OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S401 地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割

## S401 地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割 I

座長:小沢 喜仁(福島大学)、島村 佳伸(静岡大学)

Room 1

09:00 [S401-01] 地域産業の持続可能な発展に貢献できる「設計」の基盤となる機械工学と教育の検討
A study of design-oriented Mechanical Engineering and education for sustainable development of regional industries
○田沼 唯士[1]、鈴村 美代子[2]、榊 純一[4]、小沢 喜仁[3] （1. 帝京大学、2. 成蹊大学、3. 福島大学、4. 元 株式会社 IHI）

09:15 [S401-02] **機能企画を活用した新産業革命への挑戦** 「機能で考える」を活用した、地域創生、中小企業を巻き込んだ製品企画領域の提案
Challenge to a new industrial revolution of product planning area involving regional revitalization and small and medium-sized enterprises by utilizing "Agile Design Engineering in Functional space"
○武田 正利[1]、羽山 信宏[1]、細田 明[2] （1. 株式会社 ISIDエンジニアリング、2. 税理士法人フェアコンサルティング）

09:30 [S401-03] 地方産業振興の視点からの「新産業革命」の取り組み事例（秋田県）
Some practical examples of the new industrial revolution from a viewpoint of the regional industry promotion (Akita Prefecture)
○榊 純一[1]、羽山 信宏[2]、村岡 幹夫[3]、本郷 武延[4] （1. 元株式会社 IHI、2. 元マツダ株式会社、3. 秋田大学、4. 株式会社アスター）

09:45 [S401-04] **秋田高専における産学連携の取り組みと，地域産業振興に貢献する人材開発の紹介**
An introduction of the approach of industry-academia collaboration and the human resources development which contributes to the regional industry promotion in National Institute of Technology, Akita College.
○宮脇 和人[1]、丸山 耕一[1]、植松 康[1]、榊 純一[2] （1. 秋田工業高等専門学校、2. 元 IHI）

10:00 [S401-05] 金型製造と深絞り加工技術に基づく高付加価値製品とサービスの創造
Adding high value to products and services using die manufacturing and deep drawing processing technology
○伊藤 敬生[1] （1. 日進精機株式会社　）

10:15 [S401-06] 産業集積地における中小企業の品質管理への取り組みについて
Enhancing Quality Management System at Small- and Medium-sized Enterprisesin Industrial Accumulated Suburban Are and Its Effect
○若林 悦子[1]、小浦方 格[1] （1. 新潟大学）

10:30 [全体討論] 全体討論
全体討論

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S401 地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割

## S401 地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割 II

座長:榊 純一(元株式会社 IHI)、杉沼 慶(秋田県庁)

Room 1

10:50 [S401-07] 福島イノベーション・コースト構想による地域産業復興・振興の課題
Revitalizing Industry Promotion in Regional Damaged Communities through Fukushima Innovation Coast Framework

○小沢 喜仁[1]（1. 福島大学）

11:05 [S401-08] 地域資源としてのモノづくりから始まる地域の活性化への取り組みについて
On efforts to revitalize the region starting with manufacturing as a local resource.
○伏見 雅英[1]（1. 株式会社ミューラボ）

11:20 [S401-09] 地域産業振興における対話型組織開発の検討
A Study of Dialogic Organization Development in Regional Manufacturing Industries
○鈴村 美代子[1]、田沼 唯士[2]（1. 成蹊大学、2. 帝京大学）

11:35 [S401-10] 複数現象関連モデルによる企業間設計基盤の再構築
Reconstruction of inter-company design infrastructure using multiple phenomenon-related models
○吉田 夕貴夫[1]、山崎 徹[2]（1. 株式会社 ISIDエンジニアリング、2. 神奈川大学）

11:50 [S401-11] 産業クラスター形成を目指す地方産業集積地において工学技術者に求められる本質的貢献
Essential contributions of academic engineers to regional industrial clusters categorised into machine and metal processing
○小浦方 格[1]（1. 新潟大学）

12:05 [S401-12] 特定健康診査データに基づく機械学習を用いた検査値予測
Prediction of health check-up test values using machine learning based on special health check-up data
○大澤 優輔[1]、綿貫 啓一[1]、楓 和憲[1]、多和田 昇平[1]（1. 埼玉大学大学院）

12:20 [全体討論] 全体討論
全体討論

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S401 地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割

## S401 地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割 III

座長:田沼 唯士(帝京大学)、平館 澄賢(株式会社日立製作所)

Room 1

15:20 [S401-13] 木質バイオマス発電を核としたモリショウグループの取組み
Efforts of the MORISHO GROUP centered on woody biomass power generation.
○東野 遼太[1]（1. モリショウグループ　日本フォレスト株式会社）

15:35 [S401-14] ふくしまにおける民間による再生可能エネルギー事業について
Renewable energy business development in Fukushima by a local, private company
○山田 純[1]（1. 会津電力株式会社）

15:50 [S401-15] 分散型エネルギー社会における風力の利用ー新しい風車システムの概念とその社会実装ー
Wind power utilization in the distributed energy society - The concept of new wind turbine system and its social implementation -
○大屋 裕二[1]（1. 九州大学応用力学研究所）

16:05 [S401-16] 地産地消システムによるエネルギー循環型社会づくり～相馬市スマートコミュニティ事業～
Soma Energy-Recycling Society using by a Local-Production-for-Local-Consumption System
○平田 哲也[1]、中島 精一[1]、高井 紀浩[1]、真弓 敦[1]、稲村 彰信[1]（1. 株式会社 IHI）

16:20 [S401-17] ポンプ逆転水車・発電機を利用した地域活性化
Regional revitalization by using Pump used As Turbine (PAT) / Generator
後藤 鉄雄[1]、○髙橋 武彦[2]（1. 東日本自然エネルギー（株）、2. 秋田県立大学　機械工学科）

16:35 [S401-18] 地域産業発展のための人・社会・技術の関わりについての考察
A study of roles and contributions of human, society and technology for sustainable development of regional industries

○田沼 唯士[1]、榊 純一[2]、武田 正利[3]、細田 明[4]、鈴村 美代子[5] （1. 帝京大学、2. 元株式会社 IHI、3. 株式会社 ISIDエンジニアリング、4. 税理士法人フェアコンサルティング、5. 成蹊大学）

16:50 [全体討論] 全体討論

全体討論

## 2021年9月7日(火)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J011 安心安全な水素社会を創る流体解析と計測技術

### J011 安心安全な水素社会を創る流体解析と計測技術 I

座長:松浦 一雄(愛媛大学)

Room 1

09:45 [J011-01] 水素酸素分圧比センサを用いた水素燃料再使用ロケット地上燃焼実験における漏洩検知

Leakage Detection in Ground Firing Test of Hydrogen-fueled Reusable Rocket with Hydrogen/Oxygen Concentration Ratio Sensor

○丸 祐介[1]、鈴木 健吾[2]、宮崎 洋[2]、杠 泰成[2]、八木下 剛[1]、入門 朋子[1]、竹崎 悠一郎[1] （1. （国研）宇宙航空研究開発機構、2. 新コスモス電機（株））

10:00 [J011-02] 近赤外光を用いた水蒸気分布の可視化

（吹出流の可視化と水蒸気濃度の定量）

Near-infrared visualization of water vapor distributions in air (Blowing flow visualization and water vapor concentration quantification)

○小澤 晋太朗[1]、髙木 凜太郎、金子 尚祥、角田 直人[1] （1. 東京都立大学）

10:15 [J011-03] 高圧水素噴流火炎の保炎特性へ衝撃波構造が及ぼす影響

Influence of Shock Structure on Stabilization of Hydrogen Jet Flames

○木戸 ひかる[1]、武野 計二[1]、武田 大樹[1] （1. 豊田工業大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J011 安心安全な水素社会を創る流体解析と計測技術

### J011 安心安全な水素社会を創る流体解析と計測技術 II

座長:錦 慎之助(帝京大学)

Room 1

10:45 [J011-04] 漏洩水素の拡散解析における乱流モデルの影響比較

Effects of turbulence models on leaking hydrogen diffusion analysis

○月川 久義[1] （1. 無所属）

11:00 [J011-05] FDSによる Hallwayモデルにおける漏洩アンモニア挙動のシミュレーション

Simulation of leaked ammonia dispersion in the Hallway model by FDS

○錦 慎之助[1] （1. 帝京大学）

11:15 [J011-06] 燃料デブリ等保管容器中での水素拡散解析の取り組み

Development status of hydrogen dispersion simulation in a strage container for fuel debri

○寺田 敦彦[1]、日野 竜太郎[1]、永石 隆二[1] （1. 日本原子力研究開発機構）

11:30 [J011-07] クアッドロータドローンによる漏洩水素センシングの機構解明

Mechanism of continuous hydrogen sensing by a quadrotor drone

○松浦 一雄[1]、伊澤 希[2]、井上 雅弘[3]、菅 貴文[1] （1. 愛媛大学、2. 元愛媛大学、3. 元九州大学）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S021 セルメカニクスとその再生医療・組織工学応用

## S021 セルメカニクスとその再生医療・組織工学応用 I

座長:佐藤 克也(徳島大学)

Room 2

09:30 [S021-01] 癌細胞スフェロイド周囲の力学的環境が浸潤特性に与える影響
Effect of micro-mechanical environment on invasion process of tumor spheroid
西 遼太[2]、小田 雄大[1]、森倉 峻[2]、○宮田 昌悟[1] （1. 慶應義塾大学理工学部、2. 慶應義塾大学大学院理工学研究科）

09:45 [S021-02] 力学刺激に対する三次元上皮組織の適応的な応答現象の観察
Observation of adaptive response to mechanical stimuli in three-dimensional epithelial tissues
○寺西 亜生[1]、奥田 覚[1] （1. 金沢大学）

10:00 [S021-03] 構成細胞間の接触を可能とする血液脳関門モデルの構築とそのバリア能評価
Assessment of Barrier Function in a Blood Brain Barrier Model Permitting Direct Physical Contact between Constituent Cells
○ Okeyo Kennedy Omondi[1]、玉井　龍太郎[1]、安達 泰治[1] （1. 京都大学）

10:15 [S021-04] 3次元骨細胞組織モデルを用いた細胞バイオメカニクス
Cellular biomechanics using 3D osteocytic tissue engineered model
○キム ジョンヒョン[1]、安達 泰治[2] （1. 名古屋大学　大学院工学研究科　機械システム工学専攻、2. 京都大学　ウイルス・再生医科学研究所）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S021 セルメカニクスとその再生医療・組織工学応用

## S021 セルメカニクスとその再生医療・組織工学応用 II

座長: 氏原 嘉洋(名古屋工業大学)

Room 2

10:45 [S021-05] ラマン顕微鏡観察による培養骨芽細胞産生基質の組成・物性評価
Evaluation of composition and mechanical properties of culture osteoblast synthesized substrate by Raman microscopy
○細川 裕史[1]、南川 丈夫[2]、安井 武史[2]、佐藤 克也[3] （1. 徳島大学大学院創成科学研究科、2. 徳島大学ポスト LEDフォトニクス研究所、3. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

11:00 [S021-06] 休止期を含む微振動刺激に対する骨芽細胞のカルシウムシグナル応答
Calcium signaling response to micro-vibration stimuli with rest insertion in osteoblastic cells
○田中 晴太郎[1]、佐藤 克也[2] （1. 徳島大学大学院創成科学研究科、2. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

11:15 [S021-07] 上陸による心室のスティフネスと組織構造の変化　－生息環境の異なるカエルを用いた検討－
Changes in the Stiffness and Tissue Structure of Ventricles during Terrestrialization - Comparison of Anura with Different Habitats-
○伊藤 愛[1]、杉田 修啓[1]、中村 匡徳[1]、氏原 嘉洋[1] （1. 名古屋工業大学）

11:45 [S021-09] 血管平滑筋細胞の脱分化・老化に伴うアクチン細胞骨格の張力挙動変化
Changes in the tensional dynamics of actin stress fibers in vascular smooth muscle cells through cell de-differentiation and cell senescence
○長山 和亮[1]、菅野 隼太[1]、野上 謙三[1] （1. 茨城大学大学院理工学研究科機械システム工学専攻）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S021 セルメカニクスとその再生医療・組織工学応用

## S021 セルメカニクスとその再生医療・組織工学応用 III

座長:三好 洋美(東京都立大学)

Room 2

13:00 [S021-10] 細胞接着形態制御のための疎水性凝縮ポリマー表面の水平変形特性解析
Lateral deformability of hydrophobic collapsed polymer surfaces which controls cell shape
○政池 彩雅[1]、木戸秋 悟[2] (1. 九州大学　工学府、2. 九州大学　先導物質化学研究所)

13:15 [S021-11] 顕微鏡下マイクロ引張試験機による単一細胞の機械的特性・及び接着力の同時評価 ～微小管重合阻害した子宮頸癌由来 HeLa細胞の力学的特性変化～
Evaluation for mechanical and adhesion properties of single cells by using micro-tensile testing system working under the microscope -Mechanical properties of HeLa cells which was inhibited polymerization of microtubules-
○上杉 薫[1]、小幡 祥太[1]、長山 和亮[1] (1. 茨城大学)

13:30 [S021-12] 三次元バーテックスモデルによる上皮多層化の力学解析
Mechanical analysis of epithelial multilayerization using a 3D vertex model
○深町 崇耶[1]、奥田 覚[1] (1. 金沢大学)

13:45 [S021-13] FRET型張力センサを発現するトランスジェニックマウスの作製と評価
Generation and evaluation of transgenic mice expressing FRET-based tension sensor
○王 軍鋒[1]、辻村 有紀[3]、北口 哲也[2]、前田 英次郎[1]、横田 秀夫[3]、松本 健郎[1] (1. 名古屋大学、2. 東京工業大学、3. 理研光量子工学研究センター)

# 2021年9月6日(月)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J021 流体工学とバイオエンジニアリング

## J021 流体工学とバイオエンジニアリング I

座長:太田 信(東北大学)

Room 4

09:15 [J021-01] 医療用コンテナ内のエアロゾル飛散シミュレーション
Aerosol scattering simulation in medical container
○小澤 祥[1]、平井 康幸[1]、福島 大智[1]、高田 護[1]、田中 学[1] (1. 千葉大学)

09:30 [J021-02] 人工聴覚上皮を伝わる進行波の流体構造連成解析
Fluid-structure interaction analysis of traveling waves propagating on an artificial cochlear sensory epithelium
○山崎 嘉己[1]、田中 裕也[1]、川野 聡恭[1] (1. 大阪大学)

09:45 [J021-03] 医療診断用標準化 CADモデルの確立に向けた正常な頸動脈のモデリングと狭窄モデルとのCFD解析による比較
Modeling of Carotid Artery to Establish Standardized CAD Model for Medical Diagnosis and Comparison with Stenosis Model by CFD Analysis
○柳田 佳輝[1]、 Khader S.M. Abdul [2]、 K Prakashini[3]、 Rao V. R. K.[4]、 Kamath Ganesh S. [3]、 Pai Raghuvir[2]、玉川 雅章[1] (1. 九州工業大学、2. Manipal Academy of Higher Education、3. Kasturba Hospital, Manipal、4. Great Eastern Medical School and Hospital)

10:00 [J021-04] 圧縮試験による螺旋構造ステントグラフトの力学的特性評価
Evaluation of mechanical properties of spiral stent graft by compression test
○小林 雅樹[1]、保科 克行[2]、大島 まり[3]、山本 創太[1] (1. 芝浦工業大学、2. 東京大学血管外科、3. 東京大学)

10:15 [J021-05] 壁面接触モデルを用いた末梢静脈血管内カテーテル周り流れの濃度輸送の数値解析
Numerical analysis of concentration transport on flow filed around a peripheral vein catheter using model of its contact to the wall
○駒谷 海里[1]、宮村 裕子[1,2]、玉川 雅章[1]（1. 九州工業大学大学院 生命体工学研究科、2. 鹿児島純心女子大学 看護栄養学部）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J021 流体工学とバイオエンジニアリング

## J021 流体工学とバイオエンジニアリング II

座長:安西 眸(東北大学)

Room 4

10:45 [J021-06] オンチップ微小液滴電気穿孔の数値解析と実験による検証
Numerical Analysis and Experimental Verification of On-chip Microdroplet Electroporation
○小佐々 拓巳[1]、中島 賢治[1]、松山 史憲[1]、城野 祐生[1]、手島（石井） 美帆[2]、柴田 隆行[2]（1. 佐世保工業高等専門学校、2. 豊橋技術科学大学）

11:00 [J021-07] 感温液晶マイクロカプセルを用いた立方体内熱対流の流れ場と温度場の観察
Flow and Temperature Fields' Observation of Convection in a Cube using Thermochromic-Liquid-Crystal Microcapsule
○山田 貫太[1]、松本 宗一郎[1]、谷川 博哉[2]、野口 尚史[1]、平田 勝哉[1]（1. 同志社大学、2. 舞鶴工業高等専門学校）

11:15 [J021-08] サイトカイン濃度勾配が好中球の推進機構へ及ぼす影響に関する研究 -膜特性を考慮したサイトカインの濃度輸送について-
Study on the effects of cytokine concentration gradient on neutrophil propulsion mechanism -Concentration transport of cytokines considering membrane properties-
○尾花 倫太郎[1]、玉川 雅章[1]（1. 九州工業大学大学院生命体工学研究科生体機能応用工学専攻）

11:30 [J021-09] エアーカーテンを利用した早産児用呼吸センサー
HNCPAP素子の新特徴
Respiratory sensor for preterm infants using air curtain
New features of HNCPAP device
○細井 健司[1]、清水 正樹[2]、栗田 早織[2]、網塚 貴介[3]、大下 雅明[4]（1. 東京大学、2. 埼玉県立小児医療センター、3. 青森県立中央病院、4. 東機貿）

11:45 [J021-10] 多点同時計測が可能なレーザードップラー流速計を用いたリアルタイム血流計測システムの開発に関する研究
Study on Development of Real-time Blood Flow Measurement System Using Multi-point Simultaneous Laser Doppler Velocimeter
○寺本 燎[1]、田尻 智紀[1]（1. 富山高等専門学校）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J021 流体工学とバイオエンジニアリング

## J021 流体工学とバイオエンジニアリング III

座長:下山 幸治(東北大学)

Room 4

13:00 [J021-11] 鳥の主翼構造を規範とした羽ばたき翼空力特性の調査
Study on Aerodynamic Characteristics of Flapping Wing based on a Bird' s Structure
○石出 忠輝[1]、新井 太一朗[1]、泉 源[1]、山﨑 渉[2]、下山 幸治[3]、大林 茂[3]、劉 浩[4]（1. 木更津工業高等専門学校、2. 長岡技術科学大学、3. 東北大学、4. 千葉大学）

13:15 [J021-12] 気孔直径と樹高の相関性
Correlation between Stomatal Size and Tree Height
○難波 一樹[1]、窪田 佳寛[1]、望月 修[2] （1. 東洋大学、2. 東洋大学大学院）
13:30 [J021-13] ヒメダカ群が遊泳する正方形管路内の圧力損失と流路寸法の関係
Relationship between Dimensions and Pressure Drop in Square Ducts with School of Himedaka (Oryzias lapities)
○近藤 京加[1]、福江 高志[2] （1. 金沢工業大学大学院、2. 金沢工業大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J021 流体工学とバイオエンジニアリング

## J021 流体工学とバイオエンジニアリング IV

座長:岩崎 清隆

Room 4

14:00 [J021-14] 変形を伴う患者固有の実形状中大脳動脈瘤内流れの挙動
Flow behavior of full-scale patient-specific middle cerebral aneurysm with deformation
○池谷 直紀[1]、山﨑 智皓[1]、田中 学[1]、太田 信[2]、山口 隆平[2] （1. 千葉大学、2. 東北大学）
14:15 [J021-15] 断層粒子画像流速計測法による冠動脈血管モデルの三次元ひずみ定量計測法の開発
Development of three-dimensional strain measurement method for coronary artery model using tomographic particle image velocimetry
○坪子 侑佑[1]、許 雪童[2]、伊佐地 康佑[3]、岩﨑 清隆[1,2,3,4] （1. 早稲田大学理工学術院総合研究所、2. 早稲田大学大学院創造理工学研究科総合機械工学専攻、3. 早稲田大学大学院先進理工学研究科生命理工学専攻、4. 早稲田大学大学院先進理工学研究科共同先端生命医科学専攻）
14:30 [J021-16] TAVI人工弁モデルの弁周囲逆流での血栓形成可視化とその流れ場解析
Visualization and CFD analysis of thrombus formation in perivalvular leakage of TAVI artificial valve model
○荒木 泰成[1]、玉川 雅章[1] （1. 九州工業大学　大学院生命体工学研究科）
14:45 [J021-17] 心機能への呼吸性変動の影響：機械学習と0-1次元血行力学モデルによる統合的研究
Impact of respiratory fluctuation (RF) on cardiac function: an integrated study combining machine learning and 0-1D hemodynamic model
○李 瑞晨[1]、杉本 晃一[1,2]、劉 浩[1] （1. 千葉大学、2. 千葉市立海浜病院）
15:00 [J021-18] 血管内皮細胞骨格の三次元画像再構築と骨格配向と密度の定量評価
Three-dimensional reconstruction of vascular endothelial cell skeleton and quantitative evaluation of skeletal orientation and density
○慶田 真弘[1]、山本 創太[1]、大島 まり[2]、大石 正道[2] （1. 芝浦工業大学、2. 東京大学生産技術研究所）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J022 衝撃波・超音波の医療・産業応用とその現象解明

## J022 衝撃波・超音波の医療・産業応用とその現象解明 I

座長:小板 丈敏(早稲田大学)

Room 5

09:30 [J022-01] 無針注射による薬剤送達技術の確立にむけた真皮層中の薬液流れの数値解析
Numerical analysis of injected drug solutions in the dermal layer for establishing needle-free techniques
○武石 直樹[1]、堀川 健介[1]、横山 直人[2]、和田 成生[1] （1. 大阪大学、2. 東京電機大学）
09:45 [J022-02] 衝撃波による高分子変形に対する静水圧の影響
Involvement of hydrostatic pressure on deformation of macromolecule following to shock wave

○塚本 哲[1]、 Krummenacher Marco[3]、 Steinhauser Martin[2] （1. 防衛大学校、2. Frankfurt University of Applied Sciences、3. University of Basel）

10:00 [J022-03] せん断流れ下におけるリン脂質二重膜のうねりに関する分子動力学シミュレーション：超音波医療デバイスによる細胞膜損傷の解明に向けて
Molecular Dynamics Simulation of Undulation in Phospholipid Bilayer under Shear Flow: Understanding Cell Membrane Damage Induced by Ultrasound Medical Devices
○重松 大輝[1]、越山 顕一朗[2] （1. 大阪大学、2. 徳島大学）

10:15 [J022-04] 高圧力負荷下の脂質二重膜構造変化に関する分子動力学シミュレーション
Molecular Dynamics Simulations of Lipid bilayers under High Pressure
○越山 顕一朗[1] （1. 徳島大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J022 衝撃波・超音波の医療・産業応用とその現象解明

## J022 衝撃波・超音波の医療・産業応用とその現象解明 II

座長:越山 顕一朗(徳島大学)、塚本 哲(防衛大学校)

Room 5

10:45 [J022-05] メッシュの異なる多層網媒体干渉による衝撃波圧力低減に関する研究
Experimental study of shock wave pressure attenuation by shock wave interaction with multi-layered different wire gauze
○大谷 清伸[1]、小川 俊広[1]、阿部 淳[2]、中川 敦寛[3] （1. 東北大学流体科学研究所、2. 伊藤忠テクノソリューションズ、3. 東北大学病院脳神経外科）

11:00 [J022-06] 放電誘起水中衝撃波の干渉による固体壁付着マイクロバブル挙動の可視化
Visualization of Behavior of Microbubble Attached to Solid Wall Loaded by Underwater Shock Wave Induced by Electrical Discharge
○小板 丈敏[1]、林 秀原[1]、浪平 隆男[2]、所 千晴[3,4] （1. 早稲田大学 理工学術院総合研究所、2. 熊本大学 産業ナノマテリアル研究所、3. 早稲田大学 理工学術院、4. 東京大学 工学研究科）

11:15 [J022-07] 大気に放出される非定常衝撃波の BOS計測に用いる画像処理の自動化
Automation of image processing in the BOS measurement for shock wave propagating to atmosphere
○吉池 寿貴[1]、北洞 貴也[1]、太田 匡則[2]、宇田川 信介[3]、伊藤 拓海[4]、稲毛 達朗[1] （1. 湘南工科大学大学院、2. 千葉大学大学院、3. 都立産業技術高等専門学校、4. IHI株式会社）

11:30 [J022-08] 再生医療用システム開発のためのフェムト秒レーザ誘起水中マイクロ衝撃波の生成と集光点近傍での気泡発生による衝撃波伝播への影響
Generation of Femtosecond Laser-Induced Underwater Micro Shockwave and Effects of Bubble Generation at Laser-Focal Point on Shockwave Propagation for Developing Regenerative Medical System
○山本 歩夢[1]、唐 和輝[1]、玉川 雅章[1] （1. 九州工業大学大学院生命体工学研究科）

11:45 [J022-09] 粒子法によるクラウドキャビテーションの２次元非定常挙動と衝撃波の発生・伝播の数値解析
Numerical Analysis of Unsteady Behavior of Cloud Cavitation and Its Induced Shock Waves by Two-Dimensional Smoothed Particle Hydrodynamics Method
○牛奥 隆博[1]、吉村 浩明[2] （1. 早稲田大学大学院、2. 早稲田大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度

## J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度 I

座長:山田 宏(九州工業大学)　司会者:山田 宏(九州工業大学)

Room 1

09:15 [J023-01] 神経軸索の伸展方向変化において生じる細胞牽引力の評価
Evaluation of Neuronal Cell Traction Force in the Changing Process of the Axon Extension Direction
○鵜飼 翔子[1]、森田 有亮[2]、山本 浩司[2] （1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

09:30 [J023-02] 転移挙動におけるがん細胞塊と細胞外基質の関係
Relationship between cancer spheroids and extracellular matrix in metastatic behavior
○小武 史和[1]、内尾 翔斗[1]、小俣 誠二[1]、大内田 研宙[2]、森田 康之[1] （1. 熊本大学、2. 九州大学）

09:45 [J023-03] 間欠的圧縮変形刺激下における悪性黒色腫細胞の進展様式と表現型可塑性
Progression mode and phenotypic plasticity in melanoma cells under the intermittent mechanical compression.
○森倉 峻[1]、宮田 昌悟[2] （1. 慶應義塾大学大学院 理工学研究科 総合デザイン工学専攻、2. 慶應義塾大学 理工学部 機械工学科）

10:00 [J023-04] サスペンションプラズマスプレーで作製したハイドロキシアパタイト/TiO2コーティングの機械的特性に及ぼす組成の影響
**Effect of Composition on Mechanical Properties of Hydroxyapatite/$TiO_2$ Coating Fabricated by Suspension Plasma Spray**
○ Mirazul Mahmud Abir[1]、 Yuichi Otsuka[1]、 Yukio Miyashita[1] （1. Nagaoka University of Technology）

10:15 [J023-05] 拍動時の細胞膜電位変動に基づく電気刺激が心筋細胞分化に及ぼす影響
Effects of Electrical Stimulation Based on Changes in the Membrane Potential of Beating Cardiomyocytes on Myocardial Differentiation
○小西 敦生[1]、森田 有亮[2]、山本 浩司[2] （1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度

## J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度 II

座長:森田 康之(熊本大学)　司会者:森田 康之(熊本大学)

Room 1

10:45 [J023-06] 力学刺激に対する三次元培養軟骨内の*in-situ*分子応答評価法の開発
Development of the *In-situ* Evaluation Method for Molecular Response to Mechanical Stimuli in Three-Dimensional Tissue-Engineered Cartilage
○久力 優奈[1]、森田 有亮[2]、山本 浩司[2] （1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

11:00 [J023-07] カルボキシル基に対する保護基の分子構造がポリ乳酸の力学特性に及ぼす影響
Effect of Molecular Structures of Protecting Group for Carboxyl Group on Mechanical Properties of PLA
○田中 基嗣[1]、川田 優樹[1]、金原 勲[1] （1. 金沢工業大学）

11:15 [J023-08] 応力集中の干渉効果を考慮した多孔質複合材料の構造最適化による微小き裂形成抵抗評価
Evaluation of small crack initiation resistance of porous composites using structural optimization by interference effects of stress concentration
○豊場 亮太[1]、大塚 雄市[1]、宮下 幸雄[1] （1. 長岡技術科学大学）

11:45 [J023-10] カテーテルのクリープ変形挙動に関する研究（履歴の異なる引張と捩りの３段階のステップ荷重下で得られるクリープ変形挙動に及ぼす含水の影響について）
Study on Creep Deformation Behaviors of Catheter (Effect of Water Containing Condition on Creep Behavior under Three Stage Step Loading for Tension and Torsion with Different Deformation Histories)
○加藤 保之[1]（1. 日本大学理工学部）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度

## J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度 III

座長:笹川 圭右(新潟工科大学)　司会者:笹川 圭右(新潟工科大学)

Room 1

13:00 [J023-11] 植物重力屈性の力学モデル
Mechanical model of plant gravitropism
○津川 暁[1]（1. 秋田県立大学システム科学技術学部機械工学科）

13:15 [J023-12] 皮膚ひび割れの数値シミュレーション－表皮亀裂の力学モデルの構築－
Numerical simulation of skin cracking - Construction of a mechanical model for epidermal cracks-
○福田 裕隆[1]、永山 勝也[1]（1. 九州工業大学）

13:30 [J023-13] 紫外線防御評価のためのハイブリッド皮膚モデルの開発
Development of Hybrid Skin Model for Evaluation of UV Protection
○増原 宏樹[1]、山本 浩司[2]、森田 有亮[2]（1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

13:45 [J023-14] バブリーバーテックス模型によるインシリコ上皮組織のレオロジー特性
Rheological properties of in-silico epithelial tissues by the bubbly vertex model
○石本 志高[1]、豊嶋 拓哉[1]（1. 秋田県立大学）

14:00 [J023-15] 豚ロース肉を用いた圧縮・せん断を受ける皮下組織の変形測定と染色組織構造の顕微鏡観察
Measurement of the deformation of subcutaneous tissue subjected to compression and shear using pork loin and microscopic observation of stained tissue structure
○山田 宏[1]、中山 夢仁[1]、森田 康之[2]、自見 至郎[3]（1. 九州工業大学、2. 熊本大学、3. 福岡大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度

## J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度 IV

座長:大塚 雄市(長岡技術科学大学)　司会者:大塚 雄市(長岡技術科学大学)

Room 1

14:30 [J023-16] 周期的に窒素拡散制御した多機能チタンの疲労特性
Fatigue characteristics of multifunctional titanium having periodic nitrogen diffusion phase
○伊藤 秀明[1]、鈴木 潮里[1]、菊池 将一[1]（1. 静岡大学）

14:45 [J023-17] チタン-タンタル合金の疲労特性に及ぼす熱処理の影響
Effect of heat treatment on the fatigue properties of Ti-Ta alloys
○山本 直樹[1]、久森 紀之[2]、木村 勇貴[3]、新澤 真洋[3]（1. 上智大学大学院、2. 上智大学、3. 日本ピストンリング株式会社）

15:00 [J023-18] ショットピーニングを施した医療用 Co-Cr合金のバレル研磨面の特性評価
Characterization of mass finished surface of shot-peened medical-grade Co-Cr alloys
○長谷川 勇太[1]、久森 紀之[2]、黒川 敦貴[3]、小林 祐次[3]（1. 上智大学大学院、2. 上智大学、3. 新東工業株式会社）

15:15 [J023-19] 不均一調和組織で創成した Ti-6Al-4V合金の4点曲げ疲労特性における寸法効果について
Investigation on the size effect observed on the four-point bending fatigue properties of Ti-6Al-4V alloy designed in harmonic structure
○ゲネック ベンジャミン[1]、石栗 崇之[2]、川畑 美絵[2]、菊池 将一[3]、上野 明[2]、飴山 惠[2] （1. 富山県立大学、2. 立命館大学、3. 静岡大学）

15:30 [J023-20] 骨破壊解析による大腿骨転子部骨折パターンの検討
Examination of femoral trochanteric fracture pattern using bone fracture analysis
○阿部 佳峻[1]、笹川 圭右[1]、尾田 雅文[2]、佐藤 朗[3] （1. 新潟工科大学、2. 新潟大学、3. 新潟臨港病院）

15:45 [J023-21] 繰返し負荷を受ける臼蓋カップの変位挙動に及ぼす界面はく離の影響に関する有限要素解析
Finite element analyses for the effects of interfacial delamination on displacement behavior of acetabular cup subjected to cyclic loading
○ Nguyen Minh[1] （1. Nagaoka University of Technology）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度

## J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度 V

座長:田中 基嗣(金沢工業大学)　司会者:田中 基嗣(金沢工業大学)

Room 1

16:15 [J023-22] ハイドロキシアパタイト-アルミナ複合多孔体スキャフォールドの作製および力学的特性評価
Fabrication and characterization of mechanical properties for hydroxyapatite-alumina composite porous scaffolds
○図所 優羽[1]、長田 稔子[1]、小林 訓史[1] （1. 東京都立大学）

16:30 [J023-23] セルロースナノファイバー/ポリ乳酸複合材料の力学的特性に及ぼす含有率の影響
Effect of Content on Mechanical Properties for Cellulose Nano Fiber / Poly (lactic acid) Composites
○鶴迫 悠太[1]、坂口 雅人[1] （1. サレジオ工業高等専門学校）

16:45 [J023-24] エレクトロスピニング法によるゼラチンナノファイバースキャホールドの開発
Development of Gelatin Nanofiber Scaffold by Electrospinning Method
○篠田 峻佑[1]、山本 浩司[2]、森田 有亮[2] （1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

17:00 [J023-25] コラーゲンゲルを用いた培養骨格筋ファイバーの開発
Development of Tissue-engineered Skeletal Muscle Fiber with Collagen Gel
○服部 拓哉[1]、山本 浩司[2]、森田 有亮[2] （1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

17:15 [J023-26] エレクトロスピニング法による骨再生用多孔質 PLLA/DCPAファイバースキャホールドの開発
Development of Porous PLLA/DCPA Fiber Scaffold for Bone Regeneration by Electrospinning Method
○高寺 真緒[1]、山本 浩司[2]、森田 有亮[2] （1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

# 2021年9月7日(火)

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J024 傷害メカニズムと予防

## J024 傷害メカニズムと予防 I

座長:宮崎 祐介(東京工業大学)

Room 3

09:30 [J024-01] 交通外傷受傷乗員の骨密度測定による胸部骨折の解析
Analysis of Thoracic Fractures by Measuring Bone Density in Traumatic Occupants
○石成 泰隆[1]、西本 哲也[1]、本村 友一[2] （1. 日本大学、2. 日本医科大学）

09:45 [J024-02] 高齢者のための骨折する PLA胸部傷害ダミーの製作
Fabrication of a Fracturing PLA Chest Dummy for Elderly Occupants
○望月 涼太[1]、石成 泰隆[1]、西本 哲也[1]、本村 友一[2] （1. 日本大学、2. 日本医科大学）

10:00 [J024-03] 車両前面形状が小柄歩行者の腰部傷害に及ぼす影響
Effects of vehicle's front-end profiles on pelvis injury of small female pedestrian
○伊藤 大輔[1] （1. 関西大学）

10:15 [J024-04] ヘルメット着用高齢自転車乗員の対車両事故対策シミュレーション
Simulations of vehicle accident for elderly cyclist wearing bicycle helmet
○小池 隼斗[1]、山本 創太[1]、鎌田 昌之[1] （1. 芝浦工業大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J024 傷害メカニズムと予防

## J024 傷害メカニズムと予防 II

座長:中楯 浩康(信州大学)

Room 3

10:45 [J024-05] 橈骨遠位端骨折の骨折形態に及ぼす転倒条件の影響に関する実験的研究
Experimental study on the effect of fall conditions on fracture pattern of distal radius
○プラムディタ ジョナス[1]、 Lee Sang-Hyun[2]、 Kopp Kevin[2]、 Sochor Sara[2]、依田 拓也[3]、 Kerrigan Jason[2] （1. 日本大学工学部、2. バージニア大学応用バイオメカニクス研究センター、3. 新潟大学大学院医歯学総合研究科）

11:00 [J024-06] 意識障害による高齢者階段転落事故を想定した頭部傷害評価
Head injury evaluation assuming stair fall accident for elderly due to impaired consciousness
○佐藤 優樹[1]、山本 創太[2]、鎌田 昌之[2] （1. 芝浦工業大学大学院、2. 芝浦工業大学）

11:15 [J024-07] サッカーにおける第5中足骨疲労骨折に対する骨密度分布の影響
Influence of bone mineral density distribution of the fifth metatarsal on the stress fracture mechanism
○宮崎 祐介[1]、杉崎 塁[1]、佐保 泰明[2]、立石 智彦[3] （1. 東京工業大学、2. 帝京大学、3. 同愛記念病院）

11:45 [J024-09] 脊髄硬膜の二軸引張試験
Biaxial Stretching Test of Spinal Dura Mater
○西川 蒼一郎[1]、本宮 潤一[1]、田村 篤敬[1] （1. 鳥取大学）

# 2021年9月6日(月)

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J301 機械工学に基づく細胞アッセイ技術

## J301 機械工学に基づく細胞アッセイ技術 I

座長:須藤 亮(慶應義塾大学)、川原 知洋(九州工業大学)

Room 21

15:45 [J301-01] マイクロ・ナノ電気穿孔を用いた1細胞ダイナミクス分析
Dissecting single-cell dynamics leveraging micro/nano electroporation
○新宅 博文[1] （1. 理化学研究所）

16:15 [J301-02] メカノセンサ分子・クロマチンの力学的構造変化
Conformational changes in mechano-sensor proteins and chromatin induced by mechanical stimuli
○牧 功一郎[1] （1. 京都大学ウイルス・再生医科学研究所）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J301 機械工学に基づく細胞アッセイ技術

## J301 機械工学に基づく細胞アッセイ技術 II

座長:須藤 亮(慶應義塾大学)、川原 知洋(九州工業大学)

Room 21

16:45 [J301-03] 細胞接着斑分子の構造的な揺らぎに関する研究

Study of the structural fluctuations of forcal adhesion molecules

○金尾 太雅[1]、齋藤 匠[1]、松永 大樹[1]、松井 翼[1]、出口 真次[1] （1. 大阪大学　大学院基礎工学研究科）

17:00 [J301-04] Microphysiological System (MPS)を用いた近位尿細管細胞の薬剤毒性試験

Nephrotoxicity Assessment on a microphysiological system

○後藤 智美[1]、二瓶 渉[1]、佐藤 新[1]、原 夕賀[1]、中村 寛子[1]、木村 啓志[1] （1. 東海大学 工学部 機械工学科）

17:15 [J301-05] 細胞による細胞外基質の変形の定量評価

Quantification of the cell-induced deformation of the extracelluler matrix

○東 晴斗[1]、福島 修一郎[1]、松井 翼[1]、松永 大樹[1]、出口 真次[1] （1. 大阪大学大学院基礎工学研究科）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J302 マイクロ・ナノ工学とバイオエンジニアリング

## J302 マイクロ・ナノ工学とバイオエンジニアリング I

座長:尾上 弘晃(慶應大学)

Room 21

09:00 [J302-01] マイクロ・ナノパターン基板を用いた悪性度の違いによる癌腫瘍の振る舞い

Behavior of Tumors with Differences in Malignancy using Micro/Nano Pattern Substrates

○繁富 香織[1]、宮武 由甲子[2] （1. 北海道大学 高等教育推進機構、2. 北海道大学 医学研究院）

09:15 [J302-02] がん転移モデル形成に向けた肺がんスフェロイドー血管内皮細胞共培養デバイスの構築

Fabrication of lung cancer spheroids-vascular endothelial cell co-culture device toward the creation of a cancer metastasis model

○赤池 麻実[1]、川上 健作[1]、瀧上 斗誠[1]、當眞 嗣雅[2]、大塚 雅巳[2,3]、藤田 美歌子[2]、立石 大[2]、中西 義孝[4,5]、中島 雄太[4,5,6] （1. 熊本大学　大学院自然科学教育部、2. 熊本大学　大学院生命科学研究部、3. サイエンスファーム株式会社、4. 熊本大学　大学院先端科学研究部、5. 熊本大学　産業ナノマテリアル研究所、6. 熊本大学　国際先端科学技術研究機構）

09:30 [J302-03] 肝スフェロイドを導入した多臓器生体模倣システムの機能評価

A multi-organ microphysiological system with hepatic spheroids for cell-based assays

○上田 大貴[1]、榛葉 健汰[1]、西川 昌輝[2]、酒井 康行[2]、木村 啓志[1] （1. 東海大学、2. 東京大学）

09:45 [J302-04] 人工骨格筋収縮力測定デバイスの定量化に向けた取り組み

Approaches to Quantification of Contractile Force Measurement Devices for Artificial Skeletal Muscle

○原田 真樹[1]、中村 友浩[1]、横山 奨[1] （1. 大阪工業大学）

10:00 [J302-05] インクジェットを用いた超瞬間細胞凍結法における生存率の凍結解凍速度への依存性

Dependence of cell viability on the cooling &warming rates in superflash freezing method based on inkjet printing

○渡部 広機[1]、湯浅 裕太[2]、秋山 佳丈[1,2] （1. 信州大学大学院 総合医理工学研究科、2. 信州大学大学院総合理工学研究科）

10:15 [J302-06] 細胞振動マイクロアレイデバイスの開発

Development of Micro Array Device for vibrating cells

○湯谷 祥樹[1]、中原 佐[1]、佐藤 克也[2]、南 和幸[1] （1. 山口大学大学院創成科学研究科、2. 徳島大学大学院

社会産業理工学研究部）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J302 マイクロ・ナノ工学とバイオエンジニアリング

## J302 マイクロ・ナノ工学とバイオエンジニアリング II

座長:秋山 佳丈(信州大学)

Room 21

10:40 [J302-07] マイクロパターン基盤上に培養した単一神経細胞における概日時計の光イメージング解析
Optical Imaging of Circadian Rhythm in Solitary Neuron cultured on Micro-patterned Dish
○榎木 亮介[1]、平田 快洋[2]、繁富-栗林 香織[3]（1. 自然科学研究機構生命創成探究センター/生理学研究所、2. 北海道大学大学院 医学研究院、3. 北海道大学 高等教育推進機構）

10:55 [J302-08] 誘電泳動を用いたマイクロ流体デバイスによる細胞の分離
Continuous Separation of Mammalian Cells Using a Dielectrophoresis-based Microfluidic Device
○関 哲典[1]、長坂 葵[1]、富山 寅[1]、江口 正徳[2]、多田 茂[1]（1. 防衛大学校、2. 呉工業高等専門学校）

11:10 [J302-09] 表面プラズモン共鳴を利用した培養軟骨摩擦における接触面評価システムの開発
Development of the evaluation system for contact area of tissue-engineered cartilage during friction by using surface plasmon resonance
○井手田 真[1]、森田 有亮[2]、山本 浩司[2]（1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

11:25 [J302-10] オンチップポンプ型多臓器 Microphysiological system（ MPS）を用いた薬剤評価試験
Development of a stirrer-based micropump integrated multi-organ microphysiological system for drug assay tests
○榛葉 健汰[1]、二瓶 渉[2]、中村 寛子[1]、後藤 智美[1]、西川 昌輝[3]、酒井 康行[3]、木村 啓志[1]（1. 東海大学、2. 愛知学院大学、3. 東京大学）

11:40 [J302-11] 超薄膜電極の薬効・心毒性評価システムへの応用研究
Application study of flexible electronics to drug efficacy and cardiotoxicity evaluation system.
○大矢 貴史[1]、菊地 鉄太郎[2]、佐々木 大輔[2]、松浦 勝久[2]、清水 達也[2]、福田 憲二郎[3]、染谷 隆夫[3]、梅津 信二郎[1]（1. 早稲田大学、2. 東京女子医科大学、3. 理化学研究所）

11:55 [J302-12] 血清タンパクの競合的吸着がマイクロ流路表面へ及ぼす影響
Effect of competitive adsorption of serum proteins on microfluidic surfaces
○前野 陽[1]、 Wong Pooi-Fong[2]、 AbuBakar Sazaly[3,4,5]、 Yang Ming[1]、 Sam Sing-Sin[3,4]、 Jamil-Abd Juriana[3,4]、 Shunmugarajoo Anusha[6]、 Mustafa Mahiran[7]、 Md Said Rosaida[8]、 Mageswaren Eashwary[6]、 Azmel Azureen[6]、 Mat Jelani Anilawati[7]（1. Department of System Design, Department of Mechanical Systems Engineering, Tokyo Metropolitan University、2. Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, University of Malaya、3. Department of Medical Microbiology, Faculty of Medicine, University of Malaya、4. Tropical Infectious Diseases Research and Educational Centre (TIDREC), University of Malaya、5. WHO Collaborating Centre for Arbovirus Reference and Research (Dengue and Severe Dengue) MAA-12, University of Malaya、6. Medical Department, Tengku Ampuan Rahimah Hospital、7. Medical Department, Raja Perempuan Zainab II Hospital、8. Medical Department, Ampang Hospital）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J302 マイクロ・ナノ工学とバイオエンジニアリング

## J302 マイクロ・ナノ工学とバイオエンジニアリング III

座長:木村 啓志(東海大学)

Room 21

13:00 [J302-13] ラティス構造を有する培地を用いたじゃがいもの生長促進に関する研究
A study on the growth promotion of potatoes with lattice-structured culture medium
○渡邊 聖[1]、森田 智博[1]、渡部 誠也[2]、佐々木 信也[2] (1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学)

13:15 [J302-14] ホヤの持つニップルアレイ構造の機能解明を目的とした接着力評価
Evaluation of adhesion force of ascidian surface to clarifying the function of nipple array
○上杉 薫[1]、長山 和亮[1]、広瀬 裕一[2] (1. 茨城大学、2. 琉球大学)

13:30 [J302-15] 液中プラズマを用いた粒子分散流体の開発
Development of dispersive liquid using in-liquid plasma
○伊藤 嘉基[1]、宮本 潤示[1] (1. 大同大学大学院)

13:45 [J302-16] 拡散接合を用いた高分子製樹脂製マイクロ流体デバイスにおけるマイクロチャネル形状の非破壊測定法の確立
Non-Destructive Measurement Method for Microchannel Geometry in Diffusion Bonded Polymeric Microfluidic Devices
○木嶋 麟太郎[1]、横山 奨[1] (1. 大阪工業大学)

14:00 [J302-17] CW/CCWモード分離を用いた周波数変調磁気センサ
Frequency Modulated Magnetometer Using CW/CCW mode separation
○張 林欣[1]、塚本 貴城[1]、田中 秀治[1] (1. 東北大学)

14:15 [J302-18] 生分解性電磁メタマテリアルを用いた土壌 pHワイヤレスセンサ
Wireless pH sensor using biodegradable electromagnetic metamaterial for soil monitoring
堀 克紀[1]、稲見 文香[1]、菅 哲朗[2]、○尾上 弘晃[1] (1. 慶應義塾大学、2. 電気通信大学)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J302 マイクロ・ナノ工学とバイオエンジニアリング

## J302 マイクロ・ナノ工学とバイオエンジニアリング IV

座長:繁富 香織(北海道大学)、中島 雄太(熊本大学)

Room 21

14:40 [J302-19] 有機・バイオ材料で作る電気的生体計測/制御デバイス
Electrical biosensing and biomodulation device based on organic/bio materials
○吉田 昭太郎[1] (1. 中央大学 理工学部 電気電子情報通信工学科)

15:10 [J302-20] 紙分析チップの定量分析および自動化技術
Quantitative analysis and automation technology for microfluidic paper-based analytical devices
○岩崎 渉[1] (1. 国立研究開発法人産業技術総合研究所)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化

## J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 I

座長:佐々木 克彦(北海道大学)

Room 3

13:00 [J031-01] 粒界構造と添加元素制御によるマグネシウム合金の高延性化
Enhanced ductility of Mg alloys via grain boundary controls and alloying elements

○染川 英俊[1]、 Singh Alok[1]、 Basha Dudekula[1] （1. 物質・材料研究機構）

13:15 [J031-02] $Mg_2Si$粒子分散マグネシウム合金の制振特性

Damping capacity of $Mg_2Si$ particle-dispersed magnesium alloys

○白井 敦也[1]、淺野 和典[1]、渡辺 博行、岩崎 信也 （1. 近畿大学）

13:30 [J031-03] マルチモード共振法によるマグネシウム・チタン合金の弾性異方性解析

Evaluation of Elastic anisotropy of magnesium and titanium alloy by multi-modal resonance method

平野 元久[1,2,3]、○友部 耕也[1,2,3]、田井 大夢[1,2,3] （1. 法政大学、2. 理工学部、3. 機械工学科）

13:45 [J031-04] 様々な塑性加工によるマグネシウム合金の特性変化と機械的性質

Characteristic Change and Mechanical Property in Magnesium Alloy AZ31 Processed by A Variety Plastic Working.

○小池 優太[1]、湯浅 元仁[1]、宮本 博之[1]、染川 秀俊[2] （1. 同志社大学大学院理工学研究科機械工学専攻、2. 物質材料研究機構(NIMS)）

14:00 [J031-05] Mg合金の疲労き裂進展に及ぼす過大荷重と油の影響

Effects of Overload and Oil Supplying on Fatigue Crack Growth in Mg Alloys

○張 学超[1]、真壁 朝敏[2]、宮﨑 達二郎[2] （1. 琉球大学大学院生、2. 琉球大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化

## J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 II

座長:平野 元久(法政大学)

Room 3

14:30 [J031-06] 短炭素繊維含有アルミニウム焼結体の熱伝導特性における圧延・焼鈍条件の影響

Effect of Rolling and Annealing Conditions on Thermal Conductive Property of Sintered Aluminium Containing Short Carbon Fiber

○福地 孝平[1]、大口 健一[1]、黒沢 憲吾[2] （1. 秋田大学、2. 秋田県立産業技術センター）

14:45 [J031-07] 436Lステンレス鋼の疲労特性向上のための粒界設計制御

Grain boundary design and control for improving fatigue property of 436 type stainless steel

○寺門 雅文[1]、小林 重昭[2] （1. 足利大学 大学院、2. 足利大学）

15:00 [J031-08] Zr-Ni-Ai金属ガラスの疲労挙動の分子動力学シミュレーション

Molecular dynamics simulation on fatigue behavior of Zr-Ni-Al metallic glasses

○中村 雄飛[1]、鞆田 顕章[2]、朱 世杰[2] （1. 福岡工業大学大学院、2. 福岡工業大学）

15:15 [J031-09] 高強度型無方向性電磁鋼板打抜き加工材の疲労強度に関する研究

Fatigue Strength of Punched High-Strength Non-Oriented Electrical Steel Sheets

○長尾 琢己[1]、上野 紘豊[1]、秋田 貢一[1]、阿部 崇志[2]、渡辺 広光[2] （1. 東京都市大学大学院、2. (株)明電舎）

15:30 [J031-10] 鋳鉄の制振特性に及ぼすアルミニウムの影響

Effect of Al content on damping capacity of cast iron

○藤戸 謙吉[1]、淺野 和典[1]、渡辺 博行、岩崎 真也 （1. 近畿大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化

## J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 III

座長:三浦 英生(東北大学)

Room 3

16:00 [J031-11] CoMo鋳鋼テンパービード溶接部のクリープ条件下の応力状態と損傷過程

Stress State and Damage Process under Creep Consditions in a Temper Bead Welded

CoMo Casting Steel

○福山 林太郎[1]、緒方 隆志[2]、小貫 翔馬[3] （1. 千葉工業大学大学院、2. 千葉工業大学、3. 東京ガス）

16:15 [J031-12] 多軸応力を受ける改良 CrMoV鍛鋼のクリープ損傷と破断特性

Creep Damage and Rupture Property of Modified CrMoV Forging Steel Under Multiaxial Stress

○吉岡 優[1]、緒方 隆志[2] （1. 千葉工業大学大学院、2. 千葉工業大学）

16:30 [J031-13] Ni 基超合金ハステロイ X環状切欠き試験片のクリープ強度特性

Creep Strength Property of Circular Notch Specimen on a Ni-based Superalloy Hastelloy X

○髙橋 勇乃[1]、緒方 隆志[2] （1. 千葉工業大学大学院、2. 千葉工業大学）

16:45 [J031-14] 高温押込みクリープ試験によるコーティング材のクリープ構成式推定に関する研究

Study on Estimation of Creep Constitutive Equation of Coating Material by High-Temperature Indentation Test

○大丸 純矢[1]、荒井 正行[2]、伊藤 潔洋[3] （1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学、3. 公立諏訪東京理科大学）

## 2021年9月7日(火)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化

### J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 IV

座長:荒井 正行(東京理科大学)

Room 22

09:15 [J031-15] 複合材料型銅線試験片による $Cu_3Sn$の繰返し変形特性評価

Cyclic Deformation Characteristics of $Cu_3Sn$ Evaluated by Using Composite Copper Wire Specimen

○大口 健一[1]、福地 孝平[1]、黒沢 憲吾[2]、古澤 彰男[3] （1. 秋田大学大学院理工学研究科、2. 秋田県産業技術センター、3. パナソニック株式会社）

09:30 [J031-16] $Cu_3Sn$による次世代パワー半導体実装時の熱変形解析

Thermal Deformation Analysis in Next-Generation Power Conductor Mounting Using $Cu_3Sn$

○高山 志啓[1]、大口 健一[1]、福地 孝平[1]、黒沢 憲吾[2]、古澤 彰男[3] （1. 秋田大学、2. 秋田県立産業技術センター、3. パナソニック株式会社）

09:45 [J031-17] 熱処理変形に影響を及ぼす油焼入れの沸騰熱伝達特性

Characteristics of boiling heat transfer on oil quenching which affect heat treatment deformation

○賀数 広海[1]、藤山 周秀[1] （1. 光洋サーモシステム株式会社）

10:00 [J031-18] クリープ疲労荷重下における粒界強度劣化の加速に関する分子動力学解析

Molecular Dynamics Analysis of the Acceleration of the Degradation of the Strength of a Grain Boundary Under Creep-Fatigue Loads.

○鈴木 秀司郎[1]、鈴木 研[1]、三浦 英生[1] （1. 東北大学大学院工学研究科）

10:15 [J031-19] 高温クリープ疲労負荷環境における SUS316Lの粒界割れ加速メカニズムの解明

Acceleration mechanism of Intergranular Cracking of SUS316L under Creep-Fatigue Loading at Elevated Temperatures

○高橋 祐佳子[1]、鈴木　研[1]、三浦 英生[1] （1. 東北大学大学院工学研究科）

## J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 V

座長:合田 公一(山口大学)

Room 22

10:45 [J031-20] ポリ乳酸フィルムの引張強度に及ぼす熱処理温度と時間の影響
Effect of Annealing Temperature and Time on Tensile Strength of Poly(lactic acid) Films
○坂口 雅人[1]、吉田 拓未[1]、小林 訓史[2] (1. サレジオ工業高等専門学校、2. 東京都立大学)

11:00 [J031-21] 散逸性誘電エラストマー発電機の電気的な散逸挙動に関する性能解析
Analysis on the Electrical Dissipation of a Dissipative Dielectric Elastomer Generator
○曲 同歓[1]、朱 世杰[2]、宋 貞強、大山 和宏[2] (1. 福岡工業大学大学院、2. 福岡工業大学)

11:15 [J031-22] 画像解析を用いたゴムの有限歪の計測（矩形断面軸の圧縮後の捩りに関する剪断歪の分布の特徴）
Finite Strain Measurements using Image Analysis for Rubber (Characteristics of Distributions of Shear Strain generated Torsion after Compression in Rectangular Cross-section Shaft)
○大久保 竣 [2]、加藤 保之[1] (1. 日本大学理工学部、2. 日本大学大学院)

11:30 [J031-23] 親水性シリカナノフィラーの分散がポリプロピレン系コンポジットの引張特性に及ぼす影響
Effects of Dispersion of Hydrophilic Silica Nanofillers on Tensile Properties of Polypropylene Composites
○池ノ上 遼[1]、棚橋 満[2] (1. 富山県立大学大学院工学研究科、2. 富山県立大学工学部)

11:45 [J031-24] 親水性シリカ／ポリプロピレン系ナノコンポジットの耐衝撃性
Impact Resistance of Hydrophilic Silica/Polypropylene Nanocomposites
○小川 結貴[1]、棚橋 満[2] (1. 富山県立大学大学院、2. 富山県立大学)



## J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 VI

座長:片桐 一彰(大阪産業技術研究所)

Room 22

13:00 [J031-25] ラミー繊維の少量添加による PA樹脂基複合材料の強度特性
Strength properties of bio-PA resin matrix composite materials with a small amount of ramie fibers
○近藤 匡浩[1]、尾崎 健仁[1]、 MACADRE Arnaud[1]、合田 公一[1] (1. 山口大学)

13:15 [J031-26] 反応度に対する増粘性の温度依存を考慮した二段階反応熱硬化性樹脂の粘度モデリング反応度に対する増粘性の温度依存を考慮した二段階反応熱硬化性樹脂の粘度モデリング
Viscosity modeling for thermosetting resin having two-step reaction considering temperature dependence of viscosity increase for degree of reaction
○中土 裕樹[1] (1. (株)日立製作所)

13:30 [J031-27] セルロースマイクロコンポジットの機械的特性に及ぼすミクロ構造の幾何学的因子のマルチスケール影響解析
Multiscale Effect Analysis of Microstructural Geometric Factors on the Mechanical Properties of Cellulose Microcomposites
○安田 将凱[1]、寺本 好邦[2]、大峠 慎二[3]、上辻 靖智[4] (1. 大阪工業大学大学院、2. 京都大学、3. トクラス株式会社、4. 大阪工業大学)

13:45 [J031-28] セルロースナノファイバー少量添加した形状制御タルク/ポリプロピレン樹脂複合材料の引張特性

Tensile properties of shape controlled talc/polypropylene composites containing small amounts of cellulose nanofibers with different fiber length

○尾崎 郁彦[1]、永田 員也[2]、真田 和昭[2]、森本 裕輝[3]、小倉 孝太[3]、辻 泰弘[4]、池田 隆男[4]（1. 富山県立大学大学院（富山県立大院）、2. 富山県立大学（富山県立大）、3. 株式会社スギノマシン（（株）スギノマシン）、4. 林化成株式会社）

14:00 [J031-29] セルロースナノファイバーの階層構造と水分子におけるせん断・摩擦挙動の分子動力学解析

Molecular dynamics analysis of shear deformation and friction behavior in hierarchical structure of cellulose nanofibers with water molecules

○和泉 幸宏[1]、齋藤 賢一[2]、宅間 正則[2]、高橋 可昌[2]、佐藤 知広[2]（1. 関西大学大学院、2. 関西大学）

## 2021年9月8日(水)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化

### J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 VII

座長:加藤 保之(日本大学)

Room 20

09:15 [J031-30] Fe-Cr二元合金の塑性変形に対する分子動力学モデリング

Molecular Dynamics Modelling of the Plastic Deformation in Fe-Cr Binary Alloy

○李 響[1]、齋藤 賢一[1]、宅間 正則[1]、高橋 可昌[1]、佐藤 知広[1]（1. 関西大学）

09:30 [J031-31] 連続体として計算する部材内部応力の解析法に関する一考察

An idea of calcuration for interior stress material in continuum

○菅原 俊英

09:45 [J031-32] 一様面外せん断荷重下にある２楕円孔あるいは２亀裂を有する異方性弾性材料の解析

Analysis of anisotropic elastic medium with two elliptical holes or two cracks under uniform antiplane shear loadings

○種 健[1]、佐々木 徹[2]、宮川 睦巳[3]（1. 北九州工業高等専門学校、2. 長岡工業高等専門学校、3. 東京都立産業技術高等専門学校）

10:00 [J031-33] 異方性弾性論の類似性を用いた圧電材料中の円孔周辺の応力・ひずみ場の実験決定手法

Experiment determinant method for stress/strain field state around circle hole in piezoelectric materials by the similarity of anisotropic elastic theory

○佐々木 徹[1]、種 健[2]、宮川 睦巳[3]（1. 長岡工業高等専門学校、2. 北九州工業高等専門学校、3. 東京都立産業技術高等専門学校）

10:15 [J031-34] 塑性変形領域のエロージョン特性評価

Evaluation of erosion characteristic at plastic deformed region

○木原 義智[1]、山本 光[1]、宮下 幸雄[2]、松原 亨[3]、勝俣 力[3]（1. 長岡技術科学大学大学院、2. 長岡技術科学大学　機械創造工学専攻、3. 株式会社パルメソ）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化

### J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 VIII

座長:福地 孝平(秋田大学)

Room 20

10:45 [J031-35] 画像解析を用いた有限歪の計測に関する研究（引張後の剪断逆剪断の予変形がその後の引張の変形過程で生じる局部変形に与える影響）

Study on Finite Strain Measurements using Image Analysis (Effect of Pre-strain for

Shear and Reverse Shear after Tension on Locale Deformation in Tension)
○臼居 秀晃[2]、加藤 保之[1] （1. 日本大学理工学部、2. 日本大学大学院）

11:00 [J031-36] 自然歪を用いた有限変形の弾塑性解析に関する研究（履歴の異なる剪断の予変形後の降伏応力について）
Elasto-plastic Analysis of Finite Deformation using Natural Strain (Yield Stress after Pre-deformation of Shear under Various Deformation Paths)
○大森 孝祐[2]、加藤 保之[1] （1. 日本大学理工学部、2. 日本大学大学院）

11:15 [J031-37] 橋梁撤去桁の SI-F法を用いた構造劣化評価の加速度計測量の変換による高精度化
Improvement of evaluation accuracy of structure deterioration evaluation by conversion of acceleration via the SI-F method of the removed bridge girder
○斎藤 優[1]、井関 晃広[2]、遠藤 義英[2]、山岸 貴俊[2]、岩崎 篤[1] （1. 群馬大学、2. 能美防災株式会社）

11:30 [J031-38] 応力発光体を用いた累積外力による損傷評価システムに関する基礎研究
Basic study on the evaluation of the damage using Mechanoluminescence by the accumulated external forces.
○宮川 睦巳[1]、志村 穣[2]、宮下 幸雄[3]、中村 一史[4] （1. 東京都立産業技術高等専門学校、2. 公立諏訪東京理科大学、3. 長岡技術科学大学、4. 東京都立大学）

11:45 [J031-39] 自動車前面部のエネルギー吸収特性に関する研究-リブを有するクラッシュボックスの衝撃吸収特性に関する解析的検討-
A Study on Energy Absorption Performance of Front Part in Automobile-Analytical Consideration on Impact Absorption Characteristics of Crushbox with Ribs-
○西山 健登[1]、成川 航平[1]、遠藤 文人[3]、加藤 英晃[2]、成田 正敬[2] （1. 東海大学大学院、2. 東海大学、3. 福岡工業大学）

---



## J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 IX

座長:佐久間 淳(京都工芸繊維大学)

Room 20

13:00 [J031-40] 繊維方向の角度を変化させた CFRP接着接手の引張せん断強度特性
Tensile Shear Strength Properties of CFRP Adhesion Joints with Different Fiber Direction Angles
○五十嵐 瑞輝[1]、佐々木 徹[1]、種 健[2] （1. 長岡工業高等専門学校、2. 北九州工業高等専門学校）

13:15 [J031-41] 斜め衝撃負荷によるハニカム構造の動的圧潰試験
Dynamic Crushing Test of Honeycomb Structure under Oblique Impact Loading
○楳田 努[1]、三村 耕司[1] （1. 大阪府立大学）

13:30 [J031-42] CFRP製薄肉円筒殻の軸方向衝撃吸収性能に関する研究-不連続な積層構成に関する実験的検討-
A Study on Absorption Performance for Axial Impact of CFRP Cylindrical Shell - Experimental Consideration on Discontinuous Laminating Composition-
○成川 航平[1]、西山 健登[1]、遠藤 文人[3]、加藤 英晃[2]、成田 正敬[2] （1. 東海大学大学院、2. 東海大学、3. 福岡工業大学）

13:45 [J031-43] 粒子強化複合材の割裂引張シミュレーション
Splitting tensile simulation of particle reinforced composite
○牧野 圭佑[1]、大山 航汰[1]、佐藤 亘[1]、本田 真也[1]、高橋 航圭[1]、佐々木 克彦[1]、武田 量[1] （1. 北海道大学）

## J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 X

座長:大口 健一(秋田大学)

Room 20

14:15 [J031-44] 弾性糸の平織り工程に関する均質化法と織上り形状の評価法

Homogenization Method of Plain-weaving Process of Elastic Yarn and the Evaluation of its Woven-shape

○宮木 光[1]、佐久間 淳[2] （1. 京都工芸繊維大学大学院、2. 京都工芸繊維大学）

14:30 [J031-45] 平織り構造体の均質化法による構成関係の評価

Evaluation of Constitutive Relationship of Plain Weave Fabric by Homogenization Method

○張 越[1]、宮木 光[1]、張 健良[1]、佐久間 淳[2] （1. 京都工芸繊維大学大学院、2. 京都工芸繊維大学）

14:45 [J031-46] **マイクロカプセル含有一方向開繊炭素繊維/織物炭素繊維ハイブリット積層材料の力学特性と自己修復**

Mechanical properties and self-healing of hybrid laminates reinforced by unidirectional spread carbon fibers and woven carbon fibers containing microcapsules

○山田 龍一郎[1]、真田 和昭[1]、廣岡 進之介[1]、納所 泰華[1] （1. 富山県立大学大学院）

# 2021年9月6日(月)



## S041 薄膜・厚膜コーティングとその諸特性 I

座長:小川 和洋(東北大学)

Room 6

09:30 [S041-01] サスペンションプラズマ溶射 TBCの熱サイクル損傷機構の検討

Study on damage mechanisms of the thermal cycle fatigue in SPS-TBC

○篠宮 啓佑[1]、山崎 泰広[2]、濱口 竜哉[3]、土生 陽一郎[3]、大井手 雄平[3]、高木 海人[3] （1. 千葉大学大学院、2. 千葉大学、3. トーカロ）

09:45 [S041-02] $RTa_3O_9$系遮熱コーティングの熱遮蔽性能評価に関する研究

Study on Evaluation of Thermal Insulation Performance of $RTa_3O_9$ Thermal Barrier Coating

○奥野 和馬[1]、荒井 正行[2]、伊藤 潔洋[3]、水津 竜夫[4]、土生 陽一郎[4] （1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学、3. 諏訪東京理科大学、4. トーカロ株式会社）

10:00 [S041-03] プラズマ溶射により堆積した火山灰と遮熱コーティングの相互作用に関する研究

Study on Interaction between Volcanic Ash deposited by Atmospheric Plasma Spraying and Thermal Barrier Coating System

○荒井 正行[1]、村上 明弘[1]、伊藤 潔洋[2]、高木 海斗[3]、上野 隼也[3]、水津 竜夫[3] （1. 東京理科大学、2. 諏訪東京理科大学、3. トーカロ）

10:15 [S041-04] WC-Ni系硬質皮膜の機械的特性に及ぼすプロセス条件の影響

Influence of Process Conditions on the Mechanical Properties of WC-Ni Hard Coating

○大木 基史[1]、大庭 浩樹[2]、中川 昌幸[3]、齋藤 庸賀[4]、齋藤 浩[1] （1. 新潟大学工学部、2. 新潟大学大学院自然科学研究科、3. 新潟県工業技術総合研究所、4. 東京都立産業技術研究センター）

## S041 薄膜・厚膜コーティングとその諸特性 II

座長:山崎 泰広(千葉大学)

Room 6

10:45 [S041-05] 高圧コールドスプレー矩形断面ノズルによるスプレーパターン平坦化したアルミニウム皮膜の特性

Characteristics of spray pattern flattened aluminum coating by the high-pressure cold spray rectangular cross -section nozzle

○磯上 熙[1]、松田 航暉[1]、山口 悠生[1]、榊 和彦[1] （1. 信州大学）

11:00 [S041-06] 矩形断面ノズルを用いたコールドスプレーによる銅薄肉造形の試み

Attempt of Thin-Wall Molding of Copper by Cold Spray Using Rectangular Cross-section Nozzle

○中島 一磨[1]、金海 裕洋[1]、榊 和彦[1] （1. 信州大学）

11:15 [S041-07] コールドスプレー法によるフッ素系樹脂皮膜の成膜性に及ぼすレーザーテクスチャリング及びチタンボンドコートの効果

Effect of Laser Texturing and Ti Bond Coat for Film Forming Property of Cold Sprayed Fuluoropolymer Coatings

○金子 侑矢[1]、ロックスーレン ウェスリー[3]、ベルナール クリステル[1]、齋藤 宏輝[1]、市川 裕士[1,2]、小川 和洋[1] （1. 東北大学、2. 東北大学　日仏共同研究ユニット　ELyT-MaX、3. マレーシア政府人的資源省）

11:30 [S041-08] レーザーアシストコールドスプレー成膜に及ぼす基材酸化状態の影響

Influence of substrate oxidation state on laser-assisted cold spray coating

○齋藤 宏輝[1]、市川 裕士[1]、小川 和洋[1] （1. 東北大学）

11:45 [S041-09] ファイバーエアロゾルデポジション法によるバインダーレス炭素短繊維構造体の形成

Formation of Binderless Carbon Short Fiber Structure by Fiber Aerosol Deposition

○森 正和[1]、森 章太郎[2]、西川 雅仁[2]、池田 直[3] （1. 龍谷大学、2. 龍谷大学大学院、3. 岡山大自然学域）



## S041 薄膜・厚膜コーティングとその諸特性 III

座長:榊 和彦(信州大学)

Room 6

13:00 [S041-10] 水の電気分解を利用したパラジウム薄膜ソフトアクチュエータ

Palladium thin film soft actuator driven by water splitting

○大宮 正毅[1]、黒川 正人[1]、出口 早織[1] （1. 慶應義塾大学）

13:15 [S041-11] MCTと酸浴処理による光触媒ボールの作製とその機能

Fabrication and photocatalytic activity of photocatalyst balls by MCT and acid bath treatment

○魯 云[1]、奥山 慶大[1]、吉田 浩之[2]、糸井 貴臣[1] （1. 千葉大学、2. 千葉県産業支援技術研究所）

13:30 [S041-12] **陽極酸化法による $TiO_2$ナノチューブ光触媒の作製と高機能化**

**Preparation of $TiO_2$ nanotube photocatalyst by anodization and improvement of photocatalytic performance**

○魯 云[1]、日暮 直貴[1]、吉田 浩之[2]、糸井 貴臣[1] （1. 千葉大学、2. 千葉県産業支援技術研究所）

13:45 [S041-13] 開気孔型 Niフォームセル壁への抗菌 Agゼオライト粉末の被覆技術の開発

Development of Coating Methods of Antimicrobial Ag Zeolite Powder to Cell Wall of Open Type Ni Metal Foam

○太田 悠斗[1]、伊藤 勉[1]、寺島 剛史[2] （1. 富山県立大学、2. 株式会社安達工業）

14:00 [S041-14] 高強度ダクタイル鋳鉄に行う切削摩擦加工とその効果
Cutting and rubbing processing on high strength ductile cast iron and its effect
○指原 諒平[1]、薬師寺 輝敏[1] （1. 大分工業高等専門学校）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S042 伝統産業工学

## S042 伝統産業工学

座長:吉川 貴士(新居浜工業高等専門学校)

Room 6

14:45 [S042-01] 自動車修理板金における打刻音と打刻位置の関係
Relationship between hammering sound and hammering position in Automobile Sheet Metal Dent Repair
○高井 由佳[1]、池元 茂[2]、饗庭 絵里子[3] （1. 大阪産業大学、2. ボデーガレージイケモト、3. 電気通信大学大学院）

15:00 [S042-02] 自動車修理板金における作業道具を把持する力と動作との関連性
Relationship between gripping force of work tools and motion in automobile sheet metal repair
○池元 茂[1]、高井 由佳[2] （1. ボデーガレージイケモト、2. 大阪産業大学）

15:30 [S042-04] 蒔絵に使用する金粉の形状が色彩ときらめき感に与える影響
Influence of the shape of gold powder used for makie crafts on color and sparkle
○小田 功[1]、下出 祐太郎[2]、黒田 孝二[3] （1. 木更津工業高等専門学校、2. 京都産業大学、3. 名古屋工業大学）

15:45 [S042-05] ぶどうジュースの官能特性に及ぼす梅花皮の焼成温度の影響
Effects of Sintered Temperature of Kairagi on Sensory attributes of Grape Juice
○高井 由佳[1]、黒田 孝二[2]、喜多 幸司[3] （1. 大阪産業大学、2. 名古屋工業大学、3. 大阪産業技術研究所）

16:00 [S042-06] レプリカを用いたハンズオン展示のための3Dモデル作成と複製に関する基礎的研究
Basic Study on 3D-modeling and Reproduction Techniques for Hands-on Exhibition Using Replica
○大野 翔幹[1]、小川 圭二[2]、森 正和[2] （1. 龍谷大学大学院、2. 龍谷大学）

# 2021年9月8日(水)

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J043 異種材料の界面強度評価と接合技術

## J043 異種材料の界面強度評価と接合技術 I

座長:荒井 正行(東京理科大学)

Room 2

09:15 [J043-01] 難燃性マグネシウム合金とアルミニウム合金および鋼との異材 SPR接合
Dissimilar materials SPR joint of non-combustible magnesium alloys with aluminum alloy and steel
○ Shao Xuanyi[1]、宮下 幸雄[1] （1. 長岡技術科学大学宮下研究室）

09:30 [J043-02] インサート材を用いた Al合金/CFRP摩擦重ね点接合継手の強度特性の数値解析的検討
Numerical study on stregth of Al alloy/CFRP friction lap spot welding joint
○倉部 洋平[1]、宮下 幸雄[2]、堀 久司[3] （1. 石川工業高等専門学校、2. 長岡技術科学大学、3. 日本軽金属株式会社）

09:45 [J043-03] アクアプラズマを用いた表面活性化接合の検討
Investigation of Surface Activated Bonding Using Aqua Plasma
○高桑 聖仁[1,2]、福田 憲二郎[2]、梅津 信二郎[1]、染谷 隆夫[2] （1. 早稲田大学、2. 理化学研究所）

10:00 [J043-04] アルミニウム合金/エポキシ樹脂の接着強度に及ぼす水分の影響
Effect of Moisture on Adhesive Strength of Aluminum Alloy/Epoxy Resin
○西野 博貴[1]、金森 公平[1]、岡田 和馬[2]、米津 明生[2] （1. 中央大学理工学研究科精密機械工学専攻、2. 中央大学理工学部精密機械工学科）

10:15 [J043-05] Zr基金属ガラスの Cu表面改質によるはんだぬれ性の改善
Surface modification of Zr-based metallic glass by Cu and the wettability
○寺島 岳史[1]、進士 和樹[1] （1. 神奈川大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J043 異種材料の界面強度評価と接合技術

## J043 異種材料の界面強度評価と接合技術 II

座長:宮下 幸雄(長岡技術科学大学)

Room 2

11:00 [J043-07] EBSDを用いたアルミニウム合金製ボルトの疲労破壊箇所に関する検討
A Study of Fatigue Fracture Point on Aluminum Alloy Bolt using EBSD
周 致霆[1]、大津 健史[2]、○橋村 真治[3] （1. 久留米工業高等専門学校、2. 大分大学、3. 芝浦工業大学）

11:15 [J043-08] 3Dプリント CFRTP締結体ゆるみ挙動に対する初期締結力の影響の実験的検討
Experimental Study on Effect of Inital Tighting Force on the Loosening Behavior 3D-Printed CFRTP Fasteners
○澁谷 優太[1]、岩崎 篤[1] （1. 群馬大学）

11:30 [J043-09] 界面レーザパターニングを施した凸型エッジインデント法による WC-Co皮膜のはく離強度評価
Evaluation of Delamination Strength of WC-Co Coatings Deposited on Laser Patterned interface by Convex Edge indent Method
○加藤 昌彦[1]、若狭 累伊[2] （1. 福山大学、2. 福山大学（学））

11:45 [J043-10] サスペンションプラズマ溶射熱遮蔽コーティングの酸化に及ぼす溶体化処理の影響
Effect of solution Treatment on Oxidation in Suspension Plasma Sprayed Thermal Barrier Coating
○奥山 勇輝[1]、朱 世杰[1]、梶原 主税、水津 竜夫、土生 陽一郎 （1. 福岡工業大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J043 異種材料の界面強度評価と接合技術

## J043 異種材料の界面強度評価と接合技術 III

座長:倉部 洋平(石川工業高等専門学校)

Room 2

13:00 [J043-11] 高張力鋼板のスポット溶接部におけるき裂発生・進展挙動解析
Crack initiation and propagation behavior of spot weld joint for high strength steels
○幺 振鐸[1]、大宮 正毅[2] （1. 慶應義塾大学大学院、2. 慶應義塾大学）

13:15 [J043-12] 銅･アルミニウムのレーザ溶接における伝熱解析
Heat Conduction Simulation on Copper-Aluminum Welding
○松田 和也[1]、長藤 圭介[1]、方 正隆[1]、小沢 智大[1]、中尾 政之[1] （1. 東京大学）

13:30 [J043-13] **摩擦圧接によるセラミックス異種接合の試行と自己修復特性**
The trial of ceramic heterogeneous materials by friction welding and characteristics of self-healing
○高橋 剛[1]、木村 真晃[2]、グエン タンソン[1] （1. 釧路工業高等専門学校、2. 兵庫県立大学）

13:45 [J043-14] FSWによる S45C/A6063接合体の疲労強度特性におよぼす応力比および後熱処理の影響
Effect of Stress Ratio and Post Heat Treatment on Fatigue Properties of S45C/A6063 Dissimillar Joints by FSW
○岡根 正樹[1]、志鷹 哲哉[2]、松浦 丈[2]、茶木 智勝[3]、安井 利明[4]、福本 昌宏[4] （1. 富山高等専門学校　機械システム工学科、2. 富山高等専門学校　専攻科、3. 富山高等専門学校　技術室、4. 豊橋技術科学大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J043 異種材料の界面強度評価と接合技術

## J043 異種材料の界面強度評価と接合技術 IV

座長:大宮 正毅(慶應義塾大学)

Room 2

14:15 [J043-15] β型リン酸三カルシウム/ポリ乳酸複合材料の力学的特性に及ぼす L-乳酸による界面処理の影響
Effect of Interfacial Treatment by L-lactic Acid on Mechanical Properties of β-tricalcium Phosphate/Poly(lactic acid) Composites
○才木 一眞[1]、坂口 雅人[1]、小林 訓史[2] （1. サレジオ工業高等専門学校、2. 東京都立大学）

14:30 [J043-16] 異種材料からなる積層複合材料の円状き裂に関する軸対称弾性問題
Axisymmetric elastic problem of a penny-shaped crack in a multi-layer composite
○三浦 鴻太郎[1]、坂本 信[2]、田邊 裕治[2] （1. 成蹊大学、2. 新潟大学）

14:45 [J043-17] 3Dプリント複合材料機械締結時のゆるみ進行時座面状態への表面層繊維方向の影響の解析的検討
Analytical study of effect of surface fiber direction to the screw seating surface condition under loosening progress condition of mechanical joint used 3D-printed CFRP
○大場 雄介[1]、岩崎 篤[1] （1. 群馬大学）

15:00 [J043-18] ガラス／ポリカーボネート積層安全ガラス用セルロースナノファイバー添加アクリル中間膜の接着特性評価
Evaluation of adhesive properties of acrylic interlayer containing cellulose nanofibers for glass/polycarbonate laminated safety glass
○屋敷 和秀[1]、真田 和昭[1]、松下 直人[2]、永田 員也[1] （1. 富山県立大学、2. 新光硝子工業株式会社）

15:15 [J043-19] 誘電率の温度変化を利用した炭素繊維複合材の非破壊的な接着品質検査法
Nondestructive detection of weak bond in CFRP adhesive assembly by temperature dependance of the capacitance
○妹尾 拓海[1]、神原 信幸[1]、村岡 幹夫[1] （1. 秋田大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J043 異種材料の界面強度評価と接合技術

## J043 異種材料の界面強度評価と接合技術 V

座長:橋村 真治(芝浦工業大学)

Room 2

15:45 [J043-20] シランカップリング単分子と金属の接着強度に関する第一原理研究
A first-principles study on intrinsic adhesive strength of silane coupling monomers with metals
○福井 直樹[2]、上辻 靖智[1] （1. 大阪工業大学、2. 大阪工業大学大学院）

16:00 [J043-21] 熱残留応力を考慮したスカーフ接着継手の微小き裂による強度評価
Evaluation by small interface crack in scarf adhesive joints considering thermal residual stress
○小田 和広[1]、升野 智行[2]、入江 知直[2]、西野 恭輔[2]、堤 紀子[1] （1. 大分大学理工学部、2. 大分大学大学院）

16:15 [J043-22] 偏光感受型低コヒーレンス干渉計を用いた残留応力マイクロ断層可視化システムの構築
Construction on Micro-tomographic Visualizing System of Residual Stress using Polarization Sensitive Low Coherence Interferometer " Optical Coherence Stressgraphy"
○酒井 雅人[1]、佐伯 壮一[2]（1. 名城大学大学院　理工学研究科　メカトロニクス工学専攻、2. 名城大学　理工学部　メカトロニクス工学科）

16:30 [J043-23] アルミ合金/鋼の表面活性化接合に及ぼす中間層の効果
Effect of Intermediate Layer on Surface Activated Bonding for Al Alloys / Steels
○渡邊 航平[1]、齋藤 宏輝[1]、市川 裕士[1]、小川 和洋[1]（1. 東北大学）

16:45 [J043-24] 微小柱状試験片を用いたエポキシ接着剤の接着強度評価
Evaluation of bonding strength in the epoxy adhesive using a small columnar specimen
○藤原 雅利[1]、山崎 泰広[2]、田中 勇太[3]（1. 千葉大学大学院、2. 千葉大学工学研究院、3. 株式会社IHI）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J044 超音波計測・解析法の新展開

## J044 超音波計測・解析法の新展開 I

座長:中村 暢伴(大阪大学)

Room 3

13:00 [J044-01] 数学モデルで算出したガイド波の欠陥反射率を学習データとする AIを用いた配管減肉の深さ推定
**Wall thinning estimation of piping utilizing an AI system with the guided wave reflection coefficients obtained by the mathematical model as large amount of learning data**
○勝間 隆仁[1]、平野 光暉[1]、石川 真志[1]、五家 基樹[2]、西野 秀郎[1]（1. 徳島大学、2. 三菱ケミカル株式会社）

13:15 [J044-02] 屈曲したベローズ中を伝わるガイド波の伝搬特性
Characteristics of Guided Wave Propagation in Bending Bellows
○齊藤 俊樹[1]、松尾 卓摩[1]（1. 明治大学大学院　理工学研究科　機械工学専攻）

13:30 [J044-03] Lamb波エバネッセントモードを用いた波動伝搬制御の数値解析
Numerical analysis of wave propagation control using evanescent modes of Lamb waves
○角井 陸斗[1]、森 直樹[1]、林 高弘[1]（1. 大阪大学　大学院工学研究科）

13:45 [J044-04] 不要な共鳴を抑制し広帯域励振を可能とするガイド波用圧電式リング型センサの設計指針
The guideline of the design for the wide-range and low-spurious-resonant piezoelectric ring-shaped sensor system
○二羽 信輔[1]、西野 秀郎[1]、石川 真志[1]（1. 徳島大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J044 超音波計測・解析法の新展開

## J044 超音波計測・解析法の新展開 II

座長:西野 秀郎(徳島大学)

Room 3

14:15 [J044-05] 膜部材中を伝搬する波動と振動に関する実験的検討
Experimental investigation of vibration and wave propagation in membrane material
○中村 蒼嗣[1]、丸山 泰蔵[1]、中畑 和之[1]（1. 愛媛大学大学院）

14:30 [J044-06] レーザー超音波法による肉厚測定に及ぼす表面凹凸の影響
Effect of surface groove on thickness measurement using laser ultrasonic method
○高橋 宏大[1]、荒居 善雄[1]、 Md. Abdur Rahim[1]、荒木 稚子[1]、山田 典靖[1]（1. 埼玉大学）

14:45 [J044-07] 熱伝導解析を利用した超音波サーモメトリの空間分解能と時間応答性の向上
Improvement of spatial resolution and time response in the ultrasonic thermometry employing thermal conduction analysis
○吉田 龍立[1]、和田森 直[2]、井原 郁夫[2] （1. 長岡技術科学大学大学院、2. 長岡技術科学大学）
15:00 [J044-08] 複数周波数を用いた MUSIC法の超音波イメージングへの応用に関する研究
Application of MUSIC to ultrasonic imaging using multi-frequency scattering components
○松尾 太聖[1]、丸山 泰蔵[1]、中畑 和之[1] （1. 愛媛大学大学院）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J044 超音波計測・解析法の新展開

## J044 超音波計測・解析法の新展開 III

座長:林 高弘(大阪大学)

Room 3

15:30 [J044-09] 単繊維強化プラスチックの繊維破断 AEの wavelet変換を用いた特性解析
Characteristic analysis of AE induced by fiber breakage in single fiber reinforced plastics by wavelet transform
○高坂 達郎[1]、石原 功一[2] （1. 高知工科大学、2. 高知工科大学　大学院）
15:45 [J044-10] インコネル718のクリープ損傷による非線形超音波特性の変化
Change of nonlinear acoustics induced by creep damege in Inconel 718
○石原 邦章[1]、石井 優[1]、大谷 俊博[1]、榊原 隆之[3]、太田 祐太朗[2]、久布白 圭司[2]、釜谷 昌幸[4] （1. 湘南工科大学、2. (株)IHI、3. 中央発條(株)、4. (株)原子力安全システム研究所）
16:00 [J044-11] 圧電振動子近傍の金属ナノ粒子が共振特性に及ぼす影響
Effect of metallic nanoparticles near a piezoelectric resonator on resonant characteristics
○中村 暢伴[1]、樫内 健人[1]、荻 博次[2] （1. 大阪大学 大学院基礎工学研究科、2. 大阪大学 大学院工学研究科）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J045 セラミックスおよびセラミックス系複合材料

## J045 セラミックスおよびセラミックス系複合材料

座長:井上 遼(東京理科大学)

Room 3

10:30 [J045-01] 金属基圧電複合材料における圧電セラミックスの強度に対するワイブル解析の適用
Application of Weibull analysis to the strength of piezoelectric ceramics in metal matrix piezoelectric composites
○柳迫 徹郎[1]、佐藤 宏司[2]、浅沼 博[3] （1. 工学院大学、2. 産業技術総合研究所、3. 千葉大学）
10:45 [J045-02] 熱衝撃負荷下におけるセラミックスの混合モードき裂進展挙動の動的評価
Dynamic characterization of mixed mode crack extention behavior of ceramics under thermal shock
○中村 保喬[1]、若山 修一[2] （1. 東京都立大学大学院、2. 東京都立大学）
11:00 [J045-03] ネガポジ法を用いた付加製造技術による異材の井桁構造の作製
Making the parallel cross structure of different material by additive manufacturing technology using negative-positive method
○川上 勇人[1]、當間 隆司[2]、橋本 竜馬[2]、石川 悠哉[1]、中垣 隆雄[1] （1. 早稲田大学、2. 武藤工業株式会社）
11:15 [J045-04] マルチスケール解析による電気磁気セラミックス複合材料のミクロ構造設計
Microstructure Design of Magnetoelectric Ceramic Composite Materials by Multiscale

Numerical Simulation

○佐野 史弥[1]、上辻 靖智[1] （1. 大阪工業大学）

11:30 [J045-05] 3Dプリンテッド圧電セラミック粒子分散高分子複合材料のマルチスケールシミュレーション

Multiscale simulation on 3D-printed piezoelectric-particle-dispersed polymer composites

○山本 夏海[1]、上辻 靖智[1] （1. 大阪工業大学　機能材料工学研究室）

11:45 [J045-06] モンテカルロ有限要素法を用いた $Ni/TiO_{2-x}$複合熱電材料の特性解析

Monte Carlo analysis of properties of $Ni/TiO_{2-x}$ composite thermoelectric materials by finite element method

○李 正旭[1]、上間 啓佑[1]、吉田 浩之[2]、糸井 貴臣[3]、魯 云[3] （1. 千葉大学大学院、2. 千葉県産業支援技術研究所、3. 千葉大学）

## 2021年9月6日(月)

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用

### S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 I

座長:村松 旦典(日本大学)

Room 8

09:15 [S051-01] 極低レイノルズ数における基本的翼型の空力特性と後流特性

Fluid Force and Wake-Flow Characteristics of Basic Airfoils at Very-Low Reynolds Numbers

○浜口 慶一郎[1]、髙田 稜一[1]、内田 孝紀[2]、杉谷 賢一郎[2]、谷川 博哉[3]、野口 尚史[1]、平田 勝哉[1] （1. 同志社大学大学、2. 九州大学、3. 舞鶴工業高等専門学校）

09:30 [S051-02] 低レイノルズ数領域におけるコルゲート翼の空力特性

Aerodynamic Characteristics of a Corrugated Wing at Low Reynolds Number Region

○小清水 美咲[1]、若田 慶基[1]、原 峻平[1]、稲岡 恭二[1] （1. 同志社大学）

09:45 [S051-03] 多孔質部を有する翼周りの低レイノルズ数流れの LES解析

Large Eddy Simulation of Low Reynolds Number Flow around the Porous Airfoil

○李 津宇[1]、渡邉 智昭[1]、長田 孝二[1] （1. 名古屋大学）

10:00 [S051-04] 速度変化を伴う主流にさらされた翼周りの流れ場に関する数値解析

Numerical Simulation of Flow around Airfoil with a Change in Freestream Velocity

○星野 大聖[1]、西尾 悠[2]、小川 隆申[2] （1. 成蹊大学大学院、2. 成蹊大学）

10:15 [S051-05] RANS解析における NACA翼のはく離予測精度の改善

Improvement of stall prediction accuracy on NACA airfoils in RANS model

○中島 峻浩[1]、黒澤 貞男[1] （1. 東芝エネルギーシステムズ株式会社）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用

### S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 II

座長:西尾 悠(成蹊大学)

Room 8

10:45 [S051-06] 正多角形板まわりの流れに作用する凹部の影響

Influence of concave on flow around the polygonal plate

○遠藤 悠平[1]、窪田 佳寛[2] （1. 東洋大学大学院、2. 東洋大学）

11:00 [S051-07] フラクタル形状の稜線を持つ平板の後流特性について

Wake characteristics behind a flat plate with fractal-shaped edges

○花井 暉[1]、牛島 達夫[1]、長谷川 豊[1] （1. 名古屋工業大学）

11:15 [S051-08] 平織金網を通過するカルマン渦の自己相関特性
Autocorrelation characteristics of Karman vortex passing through the wire mesh
○稲垣 歩[1]、中村 俊介[1]、渡邊 直人[2]、山田 英巳[3] （1. 大分工業高等専門学校、2. 長岡技術科学大学、3. 大分大学）
11:30 [S051-09] 一様流中に置かれた円形の１軸貫通孔をもつ球体の後流特性
Characteristics of the wake of a sphere with a uniaxial through hole in uniform flow
○加藤 颯[1]、高牟礼 光太郎[1]、内山 知実[1] （1. 名古屋大学）
11:45 [S051-10] 一様流中に設置した三次元物体に働く流体力と後流速度の計測について
Measurements of fluid forces and wake velocities acting on 3-D body in the uniform flow
○山田 俊輔[1]、辻田 哲平[1] （1. 防衛大学校）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用

## S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 III

座長:佐藤 光太郎(工学院大学)

Room 8

13:00 [S051-11] 加振による同軸円形噴流の拡散制御に関する LES解析
LES of Diffusion control of Coaxial Round Jet by Excitation
○室谷 柊登[1]、久保 貴[1] （1. 名城大学）
13:15 [S051-12] 同軸円形噴流の混合・拡散に関する実験的研究
Experimental study on mixing and diffusion coaxial round jet
○飯迫 克行[1]、久保 貴[2] （1. 名城大学理工学研究科、2. 名城大学理工学部）
13:30 [S051-13] 環状逆流による円形噴流拡散制御
Circular jet with annular backflow using DBD plasma actuator
○宮城 徳誠[1]、木村 元昭[2]、村松 且典[2] （1. 日本大学短期大学部、2. 日本大学理工学部）
13:45 [S051-14] DBD-PAとブラフボディを用いた噴流制御 －ロックイン現象が与える噴流拡散への影響－
Jet flow control using DBD-PA and bluff body -Effect of lock-in phenomenon on jet diffusion-
○中川 寛之[1]、秋元 雅翔[2]、木村 元昭[2] （1. 日本大学大学院、2. 日本大学）
14:00 [S051-15] DBD-PAとブラフボディを用いた燃焼制御
Combustion control using DBD-PA and bluff body
○秋元 雅翔[1]、中川 寛之[2]、木村 元昭[1] （1. 日本大学、2. 日本大学大学院）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用

## S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 IV

座長:宮城 徳誠(日本大学短期大学部)

Room 8

14:30 [S051-16] 二次元複合噴流の特性に関する研究
Study on Characteristics of Two-Dimensional Multiple Jets
○磯 健太郎[1]、石川 仁[2]、佐藤 誠司[3] （1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学工学部、3. サムスン日本研究所）
14:45 [S051-17] 非対称スロットで生成されるシンセティックジェットに及ぼす突起長さの影響
Influence of the protrusion length on the synthetic jets produced by asymmetric slot
○伊藤 拓実[1]、佐藤 光太郎[1]、西部 光一[2]、姜 東赫[3] （1. 工学院大学、2. 東京都市大学、3. 埼玉大学）
15:00 [S051-18] 噴流の流動特性に及ぼす二次シンセティックジェットの影響
Influence of the Secondary Synthetic Jets on the Flow Characteristics of the Primary

Jet

○玉野井 悠[1]、佐藤 光太郎[1]、姜 東赫[2]、西部 光一[3] （1. 工学院大学、2. 埼玉大学、3. 東京都市大学）

15:15 [S051-19] 定常二次流れによる噴流方向制御

**Flow Control by Steady Secondary Jets**

○中川 実[1]、玉野井 悠[1]、姜 東赫[2]、西部 光一[3]、佐藤 光太郎[1] （1. 工学院大学、2. 埼玉大学、3. 東京都市大学）

15:30 [S051-20] 能動的スイッチングを用いた噴流の方向制御

Direction control of jet flow by using active switching

○宮地 優太[1]、西部 光一[2]、大上 浩[2]、姜 東赫[3]、佐藤 光太郎[4] （1. 東京都市大学大学院、2. 東京都市大学、3. 埼玉大学、4. 工学院大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用

## S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 V

座長:石川 仁(東京理科大学)

Room 8

16:00 [S051-21] 超音速不足膨張環状噴流の流動とガスアトマイゼイション

Flow of supersonic under-expanded annular jet and gas atomization

大村 哲司[1]、社河内 敏彦[1]、○松井 亮太[2]、辻本 公一[1] （1. 三重大学大学院工学研究科機械工学専攻、2. 三重大学工学部機械工学科）

16:15 [S051-22] 超音速ジェットにおける流入撹乱のジェット拡散への影響

Effect of inflow disturbance on jet diffusion in a supersonic jet

○松長 優[1]、渡辺 大輔[2] （1. 富山大学 大学院、2. 富山大学）

16:30 [S051-23] 超音速エアジェットを用いた壁面付着微粒子除去装置の開発

Development of a cleaner device for removing particles adhering to the wall by using a supersonic air jet

○谷本 昂士郎[1]、添本 和彦[2]、脇本 辰郎[1]、加藤 健司[1] （1. 大阪市立大学、2. 株式会社　伸興）

16:45 [S051-24] スリットノズルから噴射した空気の直方体容器内流れに及ぼす容器サイズの影響

Effect of container size on the flow in a rectangular container injected air from a slit nozzle

○市原 拓人[1]、木綿 隆弘[2]、豊田 国昭[3]、打田 浩明[4]、辻 眞理[4] （1. 金沢大学院、2. 金沢大学理工研究域機械工学系、3. 北海道科学大学、4. ユニバーサル製缶株式会社）

17:00 [S051-25] Sweeping jetが作り出す壁面近傍の渦構造

Vortex structure near the wall surface formed by Sweeping jet

○小林 英世[1]、渕脇 正樹[2] （1. 九州工業大学大学院、2. 九州工業大学）

# 2021年9月7日(火)

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用

## S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 VI

座長:窪田 佳寛(東洋大学)

Room 6

09:15 [S051-26] 格子乱流場における高シュミット数物質の微小スケール混合特性に関する実験的研究

Experimental study on microscale mixing of high Schmidt number Scalar in a grid turbulence

○鈴木 迪博[1]、岩野 耕治[1]、酒井 康彦[2]、伊藤 靖仁[1] （1. 名古屋大学、2. 名古屋産業科学研究所）

09:30 [S051-27] 変形するノズルから流出する噴流
（8角形状ノズルの場合）
Jet Flow Issuing from Deforming Nozzle
(In Case of Octagonal Shape Nozzle)
○田畑 隆英[1]（1. 鹿児島工業高等専門学校）

09:45 [S051-28] 音響励起による円形噴流の渦輪の合体
Merging of vortex rings in a round jet by acoustic excitation
○井上 奈穂[1]、村松 旦典[2]（1. 日本大学大学院、2. 日本大学）

10:00 [S051-29] ヘリウムガス2次元噴流の数値実験
Numerical simulation of a helium gas and two-dimensional jet
○牧野 龍[1]、村松 旦典[2]（1. 日本大学大学院、2. 日本大学）

10:15 [S051-30] DNSによる傾斜回転制御した自由噴流の初期条件の検討
The examination of initial conditions in rotational controlled inclined free jet using DNS
○坂野 友一[1]、越後 謙太郎[1]、辻本 公一[1]、社河内 敏彦[1]、安藤 俊剛[1]、高橋 護[1]（1. 三重大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用

## S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 VII

座長:秋元 雅翔(日本大学)

Room 6

10:45 [S051-31] 円形フィンチューブ形熱交換器の二重管による高性能化
Higher heat transfer performance by double tube of circular fin-tube type heat exchanger
社河内 敏彦[1]、○大田 将真[1]、辻本 公一[1]、安藤 俊剛[1]、高橋 護[1]（1. 三重大学大学院工学研究科機械工学専攻）

11:00 [S051-32] 気液二相の衝突噴流熱輸送系の実験的研究と数値計算による相変化の解析
Water + air two-phase impingement heat transfer: an experimental investigation and a computational analysis
○寺西 碧人[2]、黒木 拓磨[2]、瀬名波 出[1]、松田 昇一[1]、安田 啓太[1]（1. 琉球大学、2. 琉球大学大学院）

11:15 [S051-33] 近距離における振動制御した多重衝突噴流の解析
Analysis of oscillation-controlled multiple impinging jets over short distances
○谷口 晴香[1]、辻本 公一[1]、社河内 敏彦[1]、安藤 俊剛[1]、高橋 護[1]（1. 三重大学）

11:30 [S051-34] 深層強化学習による衝突噴流の伝熱制御
Heat Transfer Control of Impinging Jet using Deep Reinforcement Learning
○辻本 公一[1]、田ノ上 飛翔[1]（1. 三重大学大学院工学系研究科）

11:45 [S051-35] 数値解析によるディンプル周辺の流れ構造の調査
Investigation of flow structure around the dimple by numerical analysis
○奥井 和志[1]、高垣 直尚[1]、河南 治[1]、本田 逸郎[1]（1. 兵庫県立大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用

## S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 VIII

座長:内山 知実(名古屋大学)

Room 6

13:00 [S051-36] 発電機内羽根なしディフューザの旋回失速に関する研究
A Study on Rotating Stall of Vaneless Diffuser in Generator
○橋本 一真[1]、高垣 直尚[1]、河南 治[1]、本田 逸郎[1]（1. 兵庫県立大学）

13:15 [S051-37] 噴流を利用した戻り案内羽根の開発
Development of Return Guide Vanes using Jet Flow
〇熊川 達也[1]、西部 光一[2]、大上 浩[2]、姜 東赫[3]、佐藤 光太郎[4] （1. 東京都市大学　大学院、2. 東京都市大学、3. 埼玉大学、4. 工学院大学）

13:30 [S051-38] 垂直軸型風車のソリディティに対する伴流の特性の変化と軸出力の関係
Relationship between Solidity and Wake Flow Characteristics of Vertical Axis Wind Turbines
〇関谷 直樹[1] （1. 日本大学理工学部）

13:45 [S051-39] 風洞実験によるアップウィンドとダウンウィンド型風車の性能比較
Comparison of the performance of upwind and downwind wind turbines in wind tunnel experiments
〇ごいと じぇいぷらかす[1]、亀田 孝嗣[1] （1. 近畿大学工学部 機械工学科）

14:00 [S051-40] 回転円筒に付加した直線状フィンが揚力生成に与える影響
Effect of a straight fin added to the rotating cylinder on lift generation
〇爾見 悠哉[1]、羽二生 稔大[1]、長谷川 裕晃[2]、森田 慎一[1]、山田 貴延[1] （1. 北見工業大学、2. 宇都宮大学）

## 2021年9月6日(月)

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S052 複雑流体の流動現象

### S052 複雑流体の流動現象 I

座長:牛田 晃臣(新潟大学)

Room 7

09:15 [S052-01] ガスアトマイズ法による旋回/非旋回ノズルを用いた金属粉末製造
Production of Metal Powders by Gas Atomization Using Swirling and Non-Swirling Nozzles
〇吉村 一樹[1]、斉藤 和也[2] （1. （株）日立製作所、2. 日立金属（株））

09:45 [S052-03] PDCビット形状が流動特性に及ぼす影響
Effect of PDC bit shape on flow characteristics
〇水流 遼太[1]、水谷 匠吾[2]、船山 訓宏[2]、加藤 琢真[1] （1. 千葉工業大学、2. 旭ダイヤモンド工業株式会社）

10:00 [S052-04] 湿式多板クラッチのドラグトルク解析
Drag Torque Analysis of Wet Multi-Disc Clutch
〇大澤 勇汰[1]、チューバック シャヤン有[1]、加藤 琢真[1] （1. 千葉工業大学）

10:15 [S052-05] シュリーレン法を用いた部分混和性溶媒中の化学反応流れの可視化
Visualization of chemical reacting flow in partially miscible solvent by the Schlieren method
〇伊集 寛大[1]、窪田 裕生[1]、田之上 健一郎[1] （1. 山口大学大学院創成科学研究科）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S052 複雑流体の流動現象

### S052 複雑流体の流動現象 II

座長:小方 聡(東京都立大学)

Room 7

10:45 [S052-06] 振動磁場中における棒状磁性粒子の挙動解明のためのブラウン動力学シミュレーション
Brownian Dynamics Simulations of Magnetic Rod-like Particles in an Alternating Magnetic Field

○鈴木 聖弥[1]、佐藤 明[2]、二村 宗男[2] （1. 秋田県立大学大学院、2. 秋田県立大学）

11:00 [S052-07] 非一様磁場中における棒状磁性粒子の吸着特性に関するブラウン動力学シミュレーション
Brownian Dynamics Simulations of the Trapping Characteristics of Magnetic Rod-like Particles in a Non-Uniform Magnetic Field
○山ノ内 雄渉[1]、佐藤 明[2]、二村 宗男[2] （1. 秋田県立大学大学院、2. 秋田県立大学）

11:15 [S052-08] コロイド液塗布膜の乾燥過程における亀裂発生の観察
Observation of crack formation during drying process of colloidal solution coating film
○畠山 幸太[1]、髙橋 勉[1] （1. 長岡技術科学大学）

11:30 [S052-09] 高濃度懸濁液のレオロジー特性に及ぼす粒子・分散媒間の親和性の影響
Influence of Particle-Dispersant Compatibility on Rheological Properties of Dense Suspension
○松岡 俊樹[1]、斎藤 啓太[1]、佐藤 靖徳[1]、高橋 勉[1]、仙波 妙子[2]、山田 和義[3] （1. 長岡技術科学大学、2. 新潟大学、3. 兵庫県立大学）

11:45 [S052-10] 高分子流体の伸長流れにおける液体フィラメントの形状解析
Geometric analysis of liquid filament in stretching flow of polymeric fluid
○小柴 孝[1]、山本 剛宏[2] （1. 奈良工業高等専門学校、2. 大阪電気通信大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S052 複雑流体の流動現象

## S052 複雑流体の流動現象 III

座長:佐藤 大祐(新潟大学)

Room 7

13:00 [S052-11] 酸化グラフェンナノシート懸濁液の熱伝達性能に関する研究
Heat transfer performance of graphene oxide nanosheet suspensions
○中村 さえ[1]、小方 聡[1]、仁科 勇太[2]、伊藤 源基[3]、栃木 弘[3]、渡辺 敬三[1] （1. 東京都立大学、2. 岡山大学、3. コスモ石油ルブリカンツ）

13:15 [S052-12] 渦発生体下流の非定常熱伝達特性（高さ変化の影響）
Unsteady heat transfer characteristics downstream of a vortex generator attached on the flat plate turbulent boundary layer (Influence of height of a vortex generator)
○谷 壮史[1]、李 懌龍[1]、稲岡 恭二[1]、原 峻平[1] （1. 同志社大学）

13:30 [S052-13] 二液混合型磁性流体の混合比と熱輸送能力の関係
Relationship between The Mixing Ratio of Two Component Magnetic Fluid and Heat Transport Capacity
○今村 宏彰[1]、田澤 拓也[1]、山口 博司[1] （1. 同志社大学）

13:45 [S052-14] 界面活性剤水溶液の不可逆流動誘起ゲルの形成条件
Formation conditions on the irreversible flow-induced gel of a surfactant solution
○廣田 慎[1]、原 峻平[1] （1. 同志社大学）

14:00 [S052-15] 並列円柱を通過する粘弾性流体の流れに及ぼすデボラ数の影響
Deborah number effects in the flow of a viscoelastic fluid through a linear array of cylinders
○後藤 怜士[1]、三神 史彦[1] （1. 千葉大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S052 複雑流体の流動現象

## S052 複雑流体の流動現象 IV

座長:山本 剛宏(大阪電気通信大学)

Room 7

14:30 [S052-16] ネマティック液晶の２重円筒間せん断流れにおける分子配向挙動と欠陥挙動
Molecular orientation and defect dynamics in shear flows of nematic liquid crystals between concentric cylinders
○鬼丸 直也[2]、辻 知宏[1]、蝶野 成臣[1] （1. 高知工科大学、2. 高知工科大学大学院）

14:45 [S052-17] CNF分散流体を流動反転した際の流動特性と繊維配向に関する研究
Study on flow characteristics and fiber orientation of CNF suspensions under flow reversal
○安部 翔太[1]、牛田 晃臣[1]、鳴海 敬倫[1]、佐藤 大祐[1] （1. 新潟大学）

15:00 [S052-18] 平面急縮小流れにおける高分子水溶液の流動配向
Flow-induced orientation of an aqueous polymer solution in planar channels with an abrupt contraction
○清野 尚哉[1]、牛田 晃臣[1]、鳴海 敬倫[1]、佐藤 大祐[1] （1. 新潟大学）

15:15 [S052-19] キャビティ流れにおけるひも状ミセル溶液の弾性不安定性
Elastic instability of wormlike micellar solutions in cavity flows
○菱沼 優[1]、牛田 晃臣[1]、佐藤 大祐[1]、高橋 勉[2]、斎藤 啓太[2]、鳴海 敬倫[1] （1. 新潟大学、2. 長岡技術科学大学）

15:30 [S052-20] プロペラ推進効率におけるダクトの影響に関する検討
Examination of the effect of ducts on propeller propulsion efficiency
○棚橋 美治[1]、服田 菜々子[1]、藤屋 凪海[1]、長谷川 大晴[1] （1. 中部大学）

## 2021年9月8日(水)

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S053 プラズマアクチュエータ

### S053 プラズマアクチュエータ I

座長:瀬川 武彦(産業技術総合研究所)

Room 5

09:30 [S053-01] 同軸型誘電体バリア放電におけるプラズマの形成過程の数値解析
Numerical analysis on plasma formation process in coaxial dielectric barrier discharge
○佐藤 陽介[1]、宇井 明生[1]、岡 将太郎[1]、石川 健治[2]、堤 隆嘉[2]、森山 達行[3]、堀 勝[2] （1. （株）東芝　研究開発センター、2. 名古屋大学　低温プラズマ科学研究センター、3. 名古屋大学）

09:45 [S053-02] フォトリソグラフィを利用したプラズマアクチュエータへの微細電極の作製
Fabrication of Micro Electrode of Plasma Actuator Using Photolithography
○足立 翔[1]、松野 隆[1]、松永 忠雄[1] （1. 鳥取大学）

10:00 [S053-03] 表面電位分布が DBD プラズマアクチュエータの機械的特性に与える影響について
The effect of surface electric potential distribution on mechanical characteristics of DBD plasma actuators
○佐藤 慎太郎[1]、三橋 孝平[1]、榎戸 智輝[1]、小室 淳史[2]、大西 直文[1] （1. 東北大学、2. 東京大学）

10:15 [S053-04] DBDプラズマアクチュエータが誘起する流れの熱伝達率の推定
Estimation of Heat Transfer Coefficient of Surface Flow Induced by DBD Plasma Actuator
○畑本 明彩未[1]、江森 健太[1]、西田 浩之[1] （1. 東京農工大学）

10:30 [S053-05] DBDプラズマアクチュエータのバースト駆動が誘起する流れ場の実験的研究
Experimental Study on Flow Field Induced by Burst-mode Actuation of DBD Plasma Actuator
○中井 公美[1]、児島 謙三郎[1]、小澤 雄太[1]、野々村 拓[1]、浅井 圭介[1] （1. 東北大学）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S053 プラズマアクチュエータ

## S053 プラズマアクチュエータ II

座長:野々村 拓(東北大学)

Room 5

11:00 [S053-06] 多自由度を有する物理形状定義手法の空力制御デバイス・形状統合最適化への適用
Application of Multi-Degree-of-Freedom Shape Definition Method to Integrated Aerodynamic Optimization of Shape and Flow-Control Device
○岡田 慎太郎[1]、松野 隆[1]、金崎 雅博[2] （1. 鳥取大学、2. 東京都立大学）

11:15 [S053-07] プラズマアクチュエータの発熱と流動特性
Heat generation and flow characteristics of plasma actuator
○鳥居 元彰[1]、濱田 英佑[1]、小方 聡[1] （1. 東京都立大学）

11:30 [S053-08] 実用プラズマ電極を用いた太陽光パネル周り流れの制御
Flow control around a solar panel using a practical-use Plasma electrode
○高橋 俊暉[1]、松田 寿[2]、矢神 雅規[2]、田島 悠介[2]、渡辺 延由[3]、佐藤 英昭[3]、武山 昌史[3] （1. 北海道科学大学　大学院、2. 北海道科学大学、3. (株)朝日ラバー）

11:45 [S053-09] 高集積プラズマアクチュエータを用いた翼表面における大規模剥離制御に向けた実験的研究
Experimenta Study for Massively Separated Flow Control on Airfoil Surface using Highly Integrated Dielectric Barrier Discharge Plasma Actuator
○西田 一貴[1]、佐藤 慎太郎[1]、大西 直文[1] （1. 東北大学）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S053 プラズマアクチュエータ

## S053 プラズマアクチュエータ III

座長:大西 直文(東北大学)

Room 5

13:00 [S053-10] 実用プラズマ電極を用いたバックステップ流れの制御に関する研究
A Study on the control of Back step flow Using a Practical-use Plasma Electrode
○田中 佑[1]、松田 寿[1]、田島 悠介[1]、渡辺 延由[2]、佐藤 英昭[2]、武山 昌史[2] （1. 北海道科学大学、2. (株)朝日ラバー）

13:15 [S053-11] 横力板 UAVの PSJAによる旋回性能向上効果の３次元 CFD解析
Three-dimensional CFD analysis of the Effect of PSJA on loitering performance of a UAV with side force fin
○高下 貴裕[1]、小河原 加久治[1]、新銀 秀徳[1] （1. 山口大学）

13:30 [S053-12] 深層強化学習を利用した翼面上の剥離流れ制御についての数値的研究
Numerical Study on Separation Flow Control using Deep Reinforcement Learning over Airfoil
○髙田 直輝[1]、下村 怜[1]、石川 達将[1]、西田 浩之[1] （1. 東京農工大学）

13:45 [S053-13] ナノ秒パルス放電型プラズマアクチュエータによる２次元翼剥離制御の研究
Separation flow control of the two-dimensional airfoil by nanosecond-discharged plasma actuators
○満尾 和徳[1]、飯島 秀俊[1]、青木 良尚[1] （1. 宇宙航空研究開発機構）

## S053 プラズマアクチュエータ IV

座長:松野 隆(鳥取大学)

Room 5

14:15 [S053-14] レイノルズ数1,600,000の翼周り流れにおけるボルテックスジェネレータ型 PAを用いた乱流剥離の制御
Turbulent separation control using vortex-generator type PA at Reynolds number of 1,600,000
○佐藤 允[1] （1. 工学院大学）

14:30 [S053-15] プラズマアクチュエータを用いた自動車フロントバンパモデルのはく離流れ制御
Control of Flow Separation from Automobile Front Bumper Model by Plasma Actuator
○今井 隆矢[1]、島 佳希[1]、石川 仁[1]、松沼 孝幸[2]、瀬川 武彦[2] （1. 東京理科大学、2. 産業技術総合研究所）

14:45 [S053-16] 線形領域で遅延フィードバック制御を用いた PSJAによる LED冷却
LED cooling by PSJA using delayed feedback control in linear region
○本竹 功樹[1]、小河原 加久治[1]、新銀 秀徳[1] （1. 山口大学）

15:00 [S053-17] プラズマアクチュエータを用いた急拡大部を有する流路内の流れ制御
Flow Control in Abrupt Expanding Channel Using Plasma Actuator
○関本 諭志[1]、浅田 健吾[2]、藤井 孝藏[2] （1. 東京農工大学、2. 東京理科大学）

# 2021年9月7日(火)



## S054 トンネルの空気力学、換気、防災 I

座長:清家 美帆(広島大学)

Room 5

09:30 [S054-01] トンネル火災検知器の清掃省力化を実現する汚損防止ダクトの開発
Development of the antifouling duct for the cleaning labor saving of the tunnel fire sensor
○司馬 竜也[1] （1. 阪神高速技術株式会社）

09:45 [S054-02] トンネル水噴霧設備放水位置の低位置化
Effects of Lower Positioning of Water Spray System in Road Tunnel Upgrade Construction
○兵頭 直弥[1]、鈴木 直也[1] （1. 中日本高速道路（株））

10:00 [S054-03] 東京湾アクアトンネル坑口における防煙対策の検討
Study on smoke protection measures at the entrance of the Tokyo Wan Aqua-Tunnel
○志村 祐太[1]、宮本 孝佑[2] （1. 東日本高速道路株式会社　関東支社、2. 東日本高速道路株式会社　関東支社　東京湾アクアライン管理事務所）

10:15 [S054-04] 大規模トンネル火災における風速0化の効果
Effect of zero-flow control in large-scale tunnel fire
○川端 信義[1] （1. 公立小松大学）

## S054 トンネルの空気力学、換気、防災 II

座長:市川 敦史(東日本高速道路株式会社)

Room 5

10:45 [S054-05] 道路トンネル火災時の模擬高齢者によるバス降車実験
Experiment of elderly people alighting from the bus in road tunnel fires
○鍾 宏杰[1,2,3]、清家 美帆[4] （1. 金沢大学大学院自然科学研究科機械科学専攻、2. 台湾大葉大学消防安全學士學位學程、3. 高雄市政府消防局火災預防科、4. 広島大学大学院先進理工系科学研究科）

11:00 [S054-06] 自動車火災実験の発熱速度と発生ガス濃度について
Study of heat release rate and toxic gases concentration on small car fire
○稲野辺 知礼[1]、川端 信義[2]、阿部 裕亮[1]、江本 信司[4]、長谷川 雅人[3] （1. 首都高速道路株式会社、2. 公立小松大学、3. 石川工業高等専門学校、4. パシフィックコンサルタンツ株式会社）

11:15 [S054-07] トンネル火災を想定した煙中のストレスの実験調査
The experimental survey of stress in tunnel filled smoke
○李 文浩[1]、清家 美帆[1]、藤原 章正[1]、力石 真[1] （1. 広島大学）

11:30 [S054-08] 単線鉄道トンネル火災時の熱気流の移動速度および温度に関する簡易式
Simple formula for moving speed and temperature of hot gas in a single-track railway tunnel fire
○山内 雄記[1,2]、斉藤 実俊[1] （1. 鉄道総合技術研究所、2. 横浜国立大学）

11:45 [S054-09] 煙の遡上特性に対するレイノルズ依存性について
Reynolds dependence on smoke backlayering characteristics
○川端 信義[1] （1. 公立小松大学）

# 2021年9月6日(月)



## S055 流体工学の基礎と応用 I

座長:田坂 裕司(北海道大学)

Room 9

09:15 [S055-01] 勾玉形ブレードを装着した垂直軸風車の出力性能評価
Evaluation of output performance of vertical axis wind turbines equipped with Magatama blades
○香川 英之[1]、奥川 大地[1]、吉岡 修哉[2] （1. 立命館大学大学院、2. 立命館大学）

09:30 [S055-02] 水平軸風車後流速度場に及ぼす乱れの影響に関する研究
Sutudy on the effect of turbulence on the wake velocity of the horizontal axis wind turbine
○肥田 空也[1]、長谷川 豊[1]、牛島 達夫[1]、肥田 貴弘[2] （1. 名古屋工業大学、2. 株式会社日本製鋼所）

09:45 [S055-03] 独立に回転する２つのサボニウス風車まわりの流れの相互作用
Flow interaction around two Savonius wind turbines rotating independently
○皆川 晶子[1]、河村 哲也[2] （1. お茶の水女子大学大学院、2. お茶の水女子大学）

10:00 [S055-04] 洋上ウィンドファーム内風車配置が発電出力へ及ぼす影響の評価
The effect of wind turbine sitting on the performance of offshore wind farms
○ごいと じぇいぷらかす[1]、Ö nder Asim[2] （1. 近畿大学工学部 機械工学科、2. Department of Civil and Environmental Engineering, National University of Singapore, Singapore 117576, Singapore）

10:15 [S055-05] ヨーステアリング手法を適用した大規模洋上ウィンドファームの最適化に関する研究
Placement optimization of large-scale offshore wind farms using yaw steering method

○吉岡 達也[1]、澁谷 光一郎[1]、内田 孝紀[1] （1. 九州大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S055 流体工学の基礎と応用

## S055 流体工学の基礎と応用 II

座長:渕脇 正樹(九州工業大学)

Room 9

10:45 [S055-06] UAVの飛行データを活用した新たな風況観測手法の開発および風車後流計測への適用
Development of a new wind measurement method using UAV flight data and its application to wind turbine wake measurements
○吉岡 達也[1]、村本 幸央[1]、内田 孝紀[1] （1. 九州大学）

11:00 [S055-07] 車両前端形状とエンジン冷却風による空力特性
Vehicle Aerodynamic Characteristics due to Front-end Shape and Engine Cooling Air
○中村 天亮[1]、高倉 葉子[2]、岡永 博夫[1] （1. 東海大学大学院工学研究科、2. 東海大学）

11:15 [S055-08] トンボの翅に存在する微細突起が滑空飛行時の翅周りに与える影響と空力特性
The Effect and Aerodynamic Characteristics of Micro Spikes on the Wings of a Dragonfly During Gliding Flight
○中村 砂良斗[1]、砂見 雄太[1] （1. 東海大学）

11:30 [S055-09] 低レイノルズ数領域においてピッチングする二次元翼空力特性に翼断面形が及ぼす影響
Influence of Airfoil Geometry on Aerodynamic Characteristics of Pitching Airfoils at Low Reynolds Numbers
○溝口 誠[1]、グエン ホアン アン[2]、井藤 創[1] （1. 防衛大学校システム工学群航空宇宙工学科、2. 防衛大学校理工学研究科装備・基盤工学系専攻）

11:45 [S055-10] シュレッダー裁断紙を用いたパッキン作成に関する技術開発
Technological development related to packing making using shredder cutting paper
○岩永 正裕[1]、答島 一成[2] （1. ROCKEVER流体工学研究所、2. 株式会社アドウィン）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S055 流体工学の基礎と応用

## S055 流体工学の基礎と応用 III

座長:茂田 正哉(東北大学)

Room 9

13:00 [S055-11] 超音速タービンの遠心力が翼列間流れに与える影響
Effect of Centrifugal Force on Gas Flow Super Sonic Turbine.
○稲垣 達也[1]、苅田 丈士[1]、中井 亮夫[1] （1. 中部大学）

13:15 [S055-12] 気体軸受を利用した空気搬送用ロータリージョイント
Rotary joint for air transfer using gas bearing
○近藤 貴巳[1]、中島 賢治[1]、松山 史憲[1]、城野 祐生[1]、小野 文慈[2] （1. 佐世保工業高等専門学校、2. 佐賀大学）

13:30 [S055-13] 航空エンジン用低圧タービンにおける形状損失に関する研究
（流入 wakeの形状変化と混合損失との関係）
A Study on Profile Loss of Low-Pressure Turbine for Aircroft Engine
(Relationship between the wake deformation and wake mixing loss)
船﨑　健一[1]、○日下 新[1]、熊谷 賢治[1]、佐藤 聡[1]、古川 樹生[2] （1. 岩手大学、2. 株式会社 IHI）

13:45 [S055-14] 一枚羽根ポンプ逆転水車の内部流れ構造と損失に関する研究
Internal Flow Structure and Loss of Single-Blade Reverse Running Pump Turbine
○伊藤 夏海[1]、西 泰行[2] （1. 茨城大学大学院理工学研究科、2. 茨城大学工学部）

14:00 [S055-15] 定常解析を用いた液化ガス用遠心ポンプにおけるディフューザ旋回失速発生流量の簡易予測手法

A simple prediction method of diffuser rotating stall onset in a centrifugal pump for liquefied gas using steady-state numerical simulation

○高尾 俊哉[1]、紺野 真一[2]、江尻 真一郎[2]、宮部 正洋[1]（1. 大阪工業大学、2. 日機装株式会社）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S055 流体工学の基礎と応用

## S055 流体工学の基礎と応用 IV

座長:伊藤 靖仁(名古屋大学)

Room 9

14:30 [S055-16] 冷却系エンクロージャ内で形成される3次元流れ場の圧力損失分布

Pressure Drop Distribution in Three-Dimensional Flow Field Generated inside Cooling System Enclosure

○川野 貴史[1]、渕脇 正樹[2]（1. 株式会社タダノ、2. 九州工業大学）

14:45 [S055-17] 数十 kHzでフラッピング運動する噴流のモード分解解析

Mode decomposition analysis of flapping jets at several tens of kHz

○湯浦 聡史[1]、藤村 育大[1]、半田 太郎[1]（1. 豊田工業大学大学院）

15:00 [S055-18] **軸対称ノズルからの不足膨張マイクロジェットの構造に関する研究**

**Study on the structure of underexpanded microjets from axisymmetric nozzles**

○福永 諒汰[1]、仲尾 晋一郎[1]、宮里 義昭[1]、石野 洋二郎[2]（1. 北九州市立大学、2. 名古屋工業大学）

15:15 [S055-19] 矩形ノズルからの不足膨張マイクロジェットの構造に関する研究

Study on the structure of underexpanded microjets from square nozzles

○坂梨 達哉[1]、仲尾 晋一郎晋一郎[1]、宮里 義昭[1]、石野 洋二郎[2]（1. 北九州市立大学、2. 名古屋工業大学）

15:30 [S055-20] マイクロラバルノズルからの不足膨張超音速噴流の可視化計測

Visualization of underexpanded supersonic jets from micro Laval nozzles

○田代 典大[1]、宮里 義昭[1]、仲尾 晋一郎[1]、石野 洋二郎[2]（1. 北九州市立大学、2. 名古屋工業大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S055 流体工学の基礎と応用

## S055 流体工学の基礎と応用 V

座長:伊藤 靖仁(名古屋大学)

Room 9

16:00 [S055-21] 二等辺三角形ダクト内乱流のラージ・エディ・シミュレーション

Large Eddy Simulation of Turbulent flows Through Several Isosceles Triangle Ducts

○岡本 正芳[1]（1. 静岡大学大学院総合科学技術研究科）

16:15 [S055-22] The relation between dissipation and the scale-by-scale transport in grid-generated turbulence

The relation between dissipation and the scale-by-scale transport in grid-generated turbulence

○汪 沐陽[1]、伊藤 靖仁[1]、百合草 拓哉 [1]、酒井 康彦[1]、岩野 耕治[1]（1. 名古屋大学機械システム工学専攻統計流体工学グループ）

16:30 [S055-23] 曲がった円管における層流・乱流遷移の研究

A Study of Laminar-Turbulent Transition of the bended Pipe Flow

○山本 瑞稀[1]、横尾 光[1]、苅田 丈士[1]（1. 中部大学）

16:45 [S055-24] 多孔質壁面を有する円管内乱流の乱流特性

Turbulence characteristics of turbulent pipe flow with porous wall

○酒井 智弘[1]、八尾 洋希[1]、本木 慎吾[1]、河原 源太[1] （1. 大阪大学）

17:00 [S055-25] 多孔質壁面間熱対流乱流における究極熱伝達

Ultimate heat transfer in thermal convective turbulence between porous walls

○白井 敦[1]、本木 慎吾[1]、河原 源太[1] （1. 大阪大学）

## 2021年9月7日(火)

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S055 流体工学の基礎と応用

### S055 流体工学の基礎と応用 VI

座長:茂田 正哉(東北大学)

Room 7

09:00 [S055-26] 低レイノルズ数領域において NACA0012翼空力特性に主流乱れが及ぼす影響に関する実験的研究

Experimental Investigation of Free-Stream-Turbulence on NACA0012 Wing Aerodynamics at Low Reynolds Numbers

○加瀬 正尭[1]、藤田 一熙[2]、児玉 俊輔[2]、溝口 誠[3]、井藤 創[3] （1. 防衛大学校　理工学研究科装備・基盤工学系専攻、2. 防衛大学校　理工学研究科航空宇宙工学専攻、3. 防衛大学校　システム工学群航空宇宙工学科）

09:15 [S055-27] 外表面温度を用いた管内圧縮性流れの流動状態の推定に関する研究

Experimental Study on the Diagnostics of Internal Compressible Flows using Outer Surface Nozzle Temperature

○奥 紘輔[1]、田中 拓人[1]、片野田 洋[1] （1. 鹿児島大学）

09:30 [S055-28] 中空糸型浸透膜の配置が浸透量に及ぼす影響

The effects of hollow fiber osmosis membrane arrangement on penetration amount

○山口 豪[1]、田中 匠[1]、奥村 哲也[1]、林 秀千人[1] （1. 長崎大学大学院）

09:45 [S055-29] 機械的回転攪拌翼による液流れにおける乱流の特性

Characteristics of turbulent liquid flow produced by mechanically rotating impeller for agitation

○中原 鴻一[1]、向井 良輝[1]、小坂 俊樹[1]、鄧 雪儿[1]、吉田 雅典[1] （1. 室蘭工業大学）

10:00 [S055-30] 往復回転攪拌翼がつくる非定常液流れの特性

Characteristics of unsteady liquid flow produced by forward-reverse rotating impeller for agitation

○向井 良輝[1]、中原 鴻一[1]、小坂 俊樹[1]、鄧 雪儿[1]、吉田 雅典[1] （1. 室蘭工業大学）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S055 流体工学の基礎と応用

### S055 流体工学の基礎と応用 VII

座長:熊谷 一郎(明星大学)

Room 7

10:30 [S055-31] 柔軟な粒子と渦の相互作用

Interaction of flexible particles and vortices

○藤木 優太朗[1]、後藤 晋[1] （1. 大阪大学）

10:45 [S055-32] 浮遊体の衝突時に生ずる付加質量効果の検討

Study on Added Mass Effect Caused by Collision of a Floating Body

○佐野 理志[1]、松田 昭博[2] （1. 日立製作所、2. 筑波大学）

11:00 [S055-33] 微細テーパ管内の極低レイノルズ数流れの理論

Theory of Extremely Low Reynolds number Flows in Microscopic Tapered-tube

○増淵 寿[1]、藤川 俊秀[2]、矢口 久雄[3]、亀山 義宗[1]、江頭 竜[4]（1. 小山工業高等専門学校、2. 都城工業高等専門学校、3. 群馬工業高等専門学校、4. 福岡工業大学）

11:15 [S055-34] 出口での圧力と速度の非一様性を考慮したストークス自由噴流の理論と CFD検証
Theory and CFD-verification of Stoksian free jet with nonuniform exit pressure and velocity
○藤川 重雄[1]、藤川 俊秀[2]、江頭 竜[3]、増渕 寿[4]、矢口 久雄[5]（1. 流体物理学研究所、2. 都城工業高等専門学校、3. 福岡工業大学、4. 小山工業高等学校、5. 群馬工業高等学校）

11:30 [S055-35] 水中の加熱プレートからの熱プルーム形成の初期段階の研究
Initial stage of thermal plume formation from a heating plate in water
○グエンテ アン[1]、角田 直人[1]（1. 東京都立大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S055 流体工学の基礎と応用

## S055 流体工学の基礎と応用 VIII

座長:江頭 竜(福岡工業大学)

Room 7

12:45 [S055-36] 超音波照射によるマイクロバブルの凝集（超音波の周波数の影響）
Aggregation of microbubbles by ultrasonic irradiation (effects of ultrasonic frequency)
○高橋 翼[1]、吉岡 修哉[2]（1. 立命館大学大学院、2. 立命館大学）

13:00 [S055-37] 超音波がマイクロバブル群の気泡径分布に与える影響
Effect of ultrasonic on microbubbles diameter distribution
○渕本 拳斗[1]、吉岡 修哉[2]（1. 立命館大学大学院、2. 立命館大学）

13:15 [S055-38] 電界を用いた O/Wエマルションの挙動制御
Control of behavior of O/W emulsions using electric fields
○友安 孝輔[1]、吉岡 修哉[2]（1. 立命館大学大学院、2. 立命館大学）

13:30 [S055-39] ALE有限要素法による直流磁場下における導電性液滴の振動の数値解析
Numerical Analysis of Conductive Droplet Oscillation Under DC Magnetic Fields Using an ALE Finite Element Method
○澁田 謙太[1]、河野 晴彦[1]（1. 九州工業大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S055 流体工学の基礎と応用

## S055 流体工学の基礎と応用 IX

座長:藤川 俊秀(都城工業高等専門学校)

Room 7

14:00 [S055-40] ローブドジェットの熱線流速計による漸近特性計測
Hot-Wire Measurement of Asymptotic Characteristics of Lobed Jet Flow
○福井 廉[1]、高橋 護[1]、辻本 公一[1]、安藤 俊剛[1]、社河内 敏彦[1]（1. 三重大院）

14:15 [S055-41] ダクト内二次流れが水噴霧冷却に及ぼす影響
Effects of secondary flow in air duct on water mist cooling system
○池田 遥一[1]、長谷川 豊[1]、牛島 達夫[1]、小島 義弘[2]、佐藤 雄太[3]（1. 名古屋工業大学、2. 名古屋大学、3. ヤマザキマザック（株））

14:30 [S055-42] 熱電対を用いた流速計測手法の精度検証に関する実験
Experiments on accuracy verification of velocity measurement method using a thermocouple
○竹川 尚希[1]（1. 産業技術総合研究所 計量標準総合センター 工学計測標準研究部門 液体流量標準研究グループ）

14:45 [S055-43] 高粘性液体の噴霧におけるノズル内キャビテーションと微粒化効果
Cavitation Behavior in a Nozzle Throat and its Effect to Atomization for High Viscous Liquid
○武野 計二[1]、武山 周介[1]、川ノ上 弘規[1] （1. 豊田工業大学）

## 2021年9月8日(水)

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S055 流体工学の基礎と応用

### S055 流体工学の基礎と応用 X

座長:田坂 裕司(北海道大学)

Room 6

09:15 [S055-44] 電磁弁による無隔膜衝撃波管の開発
Development of the diaphragmless shock tube driven by solenoid valves
○前田 大河[1]、猪熊 建登[2]、渡邉 智昭[1]、長田 孝二[1] （1. 名古屋大学、2. 東京農工大学）

09:30 [S055-45] ３６ｍ長尺模型船を用いた翼型気泡発生装置による空気導入性能と正味抵抗低減について
Air entrainment and net drag reduction by hydrofoil bubble generators using a 36m-long slender ship model
佐藤 弘康[1]、○熊谷 一郎[1]、川北 千春[2]、村井 祐一[3] （1. 明星大学、2. 海上技術安全研究所、3. 北海道大学）

09:45 [S055-46] エアレス塗装機によるスプレー塗装作業のモニタリング手法の検討
Feasibility study on monitoring method for spray coating work with airless sprayer
○藤本 修平[1] （1. 国立研究開発法人　海上・港湾・航空技術研究所　海上技術安全研究所）

10:00 [S055-47] 研磨材濃度の安定化がアブレシブ・サスペンション・ジェット加工の切断幅に及ぼす影響
Effect of Stabilizing Abrasive Concentration on Cutting Width in Abrasive Suspension Jet Machining
○大北 裕司[1]、向 美佳[1] （1. 阿南工業高等専門学校）

10:15 [S055-48] ドーム型サイクロンセパレータの内部流れおよび捕集性能に及ぼすダストホルダの影響
Effects of Size of Dust Holder on the Air Flow Characteristics and Collection Performance of a Hemispheric Head Cyclone Separator
○福里 翔丸[1]、古川 竜次[1]、宗像 瑞恵[1]、吉川 浩行[1]、小野 謙二[2]、渡辺 孝司[3]、寺田 圭佑[4] （1. 熊本大学、2. 九州大学、3. 株式会社静岡プラント、4. 清水建設）

## 2021年9月7日(火)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J051 データ同化の機械工学への応用

### J051 データ同化の機械工学への応用

座長:三坂 孝志(国立研究開発法人産業技術総合研究所)

Room 5

13:00 [J051-01] 非定常流体解析値のデータ同化による定常流体解析の高精度化に関する研究
Research on improving the accuracy of steady state fluid analysis by assimilating data of unsteady state fluid analysis value
○中村 昌道[1]、野々村 拓[2] （1. 株式会社日立製作所、2. 東北大学）

13:15 [J051-02] 降雨洪水氾濫モデルを対象とした深層学習エミュレータの開発
Deep Learning based Emulator for Rainfall-Runoff-Inundation Model
○菊地 亮太[1]、桃井 裕広[2]、小槻 峻司[3] （1. 京都大学、2. DoerResearch（株）、3. 千葉大学）

13:30 [J051-03] スパースプロセッシング PIVを用いた流れ場推定におけるパラメータの影響調査
Study on Effect of Parameters on Flow Field Estimation Using Sparse Processing PIV

○神田 直樹[1]、後藤 真太郎[1]、山田 圭吾[1]、中井 公美[1]、齋藤 勇士[1]、野々村 拓[1]、浅井 圭介[1] （1. 東北大学）

13:45 [J051-04] DDM-アンサンブルカルマンフィルタによる3次元粒子分布の高精度予測

Accurate Prediction of Three-dimensional Particle Distribution using DDM and Ensemble Kalman Filter

○奈良 祥太朗[1]、高橋 俊[1]、三坂 孝志[2]、杉山 直輝[1]、蔵本 結樹[1]、川本 裕樹[1]、小原 昭[1]、菊池 飛鳥[1]、落合 成行[1]、野原 徹雄[1]、大角 和生[3]、石川 直也[3] （1. 東海大学、2. 産業技術総合研究所、3. いすゞ中央研究所）

## 2021年9月8日(水)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J052 マイクロ・ナノスケールの熱流体現象

### J052 マイクロ・ナノスケールの熱流体現象 I

座長:菊川 豪太(東北大学)

Room 6

10:45 [J052-01] 密度汎関数理論および量子分子動力学による極低温水素の量子性が気泡核生成速度に及ぼす影響の解析

Analysis of quantum effect of cryogenic hydrogen on bubble nucleation rate by density functional theory and quantum molecular dynamics

○高橋 竜二[1]、永島 浩樹[2]、徳増 崇[3]、渡邉 聡[4]、津田 伸一[4] （1. 九州大学大学院、2. 琉球大学、3. 東北大学、4. 九州大学）

11:00 [J052-02] 単原子近似した水におけるキャビテーション核の核生成における溶存酸素の影響

Effect of Dissolved Oxygen on Nucleation of Cavitation Nuclei in Water Approximated to Monoatomic Molecule

○吉井 靖顕[1]、相原 智康[2] （1. 群馬大学(院生)、2. 群馬大学）

11:15 [J052-03] 凝縮時のエネルギー輸送におけるナノ構造の影響に関する分子動力学的研究

Molecular dynamics study on the influence of nanostructures on energy transfer during condensation

○芝原 正彦[1]、藤井 彰人[1] （1. 大阪大学大学院　工学研究科　機械工学専攻）

11:30 [J052-04] 電場下における鉄内部の炭素拡散に関する分子論的解析

Molecular dynamics study of carbon diffusion inside metal crystal under an electric field

○北 快理[1]、馬渕 拓哉[2,3]、 Chantrenne Patrice [4]、徳増 崇[2] （1. 東北大学工学研究科ファインメカニクス専攻、2. 東北大学流体科学研究所、3. 東北大学学際科学フロンティア研究所、4. National Institute of Applied Sciences of Lyon, INSA Lyon）

11:45 [J052-05] 超臨界 Ar流体の自己拡散係数の数密度ならびに温度依存性

Number Density and Temperature Dependence of Self-diffusion Coefficient of Supercritical Ar Fluid

根岸 知弘[1]、大川 由人[2]、○相原 智康[3] （1. 群馬大学（学生）、2. 群馬大学（院生）、3. 群馬大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J052 マイクロ・ナノスケールの熱流体現象

### J052 マイクロ・ナノスケールの熱流体現象 II

座長:山口 浩樹(名古屋大学)

Room 6

13:00 [J052-06] **$SiO_2$結晶表面近傍における液体水/IPAの物質輸送特性**

**Mass transport properties of liquid water and IPA in the vicinity of $SiO_2$ crystal**

surface

○佐藤 大雅[1]、早坂 裕真[1]、 SURBLYS Donatas[3]、松原 裕樹[3]、中野 雄大[2]、菊川 豪太[3]、小原 拓[3] （1. 東北大学大学院、2. 東京エレクトロン　テクノロジーソリューションズ、3. 東北大学　流体科学研究所）

13:15 [J052-07] 固体表面における気体分子反射特性の予測

Prediction of reflection characteristics for gas molecules on solid surfaces

○武内 秀樹[1]、楠瀬 宏規[1] （1. 高知工業高等専門学校）

13:30 [J052-08] 平均場運動理論に基づいた蒸気と非凝縮性気体から成る二成分系の二液膜問題の数値解析

Mean-field kinetic theory analysis on the two-surface problem of a binary mixture system composed of vapor and non-condensable gas

○大橋 広太郎[1]、小林 一道[2]、藤井 宏之[2]、渡部 正夫[2] （1. 北海道大学大学院工学院　機械宇宙工学専攻、2. 北海道大学大学院工学研究院　機械・宇宙航空工学部門）

13:45 [J052-09] ナノ細孔アレイからの蒸発の数値シミュレーション：液相と非平衡気体流れの連成解析

Numerical simulation of evaporation from nanoporous arrays: Coupled analysis of liquid phase and nonequilibrium gas flow

○今井 宏樹[1]、佐々木 優太[1]、松本 浩史、吉本 勇太[1]、高木 周[1]、杵淵 郁也[1] （1. 東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻）

14:00 [J052-10] 蒸発分子の非平衡速度分布計測系の構築：ナノ細孔アレイを用いた蒸発界面保持の検討

A measurement system of the nonequilibrium velocity distributions of evaporating molecules from liquid-vapor interfaces pinned at a nanoporous surface

○松嶋 篤志[1]、吉本 勇太[1]、高木 周[1]、杵淵 郁也[1] （1. 東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻）

---



## J052 マイクロ・ナノスケールの熱流体現象 III

座長:杵淵 郁也(東京大学)

Room 6

14:30 [J052-11] 表面微細構造をもつ加熱基板近傍に置かれた物体に誘起される接線方向クヌッセン力の源

Origins of the Tangential Knudsen Force Induced on an Object Placed Close to a Heated Substrate with Surface Microstructure

○オティック クリントジョン[1]、小原 拓[2]、米村 茂[3] （1. 東北大学工学研究科、2. 東北大学流体科学研究所、3. 宇部工業高等専門学校機械工学科）

14:45 [J052-12] 簡易散乱モデルを用いた平行平板間の希薄気体流れのモンテカルロシミュレーション

Monte Carlo simulation of rarefied gas flow between parallel flat plates using simple scattering models

○松本 裕昭[1]、小久保 元貴[2] （1. 横浜国立大学工学研究院、2. 横浜国立大学環境情報学府）

15:00 [J052-13] 多孔質体の表面性状が内部を通過する高クヌッセン数流れに与える影響

Effect of surface properties on high Knudsen number flow through porous media

○山口 浩樹[1]、佐藤 守[1] （1. 名古屋大学工学研究科）

15:15 [J052-14] マイクロスケール赤外・可視観察に基づく多孔体内熱流動現象の理解（三相界線増加と濡れ性改善が蒸発熱伝達に及ぼす影響）

Understanding of thermo-fluid behavior in the porous wick based on microscale infrared / visible observation

(Effect of increase of three-phase boundary line and improvement of wettability on heat transfer)

○中津川 克久[1]、小田切 公秀[2]、上野 藍[1]、長野 方星[1] （1. 名古屋大学大学院　工学研究科、2. 宇宙航空研究開発機構 JAXA）

15:30 [J052-15] コーティング材料作成時の塗布乾燥プロセスにおける液流動の影響と蒸発速度の推算
Influence of Liquid Flow in Drying Process for Coating Materials and Estimation of the Evaporation Rate
○小野 陽広[1]、浅沼 悠太郎[1]、佐藤 圭祐[2]、小野 直樹[3] （1. 芝浦工業大学大学院、2. 三井化学東セロ(株)、3. 芝浦工業大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J052 マイクロ・ナノスケールの熱流体現象

## J052 マイクロ・ナノスケールの熱流体現象 IV

座長:米村 茂(宇部工業高等専門学校)

Room 6

16:00 [J052-16] 微小液滴蒸発挙動の定常的観測を目的としたシステム開発
Development of a system for steady state observation of micro droplet evaporation behavior
○草下 圭太[1]、川原村 敏行[1]、朝子 幹太[1] （1. 高知工科大学）

16:15 [J052-17] 光渦に駆動されるナノ粒子のイオン電流検出
Ionic current detection of nanoparticles driven by an optical vortex
○土井 謙太郎[1]、中塚 遼治[2]、中島 吉太郎[2]、川野 聡恭[2] （1. 豊橋技術科学大学、2. 大阪大学）

16:30 [J052-18] 近臨界近傍における熱伝達に関する研究
Research on near-critical heat transfer
○小西 秀昌[1] （1. 中部大学）

16:45 [J052-19] 微細構造面を活用したミニチャンネル流動沸騰の伝熱促進
Heat transfer enhancement of flow boiling in mini-channel with microstructured surface
○ GREGORIUS AKIRA SUKMA PRAWIRA[1]、小野 直樹[1] （1. 芝浦工業大学）

17:00 [J052-20] 近赤外吸収画像を用いた酸塩基中和反応時の拡散係数分布の推定
Estimation the diffusion coefficient distribution during the acid-base neutralization reaction using near-infrared absorption images
○中西 諒[1]、角田 直人[1] （1. 東京都立大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J063 機械学習×機械工学の最先端

## J063 機械学習×機械工学の最先端 I

座長:櫻井 篤(新潟大学)

Room 23

09:30 [J063-01] CGCNNと転移学習による化合物結晶の熱伝導率の学習と探索
Learning and searching of thermal conductivity of crystal compounds by CGCNN and transfer learning
○崔 圭[1]、廣瀬 智紀[1]、吉田 慎太郎[2]、塩見 淳一郎[1] （1. 東京大学、2. 株式会社 微分）

09:45 [J063-02] ベイズ最適化を用いた波長制御熱輻射膜の開発
Development of wavelength-controlled thermal radiation film by Bayesian optimization
○宮田 透[1]、新田 涼介[1]、 Guo Jiang[1]、李 禮林[1]、塩見 淳一郎[1] （1. 東京大学）

10:00 [J063-03] De Novo分子生成を用いた環境発電用高性能ポリマーエレクトレット開発
Development of High-performance Polymer Electret for Energy Harvesting based on De Novo Molecule Generation
○張 玉橙[1]、張 金哲[1]、鈴木 邦子[1]、隅田 真人[2]、寺山 慧[3]、李 家文[1]、毛 澤田[1]、津田 宏治[1,2]、鈴木 雄二[1] （1. 東京大学、2. 理化學研究所、3. 横浜市立大学）

10:15 [J063-04] MD-GANを用いた分子振動スペクトルの予測方法の検証
Verification of molecular vibration spectrum prediction method using MD-GAN
○高野 芙巳生[1]、山田 悠斗[2]、遠藤 克浩[2]、川田 稜[2]、泰岡 顕治[3]、伊藤 慎一郎[4]、平塚 将起[4] （1. 工学院大学大学院、2. 慶應義塾大学大学院、3. 慶應義塾大学、4. 工学院大学）

10:30 [J063-05] 機械学習を用いた非フラーレン型有機太陽電池の性能予測モデルの構築
Construction of machine-learning models for predicting the performance of non-fullerene organic solar cells
○吉本 勇太[1]、上島 千拓[1]、高木 周[1]、杵淵 郁也[1] （1. 東京大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J063 機械学習×機械工学の最先端

## J063 機械学習×機械工学の最先端 II

座長:後藤田 浩(東京理科大学)

Room 23

11:00 [J063-06] 人工ニューラルネットワークを用いた熱システム状態推定におけるセンサ配置評価
Assessment of sensor placement for state estimation of thermal systems using artificial neural network
○田中 寛人[1]、藤田 昂志[1]、永井 大樹[1] （1. 東北大学）

11:15 [J063-07] ニューラルネットワークを用いた筐体内のフィンヒートシンク設計最適化の試み
Development of Optimum Thermal Design Process of Finned Heat Sinks mounted in Enclosure by Neural Network
○鈴木 康平[1]、深田 昌弥[1]、福江 高志[1]、坂 知樹[1] （1. 金沢工業大学）

11:30 [J063-08] 機械学習を用いた脈波による心機能の予測
Prediction of cardiac function parameters based on pulse wave via machine learning
○王 斯睿[1]、劉 浩[1] （1. 千葉大学）

11:45 [J063-09] 非作用歯面の歯形勾配偏差から推定した歯の倒れとかみ合い振動の周波数成分の関係
Relationship between meshing vibration frequency components and tooth leaning deformation estimated from tooth profile slope deviation of non-active tooth surface
○多賀 大希[1]、射場 大輔[1]、 Bui Kien[1]、大久保 光[1]、三浦 奈々子[1]、飯塚 高志[1]、増田 新[1]、森脇 一郎[1] （1. 京都工芸繊維大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J063 機械学習×機械工学の最先端

## J063 機械学習×機械工学の最先端 III

座長:下山 幸治(東北大学)

Room 23

13:00 [J063-10] 潜在ベクトルとスパース回帰を用いた流れ場時系列解析： データ駆動型流れ制御に向けて
Time-series analysis of fluid flow dynamics using latent variables with sparse regressions: towards data-driven flow controls
○深見 開[1]、村田 高彬[2]、張 凱[3]、兼平 昇英[2]、深潟 康二[4] （1. カリフォルニア大学ロサンゼルス校、2. 慶應義塾大学大学院、3. ラトガース大学、4. 慶應義塾大学）

13:15 [J063-11] 畳み込みニューラルネットワークを用いたスパースセンサからの流れ場状態推定
Fluid flow state estimation from sparse sensor measurements using convolutional neural network
○中村 太一[1]、深見 開[2]、深潟 康二[1] （1. 慶應義塾大学、2. カリフォルニア大学ロサンゼルス校）

13:30 [J063-12] 畳み込みニューラルネットワークに基づく非線形モード分解の3次元流れへの応用
Applications of convolutional neural network-based nonlinear mode decomposition to three-dimensional fluid flows

○長谷川 一登[1,2]、深見 開[3,4]、深潟 康二[4]（1. 慶應義塾大学大学院、2. ミラノ工科大学、3. カリフォルニア大学ロサンゼルス校、4. 慶應義塾大学）

13:45 [J063-13] 機械学習技術を活用した都市街区微気象のリアルタイム予測
Super-Resolution Simulation for Realtime Prediction of Urban Micrometeorology
○大西 領[1]、 Kolomenskiy Dmitry[1,4]、廣川 雄一[2]、杉山 大祐[3]、松田 景吾[3]（1. 東京工業大学、2. 足利大学、3. 海洋研究開発機構、4. Skolkovo Institute of Science and Technology）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J063 機械学習×機械工学の最先端

## J063 機械学習×機械工学の最先端 IV

座長:深潟 康二(慶應義塾大学)

Room 23

14:15 [J063-14] 高混合性能を実現するための乱流格子作成の試み
An attempt for turbulence-generating grid making to realize highly mixing performance
○北村 拓也[1]、下山 幸治[2]（1. 長崎大学、2. 東北大学）

14:30 [J063-15] 強化学習を用いた摩擦抵抗低減のための壁乱流制御則の開発
Development of wall turbulence control law for friction drag reduction using reinforcement learning
○園田 隆博[1]、劉 竺辰[1]、伊藤 宗嵩[1]、長谷川 洋介[1]（1. 東京大学）

14:45 [J063-16] リザーバコンピューティングを用いた乱流拡散火炎の時空構造の基礎的解明
Spatiotemporal dynamics of a buoyancy-driven turbulent diffusion flame using a reservoir computing
○尾崎 由斎[1]、冨上 拓光[1]、後藤田 浩[1]（1. 東京理科大学）

15:00 [J063-17] 畳み込みニューラルネットワークを用いた平面乱流噴流の混合状態の基礎的解明
Fundamental elucidation of mixing states in a plane turbulent jet using convolutional neural network
○瀬戸崎 舞[1]、長野 雅樹[1]、後藤田 浩[1]、大道 勇哉[2]、松山 新吾[2]（1. 東京理科大学、2. 宇宙航空研究開発機構）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J063 機械学習×機械工学の最先端

## J063 機械学習×機械工学の最先端 V

座長:大西 領(東京工業大学)

Room 23

15:30 [J063-18] 推移ネットワークと自己組織化マップを用いた燃焼振動の予兆検知と回避
Early detection and prevention of combustion oscillations using a method combining transition networks and self-organizing map
○浅見 憲輝[1]、森 洋輔[1]、後藤田 浩[1]（1. 東京理科大学）

15:45 [J063-19] スパース動的モード分解によるエチレン超音速燃焼の不安定性解析
Analysis of Ethylene-Fueled Supersonic Combustion Instability with Sparsity-promoting Dynamic Mode Decomposition
○西本 憧太[1]、山名 創[1]、中谷 辰爾[1]、津江 光洋[1]（1. 東京大学）

16:00 [J063-20] 自動符号化器による水素ラム燃焼器の近赤外発光画像の低次元化と燃焼不安定性解析
Investigation of combustion instabilities in a hydrogen ram combustor from near infrared images using autoencoder
○尾身 興一[1]、吉原 光太郎[1]、伊藤 大貴[1]、田口 秀之[2]、中谷 辰爾[1]、津江 光洋[1]（1. 東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻、2. 宇宙航空研究開発機構）

16:15 [J063-21] 機械学習を用いたガソリンエンジンストイキ燃焼のサイクル変動解析
Machine learning-based analysis on cyclic variation of gasoline engine in stoichiometry
○井田 侑助[1]、原田 和樹[1]、山崎 由大[1] （1. 東京大学大学院）

## 2021年9月6日(月)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J064 Society 5.0を支える「電子実装技術の最先端」：熱・信頼性制御技術

### J064 Society 5.0を支える「電子実装技術の最先端」：熱・信頼性制御技術 I

座長:木下 貴博(富山県立大学)

Room 15

09:15 [J064-01] 多層カーボンナノチューブバンドル構造を用いた三次元半導体実装用微細バンプ接続の検討
Investigation of Fine Bump Joint for 3D Semiconductor Modules using Multi-Walled Carbon-Nanotubes
○小林 正資[1]、鈴木 研[1,2]、三浦 英生[1,2] （1. 東北大学、2. 工学研究科附属先端材料強度科学研究センター）

09:30 [J064-02] 高電流密度下における薄膜配線粒界割れ現象に及ぼす結晶品質の影響
Crystallinity-Induced Acceleration of Intergranular Cracking in Thin-Film Interconnections under High Current Density
○赤崎 翔太[1]、鈴木 研[1]、三浦 英生[1] （1. 東北大学）

09:45 [J064-03] パワーデバイスにおける金属/樹脂界面き裂の低サイクル疲労進展挙動
Low cycle fatigue of an interfacial crack between metal and resin in a power device
○高橋 雄太[1]、池田 徹[1]、小金丸 正明[1]、畑尾 卓也[2]、加々良 剛志[2] （1. 鹿児島大学、2. 住友ベークライト）

10:00 [J064-04] 負荷荷重の異なる死荷重試験とダウンヒルシンプレックス法によるパワーモジュール用 Alワイヤのクリープ特性評価
Creep characteristic evaluation of Al wire used for power modules by dead-weight test using different loads and downhill simplex method
○北嶋 柾[1]、宍戸 信之[2]、川崎 稜登[1]、田中 友彬[1]、小金丸 正明[1]、池田 徹[1]、葉山 裕[3]、萩原 世也[3]、宮崎 則幸[3] （1. 鹿児島大学、2. 近畿大学、3. 佐賀大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J064 Society 5.0を支える「電子実装技術の最先端」：熱・信頼性制御技術

### J064 Society 5.0を支える「電子実装技術の最先端」：熱・信頼性制御技術 II

座長:畠山 友行(富山県立大学)

Room 15

10:30 [J064-05] 小型抵抗部品リフローはんだ付け工程の OpenFOAMによる熱流体シミュレーション（ランド上のはんだ液物性値の検討）
Thermal and fluid simulation of reflow soldering process of chip resistor using OpenFOAM (Investigation of suitable physical properties of liquid solder)
○三好 知希[1]、中川 慎二[1]、小畑 博哉[1]、畠山 友行[1]、木伏 理沙子[1] （1. 富山県立大学）

10:45 [J064-06] 2次元 TR計測によるナノワイヤ群のジュール発熱による温度分布と通電経路の関係
Relationship between the Temperature Distribution due to Joule Heating and Current Path of Nano-wire Network using Two-dimensional TR Method
○玉井 莞爾[1]、児玉 将規[1]、巽 和也[2]、栗山 怜子[2]、中部 主敬[2] （1. 京都大学大学院、2. 京都大学）

11:00 [J064-07] **アルミナ／エポキシ樹脂複合材料の熱伝導率と粘度に及ぼす反応希釈剤の影響**
Effect of reactive diluent on the thermal conductivity and viscosity of alumina/epoxy composites

○福田 洋也[1]、真田 和昭[1]、永田 員也[1]、宮路 由紀子[2]（1. 富山県立大学大学院、2. 阪本薬品工業株式会社）

11:15 [J064-08] ポリマー系複合材料の熱伝導率測定に関する有限要素解析
Finite element analysis of thermal conductivity measurement of polymer composites
○戸瀬 良太[1]、真田 和昭[1]、服部 真和[2]、杉江 舞[2]（1. 富山県立大学大学院、2. 富士高分子工業株式会社）

## 2021年9月7日(火)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J065 燃料電池・二次電池とナノ・マイクロ現象

### J065 燃料電池・二次電池とナノ・マイクロ現象 I

座長:徳増 崇(東北大学)

Room 24

09:30 [J065-01] 磁気センサによる PEFC発電性能の非接触診断法に関する研究
Study on non-contacting diagnostic method of PEFC performance using magnetic sensors
○李 永勳[1]、池田 卓矢[2]、尋木 壮一郎[1]、泉 政明[2]、後藤 雄治[3]（1. 北九州市立大学大学院、2. 北九州市立大学、3. 大分大学）

09:45 [J065-02] PEFCガス拡散層の表面部分親水化による凝縮水排出促進
Enhancement of water drainage by partial surface hydrophilizing of the PEFC gas diffusion layer
○植村 豪[1]、有澤 慧紀[1]、福井 涼雅[1]、田部 豊[1]（1. 北海道大学）

10:00 [J065-03] 固体高分子形燃料電池触媒層における液水生成：水蒸気吸着実験及び格子密度汎関数理論計算による評価
Evaluating liquid-water generation in catalyst layers of polymer electrolyte fuel cells based on adsorption isotherm measurements and lattice density functional theory calculations
○石原 聖也[1]、大山 淳平[2]、大木 真里亜[2]、吉本 勇太[1]、高木 周[1]、杵淵 郁也[1]（1. 東京大学、2. 技術研究組合　FC-Cubic）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J065 燃料電池・二次電池とナノ・マイクロ現象

### J065 燃料電池・二次電池とナノ・マイクロ現象 II

座長:田部 豊(北海道大学)

Room 24

10:45 [J065-05] 粗視化分子モデルでの高分子薄膜内構造と水輸送現象に関する解析
Analysis of structural and water diffusional properties of ionomer thin film by coarse-grained molecular dynamics simulations
○黄 聖峰[1]、馬渕 拓哉[1,2]、徳増 崇[1]（1. 東北大学 流体科学研究所、2. 東北大学 学際科学フロンティア研究所）

11:00 [J065-06] 微生物燃料電池（ MFC; Microbial Fuel Cells）による二酸化炭素ガス回収・固定技術
Carbon Dioxide Gas Capture and Fixation Technology using Microbial Fuel Cells
○宇田川 洋一[1]、高塚 威[1]、佐野 大輔[2]、石﨑 創[3]（1. 新日本空調株式会社、2. 東北大学、3. ヤンマーホールディングス株式会社）

11:15 [J065-07] テラヘルツ波時間領域分光と機械学習を併用した全固体電池における微細構造の可視化
Visualization of Microstructures in All-Solid-State Cells Using Terahertz Time-Domain Spectroscopy and Machine Learning

久保寺 健太[1]、薮田 佳絵[2]、○佐藤 一永[1]、橋田 俊之[1]、川田 達也[1]（1. 東北大学、2. 株式会社ブリヂストン）

11:30 [J065-08] 酸化物型全固体電池の正極構成材料の開発を目的とした作製と評価

Preparation and evaluation of cathode materials for oxide-type all-solid-state batteries

○柳田 航輝[1]、吉田 尚生[2]、佐藤 一永[1]、橋田 俊之[1]（1. 東北大学、2. 物質・材料研究機構）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J065 燃料電池・二次電池とナノ・マイクロ現象

## J065 燃料電池・二次電池とナノ・マイクロ現象 III

座長:佐藤 一永(東北大学)

Room 24

13:00 [J065-09] リチウムイオン電池負極材のクリープ変形メカニズム

Creep deformation mechanism of anode material for lithium-ion battery

○小野 奨太[1]、岸本 喜直[2]、小林 志好[2]、大塚 年久[2]、山崎 博司[1]（1. 東京都市大学大学院、2. 東京都市大学）

13:15 [J065-10] リチウムイオン電池負極材の疲労メカニズム

Fatigue mechanism of anode material for lithium-ion battery

○山﨑 博司[1]、野元 天洋[1]、岸本 喜直[2]、小林 志好[2]、大塚 年久[2]、小野 奨太[1]（1. 東京都市大学大学院、2. 東京都市大学）

13:30 [J065-11] 全固体リチウムイオン電池内部における Liイオン輸送特性の分子論的解析

Molecular Dynamics Study of Li Ion Transport Properties in All-Solid-State Li Ion Batteries

○伊佐 優弥[1,2]、黄 聖峰[2]、馬渕 拓哉[3,2]、徳増 崇[2]（1. 東北大学大学院工学研究科、2. 東北大学流体科学研究所、3. 東北大学学際科学フロンティア研究所）

# 2021年9月6日(月)

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S071 持続可能社会に貢献するエンジン

## S071 持続可能社会に貢献するエンジン I

座長:田中 光太郎(茨城大学)

Room 10

09:00 [S071-01] 潤滑油中の粘度指数向上剤の動的挙動解析

Analysis of viscosity index improver dynamic behavior in lubricants

○澤井 源太郎[1]、 Deboprasad Talukdar[1]、鷲津 仁志[1]（1. 兵庫県立大(院)）

09:15 [S071-02] ピストン・ピストンリング諸元がエンジンオイル消費に与える影響に関する研究

Study on the effect of piston and piston ring specifications on engine oil consumption

○朝田 匠[1]、譚 碧同[1]、森吉 泰生[1]、窪山 達也[1]（1. 千葉大学）

09:30 [S071-03] 過給火花点火機関の異常燃焼と潤滑油に関する基礎的研究

Fundamental study on abnormal combustion and lubricating oil in supercharged SI engine.

○桑江 優華[1]、田中 淳弥[2]（1. 工学院大学大学院　、2. 工学院大学）

09:45 [S071-04] バイオガスとバイオディーゼルにおける燃料エネルギー比率によるデュアルフューエル機関の燃焼特性

Combustion characteristic of dual fuel engine between biogas and biodiesel by fuel-energy-ratio

○大石 義彦[1]、小川 大智[2]、綱島 寛太[2]、河合 秀樹[1]（1. 室蘭工業大学、2. 室蘭工業大学大学院）

10:00 [S071-05] エマルジョン燃料液滴の微粒化時期の工学的評価と再現性
Statistical Evaluation of Atomization Timing on an Emulsified Fuel Droplet and It's Reproducibility
○鶴見 和也[1]、田中 淳弥[2] （1. 工学院大学大学院、2. 工学院大学）

10:15 [S071-06] 表面粗さが異なる高温壁面に燃料噴霧を衝突させた際の液膜の形成と蒸発
Formation and evaporation of fuel film on hot wall by fuel spray impingement on hot walls with different levels of surface roughness.
○粕谷 祐太朗[1]、小林 佳弘[2]、新井 雅隆[2] （1. 東京電機大学大学院、2. 東京電機大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S071 持続可能社会に貢献するエンジン

## S071 持続可能社会に貢献するエンジン II

座長:小橋 好充(北海道大学)

Room 10

10:45 [S071-07] デュアルフューエルエンジンの燃焼および NOx排出モデルを用いた最適制御
Optimal control of dual-fuel engines using combustion and NOx emission model
○片岡 大[1]、藤島 脩平[1]、山﨑 由大[1] （1. 東京大学）

11:00 [S071-08] ガソリンエンジン過渡制御の強化学習
Reinforcement Learning applied for gasoline engine transient control
○熊谷 知久[1]、藤井 浩司、下条 茂雅[2]、谷 雅之[2] （1. 株式会社くま力学研究所、2. 日産自動車株式会社）

11:30 [S071-10] アルゴンクローズドサイクル水素エンジンの研究（第6報 水素と酸素の混合比が異常燃焼および効率に与える影響)
Research on Argon Closed Cycle Hydrogen Engine (6th Report: Effect of Hydrogen/Oxygen Mixing Ratio on Abnormal Combustion and Efficiency)
○冨田 侑暉[1]、陳 之立[1] （1. 東海大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S071 持続可能社会に貢献するエンジン

## S071 持続可能社会に貢献するエンジン III

座長:山崎 由大(東京大学)

Room 10

14:15 [S071-11] Effects of Size and Velocity of Impinging Diesel Spray Flames on Heat Transfer
Effects of Size and Velocity of Impinging Diesel Spray Flames on Heat Transfer
○ Chen Qian[1]、 Hirai Ryoga[1]、 Niiyama Fumihiro[1]、 Kobashi Yoshimitsu[1]、 Shibata Gen[1]、 Ogawa Hideyuki[1] （1. 北海道大学）

14:30 [S071-12] 定容容器内における n-$C_7H_{16}$/air火炎伝播および末端ガス自着火現象に関する数値解析
Flame propagation and end-gas autoignition behaviors of n-$C_7H_{16}$/air mixtures in a constant volume vessel
○ Akash Bandyopadhyay[1]、寺島 洋史[1]、下栗 大右[2]、河野 通治[3] （1. 北海道大学、2. 広島大学、3. マツダ株式会社）

14:45 [S071-13] ガソリンに構造の異なる炭化水素を混合した際の自着火特性の変化
Investigation of auto-ignition characteristics of blended gasoline with a variety of hydrocarbons with different molecular structures
○宮内 悠斗[1]、木内 祥太[1]、石貝 大樹[1]、境田 悟志[1]、田中 光太郎[1]、金野 満[1] （1. 茨城大学）

15:00 [S071-14] 二波長近赤外吸収分光法を用いた低温酸化反応場の温度計測
Measurement of temperature in the low-temperature oxidation of fuels using two-tone near-infrared absorption spectroscopy

○齋藤 秀明[1]、山田谷 佳明[1]、境田 悟志[1]、田中 光太郎[1]、金野 満[1] （1. 茨城大学工学部）

15:15 [S071-15] 炭化水素燃料の熱分解や酸化反応による PAH生成

PAH formation by pyrolysis and oxidation of hydrocarbon fuel

○佐原 永都[1]、柏 昂希[2]、小林 佳弘[3]、新井 雅隆[3] （1. 東京電機大学大学院、2. 茨城工業高等専門学校、3. 東京電機大学）

15:30 [S071-16] 非定常プール火炎から排出される燃焼ガスと PM

Combustion gas and PM exhausted from unsteady pool flame

○福本 哲夫[1]、小林 佳弘[2]、新井 雅隆[2] （1. 東京電機大学大学院、2. 東京電機大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S071 持続可能社会に貢献するエンジン

## S071 持続可能社会に貢献するエンジン IV

座長:小林 佳弘(東京電機大学)

Room 10

16:00 [S071-17] パラフィン系炭化水素燃料の低温ディーゼル燃焼特性

Characteristics of Low Temperature Diesel Combustion with Paraffin Hydrocarbon Fuels

○楊 俣睿[1]、附田 拓真[1]、菅野 椋太[1]、袁 昊昱[1]、小橋 好充[2]、柴田 元[2]、小川 英之[2] （1. 北海道大学大学院工学院、2. 北海道大学大学院工学研究院 ）

16:15 [S071-18] ディーゼルナノ粒子生成・排出に及ぼす燃料とエンジン負荷・回転数の影響に関する研究

Study for the Effects of Fuels and Engine Load &Speed on Formation &Emitting of Diesel Nano-Particles

○森 一俊[1]、孫 震宇[2]、殷 子奇[3]、鈴木 隆一[4]、川瀬 順[5] （1. 帝京大学、2. 東京動力株式会社、3. 帝京大学理工学研究科博士前期課程、4. (株)ポーラーズ研究所、5. 東京ダイレック(株)）

16:30 [S071-19] ガソリン乗用車のエンジン始動後アイドル時間が排気触媒の昇温と排出ガスに及ぼす影響

Effect of idle time after starting the engine of a gasoline passenger car on the temperature rise of the exhaust catalyst and exhaust emissions

○熊田 暉[1]、平久保 亮佑[2]、石井 信幸[3]、加藤 彰[4] （1. 帝京大学大学院　理工学研究科、2. テイ・エステック株式会社、3. 日立 Astemo株式会社、4. 帝京大学　理工学部　機械・精密システム工学科）

16:45 [S071-20] イソオクタン・トルエン基準燃料を用いた発電用小型ガソリン機関の燃焼生成物低減に関する研究

―特にアルコール燃料の高添加に関する影響―

A study of reduction of combustion products for power generation small gasoline engine by using standard fuel with Iso-Octane and Toluene -Especially effects of high ratio addition of Alcohol fuel-

○土井 隆住[1]、川上 忠重[2] （1. 法政大学　大学院　理工学研究科　、2. 法政大学　理工学部　機械工学科）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S081 原子力システムおよび要素技術

## S081 原子力システムおよび要素技術 I

座長:内堀 昭寛

Room 11

11:00 [S081-01] 高速炉プラント動特性解析コード Super-COPDによる FFTF LOFWOS No.13試験のベンチマーク解析

Benchmark analysis of FFTF unprotected loss of flow without scram test No.13 with fast reactor plant dynamics analysis code Super-COPD

○浜瀬 枝里菜[1]、大釜 和也[1]、河村 拓己[2]、堂田 哲広[1]、山野 秀将[1]、田中 正暁[1] （1. 日本原子力研究開発

機構、2. (株) NESI）

11:15 [S081-02] 強制対流サブクール沸騰における OSV条件のモデル化に関する一考察
A study on modelling of OSV in subcooled flow boiling
○大川 富雄[1]（1. 電気通信大学）

11:30 [S081-03] 横型円筒タンクのオーバル振動モードを対象とした加振試験
Vibration Tests for Oval Vibration Mode of a Horizontal Cylindrical Tank
○屋嘉 広行[1]、鶴来 昌樹[1]、中根 一起[2]、薄田 浩平[2]、青木 祐介[2]（1.（㈱）日立製作所　研究開発グループ、2. 日立 GEニュークリア・エナジー（㈱）原子力生産本部）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S081 原子力システムおよび要素技術

## S081 原子力システムおよび要素技術 II

座長:西村 聡

Room 11

11:45 [S081-04] 非構造格子版ナトリウム－水反応現象解析コード SERAPHIMの開発
（非構造格子化の効果及びベンチマーク解析）
Development of Unstructured-mesh Sodium-water Reaction Analysis Code, SERAPHIM
(Effect of Unstructured Mesh and Benchmark Analysis)
○内堀 昭寛[1]、椎名 祥己[2]、渡部 晃[2]、髙田 孝[1]（1. 日本原子力研究開発機構、2. 株式会社エヌデーデー）

12:00 [S081-05] 3×3ロッド流路内環状流におけるロッド表面上の液膜の厚さと速度
Thickness and velocity of liquid film on rod surface for annular flow in 3×3 rod channel
○川原 顕磨呂[1]、米本 幸弘[1]、田添 大斗[1]、牟田 鴻志[1]、末永 純之[1]（1. 熊本大学）

12:15 [S081-06] 非イオン界面活性剤による水蒸気爆発の抑制効果
Effect of nonionic surfactant on steam explosion retardant
○新井 崇洋[1]、古谷 正裕[1]（1. 一般財団法人電力中央研究所）

# 2021年9月8日(水)

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S091 先進サスティナブル都市

## S091 先進サスティナブル都市 I

座長:井田 民男(近畿大学)

Room 19

13:00 [S091-01] 工場の機械・設備などから発生する騒音の低減
Reduction of noise emitted by machines and equipment of factory
○濱川 洋充[1]、古長 颯斗[1]、石川 颯馬[1]、原田 拓宜[1]、栗原 央流[1]（1. 大分大学）

13:15 [S091-02] 環境騒音の持続的改善を目指す欧州の取り組み
European Efforts for Sustainable Improvement of Environmental Noise
○高野 靖[1]（1. 京都大学大学院工学研究科）

13:30 [S091-03] 微細藻類培養を目的としたレイスウェイ水路内部流れの調査
Measurement of flow pattern in a raceway pond for microalgae cultivation
○大橋 弘明[1]、逢坂 竜之介[3]、中村 幸稀[1]、植田 芳昭[2]、酒井 祐介[3]、城山 真恵加[3]（1. 摂南大学大学院、2. 摂南大学、3. 株式会社熊谷組）

13:45 [S091-04] 廃棄物処理施設の高付加価値化への取り組み（１）
Additional Contribution of WtE for Regional Contribution
○小野 義広[1]（1. 一般社団法人　日本環境衛生施設工業会）

14:00 [S091-05] 廃棄物処理施設の高付加価値化への取り組み（２）
Additional Contribution of WtE for Regional Contribution (2)
○小野 義広[1]（1. 一般社団法人　日本環境衛生施設工業会）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S091 先進サスティナブル都市

## S091 先進サスティナブル都市 II

座長:佐々木 正信(東京電力エナジーパートナー株式会社)

Room 19

14:30 [S091-06] 電力システムの連系線増強計画ツールの構築
Development of enhancement planning of tie-lines between power systems
○坂東 茂[1]（1. 一般財団法人電力中央研究所）

14:45 [S091-07] エクセルギーによる先進サステイナブル都市の冷暖・給湯の高度化について
Advanced Cooling, Heating, and Hot-water Supply Design Based on Exergy for Advanced Sustainable City
○佐藤 春樹[1]（1. 慶應義塾大学・東京海洋大学）

15:00 [S091-08] アクティブサーモグラフィー検査における加熱光の光学的吸収特性の検討
Study on spectral absorption of optical heating source used for infrared active thermography inspection
○須藤 吉寛[1]、石川 真志[1]、江本 顕雄[1]、西野 秀朗[1]（1. 徳島大学）

15:15 [S091-09] 環境技術における法工学（第一回法工学・環境工学連携セミナー報告①）
“ Law &Technology” in the field of Environmental Engineering, Seminar report (1)
○義家 亮[1]（1. 名古屋大学大学院工学研究科）

15:30 [S091-10] 環境技術における法工学（第一回法工学・環境工学連携セミナー報告②）
“ Law &Technology” in the field of Environmental Engineering, Seminar report (2)
○義家 亮[1]（1. 名古屋大学大学院工学研究科）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J092 流体関連の騒音と振動

## J092 流体関連の騒音と振動 I

座長:林 秀千人

Room 19

09:15 [J092-01] キャビティ音により駆動される熱音響ヒートポンプの数値解析
Compressible simulation of a thermoacoustic heat pump driven by cavity tone
○久米 将司[1]、横山 博史[1]、源 貴裕[1]、西川原 理仁[1]、柳田 秀記[1]（1. 豊橋技術科学大学）

09:30 [J092-02] 多翼ファン翼間におけるはく離･再付着流れ構造と騒音の発生メカニズムに関する研究
A Study on Flow Structure and Noise Generation in a Separated-and-Reattaching Flow in Multiblade Fan
○瀬戸 孝祐[1]、岩野 耕治[1]、酒井 康彦[2]、伊藤 靖仁[1]、酒井 雅晴[3]、小田 修三[3]、石井 文也[3]、小坂 翔[3]、山岡 潤[3]（1. 名古屋大学、2.（公財）名古屋産業科学研究所、3.（株）デンソー）

09:45 [J092-03] 平行流と直交流が共鳴器開口部の音響抵抗に与える影響
Influence of grazing flow and bias flow on the acoustic resistance of resonator orifice
○鳥越 崇靖[1]、圖子 裕哉[1]、仲野 史人[1]、池田 翔香[1]、中森 友仁[2]、西村 正治[3]、松野 隆[1]、中井 唱[1]、後藤 知伸[1]（1. 鳥取大学、2. 三菱重工業株式会社、3. Nラボ）

10:00 [J092-04] 振動する柔軟ノズルからの音
Sound ejected from a vibrating elastic nozzle
○杉山 和輝[1]、窪田 佳寛[2]、望月 修[1]（1. 東洋大学大学院、2. 東洋大学）

10:15 [J092-05] 風騒音低減のための風防形状に関する実験および数値解析
Numerical and Experimental Study on the Shape of a Windscreen for Wind Noise Reduction
○石川 裕貴[1]、西尾 悠[1]、小川 隆申[1]、土肥 哲也[2] （1. 成蹊大学、2. 一般財団法人・小林理学研究所）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J092 流体関連の騒音と振動

## J092 流体関連の騒音と振動 II

座長:廣田 和生

Room 19

10:45 [J092-06] 浮上式システムの動的安定性と最適化設計に関する研究
Study of Dynamics Stability and Optimization Design of Air Floating System
○須田 貴大[1]、武田 真和[2]、菅原 佳城[2] （1. 青山学院大学大学院、2. 青山学院大学）

11:00 [J092-07] リンクスリーブ弁から出る水噴流による空気連行に関する実験的研究
Experimental study on air entrainment of a water jet from a link-sleeve valve
○下田 賢文[1]、松原 圭佑[2]、永瀬 敦史[2]、米澤 宏一[3]、佐藤 隆宏[3]、野口 尚史[1]、平田 勝哉[1] （1. 同志社大学、2. 株式会社栗本鐵工所、3. 電力中央研究所）

11:15 [J092-08] 水素混合燃料焚きガスタービン燃焼器で発生する燃焼振動の共鳴周波数の検討
Examination of resonant frequencies generated by combustion oscillation in a combustor fueled by hydrogen and natural gas mixed fuel
○上道 茜[1]、呂 逸凡[1]、草鹿 仁[1]、金子 成彦[1] （1. 早稲田大学）

11:30 [J092-09] 直交流による円柱群の流力弾性振動に対する系統的に変化させた円柱間隔比の影響
Effect of systematically changed pitch ratio on fluid-elastic vibration of circular cylinders subjected to cross flow
○兼重 岳史[1]、新谷 篤彦[1]、中川 智皓[1] （1. 大阪府立大学）

11:45 [J092-10] 圧電円筒シェル型風力発電旗の圧電体の貼付方法の変化が発電特性に与える影響について
Effect of shaping and bonding methods of piezoelectric film on the power generation characteristics of piezoelectric cylindrical shell wind energy harvesting flags
○小田 千寿々[1]、西垣 勉[1] （1. 近畿大学）

# 2021年9月7日(火)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J101 耐震・免震・制振

## J101 耐震・免震・制振 I

座長:古屋 治(東京電機大学)

Room 21

09:15 [J101-01] 変位センサ内包型電磁石を用いた磁気浮上系における鉛直方向の搬送制御
Vertical direction conveyance control of the magnetic levitation control system using the electromagnet with the embedded displacement sensor
三谷 祐一朗[1]、○後藤 健[1] （1. 沼津工業高等専門学校）

09:30 [J101-02] **屏風に用いられる木製骨組み下地の振動応答特性に関する研究**
A Study on the Vibration Response Characteristics of Wooden Framing Substrates Used for Folding Screens
○和田 浩[1]、小西 毅[2] （1. 東京国立博物館、2. （地独）東京都立産業技術研究センター）

10:00 [J101-04] ボールレンズを利用した光学式傾斜計に関する検討
Study on optical inclinometer using ball lens
○西村 眞輝[1]、松谷 巌[1]、古屋 治[1] （1. 東京電機大学）

10:15 [J101-05] 避難経路選定のための損傷解析と歩行者シミュレーションに関する研究
Study on the Damage Analysis and Pedestrian Simulation for Evacuation Route Choice
○中島 瑠星[1]、古屋 治[2] （1. 東京電機大学大学院、2. 東京電機大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J101 耐震・免震・制振

## J101 耐震・免震・制振 II

座長:中村 いずみ(東京都市大学)

Room 21

10:45 [J101-06] 粒子群上を走行する車両の振動特性と振動発生条件
Characteristic and Occurrence Condition of Vehicle Vibration when Running on Particles
○渡邊 太朗[1]、武田 真和[2]、菅原 佳城[2] （1. 青山学院大学大学院、2. 青山学院大学）

11:15 [J101-08] スパース推定を用いた高速連結車両の地震時応答解析
Seismic Response Analysis of High-Speed-Moving Connected Vehicle using Sparse Estimation
○鵜瀬 順大[1]、新谷 篤彦[1]、中川 智皓[1] （1. 大阪府立大学）

11:30 [J101-09] マスキングによる車内音の改善
（マスカーに含まれる１/fゆらぎに関する基礎的検討）
Improvement of Interior Sound by Masking
-Fundamental Consideration on 1/f Fluctuation Including Masker-
○中山 弘也[1]、北村 拓也[1]、前原 史弥[1]、加藤 太朗[1]、遠藤 文人[2]、加藤 英晃[3]、成田 正敬[3] （1. 東海大学大学院、2. 福岡工業大学、3. 東海大学）

11:45 [J101-10] 複数の生体情報を用いた乗員の乗り心地感覚の推定手法の構築
-快適性に影響を与える因子に関する基礎的検討-
Development of Estimation Method for Passengers' Ride Comfort Using Multiple Biological Information
-Fundamental Consideration of Influence Factor on Comfortability-
○大田 貴弘[1]、池田 圭吾[1]、遠藤 文人[2]、加藤 英晃[3]、成田 正敬[3] （1. 東海大学大学院、2. 福岡工業大学、3. 東海大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J101 耐震・免震・制振

## J101 耐震・免震・制振 III

座長:松岡 太一(明治大学)

Room 21

13:00 [J101-11] 海上用地形計測システムの地上での利用を目指した機械的特性解析と除振機構の開発
Analysis of mechanical characteristics and development of vibration isolation mechanism for ground application of marine terrain measurement system
○谷 敦貴[1]、川畑 成之[1] （1. 阿南工業高等専門学校）

13:15 [J101-12] ねじり座屈パターンを持つ2層折り畳み構造の除振台への応用
Application to anti-vibration table of two-layered foldable structure with torsional buckling pattern
白 瑩雪[2]、○石田 祥子[1] （1. 明治大学、2. 明治大学大学院）

13:30 [J101-13] 直列型二重動吸振器の最適設計のための様々な計算式
Various formulas for optimal design of a series-type double-mass dynamic vibration absorber
○浅見 敏彦[1] （1. 兵庫県立大学）

13:45 [J101-14] モーメンタムホイールによる多自由度懸垂系の制振
Vibration control of a multi-degree-of-freedom suspended system using a momentum wheel
○中野 壽彦[1]、羽田野 天[1]、髙嵜 陽奈[1] （1. 大分工業高等専門学校）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J101 耐震・免震・制振

## J101 耐震・免震・制振 IV

座長:古屋 治(東京電機大学)

Room 21

14:15 [J101-15] 高速炉プラントに適用する3次元免震装置に関する研究
（装置の非線形特性を考慮した水平上下同時解析による有効性の検討）
Study on Three-Dimensional Seismic Isolation System for Fast Reactor Plant
(Study on the Effectiveness with Horizontal and Vertical Simultaneous Analysis Considering Nonlinear Characteristics of Device)
○富田 祐介[1]、藤田 聡[1]、岡村 茂樹[2] （1. 東京電機大学、2. 富山県立大学）

14:30 [J101-16] 多自由度系機器モデルを用いた機器-建屋動的相互作用の考慮方法の検討
Applicability of Evaluation Method for Equipment-Structure Interaction Using Equipment Model of Multi Degree of Freedom
○熊谷 貴仁[1]、後藤 祥広[1]、秋山 悠基[2]、丸山 直伴[2]、小島 直貴[3] （1. (株)日立製作所、2. 日立GEニュークリア・エナジー(株)、3. (株)日立産業制御ソリューションズ）

14:45 [J101-17] 弾塑性解析を用いた耐震設計法の配管系への適用に関する課題 －単純モデルを用いた考察－
A few issues on application of seismic design based on elastic-plastic analysis to piping systems – Case study using a simple model –
○前川 晃[1]、鈴木 道明[2] （1. 関西電力株式会社、2. マシンクラフト株式会社）

15:00 [J101-18] 配管継手の材料・形状ばらつき調査
Survey on material and shape variations in pipe joints
○中村 いずみ[1]、澁谷 忠弘[2] （1. 防災科学技術研究所、2. 横浜国立大学）

# 2021年9月8日(水)

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S111 伝動装置の基礎と応用

## S111 伝動装置の基礎と応用 I

座長:成田 幸仁(室蘭工大)

Room 22

14:00 [S111-01] チェーン式 CVTの多角巻付きに伴う摩擦損失
Frictional loss due to polygonal winding slip of chain type CVT
○菊居 龍之介[1]、大窪 和也[2]、小武内 清貴[2]、豊原 耕平[3]、早川 純平[3]、渡邊 恭平[3]、村松 剛[3]、金 暉[3] （1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学、3. ジヤトコ株式会社）

14:15 [S111-02] 円筒ころ軸受で構成された無段変速機の変速比幅増大化試験評価に関する研究
Research on evaluation of transmission ratio width increase test for continuously variable transmissions composed of cylindrical roller bearings
○岡山 拓矢[1]、東﨑 康嘉[1]、四方 皓平[1]、柳井 剛志[1]、玉井 悠貴[1] （1. 近畿大学）

14:30 [S111-03] 浸炭硬化鋼ローラの面圧疲労強度に及ぼすピーニングで付与した圧縮残留応力の影響
Influence of Compressive Residual Stress Induced by Peening on Contact Fatigue Strength of Case-Hardened Steel Roller
○藤井 一輝[1]、藤井 正浩[1]、栗原 拓也[2]、一宮 克行[3] （1. 岡山大学、2. 東海旅客鉄道(株)、3. JFEス

チール(株))

14:45 [S111-04] 平歯車ポンプの騒音・振動解析

Vibration and Sound Noise Analysis on Spur Gear Pump

○瀬山 夏彦[1]、田村 恵万[1]、真志取 秀人[1] （1. 東京都立産業技術高等専門学校）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S111 伝動装置の基礎と応用

## S111 伝動装置の基礎と応用 II

座長:藤井 正浩(岡山大学)

Room 22

15:15 [S111-05] プラスチック歯車の寿命に及ぼす回転方向の影響に関する基礎研究

Basic study on the effect of rotational direction on the lifetime of plastic gear

○伊藤 博哉[1]、平松 将太郎[1]、高橋 美喜男[2]、板垣 貴喜[2]、高橋 秀雄[2] （1. 木更津工業高等専門学校　専攻科、2. 木更津工業高等専門学校）

15:30 [S111-06] ブシュチェーンの負荷特性に関する研究 (潤滑油浸透方法の影響)

Study on load-carrying characteristics of bush chain (Effect of method for lubricating oil penetration)

○田村 晃斗[1]、田中 輝[1]、瀬尾 祐一郎[1]、板垣 貴喜[2]、高橋 美喜男[2]、高橋 秀雄[2] （1. 木更津工業高等専門学校専攻科、2. 木更津工業高等専門学校）

15:45 [S111-07] 微小ねじ歯車の負荷特性に関する基礎研究（合金工具鋼製歯車対の場合）

Basic study on load-carrying-characteristics of micro-crossed-helical-gear (In the case of alloy tool steel gear pair)

○天野 光[1]、高橋 美喜男[1]、板垣 貴喜[1]、前田 憲次[2]、高橋 秀雄[1] （1. 木更津工業高等専門学校、2. 株式会社小笠原プレシジョンラボラトリー）

16:00 [S111-08] 三角波を用いた小型歯車の開発

Development of Miniaturize Triangular Wave Gear

○林 秀行[1]、大嶋 和彦[1] （1. 大同大学　大嶋研究室）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S111 伝動装置の基礎と応用

## S111 伝動装置の基礎と応用 III

座長:大町 竜哉(山形大学)

Room 22

16:30 [S111-09] スマートギヤの温度変化が観測用アンテナの周波数特性に与える影響

Effect of temperature fluctuation of smart gear on frequency characteristics of observation antenna

○井上 武琉[1]、射場 大輔[1]、 Mac Tung[1]、向 誠也[1]、大久保 光[1]、三浦 奈々子[1]、飯塚 高志[1]、増田 新[1]、森脇 一郎[1] （1. 京都工芸繊維大学）

16:45 [S111-10] ステアリング用ラック&ピニオンのかみあい解析

Meshing Simulation of Rack and Pinion for Steering System

○山中 亨介[1] （1. 株式会社ジェイテクト）

17:00 [S111-11] 2K-H型遊星歯車式イナータの Amesimによる動特性シミュレーション（第1報、支配方程式の定式化の検証）

Dynamic simulation of 2K-H type planetary gear inerter by Amesim (1st report, Proof study of formulation of governing equation)

○安達 和彦[1] （1. 中部大学）

17:15 [S111-12] 歯車用高強度鋼材の二円筒接触・曲げ複合疲労試験 (円周方向すべりの効果)

Contact -Bending Fatigue Tests of High-Strength Steel for Gears (Effect of

Circumferential Sliding)

○網川 堅也[1]、中村 拓実、射場 大輔[1]、大久保 光[1]、森脇 一郎[1] （1. 京都工芸繊維大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S112 機械要素の設計・製造・応用技術

## S112 機械要素の設計・製造・応用技術 I

座長:古川 朗洋(㈱青山製作所)

Room 8

09:15 [S112-01] 超音波振動を付加しためねじの塑性加工及びタッピンねじの締付け（めねじ強度の評価）

Plastic forming of female thread and tightening of self-tapping screw with ultrasonic vibration (Evaluation of female thread strength)

○岡田 学[1]、上島 誠[2]、長谷川 李玖[3] （1. 長野工業高等専門学校、2. 株式会社前田製作所、3. 中部電力株式会社）

09:30 [S112-02] ボルトナット締結体の締付け軸力検出誤差に関する検討

A study of clamp force detection error in bolt/nut assemblies

○堺 彌矩[1]、橋村 真治[2]、小松 恭一[3] （1. 芝浦工業大学大学院、2. 芝浦工業大学、3. 株式会社東日製作所）

09:45 [S112-03] 原子層堆積法によるアルミナ薄膜コーティングがステンレス製ねじの摩擦特性に及ぼす影響

Influence of Alumina Thin Film Coating using Atomic Layer Deposition on Friction Properties of Stainless Steel Screw Threads

○山内 恒輝[1]、大宮 祐也[1]、両角 由貴夫[2]、塩田 忠[1]、藤井 正浩[1] （1. 岡山大学、2. トヨタ自動車株式会社）

10:00 [S112-04] 軸方向の荷重増減によるボルト・ナット結合体のゆるみ機構の再検討

Reconsideration on Theoretical Self-loosening Mechanism of Bolt Nut Units under Repeated Axial Tensile Loads

○熊倉 進[1]、齊藤 久美子 （1. 元・神奈川大）

10:15 [S112-05] はめ合い状態がねじ込みボルト締結体のばね定数に及ぼす影響

Influence of Engagement Condition on Springe Constant in Bolted Joint with Tap Bolt

○大宮 祐也[1]、塩田 忠[1]、藤井 正浩[1] （1. 岡山大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S112 機械要素の設計・製造・応用技術

## S112 機械要素の設計・製造・応用技術 II

座長:岡田 学(長野工業高等専門学校)

Room 8

10:45 [S112-06] 非対称ねじ溝ボールねじのアキシアル負荷容量評価

Evaluation of Axial loading capacity of ball screw having asymmetric thread groove form

○野口 昭治[1]、高橋　徹[2]、濱田 喜大[2] （1. 東京理科大学理工学部機械工学科、2. THK株式会社）

11:00 [S112-07] スピンドルシャフトの製造工程における不釣り合いのばらつきに関する事例研究

A Case Study on the Unbalance Variation of Spindle Shafts in Manufacturing Process

○安達 和彦[1]、大久保 元博[2]、高橋 宏美[3] （1. 中部大学、2. 大久保精工株式会社、3. 株式会社 豊幸）

11:15 [S112-08] 生体信号を用いた不整地走行車両におけるアクセルペダルの操作性評価

Evaluation of accelerator pedal operability during off-road driving for utility vehicle by biological signals

○田中 和宏[1,2]、土屋 高志[1] （1. 福井工業大学、2. (株)クボタ）

11:30 [S112-09] 冷媒回路部品の爆発衝撃強度評価技術と圧力逃し弁による安全設計

Strength evaluations for refrigerant circuit parts against the explosion of inner gas,

and the protection using a pressure relief valve.

○安部 亮輔[1,2]、長房 智之[1]、藤原 和人[2] （1. 三菱電機（株）、2. 熊本大学）

11:45 [S112-10] 焼結ポーラス部品の摩擦

Friction of sintered porous product

○塩見 誠規[1]、秋庭 圭亮[1]、新井 晴貴[1]、芹原 勇輝[1] （1. 工学院大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S112 機械要素の設計・製造・応用技術

## S112 機械要素の設計・製造・応用技術 III

座長:橋村 真治(芝浦工業大学)

Room 8

13:15 [S112-12] グリース添加剤によるクロスローラベアリングの寿命改善評価に関する研究

Study on Evaluation of Life Improvement of Cross Roller Bearing by Grease Additives

○棚橋 哲也[1]、東﨑 康嘉[1]、坂口 睦弥[1]、西川 滉暉[1]、田代 昂陽[1] （1. 近畿大学）

13:30 [S112-13] アンペール力の反力を利用した軸受の開発

Development of bearing using the reaction of Ampere force

○小林 啓明[1]、荷堂 剛[1]、中本 剛[1] （1. 千葉大学）

13:45 [S112-14] 実構造物のボルト締結体に作用する力学量の測定

Measurement of Bending Moment and Load on Bolted Joint of Actual Structure

○神谷 拓哉[1]、高橋 英孝[2]、橋村 真治[3] （1. 芝浦工業大学大学院、2. 株式会社 SUBARU、3. 芝浦工業大学）

14:00 [S112-15] 小形二面幅をもつスタイル2軽量フランジ付き六角ナット駆動部の負荷能力

Loadability of the Driving Feature of the Light Weight Hexagon High Nuts (Style 2) with Flange with Reduced Width across Flats

○古川 朗洋[1]、萩原 正弥[2]、小林 瑞季[2]、五島 範和[1]、山梨 倖幹[1] （1. （株）青山製作所、2. 名古屋工業大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S112 機械要素の設計・製造・応用技術

## S112 機械要素の設計・製造・応用技術 IV

座長:大宮 祐也(岡山大学)

Room 8

14:30 [S112-16] 多孔質材料を用いた低電流用電気しゅう動接点のトライボロジー特性に及ぼす潤滑油中の酸化防止剤の影響

Effects of Antioxidants in Lubricating Oil on Tribological Characteristics of Low-Current Electric Sliding Contacts Made of Porous Materials

○吉田 浩之[1]、金子 覚[2]、田浦 裕生[3]、境野 恵理[1] （1. 株式会社ミツバ、2. 三条市立大学、3. 近畿大学）

14:45 [S112-17] 平歯車の歯のかみ合い剛性の測定実験及び理論解析に関する研究

Measurement Experiments and Theoretical Analyses of Mesh Stiffness of a Pair of Spur Gears

○金子 大慶[1]、李 樹庭[1] （1. 島根大学）

15:00 [S112-18] 三次元構造薄肉はすば歯車の応力解析に関する研究

Stress Analysis of a Three-Dimensional, Thin-Rimmed Helical Gear

○北河 悠[1]、李 樹庭[1] （1. 島根大学）

## S113 トライボロジーの基礎と応用 I

座長:上坂 裕之(岐阜大学)、平山 朋子(京都大学)

Room 7

09:15 [S113-01] **In-situ Raman-SLIM観察によるエンジンオイル潤滑下における網目ミクロ構造を有したa-C膜： mesh-a-C膜のトライボロジー特性評価**

In-situ tribo-Raman-SLIM evaluation for tribological properties of a mesh-like microstructured diamond-like carbon (DLC) lubricated with a fully formulated oil at DLC/steel contacts under boundary lubrication

○大久保 光[1]、佐々木 信也[2]、射場 大輔[1]、森脇 一郎[1] （1. 京都工芸繊維大学、2. 東京理科大学）

09:30 [S113-02] 添加剤由来トライボ被膜の硬さ・組成及びその分布と耐焼付き・耐摩耗性向上メカニズムの解明

The relationship between the hardness, composition and distribution of tribofilm formed by additives and improvement of anti-seizure and anti-wear

○寺井 勇裕[1]、野老山 貴行[1]、本田 晃之[2]、光井 秀明[2]、村島 基之[1]、李 義永[1]、梅原 徳次[1] （1. 名古屋大学、2. アフトンケミカル・ジャパン株式会社）

09:45 [S113-03] AFMナノスクラッチによる表面硬さ算出手法の提案

Proposal of hardness calculation method by AFM nano scratch

○三又 潤也[1]、梅原 徳次[1]、野老山 貴行[1]、村島 基之[1]、李 義永[1]、吉田 和仁[2]、細川 征嗣[2]、本田 崇[2] （1. 名古屋大学、2. 株式会社デンソー）

10:00 [S113-04] 粘弾性材料の摩擦特性に及ぼすディンプルの影響

Effect of Dimple on Friction Properties of Viscoelastic Materials

○中村 浩大[1]、藤井 正浩[1]、大宮 祐也[1]、石井 清剛[2] （1. 岡山大学、2. 株式会社小松製作所）

10:15 [S113-05] MoPの摩擦特性に及ぼす硫黄系添加剤の影響

Effect of sulfur type additives on friction properties under condition using MoP

○大津 健史[1] （1. 大分大学）



## S113 トライボロジーの基礎と応用 II

座長:平山 朋子(京都大学)

Room 7

10:45 [S113-06] 高速すべり軸受の油膜幅縮小が油膜の駆動トルクに及ぼす影響

Effect of Reduction of Oil Film Width on Oil Film Driving Torque of High-Speed Journal Bearings

○上月 康史[1]、畠中 清史[1] （1. 九州工業大学）

11:00 [S113-07] 通電時の潤滑特性に及ぼす潤滑油構造の影響に関する研究

Effect of lubricant structure on their lubrication properties on electrically charged surfaces

○紺谷 和史[1]、呂 仁国[1]、谷 弘詞[1]、小金沢 新治[1] （1. 関西大学）

11:15 [S113-08] 流体潤滑下における凸型テクスチャがもたらす流体動圧効果に関する数値的研究

Numerical study on the fluid dynamic pressure effect of convex-shaped texuture under fluid lubrication

○松岡 尚也[1]、坪井 涼[1] （1. 大同大学）

11:30 [S113-09] 低面圧すべり案内面において酸性リン酸エステル由来の境界膜が示す力学応答

Mechanical Response of Boundary Film Derived from Acid Phosphate Ester on Sliding

Surface under Low Contact Pressure

○浅野 紘央[1]、前川 覚[1]、糸魚川 文広[1] （1. 名古屋工業大学）

11:45 [S113-10] 境界・混合潤滑下における微細断続切削で加工されたテクスチャ表面が摺動特性に与える影響

The effect of textured surface with interrupted micro cutting process on sliding characteristics under mixed and boundary lubrication

○藤井 啓輔[1]、坪井 涼[2] （1. 大同大学大学院、2. 大同大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S113 トライボロジーの基礎と応用

## S113 トライボロジーの基礎と応用 III

座長:本田 知己(福井大学)

Room 7

13:00 [S113-11] 球/平面のフレッチング摩耗特性に及ぼす材料のスケール効果

Material Scaling effects on fretting wear characteristics in sphere / plane contact

○矢野 海人[1]、藤野 俊和[2]、地引 達弘[2] （1. 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科、2. 東京海洋大学学術研究院海洋電子機械工学部門）

13:15 [S113-12] 表面テクスチャがフレッチング摩耗の進行度に及ぼす影響

Effect of surface texture on the progress of fretting wear

○西 柾斗[1]、前川 覚[1] （1. 名古屋工業大学）

13:45 [S113-14] 複素屈折率を指標とする真実接触測定の改良検討

Consideration for Improving Real Contact Measurement Using Complex Refractive Index as an Indicator

○服部 泰久[1] （1. 東海大学）

14:00 [S113-15] 分子気体潤滑特性における壁面粗さの影響

―低 Knudsen数域における流れの特性―

Surface Roughness Effects on Molecular Gas Lubrication

(Flow characteristics for low Knudsen number)

○市原 順一[1] （1. Rocin Mechanics Research）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S113 トライボロジーの基礎と応用

## S113 トライボロジーの基礎と応用 IV

座長:野老山 貴行(名古屋大学)

Room 7

14:30 [S113-16] 微小スリップ角域のタイヤ/路面間に生じる力のメカニズムの研究

Study of the mechanism of force generated between road tires in a small slip angle region

○豊島 貴行[1]、樋口 英生[1] （1. 株式会社本田技術研究所）

14:45 [S113-17] シリコーンシート表面上の水滴の水平せん断力に及ぼす接触線形状の影響

Effect of Contact Line Shape on Horizontal Shear Force of Water Droplet on Silicone Sheet

○斎藤 千夏[1]、柳澤 憲史[1]、田浦 裕生[2] （1. 長野工業高等専門学校、2. 近畿大学）

15:00 [S113-18] 斜面を等速で滑る水滴の界面抵抗

Interface resistance of sliding water droplet at constant velocity on inclined solid surface

○出田 颯人[1]、柳澤 憲史[1]、斎藤 千夏[1] （1. 長野工業高等専門学校）

15:15 [S113-19] 超潤滑の動力学的安定性

On the stability of superlubricity in dynamical frictional system

平野 元久[1,2,3]、○久保田 優作[1,2,3]（1. 法政大学、2. 理工学部、3. 機械工学科）

15:30 [S113-20] マクロとナノスケールにおけるキューティクル表面の摩擦特性
Frictional properties of cuticle surfaces at macroscale and nanoscale
○中嶋 昇吾[1]、佐藤 魁星[1]、渡部 誠也[2]、佐々木 信也[2]（1. 東京理科大学大学院佐々木研究室、2. 東京理科大学佐々木研究室）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S113 トライボロジーの基礎と応用

## S113 トライボロジーの基礎と応用 V

座長:大津 健史(大分大学)

Room 7

16:00 [S113-21] クレーンのアーム部伸縮機構に使用される樹脂しゅう動材のトライボロジー特性
Tribological characteristics of resin sliding materials used in telescopic mechanics of arm for cranes
○北 雄一郎[1]、藤野 俊和[1]、地引 達弘[1]、大西 翔[2]、谷井 悟[2]（1. 東京海洋大学、2. 株式会社タダノ）

16:15 [S113-22] AEセンシングによるボールペンの書き味評価
Evaluation of Writing Performance for Ballpoint Pen by AE Sensing
○長谷 亜蘭[1]（1. 埼玉工業大学）

16:30 [S113-23] CVTプーリに付与した表面テクスチャの摩擦異方性への影響
Effects of surface texture applied to CVT pulley on fiction anisotropy
○原田 敦太[1]、湯原 裕司[1]、渡部 誠也[2]、佐々木 信也[2]（1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学）

16:45 [S113-24] グリース潤滑された工作機械摺動面の離油特性向上に関する研究
Study on Improvement of Oil Release Characteristics of Grease Lubricated Sliding Surface of Machine Tools
○鶴間 貴也[1]、前川 覚[1]、糸魚川 文広[1]（1. 名古屋工業大学）

# 2021年9月7日(火)

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S114 機械システムにおける機構の設計と要素技術

## S114 機械システムにおける機構の設計と要素技術

座長:南後 淳(山形大学)

Room 10

09:00 [S114-01] レシプロ圧縮機リング弁の衝突現象に関する実験的研究
Experiment Study on Collision Behavior Under Operation of Compressor Ring Valve
○小池 政登[1]、阿南 景子[2]、奥 達也[3]、辻 琢磨[3]（1. 大阪電気通信大学・院、2. 大阪電気通信大学、3. 株式会社前川製作所）

09:15 [S114-02] 鉄道車両の車体傾斜制御用アクティブトーションバー
Active Torsion-Bar for Carbody Tilt Control System of Railway Vehicle
○風戸 昭人[1]、小島 崇[1]、石栗 航太郎[1]、井出 知良[2]（1. 鉄道総合技術研究所、2. 川崎重工業）

09:30 [S114-03] PTFE微粉末の高精度定量供給に関する研究
High Precision Supplying Method for PTFE Fine Powder
○關口 大暉[1]、女屋 滉一[1]、辺見 信彦[2]、飯井 昌弘[3]、小池 秀和[3]、渡辺 喜久雄[3]（1. 信州大学大学院、2. 信州大学、3. NiKKi Fron株式会社）

09:45 [S114-04] 極小径超長リード差動ネジ機構部品の製作方法
Machining method for mechanical parts of ultra-long lead miniature differerntial screw drive
○原田 孝[1]、大窪 晃平[2]（1. 近畿大学、2. OKK株式会社）

10:00 [S114-05] 薄膜状対象物の曲面貼付を目的とした形状適応機構の開発
Development of Shape Adaptable Mechanism for Pasting Film Objects on Curved Surfaces
○安東 零司[1]、齊藤 滋規[1]、田岡 祐樹[1]、菅原 雄介[1]、武田 行生[1] （1. 東京工業大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S115 人間支援・協調機械設計

## S115 人間支援・協調機械設計

座長:深谷 直樹(株式会社 Preferred Networks)、小島 一恭(湘南工科大学)

Room 10

10:30 [S115-01] 股関節と膝関節を互いに入力として足関節位置を案内する歩行補助装置の開発
Development of walking assistance device to lead location of ankle joint by the functional relationship between angular displacements of the hip and knee joints
○草間 友彬[1]、南後 淳[1] （1. 山形大学大学院理工学研究科機械システム工学専攻）

10:45 [S115-02] 補助脚を有する歩行補助装置の設計及び試作
Design and experimental manufacture of the walking assistance device by assistance hind legs
○浅野 圭祐[1]、南後 淳[1] （1. 山形大学大学院理工学研究科機械システム工学専攻）

11:00 [S115-03] 脚部関節間の連動動作による歩行訓練装置の設計
Design of walking training device in consideration movements between leg joints
○遠藤 巧太郎[1]、南後 淳[1] （1. 山形大学大学院　理工学研究科　機械システム工学専攻）

11:15 [S115-04] 磁気粘弾性エラストマを用いた補助力可変式持ち上げ動作補助スーツの開発
Development of force-adjustable type of a lifting up assistive suit with magneto-rheological elastomer
○田中 英一郎[1]、伊藤 開[1]、石岡 利文[2]、上原 利恵[2]、神田 千秋[2]、三宅 丈雄[1]、児玉 賢士[2] （1. 早稲田大学、2. （株） Asahicho）

11:30 [S115-05] ガスセンシング用ドローンの開発―ガスを巻き上げる効果に対する地面の傾きの影響―
Development of Gas Sensing Drones: Influence of Tilted Ground on Gas Transport
○赤荻 大貴[1]、山下 恭平[1]、松倉 悠[2]、石田 寛[1] （1. 東京農工大学、2. 電気通信大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S116 第27回卒業研究コンテスト

## S116 第27回卒業研究コンテストⅠ

座長:扇谷 保彦(長崎大学)

Room 11

09:15 [S116-01] 深溝玉軸受における潤滑油中のフラーレン濃度を変化させた場合のトルクへの影響
Effects of Changed Fullerene Concentration in Lubricating Oil Torque of Deep Groove Ball Bearing
○戸嶋 玲斗[1]、堀田 智哉[2] （1. 関東学院大学大学院、2. 関東学院大学）

09:30 [S116-02] 光ファイバ型スマート人工筋肉を用いた湾曲メカニズムの検討
Experimental Investigation of a Bending Mechanism using Smart Artificial Muscles with an Optical Fiber
○吉本 依史[1]、田 偉航[1]、長岡 和弥[1]、脇元 修一[1]、神田 岳文[1]、山口 大介[1] （1. 岡山大学）

09:45 [S116-03] キャビテーション噴流により流路壁面貫通穴に生じる壊食
Erosion at Through-Holes of Flow-Passage Wall by Cavitating Jet
○林 玖憲[2]、高橋 雄大[2]、風間 俊治[1]、成田 幸仁[1]、長船 康裕[1] （1. 室蘭工業大学、2. 室蘭工業大学大学院）

10:00 [S116-04] 目だけで操作するコミュニケーションシステムの開発
Development of a Communication System Controlled by Only Eye Movements
○関 友彰[1]、馮 其超[1]、古川 敦規[1]、甲斐 義弘[2] （1. 東海大学大学院、2. 東海大学）

10:15 [S116-05] 基板へのパルスバイアス電圧印加によるガラス絶縁体上 ta-CNx膜成膜法の開発
Development of ta-CNx film deposition method on glass insulators by applying pulsed bias voltage to substrates
○田中 賢人[1]、梅原 徳次[1]、野老山 貴行[1]、村島 基之[1]、李 義永[1] （1. 名古屋大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S116 第27回卒業研究コンテスト

## S116 第27回卒業研究コンテスト II

座長:成田 正敬(東海大学)

Room 11

10:45 [S116-06] 人との親和性の高いコミュニケーションが可能なソフトアバターロボットの開発
Development of a Soft Avatar Robot for Diverse Range of Human Communication
○河端 嶺[1]、谷口 浩成[1] （1. 大阪工業大学）

11:00 [S116-07] 固定砥粒加工工具を用いた表面構造制御の研究 -ピストンスカート部への梨地面形成とその効果-
Study on control of surface micro structure by using fixed abrasive tool -application of matt surface fabrication method for piston-skirt-
○横山 昴[1]、柳原 聖[1] （1. 有明工業高等専門学校）

11:15 [S116-08] 油膜厚さその場観察法による表面テクスチャが摩擦係数に及ぼす影響メカニズムの解明
Influence mechanism of surface texture on friction coefficient by in-situ observation of oil film thickness
○湯原 裕司[1]、渡部 誠也[2] （1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学）

11:30 [S116-09] 平歯車の熱処理表面有効硬化層深さの妥当性検討に関する研究
Study on Effective Case-Hardened Depth of Heat-Treated Spur Gear Surfaces
○久保 友実[1]、李 樹庭[1] （1. 島根大学大学院）

11:45 [S116-10] 工作機械のしゅう動面用潤滑油の摩擦特性に水分が及ぼす影響
Effect of Moisture on Friction Characteristics of Lubricant for Sliding Surface of Machine Tools
○日比野 公亮[1]、劉 暁旭[1] （1. 名古屋工業大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S116 第27回卒業研究コンテスト

## S116 第27回卒業研究コンテスト III

座長:宮島 敏郎(富山県立大学)

Room 11

13:00 [S116-11] FM-AFMを用いたコンタクトレンズ摩擦表面の水和層の可視化
Visualization of hydration layer on the friction surface of a contact lens using FM-AFM
○中島 綾花[1]、佐藤 魁星[1]、佐々木 信也[2] （1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学）

13:15 [S116-12] Si-DLC膜上に塗布したシリカナノ粒子の担持状態に及ぼす膜中 Si含有量の影響
The effect of Si content in the film on the supported state of silica nanoparticles coated on the Si-DLC film
○内山 正崇[1]、堀場 夏峰[2]、上坂 裕之[1]、古木 辰也[1] （1. 岐阜大学工学部機械工学科、2. 三友特殊精工株式会社）

13:30 [S116-13] 貧潤滑下におけるフラーレン添加油の低摩擦発現機構
Friction reduction mechanism of fullerene-containing oil under poor lublication
○森 郁賢[1]、本田 知己[2] （1. 福井大学、2. 福井大学学術研究院工学系部門）

13:45 [S116-14] 深層学習を用いた顔面筋電データによるサイレント音声の音素認識
Silent Speech Phoneme Recognition with Facial EMG Data Using Deep Learning
○小林 叶昌[1]、綿貫 啓一[1]、楓 和憲[1] （1. 埼玉大学大学院）

14:00 [S116-15] X線 CT検査装置を用いた運転時のフォイル軸受における支持構造の可視化および変形量の測定
Visualization of Support Structure and Measurement of Deformation in Foil Bearings under Operation using X-ray CT Inspection System
○竹内 大哉[1]、落合 成行[1]、畔津 昭彦[1] （1. 東海大学）

## 2021年9月8日(水)

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S116 第27回卒業研究コンテスト

### S116 第27回卒業研究コンテスト IV

座長:本田 知己(福井大学)

Room 9

09:45 [S116-16] 真空中におけるステンレス鋼の摩擦・摩耗特性に対するイオン液体の影響
Effect of Ionic Liquids on Friction and Wear Properties of Stainless Steels in Vacuum Condition
○丹治 隼輔[1]、川田 将平[2]、宮武 正明[1]、佐々木 信也[1] （1. 東京理科大学、2. 関西大学）

10:00 [S116-17] 転がり滑り接触下におけるトライボフィルム生成と摩耗がマイクロピッチングに及ぼす影響
Effect of tribo-film formation and wear on micro-pitting under rolling-sliding contact
○野田 隆悟[1]、糸魚川 文広[1] （1. 名古屋工業大学）

10:15 [S116-18] サイバスロン出場を想定した空気圧駆動式小児用動力義手の開発
Development of a Pneumatically Driven Pediatric Power Prosthetic Hand for CYBATHLON
○八上 廉[1]、谷口 浩成[2]、森永 浩介[3]、脇元 修一[4] （1. 大阪工業大学大学院、2. 大阪工業大学、3. 広島国際大学、4. 岡山大学）

10:30 [S116-19] リード・ラグ運動による姿勢制御を導入したトンボ型 MAVの開発
Development of Dragonfly Type MAV Introduced Lead-Lag Motion for Attitude Control
○三上 駿志[1]、落合 成行[1] （1. 東海大学）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S116 第27回卒業研究コンテスト

### S116 第27回卒業研究コンテスト V

座長:大町 竜哉(山形大学)

Room 9

11:00 [S116-20] 貧潤滑下における表面エネルギーのパターニングによる潤滑油局所凝集低摩擦技術の開発
Development of low-friction technology using lubricant-oil aggregation due to surface-energy patterning under poor lubrication
○藤原 知歩[1]、村島 基之[1]、梅原 徳次[1]、野老山 貴行[1]、李 義永[1] （1. 名古屋大学）

11:15 [S116-21] 同心状態にあるすべり軸受油膜への粒子法の応用
Application of Moving Particle Simulation Method to Concentric Oil Film in Journal Bearings
○寺床 海登[1]、畠中 清史[1] （1. 九州工業大学）

11:30 [S116-22] ロールナノインプリント法を用いたナノシートへの連続微細孔加工
Continuous Micropore Processing Into Nanosheets Using The Roll Nanoimprint Method
○松本 香南[1]、砂見 雄太[1]、岡村 陽介[1]、槌谷 和義[1] （1. 東海大学）

11:45 [S116-23] 円筒ころ軸受で構成されたトラクションドライブ式無段変速機の変速比幅増大化装置開発に関する研究
A Study on Development of a Device Increasing the Transmission Ratio Coverage of the Traction-CVT Consisted with Cylindrical Roller Bearings
○玉井 悠貴[1]、東﨑 康嘉[1]、四方 皓平[1]、柳井 剛志[1]、岡山 拓矢[1] （1. 近畿大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S116 第27回卒業研究コンテスト

## S116 第27回卒業研究コンテスト VI

座長:吉田 一朗(法政大学)

Room 9

13:00 [S116-24] 埋め込み境界法を用いたテクスチャ表面の摺動特性の非定常性シミュレーション
Unsteady simulation of sliding characteristics on textured surface using immersed boundary method
○釣部 拓人[1]、坪井 涼[1] （1. 大同大学）

13:15 [S116-25] 高真空中の ta-CNxの摩擦特性に及ぼす温度の影響
The influence of temperature on friction characteristics of ta-CNx film under high vacuum condition
○安田 大毅[1]、李 義永[1]、梅原 徳次[1]、野老山 貴行[1]、村島 基之[1] （1. 名古屋大学）

13:30 [S116-26] 平紐型集積人工筋肉を利用した腰痛予防装置の開発
Development of a Backache Preventing Device using Integrated Artificial Muscles Knitted into a Flat String
○山崎 結葵[1]、脇元 修一[1]、山口 大介[1]、神田 岳文[1] （1. 岡山大学）

13:45 [S116-27] アクリル透明型を用いた連続的なダイカスト流体挙動の可視化
Visualization of Continuous Fluid Behavior Using Acrylic Transparent Model
○大内 康輔[1]、砂見 雄太[1]、高橋 俊[1] （1. 東海大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S116 第27回卒業研究コンテスト

## S116 第27回卒業研究コンテスト VII

座長:大津 健史(大分大学)

Room 9

14:15 [S116-28] MSE法による射出成形樹脂保持器の耐衝撃性評価
Evaluation of impact resistance of injection molded resin cage by MSE method
○宮﨑 心之介[1]、宮島 敏郎[1] （1. 富山県立大学）

14:30 [S116-29] MoDTC含有油中における DLC膜の摩耗特性に及ぼす DLC膜硬さの影響の解明
Effect of DLC Film Hardness on Wear Characteristics of DLC Films under lubrication with MoDTC
○安形 尚憲[1]、梅原 徳次[1]、村島 基之[1]、野老山 貴行[1]、李 義永[1]、城谷 友保[2]、泉田 学[2]、渡邉 藍里[2]、香月 広光[2] （1. 名古屋大学、2. 大同メタル工業）

14:45 [S116-30] 金属微粉末分散油剤による転がり疲労寿命改善
Improvement of rolling contact fatigue by means of dispersing metal fine powder in lubricant
○山本 拓正[1]、宇佐美 初彦[1] （1. 名城大学）

15:00 [S116-31] 速度および張力が巻取りロールにおける円周方向スリップの発生に及ぼす影響
Effects of Speed and Tension on the Occurrence of Tangential Slip in Winding Rolls
○笹本 悠太[1]、砂見 雄太[1] （1. 東海大学）

## 2021年9月7日(火)

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S117 次世代アクチュエータシステム

### S117 次世代アクチュエータシステム I

座長:高崎 正也(埼玉大学)

Room 9

10:15 [S117-01] ニューテーションモータの開発
耐久性向上の実現
Development of nutation motors
Realization of improved durability
○土屋 大樹[1]、宇塚 和夫[1] （1. 株式会社 TOK）

10:30 [S117-02] 機能性流体パワーを用いたマイクログリッパの試作
Design and Fabrication of Micro Gripper using Functional Fluid Power
○田中 豊[1]、鈴木 竜太[1]、枝村 一弥[2]、横田 眞一[3] （1. 法政大学、2. 新技術マネジメント、3. 東京工業大学）

10:45 [S117-03] ECFマイクロポンプ駆動により肺胞の動的環境を再現するマイクロデバイスの提案
Proposal of a microdevice reproducing the dynamic environment of lung by deriving ECF micropump
○大友 泰輝[1]、吉田 和弘[2]、金 俊完[2] （1. 東京工業大学 機械系機械コース、2. 東京工業大学 科学技術創成研究院）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S117 次世代アクチュエータシステム

### S117 次世代アクチュエータシステム II

座長:高崎 正也(埼玉大学)

Room 9

11:15 [S117-04] 低電圧で駆動する静電駆動形高速空気圧 MEMSバルブの開発
Development of an electrostatically-driven fast pneumatic MEMS valve with lower driving voltage
本同 和人[1]、○吉田 和弘[1]、金 俊完[1] （1. 東京工業大学）

11:30 [S117-05] 紐製造技術による細径人工筋肉を用いた能動紐の試作
Fabrication of “ Active String” using Thin Artificial Muscles by String Production Process
○田 偉航[1]、脇元 修一[1]、神田 岳文[1]、山口 大介[1] （1. 岡山大学）

11:45 [S117-06] SMAアクチュエータを用いた頭部回旋装置の試作と回旋実験
Prototype of a Medical Device for Preventing Pressure Ulcers on the Back of the Head Using SMA Actuators and Its Experiments
○谷口 浩成[1]、竹内 悠登[1]、森山 海[1]、石黒 修平[1] （1. 大阪工業大学）

## J121 デジタル技術とモノづくり

座長:佐藤 浩一郎(千葉大学　デザイン・リサーチ・インスティテュート)

Room 12

14:00 [J121-01] 機械振動の精密リサージュ図形描画を用いた装置診断解析に関する研究
Research of Machine Condition Diagnosis Technique using Precise Lissajous Diagrams for Mechanical Vibration
○佐藤 健太[1]、轟原 正義[1]、吉川 泰史[1]、大戸 正之[1]、滝谷 俊夫[2]、北村 暁晴[2]（1. セイコーエプソン株式会社、2. 日立造船株式会社）

14:15 [J121-02] マルチモーダル変分自己符号化器を用いたエンドミル加工時の工具異常検知
Anomaly Detection of Cutting Tool in End-milling by Multimodal Variational Autoencoder
○小田 和哉[1]、諏訪 晴彦[2]（1. 摂南大学大学院、2. 摂南大学）

14:30 [J121-03] 減磁予測に基づく磁場配列の適正性保証
Magnetic field array correctness assurance based on demagnetization prediction
○大西 貴[1,2,3]、綿貫 啓一[2,3]（1. 株式会社マグネテックジャパン、2. 埼玉大学大学院、3. 埼玉大学先端産業国際ラボラトリー）

14:45 [J121-04] 形状多様性を目的とした DfAM手法の基礎的枠組み
Basic framework of DfAM method for shape diversity
○佐藤 浩一郎[1]、宮坂 朔太郎[2]、寺内 文雄[1]（1. 千葉大学　デザイン・リサーチ・インスティテュート、2. 千葉大学大学院　融合理工学府創成工学専攻）

# 2021年9月8日(水)



## J122 解析・設計の高度化・最適化 I

座長:山本 崇史(工学院大学)

Room 10

09:15 [J122-01] 磁場-流体-機構連成解析と実験計画法を用いた形状最適化
Design Modification with Magnetic-Fluid-System Co-Simulation and Design of Experiments
○王 宇[1]、野中 紀彦[1]、石本 淳[2]（1. 株式会社　日立製作所、2. 東北大学）

09:30 [J122-02] 異方性弾性体を対象とした形態と配向方向の同時最適化
Simultaneous optimization of topology and orientation for anisotropic elastic material
○藤本 裕介[1]、近藤 継男[1]、古田 幸三[1]、泉井 一浩[1]、西脇 眞二[1]（1. 京都大学）

09:45 [J122-03] 線形座屈荷重最大化を目的としたトポロジー最適化
Topology Optimization for Maximizing Linear Buckling Load
○石田 尚之[1]、近藤 継男[1]、古田 幸三[1]、泉井 一浩[1]、西脇 眞二[1]（1. 京都大学）

10:00 [J122-04] アルゴリズミックデザイン手法の構造最適化プロセスへの適用
Application of algorithmic design method for structural optimization process
○小塚 祐也[1,2]、高島 慎吾[1]、古田 幸三[2]、泉井 一浩[2]、西脇 眞二[2]、谷口 憲彦[1]（1. 株式会社アシックス、2. 京都大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J122 解析・設計の高度化・最適化

## J122 解析・設計の高度化・最適化 II

座長:長谷川 浩志(芝浦工業大学)

Room 10

10:30 [J122-05] 要素積分の収束性に基づく要素分類

Classification of finite elements based on convergence properties of element integrals

○藤川 翔伍[1]、大石 篤哉[2] （1. 徳島大学大学院創成科学研究科、2. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

10:45 [J122-06] 深層学習を用いた有限要素解の改良

Improving finite element solutions using deep learning

○山崎 航[1]、幸 大志[1]、大石 篤哉[2] （1. 徳島大学大学院創成科学研究科、2. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

11:00 [J122-07] 深層学習を用いた高速強度解析

A fast analysis of strength using deep learning

○幸 大志[1]、山崎 航[1]、大石 篤哉[2] （1. 徳島大学大学院創成科学研究科、2. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

11:15 [J122-08] 低精度演算による有限要素解析

Finite element analysis using low-precision computations

○大石 篤哉[1] （1. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J122 解析・設計の高度化・最適化

## J122 解析・設計の高度化・最適化 III

座長:西脇 眞二(京都大学)

Room 10

13:00 [J122-09] 応答曲面法を用いたフランシス形ポンプ水車ランナの最適形状設計

Design Optimization for Runner of Francis-Type Pump Turbine Using Response Surface Method

○佐藤 孝磨[1]、田村 悠太[2]、谷 清人[2] （1. 株式会社　日立製作所、2. 日立三菱水力株式会社）

13:15 [J122-10] ベイズ最適化を用いた温度制御最適化技術の開発

Development of optimization method for temperature control based on Bayesian optimization

○佐藤 航[1]、佐藤 孝磨[1]、磯島 宣之[2]、牧野 瑶子[2]、柴原 匡[2] （1. (株)日立製作所、2. (株)日立ハイテク）

13:30 [J122-11] 指内の機械受容器応力を評価関数とする表面テクスチャ設計手法

Surface texture design method using mechanoreceptor stress in finger as evaluation function

○下田 昌利[1]、朝日 悠河[1] （1. 豊田工業大学）

13:45 [J122-12] 微小格子の組み合わせによる構造体表面の反力最適化

Optimizing Surface Reaction Forces Using Microstructures

○柳原 一貴[1] （1. AGC株式会社）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J122 解析・設計の高度化・最適化

## J122 解析・設計の高度化・最適化 IV

座長:下田 昌利(豊田工業大学)

Room 10

14:15 [J122-13] 設計書を起点とした不具合知識提示技術の開発

Development of technology to present knowledge of failures starting from design document

○清水 勇喜[1]（1. 日立製作所　研究開発グループ ）

14:30 [J122-14] ラティスを充填した角筒の曲げ強度評価

Bending strength of rectangular tube filled with lattice core

○熊谷 拓真[1]、牛島 邦晴[2]（1. 東京理科大学大学院工学研究科、2. 東京理科大学工学部機械工学科）

14:45 [J122-15] 動吸振器を活用したラトルノイズ防止構造の確立

Establish a structure using dynamic vibration absorber to prevent the rattle noise

○渡辺 佑樹[1]、辻 優美子[1]、佐々木 卓実[2]、井上 貴尋[2]（1. パナソニック ITS株式会社、2. 北九州市立大学）

15:00 [J122-16] 個別要素法によるゴムブロックのスティックスリップ運動解析の検討

Examination of Stick-Slip motion analysis of rubber block by Discrete Element Method

○清水 駿介[1]、高橋 芳弘[2]（1. 千葉工業大学大学院　、2. 千葉工業大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J122 解析・設計の高度化・最適化

## J122 解析・設計の高度化・最適化 V

座長:古田 幸三(京都大学)

Room 10

15:30 [J122-17] マニピュレータの運動方程式における基底パラメータ値の組み合わせの物理的不可能性について

― 基底パラメータ値の誤差の範囲と物理的不可能性の関係 ―

On physical impossibility of sets of base-parameter values in the equations of motion for manipulators

- The relationship between the range of errors of base-parameter values and the physical impossibility -

○永原 諒也[1]、吉田 浩治[1]、衣笠 哲也[1]、林 良太[1]（1. 岡山理科大学）

15:45 [J122-18] 熱可塑性樹脂のクリープ変形挙動に対する一般化 Maxwellモデルの適用性検討

Applicability of Generalized Maxwell Model to Creep Deformation Behavior of Thermoplastics

○池田 航介[1]、大村 涼[1]、野原 敏勝[1]、久我 和義[1]、岡部 良次[1]、石川 覚志[2]、藤川 正毅[3]（1. 三菱重工業（株）、2.（株） IDAJ、3. 琉球大学）

16:00 [J122-19] 車載機器における実振動状態を再現するための非線形解析の活用と振動耐久性向上のための新構造の確立

Utilization of nonlinear analysis and investigation of a vibration measure structure to improve the vibration durability of on-vehicle devices

○辻 優美子[1]、末廣 優一[1]、佐々木 卓実[2]（1. パナソニック ITS株式会社、2. 北九州市立大学）

16:15 [J122-20] 実験 SEAモデルの構築方法による入力同定結果の違い

Discussion on the difference of the power inputs identified by some SEA models

○浅田 展立[1]、栗原 海[1]、山崎 徹[1]（1. 神奈川大学）

## 2021年9月7日(火)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J123 価値の共創と共存に1DCAE・MBDが果たす役割

### J123 価値の共創と共存に1DCAE・ MBDが果たす役割

座長:大富 浩一(明治大学)

Room 12

11:00 [J123-01] 1D-CAEで得られた拡張 Ashbyマップを用いたカップの魅力品質の探査
Design of Attractive Qualities of cups using Extended Ashby Maps developed by 1D-CAE
○寺本 ゆう莉[1]、油井 大介[1]、福江 高志[1]、大富 浩一[2]、西田 怜美[3]、浦 正広[1]、北川 達也[1] （1. 金沢工業大学、2. 明治大学、3. モデロン株式会社）

11:15 [J123-02] 電子写真システムにおける機能設計と MBD
Functional design and MBD in electrophotographic system
○山岸 義弘[1] （1. 京セラドキュメントソリューションズ（株））

11:30 [J123-03] VHDL-AMS記述による水流に対応した熱回路網を使用した水冷パワー素子検証
Verification of water-cooled power devices using thermal network corresponding to water flow in VHDL-AMS
○瀧澤 登

11:45 [J123-04] スマートモデルベース開発 (S-MBD)アプローチに基づく制御系設計
Control System Design based on Smart Model-Based Development (S-MBD) Approach
○脇谷 伸[1]、山本 透[1] （1. 広島大学）

## 2021年9月8日(水)

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S131 加工計測技術の最前線

### S131 加工計測技術の最前線

座長:柿沼 康弘(慶應義塾大学)

Room 11

10:45 [S131-01] 広視野レーザ顕微鏡を用いた光切断法の高精度化
Higher accuracy of light sectioning method using wide-field laser microscope
○新田 勇[1]、月山 陽介[1] （1. 新潟大学）

11:00 [S131-02] ウォータガイドレーザ加工における光コムを用いた同軸加工位置計測 ―加工表面の光学応答の基礎的評価―
Coaxial processing position measurement with optical comb in water jet guided laser machining -Evaluation of optical response from processed surface-
○門屋 祥太郎[1]、増田 秀征[2]、櫻井 政宏[2]、道畑 正岐[2]、高橋 哲[1] （1. 東京大学　先端科学技術研究センター、2. 東京大学）

11:15 [S131-03] 背景型シュリーレン法による射出成形部品の屈折率分布計測
Measurement of the refractive index distribution of a plastic injection molded component using the background-oriented schlieren
○戸谷 公紀[1]、佐山 聡[1]、齊藤 卓志[2] （1. （株）東芝、2. 東京工業大学）

11:30 [S131-04] 量子もつれ光源を用いた表面形状と薄膜の同時計測（量子もつれ光子の生成）
Simultaneous Measurement of Surface Shape and Film Thickness Using Polarization Entangled Photon Source(Generation of quantum entangled photons)
○家中 乾大[1]、水谷 康裕[1]、上野原 努[1]、高谷 裕浩[1] （1. 大阪大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J111 マイクロナノ理工学：nmからmmまでの表面制御とその応用

## J111 マイクロナノ理工学： nmから mmまでの表面制御とその応用 I

座長:宮崎 康次(九州工業大学)

Room 13

09:15 [J111-01] 自由電子をもたないカーボンナノチューブの導電性
Conductivity of carbon nanotubes without free electrons
○小西 義昭[1]、八名 純三[2]（1. KoPEL　小西技術士ラボ、2. 公益財団法人　埼玉県産業振興公社）

09:30 [J111-02] 走査型ﾌﾟﾛｰﾌﾞ顕微鏡のサンﾌﾟﾙステージ゛タイﾌﾟの分割圧電膜を用いた AE センサの開発
Development of divided dielectric sample stage type AE sensor in scanning probe microscope
○藤澤 悟[1]、間野 大樹[1]、田原 竜夫[1]（1. 国立研究開発法人　産業技術総合研究所 (AIST)）

09:45 [J111-03] 同心円状リンクルフィルムの階層構造化と温度応答性付与
Fabrication of Hierarchical and Temperature-responsive Wrinkled Film
○遠藤 洋史[1]、澤 幸兵[1]、川端 大智[1]（1. 富山県立大学）

10:00 [J111-04] バニシ加工による鉄板表面層の結晶粒微細化
Grain refinement of the surface layer of an iron sheet by the burnishing method
○吉野 雅彦[1]、永島 史悠[1]、中川 佑貴[1]、寺野 元規[2]（1. 東京工業大学、2. 岡山理科大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J111 マイクロナノ理工学：nmからmmまでの表面制御とその応用

## J111 マイクロナノ理工学： nmから mmまでの表面制御とその応用 II

座長:吉野 雅彦(東京工業大学)

Room 13

10:30 [J111-05] カットオフ波長制御による熱スイッチイング素子の開発
Development of a thermal switching device by cut-off wavelength control
○早川 翔大[1]、岩田 稔[1]、長野 利春[1]、矢吹 智英[1]、宮崎 康次[1]（1. 九州工業大学）

10:45 [J111-06] フェムト秒レーザーによる逆テーパー形状のダイレクトマイクロ穴加工
Direct-micro-fabrication of reverse-tapered hole by femtosecond pulsed laser
○山口 昌樹[1]（1. 信州大学　大学院　総合医理工学研究科　生命医工学専攻）

11:00 [J111-07] 電圧印加を併用した固体イオン交換法によるガラス内銀析出現象および新たなガラス加工手法の提案
Silver precipitation in glass by solid-state ion exchange and application to novel glass processing method
○川村 拓史[1]、大西 皓介[1]、松坂 壮太[1]、比田井 洋史[1]、千葉 明[1]、森田 昇[1]（1. 千葉大学）

11:15 [J111-08] 弾性毛管力を駆動源とするフォールディング型3Dナノインプリント加工技術
Development of Elast-capillarity Induced Self-folding 3D-nanoimprinted Hydrogel Structures
○遠藤 洋史[1]、井野口 裕通[1]（1. 富山県立大学）

11:30 [J111-09] 液体金属を含有した高伸縮・導電性エラストマーシートの作製
Structural Design For a Room-Temperature Liquid Metal Based Stretchable and Conductive Elastomer Sheet
○田代 将英[1]、三上 匠[1]、遠藤 洋史[1]（1. 富山県立大学）

## J111 マイクロナノ理工学： nmから mmまでの表面制御とその応用 III

座長:安藤 泰久(東京農工大学)

Room 13

14:30 [J111-10] ナノすきま潤滑現象解明のためのしゅう動部と駆動部を集積化したマイクロ流体デバイスの開発

Development of microfluidic devices with integrated sliding and driving parts for clarification of nano-gap lubrication phenomena

○押谷 優太[1]、福澤 健二[1]、東 直輝[1]、伊藤 伸太郎[1]、張 賀東[1] （1. 名古屋大学）

14:45 [J111-11] 表面開始グラフト重合により作成したナノ厚さ水和ポリマーブラシ膜の境界潤滑特性（膜厚と面圧に対する依存性）

Boundary Lubrication Properties of Nanometer-Thick Hydrated Polymer Brush Films Prepared by Surface-Initiated Graft Polymerization (Dependency on Film Thickness and Surface Pressure)

○伊藤 伸太郎[1,2]、廣岡 千鶴[1]、望月 恭介[1]、福澤 健二[1]、張 賀東[1]、東 直輝[1] （1. 名古屋大学、2. JSTさきがけ）

15:00 [J111-12] 環状構造とラジカルを含む有機摩擦調整剤の性能に対する官能基の影響

Effect of Functional Groups on the Performance of Organic Friction Modifiers with a Cyclic Structure and Radical

○侯 金赤[1]、 Seanghai Hor[1]、塚本 眞幸[1]、張 賀東[1]、福澤 健二[1]、伊藤 伸太郎[1]、東 直輝[1] （1. 名古屋大学）

15:15 [J111-13] 蛍光一分子追跡を用いた固体二面間のすきま狭小時のスクイーズ流れ計測

Measurement of squeeze flow between solid surfaces using single molecule fluorescence tracking

○美木 克貴[1]、東 直輝[1]、福澤 健二[1]、伊藤 伸太郎[1]、張 賀東[1] （1. 名古屋大学）



## J111 マイクロナノ理工学： nmから mmまでの表面制御とその応用 IV

座長:福澤 健二(名古屋大学)

Room 13

15:45 [J111-14] その場観察 AFM法を用いたナノスケール表面粗さによる ZDDPトライボフィルムの成長促進過程の可視化

Visualization of growth process of ZDDP tribofilm enhanced by surface roughness in nano-scale using in-situ AFM

○佐藤 魁星[1]、渡部 誠也[2]、佐々木 信也[2] （1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学）

16:00 [J111-15] 球状曲率構造を有するシリコーン被膜のはっ水性が水滴凍結過程に及ぼす影響

Effect of Hydrophobicity on Silicone Film with Spherical Curvature Structure on Water Droplet Freezing Process

○下倉 弘暉[1]、柳澤 憲史[1]、山口 昌樹[2] （1. 長野工業高等専門学校、2. 信州大学大学院　総合医理工学研究科　生命医工専攻）

16:15 [J111-16] 理論モデルと実験検証の比較に基づく微細表面構造上における撥水性発現機序の予想

Prediction of the Mechanism of Water Repellency on Micro-Surface Structures Based on the Comparison of Theoretical Models and Experimental Verification

○横山 奨[1] （1. 大阪工業大学）

16:30 [J111-17] マイクロ／ナノ溝パターン同士の摩擦特性
Friction characteristics between two micro/nano groove patterns
○安藤 泰久[1]、眞家 季史[1]、林 元樹[1]（1. 東京農工大学）

## 2021年9月7日(火)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J133 加工技術の最前線

### J133 加工技術の最前線 I

座長:宮下 幸雄(長岡技術科学大学)

Room 13

09:15 [J133-01] ベータ型チタン合金の疲労強度に及ぼすストレスショットピーニングの影響
Effect of stress shot peening on fatigue strength of beta-type titanium alloy
○原田 泰典[1]、中嶋 優作[1]、 Mohd Dahari Muhammad Naufal Najihan[2]（1. 兵庫県立大学大学院、2. 兵庫県立大学工学部）

09:30 [J133-02] 低温熱処理したステンレス鋼の疲労強度に及ぼすマイクロショットピーニングの影響
Effect of microshot peening on fatigue strength of low temperature heat treated stainless steel
○原田 泰典[1]、中嶋 優作[1]、 Mohd Dahari Muhammad Naufal Najihan[2]（1. 兵庫県立大学大学院、2. 兵庫県立大学工学部）

09:45 [J133-03] ショットピーニングによるマグネシウム合金への硬質粒子の接合
Joining of magnesium alloy with hard particles using shot peening
○中嶋 優作[1]、原田 泰典[1]（1. 兵庫県立大学院）

10:00 [J133-04] 粒子衝突によるマグネシウム合金への異種材接合
Joining of dissimilar materials to magnesium alloy by particle impact
○杉原 健太[1]、原田 泰典[1]（1. 兵庫県立大学）

10:15 [J133-05] Al合金上に直接造形した ABS樹脂の接合強度に及ぼす金属表面処理の影響
Effect of metal surface processing on the bonding strength of ABS resin directly manufactured on Al alloy
○宇佐川 諒[1]、山崎 泰広[2]（1. 千葉大学大学院、2. 千葉大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J133 加工技術の最前線

### J133 加工技術の最前線 II

座長:山崎 泰広(千葉大学)

Room 13

10:45 [J133-06] ローラボールダイを用いたチタンクラッド容器の成形
Forming of titanium clad cups using roller ball die
○泉 遥貴[1]、原田 泰典[1]（1. 兵庫県立大学大学院）

11:00 [J133-07] 冷間加工したチタンの引張性質と熱処理の関係
Relationship between tensile properties and heat treatment for cold worked titanium
○小川 紘平[1]、原田 泰典[1]（1. 兵庫県立大学）

11:15 [J133-08] 超音波加振を付加したステンレス鋼ブロック材の溶接残留応力評価
Effects of Ultrasonic Vibration Load on Welding Residual Stress for Stainless Steel Bloks
○中里 晃[1]、栗田 勝実[2]、青木 繁[2]、越水 重臣[3]、松山 剛[3]（1. 東京都立産業産業技術高等専門学校　専攻科、2. 東京都立産業技術高等専門学校、3. 東京都立産業技大学院大学）

11:30 [J133-09] ダイヤモンド（100）面への鋼円板による溝形状の転写
Transfer Processing Groove Shape on Diamond (100) Surface with a Steel Disk
○荷堂 剛[1]、中本 剛[2]（1. 千葉大学、2. 千葉大学大学院）

11:45 [J133-10] 放電プラズマ焼結法により作製した TZM合金の強度特性に及ぼす炭化物および窒化物系添加物の影響
Influence of carbide and nitride additives on mechanical property of TZM alloy fabricated by spark plasma sintering
○近藤 千徳[1]、宮下 幸雄[2]、山本 慎一[3]、澤井 優輔[3]（1. 長岡技術科学大学大学院、2. 長岡技術科学大学、3. 東芝マテリアル株式会社）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J133 加工技術の最前線

## J133 加工技術の最前線 III

座長:杉田 直彦(東京大学)

Room 13

13:00 [J133-11] ホイール割断におけるホイール押し付け時の亀裂形成挙動に関する研究
A study of crack generation behavior during loading process of wheel cleaving
○今井 健太郎[1]、浅利 朋生[1]、松本 祐一郎[2]、松坂 壮太[2]、比田井 洋史[2]、千葉 明[2]、森田 昇[2]（1. 千葉大学大学院 融合理工学府、2. 千葉大学大学院 工学研究院）

13:15 [J133-12] 弾性支持された工具によるびびり振動の抑制
Chatter Suppression by Tool System with Ellastic support
○上向井 大輝[1]、軽部 周[1]、高坂 拓司[2]（1. 大分工業高等専門学校、2. 中京大学）

13:30 [J133-13] 穴内面穴放電加工法の開発
ー仕上げ加工の実現ー
Development of Fabrication Method of Holes inside a Hole by Means of Electrical Discharge Machining
- Realization of Finish Machining -
○石田 徹[1]、小山 楓生[1]、高森 雄介[1]、溝渕 啓[1]（1. 徳島大学）

13:45 [J133-14] 曲がり穴放電加工用マイクロロボットの開発
ー自律的放電加工機能を有した油圧駆動型管内自走装置による加工の実現ー
Development of Microrobot for fabricating Curved Holes by Means of Electrical Discharge Machining
- Realization of Machining by Hydraulically Driven In-Pipe Self-Mobile Device with Autonomous Electrical Discharge Machining Function -
○石田 徹[1]、藤原 克弥[1]、北 正彦[2]、溝渕 啓[1]、竹内 芳美[3]（1. 徳島大学、2. 東海職業能力開発大学校、3. 中部大学）

# 2021年9月8日(水)

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S143 次世代生産システムにおける製造・加工技術(AM，新加工技術など)

## S143 次世代生産システムにおける製造・加工技術(AM，新加工技術など) I

座長:田中 智久(東京工業大学)、舘野 寿丈(明治大学)

Room 24

09:30 [S143-01] 人から人への動きを伴う技能の伝承における小径管ＴＩＧ溶接の技能分析
Skill Analysis in TIG Welding of Small Diameter Tubes in Skill Transfer with Movement from Person to Person
○水野 真太朗[1]、成田 浩久[2]、藤浦 直人[3]、藤本 英雄[4]（1. 名城大学大学院理工学研究科機械工学専

攻、2. 名城大学理工学部機械工学科、3. ㈱ IHI、4. 名古屋工業大学/㈱藤本技術総研）

09:45 [S143-02] ガラスのレーザフルカットのプロセス最適化のための自律探索システムの開発

Development of an Autonomous Search System for Process Optimization of Laser Full-Cutting of Glass

○太田 遼太[1]、長藤 圭介[1]、岡村 俊秀[1]、斉藤 勲[2]、藤原 卓磨[2]、伊藤 佑介[1]、中尾 政之[1]（1. 東京大学、2. AGC株式会社）

10:00 [S143-03] 傾斜面切削におけるラジアスエンドミルの特徴分析

*Characteristic analysis of radius end mills for inclined surface cutting*

○成田 悠吏[1]、成田 浩久[2]（1. 名城大学大学院理工学研究科機械工学専攻、2. 名城大学理工学部機械工学科）

10:15 [S143-04] **ABS/模擬月砂複合材料のFDM 3Dプリントプロセス研究**

**FDM 3D Printing of ABS / Artificial Lunar Soil Composite Filament**

○宋 カウィ[1]、孟 祥義[1]、小柳 潤[2]、梅津 信二郎[3]（1. 早稲田大学創造理工研究科梅津信二郎研究室、2. 東京理科大学、3. 早稲田大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S143 次世代生産システムにおける製造・加工技術(AM，新加工技術など)

## S143 次世代生産システムにおける製造・加工技術(AM，新加工技術など) II

座長:舘野 寿丈(明治大学)、田中 智久(東京工業大学)

Room 24

10:45 [S143-05] レーザ積層造形プロセスのその場観察

In-situ monitoring of laser powder bed fusion process

○伊藤 創大[1]、米原 牧子[2]、池庄司 敏孝[2]、加藤 千佳[3]、矢永 雄馬[3]、竹下 孝樹[3]、京極 秀樹[2]（1. 近畿大学大学院システム工学研究科、2. 近畿大学次世代基盤技術研究所、3. ニコン株式会社）

11:00 [S143-06] 金属積層造形における表面粗さに及ぼすレーザー光照射条件の影響

Effect of the laser irradiation condition on surface roughness of metallic powder bed fusion

○戸羽 篤也[1]、鈴木 逸人[1]（1. 地方独立行政法人北海道立総合研究機構）

11:15 [S143-07] レーザ積層造形プロセスに及ぼすリサイクル粉末の影響

Effect of recycled powder on the laser powder bed fusion process

○池田 峻史[1]、京極 秀樹[2]、旗手 稔[2]、信木 関[2]、田上 将治[2]、米原 牧子[2]、村上 勇夫[3]、橋詰 良樹[3]（1. 近畿大学大学院システム工学研究科、2. 近畿大学次世代基盤技術研究所、3. 東洋アルミニウム株式会社）

11:30 [S143-08] 金属積層造形の熱変形の低減を目的とした傾斜機能ラティス構造の実験検証

Experimental verification of functionally graded lattice structure reducing thermal distortion of metal additive manufacturing

○竹澤 晃弘[1]（1. 早稲田大学）

11:45 [S143-09] パウダーベッド方式で造形したラティス構造の機械的特性評価

Evaluation of Mechanical Properties of Lattice Structures Produced by Powder Bed Method

○桑野 翔太[1]、井上 遼[1]、牛島 邦晴[1]（1. 東京理科大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S144 次世代生産システムのための新技術(AI，IoT活用，CPPSなど)

## S144 次世代生産システムのための新技術(AI， IoT活用， CPPSなど)

座長:藤井 信忠(神戸大学)、樋野 励(名古屋大学)

Room 24

13:00 [S144-01] タービン流量計を用いた水流量測定のための電源自立型無線センサノードの開発
Development of a self-powered wireless sensor node measuring water flowrate using a turbine flowmeter
○坂本 恭晃[1]、内山 知実[1]、高牟礼 光太郎[1]、奥野 雄太[2]、佐藤 栄一[3]、中山 浩[4]、長 伸朗[4]、松本 博幸[5]
（1. 名古屋大学、2. 日本製鉄株式会社、3. 新潟工科大学、4. 中部電力（株）技術開発本部、5. フジプリグループ株式会社）

13:15 [S144-02] 協調型ロボット群の適応的行動生成における個体差の与える影響
Influence on Individual Differences on Adaptive Behavior Generation in Cooperative Robot Swarms
○小坂 拓人[1]、保田 俊行[1]、神代 充[1]、早川 智洋[1]、太田 俊介[2]（1. 富山大学、2. 岡山県立大学）

13:30 [S144-03] 遺伝的アルゴリズムによる作業者の能力差を考慮したジョブショップスケジューリング
Job shop scheduling with operators having different skills using genetic algorithm
江口 透[1]、渋下 寛人[1]、○竹村 哲平[1]、村山 長[1]（1. 広島大学）

13:45 [S144-04] バックオフィス業務を対象とした頑健な業務割当計画手法に関する研究
A Study of Robust Work Allocation Planning Method for Back Office Operations
○鈴木 陽太[1]、藤井 信忠[1]、渡邉 るりこ[1]、国領 大介[1]、貝原 俊哉[1]、上田 敬介[2]、上原 一仁[2]（1. 神戸大学、2. オリックスビジネスセンター沖縄）

14:00 [S144-05] ニューラルネットワークを用いた重み付き納期遅れ時間最小化スケジューリング
Scheduling for Minimizing Weighted Tardiness Using Neural Network
江口 透[1]、○林 英哲[1]、村山 長[1]（1. 広島大学）

## 2021年9月7日(火)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | S151 移動ロボット

### S151 移動ロボットⅠ

座長:藤川 太郎(東京電機大学)

Room 14

09:15 [S151-01] 不整地における平行維持走行を目的とした折脚型可変クローラ機構
Folded Legs Type Variable Crawler Mechanism for Balance Maintenance Running on Rough Terrain
○緒方 孝起[1]、李 根浩[1]（1. 宮崎大学）

09:30 [S151-02] クローラ型車両の履帯張力が駆動トルクに与える影響について
A investigation of the relationship between the tension and the driving torque of the crawler vehicle
○伊藤 早希[1]、太田 祐介[1]、亀井 聡[2]、進藤 匡浩[2]、近藤 俊宏[2]（1. 千葉工業大学、2. オリエンタル白石（株））

09:45 [S151-03] クローラロボットの段差踏破時の滑り解析
Analysis of slip of crawler robot in step-climbing
○江藤 亮輔[1]、山川 淳也[1]（1. 防衛大学校）

10:00 [S151-04] 段差への進入角度を考慮した大域経路計画の提案
Global path planning considering the entering angle to steps
○須納瀬 護[1]、中嶋 秀朗[1]（1. 和歌山大学）

## S151 移動ロボット II

座長:青木 岳史(千葉工業大学)

Room 14

10:45 [S151-05] 路面標示用施工機械の自動化に向けた原理検証モデルの開発
Development of a Proof-of-Concept Model for the Automation of Road Marking Machine
○堀 航輔[1]、サラザル ホセ[1]、平田 泰久[1]、水谷 行人[2]、東 弘一朗[3]、宇都宮 崇之[3] （1. 東北大学、2. 株式会社東北三恵、3. アトミクス株式会社）

11:00 [S151-06] 海中レーザー光を用いた海底反射に関する基礎試験
The Basic Test on Seafloor Reflection using Underwater Laser Beam
○石橋 正二郎[1]、永橋 賢司[1]、齋藤 隆[2]、井手 啓輔[2]、片山 浩己[2] （1. 国立研究開発法人海洋研究開発機構、2. 三菱電機特機システム株式会社）

11:15 [S151-07] 近接通信を用いたモバイル・ネットワークの構築手法
Mobile Network Configuration Based on Locally Communicative Interaction
緒方 孝起[1]、○岡部 光汰[1]、李 根浩[1]、杉野 文章[2] （1. 宮崎大学、2. 宮崎県畜産試験場）



## S151 移動ロボット III

座長:中嶋 秀朗(和歌山大学)

Room 14

13:00 [S151-09] 磁性体曲壁面を移動する多連結移動ロボットの開発
Development of an Articulated Mobile Robot Moving on Magnetic Curved Walls
○上野 翔太郎[1]、中島 瑞[1]、田中 基康[1] （1. 電気通信大学）

13:15 [S151-10] サイドワインディング移動を目的とした省自由度ヘビ型ロボットの開発
平行リンク機構を用いた単位節の設計
Development of a Snake-like Robot with Fewer Degrees of Freedom for Sidewinding Movement
Design of one unit with parallel link mechanism
○中野 晃太[1]、青木 岳史[1]、内藤 雪乃[1] （1. 千葉工業大学）

13:30 [S151-11] 波動伝播型管内検査ロボットによるダブルエルボ管検査試験
Double elbow pipe inspection test using wave propagation type pipe inspection robot
○多加谷 一輝[1]、伊藤 文臣[1]、渡邉 淳一[2]、中村 太郎[1] （1. 中央大、2. ピジョンホームプロダクツ（株））

13:45 [S151-12] 回転する密閉外殻を有する水中移動体の開発
Development of an underwater vehicle with a rotating sealed hull
○高山 直輝[1]、中塚 裕也[1]、岩田 快[1]、藤川 太郎[1] （1. 東京電機大学）



## S151 移動ロボット IV

座長:太田 祐介(千葉工業大学)

Room 14

14:15 [S151-13] 2種類のレーザー距離計を用いたロボットの誘導方法に関する研究
Research on robot guidance methods using two types of laser rangefinders
○金子 侑樹[1]、宮本 瑞基[1]、太田 恒輝[2]、打田 正樹[2] （1. 独立行政法人国立高等専門学校機構鈴鹿工業高

等専門学校専攻科総合イノベーション工学専攻、2. 独立行政法人国立高等専門学校機構鈴鹿工業高等専門学校機械工学科）

14:30 [S151-14] 画像処理手法を用いた電動車いす上での搭乗者計測の検討
Driver Monitoring for the Electric Wheelchair Using Image Data Processing.
○大川 力也[1]、中嶋 秀朗[1]（1. 和歌山大学）

14:45 [S151-15] 経路生成と経路追従による車両追従制御手法の一考案
A Consideration of the Vehicle Following Method by Path Generating and Path Following
○関 凌輔[1]、中嶋 秀朗[1]（1. 和歌山大学）

15:00 [S151-16] 規範モデル追従型モデル予測制御を用いた飛行ロボットの軌道追従制御
Trajectory Following Control of Flying Robot using Reference Model Following Model Predictive Control
○鈴木 智[1]（1. 千葉大学）

## 2021年9月6日(月)

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S152 ロボットマニピュレーション

### S152 ロボットマニピュレーション I

座長:並木 明夫(千葉大学)

Room 16

13:00 [S152-01] 触覚を有するロボット開発のための感圧導電性エラストマーセンサの特性評価
Characterization of pressure-conductive elastomer sensor for the development of robots with tactile
○片桐 健[1]、戸枝 篤泰[1]、松岡 孝祐[1]、河原 宏太郎[2]、中山 忠親[1]、三好 孝典[1]（1. 長岡技術科学大学、2. イナバゴム株式会社）

13:15 [S152-02] ロボットアームを用いた「やわらかさ」を数値化するセンサー計測時における精度向上効果の実際
Evaluation of a sensor device for "softness" with a robot arm
○後藤 虎之介[1]、野依 悟[1]、花之内 健仁[1]（1. 大阪産業大学　工学部　機械工学科）

13:30 [S152-03] 小型カメラを有するロボットハンドを用いた衣類の摘み滑り動作
Pinch and slide motion on clothing using a robot hand with small camera
○近藤 宏和[1]、サラザル ホセ[1]、平田 泰久[1]（1. 東北大学）

13:45 [S152-04] 高速ロボットハンドを用いた動的環境における複雑形状物体把持
Grasping for complex objects using high-speed robot hand in dynamic environment
○川原 大宙[1]、妹尾 拓[1]、石井 抱[1]（1. 広島大学）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S152 ロボットマニピュレーション

### S152 ロボットマニピュレーション II

座長:妹尾 拓(広島大学)

Room 16

14:15 [S152-05] 把持特徴量に基づいた動作分類と遠隔制御への利用
Motion classification based on grasping features and its use for remote control
○三枝 大希[1]、並木 明夫[1]（1. 千葉大学）

14:30 [S152-06] 折り紙ロボットのための紙の形状認識システムの開発
Development of a Paper Shape Recognition System for Origami Robots
○中村 亮裕[1]、山本 開[1]、並木 明夫[1]（1. 千葉大学）

14:45 [S152-07] 多眼視覚キャリブレーション
Calibration for Multi-Vision system
○佐藤 将貴[1]、並木 明夫[1] （1. 千葉大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J151 ライフサポート

## J151 ライフサポート I

座長:平田 泰久(東北大学)

Room 16

10:15 [J151-01] センサフュージョンによる歩行者の落下防止システムの開発
Development of the fall prevention system of the walker by the sensor fusion
○坂東 直樹[1]、吉田 智哉[2]、穂苅 真樹[2] （1. 岡山県立大学大学院、2. 岡山県立大学）

10:30 [J151-02] 負荷制御型トレッドミルの負荷パターンが下肢へ与える影響評価
Evaluation of Influence of Load Patterns of Load-controlled Treadmill on Lower Limbs
○友國 佑哉[1]、辻内 伸好[1]、伊藤 彰人[1]、大内 陽[2]、廣瀬 圭[3] （1. 同志社大学、2. 元同志社大学、3. 久留米工業大学）

10:45 [J151-03] 使用者の速度に応じて自動制御されるトレッドミルを用いた没入型歩行訓練システム
Immersive Walking Training System with Autonomous Treadmill Controlled by User’ s Velocity
○プロムスティポン ケンキト[1]、サラザル ホセ[1]、ヘルトベルグ コエン[1]、平田 泰久[1] （1. 東北大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J151 ライフサポート

## J151 ライフサポート II

座長:平田 泰久(東北大学)

Room 16

11:15 [J151-04] 杖グリップ形状の違いによる握りやすさと上肢筋電の関係分析
Analysis for the Relationship between Easiness to Grip and Upper Limb Electromyogram due to Differences in Walking Stick Grip Shapes.
○森岡 大輔[1]、森川 大誉[1] （1. 拓殖大学）

11:30 [J151-05] 指先操作によるボッチャのプレイ支援システムの開発
Development of Boccia Play Support System Based on Fingertip Operation
○石本 駿[1]、岩下 浩明[2]、中沢 信明[1] （1. 群馬大学大学院、2. 群馬県ボッチャ協会）

11:45 [J151-06] 温熱環境を考慮した心臓血管系モデルの構築
Development of a cardiovascular model considering the thermal environment
○石川 佑輔[1]、金子 成彦[1]、草鹿 仁[1] （1. 早稲田大学）

# 2021年9月8日(水)

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S161 情報機器メカニクスとヘッドディスクインターフェイス

## S161 情報機器メカニクスとヘッドディスクインターフェイス

座長:園田 幸司(東芝デバイス＆ストレージ(株))

Room 22

10:45 [S161-01] 冷却ファンからの音圧による磁気ディスク装置筐体の振動の低減
Reduction in vibration of cover of hard disk drives due to sound pressure from cooling fans in storage servers
○池田 幸穂[1]、小金沢 新治[1]、多川 則男[1]、谷 弘詞[1]、呂 仁国[1] （1. 関西大学）

11:00 [S161-02] 水晶振動子(QCM)を用いた表面力測定に関する基礎研究 (引き離し速度の表面力・共振周波数への影響)

Fundamental study on surface force measurements using QCM (Effects of withdrawal speed on surface force and resonance frequency)

○重本 武人[1]、河野 太一、石川 功[1]、松岡 広成[1] （1. 鳥取大学）

11:15 [S161-03] 表面増強ラマンを用いた加熱された DLC表面の構造変化

Structural changes on the heated DLC surface using surface-enhanced Raman

○河田 圭司[1]、谷 弘詞[1]、呂 仁国[1]、多川 則男[1]、小金沢 新治[1] （1. 関西大学）

11:30 [S161-04] 光電子アシスト CVD法で成膜した潤滑膜による DLCスメアの低減

Smear reduction of DLC by lubricant film deposited using photoelectron assisted chemical vapor deposition

○谷 弘詞[1]、呂 仁国[1]、小金沢 新治[1]、多川 則男[1] （1. 関西大学）

11:45 [S161-05] ナノ厚さ液体膜を介した固体摺動面間の摩擦特性の数値解析

Numerical Study of Frictional Properties of Solid Sliding Surfaces Intermediated with Nanometer-thick Liquid Films

○李 雨潤[1]、 William Woei Fong Chong[2]、張 賀東[1]、福澤 健二[1]、伊藤 伸太郎[1]、東 直輝[1] （1. 名古屋大学、2. Universiti Teknologi Malaysia(UTM)）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S162 フレキシブル体のハンドリングと高機能化技術

## S162 フレキシブル体のハンドリングと高機能化技術

座長:小林 祐子(東芝)

Room 22

---

13:00 [S162-01] ウェブ浮上装置を用いた静的特性に関する実験的検討

**Experimental Study on Static Characteristics of Non-contact Conveyor by Air**

○下地 航[1]、伊藤 賢姿郎[2]、川﨑 恭平[2]、長妻 忠浩[2]、砂見 雄太[1] （1. 東海大学、2. 株式会社タンケンシールセーコウ）

13:15 [S162-02] PETフィルムの熱搬送時におけるトラフ発生実験および熱伝導解析

Trough occurrence experiment and thermal conduction analysis during heat transportation of PET films

○庄子 岳輝[1]、砂見 雄太[1] （1. 東海大学）

13:30 [S162-03] 光干渉断層法を用いた紙搬送装置におけるニップ領域の断層可視化と用紙速度計測

Tomographic visualization of the nip region and paper velocity measurement in paper feeding systems using optical coherence tomography.

○中山 輝[1]、中道 友[1]、吉田 和司[1] （1. 山陽小野田市立山口東京理科大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J161 機械の設計・知能化と人との協調

## J161 機械の設計・知能化と人との協調

座長:高橋 宏(湘南工科大学)

Room 22

---

09:15 [J161-01] 築炉作業時における負荷軽減を目的とした装着型作業支援システムの開発

Wearable Working Support System for Reducing Loads during Furnace Construction

○中野 好将[1]、續木 竜次[1]、田 申[1]、松井 博和[1]、矢野 賢一[1]、有馬 利彦[2]、福井 茂[2] （1. 三重大学、2. 品川ファーネス株式会社）

09:30 [J161-02] ITS用アクティブマニュアルの開発

Development of Active Manual for Intelligent Transport Systems

○志茂 耕太朗[2]、西村 尚紀[2]、相馬 仁[1]、永尾 健太郎[2]、岸本 光輝[1] （1. 名城大学、2. 名城大学大学院）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J162 メカニカルデバイス・システムの知能化

## J162 メカニカルデバイス・システムの知能化

座長:大岡 昌博(名古屋大学)

Room 22

10:00 [J162-01] 熱刺激と触錯覚現象を用いた触覚ディスプレイの開発
Development of the tactile display using thermal stimulation and tactile illusion phenomenon
○小村 啓[1]、大岡 昌博[2] (1. 九州工業大学、2. 名古屋大学)

10:15 [J162-02] CNNによる爪色三軸触覚センサの高精度化
CNN Based Precision Enhancement of Three-axis Tactile Sensor Using Nail Color Change
渡邉 圭介[1]、小村 啓[2]、○大岡 昌博[1] (1. 名古屋大学　大学院情報学研究科、2. 九州工業大学　工学研究院　機械知能工学研究系)

# 2021年9月7日(火)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J163 医療・健康・福祉のためのセンシングおよびロボティクス

## J163 医療・健康・福祉のためのセンシングおよびロボティクスⅠ

座長:奥山 武志(東北大学)

Room 23

09:30 [J163-01] 食道発声法練習支援デバイスのための筋電位信号の有効性の検証
Effectiveness Verification of the Myoelectric Signals for Esophageal Speech Training Assist Device
○大惠 克俊[1]、印口 里桜乃[1]、桃原 康[1] (1. 第一工科大学)

09:45 [J163-02] 異なるサイズのボール回収に対応した軌道誘導モデルの創出と移動ロボットへの応用
Creation of ball induction model for collecting balls of different sizes and application to mobile robot
○竹本 和馬[1]、李 根浩[1]、長友 敏[1]、横山 大輝[1] (1. 宮崎大学)

10:00 [J163-03] マイクロ波による非接触式水量計測
Non-contact water volume measurement using microwaves
○伊藤 悠晟[1]、秋元 俊成[2]、寺田 信幸[1,3] (1. 東洋大学、2. 日本工業大学、3. 東洋大学生体医工学研究センター)

10:15 [J163-04] 内旋歩行鑑別のための歩行計測に関する研究
A study on gait measurement for detecting rotation gait
○佐藤 辰郎[1]、森地 振一郎[2]、木澤 悟[3]、齊藤 亜由子[1] (1. 工学院大学、2. 東京医科大学、3. 秋田高専)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J163 医療・健康・福祉のためのセンシングおよびロボティクス

## J163 医療・健康・福祉のためのセンシングおよびロボティクスⅡ

座長:桑名 健太(東京電機大学)

Room 23

10:45 [J163-05] 筋ジストロフィー患者の拇指残存機能のみを利用した電動車いす用操作支援システムの開発
Assist System for Operating Electric Wheelchairs Using Only the Remaining Functions of the Thumbs of Muscular Dystrophy Patients
○谷口 裕規[1]、尾形 優斗[1]、柴原 陸[1]、勝村 一優[1]、矢野 賢一[1]、中尾 智幸[2]、鳥井 勝彦[2] (1. 三重大学、2. 株式会社今仙技術研究所)

11:00 [J163-06] 起立・着座の認識を目的とした非接触インターフェースの開発
Development of a Non-contact Interface for Recognition of Standing / Sitting motions
○砥上 真久[1]、李 根浩[1]、福留 隆寛[1] （1. 宮崎大学）

11:15 [J163-07] 深度情報と OpenPoseを用いた介護動作による腰部負担の可視化に関する研究
Visualization of Care Assistant Posture by Depth Information and OpenPose for Analyzing Lumbar Burden
○松尾 彰太[1]、江 鐘偉[2]、西田 周泰[2]、光田 真緒[2]、西本 健[2]、森田 実[2]、坂井 孝司[2] （1. 奈良先端科学技術大学院大学、2. 山口大学）

11:30 [J163-08] 深層強化学習を用いた患者の見守り支援システムへの看護理論適用に関する研究
A study on application of nursing theories to patient nursing assinstant system using deep reinforcement learning
○難波 孝彰[1] （1. 名古屋大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J163 医療・健康・福祉のためのセンシングおよびロボティクス

## J163 医療・健康・福祉のためのセンシングおよびロボティクス III

座長:佐川 貢一(弘前大学)

Room 23

12:45 [J163-09] 曲面フィッティング装置を備えた経皮ガス用バイオ蛍光イメージングシステムに関する研究
Bio-fluorometirc imaging system with unevenness surface fitting device for transcutaneous volatiles
飯谷 健太[1]、當麻 浩司[1]、荒川 貴博[1]、○三林 浩二[1] （1. 東京医科歯科大学）

13:00 [J163-10] グルコース濃度推定のための近赤外多点測定とデータ処理法の検討
Near-infrared multipoint measurement and data processing method for glucose concentration prediction
○青井 竜二[1]、高木 天斗[1]、羽深 寛明、角田 直人[1] （1. 東京都立大学）

13:15 [J163-11] 光コヒーレンストモグラフィを用いた指先皮膚変形計測システムの開発
Development of a Fingertip Skin Deformation Measurement System Using Optical Coherence Tomography
○原 昂大[1]、奥山 武志[1]、田中 真美[1] （1. 東北大学）

13:30 [J163-12] 逆位相振動型超音波粉砕装置の模擬結石に対する性能特性評価
Study on Evaluation of Milling Performance for Imitated Urinary Stone using Opposite Phase Vibration Type Ultrasound Lithotripter
○松田 尚樹[1]、森田 実[1]、江 鐘偉[1] （1. 山口大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J163 医療・健康・福祉のためのセンシングおよびロボティクス

## J163 医療・健康・福祉のためのセンシングおよびロボティクス IV

座長:田中 由浩(名古屋工業大学)

Room 23

14:00 [J163-13] 樹脂印刷技術による木材模倣物に対する触知覚の定量化に関する研究
Study on Quantification of Tactile Perception for Wood Imitations by Resin Print
○石井 拓人[1]、奥山 武志[1]、鈴木 健太[2]、下村 尚登[2]、上ノ町 孝志[2]、田中 真美[1] （1. 東北大学、2. アルプスアルパイン株式会社）

14:15 [J163-14] 力覚を利用した模擬血管への自動穿刺の成否判定
Evaluation of automatic puncture to artificial blood vessel using force sensor
○佐川 貢一[1]、高橋 直樹[1]、長井 力[2] （1. 弘前大学、2. 埼玉工業大学）

14:30 [J163-15] 記録用術野映像補正システムの検討

Image correction for video recording of surgical operations

○村上 陽立[1]、笹木 亮[1]、將積 日出夫[2]、安多 徹朗[1]、寺林 賢司[1]、桐 昭弘[1]（1. 富山大学工学部 University of Toyama, Faculty of Engineering、2. 富山大学医学部 University of Toyama, Faculty of Medical）

14:45 [J163-16] 3 DCNNテンプレートを用いたヒト脳聴覚野における複合音推定システムの提案

Proposal of a Complex Sound Estimation System in Human Brain Auditory Cortex Using 3DCNN Template

○新家 潤[1]、芝田 京子[2]、佐藤 公信[3]（1. 高知工科大学大学院、2. 高知工科大学、3. 国立研究開発法人情報通信研究機構）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S171 人と機械が共存・協調する作業における新たな安全管理システムの必要性 -福祉・幸福・健康な社会を目指して-

## S171 人と機械が共存・協調する作業における新たな安全管理システムの必要性 -福祉・幸福・健康な社会を目指して- I

座長:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)　司会者:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)

Room 15

13:00 [S171-01] 自走自律制御機械の安全確保に関するケーススタディー

（ AMR (Autonomous Mobile Robot)の設計から安全実証プロトコル作成まで）

Case-study on Ensuring Safety of Autonomous Mobile Robot

(From the Design to Safety Test Protocol of the AMR)

○福田 隆文[1]、大西 正紀[2]、橋本 秀一[3]、馬場 勝彦[4]、藤原 清司[5]（1. 長岡技術科学大学、2. Ｓ－Ｔｅｃｈ Ｌａｂ、3. 株式会社デンソーウェーブ、4. ＳＫソリューション株式会社、5. 産業技術総合研究所）

13:15 [S171-02] 協調安全に必要とされるリスクアセスメント - 人の要素の重要性の考察

Consideration of risk assessment required for collaborative safety - importance of human factors

○清水 尚憲[1]、中村 瑞穂[2]、蓮實 雄大[2]、吉田 瞬[2]、是村 由佳[3]、菅 智絵美[1]、森田 知恵[2]、北條 理恵子[1]（1. 独立行政法人労働者健康安全機構　労働安全衛生総合研究所、2. 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構　職業能力開発総合大学校、3. コレムラ技研）

13:30 [S171-03] 機械設備のリスク低減プロセスと ICT/IoT

The Risk Reduction Process of Machinery and ICT/IoT

○濱島 京子[1]、齋藤 剛[1]、北條 理恵子[1]、清水 尚憲[1]（1. 独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S171 人と機械が共存・協調する作業における新たな安全管理システムの必要性 -福祉・幸福・健康な社会を目指して-

## S171 人と機械が共存・協調する作業における新たな安全管理システムの必要性 -福祉・幸福・健康な社会を目指して- II

座長:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)　司会者:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)

Room 15

14:00 [S171-04] **これからの協調安全に必要な人の定量的解析-Well-beingの実現を目指して**

Quantitative and objective analysis of worker's behavior for cooperative safety - For achievement of well-being

○北條 理恵子[1]、是村 由佳[2]、菅 知絵美[1]、中村 瑞穂[3]、吉田 瞬[3]、蓮實 雄大[3]、森田 智恵[3]、清水 尚憲[1]（1. 労働安全衛生総合研究所、2. コレムラ技研バラスト事業部、3. 職業能力開発総合大学校）

14:15 [S171-05] 打音検査用移動ロボットの開発
Development of Mobile Robot with the Function of Hammering Sound Inspection
○北條 翔馬[1]、水口 健史[1]、李 根浩[1]、李 春鶴[1] （1. 宮崎大学）

14:30 [S171-06] ピエゾ接合センサのベース板厚の変化による変位とセンサ出力の比較計測
Comparison of displacement and sensor output measurement due to change in base plate thickness of piezo joint sensors
○下井 信浩[1]、クアドラ カルロス[1]、中正 和久[2] （1. 秋田県立大学、2. 山口大学）

14:45 [S171-07] 小売業における自社調査による安全の取り組みを対象とした協働研究の紹介
Introduction to a survey driven by own safety management department in a retail and to a cooperative research between the Institution of OSH and the company
○菅 知絵美[1]、北條 理恵子[1]、高木 元也[1] （1. 労働安全衛生総合研究所）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S172 作業手順の最適化によるリスク低減策と定量的評価

## S172 作業手順の最適化によるリスク低減策と定量的評価 I

座長:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)　司会者:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)

Room 15

09:30 [S172-01] 分解作業時の教示方法が作業時間に及ぼす影響
Effect of teaching method during disassembly work on work time
○吉田 瞬[1]、森田 智恵[1]、蓮實 雄大[1]、是村 由佳[2]、管 知絵美[3]、清水 尚憲[3]、北條 理恵子[3]、中村 瑞穂[1] （1. 職業能力開発総合大学校、2. コレムラ技研、3. 労働安全衛生総合研究所）

09:45 [S172-02] 作業標準の客観的・定量的評価に基づく作業遂行行動の最適化
Optimization of work performance behavior based on objective and quantitative evaluation of work standards
○北條 理恵子[1]、森田 智恵[3]、吉田 瞬[3]、是村 由佳[2]、中村 瑞穂[3]、蓮實 雄大[3]、菅 知絵美[1]、清水 尚憲[1] （1. 労働安全衛生総合研究所、2. コレムラ技研バラスト事業部、3. 職業能力開発総合大学校）

10:00 [S172-03] 作業標準の客観的・定量的最適化手法の機械安全への汎用・応用可能性について
General-purpose and applicability of objective and quantitative optimization of work standards to machine safety
○清水 尚憲[1]、中村 瑞穂[2]、蓮實 雄大[2]、吉田 瞬[2]、森田 知恵[2]、是村 由佳[3]、菅 智絵美[1]、北條 理恵子[1] （1. 独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所、2. 独立行政法人高齢・障害・求職者支援機構　職業能力開発総合大学、3. コレムラ技研）

10:15 [S172-04] FSIS-PDの ZMSによる事故前停止の検討
Consideration of stopping before accident stop by ZMS of FSIS-PD
○中村 瑞穂[1]、蓮實 雄大[1] （1. 職業能力開発総合大学校）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S172 作業手順の最適化によるリスク低減策と定量的評価

## S172 作業手順の最適化によるリスク低減策と定量的評価 II

座長:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)　司会者:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)

Room 15

10:45 [S172-05] 配管減肉進行のベイズ推定によるリスク評価への計測誤差傾向の影響
Effect of measurement error on risk evaluation via Bayesian estimation of pipe wall thinning progress
○髙橋 弦太[1]、岩崎 篤[1] （1. 群馬大学）

11:00 [S172-06] 未経験者と作業経験者による作業遂行行動の定量的評価
Quantitative evaluation of work performance behavior by inexperienced and experienced workers

○森田 智恵[1]、吉田 瞬[1]、蓮實 雄大[1]、是村 由佳[2]、管 知絵美[3]、清水 尚憲[3]、中村 瑞穂[1]、北條 理恵子[3]
（1. 職業能力開発総合大学校、2. コレムラ技研、3. 労働安全衛生総合研究所）

11:15 [S172-07] W-SDSによる機械加工作業の事故防止基準に関する検討
Examination of accident prevention standards for machining work by W-SDS
○宮崎 大和[1]、中村 瑞穂[2]、杉本 旭[3]、清田 高徳[1]（1. 北九州市立大学、2. 職業能力開発総合大学校、3. 安全工学研究所）

11:30 [S172-08] 小型無人航空機の実証実験への安全確認の原理の適用に関する考察
Considerations in Applying the Principle of Safety Confirmation to UAVs Experimental Evaluation
○蓮實 雄大[1]、中村 瑞穂[1]、木村 哲也[2]（1. 職業能力開発総合大学校、2. 長岡技術科学大学）

## 2021年9月6日(月)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J181 交通・物流機械の自動運転

### J181 交通・物流機械の自動運転 I

座長:中村 弘毅(日本自動車研究所)

Room 18

10:15 [J181-01] 知能化技術を用いた高度運転支援システム「 Advanced Drive」の開発
Development of advanced driving support system "Advanced Drive" using an intelligent technology
○尾崎 修[1]、川崎 智哉[2]、松本 健太郎[1]、北郷 正輝[1]、青木 健一郎[1]（1. ウーブンコア株式会社、2. トヨタ自動車株式会社 ）

10:30 [J181-02] 車両状態量を用いた交通障害物のリスクポテンシャルパラメータ推定
Estimation method of risk potential parameters of traffic obstacles using vehicle state quantity
○北澤 章平[1]、金子 哲也[1]（1. 大阪産業大学）

10:45 [J181-03] 周辺視野の狭窄が自動車運転時における速度感覚に及ぼす影響
Influence of Peripheral Visual Field Constriction on the Sense of Speed during Driving
○小石 智也[1]、綿貫 啓一[2,3]、楓 和憲[2,3]（1. 埼玉大学、2. 埼玉大学大学院、3. 埼玉大学先端産業国際ラボラトリー）

11:00 [J181-04] 二次元レーザレンジスキャナおよび鏡を用いた無人搬送車の正面および側面における走査の解析
Analysis of Scanning on the Front and Lateral Sides of an Automated Guided Vehicle Using a Two-dimensional Laser Range Scanner and Mirrors
○工藤 浩童[1]、松本 光広[1]（1. 神奈川大学）

11:15 [J181-05] 無人ヘリのインメルマンターン飛行の軌道・制御系の設計及び実機実証
Reference trajectory/attitude control system design and flight tests of an Immelmann-turn maneuver of unmanned helicopters
○横山 吉矢[1]、藤原 大悟[1]（1. 千葉大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J181 交通・物流機械の自動運転

### J181 交通・物流機械の自動運転 II

座長:林 隆三(東京理科大学)

Room 18

13:00 [J181-06] マルチタスク学習を用いたクレーンのロープ緊張状態と吊荷荷重の同時推定技術の開発
Development of Simultaneous Estimation Technology for Rope Tension and Load of

Cranes using Multi-task Learning

○渡部 道治[1]、桃井 康行[1]、小田井 正樹[1]、家重 孝二[2]、及川 裕吾[2]、黒澤 隆文[2]、田上 達也[2]、百瀬 峻也[2]
（1. 株式会社日立製作所、2. 株式会社日立産機システム）

13:15 [J181-07] 幹線道路に並行する生活道路に発生する事故の分析

A Study of Accident Analysis that Occur on Residential Areal Roads Parallel to the Main Road

○関根 康史[1]、山本 俊雄[2]、林 祐志[3]、大坪 裕哉[3]（1. 福山大学　工学部　機械システム工学科、2. 交通事故総合分析センター　研究部研究第二課、3. オリエンタルコンサルタンツ　関東支社交通政策部）

13:30 [J181-08] 敵対的生成ネットワークを用いた自律移動ロボットのための障害物オクルージョン領域の予測と速度制御

Obstacles Occluded Regions Prediction and Speed Control for Autonomous Mobile Robot using Generative Adversarial Networks

○小原 昭[1]、川本 裕樹[1]、高橋 俊[1]（1. 東海大学）

13:45 [J181-09] 圧力分布および運転操作情報を用いた Bayesian Deep Learningによる運転行動予測の可視化

Visualization of Predictive Distributions of Driving Behavior Using Bayesian Deep Learning Based on Pressure Distributions and Driving Information

○本間 流星[1]、綿貫 啓一[1,2]、楓 和憲[1,2]（1. 埼玉大学大学院、2. 埼玉大学先端産業国際ラボラトリー）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J181 交通・物流機械の自動運転

## J181 交通・物流機械の自動運転 III

座長:関根 康史(福山大学)

Room 18

14:30 [J181-11] 競争原理は研究活動に何をもたらしたか？：インタビュー調査に基づく考察

What has the competitive principle brought to research activities? A Study Based on Interview Survey

○長根 裕美[1]、永野 博[2]（1. 千葉大学大学院社会科学研究院、2. 政策研究大学院大学）

14:45 [J181-12] すれ違い用前照灯の照射特性と検査基準

Irradiation characteristics and inspection standards for low beam headlights

○仮屋 孝二[1]（1. 第一工科大学）

15:00 [J181-13] 天井クレーンの初期振れ抑制制御の開発

Development of Initial Payload-sway Suppression Control for Overhead Crane

○桃井 康行[1]、渡部 道治[1]、小田井 正樹[1]、家重 孝二[2]、及川 裕吾[2]、黒澤 隆文[2]、田上 達也[2]、百瀬 峻也[2]
（1. 株式会社日立製作所、2. 株式会社日立産機システム）

# 2021年9月7日(火)

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S191 大気突入・減速技術

## S191 大気突入・減速技術

座長:下田 孝幸(宇宙航空研究開発機構)　司会者:下田 孝幸(宇宙航空研究開発機構)

Room 17

13:00 [S191-01] 開傘初期を模擬した超音速パラシュートの空力計算：ギャップおよびカプセル距離の影響

Aerodynamic Calculation of Supersonic Parachute at Initial Stage of Opening: Effects of Gap and Clearance

○安村 祐哉[1]、北村 圭一[1]（1. 横浜国立大学）

13:15 [S191-02] 大気密度推定に向けたガウス過程回帰による展開型超小型衛星の軌道構築

Trajectory reconstruction of inflatable nanosatellite by Gaussian process regression

for atmospheric density inference

○高橋 裕介[1] （1. 北海道大学）

13:30 [S191-03] 高温プラズマジェット中のケイ素系耐熱材料の非定常加熱試験

Unsteady Heating Experiments of Silicon-based Heat-resistant Materials in High-temperature Plasma-jets

○舩津 賢人[1]、矢島 颯大[1]、大屋 祐輝[1]、松岡 優介[1]、半田 圭佑[1] （1. 群馬大学大学院理工学府）

13:45 [S191-04] 異なる回転自由度を持つ鈍頭物体に見られる気流中でのロール運動

Rolling motion of blunt bodies with different rotational freedom in a stream

○平木 講儒[1]、坂井 甫徳[1]、飯田 侑[1] （1. 九州工業大学）

## 2021年9月6日(月)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J191 宇宙と航空

### J191 宇宙と航空 I

座長:永田 晴紀(北海道大学)

Room 19

09:15 [J191-01] 軌道上材料曝露試験のための低温作動電源実現可能性の検討

Feasibility study of low-temperature operatable power supply for on-orbit material exposure tests

○脇田 悠利名[1]、遠藤 大地[1]、鶴田 佳宏[3]、宮田 喜久子[2]、山縣 雅紀[1] （1. 関西大学、2. 名城大学、3. 帝京大学）

09:30 [J191-02] 液体ロケットエンジンの高周波振動燃焼に関する研究

Experimental Study of Liquid-Propellant Rocket Engines High-Frequency Combustion Instability

○三品 友揮[1]、苅田 丈士[1]、松本 駿太[1]、早迫 奨真[1] （1. 中部大学）

09:45 [J191-03] エアロスパイクエンジンの燃焼実験

Aerospike engine combusion experiment

○横尾 光[1] （1. 中部大学）

10:00 [J191-04] ロケットエンジン高周波振動モデルにおける当量比の測定

Measurement of equivalent ratio in rocket engine high frequency vibration model

○加藤 里奈[1]、山田 かん奈[1]、三品 友揮[1]、苅田 丈士[1] （1. 中部大学）

10:15 [J191-05] 伝達関数合成法による宇宙機搭載機器衝撃試験レベルの事前予測

Prediction of shock response spectrum using transfer function synthesis method for spacecraft component shock test

○柳瀬 恵一[1]、福田 達輝[2]、岩佐 貴史[2] （1. 宇宙航空研究開発機構、2. 鳥取大学大学院）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J191 宇宙と航空

### J191 宇宙と航空 II

座長:玉山 雅人(宇宙航空研究開発機構)

Room 19

10:45 [J191-06] 楕円運動する翼の空力特性に関する数値解析

Numerical Simulation on Aerodynamics of Wings with Elliptical Motion

○若田 慶基[1]、小清水 美咲[1]、原 峻平[1]、稲岡 恭二[1] （1. 同志社大学大学院）

11:00 [J191-07] 衝撃波形状可視化結果に基づく衝撃波背後流れ場の解釈

Interpretation of the flow field behind shock waves based on the results of shock wave shape visualization

○福與 大晟[1]、鬼頭 卓大[2]、片岡 裕喜[1]、酒井 崚平[1]、松田 淳[1] （1. 名城大学、2. 日経エムシーアルミ株式会社）

11:15 [J191-08] 成層圏プラットフォームを利用した、地球観測 (EO) 、通信、監視、およびその他のデータ集約型アプリケーションの実行

High Altitude Pseudo Satellites (HAPS)

Using stratospheric platforms to perform Earth Observation (EO) , Communications, Surveillance and other data intensive applications

○熊澤 俊久[1] （1. B2 Space）

11:30 [J191-09] 放電エネルギーによる衝撃波変調効果の多次元数値解析

Multidimensional numerical analysis toward shock wave modulation phenomena due to the discharge energy

○森 一真[1]、松田 淳[1]、菱田 修介[1] （1. 名城大学）

11:45 [J191-10] 変調密度場を通過する衝撃波背後流れ場の CFDによる現象理解

Comprehension of interaction phenomena between shock wave and modulated density field

○菱田 修介[1]、井上 知樹[2]、森 一真[1]、松田 淳[1] （1. 名城大学、2. 東芝インフラシステムズ株式会社）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J191 宇宙と航空

## J191 宇宙と航空 III

座長:松永 三郎(東京工業大学)

Room 19

13:00 [J191-11] 超小型衛星 HSU-SAT1号機のデータ送受信機能の設計・開発

Data Communication System for HSU-SAT1

○齋藤 大悟[1]、神澤 礼成[1]、黒川 隼之介[1]、戸波 大希[1]、中村 聡希[2]、竹津 元晴[3]、徳見 直也[1]、伊藤 那知[3]、近藤 海城[2]、佐鳥 新[2] （1. ハッピー・サイエンス・ユニバーシティ、2. 未来科学研究所、3. 北海道衛星株式会社）

13:15 [J191-12] HSU-SAT1における電源システムの設計・開発

Design and development of power supply system for HSU-SAT1

○徳見 直也[1]、竹津 元晴[2]、佐鳥 新[3]、近藤 海城[3]、中村 聡希[3]、戸波 大希[1]、神澤 礼成[1]、齋藤 大悟[1]、黒川 隼之助[1]、伊藤 那知[2] （1. ハッピー・サイエンス・ユニバーシティ、2. 北海道衛星株式会社、3. 未来科学研究所）

13:30 [J191-13] 電流休止法を用いた民生電池の内部抵抗評価および超小型衛星用電源の軌道上特性推定

Internal resistance of commercial lithium-ion battery evaluated by current-rest-method and its application to on-orbit charge/discharge simulation for microsatellites

○青木 達也[1]、松山 哲也[1]、宮田 喜久子[2]、鶴田 佳宏[3]、山縣 雅紀[1] （1. 関西大学、2. 名城大学、3. 帝京大学）

13:45 [J191-14] 飛び出す絵本の機構を用いた宇宙展開膜面アレーアンテナ構造の提案

Proposal of Space Deployable Membrane Array Antenna Structure Using Pop-up Book Mechanism

○田村 真也[1]、坂本 啓[1]、戸村 崇[2] （1. 東京工業大学 工学院機械系、2. 東京工業大学 工学院電気電子系）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J191 宇宙と航空

## J191 宇宙と航空 IV

座長:苅田 丈士(中部大学)

Room 19

14:45 [J191-16] 3Dプリント燃料を利用したロケット用再点火装置の実験的研究
Experimental investigation on the reignition devices using 3D printed fuels
○平井 翔大[1]、 KAMPS Landon[2]、永田 晴紀[2] （1. 北海道大学大学院工学院、2. 北海道大学大学院工学研究院）

15:00 [J191-17] 定格推力70kgf小型ハイブリッドロケットエンジンの研究開発
Research and Development of Rated Thrust 70kgf Small Hybrid Rocket Engine
○本 健秀[1]、武田 昇大[1]、片野田 洋[1]、髙口 裕芝[2] （1. 鹿児島大学、2. 第一工科大学）

15:15 [J191-18] 小型ハイブリッドロケット二号機の飛行経路計算および打上げ実験
Flight Simulation and Launch Experiment of our 2nd Small Hybrid-Rocket
○是永 優[1]、入江 将崇[1]、片野田 洋[1] （1. 鹿児島大学）

# 2021年9月8日(水)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J192 構造・材料の高度化に向けた宇宙工学と材料力学の展開

## J192 構造・材料の高度化に向けた宇宙工学と材料力学の展開 I

座長:田中 宏明(防衛大学校)　司会者:田中 宏明(防衛大学校)

Room 13

09:15 [J192-01] ロール収納型軽量太陽電池パドルの提案
Proposal for a lightweight solar cell paddle with roll storage
○林 力哉[1]、栗又 美紅[1]、西村 淳[1]、宮坂 明宏[1] （1. 東京都市大学宇宙システム研究室）

09:30 [J192-02] テンセグリティ構造制御のための磁歪素子アクチュエータの開発
Development of magnetostrictive elements actuator for Tensegrity structure control
○山本 七海[1]、川畑 成之[1] （1. 阿南工業高等専門学校）

09:45 [J192-03] 波形閉断面伸展ブームの断面形状による剛性特性の理論検討
Theoretical Study on the Stiffness Characteristics of Corrugated Closed-Cross-Section Stretching Booms by Cross-Sectional Shape
○土橋 大介[1]、古谷 寛[1] （1. 東京工業大学工学院機械系機械コース古谷研究室）

10:00 [J192-04] 展開型薄膜構造モデルを対象とした振動応答スペクトルの空間分布
Spatial distribution of vibration response spectra for deployable thin film structural models
○藤林 周汰[1]、奥村 圭紀[1]、岩佐 貴史[2]、勝又 暢久[3]、樋口 健[4] （1. 鳥取大学大学院、2. 鳥取大学、3. 香川大学、4. 早稲田大学）

10:15 [J192-05] ラティス円筒の機械的特性評価
Evaluation of structural response of lattice circular tube
○中村 俊樹[1]、牛島 邦晴[1] （1. 東京理科大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J192 構造・材料の高度化に向けた宇宙工学と材料力学の展開

## J192 構造・材料の高度化に向けた宇宙工学と材料力学の展開 II

座長:松村 隆(電気通信大学)　司会者:松村 隆(電気通信大学)

Room 13

10:45 [J192-06] ツイステッド・ラップリブアンテナの提案
Proposal of twisted wrap-rib antenna

○田中 宏明[1]（1. 防衛大学校）

11:00 [J192-07] スペースデブリ捕獲に向けた金属製銛撃ち込みにおける銛先端形状の実験的評価
Experimental Study on Penetration Characteristics of Metal Harpoons with Various Tip Shapes for Capturing Debris
○玉置 悠人[1]、田中 宏明[1]（1. 防衛大学校　航空宇宙工学科）

11:15 [J192-08] 惑星レゴリスへの着陸探査機用ポーラス材の衝撃吸収機構に関する数値解析
Numerical Analysis of Porous Material for Shock Absorption System used for Landing Probe on Planetary Regolith
○徳永 賢太郎[1]、鈴木 宏二郎[1]（1. 東京大学）

11:30 [J192-09] 高速飛翔体衝突により発生する衝撃波の fcc金属中での<100>方向の伝搬の定量解析
Quantitative Analysis of Propagation of Shock Waves in <100> Direction of fcc Metal Generated by HVI
○佐野 楓馬[1]、齋藤 龍一[1]、相原 智康[2]（1. 群馬大学(院生）、2. 群馬大学）

11:45 [J192-10] ばね剛性を用いた荷重伝達表現手法の考案
Proposal of representing load transfer based on spring stiffness
○岸 義幸[1]、櫻井 俊彰[2]、槇 徹雄[2]、杉町 敏之[2]（1. 東京都市大学大学院、2. 東京都市大学）

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S201 環境エネルギー・工学技術教育

## S201 環境エネルギー・工学技術教育 I

座長:佐々木 直栄(日本大学)

Room 14

09:15 [S201-01] マーケティングの枠組みの紹介が技術者倫理的質問の回答に与える影響
Effect of introduction of marketing framework on reply to questions relevant to engineering ethics
○加藤 義隆[1]（1. 国立大学法人大分大学）

09:30 [S201-02] 設計系講義科目におけるオンデマンド型遠隔授業の実践
On-demand Type Distance Learning in the Class of Design Engineering
○結城 宏信[1]（1. 電気通信大学）

09:45 [S201-03] 工業高等専門学校における持続可能な CAE授業のためのオープンソース3Dモデラー導入の試み
Implementation of Open Source 3D Modeler for Sustainable CAE Exercise Class in College of Technology
○早稲田 一嘉[1]、水田 敦史[1]、鈴木 隆起[1]（1. 神戸市立工業高等専門学校）

10:00 [S201-04] 大学の機械系学科における学部3年生からの研究室配属
Laboratory assignment from the third-year students in the mechanical department of the university
○齊藤 亜由子[1]（1. 工学院大学）

10:15 [S201-05] 学生フォーミュラ活動を通した自動車開発教育に関する考察 第３報 プロジェクトマネジメントの視点
Consideration on Automotive Development Education through Student Formula Activities 3rd Report Project Management Perspective
○岡崎 昭仁[1]、舟岡 智哉[2]（1. 神奈川工科大学、2. 神奈川工科大学院）

## S201 環境エネルギー・工学技術教育 II

座長:加藤 義隆(大分大学)

Room 14

10:45 [S201-06] 電場下における一対の水平に設置された電極板間を往復運動する水滴の電荷量の推算
Estimation of the charge amount of water droplets reciprocating between a pair of horizontally installed electrode plates under an electric field
○石輪 光一郎[1]、藤本 雅則[2] （1. 金沢工業大学大学院、2. 金沢工業大学）

11:15 [S201-08] 遺伝的アルゴリズムを用いた再エネ導入の最適化教育
Education on Optimization of Renewable Energy Introduction using Genetic Algorithms
○岡田 昌樹[1] （1. 旭川工業高等専門学校）

11:30 [S201-09] 元高専教員による学童保育所でのものつくり指導
Manufacturing guidances at after-school day-care centers by former professor of College of Technology
○吉田 喜一[1] （1. 元都立産業技術高等専門学校）



## S201 環境エネルギー・工学技術教育 III

座長:結城 宏信(電気通信大学)

Room 14

13:00 [S201-10] 自己同一性と多数意見
Self-identity and majority opinion
○小西 義昭[1] （1. KoPEL　小西技術士ラボ）

13:15 [S201-11] バイオマス炭素保存買い取り政策が炭素中立実現への近道
The enviromental energy Policy of Buying out Preservation of Biomass Carbon (PBC) is the shortest way to realize Carbon Neutrality
○寺井 勇三[1] （1. テラ・エネルギーリサーチ）

13:30 [S201-12] 持続可能な社会の実現に貢献する冷凍空調技術
（第1報： COVID-19ワクチン用冷凍庫の現状）
Refrigeration and Air Conditioning Technology for Realization of a Sustainable Society
(1st Report: Current Status of the COVID-19 Vaccine Freezer)
○佐々木 直栄[1] （1. 日本大学）

13:45 [S201-13] 流体力学に関する誤情報の拡散（多数派に沿う選択的な情報公開）
Diffusion of False Information on Fluid Mechanics (Selective Information Disclosure That agrees with the Majority)
○石綿 良三[1]、根本 光正[1]、田辺 基子[1]、神谷 克政[1] （1. 神奈川工科大学）

14:00 [S201-14] 小学校の総合学習カリキュラムにおける技術教育実践の可能性
Possibility of technical education practice in comprehensive learning curriculum in elementary school
○田辺 基子[1] （1. 神奈川工科大学　教職教育センター）

## S201 環境エネルギー・工学技術教育 IV

座長:田中 三郎(日本大学)

Room 14

14:30 [S201-15] 太陽電池モジュールの物理特性
Physical properties of solar modules
○筒井 良樹[1]（1. 豊田メタル　）

14:45 [S201-16] 太陽熱利用自己循環型熱サイフォンの動特性に関する研究
A Study of Self-Circulating Thermosyphon for Transport of Solar Thermal Energy
○萩野 直人[1]（1. 近畿大学工業高等専門学校）

15:00 [S201-17] ソーラーボリュメトリックレシーバの研究（材質の影響）
Study on Solar Volumetric Receiver -Effects from Material Properties-
○丸山 耀[1]、落合 晃大[1]、松原 幸治[1]（1. 新潟大学）

15:15 [S201-18] 太陽光・熱の同時利用発電ユニットに関する研究
Investigation of the Hybrid Power Generation Unit using sunlight and Solar heat simultaneously
○横山 優[1]、星 朗[1]（1. 東北学院大学）



## S201 環境エネルギー・工学技術教育 V

座長:早稲田 一嘉(神戸市立工業高等専門学校)

Room 14

15:45 [S201-19] 新エネルギーコンテストの開催報告
（第 13 回新エネルギーコンテスト）
Report of Alternative Energy Contest
(13th Alternative Energy Contest)
○田中 三郎[1]、宮岡 大[1]、佐々木 直栄[1]（1. 日本大学）

16:00 [S201-20] 離島工学で理解する表層潮流発電システムの社会実装
Social Implementation of Surface-tidal Power Generation Systems understood by Isolated Island Engineering
○筒井 壽博[1]、長井 弘志[1]（1. 弓削商船高等専門学校）

16:15 [S201-21] 振動発電装置の性能に関する基礎研究
Fundamental study on performance enhancement of a ball - piezoelectric element type vibration energy harvester
○小松 雄太[1]、高橋 芳弘[2]（1. 千葉工業大学大学院、2. 千葉工業大学）

16:30 [S201-22] 二重スリット防波堤を利用した振動水柱波力発電装置の一次変換性能に関する実験
Experimental Study on the Primary Conversion Performance of an Oscillating Water Column Wave Energy Converter Using a Double Slit Breakwater
○何 雪峰[1]、飯野 光政[2]（1. 足利大学大学院、2. 足利大学）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S202 教育に利用する機械

## S202 教育に利用する機械 I

座長:小宮 聖司(神奈川工科大学)

Room 20

13:15 [S202-01] 機械遺産を利用した科学技術啓蒙の試み（福岡市科学館における小菅修船場跡の曳揚げ装置のCGアニメーションの実演）
Enlightenment Activities on Science and Technology Using Mechanical Engineering Heritage (Demonstration of CG animation of the " The steam engines and hauling machinery at the Kosuge Ship Repair Dock" at Fukuoka City Science Museum)
〇佐藤 智明[1]（1. 神奈川工科大学）

13:30 [S202-02] エレキベースのヘッド落ちで説明する力の釣合い
Neck dive of electric bass guitar as an explanation of the force balance junior high school students in Japan study
〇加藤 義隆[1]（1. 国立大学法人大分大学）

13:45 [S202-03] 工学教育に利用する機械としての自動車に関する検討
Examination of Automotive as Machines used for Engineering Education
〇舟岡 智哉[1]、矢野 史也[2]、加藤 遼[2]、岡崎 昭仁[2]（1. 神奈川工科大学院、2. 神奈川工科大学）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S202 教育に利用する機械

## S202 教育に利用する機械 II

座長:佐藤 智明(神奈川工科大学)

Room 20

14:15 [S202-04] 自動運転 AI教育教材の開発
Development of AI educational materials for autonomous driving
〇小宮 聖司[1]、脇田 敏裕[1]（1. 神奈川工科大学）

14:30 [S202-05] FEM型３ Dプリンターを用いた機械設計課題に対する模範解答具現化の試み(変速機編)
A Trial of Realization of Model Solutions to Mechanical Design Problems Using FEM 3D Printer
〇高藤 圭一郎[1]（1. 横浜国立大学）

14:45 [S202-06] 機械工学教育の教材としての珈琲焙煎機
Coffee roasting machine as a tecching material for mechanical engineering education
〇門田 和雄[1]（1. 宮城教育大学）

15:00 [S202-07] 乳幼児の心を探る握力計測システムとその教育への利用
A Grip Measurement System to Explore the Minds of Infants and Children, and Its Use for Education
〇山田 貴志[1]（1. 香川大学）

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S203 機械技術史・工学史

## S203 機械技術史・工学史

座長:神谷 和秀(富山県立大学)

Room 20

15:30 [S203-01] 素材加工機械と江戸時代の製造システム
Material Processing Machinery and Manufacturing Systems in the Edo Period
〇藤尾 直史[1]（1. 千葉科学大学）

15:45 [S203-02] 谷一郎の研究と流体力学に及ぼした影響
Ichiro Tani's reserach and effects on fluid dynamics
○安福 紘大[1]、石井 雄士[2]、村松 旦典[3]、伊豆原 月絵[3]（1. 日本大学大学院、2. 日本大学研究生、3. 日本大学）

16:00 [S203-03] 豊田式鉄製小幅動力織機(Y式)についての考察
Consideration of Toyoda Power Loom, Type Y
○成田 年秀[1]（1. トヨタ産業技術記念館）

16:15 [S203-04] 自動車ボデー溶接ラインの変遷に見る生産技術と時代要求の関係性について
About the relationship between production technology and the demands of the times, looking from the transition of the automobile body welding line
○桔梗 千明[1]（1. トヨタ産業技術記念館）

## 2021年9月8日(水)

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J221 マイクロ・ナノ材料創成とそのデバイス応用

### J221 マイクロ・ナノ材料創成とそのデバイス応用 I

座長:鈴木 孝明(群馬大学)

Room 15

09:00 [J221-01] **コンビナトリアル手法を用いた Ti-Ni− Hf高成形性形状記憶合金の探索**
**Combinatorial searching for Ti-Ni-Hf high formable shape memory alloys**
○井上 慎[1]、山崎 貴大[1]、岡 智絵美[1]、秦 誠一[1]、櫻井 淳平[1]（1. 名古屋大学）

09:15 [J221-02] HFSMAを用いたナノ繊毛構造体の作製
Fabrication of cilium nanostructure using High Formable Shape Memory Alloy
○佐藤 寛太[1]、山崎 貴大[1]、岡 智絵美[1]、秦 誠一[1]、櫻井 淳平[1]（1. 名古屋大学）

09:30 [J221-03] 触媒還元法によるフレキシブル透明導電膜の迅速創製
Rapid fabrication of flexible transparent conductive film by utilizing catalytic reduction method
○小野寺 千穂[1]、趙 旭[1]、村岡 幹夫[1]（1. 秋田大学）

09:45 [J221-04] フルフリルアルコール樹脂／磁性ナノ粒子複合体の作製
Fabrication of poly(furfuryl alcohol)/magnetic nanoparticle composites
○永易 大地[1]、谷平 光一[1]、櫻井 淳平[1]、秦 誠一[1]、岡 智絵美[1]（1. 名古屋大学大学院工学研究科）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J221 マイクロ・ナノ材料創成とそのデバイス応用

### J221 マイクロ・ナノ材料創成とそのデバイス応用 II

座長:神野 伊策(神戸大学)

Room 15

10:10 [J221-05] シリカ被覆磁性酸化鉄ナノ粒子の磁気発熱量評価
Evaluation of magnetic heating efficiency of silica-coated magnetic iron-oxide nanoparticles
○木村 優介[1]、櫻井 淳平[1]、秦 誠一[1]、岡 智絵美[1]（1. 名古屋大学大学院　工学研究科　マイクロ・ナノ機械理工学専攻）

10:25 [J221-06] Ni-Ti-Al系ホイスラー合金の熱電の作製と高性能化
Thermoelectric properties and performance enhancement of Ni-Al-Ti Heusler Alloy
○李 正旭[1]、黄 嘉一[1]、千島 大周[1]、吉田 浩之[2]、糸井 貴臣[3]、魯 云[3]（1. 千葉大学大学院、2. 千葉県産業支援技術研究所、3. 千葉大学）

10:40 [J221-07] MEMS構造体を利用した薄膜内部応力の測定
Measurement of internal stress in thin films using MEMS structures
○高瀬 駿[1]、山崎 貴大[1]、岡 智絵美[1]、櫻井 淳平[1]、秦 誠一[1] （1. 名古屋大学）

10:55 [J221-08] 薄膜非晶質合金 Ni-Nb-Zrの機械的特性に及ぼす構造緩和の影響
The effect of structural relaxation on the mechanical properties of the Ni-Nb-Zr thin film amorphous alloys
○羽賀 冬樹[1]、山崎 貴大[1]、岡 智絵美[1]、秦 誠一[1]、星野 雄斗[2]、櫻井 淳平[1] （1. 名古屋大学、2. 株式会社ミライズテクノロジーズ）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J221 マイクロ・ナノ材料創成とそのデバイス応用

## J221 マイクロ・ナノ材料創成とそのデバイス応用 III

座長:青野 祐子(東京工業大学)

Room 15

11:20 [J221-09] 反力可変受動形触覚ディスプレイ用新規アクチュエータの駆動特性
Driving Characteristics of a Novel Microactuator for Reaction Force Variable Passive-Type Tactile Displays
○村瀬 正憲[1]、南原 圭汰[1]、山崎 貴大[1]、岡 智絵美[1]、秦 誠一[1]、櫻井 淳平[1] （1. 名古屋大学 工学研究科）

11:35 [J221-10] UV-PDMSのフォトリソグラフィによる微細加工特性の評価
Evaluation of microfabrication characteristics of UV-PDMS by photolithography
○関口 天[1]、市毛 亮[1]、上野 秀貴[2]、鈴木 孝明[1] （1. 群馬大学、2. 産業技術総合研究所）

11:50 [J221-11] 温度応答性ゲルと磁性ナノ粒子からなる遠隔駆動マイクロバルブの特性評価
Characterization of wireless microvalve composed of thermoresponsive gel and magnetic nanoparticles
○谷平 光一[1]、三輪 大貴[1]、秦 誠一[1]、櫻井 淳平[1]、岡 智絵美[1] （1. 名古屋大学）

12:05 [J221-12] 磁性ナノ粒子の自己組織化を利用した一方向性多孔体作製
Fabrication of Unidirectional Porous Materials Utilizing Self-assembly of Magnetic Nanoparticles
○小林 京貴[1]、櫻井 淳平[1]、秦 誠一[1]、岡 智絵美[1] （1. 名古屋大学工学研究科）

# 2021年9月7日(火)

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J222 微視的な不均一性を伴う力学現象

## J222 微視的な不均一性を伴う力学現象 I

座長:松田 佑(早稲田大学)

Room 19

09:45 [J222-01] 金属酸化膜上におけるアミノ酸分子の吸着挙動に関する分子動力学シミュレーション
Molecular dynamics simulation of the adsorption of the amino acid on the metal oxide surface
○福島 啓悟[1]、平野 真也[2] （1. 福井大学学術研究院　工学系部門、2. 福井大学大学院工学研究科）

10:00 [J222-02] 微小ガラス電極を用いた局所電場計測による導電率の評価
Electrical conductivity evaluation by measuring local electric fields using glass microelectrodes
○土井 謙太郎[1] （1. 豊橋技術科学大学）

10:15 [J222-03] トランスクリプトーム解析を組み合わせた細胞膜の機械特性計測
Membrane mechanical phenotyping combined with transcriptome analysis

○塩見 晃史[1]、金子 泰洸ポール[1]、西川 香里[1]、新宅 博文[1] （1. 理化学研究所）

10:30 [J222-04] バーコーター掃引に伴う濡れ性パターン表面上の液膜分裂の解析

Rupture of bar-coated liquid films on wettability-patterned surfaces

○小池 樹[1]、佐藤 匠[1]、須賀本 侑太[1]、吉本 勇太[1]、三成 剛生[2]、杵淵 郁也[1] （1. 東京大学、2. 物質材料研究機構）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J222 微視的な不均一性を伴う力学現象

## J222 微視的な不均一性を伴う力学現象 II

座長:杵淵 郁也(東京大学)

Room 19

11:00 [J222-05] 混在する複数の拡散モードを手軽に識別できる対数評価法

Simple distinction of multiple modes of diffusion by logarithmic measure

○花崎 逸雄[1] （1. 東京農工大学）

11:15 [J222-06] 微小粒子の光捕捉過程にともなう流れ場の解析

Analysis of a fluid flow in optical trapping of tiny particles

○辻 徹郎[1]、細川 千絵[2,3]、岸本 龍典[2,4]、大久保 匠[5]、工藤 卓[4]、川野 聡恭[5] （1. 京都大学、2. 大阪市立大学、3. 産業技術総合研究所、4. 関西学院大学、5. 大阪大学）

11:30 [J222-07] マイクロガラス電極による局所的流動場の計測

Measurements of local flow fields using glass micro-electrodes

○長谷川 源[1]、山崎 嘉己[1]、土井 謙太郎[2]、川野 聡恭[1] （1. 大阪大学、2. 豊橋技術科学大学）

11:45 [J222-08] 単一粒子計測法を用いた微小スケールでの粒子運動の研究

Microscopic study of particle motion using single-particle tracking

○安倍 悠朔[1]、松田 佑[1] （1. 早稲田大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J222 微視的な不均一性を伴う力学現象

## J222 微視的な不均一性を伴う力学現象 III

座長:新宅 博文(理化学研究所)

Room 19

13:00 [J222-09] オンサイト効果が質点バネ系を伝播する局在振動に及ぼす影響

On-site effect on propagation of nonlinear localized oscillations in a mass-spring chain

○渡邉 陽介[1] （1. 摂南大学）

13:15 [J222-10] 格子欠陥による移動型エネルギー局在構造の散乱過程の分子動力学シミュレーション

Molecular Dynamics Simulation of Scattering of Moving Nonlinear Localized Modes by a Lattice Defect

○土井 祐介[1]、中谷 彰宏[1] （1. 大阪大学）

13:30 [J222-11] 準静的圧縮負荷下での球状ゲルの変形特性

Deformation Behavior of Spherical Gel under Quasi-static Compressive Loading Condition

○陸 偉[1]、三村 耕司[1] （1. 大阪府立大学）

13:45 [J222-12] 負の Poisson比を持つペーパー型力学的メタマテリアルの開発

Development of paper-based mechanical metamaterial with negative Poisson's ratio

○藤田 忠興[1]、花崎 逸雄[1] （1. 東京農工大学）

## J223 マイクロ・ナノ機械デバイスとその信頼性 I

座長:三宅 修吾(神戸高専)

Room 18

09:15 [J223-01] 単結晶シリコンへき開面ナノギャップ間の熱電界電子トンネリング計測
Measurement of Field-Assisted Thermal Electron Tunneling between Single Crystal Silicon Cleavage Plane Nanogap
○霜降 真希[1]、吉村 光葵[1]、文 和彦[1]、平井 義和[1]、 Banerjee Amit[1]、土屋 智由[1] (1. 京都大学)

09:30 [J223-02] a-C:H交互多層膜を被覆した Si微小構造体の引張強度特性
Tensile Strength of Single-Crystal Silicon Microstructure with alternating a-C:H full Coating
○夏 園林[1]、平井 義和[1]、土屋 智由[1] (1. 京都大学)

09:45 [J223-03] SiO2の材質影響を考慮した静疲労き裂進展速度の理論式
A Theoretical Closed Form Expression for Static Fatigue Crack Velocity of SiO2 Taken into Account the Effects of Material Properties
○保川 彰夫[1]、宮下 朋之[1] (1. 早稲田大学)

10:00 [J223-04] バンドル単層 CNTの引張強度に及ぼす化学修飾の効果
Effect of Chemical Modification on Tensile Strength of Bundled Single-walled CNTs
○木野 智仁[1]、生津 資大[1] (1. 京都先端科学大学)

10:15 [J223-05] Al接着層を持つ Al/Ni瞬間接合体の機械信頼性
Mechanical Reliability of Al/Ni Reactive Bonding Element with Al Adhesion Layer
○児玉 健太[1]、生津 資大[1] (1. 京都先端科学大学)



## J223 マイクロ・ナノ機械デバイスとその信頼性 II

座長:生津 資大(京都先端科学大学)

Room 18

10:45 [J223-06] 単結晶シリコンねじり振動子の強度に及ぼす梁加工プロセスの影響評価
Fabrication process effect on torsional strength of single crystal silicon beam resonator
鈴木 誠[1]、薛 沛東[1]、平井 義和[1]、○土屋 智由[1] (1. 京都大学)

11:00 [J223-07] 多層グラフェンの曲げ変形における自己復元性
Self-restoration of bending deformation in multi-layered graphene
○秋吉 雅夫[1]、小池 駿矢[2]、嶋田 隆広[2]、平方 寛之[2] (1. 三菱電機(株)、2. 京都大学)

11:15 [J223-08] 変形後の形状が調整可能な切り紙キラルメタマテリアル構造
Kirigami Chiral Metamaterial Structure with Adjustable Shape after Deformation
○桐生 敦哉[1]、菅 哲朗[1]、古澤 岳[1]、矢野 達也[1] (1. 電気通信大学菅研究室)

11:30 [J223-09] 薄膜 Seフォトダイオードのパターニングのための Te下地層の検討
Effect of tellrium adhesion layer for the micro-patterned selenium thin film photovoltaic device.
○足立 悠輔[1]、小林 大造[1] (1. 立命館大学)

11:45 [J223-10] マイクロカンチレバー触覚センサにおけるひずみゲージ用 NiCr薄膜特性のスパッタリング成膜温度依存性評価
Characterization of Sputtering Temperature Dependence of NiCr Thin Film for Strain Gauge on Microcantilever in Tactile Sensor

○ GONG LIQIANG[1]、安部 隆[1]、寒川 雅之[1] （1. 新潟大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J223 マイクロ・ナノ機械デバイスとその信頼性

## J223 マイクロ・ナノ機械デバイスとその信頼性 III

座長:土屋 智由(京都大学)

Room 18

13:00 [J223-11] 周期加熱レーザスポット法における面内熱拡散率評価法の開発
Development of In-Plane Thermal Diffusivity Analysis by Periodic Heating Method
○永田 將[1]、西 剛史[1]、太田 弘道[1]、三宅 修吾[2]、五十嵐 誉廣[3]、大槻 哲也[4] （1. 茨城大学、2. 神戸市立工業高等専門学校、3. 日本原子力研究開発機構、4. 株式会社ベテル）

13:15 [J223-12] 冷間圧延した Al材の結晶子サイズ変化に伴うミクロ熱伝播特性遷移の評価
Evaluation of Micro Heat Propagation Characteristics Transition with Change in Crystallite Size of Cold-Rolled Aluminum.
○山下 想叶[1]、三宅 修吾[2] （1. 神戸市立工業高等専門学校機械システム工学専攻、2. 神戸市立工業高等専門学校機械工学科）

13:30 [J223-13] 反射膜の熱伝導率制御による熱物性顕微鏡の位相検出感度向上
Improvement of phase detection sensitivity of thermal microscope by controlling thermal conductivity of reflective film
○中村 文哉[1]、村上 大志[1]、三宅 修吾[1] （1. 神戸市立工業高等専門学校）

13:45 [J223-14] 微細空孔構造が加圧型銀焼成引張機械特性に与える影響について
Micro pore structure dependence on pressured-type sintered silver tensile mechanical properties
○若本 恵佑[1,2]、大塚 拓一[1]、中原 健[1]、生津 資大[2] （1. ローム株式会社、2. 京都先端科学大学）

14:00 [J223-15] マイクロリンクルの発生によるヤモリテープの吸着力の動的制御
Dynamic control of adhesive force of a gecko-inspired tape by generating micro wrinkles
○長濱 峻介[1]、中尾 徳志[2]、菅野 重樹[2] （1. 京都先端科学大学、2. 早稲田大学）

# 2021年9月8日(水)

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S231 スポーツ・生体計測

## S231 スポーツ・生体計測

座長:丸山 剛生(東京工業大学)

Room 21

13:00 [S231-01] イメージトレーニング と コーディネーション
Image Training and Coordination
○福田 収一[1] （1. 慶応義塾大学 システムデザインマネジメント研究所）

13:15 [S231-02] スポーツ用動作解析システム構築に向けた DNNを用いた2Dフレーム画像からの姿勢解析
Posture Analysis from 2D Frame Images Using DNN for Construction of Motion Analysis System for Sports
○山口 天愛[1]、星野 洋平[1]、楊 亮亮[1]、鈴木 聡一郎[1] （1. 北見工業大学）

13:30 [S231-03] 後方走スタートダッシュの姿勢変化
Posture change in backward sprint
○梅野 貴俊[1]、日垣 秀彦[2]、岩本 英明[3] （1. 福岡教育大学、2. 九州産業大学、3. 南川整形外科病院）

13:45 [S231-04] 実滑走情報を用いたスキー・ターンの遠心加速度成分解析に関する研究
A study on analysis of centrifugal acceleration component in ski turns using actual

gliding information

○廣瀬 圭[1]、近藤 亜希子[2] （1. 久留米工業大学、2. 同志社大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J232 ヒューマン・ダイナミクス

## J232 ヒューマン・ダイナミクス I

座長:伊藤 彰人(同志社大学)

Room 21

15:15 [J232-01] 9軸モーションセンサを用いたペダリング動作の運動学的解析に関する研究

A study on kinematic analysis during cycling using 9-axis motion sensors

○尼崎 悠[1]、丹澤 優[1]、小林 義和[2]、木澤 悟[2]、齊藤 亜由子[1] （1. 工学院大学、2. 秋田工業高等専門学校）

15:30 [J232-02] 圧電素子を用いた自動車の乗員検知システムに関する研究

A Study of In-Vehicle Occupant Detection System Using Piezoelectric Ceramics

○太田 健斗[1]、吉田 智哉[2]、穂苅 真樹[2] （1. 岡山県立大学大学院、2. 岡山県立大学）

15:45 [J232-03] ピアノ演奏時の肩の不調と体幹部位の姿勢制御との関係の分析

Investigation of relevance of trunk posture to shoulder condition during piano playing.

○姫野 雅子[1]、村井 昭彦[3]、野田 茂穂[2]、姫野 龍太郎[2] （1. 桐朋学園大学、2. 理化学研究所、3. 産業技術総合研究所）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J232 ヒューマン・ダイナミクス

## J232 ヒューマン・ダイナミクス II

座長:園部 元康(高知工科大学)

Room 21

16:30 [J232-05] 筋骨格モデルを用いたトラクタの乗降性評価

Evaluation of Getting on and off Property for Tractor Using Musculoskeletal Model

○黒川 美月[1]、辻内 伸好[1]、伊藤 彰人[1]、迫田 空 （1. 同志社大学院理工学研究科）

16:45 [J232-06] 超高感度静電誘導を用いた負荷歩行動作の非接触検出技術

Non-contact detection technique for load walking motion using ultra-sensitive electrostatic induction

○栗田 耕一[1]、松本 洸太[1]、矢野 大靖[1] （1. 近畿大学）

17:00 [J232-07] 複数の慣性センサを用いた装着誤差・関節間ベクトルの推定に関する研究

A study on estimation of attachment error and vector between joints using inertial sensors

○廣瀬 圭[1]、近藤 亜希子[2]、太田 憲[3] （1. 久留米工業大学、2. 同志社大学、3. スポーツセンシング）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J233 スポーツ流体

## J233 スポーツ流体

座長:村上 秀之(国立研究開発法人物質・材料研究機構)　司会者:村上 秀之(国立研究開発法人物質・材料研究機構)

Room 21

14:45 [J233-01] ゴルフボールの回転時における空力特性にディンプル占有率とディンプル体積比が与える影響

Effect of dimple surface occupancy and dimple volume ratio on aerodynamic characteristics of a rotating golf ball

○森山 幸平[1]、岡永 博夫[2] （1. 東海大学大学院、2. 東海大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J234 スポーツ材料

## J234 スポーツ材料

座長:村上 秀之(国立研究開発法人物質・材料研究機構)　司会者:村上 秀之(国立研究開発法人物質・材料研究機構)

Room 21

14:15 [J234-01] メイプル、アッシュ、バーチ、アオダモ、ダケカンバ製硬式野球バットの高速ボール衝突実験
Impact tests with high speed balls at maple, ash, birch, aodamo, and dakekanba baseball bats
○加藤 博之[1]、秋津 裕志[2]（1. 北海道大学、2. 道総研林産試験場）

14:30 [J234-02] 硬式テニスラケットのスイングによる動的たわみ変形
Dynamic self-deflection of tennis racket in swing
○奥山 紗江[1]、加藤 博之[2]（1. 北海道大学工学院、2. 北海道大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J235 感性・癒し工学

## J235 感性・癒し工学 I

座長:近藤 亜希子(同志社大学)

Room 21

09:30 [J235-01] 大学生アスリートの心理的競技能力とマインドフルネスの関係性の解明
Clarification of Relationship between Collegiate Athletes' Psychological-Competitive Ability and Mindfulness
○張 シカン[1]、加藤 千恵子[1]、青木 滉一郎[1]、大塚 佳臣[1]（1. 東洋大学）

09:45 [J235-02] アスリートのメンタルタフネスとマインドフルネスの関連性：中国人学生を対象とした研究
Relationships between Athletes' Mental Toughness and Mindfulness: Study on Chinese Students
○袁 暁雅[1]、加藤 千恵子[1]、青木 滉一郎[1]、大塚 佳臣[1]（1. 東洋大学）

10:00 [J235-03] メタ認知および先延ばしに対する意識が先延ばし行動に及ぼす影響
Effects of Meta-cognitions and Awareness of Procrastination on Procrastination Behavior
○小松 昭吾[1]、加藤 千恵子[1]、青木 滉一郎[1]、後藤 芙未子[1]（1. 東洋大学）

10:15 [J235-04] 大学生におけるストレスコーピングと自己肯定感の関係性
Relationship between stress coping and self-affirmation in college students
○後藤 芙未子[1]、堀田 美結[1]、小松 昭吾[1]、加藤 千恵子[1]、青木 滉一郎[1]（1. 東洋大学）

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J235 感性・癒し工学

## J235 感性・癒し工学 II

座長:廣瀬 圭(久留米工業大学)

Room 21

10:45 [J235-05] マスク着用と表情認知の関係性分析
Analysis of the relationship between wearing a mask and facial expression recognition
○菅原 徹[1]、本間 裕子[1]、宮崎 正己[1]（1. 早稲田大学）

11:00 [J235-06] 日中韓の伝統舞踊の鑑賞がもたらす心理的効果：テキストマイニングによる分析
Psychological Effects of Appreciation of Japanese, Chinese, and Korean Traditional Dances: Analysis by Text Mining
○青木 滉一郎[1]、小松 昭吾[1]、後藤 芙未子[1]、加藤 千恵子[1]（1. 東洋大学）

11:15 [J235-07] 美しい歩き方の運動学的評価に関する研究
Study on kinematic evaluation of beautiful walking

○武内 翔吾[1]、村松 潤[1]、木澤 悟[2]、田村 雅紀[1]、齊藤 亜由子[1] （1. 工学院大学、2. 秋田工業高等専門学校）

11:30 [J235-08] 把持シミュレーションに基づいた握り心地評価指標の検討

Study of gripping comfort evaluation criteria based on grasping simulation

○穂刈 一樹[1]、プラムディタ ジョナス[2]、岡田 和也[3]、伊藤 雅人[3]、田邊 裕治[1] （1. 新潟大学、2. 日本大学、3. パナソニック株式会社）

11:45 [J235-09] 掌に付着した粘性液体が心に与える変化

Changes in emotional state while attaching a slimy liquid on the palmar skin.

○中西 義孝[1]、樋口 勝識[1]、中島 雄太[1] （1. 熊本大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J241 医工学テクノロジーによる医療福祉機器開発

## J241 医工学テクノロジーによる医療福祉機器開発 I

座長:葭仲 潔(産業技術総合研究所)

Room 16

09:45 [J241-01] 血管内治療デバイスの血管中での３次元形状再構築とジャンピング現象の観察

Three-dimensional reconstruction of intravascular device and observation of jumping phenomenon in vessel model

○森 浩二[1]、高嶋 一登[2]、当麻 直樹[3]、小柴 満実子[1]、齊藤 俊[1] （1. 山口大学大学院、2. 九州工業大学大学院、3. 三重大学大学院）

10:00 [J241-02] 血管内治療デバイスに与えられる操作に対する応答性の評価指標の提案

Quantification of responsiveness for operation given to intravascular treatment device

○菊地 斐子[1]、森 浩二[1]、高嶋 一登[2]、当麻 直樹[3]、小柴 満美子[1]、齊藤 俊[1] （1. 山口大学大学院創成科学研究科、2. 九州工業大学大学院生命体工学研究科、3. 三重大学大学院医学系研究科）

10:15 [J241-03] 医療検査用マイクロ流体システムにおける新型圧電複合アクチュエータの送液および混合性能評価

Numerical study on pumping and mixing performance of a novel piezoelectric composite actuator in microfluidic system for medical examination

○清水 啓貴[1]、上辻 靖智[2] （1. 大阪工業大学大学院、2. 大阪工業大学）

10:30 [J241-04] 小型二重回転スクリューポンプに関する研究（ステータ段数及び材質がポンプ性能に及ぼす影響）

Studies of a small double rotating screw pump (Effect of number of stator stages and material on pump performance)

○松原 佑樹[1]、堀江 昌朗[2] （1. 摂南大学大学院　理工学研究科、2. 摂南大学　理工学部）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J241 医工学テクノロジーによる医療福祉機器開発

## J241 医工学テクノロジーによる医療福祉機器開発 II

座長:陳 献(山口大学)

Room 16

11:00 [J241-05] 3D-1D-0Dマルチスケール肺気流解析手法の構築

Development of a 3D-1D-0D multiscale simulation method for pulmonary airflow

○蒋 飛[1]、陳 献[1]、平野　綱彦[1]、松永 和人[1]、土居 恵子[1]、大木　順司[1] （1. 山口大学）

11:15 [J241-06] 呼吸性移動を示す肺腫瘍の未来位置予測のための Bouc-Wenヒステリシスモデルを用いた腫瘍運動のモデル化に関する研究

A multi-model estimation approach to prediction of respiratory-induced lung tumor motion with Bouc-Wen hysteresis models

○飯田 裕之[1]、藤井 文武[1]、椎木 健裕[1] （1. 山口大学）

11:30 [J241-07] 機械学習による耳疾患判定法の構築
Development of diagnostic method for ear diseases by machine learning
○森田 陽士[1]、李 信英[1]、池上 元[2]、林 正晃[2]、神崎 晶[3]、小池 卓二[1] （1. 電気通信大学、2. 第一医科株式会社、3. 慶應義塾大学）

11:45 [J241-08] 脱臼防止機構付き人工股関節におけるインピンジメント発生時の力学的挙動
Mechanical behavior of an artificial hip joint with the structure for preventing dislocation in case of impingement
○山本 衛[1]、川村 勇樹[1]、大政 光史[1] （1. 近畿大学）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J241 医工学テクノロジーによる医療福祉機器開発

## J241 医工学テクノロジーによる医療福祉機器開発 III

座長:高野 直樹(慶應義塾大学)

Room 16

13:00 [J241-09] 組紐および PLLA、 Y字型異形断面繊維糸を用いた子宮頸部細胞採取ブラシの研究開発
Research and Development of Cervical Cell Harvestion Brushes using Braid and PLLA Y Shape Modified Cross Section Fiber Yarn
○森野 ひとみ[1]、平田 耕造、山根 秀樹、野村 和久 （1. 神戸女子大学）

13:15 [J241-10] 加圧噴霧式定量吸入器(pMDI)用マウスピースの制作と口腔内画像による評価
Production of mouthpieces for pressurized metered-dose inhaler (pMDI) and evaluation by oral image
○中川 一人[1]、肥田 不二夫[2]、伊藤 玲子[3]、權 寧博[3]、髙橋 純平[1] （1. 日本大学生産工学部、2. 日本大学芸術学部、3. 日本大学医学部）

13:30 [J241-11] 歯科矯正用ポリエステルアライナーの熱成形および矯正治療時のひずみの変化
Change of strain in polyester orthodontic aligner during thermoforming and clinical treatment
○山口 直希[1]、高野 直樹[2]、塩竈 素哉[3]、澤村 萌香[3]、中納 治久[3]、槇 宏太郎[3] （1. 慶應大院、2. 慶應大学、3. 昭和大学）

13:45 [J241-12] パラメータ値高速切替法による超音波モータの精密位置決め制御
Precise positioning control of ultrasonic motor using parameter value high-speed switching method
○岡 正人[1]、田中 幹也[2]、喜多 直輝[1] （1. 近畿大学　工学部、2. 明治大学　理工学部）

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J241 医工学テクノロジーによる医療福祉機器開発

## J241 医工学テクノロジーによる医療福祉機器開発 IV

座長:白樫 了(東京大学)

Room 16

14:15 [J241-13] 光干渉断層血管撮影の信号特性の解明と血流速の定量化に関する研究
Signal properties of optical coherence tomography-based angiography for quantifying blood flow velocity
○中道 友[1]、 Chiu Kai-Shih[2] （1. 山陽小野田市立山口東京理科大学、2. 国立交通大学（台湾））

14:30 [J241-14] 光干渉断層画像法を用いた皮膚ひずみマイクロ断層可視化によるレオロジー特性の検討
Study on tissue rheology properties by micro-tomographic visualization of skin strain using optical coherence tomography
○古川 大介[1]、佐伯 壮一[2] （1. 秋田県立大学、2. 名城大学）

14:45 [J241-15] ヒト皮膚の脆化メカニクスの押込試験による評価法

Evaluation method of embrittlement mechanics of human skin by indentation test

○佐久間 淳[1]、北川 敦子[2]、 Lu Chao[3]、木村 一[3]、崔 盛林[3] （1. 京都工芸繊維大学、2. 福井医療大学、3. 京都工芸繊維大学大学院）

## 2021年9月7日(火)

特別講演 | 特別講演 | 特別講演

### 特別講演

司会者:田中 学(千葉大学)

Room 1

15:15 [G300-01] 会長挨拶

○佐田 豊[1] （1. (株)東芝）

15:20 [G300-02] 大会長挨拶

○武居 昌宏[1] （1. 千葉大学）

15:25 [G300-03] 来賓挨拶

○佐藤 之彦[1] （1. 千葉大学工学研究院長）

15:35 [G300-04] 大学発ベンチャーから上場企業へ，そして，新たな挑戦

○野波 健蔵[1] （1. 一般財団法人 先端ロボティクス財団 理事長，千葉大学名誉教授）

16:25 休憩

休憩

16:30 [G300-05] アパレル生産工程における DX

○久保田 竜弥[1] （1. 株式会社 ZOZOテクノロジーズ 代表取締役社長，株式会社 ZOZO 執行役員）

17:20 [G300-06] 次期開催地のご紹介（ビデオメッセージ）

○下山 勲[1] （1. 富山県立大学 学長）

## 2021年9月6日(月)

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

### K18100 OS「交通・物流機械の自動運転」の基調講演［交通・物流部門，機械力学・計測制御部門企画］

司会者:高田 博(東京理科大学)

Room 18

09:00 [K181-01] 航空機の環境問題と自動化

○小林 宙[1] （1. 宇宙航空研究開発機構）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

### K12100 オンライン時代の VRと設計工学［設計工学・システム部門企画］

司会者:妻屋 彰(岡山県立大学)

Room 17

09:00 [K121-01] オンライン時代の VRと設計工学

○小木 哲朗[1] （1. 慶応義塾大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K15100 先端ロボティクス研究［ロボティクス・メカトロニクス部門企画］

司会者:安藤 慶昭(産業技術総合研究所)

Room 16

09:00 [K151-01] ミクロからマクロまでのロボット研究開発

〇谷川 民生[1]（1. 産業技術総合研究所）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K11300 パラレルロボット・メカニズムの基礎と応用技術［機素潤滑設計部門企画］

司会者:原田 孝(近畿大学)

Room 14

09:00 [K113-01] パラレルロボット・メカニズムの実践的基礎および応用例

〇立矢 宏[1]（1. 金沢大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K08100 原子力システムおよび要素技術［動力エネルギーシステム部門企画］

司会者:大川 富雄(電気通信大学)

Room 11

10:00 [K081-01] これからの原子力研究に期待すること

〇小泉 安郎[1]（1. 電気通信大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K08200 原子力システムおよび要素技術［動力エネルギーシステム部門企画］

司会者:大川 富雄(電気通信大学)

Room 11

10:30 [K082-01] 次世代原子力システムのための熱流動研究の紹介　～ Drift Flux Modelから Deep Learningまで～

〇三輪 修一郎[1]（1. 北海道大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K08300 エネルギーと防災［動力エネルギーシステム部門企画］

司会者:長谷川 浩司(工学院大学)

Room 11

13:00 [K083-01] エネルギーと防災

〇刑部 真弘[1]（1. 日本ボイラ協会）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K16100 情報・知能・精密機器部門と医工学テクノロジー［情報・ 知能・精密機器部門企画］

司会者:冨澤 泰(東芝)

Room 13

13:00 [K161-01] 情報・知能・精密機器部門と医工学テクノロジー

〇正宗 賢[1]（1. 東京女子医科大学先端生命医科学研究所）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K07100 ディーゼル機関の燃焼と熱伝達に関する計測と考察［エンジンシステム部門企画］

司会者:窪山 達也(千葉大学)

Room 10

13:00 [K071-01] ディーゼル機関の燃焼と熱伝達に関する計測と考察

〇小酒 英範[1]（1. 東京工業大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K11100 商用車におけるトランスミッション歯車の歯面強度に関する研究（ニーズと最新研究）[機素潤滑設計部門企画]

司会者:東﨑 康嘉(近畿大学)

Room 12

13:00 [K111-01] 商用車におけるトランスミッション歯車の歯面強度に関する研究（ニーズと最新研究）

〇吉崎 正敏[1]（1. 日野自動車（株））

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K25100 S401基調講演「地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割」［理事会企画］

座長:小沢 喜仁(福島大学)　司会者:榊 純一(元株式会社 IHI)

Room 1

13:30 [K251-01] 小型軽量電動化システムによる産業創生

〇猿田 和三[1]（1. 秋田県庁）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K19100 はやぶさ２　衝突装置による科学成果［宇宙工学部門企画］

司会者:秋田 剛(千葉工業大学)

Room 19

15:45 [K191-01] はやぶさ２　衝突装置による科学成果

〇和田 浩二[1]（1. 千葉工業大学）

# 2021年9月7日(火)

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K11200 フルードパワーシステム［機素潤滑設計部門企画］

司会者:難波江裕之(東京工業大学)

Room 9

09:00 [K112-01] MEMS技術によるマイクロ液圧源の高パワー密度化とその応用

〇金 俊完[1]（1. 東京工業大学 科学技術創成研究院 未来産業技術研究所）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K04100 微細加工を応用した AI時代の材料探索［機械材料・材料加工部門企画］

司会者:山崎 泰広(千葉大学)

Room 4

13:15 [K041-01] 微細加工を応用した AI時代の材料探索

〇秦 誠一[1]（1. 名古屋大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K04200 繊維強化複合材料の力学的特性評価［機械材料・材料加工部門企画］

司会者:山崎 泰広(千葉大学)

Room 4

14:15 [K042-01] 繊維強化複合材料の力学的特性評価

〇荻原 慎二[1]（1. 東京理科大学）

# 2021年9月8日(水)

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K05100 粘弾性流体の乱流－実用例から乱流組織構造まで［流体工学部門企画］

司会者:宮川 和芳(早稲田大学)

Room 4

13:00 [K051-01] 粘弾性流体の乱流－実用例から乱流組織構造まで

〇川口 靖夫[1]（1. 東京理科大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K22100 アディティブ・マニュファクチャリングによる次世代ものづくり［マイクロ・ナノ工学部門企画］

司会者:鈴木 孝明(群馬大学)

Room 13

13:00 [K221-01] アディティブ・マニュファクチャリングによる次世代ものづくり

〇丸尾 昭二[1]（1. 横浜国立大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K05200 流体解析における計測とシミュレーションの融合とその応用［流体工学部門企画］

司会者:山本 悟(東北大学)

Room 4

14:15 [K052-01] 流体解析における計測とシミュレーションの融合とその応用

〇早瀬 敏幸[1]（1. 東北大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F01100 人を中心とした新産業革命を日本から推進するために［計算力学部門，生産システム部門，設計工学・システム部門企画］

司会者:平野 徹(ダイキン情報)、梅田 靖(東京大学)、越塚 誠一(東京大学)

Room 2

10:00 [F011-01] これまでの日独シンポジウムにおける議論を踏まえて　～ Beyond the paradigm of Industries4.0 and Society 5.0～
〇伊藤 照明[1]（1. 岡山県立大学 情報工学部）

10:30 休憩
休憩

10:40 [F011-02] デジタルトリプレットによる新たなモノづくりとライフサイクル価値創成　～人の知を CPSへ取り込むデジタル・カイゼン～
〇梅田 靖[1]（1. 東京大学 人工物工学研究センター）

11:10 休憩
休憩

11:20 [F011-03] グローバル展開のための日本型デジタルファクトリーの構築
〇長谷川 功[1]（1. ダイキン工業（株） 空調生産本部）

11:50 [昼休憩] 昼休憩
昼休憩

13:30 [F011-04] 人に寄り添うものづくり・製品開発・人材育成のためのデジタル技術の活用　～産官学連携による AI/IoT/VR/HMI技術を活用したデジタル変革推進～
〇綿貫 啓一[1]（1. 埼玉大学 大院理工学研究科）

14:00 休憩
休憩

14:10 [F011-05] 人・社会とシステム・サービスの不確かさ・複雑さを含めたデジタルツイン構築
～ＶＵＣＡの時代の日本の製造業の新たなパラダイムを目指して～
〇平野 徹[1]（1. ダイキン情報システム（株））

14:40 休憩
休憩

14:50 [F011-06] ものづくりに携わる人の役割：工学シミュレーションにおける品質 V&V
〇越塚 誠一[1]（1. 東京大学 大院工学系研究科）

15:20 休憩
休憩

15:30 [ディスカッション] ディスカッション
ディスカッション

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F11300 パラレルロボット・メカニズムの基礎と応用技術［機素潤滑設計部門企画］

司会者:菅原 雄介(東京工業大学)

Room 14

10:00 [F113-01] パラレルロボットの構造と適用事例
〇森岡 昌宏[1]（1. ファナック（株））

10:30 [F113-02] ヘキサ型パラレルリンク機構と組み立て装置への応用
〇髙野 健[1]（1. パナソニック（株））

11:00 [F113-03] 手首関節モジュール『 i-WRIST』の開発と適用事例
〇御堂前 純[1]（1. ＮＴＮ（株））
11:30 [F113-04] 2リム6自由度パラレルロボットの機構と運動学特性
〇原田 孝[1]（1. 近畿大学）
12:00 [F113-05] パラレルロボットの機構特性と応用
〇武田 行生[1]（1. 東京工業大学）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F04100 新産業革命をもたらす複合材料技術［機械材料・材料加工部門，材料力学部門企画］

司会者:上田 政人(日本大学)

Room 5

[F041-01] 航空機複合材構造の接着接合技術
〇安岡 哲夫[1]（1. 宇宙航空研究開発機構）
[F041-02] マテリアルリサイクル可能な大型3Dプリンター
〇原 雄司[1]（1.（株） ExtraBold）
[F041-03] CFRP構造技術と高圧タンク
〇漆山 雄太[1]（1. 本田技術研究所）
[F041-04] 熱可塑性樹脂 CFRPの自動車用構造材料への応用について
〇木本 幸胤[1]（1. 名古屋大学）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F13100 加工を見る　～"見える化"による加工現象の解明～［生産加工・工作機械部門企画］

司会者:鈴木 浩文(中部大学)、岡田 晃(岡山大学)

Room 15

13:30 [F131-01] 透明体電極を用いた放電加工現象の解明
〇国枝 正典[1]（1. 東京大学）
14:10 [F131-02] 射出成形現象の可視化
〇横井 秀俊[1]（1. YOKOI Labo）
14:50 [F131-03] 研削砥石表面のインプロセス評価
〇山田 高三[1]（1. 日本大学）
15:30 [F131-04] ラッピングの見える化技術と新しいラッピング定盤の開発
〇桐野 宙治[1]（1.（株）クリスタル光学）
16:10 [F131-05] 切削の刃先温度のインプロセス計測技術
〇篠塚 淳[1]（1. 横浜国立大学）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F08100 蒸気流計測の高度化に関する研究会［動力エネルギーシステム部門企画］

司会者:森田 良(電中研)

Room 11

14:15 [F081-01] 蒸気流計測の高度化に関する研究会の年間活動報告
〇梅沢 修一[1]（1. 東京電力ホールディングス（株））
14:25 [F081-02] 複数の配管口径を対象としたクランプオン型超音波流量計による湿り蒸気流量の計測値特性の評価
〇内山 雄太[1]、森田 良[1]、梅沢 修一[2]、井樋 雅行[2]、平 博寿[2]、赤羽 元[3]（1. 電力中央研究所、2. 東京電力ホールディングス株式会社、3. 東京電力エナジーパートナー株式会社）

14:50 [F081-03] クランプオン式超音波流量計を用いた湿り蒸気流計測における誤差要因の検討

〇村川 英樹[1]（1. 神戸大学大学院 工学研究科 機械工学専攻）

15:15 [F081-04] 蒸気流量計の湿り蒸気流中での指示値特性

〇森田 良[1]（1. 電力中央研究所）

15:40 [F081-05] 大型ガスタービン冷却空気流量のヒータ法による計測

〇梅沢 修一[1]（1. 東京電力ホールディングス（株））

16:05 [F081-06] 湿り蒸気流量計測の標準化に関する考察

〇舩木 達也[1]（1. 産業技術総合研究所）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F11100 人と協調する機械要素のテクノロジー［機素潤滑設計部門企画］

司会者:井上 徹夫(シマノ)

Room 12

[F111-01] 人をサポートするアシストスーツ

〇甲斐 義弘[1]（1. 東海大学）

[F111-02] 医療用スクリューの開発と商品化について

〇横山 賢二[1]（1. メイラ（株））

[F111-03] スマートギヤシステムによるワイヤレスヘルスモニタリングへの挑戦

〇射場 大輔[1]（1. 京都工芸繊維大学）

[F111-04] 人の感性に訴える魚釣り用リールの究極の巻き心地を求めて

〇井上 徹夫[1]（1.（株）シマノ）

# 2021年9月7日(火)

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F18100 機械のサイバーセキュリティ（自動車技術会・日本機械学会ジョイントフォーラム)［交通・物流部門企画 ／(公社）自動車技術会サイバーセキュリティ講座企画委員会 協力］

司会者:高田 博(東京理科大学)

Room 16

[F181-01] 自動運転時代の各国のサイバーセキュリティ法規動向

〇川名 茂之[1]（1. 日本自動車工業会，トヨタ自動車）

[F181-02] セキュリティインシデント事例

〇三澤 学[1]（1. 三菱電機（株））

[F181-03] サイバーセキュリティのリスク分析とハンドリング

〇竹森 敬祐[1]（1. DNVビジネス･アシュアランス･ジャパン）

[F181-04] 工場におけるサイバーセキュリティ

〇寺澤 弘泰[1]（1. パナソニック（株））

[F181-05] 自動車技術会サイバーセキュリティ講座の紹介

〇倉地 亮[1]（1. 名古屋大学）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F19100 宇宙工学分野における数値解析技術の展開［宇宙工学部門，計算力学部門企画］

司会者:田中 宏明(防衛大学校)

Room 17

[F191-01] 人工衛星の構造解析

〇中村 和行[1]（1.（株）テクノソルバ）

[F191-02] 接触を伴う宇宙機ミッションのシステム成立性評価に関する研究

〇西元 美希[1]（1. 宇宙航空研究開発機構 研究開発部門第三研究ユニット）

[F191-03] 圧縮性流体計算法の研究と国産ロケット開発への応用

〇北村 圭一[1]（1. 横浜国立大学 大院工学研究院 システムの創生部門）

[F191-04] 宇宙機自律化に向けたモデルベース/データ駆動型縮約モデルに関する研究

〇堤 誠司[1]（1. JAXA 研究開発部門 第三研究ユニット）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F04200 M&P最前線［機械材料・材料加工部門］

司会者:小林 訓史(東京都立大学)、中谷 隼人(大阪市立大学)

Room 4

09:30 [F042-01] 複合材料ロードマップ

〇細井 厚志[1]（1. 早稲田大学）

10:00 [F042-02] 高速飛翔物体の衝突を受けた TBC システムの損傷評価

〇伊藤 潔洋[1]（1. 東京理科大学）

10:40 [F042-03] フィルムボイリング法により SiC 繊維織物に形成した SiC マトリックス組織の熱処理温度依存性

〇青木 卓哉[1]、五十嵐 喜寅[2]、小笠原 俊夫[2]、山内 宏[3]、久保田 勇希[4]、添田 晴彦[4]、宇田 道正[4]（1. 宇宙航空研究開発機構、2. 東京農工大学、3. S&T コンポジット技研、4. IHI エアロスペース）

11:20 [F042-04] A1100/亜鉛めっき鋼摩擦攪拌点接合体の強度特性および耐食性に対する PET フィルム中間層の効果

〇宮下 幸雄[1]（1. 長岡技術科学大学）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F11200 圧電アクチュエータ［機素潤滑設計部門企画］

司会者:脇元 修一(岡山大学)

Room 9

12:30 [F112-01] 圧電薄膜技術と MEMS応用

〇神野 伊策[1]（1. 神戸大学）

13:00 [F112-02] マイクロ超音波モータの開発と口ボットへの応用

〇真下 智昭[1]（1. 豊橋技術科学大学）

13:30 [F112-03] マイクロリアクタ分野への圧電アクチュエータの応用

〇神田 岳文[1]（1. 岡山大学）

14:00 [F112-04] MHz帯の強力超音波振動子 DPLUSとその応用展開

〇森田 剛[1]（1. 東京大学）

14:30 [F112-05] 超音波モータの誕生・世の中への貢献・そして今後

〇指田 徳生[1]（1.（株） 新生工業）

# 2021年9月8日(水)

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F18200 エンジニアリング活動のデジタルトランスフォーメーションに向けた MBDの役割とは？［交通・物流部門企画］

司会者:高田 博(東京理科大学)

Room 12

[F182-01] Modelicaと FMIの活用による次世代電動車のモデルベース開発

○平野 豊[1]（1. Woven Planet Holdings, Inc.）

[F182-02] 開発からサービスまでのデジタルトランスフォーメーション

○峯岸 孝行[1]（1. 三菱電機（株））

[F182-03] モデルベース解析による SoC構成探索とアプリケーション最適化応用事例

○野呂瀬 琴[1]（1.（株）東芝）

[F182-04] モデルベースシステムズエンジニアリング(MBSE)の活用と DX

○西村 秀和[1]（1. 慶應義塾大学）

[F182-05] 自動運転におけるモデルベース開発と DX

○高田 博[1]（1. 東京理科大学）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F18300 眼を持つ機械・考える機械［交通・物流部門企画］

司会者:高田 博(東京理科大学)

Room 12

13:00 [F183-01] 倉庫作業自動化における機械の知能化

○守屋 俊夫[1]（1.（株）日立製作所）

13:30 [F183-02] 拡張する映像認識 AI：行動分析技術 Actlyzer

○竹内 駿[1]（1.（株）富士通研究所）

14:00 [F183-03] 見て，考えて，動く CPS時代の知能化ロボット

○宮内 孝[1]（1.（株）東芝 生産技術センター）

14:30 [F183-04] 自動運転技術を用いた高度運転支援システム " Teammate Advanced Drive"の開発

○尾崎 修[1]（1. Woven Core Inc.）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F13200 ガラス加工技術の最前線 ［生産加工・工作機械部門企画］

司会者:松村 隆(電気通信大学)、松坂 壮太(千葉大学)

Room 11

13:00 [F132-01] ガラスの切削／レーザ加工

○杉田 直彦[1]（1. 東京大学）

13:40 [F132-02] 超短パルスレーザによるガラスのマイクロ接合

○岡本 康寛[1]（1. 岡山大学）

14:20 [F132-03] 光後方散乱によるガラスのマイクロクラック計測

○高谷 裕浩[1]（1. 大阪大学）

15:00 [F132-04] ガラスの超音波振動援用加工と複屈折計測による加工状態可視化

○磯部 浩巳[1]（1. 長岡技術科学大学）

15:40 [F132-05] ホイール割断技術の最前線

○川畑 孝志[1]（1. 三星ダイヤモンド工業（株））

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F22100 環境発電の新潮流～ポリマー材料を用いた振動発電技術～［マイクロ・ナノ工学部門企画］

司会者:鈴木 孝明(群馬大学)

Room 13

14:15 [F221-01] シリコン MEMS振動発電から見たポリマー材料の可能性

○本間 浩章[1]、○年吉 洋[1]（1. 東京大学）

14:40 [F221-02] 極性有機分子を利用したエレクトレット型振動発電素子の開発
〇田中 有弥[1,2]、松浦 寛恭[1]、田雑 友貴[1]、栢口 英之[1]、石井 久夫[1]（1. 千葉大学、2. 科学技術振興機構さきがけ）

15:05 [F221-03] 回転型ポリマー・エレクトレット発電機の高出力化
〇三好 智也[1]、〇鈴木 雄二[1]（1. 東京大学）

15:30 [F221-04] フレキシブル圧電ポリマーを用いた振動エネルギーハーベスティング
～振動発電能とデバイス展開の可能性～
〇中嶋 宇史[1]（1. 東京理科大学）

15:55 [F221-05] 無機ー有機ハイブリッドヘテロ界面を用いた振動発電
〇高橋 竜太[1]（1. 日本大学）

16:20 [F221-06] スマートメカトロニクスを基盤とした振動発電素子の開発
〇小野 新平[1]（1. 電力中央研究所）

## 2021年9月5日(日)

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

### W12100 マーケットづくりの日本へ［設計工学・システム部門企画］

司会者:福田 収一(慶応義塾大学)

Room 2

13:00 [W121-01] マーケットづくりの日本へ
〇福田 収一[1]（1. 慶応義塾大学 システムデザインマネジメント研究所）

## 2021年9月6日(月)

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

### W20100　機械遺産［技術と社会部門，機械遺産委員会企画］

司会者:大髙 敏男(国士舘大学)

Room 20

09:00 [W201-01] 昭和初期に生活を一変させた電気冷蔵庫，今再び冷却技術が未来社会の鍵を握る
〇相川 英一[1]（1. 元 東芝キヤリア（株））

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

### W08100 原子力システムおよび要素技術［動力エネルギーシステム部門企画］

司会者:武田 哲明(山梨大学)

Room 11

09:00 [W081-01] 原子力・再生可能エネルギー調和型エネルギーシステム研究会報告 (1) 2050年温室効果ガス排出実質ゼロを達成するための提言
〇小宮山 涼一[1]（1. 東京大学）

09:20 [W081-02] 原子力・再生可能エネルギー調和型エネルギーシステム研究会報告 (2) 2050年エネルギーミックスの検討(2)（4年間の実測データに基づいた電力需給の試算と非電力部門のCN化）
〇小竹 庄司[1]（1. 日本原子力発電（株））

09:40 [W081-03] 原子力・再生可能エネルギー調和型エネルギーシステム研究会報告 (3) 経済性評価
〇松尾 雄司[1]（1. 日本エネルギー経済研究所）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W20200 戦後の技術開発史を語る［技術と社会部門企画］

司会者:大髙 敏男(国士舘大学)

Room 20

10:45 [W202-01]「冷やす」から「暖める」，その先の省エネ・快適への挑戦ー空気調和の技術開発史

〇長澤 敦[1]（1. 東芝キヤリア（株））

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W17100 SDGs：アフターコロナにおける競争力の源泉［産業・化学機械と安全部門企画］

司会者:淺井 由尚(テュフズードジャパン(株))

Room 17

[W171-01] SDGs目標3：すべての人に健康と福祉を
Vision Zero &Safety・ Health・ Well-being
〇有山正彦[1]（1.（一社）セーフティグローバル推進機構）

[W171-02] SDGs目標10：人や国の不平等をなくそう
Health, Happiness and Safety、そして Well-being
〇北條 理恵子[1]（1. (独)労働安全衛生総合研究所）

[W171-03] SDGs目標8：働きがいも経済成長も
Well-beingと安全
〇清水 尚憲[1]（1. (独)労働安全衛生総合研究所）

[W171-04] 持続可能な開発とは
〇杉田 吉広[1]、〇有山正彦[2]、〇戸枝 毅[3]、〇浅井 由尚[4]、〇谷口 満彦[5]、〇畑 幸男[6]（1. テュフラインランド(株)、2. (一社)セーフティグローバル推進機構、3. 富士電機(株)、4. テュフズードジャパン、5. 東レエンジニアリング(株)、6. 機械安全実践技術促進会）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W02100 からだの流れを視る［バイオエンジニアリング部門企画］

司会者:小原 弘道(都立大学)

Room 4

[W021-01] リンパ浮腫ケアにおける医看工連携の糸口
-医療看護の現場のニーズ-
〇増島 麻里子[1]（1. 千葉大学）

[W021-02] 造影超音波によるリンパ管の可視化
〇吉田 憲司[1]（1. 千葉大学）

[W021-03] 電場によるリンパ流れの可視化技術と技術開発
〇小川 良磨[1]、〇 Panji Nursetia Darma[1]（1. 千葉大学）

# 2021年9月7日(火)

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W01100 高度な自動運転を実現するための数理の現状と課題［計算力学部門，設計工学・システム部門企画］

司会者:安部 博枝(明治大学)

Room 1

[W011-01] 自動運転走行車実現のための数理科学

○萩原 一郎[1]（1. 明治大学）

[W011-02] 地方創生のための自動走行車

○古川 修[1]（1. 明治大学）

[W011-03] 自動運転協調制御の目指すもの

○岡村 宏[1]（1. 明治大学）

[W011-04] 高齢運転者用移動手段（運転自動化技術の高齢運転者用車両への活用について）

○白石 恭裕[1]、劉 ジェシカ[1]（1.（株）グローバルアクシス）

[W011-05] ハイブリッド電気自動車の自動運転へのエネルギー最適制御則の導出

○内田 博志[1]（1. 福山大学）

[W011-06] 深層学習を利用したエネルギーベースのモデリング・シミュレーションフレームワーク

松原 崇[1]、○谷口 隆晴[2]（1. 大阪大学、2. 神戸大学）

[W011-07] 乗員の状況を把握するための因果の分かるニューラルネットワーク

○ Diago Luis[1]（1. 明治大学）

[W011-08] 協調制御利用例

○安部 博枝[1]（1. 明治大学）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W24100 循環器疾患の治療デバイス・治療法の進展と工学への期待 [ 医工学テクノロジー推進会議，機械力学･計測制御部門，バイオエンジニアリング部門，材料力学部門，機素潤滑設計部門，流体工学部門，ロボティクス・メカトロニクス部門，熱工学部門，計算力学部門，情報・知能・精密機器部門，マイクロ・ナノ工学部門企画]

司会者:岩﨑 清隆(早稲田大学)、坂田 泰史(大阪大学)

Room 20

---

13:00 [W241-01] 心臓血管外科デバイス・治療の進展と工学への期待

○松宮 護郎[1]（1. 千葉大学大学院医学研究院）

13:45 [W241-02] 医療機器のスタートアップから実臨床：シリコンバレーでの経験と工学への期待

○池野 文昭[1]（1. Stanford Biodesign Cardiovascular Medicine, Stanford University）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W11100 水素エンジンの研究・開発動向 [機素潤滑設計部門企画]

司会者:上坂 裕之(岐阜大学)、三原 雄司(東京都市大学)

Room 10

---

13:30 [W111-01] ゼロ $CO_2$エンジンの展望と Arクローズドサイクル水素エンジンの可能性

○澤田 大作[1]（1. ゼロ $CO_2$エンジン研究会委員会主査）

14:15 [W111-02] 水素内燃機関における最近の技術動向と課題

○山根 公高[1]（1. i Labo株式会社，山根研究所長）

# 2021年9月8日(水)

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W05200 EFDワークショップ：流体音 [流体工学部門企画]

司会者:飯尾 昭一郎(信州大学)

Room 4

---

[W052-01] 波数・周波数解析を用いた空力構造振動音響解

○飯田 明由[1]（1. 豊橋技術科学大学）

[W052-02] 低騒音音響風洞で計測できない流体音

〇丸田 芳幸[1]（1. 中央大学）

[W052-03] 拡張型固有直交展開法を活用した空力音解析

〇寺島 修[1]（1. 富山県立大学）

[W052-04] ファンの騒音特性とその制御

〇林 秀千人[1]（1. 長崎大学）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W25100 ものづくり×エンタメ［若手の会企画］

司会者:前田 英次郎(名古屋大学)

Room 17

10:00 [W251-01] アトラクションにおけるアニメーション機器と安全対策

〇吉田 愛也奈[1]（1. オリエンタルランド）

11:00 [W251-02] コンサート、演劇における特殊演出

〇田中 義彦[1]（1. 有限会社アトリエ・カオス 代表取締役）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W25200 持続可能な未来の実現のための技術ロードマップ［技術ロードマップ委員会企画］

司会者:山崎 美稀(日立製作所)

Room 18

[W252-01] 2050カーボンニュートラル戦略を基盤にしたデジタル技術が拓く未来

〇山崎 美稀[1]（1.（株）日立製作所）

[W252-02] 多様なつながりを大事に、技術で未来環境を創造

〇田中 加奈子[1]（1. 産業技術総合研究所）

[W252-03] 冷凍空調技術ロードマップ 2050

〇鄭 宗秀[1]（1. 早稲田大学 理工学術院総合研究所）

[W252-04] 遠隔実施型ロードマッピングの機会と課題

〇廣瀬 雄大[1]（都立産業技術大学院大学）

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W05100 流体工学部門プラズマアクチュエータ研究会：自由討論［流体工学部門企画］

Room 5

15:30 [討論] 討論

討論

# 2021年9月7日(火)

---

一般開放行事 | 一般開放行事 | 公開先端技術フォーラム

## 【一般公開】 F25100 持続可能社会の実現に向けた技術開発と社会実装～将来エネルギー技術選択と機械技術者に対する期待～ ［ 学会横断テーマ②持続可能社会の実現に向けた技術開発と社会実装］

司会者:近久 武美(北海道職業能力開発大学校)、中田 俊彦(東北大学)

Room 16

[F251-01] 2050年カーボンニュートラルに向けて

〇末広 茂[1]（1. 日本エネルギー経済研究所）

[F251-02] エネルギーシステムインテグレーション－電力・エネルギーシステムの変容－
〇荻本 和彦[1]（1. 東京大学生産技術研究所）
[F251-03] 脱炭素社会実現に向けた運輸部門の将来ビジョン
〇松橋 啓介[1]（1. 国立環境研究所）
[全体討論] 全体討論
全体討論

## 2021年9月8日(水)

一般開放行事 | 一般開放行事 | 公開先端技術フォーラム

### 【一般公開】 F25200 大型機械構造物の安全化と自然災害への対応 [ 理事会，クレーン協会 企画 ／交通・物流部門，材料力学部門，機械力学・計測制御部門，産業・化学機械と安全部門 協力]

司会者:坪田 章(日本クレーン協会)

Room 17

13:00 [F252-01] 日本機械学会会長挨拶
〇佐田 豊[1]（1.（株）東芝）
13:05 [F252-02] 日本クレーン協会会長挨拶
〇森下 信[1]（1. 横浜国立大学）
13:10 [F252-03] 【基調講演】クレーンの耐震性能と限界状態設計法
〇小林 信之[1]（1. 青山学院大学）
13:40 [F252-04] 港湾クレーンにおける積層ゴム免震装置の非線形特性の影響評価
〇古屋 治[1]、〇皆川 佳祐[2]（1. 東京電機大学、2. 埼玉工業大学）
14:10 [F252-05] 製鉄所におけるクレーンの強風対策
〇石井 弘幸[1]、〇岩間 惇[1]（1. 日本製鉄（株））
14:40 [F252-06] クレーンの風に対する安全管理
〇香川 英一[1]（1. 日本クレーン協会）
15:10 休憩
休憩
15:25 [F252-07] 複数のひずみセンサーによる疲労き裂検知
〇宮崎 信弥[1]（1.（株） IHI）
15:55 [F252-08] 鉄塔建設用組立工具について
〇川崎 伯晃[1]（1. 三和テッキ（株））
16:25 [F252-09] はじめての機能安全
〇松尾 智志[1]（1. テュフズードジャパン（株））
16:55 [総合討論] 総合討論
総合討論

一般開放行事 | 一般開放行事 | 公開先端技術フォーラム

### 【一般公開】 F25300 機械と情報通信の融合で人間の能力を拡張する新技術 [ 理事会，電子情報通信学会企画]

総合司会:松日楽 信人(芝浦工業大学)　挨拶:加藤 千幸(日本機械学会 経営企画委員会委員長)、水落 隆司(電子情報通信学会 経営戦略室 室長)

Room 18

13:00 [挨拶] 挨拶
挨拶

13:05 [F253-01] ムーンショット目標１がめざす2050年未来社会　－2050年までに、人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現－
〇萩田 紀博[1]（1. 大阪芸術大学 アートサイエンス学科 学科長・教授）

13:25 [F253-02] リアルハプティクス　－人間の能力を、空間、時間、規模の物理的制約から解放する技術－
〇野崎 貴裕[1]（1. 慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科 専任講師）

13:45 [F253-03] 人間と機械の身体的な融合 BodySharingによる体験共有
〇玉城 絵美[1]（1. 琉球大学 工学部 教授, H2L株式会社 代表取締役）

14:05 [F253-04] A-Pモデルに基づき、身体機能とエンゲージメントを高める人間拡張研究
〇持丸 正明[1]（1. 産業技術総合研究所 人間拡張研究センター 研究センター長）

14:25 [F253-05] 主観と客観とのすり合わせによる身体運動パフォーマンス向上
〇三上 弾[1]（1. 工学院大学 情報学部 コンピュータ科学科 准教授）

14:45 [F253-06] 運動支援／力覚提示スーツによるサイバー・フィジカル・オーグメンテーション
〇栗田 雄一[1]（1. 広島大学 大学院先進理工系科学研究科 教授）

15:05 [F253-07] クロスモーダル処理技術が統合する視覚・言語・ロボット制御技術の未来
〇橋本 敦史[1]（1. オムロンサイニックエックス（株） インタラクショングループ シニアリサーチャー）

15:25 [パネルディスカッション] パネルディスカッション
パネルディスカッション

## 2021年9月6日(月)

一般開放行事 | 一般開放行事 | 一般開放行事

### T25300 技術者教育プログラムの国際認定の実際　～ JABEE審査委員講習を兼ねて～ [ JABEE事業委員会，技術と社会部門企画]

司会者:関東 康祐(茨城大学)

Room 23

[T253-01] 全体概要
〇関東 康祐[1]（1. 茨城大学）

[T253-02] JABEE 認定制度について
〇岸本 喜久雄[1]（1. 東京工業大学）

[T253-03] 認定基準の概要
〇小川 邦康[1]（1. 慶應義塾大学）

[T253-04] 概要　話題１
〇中別府 修[1]（1. 明治大学）

[T253-05] 概要　話題２
〇小野 直樹[1]（1. 芝浦工業大学）

[T253-06] 認定基準の解説
〇小川 邦康[1]（1. 慶應義塾大学）

[T253-07] 解説　話題１
〇松村 隆[1]（1. 東京電機大学）

[T253-08] 解説　話題２
〇山田 貴博[1]（1. 横浜国立大学）

[T253-09] 審査手順と方法
〇荒居 善雄[1]（1. 埼玉大学）

[T253-10] 教育に関する取り組みの事例紹介

〇高橋 芳弘[1] （1. 千葉工業大学）

## 2021年9月7日(火)

一般開放行事 | 一般開放行事 | ランチミーティング

### T25200 リケジョ、女性研究者・エンジニアの意見交換会 [ LAJ委員会企画]

司会者:岡 ゆかり(小松製作所)

Room 8

12:00 ランチミーティング

ランチミーティング

## 2021年9月6日(月)

一般開放行事 | 特別行事企画 | 留学生向け企画

### T25100 Symposium for International Students [ JSME International Union企画]

司会者:サプコタ アチュタ(木更津高専)

Room 17

[T251-01] Career Potentials in Japan with global dimensions

〇 Rasoul Aivazi[1] （1. 千代田化工建設（株））

[T251-02] 企業の活動、留学生採用経験と 留学生に求まれる能力

〇栗山 透[1] （1. 東芝エネルギーシステムズ（株））

[T251-03] Case Studies1 – Academic and Career Experiences

〇 Marlin Baidillah[1] （1. 千葉大学）

[T251-04] Case Studies2 – Academic and Career Experiences

〇 Nguyen Huu Dung[1] （1. あすか製薬（株））

[T251-05] Case Studies3 – Academic and Career Experiences

〇 MIN ZI[1] （1. 東芝インフラシステムズ（株））

## 2021年9月7日(火)

特別行事企画 | 特別行事企画 | 国際シンポジウム

### T02100 日本 JSME・韓国 KSMEジョイントシンポジウム [バイオエンジニアリング部門，スポーツ工学・ヒューマンダイナミクス部門企画]

Room 3

13:00 [T021-01] 2021 JSME-KSME Joint Symposium

2021 JSME-KSME Joint Symposium

## 2021年9月6日(月)

一般開放行事 | 一般開放行事 | 企業セミナー

### T25500 企業セミナー（初日） [理事会企画]

Room 2

17:30 企業セミナー

企業セミナー

## 2021年9月7日(火)

一般開放行事 | 一般開放行事 | 企業セミナー

### T25500 企業セミナー （2日目）(理事会企画)

Room 2

17:30 企業セミナー
企業セミナー

## 2021年9月8日(水)

一般開放行事 | 一般開放行事 | 企業セミナー

### T25500 企業セミナー （3日目）(理事会企画)

Room 3

17:30 企業セミナー
企業セミナー

## 2021年9月6日(月)

一般開放行事 | 一般開放行事 | 公開ワークショップ

### 【一般公開】 W25300 機械・インフラの保守・保全と信頼性強化～ DX社会は機械学会に何を望む？～

[ 学会横断テーマ③機械・インフラの保守・保全と信頼性強化 ／ 土木学会，日本非破壊検査協会 協賛 ／ 情報・知能・精密機器部門，機械力学・計測制御部門，産業・化学機械と安全部門，材料力学部門，機械材料・材料加工部門 協力]

挨拶:井原 郁夫(長岡技術科学大学)、司会:有坂 寿洋(日立アカデミー)、冨澤 泰(東芝)、モデレータ:井上 裕嗣(東京工業大学)

Room 22

09:00 [W253-01] 挨拶
〇井原 郁夫[1] （1. 長岡技術科学大）

09:05 [W253-02] DX社会における人と機械の新たな関係、保守・保全に関わる事例を交えて
〇野中 洋一[1] （1. 日立製作所）

09:25 [W253-03] 民間航空機の型式認証と信頼性 ～ DX化への課題
〇森本 哲也[1] （1. JAXA ）

休憩
休憩

09:50 [W253-04] 機械設備の生産性向上を目指した振動･音/電流/組立て精度等による総合診断技術の動き
〇渡部 幸夫[1] （1. 日本精工）

10:10 [W253-05] エネルギー・インフラ機器のデジタル保全・寿命診断技術
〇中谷 祐二郎[1] （1. 東芝エネルギーシステムズ）

休憩
休憩

10:35 [W253-06] 土木インフラのメンテナンスに関わる現状と課題
〇岩波 光保[1] （1. 東京工業大学）

休憩
休憩

[パネルディスカッション] パネルディスカッション
パネルディスカッション

一般開放行事 | 一般開放行事 | 公開ワークショップ

## 【一般公開】 W25400 少子高齢化社会を支える革新技術の提案～少子高齢化社会の課題を解決する新しい機械工学の創成～ [ 学会横断テーマ①少子高齢化社会を支える革新技術の提案 ／ 医工学テクノロジー推進会議 協力]

総合司会:佐久間 一郎(東京大学)

パネル司会:松日楽 信人(芝浦工業大学)、和田 成生(大坂大学)、安藤 健(パナソニック株式会社)

パネリスト:真田 弘美(東京大学)、小野 栄一(国立障害者リハビリテーションセンター)、野崎 一徳(大阪大学歯学部附属病院)、高西 淳夫(早稲田大学)、村垣 善浩(東京女子医科大学)、橋本 康彦(川崎重工業（株）)

Room 22

[ディスカッション] ディスカッション
ディスカッション

## 2021年9月7日(火)

一般開放行事 | 一般開放行事 | 公開ワークショップ

## 【一般公開】 W25500 アフターコロナにおける大学教育の質保証 [学会横断テーマ④未来を担う技術人材の育成 ／ 人材育成活躍支援委員会]

司会者:山本 誠(東京理科大学)

Room 20

09:00 [W255-01] 教育システムの質保証（１）： JABBE
〇三田 清文[1]（1. 日本技術者教育認定機構（ JABEE）専務理事）

09:30 [W255-02] 教育システムの質保証（２）：大学基準協会
〇松坂 顕範[1]（1. 大学基準協会・評価研究部）

10:00 [W255-03] 卒業生の質保証（１）：ルーブリック＆ポートフォリオによるアセスメント
〇山田 貴博[1]（1. 横浜国立大学 大学院環境情報研究院 教授）

10:30 [W255-04] 卒業生の質保証（２）：テスト問題バンクによるアセスメント
〇深堀 聰子[1]（1. 九州大学教育改革推進本部 教授）

11:00 [総合討論] 総合討論
総合討論

## 2021年9月6日(月)

特別行事企画 | 特別行事企画 | パネルディスカッション

## T25400 S401パネル討論「地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割」[理事会企画]

座長:榊 純一(元株式会社 IHI)、小沢 喜仁(福島大学)　司会者:田沼 唯士(帝京大学)　パネリスト:猿田 和三(秋田県庁)、山田 純(会津電力（株）)、小浦方 格(新潟大学)、中垣 亮(（株）日立製作所、日本機械学会2021年度財務理事)

Room 1

14:25 [パネルディスカッション] パネルディスカッション
パネルディスカッション

## 2021年9月5日(日)

技術展示会 | 技術展示会 | 技術展示会

【！開催中！】オンライン技術展示会（参加企業24社）

技術展示会

展示会

展示会

## 2021年9月6日(月)

技術展示会 | 技術展示会 | 技術展示会

【！開催中！】オンライン技術展示会（参加企業24社）

技術展示会

展示会

展示会

## 2021年9月7日(火)

技術展示会 | 技術展示会 | 技術展示会

【！開催中！】オンライン技術展示会（参加企業24社）

技術展示会

展示会

展示会

## 2021年9月8日(水)

技術展示会 | 技術展示会 | 技術展示会

【！開催中！】オンライン技術展示会（参加企業24社）

技術展示会

展示会

展示会

# S401 地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割 I

座長:小沢 喜仁(福島大学)、島村 佳伸(静岡大学)

Room 1

## [S401-01] 地域産業の持続可能な発展に貢献できる「設計」の基盤となる機械工学と教育の検討

A study of design-oriented Mechanical Engineering and education for sustainable development of regional industries

○田沼 唯士[1]、鈴村 美代子[2]、榊 純一[4]、小沢 喜仁[3] （1. 帝京大学、2. 成蹊大学、3. 福島大学、4. 元 株式会社IHI）

少子高齢化と並行して、地域産業の後継者不足の問題が顕在化している。地域特有の伝統的なものづくり産業だけでなく、かつて日本の高度成長を牽引した機械工業の衰退も見られる。一方で、企業規模を問わず CADを早期から設計に取り入れた企業は多い。有限要素法や CFDも国プロを含む産学連携の研究会・分科会で設計業務に実用化するための多数の取り組みが進められてきた。新旧ものづくりのプロセスにおける「設計」に注目して、基盤となる機械工学の役割と機械工学教育の内容と方法について検討した結果を報告する。

Keywords: 設計、機械工学教育、地域産業、SDGs、シミュレーション

## [S401-02] **機能企画を活用した新産業革命への挑戦** 「機能で考える」を活用した、地域創生、中小企業を巻き込んだ製品企画領域の提案

Challenge to a new industrial revolution of product planning area involving regional revitalization and small and medium-sized enterprises by utilizing "Agile Design Engineering in Functional space"

○武田 正利[1]、羽山 信宏[1]、細田 明[2] （1. 株式会社ISIDエンジニアリング、2. 税理士法人フェアコンサルティング）

日本製造業の生産性の低さを大量生産の呪縛による効率化の追求にあるとした。機能企画は、それぞれの製品・サービスをエンジニアリング視点で「機能」として捉え、それに関わる多くの人々との「対話」を元に、解析と綜合を繰り返し、「思い」を重ね合わせる中で「新しい価値」創造する手法である。その適用先として、多様な個性を活かした「対話」が容易で生活文化を基盤とした関係構築が柔軟である「地域」創生の中で、機能企画を活かすことを考えた。各企業の強み、特に中小企業を巻き込み、お互いの機能を綜合させた新しい価値創造へ挑戦をする。

Keywords: 機能企画、新産業革命、価値創造、地域創生、中小企業

## [S401-03] 地方産業振興の視点からの「新産業革命」の取り組み事例（秋田県）

Some practical examples of the new industrial revolution from a viewpoint of the regional industry promotion (Akita Prefecture)

○榊 純一[1]、羽山 信宏[2]、村岡 幹夫[3]、本郷 武延[4] （1. 元株式会社IHI、2. 元マツダ株式会社、3. 秋田大学、4. 株式会社アスター）

地方産業振興あるいは地方創生がなかなか地域に根付かない背景には，エピソードベースの政策展開や全国で金太郎飴的な自治体戦略などが挙げられる。
地域の特色に根ざした技術や，地域から生まれた技術を組み上げていくことが，その恩恵を受ける地域の支援を生んで，より良い環境を創る原動力となる。その『新しい価値を創造』するためのエンジニアリングのあるべき姿について，大学発の技術と地元企業発の技術の取り組み事例を紹介する。

Keywords: 地方産業振興、新しい価値の創造、熱可塑性ＣＦＲＰ、アスターコイル

## [S401-04] **秋田高専における産学連携の取り組みと，地域産業振興に貢献する人材開発の紹介**

An introduction of the approach of industry-academia collaboration and the human resources development which contributes to the regional industry promotion in National Institute of Technology, Akita College.

○宮脇 和人[1]、丸山 耕一[1]、植松 康[1]、榊 純一[2] （1. 秋田工業高等専門学校、2. 元IHI）

秋田高専では，学校の内外の知を結集することで、 Society5.0時代の地域のオープンイノベーション／パラダイムシフトに貢献する人材を地域内外に輩出することを目指してグローカル人材育成会を昨年10月に発足させた。グローカル人材とは，グローバルな視点や経験を活用して地域社会や地域経済に貢献できる人材である。全国の企業が保有する先端技術や次世代技術のシーズと資金を活用することで，知識／人材／資金の好循環システムが「地方創生」に接続し，地域と外のバランスが自律的／持続的に維持されることが期待できる。

Keywords: 産学連携、地域産業振興、人材育成

## [S401-05] 金型製造と深絞り加工技術に基づく高付加価値製品とサービスの創造
Adding high value to products and services using die manufacturing and deep drawing processing technology

○伊藤 敬生[1]（1. 日進精機株式会社　）

金型製造技術とプレス加工技術は我が国の工業製品の高信頼性を支えてきたコア技術である。一方、これら技術のみでは、厳しさを増すグローバル事業にて差別化を図るのに限界がある。本講演では、日本の中小金型製造企業が、強みである「順送プレス金型製造技術」と「深絞り加工技術」を基盤に、製品の高付加価値化とサービスの創造を行った事例を挙げる。海外工場に依る最適地生産・最適地販売、学術機関やICTベンチャーとの協働に依る CNCフリーフォームパイプベンダー開発や DXサービス開始等、地域産業振興の視点も交えて紹介する。

Keywords: 順送プレス金型、深絞り加工、高付加価値製品、サービス化、グローバルニッチトップ戦略、差別化戦略、地域産業振興、最適地生産・最適地販売、企業組織間コラボレーション、DX

## [S401-06] 産業集積地における中小企業の品質管理への取り組みについて
Enhancing Quality Management System at Small- and Medium-sized Enterprisesin Industrial Accumulated Suburban Are and Its Effect

○若林 悦子[1]、小浦方 格[1]（1. 新潟大学）

新潟県燕市は金属加工業の産業集積地で、企業の大半は従業員100名以下の中小企業・零細企業である。地場を支える加工現場では、作業者によって異なる品質の結果の理由を作業歴や職務経験による「職人作業」というブラックボックスに留め、それらを可視化せず、コスト管理へとつなげる意識が低かった。それは高い品質管理を求められる企業との取引を阻み、特定の作業者が自社の品質の肝を握るというリスクを孕んでいた。これらを解消するべく同市の企業団体が取り組んだ「地域版品質管理制度」について、その目的と効果を示す。

Keywords: 中小企業、品質管理、地場産業

## [全体討論] 全体討論
全体討論



# S401 地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割 II

座長:榊 純一(元株式会社 IHI)、杉沼 慶(秋田県庁)

Room 1

## [S401-07] 福島イノベーション・コースト構想による地域産業復興・振興の課題
Revitalizing Industry Promotion in Regional Damaged Communities through Fukushima Innovation Coast Framework

○小沢 喜仁[1]（1. 福島大学）

東日本大震災及び原子力発電所事故から10年が経過した今，地域の復興は，事故を起こした原子炉の廃炉事業やこれに係わる技術開発・研究を中心に，新たな付加価値の創出による産業の活性化，地域発のイノベーション推進が大きな鍵となっている。「福島イノベーション・コースト構想」は，原発事故の被害を受けた福島県双葉8町村及び周辺地域等の産業や雇用を回復するため，地域の新たな産業基盤の構築を目指すものである。現時点の進捗状況と地域の復興・創生の課題を説明し，ニーズに対応する機械工学の役割について考えたい.

Keywords: 地域産業復興・振興、イノベーション、新しいモノづくり

## [S401-08] 地域資源としてのモノづくりから始まる地域の活性化への取り組みについて
On efforts to revitalize the region starting with manufacturing as a local resource.

○伏見 雅英[1]（1. 株式会社ミューラボ）

当社は福島大学の研究開発より生まれた，いままでに無い新しい機構である「立体カム機構」および，「クラウン減速機」の事業展開を行う大学発ベンチャー企業である．「ロボット1人1台の時代をミリサイズ精密要素部品で支えていく」を理念とし，会社設立より5年かかってしまったが，技術的課題及びコスト的課題をクリアし，昨年より独自商品の販売を開始した．「震災から30年後の福島を，元気にする」という思いで最終的なビジネス構築活動を推進している.本講演では会社設立からの活動について報告する.

Keywords: Three-dimensional cam mechanism、Crown reducer、Venture Company of Fukushima University、Robot、Actuator

## [S401-09] 地域産業振興における対話型組織開発の検討

A Study of Dialogic Organization Development in Regional Manufacturing Industries

○鈴村 美代子[1]、田沼 唯士[2]（1. 成蹊大学、2. 帝京大学）

日本企業は人的資源を重視し、企業内研修に力を入れてきたが、こうした研修による育成は個人の変化に焦点が置かれるため、組織や職場の変化には結びつかなかったと指摘されている。確かに個人の能力は重要であるが、個々の考え方や能力を超えなければ、新たな見方やアイデアは生成されにくい。地域産業振興ためには、ルーティン遂行のなかで、従来の考え方やパターンを省察し、既存の枠組みを越えた新たな価値を創造していくことが必要である。本報告では、近年関心が高まっている対話型組織開発に着目し、地域産業振興の検討をしていく。

Keywords: 地域産業振興、組織開発、人材開発

## [S401-10] 複数現象関連モデルによる企業間設計基盤の再構築

Reconstruction of inter-company design infrastructure using multiple phenomenon-related models

○吉田 夕貴夫[1]、山崎 徹[2]（1. 株式会社ISIDエンジニアリング、2. 神奈川大学）

自動車をはじめとした工業製品はハード・ソフトが融合して製品自体が複雑化している。各性能間の整合性を設計初期段階で取ることで、詳細設計の完成度、試作評価の低減が図れることになる。そのためには各性能のメカニズムと各性能間の機能配分を実現することが重要であり、製品がどんな価値を提供するかを念頭に置くことになる。各現象間の連成を考慮することは不可欠であり、さらに製品設計は企業の壁を越えた考え方を取り入れていくことが必要になる。その事例としての産学協調の「形で考えない設計研究会」の取り組みを紹介する。

Keywords: 構想設計、モデルベース設計、メカニズム

## [S401-11] 産業クラスター形成を目指す地方産業集積地において工学技術者に求められる本質的貢献

Essential contributions of academic engineers to regional industrial clusters categorised into machine and metal processing

○小浦方 格[1]（1. 新潟大学）

産業クラスターの形成が、地域の産業発展を通じた地域社会全体の活性化に繋がることは歴史的にも疑いようがない。しかし、一部の研究開発型企業や大学、公的研究機関による研究成果が得られながらも、当初に目論まれた地域全体への波及効果がほとんど観察できない事例も少なくない。本稿では、新潟市がこの10年間に取り組んできた航空機関連製造業のクラスター化を振り返り、特に工学系の大学等教育研究者が地域産業の発展に果たすべき貢献について、いくつかの事例、企業等からのヒアリング調査に基づいて考察する。

Keywords: 産業クラスター、中小企業、技術成熟度レベル、合意形成、品質マネジメントシステム、工学教育

## [S401-12] 特定健康診査データに基づく機械学習を用いた検査値予測

Prediction of health check-up test values using machine learning based on special health check-up data

○大澤 優輔[1]、綿貫 啓一[1]、楓 和憲[1]、多和田 昇平[1]（1. 埼玉大学大学院）

2008年から40歳以上を対象に始まった特定健康診査では，診査結果を基に保健師，管理栄養士が受診者に対して保健指導レベルに応じた保健指導を行う．しかし，指導内容が指導者の経験・判断によって異なることや，受診者の生活習慣改善に対する意識が弱く，生活習慣改善につながりにくいことが課題である．本研究では，生活習慣改善の動機付け支援を行うために，過去の健診結果から次年の検査値を予測する機械学習モデルを構築した．また，モデルに対して感度分析を行い，予測の妥当性を評価した．

Keywords: ヘルスケア、特定健康診査、超高齢社会、地域課題、機械学習

## [全体討論] 全体討論

全体討論



# S401 地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割 III

座長:田沼 唯士(帝京大学)、平館 澄賢(株式会社日立製作所)

Room 1

## [S401-13] 木質バイオマス発電を核としたモリショウグループの取組み

Efforts of the MORISHO GROUP centered on woody biomass power generation.

○東野 遼太[1]（1. モリショウグループ　日本フォレスト株式会社）

山林未利用材の有効活用と森林整備の促進・地域林業の活性化を目指して生まれた、木質バイオマス発電所の株式会社グリーン発電大分。燃料となる木質チップは同じモリショウグループの日本フォレスト株式会社が丸太の購入・生産・供給を行う。また、つくられた電気はモリショウグループの日田グリーン電力株式会社を介して、日田市内の全小中学校、公共施設などに供給。グループで燃料生産、発電、電力の供給まで行い、電力の地産地消という新しい地域モデルを実現しています。

Keywords: 再生可能エネルギー、電力の地産地消、脱炭素

---

## [S401-14] ふくしまにおける民間による再生可能エネルギー事業について

Renewable energy business development in Fukushima by a local, private company

○山田 純[1]（1. 会津電力株式会社）

地域資源としてのエネルギー，なかでも太陽電池や小規模水力発電機から創出さ れる電力エネルギーは再生可能エネルギーとして安定的な利益を生み出す資源とされている。2013年に地域の老舗・蔵元が太陽光発電事業へ参加して，原子力に依存しない安全で持続可能な社会作りと会津地域のエネルギー自立を目指し，8 年が経過した。伝統産業としての日本酒醸造事業に、新たにエネルギー事業を加え，持続的な地域社会構築を目指すための取り組みについて，現時点の状況と地域の復興・創 生の課題を説明し，多様な視点から議論したい。

Keywords: 地域資源としての電力、新電力事業、地域産業復興と創生

---

## [S401-15] 分散型エネルギー社会における風力の利用ー新しい風車システムの概念とその社会実装ー

Wind power utilization in the distributed energy society - The concept of new wind turbine system and its social implementation -

○大屋 裕二[1]（1. 九州大学応用力学研究所）

今後の分散型エネルギー社会での風力利用について概観する。その中で新しい概念を有した中・小型風車システムの役割について言及する。新しい社会コンセプトを有し、新しい流体メカニズムで風車システムの効率を飛躍的に増加させた通称「レンズ風車」とその集合風車である「マルチレンズ風車」の研究開発を紹介する。その基となる流体力学は渦の利用であり、流れの干渉問題である。ものつくりは大変困難な過程を辿る。失敗を積み重ねてブレークスルーが起こる。新風車システムを大学発ベンチャーを通しての社会実装へ至る過程も紹介する。

Keywords: 分散型エネルギー、風力利用、小型風車、社会実装

---

## [S401-16] 地産地消システムによるエネルギー循環型社会づくり～相馬市スマートコミュニティ事業～

Soma Energy-Recycling Society using by a Local-Production-for-Local-Consumption System

○平田 哲也[1]、中島 精一[1]、高井 紀浩[1]、真弓 敦[1]、稲村 彰信[1]（1. 株式会社IHI）

東日本大震災の復興から地域経済再生のための新しい街づくりを目指し，先進的な再生可能エネルギーの地産地消と最大有効利用，防災機能の充実，地域活性化をコンセプトとしたスマートコミュニティ事業拠点を開所した。太陽光発電電力は自営線により施設や近隣の下水処理場等に供給し，地域の温室効果ガス削減に貢献し，太陽光余剰電力は地産地消型エネルギーマネジメントシステムにより系統に逆潮流することなく蓄電池への充電や熱及び水素に転換し最大有効利用する“再エネの地産地消”を実現した。本実証事業について発表する。

Keywords: 再生可能エネルギー、エネルギーマネジメントシステム、スマートコミュニティ、CO2フリー、太陽光余剰電力

---

## [S401-17] ポンプ逆転水車・発電機を利用した地域活性化

Regional revitalization by using Pump used As Turbine (PAT) / Generator

後藤 鉄雄[1]、○髙橋 武彦[2]（1. 東日本自然エネルギー（株）、2. 秋田県立大学　機械工学科）

日本の中山間地はどこも過疎の最前線である。この課題に対する工学的アプローチとして、「完成・成熟技術を汎用機などへ適用し社会貢献」という観点から潜在的資源（水エネルギー）を収益として実現させ、地域活性化の原資を獲得し、更にその原資を新たな挑戦へ活用していくという好循環を目指す。そのために市販のポンプなど汎用品を使って安価・短納期で水力発電モジュールが提供でき、土木工学（水理学）や技術面以外の各種法令・地域理解活動などの支援も求められる。モジュール開発と利用について報告する。

Keywords: 再生可能エネルギー、ポンプ逆転水車、発電、中山間地、地域活性化

## [S401-18] 地域産業発展のための人・社会・技術の関わりについての考察

A study of roles and contributions of human, society and technology for sustainable development of regional industries

○田沼 唯士[1]、榊 純一[2]、武田 正利[3]、細田 明[4]、鈴村 美代子[5] （1. 帝京大学、2. 元株式会社IHI、3. 株式会社ISIDエンジニアリング、4. 税理士法人フェアコンサルティング、5. 成蹊大学）

「グローバル化」「デジタル化」「 AI応用の拡大」「オンライン・ネットワーク化」「環境・災害課題の顕在化」が急速に進む社会の中で、産業も急速に変化を続けている現状を「新産業革命」と表現すれば、機械工学を基盤とする産業が新産業革命の波に乗って今後も発展を続けるためには何が必要かを、地域産業振興の視点から考察する。持続可能な地域社会を支える製品とサービスを提供するためには、どのような人材、チーム、戦略そして技術が必要となるかについて、いくつかの事例から伺える共通の課題と解決への手掛かりを検討する。

Keywords: human、society、technology、regional industry、SDGs

## [全体討論] 全体討論

全体討論



# J011 安心安全な水素社会を創る流体解析と計測技術 I

座長:松浦 一雄(愛媛大学)

Room 1

## [J011-01] 水素酸素分圧比センサを用いた水素燃料再使用ロケット地上燃焼実験における漏洩検知

Leakage Detection in Ground Firing Test of Hydrogen-fueled Reusable Rocket with Hydrogen/Oxygen Concentration Ratio Sensor

○丸 祐介[1]、鈴木 健吾[2]、宮崎 洋[2]、杠 泰成[2]、八木下 剛[1]、入門 朋子[1]、竹崎 悠一郎[1] （1.（国研）宇宙航空研究開発機構、2. 新コスモス電機（株））

著者らは，セリアナノ粒子を検知素子とする，水素酸素分圧比に応じた出力をするセンサを開発している．動作に酸素を必要としないことが特徴であり，酸素濃度が低下する高空に到達する宇宙ロケットなどへの適用を検討している．一方，ロケットの打上げ前には，ロケット筐体内の不活性ガスによるパージが行われ，筐体内は酸素濃度が低下した状態になる．同様の状態になるロケットエンジンの地上燃焼実験において，当該センサを搭載し，タンクへの液体水素充填や燃焼といった実験運用時を通してセンサ出力を計測し，その特性を評価した．

Keywords: 水素漏洩検知、水素ガスセンサ、再使用ロケット、ヘルスモニタリング

## [J011-02] 近赤外光を用いた水蒸気分布の可視化（吹出流の可視化と水蒸気濃度の定量）

Near-infrared visualization of water vapor distributions in air (Blowing flow visualization and water vapor concentration quantification)

○小澤 晋太朗[1]、髙木 凜太郎、金子 尚祥、角田 直人[1] （1. 東京都立大学）

空気中に普遍的に存在する水蒸気は、工業製品や食品素材にさまざまな悪影響を及ぼす。現在の湿度測定は空間内の定点で湿度センサーによって測定されているが，水分の流れ，および発生源の特定および制御するためには水蒸気のイメージングが必要である。そこで，近赤外分光法を用いた水蒸気可視化実験を行い，その測定法の妥当性を評価した。画像処理では、選択した2つの波長の連続画像を水蒸気の吸光度差画像に変換した。その結果，ノズルからの吹出し状態に応じて水蒸気の流れを観察できた。

Keywords: Near infrared spectroscopy、Water vapor、Imaging、Telecentric lens

## [J011-03] 高圧水素噴流火炎の保炎特性へ衝撃波構造が及ぼす影響

Influence of Shock Structure on Stabilization of Hydrogen Jet Flames

○木戸 ひかる[1]、武野 計二[1]、武田 大樹[1] （1. 豊田工業大学）

高圧水素の噴出拡散火炎において，ノズル近傍に形成される衝撃波が火炎の安定性に及ぼす影響を実験により明らかにした．実験結果より，適正膨張が形成される条件では不足膨張及び過膨張が形成される場合よりも保炎に必要な質量流量がより大きくなることが示された．これは，衝撃波構造の違いによって発生する乱流構造が影響を与えていると考えられる．そこでこの現象を理解するために水素噴流火炎に対する保炎モデルと渦の運動を表した特性距離を提案した．この特性距離は実験及び数値解析の結果に基づいて評価され，妥当性が検証された．

Keywords: 噴流火炎、衝撃波構造、保炎

# J011 安心安全な水素社会を創る流体解析と計測技術 II

座長:錦 慎之助(帝京大学)

Room 1

## [J011-04] 漏洩水素の拡散解析における乱流モデルの影響比較

Effects of turbulence models on leaking hydrogen diffusion analysis

○月川 久義[1] （1. 無所属）

2050年に水素社会が受容されるに．水素が漏洩した際に爆発させないことが重要である．漏洩水素の拡散挙動を予測するための数値流体解析（ CFD)には適切な乱流モデルの適用が必要となる．そこで汎用流体解析ソフトを用いてベンチマークの Hallway Model を対象にして，層流モデル， k-εモデル， LVEL（0方程式）モデルを適用して非定常解析を行った．その結果一般的に用いられる k-εモデルは水素濃度変化が抑えらた結果となり，漏洩水素の非定常解析には適さないことが分かった．

Keywords: 水素漏洩、数値流体解析、乱流モデル、水素の安全

## [J011-05] FDSによる Hallwayモデルにおける漏洩アンモニア挙動のシミュレーション

Simulation of leaked ammonia dispersion in the Hallway model by FDS

○錦 慎之助[1] （1. 帝京大学）

1997年に COP3で温室効果ガス削減目標が京都議定書として採択された．2015年に SDGsが国連サミットで採択された．脱炭素が世界的な潮流となっている．最近，燃焼時に二酸化炭素を排出しないアンモニア燃焼が注目されている．アンモニアを安全に利用するために，漏洩時の拡散挙動を精度良く予測することが求められる．以前の研究で， Hallway modelの水素漏洩実験を FDSによるシミュレーションで精度良く再現した．今回，同モデルでアンモニアの漏洩拡散挙動のシミュレーションを行ったので報告する．

Keywords: アンモニア、漏洩、シミュレーション

## [J011-06] 燃料デブリ等保管容器中での水素拡散解析の取り組み

Development status of hydrogen dispersion simulation in a strage container for fuel debri

○寺田 敦彦[1]、日野 竜太郎[1]、永石 隆二[1] （1. 日本原子力研究開発機構）

燃料デブリ等の保管においては，含水する水の放射線分解による水素発生に伴う水素爆発燃焼リスクの低減が重要である．そこで，水素濃度の低減対策として，水素再結合触媒やフィルターベント等の開発が進められている．本研究では，低減対策の妥当性検証に向けたシミュレーション技術の開発の一環として，燃料デブリを模擬した充填層を内含する保管容器内の水素濃度挙動について CFD解析によるシミュレーション結果を報告する。

Keywords: 燃料デブリ、シミュレーション、水素濃度

## [J011-07] クアッドロータドローンによる漏洩水素センシングの機構解明

Mechanism of continuous hydrogen sensing by a quadrotor drone

○松浦 一雄[1]、伊澤 希[2]、井上 雅弘[3]、菅 貴文[1] （1. 愛媛大学、2. 元愛媛大学、3. 元九州大学）

クアッドロータドローンによる漏洩水素センシング機構について講演する。

Keywords: hydrogen safety、sensing、drone



# S021 セルメカニクスとその再生医療・組織工学応用 I

座長:佐藤 克也(徳島大学)

Room 2

## [S021-01] 癌細胞スフェロイド周囲の力学的環境が浸潤特性に与える影響

Effect of micro-mechanical environment on invasion process of tumor spheroid

西 遼太[2]、小田 雄大[1]、森倉 峻[2]、○宮田 昌悟[1] （1. 慶應義塾大学理工学部、2. 慶應義塾大学大学院理工学研究科）

一般に癌細胞は健常な臓器や生体組織中に発生し，増殖・浸潤の過程を経て転移など病態のステージを進行させる．癌細胞の浸潤には力学的な環境が関係することが報告されているが，癌細胞が発生，増殖して細胞塊を形成した後に周囲組織への浸潤を開始する最初期の現象において力学的環境との関わりは未だ明らかにされているとは言えない．そこで，本研究では癌細胞スフェロイドを剛性の異なるハイドロゲルに包埋して力学的に拘束する“閉じ込め腫瘍モデル”を開発し，スフェロイド周囲の微小な力学的環境が浸潤特性に与える影響を評価した．

Keywords: スフェロイド、癌細胞、浸潤、力学的因子

## [S021-02] 力学刺激に対する三次元上皮組織の適応的な応答現象の観察

Observation of adaptive response to mechanical stimuli in three-dimensional epithelial tissues

○寺西 亜生[1]、奥田 覚[1]（1. 金沢大学）

形態形成で見られるような組織の変形過程では、個々の細胞が組織全体の変形を感知して適応的に振る舞う機構が重要である。本研究は個々の細胞が組織全体のマクロな変形に対してどのように応答するのかを明らかにするため、三次元培養によって作製した上皮組織に対してマイクロマニピュレータを用いて力学的な摂動を加える実験を行った。その結果、摂動の程度に応じて組織全体での力学特性の変化やアクチン細胞骨格等の分子動態の変化が観察された。

Keywords: 三次元組織、力学試験、細胞骨格

## [S021-03] 構成細胞間の接触を可能とする血液脳関門モデルの構築とそのバリア能評価

Assessment of Barrier Function in a Blood Brain Barrier Model Permitting Direct Physical Contact between Constituent Cells

○Okeyo Kennedy Omondi[1]、玉井　龍太郎[1]、安達 泰治[1]（1. 京都大学）

血液脳関門は血液から脳内への物質輸送を制限する機構であり，強固な密着結合によりバリアを形成する血管内皮細胞と，周皮細胞およびアストロサイトの直接的な接触による相互作用が選択的物質輸送を調節するとされているが，そのメカニズムは未解明である．本研究では，細胞接着を限定化するメッシュ構造基板により作製した血管内皮細胞シートを用い，構成細胞間の接触を可能とする血液脳関門モデルを構築した．さらに，密着結合形成によるバリア能を経時的に評価し，直接的な接触によってバリア能が増加することが確認された．

Keywords: 血液脳関門モデル、血管内皮細胞バリア、密着結合

## [S021-04] 3次元骨細胞組織モデルを用いた細胞バイオメカニクス

Cellular biomechanics using 3D osteocytic tissue engineered model

○キム ジョンヒョン[1]、安達 泰治[2]（1. 名古屋大学　大学院工学研究科　機械システム工学専攻、2. 京都大学　ウイルス・再生医科学研究所）

骨代謝の司令塔の役割をもつ骨細胞の分化機構において様々な研究が進められている。しかし、骨細胞は硬い石灰化基質に埋め込まれているため直接的なアプローチが難しく、単離された骨細胞の長期培養はさらに困難である。本研究では、骨芽細胞様細胞を三次元細胞組織化することにより、短時間で骨細胞分化を誘導できることを示した。本研究で作製される3次元骨細胞モデルを、 in vitroで再現できる骨細胞モデルとしての活用及び骨形成促進を目指した再生医療への応用が期待される。

Keywords: 3次元培養、骨細胞、分化

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S021 セルメカニクスとその再生医療・組織工学応用

# S021 セルメカニクスとその再生医療・組織工学応用 II

座長: 氏原 嘉洋(名古屋工業大学)

Room 2

## [S021-05] ラマン顕微鏡観察による培養骨芽細胞産生基質の組成・物性評価

Evaluation of composition and mechanical properties of culture osteoblast synthesized substrate by Raman microscopy

○細川 裕史[1]、南川 丈夫[2]、安井 武史[2]、佐藤 克也[3]（1. 徳島大学大学院創成科学研究科、2. 徳島大学ポストLEDフォトニクス研究所、3. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

我々の研究グループでは，力学的刺激の付与による骨芽細胞産生基質への影響について評価を行っている．本研究では，培養骨芽細胞産生基質を観察対象として，非侵襲かつ定量的な測定技術であるラマン分光法により得たラマンスペクトルから，基質の組成と物性の評価を試みた．観察の結果，石灰化が進行する領域では，成熟したコラーゲン中に結晶化度の低いリン酸塩が形成されていた．この理由は，石灰化が進行する領域では新たなリン酸塩が次々に産生されており，全体としては未熟なリン酸塩が多く存在しているためではないかと推察した．

Keywords: ラマン分光法、骨芽細胞、石灰化、コラーゲン、リン酸塩

## [S021-06] 休止期を含む微振動刺激に対する骨芽細胞のカルシウムシグナル応答

Calcium signaling response to micro-vibration stimuli with rest insertion in osteoblastic cells

○田中 晴太郎[1]、佐藤 克也[2] （1. 徳島大学大学院創成科学研究科、2. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

モデル動物を用いた実験において，微振動刺激の付与が骨形成を促進することが報告されている．また連続振動よりも，休止期を挿入した振動の方がより骨形成効果が高いという報告もある．しかしながら，休止期の挿入がどのような作用機序で骨形成を促進するのかについては未解明である．本研究ではその機序解明の第一歩として，培養骨芽細胞に対して連続振動刺激と休止期を挿入した振動刺激を付与し，それに対するカルシウムシグナル応答観察を行った．応答割合，応答強度，応答持続時間などの指標により骨芽細胞の応答特性を評価した．

Keywords: LMHF振動刺激、休止期を含む振動刺激、骨芽細胞、カルシウムシグナル応答

## [S021-07] 上陸による心室のスティフネスと組織構造の変化　－生息環境の異なるカエルを用いた検討－

Changes in the Stiffness and Tissue Structure of Ventricles during Terrestrialization -Comparison of Anura with Different Habitats-

○伊藤 愛[1]、杉田 修啓[1]、中村 匡徳[1]、氏原 嘉洋[1] （1. 名古屋工業大学）

陸上では水中よりも重力による負荷が増大することから，脊椎動物の進化において，上陸が心臓にも何らかの影響を与えた可能性がある．そこで本研究では，脊椎動物で初めて上陸した両生類に着目し，生息環境の異なるカエルの心室を比較したところ，陸生，半水生，水生の順に心室がかたいことが分かった．心室のスティフネスの違いを生む要因を明らかにするために，心室の組織や細胞を観察したところ，半水生，陸生の心室壁の緻密層が厚く，陸生の心室壁のコラーゲン量が多かった．また，細胞形態やサルコメア長にはほとんど違いがなかった。

Keywords: 両生類心臓、心室壁、進化、上陸、適応

## [S021-09] 血管平滑筋細胞の脱分化・老化に伴うアクチン細胞骨格の張力挙動変化

Changes in the tensional dynamics of actin stress fibers in vascular smooth muscle cells through cell de-differentiation and cell senescence

○長山 和亮[1]、菅野 隼太[1]、野上 謙三[1] （1. 茨城大学大学院理工学研究科機械システム工学専攻）

継代培養を重ねて脱分化および老化を促進させた血管平滑筋細胞の収縮力と運動性の変化を，著者等の開発してきた弾性マイクロピラー張力計測系や細胞骨格レーザ切断システムを活用しながら，細胞全体レベルと個々の細胞骨格レベルで詳しく解析した．脱分化・老化の進行により細胞全体張力が段階的に低下するが，個々のストレスファイバの収縮性は比較的早い段階で低下することが分かった．一方，ストレスファイバの張力変動速度は脱分化・老化が進むほど高くなる傾向が見られ，細胞の仮足運動挙動が全く異なることが分かってきた．

Keywords: Cell biomechanics、Mechanobiology、Cell traction force、Micropillar substrate、Laser nanoscissor



# S021 セルメカニクスとその再生医療・組織工学応用 III

座長:三好 洋美(東京都立大学)

Room 2

## [S021-10] 細胞接着形態制御のための疎水性凝縮ポリマー表面の水平変形特性解析

Lateral deformability of hydrophobic collapsed polymer surfaces which controls cell shape

○政池 彩雅[1]、木戸秋 悟[2] （1. 九州大学　工学府、2. 九州大学　先導物質化学研究所）

細胞の増殖・分化・遊走に関与する細胞の接着形態制御は、バイオマテリアルの設計における課題の一つである。近年、接着界面の水平変形能が細胞接着に大きな役割を果たすと着目を集めており、膨潤性高分子表面を用いて詳細に調べられてきた。一方、非膨潤性高分子表面の水平変形性の寄与についてはよくわかっていない。そこで本研究では37度において疎水性凝縮状態にある Poly(N-isopropylacrylamide)(PNIPAAm)のグラフト基材を用いて、細胞接着に対する基材表面水平変形の効果を調査した。

Keywords: 細胞接着制御、グラフトポリマー、Poly(N-isopropylacrylamide)、水平力顕微鏡

## [S021-11] 顕微鏡下マイクロ引張試験機による単一細胞の機械的特性・及び接着力の同時評価 〜微小管重合阻害した子宮頸癌由来 HeLa細胞の力学的特性変化〜

Evaluation for mechanical and adhesion properties of single cells by using micro-tensile testing system working under the microscope -Mechanical properties of HeLa cells which was inhibited polymerization of microtubules-

○上杉 薫[1]、小幡 祥太[1]、長山 和亮[1] （1. 茨城大学）

微小管重合を阻害した場合の HeLa細胞とコントロールの機械的特性，および接着力特性を，専用の引張試験システムを用いて測定した．

Keywords: 細胞接着力、細胞機械的特性、引張試験

## [S021-12] 三次元バーテックスモデルによる上皮多層化の力学解析

Mechanical analysis of epithelial multilayerization using a 3D vertex model

○深町 崇耶[1]、奥田 覚[1] （1. 金沢大学）

上皮組織の多層構造は皮膚や肺、腸などで見られ、生体組織の機能を発現する上で重要な要素である。この多層構造は、個々の細胞の極性と力学特性によって単層の細胞シートから形成される。本研究では、三次元バーテックスモデルを用いて、単層の上皮組織の成長過程の力学シミュレーションを行った。その結果、各細胞の頂端面における収縮力の違いにより、上皮組織の構造が単層のまま維持されたり、多層へと変化したりする条件が見つかった。本講演では、最新のデータを紹介し、上皮組織の層構造を制御する力学原理について議論したい。

Keywords: 多細胞力学、上皮多層化、三次元バーテックスモデル

## [S021-13] FRET型張力センサを発現するトランスジェニックマウスの作製と評価

Generation and evaluation of transgenic mice expressing FRET-based tension sensor

○王 軍鋒[1]、辻村 有紀[3]、北口 哲也[2]、前田 英次郎[1]、横田 秀夫[3]、松本 健郎[1] （1. 名古屋大学、2. 東京工業大学、3. 理研光量子工学研究センター）

我々は FRET現象を利用したアクチニン張力センサを開発し，これをエレクトロポレーション法で細胞内に導入して張力変化を調べてきた．しかしセンサ導入効率は30%程度で，また，継代によりセンサ発現量が低下するため，全数観察や長期観察ができなかった．更にこのセンサを血管などの組織に導入するのは困難であった．そこで，我々は Cre/loxPシステムを利用して，センサ遺伝子を発現するトランスジェニックマウスを開発した．マウス組織内部のセンサタンパク質の発現状況とセンサの作動について報告する．

Keywords: Transgenic mice、FRET、Tension sensor、Alpha-actinin

---



# J021 流体工学とバイオエンジニアリング I

座長:太田 信(東北大学)

Room 4

## [J021-01] 医療用コンテナ内のエアロゾル飛散シミュレーション

Aerosol scattering simulation in medical container

○小澤 祥[1]、平井 康幸[1]、福島 大智[1]、高田 護[1]、田中 学[1] （1. 千葉大学）

医療用コンテナ内の PCR検査室における COVID-19の感染リスクを調査するため，検査室内の気流と被検査者の鼻から放出されるエアロゾル飛散の計算流体力学（ CFD）シミュレーションを行った．その結果，空調設備の吸出口・吸入口の配置を設計変数として室内の気流を制御することにより，室内から排出されずに空気中に浮遊するエアロゾルと，床等に付着するエアロゾルの量を減少させることができた．また，同空調設備においても浮遊・付着するエアロゾルの量には被検査者の配置と向きが影響を及ぼすことが分かった．

Keywords: CFD、エアロゾル、COVID-19

## [J021-02] 人工聴覚上皮を伝わる進行波の流体構造連成解析

Fluid-structure interaction analysis of traveling waves propagating on an artificial cochlear sensory epithelium

○山崎 嘉己[1]、田中 裕也[1]、川野 聡恭[1] （1. 大阪大学）

感音性難聴に対する次世代の治療法として，内耳蝸牛の機能を模倣した人工聴覚上皮の開発を進めてきた．臨床応用には，人工聴覚上皮を蝸牛に埋め込む必要があるが，このとき人工聴覚上皮とリンパ液が連成振動すると考えられる．一方，蝸牛に音が伝播してくると，基底膜に進行波が生じることが知られており，人工聴覚上皮による自然な聴覚の獲得にはこの現象の観測は重要である．本研究では，流体構造連成解析に基づき，人工聴覚上皮を伝わる進行波の観測を試みる．蝸牛における音伝播機構をモデル化し，人工聴覚上皮の時間変化を解析した．

Keywords: 流体構造連成振動、人工聴覚上皮、進行波、圧電、内耳

## [J021-03] 医療診断用標準化 CADモデルの確立に向けた正常な頸動脈のモデリングと狭窄モデルとのCFD解析による比較

Modeling of Carotid Artery to Establish Standardized CAD Model for Medical Diagnosis and Comparison with Stenosis Model by CFD Analysis

○柳田 佳輝[1]、Khader S.M. Abdul [2]、K Prakashini[3]、Rao V. R. K.[4]、Kamath Ganesh S. [3]、Pai Raghuvir[2]、玉川 雅章[1]（1. 九州工業大学、2. Manipal Academy of Higher Education、3. Kasturba Hospital, Manipal、4. Great Eastern Medical School and Hospital）

本研究では，正常な頸動脈の個体差が壁面せん断応力に及ぼす影響を詳細に調べ，病変モデルとの対比から定量的な医療診断の指標を提案することを目標としている．これまで，総頸動脈直径と分岐角度などの個体によるばらつきを調べ，10人分の CT画像データから標準化モデルを作成し，個体のばらつきが壁面せん断応力に及ぼす影響を調べた．本報では，狭窄モデルの CFD解析を行い，正常な頸動脈から作成した標準化モデルの CFD解析結果と比較し，個体のばらつきと狭窄率の変化が壁面せん断応力に及ぼす影響を調べた結果を報告する．

Keywords: 頸動脈流れ、医療診断、CFD解析、CAD

## [J021-04] 圧縮試験による螺旋構造ステントグラフトの力学的特性評価

Evaluation of mechanical properties of spiral stent graft by compression test

○小林 雅樹[1]、保科 克行[2]、大島 まり[3]、山本 創太[1]（1. 芝浦工業大学、2. 東京大学血管外科、3. 東京大学）

ステントグラフト（ SG）は腹部大動脈瘤の治療に使用され，メーカーから様々な形状のデバイスが販売されている．ステント形状は SGの性能に大きく影響する為，ステントの検証は重要である．本研究では，螺旋構造 SGについて圧縮試験を行い，各圧縮時における変位量と反力の関係を導出する事により，先行研究にて同様の手法で検証が行われた Z型 SGの結果と比較を行った．結果，２つの異なる形状の SGには差が見られ，螺旋構造 SGは Z型 SGよりも潰れにくい事が確認できた．

Keywords: Stent-Graft、Abdominal Aortic Aneurysm、Compression test、Aorfix、Zenith

## [J021-05] 壁面接触モデルを用いた末梢静脈血管内カテーテル周り流れの濃度輸送の数値解析

Numerical analysis of concentration transport on flow filed around a peripheral vein catheter using model of its contact to the wall

○駒谷 海里[1]、宮村 裕子[1,2]、玉川 雅章[1]（1. 九州工業大学大学院 生命体工学研究科、2. 鹿児島純心女子大学 看護栄養学部）

本研究では、乳幼児点滴時においてカテーテル周辺で発生する血栓に関して、その形成メカニズムの解明を目指す。点滴時に生じる血栓は、流れが滞留しやすい領域や低せん断速度領域にて凝固因子が活性化する要因とカテーテルと静脈壁が接触し、内皮細胞に刺激が加わることで生じる分泌物による要因とが考えられているが、その詳細は分かっていない。そこで本研究では、内皮細胞への接触刺激に着目し、乳幼児の穿刺実験により、静脈壁に生じる微小な摩擦力を検討し、 CFD解析との比較により、血栓生成に及ぼす影響について評価を行う。

Keywords: 末梢静脈、カテーテル、接触刺激



# J021 流体工学とバイオエンジニアリング II

座長:安西 眸(東北大学)

Room 4

## [J021-06] オンチップ微小液滴電気穿孔の数値解析と実験による検証

Numerical Analysis and Experimental Verification of On-chip Microdroplet Electroporation

○小佐々 拓巳[1]、中島 賢治[1]、松山 史憲[1]、城野 祐生[1]、手島（石井） 美帆[2]、柴田 隆行[2]（1. 佐世保工業高等専門学校、2. 豊橋技術科学大学）

オンチップ微小液滴電気穿孔法は、細胞が一個含まれる液滴を断面が50×30の矩形流路中に作成して電気穿孔を行う技術である。この技術の中で、十字流路により油雰囲気中に親水性の液滴を形成するが、条件によって液滴が形成されないことがある。適切な液滴を形成をするために、油の表面張力や流量比、流路形状などを調整して、安定的に液滴を形成する条件を整理する必要がある。この研究では、それらの値の最適値を数値解析を用いることで調査する。数値計算は、 COMSOL Multiphysics 5.6を用いて計算を行った。

Keywords: 液滴直径、表面張力、粘度、数値解析、レベルセット法

## [J021-07] 感温液晶マイクロカプセルを用いた立方体内熱対流の流れ場と温度場の観察
Flow and Temperature Fields' Observation of Convection in a Cube using Thermochromic-Liquid-Crystal Microcapsule

○山田 貫太[1]、松本 宗一郎[1]、谷川 博哉[2]、野口 尚史[1]、平田 勝哉[1] （1. 同志社大学、2. 舞鶴工業高等専門学校）

対流伝熱場における温度や速度の非接触計測技術は伝熱メカニズムを考える上で重要であり,その方法の一つとして感温液晶懸濁法がある.
感温液晶マイクロカプセルを用いて移流熱流束を調べ,さらに PIVにより速度測定を組み合わせることで温度と速度を同時測定する可能性について検討した.
結果として3つの対流構造が生じ,Ra数を増加/減少させると現れる構造の範囲が異なることが確認された.また,移流熱流束について壁付近では壁面上から移流熱流速が0となるはずだが,観測したすべての点で0ではない結果となった.

Keywords: 熱対流、感温液晶マイクロカプセル、PIV

---

## [J021-08] サイトカイン濃度勾配が好中球の推進機構へ及ぼす影響に関する研究 -膜特性を考慮したサイトカインの濃度輸送について-
Study on the effects of cytokine concentration gradient on neutrophil propulsion mechanism -Concentration transport of cytokines considering membrane properties-

○尾花 倫太郎[1]、玉川 雅章[1] （1. 九州工業大学大学院生命体工学研究科生体機能応用工学専攻）

好中球は走化性を持ち,サイトカイン濃度が高い方向へ誘導され,生体内の細菌などを貪食殺菌する役割を持つ. 本研究では，顕微鏡を用いた観測を行い，好中球の移動速度，膜上濃度勾配を数値化し，推進機構に関するパラメータを調べる．その結果を基に，偽足の有無による各値の差異等を検討すると共に汎用解析ソフト ANSYSを用いた白血球膜上の流動性に基づくサイトカイン拡散の数値解析を行うことで，膜特性が推進に与える影響について調べる.

Keywords: Neutrophil、Chemotaxis、Cytokine

---

## [J021-09] エアーカーテンを利用した早産児用呼吸センサー HNCPAP素子の新特徴
Respiratory sensor for preterm infants using air curtain New features of HNCPAP device

○細井 健司[1]、清水 正樹[2]、栗田 早織[2]、網塚 貴介[3]、大下 雅明[4] （1. 東京大学、2. 埼玉県立小児医療センター、3. 青森県立中央病院、4. 東機貿）

本報告では、小型で HFOが同時に可能なネーザル CPAP素子（ HNCPAP素子）を新生児用自発呼吸シミュレータ(PT-2)に取り付け、3種類の呼吸モード（健康な肺、気道抵抗が増した肺、コンプライアンスの低下した肺）において換気量を2ml~7mlに変えた実験結果を示す。得られた CPAP圧波形は、いずれも各呼吸モードでの変動肺胞圧波形を示している。このことから本素子を早産児に適用した場合には、吸気の CPAP圧波形が吸気状態を示すことが予想され、呼吸センサーとして使える可能性があることを示す。

Keywords: CPAP、エアーカーテン、早産児

---

## [J021-10] 多点同時計測が可能なレーザードップラー流速計を用いたリアルタイム血流計測システムの開発に関する研究
Study on Development of Real-time Blood Flow Measurement System Using Multi-point Simultaneous Laser Doppler Velocimeter

○寺本 燎[1]、田尻 智紀[1] （1. 富山高等専門学校）

本研究の目的は，人間に発生する血流疾患の中でも、特に驚異的な悪性新生物である「がん」を血流から早期に発見することである．リアルタイム性のある計測結果の表示法が確立されれば，医療現場での実用化に直結し，癌の早期発見に有効であると考える．当研究室で使用するレーザードップラー流速計は，多数のレーザー光を用いることで高時空間分解能かつ完全非侵襲な多点同時計測が可能である．本装置の計測方法の改良を行い，精度の向上を試みた．

Keywords: 生体計測、レーザードップラー流速計、血流速度分布

# J021 流体工学とバイオエンジニアリング III

座長:下山 幸治(東北大学)

Room 4

## [J021-11] 鳥の主翼構造を規範とした羽ばたき翼空力特性の調査

Study on Aerodynamic Characteristics of Flapping Wing based on a Bird' s Structure

○石出 忠輝[1]、新井 太一朗[1]、泉 源[1]、山﨑 渉[2]、下山 幸治[3]、大林 茂[3]、劉 浩[4] （1. 木更津工業高等専門学校、2. 長岡技術科学大学、3. 東北大学、4. 千葉大学）

近年，大規模災害時の的確で迅速な調査や，宇宙航空研究開発機構を中心に検討されている遠隔探査用小型飛翔体を用いた火星探査システムの開発において，鳥や昆虫の飛翔に見られるような高度な飛行形態を実現することが提言されている．本研究は，このような背景のもとで実際の鳥の主翼構造を取り入れた羽ばたき翼模型を製作し，空力特性を調査する．

Keywords: Biomimetics、Bird wing、Feathering motion、Heaving motion、Leading edge vortex、Lift curve

## [J021-12] 気孔直径と樹高の相関性

Correlation between Stomatal Size and Tree Height

○難波 一樹[1]、窪田 佳寛[1]、望月 修[2] （1. 東洋大学、2. 東洋大学大学院）

植物の吸水メカニズムにおいて, 表面張力の影響を調べるため, 多孔質プラグを用いた植物モデルを作成した. 毛細管力の式より算出した理論値との比較により, プラグの孔直径と水柱の高さの間に反比例関係が見られることが示された. 実験結果より, 流体力学的に植物吸水の表面張力要素を説明した. また, 実際の植物の気孔直径と樹高の関係についてアマゾン種の樹木を含めて調査し, 気孔直径と樹高の間に負の相関が見られた. 観察結果と植物モデルでの結果との比較により, 表面張力による吸水機能の影響が考察された.

Keywords: 植物吸水、気孔直径、蒸散

## [J021-13] ヒメダカ群が遊泳する正方形管路内の圧力損失と流路寸法の関係

Relationship between Dimensions and Pressure Drop in Square Ducts with School of Himedaka (Oryzias lapities)

○近藤 京加[1]、福江 高志[2] （1. 金沢工業大学大学院、2. 金沢工業大学）

本研究では管内において遊泳するヒメダカの魚群の泳動作が，流れの圧力損失に寄与する影響についての精査を行っている．特に本稿では，寸法の違う正方形管路にヒメダカ（ Oryzias latipes）群を遊泳させた場合に，管内流れにおいて生ずる圧力損失が変化するかどうかを実験的に追った．精密微差圧計を用いた圧力損失の計測と行動観察を通じ，ヒメダカの泳動作と圧力損失特性の関係を評価した．

Keywords: 流体力学、圧力損失、管内流れ、バイオミメティクス、群の泳動作



# J021 流体工学とバイオエンジニアリング IV

座長:岩崎 清隆

Room 4

## [J021-14] 変形を伴う患者固有の実形状中大脳動脈瘤内流れの挙動

Flow behavior of full-scale patient-specific middle cerebral aneurysm with deformation

○池谷 直紀[1]、山﨑 智皓[1]、田中 学[1]、太田 信[2]、山口 隆平[2] （1. 千葉大学、2. 東北大学）

本研究では実形状の弾性を考慮した脳動脈瘤モデルを用い，壁変形が流動挙動に与える影響を実験的に調査することを目的とした．そのために，瘤内流れに対し， PIVによる時系列計測を行い，弾性モデルと剛体モデルで流速，渦度の比較を行った．実験でのウォマスリ数は1.86であり，弾性モデルの最大体積変化率は20 %であった．その結果，剛体モデルに比べ弾性モデルでは，主流の乱れが減少し，弾性変形は流れの不安定性を減衰させることが示唆された．

Keywords: 脳動脈瘤、PIV計測、弾性変形

## [J021-15] 断層粒子画像流速計測法による冠動脈血管モデルの三次元ひずみ定量計測法の開発
Development of three-dimensional strain measurement method for coronary artery model using tomographic particle image velocimetry

○坪子 侑佑[1]、許 雪童[2]、伊佐地 康佑[3]、岩﨑 清隆[1,2,3,4] （1. 早稲田大学理工学術院総合研究所、2. 早稲田大学大学院創造理工学研究科総合機械工学専攻、3. 早稲田大学大学院先進理工学研究科生命理工学専攻、4. 早稲田大学大学院先進理工学研究科共同先端生命医科学専攻）

冠動脈ステント等に代表される血管内治療機器が広く普及している。ステントを用いて血管を内側から押し広げることで血流を確保するが、石灰化等の病変部に対しては予めバルーン等で亀裂等を生じさせて拡張できるようにしなければステントによる充分な治療効果は期待できず、過度な拡張は血管の損傷や穿孔につながる。本研究では、安全な血管内治療機器開発に資する定量情報の取得を目的として、直径3 mm程度の冠動脈モデルを対象とした断層粒子画像流速計測法を用いた高空間・時間分解能を有する三次元ひずみ計測手法を構築した。

Keywords: 血管内治療機器、ひずみ分布、断層粒子画像流速計測法、ヒト病変モデル

## [J021-16] TAVI人工弁モデルの弁周囲逆流での血栓形成可視化とその流れ場解析
Visualization and CFD analysis of thrombus formation in perivalvular leakage of TAVI artificial valve model

○荒木 泰成[1]、玉川 雅章[1] （1. 九州工業大学　大学院生命体工学研究科）

本研究では， TAVI人工弁の周囲で発生する血栓に関して，その形成メカニズムの解明を目指す．人工弁周囲の血栓は，弁と血管壁との隙間の形成により PVLと呼ばれる逆流が生じることで活性化されることが報告されている．そのため本研究においては，人工弁周囲に隙間を持つPVLモデルを用いた流路断面における血栓形成の可視化実験により，隙間のサイズの違いが血栓形成に及ぼす影響を検討し， CFD結果との比較により血栓形成機構に及ぼす流れ場の影響についての評価も行う．

Keywords: TAVI、弁周囲逆流、CFD

## [J021-17] 心機能への呼吸性変動の影響：機械学習と0-1次元血行力学モデルによる統合的研究
Impact of respiratory fluctuation (RF) on cardiac function: an integrated study combining machine learning and 0-1D hemodynamic model

○李 瑞晨[1]、杉本 晃一[1,2]、劉 浩[1] （1. 千葉大学、2. 千葉市立海浜病院）

We propose an integrated hemodynamic model by combining machine learning and 0-1D mathematical modeling of the cardiovascular system (CVS), which enables the prediction of physiological and pathological cardiac function under the impact of respiratory fluctuation (RF).

Keywords: Respiratory fluctuation、Cardiac function、Machine learning、0-1D hemodynamic model

## [J021-18] 血管内皮細胞骨格の三次元画像再構築と骨格配向と密度の定量評価
Three-dimensional reconstruction of vascular endothelial cell skeleton and quantitative evaluation of skeletal orientation and density

○慶田 真弘[1]、山本 創太[1]、大島 まり[2]、大石 正道[2] （1. 芝浦工業大学、2. 東京大学生産技術研究所）

脳血管疾患に注目し,原因とされる血管内皮細胞の機能低下のメカニズムは知られているが,定量評価方法は確立されていない.よって,内皮細胞の細胞骨格に負荷をかける前後の変化を撮影し,その画像を用いて定量評価することを目的とした.三次元再構築する手法と定量評価項目を考えた.三次元再構築するために ImageJを使い,評価項目を密度と配向に決定し,配向測定は繊維配向プログラムを使った.結果,密度は適切に測定することはできなかった.一方で,配向は負荷の前後の変化の相関性を確認できた.

Keywords: Three-dimensional construction、Actin filament、Orientation、Endothelial cell、Two-dimensional Fourier transform



# J022 衝撃波・超音波の医療・産業応用とその現象解明 I

座長:小板 丈敏(早稲田大学)

Room 5

## [J022-01] 無針注射による薬剤送達技術の確立にむけた真皮層中の薬液流れの数値解析
Numerical analysis of injected drug solutions in the dermal layer for establishing needle-free techniques

○武石 直樹[1]、堀川 健介[1]、横山 直人[2]、和田 成生[1] （1. 大阪大学、2. 東京電機大学）

近年の実験研究によって，無心注射による薬剤送達の利点が注目されているが，射出された薬液の分布が皮膚下でどのように決定されるのかは明らかにされていない．そこで，組織及び細胞スケールの階層を考慮した計算力学モデルを構築し，皮膚内部における薬液分布が射出条件によってどのように決定されるのかを数値シミュレーションによって明らかにする．

Keywords: 無心注射、数値流体解析、薬剤送達

---

## [J022-02] 衝撃波による高分子変形に対する静水圧の影響
## Involvement of hydrostatic pressure on deformation of macromolecule following to shock wave

○塚本 哲[1]、Krummenacher Marco[3]、Steinhauser Martin[2] （1. 防衛大学校、2. Frankfurt University of Applied Sciences、3. University of Basel）

衝撃波はなんらか高分子に影響を与えると考えられている．しかしながら，衝撃波のなにが高分子に影響を与えているのか議論が進んでいない．そこで，長鎖と短鎖から構成される高分子を粗視化分子動力学解析により再現し，この高分子に衝撃波を与えた場合と，衝撃波にともなう静水圧変化のみを与えた場合とで，高分子の変形について比較した．その結果，前者と後者とで，高分子の変形に違いがみられることが示唆された．このことから，衝撃波による圧力勾配が高分子の変形に影響を与えることが示唆された．

Keywords: 衝撃波、粗視化分子動力学解析、高分子

---

## [J022-03] せん断流れ下におけるリン脂質二重膜のうねりに関する分子動力学シミュレーション：超音波医療デバイスによる細胞膜損傷の解明に向けて
## Molecular Dynamics Simulation of Undulation in Phospholipid Bilayer under Shear Flow: Understanding Cell Membrane Damage Induced by Ultrasound Medical Devices

○重松 大輝[1]、越山 顕一朗[2] （1. 大阪大学、2. 徳島大学）

近年，超音波医療デバイスが注目されている一方で，これらのデバイスは体内に非生理的な高せん断流れを発生させ細胞膜に損傷を与える場合がある．理論より，せん断流れ下では細胞膜のうねりが抑制され，膜が不安定化し，膜の破断などにつながることが予想されている．しかし，せん断流れ下での膜の特性についてはその多くが未だ明らかになっていない．本研究では，せん断流れ下での膜損傷メカニズム解明を目指し，分子動力学シミュレーションを用いて，せん断流れによる膜うねり抑制とそれに伴う膜の力学状態の変化の詳細を明らかにする．

Keywords: 細胞膜、スペクトル解析、Helfrichモデル、超音波キャビテーション

---

## [J022-04] 高圧力負荷下の脂質二重膜構造変化に関する分子動力学シミュレーション
## Molecular Dynamics Simulations of Lipid bilayers under High Pressure

○越山 顕一朗[1] （1. 徳島大学）

様々なデバイスにより派生させた高圧による食品加工技術において高圧環境下における生体膜構造変化を把握することはその技術開発において重要である．本研究ではすべての生体膜の基本構造として知られる，脂質分子で構成された二十層構造（脂質二重膜）の分子モデルを対象とし，衝撃波による動的な高圧負荷もしくは高静圧負荷装置による高圧が付加された状況を模擬して静圧を負荷し，そのような高圧環境における脂質膜構造変化を分子動力学シミュレーションにより解析する．

Keywords: 衝撃波、脂質膜、分子動力学シミュレーション

---



# J022 衝撃波・超音波の医療・産業応用とその現象解明 II

座長:越山 顕一朗(徳島大学)、塚本 哲(防衛大学校)

Room 5

---

## [J022-05] メッシュの異なる多層網媒体干渉による衝撃波圧力低減に関する研究
## Experimental study of shock wave pressure attenuation by shock wave interaction with multi-layered different wire gauze

○大谷 清伸[1]、小川 俊広[1]、阿部 淳[2]、中川 敦寛[3] （1. 東北大学流体科学研究所、2. 伊藤忠テクノソリューションズ、3. 東北大学病院脳神経外科）

本研究では、衝撃波医療応用課題に関わる物体干渉による衝撃波圧力低減手法確立を最終目的に、金属製網を複数枚重ねた媒体との衝撃波干渉実験を実施して、網の種類（メッシュ）の違いによる効果を検証するためシャドウグラフ法による高速度光学可視化計測、圧力計測の同時計測結果について報告する。

Keywords: 衝撃波低減、多層金属網、光学可視化計測

## [J022-06] 放電誘起水中衝撃波の干渉による固体壁付着マイクロバブル挙動の可視化

Visualization of Behavior of Microbubble Attached to Solid Wall Loaded by Underwater Shock Wave Induced by Electrical Discharge

○小板 丈敏[1]、林 秀原[1]、浪平 隆男[2]、所 千晴[3,4] （1. 早稲田大学 理工学術院総合研究所、2. 熊本大学 産業ナノマテリアル研究所、3. 早稲田大学 理工学術院、4. 東京大学 工学研究科）

発表者は医療用金属インプラント先端の高効率なバリ取り法の確立を目標とし，放電誘起水中衝撃波とマイクロバブルを利用したマイクロバブル付着インプラントの微細バリ破砕に関する研究を行ってきた。本バリ破砕を制御するためには水中衝撃波の圧力負荷によるインプラン表面に作用するマイクロバブルの気泡運動の把握が必要となる。本研究では顕微鏡設置高速度ビデオカメラを用いた観察により，放電誘起水中衝撃波の負荷によるインプラン表面を模擬した固体壁に付着したマイクロバブルの挙動を調査した。

Keywords: Underwater shock wave、Microbubble、Electrical pulsed discharge、Visualization

## [J022-07] 大気に放出される非定常衝撃波の BOS計測に用いる画像処理の自動化

Automation of image processing in the BOS measurement for shock wave propagating to atmosphere

○吉池 寿貴[1]、北洞 貴也[1]、太田 匡則[2]、宇田川 信介[3]、伊藤 拓海[4]、稲毛 達朗[1] （1. 湘南工科大学大学院、2. 千葉大学大学院、3. 都立産業技術高等専門学校、4. IHI株式会社）

本研究では衝撃波管を用いて，大気に放出された非定常衝撃波現象をハイスピードカメラによって BOS計測を実施している．ハイスピードカメラによって撮影された BOS計測画像について、多数の画像を自動で処理できるようにしている.BOS計測は背景画像の歪み量から密度を定量的に算出することができる計測法であり，撮影をした大量の計測画像について歪み量を手動で算出しているのが現状である．画像処理工程は，グレースケール化，二値化，そして背景画像の歪み量の算出をおこなっている．

Keywords: 非定常衝撃波現象、BOS計測、画像処理工程

## [J022-08] 再生医療用システム開発のためのフェムト秒レーザ誘起水中マイクロ衝撃波の生成と集光点近傍での気泡発生による衝撃波伝播への影響

Generation of Femtosecond Laser-Induced Underwater Micro Shockwave and Effects of Bubble Generation at Laser-Focal Point on Shockwave Propagation for Developing Regenerative Medical System

○山本 歩夢[1]、唐 和輝[1]、玉川 雅章[1] （1. 九州工業大学大学院生命体工学研究科）

本研究では，水中衝撃波刺激を用いた細胞培養の促進と DDSのカプセル破壊からなる再生医療システムの開発を目指しており，フェムト秒レーザ誘起水中衝撃波の生成とその伝播機構に関する研究を行ってきた．本発表では，マイクロ衝撃波の生成時にレーザ集光領域で発生が確認されている微小気泡について，上記衝撃波の生成・伝播に及ぼす影響を明らかにすることを目的に，発生気泡の測定と数値シミュレーションによって実験と数値解析の双方から衝撃波伝播に対する発生気泡の影響を検討した．

Keywords: 再生医療用システム、フェムト秒レーザ、レーザ誘起衝撃波、発生気泡、数値解析

## [J022-09] 粒子法によるクラウドキャビテーションの２次元非定常挙動と衝撃波の発生・伝播の数値解析

Numerical Analysis of Unsteady Behavior of Cloud Cavitation and Its Induced Shock Waves by Two-Dimensional Smoothed Particle Hydrodynamics Method

○牛奥 隆博[1]、吉村 浩明[2] （1. 早稲田大学大学院、2. 早稲田大学）

無数のキャビテーション気泡により構成されるクラウドキャビテーションは，集団的に成長と圧壊を繰り返す非定常挙動を示す．特に，圧壊時に強力な衝撃波が発生すると考えられているが，そのメカニズムは十分に明らかにされていないのが現状である．そこで，本研究では，液体ジェットの噴射に伴って発生するクラウドキャビテーションについて，気液混合体モデルを基礎として，代表的な粒子法の一つであるＳＰＨ法による２次元混相流解析を行い，クラウドの非定常挙動と衝撃波の発生・伝播について調査する．

Keywords: クラウドキャビテーション、衝撃波、粒子法、液体ジェット、混相流解析

# J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度 I

座長:山田 宏(九州工業大学)　司会者:山田 宏(九州工業大学)

Room 1

## [J023-01] 神経軸索の伸展方向変化において生じる細胞牽引力の評価

Evaluation of Neuronal Cell Traction Force in the Changing Process of the Axon Extension Direction

○鵜飼 翔子[1]、森田 有亮[2]、山本 浩司[2] （1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

神経細胞のネットワーク形成率を外部刺激により向上させる上で，軸索伸展の促進と方向の制御が必要となる．しかし，軸索伸展方向の変化過程で神経細胞内に生じる力学状態は明らかにされておらず，目的の方向転換を効率的に達成可能な刺激条件は不明である．本研究では，生体内で軸索ガイダンス因子の濃度勾配が伸展方向に影響を及ぼす特性を利用し，蛍光ビーズ包埋足場を用いた細胞牽引力計測時に軸索ガイダンス因子の濃度勾配を変化可能な培養装置を作製した．本装置により軸索伸展方向の変化と細胞が発する牽引力との関係性を検討した．

Keywords: Neuron、Traction force microscopy、Scaffold、Axon guidance、Vector map

## [J023-02] 転移挙動におけるがん細胞塊と細胞外基質の関係

Relationship between cancer spheroids and extracellular matrix in metastatic behavior

○小武 史和[1]、内尾 翔斗[1]、小俣 誠二[1]、大内田 研宙[2]、森田 康之[1] （1. 熊本大学、2. 九州大学）

がんの転移において，がん細胞は周囲の細胞外基質（ ECM）に対して構造の変化を誘導すると考えられているが，そのメカニズムについてまだ明らかとなっていない．我々は，細胞塊の突起と ECMの構造変化に着目した．本研究では，細胞塊の突起伸長と線維密度・配向度の関係性を調べることを目的とした．また，腫瘍を模擬したがんスフェロイドを， ECMの主成分であるI型コラーゲンゲルに包埋し経時観察を行い，その関係性を試みた．その結果，がんスフェロイドから突起が発生し，その突起は線維を集めた後に消失することが確認された．

Keywords: がん、転移、細胞外基質、スフェロイド

## [J023-03] 間欠的圧縮変形刺激下における悪性黒色腫細胞の進展様式と表現型可塑性

Progression mode and phenotypic plasticity in melanoma cells under the intermittent mechanical compression.

○森倉 峻[1]、宮田 昌悟[2] （1. 慶應義塾大学大学院 理工学研究科 総合デザイン工学専攻、2. 慶應義塾大学 理工学部 機械工学科）

皮膚がんの一種である悪性黒色腫細胞は，静的な機械的刺激に応答して進展様式を変化させる．また，効率的な進展様式の獲得に悪性黒色腫細胞の高い表現型可塑性が関与していることが明らかとなってきた．しかしながら，動的な機械的刺激が進展様式や表現型可塑性に与える影響は未解明である．そこで，本研究では間欠的圧縮変形刺激が悪性黒色腫細胞の進展様式および表現型可塑性に与える影響を調査した．結果，間欠的圧縮変形刺激が周期依存的に進展速度および細胞集団における表現型割合を変化させることを明らかにした．

Keywords: 間欠的圧縮変形刺激、悪性黒色腫、進展様式、表現型可塑性

## [J023-04] サスペンションプラズマスプレーで作製したハイドロキシアパタイト/TiO2コーティングの機械的特性に及ぼす組成の影響

Effect of Composition on Mechanical Properties of Hydroxyapatite/$TiO_2$ Coating Fabricated by Suspension Plasma Spray

○Mirazul Mahmud Abir[1]、Yuichi Otsuka[1]、Yukio Miyashita[1] （1. Nagaoka University of Technology）

This study aims at observing the effect of composition on mechanical properties of Hydroxyapatite/$TiO_2$ coating fabricated by suspension plasma spray.

Keywords: Suspension Plasma Spray、Hydroxyapatite、Interfacial stength

## [J023-05] 拍動時の細胞膜電位変動に基づく電気刺激が心筋細胞分化に及ぼす影響

Effects of Electrical Stimulation Based on Changes in the Membrane Potential of Beating Cardiomyocytes on Myocardial Differentiation

○小西 敦生[1]、森田 有亮[2]、山本 浩司[2] （1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

幹細胞由来の心筋分化において拍動するペースメーカー細胞周囲で分化が促進されるという報告がある．本現象において隣接する拍動―非拍動細胞間のイオン動態に起因した膜電位に着目し，拍動細胞の膜電位変動に基づく電気刺激が非拍動細胞の分化に及ぼす影響を検討した．実

験ではマウス胎生期癌細胞由来 P19CL6細胞を透明導電性基板上で培養し，蛍光分子マーカーを用いた膜電位の解析により拍動細胞の膜電位変動に基づく電気刺激波形を構築した．本刺激を非拍動細胞に負荷し，分化効率や拍動機能の発現に及ぼす影響を評価した．

Keywords: Cardiac differentiation、Membrane potential、Voltage sensitive dyes、Ionic dynamics、Electrical stimulation

---



# J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度 II

座長:森田 康之(熊本大学)　司会者:森田 康之(熊本大学)

Room 1

## [J023-06] 力学刺激に対する三次元培養軟骨内の*in-situ*分子応答評価法の開発

Development of the *In-situ* Evaluation Method for Molecular Response to Mechanical Stimuli in Three-Dimensional Tissue-Engineered Cartilage

○久力 優奈[1]、森田 有亮[2]、山本 浩司[2]（1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

培養軟骨は力学刺激に応答して基質産生量が増減することが知られている．複雑な形状を有する培養軟骨には局所的にひずみ分布が生じているため，基質産生・分解の分子応答を空間的に取得し新たな刺激に反映させることが効率的な作製を目指す上で重要である．したがって，本研究では培養軟骨の刺激負荷に対する三次元細胞応答の可視化システムの開発を行った．具体的には，圧縮刺激負荷による培養軟骨のひずみ解析および解析部位の軟骨基質遺伝子の転写応答を評価した．その結果，力学刺激下での空間的な分子応答の可視化に成功した．

Keywords: 培養軟骨、力学刺激、ひずみ解析、遺伝子発現、In-situ評価

---

## [J023-07] カルボキシル基に対する保護基の分子構造がポリ乳酸の力学特性に及ぼす影響

Effect of Molecular Structures of Protecting Group for Carboxyl Group on Mechanical Properties of PLA

○田中 基嗣[1]、川田 優樹[1]、金原 勲[1]（1. 金沢工業大学）

ポリ乳酸のカルボキシル末端に光解離性保護基を導入することで，加水分解の抑制・加速を制御できると期待されているが，保護基の導入によって弾性率が低下することが明らかとなっている．保護基を介したポリ乳酸の長鎖化現象が生じ，その際にベンゼン環のオルト位を使用した反応となるためにポリ乳酸の分子構造が大きく曲がることが原因であるという仮説が立てられている．そこで，ベンゼン環を有する保護基の反応サイトがオルト位の場合とパラ位の場合とでポリ乳酸の弾性率が変化するか確認し，上記の仮説が正しいかどうか検討した．

Keywords: ポリ乳酸、弾性率、保護基、分子構造

---

## [J023-08] 応力集中の干渉効果を考慮した多孔質複合材料の構造最適化による微小き裂形成抵抗評価

Evaluation of small crack initiation resistance of porous composites using structural optimization by interference effects of stress concentration

○豊場 亮太[1]、大塚 雄市[1]、宮下 幸雄[1]（1. 長岡技術科学大学）

本研究では，耐疲労性を高める骨梁構造を模擬した多孔質複合材料の構造最適化手法を構築することを目指す．多孔質構造の剛性や最適化手法は報告されているが，疲労特性を向上させるための多孔質構造の応力集中部における微小き裂形成機構を考慮した構造最適化手法は未確立である．気孔間の干渉効果を気孔中心間距離および一定距離内に存在する連続気孔数により表現し，コンプライアンスを最小化する最適構造を決定する。有限要素解析によるき裂発生応力の解析および圧縮試験による変形挙動の観察により，提案手法の妥当性を検討した．

Keywords: 多孔質複合材料、トポロジー最適化、形状最適化、疲労強度

---

## [J023-10] カテーテルのクリープ変形挙動に関する研究（履歴の異なる引張と捩りの３段階のステップ荷重下で得られるクリープ変形挙動に及ぼす含水の影響について）

Study on Creep Deformation Behaviors of Catheter (Effect of Water Containing Condition on Creep Behavior under Three Stage Step Loading for Tension and Torsion with Different Deformation Histories)

○加藤 保之[1]（1. 日本大学理工学部）

本研究では，ステンレスの細いワイヤーが織り込まれたカテーテルを研究対象とし，あらかじめ含水させた試験片を用いてクリープ変形挙動を調査する．含水条件下では，母材のナイロン樹脂のヤング率の低下や，母材とブレードの剥離が想定される．また，引張や捩りの負荷の履歴がクリープ変形挙動に影響を与えることが考えられる．前報の研究では，1段目が引張の場合に関する３段階のステップ荷重下のクリープ変形挙動を調査してきた．本報では更に，1段目が捩りの場合に対して引張と捩りの履歴を変えて調査し，前報の結果と比較する．

Keywords: カテーテル、クリープ、含水、ステップ荷重

# J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度 III

座長:笹川 圭右(新潟工科大学)　司会者:笹川 圭右(新潟工科大学)

Room 1

## [J023-11] 植物重力屈性の力学モデル

Mechanical model of plant gravitropism

○津川 暁[1]（1. 秋田県立大学システム科学技術学部機械工学科）

植物の重力屈性は特定の感受細胞で重力を感受し、器官の上側と下側の偏差成長によって屈曲を起こす現象である．近年のデータ解析によって茎の重力屈性の詳細な動態が明らかになってきた一方で、屈曲を起こす力学的仕組みは明らかでない．本研究では、シロイヌナズナの花茎の動態データの分析から平均的な屈曲を表現する数理モデルを構築した．その結果、茎の屈曲時に、重力応答及び反り返り応答に由来する曲げ力と軸成長力に由来する引張力が先端部と基部で異なる、という植物特有の屈曲の仕組みを明らかにした．

Keywords: 植物、重力屈性、数理モデル

## [J023-12] 皮膚ひび割れの数値シミュレーション－表皮亀裂の力学モデルの構築－

Numerical simulation of skin cracking - Construction of a mechanical model for epidermal cracks-

○福田 裕隆[1]、永山 勝也[1]（1. 九州工業大学）

皮膚は外界から受ける刺激からの保護や体内の水分の損失の防止など生活するに当たって重要な役割を担う．皮膚の研究は盛んに行われているが，ひび割れ現象についてはほとんど確立されていない．ひび割れ現象は病気のみならず日常生活にも関係があり，早期のメカニズム解明が望まれる．本研究では粒子モデルによる表皮ひび割れ現象の数値シミュレーションモデルを構築し，あらゆる条件での解析手法の確立を目指す．今回は時間経過による粒子縮小を考えた微小ひび割れ現象の数値シミュレーションを確立し，そのメカニズム解明に役立てる．

Keywords: 皮膚、ひび割れ、数値シミュレーション

## [J023-13] 紫外線防御評価のためのハイブリッド皮膚モデルの開発

Development of Hybrid Skin Model for Evaluation of UV Protection

○増原 宏樹[1]、山本 浩司[2]、森田 有亮[2]（1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

生体外で UV防御の効果を評価するためのハイブリッド皮膚モデルを開発した．皮膚モデルはメラニン含有 PDMS層，ヘモグロビン含有 PDMS層，エレクトロスピニングで作製したコラーゲンナノファイバー層および線維芽細胞層で構成された．グルタルアルデヒドを用いた架橋によりコラーゲンナノファイバーの耐水性を向上させた．皮膚の UV吸収特性を模倣するため，マウス皮膚の UV吸光度を指標として線維芽細胞層以外の各層の厚みを最適化した． UV照射に伴うコラーゲンの構造および細胞活性の変化によりモデルの有効性を評価した．

Keywords: 皮膚モデル、メラニン、ヘモグロビン、コラーゲンナノファイバー、線維芽細胞

## [J023-14] バブリーバーテックス模型によるインシリコ上皮組織のレオロジー特性

Rheological properties of in-silico epithelial tissues by the bubbly vertex model

○石本 志高[1]、豊嶋 拓哉[1]（1. 秋田県立大学）

近年、網膜上皮の移植などの再生医療の発展を受けて、上皮組織の注目度が高まっているが、多くの場合、材料工学などの工学体知識を援用せず実験的試行錯誤を経て組織製作されている。これまで上皮組織を表現する数理モデルはいくつか提案されてきたが、細胞レベルの力学的特徴量を表現したバブリーバーテックス模型は、計算コストと実験との比較のしやすさから一定の評価を得ている。本報ではこの模型の概要を示し、計算機実験で得られたレオロジー特性を議論する。

Keywords: 数理モデル、上皮組織、レオロジー

## [J023-15] 豚ロース肉を用いた圧縮・せん断を受ける皮下組織の変形測定と染色組織構造の顕微鏡観察

Measurement of the deformation of subcutaneous tissue subjected to compression and shear using pork loin and microscopic observation of stained tissue structure

○山田 宏[1]、中山 夢仁[1]、森田 康之[2]、自見 至郎[3]（1. 九州工業大学、2. 熊本大学、3. 福岡大学）

皮下組織は体表面のずれに対して大きな変位の生じる領域である．本研究で，豚ロース肉から皮下脂肪組織をブロック状に切除した試験片を用意し，繰返し圧縮変形と一定圧縮ひずみ0.05と0.1での繰返しせん断変形の２条件で応力－ひずみ関係を調べた結果，後者の条件の応力－ひずみ関係は圧縮ひずみにほとんど依存していなかった．また，側面に付着させたスプレー粒子を追跡して変形を調べたところ，ずれが集中する帯状の領域が存在した．さらに，膠原線維を染色した顕微鏡観察により浅筋膜の存在を認め，大きなずれ変形の領域と推察された．

Keywords: 皮下組織、圧縮、せん断、顕微鏡観察



# J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度 IV

座長:大塚 雄市(長岡技術科学大学)　司会者:大塚 雄市(長岡技術科学大学)

Room 1

## [J023-16] 周期的に窒素拡散制御した多機能チタンの疲労特性

Fatigue characteristics of multifunctional titanium having periodic nitrogen diffusion phase

○伊藤 秀明[1]、鈴木 潮里[1]、菊池 将一[1] （1. 静岡大学）

生体材料は，疲労特性などの力学特性に加え，耐食性，生体適合性に優れることが求められる．しかし，工業用純チタンは耐食性，生体適合性に優れる反面，鉄系材料と比較して力学特性に劣るという欠点がある．本研究では周期的に窒素を拡散制御した純チタンに注目した．具体的には，粉末冶金と窒化処理を複合化させ，ミクロな窒素拡散相を周期的にマクロ配置させた多機能チタンを作製し，その微視組織と疲労特性の関係について検討を加えた．その結果，多機能チタンの疲労特性は窒化温度および焼結温度に依存して変化した．

Keywords: Titanium、Sintering、Nitriding

## [J023-17] チタン-タンタル合金の疲労特性に及ぼす熱処理の影響

Effect of heat treatment on the fatigue properties of Ti-Ta alloys

○山本 直樹[1]、久森 紀之[2]、木村 勇貴[3]、新澤 真洋[3] （1. 上智大学大学院、2. 上智大学、3. 日本ピストンリング株式会社）

本研究では，高強度で生体適合性が高く，弾性率も約30-50GPa程度とされる Ti-Ta合金の疲労特性の評価を目的とした．また，現在生体材料として利用される純チタンや Ti-6Al-4V合金と比較することで， Ti-Ta合金の優位性を考察した．

Keywords: Ti-Ta 合金、疲労特性

## [J023-18] ショットピーニングを施した医療用 Co-Cr合金のバレル研磨面の特性評価

Characterization of mass finished surface of shot-peened medical-grade Co-Cr alloys

○長谷川 勇太[1]、久森 紀之[2]、黒川 敦貴[3]、小林 祐次[3] （1. 上智大学大学院、2. 上智大学、3. 新東工業株式会社）

本研究では，ショットピーニング加工した医療用 Co-Cr合金表面に対して，比較的均一な表面性状が得られるバレル研磨を施し，かかる表面の基本的な特性を評価した．そして，各種特性向上あるいは向上を維持するための研磨条件の選定を行った．

Keywords: Co-Cr合金、ショットピーニング、特性評価

## [J023-19] 不均一調和組織で創成した Ti-6Al-4V合金の4点曲げ疲労特性における寸法効果について

Investigation on the size effect observed on the four-point bending fatigue properties of Ti-6Al-4V alloy designed in harmonic structure

○ゲネック ベンジャミン[1]、石栗 崇之[2]、川畑 美絵[2]、菊池 将一[3]、上野 明[2]、飴山 惠[2] （1. 富山県立大学、2. 立命館大学、3. 静岡大学）

粗大結晶粒領域が微細結晶粒を取り囲むような不均一「調和組織」の疲労特性は，均一組織材料と比較して優れている．しかし，これまで疲労試験に使用された試験片の寸法は標準サイズより小さい．そこで本研究では，寸法の異なる2種類の試験片を用いて，調和組織材料を有する Ti-6Al-4V合金の4点曲げ疲労特性について検討を加えた．その結果，調和組織材料のみ顕著な寸法効果を示した．詳細な解析により，試験片の寸法は危険体積における微細および壮大結晶粒領域の界面の特性に影響を及ぼすことを明らかにした．

Keywords: High-cycle fatigue、Heterogeneous structure、Size effect、Ti alloy

## [J023-20] 骨破壊解析による大腿骨転子部骨折パターンの検討

Examination of femoral trochanteric fracture pattern using bone fracture analysis

○阿部 佳峻[1]、笹川 圭右[1]、尾田 雅文[2]、佐藤 朗[3] （1. 新潟工科大学、2. 新潟大学、3. 新潟臨港病院）

大腿骨転子部骨折は患者ごとに多種多様な骨折パターンが存在し，整復が困難である．これら骨折パターンの違いには，患者ごとの骨密度，骨形態といった骨情報が影響を与えていると考えられる．そのため，多種多様な骨折パターンと患者固有の骨情報との関係を解明することは的確な整復につながると考えられる．そこで，転子部骨折発生メカニズム解明の一環として，各被験者固有の骨情報を持つ大腿骨有限要素モデルを対象として，特定の転倒状況を想定した有限要素解析に骨破壊を考慮し，被験者ごとの骨折パターンの比較検討を行った．

Keywords: 大腿骨転子部骨折、骨折パターン、有限要素解析

## [J023-21] 繰返し負荷を受ける臼蓋カップの変位挙動に及ぼす界面はく離の影響に関する有限要素解析
Finite element analyses for the effects of interfacial delamination on displacement behavior of acetabular cup subjected to cyclic loading

○Nguyen Minh[1] （1. Nagaoka University of Technology）

A 3D model with interface cracks was analyzed to discuss effect of different loading condition on loosening behavior of acetabular cup. By applying different loading amplitudes, a safe-zone for preventing cup dislocation was quantified base on 3 displacement and fracture behaviors.

Keywords: Finite element analyses、Acetabular cup、Interfacial fracture



# J023 バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度 V

座長:田中 基嗣(金沢工業大学)　司会者:田中 基嗣(金沢工業大学)

Room 1

## [J023-22] ハイドロキシアパタイト-アルミナ複合多孔体スキャフォールドの作製および力学的特性評価
Fabrication and characterization of mechanical properties for hydroxyapatite-alumina composite porous scaffolds

○図所 優羽[1]、長田 稔子[1]、小林 訓史[1] （1. 東京都立大学）

ハイドロキシアパタイトは生体適合性が非常に優れている一方で熱伝導率が低いことから，セラミックス多孔体の製法の一つであるゲル化凍結乾燥法の一方向凍結工程において潜熱が放出されにくく，気孔配向性を損なうことが課題であった．そこで，熱伝導率の高いアルミナを添加した複合多孔体を作製し，アルミナ粉末の添加量が気孔配向性と力学的特性に及ぼす影響を調査した．また，2種類のセラミックス粉末を使用することで焼結性が低下するため，焼結温度が多孔体の壁の緻密化と力学的特性に及ぼす影響を調査した．

Keywords: Hydroxyapatite、Alumina、Scaffold、Porous Body、Mechanical Property

## [J023-23] セルロースナノファイバー/ポリ乳酸複合材料の力学的特性に及ぼす含有率の影響
Effect of Content on Mechanical Properties for Cellulose Nano Fiber / Poly (lactic acid) Composites

○鶴迫 悠太[1]、坂口 雅人[1] （1. サレジオ工業高等専門学校）

近年，マイクロプラスチックス等の環境汚染を軽減するために，植物由来のセルロースナノファイバー(CNF)とポリ乳酸(PLA)の複合材料が注目されている．そこで本研究では， CNF/PLA複合材料の基礎的な調査として，力学的特性に及ぼす CNF含有率の影響，並びに CNF絶乾の有無による影響について調査を行った．その結果， CNF/PLA複合材料の透明性，引張強度，破断ひずみ及び弾性率は， CNF含有率の増加とともに低下した．これは混練及び押切成形時の加熱によって CNFが劣化したことが原因と考えられる．

Keywords: セルロースナノファイバー、ポリ乳酸、含有率、力学的特性

## [J023-24] エレクトロスピニング法によるゼラチンナノファイバースキャホールドの開発
Development of Gelatin Nanofiber Scaffold by Electrospinning Method

○篠田 峻佑[1]、山本 浩司[2]、森田 有亮[2] （1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

ゼラチンは生体適合性が高いが水溶性であり，足場としての形態維持が困難である．本研究では架橋により形態を安定化させたゼラチンナノファイバースキャホールドを開発した．異なる溶液温度とターゲット温度の条件下でエレクトロスピニング法により作製したスキャホールドにグルタルアルデヒドを用いて架橋処理を施した．37℃の蒸留水に14日間浸漬させた各スキャホールドの SEM観察より，ファイバーの形態変化を評価した．さらに DSCと FTIRを用いた各スキャホールドの架橋状態評価より，最適な紡糸および架橋条件を探索した．

Keywords: ゼラチン、ナノファイバー、スキャホールド、グルタルアルデヒド、エレクトロスピニング

## [J023-25] コラーゲンゲルを用いた培養骨格筋ファイバーの開発

Development of Tissue-engineered Skeletal Muscle Fiber with Collagen Gel

○服部 拓哉[1]、山本 浩司[2]、森田 有亮[2]（1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

高出力な収縮機能を有する培養骨格筋を作製するために，筋芽細胞をコラーゲンゲルに包埋した培養骨格筋ファイバーを開発した．１４日間培養した初期繊維径の異なる培養骨格筋ファイバーの顕微鏡観察より，繊維径の収縮に伴うファイバー内の細胞配向を確認した． HE染色より，表面近傍での細胞配向と中心付近での細胞密度の低下を確認した．ミオシン重鎖の免疫蛍光染色より，表面近傍での筋管細胞への顕著な分化を確認した．また，繰返しの電気パルス刺激に伴う収縮力を評価することで初期繊維径と収縮力の関係性を検討した．

Keywords: 培養骨格筋、コラーゲン、ゲルファイバー、C２C１２

## [J023-26] エレクトロスピニング法による骨再生用多孔質 PLLA/DCPAファイバースキャホールドの開発

Development of Porous PLLA/DCPA Fiber Scaffold for Bone Regeneration by Electrospinning Method

○高寺 真緒[1]、山本 浩司[2]、森田 有亮[2]（1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

骨再生のための無水リン酸水素カルシウム(DCPA)を添加した多孔質 PLLAファイバースキャホールドをエレクトロスピニング法により開発した．擬似体液に浸漬させた繊維径約5，10および15μmのスキャホールドの形態を SEMにより観察した．浸漬7日後に微小な亀裂が残るものの剥離のないアパタイト被膜の形成がファイバー表面に確認され，内部へのアパタイトの析出も確認された．浸漬に伴う繊維径およびアパタイト析出量の増加より最適な繊維径を検討した．また，各スキャホールド上で骨芽細胞様細胞の活性を評価した．

Keywords: 多孔質マイクロファイバースキャホールド、ポリ乳酸、無水リン酸水素カルシウム、アパタイト、エレクトロスピニング



# J024 傷害メカニズムと予防 I

座長:宮崎 祐介(東京工業大学)

Room 3

## [J024-01] 交通外傷受傷乗員の骨密度測定による胸部骨折の解析

Analysis of Thoracic Fractures by Measuring Bone Density in Traumatic Occupants

○石成 泰隆[1]、西本 哲也[1]、本村 友一[2]（1. 日本大学、2. 日本医科大学）

本研究室が大学病院と共同でおこなっている事故実態調査において交通外傷受傷乗員に対して非侵襲性の踵骨骨密度測定を実施している．これまで20歳から89歳までの男女73人の骨密度データが得られている．骨密度パラメータの１つである超音波伝播速度（ SOS）に着目し，解析を行った結果， SOSは加齢と性別によって変化することが明らかになったうえ，事故によって起こる胸部骨折の傷害重傷度と SOSには一定の関係性がみられた．本研究ではこれらを踏まえて乗員の骨折耐性について検討を行った．

Keywords: 自動車安全、高齢者、骨強度

## [J024-02] 高齢者のための骨折する PLA胸部傷害ダミーの製作

Fabrication of a Fracturing PLA Chest Dummy for Elderly Occupants

○望月 涼太[1]、石成 泰隆[1]、西本 哲也[1]、本村 友一[2]（1. 日本大学、2. 日本医科大学）

本研究では肋骨骨折を視覚的に再現できる壊れるダミーを作製した．ダミーの寸法は CT画像より得られた高齢者女性の胸部より決定しており，ダミー材料は脆性材料の PLAを用いた． PLAの物性実験では充填率0,20,40,60,80,100%の試験片を複数片作成し，3点曲げ試験により強度を測定した．その結果，充填率20%の最大曲げ応力は73MPaであり文献値による高齢者の骨強度と概ね一致した．そこで PLAの充填率20%を高齢者の骨強度とみなして胸部ダミーを作製した．

Keywords: 骨折するダミー、自動車安全、高齢者

## [J024-03] 車両前面形状が小柄歩行者の腰部傷害に及ぼす影響

Effects of vehicle's front-end profiles on pelvis injury of small female pedestrian

○伊藤 大輔[1]（1. 関西大学）

様々な前面形状を持つ車両への衝突における小柄女性歩行者の挙動について有限要素モデルを用いて検討した．腰部運動に着目し挙動を分類すると，バンパー(BP)と脚部の接触後すぐにボンネットリーディングエッジ(BLE)が腰部に接触し脚部と腰部が同時に加速される挙動， BPによって脚部が加速されきった後に BLEが腰部に接触し腰部加速が始まる挙動， BPと腰部が接触することで衝突直後から腰部加速が始まる挙動， BLE， BPともに腰部との強い接触がなく，脚部や上半身に引っ張られ腰部が加速される挙動の4つに分類された．

Keywords: 歩行者安全、腰部傷害、傷害バイオメカニクス

## [J024-04] ヘルメット着用高齢自転車乗員の対車両事故対策シミュレーション

Simulations of vehicle accident for elderly cyclist wearing bicycle helmet

○小池 隼斗[1]、山本 創太[1]、鎌田 昌之[1] （1. 芝浦工業大学）

近年増加する高齢自転車乗員による対車両事故について，ヘルメット着用時の頭部傷害リスクを評価するために日本人高齢自転車乗員，車両，ヘルメットのモデルを用いてマルチボディ解析を行った．頭部傷害値の比較からは男女ともにほとんどの場合においてヘルメット着用時の方が HICの値が小さくなっており,死亡につながる頭部傷害を大幅に軽減することが確認できた.また,自転車乗員挙動比較からは,車両の衝突速度が速いときヘルメットの着用により頭部のモーメントが増加し,車両との衝突後の挙動が変化することが分かった.

Keywords: マルチボディ解析、頭部傷害、交通事故シミュレーション



# J024 傷害メカニズムと予防 II

座長:中楯 浩康(信州大学)

Room 3

## [J024-05] 橈骨遠位端骨折の骨折形態に及ぼす転倒条件の影響に関する実験的研究

Experimental study on the effect of fall conditions on fracture pattern of distal radius

○プラムディタ ジョナス[1]、Lee Sang-Hyun[2]、Kopp Kevin[2]、Sochor Sara[2]、依田 拓也[3]、Kerrigan Jason[2] （1. 日本大学工学部、2. バージニア大学応用バイオメカニクス研究センター、3. 新潟大学大学院医歯学総合研究科）

橈骨遠位端骨折の骨折形態に及ぼす転倒条件の影響を調べるために，ヒト前腕を用いた実験を実施した．ヒト前腕を立て，近位部を固定し，落錘式試験機を用いて掌部に錘を落下させることにより，橈骨の軸方向に作用する転倒荷重を模擬した．また，前腕の傾きおよび橈骨・尺骨のねじれ状態を変更することにより，様々な転倒条件を再現した．実験結果より臨床現場で確認された骨折を再現できることがわかった．また，橈骨・尺骨のねじれ状態および前腕の傾きが橈骨遠位端の骨折形態に影響を及ぼす可能性があることが示された．

Keywords: 橈骨遠位端骨折、転倒条件、骨折形態、実験、衝撃

## [J024-06] 意識障害による高齢者階段転落事故を想定した頭部傷害評価

Head injury evaluation assuming stair fall accident for elderly due to impaired consciousness

○佐藤 優樹[1]、山本 創太[2]、鎌田 昌之[2] （1. 芝浦工業大学大学院、2. 芝浦工業大学）

転落事故は階段で最も発生し，高齢者の4割以上が入院の必要な中等症以上と診断されている．本研究は高齢者による階段転落事故での傷害リスクを軽減させるために，安全性の高い階段寸法を検討することを目的とする．解析に使用する階段モデルに従って5つの関節角度を求め，モデルを作成し，転落シミュレーションを行い， HICによって評価した．解析結果から，緩やかな階段では HICが小さくなる傾向があり，頭部に接触する前に壁や階段に体をぶつけることで頭部外傷のリスクを低減できると考えられる．

Keywords: 階段、転落事故、シミュレーション、高齢者、HIC

## [J024-07] サッカーにおける第5中足骨疲労骨折に対する骨密度分布の影響

Influence of bone mineral density distribution of the fifth metatarsal on the stress fracture mechanism

○宮崎 祐介[1]、杉崎 塁[1]、佐保 泰明[2]、立石 智彦[3] （1. 東京工業大学、2. 帝京大学、3. 同愛記念病院）

本研究ではサッカーにおける第五中足骨疲労骨折メカニズムに対する骨密度分布の影響を検討することを目的とした．まず，骨密度分布を考慮しエリアごとにヤング率を変更した第5中足骨有限要素モデルを構築し，屍体実験の結果と比較することによって妥当性検証を行った．さらに，サッカーにおける動作計測実験を行い，それを再現するシミュレーションを行った．その結果骨折好発部位における低骨密度がひずみ集中に影響を及ぼすことを明らかにした．

Keywords: 第５中足骨疲労骨折、サッカー、有限要素モデル

## [J024-09] 脊髄硬膜の二軸引張試験

Biaxial Stretching Test of Spinal Dura Mater

○西川 蒼一郎[1]、本宮 潤一[1]、田村 篤敬[1] （1. 鳥取大学）

近年，軽微な脳損傷とも関連の深い“脳脊髄液減少症” が注目されつつある．日常生活に支障をきたす重篤な症状を複合的に呈する脳脊髄液減少症は，脳や脊髄を保護する硬膜が何らかの外力で破れ，くも膜下腔を満たしていた脳脊髄液がその外部へ漏出することで発症すると考えられている．一方，この損傷は日常動作における些細な衝撃で発生したと推定される事例が幾つも報告されており，しかもその受傷メカニズムは明らかでない．そこで本研究ではブタ脊髄硬膜を対象として二軸引張試験を行い，その基礎的な力学特性について調査を行った．

Keywords: 脊髄硬膜、二軸引張試験

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J301 機械工学に基づく細胞アッセイ技術

# J301 機械工学に基づく細胞アッセイ技術 I

座長:須藤 亮(慶應義塾大学)、川原 知洋(九州工業大学)

Room 21

## [J301-01] マイクロ・ナノ電気穿孔を用いた1細胞ダイナミクス分析

Dissecting single-cell dynamics leveraging micro/nano electroporation

○新宅 博文[1] （1. 理化学研究所）

我々はマイクロ・ナノ電気穿孔を活用し，細胞質 RNAおよび核 RNAを高精度に分画するマイクロ流体技術を開発した．そして，次世代シーケンス解析との融合により細胞質と核における遺伝子発現の差分から1細胞のダイナミクス情報を抽出する SINC-seq法を提案した．さらにナノポアシーケンサを活用し， RNAアイソフォームの特定と定量を可能にする NanoSINC-seq法へと発展させた．本講演ではこれらの開発技術を基にした1細胞解析から明らかになった真核生物における RNA発現制御について議論する．

Keywords: 1細胞解析、RNAシーケンシング、電気泳動

## [J301-02] メカノセンサ分子・クロマチンの力学的構造変化

Conformational changes in mechano-sensor proteins and chromatin induced by mechanical stimuli

○牧 功一郎[1] （1. 京都大学ウイルス・再生医科学研究所）

細胞は、力を感知することにより、発生期における多細胞組織の形態形成、および、成体における組織の恒常性維持に寄与する。本研究では、細胞の力感知を担うメカノセンサ分子と核内クロマチンに着目し、これらの力のもとでの構造変化を検討した。その結果、細胞間張力の作用下において、メカノセンサ分子（αカテニン）が分子構造変化を生じ、安定な中間状態でシグナル分子を待ち受ける機構が示された。また、静水圧の作用下において、軟骨前駆細胞がクロマチン構造変化を生じ、未分化状態を維持するメカニズムが示された。

Keywords: 原子間力顕微鏡、メカノトランスダクション、クロマチン、静水圧

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J301 機械工学に基づく細胞アッセイ技術

# J301 機械工学に基づく細胞アッセイ技術 II

座長:須藤 亮(慶應義塾大学)、川原 知洋(九州工業大学)

Room 21

## [J301-03] 細胞接着斑分子の構造的な揺らぎに関する研究

Study of the structural fluctuations of forcal adhesion molecules

○金尾 太雅[1]、齋藤 匠[1]、松永 大樹[1]、松井 翼[1]、出口 真次[1] （1. 大阪大学　大学院基礎工学研究科）

細胞焦点接着斑では周囲の環境から受ける力学的な刺激を入力とし，それを生化学的な反応として出力するという現象が生じる．この現象のメカニズムとして主に力学的刺激による接着斑内分子の変形が原因であると考えられているが，現在においてそれは確認されていない．そこで周囲の力学的な刺激に応じて，分子の構造的な揺らぎが変化し，この現象が生じるのではないかと考えた．本研究では蛍光相関分光法を用いて焦点接着斑分子の揺らぎを評価し，力学的な刺激が変化することによってその揺らぎが変化するという可能性を示唆した．

Keywords: 蛍光相関分光法、メカノトランスダクション、焦点接着斑

## [J301-04] Microphysiological System (MPS)を用いた近位尿細管細胞の薬剤毒性試験
Nephrotoxicity Assessment on a microphysiological system

○後藤 智美[1]、二瓶 渉[1]、佐藤 新[1]、原 夕賀[1]、中村 寛子[1]、木村 啓志[1] （1. 東海大学 工学部 機械工学科）

生体模倣システム（ Microphysiological System: MPS）は、生体に近い培養環境を再構築した in vitro実験系であり、創薬分野において次世代細胞アッセイ技術として期待されている。
本研究では、ユーザービリティの向上を実現した MPSを用いてヒト近位尿細管細胞を培養し、腎臓における薬剤毒性の再現を試みた。腎障害を惹起するシスプラチンにヒト近位尿細管細胞を曝露し、細胞増殖・障害アッセイをはじめとした様々な毒性試験を行うことで、創薬研究における MPSの有用性を検証した。

Keywords: 生体模倣システム、マイクロ流体デバイス、薬剤毒性試験

## [J301-05] 細胞による細胞外基質の変形の定量評価
Quantification of the cell-induced deformation of the extracelluler matrix

○東 晴斗[1]、福島 修一郎[1]、松井 翼[1]、松永 大樹[1]、出口 真次[1] （1. 大阪大学大学院基礎工学研究科）

細胞外基質内における細胞の機能の研究は三次元環境下で十分に行われていない．そこで， SHG(Second Harmonic Generation)顕微鏡を用いて，三次元コラーゲンゲル内の細胞の変形を測定する手法を提案する．まず，コラーゲンゲル内の細胞の収縮力を調節する薬剤投与の前後において，細胞およびコラーゲンゲルの形状を観察した．その結果，コラーゲン線維が細胞中心側へと変形している様子が確認された．これにより，三次元環境下での細胞の力学的挙動を詳細に観測できる可能性を切り拓いたと言える．

Keywords: SHG顕微鏡、細胞外基質、コラーゲン基質



# J302 マイクロ・ナノ工学とバイオエンジニアリング I

座長:尾上 弘晃(慶應大学)

Room 21

## [J302-01] マイクロ・ナノパターン基板を用いた悪性度の違いによる癌腫瘍の振る舞い
Behavior of Tumors with Differences in Malignancy using Micro/Nano Pattern Substrates

○繁富 香織[1]、宮武 由甲子[2] （1. 北海道大学 高等教育推進機構、2. 北海道大学 医学研究院）

本研究では,これまで研究開発してきた癌細胞が自発的に癌細胞立体組織（癌腫瘍）を構築することができるマイクロ・ナノサイズのパターン基板を用いて，悪性度の違いによる癌腫瘍の振る舞いを観察する.悪性度が異なることにより, 体内では癌細胞の浸潤能が異なることことが知られている。本研究により，これまで実現不可能であった*in vitro*で悪性度の異なる癌腫瘍を生きたままリアルタイムで観察（ライブイメージング）することが可能になり, 基板の癌腫瘍の接着性や創薬の振る舞いが異なることがわかった.

Keywords: マイクロ・ナノ基板、癌細胞、癌腫瘍、Bio-MEMS、3D cell culture、ライブイメージング

## [J302-02] がん転移モデル形成に向けた肺がんスフェロイドー血管内皮細胞共培養デバイスの構築
Fabrication of lung cancer spheroids-vascular endothelial cell co-culture device toward the creation of a cancer metastasis model

○赤池 麻実[1]、川上 健作[1]、瀧上 斗誠[1]、當眞 嗣雅[2]、大塚 雅巳[2,3]、藤田 美歌子[2]、立石 大[2]、中西 義孝[4,5]、中島 雄太[4,5,6] （1. 熊本大学　大学院自然科学教育部、2. 熊本大学　大学院生命科学研究部、3. サイエンスファーム株式会社、4. 熊本大学　大学院先端科学研究部、5. 熊本大学　産業ナノマテリアル研究所、6. 熊本大学　国際先端科学技術研究機構）

癌転移を引き起こす上皮間葉転換（ＥＭＴ）は癌治療において抑制すべき重要な課題である．本研究では， EMTが生じ癌転移に至る環境を ｉｎ　ｖｉｔｒｏ で模擬しＥＭＴ抑制剤の創薬スクリーニングが可能な共培養デバイスの構築を目的とする．製作したデバイスには癌原発巣を模した癌オルガノイドチャンバ，間質層を模した間質流路，脈管を模した血管流路があり，各々に癌スフェロイド，コラーゲンゲル，血管内皮細胞を共培養し癌細胞の挙動を評価した．癌スフェロイドが三次元構造のまま間質に触手を伸ばし浸潤していくことを確認した．

Keywords: Co-culture、Micro device、Cancer metastasis、Three-dimensional culture、Epithelial mesenchymal transition

## [J302-03] 肝スフェロイドを導入した多臓器生体模倣システムの機能評価

A multi-organ microphysiological system with hepatic spheroids for cell-based assays

○上田 大貴[1]、榛葉 健汰[1]、西川 昌輝[2]、酒井 康行[2]、木村 啓志[1] （1. 東海大学、2. 東京大学）

近年、創薬におけるインビトロ試験系として生体模倣システム(MPS)が注目されているが、 MPSに導入される細胞の多くは単層培養されているため、機能活性が極めて低い。本研究では、高機能な MPSの実現を目指して機能活性の高い肝スフェロイドを導入可能な多臓器 MPSを開発している。培養底面にハニカムマイクロウェルを搭載した MPSを構築し、機能評価として肝スフェロイドの形成実験と薬剤アッセイを実施した。結果、肝スフェロイドの安定した形成が可能で、高い代謝活性能を有する MPSを実現可能であることが示唆された。

Keywords: マイクロ流体システム、Organs on a chip、薬剤試験

## [J302-04] 人工骨格筋収縮力測定デバイスの定量化に向けた取り組み

Approaches to Quantification of Contractile Force Measurement Devices for Artificial Skeletal Muscle

○原田 真樹[1]、中村 友浩[1]、横山 奨[1] （1. 大阪工業大学）

本研究で作製するデバイスは，骨格筋を支持するシリコンゴムのピラーの変位から収縮力を算出する．この方法を用いることで，培養に使用されるウェルプレートから骨格筋を取り出すことなく，経時的に観察することを可能としている．一方で，定量化については PDMSのヤング率とピラーの変位から算出する概算値に留まっていた．本研究では，より高精度な定量評価の実現を目指しピラーのキャリブレーションを行った．本研究成果を応用することで，今後開発する評価モデルを構築する上でより高精度な評価が実現できる．

Keywords: Skeletal muscle、Muscle contraction、Electrical stimulation

## [J302-05] インクジェットを用いた超瞬間細胞凍結法における生存率の凍結解凍速度への依存性

Dependence of cell viability on the cooling &warming rates in superflash freezing method based on inkjet printing

○渡部 広機[1]、湯浅 裕太[2]、秋山 佳丈[1,2] （1. 信州大学大学院 総合医理工学研究科、2. 信州大学大学院 総合理工学研究科）

細胞の凍結保存では，細胞への影響が危惧されている凍結保護剤の添加が必須である．一方，我々はこれまでに凍結保護剤を必要としないインクジェット超瞬間凍結法を開発し，様々な細胞でその有用性を確認してきた．本手法では，インクジェットヘッドから細胞を内包した微小液滴を吐出し，液体窒素で冷却した基板に着滴させることで超瞬間的に凍結・保存し，基板ごと予温した培地へ浸漬させることで超瞬間的に解凍する．そこで本稿では，様々な液滴サイズや基板を用いることで凍結解凍速度を変え，生存率の依存性について実験的に確認した．

Keywords: 細胞凍結、スケール効果、ガラス化、インクジェット技術

## [J302-06] 細胞振動マイクロアレイデバイスの開発

Development of Micro Array Device for vibrating cells

○湯谷 祥樹[1]、中原 佐[1]、佐藤 克也[2]、南 和幸[1] （1. 山口大学大学院創成科学研究科、2. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

振動環境に曝される細胞の動態や応答を明らかにするため，顕微観察下で接着細胞に振動刺激を与えられる透明な微小振動プラットフォームを，アレイ状に多数配列した細胞振動マイクロアレイデバイスの開発を試みた．透明シリコーン薄膜および厚膜レジストを用いて微細加工技術により試作した．外部から挿入したプローブで振動プラットフォームに駆動力を与えて振動させ，高速度カメラにより顕微観察した．振幅220μ m，周波数15Hz，および振幅12μ m，周波数90Hzなどの条件で直線運動させることできた．

Keywords: BioMEMS、振動刺激、細胞、アレイデバイス



# J302 マイクロ・ナノ工学とバイオエンジニアリング II

座長:秋山 佳丈(信州大学)

Room 21

## [J302-07] マイクロパターン基盤上に培養した単一神経細胞における概日時計の光イメージング解析

Optical Imaging of Circadian Rhythm in Solitary Neuron cultured on Micro-patterned Dish

○榎木 亮介[1]、平田 快洋[2]、繁富-栗林 香織[3] （1. 自然科学研究機構生命創成探究センター/生理学研究所、2. 北海道大学大学院 医学研究院、3. 北海道大学 高等教育推進機構）

哺乳類の概日リズムの中枢は、脳深部の視床下部の視交叉上核に存在し、全身の生理機能や動物行動のリズムを制御する。視交叉上核では約2万の神経細胞がネットワークを形成するが、単一の神経細胞でもリズムを発振するかについては、１細胞を培養し長期計測することが困難であり立証されていなかった。本研究では、単一の神経細胞をマイクロパターン基板の微小チャンバー内に培養する方法を確立し、光イメージングによる概日リズムの解析を行ったところ、大多数の視交叉上核の神経細胞は単独でも安定した概日リズムを示すことが分かった。

Keywords: マイクロパターン基盤、概日リズム、光イメージング、神経細胞

---

## [J302-08] 誘電泳動を用いたマイクロ流体デバイスによる細胞の分離
## Continuous Separation of Mammalian Cells Using a Dielectrophoresis-based Microfluidic Device

○関 哲典[1]、長坂 葵[1]、富山 寅[1]、江口 正徳[2]、多田 茂[1]（1. 防衛大学校、2. 呉工業高等専門学校）

誘電泳動原理を用いた細胞分離デバイスを提案し、ヒト乳腺上皮細胞の生死細胞を用いて細胞分離実験を実施した。デバイスは、微細加工された櫛型電極を配置したガラス板によって形成される。デバイス内の流路に不均一電場を生じさせることにより、流路中の生死細胞群に誘電泳動力を生じさせ、細胞分離が可能となる。本研究では、１：１に調整した細胞試料をデバイス流路に流し、10Vp-pの交流電圧、30kHz周波数で実験を行ったところ、死細胞がデバイスの電極に吸着し、分離を確認できた。

---

## [J302-09] 表面プラズモン共鳴を利用した培養軟骨摩擦における接触面評価システムの開発
## Development of the evaluation system for contact area of tissue-engineered cartilage during friction by using surface plasmon resonance

○井手田 真[1]、森田 有亮[2]、山本 浩司[2]（1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学）

関節軟骨表面には種々の糖タンパク質や脂質が発現・吸着しており潤滑機能に寄与している．しかし，組織接触界面におけるそれら分子の分布状態や局所的相互作用の変化が潤滑に及ぼす影響は明らかになっていない．本研究では接触面近傍の分子間相互作用を検出可能な表面プラズモン共鳴を利用し，培養軟骨摩擦における組織接触界面の分子分布状態や相互作用の変化を検出可能な光学システムの開発を行った．レーザー入射角の可変機構により，摩擦下で分子種や相互作用に伴い変化する共鳴角の走査を可能とし，潤滑機能に及ぼす影響を検討した．

Keywords: 潤滑、培養軟骨、表面プラズモン共鳴、接触面

---

## [J302-10] オンチップポンプ型多臓器 Microphysiological system（ MPS）を用いた薬剤評価試験
## Development of a stirrer-based micropump integrated multi-organ microphysiological system for drug assay tests

○榛葉 健汰[1]、二瓶 渉[2]、中村 寛子[1]、後藤 智美[1]、西川 昌輝[3]、酒井 康行[3]、木村 啓志[1]（1. 東海大学、2. 愛知学院大学、3. 東京大学）

創薬分野では、新規の細胞アッセイプラットフォームとして MPSが提案されているが、その多くは灌流培養を行うための周辺の装置を含めたシステム操作が煩雑である．本研究では，代謝や吸収などの生理学的な薬物動態を模倣することが可能な多臓器 MPSの構築を目的としている．我々は，細胞培養マルチウェルを連結する流路内にスターラポンプを設けることで複数の細胞の灌流共培養を実現する MPSを開発した．本発表では，開発した MPSを用いて実施した薬剤評価試験の結果について報告する．

Keywords: Microphysiological system (MPS)、micropump、Cell culture、Coculture、Drug discovery

---

## [J302-11] 超薄膜電極の薬効・心毒性評価システムへの応用研究
## Application study of flexible electronics to drug efficacy and cardiotoxicity evaluation system.

○大矢 貴史[1]、菊地 鉄太郎[2]、佐々木 大輔[2]、松浦 勝久[2]、清水 達也[2]、福田 憲二郎[3]、染谷 隆夫[3]、梅津 信二郎[1]（1. 早稲田大学、2. 東京女子医科大学、3. 理化学研究所）

ヒト iPS細胞由来心筋細胞を利用して心毒性や薬効を非臨床試験で高精度に予測することは、新薬開発の効率化と安全性を著しく向上させることが期待されている。よって、近年は平面電極や顕微鏡で撮影した動画を画像解析することにより、心筋細胞の電気生理学的特性や収縮特性を評価する薬効評価システムが開発されている。本研究では、より生理学的な条件下での心筋細胞の電気生理学的特性の評価を目的とし、心筋細胞の動的な拍動に追従し細胞外電位の測定が可能な超薄膜電極を利用した新規薬効・心毒性評価システムの確立を行った。

Keywords: フレキシブルエレクトロニクス、薬効評価、ヒトiPS細胞

## [J302-12] 血清タンパクの競合的吸着がマイクロ流路表面へ及ぼす影響

Effect of competitive adsorption of serum proteins on microfluidic surfaces

○前野 陽[1]、Wong Pooi-Fong[2]、AbuBakar Sazaly[3,4,5]、Yang Ming[1]、Sam Sing-Sin[3,4]、Jamil-Abd Juriana[3,4]、Shunmugarajoo Anusha[6]、Mustafa Mahiran[7]、Md Said Rosaida[8]、Mageswaren Eashwary[6]、Azmel Azureen[6]、Mat Jelani Anilawati[7]（1. Department of System Design, Department of Mechanical Systems Engineering, Tokyo Metropolitan University、2. Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, University of Malaya、3. Department of Medical Microbiology, Faculty of Medicine, University of Malaya、4. Tropical Infectious Diseases Research and Educational Centre (TIDREC), University of Malaya、5. WHO Collaborating Centre for Arbovirus Reference and Research (Dengue and Severe Dengue) MAA-12, University of Malaya、6. Medical Department, Tengku Ampuan Rahimah Hospital、7. Medical Department, Raja Perempuan Zainab II Hospital、8. Medical Department, Ampang Hospital）

プレス加工で樹脂フィルムを20μm間隔に積層し，フィルム間の隙間を利用したマイクロ流路を開発した．本研究では酵素免疫診断法（ELISA）へ応用するため，デバイス表面と血清成分の相互作用を評価している．その結果，親水化したデバイス表面では検出素子としてコーティングした抗体が血清中の凝集タンパクにより剥離してしまうことがわかった．そこで， EDC/NHSカップリングを利用してデバイス表面に抗体を共有結合し，剥離を防いだ．表面改質したデバイスは血清から従来法の半分以下の時間で検出することに成功している．

Keywords: ELISA法、マイクロ流路、EDC/NHSカップリング、タンパク質吸着

---



# J302 マイクロ・ナノ工学とバイオエンジニアリング III

座長:木村 啓志(東海大学)

Room 21

## [J302-13] ラティス構造を有する培地を用いたじゃがいもの生長促進に関する研究

A study on the growth promotion of potatoes with lattice-structured culture medium

○渡邊 聖[1]、森田 智博[1]、渡部 誠也[2]、佐々木 信也[2]（1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学）

世界の人口増加に伴う食糧不足問題を解決する手段として，屋内栽培可能かつ生産効率の高い養液栽培が注目されている．しかしながら，養液栽培は，根を宙吊りにした状態で栽培するため，塊茎部の支持を必要とする根菜類への適用は困難とされている．そこで本研究では，根や塊茎部の物理的支持を可能とする培地の作製を提案した．培地形状にはラティス構造を採用し，格子間の空隙より養液の噴霧供給を行った．本報では，ラティス構造による物理的支持がじゃがいもの収穫量に及ぼす効果について報告する．

Keywords: 養液栽培、噴霧耕栽培、3次元造形、ゲル、栽培培地

## [J302-14] ホヤの持つニップルアレイ構造の機能解明を目的とした接着力評価

Evaluation of adhesion force of ascidian surface to clarifying the function of nipple array

○上杉 薫[1]、長山 和亮[1]、広瀬 裕一[2]（1. 茨城大学、2. 琉球大学）

一部のホヤはナノメートルオーダーの微小構造を持ち，接着力特性に影響している．この機能を明らかにするために，ホヤ表面の構造を模倣した材料の接着力測定を行った．

Keywords: ホヤ、接着力、ナノ構造

## [J302-15] 液中プラズマを用いた粒子分散流体の開発

Development of dispersive liquid using in-liquid plasma

○伊藤 嘉基[1]、宮本 潤示[1]（1. 大同大学大学院）

近年，磁性流体の研究，開発が盛んに行われている．この磁性流体の作成は，トップダウン法や，ボトムアップ法が存在する．ボトムアップ法はナノ粒子としての精密な制御が非常に困難であり，大量合成には向いていない．トップダウン法は，生産性が高い等のメリットがあるが，得られる粒子径がサブミクロンサイズである．よって新しいナノ粒子分散液体製造法の開発が求められている．本研究では，液中プラズマの特性であるナノ粒子生成や溶媒への分散性を用いることで，液中プラズマによる磁性流体の開発を行った．

Keywords: 磁性流体、液中プラズマ、ナノ粒子

## [J302-16] 拡散接合を用いた高分子製樹脂製マイクロ流体デバイスにおけるマイクロチャネル形状の非破壊測定法の確立

Non-Destructive Measurement Method for Microchannel Geometry in Diffusion Bonded Polymeric Microfluidic Devices

○木嶋 麟太郎[1]、横山 奨[1] （1. 大阪工業大学）

ポリジメチルシロキサン（ PDMS）を用いたマイクロ流体デバイスの欠点すべく、拡散接合を用いた高分子樹脂製マイクロ流体デバイスに取り組んでいる。拡散接合は、理論上母材の変形を抑制しつつ接合可能な技術ではあるが、接合したマイクロ流体デバイス内の流路が機能しているか、接合が十分であるかの検証は必要である。そこで、拡散接合を用いた高分子樹脂製マイクロ流体デバイスの流路内部に蛍光物質を導入し共焦点顕微鏡で観察することで、流路形状の非破壊的測定を実施した。

Keywords: マイクロ流体デバイス、非破壊測定

## [J302-17] CW/CCWモード分離を用いた周波数変調磁気センサ

Frequency Modulated Magnetometer Using CW/CCW mode separation

○張 林欣[1]、塚本 貴城[1]、田中 秀治[1] （1. 東北大学）

This paper reports a frequency modulated(FM)Lorentz force MEMS magnetometer where superposed clockwise(CW)and counter clockwise(CCW)mode are controlled on a quad mass resonator.In this paper, we will report the principle of operation as well as some simulation results.

Keywords: MEMS、FM Magnetometer、Lorentz Force、CW/CCW-mode

## [J302-18] 生分解性電磁メタマテリアルを用いた土壌 pHワイヤレスセンサ

Wireless pH sensor using biodegradable electromagnetic metamaterial for soil monitoring

堀 克紀[1]、稲見 文香[1]、菅 哲朗[2]、○尾上 弘晃[1] （1. 慶應義塾大学、2. 電気通信大学）

近年，深刻化している環境問題の被害の予防や改善のために環境センサが注目されている．本研究では,土壌中で自然分解される材料でのみ構成された pHワイヤレスセンサを提案し， GHz帯の電磁波による計測を実現する．本デバイスは水に溶解するマグネシウムの電磁メタマテリアルと，特定の pHに応答して分解されるヒドロキシアパタイトのアンテナ保護層から構成され，土壌に撒布後にセンサの有無をワイヤレス検知により行う. これにより，バッテリ不要で設置後の回収が必要としない環境に優しいモニタリングセンサも実現を目指す.

Keywords: 生分解性センサ、環境モニタリング、ワイヤレス計測



# J302 マイクロ・ナノ工学とバイオエンジニアリング IV

座長:繁富 香織(北海道大学)、中島 雄太(熊本大学)

Room 21

## [J302-19] 有機・バイオ材料で作る電気的生体計測/制御デバイス

Electrical biosensing and biomodulation device based on organic/bio materials

○吉田 昭太郎[1] （1. 中央大学 理工学部 電気電子情報通信工学科）

本講演では、講演者がこれまでに行ってきた、マイクロ・ナノ加工技術と有機・バイオ材料を利用したウェアラブル/インプランタブル用途の生体電気計測/制御デバイスの研究と、今後の展望について発表する。ウェアラブル有機電子デバイスとして、皮膚に柔らかく貼り付いて電気刺激を行う薄型の酵素型バイオ電池を統合したスキンパッチについて報告し、また、インプランタブル有機電子デバイスとして、従来の金属電極より柔らかく MRI適合性のある、ハイドロゲルで炭素電極を包んだ構造を持つ有機頭蓋内電極について報告する。

Keywords: 有機エレクトロニクス、バイオエレクトロニクス、生体計測・制御

## [J302-20] 紙分析チップの定量分析および自動化技術

Quantitative analysis and automation technology for microfluidic paper-based analytical devices

○岩崎 渉[1] （1. 国立研究開発法人産業技術総合研究所）

紙を反応場として用いた紙分析チップは，安価，製造が容易，必要サンプル量が少量といった利点があり，使い捨てのその場分析キットとしての応用が期待されている．紙分析チップは毛細管現象によりポンプを必要とせず試薬類を送液可能な一方で，流動制御が難しいという欠点がある．紙分析チップをどこでも誰でも簡単に使えるイムノセンサとして応用するためには複数の試薬を自動で順番に反応場に導入し，反応

量を数値化する技術が必要である．そこで本研究では紙分析チップに導入可能な流動制御技術や反応量の数値化技術について報告する．

Keywords: 紙分析チップ、イムノセンサ、電気化学、流動制御



# J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 I

座長:佐々木 克彦(北海道大学)

Room 3

## [J031-01] 粒界構造と添加元素制御によるマグネシウム合金の高延性化

Enhanced ductility of Mg alloys via grain boundary controls and alloying elements

○染川 英俊[1]、Singh Alok[1]、Basha Dudekula[1] （1. 物質・材料研究機構）

マグネシウム合金の室温延性能は、他の金属材料と比較して極めて乏しい。これは、結晶構造に起因した少ないすべり系による。他方、粒界構造と添加元素を制御することで、室温塑性変形下でありながら、破断伸び：100%以上の超塑性挙動を呈する新規マグネシウム合金の創製に成功した。本研究では、粒界偏析に着目し、変形機構に及ぼす粒界構造と添加元素の役割について詳細に議論する。

Keywords: マグネシウム、粒界構造、超塑性

## [J031-02] $Mg_2Si$粒子分散マグネシウム合金の制振特性

Damping capacity of $Mg_2Si$ particle-dispersed magnesium alloys

○白井 敦也[1]、淺野 和典[1]、渡辺 博行、岩崎 信也 （1. 近畿大学）

マグネシウム合金の高温特性を改善する手法の一つとして，非金属粒子の複合化が挙げられる．合金の製造過程で粒子を In-Situ生成させる方法は，合金基地との接合性や合金中への均一分散性の観点から，異種材料を添加する方法に比べて有利である．本研究では，鋳造法を用いて高融点・高硬度な $Mg_2Si$粒子を In-Situ生成させた合金を作製し， $Mg_2Si$粒子の体積率や形状，分布状態が合金の常温における制振特性に及ぼす影響を明らかにしている．

Keywords: マグネシウム、Mg2Si、In-Situ生成、制振特性

## [J031-03] マルチモード共振法によるマグネシウム・チタン合金の弾性異方性解析

Evaluation of Elastic anisotropy of magnesium and titanium alloy by multi-modal resonance method

平野 元久[1,2,3]、○友部 耕也[1,2,3]、田井 大夢[1,2,3] （1. 法政大学、2. 理工学部、3. 機械工学科）

弾性定数は材料の変形や固有振動数を支配する重要な物性値である．近年 CFRPなど軽量かつ高強度な材料開発に伴い，高精度な材料の弾性異方性測定が重要課題となっている．本研究では，微小試験片を用いて自由振動下の共振振動数の精密測定法(多モード共振法)を確立し，有限要素法とレイリー・リッツ法を組み合わせた固有振動解析（ FEM逆解析法）を完成させ，異方性を有すチタン・マグネシウム合金の弾性係数行列を高精度に決定することを目的とする．本解析の妥当性検証のため，引張り試験による弾性定数結果と比較議論する．

Keywords: 弾性定数、弾性異方性、チタン合金、マグネシウム合金

## [J031-04] 様々な塑性加工によるマグネシウム合金の特性変化と機械的性質

Characteristic Change and Mechanical Property in Magnesium Alloy AZ31 Processed by A Variety Plastic Working.

○小池 優太[1]、湯浅 元仁[1]、宮本 博之[1]、染川 秀俊[2] （1. 同志社大学大学院理工学研究科機械工学専攻、2. 物質材料研究機構(NIMS)）

本研究では、様々な塑性加工がマグネシウム合金の組織形成に及ぼす影響を評価することを目的とする。汎用マグネシウム合金であるAZ31合金に対し、相当塑性ひずみにより同等のひずみが付与されるように制御した各種塑性加工(単軸圧縮、押出し、 ECAE、圧延、溝ロール圧延など)を行った。これら加工された AZ31合金に対し、光学顕微鏡、 X線回折を用いた組織観察、解析を行うとともに有限要素法を用いて各塑性加工により負荷された応力ひずみ状態を定量化したので報告する。

Keywords: マグネシウム合金、塑性加工、相当塑性ひずみ

## [J031-05] Mg合金の疲労き裂進展に及ぼす過大荷重と油の影響

Effects of Overload and Oil Supplying on Fatigue Crack Growth in Mg Alloys

○張 学超[1]、真壁 朝敏[2]、宮﨑 達二郎[2] （1. 琉球大学大学院生、2. 琉球大学）

Mg合金 AZ31と AZX912を用いて、一定応力振幅下の疲労き裂進展を行った。そのき裂進展の過程において、単一過大荷重を負荷した場合とき裂面に油を供給した場合のき裂進展速度の影響を調べた。応力比は-1であり、周波数は１０ Hzを基本とした。過大荷重の負荷によって、き裂進展が遅延した。また、き裂面に油を供給するとさらにき裂進展速度が低下した。その現象にはき裂閉口が関係している。また、

AZX912においては、過大荷重の負荷によってき裂先端が分岐し、それもき裂進展に影響すると思われた。

Keywords: 金属疲労、き裂進展、過大荷重



# J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 II

座長:平野 元久(法政大学)

Room 3

## [J031-06] 短炭素繊維含有アルミニウム焼結体の熱伝導特性における圧延・焼鈍条件の影響
Effect of Rolling and Annealing Conditions on Thermal Conductive Property of Sintered Aluminium Containing Short Carbon Fiber

○福地 孝平[1]、大口 健一[1]、黒沢 憲吾[2] （1. 秋田大学、2. 秋田県立産業技術センター）

近年，電子機器の高性能化に伴い，そこでの発熱量の増加が問題となっている．このため，機器内部で生じた熱を効率よく排出する必要がある．そこで，軸方向に高い熱伝導率を有する短炭素繊維（ SCF）をアルミニウム（ Al）に含有させ，熱伝導率に異方性を有する複合材料が注目されている．本研究では， SCFを含有した Al粉末に対して，圧延と焼鈍を繰り返すことにより，材料内部で SCFの軸方向を揃えることを試みた．断面観察と熱伝導率測定を行い，焼結体内部の SCFの配向や熱伝導特性について調査した．

Keywords: Aluminium composite、Thermal conductivity、Rolling

## [J031-07] 436Lステンレス鋼の疲労特性向上のための粒界設計制御
Grain boundary design and control for improving fatigue property of 436 type stainless steel

○寺門 雅文[1]、小林 重昭[2] （1. 足利大学 大学院、2. 足利大学）

フェライト系ステンレス鋼における高サイクル疲労き裂の形成と進展は,個々の粒界の影響を強く受ける.本研究では436Lステンレス鋼に対し,疲労破壊抵抗の高い低角粒界を高頻度に導入する粒界制御法を加工熱処理法により検討した. その結果，圧下率90%の冷間圧延とその後の973K前後の熱処理により,高頻度の低角粒界を導入する粒界制御プロセスを見出した．低角粒界を高頻度に導入することにより,高サイクル疲労特性の向上できる可能性を示した.

Keywords: フェライト系ステンレス鋼、高サイクル疲労、結晶粒界

## [J031-08] Zr-Ni-Ai金属ガラスの疲労挙動の分子動力学シミュレーション
Molecular dynamics simulation on fatigue behavior of Zr-Ni-Al metallic glasses

○中村 雄飛[1]、鞆田 顕章[2]、朱 世杰[2] （1. 福岡工業大学大学院、2. 福岡工業大学）

本研究では、分子動力学法（ MD）および GEAMポテンシャルを用いて Zr-Ni-Al金属ガラスの圧縮、引張試験シミュレーションおよび圧縮-ゼロ、圧縮-引張疲労試験シミュレーションを実施した。圧縮、引張試験シミュレーションにおいて、圧縮強度が引張強度より大きく、引張と圧縮で異方性があった。また、圧縮-ゼロ、圧縮-引張疲労試験シミュレーションにおいて、繰り返し軟化およびせん断帯の厚化が生じた。せん断帯の厚化メカニズムが発現する条件として、系の自由体積の増大が必要になると考えられる。

Keywords: Metallic Glass、Molecular Dynamics、Interatomic Potential、Fatigue test、Shear band thickening

## [J031-09] 高強度型無方向性電磁鋼板打抜き加工材の疲労強度に関する研究
Fatigue Strength of Punched High-Strength Non-Oriented Electrical Steel Sheets

○長尾 琢己[1]、上野 紘豊[1]、秋田 貢一[1]、阿部 崇志[2]、渡辺 広光[2] （1. 東京都市大学大学院、2. (株)明電舎）

Fe-Si合金の無方向性電磁鋼板は、モータ内部の回転子に使用されている。近年、モータの高性能化に伴い稼働中の機械的負荷が増加傾向にある。そのため、無方向性電磁鋼板の疲労特性を把握することが重要である。本研究では、打抜き加工によって発生した残留応力と疲労強度との関係を調査している。現在、打抜きにおけるダイとパンチのクリアランスを狭くすると打抜き加工面の引張残留応力が高く、高応力振幅側の疲労強度が低下することなどが明らかになった。

Keywords: 無方向性電磁鋼板、打抜き加工、残留応力、疲労強度

## [J031-10] 鋳鉄の制振特性に及ぼすアルミニウムの影響

Effect of Al content on damping capacity of cast iron

○藤戸 謙吉[1]、淺野 和典[1]、渡辺 博行、岩崎 真也 （1. 近畿大学）

鋳鉄，とくに片状黒鉛鋳鉄は制振特性に優れる材料として知られている．その優れた制振特性は片状黒鉛の分布によるもので，黒鉛化促進元素であるアルミニウムの添加によって鋳鉄の制振特性向上が期待できる．しかし，アルミニウムの添加が鋳鉄の制振特性に及ぼす影響は十分明らかでない．本研究では，アルミニウムを添加した鋳鉄を溶製し，鋳鉄中のアルミニウム含有量や鋳造後の熱処理がその制振特性に及ぼす影響を明らかにしている．

Keywords: 鋳鉄、制振特性、黒鉛、アルミニウム

---



# J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 III

座長:三浦 英生(東北大学)

Room 3

## [J031-11] CoMo鋳鋼テンパービード溶接部のクリープ条件下の応力状態と損傷過程

Stress State and Damage Process under Creep Consditions in a Temper Bead Welded CoMo Casting Steel

○福山 林太郎[1]、緒方 隆志[2]、小貫 翔馬[3] （1. 千葉工業大学大学院、2. 千葉工業大学、3. 東京ガス）

CoMo鋳鋼を対象にテンパービード溶接を施し、同部位より溶接継手クリープ試験片を採取した。また、同溶接部の細粒域及び粗粒域の組織を模擬した材料を熱処理によって作成し、これらの模擬材料、母材、溶接金属および溶接継手を用いてクリープ試験を実施した。試験結果より溶接部各部位のクリープ特性を取得し、溶接継手試験片の有限要素クリープ解析を実施した。クリープ損傷を与えた溶接継手試験片の損傷状態の観察結果と解析で得られた応力分布との関係から、クリープ損傷に及ぼすテンパービード溶接の影響を明らかにする。

Keywords: テンパービード溶接、クリープ特性、CrMo鋳鋼、有限要素解析

---

## [J031-12] 多軸応力を受ける改良 CrMoV鍛鋼のクリープ損傷と破断特性

Creep Damage and Rupture Property of Modified CrMoV Forging Steel Under Multiaxial Stress

○吉岡 優[1]、緒方 隆志[2] （1. 千葉工業大学大学院、2. 千葉工業大学）

従来の CrMoV鍛鋼にタングステンを添加することによりクリープ強度を向上させた改良 CrMoV鍛鋼を対象に切欠き半径の異なる環状切欠き試験片を用いたクリープ試験ならびに試験片の有限要素クリープ解析を実施した。クリープ損傷を与えた試験片の縦断面を走査型電子顕微鏡で観察し、クリープボイドの発生状態を調べる。また、解析結果から得られる応力、クリープひずみの切欠き底断面での分布状態と観察・実験結果との比較検討を行い、損傷状態や破断寿命に及ぼす多軸応力の影響について考察する。

Keywords: クリープ損傷、改良CrMoV鍛鋼、多軸応力、有限要素クリープ解析

---

## [J031-13] Ni 基超合金ハステロイ X環状切欠き試験片のクリープ強度特性

Creep Strength Property of Circular Notch Specimen on a Ni-based Superalloy Hastelloy X

○髙橋 勇乃[1]、緒方 隆志[2] （1. 千葉工業大学大学院、2. 千葉工業大学）

Ni基超合金ハステロイ Xを対象に平滑試験片および切欠き半径の異なる環状切欠き試験片を用いて、800℃でクリープ試験を実施した。また、平滑試験片で得られたクリープ特性を用いて、環状切欠き試験片の有限要素クリープ解析を実施した。実験結果より、同一公称応力では、平滑試験片より切欠き試験片の破断時間が長時間となった。走査型電子顕微鏡による試験片の縦断面観察結果と有限要素解析結果との比較検討を行い、クリープ変形および破断強度に及ぼす多軸応力の影響について明らかにする。

Keywords: ハステロイX、クリープ強度、有限要素解析、多軸応力

---

## [J031-14] 高温押込みクリープ試験によるコーティング材のクリープ構成式推定に関する研究

Study on Estimation of Creep Constitutive Equation of Coating Material by High-Temperature Indentation Test

○大丸 純矢[1]、荒井 正行[2]、伊藤 潔洋[3] （1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学、3. 公立諏訪東京理科大学）

発電用ガスタービンの翼表面には遮熱コーティング（ TBC）が施されている． TBCは遮熱層のトップコート（ TC）， TCと基材を密着させるボンドコート（ BC）からなる．高温環境では TCと基材の線膨張係数差に起因する熱応力が生じ，き裂の要因となる．線膨張係数差を緩和

する目的で BCのクリープ変形が利用されているが， BCのクリープ変形特性についてはあまり知られていない．本研究では当研究室が開発した高温押込みクリープ試験により一般的な BCの材料として知られる CoNiCrAlYのクリープ変形特性を明らかにする．

Keywords: TBC、Bond Coat、Creep、Finite element method、Indentation test



# J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 IV

座長:荒井 正行(東京理科大学)

Room 22

## [J031-15] 複合材料型銅線試験片による $Cu_3Sn$の繰返し変形特性評価

Cyclic Deformation Characteristics of $Cu_3Sn$ Evaluated by Using Composite Copper Wire Specimen

○大口 健一[1]、福地 孝平[1]、黒沢 憲吾[2]、古澤 彰男[3] （1. 秋田大学大学院理工学研究科、2. 秋田県産業技術センター、3. パナソニック株式会社）

次世代パワー半導体を金属間化合物の $Cu_3Sn$で接合する技術の開発が進められている．その実現のためには，繰返し負荷下での $Cu_3Sn$の変形特性を明らかにする必要がある．本研究では，直径0.5mmの銅線の周囲に $Cu_3Sn$層をもつ試験片ともたない試験片を用意し，これらの引張・圧縮繰返し負荷試験を実施することで， $Cu_3Sn$の繰返し変形特性を調査した．すなわち，これら2種類の銅線試験片の応力－ひずみ曲線を複合則に適用することで，繰返し負荷下での $Cu_3Sn$の応力－ひずみ曲線の導出を試みた．

Keywords: 次世代パワー半導体接合、Cu/Sn系金属間化合物、繰返し変形、複合則

## [J031-16] $Cu_3Sn$による次世代パワー半導体実装時の熱変形解析

Thermal Deformation Analysis in Next-Generation Power Conductor Mounting Using $Cu_3Sn$

○高山 志啓[1]、大口 健一[1]、福地 孝平[1]、黒沢 憲吾[2]、古澤 彰男[3] （1. 秋田大学、2. 秋田県立産業技術センター、3. パナソニック株式会社）

次世代パワー半導体は200℃を超える温度域で使用されるため，その実装には200℃以上でも十分な強度を有する接合用材料が必要となる．この候補として Cu/Sn系金属間化合物の $Cu_3Sn$が注目され，現在，その強度を調査するための研究が行われている．本研究では $Cu_3Sn$による次世代パワー半導体実装の有限要素解析を実行し，接合部周辺で不具合が生じるか否かを検討した．すなわち，実装時に生じるひずみ分布等を従来の高温はんだを用いた場合と比較し， $Cu_3Sn$による次世代パワー半導体実装における問題の有無を探った．

Keywords: Intermetallic compound、Thermal deformation、Finite element analysis

## [J031-17] 熱処理変形に影響を及ぼす油焼入れの沸騰熱伝達特性

Characteristics of boiling heat transfer on oil quenching which affect heat treatment deformation

○賀数 広海[1]、藤山 周秀[1] （1. 光洋サーモシステム株式会社）

自動車部品などの工業製品は一般的に浸炭焼入れによって所定の強度を得る．その過程において生じる熱処理歪の低減は大きな課題の一つである．その発生要因として焼入れ時の処理品内の温度差が挙げられ，沸騰を伴う局所的な熱伝達率のばらつきに起因する．その熱伝達率は様々な影響因子を含む焼入れ条件で変化するため、互いの相関関係の把握が必須となる。今回は油の種類や温度、処理品形状などの影響因子を変えた実験結果をもとに検討した相関関係について報告する．また，焼入れ変形に対する影響についても検討，報告する．

Keywords: 沸騰熱伝達、焼入れ、熱処理歪

## [J031-18] クリープ疲労荷重下における粒界強度劣化の加速に関する分子動力学解析

Molecular Dynamics Analysis of the Acceleration of the Degradation of the Strength of a Grain Boundary Under Creep-Fatigue Loads.

○鈴木 秀司郎[1]、鈴木 研[1]、三浦 英生[1] （1. 東北大学大学院工学研究科）

二結晶構造の分子動力学解析を用いて，高温クリープ疲労荷重下における粒界の強度劣化過程を解析した．粒界近傍の応力場は，外力として作用する公称応力と，隣接する結晶の方位差に起因して生じる格子不整合に基づく局所ひずみ場の和で表され，組み合わせ応力場が臨界値に達することで転位が局所的に発生集積する過程を解明した．さらに，格子不整合に起因して粒界拡散が活性化され，粒界近傍から原子が排出されることで強度劣化を加速する過程も示した．

Keywords: Dynamics、Strength、Bicrystal Structure、Intergranular、Creep-fatigue

## [J031-19] 高温クリープ疲労負荷環境における SUS316Lの粒界割れ加速メカニズムの解明
Acceleration mechanism of Intergranular Cracking of SUS316L under Creep-Fatigue Loading at Elevated Temperatures

○高橋 祐佳子[1]、鈴木　研[1]、三浦 英生[1]（1. 東北大学大学院工学研究科）

オーステナイト系ステンレス鋼は高温強度特性および高温腐食特性に優れ，耐熱鋼として用いられている．しかし高温高圧環境では粒界割れの発現により破断寿命が著しく低下する．また粒界割れは応力腐食割れとは異なる機構でも加速することが明らかになっている．そこで本研究では SUS316Lに高温での途中止めクリープ試験と EBSD分析を実施し，粒界近傍の結晶面方位差に基づく局所ひずみ場と負荷ひずみ場の重畳により転位や原子空孔の集積が加速され，粒界割れが発現するメカニズムを解明した．

Keywords: Creep damage、Intergranular cracking、Crystallinity、EBSD analysis



# J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 V

座長:合田 公一(山口大学)

Room 22

## [J031-20] ポリ乳酸フィルムの引張強度に及ぼす熱処理温度と時間の影響
Effect of Annealing Temperature and Time on Tensile Strength of Poly(lactic acid) Films

○坂口 雅人[1]、吉田 拓未[1]、小林 訓史[2]（1. サレジオ工業高等専門学校、2. 東京都立大学）

近年，マイクロプラスチックスによる環境汚染などの環境問題を軽減するために植物由来であり，自然環境中において加水分解するポリ乳酸が注目されている．ポリ乳酸の力学的特性は結晶構造に依存する．そこで，本研究では基礎的な調査としてポリ乳酸フィルムの力学的特性に及ぼす熱処理条件の影響を調査した．熱処理したポリ乳酸フィルムの結晶構造を調査するために結晶化度と結晶サイズの測定を行った．この結果，本研究の熱処理条件において，引張強度は熱処理時間とともに低下し，熱処理温度130 º Cで最も高くなることが示された．

Keywords: ポリ乳酸、力学的特性、結晶粒径、アニーリング

## [J031-21] 散逸性誘電エラストマー発電機の電気的な散逸挙動に関する性能解析
Analysis on the Electrical Dissipation of a Dissipative Dielectric Elastomer Generator

○曲 同歓[1]、朱 世杰[2]、宋 貞強、大山 和宏[2]（1. 福岡工業大学大学院、2. 福岡工業大学）

誘電エラストマー(DE)は，エネルギー獲得では高エネルギー密度を有する高分子材料であるため，発電用材料として注目されている．本研究では， Gentモデルに基づくひずみエネルギー密度関数を導入することにより，粘弾性変形の時間依存性を有する散逸性 DE膜の電気機械連成特性を詳細に記述可能な理論的枠組みを構築した．電気的な散逸挙動の散逸因子の同定実験により，アクリル系 DE膜に対応する理論的枠組みを確定し，大変形下での DE膜に「三角形」エネルギー獲得スキームを解析した．

Keywords: Dielectric elastomer generator、Electrical dissipation、Leakage current、Energy density

## [J031-22] 画像解析を用いたゴムの有限歪の計測（矩形断面軸の圧縮後の捩りに関する剪断歪の分布の特徴）
Finite Strain Measurements using Image Analysis for Rubber (Characteristics of Distributions of Shear Strain generated Torsion after Compression in Rectangular Cross-section Shaft)

○大久保 竣 [2]、加藤 保之[1]（1. 日本大学理工学部、2. 日本大学大学院）

本研究では，大きな捩りを加えた際に試験片表面の歪の測定を本画像解析手法に基づき行い，断面内の剪断歪の分布の特徴を明らかにする．これまでゴムを研究対象に選び，正方形断面の試験片について，微小変形理論に基づくサンブナンの捩り理論よる結果と比較することで，有限変形下の剪断歪の分布の特徴を明らかにしてきた．また，前報の研究では，長方形断面について測定を行い，正方形断面の結果と比較してきた．本報では，更に，圧縮後に捩りを加える場合について検討する．

Keywords: 画像解析、矩形断面、圧縮、剪断歪、縦横比

## [J031-23] 親水性シリカナノフィラーの分散がポリプロピレン系コンポジットの引張特性に及ぼす影響
Effects of Dispersion of Hydrophilic Silica Nanofillers on Tensile Properties of Polypropylene Composites

○池ノ上 遼[1]、棚橋 満[2] （1. 富山県立大学大学院工学研究科、2. 富山県立大学工学部）

親水性球状コロイダルシリカナノ粒子をフィラーとして一次粒子単位で孤立分散させたシリカ／ポリプロピレン（ PP）系コンポジットの代表的な引張特性である降伏応力や弾性率を測定した．フィラーの体積配合率や一次粒子径を変化させた場合の本系コンポジットの引張特性を調査することで，分散させた親水性シリカナノフィラーが PPの引張特性に及ぼす影響について考察した．

Keywords: シリカ、ポリプロピレン、ナノコンポジット、引張特性、界面

## [J031-24] 親水性シリカ／ポリプロピレン系ナノコンポジットの耐衝撃性
Impact Resistance of Hydrophilic Silica/Polypropylene Nanocomposites

○小川 結貴[1]、棚橋 満[2] （1. 富山県立大学大学院、2. 富山県立大学）

ポリプロピレン（ PP）に親水性表面を有する球状コロイダルシリカナノ粒子をフィラーとして分散・複合化させたコンポジットに対してノッチ付きシャルピー衝撃試験を実施し、耐衝撃性を評価した．得られた結果から、 PP母材とのぬれが悪いシリカフィラー界面が剥離して形成されるコンポジット内部の微小なボイドの発生・成長により衝撃エネルギーが吸収されることで耐衝撃性が向上する可能性が示唆された。当日の発表では、親水性シリカナノフィラー分散による PPの耐衝撃性と静的引張特性向上の両立の可能性についても言及する．

Keywords: 親水性シリカ、ポリプロピレン、ナノコンポジット、耐衝撃性



# J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 VI

座長:片桐 一彰(大阪産業技術研究所)

Room 22

## [J031-25] ラミー繊維の少量添加による PA樹脂基複合材料の強度特性
Strength properties of bio-PA resin matrix composite materials with a small amount of ramie fibers

○近藤 匡浩[1]、尾崎 健仁[1]、MACADRE Arnaud[1]、合田 公一[1] （1. 山口大学）

The purpose of this study is to clarify the strength properties of bio polyamide (PA) resin-based composite materials by adding a small amount of ramie, a representative cellulosic natural fiber. First, ramie staple fibers and PA pellet were kneaded at 230° C for 15 minutes using a kneading machine. The derived compound was then fed into an injection molding machine to produce dumbbell-shaped tensile specimens, and these specimens were tensile-tested. As a result, the tensile strength and fracture strain of both neat PA and Ramie/PA specimens respectively showed the highest values by the heat treatment condition at 100° C for 2 hours, and both showed similar values. From the results of crystal observations in the resin, it was found that the spheronization and transcrystallization of the resin was greatly affected by the long and low heat treatment condition. Comparing the high-temperature heat-treated specimens, it was confirmed that the strength of the fiber-added specimen was reduced.

Keywords: グリーンコンポジット Green composites、トランスクリスタル Transcrystal、球晶 Spherulite 、引張強度 Tensile strength、繊維強化 Fiber reinforcement

## [J031-26] 反応度に対する増粘性の温度依存を考慮した二段階反応熱硬化性樹脂の粘度モデリング反応度に対する増粘性の温度依存を考慮した二段階反応熱硬化性樹脂の粘度モデリング
Viscosity modeling for thermosetting resin having two-step reaction considering temperature dependence of viscosity increase for degree of reaction

○中土 裕樹[1] （1. (株)日立製作所）

熱硬化性樹脂は優れた絶縁性や接着性，耐熱性を有するため，小型のエレクトロニクス製品から大型の重電製品まで幅広く活用されている。熱硬化性樹脂は温度による粘度低下と反応による粘度上昇が同時に起こるため，粘度変化挙動を予測することが難しい。本研究では，複雑な二段階反応する熱硬化性樹脂を対象として，一般的な Macoskoモデルの反応度に対する増粘性を表す係数の温度依存を考慮することで，幅広い温度域の実測値と良く一致したので報告する。

Keywords: 熱硬化性樹脂、粘度モデリング、反応度

## [J031-27] セルロースマイクロコンポジットの機械的特性に及ぼすミクロ構造の幾何学的因子のマルチスケール影響解析

Multiscale Effect Analysis of Microstructural Geometric Factors on the Mechanical Properties of Cellulose Microcomposites

○安田 将凱[1]、寺本 好邦[2]、大峠 慎二[3]、上辻 靖智[4] （1. 大阪工業大学大学院、2. 京都大学、3. トクラス株式会社、4. 大阪工業大学）

近年 SDGsの観点から環境への負荷が少ないバイオマス材料の活用が注目されている．特に木材から抽出されるセルロースをナノ解繊した繊維が軽量かつ高強度・高弾性率であることから樹脂の強化材としての利用が期待されているが，樹脂との混合時に繊維同士の凝集が発生しやすく，ナノ繊維の製造にも高度な技術と費用を要するため現状は工業利用が難しい．そこで本研究ではナノ繊維と比較し安価で製造でき凝集しにくいマイクロ繊維に注目し，繊維の形状や凝集が複合材料の機械特性に与える影響についてマルチスケール解析により調査した．

Keywords: セルロースマイクロファイバー、マルチスケール有限要素解析、材料非線形、繊維径依存性、繊維複合材料

## [J031-28] セルロースナノファイバー少量添加した形状制御タルク/ポリプロピレン樹脂複合材料の引張特性

Tensile properties of shape controlled talc/polypropylene composites containing small amounts of cellulose nanofibers with different fiber length

○尾崎 郁彦[1]、永田 員也[2]、真田 和昭[2]、森本 裕輝[3]、小倉 孝太[3]、辻 泰弘[4]、池田 隆男[4] （1. 富山県立大学大学院（富山県立大院）、2. 富山県立大学（富山県立大）、3. 株式会社スギノマシン（（株）スギノマシン）、4. 林化成株式会社）

セルロースナノファイバー（ CNF）を少量添加したタルク/ポリプロピレン（ PP）樹脂複合材料を溶融混練法により作製し，引張試験を行って，引張特性を評価した．その結果，形状制御したタルクを用いた場合，形状制御していないタルクを用いた場合に比べて，複合材料の降伏応力は十分に向上しなかったが，破断ひずみが約52%増大した．また，乾燥粉末化した CNFの含有量を変えながら添加した場合，未添加の場合と比べて，降伏応力は十分に向上しなかったが， CNF含有量が0.5wt%で破断ひずみは最大52%増大した．

Keywords: Melt-kneading、Composite material、Cellulose nanofiber、Talc、Tensile property

## [J031-29] セルロースナノファイバーの階層構造と水分子におけるせん断・摩擦挙動の分子動力学解析

Molecular dynamics analysis of shear deformation and friction behavior in hierarchical structure of cellulose nanofibers with water molecules

○和泉 幸宏[1]、齋藤 賢一[2]、宅間 正則[2]、高橋 可昌[2]、佐藤 知広[2] （1. 関西大学大学院、2. 関西大学）

植物から得られるセルロースナノファイバーは、持続性社会（ SDGs）を担う材料革新や従来のプラスチックの代替となる、バイオマス由来の新素材として注目されている。その分子レベルでの最小構成要素であるセルロースミクロフィブリルについて全原子（ All-Atom）分子動力学シミュレーションを行う。とくに構造材料としての性能を評価するため、複数本のフィブリルからなる階層構造が、環境中の水分子とともに摺動を受けた際のせん断変形挙動と摩擦機構について考察する。

Keywords: Molecular dynamics、Cellulose nanofiber、Hierarchical structure、Water、Shear deformation

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化

# J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 VII

座長:加藤 保之(日本大学)

Room 20

## [J031-30] Fe-Cr二元合金の塑性変形に対する分子動力学モデリング

Molecular Dynamics Modelling of the Plastic Deformation in Fe-Cr Binary Alloy

○李 響[1]、齋藤 賢一[1]、宅間 正則[1]、高橋 可昌[1]、佐藤 知広[1] （1. 関西大学）

ステンレス鋼の合金元素である Crは，機械的性質などを向上させる一方で，塑性加工による変形予測が難しい．現在， Fe-Cr二元合金の塑性変形に対して，原子論的モデリングに基づく研究はまだ少なく，得られた結果にも採用する計算方法によって差がある．ここで， Fe-Cr二元系に対するモデリング方法の適切さを評価することを念頭におき，分子動力学法を用いて，異なる組成で二元系 Fe-Cr合金の多結晶原子モデルを新しく構築し，塑性加工時に加わるひずみを施し，各モデルでの欠陥及び結晶挙動の再現性を考察する．

Keywords: Plastic deformation、Molecular dynamics、Iron-chromium alloy、Microstructure、Crystalline defect

## [J031-31] 連続体として計算する部材内部応力の解析法に関する一考察
An idea of calcuration for interior stress material in continuum

○菅原 俊英

本解析法は適合条件式,平衡方程式,フックの法則,ポアソン比を用いて作った双曲型偏微分方程式から,部材内部応力の解析式を作り,F EMと比較を行ったものである.部材内部応力についての上記4式と部材内部応力との関係を示す式はあまりない。この関係を求めることにより,部材内部応力を直接求めることができるようになり,より精度の高い解析値をより簡単に求める道が開けると思われる.また,本研究は工学の基礎的研究であり,筆者の貧弱な想像力を超えるような応用が期待できると思う.

Keywords: Interior stress、Finite Element Method、Computational Mechanics

## [J031-32] 一様面外せん断荷重下にある２楕円孔あるいは２亀裂を有する異方性弾性材料の解析
Analysis of anisotropic elastic medium with two elliptical holes or two cracks under uniform antiplane shear loadings

○種 健[1]、佐々木 徹[2]、宮川 睦巳[3] （1. 北九州工業高等専門学校、2. 長岡工業高等専門学校、3. 東京都立産業技術高等専門学校）

複数楕円孔やき裂の問題は、等方性や直交異方性を仮定し、二次元弾性理論により解が導かれている。しかし、面外せん断問題と面内問題が相互に影響する、最も一般的な場合を対象とした解析は著者らによるもの以外、ほとんど見られない。そこで本研究では、二楕円孔あるいは二亀裂を有する異方性弾性材料に一様な面外せん断荷重が作用する問題について、具体的な数値計算例を示して、相互影響の程度を応力分布やき裂先端の応力拡大係数により評価する。

Keywords: 異方性、応力拡大係数、面外せん断

## [J031-33] 異方性弾性論の類似性を用いた圧電材料中の円孔周辺の応力・ひずみ場の実験決定手法
Experiment determinant method for stress/strain field state around circle hole in piezoelectric materials by the similarity of anisotropic elastic theory

○佐々木 徹[1]、種 健[2]、宮川 睦巳[3] （1. 長岡工業高等専門学校、2. 北九州工業高等専門学校、3. 東京都立産業技術高等専門学校）

圧電材料中の欠陥周辺の応力集中場・特異場について、理論解析・ FEM解析により検討する研究はその重要性により多くの研究が行われているが、 SIFなどの破壊力学パラメータの実験決定に必要な欠陥周辺のひずみ場を実験測定する研究は、幾つかは行われているが圧電材料の力学的取扱いの難解さや特殊な機材が必要となることも指摘され、定量的な評価には至っていない。本研究では、ひずみゲージによる定量測定が可能となる異方性弾性論を用いた平面内に分極された圧電材料の円孔周辺の応力・ひずみ場の実験決定手法の検討を行った。

Keywords: 圧電材料、円孔、異方性弾性論

## [J031-34] 塑性変形領域のエロージョン特性評価
Evaluation of erosion characteristic at plastic deformed region

○木原 義智[1]、山本 光[1]、宮下 幸雄[2]、松原 亨[3]、勝俣 力[3] （1. 長岡技術科学大学大学院、2. 長岡技術科学大学　機械創造工学専攻、3. 株式会社パルメソ）

機械的負荷を受けた材料の疲労損傷を、材料の耐エロージョン摩耗特性を評価する、マイクロスラリージェットエロージョン（ MSE）試験によって評価するため、その第一段階として、金属材料を供試材として、巨視的な塑性変形を生じた箇所の MSE試験による評価を試みた。その結果、塑性変形した箇所は、硬さが高く、摩耗深さが小さかった。また、硬さの変化に対する摩耗深さの変化は材料によって異なっていた。

Keywords: Micro Slurry-jet Erosion test、Erosion depth、Vickers hardness、Plastically deformed area



# J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 VIII

座長:福地 孝平(秋田大学)

Room 20

## [J031-35] 画像解析を用いた有限歪の計測に関する研究（引張後の剪断逆剪断の予変形がその後の引張の変形過程で生じる局部変形に与える影響）
Study on Finite Strain Measurements using Image Analysis (Effect of Pre-strain for Shear and Reverse Shear after Tension on Locale Deformation in Tension)

○臼居 秀晃[2]、加藤 保之[1] （1. 日本大学理工学部、2. 日本大学大学院）

前報までの研究では，順方向と逆方向の剪断をサイクル数と歪幅を変えて与えた試験片に対して，その後の引張の変形過程で生じる局部変形について調査してきた．本研究では，予歪として，最初に引張変形を与えた後に順方向の剪断を与え，更に同一量の逆方向の剪断を与える場

合について，その後の引張の変形過程で生じる局部変形を調査する．特に，本研究では，最初に与える引張の予変形量を種々の大きさに変えて実験を行い，局部変形の発達に与える影響を明らかにする．

Keywords: 有限変形、予歪、局部変形、負荷履歴

---

## [J031-36] 自然歪を用いた有限変形の弾塑性解析に関する研究（履歴の異なる剪断の予変形後の降伏応力について）

## Elasto-plastic Analysis of Finite Deformation using Natural Strain (Yield Stress after Pre-deformation of Shear under Various Deformation Paths)

○大森 孝祐[2]、加藤 保之[1] （1. 日本大学理工学部、2. 日本大学大学院）

本研究では，予変形の履歴と降伏曲面の異方性の発達の関係を解明するために，試験片が受ける延べの塑性歪の値が同一条件の下で，順方向ならびに逆方向の単純剪断を，履歴を変えて与えて，再度その試験片に順方向ならびに逆方向の単純剪断を加えて降伏応力値を調査する．特に本報では，異なる８通りの予変形の負荷履歴に対して，それらの予変形後に得られる順方向側と逆方向側の降伏応力値を調査することで，降伏曲面の移動硬化と膨張硬化の発生状況を推定する．

Keywords: 降伏曲面、異方性、移動硬化、膨張硬化

---

## [J031-37] 橋梁撤去桁の SI-F法を用いた構造劣化評価の加速度計測量の変換による高精度化

## Improvement of evaluation accuracy of structure deterioration evaluation by conversion of acceleration via the SI-F method of the removed bridge girder

○斎藤 優[1]、井関 晃広[2]、遠藤 義英[2]、山岸 貴俊[2]、岩崎 篤[1] （1. 群馬大学、2. 能美防災株式会社）

本研究では，耐候性があり長寿命である加速度センサを用いて，橋梁撤去桁の構造劣化評価手法の検討を行った．橋梁は屋外構造のため，劣化以外の季節変化等による変動が大きく，劣化による変動の抽出が重要となる．そのため，計測量間の相関性の変動を検出する手法（ SI-F法）を用いた．各振動方向の変位・加速度での自己相関評価精度の検討から，提案手法の適用可能性の評価， SI-F法による異常検出を行い，異常の各振動方向への影響評価から提案手法の有効性評価と高精度化のための検討を行った．

Keywords: 構造ヘルスモニタリング、SI-F法、加速度計測

---

## [J031-38] 応力発光体を用いた累積外力による損傷評価システムに関する基礎研究

## Basic study on the evaluation of the damage using Mechanoluminescence by the accumulated external forces.

○宮川 睦巳[1]、志村 穣[2]、宮下 幸雄[3]、中村 一史[4] （1. 東京都立産業技術高等専門学校、2. 公立諏訪東京理科大学、3. 長岡技術科学大学、4. 東京都立大学）

被災構造物の深刻な損傷を災害直後に短時間で把握し，健全性を評価することは都市機能を維持するうえで急務な課題である．しかしながら，災害直後に構造物の累積外力の程度を一挙に把握することは困難である．ここで求められているのは，受けた累積外力の程度を迅速かつ簡易的に測定し，構造物に加わるエネルギーと損傷の関係性を即時に評価することにある．本研究では機械的外力を加えることで応力集中部が発光する応力発光体を用いることにより，構造物が受ける累積外力を簡易的かつ広範囲に測定し，損傷度の評価手法を提案する．

Keywords: 応力発光体、コンクリート、破壊発光

---

## [J031-39] 自動車前面部のエネルギー吸収特性に関する研究-リブを有するクラッシュボックスの衝撃吸収特性に関する解析的検討-

## A Study on Energy Absorption Performance of Front Part in Automobile-Analytical Consideration on Impact Absorption Characteristics of Crushbox with Ribs-

○西山 健登[1]、成川 航平[1]、遠藤 文人[3]、加藤 英晃[2]、成田 正敬[2] （1. 東海大学大学院、2. 東海大学、3. 福岡工業大学）

自動車前面部の先端に衝撃エネルギーを吸収するクラッシュボックスが設けられている．しかし，衝突事故時に衝撃を吸収しきれずに自動車の主要骨格であるフロントサイドメンバーが乗員スペースに押し込まれることにより下肢部に障害を引き起こす事例が挙げられます．本研究グループでは，衝撃吸収部材であるクラッシュボックスの開発を目的に研究を行っている．本報告では構造を維持しつつ高いエネルギー吸収性能を持つクラッシュボックスの検討としてリブを設けた形状による衝撃吸収特性に関する検討を行った．

Keywords: クラッシュボックス、フロントサイドメンバー、衝撃吸収

# J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 IX

座長:佐久間 淳(京都工芸繊維大学)

Room 20

## [J031-40] 繊維方向の角度を変化させた CFRP接着接手の引張せん断強度特性

Tensile Shear Strength Properties of CFRP Adhesion Joints with Different Fiber Direction Angles

○五十嵐 瑞輝[1]、佐々木 徹[1]、種 健[2] （1. 長岡工業高等専門学校、2. 北九州工業高等専門学校）

本研究では， CFRPと SS400 の接着継手と CFRP同士の接着継手を用い，繊維方向の角度に対する引張せん断強度の特性を実験的に調査した． CFRP同士の継手では，一方を引張方向に繊維を配置し，他方を繊維方向の角度を変化させた CFRPを用いた． CFRPと SS400 の継手の場合，繊維方向の傾斜角度が大きくなるほど，破断強度が極大となるラップ長さが低くなる傾向が確認できた． CFRP同士の継手の場合，ラップ長さごとに繊維方向の傾斜角度が破断強度に与える影響の規則性が変化することが確認できた．

Keywords: CFRP、接着継手、引張せん断強度

## [J031-41] 斜め衝撃負荷によるハニカム構造の動的圧潰試験

Dynamic Crushing Test of Honeycomb Structure under Oblique Impact Loading

○楳田 努[1]、三村 耕司[1] （1. 大阪府立大学）

高い比強度から航空・宇宙機器に多用されるハニカム構造はエネルギー吸収部材としても優れており，他の優れた特性もあって先進材料として研究されてきた．本研究では，斜め衝撃負荷下において衝突角度がハニカム構造のエネルギー吸収性能に及ぼす影響を評価する落錘衝撃試験を行い，先行して実施した数値計算の結果とも比較してエネルギー吸収性能が維持される衝突角度の範囲の評価と，その設計における指針・対策について検討を行う．

Keywords: Honeycomb、Oblique impact、Energy absorption

## [J031-42] CFRP製薄肉円筒殻の軸方向衝撃吸収性能に関する研究-不連続な積層構成に関する実験的検討-

A Study on Absorption Performance for Axial Impact of CFRP Cylindrical Shell - Experimental Consideration on Discontinuous Laminating Composition-

○成川 航平[1]、西山 健登[1]、遠藤 文人[3]、加藤 英晃[2]、成田 正敬[2] （1. 東海大学大学院、2. 東海大学、3. 福岡工業大学）

自動車の衝突事故においてクラッシュボックスが衝撃を吸収しきれずに前面部主要骨格が屈曲し，乗員の下肢部に障害を引き起こしている．そこで炭素繊維強化プラスチック(CFRP)を使用することで，衝突時に主要骨格が圧潰するよりも先に衝撃を吸収する強度バランスを持った，従来よりも衝撃吸収効率の高いクラッシュボックスの開発を行っている．本検討では CFRPを用いて，部分的に積層数を変更した試験片を作製し，落錘式衝撃衝突試験機を使用した実験によって，積層構成が衝撃エネルギ吸収性能に与える影響について検討を行った．

Keywords: 炭素繊維強化プラスチック、衝撃吸収、落錘試験

## [J031-43] 粒子強化複合材の割裂引張シミュレーション

Splitting tensile simulation of particle reinforced composite

○牧野 圭佑[1]、大山 航汰[1]、佐藤 亘[1]、本田 真也[1]、高橋 航圭[1]、佐々木 克彦[1]、武田 量[1] （1. 北海道大学）

本研究では，コンクリートモデルの強度評価を行う一連の解析モデル構築を目的とし，多孔質セメントペーストモデル及び，モルタルモデル，コンクリートモデルを作成し，マルチスケール解析による割裂引張強度試験の解析に取り組んだ．多孔質セメントペーストモデルでの空隙率と弾性率，引張強度の関係から逆解析的にセメントモデルの物性値を同定し，モルタルとコンクリートモデルの割裂引張シミュレーションに反映させ，空隙率の分布による物性値のばらつきを再現した．一連の解析を通して解析モデルの妥当性を確認することができた．

Keywords: 有限要素法、割裂引張試験、粒子強化複合材



# J031 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化 X

座長:大口 健一(秋田大学)

Room 20

## [J031-44] 弾性糸の平織り工程に関する均質化法と織上り形状の評価法

Homogenization Method of Plain-weaving Process of Elastic Yarn and the Evaluation of its Woven-shape

○宮木 光[1]、佐久間 淳[2]（1. 京都工芸繊維大学大学院、2. 京都工芸繊維大学）

本研究は，平織り工程を経て形成される糸の織上り形状の状態を評価することを目的として，先ず織り工程において負荷される内部応力を解析できる均質化法を提案し，これによって計算した平織り工程において仕上がった弾性糸の織上り形状を分析する方法を示す．特に，均質化法の解析結果から得られるたわみ曲線について，評価する関係式と評価結果を報告する．

Keywords: 平織り、FEM、均質化法、たわみ曲線

---

## [J031-45] 平織り構造体の均質化法による構成関係の評価

Evaluation of Constitutive Relationship of Plain Weave Fabric by Homogenization Method

○張 越[1]、宮木 光[1]、張 健良[1]、佐久間 淳[2]（1. 京都工芸繊維大学大学院、2. 京都工芸繊維大学）

本研究は，平織り構造の構成関係を評価することを目的として，平織り工程を経た後の構造体に対して引っ張った際の変形挙動を評価する．特にここでは，平織り構造のユニットセルモデルを用いて，弾性糸の平織り工程解析を行い，さらに引張解析を行う．

Keywords: 平織り、構成関係、引張挙動、FEM、均質化法

---

## [J031-46] マイクロカプセル含有一方向開繊炭素繊維/織物炭素繊維ハイブリット積層材料の力学特性と自己修復

Mechanical properties and self-healing of hybrid laminates reinforced by unidirectional spread carbon fibers and woven carbon fibers containing microcapsules

○山田 龍一郎[1]、真田 和昭[1]、廣岡 進之介[1]、納所 泰華[1]（1. 富山県立大学大学院）

修復剤を内包したマイクロカプセルを分散させた一方向開繊炭素繊維/織物炭素繊維ハイブリット積層材料のショートビーム試験方法による層間せん断試験を行い，見掛けの層間せん断強度・修復率に及ぼすマイクロカプセル含有量の影響について検討した．また，代表体積要素モデルを用いた層間せん断試験に関する有限要素解析を行い，内部応力状態と微視構造の関連性を検討し，優れた力学特性と自己修復性の両立におけるハイブリッド積層材料の優位性について考察を加えた．

Keywords: 複合材料、ショートビーム試験、炭素繊維、層間せん断強度、自己修復

---



# S041 薄膜・厚膜コーティングとその諸特性 I

座長:小川 和洋(東北大学)

Room 6

---

## [S041-01] サスペンションプラズマ溶射 TBCの熱サイクル損傷機構の検討

Study on damage mechanisms of the thermal cycle fatigue in SPS-TBC

○篠宮 啓佑[1]、山崎 泰広[2]、濱口 竜哉[3]、土生 陽一郎[3]、大井手 雄平[3]、高木 海人[3]（1. 千葉大学大学院、2. 千葉大学、3. トーカロ）

先進高効率 GTCCのタービン動・静翼には TBCが不可欠となっている．一般的な TBCのトップコート（ TC）は大気プラズマ溶射（ Aとともに，放射光 X残留応力測定の PS）または電子ビーム物理蒸着（ EB-PVD）で成膜される．一方，微細溶射粒子を用いて組織制御が可能となるサスペンションプラズマ溶射（ SPS）法の TBCへの適用が検討されている．本研究では， SPSの柱径を変化させて準備した，異なる微細構造を持つ TBCの熱サイクル特性を評価した。実験結果から，熱疲労寿命の低下の原因となる複合酸化物の成長と，界面端部からの剥離き裂の伝播が，柱径を小さくすることで抑制されることが明らかになった．

Keywords: TBCs、Suspension Plasma Spray、Thermal cycle、Columnar microstructure、Composite oxide、Delamination crack

---

## [S041-02] $RTa_3O_9$系遮熱コーティングの熱遮蔽性能評価に関する研究

Study on Evaluation of Thermal Insulation Performance of $RTa_3O_9$ Thermal Barrier Coating

○奥野 和馬[1]、荒井 正行[2]、伊藤 潔洋[3]、水津 竜夫[4]、土生 陽一郎[4]（1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学、3. 諏訪東京理科大学、4. トーカロ株式会社）

発電用ガスタービン（ GT）の動翼表面には遮熱コーティング（ TBC）が施されている． TBCは遮熱層のトップコート（ TC），基材と TCを密着させるボンドコート（ BC）から構成される．現状， TCには部分安定化ジルコニアが広く用いられている．しかし,熱効率改善のためタービン入口温度の高温化が進んでおり，さらなる低熱伝導率材料の開発が求められている．そこで本研究では， $RTa_3O_9$（ R:希土類金属）に注目し， $YbTa_3O_9$の機械的および熱的特性を評価し，次世代 TBCとしての有効性や将来課題を検討する．

Keywords: 遮熱コーティング、低熱伝導率材料、RTa3O9

---

## [S041-03] プラズマ溶射により堆積した火山灰と遮熱コーティングの相互作用に関する研究

Study on Interaction between Volcanic Ash deposited by Atmospheric Plasma Spraying and Thermal Barrier Coating System

○荒井 正行[1]、村上 明弘[1]、伊藤 潔洋[2]、高木 海斗[3]、上野 隼也[3]、水津 竜夫[3] （1. 東京理科大学、2. 諏訪東京理科大学、3. トーカロ）

本発表では，大気プラズマ溶射装置を利用して火山灰を TBC表面に堆積させたサンプルを高温曝露試験した結果を報告する。得られた成果として、火山灰を静置して高温曝露試験した結果に比べて、高速衝突させた火山灰のサンプルにおいては、溶融した火山灰が短時間で TBC中を浸透することを明らかにした。これらの結果は、 GT運転中に吸引された火山灰堆積によりガスタービン動翼にはより厳しい損傷が短時間で発生することが示唆される。

Keywords: 遮熱コーティング、火山灰堆積、大気プラズマ溶射

---

## [S041-04] WC-Ni系硬質皮膜の機械的特性に及ぼすプロセス条件の影響

Influence of Process Conditions on the Mechanical Properties of WC-Ni Hard Coating

○大木 基史[1]、大庭 浩樹[2]、中川 昌幸[3]、齋藤 庸賀[4]、齋藤 浩[1] （1. 新潟大学工学部、2. 新潟大学大学院自然科学研究科、3. 新潟県工業技術総合研究所、4. 東京都立産業技術研究センター）

超硬切削工具などに使用される炭化タングステン（以下 WC）系材料において WC-Co溶射皮膜が普及しているが，施工プロセスに起因する脆弱相の形成が問題とされている．著者らは湿式めっき・ガス浸炭複合法により WC-Ni系硬質皮膜が形成可能であることを示してきたが，本プロセスにおける WC形成メカニズムや，微細組織が機械的特性に及ぼす影響については不明な点が多い．そこで本研究では，異なるプロセス条件により試験片を作製し，各種分析・観察および機械的特性評価による検討を行った．

Keywords: WC-Ni系硬質皮膜、湿式めっき・ガス浸炭複合法、機械的特性評価

---



# S041 薄膜・厚膜コーティングとその諸特性 II

座長:山崎 泰広(千葉大学)

Room 6

---

## [S041-05] 高圧コールドスプレー矩形断面ノズルによるスプレーパターン平坦化したアルミニウム皮膜の特性

Characteristics of spray pattern flattened aluminum coating by the high-pressure cold spray rectangular cross -section nozzle

○磯上 熙[1]、松田 航暉[1]、山口 悠生[1]、榊 和彦[1] （1. 信州大学）

コールドスプレーにおいて，スプレーパターンを平坦化することにより，より幅広い面積を効率的に成膜できる．そのため，矩形断面先細末広平行形ノズルを用いて，さらにその末広部と平行部の長さの比を， CFD解析により作動ガスと粒子の挙動を最適化し，成膜実験に確認してきた．本報では，このアルミニウム皮膜の基材との密着力，皮膜断面の組織，硬さなどがスプレーパターンの部位による変化がないかを確認する．また，パターンを重ね合わせた場合の皮膜特性についても報告する．

Keywords: コールドスプレー、矩形断面ノズル、アルミニウム皮膜、皮膜密着力、皮膜パターン平坦化

---

## [S041-06] 矩形断面ノズルを用いたコールドスプレーによる銅薄肉造形の試み

Attempt of Thin-Wall Molding of Copper by Cold Spray Using Rectangular Cross-section Nozzle

○中島 一磨[1]、金海 裕洋[1]、榊 和彦[1] （1. 信州大学）

近年注目されている金属アディティブ・マニュファクチャリングの一環として，幅数㎜の銅薄肉造形物をコールドスプレーにより試み，これまでノズルの小径化とノズル先端に円錐型マスクを取り付け方法で行ってきたが，いずれも造形にいたらなかった．そこで，本報では矩形断面ノズルを用いて試みた．成膜実験のほかに， CFD解析によって作動ガスや銅粒子の挙動も調べた．造形実験の結果，薄肉幅方向の造形パターンが三角形となってしまい，目的の長方形のパターンとはならなかった．

Keywords: 付加製造（AM)、コールドスプレー、矩形断面ノズル、銅、薄肉造形、三角形断面形状

## [S041-07] コールドスプレー法によるフッ素系樹脂皮膜の成膜性に及ぼすレーザーテクスチャリング及びチタンボンドコートの効果

Effect of Laser Texturing and Ti Bond Coat for Film Forming Property of Cold Sprayed Fuluoropolymer Coatings

○金子 侑矢[1]、ロックスーレン ウェスリー[3]、ベルナール クリステル[1]、齋藤 宏輝[1]、市川 裕士[1,2]、小川 和洋[1]（1. 東北大学、2. 東北大学　日仏共同研究ユニット　ELyT-MaX、3. マレーシア政府人的資源省）

本研究においては固相成膜技術であるコールドスプレー法を用いた撥水性フッ素樹脂であるペルフルオロアルカン(PFA)コーティングの開発を進めている．これまでに成膜は可能となったが，成膜効率は1%未満であった．そこで本研究では基材表面に凹凸を形成する目的でレーザーテクスチャリング(LT)とチタンボンドコート(TiBC)による表面加工を施し，LTは48%，TiBCは96%といった驚愕的成膜効率を得ることに成功した．

Keywords: コールドスプレー、レーザーテクスチャリング、ボンドコート

## [S041-08] レーザーアシストコールドスプレー成膜に及ぼす基材酸化状態の影響

Influence of substrate oxidation state on laser-assisted cold spray coating

○齋藤 宏輝[1]、市川 裕士[1]、小川 和洋[1]（1. 東北大学）

コールドスプレー法による金属成膜では，金属粒子・基材表面に存在する酸化皮膜の除去と新生面の接触が重要となる．そこで酸化皮膜の除去を促し，成膜効率や密着強度を向上する目的でレーザーアブレーションによる前処理が提案されている．しかし，レーザー前処理による効果は，自然酸化皮膜と高温酸化皮膜では異なり，また高温酸化の条件に強く依存する．本研究では自然酸化および高温酸化した基材にレーザー前処理を施し，コールドスプレー法により作製した皮膜断面組織や成膜効率に及ぼす影響について報告する．

Keywords: コールドスプレー法、酸化皮膜、レーザーアシスト

## [S041-09] ファイバーエアロゾルデポジション法によるバインダーレス炭素短繊維構造体の形成

Formation of Binderless Carbon Short Fiber Structure by Fiber Aerosol Deposition

○森 正和[1]、森 章太郎[2]、西川 雅仁[2]、池田 直[3]（1. 龍谷大学、2. 龍谷大学大学院、3. 岡山大自然学域）

我々は，バインダーを用いることなく，炭素短繊維を高密度に充填することが可能な新しい炭素短繊維の成形法である，エアロゾルデポジション（ AD）法から発想を得たファイバーエアロゾルデポジション（ FAD）法を見出した．本発表では，FAD法で形成した炭素短繊維からなる構造体の形成機構や，その特性を発表する．

Keywords: ファイバーエアロゾルデポジション法、炭素短繊維、炭素繊維構造体、ミルドファイバー

---



# S041 薄膜・厚膜コーティングとその諸特性 III

座長:榊 和彦(信州大学)

Room 6

## [S041-10] 水の電気分解を利用したパラジウム薄膜ソフトアクチュエータ

Palladium thin film soft actuator driven by water splitting

○大宮 正毅[1]、黒川 正人[1]、出口 早織[1]（1. 慶應義塾大学）

パラジウムは，選択的に水素を吸収する性質がある．さらに，水素吸蔵により大きな体積膨張を示すことが知られており，他の材料と多層化することで，水素センサやアクチュエータとして利用されている．本研究では，水の電気分解により発生する水素を利用した水中で駆動するソフトアクチュエータを製作し，その変形特性を評価した．さらに，アクチュエータに与えた電気量から発生する曲げモーメントを予測する評価式を導出し，実験結果と比較することでその妥当性を検証した．

Keywords: 薄膜、アクチュエータ、水素、パラジウム

## [S041-11] MCTと酸浴処理による光触媒ボールの作製とその機能

Fabrication and photocatalytic activity of photocatalyst balls by MCT and acid bath treatment

○魯 云[1]、奥山 慶大[1]、吉田 浩之[2]、糸井 貴臣[1]（1. 千葉大学、2. 千葉県産業支援技術研究所）

本研究では，液相系における硫酸イオン$(SO_4)^{2-}$および酢酸イオン$(CH_3COO)^-$存在下のアナターゼ $TiO_2$核生成作用に着目し， MCTで作製したTi薄膜へのアナターゼ $TiO_2$生成プロセスおよび高機能光触媒作製プロセスの確立を目的とする．その結果，硫酸浴処理，酢酸浴処理それぞれでアナターゼ型光触媒を作製することができた．また酸浴処理条件(濃度，温度，時間)により最適値が存在することが明らかになった．

Keywords: 酸浴処理、TiO2薄膜ボール、光触媒

---

## [S041-12] 陽極酸化法による $TiO_2$ナノチューブ光触媒の作製と高機能化
## Preparation of $TiO_2$ nanotube photocatalyst by anodization and improvement of photocatalytic performance

○魯 云[1]、日暮 直貴[1]、吉田 浩之[2]、糸井 貴臣[1] （1. 千葉大学、2. 千葉県産業支援技術研究所）

本研究では印加電圧と陽極酸化時間を変えて $TiO_2$ナノチューブを作製し光触媒機能を測定することでナノチューブの形状と光触媒機能の関係性について考察するとともに，最適な陽極酸化条件の解明を試みた．また， $TiO_2$ナノチューブに還元処理を施すことで，光触媒の更なる機能向上を試みるとともに，ナノチューブ構造を有する陽極酸化被膜における，最適な還元条件の解明を行った．印加電圧60 V，陽極酸化時間60 minの条件で陽極酸化を行うことで，高機能かつ再現性の高い光触媒を作製できた．

Keywords: 陽極酸化、TiO2ナノチューブ、光触媒

---

## [S041-13] 開気孔型 Niフォームセル壁への抗菌 Agゼオライト粉末の被覆技術の開発
## Development of Coating Methods of Antimicrobial Ag Zeolite Powder to Cell Wall of Open Type Ni Metal Foam

○太田 悠斗[1]、伊藤 勉[1]、寺島 剛史[2] （1. 富山県立大学、2. 株式会社安達工業）

現在，下水処理場への本格的な適応が期待されている技術が， DHSシステムを用いた水処理技術である．そこで，本研究では DHSシステムでの課題であるスポンジ状担体の強度不足解消，およびシステムの水処理能力の効率化の観点から，開気孔型金属フォームのセル壁表面に抗菌剤（銀ゼオライト）を被覆することで，強度不足の解消とシステム全体としての水処理能力の効率化を目指す．本稿では，開気孔型金属フォームに塗装技術を活用し，セル壁表面へ銀ゼオライト粉末を被覆する技術について検討した結果を報告する．

Keywords: 銀ゼオライト、開気孔型金属フォーム、水処理技術、Niフォーム

---

## [S041-14] 高強度ダクタイル鋳鉄に行う切削摩擦加工とその効果
## Cutting and rubbing processing on high strength ductile cast iron and its effect

○指原 諒平[1]、薬師寺 輝敏[1] （1. 大分工業高等専門学校）

各種金属材料の疲労強度の向上を目指し，切削摩擦加工と呼ばれる表面処理を開発した．本研究では FCAD1000における影響を調査する．切削摩擦加工を行うことで破壊の起点は内部となり，破断寿命の大幅な向上を確認した．また， $N=10^7$回を基準とする疲労限度は，切削摩擦加工材，比較材ともに320MPa程度となっており，これを超える長寿命側では比較材も内部破壊を起こした．切削摩擦加工材表面には441MPaの圧縮残留応力があり，表面からのき裂抑制に効果があると考えられる．

Keywords: Surface treatment、Fatigue、Fisheye fracture

---



# S042 伝統産業工学

座長:吉川 貴士(新居浜工業高等専門学校)

Room 6

---

## [S042-01] 自動車修理板金における打刻音と打刻位置の関係
## Relationship between hammering sound and hammering position in Automobile Sheet Metal Dent Repair

○高井 由佳[1]、池元 茂[2]、饗庭 絵里子[3] （1. 大阪産業大学、2. ボデーガレージイケモト、3. 電気通信大学大学院）

自動車修理における打ち出し板金はハンマーとドリーのみで車体の凹凸を修理する作業である。修理をする車体の形状は毎回異なるため、打ち出し板金には臨機応変に対応する高い技術が求められる。本研究では、打刻音と打刻位置の関係から熟練技術者の技を明確化することを目的とした。職歴10年以上の技術者を熟練者、職歴3年以下の技術者を非熟練者とし、熟練者と非熟練者の作業を比較した。打ち出し板金作業中の打刻音を録音し、ハンマーの挙動の3次元動作測定を行った。

Keywords: 自動車修理、板金、打刻音、3次元動作解析、技術継承

## [S042-02] 自動車修理板金における作業道具を把持する力と動作との関連性
Relationship between gripping force of work tools and motion in automobile sheet metal repair

○池元 茂[1]、高井 由佳[2]（1. ボデーガレージイケモト、2. 大阪産業大学）

自動車修理における板金とは，変形したボディを様々な工具を使って元の形に復元する作業のことである．人の技能に依拠した作業であり，技能には個人差が生じ，習得には多くの時間を要する．本研究は板金作業の円滑な技能習得を支援することを目的としている．本報では板金作業で使用するハンマーと当て盤と呼ばれる道具の扱いに着目し，作業時におけるそれらの道具を把持する力と，腕の動きなどの動作から関連性を検証し，熟練作業者の技能の解明を行う．

Keywords: 自動車修理、板金、技能継承、ハンマー、把持力

## [S042-04] 蒔絵に使用する金粉の形状が色彩ときらめき感に与える影響
Influence of the shape of gold powder used for makie crafts on color and sparkle

○小田 功[1]、下出 祐太郎[2]、黒田 孝二[3]（1. 木更津工業高等専門学校、2. 京都産業大学、3. 名古屋工業大学）

蒔絵職人は，蒔絵に使う金属粉を表現効果によって使い分けているが，効率的な技能伝承が課題となっている．そこで蒔絵用の金粉として最も広く用いられている丸粉と梨子地粉に対象を絞り，両者の色彩やきらめき感の違いが生じる原因を解明することにした．本報告では蒔絵を分光測色計で色彩評価し，デジタル顕微鏡で表面を観察した．その結果，蒔絵では表面の一部に金の研磨面が露出しているうえ，制作の際に使用した漆の黒色や，漆層に沈んでいる金粉が梨子地漆を透過して見えていることがわかった．

Keywords: 漆、測色、外観評価、メタリック塗装

## [S042-05] ぶどうジュースの官能特性に及ぼす梅花皮の焼成温度の影響
Effects of Sintered Temperature of Kairagi on Sensory attributes of Grape Juice

○高井 由佳[1]、黒田 孝二[2]、喜多 幸司[3]（1. 大阪産業大学、2. 名古屋工業大学、3. 大阪産業技術研究所）

竜爪梅花皮と呼ばれる陶器には、焼成温度の違いにより、器に注いだ飲料の風味変化があると言われている。そこで、風味変化を定量的に把握することを目的とし、同一陶土、同一製法で混錬、成形、乾燥、施釉、焼成した竜爪梅花皮の器に入れたぶどうジュースを飲み、 SD法を用いた官能評価および自由記述による評価を実施した。官能評価により得られたデータは SDプロファイルを作成するとともに、因子分析を行った。因子分析の結果、3つの因子に分けることができた。

Keywords: 梅花皮、官能評価、SD法

## [S042-06] レプリカを用いたハンズオン展示のための3Dモデル作成と複製に関する基礎的研究
Basic Study on 3D-modeling and Reproduction Techniques for Hands-on Exhibition Using Replica

○大野 翔幹[1]、小川 圭二[2]、森 正和[2]（1. 龍谷大学大学院、2. 龍谷大学）

近年，博物館等では，遺物や文化財をデジタル情報化し，永久的に保存する技術が注目されている．この技術を用いた学習補助教育手法として，それらのレプリカを手に取れる展示(ハンズオン展示)をする取り組みが期待されている．本研究では，デジタルデータのメリットとして，スケール変更や部分抽出が容易であるため，実物大のレプリカを展示するのではなく，実物と異なるスケールないし部分抽出した遺物レプリカの展示によるクロスモダリティの創出に関する研究を行っている．本報では，その基礎的な取り組みについて報告する．

Keywords: ハンズオン展示、レプリカ、3Dモデル



# J043 異種材料の界面強度評価と接合技術 I

座長:荒井 正行(東京理科大学)

Room 2

## [J043-01] 難燃性マグネシウム合金とアルミニウム合金および鋼との異材 SPR接合
Dissimilar materials SPR joint of non-combustible magnesium alloys with aluminum alloy and steel

○Shao Xuanyi[1]、宮下 幸雄[1]（1. 長岡技術科学大学宮下研究室）

難燃性マグネシウム合金とアルミニウム合金および鋼との異材 SPR接合を行った。引張せん断試験の結果、アルミニウム合金および鋼を上板、マグネシウム合金を下板とした場合に高い最大引張せん断荷重が得られた。また、鋼を上板とした場合の方が、アルミニウム合金を上板とした場合より最大引張せん断荷重が高かった。これは、アルミニウム合金板材と鋼板材の剛性の違いに起因すると考えられる。引張せん断負荷下では、接合体の破壊挙動および強度に及ぼす接合体の剛性の影響が大きい。

Keywords: 難燃性マグネシウム合金、SPR接合、異材接合

## [J043-02] インサート材を用いた Al合金/CFRP摩擦重ね点接合継手の強度特性の数値解析的検討
## Numerical study on stregth of Al alloy/CFRP friction lap spot welding joint

○倉部 洋平[1]、宮下 幸雄[2]、堀 久司[3] （1. 石川工業高等専門学校、2. 長岡技術科学大学、3. 日本軽金属株式会社）

著者らはこれまでに PETをインサート材として用いることで Al合金と熱硬化性樹脂を母材とする CFRPの接合が可能であることを明らかにしてきた．さらに，接合ツールの回転速度，押込速度が変化することにより接合時に加わる入熱量や接合負荷が変化し，結果として界面強度や継手の接合部形状が変化することが同接合方法により作製した継手の強度特性に及ぼしていることも明らかにしてきた．本講演では，継手の接合部形状が強度特性に及ぼす影響に着目し，実験的および数値解析的に検討した結果を報告する．

Keywords: CFRP、異材接合、数値解析、摩擦重ね点接合

## [J043-03] アクアプラズマを用いた表面活性化接合の検討
## Investigation of Surface Activated Bonding Using Aqua Plasma

○高桑 聖仁[1,2]、福田 憲二郎[2]、梅津 信二郎[1]、梁谷 隆夫[2] （1. 早稲田大学、2. 理化学研究所）

Arプラズマや中性子ビームなどを用いた表面活性化接合は、シリコンウェハ上に作製した超平坦な金属同士を大気中常温で直接接合が可能な導電接合技術である。しかし、接合面の表面粗さ Rmsが1nm未満という非常に平坦な接合面が必要であるため、高分子ポリマー基板等のフレキシブル基板上の金属配線の導電接合技術として使用する事は極めて困難であった。本研究ではアクアプラズマを使用し、官能基による密着性向上と表面活性化接合を組み合わせる事で、 Rms 5nm以上の高分子ポリマー上の金同士の直接接合を達成した。

Keywords: 表面活性化接合、導電接合技術、薄膜配線

## [J043-04] アルミニウム合金/エポキシ樹脂の接着強度に及ぼす水分の影響
## Effect of Moisture on Adhesive Strength of Aluminum Alloy/Epoxy Resin

○西野 博貴[1]、金森 公平[1]、岡田 和馬[2]、米津 明生[2] （1. 中央大学理工学研究科精密機械工学専攻、2. 中央大学理工学部精密機械工学科）

本研究では,アルミニウム合金の被着材表面を乾燥させることで，接着強度の向上を検討した．常湿環境下で接着を行った場合(常湿試験)と，被着材表面を加熱乾燥させた状態で接着を行った場合(乾燥試験)における接着強度を比較した．結果として，比較的小さなばらつきの中で乾燥試験の方がより高い接着強度を示し,加えてより高い凝集破壊率を示した.また，分子動力学法を用いて実験の界面近傍を想定した解析を行ったところ，実験と同様，接着前の乾燥によって接着強度が向上することを明らかにした．

Keywords: 金属/高分子、接着強度、分子動力学法

## [J043-05] Zr基金属ガラスの Cu表面改質によるはんだぬれ性の改善
## Surface modification of Zr-based metallic glass by Cu and the wettability

○寺島 岳史[1]、進士 和樹[1] （1. 神奈川大学）

レーザクラッディング法により $Zr_{55}Al_{10}Ni_5Cu_{30}$金属ガラスの表面に Cu箔を溶着させ、組織観察、 X線回折、ぬれ性の評価を行った。その結果 $Zr_{55}Al_{10}Ni_5Cu_{30}$金属ガラスと Cu箔の界面を金属組織的に連続に溶着することに成功した。 X線回折により $Zr_{55}Al_{10}Ni_5Cu_{30}$金属ガラスは過度に結晶化することなく、 Cu箔と溶着していることが分かった。溶着した Cu箔が金属ガラス表面の酸化被膜の形成を抑止することで、はんだのぬれ接触角を152°から44°に改善することに成功した。

Keywords: 金属ガラス、アモルファス、表面改質



# J043 異種材料の界面強度評価と接合技術 II

座長:宮下 幸雄(長岡技術科学大学)

Room 2

## [J043-07] EBSDを用いたアルミニウム合金製ボルトの疲労破壊箇所に関する検討
## A Study of Fatigue Fracture Point on Aluminum Alloy Bolt using EBSD

周 致霆[1]、大津 健史[2]、○橋村 真治[3] （1. 久留米工業高等専門学校、2. 大分大学、3. 芝浦工業大学）

アルミニウム合金製ボルトの軸方向疲労試験において，応力振幅が30 MPa以上の場合にはボルトの首部で疲労破壊し，応力振幅が30 MPa以下の場合にはボルトがナットとかみ合い始める第１ねじ谷底で疲労破壊が発生する．この応力振幅によって破壊起点が異なる現象には再現性があり，ボルトの疲労現象を理解する上で，この原因を究明することは重要である．そこで本研究では， EBSDを用いて，疲労試験前後のボルトの組織観察を行った．その結果，ねじ部に作用するひずみが疲労破壊箇所の変化に寄与していることが分かった．

Keywords: アルミニウム合金製ボルト、疲労、破壊起点

## [J043-08] 3Dプリント CFRTP締結体ゆるみ挙動に対する初期締結力の影響の実験的検討

Experimental Study on Effect of Inital Tighting Force on the Loosening Behavior 3D-Printed CFRTP Fasteners

○澁谷 優太[1]、岩崎 篤[1] （1. 群馬大学）

本研究ではキンク損傷の発生予防のため，3Dプリント CFRTPの繊維配向配置を制御できる特性を利用し，表面層において円孔周辺に周方向に繊維を配置した円孔周辺強化部を作成する．そうした円孔周辺強化による局所剛性制御及び表面層剛性の違いがボルトのゆるみ進行にどのように影響するか周期加振実験で軸力の変化を観測し，よりゆるみにくい積層構成を検討することを目的とする．加えて，初期軸力を変えた場合の結果と比較を行い，表面層によるゆるみの抑制効果を確かめることを目的とする．

Keywords: 3DプリントCFRTP、ねじゆるみ、積層構成

## [J043-09] 界面レーザパターニングを施した凸型エッジインデント法による WC-Co皮膜のはく離強度評価

Evaluation of Delamination Strength of WC-Co Coatings Deposited on Laser Patterned interface by Convex Edge indent Method

○加藤 昌彦[1]、若狭 累伊[2] （1. 福山大学、2. 福山大学（学））

溶射皮膜のはく離強度に及ぼす界面レーザパターニングの影響を調べるため，鋳造用アルミニウム合金にパルスファイバレーザを使用して種々の直線パターンを作成し，その上に WC-Co皮膜を高速フレーム溶射した．はく離強度を凸型エッジインデント法で評価した．
その結果，はく離強度はレーザパターンによる溝の幅および深さ影響を受けることが明らかとなった．パターンが適切であれば従来のブラストを上回るはく離強度が得られることがわかった．

Keywords: WC-Co溶射皮膜、はく離強度、レーザパターニング

## [J043-10] サスペンションプラズマ溶射熱遮蔽コーティングの酸化に及ぼす溶体化処理の影響

Effect of solution Treatment on Oxidation in Suspension Plasma Sprayed Thermal Barrier Coating

○奥山 勇輝[1]、朱 世杰[1]、梶原 主税、水津 竜夫、土生 陽一郎 （1. 福岡工業大学）

本研究では，サスペンションプラズマ溶射(SPS)と大気プラズマ溶射(APS)による熱遮蔽コーティングを用い，溶体化処理を施した後，1000℃と1100℃にて1000hまでの熱曝露試験を行い，界面酸化物の形態・元素分布を調査した． SPS 試験片では溶体化処理を施すことにより，特に TC-TGO 間で著しく低い空孔密度を示したことから，溶体化処理による高密着性を確認することができた．また，被膜組織が均質化され，熱曝露試験時の複合酸化物の生成が抑制されたことを確認できた．

Keywords: ガスタービン、TBCシステム、コーティング

---



# J043 異種材料の界面強度評価と接合技術 III

座長:倉部 洋平(石川工業高等専門学校)

Room 2

## [J043-11] 高張力鋼板のスポット溶接部におけるき裂発生・進展挙動解析

Crack initiation and propagation behavior of spot weld joint for high strength steels

○幺 振鐸[1]、大宮 正毅[2] （1. 慶應義塾大学大学院、2. 慶應義塾大学）

本研究では，スポット溶接接合された自動車用高張力鋼板（超ハイテン材）の破壊に注目し，応力三軸度を考慮した破断モデルを用いた有限要素解析により実破壊現象を再現し，高張力鋼板スポット溶接部の破壊予測と評価を行う．そして，980MPa級の鋼板に注目し，き裂発生・進展挙動の観察，破面観察をもとに，実験と熱影響部（ HAZ）軟化が破壊限界へ及ぼす影響を考慮したシミュレーションの比較を通じて，スポット溶接の破壊挙動の予測手法の妥当性について検討する．

Keywords: スポット溶接、超ハイテン材料、高張力鋼板、CAE、有限要素解析、き裂進展、破壊限界

## [J043-12] 銅･アルミニウムのレーザ溶接における伝熱解析
Heat Conduction Simulation on Copper-Aluminum Welding

○松田 和也[1]、長藤 圭介[1]、方 正隆[1]、小沢 智大[1]、中尾 政之[1] （1. 東京大学）

銅とアルミニウムの溶接は、電池の配線には欠かせない。レーザ溶接は精密でかつ高速な接合方法として期待されている。しかし、溶接時に界面の溶融時間が長い場合、脆い中間化合物が生成され、十分な接合強度が保たれないという問題がある。そこで本研究では、金属間化合物の生成を抑制するような温度履歴を達成するためのレーザパラメータを設計するために、熱伝導シミュレーション解析モデルを構築し、レーザ吸収率の推定を行った。

Keywords: 異種金属溶接、レーザ溶接、熱伝導シミュレーション

## [J043-13] **摩擦圧接によるセラミックス異種接合の試行と自己修復特性**
The trial of ceramic heterogeneous materials by friction welding and characteristics of self-healing

○高橋 剛[1]、木村 真晃[2]、グエン タンソン[1] （1. 釧路工業高等専門学校、2. 兵庫県立大学）

セラミックスは高硬度，耐熱性などの長所を持ち，特定の元素を添加し高温下で保持することで亀裂の自己修復が可能であるが，短所は一般金属に比べ，材料費が高い．そこで，過酷環境に直接に晒される部位のみセラミックスとし，それ以外を安価な一般金属を使うことで実用化を目指す．接合に適用する摩擦圧接は，継手効率が高く，高能率の固相接合法の一つとして，広範な産業分野に用いられている．本研究では，アルミナとアルミ合金の異種接合を試行し，接合条件の影響と摩擦圧接熱に適した自己修復材の温度特性を明らかにした．

Keywords: Heterogeneous materials 、Ceramics、Friction welding

## [J043-14] FSWによる S45C/A6063接合体の疲労強度特性におよぼす応力比および後熱処理の影響
Effect of Stress Ratio and Post Heat Treatment on Fatigue Properties of S45C/A6063 Dissimillar Joints by FSW

○岡根 正樹[1]、志鷹 哲哉[2]、松浦 丈[2]、茶木 智勝[3]、安井 利明[4]、福本 昌宏[4] （1. 富山高等専門学校　機械システム工学科、2. 富山高等専門学校　専攻科、3. 富山高等専門学校　技術室、4. 豊橋技術科学大学）

FSWによる S45Cと A6063接合体を用い，応力比 R=-1， R=0.1の条件で疲労試験を行った。また，接合体に A6063おけるＴ６処理の時効工程に準拠した熱処理を施し，同様に疲労試験を行った。その結果，未熱処理材の場合は，応力比に関わらず， A6063内の軟化領域端部付近，もしくは接合界面近傍で破断し，疲労強度は R=0.1の場合が半分程度まで低下していた。後熱処理材の疲労強度は，いずれの応力比の場合も，未熱処理材のそれらに比べて向上したが，その向上割合は， R=0.1の方が顕著であった。

Keywords: FSW、疲労、異種金属接合、S45C、A6063



# J043 異種材料の界面強度評価と接合技術 IV

座長:大宮 正毅(慶應義塾大学)

Room 2

## [J043-15] β型リン酸三カルシウム/ポリ乳酸複合材料の力学的特性に及ぼす L-乳酸による界面処理の影響
Effect of Interfacial Treatment by L-lactic Acid on Mechanical Properties of β-tricalcium Phosphate/Poly(lactic acid) Composites

○才木 一眞[1]、坂口 雅人[1]、小林 訓史[2] （1. サレジオ工業高等専門学校、2. 東京都立大学）

β-TCP/PLA複合材料は生体内に埋入後の除去手術が不必要である事から，金属材料に替わる骨固定用材料として注目されている．しかし既存のβ-TCP /PLAは力学的特性が不十分である．引張延伸及び界面処理によりβ-TCP/PLAの力学的特性を向上させる事に着目したが，この研究を行うには界面処理による強度向上を事前に確認する必要がある．本研究では0, 6, 24 %の L-乳酸で界面処理したβ-TCP/PLAの力学的特性を調査し，含有量の違いから生じる強度変化や界面処理による強度向上を目的とした．

Keywords: ポリ乳酸、リン酸三カルシウム、界面処理、力学的特性

## [J043-16] 異種材料からなる積層複合材料の円状き裂に関する軸対称弾性問題

Axisymmetric elastic problem of a penny-shaped crack in a multi-layer composite

○三浦 鴻太郎[1]、坂本 信[2]、田邊 裕治[2] （1. 成蹊大学、2. 新潟大学）

異なる材料特性を持つ等方均質な弾性層を積層した複合材料の内部にある円状き裂に内圧がかかる軸対称弾性問題を，双積分方程式におけるき裂面の垂直変位を第二種 Tchebycheff多項式により級数展開し，無限連立一次方程式に帰着させる解析手法により，理論解析した．また，積層構造による影響を伝達マトリックス法により計算し，任意の層数に対応した定式化を行った．いくつかの材料特性の組み合わせの積層複合材料モデルに対して，応力拡大係数，き裂開口変位およびき裂面における垂直応力分布の数値計算結果を示した．

Keywords: 弾性論、破壊力学、積層複合材料

## [J043-17] 3Dプリント複合材料機械締結時のゆるみ進行時座面状態への表面層繊維方向の影響の解析的検討

Analytical study of effect of surface fiber direction to the screw seating surface condition under loosening progress condition of mechanical joint used 3D-printed CFRP

○大場 雄介[1]、岩崎 篤[1] （1. 群馬大学）

本研究は CFRP/金属板の機械的締結時におけるゆるみ進行を解析的に明らかにし，座金と複合板が接する表面層の繊維配向の違いがゆるみに及ぼす影響を検討する．近年の3Dプリント CFRPでは繊維配向の自由度が高くボルト孔周辺の繊維配向を変更することでゆるみ進行に影響を与えると考えられている．解析では複合板と金属板のシングルラップ継手を模擬したモデルを作成し，複合板のみを加振することで振動による緩みを再現する．その際に複合板の積層構成を変化させ，表面層の影響によるゆるみ進行の比較・検討を行う．

Keywords: CFRP、3Dプリンタ、機械的締結

## [J043-18] ガラス／ポリカーボネート積層安全ガラス用セルロースナノファイバー添加アクリル中間膜の接着特性評価

Evaluation of adhesive properties of acrylic interlayer containing cellulose nanofibers for glass/polycarbonate laminated safety glass

○屋敷 和秀[1]、真田 和昭[1]、松下 直人[2]、永田 員也[1] （1. 富山県立大学、2. 新光硝子工業株式会社）

セルロースナノファイバー添加アクリル中間膜（ CNF/ACIL）を用いたガラス／ポリカーボネート（ G/PC）積層安全ガラスの構成部材間の接着特性を把握することは，耐衝撃性の向上方策を検討する上で重要である．そこで本研究では，ガラスおよびポリカーボネートとCNF/ACILの界面における接着強さ試験を行い， CNF/ACILの接着特性を評価して、落錘衝撃試験で評価した耐衝撃性との関連性を検討した．また， G/PC積層安全ガラスの落錘衝撃試験に関する陽解法有限要素解析を行い，実験結果に考察を加えた．

Keywords: Composite materials、Cellulose nanofibers、Adhesive properties、Safety glass

## [J043-19] 誘電率の温度変化を利用した炭素繊維複合材の非破壊的な接着品質検査法

Nondestructive detection of weak bond in CFRP adhesive assembly by temperature dependance of the capacitance

○妹尾 拓海[1]、神原 信幸[1]、村岡 幹夫[1] （1. 秋田大学）

炭素繊維強化プラスチック部材の接合方法としては、高い信頼性を有するボルト締結が主に用いられているが、重量増加などの問題点がある。一方で接着接合は、軽量化および耐腐食性などの利点から多くの継手箇所において適用されているが、信頼性評価の課題から機体主構造には接着及びボルト締結が併用されている。接着品質検査には超音波探傷法など既存の検査法を適用することができず、非破壊検査法の確立が求められている。本研究では、接着部の電気的特性に着目し、誘電率の温度依存を利用した非破壊的な接着品質検査法を提案する。

Keywords: 接着品質検査法、炭素繊維複合材、誘電率



# J043 異種材料の界面強度評価と接合技術 V

座長:橋村 真治(芝浦工業大学)

Room 2

## [J043-20] シランカップリング単分子と金属の接着強度に関する第一原理研究

A first-principles study on intrinsic adhesive strength of silane coupling monomers with metals

○福井 直樹[2]、上辻 靖智[1]（1. 大阪工業大学、2. 大阪工業大学大学院）

近年，自動車分野から医療分野などの幅広い分野において，軽量化や高性能化のためのマルチマテリアル化が盛んである．そこで本研究では，有機材料と無機材料との強固な接着が可能なシランカップリング剤に着目し，代表的な3-アミノプロピルトリメトキシシランをはじめ，金属との界面強度を第一原理計算により評価した．計算の結果，3つのシランカップリング剤において，31.5%の接着強度の向上を確認した．また，丸棒突き合わせ引張試験も行い，計算結果との定性的な一致を確認した．

Keywords: 第一原理計算、異種材料界面、シランカップリング剤

---

## [J043-21] 熱残留応力を考慮したスカーフ接着継手の微小き裂による強度評価
## Evaluation by small interface crack in scarf adhesive joints considering thermal residual stress

○小田 和広[1]、升野 智行[2]、入江 知直[2]、西野 恭輔[2]、堤 紀子[1]（1. 大分大学理工学部、2. 大分大学大学院）

接着接合法は，接合の容易さなどから異種材料の接合に広く使用されている．著者らはこれまで微小き裂の応力拡大係数を利用した接着接合板の強度評価法の有効性を示してきた．本研究では，熱残留応力が作用する異種接合スカーフ継手強度について，微小界面き裂を想定した応力拡大係数に基づく検討を行った．アルミ／エポキシ樹脂スカーフ継手の破壊実験結果から接合材の破断限界の応力拡大係数を算出し，接合材の破壊基準について考察した．微小き裂に基づく評価手法は熱残留応力下でも有効であることを示した．

Keywords: 接着接合、特異応力場、界面き裂

---

## [J043-22] 偏光感受型低コヒーレンス干渉計を用いた残留応力マイクロ断層可視化システムの構築
## Construction on Micro-tomographic Visualizing System of Residual Stress using Polarization Sensitive Low Coherence Interferometer “ Optical Coherence Stressgraphy”

○酒井 雅人[1]、佐伯 壮一[2]（1. 名城大学大学院　理工学研究科　メカトロニクス工学専攻、2. 名城大学　理工学部　メカトロニクス工学科）

異種材料の接合に用いられるレーザー溶着では，レーザー強度や走査速度によって接合界面における温度の時空間分布が発生するため，熱プロセスに応じた応力分布が局所的に残留し界面強度等の品質に影響する．このため材料内部の残留応力分布を非接触・非破壊にてマイクロ断層可視化する手法が望まれている．本研究では，光弾性効果に基づいて応力分布をマイクロ断層可視化する低コヒーレンス干渉計（ Optical Coherence Stressgraphy）を構築し，残留応力検出能を検討すると共に溶着評価についても考察する．

Keywords: 偏光感受型低コヒーレンス干渉計、マイクロ断層可視化法、残留応力、高分子材料、溶着

---

## [J043-23] アルミ合金/鋼の表面活性化接合に及ぼす中間層の効果
## Effect of Intermediate Layer on Surface Activated Bonding for Al Alloys / Steels

○渡邊 航平[1]、齋藤 宏輝[1]、市川 裕士[1]、小川 和洋[1]（1. 東北大学）

地球温暖化を背景とした自動車の軽量化はマルチマテリアル化によって急速に進んでいる． Al合金と鋼はその代表的な組み合わせであり，信頼性の高い接合が求められる．熱影響のない接合法に表面活性化接合（ SAB）法があるが， Alと鋼の接合は現状困難である．そこで本研究では，中間層を利用することで接合性を向上させることを提案する． Al合金/鋼の SABについて接合界面観察および強度評価を実施し，中間層が接合性に及ぼす影響について検討する．

Keywords: 表面活性化接合、マルチマテリアル化、界面評価

---

## [J043-24] 微小柱状試験片を用いたエポキシ接着剤の接着強度評価
## Evaluation of bonding strength in the epoxy adhesive using a small columnar specimen

○藤原 雅利[1]、山崎 泰広[2]、田中 勇太[3]（1. 千葉大学大学院、2. 千葉大学工学研究院、3. 株式会社　IHI）

構造用接着の際に用いられるエポキシ樹脂接着剤では，一般的に引張せん断接着強さ試験により接着強さが評価される．本研究では，被着体に対し微小の柱状樹脂を接着し，この柱状樹脂に対しせん断負荷を与えて接着強さを評価する手法を提案した．提案手法により被着体やその表面性状の影響を調査し，それらの影響を検討した．

Keywords: 接着強度、エポキシ樹脂

# J044 超音波計測・解析法の新展開 I

座長:中村 暢伴(大阪大学)

Room 3

## [J044-01] 数学モデルで算出したガイド波の欠陥反射率を学習データとする AIを用いた配管減肉の深さ推定

## Wall thinning estimation of piping utilizing an AI system with the guided wave reflection coefficients obtained by the mathematical model as large amount of learning data

○勝間 隆仁[1]、平野 光暉[1]、石川 真志[1]、五家 基樹[2]、西野 秀郎[1] （1. 徳島大学、2. 三菱ケミカル株式会社）

ガイド波を用いた配管減肉深さ推定法の構築のため AIを援用した手法の開発を行なっている。 AIの入力には多周波数のガイド波の減肉反射率を用い, 減肉量を分類する深層学習を用いている。 AIの構築には大量の学習データが必要で, ここでは数学モデルによる減肉反射率を用いることを提案した。円弧状の減肉を形成して実験的に得たガイド波の多周波数の減肉反射率を用いて,提案の AIで減肉深さを推定したところ± 0.5mm の誤差で90%以上の正答率が得られた。数学モデルの妥当性を FEM の計算値と比較考察した。

Keywords: ガイド波、深層学習、AI

## [J044-02] 屈曲したベローズ中を伝わるガイド波の伝搬特性

## Characteristics of Guided Wave Propagation in Bending Bellows

○齊藤 俊樹[1]、松尾 卓摩[1] （1. 明治大学大学院　理工学研究科　機械工学専攻）

ベローズとは蛇腹構造を有する伸縮配管継手であり、産業プラントの設備配管などに用いられている。肉厚が非常に薄く、わずかな損傷が原因で内部流体の漏洩を引き起こしてしまう。アコースティック・エミッション(AE)法や超音波探傷法を用いた非破壊検査によって微小な損傷を早期発見したいが、稼働中の振動やベローズ自身の変形が検査結果に影響を及ぼしてしまう。そこで、本研究では任意の角度に屈曲させたベローズにガイド波を励起させ、検出信号に時間-周波数解析を施すことで損傷位置や進行度の定量評価を行うことを目的とする。

Keywords: Bellows、Nondestructive Inspection、Guided Wave、Acoustic Emission、Wavelet transform

## [J044-03] Lamb波エバネッセントモードを用いた波動伝搬制御の数値解析

## Numerical analysis of wave propagation control using evanescent modes of Lamb waves

○角井 陸斗[1]、森 直樹[1]、林 高弘[1] （1. 大阪大学　大学院工学研究科）

近年注目を浴びている音響メタマテリアルの設計を念頭に，本研究では平板内部における Lamb波エバネッセントモードを解明することを目的とした．具体的には，有限要素法を用いた数値解析により，平板端部に理想的な振動分布を負荷した場合の単一のエバネッセントモードの発生について検討した後，モード変換による伝搬モードの出現について解析する．さらに，超音波トランスデューサを用いて加振することを考え，簡易的な振動負荷を与えた場合のエバネッセントモードの発生について検討した．

Keywords: ラム波、ガイド波、波動伝搬解析、音響メタマテリアル、エバネッセントモード

## [J044-04] 不要な共鳴を抑制し広帯域励振を可能とするガイド波用圧電式リング型センサの設計指針

## The guideline of the design for the wide-range and low-spurious-resonant piezoelectric ring-shaped sensor system

○二羽 信輔[1]、西野 秀郎[1]、石川 真志[1] （1. 徳島大学）

ガイド波の励起方法では，複数の圧電センサエレメント(SE)を用いた方法が世界標準の一つである。 SEは周方向に複数を均等に配置したものを一組として，管軸方向に二組配置して用いられる。本報では，ガイド波の励起伝搬方向を一方向に限定するための手法(一般に指向性制御と称される)の実現時に発現する帯域制限を説明し，技術的な回避方法を第一に示す。さらに SEの周方向の配置数と不要な共鳴周波数の理論関係を示し，できる限り多くの SE配置が最善であることを示す。本法はセンサの基本設計指針となる。

Keywords: 超音波計測、ガイド波

# J044 超音波計測・解析法の新展開 II

座長:西野 秀郎(徳島大学)

Room 3

## [J044-05] 膜部材中を伝搬する波動と振動に関する実験的検討

Experimental investigation of vibration and wave propagation in membrane material

○中村 蒼嗣[1]、丸山 泰蔵[1]、中畑 和之[1] (1. 愛媛大学大学院)

人工衛星の断熱材として膜材料は重要な役割を担っている．本研究では，膜材料を効率的に検査するために，振動と波動の適用を検討する．既往の研究では，膜材料であるポリイミドフィルムにガラス微粒子を衝突させたときに，応力波（弾性波）がポリイミド面内を伝搬することが報告されている．これは，膜のたわみが無い状態で計測したものであるが，振動理論によれば，膜に作用する張力によって振動・波動伝搬特性が変化することが知られている．そこで，本研究では，張力を変化させた場合の動的特性について実験的に検証を行った．

Keywords: 膜材料、波動伝搬、固有振動、引張応力

## [J044-06] レーザー超音波法による肉厚測定に及ぼす表面凹凸の影響

Effect of surface groove on thickness measurement using laser ultrasonic method

○高橋 宏大[1]、荒居 善雄[1]、Md. Abdur Rahim[1]、荒木 稚子[1]、山田 典靖[1] (1. 埼玉大学)

球形容器の製造のために，スピニング加工と同時に，表面凹凸が生じた材料を肉厚測定する必要がある．回転を伴う加工のため非接触測定が求められ，本研究では，レーザー照射による超音波を用いて肉厚測定をするレーザー超音波法を用いた実験を行った．板厚約4mmの A6061にφ25の円弧を断面とする凹凸をレーザー照射面に生じさせた試験片による実験を行い，その精度を検証した．凹凸の形状について，幅を2〜10mm，深さを0.5〜1.5mmに変化させることで，表面凹凸形状が肉厚測定に及ぼす影響を明らかにした．

Keywords: Laser ultrasonic、Thickness measurement、Surface groove

## [J044-07] 熱伝導解析を利用した超音波サーモメトリの空間分解能と時間応答性の向上

Improvement of spatial resolution and time response in the ultrasonic thermometry employing thermal conduction analysis

○吉田 龍立[1]、和田森 直[2]、井原 郁夫[2] (1. 長岡技術科学大学大学院、2. 長岡技術科学大学)

超音波サーモメトリは，材料内部の温度分布を非破壊かつ高速で測定できるという特徴から様々な応用が期待される．著者らは超音波パルスエコー法と熱伝導解析を組み合わせた材料内部の温度プロファイリング手法を提案し，その有効性を検証してきた．

本研究では当該手法の空間分解能と時間応答性を飛躍的に向上させる手法について検討した．具体的には，波形の移動平均を活用することで温度計測の時間応答性を向上させるとともに，陰解法を駆使した熱伝導解析を用いることで，空間分解能を飛躍的に向上させることに成功した．

Keywords: 超音波パルスエコー計測、温度分布計測、差分解析、陰解法、移動平均

## [J044-08] 複数周波数を用いた MUSIC法の超音波イメージングへの応用に関する研究

Application of MUSIC to ultrasonic imaging using multi-frequency scattering components

○松尾 太聖[1]、丸山 泰蔵[1]、中畑 和之[1] (1. 愛媛大学大学院)

構造物の効率的な維持管理のために，超音波探傷が広く行われている．本研究では，相関行列の固有値解析に基づいたイメージング手法である MUSIC法について超音波検査への適用に関する検討を行う．従来の MUSIC法は単一周波数の複素振幅から送受信方向に関する相関行列を作成するため，散乱源数よりも多いアレイ素子が必要である．ここでは，近年提案された複数の周波数を利用した MUSIC法によって欠陥像の再構成を試みる．数値シミュレーションによって本手法の性能検証を行ったので，それを報告する．

Keywords: MUSIC法、超音波、逆散乱解析、アレイ探触子



# J044 超音波計測・解析法の新展開 III

座長:林 高弘(大阪大学)

Room 3

## [J044-09] 単繊維強化プラスチックの繊維破断 AEの wavelet変換を用いた特性解析

Characteristic analysis of AE induced by fiber breakage in single fiber reinforced

plastics by wavelet transform

○高坂 達郎[1]、石原 功一[2] （1. 高知工科大学、2. 高知工科大学　大学院）

本研究では，カーボンまたはガラス単繊維をエポキシ樹脂に埋め込んだ SFC試験片の引張試験を行い，繊維破断と界面剥離による AEを測定し， Wavelet解析によりその特性を明らかにすることを目的として実験を行った．解析結果より，それぞれの破壊モードの詳細な特性を得ることが出来た．実験結果から，繊維特性の違いは繊維破断 AEの振幅に与える影響は大きいが，周波数に与える影響は小さいことが分かった．また，繊維破断と界面剥離の周波数は近く，同時に起きる場合は界面剥離は少し遅れて生じることが分かった．

Keywords: AE、FRP、wavelet transform

---

## [J044-10] インコネル718のクリープ損傷による非線形超音波特性の変化
Change of nonlinear acoustics induced by creep damege in Inconel 718

○石原 邦章[1]、石井 優[1]、大谷 俊博[1]、榊原 隆之[3]、太田 祐太朗[2]、久布白 圭司[2]、釜谷 昌幸[4] （1. 湘南工科大学、2. (株)IHI、3. 中央発條(株)、4. (株)原子力安全システム研究所）

本研究では、インコネル718をクリープ損傷に伴う非線形超音波量の変化を測定するため、電磁超音波共鳴法を用いて調べることを目的とした。非線形超音波特性は、共鳴周波数の振幅依存性と非線形三波相互作用の振幅比を測定した。　クリープ試験は973K、310MPaと1033K、220MPaの条件で行った。非線形超音波量と転位密度は共に寿命比の60%付近から値が増加し、破断に至った。このことから、組織内のガンマプライム層が変化していると考えられる。

Keywords: Ni超合金、クリープ損傷、非線形超音波

---

## [J044-11] 圧電振動子近傍の金属ナノ粒子が共振特性に及ぼす影響
Effect of metallic nanoparticles near a piezoelectric resonator on resonant characteristics

○中村 暢伴[1]、樫内 健人[1]、荻 博次[2] （1. 大阪大学 大学院基礎工学研究科、2. 大阪大学 大学院工学研究科）

圧電体が共振周波数で振動すると、その周囲に振動電場が発生する。この電場内に金属ナノ粒子が存在すると、圧電体に触れていなくても共振周波数が低下したり振動の減衰が増加したりすることがあるため、圧電体の共振を利用することで金属ナノ粒子の電気特性を評価することが可能になる。本研究では等価回路モデルを用いたシミュレーションにより、金属ナノ粒子の電気伝導性が圧電体の共振特性に及ぼす影響を解析し、その結果について考察する。

Keywords: 圧電体、共振、ナノ粒子

---



# J045 セラミックスおよびセラミックス系複合材料

座長:井上 遼(東京理科大学)

Room 3

---

## [J045-01] 金属基圧電複合材料における圧電セラミックスの強度に対するワイブル解析の適用
Application of Weibull analysis to the strength of piezoelectric ceramics in metal matrix piezoelectric composites

○柳迫 徹郎[1]、佐藤 宏司[2]、浅沼 博[3] （1. 工学院大学、2. 産業技術総合研究所、3. 千葉大学）

圧電セラミックスはその高い電気-機械エネルギー変換効率から，センサおよびアクチュエータとして広く用いられている．しかしながらセラミックスであるため化学結合に由来する脆弱さが欠点となっている．このため，金属中へ複合化することによりその脆弱さの克服を試みた金属基圧電複合材料が開発されたが，複合化された圧電セラミックスの機械的特性向上は定量的にはなされていなかった．本研究では複合化前後における3点曲げ強度を比較し，またその強度に対しワイブル解析を適用することで定量的に強度向上を評価した．

Keywords: 圧電セラミックス、知的材料、残留応力

---

## [J045-02] 熱衝撃負荷下におけるセラミックスの混合モードき裂進展挙動の動的評価
Dynamic characterization of mixed mode crack extention behavior of ceramics under thermal shock

○中村 保喬[1]、若山 修一[2] （1. 東京都立大学大学院、2. 東京都立大学）

本研究では予き裂を導入したセラミックス試験片を高温に均一加熱し，中心部のみを急冷するディスクオンロッド試験により熱衝撃を負荷した．同時にビデオカメラおよび AE法を用いることで推移する熱応力分布および微視破壊過程の双方を動的に評価した．その結果予き裂の角度により，き裂先端の応力拡大係数が変化し，き裂進展挙動が変化していることが確認できた．またき裂進展角度を3種類の破壊基準に基づいて評価した．その結果熱衝撃負荷下におけるセラミックスのき裂進展挙動の破壊力学的特性評価を可能にする実験的手段が実証された．

Keywords: セラミックス、熱衝撃、き裂進展、混合モード、クライテリオン

## [J045-03] ネガポジ法を用いた付加製造技術による異材の井桁構造の作製

Making the parallel cross structure of different material by additive manufacturing technology using negative-positive method

○川上 勇人[1]、當間 隆司[2]、橋本 竜馬[2]、石川 悠哉[1]、中垣 隆雄[1] （1. 早稲田大学、2. 武藤工業株式会社）

井桁構造はバルクから削り出すサブトラクティブ工法では作製困難であったが，付加製造技術の使用により部材の構成を自由に配置可能となった．加えて，2種類以上の異なる特性の材料を使用し，各特性を損なうことのない複合化により原理的に部材特性を任意に制御可能である．熱溶解方式3Dプリンタにより作製した井桁構造の間隙にセラミックスや金属を分散質とするスラリーを充填し二段階の樹脂除去工程を設けることで，セラミックスおよび金属の複合材料で構成される井桁構造を作製した．

Keywords: 3Dプリンター、複合材料、スラリー調合、樹脂除去プロセス、機能特性

## [J045-04] マルチスケール解析による電気磁気セラミックス複合材料のミクロ構造設計

Microstructure Design of Magnetoelectric Ceramic Composite Materials by Multiscale Numerical Simulation

○佐野 史弥[1]、上辻 靖智[1] （1. 大阪工業大学）

電気磁気複合材料は，圧電効果を持つ強誘電体と圧磁効果を持つ強磁性体から構成され，それぞれの圧電と圧磁効果によって電気磁気（ME）効果を発現することから，新しいデバイス開発が期待されている．本研究では，電気磁気複合材料にマルチスケール有限要素解析を適用し，最急降下法による最適化によって ME効果を最大にするミクロ構造を探索した．特に，材料の組合せがミクロ構造とマクロ ME特性に及ぼす影響を調査した．

Keywords: 電気磁気効果、機能材料、マルチスケール解析

## [J045-05] 3Dプリンテッド圧電セラミック粒子分散高分子複合材料のマルチスケールシミュレーション

Multiscale simulation on 3D-printed piezoelectric-particle-dispersed polymer composites

○山本 夏海[1]、上辻 靖智[1] （1. 大阪工業大学　機能材料工学研究室）

圧電粒子を含有する圧電高分子フィラメント（機能フィラメント）と高分子フィラメント（構造フィラメント）を用いて, 熱溶解積層方式3Dプリンタにより構造・機能一体成形体の創製を目指す.
奔報では, 均質化法に基づいたマルチスケール解析によって, 第一段階として機能フィラメントの特性値評価, 第二段階として3Dプリンテッド複合材料に対してマクロ圧電特性を評価した. さらに, マクロ特性を向上するためのミクロ構造についても検討した.

Keywords: 3Dプリンティング、圧電セラミックス粒子、コネクティビティ、複合構造、マルチスケール解析

## [J045-06] モンテカルロ有限要素法を用いた $Ni/TiO_{2-x}$複合熱電材料の特性解析

Monte Carlo analysis of properties of $Ni/TiO_{2-x}$ composite thermoelectric materials by finite element method

○李 正旭[1]、上間 啓佑[1]、吉田 浩之[2]、糸井 貴臣[3]、魯 云[3] （1. 千葉大学大学院、2. 千葉県産業支援技術研究所、3. 千葉大学）

本研究では三次元有限有素モデルを用いて， $Ni/TiO_{2-x}$複合熱電材料について特性解析を行った．また， $Ni/TiO_{2-x}$複合熱電材料を作製し熱電特性の測定を行った．有限有素法による解析結果を合わせて検討し複合熱電材料特性への影響要因を明らかにした．

Keywords: Ni/TiO2-x、複合熱電材料、三次元有限有素法、モンテカルロ法、熱電特性

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用

# S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 I

座長:村松 旦典(日本大学)

Room 8

## [S051-01] 極低レイノルズ数における基本的翼型の空力特性と後流特性

Fluid Force and Wake-Flow Characteristics of Basic Airfoils at Very-Low Reynolds Numbers

○浜口 慶一郎[1]、髙田 稜一[1]、内田 孝紀[2]、杉谷 賢一郎[2]、谷川 博哉[3]、野口 尚史[1]、平田 勝哉[1] （1. 同志社大学大学、2. 九州大学、3. 舞鶴工業高等専門学校）

本研究では，平板翼について，$Re = 1.0\times10^2 - 8.0\times10^2$，$\alpha = 0 - 30$ deg.において，さまざまな空力特性と迎角$\alpha$との関係および翼まわりの流れを，水槽実験で明らかにする．具体的には，翼まわりの流れの可視化を行い，それに基づく PIV解析によって，速度ベクトルと渦度分布について調べた．その結果，平板翼まわりの流れを実験的に，(1)定常かつ二次元，(2)非定常かつ二次元，(3)非定常かつ三次元の三つのグループに分類することができた．

Keywords: 後流の二次元構造、後流の三次元構造、モードA

---

## [S051-02] 低レイノルズ数領域におけるコルゲート翼の空力特性

## Aerodynamic Characteristics of a Corrugated Wing at Low Reynolds Number Region

○小清水 美咲[1]、若田 慶基[1]、原 峻平[1]、稲岡 恭二[1] （1. 同志社大学）

トンボの翅に代表されるコルゲート翼はギザギザとした断面形状を持ち, 低レイノルズ数領域において高い空力特性を示すことが知られている. 本研究では NACA4412をベースに製作した人工コルゲート翼を対象に, レイノルズ数が10,000から80,000の流れにおいて, 揚力・抗力測定と可視化実験を行い, 翼の空力特性を調査した. その結果, 翼の揚力は, 迎角を増加させていくと増大し, 失速状態で一旦減少するものの, 再び増加に転じること, そしてこの揚力特性が翼周りに生じる渦と関係することが分かった.

Keywords: コルゲート翼、低レイノルズ数、空力特性、はく離、非定常流れ

---

## [S051-03] 多孔質部を有する翼周りの低レイノルズ数流れの LES解析

## Large Eddy Simulation of Low Reynolds Number Flow around the Porous Airfoil

○李 津宇[1]、渡邉 智昭[1]、長田 孝二[1] （1. 名古屋大学）

低レイノルズ数領域では翼面に層流剥離泡が発生し，揚力曲線に強い非線形性が現れる。そのため，低レイノルズ数領域では機体の操縦性の悪化、揚力や揚抗比の低下などの問題が生じる。層流剥離泡の制御手法として翼の一部を多孔質にする手法が提案され、実験的研究が空力計測により行われている。しかし、多孔質部が翼周りの流れに及ぼす影響は十分に明らかにされていない。本研究では多孔質部を有する翼の周りのラージエディシミュレーション解析を行い、多孔質部を有する低レイノルズ数翼周りの流れを明らかにすることを目的とする。

---

## [S051-04] 速度変化を伴う主流にさらされた翼周りの流れ場に関する数値解析

## Numerical Simulation of Flow around Airfoil with a Change in Freestream Velocity

○星野 大聖[1]、西尾 悠[2]、小川 隆申[2] （1. 成蹊大学大学院、2. 成蹊大学）

比較的低いレイノルズ数領域において周期的または単発的に速度が変化する主流にさらされた翼の空力応答を調査するために数値流体解析を行った。本研究では翼の進行方向に正弦波状に加減速する主流を対象とする。まず周期的な速度変動にさらされた翼の空力応答について調査し，空力応答が過去の実験結果と一致することを確認した。単発的な場合は，揚力および抗力の変化は周期的な場合とほとんど一致するのに対して，主流が減速から加速へ転じた直後にピッチングモーメントが両者で異なることがわかった。

Keywords: はく離、突風、数値流体解析、非定常空気力

---

## [S051-05] RANS解析における NACA翼のはく離予測精度の改善

## Improvement of stall prediction accuracy on NACA airfoils in RANS model

○中島 峻浩[1]、黒澤 貞男[1] （1. 東芝エネルギーシステムズ株式会社）

RANS解析では渦粘性値の予測が剥離の予測精度に大きく影響する。従来から渦粘性値を補正することで剥離予測精度を向上させる試みはなされているが、剥離形態の異なるような翼に対しては、それぞれの翼について解析パラメータの合わせこみが必要である場合が多かった。本研究では剥離形態の異なる翼においてもパラメータの合わせこみが不要となるよう、翼面の逆圧力勾配の強さによって渦粘性値を補正する解析手法を適用した。これにより同一の解析パラメータで、剥離形態の異なる2種類の NACA翼の予測精度の改善に成功した。

Keywords: はく離、NACA、RANS、逆圧力勾配、GEKO

---



# S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 II

座長:西尾 悠(成蹊大学)

Room 8

---

## [S051-06] 正多角形板まわりの流れに作用する凹部の影響

## Influence of concave on flow around the polygonal plate

○遠藤 悠平[1]、窪田 佳寛[2]（1. 東洋大学大学院、2. 東洋大学）

カエルやアヒルは手や足に水かきをもち，へこみを有した形状をしている．このへこみは流れにどのような影響を及ぼすのであろうか．本研究では，正多角形板の辺にへこみを持たせ，非凸形平板として流れに及ぼす影響について調べた．形状の基準として正六角形を用いて辺に凹部を設けた．凹部の程度は0°,15°,30°,45°とした．用意したモデルを水中において自由落下させ，力のつり合いから抵抗係数を導出した．このとき凹部の程度が流れに及ぼす抵抗係数の違いを比較した．これらの結果を報告する．

Keywords: 抵抗係数、非凸形平板、後流

---

## [S051-07] フラクタル形状の稜線を持つ平板の後流特性について

### Wake characteristics behind a flat plate with fractal-shaped edges

○花井 暉[1]、牛島 達夫[1]、長谷川 豊[1]（1. 名古屋工業大学）

格子乱流で格子棒の形状を変更すると等方性が高まることが知られており，形状にフラクタル形状を導入した場合について検討した．その要素ごとの後流の流れとして，フラクタル次元が5/3の稜線をもつ平板の後流について，先行研究のフラクタル次元が3/2の場合と比較し，後流の発達について調べた．半値幅の拡大率のべき指数は先行研究に比べ大きくなり，半値幅は平板の代表長さの16倍程度で代表長さと同程度になり，本研究のフラクタル平板で格子を組むと，比較的上流で一様な乱流を生成できることを示した．

Keywords: フラクタル、コッホ曲線、格子乱流

---

## [S051-08] 平織金網を通過するカルマン渦の自己相関特性

### Autocorrelation characteristics of Karman vortex passing through the wire mesh

○稲垣 歩[1]、中村 俊介[1]、渡邊 直人[2]、山田 英巳[3]（1. 大分工業高等専門学校、2. 長岡技術科学大学、3. 大分大学）

金網は不均一な流れの整流化に用いられ，風洞装置の設計に対しては目安となる開口比や設置枚数，線形レイノルズ数などの整流条件が示されている．しかし，その整流する過程での金網を通過する流れ構造については明らかにされていない．

本研究では，金網の整流効果に寄与する流れ構造の解明を目的とし，金網上流に設置した円柱から放出されるカルマン渦が，金網を通過する際にどのように変化するのかを自己相関特性を用いて調査した．

Keywords: 渦干渉構造、カルマン渦、整流金網、自己相関

---

## [S051-09] 一様流中に置かれた円形の１軸貫通孔をもつ球体の後流特性

### Characteristics of the wake of a sphere with a uniaxial through hole in uniform flow

○加藤 颯[1]、高牟礼 光太郎[1]、内山 知実[1]（1. 名古屋大学）

一軸貫通孔をもつ球の後流を実験的に調べた．直径6 mmの貫通孔をもつ球（直径

25.4 mm）を風洞のテストセクション中央に置き，低温度式熱線流速計と X型プロー

ブを用い，球後方の速度分布を測定した．ただし，貫通孔が主流方向に垂直とな

るように球を設置し，レイノルズ数は12000とした．本発表では，球後流に及ぼす貫

通孔の影響などについて述べる．

Keywords: wake、sphere、uniaxial through hole 、experiment

---

## [S051-10] 一様流中に設置した三次元物体に働く流体力と後流速度の計測について

### Measurements of fluid forces and wake velocities acting on 3-D body in the uniform flow

○山田 俊輔[1]、辻田 哲平[1]（1. 防衛大学校）

自然災害に対応するためのロボットに関する研究がなされているが，ロボットをいかに迅速に被災地へ輸送するのかといった議論は不十分である．近年，航空機で災害現場に急行し，上空から高高度降下低高度開傘とった手法で降下する手法をロボットに適用することが提案されている．しかし，高高度降下状態のロボットの姿勢制御に関する議論は十分になされていない．本研究では，ロボットの形状をモデル化した三次元物体を水平噴出し風洞に設置し，自由落下状態を模擬した．主流速度を変化させ，物体にかかる力と物体周りの流れ場を計測した．

Keywords: 三次元物体、PIV、流体力

# S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 III

座長:佐藤 光太郎(工学院大学)

Room 8

## [S051-11] 加振による同軸円形噴流の拡散制御に関する LES解析

LES of Diffusion control of Coaxial Round Jet by Excitation

○室谷 柊登[1]、久保 貴[1] （1. 名城大学）

本研究では，同軸円形噴流の混合・拡散現象を制御する試みとして，同軸円形噴流の加振による制御手法に着想を得て，噴流と周囲流体とのせん断層に生じる渦の発生周期と共鳴・反発する周波数の振動を噴流に与えることで同軸円形噴流発達の制御を試みる．同軸円形噴流の制御は， LESによる数値シミュレーションを行うことで明らかにする．

Keywords: 同軸円形噴流、LES

## [S051-12] 同軸円形噴流の混合・拡散に関する実験的研究

Experimental study on mixing and diffusion coaxial round jet

○飯迫 克行[1]、久保 貴[2] （1. 名城大学理工学研究科、2. 名城大学理工学部）

噴流と周囲流体との混合・拡散現象は，燃焼効率の改善，各種反応の促進などと関連して非常に重要である．本研究では，燃焼器内の空気，燃料混合系の基本的なモデルである同軸円形噴流の混合・拡散を最適化するために，同軸二重円形ノズル出口近傍における速度と瞬時濃度を測定した．その結果，同軸円形噴流に外部からスピーカーで擾乱させた場合の，速度場と濃度場の基本的特性を明らかにした．

## [S051-13] 環状逆流による円形噴流拡散制御

Circular jet with annular backflow using DBD plasma actuator

○宮城 徳誠[1]、木村 元昭[2]、村松 旦典[2] （1. 日本大学短期大学部、2. 日本大学理工学部）

本研究では、プラズマアクチュエータ（ PA）によって生成された逆方向プラズマ誘起流の方向が，円形噴流に及ぼす影響を調査した． 逆流PAの場合、逆流の影響でノズル出口付近の主流が収縮することにより、中心軸速度が上昇するが，噴流はすぐに減衰する． さらに、 PAの間欠駆動時間のデューティ比の変化により，噴流境界層の混合拡散にも変化を与えた． これらの要因から、プラズマ誘起流による逆流がジェット構造の拡散に効果的に作用していると考えられる．

Keywords: Jet、mixing、flow control、plasma actuator、diffusion control

## [S051-14] DBD-PAとブラフボディを用いた噴流制御 －ロックイン現象が与える噴流拡散への影響－

Jet flow control using DBD-PA and bluff body -Effect of lock-in phenomenon on jet diffusion-

○中川 寛之[1]、秋元 雅翔[2]、木村 元昭[2] （1. 日本大学大学院、2. 日本大学）

孔から空間中に噴射される噴流現象は，代表的な流動様式の一つとして加熱，混合，燃焼など産業界において多様な目的に利用される．噴流拡散の促進及び抑制はせん断層から発生する渦輪の崩壊や合体によりその特性が異なるため，渦輪を制御することが重要である．また過去の研究において噴流に対し DBD-PAをバースト駆動で制御することで間欠的に誘起流が発生し，ロックイン現象が生じることが分かっている．本研究では DBD-PAとブラフボディを組み合わせ，ロックイン現象が噴流拡散へどのような影響を与えるのかを明らかにした．

Keywords: 噴流、プラズマアクチュエータ、ブラフボディ

## [S051-15] DBD-PAとブラフボディを用いた燃焼制御

Combustion control using DBD-PA and bluff body

○秋元 雅翔[1]、中川 寛之[2]、木村 元昭[1] （1. 日本大学、2. 日本大学大学院）

DBDプラズマアクチュエータとブラフボディを用いて燃焼制御を実施する．燃焼させるガスはカーボンニュートラルな燃料であるバイオガスを模した疑似バイオガスである．この疑似バイオガスを燃焼させて浮き上がり火炎を形成する。ここで浮き上がり火炎は火炎基部上流で空気と燃料の混合が促進されるため， NOx低減に効果的な火炎形態である．本研究ではブラフボディで浮き上がり火炎を定在させて， DBD-PAによって浮き上がり火炎の火炎基部上流の未燃部の噴流を制御して燃焼を制御する．

Keywords: 噴流、燃焼、流れの制御

# S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 IV

座長:宮城 徳誠(日本大学短期大学部)

Room 8

## [S051-16] 二次元複合噴流の特性に関する研究

Study on Characteristics of Two-Dimensional Multiple Jets

○磯 健太郎[1]、石川 仁[2]、佐藤 誠司[3] （1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学工学部、3. サムスン日本研究所）

本研究は，プラズマアクチュエータ(以下 PA)を送風機の動力として利用するための基礎研究である．二次元的に配列された複数の PAから誘起される噴流の流速，流量，拡散および混合特性を PIVにより測定した．

Keywords: Jet、Flow characteristics、Plasma actuator、Flow rate、PIV

## [S051-17] 非対称スロットで生成されるシンセティックジェットに及ぼす突起長さの影響

Influence of the protrusion length on the synthetic jets produced by asymmetric slot

○伊藤 拓実[1]、佐藤 光太郎[1]、西部 光一[2]、姜 東赫[3] （1. 工学院大学、2. 東京都市大学、3. 埼玉大学）

突起形状非対称スロットで生成されるシンセティックジェットの進行方向制御に関する基礎的研究が行われた. 突起形状非対称スロットを用いることで, シンセティックジェットの進行方向は, 相対突起長さと無次元周波数によって決定されることが知られているが, これまで報告された条件範囲は限定的であり, 不明な点が多く残されている. ここでは非対称スロットで生成されるシンセティックジェットに及ぼす突起長さの影響について調べられ, 偏向角度が最大となる相対突起長さが存在することが示された.

Keywords: Jet Flow、Synthetic Jet、Frequency、Unsteady Flow、Vectoring

## [S051-18] 噴流の流動特性に及ぼす二次シンセティックジェットの影響

Influence of the Secondary Synthetic Jets on the Flow Characteristics of the Primary Jet

○玉野井 悠[1]、佐藤 光太郎[1]、姜 東赫[2]、西部 光一[3] （1. 工学院大学、2. 埼玉大学、3. 東京都市大学）

噴流の噴射方向はノズルやルーバーなどを機械的に駆動することで調整がなされてきたが，近年，幾何形状変化を伴わない流体力学的制御方法が注目を集めている．これまでの研究ではコアンダ面を伴う二次流れに連続噴流や吸引が用いられることが多かったが，最近になりシンセティックジェットの適用が提案された．しかしながら，シンセティックジェットを適用した場合，噴流構造など流れ場の詳細には不明な点が多く残されている．本研究では一次流れの進行方向を二次シンセティックジェットで制御し，流動特性の解明が試みられる．

Keywords: Jet vectoring、Synthetic jet、Coanda effect、Vortex street

## [S051-19] 定常二次流れによる噴流方向制御

Flow Control by Steady Secondary Jets

○中川 実[1]、玉野井 悠[1]、姜 東赫[2]、西部 光一[3]、佐藤 光太郎[1] （1. 工学院大学、2. 埼玉大学、3. 東京都市大学）

**近年，幾何形状を変化させることなく噴流の方向制御を行うことが可能なフルイディック・スラスト・ベクタリングへの関心が高まっている．すでに様々な手法が提案されているものの，系統的な研究はほとんど無く，不明な点が少なくない．本研究では，コアンダ面を伴う定常二次流れを用いて一次噴流の方向制御を試み，流動特性について解明を試みる．得られた結果として，噴流の偏向角は運動量比に依存すること，二次流れが噴出の場合と比較して，吸引の場合に偏向角が大きくなることなどが，主に数値解析から明らかになった．**

Keywords: Jet、Flow Control、Vectoring、Coanda Effect

## [S051-20] 能動的スイッチングを用いた噴流の方向制御

Direction control of jet flow by using active switching

○宮地 優太[1]、西部 光一[2]、大上 浩[2]、姜 東赫[3]、佐藤 光太郎[4] （1. 東京都市大学大学院、2. 東京都市大学、3. 埼玉大学、4. 工学院大学）

フリップフロップノズル噴流など純流体素子を用いて生成される振動流については，噴流構造から同噴流による流れ能動制御まで幅広く研究がなされてきた．しかし，生成流の方向制御に関しては，同流の向きを振動させることはできるものの，振動周期で平均した生成流の方向制御までには至っていない．そこで，本研究ではノズル出口に位相・振動数差等を調整可能な可動型素子を対面設置し，ノズル近傍で噴流を能動的にスイッチングさせることによる生成流の方向制御を試みた．その結果，振動位相差等の調整による平均流の方向制御に成功した．

Keywords: 振動流、非定常特性、ベクタリング

# S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 V

座長:石川 仁(東京理科大学)

Room 8

## [S051-21] 超音速不足膨張環状噴流の流動とガスアトマイゼイション

Flow of supersonic under-expanded annular jet and gas atomization

大村 哲司[1]、社河内 敏彦[1]、○松井 亮太[2]、辻本 公一[1] （1. 三重大学大学院工学研究科機械工学専攻、2. 三重大学工学部機械工学科）

環状ノズルからの超音速不足膨張噴流の流動特性を数値解析的、及びシュリーレン法による流れの可視化、速度分布、圧力分布の測定などによって実験的に明らかにするとともに、それを使った数十μ mオーダの微細金属粉の製造法、いわゆるガスアトマイゼイション（溶融金属を高速の気体噴流外縁での大きなせん断力に微細、粉末化する。 G.A.）について、流れと G.A.との関係を述べる。すなわち、流れの受動的な制御によって 金属粉の大きさ、 d50 を制御すること、などについて述べる。

Keywords: supersonic under expanded jet、annular jet、gas atomization

## [S051-22] 超音速ジェットにおける流入撹乱のジェット拡散への影響

Effect of inflow disturbance on jet diffusion in a supersonic jet

○松長 優[1]、渡辺 大輔[2] （1. 富山大学 大学院、2. 富山大学）

本研究では、空間的に発達する超音速ジェットの直接数値シミュレーション（ DNS）によって、適正膨張ジェットのジェット初期分布の速度せん断層厚さを変化させ、ヘリカルモードの増幅に及ぼすせん断層厚さのジェット拡散に対する影響を調査することを目的とする。また、拡散に伴う音響場についても報告する。

Keywords: 超音速ジェット、マッハ波、線形安定性解析、直接数値シミュレーション、騒音抑制

## [S051-23] 超音速エアジェットを用いた壁面付着微粒子除去装置の開発

Development of a cleaner device for removing particles adhering to the wall by using a supersonic air jet

○谷本 昂士郎[1]、添本 和彦[2]、脇本 辰郎[1]、加藤 健司[1] （1. 大阪市立大学、2. 株式会社　伸興）

半導体素材となるシリコンウエハの製造工程では，ウエハ表面に付着したミクロンオーダーの微粒子を高効率・低コストで除去できる装置が求められている．これまでに亜音速噴流を利用した粒子除去装置が実用化されているが，本研究では，さらなる性能向上を目指して超音速流による粒子除去を提案する．気体の圧縮性を考慮した装置内の数値解析を行い，装置内の速度場やバレルショックの発生状況などの解析結果から最適なノズル形状について検討した結果について報告する．

Keywords: Particle removal、Air jet、Compressible flow、Numerical simulation、Cavity nozzle、Laval nozzle

## [S051-24] スリットノズルから噴射した空気の直方体容器内流れに及ぼす容器サイズの影響

Effect of container size on the flow in a rectangular container injected air from a slit nozzle

○市原 拓人[1]、木綿 隆弘[2]、豊田 国昭[3]、打田 浩明[4]、辻 眞理[4] （1. 金沢大学院、2. 金沢大学理工研究域 機械工学系、3. 北海道科学大学、4. ユニバーサル製缶株式会社）

スリットノズルから直方体容器に平面噴流を噴射し，容器内の流れの様子について PIVを用いて測定することで，容器のアスペクト比*H*/*D*（容器深さ/容器幅）が容器内の流動状態に及ぼす影響について実験的に調査した．実験はレイノルズ数を2000とし，*D* = 50, 60, 70 mm, *H* = 50～150 mmの容器サイズで行った．ノズル位置を容器右壁面に近づけた場合，容器深さ*H*が大きくなると，容器内の渦は2つとなり，下の反時計回りの渦が拡大していくことがわかった．また，*H*/*D* >2の時，容器内の流動状態は容器のアスペクト比*H*/*D*によって整理できることを明らかにした．

Keywords: 噴流、スリットノズル、直方体容器、アスペクト比、容器内流れ、PIV

## [S051-25] Sweeping jetが作り出す壁面近傍の渦構造

Vortex structure near the wall surface formed by Sweeping jet

○小林 英世[1]、渕脇 正樹[2] （1. 九州工業大学大学院、2. 九州工業大学）

Sweeping jetによる能動的はく離制御技術は，新規技術として注目されているが，その詳細は未解明であるために，未だ実用段階に至っていない．本研究では， Sweeping jetと主流の干渉により作り出される流れ場をはく離制御の観点から明らかにすることを目的とする．

Keywords: Sweeping jet、Vortex structures、CFD



# S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 VI

座長:窪田 佳寛(東洋大学)

Room 6

## [S051-26] 格子乱流場における高シュミット数物質の微小スケール混合特性に関する実験的研究

Experimental study on microscale mixing of high Schmidt number Scalar in a grid turbulence

○鈴木 迪博[1]、岩野 耕治[1]、酒井 康彦[2]、伊藤 靖仁[1] （1. 名古屋大学、2. 名古屋産業科学研究所）

高シュミット物質の乱流混合では微小な濃度変動が生じるが，詳細なメカニズムはわかっていない．本研究では液相格子乱流場において高シュミット数染料であるローダミン6Gの濃度変動を計測し，乱流中の物質拡散機構の解明を試みた．当研究グループが開発した高分解能を誇る光ファイバプローブを用いてレーザー誘起蛍光法で濃度計測を行った．得られた時系列データから濃度変動パワースペクトル及び確率密度関数を求め，微小スケールでの混合特性を調査した．

Keywords: 格子乱流、物質混合、高シュミット数

## [S051-27] 変形するノズルから流出する噴流（8角形状ノズルの場合）

Jet Flow Issuing from Deforming Nozzle (In Case of Octagonal Shape Nozzle)

○田畑 隆英[1] （1. 鹿児島工業高等専門学校）

ノズル出口形状を変形させることによる拡散制御に関する研究の一環として，正方形ノズル噴流の場合，星ぼう形ノズルから流出する噴流，および，8角形状ノズルから流出する噴流の場合について，定温度型熱線流速計を用いて速度計測を行い，半値幅を求めて，噴流の拡散について調べた．その結果として，正方形噴流では下流へ進むにしたがって，半値幅は一度減少した後に増加する．また，星ぼう形噴流の場合，一度，半値幅が減少した後でのその増加率が大きい．さらに，８角形状噴流の場合，半値幅は正方形噴流の場合よりも大きくなる．

Keywords: Jet、Turbulent flow、Deforming nozzle、Diuffusion control、CTA

## [S051-28] 音響励起による円形噴流の渦輪の合体

Merging of vortex rings in a round jet by acoustic excitation

○井上 奈穂[1]、村松 旦典[2] （1. 日本大学大学院、2. 日本大学）

円形噴流の初期領域で不規則に起こる渦輪の合体に着目し，ノズルから静止空気中に空気を噴出した．ノズル出口条件による Re数は1000～10000とした．噴流断面をミー散乱法により可視化し，ハイスピードカメラで記録した．自然遷移の噴流で渦輪の合体が起こらなかった Re数に対して，特定の個数の渦輪の合体が起こるように音波により擾乱を与え，２個の渦輪の合体を起すことができた．また撮影した画像から渦輪の合体過程を観察し，渦輪の合体の空間分布を整理した．

Keywords: Jet、Vortex ring、Merging、Pairing、Flow visualization

## [S051-29] ヘリウムガス2次元噴流の数値実験

Numerical simulation of a helium gas and two-dimensional jet

○牧野 龍[1]、村松 旦典[2] （1. 日本大学大学院、2. 日本大学）

ヘリウムガス噴流のような低密度気体の2次元噴流でも，サイドジェットが形成されることが実験的に確かめられている．サイドジェットの形成要因を調べるために，静止空気中にヘリウムガスを噴出した2次元噴流について3次元非定常数値シミュレーションを試みた．先行研究よりも更に実験に近い条件にし，シミュレーションを行った．数値シミュレーションの結果，噴流の初期領域でサイドジェットのような流れが形成されることが確認できた．

Keywords: Side jet、Two-dimensional jet、Low-density jet、Numerical simulation

## [S051-30] DNSによる傾斜回転制御した自由噴流の初期条件の検討

The examination of initial conditions in rotational controlled inclined free jet using DNS

○坂野 友一[1]、越後 謙太郎[1]、辻本 公一[1]、社河内 敏彦[1]、安藤 俊剛[1]、高橋 護[1] （1. 三重大学）

噴流は，工業分野で用いられる最も基本的な流れの一つである．効果的に能動制御された噴流として，開花噴流がある．開花噴流では，主流方向に対し与える軸方向(Axial)と螺旋状(Helical)の励起の重ね合わせによって下流側で著しい噴流の拡散が生じる．傾斜するノズルを周期的に回転させ，軸方向励起を組み合わせることで開花噴流が再現できることが明らかになった．本講演では， DNSを用いて傾斜回転制御した自由噴流の制御周波数や励起の強さなどの初期条件の検討を行った結果を報告する．

Keywords: DNS、Flow control、Blooming jet、Mixing



# S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 VII

座長:秋元 雅翔(日本大学)

Room 6

## [S051-31] 円形フィンチューブ形熱交換器の二重管による高性能化

Higher heat transfer performance by double tube of circular fin-tube type heat exchanger

社河内 敏彦[1]、○大田 将真[1]、辻本 公一[1]、安藤 俊剛[1]、高橋 護[1] （1. 三重大学大学院工学研究科機械工学専攻）

円形フィンチューブ形熱交換器（ CF-HE）は、高温気体の冷却によく使用されている。なお、その場合、高温気体流れに直交する冷却管には、単管が使用されるのが一般的である。また、伝熱性能を向上させるため、主に、フィンの形状や配置に関する研究がなされ、冷却管に関するものは少ない。本研究では、 CF-HE の流動、伝熱性能を改善、向上させることを目的として、冷却管に二重管を使用し、単管と同量の冷却水を流した場合の流動、伝熱特性を、二重管の大きさ（管径比）がそれらに与える影響との関係で検討した。

Keywords: Fin-tube type heat exchanger、Double tube、Heat transfer enhancement 、Cross flow

## [S051-32] 気液二相の衝突噴流熱輸送系の実験的研究と数値計算による相変化の解析

Water + air two-phase impingement heat transfer: an experimental investigation and a computational analysis

○寺西 碧人[2]、黒木 拓磨[2]、瀬名波 出[1]、松田 昇一[1]、安田 啓太[1] （1. 琉球大学、2. 琉球大学大学院）

衝突噴流に微小かつ微量のミストを付加することで冷却効率を高めた衝突噴流熱輸送系について実験と数値計算による解析を流速6.0 m/s、レイノルズ数$7.6\times10^3$，ミスト量6 mg/sの条件で行った．伝熱面にミストが到達する前に蒸発させることが可能な相対湿度は主流温度に依存し，主流温度23.2 ℃の場合は相対湿度74 %以下，主流温度19.8 ℃の場合は相対湿度71 %以下，主流温度14.6 ℃の場合は相対湿度64 %以下では伝熱面が水に濡れることなく冷却効果を高めることができると明らかになった．

Keywords: 衝突噴流、数値解析、ドライミスト

## [S051-33] 近距離における振動制御した多重衝突噴流の解析

Analysis of oscillation-controlled multiple impinging jets over short distances

○谷口 晴香[1]、辻本 公一[1]、社河内 敏彦[1]、安藤 俊剛[1]、高橋 護[1] （1. 三重大学）

衝突噴流は簡便な装置で利用が可能であり，優れた伝熱性能を有している．工業分野においてはガスタービンブレードの冷却等で幅広く利用されている．しかし，複数の噴流を配置した多重衝突噴流では，隣接する噴流間で複雑な流れ場を形成し，衝突面の伝熱性能が不均一となる．そこで本研究では，制限された領域内において伝熱性能の不均一さを改善するため，4本の衝突噴流の全ノズルに sin周期で列方向に振動を与える制御を行う．結果として，振動制御を行うことで伝熱面が均一となることが確認された．

Keywords: 衝突噴流、多重噴流、伝熱性能、振動制御

## [S051-34] 深層強化学習による衝突噴流の伝熱制御

Heat Transfer Control of Impinging Jet using Deep Reinforcement Learning

○辻本 公一[1]、田ノ上 飛翔[1] （1. 三重大学大学院工学系研究科）

単独の 2 次元噴流を壁面に平行な方向に振動させた数値シミュレーションを行い，深層強化学習（ DRL： deep reinforcement learning)のアルゴリズムとして DDPG (deep deterministic policy gradient) により衝突壁面上の伝熱性能が最も向上する振動周期を見出した．振動周期を固定して振動制御した開ループ制御のシミュレーションを多数行った結果と比較し， DRLの有効性について評価した結果を報告する．

Keywords: DRL、Flow control、Impinging jet

## [S051-35] 数値解析によるディンプル周辺の流れ構造の調査

Investigation of flow structure around the dimple by numerical analysis

○奥井 和志[1]、高垣 直尚[1]、河南 治[1]、本田 逸郎[1] （1. 兵庫県立大学）

近年，カーエアコンの冷却能力を向上させるためにサイクル内に2重管式熱交換器を挿入することが主流である．本研究では，更なる伝熱促進能力の向上を目的とし，ディンプルを設けることにより2流体の熱交換効率の向上につながると考える．過去の研究では，複数配置のディンプルの研究が多いが，ディンプルの形状，ディンプル内部や周辺流れについて未解決な点が多い．そこで，単一ディンプルの流れ構造を解明し，形状の変更による流れに対する影響を調査する．

Keywords: ディンプル、数値解析、熱交換器



# S051 噴流，後流およびはく離流れ現象の探求と先端的応用 VIII

座長:内山 知実(名古屋大学)

Room 6

## [S051-36] 発電機内羽根なしディフューザの旋回失速に関する研究

A Study on Rotating Stall of Vaneless Diffuser in Generator

○橋本 一真[1]、高垣 直尚[1]、河南 治[1]、本田 逸郎[1] （1. 兵庫県立大学）

発電機の効率を向上させるためにはコアが一体であることが望まれているが，その場合，熱が逃げにくい構造のため発熱によりコア全体が焼け故障の原因となる．本研究で対象とする発電機はコアに隙間を設け冷却流体として空気を用いている．しかしながら，その発電機隙間内で旋回失速が発生しており，それが熱伝達率低下の要因となる可能性がある．ここでは，基本的な流動特性を把握するため，発電機コア隙間を羽根なしディフューザとみなし，発電機可視化モデルを使用し PIV計測を行った．

Keywords: Rotating Stall、Vaneless Diffuser、PIV、Generator

## [S051-37] 噴流を利用した戻り案内羽根の開発

Development of Return Guide Vanes using Jet Flow

○熊川 達也[1]、西部 光一[2]、大上 浩[2]、姜 東赫[3]、佐藤 光太郎[4] （1. 東京都市大学　大学院、2. 東京都市大学、3. 埼玉大学、4. 工学院大学）

多段遠心圧縮機の運転効率向上に向けて，これまで羽根車や戻り案内羽根など構成要素の形状最適化について多くの研究がなされてきたが，運転条件（流量・流れ角など）の変化に対応した戻り案内羽根に関する検討例は殆ど見当たらない．そこで，本研究では戻り案内羽根負圧面に設けたスリットから噴流を供給し，その供給量の調整によって運転条件の変化に能動的に対応する戻り案内羽根の開発を試みた．実験及び数値解析で得られた結果から，同羽根間に生じる２次流れ・はく離の抑制に効果的な投入量，スリット設置位置などが明らかとなった．

Keywords: 噴流、剥離、流体機械

## [S051-38] 垂直軸型風車のソリディティに対する伴流の特性の変化と軸出力の関係

Relationship between Solidity and Wake Flow Characteristics of Vertical Axis Wind Turbines

○関谷 直樹[1] （1. 日本大学理工学部）

垂直軸型風車の出力特性はソリディティが10%程度を境に大きく変化する．この原因を明らかにするためにソリディティと風車の近接伴流と関係を実験的に調べた．ソリディティが10%を境に伴流の諸特性が異なることが明らかとなった．低ソリディティではブレードから放出される Wakeが干渉することはないが，ソリディティが大きな風車ではブレード Wakeの干渉を示す結果が得られた．したがって高ソリディティ風車が異なる出力特性を示すのは伴流干渉が原因と推測される．

Keywords: 垂直軸風車、Wake、速度分布

## [S051-39] 風洞実験によるアップウィンドとダウンウィンド型風車の性能比較

Comparison of the performance of upwind and downwind wind turbines in wind tunnel experiments

○ごいと じぇいぷらかす[1]、亀田 孝嗣[1]（1. 近畿大学工学部 機械工学科）

水平軸風車はローターの配置によってアップウィンド型とダウンウィンド型に分類され，ロータがタワーより風上にある風車をアップウィンド型とロータがタワーより風下にある風車をダウンウィンド型と呼ぶ．本研究では，大型商用風車と類似した性能を持つ小型模型風車の風洞実験からアップウィンド型風車とダウンウィンド型風車の空力特性及び発電性能を比較する．実験では風車の発電特性と風車周りの流れを計測するとともに両風車の後流の相違について評価する．

Keywords: ダウンウィンド型風車、アップウィンド型風車、近後流

## [S051-40] 回転円筒に付加した直線状フィンが揚力生成に与える影響

Effect of a straight fin added to the rotating cylinder on lift generation

○爾見 悠哉[1]、羽二生 稔大[1]、長谷川 裕晃[2]、森田 慎一[1]、山田 貴延[1]（1. 北見工業大学、2. 宇都宮大学）

近年，地球温暖化や化石燃料の枯渇の問題から再生可能エネルギーが注目されている．本研究では，風力を利用する水平軸型のフィン付きマグナス風車に注目し，円筒ブレードに付加するフィン形状の最適化による風車の性能向上を目指している．これまでの研究で，ストレートフィンでは円筒周りの循環を増加させることで，円筒より高い揚力を得ることが分かっている．そこで，本研究では，ストレートフィンの付加枚数の違いが揚力生成に与える影響を流体力と流れ場の測定を行い，これらを照合することで明らかにした．

Keywords: マグナス効果、渦、ストレートフィン、流れ場、揚力



# S052 複雑流体の流動現象 I

座長:牛田 晃臣(新潟大学)

Room 7

## [S052-01] ガスアトマイズ法による旋回/非旋回ノズルを用いた金属粉末製造

Production of Metal Powders by Gas Atomization Using Swirling and Non-Swirling Nozzles

○吉村 一樹[1]、斉藤 和也[2]（1.（株）日立製作所、2. 日立金属（株））

ガスアトマイズ法は高圧の不活性ガスを溶融金属に吹き付けて微細な金属粉末を製造する手法である。生成される金属粉末の粒径や品質に対して，不活性ガスを噴射するガスノズル形状の影響は大きい。本研究ではガスノズル形状（旋回ノズル/非旋回ノズル）がガス流れ場や，粉末の粒径に及ぼす影響について， CFDと実験を用いて明らかにした。

Keywords: CFD、微粒化、金属粉末、3DAM

## [S052-03] PDCビット形状が流動特性に及ぼす影響

Effect of PDC bit shape on flow characteristics

○水流 遼太[1]、水谷 匠吾[2]、船山 訓宏[2]、加藤 琢真[1]（1. 千葉工業大学、2. 旭ダイヤモンド工業株式会社）

PDCビットとは、ボーリング作業に用いられる先端のドリル状のもので、刃先材を多結晶ダイヤモンドとするものである。岩盤の掘削で使用される PDCビットでは、掘削泥水を流し掘削時に発生する土砂などの切粉を排出している。この排出効率を上げることでビットの詰まりを抑制し、ビットの超寿命化につながる。本研究では、異なる形状のビットまわりの流体の動きを解析し、排出性能について調べることを目的とする。

Keywords: PDCビット、掘削泥水、流体解析、PIV法

## [S052-04] 湿式多板クラッチのドラグトルク解析

Drag Torque Analysis of Wet Multi-Disc Clutch

○大澤 勇汰[1]、チューバック シャヤン有[1]、加藤 琢真[1]（1. 千葉工業大学）

自動変速機の変速操作を行う際に、ピストン室に作用する油圧力により一方のクラッチを締結し他方のクラッチを解放することにより行われる。変速に関与しないクラッチが油潤滑条件下で空転状態となる。この時に伝わるトルクがドラグトルクである。このドラグトルクを低減させることで自動車の燃費向上につながる。本研究では実験と CFDによりドラグトルクの低減を目指すことを目的としてクラッチ周りのオイルの挙動を解析する。

Keywords: 湿気多板クラッチ、ドラグトルク、CFD解析

## [S052-05] シュリーレン法を用いた部分混和性溶媒中の化学反応流れの可視化
Visualization of chemical reacting flow in partially miscible solvent by the Schlieren method

○伊集 寛大[1]、窪田 裕生[1]、田之上 健一郎[1] （1. 山口大学大学院創成科学研究科）

Eckertらは，弱酸—弱塩基系の非水系溶媒中の反応と不安定流動について，シャドウグラフを用いて検討した．その結果，溶質の濃度による対流の変化は，マランゴニ対流が原因であると考察した．本研究では，上層に酢酸イソブタノール溶液，下層に NaOH水溶系を用いて広範な濃度範囲で生じる液相反応についてシュリーレン法による可視化実験を行った．その結果，濃度の変化に対して，反応フロントの成長過程は，拡散律速→レーリーテーラー不安定性＋マランゴニ対流→乱流に遷移していくことが明らかになった．

Keywords: Partially miscible solvent、Schlieren method、chemical reacting flow

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S052 複雑流体の流動現象

# S052 複雑流体の流動現象 II

座長:小方 聡(東京都立大学)

Room 7

## [S052-06] 振動磁場中における棒状磁性粒子の挙動解明のためのブラウン動力学シミュレーション
Brownian Dynamics Simulations of Magnetic Rod-like Particles in an Alternating Magnetic Field

○鈴木 聖弥[1]、佐藤 明[2]、二村 宗男[2] （1. 秋田県立大学大学院、2. 秋田県立大学）

振動磁場中における短軸方向に磁気モーメントを有する棒状磁性粒子分散系を対象に，粒子間の磁気的な相互作用，磁場の強さ，ランダム力の強さを変化させ，種々の状況における粒子の凝集体の内部構造をブラウン動力学法により解析した．磁場が弱く，粒子間の磁気的な相互作用が支配的な状況では，粒子は磁気モーメントが互い違いとなる密な凝集体を形成する．この状態から印加磁場の強さを大きくすると，磁場方向に伸びた凝集体を形成する．この凝集体は印加磁場の変化に応じて互い違いの密なクラスタと鎖状クラスタを交互に形成する．

Keywords: Magnetic particles、Rod-like particles、Alternating magnetic field、Aggregate phenomena、Brownian dynamics simulation

## [S052-07] 非一様磁場中における棒状磁性粒子の吸着特性に関するブラウン動力学シミュレーション
Brownian Dynamics Simulations of the Trapping Characteristics of Magnetic Rod-like Particles in a Non-Uniform Magnetic Field

○山ノ内 雄渉[1]、佐藤 明[2]、二村 宗男[2] （1. 秋田県立大学大学院、2. 秋田県立大学）

非一様磁場が印加された円管内を流れる棒状磁性粒子の吸着特性をブラウン動力学法を用いて解析した．非一様磁場は円管壁面上に配置された磁極によって円管内に印加される．強磁場が印加された環境下において粒子間の磁気的相互作用による影響を増加させると，棒状磁性粒子が凝集体を形成し，磁極周辺へ吸着する粒子の数に影響が生じる．また，円管壁面上に配置された磁極の位置を変化させることによって円管内に印加される非一様磁場の分布が変化し，円管内における磁場分布が棒状磁性粒子の吸着特性に影響を与えることが明らかとなった．

Keywords: Brownian dynamics simulation、Magnetic rod-like particle、Non-uniform magnetic field、Multi-magnetic poles、Hagen-Poiseuille flow

## [S052-08] コロイド液塗布膜の乾燥過程における亀裂発生の観察
Observation of crack formation during drying process of colloidal solution coating film

○畠山 幸太[1]、髙橋 勉[1] （1. 長岡技術科学大学）

粒子分散系流体の塗布による薄膜形成過程において，乾燥中に発生する亀裂の形成過程を可視化し，亀裂形成のメカニズム解明を目指す．乾燥は気液固三相界面である塗布膜外周部より進行するためこの領域を中心に観察した．これまで測定が困難であった乾燥に伴う粒子濃度分布の変化を，溶媒に分散した色素による透過光吸収量より定量的に求める．塗布液の初期体積分率や分散粒子径が，乾燥に伴う粒子濃度分布の変化や亀裂形成に及ぼす効果を明らかにした．

Keywords: 乾燥、亀裂発生、粒子濃度分布、体積分率

## [S052-09] 高濃度懸濁液のレオロジー特性に及ぼす粒子・分散媒間の親和性の影響

Influence of Particle-Dispersant Compatibility on Rheological Properties of Dense Suspension

○松岡 俊樹[1]、斎藤 啓太[1]、佐藤 靖徳[1]、高橋 勉[1]、仙波 妙子[2]、山田 和義[3]（1. 長岡技術科学大学、2. 新潟大学、3. 兵庫県立大学）

分散質と分散媒の親和性が異なる２種類の高濃度懸濁液としてエポキシ系試料とアミン系試料を用いて，親和性がレオロジー特性に及ぼす影響を検討した．固体領域におけるヒステリシスループ試験および Maxwell解析を実施すると，親和性が良いアミン系試料で流動履歴が発生することで，増加過程よりも減少過程の粘度が増加した．さらに，液体に遷移した直後の領域における LAOS測定および SPP解析を実施すると，親和性が良いアミン系試料において流動方向が反転する瞬間に著しい硬化と粘ちょう化のレオロジー特性が現れた．

Keywords: Dense suspension、Yield stress fluid、Hysteresis loop test、LAOS(Large Amplitude Oscillatory Shear)、SPP(Sequence of Physical Processes)

## [S052-10] 高分子流体の伸長流れにおける液体フィラメントの形状解析

Geometric analysis of liquid filament in stretching flow of polymeric fluid

○小柴 孝[1]、山本 剛宏[2]（1. 奈良工業高等専門学校、2. 大阪電気通信大学）

高分子流体の伸長粘度測定法であるフィラメントストレッチレオメータでは，平行平板間の静置した液柱に引張変形を与え，曳糸過程における引張力と液体フィラメントから流体の伸長粘度が評価される．本実験では，1次元変形モデルを用いて液体フィラメントの形状解析を行い，フィラメント内の速度，伸長応力に関する流れ方向の変化を調べた．特に，変形開始直後のメニスカス形成から一軸伸長変形への遷移ついて考察を行った．

Keywords: Polymeric fluid、Stretching flow、Elongational property



# S052 複雑流体の流動現象 III

座長:佐藤 大祐(新潟大学)

Room 7

## [S052-11] 酸化グラフェンナノシート懸濁液の熱伝達性能に関する研究

Heat transfer performance of graphene oxide nanosheet suspensions

○中村 さえ[1]、小方 聡[1]、仁科 勇太[2]、伊藤 源基[3]、栃木 弘[3]、渡辺 敬三[1]（1. 東京都立大学、2. 岡山大学、3. コスモ石油ルブリカンツ）

循環系の二重円管式熱交換器を用いて、酸化グラフェンナノシート懸濁液の熱伝達性能を実験的に明らかにした。その結果、酸化グラフェンナノシート懸濁液のヌセルト数はベース流体と比較し乱流域で大きく増加することを明らかにした。

Keywords: 熱交換器、懸濁液、流れの抵抗低減

## [S052-12] 渦発生体下流の非定常熱伝達特性（高さ変化の影響）

Unsteady heat transfer characteristics downstream of a vortex generator attached on the flat plate turbulent boundary layer (Influence of height of a vortex generator)

○谷 壮史[1]、李 懌龍[1]、稲岡 恭二[1]、原 峻平[1]（1. 同志社大学）

平板乱流境界層の熱伝達率は，局所的にも時間的にも変化し，加熱平板上に流れ方向に沿う温度の縞模様が生じること，いわゆる温度ストリークの生成が報告されている．本研究では，平板面の温度計測に高速赤外線カメラを用いて，温度ストリークの様子を確認し，非定常熱伝達特性を明らかにするとともに，付設する渦発生体の突出高さを時間的に変化させる場合に注目し，局所熱伝達に及ぼす影響について調査した．その結果，渦発生体が平板乱流境界層に影響を及ぼす突出高さは２ mm付近にあることが分かった．

Keywords: 平板乱流境界層、渦発生体、温度ストリーク、非定常熱伝達

## [S052-13] 二液混合型磁性流体の混合比と熱輸送能力の関係

Relationship between The Mixing Ratio of Two Component Magnetic Fluid and Heat Transport Capacity

○今村 宏彰[1]、田澤 拓也[1]、山口 博司[1]（1. 同志社大学）

感温性磁性流体は非一様磁場を印加された状態で負の磁場勾配領域にて温度上昇させることで一方向へ流動する. 従来研究では感温性磁性流体に一定量の非磁性溶媒を混合させた混合磁性流体を用いて, 非磁性溶媒が沸騰する温度領域での熱輸送能力の向上が図られてきた. 本研究では, 感温性磁性流体と非磁性溶媒の混合割合変化に対する熱輸送能力の変化を調査した. 混合割合の変化に伴い流動と熱輸送能力が変化し特定の混

合割合で最大の熱輸送能力が存在すること，また非磁性溶媒が沸騰しない領域でも熱輸送能力が向上することが分かった．

Keywords: Temperature-Sensitive-Magnetic-Fluid、Magnetic Driving Force、Heat Transport

## [S052-14] 界面活性剤水溶液の不可逆流動誘起ゲルの形成条件

Formation conditions on the irreversible flow-induced gel of a surfactant solution

○廣田 慎[1]、原 峻平[1] （1. 同志社大学）

界面活性剤水溶液に適当なせん断や伸長を与えると流動誘起構造が形成される．さらにこの構造は条件によってゲル化する．このゾル-ゲル相転移が可逆・不可逆となる流動条件の整理はこれまでに行われていない．本研究では，フィルターフランジ付きの水槽を界面活性剤水溶液で満たし，同一の水溶液をフィルターを介して滲出させ，フィルター枚数と滲出速度を変更しつつゲル化条件を調査した．形成されたゲルを経時観察したところ，周囲の流体を取り込み塊の状態で崩壊せず沈殿し続ける様子を捉え，不可逆ゲル相転移の形成条件を見出した．

Keywords: ゾル-ゲル相転移、界面活性剤ゲル、可逆-不可逆性

## [S052-15] 並列円柱を通過する粘弾性流体の流れに及ぼすデボラ数の影響

Deborah number effects in the flow of a viscoelastic fluid through a linear array of cylinders

○後藤 怜士[1]、三神 史彦[1] （1. 千葉大学）

円柱列をよぎる粘弾性流体の二次元流れについて，差分法による数値解析を行った．円柱は埋め込み境界法の一種である Penalization法を用い，周期境界条件によって無限個並んだ円柱列を表現した．基礎方程式には，流れ関数と渦度による形の運動量保存則と， UCMモデルの構成方程式を用いた．円柱まわりの流れはデボラ数が大きくなるにつれて，(1)渦放出を伴いながらせん断層が伸びる，(2)渦放出が抑制され層流的な流れとなる，(3)流れが不安定になり再び渦流れを生じる，の３パターンの流れの変化が見られる．

Keywords: UCMモデル、数値解析、円柱、渦放出



# S052 複雑流体の流動現象 IV

座長:山本 剛宏(大阪電気通信大学)

Room 7

## [S052-16] ネマティック液晶の２重円筒間せん断流れにおける分子配向挙動と欠陥挙動

Molecular orientation and defect dynamics in shear flows of nematic liquid crystals between concentric cylinders

○鬼丸 直也[2]、辻 知宏[1]、蝶野 成臣[1] （1. 高知工科大学、2. 高知工科大学大学院）

Leslie-Ericksen理論を用いて，ネマティック液晶の同心２重円筒間せん断流れの数値シミュレーションを行った．せん断開始後，液晶分子の局所的平均配向方向を表すディレクタはせん断面内で回転し始める．ディレクタの回転にともなって，ディレクタ場の弾性エネルギが増加し，ディレクタはせん断面外へと逃れる．このとき，ディレクタ場の欠陥構造が形成される．欠陥構造の生成に要する時間はエリクセン数が低いほど長く，欠陥構造の空間密度はエリクセン数が高いほど高いことが分かった．

Keywords: 非ニュートン流体、ネマティック液晶、数値シミュレーション

## [S052-17] CNF分散流体を流動反転した際の流動特性と繊維配向に関する研究

Study on flow characteristics and fiber orientation of CNF suspensions under flow reversal

○安部 翔太[1]、牛田 晃臣[1]、鳴海 敬倫[1]、佐藤 大祐[1] （1. 新潟大学）

ゲル状の CNF分散流体（濃度は0.5，1.0，1.5 wt.%）についてレオメータを用いて応力掃引試験を行った結果，2段階の降伏のような現象が見られた．また，降伏挙動はすべての濃度，実験条件において確認され，濃度が高いほどより顕著に表れた．さらに，1回目の降伏挙動が生じる領域において，流動正転時と反転時では印加応力に対するひずみの変化で異なる結果が得られたため，この現象について定量的に評価を行い，流動性と繊維配向の関係について考察した．

Keywords: 複雑流体、セルロースナノファイバー、せん断流れ、流動反転、降伏

## [S052-18] 平面急縮小流れにおける高分子水溶液の流動配向

Flow-induced orientation of an aqueous polymer solution in planar channels with an abrupt contraction

○清野 尚哉[1]、牛田 晃臣[1]、鳴海 敬倫[1]、佐藤 大祐[1] （1. 新潟大学）

本研究は，平面急縮小流れにおける高分子水溶液の流動配向を光学測定によって調べた．試験流体として，キサンタンガム水溶液（濃度は0.5wt%）を用い，流路中心線上の流動複屈折の値を計測することで流動配向を検討した．その結果，複屈折の値は縮小部に近づくにつれて増加し，縮小部で最大値を示した．その後，複屈折の値は徐々に減少し，一定値を示した．また流量を変更してもこの一定値となるまでの距離に変化は見られず，流量に依存しないことが考えられる．これらの結果と高分子の配向の発達過程との対応関係について考察した．

Keywords: 複雑流体、高分子水溶液、流動配向

## [S052-19] キャビティ流れにおけるひも状ミセル溶液の弾性不安定性

Elastic instability of wormlike micellar solutions in cavity flows

○菱沼 優[1]、牛田 晃臣[1]、佐藤 大祐[1]、高橋 勉[2]、斎藤 啓太[2]、鳴海 敬倫[1] （1. 新潟大学、2. 長岡技術科学大学）

本研究では，キャビティ部を有する矩形流路内を通過する界面活性剤水溶液（ CTAB/NaSal）の流動誘起構造および流動挙動を把握するため， CTABのモル濃度0.03 mol/Lおよび0.06 mol/L（モル濃度比3.0および7.7）の水溶液を使用した．また，不安定流動について検討を行うため，各水溶液において同値の無次元数（ワイセンベルグ数 Wi及びレイノルズ数 Re）での実験を行い， Re-Wi流動様式マップを用いて整理した．さらに，弾性数 Elや位相差分布と経路線の関係についても考察した．

Keywords: ひも状ミセル溶液 、キャビティ流れ、流動誘起構造、弾性不安定性、偏光イメージング解析、経路線

## [S052-20] プロペラ推進効率におけるダクトの影響に関する検討

Examination of the effect of ducts on propeller propulsion efficiency

○棚橋 美治[1]、服田 菜々子[1]、藤屋 凪海[1]、長谷川 大晴[1] （1. 中部大学）

レシプロ機や垂直離着陸型無人航空機に用いられるプロペラダクトのプロペラ推進効率への影響につき、プロペラとダクトの相対位置及びダクト形状の変更効果を実験及び数値解析により調べた．離陸する際は風速が小さいためダクトの配置により推力が増加するが，風速20m/s以上になる場合は、むしろ抗力側に転じる. しかし、流入口の抵抗が小さい円筒の適用により、ダクトのない場合よりも推力が得られる場合が見られる.そのメカニズムを考察する.

Keywords: 空力干渉、プロペラ推進効率、垂直離着陸型無人航空機



# S053 プラズマアクチュエータ I

座長:瀬川 武彦(産業技術総合研究所)

Room 5

## [S053-01] 同軸型誘電体バリア放電におけるプラズマの形成過程の数値解析

Numerical analysis on plasma formation process in coaxial dielectric barrier discharge

○佐藤 陽介[1]、宇井 明生[1]、岡 将太郎[1]、石川 健治[2]、堤 隆嘉[2]、森山 達行[3]、堀 勝[2] （1.（株）東芝　研究開発センター、2. 名古屋大学　低温プラズマ科学研究センター、3. 名古屋大学）

有毒ガスの分解技術や Power to Chemicals技術の開発において、大気圧低温プラズマを利用した反応効率の向上やプロセスの低温度化が期待されている。これらの技術では、円筒状の誘電体を用いた同軸型誘電体バリア放電（ DBD）装置が注目されている。しかし、同軸型 DBDにおけるプラズマの形成過程に関する詳細は明らかでない。今回数値シミュレーションを用いて解析を行い、同軸型 DBDにおけるプラズマの形成過程を明らかにした。また、各構成要素がプラズマ分布に与える影響を調べ、分布の制御に関する知見を得た。

Keywords: 大気圧プラズマ、プラズマシミュレーション、誘電体バリア放電

## [S053-02] フォトリソグラフィを利用したプラズマアクチュエータへの微細電極の作製

Fabrication of Micro Electrode of Plasma Actuator Using Photolithography

○足立 翔[1]、松野 隆[1]、松永 忠雄[1] （1. 鳥取大学）

プラズマアクチュエータによる制御力向上の手法として,集積化が検討されている.集積化を効率的に行うためにはデバイスの小型化が必要であり,より強い誘起流れを生成するために電極へ導入されている,鋸歯構造の微細化を行わなければならない.そこで本研究では,小型プラズマアクチュエータへの鋸歯構造導入を目的として,微細加工手法の一つであるフォトリソグラフィを利用した素子製作工程を実施し,製作した素子の評価を行った.

Keywords: 流体制御、プラズマアクチュエータ、フォトリソグラフィ、微細加工

## [S053-03] 表面電位分布が DBD プラズマアクチュエータの機械的特性に与える影響について
The effect of surface electric potential distribution on mechanical characteristics of DBD plasma actuators

○佐藤 慎太郎[1]、三橋 孝平[1]、榎戸 智輝[1]、小室 淳史[2]、大西 直文[1] （1. 東北大学、2. 東京大学）

誘電体バリア放電を利用した気流制御デバイスである DBD プラズマアクチュエータに関する研究はこれまでにも数多く行われているが, 高速気流中では制御効果が低下することが課題であり, 未だに実用化には至っていない. 本研究では DBD プラズマアクチュエータの性能向上の鍵を握る誘電体表面電荷の挙動に着目し, ポッケルス効果を利用した誘電体表面電位の時空間計測を実施することで表面電位分布と DBD プラズマアクチュエータの機械的特性の関係性について議論する.

Keywords: プラズマアクチュエータ、流体制御、表面電位計測

## [S053-04] DBDプラズマアクチュエータが誘起する流れの熱伝達率の推定
Estimation of Heat Transfer Coefficient of Surface Flow Induced by DBD Plasma Actuator

○畑本 明彩未[1]、江森 健太[1]、西田 浩之[1] （1. 東京農工大学）

プラズマアクチュエータは大気圧バリア放電を利用して壁面流れを誘起する流体制御デバイスで，近年では熱交換器の冷却などの応用が期待されている．しかし，アクチュエータ自体が発熱体であるため，設置した壁面を加熱することが問題である．この加熱量を求めるために，アクチュエータが誘起する流れの熱伝達率を定量的に求めることが本研究の目的である．そのために，赤外線カメラを用いて誘電体表面の温度の時間変化を計測し，一次元熱伝導方程式の理論解にあてはめて熱伝達率を算出した．さらに，算出した熱伝達率の妥当性を検証した．

Keywords: プラズマアクチュエータ、大気圧バリア放電、熱伝達

## [S053-05] DBDプラズマアクチュエータのバースト駆動が誘起する流れ場の実験的研究
Experimental Study on Flow Field Induced by Burst-mode Actuation of DBD Plasma Actuator

○中井 公美[1]、児島 謙三郎[1]、小澤 雄太[1]、野々村 拓[1]、浅井 圭介[1] （1. 東北大学）

誘電体バリア放電プラズマアクチュエータ（以下， DBDPA）の流体制御効果の向上を目的とし，周期的に電圧をオンオフするバースト駆動の利用が提案されている． DBDPAが誘起する流れ場はバースト駆動パラメタにより複雑に変化し，高い制御効果を得るには主流条件に応じて駆動パラメタを適切に設定する必要がある．そこで本研究では，静止流中においてバースト駆動により生成される流れ場と駆動パラメタとの関係を実験的に調査する．誘起される流れ場を渦構造の観点から分類し，渦構造を特徴づける指標を調査する．

Keywords: プラズマアクチュエータ、バースト駆動、渦構造、粒子画像速度計測法



# S053 プラズマアクチュエータ II

座長:野々村 拓(東北大学)

Room 5

## [S053-06] 多自由度を有する物理形状定義手法の空力制御デバイス・形状統合最適化への適用
Application of Multi-Degree-of-Freedom Shape Definition Method to Integrated Aerodynamic Optimization of Shape and Flow-Control Device

○岡田 慎太郎[1]、松野 隆[1]、金崎 雅博[2] （1. 鳥取大学、2. 東京都立大学）

空力性能の向上を目的として，流体制御デバイスと物理形状を統合した最適設計が検討されている．そのために複雑な物理形状を表現する方法が求められているが，既存の形状定義手法では局所的な変形の表現が難しいといった課題がある．そこで本研究では，より自由に形状を表現できる Spline関数を用いた物理形状定義手法の統合最適化への適用を目的として，2次元物体を対象とした多目的最適化と統合最適化を行い，その有効性を検証した．

Keywords: Aerodynamics、Optimization、Flow control

## [S053-07] プラズマアクチュエータの発熱と流動特性

Heat generation and flow characteristics of plasma actuator

○鳥居 元彰[1]、濱田 英佑[1]、小方 聡[1] （1. 東京都立大学）

DBD-PA による流体制御は，電気的に行われるため応答性が非常に高い，機械的可動部を持たない，流体機器に後付けが可能，壁面近傍で局所的に体積力を誘起することができる，などの長所を有しているため，活用を検討する様々な研究がなされている．
本研究では DBD-PAの実用化に向けた取り組みとして DBD-PAをバースト波で制御し表面温度と誘起流の速度を測定し,表面温度と誘起流の関係性を明らかにすることを目的とした．

Keywords: プラズマアクチュエータ、流体力学、流量制御

## [S053-08] 実用プラズマ電極を用いた太陽光パネル周り流れの制御

Flow control around a solar panel using a practical-use Plasma electrode

○高橋 俊暉[1]、松田 寿[2]、矢神 雅規[2]、田島 悠介[2]、渡辺 延由[3]、佐藤 英昭[3]、武山 昌史[3] （1. 北海道科学大学　大学院、2. 北海道科学大学、3. (株)朝日ラバー）

プラズマ気流制御技術（ PA）の再生可能エネルギーへの適用検討のため、フィールド試験が比較的容易な太陽光発電モジュール（ PV）を対象に縮小モデルを使った風洞実験を行った。 PV表面に流れをある程度沿わせるため誘導翼を設計開発するとともに、この誘導翼に㈱朝日ラバー製の実用電極を設けて PA制御効果を確認した。次に実機 PVを対象に PA電極を装備した拡大誘導翼を製作し、別途開発したシャボン球をトレーサーとして、屋外環境下における PA制御効果を調べた。

Keywords: プラズマアクチュエータ、太陽光電池、油膜法、PIV、シャボン玉

## [S053-09] 高集積プラズマアクチュエータを用いた翼表面における大規模剥離制御に向けた実験的研究

Experimenta Study for Massively Separated Flow Control on Airfoil Surface using Highly Integrated Dielectric Barrier Discharge Plasma Actuator

○西田 一貴[1]、佐藤 慎太郎[1]、大西 直文[1] （1. 東北大学）

流体制御デバイスであるプラズマアクチュエータは，複列化によって低電圧による駆動が可能であることが示されており，かつ従来のプラズマアクチュエータと同等以上の誘起流速を生成することもできる．また，放電領域が増加することで流体制御領域の増加にも繋がるため，翼表面全体の剥離制御が可能となり空力特性の改善が期待できる．本研究では，複列化による翼の性能向上に着目し，大規模な剥離が生じる迎角 30° 付近においてプラズマアクチュエータを駆動させた時の翼性能への影響を実験的に調べる．

Keywords: プラズマアクチュエータ、剥離制御、風洞試験



# S053 プラズマアクチュエータ III

座長:大西 直文(東北大学)

Room 5

## [S053-10] 実用プラズマ電極を用いたバックステップ流れの制御に関する研究

A Study on the control of Back step flow Using a Practical-use Plasma Electrode

○田中 佑[1]、松田 寿[1]、田島 悠介[1]、渡辺 延由[2]、佐藤 英昭[2]、武山 昌史[2] （1. 北海道科学大学、2. (株)朝日ラバー）

実用プラズマ電極(DBDプラズマアクチュエータ)を用いた防雪技術の開発を行っている。着雪被害が顕著に見られる鉄道車両ドア周りを対象に取り上げ，まずはドア段差部を2次元バックステップ流れとモデル化して風洞実験を行った。次に堆雪が問題となる電車ドアコーナー部をモデル化した円弧状のバックステップモデルに対する風洞実験を行い、円弧状のプラズマ電極がステップ流れに及ぼす影響を調査した。ステップ流れに及ぼす円弧状実用プラズマ電極の制御効果に関して報告する。

Keywords: DBDプラズマアクチュエータ、実用プラズマ電極、バックステップ流れ、油膜法、静圧計測、PIV、自然雪風洞

## [S053-11] 横力板 UAVの PSJAによる旋回性能向上効果の３次元 CFD解析

Three-dimensional CFD analysis of the Effect of PSJA on loitering performance of a UAV with side force fin

○高下 貴裕[1]、小河原 加久治[1]、新銀 秀徳[1] （1. 山口大学）

プラズマシンセティックジェットアクチュエーター(PSJA)は陽極と陰極で絶縁体を挟んだ構造をしており， 陽極に交流高電圧を印加しプラズマ発生を利用することで，噴流を誘起することができる．この誘起流により，翼の高迎角時の失速状態において，流れの剥離を遅らせることが可能である．今回は，横力板 UAVの主翼に PSJAを取り付け横滑り角を変化させて三次元 CFD解析を行った． PSJAを取り付けることに

よって得られる剥離抑制効果を調べた．また，機体周りの流れ可視化を行い横力板と尾翼への影響を考察する．

Keywords: プラズマシンセティックジェットアクチュエータ、横力板UAV、CFD解析

## [S053-12] 深層強化学習を利用した翼面上の剥離流れ制御についての数値的研究
## Numerical Study on Separation Flow Control using Deep Reinforcement Learning over Airfoil

○髙田 直輝[1]、下村 怜[1]、石川 達将[1]、西田 浩之[1]（1. 東京農工大学）

DBDPAを用いた翼面上剥離流れ制御において，下村らは深層強化学習を利用して他手法では困難であった高迎角での制御に成功した．しかし実験による調査のため、入力状態の数や種類が制御及び学習に与える影響は不明である。そこで本研究では，入力状態量の変更が容易な数値計算による深層強化学習システムを構築して NACA0012翼面上の剥離流れ制御を行い，実験と定性的に一致する制御の再現を確認した．なお，実験と同様に Re＝66000，迎角は15度に設定した．今後，本システムで入力状態量の影響を調査する予定である．

Keywords: 剥離流れ制御、深層強化学習、プラズマアクチュエータ

## [S053-13] ナノ秒パルス放電型プラズマアクチュエータによる２次元翼剥離制御の研究
## Separation flow control of the two-dimensional airfoil by nanosecond-discharged plasma actuators

○満尾 和徳[1]、飯島 秀俊[1]、青木 良尚[1]（1. 宇宙航空研究開発機構）

ナノ秒放電型プラズマアクチュエータ（ nanosecond-discharged plasma actuator: ns-PA）による研究は実施例が少なく、 ns-PAによる剥離制御メカニズムは十分に理解されていない。そこで本研究では、小型低速風洞にて2次元翼を用いた前縁剥離制御実験を行い ns-PAによる剥離抑制の有効性を確認するとともに、その剥離制御メカニズムを明らかにするために高速度カメラを利用した時系列 PIV計測による可視化実験を行った。本発表ではその成果について報告する。

Keywords: plasma actuator、nanosecond-pulsed discharge、separation flow control、active flow control



# S053 プラズマアクチュエータ IV

座長:松野 隆(鳥取大学)

Room 5

## [S053-14] レイノルズ数1,600,000の翼周り流れにおけるボルテックスジェネレータ型 PAを用いた乱流剥離の制御
## Turbulent separation control using vortex-generator type PA at Reynolds number of 1,600,000

○佐藤 允[1]（1. 工学院大学）

ボルテックスジェネレータ型プラズマアクチュエータを用いた翼周り乱流剥離制御の LESを行った．レイノルズ数は1,600,000で翼型は NACA0015とし，プラズマアクチュエータの駆動条件が制御効果に与える影響を調べた．スパン型プラズマアクチュエータを用いた場合と比較すると，高い制御効果が得られることがわかった．

Keywords: 流体制御、プラズマアクチュエータ、Large-eddy simulation

## [S053-15] プラズマアクチュエータを用いた自動車フロントバンパモデルのはく離流れ制御
## Control of Flow Separation from Automobile Front Bumper Model by Plasma Actuator

○今井 隆矢[1]、島 佳希[1]、石川 仁[1]、松沼 孝幸[2]、瀬川 武彦[2]（1. 東京理科大学、2. 産業技術総合研究所）

自動車フロントバンパ2次元モデルにおいて，プラズマアクチュエータ（ PA）を用いたはく離抑制効果を PIVで解析した．電極配置の組み合わせにより吹出し型および吸込み型の PA2種類を主流速$U_\infty$ = 10 m/s， Reynolds数5.6×10$^4$で作動させた場合，吹出し型と比較して吸込み型の方がはく離抑制効果は大きく，下流においても壁面近傍の流速が増大する結果が得られた．また，吸込み型 PAで主流と誘起ジェット流速比（$u_j/U_\infty$）が0.34の場合に，はく離抑制効果が最も高いことが明らかになった．

Keywords: プラズマアクチュエータ、はく離流れ制御、自動車、PIV、縦渦

## [S053-16] 線形領域で遅延フィードバック制御を用いた PSJAによる LED冷却
LED cooling by PSJA using delayed feedback control in linear region

○本竹 功樹[1]、小河原 加久治[1]、新銀 秀徳[1] （1. 山口大学）

紫外線 LEDは発熱が大きく，新たな放熱手段が求められている．そこで，流体制御装置である PSJAを用いた冷却の研究が進められている．研究の課題として， PSJAを長時間駆動させると，その発熱により冷却効果が維持できなくなることが分かっている．よって本研究では，線形領域において PSJAによる LED冷却をモデル化し，そのモデルから制御系設計した遅延フィードバック制御を適用する．これにより，デューティー比を変化させることで PSJAの発熱を抑え，長時間 LEDが冷却された状態を維持することを目的とする．

Keywords: プラズマアクチュエータ、冷却、遅延フィードバック制御

## [S053-17] プラズマアクチュエータを用いた急拡大部を有する流路内の流れ制御
Flow Control in Abrupt Expanding Channel Using Plasma Actuator

○関本 諭志[1]、浅田 健吾[2]、藤井 孝藏[2] （1. 東京農工大学、2. 東京理科大学）

車のラジエータ前流路等の急拡大部では流れのはく離や渦の生成が発生し、機器の流量低下や流路内速度分布の偏りを引き起こす原因となる。本研究では急拡大部角部の形状が流路内流れに及ぼす影響を明らかにするとともに、プラズマアクチュエータ（以下 PA）を流路内に設置、駆動して流路内流れを制御することで、流量及び速度分布の改善を検討した。本研究では２次元的断面を持つ流路に対して３次元数値解析を行った。その結果、角に丸みを持つ急拡大部の場合、流量が増加するとともに、 PAによる制御効果が強く現れることがわかった。

Keywords: プラズマアクチュエータ、内部流れ、急拡大部、流量改善



# S054 トンネルの空気力学、換気、防災 I

座長:清家 美帆(広島大学)

Room 5

## [S054-01] トンネル火災検知器の清掃省力化を実現する汚損防止ダクトの開発
Development of the antifouling duct for the cleaning labor saving of the tunnel fire sensor

○司馬 竜也[1] （1. 阪神高速技術株式会社）

トンネル内火災を検出するために、トンネル等級に応じて火災検知器を設置している。火災検知機能を維持するためには、検知レンズの減光率が悪化しないように清掃しなければならない。トンネルによっては煤塵の付着しやすい環境も存在するため、標準としている周期以上に清掃をしている箇所も存在する。
今回、煤塵の付着を抑制すべく、 CFD解析を用いたレンズ周りの流速を改善するためのダクトを製作し、およそ30%の汚損抑制を行うことができた。

Keywords: 火災検知器、CFD解析、ダクト

## [S054-02] トンネル水噴霧設備放水位置の低位置化
Effects of Lower Positioning of Water Spray System in Road Tunnel Upgrade Construction

○兵頭 直弥[1]、鈴木 直也[1] （1. 中日本高速道路（株））

首都圏中央連絡自動車道の高尾山トンネルでは、交通量の急増に伴い、トンネル非常用設備設置のための等級が A等級から AA等級となり、水噴霧設備を新たに設置することが必要となった。工事の実施にあたっては交通規制が必要となるが当該区間は交通量の多い区間であり、交通規制に起因した渋滞や事故が発生することが懸念された。そのため、水噴霧設備放水位置を低位置化することによる施工時の交通規制回数削減の取り組みについて報告する。

Keywords: トンネル防災、トンネル非常用設備、水噴霧設備

## [S054-03] 東京湾アクアトンネル坑口における防煙対策の検討
Study on smoke protection measures at the entrance of the Tokyo Wan Aqua-Tunnel

○志村 祐太[1]、宮本 孝佑[2] （1. 東日本高速道路株式会社　関東支社、2. 東日本高速道路株式会社　関東支社　東京湾アクアライン管理事務所）

東京湾アクアトンネルは川崎浮島 JCTと海ほたる PAを結ぶ海底トンネルである．本トンネル内で火災が発生した場合，避難環境の向上を図るべく，排煙設備により車両進行方向へ縦流風を発生させる運用としている．坑口構造の変更を検討しており，下り線における排煙運転時，隣接する上り線坑口では交通換気力や坑口周辺の風況により，下り線の煙が上り線トンネル内に巻き戻される可能性がある．本稿は3次元

CFD解析による坑口周辺の煙と空気の流れのシミュレーション結果を基にした防煙対策の必要性や方法について報告するものである．

Keywords: トンネル換気、トンネル火災、3次元CFD解析

## [S054-04] 大規模トンネル火災における風速0化の効果

Effect of zero-flow control in large-scale tunnel fire

○川端 信義[1] （1. 公立小松大学）

トンネル火災の安全性評価は大型バス1台の火災を想定し，避難環境を維持するための換気制御を行っている．大規模な火災事故が発生した場合に避難環境を維持できるかについてはまだ十分に検討されていない．本研究では，風速0化の条件の下，火災規模が大きくなった場合の煙に暴露される避難者の数により，安全性の評価を来ない， 大規模火災における風速0化の効果に関して考察を行う．

Keywords: トンネル火災、風速0化、大規模火災



# S054 トンネルの空気力学、換気、防災 II

座長:市川 敦史(東日本高速道路株式会社)

Room 5

## [S054-05] 道路トンネル火災時の模擬高齢者によるバス降車実験

Experiment of elderly people alighting from the bus in road tunnel fires

○鍾 宏杰[1,2,3]、清家 美帆[4] （1. 金沢大学大学院自然科学研究科機械科学専攻、2. 台湾大葉大学消防安全學士學位學程、3. 高雄市政府消防局火災預防科、4. 広島大学大学院先進理工系科学研究科）

台湾雪山トンネル火災調査で分かったことに，高齢者の避難が，若年層の倍以上の時間がかかった．高齢社会になる昨今，交通インフラの整備が求められている．都市バスのバリアフリー化は進んでいるが，観光バスのバリアフリーは進んでいない．そこで，本研究では被験者に高齢者セットを着用してもらいトンネル火災を想定してバスから降車する実験を行った．そして流量計数を算出した．バスは中型バス（24名乗車）をチャーターした．その結果，若年層の流量計数に比べ，高齢者の流量計数が小さくなることが分かった．

Keywords: トンネル、避難、バス

## [S054-06] 自動車火災実験の発熱速度と発生ガス濃度について

Study of heat release rate and toxic gases concentration on small car fire

○稲野辺 知礼[1]、川端 信義[2]、阿部 裕亮[1]、江本 信司[4]、長谷川 雅人[3] （1. 首都高速道路株式会社、2. 公立小松大学、3. 石川工業高等専門学校、4. パシフィックコンサルタンツ株式会社）

道路トンネル内にて火災が発生した場合、換気設備による風速制御により、利用者の避難環境確保が重要である。比較的古いトンネルは、内空断面積が小さいこと等から煙の制御が難しく、煙中の避難行動が必要となる場合がある。近年、トンネル火災では煙拡散状況を把握し避難環境の検討を行っているため、発熱速度及び発煙速度に関する実験データは蓄積されているが、煙に含まれる有害ガス濃度のデータは十分に把握されていない。
本報告では、軽車両火災による発熱速度・発煙速度に対する CO濃度・ HCN濃度の関係について整理し報告する。

Keywords: 道路トンネル、トンネル火災、車両火災

## [S054-07] トンネル火災を想定した煙中のストレスの実験調査

The experimental survey of stress in tunnel filled smoke

○李 文浩[1]、清家 美帆[1]、藤原 章正[1]、力石 真[1] （1. 広島大学）

現在のトンネル火災安全性評価において，避難者の心理的ストレスが煙中の避難速度へどのような影響を与えるかは不明である．煙濃度中の心理的ストレスが避難速度へ与える影響を明らかにし，定量化できれば，高精度の安全性評価が可能となる．以上より，本研究は煙中の心理的ストレスが避難速度に与える影響を明らかにすることを目的とし，被験者に煙が充満した模型トンネル内を避難してもらうことで避難速度，血圧と心拍数を計測し，心理的ストレスが避難速度に与える影響を調べた．また，アンケートを実施してストレス要因を調べた．

## [S054-08] 単線鉄道トンネル火災時の熱気流の移動速度および温度に関する簡易式

Simple formula for moving speed and temperature of hot gas in a single-track railway tunnel fire

○山内 雄記[1,2]、斉藤 実俊[1] （1. 鉄道総合技術研究所、2. 横浜国立大学）

火災時の避難が困難であると考えられる断面積が小さい単線の山岳トンネルにおいて，火災が発生した場合の熱気流先端の到達時間および移動速度，温度上昇量を，火災数値シミュレーションツール FDSを用いて計算した．実物大のトンネルで無風，車両等障害物のない条件で計算を実施した．数値計算結果と比較することで，火源からの距離を変数とした理論式の熱的変数を同定し，火源規模をパラメータとした熱気流

の伝播速度と温度に関する簡易式を作成した．

Keywords: トンネル火災、熱気流、FDS

## [S054-09] 煙の遡上特性に対するレイノルズ依存性について

Reynolds dependence on smoke backlayering characteristics

○川端 信義[1] （1. 公立小松大学）

トンネル火災現象は細長い空間を熱気流が成層状態を成して流動する現象であり，その支配因子としては，①燃焼による温度上昇に起因する浮力，②縦流流風による慣性力（動圧に対応），③天井・壁等の摩擦抗力，④天井・壁への吸熱，が挙げられる．①と②の比がフルード数であり，②と③の比は摩擦係数（レイノルズ数に対応）である．本論文は横断面が60㎝角の矩形模型トンネルに対するシミュレーションを通して，熱気流が縦流風に逆らって遡上する遡上距離特性に対するレイノルズ数の依存性について考察した．

Keywords: トンネル火災、遡上特性、レイノルズ依存性



# S055 流体工学の基礎と応用 I

座長:田坂 裕司(北海道大学)

Room 9

## [S055-01] 勾玉形ブレードを装着した垂直軸風車の出力性能評価

Evaluation of output performance of vertical axis wind turbines equipped with Magatama blades

○香川 英之[1]、奥川 大地[1]、吉岡 修哉[2] （1. 立命館大学大学院、2. 立命館大学）

垂直軸風車専用に設計した勾玉形風車ブレードの出力性能を、風洞実験及び自然風下のフィールド実験によって評価した。評価対象は、基準となる MTと、著者らにより最近改良された MT-C、 MT-D断面のブレードである。本研究では、これらのブレードを用いる風車を、幅広い周速比で運用する事を目指す。風洞実験の結果、各ブレードのパワー係数の周速比特性を得た。その結果、改良後のブレードはパワー係数が向上した。さらに、フィールド実験により周速比が１を超える幅広い風況でも運用可能であることを明らかにした。

Keywords: 再生可能エネルギー、垂直軸風車、勾玉形ブレード

## [S055-02] 水平軸風車後流速度場に及ぼす乱れの影響に関する研究

Sutudy on the effect of turbulence on the wake velocity of the horizontal axis wind turbine

○肥田 空也[1]、長谷川 豊[1]、牛島 達夫[1]、肥田 貴弘[2] （1. 名古屋工業大学、2. 株式会社日本製鋼所）

風力発電では，ウィンドファームが主流となっている． 風車後流の流れ場は流入風の乱流条件の影響を受けやすいという特徴があり、ウィンドファーム下流風車の解析を行うためには，流入風の乱流条件が後流流れ場に与える影響を知る必要がある．そこで本研究では，風車後流流れ場における乱流条件の取り扱いモデルについて，2つのモデルを用いて比較検討を行った．また乱流条件における解析の妥当性を，解析結果と実験結果を比較することにより検証した．

Keywords: 風力発電、乱流、後流

## [S055-03] 独立に回転する２つのサボニウス風車まわりの流れの相互作用

Flow interaction around two Savonius wind turbines rotating independently

○皆川 晶子[1]、河村 哲也[2] （1. お茶の水女子大学大学院、2. お茶の水女子大学）

海流は低速でありサボニウス風車の利用可能性があるが、海中設置の場合、２つ並べて逆方向に回転するようにすれば安定性はよくなる。装置全体を小さくするためには２つの風車は近接して設置する必要があり、風車間の相互作用は無視できない。本研究ではこのような状況を数値シミュレーションにより調べた。それぞれの風車まわりに格子を作り、それを全体の領域に埋め込むという方法を用いた。風車まわりでは別々の回転座標系を用い、全体領域は静止座標系を用いた。迎角や回転速度を独立に変化させ、流れやトルクに及ぼす効果を調べた。

Keywords: サボニウス型風車、自然エネルギー、海流発電、数値シミュレーション、領域分割法

## [S055-04] 洋上ウィンドファーム内風車配置が発電出力へ及ぼす影響の評価
The effect of wind turbine sitting on the performance of offshore wind farms

○ごいと じぇいぷらかす[1]、Önder Asim[2]（1. 近畿大学工学部 機械工学科、2. Department of Civil and Environmental Engineering, National University of Singapore, Singapore 117576, Singapore）

ウィンドファームにおいては，上流側風車の後流により下流側風車の発電出力が大幅に低下する．特に大型洋上ウィンドファームの場合，複数の風車から発生する後流間の相互作用がウィンドファームの総発電出力を支配的に決める．本研究では，ラージエディシミュレーションを用いて大型洋上ウィンドファームの流体解析を行い風車配置が発電出力へ及ぼす影響の評価を行う．解析では，主流方向及びスパン方向の風車間距離を変更しながら発電出力が最大となる配置の特定する．さらに，この配置のとき，ウィンドファーム内の流れ場の評価する．

Keywords: 洋上ウィンドファーム、風車配置、ウィンドファーム発電出力、大気境界層、ラージエディシミュレーション

## [S055-05] ヨーステアリング手法を適用した大規模洋上ウィンドファームの最適化に関する研究
Placement optimization of large-scale offshore wind farms using yaw steering method

○吉岡 達也[1]、澁谷 光一郎[1]、内田 孝紀[1]（1. 九州大学）

洋上ウィンドファームの問題点として，上流風車の後流が下流風車の発電量を下げることや寿命を縮めることが指摘されている．そこで本研究ではヨーステアリング手法により，最適な風車配置を調査することを目的として，風車模型を用いた風洞実験と数値解析を行った．その結果，上流風車の主流方向に対するヨー角度と下流風車の位置を適切に設定することで，風車にかかる負荷を減らしつつ，ウィンドファーム全体の出力増加を達成できることが確認できた．

Keywords: 洋上風力発電、風車後流、ヨーステアリング、風車配置、最適化



# S055 流体工学の基礎と応用 II

座長:渕脇 正樹(九州工業大学)

Room 9

## [S055-06] UAVの飛行データを活用した新たな風況観測手法の開発および風車後流計測への適用
Development of a new wind measurement method using UAV flight data and its application to wind turbine wake measurements

○吉岡 達也[1]、村本 幸央[1]、内田 孝紀[1]（1. 九州大学）

近年急速に普及が進んでいるドローンの新たな活用法として，ドローンの飛行データを利用した風速測定手法を確立し，風車後流の風速測定を行うことを目指した．ドローンを用いた風速測定を行うにあたり，風速とドローンの姿勢の対応関係を表す式を風洞実験の結果から求めた．風車後流の分析はドローンを風車の上流側と下流側に2機同時に配置し，2つの風速の値を比較することで行った．ドローンを用いることにより，安価で簡単に，かつ高い自由度で実際の風車の風車後流における速度低下を測定することができた．

Keywords: UAV、風速測定、風力発電、風車後流

## [S055-07] 車両前端形状とエンジン冷却風による空力特性
Vehicle Aerodynamic Characteristics due to Front-end Shape and Engine Cooling Air

○中村 天亮[1]、高倉 葉子[2]、岡永 博夫[1]（1. 東海大学大学院工学研究科、2. 東海大学）

自動車の全抵抗の10%を占めるといわれるエンジン冷却風による空気抵抗と揚力を低減することを目的として、1/5スケールの模型を用い風洞実験を行った。本実験では車両前端形状とエンジン冷却風に空力特性との関係に注目し、車両前端形状を矩形と丸形の２種類の模型を比較検証した。さらに、エンジン搭載方式、冷却風取入口面積、ラジエーターの有無を変化させた際の空力特性も調査した。エンジンルーム内及び冷却風取入口付近の風の流れを可視化し、空力特性との関係を考察した。

Keywords: 空力特性、エンジン冷却風、車両前端形状

## [S055-08] トンボの翅に存在する微細突起が滑空飛行時の翅周りに与える影響と空力特性
The Effect and Aerodynamic Characteristics of Micro Spikes on the Wings of a Dragonfly During Gliding Flight

○中村 砂良斗[1]、砂見 雄太[1]（1. 東海大学）

災害現場の調査や宅配などで， UAVの活動が注目されています． UAVの性能を向上させるため，バイオミメティクスの適用が検討されています．トンボは飛翔生物の中で飛行性能が高いことが知られており，トンボの翅に存在する微細構造が重要であると考えられる．ここでは，約100μ mの微細突起に注目し， ANSYSFLUENTを使用して突起密度の変化における数値流体解析を行いました．その結果，微細突起周辺の流

速が低下していることが確認されました．以上のことから，微細突起により抗力係数が変化すると考えられます．

Keywords: Dragonfly、Micro spike、Drag force、ANSYS FLUENT、Flow velocity

---

## [S055-09] 低レイノルズ数領域においてピッチングする二次元翼空力特性に翼断面形が及ぼす影響
## Influence of Airfoil Geometry on Aerodynamic Characteristics of Pitching Airfoils at Low Reynolds Numbers

○溝口 誠[1]、グエン ホアン アン[2]、井藤 創[1] （1. 防衛大学校システム工学群航空宇宙工学科、2. 防衛大学校理工学研究科装備・基盤工学系専攻）

本研究では一定ピッチ角速度で運動する NACA0012翼，反転 NACA0012翼ならびに NACA0004翼の二次元翼空力特性を調べた．実験時のレイノルズ数は50000とした． NACA0012翼や反転 NACA0012翼ではピッチングによる揚力係数のヒステリシスが，失速角より小さな迎え角においても発生することを示した．迎え角が小さな領域においては，翼断面形によってヒステリシスの発生範囲が変わることが分かった．また， NACA0004翼では失速領域以外でのヒステリシス発生を抑制できることが明らかになった．

Keywords: 低レイノルズ数、翼型空力特性、ピッチング翼、翼断面形、ヒステリシス

---

## [S055-10] シュレッダー裁断紙を用いたパッキン作成に関する技術開発
## Technological development related to packing making using shredder cutting paper

○岩永 正裕[1]、答島 一成[2] （1. ROCKEVER流体工学研究所、2. 株式会社アドウィン）

シュレッダー裁断紙を少量ずつ袋詰めしてパッキンとして有効利用する。裁断紙を入れた円筒状コンテナから流量をコントロールして裁断紙を取り出す方法を開発した。コンテナ底部の取り出し口を貫通する回転螺旋状送り出し装置と、裁断紙を攪拌しながら送り出し装置に供給するための回転するピアノ線からなる。ピアノ線と螺旋送り出し装置の回転に必要なモメントと回転数の関係を実験的に明らかにした。裁断紙は構造化し易く、ピアノ線の回転数を上げて再構造化する前にピアノ線を通過させることにより、安定した攪拌が可能となった。

Keywords: シュレッダー裁断紙、パッキン、少量取り出し技術

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S055 流体工学の基礎と応用

# S055 流体工学の基礎と応用 III

座長:茂田 正哉(東北大学)

Room 9

---

## [S055-11] 超音速タービンの遠心力が翼列間流れに与える影響
## Effect of Centrifugal Force on Gas Flow Super Sonic Turbine.

○稲垣 達也[1]、苅田 丈士[1]、中井 亮夫[1] （1. 中部大学）

ロケットエンジンで使用される超音速タービン中で働く遠心力の影響について検討を行った。その結果、遠心力により翼列間の流れが制約を受けること、そのために衝撃波が発生すること等を、解析およびシミュレーション計算により明らかにした。

Keywords: 超音速タービン、数値シミュレーション、ロケットエンジン

---

## [S055-12] 気体軸受を利用した空気搬送用ロータリージョイント
## Rotary joint for air transfer using gas bearing

○近藤 貴巳[1]、中島 賢治[1]、松山 史憲[1]、城野 祐生[1]、小野 文慈[2] （1. 佐世保工業高等専門学校、2. 佐賀大学）

気体軸受技術を応用し，空気を搬送するためのロータリージョイントを新規に設計・開発し，性能評価を行う．まず，無回転で静止浮上試験を行い，理論値と実験値の比較を行った．スラスト方向で定量的，ラジアル方向で定性的に一致した．そして，ロータの軸径による回転数の変化を調べ，最適径が分かった．次に， DF（ Divergence Formulation）法を用いた数値解析を行った．ここでは偏心により，圧力分布がどのように変化するかを確認した．

Keywords: ロータリージョイント、気体軸受、空気搬送、非対称流体軸受

---

## [S055-13] 航空エンジン用低圧タービンにおける形状損失に関する研究
## （流入 wakeの形状変化と混合損失との関係）
## A Study on Profile Loss of Low-Pressure Turbine for Aircroft Engine
## (Relationship between the wake deformation and wake mixing loss)

船﨑　健一[1]、○日下 新[1]、熊谷 賢治[1]、佐藤 聡[1]、古川 樹生[2] （1. 岩手大学、2. 株式会社IHI）

近年，航空機産業では環境への配慮と飛行コスト削減のため，高い環境適合性を備え，かつ低燃費なエンジンンの開発・実用が必要とされている．そのなかでも，現在主流となっているターボファンエンジンの低圧タービンの高効率化は必要不可欠とされる．実機環境は，主流とともに上流翼後縁で発生する wakeが流入する複雑な流れ場となっており損失の発生原因を探ることは難しい課題となっている．本研究では，新たな損失を切り分ける手法を提案し，損失の発生原因と損失発生のメカニズムの解明への足掛かりとすることを目的とした．

Keywords: 低圧タービン、形状損失、混合損失

---

## [S055-14] 一枚羽根ポンプ逆転水車の内部流れ構造と損失に関する研究
## Internal Flow Structure and Loss of Single-Blade Reverse Running Pump Turbine

○伊藤 夏海[1]、西 泰行[2] （1. 茨城大学大学院理工学研究科、2. 茨城大学工学部）

一枚羽根遠心羽根車は、高い異物通過性を有していることから、著者らは逆転水車として利用することを検討している。一枚羽根ポンプ逆転水車の損失低減や流体力低減による高性能および高信頼性を実現させるためには、内部流れの解明が極めて重要となる。著者らの先行研究は、一枚羽根ポンプ逆転水車のラジアルスラストに焦点を当てたものであり、内部流れの詳細については明らかにされていない。本研究では、内部流れ構造の解明を目的として、 CFD解析により水車内部の渦構造を調査し、損失発生の要因を検討した。

Keywords: Reverse Running Pump Turbine、Single Blade、Internal Flow、Vortex、CFD

---

## [S055-15] 定常解析を用いた液化ガス用遠心ポンプにおけるディフューザ旋回失速発生流量の簡易予測手法
## A simple prediction method of diffuser rotating stall onset in a centrifugal pump for liquefied gas using steady-state numerical simulation

○高尾 俊哉[1]、紺野 真一[2]、江尻 真一郎[2]、宮部 正洋[1] （1. 大阪工業大学、2. 日機装株式会社）

遠心ポンプの非設計点では、旋回失速などの異常な不安定流動現象によりポンプの運転範囲が著しく制限されるため産業界で大きな問題となっているが、設計検討段階で迅速に発生流量を予測することは難しい。そこで本研究では CFDによる定常解析を用いた簡易な予測手法について検討した。旋回失速が発生する前兆として非軸対称な流れとなるため、発生流量付近でディフューザ流路間の質量流量の偏差に着目した。簡易予測手法を用いた結果と実験値を比較して手法の妥当性を検証した。

Keywords: Centrifugal Pump、Vaned Diffuser、Flow Instabilities、Rotating Stall、CFD

---



# S055 流体工学の基礎と応用 IV

座長:伊藤 靖仁(名古屋大学)

Room 9

---

## [S055-16] 冷却系エンクロージャ内で形成される3次元流れ場の圧力損失分布
## Pressure Drop Distribution in Three-Dimensional Flow Field Generated inside Cooling System Enclosure

○川野 貴史[1]、渕脇 正樹[2] （1. 株式会社タダノ、2. 九州工業大学）

建設機械が発する冷却系騒音を低減するための一つの解決策は，要求冷却風量を低いファン回転数で満足させることである．
これを実現する方法に，冷却ファンによって生み出された流れが通る通風路の圧力損失を低減することがある．
システムの3次元的な圧力損失特性を見積もるためには CFDを用いることが有効であるが，その損失発生メカニズムに関する報告は少ない．
本研究では，建設機械の冷却系エンクロージャに含まれる電動冷却ファン周辺の3次元流れ場を可視化し，システムの圧力損失メカニズムの詳細を明らかにする．

Keywords: 圧力損失、軸流冷却ファン、CFD解析、エンクロージャ

---

## [S055-17] 数十 kHzでフラッピング運動する噴流のモード分解解析
## Mode decomposition analysis of flapping jets at several tens of kHz

○湯浦 聡史[1]、藤村 育大[1]、半田 太郎[1] （1. 豊田工業大学大学院）

本研究では，本研究グループで提案したデバイスから発生する数十 kHzでフラッピング運動する噴流を，高速度カメラを使用したシュリーレン法で可視化し，得られた時系列シュリーレン画像を DMD（動的モード分解）解析した．解析結果から，噴流にはフラッピングに対応する反対称構造だけでなく，対称構造も存在することが明らかになった．

Keywords: フラッピング噴流、超音速流れ、流体制御、境界層、DMD

## [S055-18] 軸対称ノズルからの不足膨張マイクロジェットの構造に関する研究
## Study on the structure of underexpanded microjets from axisymmetric nozzles

○福永 諒汰[1]、仲尾 晋一郎[1]、宮里 義昭[1]、石野 洋二郎[2] （1. 北九州市立大学、2. 名古屋工業大学）

近年，超音速マイクロジェットは小型人工衛星の推進力等，様々な産業分野で需要が高まっているが，機器の小型化に伴い流れ場の高精度な測定が困難となっている．最近の研究では，光学的手法を用い密度場を計測する報告も挙げられているが，超音速マイクロジェットの流れ場の近距離場における衝撃波の構造を調べた例は依然として不足している．本研究では，衝撃波を伴うマイクロジェットの構造を調査したので，その結果について報告する．

Keywords: Microjets、Shock wave、RANS simulation、Rainbow schlieren、Mach disk

## [S055-19] 矩形ノズルからの不足膨張マイクロジェットの構造に関する研究
## Study on the structure of underexpanded microjets from square nozzles

○坂梨 達哉[1]、仲尾 晋一郎晋一郎[1]、宮里 義昭[1]、石野 洋二郎[2] （1. 北九州市立大学、2. 名古屋工業大学）

近年、衝撃波を伴う不足膨張音速噴流が多岐にわたる産業で使用されている。しかし、内部に発生する衝撃波を起因とした振動により機器の性能の低下や故障などの問題が報告されている。これらの問題を解決するためには衝撃波の形状を把握する必要がある。これまでマイクロスケールにおける軸対象噴流について菅原らによって研究が行われた。本研究ではノズルの出口形状が正方形となるマイクロノズルからの噴流に対して菅原ら同様にマッハツェンダー干渉計による計測を行った。その結果について報告する。

Keywords: 矩形先細マイクロノズル、不足膨張音速噴流、マッハツェンダー干渉計

## [S055-20] マイクロラバルノズルからの不足膨張超音速噴流の可視化計測
## Visualization of underexpanded supersonic jets from micro Laval nozzles

○田代 典大[1]、宮里 義昭[1]、仲尾 晋一郎[1]、石野 洋二郎[2] （1. 北九州市立大学、2. 名古屋工業大学）

近年，超音速マイクロ噴流は MEMS機器の冷却など様々な産業分野で使用されており，これら機器のさらなる性能向上のためには，噴流内部の構造を定量的に詳細に知る必要がある．しかし，マイクロオーダーの超音速流れの計測は非常に難しく，特に衝撃波の影響が大きいノズル出口近傍の定量計測はほとんど行われていない．本研究では，マッハ・ツェンダー干渉計を用いて，ラバルノズルからの不足膨張状態の超音速マイクロ噴流の近距離場における定量的な可視化計測を行い，噴流の3次元密度場を調べたので，その結果について報告する．

Keywords: 超音速マイクロ噴流、マッハ・ツェンダー干渉計、密度場計測

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S055 流体工学の基礎と応用

# S055 流体工学の基礎と応用 V

座長:伊藤 靖仁(名古屋大学)

Room 9

## [S055-21] 二等辺三角形ダクト内乱流のラージ・エディ・シミュレーション
## Large Eddy Simulation of Turbulent flows Through Several Isosceles Triangle Ducts

○岡本 正芳[1] （1. 静岡大学大学院総合科学技術研究科）

二等辺三角形ダクトを通過する乱流流れを IB法を組み込んだ LESにより数値解析して、その結果について議論する。特に頂角を 7 ケース変更した結果について二次流れの観点から検討を実行し、その結果を報告する。

Keywords: 乱流、数値流体力学、二次流れ

## [S055-22] The relation between dissipation and the scale-by-scale transport in grid-generated turbulence
## The relation between dissipation and the scale-by-scale transport in grid-generated turbulence

○汪 沐陽[1]、伊藤 靖仁[1]、百合草 拓哉 [1]、酒井 康彦[1]、岩野 耕治[1] （1. 名古屋大学機械システム工学専攻統計流体工学グループ）

Our interest is to understand the relations between dissipation and scale-by-scale transport. The Direct Numerical Simulation is carried out to investigate the flow behind the regular grid. Also, the KHMH Equation is employed to reveal the mechanism between different scales.

Keywords: 格子乱流、直接数値計算、平衡･非平衡、エネルギ散逸

## [S055-23] 曲がった円管における層流・乱流遷移の研究

A Study of Laminar-Turbulent Transition of the bended Pipe Flow

○山本 瑞稀[1]、横尾 光[1]、苅田 丈士[1] （1. 中部大学）

曲がったパイプ流れにおける、層流・乱流遷移状態について、実験を行いまとめた。可視化及び圧力測定を行った。直円管との遷移の比較を行った。

## [S055-24] 多孔質壁面を有する円管内乱流の乱流特性

Turbulence characteristics of turbulent pipe flow with porous wall

○酒井 智弘[1]、八尾 洋希[1]、本木 慎吾[1]、河原 源太[1] （1. 大阪大学）

壁面上において流体の流入出を伴う透過性壁面上のせん断乱流では、大スケールのスパン方向ロール構造が出現し、非貫通壁面上の乱流と比べ運動量輸送および熱輸送が顕著に促進されることが知られている。また、このような乱流状態では Stanton数（壁面熱流束）が Reynolds数に依存せず一定となる究極熱伝達を達成し得ることが予測されている。本研究では、半径方向に多数の細孔を有する多孔質壁面を伴う円管内乱流の実験を行い、高 Reynolds数領域における乱流特性を調査した。

Keywords: 乱流、多孔質壁、円管内流

## [S055-25] 多孔質壁面間熱対流乱流における究極熱伝達

Ultimate heat transfer in thermal convective turbulence between porous walls

○白井 敦[1]、本木 慎吾[1]、河原 源太[1] （1. 大阪大学）

熱対流の一つである Rayleigh-Bé nard対流においては、 Nusselt数 Nu（鉛直方向熱流束）が Rayleigh数 Raのべき乗に比例することが知られており、数多くの実験や数値シミュレーションにおいて Nu~Ra^1/3という関係が普遍的に観測されている。本研究では、鉛直方向に多数の細孔を有する多孔質体を上下の壁面に用いることで、非貫通壁面間の熱対流乱流よりも極めて熱伝達が促進され、究極スケーリングと呼ばれる Nu~Ra^1/2という関係が達成し得ることを実験において明らかにした。

Keywords: 乱流、究極越伝達、多孔質壁、Rayleigh-Bénard対流



# S055 流体工学の基礎と応用 VI

座長:茂田 正哉(東北大学)

Room 7

## [S055-26] 低レイノルズ数領域において NACA0012翼空力特性に主流乱れが及ぼす影響に関する実験的研究

Experimental Investigation of Free-Stream-Turbulence on NACA0012 Wing Aerodynamics at Low Reynolds Numbers

○加瀬 正尭[1]、藤田 一熙[2]、児玉 俊輔[2]、溝口 誠[3]、井藤 創[3] （1. 防衛大学校　理工学研究科装備・基盤工学系専攻、2. 防衛大学校　理工学研究科航空宇宙工学専攻、3. 防衛大学校　システム工学群航空宇宙工学科）

本研究では，動的乱流格子を用いた風洞実験を行うことで，$10^4$オーダーの低レイノルズ数領域における NACA0012翼型の空力特性に乱れが及ぼす影響について調べる．実験には二次元模型とアスペクト比1.0の模型を使用した．実験の結果から，主流乱れが空力特性に及ぼす影響について二次元模型とアスペクト比1.0模型の空力特性について比較して報告する予定である．

Keywords: 低レイノルズ数、乱れ強さ、動的乱流格子、空力特性

## [S055-27] 外表面温度を用いた管内圧縮性流れの流動状態の推定に関する研究

Experimental Study on the Diagnostics of Internal Compressible Flows using Outer Surface Nozzle Temperature

○奥 紘輔[1]、田中 拓人[1]、片野田 洋[1] （1. 鹿児島大学）

溶射法の一種であるコールドスプレー法は，ノズルによって超音速まで加速した微粒子を基材に吹き付け，粒子自体を塑性変形させることで成膜を行う技術である．このような成膜プロセスの理解のために，ノズル内部の流動状態を把握することは重要である．そこで本研究では，圧縮性流体の温度が速度に依存することに着目し，ノズルの外表面温度からノズル内部のマッハ数を推定する方法について検討する．また，本推定法およびノズル内の壁面静圧より得られたマッハ数を比較し，本推定法の精度や妥当性ついて検証する．

Keywords: Cold Spray、Compressible Fluid、Internal Flow、Mach Number

## [S055-28] 中空糸型浸透膜の配置が浸透量に及ぼす影響

The effects of hollow fiber osmosis membrane arrangement on penetration amount

○山口 豪[1]、田中 匠[1]、奥村 哲也[1]、林 秀千人[1] （1. 長崎大学大学院）

海水淡水化技術において、半透膜を用いて水と塩分を分離する「逆浸透法」が近年最も使用されている。ただし、この方法では、透過を遮られた塩分が膜表面に蓄積し濃度が高くなる「濃度分極」という現象のために、運転時間の経過とともに水の浸透量が減少してしまう。濃度分極を解消することは海水淡水化のみならず、浸透膜を使用する技術においては非常に重要である。本研究では、中空糸束をモデル化した数値解析を行い、濃度分極に及ぼす中空糸の配置の影響について検討した。

Keywords: 濃度分極、浸透、格子ボルツマン法

## [S055-29] 機械的回転攪拌翼による液流れにおける乱流の特性

Characteristics of turbulent liquid flow produced by mechanically rotating impeller for agitation

○中原 鴻一[1]、向井 良輝[1]、小坂 俊樹[1]、鄧 雪儿[1]、吉田 雅典[1] （1. 室蘭工業大学）

機械的回転翼による液相撹拌は工業的には乱流条件で行われる場合が多く，撹拌槽型装置の混合性能は乱流の特性に大きく依存し，乱流特性の評価は，装置の合理的な操作設計法を確立する上で必要不可欠である．本研究では，汎用的な撹拌翼である6枚平羽根ディスクタービン翼がつくる吐出流れを PIV（その中の PTV）により計測し，流れにおける乱れの速度を決定した．得られた結果に基づき，翼がつくる槽内液流れにおける乱れに及ぼす翼と槽の幾何学的条件の影響を考察した．

Keywords: 機械的回転翼、撹拌、乱流

## [S055-30] 往復回転攪拌翼がつくる非定常液流れの特性

Characteristics of unsteady liquid flow produced by forward-reverse rotating impeller for agitation

○向井 良輝[1]、中原 鴻一[1]、小坂 俊樹[1]、鄧 雪儿[1]、吉田 雅典[1] （1. 室蘭工業大学）

液相乱流条件下での操作を対象とする，邪魔板を用いない機械的回転翼撹拌槽型装置の開発のための要素技術に，翼を正逆向きに往復回転させる様式がある．本研究では，翼が正弦的なパターンで回転速度を変える機構を用いて，往復回転翼による液の吐出流れを可視化，計測した．12枚平羽根ディスクタービン翼による往復回転のサイクルにおける流速の変化を調べ，平均流速値を決定し，6枚平羽根ディスクタービン翼での値との比較において評価した．

Keywords: 往復回転翼、撹拌、非定常流れ



# S055 流体工学の基礎と応用 VII

座長:熊谷 一郎(明星大学)

Room 7

## [S055-31] 柔軟な粒子と渦の相互作用

Interaction of flexible particles and vortices

○藤木 優太朗[1]、後藤 晋[1] （1. 大阪大学）

乱流中には大小様々なスケールの渦が存在するため、粒子と単一の渦の相互作用を知ることは、粒子の添加による乱流変調の解明の第一歩となる。そこで、本研究では、有限差分フルオイラー法を用いて、柔軟な粒子と Taylor-Green渦流れの連成数値シミュレーションを行った。レイノルズ数の低い流れにおいて、粒子の変形の効果により、渦流れに対して剛体粒子とは異なる振る舞いが観測された。粒子の変形能に着目し、粒子と渦の相互作用の定量的な解明を行い、さらに高レイノルズ数の場合についても検討する。

Keywords: 柔軟な粒子、乱流変調、数値シミュレーション

## [S055-32] 浮遊体の衝突時に生ずる付加質量効果の検討

Study on Added Mass Effect Caused by Collision of a Floating Body

○佐野 理志[1]、松田 昭博[2] （1. 日立製作所、2. 筑波大学）

遡上する津波は，その波力だけでなく水面を浮遊する漂流物の衝突力によって多大な被害をもたらすことがある。流体中の物体に関与する主要な現象として，速度に関連する抗力と，加速度に関連する付加質量がある。抗力と同様に付加質量は，物体の形状に依存した係数で整理できるが，これまでに報告された形状の種類は少なく，かつ没水状態での評価が大半を占める。本研究では，津波漂流物の衝突力評価への適用を目的に，短時間で大きな加速度が生ずる衝突現象において，非没水状態である浮遊体に生ずる付加質量について検討した。

Keywords: 付加質量係数、津波漂流物、衝突力評価

## [S055-33] 微細テーパ管内の極低レイノルズ数流れの理論

Theory of Extremely Low Reynolds number Flows in Microscopic Tapered-tube

○増淵 寿[1]、藤川 俊秀[2]、矢口 久雄[3]、亀山 義宗[1]、江頭 竜[4] （1. 小山工業高等専門学校、2. 都城工業高等専門学校、3. 群馬工業高等専門学校、4. 福岡工業大学）

がんの非侵襲治療法開発のためにマウスリンパ管を用いた試験が行われており、リンパ管内の流れの解明が求められている。リンパ管の径は小さく、リンパ液の流れが遅いため Re＜１であるが、軸方向に管径が変化するため、ハーゲン・ポアズイユの法則で扱えない。そこでリンパ管をテーパ状の円管で近似し、内部を過ぎる極低 Re数流れをストークス近似したナビエストークス方程式系で解析的に解いた．適切な無次元化を施して、流れ場の速度・圧力分布とテーパ角度との関係とを整理し、次に管摩擦係数を導出して管内損失の評価を試みた。

Keywords: テーパ管流れ、極低レイノルズ数流れ、ストークス近似

## [S055-34] 出口での圧力と速度の非一様性を考慮したストークス自由噴流の理論と CFD検証

Theory and CFD-verification of Stoksian free jet with nonuniform exit pressure and velocity

○藤川 重雄[1]、藤川 俊秀[2]、江頭 竜[3]、増渕 寿[4]、矢口 久雄[5] （1. 流体物理学研究所、2. 都城工業高等専門学校、3. 福岡工業大学、4. 小山工業高等学校、5. 群馬工業高等学校）

がんの非侵襲治療法開発のためにマウスリンパ管を用いた研究が行われており、リンパ管内の流れの解明が求められている。リンパ管の径はサブミリメートルで、対象となる管内部の流れは Re＜１で、いわゆるストークス流れである。管内には数多くの弁が存在し、リンパ液は弁から噴流の形で噴出する。この噴流の特徴は弁出口での圧力と速度が非一様で、このような噴流の理論は存在しない。本研究では、弁噴流を自由噴流で近似し、理論を構築、その結果を CFD解析により検証する。

Keywords: リンパ弁、自由噴流、ストークス近似

## [S055-35] 水中の加熱プレートからの熱プルーム形成の初期段階の研究

Initial stage of thermal plume formation from a heating plate in water

○グエンテ アン[1]、角田 直人[1] （1. 東京都立大学）

NIRイメージング技術を使用して、水中の容器底面からの熱プルームの初期段階を調査するための実験方法を提示する。 この方法の原理は、1150nmの波長での水の吸収係数の温度依存性に基づいている。 円形および正方形の金属プレートを、780kHzの磁場によってガラスキュベット内で誘導加熱した。 吸光度画像は、均一照明システム、 NBPF、およびテレセントリックレンズを介して近赤外カメラを使用して取得した。吸収係数の水平投影である2次元吸光度画像から温度分布を求め、 その結果、自然対流の初期段階でいくつかの等温線のパターンが示された。これらの結果は数値シミュレーションと比較された。

Keywords: 自然対流、可視化、近赤外分光イメージング



# S055 流体工学の基礎と応用 VIII

座長:江頭 竜(福岡工業大学)

Room 7

## [S055-36] 超音波照射によるマイクロバブルの凝集（超音波の周波数の影響）

Aggregation of microbubbles by ultrasonic irradiation (effects of ultrasonic frequency)

○高橋 翼[1]、吉岡 修哉[2] （1. 立命館大学大学院、2. 立命館大学）

本研究では、様々な直径を持つマイクロバブル群に対し超音波を照射することで、超音波の周波数に応じた径を持つマイクロバブルを、超音波の腹や節の位置に凝集させた。
このマイクロバブル群に超音波の周波数を変化させることで、凝集体の面積や凝集体を形成する気泡の径を変化させることが出来る。
講演では、この凝集の効果に対する超音波の周波数の影響について報告する。

Keywords: 超音波、マイクロバブル、凝集

## [S055-37] 超音波がマイクロバブル群の気泡径分布に与える影響
Effect of ultrasonic on microbubbles diameter distribution

○渕本 拳斗[1]、吉岡 修哉[2] （1. 立命館大学大学院、2. 立命館大学）

超音波は、周波数に応じた特定の径を持つマイクロバブルを共振させて破壊する。
本研究では、様々な径を持つマイクロバブル群に対して異なる周波数の超音波を次々と照射することで、その気泡径分布を変化させた。
また、マイクロバブルに添加する界面活性剤が与える影響について調査した。

## [S055-38] 電界を用いた O/Wエマルションの挙動制御
Control of behavior of O/W emulsions using electric fields

○友安 孝輔[1]、吉岡 修哉[2] （1. 立命館大学大学院、2. 立命館大学）

界面活性剤により帯電させた O/Wエマルション油滴（以下 EM）に電界を作用させることでその挙動を制御する。著者らはこれまでに、静水中における EMの制御を行った。本研究では、水流と共に流れる EMを対象とする。実験は2方向に分岐する流路にて実施する。この流路内を流れる EMに、流路外側から電界を作用させることで、 EMを片方の分岐に水流とは独立して誘導する。学会では、界面活性剤の極性（アニオン、カチオン）と電界強度（電極間電圧）による制御効果について報告する。

Keywords: O/Wエマルション、電界、制御

## [S055-39] ALE有限要素法による直流磁場下における導電性液滴の振動の数値解析
Numerical Analysis of Conductive Droplet Oscillation Under DC Magnetic Fields Using an ALE Finite Element Method

○澁田 謙太[1]、河野 晴彦[1] （1. 九州工業大学）

直流磁場の印加による導電性液滴の振動の制御は，地上での電磁浮遊を活用した液滴振動法による表面張力の測定において，振動周波数を正確に同定する方法として研究されている．しかし，直流磁場の印加が浮遊状態の導電性液滴の振動に与える影響の詳細は，明らかになっていない．そこで本研究では， ALE有限要素法を用いて，無重力環境における直流磁場下での導電性液滴の振動を解析するスキームを構築し，直流磁場の印加が導電性液滴の振動に与える影響の詳細について調査した．

Keywords: Conductive fluid、FEM、Arbitrary Lagrangian–Eulerian (ALE) method、Two-phase fluid flow

---



# S055 流体工学の基礎と応用 IX

座長:藤川 俊秀(都城工業高等専門学校)

Room 7

## [S055-40] ローブドジェットの熱線流速計による漸近特性計測
Hot-Wire Measurement of Asymptotic Characteristics of Lobed Jet Flow

○福井 廉[1]、高橋 護[1]、辻本 公一[1]、安藤 俊剛[1]、社河内 敏彦[1] （1. 三重大院）

噴流現象は工業分野でジェットエンジン，空調機など流体混合に関わる様々な機器に使用されている．
本研究は流体混合促進の一つ，ローブドジェットに注目する．
ローブドジェットは過去に噴流直後の渦構造について様々な研究が行われてきたが，より幅広い応用可能性を探るには遠方場での特性を理解することが重要である．
本研究では，複数形状のノズルから形成されるローブドジェットについて，一次および二次統計量の漸近状態を熱線流速計により計測した結果を報告する．

Keywords: ローブドジェット、乱流拡散、漸近特性

## [S055-41] ダクト内二次流れが水噴霧冷却に及ぼす影響
Effects of secondary flow in air duct on water mist cooling system

○池田 遥一[1]、長谷川 豊[1]、牛島 達夫[1]、小島 義弘[2]、佐藤 雄太[3] （1. 名古屋工業大学、2. 名古屋大学、3. ヤマザキマザック（株））

小型分散型電源の1つであるマイクロガスタービンに対して，効率改善手法として超音波振動子を用いた水噴霧冷却が提案されている．その有用性を簡便に検証する手段として解析モデルの構築を目指し，水噴霧質導入を行う矩形流路を用いて吸込み空気流れに導入された空気流れの温度や湿度，水噴霧質の移流速度等の測定が行われた．ここで流路上部まで水噴霧質が届かないことなどから流路内の温度低下量の不均一性が課題となっている．そこでボルテックスジェネレーターを用いて二次流れの影響を強めることにより水噴霧冷却への影響を調べる．

Keywords: マイクロガスタービン、水噴霧冷却、二次流れ

## [S055-42] 熱電対を用いた流速計測手法の精度検証に関する実験

Experiments on accuracy verification of velocity measurement method using a thermocouple

○竹川 尚希[1]（1. 産業技術総合研究所 計量標準総合センター 工学計測標準研究部門 液体流量標準研究グループ）

本研究では，プローブ型熱電対線によって得られる回復温度から流速を算出する手法について提案し，流速標準の設備と比較を行った．実験結果より，流速が60~90 m/sの範囲内において，プローブ型熱電対線を用いた流速計測は，標準値との差が10%以内であることが確認された．今回使用した熱電対の線径は約300 μmであり，測定部が接合点であるため，本手法による高空間解像度な流速計測の実現が期待される．

Keywords: 熱電対、流速計測、境界層、流速標準

## [S055-43] 高粘性液体の噴霧におけるノズル内キャビテーションと微粒化効果

Cavitation Behavior in a Nozzle Throat and its Effect to Atomization for High Viscous Liquid

○武野 計二[1]、武山 周介[1]、川ノ上 弘規[1]（1. 豊田工業大学）

100cSt以上の高粘性液体の噴霧における微粒化促進技術の開発を目的として，ノズル内キャビテーションの発達とその微粒化効果に対する粘性の影響について実験的研究を行った．粘度増加に伴いノズル内キャビテーションが発達する噴射圧や流速条件が共に大きくなった．これは，噴射圧に対する主流速度の減少に伴い動圧増加による圧力低下が発達しなくなること，更に縮流域における速度勾配により生成する渦の周速度低下により，渦の中心部で生じる局所的な圧力低下が起こりにくくなるためと考えられた．

Keywords: 噴霧、キャビテーション、高粘度

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S055 流体工学の基礎と応用

# S055 流体工学の基礎と応用 X

座長:田坂 裕司(北海道大学)

Room 6

## [S055-44] 電磁弁による無隔膜衝撃波管の開発

Development of the diaphragmless shock tube driven by solenoid valves

○前田 大河[1]、猪熊 建登[2]、渡邉 智昭[1]、長田 孝二[1]（1. 名古屋大学、2. 東京農工大学）

衝撃波-乱流干渉研究に用いることを念頭に，単一または複数の電磁弁で構成される駆動弁で動作し，単純でコンパクトな構造を持つ無隔膜衝撃波管を開発した．駆動弁の開口速度を向上させるため高圧ガスの排出口断面積を変えた3つの駆動弁を開発し，それぞれを用いた衝撃波管で衝撃波の過剰圧測定を行った．衝撃波マッハ数の実測値は，駆動部と被駆動部の初期圧力比に基づく理論予測値よりもわずかに低い値となったが，この衝撃波管は駆動弁の排出口断面積が大きいほど強い衝撃波を高い再現性で発生させられることが示された．

Keywords: 衝撃波、無隔膜衝撃波管、電磁弁

## [S055-45] ３６ｍ長尺模型船を用いた翼型気泡発生装置による空気導入性能と正味抵抗低減について

Air entrainment and net drag reduction by hydrofoil bubble generators using a 36m-long slender ship model

佐藤 弘康[1]、○熊谷 一郎[1]、川北 千春[2]、村井 祐一[3]（1. 明星大学、2. 海上技術安全研究所、3. 北海道大学）

翼型気泡発生装置を搭載した３６ｍ長尺模型船を用い、翼の負圧効果による船底への空気導入量と発生した微細気泡による全抵抗の正味抵抗低減効果を調べるため、海上技術安全研究所の４００ｍ曳航水槽を用いた実験を行った。その結果、全抵抗の正味抵抗低減率が最大となる船速が存在し、最大で約12%の正味の全抵抗低減効果が得られた。

Keywords: 気泡、船舶抵抗低減、水中翼、曳航水槽実験

## [S055-46] エアレス塗装機によるスプレー塗装作業のモニタリング手法の検討

Feasibility study on monitoring method for spray coating work with airless sprayer

○藤本 修平[1]（1. 国立研究開発法人　海上・港湾・航空技術研究所　海上技術安全研究所）

造船塗装は厳しい海洋環境に曝される船体を保護するためのきわめて重要な作業工程であるが，その作業自体は専ら現場の作業者まかせで作業の進捗や塗料使用量などの作業関連情報が不明である場合がほとんどである．造船塗装の品質や作業効率を向上させるためにはこうした作業情報をモニタリングする必要がある．そこで，造船塗装で一般に用いられるエアレス塗装機を対象に，流体工学の知識を応用して塗装作業をモニタリングする方法を検討した．

Keywords: 塗装機、塗料、モニタリング

## [S055-47] 研磨材濃度の安定化がアブレシブ・サスペンション・ジェット加工の切断幅に及ぼす影響
Effect of Stabilizing Abrasive Concentration on Cutting Width in Abrasive Suspension Jet Machining

○大北 裕司[1]、向 美佳[1]（1. 阿南工業高等専門学校）

水と研磨材をあらかじめ混ぜたサスペンション(懸濁液)を，ノズルから噴出させるアブレシブ・サスペンション・ジェット加工は，低圧力でも加工能力が優れている．本研究では主管路とバイパス管路からなる ASJシステムに関して，ジェット内の研磨材濃度を，主管路側バルブに取り付けたステッピングモーターの操作によって安定化を行った．バルブの弁開度を時間とともに減少させた場合，これまでより高い濃度の$C$ = 9.0 mass%の値でほぼ安定化させることができ，切断加工実験では，切断幅についてもほぼ安定化する結果を得た．

Keywords: Abrasive-water Suspension Jet、Abrasive Concentration、Bypass System

## [S055-48] ドーム型サイクロンセパレータの内部流れおよび捕集性能に及ぼすダストホルダの影響
Effects of Size of Dust Holder on the Air Flow Characteristics and Collection Performance of a Hemispheric Head Cyclone Separator

○福里 翔丸[1]、古川 竜次[1]、宗像 瑞恵[1]、吉川 浩行[1]、小野 謙二[2]、渡辺 孝司[3]、寺田 圭佑[4]（1. 熊本大学、2. 九州大学、3. 株式会社静岡プラント、4. 清水建設）

ヘッド部が円筒状の従来型サイクロンセパレータよりも微粒子の捕集率が高いドーム型サイクロンセパレータは一般産業用向けに株式会社静岡プラントにより開発されてきたが，燃料電池車用の吸気側プレフィルタとして利用するために小型形状で最適化する必要がある．そこで，本研究ではダストホルダのサイズ等が異なるドーム型サイクロンセパレータにおいて，気流の数値解析および熱線計測などにより内部流れの特性を調査し，気流の平均流れ場での粒子の挙動解析によって粒子の捕集性能に与える影響を明らかにした．

Keywords: Cyclone separator、Computational fluid dynamics、Particle collection efficiency、Spiral flow、 Streamline



# J051 データ同化の機械工学への応用

座長:三坂 孝志(国立研究開発法人産業技術総合研究所)

Room 5

## [J051-01] 非定常流体解析値のデータ同化による定常流体解析の高精度化に関する研究
Research on improving the accuracy of steady state fluid analysis by assimilating data of unsteady state fluid analysis value

○中村 昌道[1]、野々村 拓[2]（1. 株式会社日立製作所、2. 東北大学）

本研究では， Reynolds-Averaged Navier-Stokes(RANS)による角柱周りの流れ場の解析精度向上のため，高解像度な計算格子を用いたLarge Eddy Simulation(LES)により得られた角柱表面の圧力を，アンサンブルカルマンフィルタを使用して低解像度な計算格子を用いたRANSにデータ同化した．その結果， LESにより解析された流れ場を再現するように， RANSにおける乱流モデルパラメータが最適化され、同化前の RANSによる解析結果に対して角柱後流の減速域が LESの解析結果に近づくとともに、抗力係数の再現性を約4%向上した。

Keywords: データ同化、数値流体解析、RANS、アンサンブルカルマンフィルタ

## [J051-02] 降雨洪水氾濫モデルを対象とした深層学習エミュレータの開発
Deep Learning based Emulator for Rainfall-Runoff-Inundation Model

○菊地 亮太[1]、桃井 裕広[2]、小槻 峻司[3]（1. 京都大学、2. DoerResearch（株）、3. 千葉大学）

現実の運用条件とバーチャル空間を繋ぐデジタルツイン構築を前提に置くと，フルモデルの物理シミュレーションの計算コストと，運用時の実時間との間に大きな隔たりがある．そこで本研究では，降雨洪水氾濫モデルを対象として，フルモデルの物理シミュレーションの結果を用いて，深層学習によりエミュレータを構築した．これにより，気象予報から算出される情報を入力することで，現実時間で予測可能な学習器を構成することができた．

Keywords: 深層学習、デジタルツイン、降雨洪水氾濫モデル、エミュレータ

## [J051-03] スパースプロセッシング PIVを用いた流れ場推定におけるパラメータの影響調査

Study on Effect of Parameters on Flow Field Estimation Using Sparse Processing PIV

○神田 直樹[1]、後藤 真太郎[1]、山田 圭吾[1]、中井 公美[1]、齋藤 勇士[1]、野々村 拓[1]、浅井 圭介[1] （1. 東北大学）

本研究では，著者らがリアルタイム計測実現に向けて提案しているスパースプロセッシング PIV (SPPIV) を用いた流れ場推定において，計測パラメータが推定精度に及ぼす影響を調査した． SPPIVとは，教師データから得られた線形モデルをベースに，限られた観測点における情報から全体の流れ場を推定する手法である．本研究では風洞実験を行い NACA0015翼型模型まわり流れ場の PIV計測を行った．本試験において観測点数や，教師データとテストデータの試験条件の組み合わせが推定精度へ与える影響について検討する．

Keywords: スパースセンシング、固有直交分解（POD）、粒子画像流速測定法（PIV）

## [J051-04] DDM-アンサンブルカルマンフィルタによる3次元粒子分布の高精度予測

Accurate Prediction of Three-dimensional Particle Distribution using DDM and Ensemble Kalman Filter

○奈良 祥太朗[1]、高橋 俊[1]、三坂 孝志[2]、杉山 直輝[1]、蔵本 結樹[1]、川本 裕樹[1]、小原 昭[1]、菊池 飛鳥[1]、落合 成行[1]、野原 徹雄[1]、大角 和生[3]、石川 直也[3] （1. 東海大学、2. 産業技術総合研究所、3. いすゞ中央研究所）

多数粒子を含んだ管内流れでは一般的に解析手法として数値流体力学（ CFD），離散要素法（ DDM），またはそれらを組み合わせたものが提案されている． CFDは高精度計算が可能である一方で計算コストの増大が課題であり， DDMでは計算コストが低い一方で精度面での課題がある．本研究では DDMの高精度化を目的に粒子の速度及び位置に対してアンサンブルカルマンフィルタを適用し，粒子位置・速度を実験結果による2次元 PIVをもとに補正し粒子分布の三次元化を試みた．その結果について報告する．

Keywords: DDM、アンサンブルカルマンフィルタ、粒子分布



# J052 マイクロ・ナノスケールの熱流体現象 I

座長:菊川 豪太(東北大学)

Room 6

## [J052-01] 密度汎関数理論および量子分子動力学による極低温水素の量子性が気泡核生成速度に及ぼす影響の解析

Analysis of quantum effect of cryogenic hydrogen on bubble nucleation rate by density functional theory and quantum molecular dynamics

○高橋 竜二[1]、永島 浩樹[2]、徳増 崇[3]、渡邉 聡[4]、津田 伸一[4] （1. 九州大学大学院、2. 琉球大学、3. 東北大学、4. 九州大学）

液体水素中における気泡核生成には水素特有の量子性が影響し得ることが示唆されているが，その量子性が気泡核生成に及ぼす定量的な影響はよくわかっていない．本稿では，水素の量子性を模擬できる経路積分セントロイド分子動力学（ CMD）シミュレーションから得られた熱物性データをよく反映する状態方程式を構築したうえで，密度汎関数理論（ DFT）を適用して気泡核生成速度を計算し，水素の量子性が及ぼす影響を定量的に評価した．また， CMDを用いた気泡核生成速度の計算も実施し， DFTの結果の妥当性を数値実験的に検証した．

Keywords: Hydrogen、Quantum effect、Bubble nucleation、Density functional theory、Molecular dynamics method

## [J052-02] 単原子近似した水におけるキャビテーション核の核生成における溶存酸素の影響

Effect of Dissolved Oxygen on Nucleation of Cavitation Nuclei in Water Approximated to Monoatomic Molecule

○吉井 靖顕[1]、相原 智康[2] （1. 群馬大学(院生)、2. 群馬大学）

水中のキャビテーション核の初生に対する溶存酸素の影響を，分子動力学法（ MD）により評価した。水分子および酸素分子を LJポテンシャルにより単原子分子に近似したモデルを用いた。極短時間で MDセルを当方的に膨張させることで負圧を発生させ、キャビテーション核の核生成と成長について評価した。水中の酸素分子の存在はキャビテーション核の発生を促進し、キャビテーション気泡体積を増大させる。また、酸素分子と水分子間の相互作用が小さいほど、気泡核の核生成が速くなり、キャビテーション気泡体積は増加する。

Keywords: 分子動力学法、キャビテーション、溶存ガス、水、単原子近似

## [J052-03] 凝縮時のエネルギー輸送におけるナノ構造の影響に関する分子動力学的研究

Molecular dynamics study on the influence of nanostructures on energy transfer during condensation

○芝原 正彦[1]、藤井 彰人[1]（1. 大阪大学大学院　工学研究科　機械工学専攻）

伝熱面への凝縮時のエネルギー輸送に対するナノメートルスケールの矩形構造の影響について，平行な固体壁面間に存在する気液二相からなる流体分子系を用いた非平衡分子動力学解析によって調べた．現象の定性的な理解を目的として，流体分子としてアルゴンまたは水を，伝熱面として白金表面をそれぞれ用いた．本研究では，ナノ構造の有無と白金表面の濡れ性をパラメータとして，凝縮状態や局所界面熱抵抗の変化を求めることで，凝縮初期時のエネルギー輸送に対して，ナノメートルスケールの矩形構造が与える影響を定性的に明らかにした．

Keywords: 分子動力学、凝縮伝熱、ナノ構造

## [J052-04] 電場下における鉄内部の炭素拡散に関する分子論的解析

Molecular dynamics study of carbon diffusion inside metal crystal under an electric field

○北 快理[1]、馬渕 拓哉[2,3]、Chantrenne Patrice [4]、徳増 崇[2]（1. 東北大学工学研究科ファインメカニクス専攻、2. 東北大学流体科学研究所、3. 東北大学学際科学フロンティア研究所、4. National Institute of Applied Sciences of Lyon, INSA Lyon）

本研究の目的は放電プラズマ焼結法(SPS法)での電場下における鉄内部の炭素の拡散現象を解明することである. 本研究では分子動力学法（MD法）を用いて電場下での鉄内部の炭素の温度依存性や電場依存性の調査のため各電場, 温度における炭素の変位や速度を調査した. また, 電場による炭素の拡散が鉄の構造に及ぼす影響を調査する前段階として, 各条件における安定構造を各構造の自由エネルギーを計算し, 比較を行った.

Keywords: 分子動力学シミュレーション、炭素拡散、鉄

## [J052-05] 超臨界 Ar流体の自己拡散係数の数密度ならびに温度依存性

Number Density and Temperature Dependence of Self-diffusion Coefficient of Supercritical Ar Fluid

根岸 知弘[1]、大川 由人[2]、○相原 智康[3]（1. 群馬大学（学生）、2. 群馬大学（院生）、3. 群馬大学）

本研究では，レナード・ジョンズ（LJ）ポテンシャルで相互作用が記述される Ar流体について，超臨界状態を中心とした広範囲の温度および数密度条件下で，総計85個の分子動力学法（MD）によるシミュレーションを行った．各条件での Arの自己拡散係数を計算し，その温度および数密度依存性の関係式を明らかにした．臨界点未満の条件とは異なり，超臨界状態ではその関係式は単一の式で表すことができる．

Keywords: 超臨界、Ar、自己拡散係数、分子動力学法



# J052 マイクロ・ナノスケールの熱流体現象 II

座長:山口 浩樹(名古屋大学)

Room 6

## [J052-06] $SiO_2$結晶表面近傍における液体水/IPAの物質輸送特性

Mass transport properties of liquid water and IPA in the vicinity of $SiO_2$ crystal surface

○佐藤 大雅[1]、早坂 裕真[1]、SURBLYS Donatas[3]、松原 裕樹[3]、中野 雄大[2]、菊川 豪太[3]、小原 拓[3]（1. 東北大学大学院、2. 東京エレクトロンテクノロジーソリューションズ、3. 東北大学　流体科学研究所）

近年の半導体製造プロセスの微細化に伴い，ウェットプロセスにおいて様々な問題が発生している．特に微細パターン内部への液置換に起因する問題が知られている．本研究では，固液界面近傍における液体の界面垂直方向の物質輸送現象を解析するために， MDシミュレーションを用いて，速度論的過程をたどる理論モデルの検証を行った． $SiO_2$固体壁に挟まれたアルコール液体の系における物質輸送特性の解析を行い，既存の研究の $SiO_2$固体壁と水の系との比較を行う．

Keywords: 分子動力学、物質輸送特性、アレニウスの式、固液界面近傍

## [J052-07] 固体表面における気体分子反射特性の予測
Prediction of reflection characteristics for gas molecules on solid surfaces

○武内 秀樹[1]、楠瀬 宏規[1] （1. 高知工業高等専門学校）

高 Knudsen数流れでの気体の熱流動特性の正確な把握に必要な界面での気体分子散乱特性の解明に向けて，さまざまな影響因子を考慮した気体分子散乱挙動の予測に有効なモデルの確立が求められている．本研究では，単原子分子気体に対する気体－固体表面での分子動力学干渉解析の結果をもとに，固体表面での気体分子散乱データを用いて，面分子干渉に対する予測モデルを構築し，さまざまな影響因子に基づく気体分子反射特性の予測について検討を行った．

Keywords: 高Knudsen数流れ、反射境界条件、分子速度分布関数

## [J052-08] 平均場運動理論に基づいた蒸気と非凝縮性気体から成る二成分系の二液膜問題の数値解析
Mean-field kinetic theory analysis on the two-surface problem of a binary mixture system composed of vapor and non-condensable gas

○大橋 広太郎[1]、小林 一道[2]、藤井 宏之[2]、渡部 正夫[2] （1. 北海道大学大学院工学院　機械宇宙工学専攻、2. 北海道大学大学院工学研究院　機械・宇宙航空工学部門）

蒸気と非凝縮性気体から成る二液膜問題を平均場運動理論に基づく Enskog-Vlasov方程式により数値的に解析した．解析の結果，蒸発・凝縮係数は液膜温度差に依らず，単に気液界面の非凝縮性気体の量に依存することがわかった．そこで得られた値を境界条件とした Boltzmann方程式により非平衡な蒸気の流れを解き， Enskog-Vlasov方程式による流れ場と比較した．これらの結果を報告する．

Keywords: 蒸発・凝縮、二液膜問題、平均場運動理論

## [J052-09] ナノ細孔アレイからの蒸発の数値シミュレーション：液相と非平衡気体流れの連成解析
Numerical simulation of evaporation from nanoporous arrays: Coupled analysis of liquid phase and nonequilibrium gas flow

○今井 宏樹[1]、佐々木 優太[1]、松本 浩史、吉本 勇太[1]、高木 周[1]、杵淵 郁也[1] （1. 東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻）

ナノ多孔体からの蒸発は工学的に広く利用されており，例えば，ナノ多孔体膜からの蒸発を利用する冷却デバイスがある．このような細孔膜からの蒸発の際には，バルク領域の流れに大きく影響を及ぼす，気液界面近傍での非平衡気体流れの解析が重要となる．そこで，本研究では低マッハ数流れの計算コストを低減することが出来る分散低減型モンテカルロ法を用いて、ナノ細孔から蒸発する非平衡気体流れを解析し，細孔形状，気液界面の形状と位置そして細孔膜内部での熱輸送が、蒸発流束と温度に与える影響を明らかにした．

Keywords: 蒸発、非平衡気体流れ、ナノ多孔体、高熱流束の徐熱

## [J052-10] 蒸発分子の非平衡速度分布計測系の構築：ナノ細孔アレイを用いた蒸発界面保持の検討
A measurement system of the nonequilibrium velocity distributions of evaporating molecules from liquid-vapor interfaces pinned at a nanoporous surface

○松嶋 篤志[1]、吉本 勇太[1]、高木 周[1]、杵淵 郁也[1] （1. 東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻）

蒸発を伴う気液界面近傍の非平衡流れの解析は高効率の除熱デバイスの最適設計などに必要だが，境界条件を与える際に用いる蒸発直後の真の速度分布は未だ実験的に確かめられていない．飛行時間法による速度分布計測では蒸発直後の分子間衝突の排除が課題だが，ナノ細孔アレイによりピン止めされた蒸発界面の利用でこの分子間衝突を実質的に排除できる見通しが既に立っている．本発表では正確な計測に向けて不純物の滞留を抑制する構成とした液体の供給系とナノ細孔アレイからなる実験系による蒸発界面保持の有効性について発表する．

Keywords: Kinetic theory of gases、Evaporation、Knudsen layer、Molecular beam、Time-of-flight method



# J052 マイクロ・ナノスケールの熱流体現象 III

座長:杵淵 郁也(東京大学)

Room 6

## [J052-11] 表面微細構造をもつ加熱基板近傍に置かれた物体に誘起される接線方向クヌッセン力の源
Origins of the Tangential Knudsen Force Induced on an Object Placed Close to a Heated Substrate with Surface Microstructure

○オティック クリントジョン[1]、小原 拓[2]、米村 茂[3] （1. 東北大学工学研究科、2. 東北大学流体科学研究所、3. 宇部工業高等専門学校機械工学科）

物体が分子の平均自由行程程度の長さスケールをもつ温度勾配が存在する気体中に浸されたとき，異なる温度を持つ位置からやって来る気体分子は物体表面に輸送される運動量の不均衡を生み出す．その結果，物体には力がはたらくが，この現象は高クヌッセン数においてのみ発現するので，クヌッセン力と呼ばれている．本研究では，基板または物体の表面の微細構造が接線方向クヌッセン力をどのようにして生み出すかについて精密な調査を行う．

Keywords: rarefied gas、micro/nano-scale flow、DSMC simulation、Knudsen force、molecular gas dynamics

---

## [J052-12] 簡易散乱モデルを用いた平行平板間の希薄気体流れのモンテカルロシミュレーション
## Monte Carlo simulation of rarefied gas flow between parallel flat plates using simple scattering models

○松本 裕昭[1]、小久保 元貴[2] （1. 横浜国立大学工学研究院、2. 横浜国立大学環境情報学府）

Boltzmann方程式を基礎方程式とした希薄気体流れの モンテカルロ解析において使用されることの多い，分子間の弾性衝突に対する簡易なモデルである， Variable Soft Sphere (VSS) モデルおよび Variable Hard Sphere （ VHS)モデルを，平行平板間の希薄気体流れ（ Couette Flow) に適用し，モデルの基礎となる分子間ポテンシャルを用いた解析と比較することで，モデルの性能と問題点を検討した。

Keywords: Monte Carlo Simulation、Rarefied Gas、Simple scattering model

---

## [J052-13] 多孔質体の表面性状が内部を通過する高クヌッセン数流れに与える影響
## Effect of surface properties on high Knudsen number flow through porous media

○山口 浩樹[1]、佐藤 守[1] （1. 名古屋大学工学研究科）

多孔質体は比表面積が大きいことから様々な工業製品で利用されている．孔径が非常に小さい場合にはその内部を通過する流れは高クヌッセン数流れとなり，固気界面では速度滑りが生じるようになる．この速度滑りは固体表面の状態により大きさが変化することが知られており，多孔質体を通過する流量に対しても影響を与えるものと考えられる．そこで本研究では異なる表面の性状を持つ多孔質体内部を通過する流量の計測を行い，クヌッセン数に対してその影響がどのように現れるかを解析する．

Keywords: 高クヌッセン数流れ、境界条件、速度滑り係数

---

## [J052-14] マイクロスケール赤外・可視観察に基づく多孔体内熱流動現象の理解（三相界線増加と濡れ性改善が蒸発熱伝達に及ぼす影響）
## Understanding of thermo-fluid behavior in the porous wick based on microscale infrared / visible observation (Effect of increase of three-phase boundary line and improvement of wettability on heat transfer)

○中津川 克久[1]、小田切 公秀[2]、上野 藍[1]、長野 方星[1] （1. 名古屋大学大学院　工学研究科、2. 宇宙航空研究開発機構 JAXA）

高効率な熱輸送技術としてループヒートパイプ(LHP)が注目されている．本研究では LHP蒸発器多孔体内の気液二相熱流動現象を明らかにすることを目的として，マイクロスケール赤外・可視観察を行った．本講演では，多孔体蒸気溝幅(三相界線増加)及び加熱板内壁のマイクロ溝(濡れ性改善)が蒸発熱伝達係数と最大熱流束に与える影響について報告する．実験結果は，蒸気溝幅の大きさに関わらずマイクロ溝によって蒸発熱伝達係数と最大熱流束が増加したことを示した．

Keywords: 熱制御、ループヒートパイプ（LHP）、気液二相流、多孔体、濡れ性

---

## [J052-15] コーティング材料作成時の塗布乾燥プロセスにおける液流動の影響と蒸発速度の推算
## Influence of Liquid Flow in Drying Process for Coating Materials and Estimation of the Evaporation Rate

○小野 陽広[1]、浅沼 悠太郎[1]、佐藤 圭祐[2]、小野 直樹[3] （1. 芝浦工業大学大学院、2. 三井化学東セロ(株)、3. 芝浦工業大学）

温風乾燥法はコーティング材料の製造に広く用いられている．このコーティング材料について，表面液流と乾燥速度に関する実験と数値解析を行った．100 mm四方, 0.2 mm厚の液膜について表面流が蒸発に及ぼす影響を調査したところ，その影響は非常に小さいことが判明した．これに基づき熱と水分の移動に関する理論式を用いて補正係数を乗ずることで，この液膜の乾燥速度の推定式を考案した．またここでは，律速過程である液膜内の水の拡散を考慮し，一次元数値モデルを用いて乾燥速度の時間に依存した変化の予測を試みた．

Keywords: Coating、Drying、Concentration distribution、Temperature distribution、Polyvinyl alcohol

# J052 マイクロ・ナノスケールの熱流体現象 IV

座長:米村 茂(宇部工業高等専門学校)

Room 6

## [J052-16] 微小液滴蒸発挙動の定常的観測を目的としたシステム開発

Development of a system for steady state observation of micro droplet evaporation behavior

○草下 圭太[1]、川原村 敏行[1]、朝子 幹太[1] （1. 高知工科大学）

当研究室では，ミスト流を利用して機能薄膜を作製する技術“ミスト CVD”の開発を進めている．この手法において，マイクロオーダーサイズのミスト液滴がライデンフロスト状態になっていることを上手く利用している．これは，これまでの実験，結果などから間接的に証明されているが，未だ直接的な観測には至っていない．本研究ではその実証を行うべく，特殊な観測装置群と液滴径計測プログラムを開発し，光学的観測による高温場でのミスト液滴の観測を行い，マイクロオーダーサイズの液滴の蒸発挙動を解明することを目標とする．

Keywords: 微小液滴、ライデンフロスト現象、ミストCVD、高温場

## [J052-17] 光渦に駆動されるナノ粒子のイオン電流検出

Ionic current detection of nanoparticles driven by an optical vortex

○土井 謙太郎[1]、中塚 遼治[2]、中島 吉太郎[2]、川野 聡恭[2] （1. 豊橋技術科学大学、2. 大阪大学）

一粒子の検出技術としてコールターの原理が知られている．検出対象の粒子と同程度の大きさの孔を液中に設置し，イオン電流環境下において，粒子が孔を通過するときに得られる電気信号から大きさや数を検出する技術である．本研究では，直径数100nmの金粒子を対象とし，一粒子を光渦により操作してナノ流路内に作られた二重スリットを周回運動させることにより，繰り返し電気信号を取得する．得られる電気信号を同期加算平均処理することによりノイズを低減して精度の向上を試みる．

Keywords: 光操作、Rayleighの散乱理論、Laguerre-Gaussビーム、金ナノ粒子、イオン電流、2重ナノスリット

## [J052-18] 近臨界近傍における熱伝達に関する研究

Research on near-critical heat transfer

○小西 秀昌[1] （1. 中部大学）

液体水素は、他のものと比較して比推力や再生冷却として使用した場合の冷却能力が極めて高いことから、ロケットの燃料としても推進剤としても使用されることが多い。しかし、液体水素ロケットエンジンの冷却能力が臨界点近傍で低下することが知られている。ロケットエンジン設計上、冷却問題はシステムの設計をお左右する重要な問題といえる。そこで我々は、臨界点近傍での冷却能力低下の原因が液体水素の再層流化であると考え、円管での液体水素の再層流化の有無を判断し、層流部分での壁温計算のモデル化を行った。

## [J052-19] 微細構造面を活用したミニチャンネル流動沸騰の伝熱促進

Heat transfer enhancement of flow boiling in mini-channel with microstructured surface

○GREGORIUS AKIRA SUKMA PRAWIRA[1]、小野 直樹[1] （1. 芝浦工業大学）

近年，電子機器の急速な小型化に伴い，半導体素子等からの発熱密度が高くなってきているため熱管理が課題となっており，その対策として沸騰熱伝達が注目されている．本研究では平滑面と3種類の規則性のある10μmオーダーの微細構造を付与した銅を伝熱面として活用した際の沸騰伝熱の促進効果について実験的に調査し比較を行った．微細構造面に関しては同じ過熱度で比較した場合，気泡が離脱しやすい微細構造ほど伝熱促進効果が得られるという結果が得られた．更に改良した微細加工面についても報告する．

Keywords: Microstructure、Nucleate boiling heat transfer、Flow boiling、Subcooled fluid boiling

## [J052-20] 近赤外吸収画像を用いた酸塩基中和反応時の拡散係数分布の推定

Estimation the diffusion coefficient distribution during the acid-base neutralization reaction using near-infrared absorption images

○中西 諒[1]、角田 直人[1] （1. 東京都立大学）

この研究では，液体試料の拡散係数の分布を取得するために，マイクロ流体チップ内の微量液体試料を対象として近赤外分光法を用いた測定法の開発を行った．近赤外分光法を用いることで，反応場における液体試料の濃度や拡散係数といった物性の測定が可能となる．そのため，$H_2SO_4$と NaOHの中和反応に着目し、反応生成物である $Na_2SO_4$の拡散係数の分布について液体試料の濃度や温度を変化させて様々な条件で測定を行った．

# J063 機械学習×機械工学の最先端 I

座長:櫻井 篤(新潟大学)

Room 23

## [J063-01] CGCNNと転移学習による化合物結晶の熱伝導率の学習と探索

Learning and searching of thermal conductivity of crystal compounds by CGCNN and transfer learning

○崔 圭[1]、廣瀬 智紀[1]、吉田 慎太郎[2]、塩見 淳一郎[1] （1. 東京大学、2. 株式会社 微分）

熱伝導率の高い、あるいは低い結晶材料が求められている。化合物結晶の構造自体について膨大な数があるが、熱伝導率がわかっているものは僅かである。そこで、本研究では、マテリアルズ・インフォマティクスの代表的ライブラリである CGCNNを使って化合物結晶の熱伝導率を予測し、その予測モデルを利用して目標熱伝導率の構造を探索する。また、データの不足を補うために、熱伝導率と相関が高い弾性率やバンドギャップのデータに対して学習させたモデルを転用して熱伝導率を予測する転移学習も使用する。

Keywords: マテリアルズ・インフォマティクス、熱伝導率、CGCNN、転移学習

## [J063-02] ベイズ最適化を用いた波長制御熱輻射膜の開発

Development of wavelength-controlled thermal radiation film by Bayesian optimization

○宮田 透[1]、新田 涼介[1]、Guo Jiang[1]、李 禮林[1]、塩見 淳一郎[1] （1. 東京大学）

熱放射の射出能の波長を制御することで、太陽光を反射し、大気窓と言われる大気を光が透過する波長領域を通じて宇宙に熱を放射する、いわゆるスカイラジエータ応用を念頭に、ポリマーと無機粒子を複合化した放射膜を開発する。材料の種類や粒子の直径や体積分率、さらには分布に傾斜を施した際の構造パラメータなど、膨大な自由度に対して、電磁場解析とベイズ最適化を組み合わせたマテリアルズ・インフォマティクス手法によって、最適構造を同定する。さらに、設計した構造を実際に作製し、性能の検証を行う。

Keywords: 波長選択熱放射、ベイズ最適化、マテリアルズ・インフォマティクス

## [J063-03] De Novo分子生成を用いた環境発電用高性能ポリマーエレクトレット開発

Development of High-performance Polymer Electret for Energy Harvesting based on De Novo Molecule Generation

○張 玉橙[1]、張 金哲[1]、鈴木 邦子[1]、隅田 真人[2]、寺山 慧[3]、李 家文[1]、毛 澤田[1]、津田 宏治[1,2]、鈴木 雄二[1] （1. 東京大学、2. 理化學研究所、3. 横浜市立大学）

We report development of a new polymer electret via deep reinforcment learning, where DFT is used to characterize the material property, ChemTS is employed for molecule generation, and enrichment analysis is conducted for extracting new knowledge.

Keywords: ポリマーエレクトレット、機械学習、環境発電、De Novo、量子化学計算

## [J063-04] MD-GANを用いた分子振動スペクトルの予測方法の検証

Verification of molecular vibration spectrum prediction method using MD-GAN

○高野 芙巳生[1]、山田 悠斗[2]、遠藤 克浩[2]、川田 稜[2]、泰岡 顕治[3]、伊藤 慎一郎[4]、平塚 将起[4] （1. 工学院大学大学院、2. 慶應義塾大学大学院、3. 慶應義塾大学、4. 工学院大学）

分子動力学計算（ MD）は分子の運動方程式を数値計算し, 系の分子振動スペクトルを求めることができる手法である. しかし, MDは対象系の原子数が増加するほど，計算コストが膨大になる．このため，機械学習により計算コストを削減する MD-GANが研究されている．本研究では，予測期間や学習単位の大きさを変更することにより, 予測精度に及ぼす影響を検証した.

Keywords: 分子動力学、機械学習、振動スペクトル

## [J063-05] 機械学習を用いた非フラーレン型有機太陽電池の性能予測モデルの構築

Construction of machine-learning models for predicting the performance of non-fullerene organic solar cells

○吉本 勇太[1]、上島 千拓[1]、高木 周[1]、杵淵 郁也[1] （1. 東京大学）

近年注目を集めている非フラーレン型有機薄膜太陽電池に関する実験データを収集し，量子化学計算及び分子動力学計算を併用することで，新たなデータセットを作成した．分子構造，電子物性，デバイス作成条件を反映した種々の特徴量を作成し，変換効率の機械学習モデルを構築した．また，近年注目を集めている Y型アクセプターに対して，機械学習モデルを用いた in silicoスクリーニングを行い，高い変換効率を有すると推定される Y型分子構造を提案した．

Keywords: Organic solar cells、Non-fullerene acceptors、Machine learning、Quantum chemical calculations、Molecular dynamics simulations



# J063 機械学習×機械工学の最先端 II

座長:後藤田 浩(東京理科大学)

Room 23

## [J063-06] 人工ニューラルネットワークを用いた熱システム状態推定におけるセンサ配置評価
Assessment of sensor placement for state estimation of thermal systems using artificial neural network

○田中 寛人[1]、藤田 昂志[1]、永井 大樹[1] （1. 東北大学）

宇宙機の温度を予測する熱数学モデルには接触熱伝達率等の不確かなパラメータが含まれる．そのためシステムの温度測定データからモデル内のパラメータを推定する必要があり，これまでに人工ニューラルネットワーク(ANN)を用いた状態推定手法を提案してきた．一方で温度センサ数には限りがあり，状態推定のためにセンサを効率的に配置しなければならない．本研究では温度センサ配置が ANNを用いた状態推定精度に与える影響を感度解析の観点から評価する．さらに，模擬的な小型衛星モデル用いた数値実験の結果を紹介する．

Keywords: 熱解析、状態推定、人工ニューラルネットワーク、センサ配置

## [J063-07] ニューラルネットワークを用いた筐体内のフィンヒートシンク設計最適化の試み
Development of Optimum Thermal Design Process of Finned Heat Sinks mounted in Enclosure by Neural Network

○鈴木 康平[1]、深田 昌弥[1]、福江 高志[1]、坂 知樹[1] （1. 金沢工業大学）

ニューラルネットワーク(NN)を活用した上流熱設計でのヒートシンク(HS)の寸法予測技術の構築を目指す．体験価値の獲得に向けた製品の多様化は熱設計の効率化が必須で， NNによる設計補助技術の構築は有益と考えた．本稿では強制空冷 HSに着目し，19インチラックを想定した筐体を想定し，冷却能力，圧力損失，冷却効率の3つの方向性から NNによる HSの最適設計値の予測を試み，結果の妥当性を評価した．

Keywords: 強制対流、電子機器の熱設計、ニューラルネットワーク、フィンヒートシンク、上流設計

## [J063-08] 機械学習を用いた脈波による心機能の予測
Prediction of cardiac function parameters based on pulse wave via machine learning

○王 斯睿[1]、劉 浩[1] （1. 千葉大学）

We proposed a machine learning-based strategy for the prediction of cardiac function parameters by pulse waves. To our knowledge, this is the first study to explore the potential and feasibility of using pulse waves for the prediction of cardiac function parameters.

Keywords: Pulse wave、Cardiovascular function、Cardiovascular diseases、Machine learning

## [J063-09] 非作用歯面の歯形勾配偏差から推定した歯の倒れとかみ合い振動の周波数成分の関係
Relationship between meshing vibration frequency components and tooth leaning deformation estimated from tooth profile slope deviation of non-active tooth surface

○多賀 大希[1]、射場 大輔[1]、Bui Kien[1]、大久保 光[1]、三浦 奈々子[1]、飯塚 高志[1]、増田 新[1]、森脇 一郎[1] （1. 京都工芸繊維大学）

樹脂歯車の運転試験において発生する振動データの解析によって損傷発生を自動で検出する深層学習を伴う人工知能を開発している．開発したシステムを組み込んだヘルスモニタリングシステムの実現が最終目標である．本研究では，樹脂歯車の運転試験においてき裂発生前に現れる損傷形態である歯の倒れに着目し，非作用歯面の歯形勾配偏差から歯の倒れを評価する．また，運転試験中に計測したかみ合い振動の周波数成分の変化について考察する．

Keywords: 歯形勾配偏差、かみ合い振動、ヘルスモニタリング

# J063 機械学習×機械工学の最先端 III

座長:下山 幸治(東北大学)

Room 23

## [J063-10] 潜在ベクトルとスパース回帰を用いた流れ場時系列解析： データ駆動型流れ制御に向けて
Time-series analysis of fluid flow dynamics using latent variables with sparse regressions: towards data-driven flow controls

○深見 開[1]、村田 高彬[2]、張 凱[3]、兼平 昇英[2]、深潟 康二[4] （1. カリフォルニア大学ロサンゼルス校、2. 慶應義塾大学大学院、3. ラトガース大学、4. 慶應義塾大学）

近年流体工学分野において，機械学習はその可能性を様々な用途に対し示している．本発表では，オートエンコーダとスパース回帰を用いた流れ場データに対する縮約モデリングの構築に関する研究を紹介する．本研究で提案する手法は，オートエンコーダにより低次元化された流れ場のダイナミクスを，スパース回帰により常微分方程式で表現することが可能である．得られた方程式とモデリングの解析に加え，その流れ制御への応用例も紹介する．

Keywords: 縮約モデル、機械学習、流れ制御

## [J063-11] 畳み込みニューラルネットワークを用いたスパースセンサからの流れ場状態推定
Fluid flow state estimation from sparse sensor measurements using convolutional neural network

○中村 太一[1]、深見 開[2]、深潟 康二[1] （1. 慶應義塾大学、2. カリフォルニア大学ロサンゼルス校）

限られたセンサからの流れの状態推定は，現象理解や実用的な流れ制御において非常に重要である．本発表では，畳み込みニューラルネットワークを用いた状態推定モデルを構築し，角柱まわり流れ、チャネル乱流，境界層遷移の３次元データに適用した結果を紹介する．さらに，実用性の観点から，各流れ場において必要なセンサの数やその最適な配置について検討する．加えて、入力ノイズに対する推定モデルのロバスト性に関する議論を行う．

Keywords: ニューラルネットワーク、状態推定、層流、乱流、ロバスト性

## [J063-12] 畳み込みニューラルネットワークに基づく非線形モード分解の3次元流れへの応用
Applications of convolutional neural network-based nonlinear mode decomposition to three-dimensional fluid flows

○長谷川 一登[1,2]、深見 開[3,4]、深潟 康二[4] （1. 慶應義塾大学大学院、2. ミラノ工科大学、3. カリフォルニア大学ロサンゼルス校、4. 慶應義塾大学）

固有直交分解や動的モード分解を始めとしたモード解析は，強い非線形性を有する流れ場の物理的解釈に有用である．従来のモード分解手法は線形理論を基にしたものが主であったが，近年，機械学習を介した非線形モードの抽出手法が提案され始めている．本研究では，畳み込みニューラルネットワークに基づく非線形モード分解を 3 次元角柱周り流れへ適用する．さらに，抽出されたモードを従来の線形理論ベースの手法と比較し，それらの物理的解釈を試みる．

Keywords: 機械学習、モード解析、3次元流れ

## [J063-13] 機械学習技術を活用した都市街区微気象のリアルタイム予測
Super-Resolution Simulation for Realtime Prediction of Urban Micrometeorology

○大西 領[1]、Kolomenskiy Dmitry[1,4]、廣川 雄一[2]、杉山 大祐[3]、松田 景吾[3] （1. 東京工業大学、2. 足利大学、3. 海洋研究開発機構、4. Skolkovo Institute of Science and Technology）

建物解像・街区微気象シミュレーションによる高解像度予測情報をリアルタイムに取得することを目指し、深層学習を活用した新たな予測シミュレーション法を開発する。具体的には、超解像（アップコンバージョン、高解像度化）技術を活用する。新たな超解像深層ネットワークを提案し、物理を考慮することにより気象予報変数に対する飛躍的な超解像性能向上を実現する。

Keywords: 機械学習、微気象、数値流体シミュレーション

# J063 機械学習×機械工学の最先端 IV

座長:深潟 康二(慶應義塾大学)

Room 23

## [J063-14] 高混合性能を実現するための乱流格子作成の試み

An attempt for turbulence-generating grid making to realize highly mixing performance

○北村 拓也[1]、下山 幸治[2] （1. 長崎大学、2. 東北大学）

高混合性能を実現するための乱流格子の最適形状の探索を本研究の目的とする．これを実現するために，乱流格子の最適化問題の定式化，大域的最適化のための有効な初期データベースの作成手法の検討および代表的な格子形状に対して直接数値計算を実施した．その結果，圧力損失と混合性能はトレードオフ関係にあることが明らかになった．また，データマイニングの結果，乱流レイノルズ数やスカラー散逸率が混合を特徴づける物理量であることが分かった．

Keywords: 乱流、最適化、機械学習

## [J063-15] 強化学習を用いた摩擦抵抗低減のための壁乱流制御則の開発

Development of wall turbulence control law for friction drag reduction using reinforcement learning

○園田 隆博[1]、劉 竺辰[1]、伊藤 宗嵩[1]、長谷川 洋介[1] （1. 東京大学）

近年、流体制御則の開発への強化学習の応用が注目を集めている。これまでに円柱周り流れなどの低次元流れに対して強化学習が応用され、抵抗低減効果が報告されている。本研究では、より自由度の大きい乱流制御への強化学習の適用可能性を検討するために、壁面吹き出し・吸い込みによる壁乱流制御に強化学習を応用する。具体的には、エージェントは摩擦抵抗低減を目的として、壁から一定の高さの検知面における速度場情報に基づき制御入力を決定する。上記の手法を適用したところ学習に成功し、抵抗低減効果が確認された。

Keywords: 乱流制御、機械学習、強化学習、壁面吹き出し／吸い込み

## [J063-16] リザーバコンピューティングを用いた乱流拡散火炎の時空構造の基礎的解明

Spatiotemporal dynamics of a buoyancy-driven turbulent diffusion flame using a reservoir computing

○尾崎 由斎[1]、冨上 拓光[1]、後藤田 浩[1] （1. 東京理科大学）

通常重力場とは異なる重力環境における乱流拡散火炎の成長・発達過程の基礎的解明は，火災学分野において重要な課題である．本発表では，機械学習の一つであるリザーバコンピューティングを用いて，異なる重力環境下における乱流拡散火炎の温度場と速度場の非線形ダイナミクスを明らかにしたものを報告する．

Keywords: buoyancy-driven turbulent diffusion flame、time series analysis、machine learning、reservoir computing

## [J063-17] 畳み込みニューラルネットワークを用いた平面乱流噴流の混合状態の基礎的解明

Fundamental elucidation of mixing states in a plane turbulent jet using convolutional neural network

○瀬戸崎 舞[1]、長野 雅樹[1]、後藤田 浩[1]、大道 勇哉[2]、松山 新吾[2] （1. 東京理科大学、2. 宇宙航空研究開発機構）

本研究ではロケット燃焼器内の燃料と酸化剤の混合過程に用いられる，高レイノルズ数のスカラー混合を伴う乱流噴流を対象とする．微細なスケールの乱流が噴流全体のマクロな混合過程へ及ぼす影響を解明するため，機械学習の一種である畳み込みニューラルネットワークを用いて、混合状態について検討を加える．また，マルチフラクタル解析を用いて，界面形状の複雑さとレイノルズ数の関係についても詳細な検討を加えることを目的とする．

Keywords: 畳み込みニューラルネットワーク、乱流、スカラー混合



# J063 機械学習×機械工学の最先端 V

座長:大西 領(東京工業大学)

Room 23

## [J063-18] 推移ネットワークと自己組織化マップを用いた燃焼振動の予兆検知と回避

### Early detection and prevention of combustion oscillations using a method combining transition networks and self-organizing map

○浅見 憲輝[1]、森 洋輔[1]、後藤田 浩[1] （1. 東京理科大学）

圧力変動と発熱率変動の相互作用によって誘起される燃焼振動の発生は，ガスタービン燃焼器の致命的な破損に繋がる恐れがある．そのため，燃焼振動の事前検知と回避に関する研究開発は非常に重要である．本報では，マルコフ過程に基づく推移ネットワークと機械学習の一種である自己組織化マップを組み合わせた独自の方法論により燃焼状態を判別し，二次空気噴射システムにより，旋回型乱流燃焼器で発生する燃焼振動の事前検知と回避を行う．

Keywords: combustion oscillations、transition networks、machine learning、self-organizing map

---

## [J063-19] スパース動的モード分解によるエチレン超音速燃焼の不安定性解析

### Analysis of Ethylene-Fueled Supersonic Combustion Instability with Sparsity-promoting Dynamic Mode Decomposition

○西本 憧太[1]、山名 創[1]、中谷 辰爾[1]、津江 光洋[1] （1. 東京大学）

スクラムジェットエンジン内における燃焼挙動は，衝撃波と境界層の干渉，及び剥離など非定常で複雑である．これの画像データに対して固有直交分解（ POD）や動的モード分解（ DMD）を用いても，多くのピークが観察され，特徴の抽出が困難である．そこで本研究では，ノイズを除去し主要な特徴量を抽出するために， CH*化学発光画像に対して L1正則化項を導入したスパース DMDが適用された．これにより支配的なモードの抽出が可能となり，シャドウグラフ計測結果と併せた評価により，燃焼振動メカニズムの詳細が明らかにされた．

Keywords: スパース推定、動的モード分解、燃焼不安定性

---

## [J063-20] 自動符号化器による水素ラム燃焼器の近赤外発光画像の低次元化と燃焼不安定性解析

### Investigation of combustion instabilities in a hydrogen ram combustor from near infrared images using autoencoder

○尾身 興一[1]、吉原 光太郎[1]、伊藤 大貴[1]、田口 秀之[2]、中谷 辰爾[1]、津江 光洋[1] （1. 東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻、2. 宇宙航空研究開発機構）

JAXAで開発中の予冷ターボジェットエンジンについてアフターバーナでの燃焼振動が問題となっている．流入空気の冷却に多量の水素が必要なため，アフターバーナでは水素過濃燃焼となっており，このような場での燃焼振動の知見は少ない．その発生メカニズムを理解しオンボード検知を行う為，本研究では，燃焼器からの近赤外発光画像の時系列データを深層学習の一種である自動符号化器により低次元化し，特異スペクトル解析や隠れマルコフモデルを適用することで，燃焼状態の変化を捉え，変化点近傍における燃焼ダイナミクスを調査した．

Keywords: 燃焼振動、自動符号化器、隠れマルコフモデル

---

## [J063-21] 機械学習を用いたガソリンエンジンストイキ燃焼のサイクル変動解析

### Machine learning-based analysis on cyclic variation of gasoline engine in stoichiometry

○井田 侑助[1]、原田 和樹[1]、山崎 由大[1] （1. 東京大学大学院）

ガソリンエンジンでは，運転条件を同じとしてもサイクル毎に燃焼変動が生じる．これは高熱効率運転の妨げとなるが，現象の複雑さもあり未だその発生メカニズムは明確になっていない．そこで，サイクル変動のメカニズム究明を目的として，可読性の高い機械学習モデルを構築した．ストイキ燃焼下でガソリンエンジンを用いた燃焼試験を行い，取得した吸排気，シリンダ内の圧力履歴などのデータを用いて構築したモデルによる解析を行った．その結果，モデルの精度は低いものの，他気筒の状態がサイクル変動に影響を与える可能性が示された．

Keywords: 機械学習、エンジン、サイクル変動

---



# J064 Society 5.0を支える「電子実装技術の最先端」：熱・信頼性制御技術 I

座長:木下 貴博(富山県立大学)

Room 15

---

## [J064-01] 多層カーボンナノチューブバンドル構造を用いた三次元半導体実装用微細バンプ接続の検討

### Investigation of Fine Bump Joint for 3D Semiconductor Modules using Multi-Walled Carbon-Nanotubes

○小林 正資[1]、鈴木 研[1,2]、三浦 英生[1,2] （1. 東北大学、2. 工学研究科附属先端材料強度科学研究センター）

近年の IoT、5G社会において用いられる高機能半導体三次元実装構造は、積層された各チップの曲げ変形や微細バンプ高さのばらつきなどから、信頼性の高い多点接続を実現することが大きな課題である。そこで、柔軟性と金属的な電気伝導特性を持つ MWCNTバンドル構造を微細

バンプとして適用することを試みた。熱 CVD法によって合成された MWCNTバンドルは、30%までのひずみ負荷範囲において安定したオーミック接続を示し、10回の取り付け・取り外しを繰り返しても、接触抵抗に大きな変化が生じないことを確認した。

Keywords: 多層カーボンナノチューブ、微細バンプ、三次元実装

---

## [J064-02] 高電流密度下における薄膜配線粒界割れ現象に及ぼす結晶品質の影響
## Crystallinity-Induced Acceleration of Intergranular Cracking in Thin-Film Interconnections under High Current Density

○赤崎 翔太[1]、鈴木 研[1]、三浦 英生[1] （1. 東北大学）

薄膜配線における粒界の結晶性の劣化過程を高電流密度下の EBSD解析により可視化を行った.エレクトロマイグレーションにより,結晶性の低いランダムな粒界に沿ってのみ粒界拡散が促進される.粒界の結晶性は,製造プロセスに依存して大きく変化する. 成分元素の自己拡散の有効活性化エネルギーはランダムな粒界結晶化度に支配されている. 結晶化度の低い粒界から得られた測定値は, 熱力学的に安定なバルク材から得られた測定値よりはるかに低く,粒界割れの寿命が最悪の場合100分の1にまで低下することが報告されている.

Keywords: Intergranular Cracking、EBSD Analysis、Crystallinity of a Grain Boundary、ThinFilm Interconnection、Electromigration Test

---

## [J064-03] パワーデバイスにおける金属/樹脂界面き裂の低サイクル疲労進展挙動
## Low cycle fatigue of an interfacial crack between metal and resin in a power device

○高橋 雄太[1]、池田 徹[1]、小金丸 正明[1]、畑尾 卓也[2]、加々良 剛志[2] （1. 鹿児島大学、2. 住友ベークライト）

パワーデバイスにおいても，ジェル封止から樹脂封止に置き換える製品が増えている．樹脂封止することで，ワイヤボンディングのリフトオフ損傷を防ぐなどの利点があるが，一方で，熱サイクル疲労による樹脂と金属のはく離が問題となる．また，熱サイクル疲労試験は，膨大な時間を要するため，開発のボトルネックとなる．そこで，パワーデバイス中の金属と樹脂の低サイクル疲労のメカニズムを調査し，機械的な低サイクル疲労試験から，熱サイクルによる低サイクル疲労試験の結果を予測することを目的として，研究を行った．

Keywords: パワーデバイス、界面き裂、低サイクル疲労

---

## [J064-04] 負荷荷重の異なる死荷重試験とダウンヒルシンプレックス法によるパワーモジュール用AlワイヤのクリープAl特性評価
## Creep characteristic evaluation of Al wire used for power modules by dead-weight test using different loads and downhill simplex method

○北嶋 柾[1]、宍戸 信之[2]、川崎 稜登[1]、田中 友彬[1]、小金丸 正明[1]、池田 徹[1]、葉山 裕[3]、萩原 世也[3]、宮崎 則幸[3] （1. 鹿児島大学、2. 近畿大学、3. 佐賀大学）

パワーモジュールの Alワイヤボンド部の熱疲労寿命評価に用いるため、ワイヤ用の新たな死荷重クリープ試験方法を構築して、パワーモジュール用 Alワイヤのクリープ特性を評価した．本研究では、応力レベルの異なる死荷重試験により得られたひずみと時間の関係から、クリープひずみの式で定義されるクリープ特性をダウンヒルシンプレックス法を用いて取得した．取得したクリープ特性を用いてひずみ–時間曲線を再現し、実験結果との比較から取得したクリープ特性の妥当性を評価した．

Keywords: パワーモジュール、ダウンヒルシンプレックス法、クリープ、Alワイヤ、死荷重試験

---



# J064 Society 5.0を支える「電子実装技術の最先端」：熱・信頼性制御技術 II

座長:畠山 友行(富山県立大学)

Room 15

---

## [J064-05] 小型抵抗部品リフローはんだ付け工程の OpenFOAMによる熱流体シミュレーション（ランド上のはんだ液物性値の検討）
## Thermal and fluid simulation of reflow soldering process of chip resistor using OpenFOAM (Investigation of suitable physical properties of liquid solder)

○三好 知希[1]、中川 慎二[1]、小畑 博哉[1]、畠山 友行[1]、木伏 理沙子[1] （1. 富山県立大学）

小型表面実装チップのリフローはんだ付け工程を対象とする。熱流体シミュレーションソフトウェア OpenFOAMを利用し，溶融はんだと空気の熱流動，および，はんだ液面の変形を調査した。1つのランド上にはんだだけを配置したシンプルなモデルを利用し，物性値が液面変形に与える影響を明らかにした。溶融はんだの低い粘度を与えた場合に液面が過剰に変形する。リフロー工程を CFDシミュレーションで再現するためには，はんだペーストから溶融はんだへの変化をモデル化することが必要であることを示した。

Keywords: 電子部品実装、はんだ、熱流動、シミュレーション、リフロー

## [J064-06] 2次元 TR計測によるナノワイヤ群のジュール発熱による温度分布と通電経路の関係
Relationship between the Temperature Distribution due to Joule Heating and Current Path of Nano-wire Network using Two-dimensional TR Method

○玉井 莞爾[1]、児玉 将規[1]、巽 和也[2]、栗山 怜子[2]、中部 主敬[2] （1. 京都大学大学院、2. 京都大学）

本研究では，エレクトロニクスデバイス回路網等での伝熱特性評価モデル開発を目的として，銀ナノワイヤを無作為に基板に散布したナノワイヤ群に電流を印加し，発生したジュール熱による温度分布を2次元サーモリフレクタンス(TR)法を用いて可視化した．その結果，通電経路上で不均一な温度変化が得られた．また，通電時のジュール発熱による温度分布は印加電流に応じて変化することが確認され，この関係を，Weibull分布関数を用いて統計解析し，ナノワイヤの数密度等の各種条件の影響も評価する．

Keywords: Ag Nano-wire network、Thermoreflectance imaging、Joule heating、percolation network

## [J064-07] アルミナ／エポキシ樹脂複合材料の熱伝導率と粘度に及ぼす反応希釈剤の影響
Effect of reactive diluent on the thermal conductivity and viscosity of alumina/epoxy composites

○福田 洋也[1]、真田 和昭[1]、永田 員也[1]、宮路 由紀子[2] （1. 富山県立大学大学院、2. 阪本薬品工業株式会社）

アルミナ/エポキシ樹脂複合材料の熱伝導率と粘度に及ぼす反応希釈剤の種類と添加量の検討をし，真空中で混合できるミキサーを用いて，試験片を作製した．その結果，エポキシ樹脂に反応希釈剤を添加することで，硬化前の複合材料の粘度が低下し，アルミナの高充てん化が可能となった．また，複合材料の熱伝導率は，反応希釈剤の種類によって変化し，ポリエチレングリコール系が最も高くなった．さらに，反応希釈剤を添加した複合材料の内部微視構造を観察し，アルミナとマトリックスの界面の密着性が高まっていることを確認できた．

Keywords: 複合材料、反応希釈剤、熱伝導率、粘度

## [J064-08] ポリマー系複合材料の熱伝導率測定に関する有限要素解析
Finite element analysis of thermal conductivity measurement of polymer composites

○戸瀬 良太[1]、真田 和昭[1]、服部 真和[2]、杉江 舞[2] （1. 富山県立大学大学院、2. 富士高分子工業株式会社）

ポリマー系複合材料の熱伝導率測定に関する有限要素解析を行なった。有限要素解析は、粒子がランダムに充てんした微視構造と複合材料層と樹脂層が分離した微視構造の代表体積要素（ RVE）モデルを用いて行い、熱の流れが一定の定常法と熱の流れが時間的に変化する過渡法の熱伝導率測定を考慮した。また、過渡法の熱伝導率測定は、レーザーフラッシュ法を想定した。その結果、過渡法で得られた複合材料の熱伝導率は、定常法で得られた結果に比べて、高い値を示し、樹脂層の熱伝導率と厚さの影響を強く受けた。

Keywords: 有限要素解析、熱伝導率測定、複合材料、代表体積要素モデル



# J065 燃料電池・二次電池とナノ・マイクロ現象 I

座長:徳増 崇(東北大学)

Room 24

## [J065-01] 磁気センサによる PEFC発電性能の非接触診断法に関する研究
Study on non-contacting diagnostic method of PEFC performance using magnetic sensors

○李 永勳[1]、池田 卓矢[2]、尋木 壮一郎[1]、泉 政明[2]、後藤 雄治[3] （1. 北九州市立大学大学院、2. 北九州市立大学、3. 大分大学）

発電中の PEFC周囲に形成される磁界を測定することにより、 PEFCの発電状態を非接触で診断した。本研究では、磁界から電極面内の電流分布を推定する逆問題法として、 Tikhonovの正則化法、スパースモデリング理論の両方を合わせた手法を適用し、他の逆問題法と比較し、Tikhonovの正則化法、スパースモデリング理論の両方を合わせた手法の有効性を検討した。

Keywords: Fuel cell、Electric current distribution、Magnetic field、Inverse problem analysis、Sparse modeling、Tikhonov's Regularization、Defect detection

## [J065-02] PEFCガス拡散層の表面部分親水化による凝縮水排出促進

Enhancement of water drainage by partial surface hydrophilizing of the PEFC gas diffusion layer

○植村 豪[1]、有澤 慧紀[1]、福井 涼雅[1]、田部 豊[1] （1. 北海道大学）

固体高分子形燃料電池（ PEFC）では，発電に伴って生じる凝縮水を適切に排出するため，これまでにも様々な対策手法が提案されている．本研究ではガス拡散層（ GDL）の最表面を親水化することで， GDL内部からの液水排出の促進を試みた，その結果， GDLの最表面の全てを親水化するのではなく，リブ下近傍のみを親水化することで，リブ下に滞留した凝縮水の排出が促進される効果があることを，数値シミュレーションおよび実験の両面から示した．

## [J065-03] 固体高分子形燃料電池触媒層における液水生成：水蒸気吸着実験及び格子密度汎関数理論計算による評価

Evaluating liquid-water generation in catalyst layers of polymer electrolyte fuel cells based on adsorption isotherm measurements and lattice density functional theory calculations

○石原 聖也[1]、大山 淳平[2]、大木 真里亜[2]、吉本 勇太[1]、高木 周[1]、杵淵 郁也[1] （1. 東京大学、2. 技術研究組合　FC-Cubic）

固体高分子形燃料電池の発電性能を低下させる原因の一つに，触媒層における水蒸気の毛管凝縮に伴う酸素拡散性の低下が挙げられる．本研究では，触媒層における液水生成過程を水蒸気吸着実験及び格子密度汎関数理論計算を用いて評価した．触媒層の連続断面画像から再構築した実構造データを用いて理論計算を行い，実験で得られた吸着等温線と比較することで，計算モデルのパラメータの影響を評価した．また，触媒層の連続断面画像からアイオノマーの分布を抽出し，アイオノマーの濡れ性を考慮した計算の検討も行う予定である．



# J065 燃料電池・二次電池とナノ・マイクロ現象 II

座長:田部 豊(北海道大学)

Room 24

## [J065-05] 粗視化分子モデルでの高分子薄膜内構造と水輸送現象に関する解析

Analysis of structural and water diffusional properties of ionomer thin film by coarse-grained molecular dynamics simulations

○黄 聖峰[1]、馬渕 拓哉[1,2]、徳増 崇[1] （1. 東北大学 流体科学研究所、2. 東北大学 学際科学フロンティア研究所）

粗視化アイオノマー分子モデルを用いて、物質表面に吸着する高分子薄膜内の分子構造特性と水輸送特性の解析を行った。表面の濡れ性や高分子薄膜の厚さなどの影響を考慮し、薄膜内の水輸送現象を解明した。

Keywords: 分子動力学、粗視化モデル、高分子薄膜

## [J065-06] 微生物燃料電池（ MFC; Microbial Fuel Cells）による二酸化炭素ガス回収・固定技術

Carbon Dioxide Gas Capture and Fixation Technology using Microbial Fuel Cells

○宇田川 洋一[1]、高塚 威[1]、佐野 大輔[2]、石﨑 創[3] （1. 新日本空調株式会社、2. 東北大学、3. ヤンマーホールディングス株式会社）

近年、温室効果ガスへの対策が非常に重要になっており、特に排出される温室効果ガスの大部分は二酸化炭素であることから、二酸化炭素の回収、有効利用を目的とした技術開発が盛んに行なわれている。本報では、二酸化炭素を回収するための方法として、微生物燃料電池（ MFC）によりアルカリ性溶液をつくり、このアルカリ性溶液と大気中の二酸化炭素を接触させることで二酸化炭素を吸収・回収し、安定した化合物である炭酸塩として固定化するために検討を行なった結果を報告する。

Keywords: 微生物燃料電池、二酸化炭素固定、炭酸塩

## [J065-07] テラヘルツ波時間領域分光と機械学習を併用した全固体電池における微細構造の可視化

Visualization of Microstructures in All-Solid-State Cells Using Terahertz Time-Domain Spectroscopy and Machine Learning

久保寺 健太[1]、薮田 佳絵[2]、○佐藤 一永[1]、橋田 俊之[1]、川田 達也[1] （1. 東北大学、2. 株式会社ブリヂストン）

全固体電池をはじめとする積層構造を有するデバイスの信頼性・耐久性を向上することは実用化・商用化へ向けた重要課題である。テラヘルツ波はセラミックス材料を透過する特徴を持ち、安全性も極めて高いことから非破壊検査手法の有力な候補として考えられる。一方、波長がX線等の電磁波に比べて長いため空間分解能は低く、全固体電池等の薄膜積層構造にそのまま適用することは難しい。そこで、本研究では信号のクラスタリングに機械学習を用いることで、テラヘルツの空間分解能を超えたので、それを報告する。

Keywords: 全固体電池、テラヘルツ波時間領域分光、機械学習、微細構造、可視化

## [J065-08] 酸化物型全固体電池の正極構成材料の開発を目的とした作製と評価

Preparation and evaluation of cathode materials for oxide-type all-solid-state batteries

○柳田 航輝[1]、吉田 尚生[2]、佐藤 一永[1]、橋田 俊之[1] （1. 東北大学、2. 物質・材料研究機構）

全固体電池の研究は世界的盛んに行われている。本研究では、耐久性・信頼性が極めて高い酸化物型全固体電池を創製することを目的とする。本発表では、充・放電中の膨張で機械的損傷が起きやすい正極ナノ粒子の LCOに着目し，緩衝材の役割を果たす LBOとの混比を制御することで電池容量の劣化が極小化できる全固体電池の作製を目指すこととした。固体電解質には LLZ，負極には Li箔を用いた単セルを作製し，充放電試験により電気化学的評価を行った結果を報告する。

Keywords: 酸化物型全固体電池、充放電サイクル、劣化、ナノ構造制御

---



# J065 燃料電池・二次電池とナノ・マイクロ現象 III

座長:佐藤 一永(東北大学)

Room 24

## [J065-09] リチウムイオン電池負極材のクリープ変形メカニズム

Creep deformation mechanism of anode material for lithium-ion battery

○小野 奨太[1]、岸本 喜直[2]、小林 志好[2]、大塚 年久[2]、山崎 博司[1] （1. 東京都市大学大学院、2. 東京都市大学）

リチウムイオン電池の負極材に発生する巨視的なクリープ変形について，負極材の微視的構造から考察した．
負極材に対してクリープ試験を実施し，クリープ変形が発生することを確認した．
負極材の微視的構造を近似したモデルに基づき，バインダーのクリープ変形挙動を用いて負極材の変形挙動を予測し，実験値との比較を行った．
予測結果は定常クリープ領域において実験結果と一致を示し，定常領域においてはバインダーの変形により負極材のクリープ変形が発生していることが確認された．

Keywords: リチウムイオン電池、負極材料、クリープ変形

## [J065-10] リチウムイオン電池負極材の疲労メカニズム

Fatigue mechanism of anode material for lithium-ion battery

○山﨑 博司[1]、野元 天洋[1]、岸本 喜直[2]、小林 志好[2]、大塚 年久[2]、小野 奨太[1] （1. 東京都市大学大学院、2. 東京都市大学）

リチウムイオン電池負極材に対して機械的疲労試験を実施し，負極材の疲労破壊メカニズムを調査した．バインダー配合比を変化させた負極材試験片に対して，繰り返し平面曲げと繰り返し引張による負荷をそれぞれ与える試験を行った．負極材の内部構造を模擬した近似モデルを用いて，構造を支えているバインダーに生じる応力を求め，負極材の疲労特性を S-N線図としてまとめた．その結果，繰り返し応力が負荷されることによってバインダーが疲労損傷し，負極材の疲労特性はバインダーの疲労特性として表現できることがわかった．

Keywords: リチウムイオン電池、疲労、S-N曲線、材料試験

## [J065-11] 全固体リチウムイオン電池内部における Liイオン輸送特性の分子論的解析

Molecular Dynamics Study of Li Ion Transport Properties in All-Solid-State Li Ion Batteries

○伊佐 優弥[1,2]、黄 聖峰[2]、馬渕 拓哉[3,2]、徳増 崇[2] （1. 東北大学大学院工学研究科、2. 東北大学流体科学研究所、3. 東北大学学際科学フロンティア研究所）

全固体リチウムイオン電池の性能の向上のためには Liイオンの輸送特性の理解が必要である。しかし、 Liイオンの輸送はナノスケールの現象であり、実験での計測は困難である。したがって本研究では固体電解質の計算系を作成し、分子動力学法(MD法)を用いて固体電解質中の Liイオンの輸送特性を把握することを目的とした。 Liイオン輸送特性を解析するため Liイオンの平均二乗変位(MSD)を計算し、拡散係数とイオン伝導度を算出し、 x=0.05のときイオン伝導度が最大となることが分かった。

Keywords: リチウムイオン電池、分子動力学、イオン輸送

# S071 持続可能社会に貢献するエンジン I

座長:田中 光太郎(茨城大学)

Room 10

## [S071-01] 潤滑油中の粘度指数向上剤の動的挙動解析

Analysis of viscosity index improver dynamic behavior in lubricants

○澤井 源太郎[1]、Deboprasad Talukdar[1]、鷲津 仁志[1] （1. 兵庫県立大(院)）

近年，エンジンや軸受内で使用される潤滑油には油温の上昇に伴う粘度の低下を抑えるために，粘度指数向上剤 (VII) のような高分子を添加させる手法が多く利用されている． VIIの添加が粘度の低下抑制に繋がる仕組みの理解には，強摺動環境下や曲がった管内での VIIの挙動を把握することが重要となる．本研究では格子ボルツマン法とブラウン動力学を連成させ双方の相互作用を高精度にモデル化する，いわゆるハイブリッドシミュレーション手法を用い，数種の動作環境下における VIIの挙動解析等を行った．

Keywords: 格子ボルツマン法、ブラウン動力学、ハイブリッドシミュレーション、粘度指数向上剤

## [S071-02] ピストン・ピストンリング諸元がエンジンオイル消費に与える影響に関する研究

Study on the effect of piston and piston ring specifications on engine oil consumption

○朝田 匠[1]、譚 碧同[1]、森吉 泰生[1]、窪山 達也[1] （1. 千葉大学）

従来の研究発表ではエンジン運転条件とピストン/リング諸元影響による LOC変化の関係・ LOC機構について実施例はあるが，特定のパラメータについての実施例のみで，関連するパラメータとの相関・影響度の把握は不十分であり， LOC計測について各種評価法の有効活用も未達である．本研究ではオイル移送モデルの構築・バリデーションを行うため，オイルリングのサイドクリアランスを変更してオイル消費とブローバイガス量に関するデータの取得を行う．同時に PNと LOCの関係について明らかにすることを目的とする．

Keywords: Lubricant oil consumption、Particle number、Piston

## [S071-03] 過給火花点火機関の異常燃焼と潤滑油に関する基礎的研究

Fundamental study on abnormal combustion and lubricating oil in supercharged SI engine.

○桑江 優華[1]、田中 淳弥[2] （1. 工学院大学大学院　、2. 工学院大学）

火花点火機関の小型化技術は、低速回転域かつ高過給状態で異常燃焼が発生することが問題である．この異常燃焼は，ピストンクラウンからの潤滑油飛散との関与が言及され，シリンダーヘッド非装着時のその潤滑油量を測定してきた．本研究では，シリンダーヘッド装着時の自着火頻度に着目した．このシリンダーヘッドを装着したピストンクラウンからの自着火頻度は，先行研究で測定した潤滑油液滴の飛散頻度と比較すると約1/10となる．この自着火は数万サイクルに1回発生し，自着火は間欠的であることが確認できた．

Keywords: spark ignition engine、autoignition、abnormal combustion、lubricating oil

## [S071-04] バイオガスとバイオディーゼルにおける燃料エネルギー比率によるデュアルフューエル機関の燃焼特性

Combustion characteristic of dual fuel engine between biogas and biodiesel by fuel-energy-ratio

○大石 義彦[1]、小川 大智[2]、綱島 寛太[2]、河合 秀樹[1] （1. 室蘭工業大学、2. 室蘭工業大学大学院）

本研究は主燃料であるバイオガスに加え補助着火燃料にバイオディーゼルを用いたデュアルフューエル機関を用い，カーボンニュートラルを実現した持続可能な社会を実現することを目的とした運転方法を用いた．2種燃料の効果を最大限に発揮するため，燃料エネルギー投入比率をパラメータとして運転を行い，高効率・低エミッションを実現する最適な投入比率を負荷条件ごとに調査した．

Keywords: デュアルフューエルエンジン、バイオガス、バイオディーゼル、燃焼特性

## [S071-05] エマルジョン燃料液滴の微粒化時期の工学的評価と再現性

Statistical Evaluation of Atomization Timing on an Emulsified Fuel Droplet and It's Reproducibility

○鶴見 和也[1]、田中 淳弥[2] （1. 工学院大学大学院、2. 工学院大学）

燃料に水を添加して界面活性剤で安定化させたエマルジョン燃料は，噴霧液滴の加熱過程において燃料と水の沸点の差から生じる微粒化現象を利用することが重要となる．この燃料において含水率を決定することは多くの工数を要する実験的な検討から判断されてきた．

本研究では，エマルジョン燃料の効果的な含水率と微粒化時期に関する工学的評価方法を確立することを目的に，その再現性を確認したので報告する．粘度の異なる2種類の燃料を用いて実験を行った結果、微粒化時期を表す故障パラメータ mの値についての再現性を確認できた．

Keywords: 内燃機関、噴霧燃焼、エマルジョン燃料、二次微粒化

---

## [S071-06] 表面粗さが異なる高温壁面に燃料噴霧を衝突させた際の液膜の形成と蒸発

Formation and evaporation of fuel film on hot wall by fuel spray impingement on hot walls with different levels of surface roughness.

○粕谷 祐太朗[1]、小林 佳弘[2]、新井 雅隆[2] （1. 東京電機大学大学院、2. 東京電機大学）

本研究では表面粗さと壁面温度が異なるアルミニウム壁面に燃料噴霧を衝突させ、その際に形成される液膜の広がりや蒸発を観察した。さらに、形成される液膜の面積や蒸発寿命時間を測定した。その結果、壁面の表面粗さが荒くなるほど形成される液膜の最大面積が小さくなり、壁面温度の上昇にともない形成される液膜の寿命時間が短くなった。さらに、壁面温度が高温の場合において表面粗さが粗い壁面上での液膜寿命時間は、滑らかな壁面上での液膜寿命時間に比べ短くなることが明らかとなった。

Keywords: fuel film、surface roughness、hot surface、fuel spray

---



# S071 持続可能社会に貢献するエンジン II

座長:小橋 好充(北海道大学)

Room 10

---

## [S071-07] デュアルフューエルエンジンの燃焼および NOx排出モデルを用いた最適制御

Optimal control of dual-fuel engines using combustion and NOx emission model

○片岡 大[1]、藤島 脩平[1]、山﨑 由大[1] （1. 東京大学）

天然ガスを利用したデュアルフューエルエンジンの中低負荷における燃焼効率の改善を目指し、燃焼速度式に基づく燃焼制御モデルを構築するとともに，実験に基づく NOx排出モデルを統合した。構築したモデルを用いて NOx排出量を抑制しつつ燃焼効率を改善する軽油噴射条件の最適値を導出する制御器を設計した。制御器から得られた条件のもとで実機を運転した結果， NOx排出量を抑制したまま燃焼効率の改善を行うことができた条件もあった一方で，燃焼効率の改善が見られなかった条件も存在した。

Keywords: デュアルフューエルエンジン、モデルベースト制御、天然ガス、NOx排出予測、制御モデル

---

## [S071-08] ガソリンエンジン過渡制御の強化学習

Reinforcement Learning applied for gasoline engine transient control

○熊谷 知久[1]、藤井 浩司、下条 茂雅[2]、谷 雅之[2] （1. 株式会社くま力学研究所、2. 日産自動車株式会社）

強化学習をガソリンエンジンの過渡制御に適用し，効果を確認した．エンジンモデルは， RNN（回帰型ニューラルネットワーク）によるサロゲートモデルを使用することで，学習時の計算コストを低減できた．学習用に必要となるパワートレインの過渡的な運転パターンは，模擬市場データのデータ解析に基づいた人工運転パターンを使用することで，効果的に学習が行えることを示した．

Keywords: エンジン制御、強化学習、深層学習

---

## [S071-10] アルゴンクローズドサイクル水素エンジンの研究（第6報 水素と酸素の混合比が異常燃焼および効率に与える影響)

Research on Argon Closed Cycle Hydrogen Engine (6th Report: Effect of Hydrogen/Oxygen Mixing Ratio on Abnormal Combustion and Efficiency)

○冨田 侑暉[1]、陳 之立[1] （1. 東海大学）

発熱物質として水素と酸素を外部から供給するクロズドサイクルエンジンでは，吸気量の制約を受けずにサイクル当量比は任意に設定できる．本研究では，異常燃焼を回避しながら入熱量を増大できる限界に対する，水素と酸素の割合の影響について検討し，実機でその効果を確認した．

Keywords: Hydrogen Engine、Argon Closed Cycle、Equivalent ratio、Knocking、Thermal efficiency

# S071 持続可能社会に貢献するエンジン III

座長:山崎 由大(東京大学)

Room 10

## [S071-11] Effects of Size and Velocity of Impinging Diesel Spray Flames on Heat Transfer
Effects of Size and Velocity of Impinging Diesel Spray Flames on Heat Transfer

○Chen Qian[1]、Hirai Ryoga[1]、Niiyama Fumihiro[1]、Kobashi Yoshimitsu[1]、Shibata Gen[1]、Ogawa Hideyuki[1] （1. 北海道大学）

Reducing the cooling loss due to heat transfer through the cylinder wall is a crucial element to improve the thermal efficiency in diesel engines. This research investigates the effects of size and velocity of diesel spray flames on heat transfer in a constant volume vessel. The heat flux to the wall was measured with a co-axial surface thermocouple probe with a K-type thin junction. The size and velocity of the diesel spray flames were varied with the changes of the fuel injection velocity, the diameter of the injection nozzle hole, and the distance from the nozzle to the wall. The results showed that the heat flux increased with the increase of the injection velocity and the decrease of the nozzle hole diameter as far as the set-off length was located far upstream of the wall, and the longer set-off length decreased the heat flux. Further the effects of the normalized spray size on the heat flux were evaluated.

Keywords: Diesel engine、Heat transfer、Cooling loss、Spray flame、Wall impingement

## [S071-12] 定容容器内における n-$C_7H_{16}$/air火炎伝播および末端ガス自着火現象に関する数値解析
Flame propagation and end-gas autoignition behaviors of n-$C_7H_{16}$/air mixtures in a constant volume vessel

○Akash Bandyopadhyay[1]、寺島 洋史[1]、下栗 大右[2]、河野 通治[3] （1. 北海道大学、2. 広島大学、3. マツダ株式会社）

The paper demonstrates a two-dimensional combustion model that can simulate knocking characteristics of n-heptane/air mixture in a constant volume vessel.

Keywords: Knocking combustion、End-gas autoignition、Flame propagation、CFD

## [S071-13] ガソリンに構造の異なる炭化水素を混合した際の自着火特性の変化
Investigation of auto-ignition characteristics of blended gasoline with a variety of hydrocarbons with different molecular structures

○宮内 悠斗[1]、木内 祥太[1]、石貝 大樹[1]、境田 悟志[1]、田中 光太郎[1]、金野 満[1] （1. 茨城大学）

火花点火機関の熱効率を向上させていくには燃料を最適化していくことも重要である．燃料の最適化は，炭化水素を混合することで実施していくが，そのためには炭化水素を混合した場合にどのような着火特性になるかを明らかにしていくことが求められる．そこで本研究では，ガソリンサロゲート燃料である S5Rに，構造の異なる炭化水素（アルカン，アルケン，芳香族）を混合した場合の混合燃料の着火遅れ時間を，急速圧縮装置で計測し，構造の異なる炭化水素の混合が，ガソリンサロゲート燃料の着火特性に及ぼす影響を検討した．

Keywords: blended gasoline、rapid compression machine、Ignition delay time、hydrocarbons、 molecular structures

## [S071-14] 二波長近赤外吸収分光法を用いた低温酸化反応場の温度計測
Measurement of temperature in the low-temperature oxidation of fuels using two-tone near-infrared absorption spectroscopy

○齋藤 秀明[1]、山田谷 佳明[1]、境田 悟志[1]、田中 光太郎[1]、金野 満[1] （1. 茨城大学工学部）

レーザーを用いて燃料の圧縮自着火過程中の低温酸化反応場で生成する中間生成物を計測する場合，圧力，温度に依存する吸収断面積を取得することが必要である．そのためには低温酸化反応場の圧力と温度を得ることが求められるが，温度の計測例はほとんどない．そこで本研究では，二波長近赤外吸収分光法を用い，低温酸化反応場の温度を計測する手法を開発した．温度の計測には水の吸収スペクトルを利用し，温度依存性の異なる1.4μ m帯と1.8μ m帯の2つの吸収帯で計測を行い，低温酸化反応場の温度を取得することに成功した．

Keywords: 低温酸化反応、温度計測、吸収分光法、近赤外レーザー、自着火

## [S071-15] 炭化水素燃料の熱分解や酸化反応による PAH生成
PAH formation by pyrolysis and oxidation of hydrocarbon fuel

○佐原 永都[1]、柏 昂希[2]、小林 佳弘[3]、新井 雅隆[3] （1. 東京電機大学大学院、2. 茨城工業高等専門学校 、3. 東京電機大学）

炭化水素燃料の燃焼により排出される PMは，排出量低減が求められている． PM生成に関する研究の多くは火炎や比較的高温域を対象としているが，およそ1300K以下の比較的低温場での知見も必要である．本研究ではおよそ1050K~1350Kの範囲で PMの主成分である Sootの前駆物質である PAHの形成を求めた．反応流動管試験装置を用いて酸素無添加および添加条件で炭化水素燃料を熱分解し，ガスクロマトグラフィによって生成された PAHの質量濃度を測定した．さらに， CHEMKIN-Proによる数値解析も行った．

Keywords: Pyrolysis、oxidation、hydrocarbon fuel、 PAH、Flow reactor

## [S071-16] 非定常プール火炎から排出される燃焼ガスと PM
Combustion gas and PM exhausted from unsteady pool flame

○福本 哲夫[1]、小林 佳弘[2]、新井 雅隆[2] （1. 東京電機大学大学院、2. 東京電機大学）

本研究では液膜に模擬した浅皿燃料プールによる層流拡散火炎を形成し，着火前の炉内雰囲気温度(常温～700℃)を変化させたときの着火から燃焼終了までの経過時間ごとの燃料消費量と PM排出量を測定し，火炎の状態と PM排出の関係について求めた．さらに燃焼ガスや PMの総排出量についても測定し，着火前の雰囲気温度と燃焼ガスや PM排出量の関係についても求めた．その結果，着火前の炉内雰囲気温度が高温になるほど燃焼期間は短くなるものの総 PM排出量は多くなっていくことがわかった．

Keywords: PM、Combustion gas、Unsteady pool flame



# S071 持続可能社会に貢献するエンジン IV

座長:小林 佳弘(東京電機大学)

Room 10

## [S071-17] パラフィン系炭化水素燃料の低温ディーゼル燃焼特性
Characteristics of Low Temperature Diesel Combustion with Paraffin Hydrocarbon Fuels

○楊 侯睿[1]、附田 拓真[1]、菅野 椋太[1]、袁 昊昱[1]、小橋 好充[2]、柴田 元[2]、小川 英之[2] （1. 北海道大学大学院工学院、2. 北海道大学大学院工学研究院 ）

カーボンニュートラルとされる e-Fuelとして，パラフィン系炭化水素を主成分とする Fischer-Tropsch合成(FT)燃料が注目されている．一方，大量 EGRによる低吸気酸素濃度で低エミッション・高効率化を図る低温ディーゼル燃焼が知られているが，通常の軽油では適用運転条件範囲が限定的である．そこで本研究では， FT燃料を想定したパラフィン系炭化水素燃料の低温ディーゼル燃焼特性を検討した．その結果，低着火性パラフィン系燃料で低エミッション・高効率化の可能な範囲が拡大できることが明らかとなった．

Keywords: ディーゼルエンジン、e-Fuel、パラフィン系炭化水素、排気エミッション、熱効率

## [S071-18] ディーゼルナノ粒子生成・排出に及ぼす燃料とエンジン負荷・回転数の影響に関する研究
Study for the Effects of Fuels and Engine Load &Speed on Formation &Emitting of Diesel Nano-Particles

○森 一俊[1]、孫 震宇[2]、殷 子奇[3]、鈴木 隆一[4]、川瀬 順[5] （1. 帝京大学、2. 東京動力株式会社、3. 帝京大学理工学研究科博士前期課程、4. (株)ポーラーズ研究所、5. 東京ダイレック(株)）

低炭素化社会実現に向け，ディーゼルエンジンの燃費低減(低 $CO_2$化)研究や大気環境保全と健康への影響リスク低減のための排出ガスおよびナノ粒子の低減研究は必須で有る。本研究では JIS2号軽油と廃食油ベースの BDFを燃料とし，エンジン負荷と回転数の変化に伴うナノ粒子の状態(個数や粒径分布および粒径など)と EC(Elemental Carbon)/OC(Organic Carbon)比率に着目，現象を詳細に調査したのでそれらの結果を纏め報告し，今後の研究の一助とする。

Keywords: ディーゼルエンジン、BDF(Bio-Diesel Fuel)、ナノ粒子、粒子個数と粒径分布と粒径、EC(Elemental Carbon)/OC(Organic Carbon)

## [S071-19] ガソリン乗用車のエンジン始動後アイドル時間が排気触媒の昇温と排出ガスに及ぼす影響

Effect of idle time after starting the engine of a gasoline passenger car on the temperature rise of the exhaust catalyst and exhaust emissions

○熊田 暉[1]、平久保 亮佑[2]、石井 信幸[3]、加藤 彰[4] （1. 帝京大学大学院　理工学研究科、2. テイ・エステック株式会社、3. 日立Astemo株式会社、4. 帝京大学　理工学部　機械・精密システム工学科）

自動車の RDE規制は EUにて2017年から適用され，日本国内においても2022年からディーゼル車を対象にして実施予定である．我々は小型ガソリン乗用車に RDEで用いられる車載型排ガス分析装置（ PEMS）を搭載し実路走行を行い，ソーク温度が低下すると有害排出ガスが増加するが，エンジン始動後のアイドル時間を長くすることで，低減可能であることを示す．またエンジン始動後のアイドル時間が排出ガスに与える影響を解析するために，エンジン直下に設置された三元触媒の昇温特性を計測し，解析した結果について報告する．

Keywords: 内燃機関、三元触媒、排気ガス/有害排出物、PEMS、RDE

## [S071-20] イソオクタン・トルエン基準燃料を用いた発電用小型ガソリン機関の燃焼生成物低減に関する研究

―特にアルコール燃料の高添加に関する影響―

A study of reduction of combustion products for power generation small gasoline engine by using standard fuel with Iso-Octane and Toluene -Especially effects of high ratio addition of Alcohol fuel-

○土井 隆住[1]、川上 忠重[2] （1. 法政大学　大学院　理工学研究科　、2. 法政大学　理工学部　機械工学科）

脱炭素社会に向けて，代替燃料に関する研究が行われており，イソオクタン・トルエン混合燃料など，基準燃料を用いた検討も進められている．著者らの先行研究では，基準燃料に２―プロパノール燃料を添加した場合， COと HC排出濃度の安定した減少が報告されている．本研究では，さらなる燃焼生成物の低減効果を実現するために，イソオクタン・トルエン基準燃料を用いた発電用小型ガソリン機関の燃焼生成物低減について，特に２－プロパノールを高添加領域で添加割合を変化させた場合の燃料組成・添加割合の及ぼす影響について検討した．



# S081 原子力システムおよび要素技術 I

座長:内堀 昭寛

Room 11

## [S081-01] 高速炉プラント動特性解析コード Super-COPDによる FFTF LOFWOS No.13試験のベンチマーク解析

Benchmark analysis of FFTF unprotected loss of flow without scram test No.13 with fast reactor plant dynamics analysis code Super-COPD

○浜瀬 枝里菜[1]、大釜 和也[1]、河村 拓己[2]、堂田 哲広[1]、山野 秀将[1]、田中 正暁[1] （1. 日本原子力研究開発機構、2. (株) NESI）

高速炉設計の安全評価におけるプラント動特性解析コード Super-COPDの予測精度向上のため、設計基準外事象を対象とした妥当性確認が必要である。本研究では、異常な過渡変化時のスクラム不作動事象の一つの流量喪失型事象に着目し、米国高速中性子束試験炉 FFTF受動的安全性試験を対象とした IAEAベンチマークに参加した。本報では、プラント過渡挙動に影響を及ぼす主要な反応度を考慮した一点炉動特性モデルを用いて解析を実施し、ブラインド解析結果と実測値の比較を示すと共に、最終解析へ向けて抽出した課題を述べる。

Keywords: 高速炉、プラント動特性解析コード、米国高速中性子束試験炉FFTF、スクラム不作動流量喪失事象、ベンチマーク解析

## [S081-02] 強制対流サブクール沸騰における OSV条件のモデル化に関する一考察

A study on modelling of OSV in subcooled flow boiling

○大川 富雄[1] （1. 電気通信大学）

強制対流サブクール沸騰中における正味の蒸気生成開始（ OSV）は、軽水炉の燃料燃焼度や二相流動安定性に影響を及ぼす。 OSVの予測は、Saha-Zuber式をはじめとする経験式により行われてきたが、これは激しい過渡を伴う事故時の熱流動場への適用性に疑問が残る。本研究では、気液二相流における流動様式遷移の知見を用いて、 OSVを機構論的に予測する手法について検討する。

Keywords: 強制対流サブクール沸騰、正味の蒸気生成、機構論的予測

## [S081-03] 横型円筒タンクのオーバル振動モードを対象とした加振試験
Vibration Tests for Oval Vibration Mode of a Horizontal Cylindrical Tank

○屋嘉 広行[1]、鶴来 昌樹[1]、中根 一起[2]、薄田 浩平[2]、青木 祐介[2] （1.（㈱）日立製作所　研究開発グループ、2. 日立GEニュークリア・エナジー（㈱）原子力生産本部）

円筒横置きタンクに地震荷重が作用すると、内部の液体からタンクの胴板に作用する圧力が動的に変化する。変動圧力によって、タンクの胴板が花びら状に変形するオーバルモードのバルジングが発生する。バルジングに起因して漏洩する可能性を確認するため、小型の試験用タンクを作成し、加振試験を実施した。試験の結果、バルジングの永久変形が発生したが、バルジングに起因した漏洩は発生しなかった。加振加速度と応答倍率の関係を分析し、バルジングに起因した漏洩が発生する条件について検討した。

Keywords: 横型円筒タンク、バルジング、オーバル振動

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S081 原子力システムおよび要素技術

# S081 原子力システムおよび要素技術 II

座長:西村 聡

Room 11

## [S081-04] 非構造格子版ナトリウムー水反応現象解析コード SERAPHIMの開発
（非構造格子化の効果及びベンチマーク解析）
Development of Unstructured-mesh Sodium-water Reaction Analysis Code, SERAPHIM
(Effect of Unstructured Mesh and Benchmark Analysis)

○内堀 昭寛[1]、椎名 祥己[2]、渡部 晃[2]、髙田 孝[1] （1. 日本原子力研究開発機構、2. 株式会社エヌデーデー）

高速炉蒸気発生器の伝熱管破損時ナトリウムー水反応現象を対象とした数値解析コード SERAPHIMの開発整備を進めている。これまでの研究で、伝熱管群の存在する複雑形状領域に対応するため非構造格子解析手法を本コードへ導入した。本件では、伝熱管の存在する体系に対し、構造格子を用いた解析との比較により非構造格子化の効果を確認するとともに、不足膨張噴流の出現や高温領域の形成など、ナトリウムー水反応現象の再現性を確認した。

Keywords: ナトリウム冷却高速炉、蒸気発生器、ナトリウムー水反応、数値解析、非構造格子

## [S081-05] 3×3ロッド流路内環状流におけるロッド表面上の液膜の厚さと速度
Thickness and velocity of liquid film on rod surface for annular flow in 3×3 rod channel

○川原 顕磨呂[1]、米本 幸弘[1]、田添 大斗[1]、牟田 鴻志[1]、末永 純之[1] （1. 熊本大学）

BWR燃料集合体の断面の一部を模擬した３ｘ３ロッド流路内の空気―水環状流におけるロッド表面の液膜の挙動、すなわち液膜厚さと速度を調べたので、その結果を報告する。

Keywords: 環状流、液膜厚さ、液膜速度

## [S081-06] 非イオン界面活性剤による水蒸気爆発の抑制効果
Effect of nonionic surfactant on steam explosion retardant

○新井 崇洋[1]、古谷 正裕[1] （1. 一般財団法人電力中央研究所）

溶融金属が水中に落下した際の水蒸気爆発を抑制する対策として，非イオン性界面活性剤の添加に着目する。非イオン性界面活性剤は水溶液の温度を上昇していくと，曇点以上で溶解度が急激に低下して析出，白濁する性質を有する。そのため，高温の溶融金属周囲では水温上昇により曇点を超えると析出が生じ，水が溶融金属に接触することを阻害する。溶融錫を用いた小規模実験を可視化とともに実施し，その抑制効果が得られる非イオン性界面活性剤及び必要な水溶液濃度を明らかにした。

Keywords: 水蒸気爆発、抑制材、トリガリング、非イオン性界面活性剤、溶融錫

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S091 先進サスティナブル都市

# S091 先進サスティナブル都市 I

座長:井田 民男(近畿大学)

Room 19

## [S091-01] 工場の機械・設備などから発生する騒音の低減

## Reduction of noise emitted by machines and equipment of factory

○濱川 洋充[1]、古長 颯斗[1]、石川 颯馬[1]、原田 拓宜[1]、栗原 央流[1] （1. 大分大学）

コンパクトシティでは、工場区と居住区が近く、騒音が問題となることが予想される。本研究では，多孔板の吸音性能に及ぼす孔形状の影響を実験的に調査した。多孔板の孔下流側に角度60°のテーパーを設置すると，孔断面平均流速が増加するにつれて吸音率が増加するが，テーパー無しよりも低速の5.8m/sのとき吸音率が最大となり，927.5Hzで0.996となる．テーパーが孔下流側にある方が孔上流側にある場合よりも高周波数側で吸音率が増加する．多孔板の孔形状や流速などを調整することによって吸音特性を様々に変化させることができる．

Keywords: Aerodynamic Noise、Acoustic Absorption Performance、Perforated Plate

---

## [S091-02] 環境騒音の持続的改善を目指す欧州の取り組み

## European Efforts for Sustainable Improvement of Environmental Noise

○高野 靖[1] （1. 京都大学大学院工学研究科）

欧州では、持続的な環境騒音の改善を目指す PDCAサイクルの実施が環境騒音指令として実行されている．騒音の健康被害への影響の定量的評価を行い適切な騒音レベルに関するガイドラインを作成するとともに，音源となる航空機，自動車，鉄道などの騒音の測定方法の標準化を行い，騒音の基準値が法律で規定されている．本発表では、鉄道騒音を例にとり、環境騒音に関する規格と基準について述べる。

Keywords: 環境騒音、欧州規格、鉄道騒音

---

## [S091-03] 微細藻類培養を目的としたレイスウェイ水路内部流れの調査

## Measurement of flow pattern in a raceway pond for microalgae cultivation

○大橋 弘明[1]、逢坂 竜之介[3]、中村 幸稀[1]、植田 芳昭[2]、酒井 祐介[3]、城山 真恵加[3] （1. 摂南大学大学院、2. 摂南大学、3. 株式会社熊谷組）

本報告はレイスウェイ内の微細藻類堆積について実験的に検討したものである。その結果、流れ方向の流路横断方向に定在波が発生し、その定在波が微細藻類堆積に影響を与えている可能性があることを明らかにした。

Keywords: バイオマスエネルギー、レイスウェイポンド、定在波

---

## [S091-04] 廃棄物処理施設の高付加価値化への取り組み（１）

## Additional Contribution of WtE for Regional Contribution

○小野 義広[1] （1. 一般社団法人　日本環境衛生施設工業会）

日本の廃棄物処理は衛生的な処理に加え、ごみの持つエネルギーを用いた廃棄物発電を行うことで重要なエネルギー源のひとつとなっている。近年は、廃棄物発電はもちろん、廃棄物処理施設による更なる地域への貢献を行うことで、迷惑施設（ NIMBY）から脱却し、地域に歓迎される施設（ PIMBY： Pleaese In My Back Yard）とまで言われる施設も現れている。本講演では、日本環境衛生施設工業会として、代表的な事例を紹介する。

Keywords: 廃棄物、発電、NIMBY

---

## [S091-05] 廃棄物処理施設の高付加価値化への取り組み（２）

## Additional Contribution of WtE for Regional Contribution (2)

○小野 義広[1] （1. 一般社団法人　日本環境衛生施設工業会）

日本の廃棄物処理は衛生的な処理に加え、ごみの持つエネルギーを用いた廃棄物発電を行うことで重要なエネルギー源のひとつとなっている。近年は、廃棄物発電はもちろん、廃棄物処理施設による更なる地域への貢献を行うことで、迷惑施設（ NIMBY）から脱却し、地域に歓迎される施設（ PIMBY： Pleaese In My Back Yard）とまで言われる施設も現れている。本講演では、日本環境衛生施設工業会として、代表的な事例を紹介する。

---



# S091 先進サスティナブル都市 II

座長:佐々木 正信(東京電力エナジーパートナー株式会社)

Room 19

---

## [S091-06] 電力システムの連系線増強計画ツールの構築

## Development of enhancement planning of tie-lines between power systems

○坂東 茂[1] （1. 一般財団法人電力中央研究所）

日本においては、再エネの導入ポテンシャルの地域分布と、エネルギー需要の地域分布にはギャップが大きく、再エネによるカーボンニュートラルを目指すためには、地域間連系線とエネルギー貯蔵装置の増強が大量に必要となることが予想される。一方で、それらの系統計画を立てる役割を持つ電力送配電事業者には、レベニューキャップ制度の導入により、将来の系統計画はより重要性を増している。筆者

は、再エネ、エネルギー貯蔵、地域間連系線の増強量を最適化するためのツールを構築した。

Keywords: 再生可能エネルギー、エネルギー貯蔵、エネルギー融通

---

## [S091-07] エクセルギーによる先進サステイナブル都市の冷暖・給湯の高度化について
Advanced Cooling, Heating, and Hot-water Supply Design Based on Exergy for Advanced Sustainable City

○佐藤 春樹[1] （1. 慶應義塾大学・東京海洋大学）

自然環境調和型の冷暖・給湯のエネルギー利用が求められる．ガスや軽油に依存しない冷暖・給湯を行うために，都市外部で発電した電力によるオール電化都市を目指すのか．再生可能エネルギー発電で都市の自立をどのように確保するのか．ヒートアイランド化しない都市のエネルギー利用の高度化はどのように実現できるのか．現在，これらの解の方向性は示されていない．著者は，学術的に環境温度を基準とするエクセルギーによる評価が，先進サステイナブル都市に相応しい冷暖・給湯の需要と供給の高度化に役立つことを紹介したい．

Keywords: エクセルギー、エネルギー利用、自然環境調和、脱炭素社会、地球温暖化

---

## [S091-08] アクティブサーモグラフィー検査における加熱光の光学的吸収特性の検討
Study on spectral absorption of optical heating source used for infrared active thermography inspection

○須藤 吉寛[1]、石川 真志[1]、江本 顕雄[1]、西野 秀朗[1] （1. 徳島大学）

非破壊検査技術の一つであるアクティブサーモグラフィ検査では，検査対象物を光学ランプやレーザーなどを用いて加熱した際の検査対象物表面の温度変化を赤外線カメラでマッピングし，温度異常を検出することで内部の欠陥を発見する。本手法の検査能力は検査対象物への入熱量に依存し，その入熱量は照射する光の光学的吸収特性に依存する。本研究では検査対象物表面の光学的吸収特性とアクティブサーモグラフィ検査における検査能力との関係を実験的に調査するとともに，効率的に検査対象物加熱可能な加熱光源の最適化について検討する。

Keywords: 非破壊検査、構造・機能材料、赤外線サーモグラフィ

---

## [S091-09] 環境技術における法工学（第一回法工学・環境工学連携セミナー報告①）
“ Law &Technology” in the field of Environmental Engineering, Seminar report (1)

○義家 亮[1] （1. 名古屋大学大学院工学研究科）

法工学とは安全・安心な社会のために法律と技術をつなぐ学問領域である． SDGsが採択され，環境工学分野においても様々な規制と社会条件が交錯する中で，法工学の観点から環境工学による技術シーズを整理する必要性が増している．令和３年３月５日に日本機械学会の法工学専門会議と環境工学部門による連携セミナーが開催され，環境工学側から騒音関連および廃棄物処理関連の問題提起があり，法工学側からそれらに対する見解の紹介がなされた．この度，その議論の内容を報告させていただく．本講演はその前半である．

Keywords: 法工学、環境工学、騒音、廃棄物処理

---

## [S091-10] 環境技術における法工学（第一回法工学・環境工学連携セミナー報告②）
“ Law &Technology” in the field of Environmental Engineering, Seminar report (2)

○義家 亮[1] （1. 名古屋大学大学院工学研究科）

法工学とは安全・安心な社会のために法律と技術をつなぐ学問領域である． SDGsが採択され，環境工学分野においても様々な規制と社会条件が交錯する中で，法工学の観点から環境工学による技術シーズを整理する必要性が増している．令和３年３月５日に日本機械学会の法工学専門会議と環境工学部門による連携セミナーが開催され，環境工学側から騒音関連および廃棄物処理関連の問題提起があり，法工学側からそれらに対する見解の紹介がなされた．この度，その議論の内容を報告させていただく．本講演はその後半である．

Keywords: 法工学、環境工学、騒音、廃棄物処理

---



# J092 流体関連の騒音と振動 I

座長:林 秀千人

Room 19

---

## [J092-01] キャビティ音により駆動される熱音響ヒートポンプの数値解析
Compressible simulation of a thermoacoustic heat pump driven by cavity tone

○久米 将司[1]、横山 博史[1]、源 貴裕[1]、西川原 理仁[1]、柳田 秀記[1] （1. 豊橋技術科学大学）

プラントの配管などにおける溝部（キャビティ）まわりの流れでは強い騒音が発生する場合がある．本研究では，騒音を低減しつつ，音響エネルギーを有効利用するため，音と熱が相互変換する熱音響現象に着目した．平板列（スタック）をキャビティ内に設置した体系を対象と

し，流体・音響解析と熱伝導解析を連成した計算を行い，流れ場や発生音，またスタックに生じる温度分布を予測した．スタックの設置によりキャビティ音が低減し，スタックには熱音響ヒートポンプ現象により温度分布が生じることを確認した．

Keywords: キャビティ音、熱音響現象、圧縮性解析、ヒートポンプ、エネルギーハーベスト

---

## [J092-02] 多翼ファン翼間におけるはく離･再付着流れ構造と騒音の発生メカニズムに関する研究
## A Study on Flow Structure and Noise Generation in a Separated-and-Reattaching Flow in Multiblade Fan

○瀬戸 孝祐[1]、岩野 耕治[1]、酒井 康彦[2]、伊藤 靖仁[1]、酒井 雅晴[3]、小田 修三[3]、石井 文也[3]、小坂 翔[3]、山岡 潤[3] （1. 名古屋大学、2. （公財）名古屋産業科学研究所、3. （株）デンソー）

本研究では，数値流体力学コード群である OpenFOAM に，流れ場からの音の発生を計算する音響摂動方程式及び，音波の無反射境界条件を実装した．
多翼ファン翼間モデル翼間におけるはく離･再付着流れ及び発生音を計算し，遠方場の音圧を参照信号とした条件付き平均を用いて，発音に寄与する流れ場の構造を抽出した．
その結果，渦による強い圧力変動が，翼面上の流れの再付着点近傍に存在する瞬間に，発音が大きくなることが示唆された．

Keywords: 数値流体力学、空力騒音、はく離･再付着流れ、OpenFOAM、音響摂動方程式

---

## [J092-03] 平行流と直交流が共鳴器開口部の音響抵抗に与える影響
## Influence of grazing flow and bias flow on the acoustic resistance of resonator orifice

○鳥越 崇靖[1]、圖子 裕哉[1]、仲野 史人[1]、池田 翔香[1]、中森 友仁[2]、西村 正治[3]、松野 隆[1]、中井 唱[1]、後藤 知伸[1] （1. 鳥取大学、2. 三菱重工業株式会社、3. Nラボ）

ダクトに共鳴器を設置し，共鳴器開口部の音響インピーダンスを計測した．共鳴器の共鳴周波数における音響レジスタンスが，音圧や開口面に対して平行な平行流と共鳴器からダクトに流れる直交流によってどのように変化するかを調査した．共鳴周波数における音響レジスタンスは，平行流速度が小さいと音圧に依存し，速度が大きいと流速に依存する．また，直交流速度が増加すると音響レジスタンスも増加し，音圧が小さいほど直交流の影響が大きくなる．平行流速度が小さい場合，音響レジスタンスは孔内粒子速度と直交流速度の和に依存する．

Keywords: Acoustic impedance、Acoustic Resistance、Resonator、Grazing flow、Bias flow、Resonance frequency

---

## [J092-04] 振動する柔軟ノズルからの音
## Sound ejected from a vibrating elastic nozzle

○杉山 和輝[1]、窪田 佳寛[2]、望月 修[1] （1. 東洋大学大学院、2. 東洋大学）

動物の作る音をより深く理解するためには，弾性ノズルとそこを通る空気流によって発生する音を知ることが重要である。実験の結果、ノズルの周期的な開閉運動と音波形のバーストの発生は同期していることがわかった。音の高さはバースト周波数に等しかった。このような音がどのように人間に感知されるかを知るために，バースト周波数とバーストを構成する高周波の周波数の組み合わせを変えて，その音程を調べた。その結果，バースト周波数が100Hz以下の場合にのみ，音の高さが高周波の周波数と同じになることが示唆された。

Keywords: 音、振動、柔軟ノズル、生物音、聴覚

---

## [J092-05] 風騒音低減のための風防形状に関する実験および数値解析
## Numerical and Experimental Study on the Shape of a Windscreen for Wind Noise Reduction

○石川 裕貴[1]、西尾 悠[1]、小川 隆申[1]、土肥 哲也[2] （1. 成蹊大学、2. 一般財団法人・小林理学研究所）

屋外での音の測定では自然風の影響により風騒音が雑音として計測されてしまう。そのため、マイクロホンには風防と呼ばれる連続多孔質体を取り付けることで風騒音を低減させる。風防は一般的に球形となっているが、その形状は自然風の影響を考慮しているわけではない。本研究では低周波音を測定対象として想定し、自然風の影響を可能な限り排除できる風防の形状を風洞実験および数値流体解析によって検討する。そして、実際に風防を制作して実際に自然風の下で屋外にて計測を行い、風騒音が抑制できるかどうかを検証する。

Keywords: 風防、流れの剥離、数値流体解析

# J092 流体関連の騒音と振動 II

座長:廣田 和生

Room 19

## [J092-06] 浮上式システムの動的安定性と最適化設計に関する研究

Study of Dynamics Stability and Optimization Design of Air Floating System

○須田 貴大[1]、武田 真和[2]、菅原 佳城[2] （1. 青山学院大学大学院、2. 青山学院大学）

空気圧で浮上する物体は，供給する空気の流量や物体の重量が増加すると自励振動が発生する．自励振動の発生はシステムに安全性や性能の低下を引き起こす．そのため，自励振動の振動特性と発生条件を調べることは重要となる．本研究では，並進振動と回転振動を考慮した空気圧で浮上する物体の動的安定性解析を行った．流体の基礎式と物体の運動方程式を用いて振動に関する特性方程式を導出し，ラウス・フルビッツ法を用いて安定判別を行った．さらに，パラメータ変更を行い自励振動発生条件の変化を調べ，安定性に寄与する因子を調査した．

Keywords: Air floating systems、Self-excited vibration、Routh-Hurwitz stability criterion、Characteristic equation、Method of perturbation

## [J092-07] リンクスリーブ弁から出る水噴流による空気連行に関する実験的研究

Experimental study on air entrainment of a water jet from a link-sleeve valve

○下田 賢文[1]、松原 圭佑[2]、永瀬 敦史[2]、米澤 宏一[3]、佐藤 隆宏[3]、野口 尚史[1]、平田 勝哉[1] （1. 同志社大学、2. 株式会社栗本鐵工所、3. 電力中央研究所）

本研究は，水道用弁の一つであるリンクスリーブ弁（ LSV）のダム放流弁としての使用を試みている．一般的に，ダム放流設備ではキャビテーションの防止のため，下流側の配管に大気を導入して圧力を回復させている．しかし， LSVは空気を導入しない水道での運用を前提としているため，空気を吸引した場合の特性は不明である．そこで， LSVから出る水噴流による空気吸引の特性を明らかにするため，実機を用いて実験を行った．その結果，吸引特性は，低流量は複雑になる一方，高流量ではジェットポンプと似た傾向を示すことが分かった．

Keywords: バルブ、噴流、エントレインメント、空気吸引、二相流

## [J092-08] 水素混合燃料焚きガスタービン燃焼器で発生する燃焼振動の共鳴周波数の検討

Examination of resonant frequencies generated by combustion oscillation in a combustor fueled by hydrogen and natural gas mixed fuel

○上道 茜[1]、呂 逸凡[1]、草鹿 仁[1]、金子 成彦[1] （1. 早稲田大学）

本研究では，水素天然ガス混焼燃料を用いたガスタービン燃焼器で発生する燃焼振動を予測するためのモデルを構築し，共鳴周波数の検討を行った．燃焼器よりも上流側の配管要素および音響的境界条件が発振周波数に影響を及ぼしていると考え，音響ネットワークモデルを構築した．その結果，都市ガス専焼条件および水素混焼条件における共鳴周波数は，過去の燃焼振動実験で計測された発振周波数を網羅していた．したがって，本モデルによって算出した共鳴周波数は，発振周波数の候補とすることができると考えられる．

Keywords: 燃焼振動、水素混焼ガスタービン、共鳴周波数、音響ネットワークモデル

## [J092-09] 直交流による円柱群の流力弾性振動に対する系統的に変化させた円柱間隔比の影響

Effect of systematically changed pitch ratio on fluid-elastic vibration of circular cylinders subjected to cross flow

○兼重 岳史[1]、新谷 篤彦[1]、中川 智皓[1] （1. 大阪府立大学）

蒸気発生器の管群などで発生する直交流による流力弾性振動は，機器の損傷につながる重要な現象である．しかし，流力弾性振動は複雑な現象でメカニズムが完全に解明されていない．特に管の円柱間隔比を系統的に変化させたときの振動応答や流れを調査した研究は少ない．本研究では回流水槽に正方配列の円柱群を設置し，中央の1本を弾性支持する．そして流れに平行な方向と流れに直角な方向の円柱間隔比を独立に変化させ，流力弾性振動の発生限界や円柱の振動応答に与える影響を調査した．

Keywords: 流力弾性振動、円柱群、直交流、流体関連振動、円柱間隔比

## [J092-10] 圧電円筒シェル型風力発電旗の圧電体の貼付方法の変化が発電特性に与える影響について

Effect of shaping and bonding methods of piezoelectric film on the power generation characteristics of piezoelectric cylindrical shell wind energy harvesting flags

○小田 千寿々[1]、西垣 勉[1] （1. 近畿大学）

薄肉円筒の表面に圧電膜を貼付した圧電円筒シェル型風力発電旗は、カルマン渦による渦励振振動により、帯状の発電旗の10倍以上の発電量が強風域では期待できるが、より現実的な低風速域へ対応させるためには、さらに詳細な発電特性について明らかにする必要があった。本発電旗は、円筒シェルの表面に貼付された圧電体の面内振動により発電するが、圧電体の貼付方法の違いが発電特性に大きく影響を及ぼすため、本研究では圧電体の貼付範囲などが発電特性に与える影響について検討を行なった。

Keywords: piezoelectric、wind energy harvesting、voetex induced vibration

---



# J101 耐震・免震・制振 I

座長:古屋 治(東京電機大学)

Room 21

## [J101-01] 変位センサ内包型電磁石を用いた磁気浮上系における鉛直方向の搬送制御

Vertical direction conveyance control of the magnetic levitation control system using the electromagnet with the embedded displacement sensor

三谷 祐一朗[1]、○後藤 健[1] （1. 沼津工業高等専門学校）

直交３軸ステージを用いて，非接触搬送のための制御システムを構築する．変位センサを中心部に内包する電磁石を，ＡＣサーボモータにより稼働する，互いに直交する３軸から成るステージの垂直軸に固定し，３次元空間内を非接触で搬送する装置の，搬送時の振動を抑制する制御系を設計し，実験にてその性能を検証することを目的とする．制御系においては，ステージの動作を浮上系における外乱とみなし，ステージへの指令値を参照するフィードフォワード制御によるキャンセレーションを行う．

Keywords: 非接触搬送、フィードフォワード制御、制振

---

## [J101-02] **屏風に用いられる木製骨組み下地の振動応答特性に関する研究**

A Study on the Vibration Response Characteristics of Wooden Framing Substrates Used for Folding Screens

○和田 浩[1]、小西 毅[2] （1. 東京国立博物館、2. （地独）東京都立産業技術研究センター）

**発表者らは美術品輸送の安全性向上を目指し、美術品の振動特性を調査している。まずは美術品の中でも輸送頻度の高い屏風という形状に着目し、レプリカの加振実験を実施している。最表面の和紙には書画等が描かれており、最も保護せねばならない部位となるが、輸送時にそれらに生じる振動は、下地である木製骨組み構造の振動に大きく影響すると考えた。そこで、屏風に貼られた和紙を除去した、木製骨組み下地のみのレプリカを用いて加振実験を実施した。本発表は、加振実験の結果について検証するものである。**

Keywords: 美術品、輸送、振動、博物館、包装

---

## [J101-04] ボールレンズを利用した光学式傾斜計に関する検討

Study on optical inclinometer using ball lens

○西村 眞輝[1]、松谷 巌[1]、古屋 治[1] （1. 東京電機大学）

建設現場のレーザ墨出し機等で用いられる傾斜計（気泡管センサ）は，高分解能な角度計測が可能な反面，微小な振動も拾って頻繁にエラーを出してしまう問題が生じている．そこで我々は，凹レンズ上に配したボールレンズを通して LED光を PSDセンサに集光することで，ボールの転がりを傾斜として出力する新しい傾斜計を構築した．傾斜台を用いてセンサの性能を評価した結果，良好な直線性とレーザ墨出し器で要求される分解能（0.005°）より高精度な結果が得られたのでその結果を報告する．

Keywords: 傾斜計、ボールレンズ、PSD

---

## [J101-05] 避難経路選定のための損傷解析と歩行者シミュレーションに関する研究

Study on the Damage Analysis and Pedestrian Simulation for Evacuation Route Choice

○中島 瑠星[1]、古屋 治[2] （1. 東京電機大学大学院、2. 東京電機大学）

これまでの地震災害において，配管などの機械構造物の破損が原因となり産業施設の機能が停止し，設備の落下などの事態が生じた．また，これらの要素によって避難経路の寸断や避難行動の遅延が生じた．これを受け，地震発生時の施設における機械構造物の損傷などを想定し，適正な避難経路を検討する必要がある．適正な避難経路選定のために，災害時における機械構造物の地震時損傷確率(フラジリティ)評価をもとに避難経路への影響を考慮し，適正な避難経路探索に関する手法を検討する．

Keywords: フラジリティ、損傷確率、歩行者シミュレーション

# J101 耐震・免震・制振 II

座長:中村 いずみ(東京都市大学)

Room 21

## [J101-06] 粒子群上を走行する車両の振動特性と振動発生条件

Characteristic and Occurrence Condition of Vehicle Vibration when Running on Particles

○渡邊 太朗[1]、武田 真和[2]、菅原 佳城[2] （1. 青山学院大学大学院、2. 青山学院大学）

本研究では，粒子群上を走行する車両の振動特性と発生条件を調べるための解析モデルを構築し、車両の振動と粒子挙動を解析した．特に本研究では，運動方程式に基づく個別要素法（ DEM）に比べ，接触力を力積として扱うため計算時間が短く， Signoriniの条件や Coulombの法則を導入し、不連続な変化をするパラメータを求められる Non-smooth DEMを用いた数値計算を行い，車両と粒子挙動を解析した．また、車両の質量や弾性係数と粘性係数、粒子数の変化が車両の振動特性と発生条件に及ぼす影響を明らかにした．

Keywords: 粒子法、振動解析、振動特性、Non-smooth DEM、励振メカニズム

## [J101-08] スパース推定を用いた高速連結車両の地震時応答解析

Seismic Response Analysis of High-Speed-Moving Connected Vehicle using Sparse Estimation

○鵜瀬 順大[1]、新谷 篤彦[1]、中川 智皓[1] （1. 大阪府立大学）

新幹線などの高速走行する連結車両が走行しているときに地震を受ける場合の応答解析を行う．まず1車両を5自由度の1車体，4自由度の2台車，2自由度の4輪軸の計21自由度でモデル化する．これらを連結器でつなぎ連結車両を対象とする場合，1車両を扱う場合に比べ自由度が大きくなる．ここではスパース推定による低次元化を導入し，連結走行体のモデルの簡略化を行う．低次元化の際，取り出される重要なモードがどのようなものであるかを刺激係数やモード形状などから検討を行う．

Keywords: 耐震、高速走行車両、振動、低次元化

## [J101-09] マスキングによる車内音の改善

（マスカーに含まれる１/fゆらぎに関する基礎的検討）

Improvement of Interior Sound by Masking

-Fundamental Consideration on 1/f Fluctuation Including Masker-

○中山 弘也[1]、北村 拓也[1]、前原 史弥[1]、加藤 太朗[1]、遠藤 文人[2]、加藤 英晃[3]、成田 正敬[3] （1. 東海大学大学院、2. 福岡工業大学、3. 東海大学）

自動車の騒音は，騒音レベル自体を低減させる対策が行われており，現代の自動車の騒音は以前に比べかなり低減されている．しかしその結果，これまで気にならなかったロードノイズや風切り音など新たな騒音が問題となっている．この問題を解決するため，従来通りの方法では，車内スペースの確保や費用が問題となる．そこで我々はマスキングに注目し，乗員の快適な空間を提供する検討を行っている．本報告では，マスキングに使用する音声信号に含まれる1／ fゆらぎについて検討を行った。

Keywords: マスキング、ゆらぎ、車内音

## [J101-10] 複数の生体情報を用いた乗員の乗り心地感覚の推定手法の構築

-快適性に影響を与える因子に関する基礎的検討-

Development of Estimation Method for Passengers' Ride Comfort Using Multiple Biological Information

-Fundamental Consideration of Influence Factor on Comfortability-

○大田 貴弘[1]、池田 圭吾[1]、遠藤 文人[2]、加藤 英晃[3]、成田 正敬[3] （1. 東海大学大学院、2. 福岡工業大学、3. 東海大学）

超小型モビリティは小型かつ軽量であることから段差や小さな障害物などによる衝撃や振動が発生する機会が多く，運転者の不快感が増大することが予想される．そこで当研究グループでは，アクティブシートサスペンションを座席下に搭載することを提案している．当研究グループでは生体情報から乗り心地感覚を推定する手法を継続的に検討している．本報告では，推定手法を構築するため，複数測定した生体情報の中で快適性に与える因子について，主成分分析を用いて検討を行った．

Keywords: 振動制御、乗り心地推定、アクティブシートサスペンション

# J101 耐震・免震・制振 III

座長:松岡 太一(明治大学)

Room 21

## [J101-11] 海上用地形計測システムの地上での利用を目指した機械的特性解析と除振機構の開発

Analysis of mechanical characteristics and development of vibration isolation mechanism for ground application of marine terrain measurement system

○谷 敦貴[1]、川畑 成之[1]（1. 阿南工業高等専門学校）

本研究は，海上用3次元レーザスキャナである Merlin(Carlson社製)を，自動車の荷台に乗せて運用するための，除振に関する研究である．これまでに， Merlinの重心の算出し，3DCADで Merlinをモデリングし，固有振動数を解析した．6軸センサを用いて計測した自動車走行時の振動特性に基づき， Merlinの計測精度へ与える影響を検討するとともに，計測精度を向上させるための除振機構を開発した．本報告では開発した除振機構の有効性について検証結果を報告する．

Keywords: 除振機構、固有振動数、3次元レーザスキャナ

## [J101-12] ねじり座屈パターンを持つ2層折り畳み構造の除振台への応用

Application to anti-vibration table of two-layered foldable structure with torsional buckling pattern

白 瑩雪[2]、○石田 祥子[1]（1. 明治大学、2. 明治大学大学院）

双安定な構造は負のばね定数領域があることから，正のばね定数を持つばねを付加し負のばね定数を相殺すると，ばね定数が零に近い低ばね構造となる．本研究では，ねじり座屈パターンを持つ折り畳み構造が双安定であることを利用して，低ばね構造からなる免振台について考える．本構造は1層のみの場合はばねの伸縮に伴ってねじり挙動が生じるため，ねじりを相殺するよう2層対称に重ねた数値モデルを設計し，有限要素法によりそのばね特性を求めた．さらに，2層折り畳み構造を4つ並べた除振台モデルの周波数応答特性を明らかにした．

Keywords: 振動制御、非線形振動、構造設計、折紙、双安定性

## [J101-13] 直列型二重動吸振器の最適設計のための様々な計算式

Various formulas for optimal design of a series-type double-mass dynamic vibration absorber

○浅見 敏彦[1]（1. 兵庫県立大学）

本講演者は，以前に減衰のある主系に取付ける直列型二重動吸振器の設計式を導出し，その式はすでに論文として公開されている。主系に減衰が存在しないときには，その設計式は２次方程式の解として求められ，極めてシンプルな式であった。ところが，主系に減衰が存在すると，この最適化は３次ないしは４次の代数方程式を解く問題に帰着するので，少々複雑な解となっていた。しかも，数値的には同じ結果を与えるにしても，複数の形の解が可能であった。本報告では，これらの幾つかの解を紹介する。

Keywords: Dynamic Vibration Absorbers Connected in Series、Damped Primary System、Exact Optimal Solutions、H_infinity and H_2 Optimization Criteria

## [J101-14] モーメンタムホイールによる多自由度懸垂系の制振

Vibration control of a multi-degree-of-freedom suspended system using a momentum wheel

○中野 壽彦[1]、羽田野 天[1]、髙嵜 陽奈[1]（1. 大分工業高等専門学校）

本研究では揺れ振動とねじれ振動が生じる多自由度懸垂系を対象とし，モーメンタムホイールでバイアス角運動量を付加し，そのジャイロ効果を利用してより少ない制御入力で振動を減衰させる制振手法を提案する．本手法は装置の小型化・簡易化・耐故障性向上の面で優れ，成層圏気球や小型飛翔体吊り荷の高効率・高精度な制振を可能とする．本発表ではモーメンタムホイールとリアクションホイールによる制振手法について，基本的概念と運動モデルの導出，およびリアプノフ関数による制御則の設計について説明する．

Keywords: 制振、多自由度懸垂系、バイアスモーメンタム方式

# J101 耐震・免震・制振 IV

座長:古屋 治(東京電機大学)

Room 21

## [J101-15] 高速炉プラントに適用する3次元免震装置に関する研究（装置の非線形特性を考慮した水平上下同時解析による有効性の検討）

Study on Three-Dimensional Seismic Isolation System for Fast Reactor Plant (Study on the Effectiveness with Horizontal and Vertical Simultaneous Analysis Considering Nonlinear Characteristics of Device)

○富田 祐介[1]、藤田 聡[1]、岡村 茂樹[2]（1. 東京電機大学、2. 富山県立大学）

次世代炉である高速炉は，冷却材にナトリウムが使用され，軽水炉と比べて高温・低圧で運転される．そのため，原子炉容器等の重要機器は薄肉構造となり，耐震性の確保が重要となる．そこで，高速炉では，地震荷重の低減を目的として3次元免震装置の適用が検討されている．本研究では，3次元免震の有効性について評価する．これまでの試験等で得られた免震要素の非線形特性を基に作成した装置のモデルを用い，水平上下同時加振による地震応答解析を実施し，ロッキング振動等の影響を確認した．

Keywords: 3次元免震装置、履歴モデル、水平上下同時加振、地震応答解析、高速炉

## [J101-16] 多自由度系機器モデルを用いた機器-建屋動的相互作用の考慮方法の検討

Applicability of Evaluation Method for Equipment-Structure Interaction Using Equipment Model of Multi Degree of Freedom

○熊谷 貴仁[1]、後藤 祥広[1]、秋山 悠基[2]、丸山 直伴[2]、小島 直貴[3]（1. (株)日立製作所、2. 日立GEニュークリア・エナジー(株)、3. (株)日立産業制御ソリューションズ）

原子炉建屋内に設置される機器・配管系の耐震評価は建屋と機器・配管系を非連成として扱うことが多く、機器と床の動的相互作用の影響を考慮していない。そのため現行耐震評価手法では機器の加速度応答を保守的に評価する。本課題に対し、米国電力研究所（ EPRI）では機器設置位置の動剛性を用いて動的相互作用を考慮する機器応答評価法を提案している。本研究では、機器設置エリアを考慮する条件や多自由度系機器モデルと高次振動モードが強く連成する条件に関して、 EPRI提案手法の機器-建屋動的相互作用への影響を検討した。

Keywords: 機器-建屋動的相互作用、動剛性、多自由度系

## [J101-17] 弾塑性解析を用いた耐震設計法の配管系への適用に関する課題 －単純モデルを用いた考察－

A few issues on application of seismic design based on elastic-plastic analysis to piping systems – Case study using a simple model –

○前川 晃[1]、鈴木 道明[2]（1. 関西電力株式会社、2. マシンクラフト株式会社）

弾塑性解析を用いて配管系を設計する場合の二つの問題点について単純モデルを用いて考察した。最初に、弾塑性解析に使用できるエルボ要素を用いたモデルの弾塑性解析を行い、板要素を用いた結果と比較から、それらの要素の弾塑性領域の設計解析への使用可能性を検討した。次に、配管の設計では、公称外径、公称肉厚を用いて解析するが、実際には公差や材料特性のばらつきがある。ここでは、管の公差を考慮した解析モデルによる解析結果のばらつきから、配管の弾塑性解析に公称寸法を用いるには注意が必要であることを示した。

Keywords: 弾塑性解析、配管系、耐震設計、エルボ要素、寸法公差

## [J101-18] 配管継手の材料・形状ばらつき調査

Survey on material and shape variations in pipe joints

○中村 いずみ[1]、澁谷 忠弘[2]（1. 防災科学技術研究所、2. 横浜国立大学）

配管系の耐震安全性評価に弾塑性 FEM解析を使用する手法が整備されつつあるが、解析結果の精度を高めるには、公称値に対し実際の配管が有するばらつきを把握し、適切に解析モデルへ反映する必要がある。そこで、地震時に損傷する可能性のある配管継手（エルボおよびティ配管）を対象に、過去の配管系加振試験で使用した配管系試験体のミルシート値および実測形状データを調査し、ばらつきを整理した。本報告では公称値からのばらつきおよび個体差について報告する。

Keywords: 配管、耐震、実測データ、強度評価

# S111 伝動装置の基礎と応用 I

座長:成田 幸仁(室蘭工大)

Room 22

## [S111-01] チェーン式 CVTの多角巻付きに伴う摩擦損失

Frictional loss due to polygonal winding slip of chain type CVT

○菊居 龍之介[1]、大窪 和也[2]、小武内 清貴[2]、豊原 耕平[3]、早川 純平[3]、渡邊 恭平[3]、村松 剛[3]、金 暉[3] （1. 同志社大学大学院、2. 同志社大学、3. ジヤトコ株式会社）

CVT用チェーンのいわゆるリンクピッチは比較的大きく，プーリ溝中では必然的に多角形に巻付く．そこで，本研究では伝達トルクの増加に伴う CVT用チェーンがプーリ溝中で多角形に巻付くことにより生じる動力損失の変化を調べた．走行試験機を用意し，推力によりピンに生じる圧縮荷重を直接測定した上で，ベルトの円周方向の滑り距離から動力損失を見積もった． CVT用チェーンのプーリ溝中でリンクとピン間での滑りと多角形巻付きによるピンとプーリシーブ面間での滑りが CVT用チェーンの動力損失に寄与していることが分かった．

Keywords: CVT、チェーンベルト、多角形巻付き滑り

## [S111-02] 円筒ころ軸受で構成された無段変速機の変速比幅増大化試験評価に関する研究

Research on evaluation of transmission ratio width increase test for continuously variable transmissions composed of cylindrical roller bearings

○岡山 拓矢[1]、東﨑 康嘉[1]、四方 皓平[1]、柳井 剛志[1]、玉井 悠貴[1] （1. 近畿大学）

従来研究では円筒ころ軸受を遊星機構に見立てて無段変速機を開発した．しかし，同じ外形寸法の遊星ローラと比べて変速比幅が小さいという課題があった．そこで本研究では異なる２つの軸受の外輪と内輪を用いて別途製作した円筒ころと組み合わせることで変速比幅を増大化した無段変速機を作製し，その試験評価を行った．試験の結果，変速比幅は理論通り得られ従来研究と比べ約13％増大した．また，動力伝達効率は78～89％となり従来研究と比べ約16％向上した．伝達可能トルクは設計限界トルク50*Nm*に対して15*Nm*であった．

Keywords: 無段変速機、円筒ころ軸受、トラクションドライブ

## [S111-03] 浸炭硬化鋼ローラの面圧疲労強度に及ぼすピーニングで付与した圧縮残留応力の影響

Influence of Compressive Residual Stress Induced by Peening on Contact Fatigue Strength of Case-Hardened Steel Roller

○藤井 一輝[1]、藤井 正浩[1]、栗原 拓也[2]、一宮 克行[3] （1. 岡山大学、2. 東海旅客鉄道(株)、3. JFEスチール(株)）

本研究では，浸炭硬化鋼ローラにショットピーニング(SP）及びレーザピーニング(LP)を施し，面圧疲労強度に及ぼすピーニングで付与した圧縮残留応力の影響を調べた．ピーニング法により圧縮残留応力の値と深さ方向の分布が異なった．なお，表面粗さは同程度に制御した．試験の結果， LPを施したローラが SPを施したローラと同程度の面圧疲労強度を示した．また，損傷形態が表面起点のピッチングであったため，圧縮残留応力の深さ方向の分布の影響は小さかった．

Keywords: ピーニング、残留応力、面圧疲労強度、浸炭硬化、ピッチング

## [S111-04] 平歯車ポンプの騒音・振動解析

Vibration and Sound Noise Analysis on Spur Gear Pump

○瀬山 夏彦[1]、田村 恵万[1]、真志取 秀人[1] （1. 東京都立産業技術高等専門学校）

歯車ポンプは小型・高信頼性・高耐久性・高圧・高揚程を実現できるため，広く利用されている．その一方で振動や騒音がしばしば問題となる．従って，振動・騒音を低減することができれば歯車ポンプの商品性向上に大いに貢献できると考えた．本研究では，歯車ポンプの主要部品の打撃試験を実施し，それぞれの固有振動成分を調べた．次にポンプを組み立てて運転し，振動・騒音や吐出側の圧力脈動に含まれる成分を打撃試験結果と比較した．これにより，ポンプのどの部品が振動や騒音の原因となっているのかを特定した．

Keywords: 歯車、歯車ポンプ、騒音、振動



# S111 伝動装置の基礎と応用 II

座長:藤井 正浩(岡山大学)

Room 22

## [S111-05] プラスチック歯車の寿命に及ぼす回転方向の影響に関する基礎研究

Basic study on the effect of rotational direction on the lifetime of plastic gear

○伊藤 博哉[1]、平松 将太郎[1]、高橋 美喜男[2]、板垣 貴喜[2]、高橋 秀雄[2] （1. 木更津工業高等専門学校　専攻科、2. 木更津工業高等専門学校）

一般に，歯車の負荷容量は連続運転による耐久試験で評価される．しかし，連続運転における耐久試験ではその運転条件に応じた高い温度を長時間維持し続ける．そのため，連続運転に比べて低い温度で間欠運転をする実際の製品の負荷容量は，連続運転によって推定される負荷容量に比べ大きくなる可能性がある．そこで本研究では，連続運転および間欠運転毎に回転方向が変わる条件での耐久試験を実施した．その試験結果より連続運転と間欠運転時の歯車の損傷形態や運転中の歯面温度変化，寿命の違いについて検討した．

Keywords: Plastic gear、Rotational direction、Intermittent operation、Load-carrying characteristics、Temperature

## [S111-06] ブシュチェーンの負荷特性に関する研究 (潤滑油浸透方法の影響)

Study on load-carrying characteristics of bush chain (Effect of method for lubricating oil penetration)

○田村 晃斗[1]、田中 輝[1]、瀬尾 祐一郎[1]、板垣 貴喜[2]、高橋 美喜男[2]、高橋 秀雄[2] （1. 木更津工業高等専門学校専攻科、2. 木更津工業高等専門学校）

本研究は任意の潤滑油を浸透させたチェーンに対し運転試験を行い，その負荷特性に及ぼす潤滑油性状の影響を明らかにすることを目的とする．
先行研究ではチェーンに潤滑油を浸透させる際，常温の潤滑油を使用していた．それらの実験結果は比較的高動粘度の潤滑油において，チェーンに十分に浸透していない可能性があることが危惧された．
そこで，潤滑油をチェーンに浸透させる際に恒温槽を用いて潤滑油を加熱し動粘度を低下させることで浸透量を改善できると考え，この方法により得られた結果と先行研究の結果を比較，検討を行う．

Keywords: bush chain、load-carrying characteristics、lubricating oil、kinematic viscosity

## [S111-07] 微小ねじ歯車の負荷特性に関する基礎研究（合金工具鋼製歯車対の場合）

Basic study on load-carrying-characteristics of micro-crossed-helical-gear (In the case of alloy tool steel gear pair)

○天野 光[1]、高橋 美喜男[1]、板垣 貴喜[1]、前田 憲次[2]、高橋 秀雄[1] （1. 木更津工業高等専門学校、2. 株式会社小笠原プレシジョンラボラトリー）

本研究は微小歯車に対して耐久試験を実施し，運転条件，潤滑油性状および歯車諸元と負荷容量の関係について検討し，微小歯車の負荷容量推定の指標を明らかにすることを目的とする．先行研究では，りん青銅製微小ねじ歯車に対して加速度耐久試験を実施した．りん青銅製ねじ歯車は，摩耗の進行によってねじ歯車の接触楕円の面積が大きくなり，実際の最大接触圧力は理論値より小さくなると思われる．そこで， 合金工具鋼製微小ねじ歯車に対して加速度耐久試験を実施する．先行研究の結果と比較し，なじみによる負荷容量への影響を検討する．

Keywords: Micro crossed helical gear、Acceleration endurance test、Load capacity、maximum hertzian pressure

## [S111-08] 三角波を用いた小型歯車の開発

Development of Miniaturize Triangular Wave Gear

○林 秀行[1]、大嶋 和彦[1] （1. 大同大学　大嶋研究室）

減速機などに用いられているインボリュート歯車は小型化に伴って歯底の歯厚が薄くなるため，長期間の稼働によって歯車の摩滅が進行し破損に至る．そこで著者らは，小型化しても十分な強度が確保できる三角波歯車を考案した．この歯車は，歯先歯車と歯底歯車を厚さ方向に重ねた２層構造になっている．これは，ピッチ円に沿って描かれた三角波を位相反転して重ね合わせ，ピッチ円より外側の歯先部分と内側の歯底部分を２つの層に振り分けることによって形成される．このように，歯車の大小に関わらず歯底歯厚を十分に厚くすることができる．

Keywords: 三角波、歯車、小型化



# S111 伝動装置の基礎と応用 III

座長:大町 竜哉(山形大学)

Room 22

## [S111-09] スマートギヤの温度変化が観測用アンテナの周波数特性に与える影響

Effect of temperature fluctuation of smart gear on frequency characteristics of observation antenna

○井上 武琉[1]、射場 大輔[1]、Mac Tung[1]、向 誠也[1]、大久保 光[1]、三浦 奈々子[1]、飯塚 高志[1]、増田 新[1]、森脇 一郎[1] （1. 京都工芸繊維大学）

導電性インクをレーザー焼結することによって樹脂歯車表面にアンテナとセンサを構成することによってスマートギヤを開発した．この歯車を同じ周波数特性を有する観測用アンテナに接近させると磁界結合が生じ，観測用アンテナを通じて非接触でセンサの状態を把握することが可能である．本研究では，スマートギヤの温度変化が観測用アンテナの周波数特性に与える影響を評価し，運転中の温度上昇に伴い必要とな

る観測結果の補償方法について考察する．

Keywords: スマートギヤ、損傷検知、ヘルスモニタリング、リターンロス、樹脂歯車

## [S111-10] ステアリング用ラック&ピニオンのかみあい解析
Meshing Simulation of Rack and Pinion for Steering System

○山中 亨介[1]（1. 株式会社ジェイテクト）

ステアリング用ラック&ピニオンは以下の点で特殊である．第一に，使用されるのは丸ラックであり，ラックは回転に対して拘束なしに支持されている．第二に，ラックはばねでピニオンに押し付けられる形で支持されており，軽負荷では正面と背面の両歯面がかみあう．かみあい解析に用いる従来の歯のたわみ式に，ラックの回転による相当誤差と，背面のかみあいによる分布荷重を加えることで，これらに対応した．解析の結果，ステアリング用ラック&ピニオン固有の特性が確認できたので報告する．

Keywords: 歯車、ステアリング、ラック&ピニオン、かみあい解析

## [S111-11] 2K-H型遊星歯車式イナータの Amesimによる動特性シミュレーション（第1報、支配方程式の定式化の検証）
Dynamic simulation of 2K-H type planetary gear inerter by Amesim (1st report, Proof study of formulation of governing equation)

○安達 和彦[1]（1. 中部大学）

工学教育の立場から，本報では小川の学位論文で定式化した2K-H型遊星歯車式イナータの支配方程式に着目し，1D CAEソフトウェアAmesimの遊星歯車のサブモデル TRPG002Aの支配方程式と等価であることを確認したので報告する．

Keywords: 1D CAE、モデリング、パワートレイン、ねじり振動、制振、イナータ

## [S111-12] 歯車用高強度鋼材の二円筒接触・曲げ複合疲労試験 (円周方向すべりの効果)
Contact -Bending Fatigue Tests of High-Strength Steel for Gears (Effect of Circumferential Sliding)

○網川 堅也[1]、中村 拓実、射場 大輔[1]、大久保 光[1]、森脇 一郎[1]（1. 京都工芸繊維大学）

高強度鋼歯車では，歯面損傷の一つ，ピットを起点とするき裂が歯の曲げ応力により進展し，最終的に歯の破損やスポーリングを引き起こす新しい損傷モードが確認されている．この損傷モードに対する材料評価は，従来法では困難ではないかとして，二円筒接触曲げ複合疲労（CBF）試験が提案された．本研究では，これまでできないとされ検討されずにいた円周方向滑りの効果を検討した．その結果，強い接触により生じた微細き裂を起点とした曲げによる破断が確認され， CBF 試験の歯車用高強度鋼材評価への有用性を示せた．

Keywords: 歯車、材料試験、ピット



# S112 機械要素の設計・製造・応用技術 I

座長:古川 朗洋(㈱青山製作所)

Room 8

## [S112-01] 超音波振動を付加しためねじの塑性加工及びタッピンねじの締付け（めねじ強度の評価）
Plastic forming of female thread and tightening of self-tapping screw with ultrasonic vibration (Evaluation of female thread strength)

○岡田 学[1]、上島 誠[2]、長谷川 李玖[3]（1. 長野工業高等専門学校、2. 株式会社前田製作所、3. 中部電力株式会社）

めねじはこれまでタップによる切削加工が主流だったが、近年、溝無しタップによる塑性加工が増加している。また、近年はタッピンねじの使用範囲が拡大しているが、それを用いたねじ締結体の強度及び信頼性向上及びさらなる用途拡大のためには塑性変形によるめねじの成形性向上が必要となる。本研究は切削や塑性加工等で加工抵抗の大幅な低減が報告されている超音波振動を、めねじの塑性加工とタッピンねじへ適用することで、被締結物へのめねじの成形性向上を目指したものである。本報では成形されためねじの強度評価について報告する。

Keywords: Fixing Element、Internal thread、Self Tapping Screw、Fluteless Tap、Ultrasonic Vibration

## [S112-02] ボルトナット締結体の締付け軸力検出誤差に関する検討

A study of clamp force detection error in bolt/nut assemblies

○堺 彌矩[1]、橋村 真治[2]、小松 恭一[3] （1. 芝浦工業大学大学院、2. 芝浦工業大学、3. 株式会社東日製作所）

先に橋村らは，ボルトナット締結体のナット上面を押さえながら，ボルト先端部に引張力を負荷することで，ボルトとナットのねじ面を離間させることで締付け軸力を検出する方法を提案した．一方，この方法は，検出される締付け軸力に10%程度の誤差を含むことが分かっている．そこで本研究では， FE解析を用いてこの検出誤差の原因について調査を行った． FE解析の結果，ボルトとナットがかみ合っているねじ山が段階的に離間するため，ボルト先端部の剛性が締付け軸力の検出過程で変化することが，検出誤差の一因であることがわかった．

Keywords: Clamp force、Bolt/nut assembly、Detection、Measurement、Bolted joint

## [S112-03] 原子層堆積法によるアルミナ薄膜コーティングがステンレス製ねじの摩擦特性に及ぼす影響

Influence of Alumina Thin Film Coating using Atomic Layer Deposition on Friction Properties of Stainless Steel Screw Threads

○山内 恒輝[1]、大宮 祐也[1]、両角 由貴夫[2]、塩田 忠[1]、藤井 正浩[1] （1. 岡山大学、2. トヨタ自動車株式会社）

ねじ締結体の設計において，締付け時の摩擦係数のばらつきを小さくすることは，締結の信頼性向上，ボルトサイズ小型化に有効である．本研究では，ステンレス鋼上に，原子層堆積法を用いてアルミナ膜を製膜し，ボールオンプレート型往復しゅう動試験によりしゅう動特性を調べた．特に，ステンレス製ねじ部品の摩擦係数のばらつき低減を目的とし，摩擦特性に及ぼす製膜処理の影響について考察した．結果，摩擦係数の低減およびばらつき低減が確認された．

Keywords: トライボロジー、原子層堆積法、ねじ締結体、アルミナ薄膜

## [S112-04] 軸方向の荷重増減によるボルト・ナット結合体のゆるみ機構の再検討

Reconsideration on Theoretical Self-loosening Mechanism of Bolt Nut Units under Repeated Axial Tensile Loads

○熊倉 進[1]、齊藤 久美子 （1. 元・神奈川大）

ボルト・ナット結合体は、軸方向の荷重増減によって微視的な戻り回転のゆるみを発生することがある.このゆるみの原因は、荷重増減によるナットとボルトの半径方向の変形によって発生するねじ面と座面のすべりによるものと考える. 著者らは、軸方向の荷重の増減によるボルト・ナットのゆるみ機構を説明し，微視的なゆるみの発生を報告してきた。本報告は、既報で述べたゆるみ機構の説明に誤りがあったので再考の結果を述べる。

Keywords: Bolt nut unit, Self-Loosening , Loosening mechanism , Repeated axial tensile load

## [S112-05] はめ合い状態がねじ込みボルト締結体のばね定数に及ぼす影響

Influence of Engagement Condition on Springe Constant in Bolted Joint with Tap Bolt

○大宮 祐也[1]、塩田 忠[1]、藤井 正浩[1] （1. 岡山大学）

ねじ込みボルト締結体の設計では，ばね定数を用いるが，それらはボルト-ナット系と置き換えて算出されている．しかしながら，ねじ込みボルト締結体の寸法変化によりばね定数は変化する．現在，軽量化が求められ厳密な値が必要であるが，あまり議論が進んでいない．そこで本研究では，有限要素法を用いてねじ込みボルト締結体について応力解析を行い，はめ合い長さがばね定数に及ぼす影響を議論した．その結果，はめあい長さが長くなると，ばね定数は大きくなることを明らかにした．またそのばね定数を簡易的に求める方法を提案した．

Keywords: ねじ締結体、ばね定数、ねじ込みボルト、コンプライアンス



# S112 機械要素の設計・製造・応用技術 II

座長:岡田 学(長野工業高等専門学校)

Room 8

## [S112-06] 非対称ねじ溝ボールねじのアキシアル負荷容量評価

Evaluation of Axial loading capacity of ball screw having asymmetric thread groove form

○野口 昭治[1]、高橋　徹[2]、濱田 喜大[2] （1. 東京理科大学理工学部機械工学科、2. THK株式会社）

従来のボールねじの溝形状は左右対称であったが、射出成型機用途を考えて、型締め方向に大きなアキシアル荷重を伝達するために、ねじ溝を非対称にして、型締め方向の接触角を大きくしたボールねじを試作した。アキシアル剛性が高まることは検証したが、実際の耐アキシアル荷重は、ねじ面が塑性変形するまでの荷重と考えて、ねじ面に形成される圧痕とアキシアル荷重との関係を実験し、接触角が大きくなると耐圧痕性が向上することを明らかにした。

Keywords: Ball screw、Axial loading capacity、asymmetric thread groove form

## [S112-07] スピンドルシャフトの製造工程における不釣り合いのばらつきに関する事例研究
## A Case Study on the Unbalance Variation of Spindle Shafts in Manufacturing Process

○安達 和彦[1]、大久保 元博[2]、高橋 宏美[3]（1. 中部大学、2. 大久保精工株式会社、3. 株式会社 豊幸）

本報では，加工精度の支配要因の一つとなる主軸の高速回転時の振れに注目し，振れの原因となる主軸の不釣合いが主軸製造工程においてどのように推移するかを評価したので報告する．具体的には，同一図面から製造される主軸を想定し，同じ材料で同じ工程を経て製作された同じ寸法のスピンドルシャフト4本について，旋削，熱処理，研削の各工程完了時に不釣合いを測定した．不釣合いの測定値に対して平均値と標準偏差を求め，製造工程の進行に伴う不釣合いの平均値の推移とばらつきの変化として整理し，シャフト形状公差の測定値と比較した．

Keywords: 工作機械主軸、中空シャフト、質量アンバランス、釣合い良さの等級、真円度

## [S112-08] 生体信号を用いた不整地走行車両におけるアクセルペダルの操作性評価
## Evaluation of accelerator pedal operability during off-road driving for utility vehicle by biological signals

○田中 和宏[1,2]、土屋 高志[1]（1. 福井工業大学、2. (株)クボタ）

不整地走行車両におけるアクセルペダルの操作性の定量評価を目的として研究を行った。アクセルペダルの操作性を評価する方法として官能評価が一般的であるが、ドライバーの主観の影響を排除することは困難である。そのため、不整地走行中にドライバー脚部の筋電位および心拍変動の計測を行い、これらの生体信号によるアクセルペダルの操作性の定量評価を試みた。車速追従性が優れるアクセルペダル諸元において腓腹筋の筋収縮によるアクセル開度のばらつき低減と、心拍変動解析による副交感神経活動の優位性が確認された。

Keywords: 車両運転操作、生体信号、人間工学

## [S112-09] 冷媒回路部品の爆発衝撃強度評価技術と圧力逃し弁による安全設計
## Strength evaluations for refrigerant circuit parts against the explosion of inner gas, and the protection using a pressure relief valve.

○安部 亮輔[1,2]、長房 智之[1]、藤原 和人[2]（1. 三菱電機（株）、2. 熊本大学）

空調冷熱機器は、ポンプダウン運転時の誤った操作により圧縮機内部でディーゼル爆発が発生する可能性がある。爆発発生時の圧縮機の、内部の圧力変化、外殻のひずみ変化、破壊形態を評価した。安全対策として圧縮機の外殻に圧力逃し弁を設置することで圧力容器の飛散を最小限に抑制できる。爆発時の、圧縮機内部の圧力変化と圧力逃し弁が破壊する過程を高速度カメラで観察して数値解析の結果と比較することにより、圧力逃し弁の破壊形態と弁開口前後の圧力変化の関係を明らかにした。

Keywords: Heat pump、Compressor、Pump down、Diesel explosion、Relief valve

## [S112-10] 焼結ポーラス部品の摩擦
## Friction of sintered porous product

○塩見 誠規[1]、秋庭 圭亮[1]、新井 晴貴[1]、芹原 勇輝[1]（1. 工学院大学）

内部に無数の気孔を有するポーラス金属は軽量で高い衝撃吸収性能があり、断熱性、吸音性にも優れた材料である。ポーラス金属を無給油ベアリングに適用する場合、内部の気孔に潤滑油を含浸させて潤滑性能を付与するが、性能向上には含油による摩擦軽減効果が必要である。そこで本研究では、スペースホルダー法により作製したポーラス金属部品の摩擦特性について検討した。ステンレス粉末に NaCl粉末を混合して圧粉成形後、真空焼結によりポーラス部品を作製し、潤滑油を含浸させて摩擦係数を測定し、その効果について調べた。

Keywords: ポーラス金属、摩擦特性、潤滑



# S112 機械要素の設計・製造・応用技術 III

座長:橋村 真治(芝浦工業大学)

Room 8

## [S112-12] グリース添加剤によるクロスローラベアリングの寿命改善評価に関する研究
## Study on Evaluation of Life Improvement of Cross Roller Bearing by Grease

Additives

○棚橋 哲也[1]、東﨑 康嘉[1]、坂口 睦弥[1]、西川 滉暉[1]、田代 昂陽[1] （1. 近畿大学）

クロスローラベアリングは円筒ころを直角 V溝形状の軌道面に直交させて配列した構造の軸受である.剛性が高いものの,他の軸受に比べて摩擦トルクが大きく寿命が短いと言われている.従来研究により摩擦トルク低減効果があるグリース特性は判明したが,添加剤についてはわかっていない.本研究では，軸受グリースに添加剤を付与することで寿命改善を試み，同時に X線回折法を用いて転動体の半価幅の測定を行い軸受の疲労状態を観察し,グリース添加剤による疲労への影響を明確にした.

Keywords: Cross Roller Bearing、Grease Additives、X-ray diffraction、Lifetime

---

## [S112-13] アンペール力の反力を利用した軸受の開発

Development of bearing using the reaction of Ampere force

○小林 啓明[1]、荷堂 剛[1]、中本 剛[1] （1. 千葉大学）

構成要素の少ない非接触支持の軸受の開発を目的として，アンペール力の反力を支持力とした軸受の開発を行った．軸に永久磁石を設置して，永久磁石によって発生した磁界中に導線を配置する．電流を流すと導線にはアンペール力がはたらき，磁石を含む軸にはその反力がはたらく．これを支持力として利用した軸受を製作した．この軸受によって軸を非接触支持することができた．

Keywords: 軸受、非接触支持、アンペール力

---

## [S112-14] 実構造物のボルト締結体に作用する力学量の測定

Measurement of Bending Moment and Load on Bolted Joint of Actual Structure

○神谷 拓哉[1]、高橋 英孝[2]、橋村 真治[3] （1. 芝浦工業大学大学院、2. 株式会社SUBARU、3. 芝浦工業大学）

実構造物において，ボルト締結体は様々な荷重や曲げモーメントを受ける．ボルト締結体において，ボルトに作用する荷重や曲げモーメントを正確に把握することはゆるみや疲労破壊に対する強度上の信頼性を確保する上で重要である．本研究では，ボルトの軸部に3枚のひずみゲージを貼付して個々の位置でのひずみを測定することで，任意の方向からオフセットされた荷重によってボルトに作用する軸方向荷重の大きさと，曲げモーメントの大きさおよびその方向を計測した．

Keywords: Offset Load、Bolted Joint、Bending Moment、Axial Load、Assessment

---

## [S112-15] 小形二面幅をもつスタイル2軽量フランジ付き六角ナット駆動部の負荷能力

Loadability of the Driving Feature of the Light Weight Hexagon High Nuts (Style 2) with Flange with Reduced Width across Flats

○古川 朗洋[1]、萩原 正弥[2]、小林 瑞季[2]、五島 範和[1]、山梨 倖幹[1] （1.（株）青山製作所、2. 名古屋工業大学）

ISO で規定されているフランジ付き六角ナットの二面幅は，同じ呼び径のボルトに対して大きく設定されていることから，組付け作業性を阻害し，重量を増加させる要因の一つとなっており，この問題を解消するためにナットの二面幅をボルトと同じサイズにまで減少させた新しい軽量フランジ付きナットの規格化作業が開始されようとしている．本報では，軽量フランジ付き六角ナット及び現行の規格品に対して，使用するソケットの公差を因子とした締付け実験及び FE解析を行い，駆動部の負荷能力について検討を行っている．

Keywords: フランジ付き六角ナット、二面幅、作業性、軽量化

---



# S112 機械要素の設計・製造・応用技術 IV

座長:大宮 祐也(岡山大学)

Room 8

---

## [S112-16] 多孔質材料を用いた低電流用電気しゅう動接点のトライボロジー特性に及ぼす潤滑油中の酸化防止剤の影響

Effects of Antioxidants in Lubricating Oil on Tribological Characteristics of Low-Current Electric Sliding Contacts Made of Porous Materials

○吉田 浩之[1]、金子 覚[2]、田浦 裕生[3]、境野 恵理[1] （1. 株式会社ミツバ、2. 三条市立大学、3. 近畿大学）

自動車への低電費および長寿命化の要求にともない，車載電装品に用いられる電気しゅう動接点には低電流化や信頼性の向上が求められている．本研究は低電流化および信頼性向上のための手段のひとつとして，多孔質材料を電気しゅう動接点に採用し，高温放置後のトライボロジー特性を実験的に解析することで，多孔質材料に含浸された潤滑油中の酸化防止剤の分子構造の違いによって生じる潤滑油のしゅう動表面への吸着状態の差と電気しゅう動接点のトライボロジー特性との関係を明らかにした．

Keywords: しゅう動接点、多孔質材料、トライボロジー

## [S112-17] 平歯車の歯のかみ合い剛性の測定実験及び理論解析に関する研究

Measurement Experiments and Theoretical Analyses of Mesh Stiffness of a Pair of Spur Gears

○金子 大慶[1]、李 樹庭[1] （1. 島根大学）

歯車振動に大きな影響を及ぼす要因は歯車の歯のかみ合い剛性である．しかし，歯のかみ合い剛性は歯車の加工精度，歯車軸のねじれ剛性，キーの締結剛性，ベアリングの支持剛性などの影響で，測定実験研究や理論解析研究は容易でない．本研究は，一対平歯車の歯のかみ合い剛性を測定する試験装置を提案・設計・試作し，測定方法についても提案した．実測により実際の平歯車のかみあい剛性を明らかにした．また，歯車の弾性接触解析により一対平歯車の歯のかみ合い剛性を解析し，測定値と比較した結果を報告する．

Keywords: 平歯車、かみ合い剛性、歯車軸剛性、キー剛性

## [S112-18] 三次元構造薄肉はすば歯車の応力解析に関する研究

Stress Analysis of a Three-Dimensional, Thin-Rimmed Helical Gear

○北河 悠[1]、李 樹庭[1] （1. 島根大学）

機械装置の軽量化や自動車の省エネルギー化により三次元構造薄肉はすば歯車の使用が増えてきたが、薄肉化によりはすば歯車の強度計算問題が複雑になり、この問題はまだ解決されていないのが現状である。本研究では、負荷状態で一対の薄肉はすば歯車のかみあいを弾性体の接触問題として取り扱い、汎用 CAEソフトウェアの有限要素法を用いて薄肉はすば歯車の応力を解析した。解析結果から従来の歯面と歯元の応力集中の他に薄肉はすば歯車の場合には、ウェブとリム及びウェブとハブの交差円上にも応力集中していることが分かった。

Keywords: 薄肉はすば歯車、応力解析、三次元構造



# S113 トライボロジーの基礎と応用 I

座長:上坂 裕之(岐阜大学)、平山 朋子(京都大学)

Room 7

## [S113-01] In-situ Raman-SLIM観察によるエンジンオイル潤滑下における網目ミクロ構造を有したa-C膜： mesh-a-C膜のトライボロジー特性評価

In-situ tribo-Raman-SLIM evaluation for tribological properties of a mesh-like microstructured diamond-like carbon (DLC) lubricated with a fully formulated oil at DLC/steel contacts under boundary lubrication

○大久保 光[1]、佐々木 信也[2]、射場 大輔[1]、森脇 一郎[1] （1. 京都工芸繊維大学、2. 東京理科大学）

網目ミクロ構造を有した mesh-a-C膜のエンジン油潤滑下におけるトライボロジ特性を評価した．摩擦試験結果より，従来 DLC膜と比較して， mesh-a-C膜は低摩擦及び低摩耗特性を示した．表面分析結果より，エンジン油由来の $MoS_2$反応膜の生成率が mesh-a-C膜の場合で比較的高く，異常摩耗の原因物質と推定される Mo-Cの生成は確認されなかった．従って， mesh-a-C膜は $MoS_2$の生成を促進しつつ Mo-Cの生成を抑制することで，優れた摩擦・摩耗特性を発揮したものと推察される．

Keywords: トライボロジー、ダイヤモンドライクカーボン、エンジンオイル

## [S113-02] 添加剤由来トライボ被膜の硬さ・組成及びその分布と耐焼付き・耐摩耗性向上メカニズムの解明

The relationship between the hardness, composition and distribution of tribofilm formed by additives and improvement of anti-seizure and anti-wear

○寺井 勇裕[1]、野老山 貴行[1]、本田 晃之[2]、光井 秀明[2]、村島 基之[1]、李 義永[1]、梅原 徳次[1] （1. 名古屋大学、2. アフトンケミカル・ジャパン株式会社）

近年，自動車の自動変速機に使用される潤滑油は動力伝達効率向上のため，低粘度化が進んでいる．しかし，動粘度の減少により金属部品の直接接触が増え，摩擦条件が厳しくなることで摩耗や焼付きといった問題が挙げられる．本研究では，異なる動粘度及び添加剤を含む潤滑油中でブロックオンリング試験及び 4 球試験を行った．生成されたトライボ被膜の硬さ・組成及び分布を測定することで，異なる潤滑油中の摩擦試験において摩耗量及び焼付き荷重に差が表れたのかを考察した．

Keywords: トライボ被膜、潤滑油、添加剤、摩耗、ナノスクラッチ

## [S113-03] AFMナノスクラッチによる表面硬さ算出手法の提案

Proposal of hardness calculation method by AFM nano scratch

○三又 潤也[1]、梅原 徳次[1]、野老山 貴行[1]、村島 基之[1]、李 義永[1]、吉田 和仁[2]、細川 征嗣[2]、本田 崇[2] （1. 名古屋大学、2. 株式会社デンソー）

AFMによるスクラッチ試験は，ナノインデンテーション試験では測定することのできない極表面の硬さ推定手法として有効である．しかしながら， AFMナノスクラッチ試験のような低荷重領域におけるスクラッチ試験においては，摩耗形態がスクラッチ荷重によって変化することが知られている．このために，低荷重領域でのスクラッチ試験から表面硬さを算出する方法は確立されていない．そこで本研究では，摩耗形態の変化を考慮した AFMナノスクラッチによる最表面硬さ算出手法を提案した．

Keywords: AFM、スクラッチ、硬さ、トライボロジー

## [S113-04] 粘弾性材料の摩擦特性に及ぼすディンプルの影響

Effect of Dimple on Friction Properties of Viscoelastic Materials

○中村 浩大[1]、藤井 正浩[1]、大宮 祐也[1]、石井 清剛[2] （1. 岡山大学、2. 株式会社小松製作所）

本研究では，粘弾性材料で作製したディスクの表面に直径・深さ・密度が異なるディンプルをレーザー加工で形成し，油潤滑下でステンレス製のリングと摺動させ，ディンプルが粘弾性材料の摩擦特性に及ぼす影響について評価した．試験の結果，ディンプルの直径が摩擦特性に及ぼす影響は小さかったものの，ディンプルの深さと密度が大きいと摩擦係数が最大で73%減少した．さらに，高面圧下でも安定して試験を実施することができ，潤滑性が向上することを確認できた．

Keywords: 摩擦、潤滑、表面テクスチャリング、粘弾性材料

## [S113-05] MoPの摩擦特性に及ぼす硫黄系添加剤の影響

Effect of sulfur type additives on friction properties under condition using MoP

○大津 健史[1] （1. 大分大学）

本研究では， MoP(りん酸モリブデン)と ZnDTP(ジチオりん酸亜鉛)併用時の低摩擦潤滑機構を理解するため，各種条件下でスピン摩擦実験を行い，その摩擦特性を調べた．実験では，硫黄系添加剤として，各種 ZnDTP，硫化油脂を使用した．また， MoP添加油での摩擦試験後，油を各種硫黄系添加油に入替え，試験を行い，入替え前後での摩擦係数の変化を調べた．その結果， MoPから硫黄系添加油に入替え後，摩擦係数は大きく低下することが分かり，その低下は硫黄系添加剤の影響を受けることが明らかとなった．

Keywords: 境界潤滑、添加剤、りん酸モリブデン



# S113 トライボロジーの基礎と応用 II

座長:平山 朋子(京都大学)

Room 7

## [S113-06] 高速すべり軸受の油膜幅縮小が油膜の駆動トルクに及ぼす影響

Effect of Reduction of Oil Film Width on Oil Film Driving Torque of High-Speed Journal Bearings

○上月 康史[1]、畠中 清史[1] （1. 九州工業大学）

浮動ブシュ軸受は，最高回転速度が数十万 rpmに達する小型回転機械に用いられるすべり軸受の一種である．この軸受は，軸回転速度の上昇にともない，いったん発生した自励振動が消滅することがある．しかし，この特異な現象を合理的に説明できる理論モデルは完成していない．その構築を目指し，実現象の把握および理論予測結果の定量的評価への利用を見据えた実験的研究を行っている．本報では，高速浮動ブシュ軸受の内側油膜を模擬した実験装置を用いて油膜の駆動トルクを実測するとともに，油膜幅縮小現象との対応づけを行った．

Keywords: すべり軸受、油膜の駆動トルク、油膜観察、高速回転、油膜幅縮小

## [S113-07] 通電時の潤滑特性に及ぼす潤滑油構造の影響に関する研究

Effect of lubricant structure on their lubrication properties on electrically charged surfaces

○紺谷 和史[1]、呂 仁国[1]、谷 弘詞[1]、小金沢 新治[1] （1. 関西大学）

EV車では漏洩電流を完全に防ぐことはできないため，駆動用モーター付近の軸受内部に電流が通過することによる軸受の早期損傷の発生が懸念されている．近年， EV車では電気的な故障が頻繁に報告されており，特に駆動用モーター付近の軸受の破損が問題となっている．これは，軸受をはじめとする摺動部において，漏洩電流が潤滑油分解や摩耗を促進するためであると考えられる．そこで，本研究では通電時に潤滑油のトライボロジー特性に及ぼす潤滑油の構造の影響を調べたとともに，電流の影響に耐えられる潤滑油の開発指針を提案した．

## [S113-08] 流体潤滑下における凸型テクスチャがもたらす流体動圧効果に関する数値的研究

Numerical study on the fluid dynamic pressure effect of convex-shaped texuture under fluid lubrication

○松岡 尚也[1]、坪井 涼[1]（1. 大同大学）

表面テクスチャリングは滑り特性を改善する方法として知られており、幾何学的形状のテクスチャは、機械加工、サンドブラスト、エッチングなどのさまざまな方法を使用して作成される。現在ではディンプルと呼ばれる凹型の幾何形状の付与による摺動特性の改善が一般的であり、凸型形状を用いた場合の研究は少ない。本研究では数値流体力学を用いて凸型形状を用いたテクスチャ表面における摺動特性の向上を目的とする。

Keywords: 数値流体力学、流体動圧効果、表面テクスチャリング

## [S113-09] 低面圧すべり案内面において酸性リン酸エステル由来の境界膜が示す力学応答

Mechanical Response of Boundary Film Derived from Acid Phosphate Ester on Sliding Surface under Low Contact Pressure

○浅野 紘央[1]、前川 覚[1]、糸魚川 文広[1]（1. 名古屋工業大学）

低面圧すべり案内面に酸性リン酸エステル添加油を使用すると，境界潤滑域において摩擦係数に速度依存性が現れる．これは酸性リン酸エステル分子が金属表面に境界膜を形成することで発現していると考えられている．しかしこの境界膜がどのような力学応答を示しているかは解明されていない．そこで本研究では停止時間の後に極低速でしゅう動を行い，摩擦係数を取得することで境界膜の力学モデルを検討した．潤滑油に含まれている添加剤および表面粗さを複数の条件で実験することで，形成されている境界膜と摩擦係数の関係を調査した．

Keywords: 境界潤滑、境界潤滑膜、酸性リン酸エステル

## [S113-10] 境界・混合潤滑下における微細断続切削で加工されたテクスチャ表面が摺動特性に与える影響

The effect of textured surface with interrupted micro cutting process on sliding characteristics under mixed and boundary lubrication

○藤井 啓輔[1]、坪井 涼[2]（1. 大同大学大学院、2. 大同大学）

機械部品の摺動部における摩擦や摩耗の低減は，機械の高効率化に寄与する．これの達成のために表面テクスチャリングと呼ばれる，表面に微細な凹凸を加工する技術が考えられている．本研究では微細断続切削によって加工されたテクスチャ表面をモデル化し，摺動面の接触について，有限要素法を用いた時刻歴応答解析を行った．摺動面が互いに接触した状態である境界・混合潤滑下において，ディンプルの変形，応力や圧力分布，接触面積の変化に着目し，表面テクスチャが摺動特性に与える影響について数値シミュレーションから考察する．

Keywords: 表面テクスチャリング、境界潤滑、混合潤滑



# S113 トライボロジーの基礎と応用 III

座長:本田 知己(福井大学)

Room 7

## [S113-11] 球/平面のフレッチング摩耗特性に及ぼす材料のスケール効果

Material Scaling effects on fretting wear characteristics in sphere / plane contact

○矢野 海人[1]、藤野 俊和[2]、地引 達弘[2]（1. 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科、2. 東京海洋大学学術研究院海洋電子機械工学部門）

フレッチング摩耗とは接触する二物体間に微小な往復すべりが繰返し作用したときに生じる表面損傷のことである。本研究では、種々の相対振幅のもと、数種類のサイズを有する軸受鋼（ SUJ2）製の球と平面のフレッチング摩耗試験を大気圧無潤滑下にて実施した。本講演では、試験により得られたフレッチング摩耗特性と、この摩耗特性に及ぼす球のサイズすなわちスケール効果ならびに摩耗量が急増する相対振幅（これを臨界振幅という）に関する考察結果を中心に報告する。

Keywords: トライボロジー、フレッチング、スケール効果、臨界振幅

## [S113-12] 表面テクスチャがフレッチング摩耗の進行度に及ぼす影響
Effect of surface texture on the progress of fretting wear

○西 柾斗[1]、前川 覚[1]（1. 名古屋工業大学）

一般に，機械構造物の締結要素，例えばボルトを長期的に使用した場合に，赤褐色の摩耗粉が生じることがある．この現象はフレッチング摩耗といわれていて，微小な往復滑りの下で起こる特有の摩耗現象である．本研究では，フレッチング摩耗の抑制を目標として，初期粗さの形状に着目する．具体的には，初期粗さの形状に特徴を持つ粗面同士を接触させて微小な往復摺動試験を行い，試験前後の表面観察からフレッチング摩耗の発生メカニズムについて検討した．

Keywords: 表面テクスチャ、フレッチング、表面粗さ

## [S113-14] 複素屈折率を指標とする真実接触測定の改良検討
Consideration for Improving Real Contact Measurement Using Complex Refractive Index as an Indicator

○服部 泰久[1]（1. 東海大学）

エリプソメトリーを用いて接触面内物質の複素屈折率を測定することは，接触部材質や雰囲気媒体の識別も同時に可能にする真実接触測定法として期待されるが，接触部境界付近の測定値の適切性に課題が残される．この原因として，接触面からの反射光を単一物質での反射光と扱って測定値の算出を行っていることがあげられる．本報告では，接触面すき間内の多重反射を考慮して算出した複素屈折率を接触部判別の指標とすることで，真実接触測定法の改良を検討する．

Keywords: Real Contact、Complex Refractive Index、Ellipsometry

## [S113-15] 分子気体潤滑特性における壁面粗さの影響
—低 Knudsen数域における流れの特性—
Surface Roughness Effects on Molecular Gas Lubrication
(Flow characteristics for low Knudsen number)

○市原 順一[1]（1. Rocin Mechanics Research）

分子気体潤滑では粗さを持つ壁面でのスリップ流れから潤滑膜横断方向流れが生じる[(1)(2)]．本報告では Knudsen数に対して，この横断方向流れがどう変化し潤滑膜の諸特性にどのような影響を与えるか調査した．

[1]日本機械学会論文集， Vol.86, No.887 (2020), DOI:10.1299/transjsme. 20-00057

[2]日本機械学会2020年度年次大会講演論文集 S1130

Keywords: Lubrication theory, Surface roughness, Roughness slope, Molecular gas film lubrication, Direct simulation Monte Carlo method

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S113 トライボロジーの基礎と応用

# S113 トライボロジーの基礎と応用 IV

座長:野老山 貴行(名古屋大学)

Room 7

## [S113-16] 微小スリップ角域のタイヤ/路面間に生じる力のメカニズムの研究
Study of the mechanism of force generated between road tires in a small slip angle region

○豊島 貴行[1]、樋口 英生[1]（1. 株式会社本田技術研究所）

タイヤ路面間に生じるコーナリングフォースについて、過去いろいろな研究成果が発表されている。しかしコーナリングフォースの発生メカニズムは複雑であり，タイヤ物理特性モデルで高精度にこれを再現することは難しい．本研究では微小スリップ角域におけるコーナリングフォース（コーナリングスティフネス）を新たな捉え方で俯瞰し，比較的に簡便な手法でコーナリングスティフネスを高精度に同定することを可能とした．その新たな捉え方にもとづくコーナリングスティフネスのメカニズムについて論じる．

Keywords: タイヤの力学、車両運動力学、タイヤ路面摩擦特性、計算モデル

## [S113-17] シリコーンシート表面上の水滴の水平せん断力に及ぼす接触線形状の影響
Effect of Contact Line Shape on Horizontal Shear Force of Water Droplet on Silicone Sheet

○斎藤 千夏[1]、柳澤 憲史[1]、田浦 裕生[2] （1. 長野工業高等専門学校、2. 近畿大学）

斜面上を運動する液滴の界面抵抗に及ぼす接触線形状の影響は多く報告されている．しかし，水平面上でせん断される液滴の界面抵抗に及ぼす接触線形状の影響については言及されていない．本研究では水滴をガラス球とシリコーンシートで挟み水平にせん断した際のせん断力，接触線形状，接触角を測定した．その結果，水滴の水平せん断力には接触線形状と接触角が影響していることがわかった．

Keywords: water droplet、horizontal shear force、aspect ratio、contact line shape

## [S113-18] 斜面を等速で滑る水滴の界面抵抗
Interface resistance of sliding water droplet at constant velocity on inclined solid surface

○出田 颯人[1]、柳澤 憲史[1]、斎藤 千夏[1] （1. 長野工業高等専門学校）

動的撥水性において，水滴が滑りはじめる直前についての報告は多くあるが，水滴が滑っている際の挙動に関してわかっていることは少ない．本研究では，滑水性を付与した斜面上を滑る水滴の界面抵抗と滑り挙動の関係について実験，計算の両面から調査した．その結果，実験において水滴は等速で滑ることが分かり，計算の結果，重力の斜面方向成分と界面抵抗は釣り合っていることが明らかとなった．

Keywords: Dynamic hydrophobicity、Sliding water droplet 、Sliding velocity、Interface resistance 、Sliding behavior

## [S113-19] 超潤滑の動力学的安定性
On the stability of superlubricity in dynamical frictional system

平野 元久[1,2,3]、○久保田 優作[1,2,3] （1. 法政大学、2. 理工学部、3. 機械工学科）

非線形性を内在する一次元原子鎖モデルの動力学的安定性の評価法を議論する．これまｄねいモデルの特性は初速度等のラメータに強く依存し，摩擦発生と超潤滑の二つの状態が系のパラメータ空間に共存することを示してきた．超潤滑系を非線形力学モデルとして捉え，系の設計変数となる「すべり速度」と「原子間相互作用」のパラメータ空間での超潤滑の安定・不安定領域を決定する．超潤滑の調和振動的描像を出発点として，周期解安定性判別理論(フロケ理論) の活用によって導かれる超潤滑の動的安定判別指標の有効性について議論する．

Keywords: 摩擦、トライボロジー、超潤滑

## [S113-20] マクロとナノスケールにおけるキューティクル表面の摩擦特性
Frictional properties of cuticle surfaces at macroscale and nanoscale

○中嶋 昇吾[1]、佐藤 魁星[1]、渡部 誠也[2]、佐々木 信也[2] （1. 東京理科大学大学院佐々木研究室、2. 東京理科大学佐々木研究室）

コンディショナーによる毛髪の触感改善には，毛髪の表面組織であるキューティクルの摩擦低減が重要と知られており，その摩擦低減メカニズムの解明が求められている．キューティクル表面はサブミクロンオーダの凹凸を有する構造のため，マクロスケールの摩擦調査のみでは，接触部における現象の詳細な理解は困難である．そこで，筆者らはナノ摩擦調査から，摩擦メカニズム解明を試みた．本発表では，マクロとナノスケールにおいてコンディショナー成分がキューティクルの摩擦特性に与える影響を調査した結果を報告する．

Keywords: Friction coefficient、cuticle、AFM



# S113 トライボロジーの基礎と応用 V

座長:大津 健史(大分大学)

Room 7

## [S113-21] クレーンのアーム部伸縮機構に使用される樹脂しゅう動材のトライボロジー特性
Tribological characteristics of resin sliding materials used in telescopic mechanics of arm for cranes

○北 雄一郎[1]、藤野 俊和[1]、地引 達弘[1]、大西 翔[2]、谷井 悟[2] （1. 東京海洋大学、2. 株式会社タダノ）

クレーンのアーム部伸縮機構において，微速伸縮動作時，しゅう動部に摩擦特性に起因する間欠的な振動すなわちスティックスリップと思われる現象が生じることがある．クレーンのアーム部における微速領域での防振は、高精度な位置決めなど，作業性向上のために望まれている．本研究では，この振動原因の究明と抑制方法を検討するための第一段階として，伸縮機構に使用される樹脂しゅう動材料と鉄鋼材料の間に生じる摩擦特性を3ピンオンディスク試験機にて解析し評価したので報告する．

Keywords: トライボロジー、クレーン、樹脂しゅう動材料　、スティックスリップ、3ピンオンディスク試験

## [S113-22] AEセンシングによるボールペンの書き味評価

Evaluation of Writing Performance for Ballpoint Pen by AE Sensing

○長谷 亜蘭[1]（1. 埼玉工業大学）

トライボロジー現象下で発生するアコースティックエミッション波（ AE波）を検出し，その摩擦界面の摩擦・摩耗・潤滑の状態をその場計測・評価することができる．本研究では， AEセンシングをボールペンの書き味評価へ適用することを試みた．その結果，筆記時の摩擦力変化には現れない現象を AEセンシングでは捉えることができることがわかった．また， AE信号原波形の周波数解析の結果から，ボールペンのインク種別による書き味の違いを評価・解釈できる可能性があることがわかった．

Keywords: アコースティックエミッション、転がり摩擦、ボールペン

## [S113-23] CVTプーリに付与した表面テクスチャの摩擦異方性への影響

Effects of surface texture applied to CVT pulley on fiction anisotropy

○原田 敦太[1]、湯原 裕司[1]、渡部 誠也[2]、佐々木 信也[2]（1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学）

ベルト式 CVTにおいて伝達効率改善のために，プーリ周方向では高い摩擦力が必要とされる．一方で，プーリ径方向では，変速時における摩擦損失低減のために，低い摩擦力が求められる．したがって，ベルト式 CVTのさらなる伝達効率向上には，しゅう動方向によって摩擦力が異なる特性，すなわち摩擦異方性を発現させることが必要となる．本発表では，実機 CVTプーリの表面に付与した同心円状ならびに放射状の溝テクスチャがベルト-プーリ間の摩擦異方性に与える影響について報告する．

Keywords: トライボロジー、ベルト式CVT、表面テクスチャ、摩擦異方性、境界潤滑

## [S113-24] グリース潤滑された工作機械摺動面の離油特性向上に関する研究

Study on Improvement of Oil Release Characteristics of Grease Lubricated Sliding Surface of Machine Tools

○鶴間 貴也[1]、前川 覚[1]、糸魚川 文広[1]（1. 名古屋工業大学）

本研究室では工作機械摺動面にグリース潤滑を適用させるための研究を行っており、研究成果として給油溝に面取り加工を施すことでグリースの離油特性が向上するという結果が得られている。これは、面取り部分でグリースに動圧分布が発生し、ダルシー則に基づいて離油が促進されているからだと考えられている。本研究では油溝の面取り形状に焦点を当て、数値シミュレーションを利用し面取り形状が離油特性にどのような影響を与えているのかを調査した。

Keywords: Grease、Lubrication、Machine tool



# S114 機械システムにおける機構の設計と要素技術

座長:南後 淳(山形大学)

Room 10

## [S114-01] レシプロ圧縮機リング弁の衝突現象に関する実験的研究

Experiment Study on Collision Behavior Under Operation of Compressor Ring Valve

○小池 政登[1]、阿南 景子[2]、奥 達也[3]、辻 琢磨[3]（1. 大阪電気通信大学・院、2. 大阪電気通信大学、3. 株式会社前川製作所）

圧縮機の吸込口および吐出口には、冷媒ガスの逆流を防ぐための逆止弁が取り付けられている。この板弁は開閉を繰り返す、閉じる際には弁座に衝突する。本研究では、板弁の安全設計及びそれに関連する基礎データの蓄積のために、レシプロ圧縮機の吸入・吐出板弁をモデル化し、空気衝撃圧力による要素試験を行った。空気衝撃圧力により浮上した板弁が閉じる際の弁座との衝突挙動、ならびに板弁に作用する応力を計測した。その結果について報告する。

Keywords: 機械力学、機械要素、圧縮機弁、衝突応力

## [S114-02] 鉄道車両の車体傾斜制御用アクティブトーションバー

Active Torsion-Bar for Carbody Tilt Control System of Railway Vehicle

○風戸 昭人[1]、小島 崇[1]、石栗 航太郎[1]、井出 知良[2]（1. 鉄道総合技術研究所、2. 川崎重工業）

著者らはシンプルで大きな傾斜角度を実現する鉄道車両向け車体傾斜制御システムの構築に取り組んでおり、これに使用する「アクティブトーションバー（ ATB）」を開発した。 ATBは、電動サーボモータと精密減速機で構成したロータリーアクチュエータと、一般的な鉄道車両用トーションバーを直列に接続し、これの回転角を制御することで所望の車体傾斜角度を実現するものである。本発表では、はじめに構造を示し、次に良好な傾斜制御性能を持つこと、並びに電源断時の特性について定置傾斜試験結果をもとに報告する。

Keywords: 鉄道車両、サーボモータ、精密減速機、車体傾斜機構、アンチローリング装置

## [S114-03] PTFE微粉末の高精度定量供給に関する研究
### High Precision Supplying Method for PTFE Fine Powder

○關口 大暉[1]、女屋 滉一[1]、辺見 信彦[2]、飯井 昌弘[3]、小池 秀和[3]、渡辺 喜久雄[3] （1. 信州大学大学院、2. 信州大学、3. NiKKi Fron株式会社）

フッ素樹脂（ PTFE）の微粉末は力を加えると固まりやすく，ハンドリングが難しい。本研究では PTFEの微粉末の定量供給の自動化できる装置を開発している。底面にメッシュを設けたホッパー容器を振動させながら攪拌治具により回転角半する方法により，目詰まりを良好に抑制し，高精度に落下供給できる方法を開発し，実験によりその有効性を検証した。10gの目標値に対し，目標精度0.1gと0.01gの供給制御を100回程度の連続供給を実現することができたので，その方法と結果について報告する。

Keywords: PTFE、自動供給、粉体ハンドリング

## [S114-04] 極小径超長リード差動ネジ機構部品の製作方法
### Machining method for mechanical parts of ultra-long lead miniature differerntial screw drive

○原田 孝[1]、大窪 晃平[2] （1. 近畿大学、2. OKK株式会社）

筆者らは軸断面が正方形の左右ねじれネジ形状の Bool積である新形状差動ネジ(Gaudiネジ)を提案している．ネジ面の曲率半径が大きく，比較的大きな径のボールエンドミルを用いてネジ面の切削加工が可能であり，それにより，極小径化が可能である．本報では， Gaudiネジ面の曲率半径を計算し，そこからネジ面を加工するボールエンドミル径を導出し，正方形の一辺2mm，リード10mm，全長10mmの Gaudiネジを5軸加工機を用いて製作し，レーザ顕微鏡を用いて形状計測した内容を報告する．

Keywords: 差動ネジ機構、ミニチュアロボット、５軸加工機

## [S114-05] 薄膜状対象物の曲面貼付を目的とした形状適応機構の開発
### Development of Shape Adaptable Mechanism for Pasting Film Objects on Curved Surfaces

○安東 零司[1]、齊藤 滋規[1]、田岡 祐樹[1]、菅原 雄介[1]、武田 行生[1] （1. 東京工業大学）

有機 ELディスプレイなどのフィルム状の薄膜電子デバイスを複曲面形状に均一に貼り付ける技術は，曲率の差を補償しながら貼り付けを行うことが難しいため実現されていない．そこで新たに，対象物を吸着する静電吸着モジュール積層デバイスと，目標の曲面形状に適応する形状適応機構を組み合わせることを考えた．本研究ではこのうち形状適応機構に関して，リンクの数・寸法と出力される曲率半径を評価した．それを踏まえて，設計した機構が直線形状を含む大曲率半径が出力可能であることを実験的に確認した．

Keywords: 機構設計、形状適応機構、曲面適応



# S115 人間支援・協調機械設計

座長:深谷 直樹(株式会社 Preferred Networks)、小島 一恭(湘南工科大学)

Room 10

## [S115-01] 股関節と膝関節を互いに入力として足関節位置を案内する歩行補助装置の開発
### Development of walking assistance device to lead location of ankle joint by the functional relationship between angular displacements of the hip and knee joints

○草間 友彬[1]、南後 淳[1] （1. 山形大学大学院理工学研究科機械システム工学専攻）

近年日本では高齢化社会が進行し, 歩行が困難で億劫に感じる人が増えている. そして歩行を敬遠することにより関節の運動領域や筋肉量が減少し, さらに歩行を敬遠してしまう. そこで正しい股関節と膝関節の角変位の関数関係を再現することにより, 大腿部と下腿部の自重を利用した互いの関節の相互補助や減少した関節の運動領域を十分に確保することで理想的な歩行動作を実現することが出来る. 本研究では平面６節リンク機構を用いて歩行時の足関節の軌跡を再現することにより, 高齢者の歩幅低下を改善する歩行補助装置の開発を行った.

Keywords: 歩行補助装置、機構学、６節リンク機構

## [S115-02] 補助脚を有する歩行補助装置の設計及び試作
Design and experimental manufacture of the walking assistance device by assistance hind legs

○浅野 圭祐[1]、南後 淳[1] （1. 山形大学大学院理工学研究科機械システム工学専攻）

近年医療の発展に伴って高齢化が進行し，歩行に不安を覚える人が増加している．しかし杖や手押し車など動力源のない簡易的な歩行補助器は体の不自由な方の使用では事故に繋がる恐れがある．本研究では人体に取り付ける補助脚としての歩行補助装置の設計・開発及び評価を行った．これはヒトの歩容に合わせて補助脚を杖のように動かすことで人体体幹の支持を行う歩行補助装置である．この際制御系を必要としない．また個々の歩容に対応させるため杖突のタイミング調節が可能な設計とし，本研究ではカムの付け替えによる対応を検討した．

Keywords: 歩行補助装置、リンク機構、カム機構、機構学

## [S115-03] 脚部関節間の連動動作による歩行訓練装置の設計
Design of walking training device in consideration movements between leg joints

○遠藤 巧太郎[1]、南後 淳[1] （1. 山形大学大学院　理工学研究科　機械システム工学専攻）

ヒトは高齢によって様々な健康障害に陥りやすく，要介護となった割合の約4割を占めるのが身体機能の低下である．これにより歩行・運動の疎遠や転倒事故の増加などが起こりやすく，更なる身体機能の低下要因となる．近年では高齢者運動を促進する動きが見られるが，誤った運動法を続けることで身体に悪影響を及ぼす危険性が高い．したがって，正常な歩行動作および，それを補う筋力の獲得を図るため，複数のリンク機構を用いて，それらを統合・総合することで歩行訓練が見込まれる装置設計を行う．

Keywords: リンク機構、歩行訓練装置、機構学

## [S115-04] 磁気粘弾性エラストマを用いた補助力可変式持ち上げ動作補助スーツの開発
Development of force-adjustable type of a lifting up assistive suit with magneto-rheological elastomer

○田中 英一郎[1]、伊藤 開[1]、石岡 利文[2]、上原 利恵[2]、神田 千秋[2]、三宅 丈雄[1]、児玉 賢士[2] （1. 早稲田大学、2. （株）Asahicho）

磁気粘弾性エラストマを用いた持ち上げ動作補助スーツを開発した．目的に応じてコイルに印加する電流を調整することにより，エラストマの硬さを変更することができるため，予張力を与える必要がなくなり快適性と補助力増加の両立を実現した．本講演では，持ち上げ動作時の本スーツの補助効果について筋活動にて評価したので報告する．

Keywords: 持ち上げ動作補助、磁気粘弾性エラストマ、筋活動評価

## [S115-05] ガスセンシング用ドローンの開発―ガスを巻き上げる効果に対する地面の傾きの影響―
Development of Gas Sensing Drones: Influence of Tilted Ground on Gas Transport

○赤荻 大貴[1]、山下 恭平[1]、松倉 悠[2]、石田 寛[1] （1. 東京農工大学、2. 電気通信大学）

ごみの埋立地で発生するメタンガスをモニタリングするため，ガスセンシング用ドローンの開発を行った．クアッドコプタの四つのロータから吹き下ろされる気流同士を地表で衝突させ，中央で一つの上昇気流を作る．この上昇気流によって，地表付近を漂うガスを巻き上げることにより，クアッドコプタに取り付けたガスセンサでガスを検出する．地面が20度程度傾いている場所であっても，クアッドコプタに取り付けたガスセンサまでガスを巻き上げて検出できることを示した．

Keywords: 埋立地ガスモニタリング、クアッドコプタ、ファウンテンフロー、ガスセンサ、ガス源探索



# S116 第27回卒業研究コンテストⅠ

座長:扇谷 保彦(長崎大学)

Room 11

## [S116-01] 深溝玉軸受における潤滑油中のフラーレン濃度を変化させた場合のトルクへの影響
Effects of Changed Fullerene Concentration in Lubricating Oil Torque of Deep Groove Ball Bearing

○戸嶋 玲斗[1]、堀田 智哉[2] （1. 関東学院大学大学院、2. 関東学院大学）

近年，私たちの身の回りにある自動車，モータなどでは低燃費化，省電力化が求められている。これらを実現させるためには機械の内部に使用されている軸受の低トルク化も必要となる。潤滑油の性能も回転トルクの値に大きく関わっていることが考えられることから，本講演では，フラーレンの添加量を変えた潤滑油を用いてトルク試験をおこない，潤滑油に添加させたフラーレンの濃度が，転がり軸受の回転トルクへ与える影響についての発表をおこなう。

Keywords: フラーレン、深溝玉軸受、潤滑油

## [S116-02] 光ファイバ型スマート人工筋肉を用いた湾曲メカニズムの検討
## Experimental Investigation of a Bending Mechanism using Smart Artificial Muscles with an Optical Fiber

○吉本 依史[1]、田 偉航[1]、長岡 和弥[1]、脇元 修一[1]、神田 岳文[1]、山口 大介[1] （1. 岡山大学）

本研究では McKibben型人工筋肉の構成要素の一つであるスリーブ繊維の一部に光ファイバを用いることで，変位量を自己検出可能なスマート人工筋肉の開発を行っている．このスマート人工筋肉をラバーコーティングすることでヒステリシスと不感帯の特性改善を行った．また，スマート人工筋肉の応用可能性の基礎検討として，湾曲メカニズムを製作した．基礎実験を行った結果，光ファイバのセンサ値から湾曲メカニズムの湾曲量を推定できる可能性を示した．

Keywords: 人工筋肉、ソフトアクチュエータ、光ファイバセンサ、ソフトメカニズム

## [S116-03] キャビテーション噴流により流路壁面貫通穴に生じる壊食
## Erosion at Through-Holes of Flow-Passage Wall by Cavitating Jet

○林 玖憲[2]、高橋 雄大[2]、風間 俊治[1]、成田 幸仁[1]、長船 康裕[1] （1. 室蘭工業大学、2. 室蘭工業大学大学院）

油圧機器内部で生じるキャビテーション噴流による壊食に及ぼす流路近傍形状の影響を探るために，噴流衝突面の中央に貫通穴を設けた試験片およびその貫通穴に直交する小穴を設けた試験片を用意して，壊食実験と可視化実験を実施した．中央貫通穴により噴流衝突面の壊食は大幅に低減されたが，貫通穴流路出口付近に壊食が生じた．これを低減すべく直交小穴を設けたところ，壊食は中央貫通穴の寸法ならびに直交小穴の位置により増減した．これらの結果について，壊食質量，可視化画像ならびにＣＴ解析より，比較検討を試みた．

Keywords: フルードパワー、キャビテーション、エロージョン

## [S116-04] 目だけで操作するコミュニケーションシステムの開発
## Development of a Communication System Controlled by Only Eye Movements

○関 友彰[1]、馮 其超[1]、古川 敦規[1]、甲斐 義弘[2] （1. 東海大学大学院、2. 東海大学）

筋萎縮性側索硬化症（ ALS）などにより四肢が不自由となり，発声が困難な患者は他者とのコミュニケーションの機会が失われていく．本研究では彼らの生活の質を向上させるために，視線のみを用いて文字を入力するコミュニケーションシステムの開発を行った．入力が容易で目の疲労が少ないコミュニケーションシステムを目指し，人の眼球運動の特性を考慮するとともに円上に文字キーを配置した文字入力画面を開発した．そして，開発したコミュニケーションシステムについて検討した．

Keywords: Communication system、Eye-tracking device、Quality of life、Eye movement、Microsaccade

## [S116-05] 基板へのパルスバイアス電圧印加によるガラス絶縁体上 ta-CNx膜成膜法の開発
## Development of ta-CNx film deposition method on glass insulators by applying pulsed bias voltage to substrates

○田中 賢人[1]、梅原 徳次[1]、野老山 貴行[1]、村島 基之[1]、李 義永[1] （1. 名古屋大学）

FCVA法により絶縁体基板に対して ta-CNx膜を成膜する際に問題となるのが基板の帯電である．本研究では帯電抑制のためガラス基板にパルスバイアス電圧を印加して成膜を行い，ナノインデンテーション試験，ラマン分光分析，反射分光分析により膜の特性を評価した．その結果，パルスバイアス電圧印加時には印加電圧を変化させることで直流バイアス電圧印加時と比較して硬度，ラマンスペクトル，光学定数を大きく変化させられることが明らかとなった．また，パルスバイアス電圧印加時には膜のはく離が抑制されることが示唆された．

Keywords: DLC、FCVA、ta-CNx、プラズマイオンプロセス、バイアス電圧



# S116 第27回卒業研究コンテスト II

座長:成田 正敬(東海大学)

Room 11

## [S116-06] 人との親和性の高いコミュニケーションが可能なソフトアバターロボットの開発
## Development of a Soft Avatar Robot for Diverse Range of Human Communication

○河端 嶺[1]、谷口 浩成[1] （1. 大阪工業大学）

**本研究では，ソフトアバターロボットに用いる人と接触しても安全な柔軟アームを検討した．提案するソフトアバターロボットは，構造的な柔らかさとしなやかで柔軟な動作により，人との親和性の高いコミュニケーションができる．本ソフトアームには，空気圧アクチュエータを搭載し，空気圧の加圧・減圧を制御することでアームを動作させる．本論文では，ソフトアバターロボットのコンセプト，柔軟アームの設計**

**および駆動特性，そして試作したソフトアバターロボットによるコミュニケーション動作実験について述べる．**

Keywords: ソフトロボット、空気圧アクチュエータ、ロボットアーム

## [S116-07] 固定砥粒加工工具を用いた表面構造制御の研究 -ピストンスカート部への梨地面形成とその効果-

Study on control of surface micro structure by using fixed abrasive tool -application of matt surface fabrication method for piston-skirt-

○横山 昴[1]、柳原 聖[1] （1. 有明工業高等専門学校）

内燃機関の燃費向上には各部で発生する摺動抵抗をいかに減らすかが課題となる．
　高価な機種ではピストンを機械加工後，摺動抵抗を低減させる処理が施される．しかしこの処理はコスト高の原因となり，廉価機種向けに低コストを維持したまま摺動抵抗を減らす処理が探索されている．
著者らの研究室では固定砥粒加工工具を用いた梨地面加工法の研究を行っている．これは低コストでブラスティング面と同等の表面構造の形成が可能である．本研究は小型エンジンのピストンスカート部に梨地加工を適用し，ピストン摺動抵抗低減の可能性を検討する．

Keywords: 梨地加工、固定砥粒加工工具、内燃機関

## [S116-08] 油膜厚さその場観察法による表面テクスチャが摩擦係数に及ぼす影響メカニズムの解明

Influence mechanism of surface texture on friction coefficient by in-situ observation of oil film thickness

○湯原 裕司[1]、渡部 誠也[2] （1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学）

近年，環境負荷低減に向けて，摩擦制御を目的とした表面テクスチャリングの利用が増えている．一方で，表面テクスチャリングが摩擦挙動へ及ぼす効果には未だに不明な点が多い．したがって，摺動表面の最適化には，表面テクスチャリングと摩擦特性の関係を基礎メカニズムから解明し，体系化することが求められる．本研究では，開発した油膜厚さのその場観察装置を用いて，表面テクスチャが油膜厚さ，摩擦係数に与える影響について報告する．

Keywords: Surface texture、In-situ observation、Oil film thickness、Friction coefficient

## [S116-09] 平歯車の熱処理表面有効硬化層深さの妥当性検討に関する研究

Study on Effective Case-Hardened Depth of Heat-Treated Spur Gear Surfaces

○久保 友実[1]、李 樹庭[1] （1. 島根大学大学院）

歯面損傷である内部起点型ピッチングの起点となる最大せん断応力の深さは，歯車に歯面硬化を施す際の有効硬化層深さの決定にきわめて重要である．歯車歯面下最大せん断応力深さと最適有効硬化層深さの関係について理論検討はあまり行われていないのが現状である．本研究では，専用有限要素法ソフトを用いて，一対の平歯車における接触歯面下の最大せん断応力及びその深さを理論的に解析し，最大せん断応力深さと歯面形状誤差及び歯筋修整の関係を明らかにするとともに，熱処理時の歯面有効硬化層深さの妥当性を検討したものである．

Keywords: 平歯車、有効硬化層、最大せん断応力、有限要素法

## [S116-10] 工作機械のしゅう動面用潤滑油の摩擦特性に水分が及ぼす影響

Effect of Moisture on Friction Characteristics of Lubricant for Sliding Surface of Machine Tools

○日比野 公亮[1]、劉 暁旭[1] （1. 名古屋工業大学）

工作機械のしゅう動面は環境制御されておらず湿潤環境や乾燥環境となり，しゅう動特性はその影響を強く受けると思われる．多くのしゅう動面油には酸性リン酸エステルに加え酸化防止剤としてアミンが添加される．アミンは水との相互作用が大きいため，湿潤環境において水の影響をコントロールするのではないかと考え，様々なアミンと酸性リン酸エステルを併用し湿潤環境下で摩擦試験を行ったところ，アミン添加剤の違いにより摩擦特性および表面性状が大きく異なった．本研究では，そのメカニズムについて考察する．

Keywords: 境界潤滑、酸性リン酸エステル、摩擦特性、水分の影響、腐食痕

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S116 第27回卒業研究コンテスト

# S116 第27回卒業研究コンテスト III

座長:宮島 敏郎(富山県立大学)

Room 11

## [S116-11] FM-AFMを用いたコンタクトレンズ摩擦表面の水和層の可視化

Visualization of hydration layer on the friction surface of a contact lens using FM-

AFM

○中島 綾花[1]、佐藤 魁星[1]、佐々木 信也[2] （1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学）

瞬き時のコンタクトレンズ（ Contact Lens： CL）表面と上瞼間の摩擦は，使用時に不快感や眼障害を引き起こす．そのため， CLの安全性および装着の快適さの向上を図る上で， CL表面における摩擦低減が重要な課題となっている．含水性高分子ゲルからなる CLの摩擦においては，ゲル水和表面の構造が大きな影響を及ぼすと考えられるが，その詳細は明らかにされていない．そこで本研究では FM-AFMを用いて，CL表面の水和層と摩擦の関係を調査するため，生理食塩水中において摩擦試験前後の CL表面構造の観察を実施した．

Keywords: コンタクトレンズ、水和層、FM-AFM

---

## [S116-12] Si-DLC膜上に塗布したシリカナノ粒子の担持状態に及ぼす膜中 Si含有量の影響

The effect of Si content in the film on the supported state of silica nanoparticles coated on the Si-DLC film

○内山 正崇[1]、堀場 夏峰[2]、上坂 裕之[1]、古木 辰也[1] （1. 岐阜大学工学部機械工学科、2. 三友特殊精工株式会社）

DLCなどの高機能表面材料に対して，ナノ粒子を担持することで新たな機能発現や元々有する機能の向上が期待される．本研究では Si含有 DLC(Si― DLC)に対するシリカ系ナノ粒子の塗布による担持を目的として，膜中 Si含有量がナノ粒子の担持状態に及ぼす影響を調べた．鋼材を基板とした Si-DLC膜表面にシリカナノ粒子を塗布する手法を考案し、シリカナノ粒子の担持量を電子顕微鏡および X線分析装置による酸素マッピングを用いて定量化した．これにより膜内 Si含有量の減少に従ってシリカナノ粒子の担持量が減少した．

Keywords: Si-DLC、SEM-EDS、シリカナノ粒子、プラズマ、Si/C比

---

## [S116-13] 貧潤滑下におけるフラーレン添加油の低摩擦発現機構

Friction reduction mechanism of fullerene-containing oil under poor lublication

○森 郁賢[1]、本田 知己[2] （1. 福井大学、2. 福井大学学術研究院工学系部門）

燃費向上に向け潤滑油の低粘度化が進められているが，粘度の低下に伴い潤滑油の供給が不十分な貧潤滑状態へと移行しやすくなる．その結果，油膜切れが生じやすくなり，焼付きの危険性が高まる．このような状況の中，潤滑油添加剤としてフラーレンが注目されている．本研究では，往復動摩擦摩耗試験機を用いてフラーレン添加油の境界潤滑下における摩擦摩耗特性を調べた．その結果，フラーレン添加油は無添加油と比較して摩擦係数が減少した．また，フラーレンは潤滑油膜の負荷容量を向上させ固体接触を防ぐ役割を果たすことが分かった．

Keywords: トライボロジー、フラーレン、境界潤滑、添加剤、点接触

---

## [S116-14] 深層学習を用いた顔面筋電データによるサイレント音声の音素認識

Silent Speech Phoneme Recognition with Facial EMG Data Using Deep Learning

○小林 叶昌[1]、綿貫 啓一[1]、楓 和憲[1] （1. 埼玉大学大学院）

スマートアシスタントを使用した発話による機器の操作をする機会が増加している．しかし，公共の場で発話による機器の操作を行うにはプライバシーや騒音の課題がある．この課題解決のため，無声音声認識の活用が期待できる．無声発話認識として，少数語彙の認識が可能となっている．そこで本研究では大語彙，連続無声音声認識に向けて音素の認識を目的とし，口のみを動かす無声発話時の顔面表面筋電図を計測し，深層学習を用いて認識を行った．

Keywords: Silent Speech Recognition、Deep Learning、Facial EMG、Phoneme Recognition

---

## [S116-15] X線 CT検査装置を用いた運転時のフォイル軸受における支持構造の可視化および変形量の測定

Visualization of Support Structure and Measurement of Deformation in Foil Bearings under Operation using X-ray CT Inspection System

○竹内 大哉[1]、落合 成行[1]、畔津 昭彦[1] （1. 東海大学）

フォイル軸受は支持構造の変形が軸受性能に大きく影響するため，これまで様々な支持構造が考案されてきた．しかし，支持構造が複雑化する傾向にあるとともに，変化過程における実現象の把握は困難であり，更なる軸受性能の向上には実際のフォイル変形を把握することが重要であると考えられる．そこで，対象物の内部構造を非破壊的に撮影できる X線 CT検査装置に着目した．本研究では， X線 CT検査装置内の特性を踏まえたフォイル軸受の可視化装置を新たに設計・製作し，運転時における支持構造の可視化により変形量を測定した．

Keywords: フォイル軸受、X線CT検査装置、可視化、流体潤滑

# S116 第27回卒業研究コンテスト IV

座長:本田 知己(福井大学)

Room 9

## [S116-16] 真空中におけるステンレス鋼の摩擦・摩耗特性に対するイオン液体の影響

Effect of Ionic Liquids on Friction and Wear Properties of Stainless Steels in Vacuum Condition

○丹治 隼輔[1]、川田 将平[2]、宮武 正明[1]、佐々木 信也[1] （1. 東京理科大学、2. 関西大学）

ステンレス鋼は，航空宇宙分野で一般的に用いられる摺動材料の一つであるが，摩擦摩耗特性に劣ることが知られている．
そこで，真空用潤滑剤が摺動部に用いられているが，潤滑剤の耐久性や低温特性，耐摩耗性に課題が残されている．
今後は，宇宙機器の長期運用，遠距離探査が求められており，新たな潤滑剤の適用が必要である．
本研究においては，化学的特性を柔軟に制御できるイオン液体を潤滑剤として使用することで，摩擦摩耗特性に劣るステンレス鋼の摩擦摩耗特性向上を試みた．

Keywords: Boundary lubrication、Friction and Wear、Ionic liquid、SUS440C、Vacuum

## [S116-17] 転がり滑り接触下におけるトライボフィルム生成と摩耗がマイクロピッチングに及ぼす影響

Effect of tribo-film formation and wear on micro-pitting under rolling-sliding contact

○野田 隆悟[1]、糸魚川 文広[1] （1. 名古屋工業大学）

歯車や転がり軸受などの機械要素における接触状態は転がり滑り接触であり，この接触による表面損傷に摩耗やマイクロピッチングといった疲労損傷がある．これらは機械の精度低下や振動を引き起こす恐れがある．そのため，潤滑油の設計指針として表面損傷の発生メカニズムを理解する必要がある．そこで本研究ではすべり負荷をパラメータとした転がり滑り試験を行った．そして，すべりによるトライボ被膜生成と摩耗の相互作用に着目し，マイクロピッチングに及ぼす影響を調査した．

Keywords: 転がり滑り接触、マイクロピッチング、トライボ被膜、摩耗

## [S116-18] サイバスロン出場を想定した空気圧駆動式小児用動力義手の開発

Development of a Pneumatically Driven Pediatric Power Prosthetic Hand for CYBATHLON

○八上 廉[1]、谷口 浩成[2]、森永 浩介[3]、脇元 修一[4] （1. 大阪工業大学大学院、2. 大阪工業大学、3. 広島国際大学、4. 岡山大学）

本研究では，細径マッキベン人工筋を使用した小児用前腕動力義手の開発を行っており，実際の日常生活で使用することができる義手を目指している．そこで私たちは，日常的な動作を実施項目としている国際大会の CYBATHLONへ出場することで義手の実用性を示すことができると考えた．これまでに開発された義手を用いてユーザ試験を行い，現状の義手の課題を明らかにしてきた．本稿では，以前のユーザ試験で明らかになった課題を改善し， CYBATHLONへの出場を想定した義手を用いて，実施されたユーザ試験について報告する．

Keywords: CYBATHLON、小児用動力義手、空気圧アクチュエータ

## [S116-19] リード・ラグ運動による姿勢制御を導入したトンボ型 MAVの開発

Development of Dragonfly Type MAV Introduced Lead-Lag Motion for Attitude Control

○三上 駿志[1]、落合 成行[1] （1. 東海大学）

トンボの高度な飛翔性能を再現した MAVの開発では安定した飛翔を実用するためには姿勢制御が重要となる．トンボの3つの羽ばたき運動の内，リード・ラグ運動は飛翔中の姿勢制御に影響を与えるとされている．そこで本研究ではリード・ラグ運動を含む3つの羽ばたき運動を再現したトンボ型 MAVを設計・製作し，高速度カメラを用いて MAVの飛翔中における姿勢の変化を観察した．またトレーサー粒子を用いて羽ばたき時の翅まわりの空気渦を可視化し，リード・ラグ運動の有無による空気渦の変化から飛翔中の姿勢に関する考察を行った．

Keywords: トンボ、MAV、リード・ラグ運動

# S116 第27回卒業研究コンテスト V

座長:大町 竜哉(山形大学)

Room 9

## [S116-20] 貧潤滑下における表面エネルギーのパターニングによる潤滑油局所凝集低摩擦技術の開発

Development of low-friction technology using lubricant-oil aggregation due to surface-energy patterning under poor lubrication

○藤原 知歩[1]、村島 基之[1]、梅原 徳次[1]、野老山 貴行[1]、李 義永[1] （1. 名古屋大学）

近年，機械の低燃費化の要求により潤滑油は少量，低粘度化されつつある．しかし少量，低粘度化により，しゅう動面に潤滑油が十分に供給されず，高摩擦・焼付きなどの問題が生じる．表面テクスチャリングによる潤滑状態の改善なども実施されているが，依然として平滑なしゅう動表面に対する要求も存在する．そこで本研究では，平滑な面にも関わらず表面エネルギーのパターニングにより油を局所凝集させることによる新しい低摩擦技術を開発した．

Keywords: 低摩擦、油凝集、貧潤滑、表面エネルギー、表面テクスチャリング

## [S116-21] 同心状態にあるすべり軸受油膜への粒子法の応用

Application of Moving Particle Simulation Method to Concentric Oil Film in Journal Bearings

○寺床 海登[1]、畠中 清史[1] （1. 九州工業大学）

浮動ブシュ軸受は，最高回転速度が数十万 rpmに達する小型回転機械に用いられるすべり軸受の一種である．この軸受は，軸回転速度の上昇にともない，いったん発生した自励振動が消滅することがある．この特異な現象は，浮動ブシュ内側すきまにおける油膜幅の縮小に起因すると指摘されているが，これを合理的に説明できる理論モデルの完成には至っていない．本報では，同心状態にあるすべり軸受油膜を対象として取り上げ，これに粒子法を適用した場合の油膜トルクを算出するとともに，今回採用した粒子法における問題点を明らかにする．

Keywords: トライボロジー、すべり軸受、同心油膜、ブシュ駆動トルク、粒子法

## [S116-22] ロールナノインプリント法を用いたナノシートへの連続微細孔加工

Continuous Micropore Processing Into Nanosheets Using The Roll Nanoimprint Method

○松本 香南[1]、砂見 雄太[1]、岡村 陽介[1]、槌谷 和義[1] （1. 東海大学）

医療分野などへの応用が期待されている高分子超薄膜(ナノシート)へ微細孔加工を施し，多孔質ナノシートを作製することに着目した．多孔質ナノシートの大量生産を可能にするため，加工方法は連続した加工が可能なロールナノインプリント法を採用した．しかし，ナノシートへのロールナノインプリント加工についての研究はほとんどなされていない．したがって，本研究では加工時の圧力や搬送速度だけでなく，加工を施すナノシートの膜厚も実験条件に含めて多孔質ナノシートを作製した．作製を行った後に観察を行い評価および考察を行った．

Keywords: マイクロナノ、ナノシート、微細孔加工、ロール・ツー・ロール生産方式、ロールナノインプリント法

## [S116-23] 円筒ころ軸受で構成されたトラクションドライブ式無段変速機の変速比幅増大化装置開発に関する研究

A Study on Development of a Device Increasing the Transmission Ratio Coverage of the Traction-CVT Consisted with Cylindrical Roller Bearings

○玉井 悠貴[1]、東﨑 康嘉[1]、四方 皓平[1]、柳井 剛志[1]、岡山 拓矢[1] （1. 近畿大学）

変速時の衝撃や回転変動がなく，低振動性，静粛性に優れたトラクションドライブ式の無段変速機は，一般に構造が複雑で高価である．これに対し本研究では，市販軸受を用い，安価で単純な構造を持つ無段変速機を提案する．先行研究で用いた試験機では，変速比幅が小さいことが問題であった．そこで本研究では，異なる寸法の軸受二組のうち，一方から外輪を，他方から内輪をそれぞれ用意し，別途製作した円筒ころと組み合わせることで，この無段変速機の変速比幅を増大させる．

Keywords: 無段変速機、円筒ころ軸受、トラクションドライブ

# S116 第27回卒業研究コンテスト VI

座長:吉田 一朗(法政大学)

Room 9

## [S116-24] 埋め込み境界法を用いたテクスチャ表面の摺動特性の非定常性シミュレーション

Unsteady simulation of sliding characteristics on textured surface using immersed boundary method

○釣部 拓人[1]、坪井 涼[1] （1. 大同大学）

近年，テクスチャ表面における流体潤滑状態を対象として，数値流体力学を用いた潤滑油の流動状態の詳細な解析が行われている．その多くは計算領域が固定された定常解析であるが，実際には膜厚さが変化する摺動面内で凹凸が移動するため，非定常の解析を行う必要がある．そこで，本研究では埋め込み境界法を用いて潤滑油の流動に対するシミュレーションを行うことで，テクスチャ表面における摺動特性の非定常性について知見を得ることを目的とした．解析結果より摺動面の形状が摺動特性に与える影響が大きいことが明らかとなった．

Keywords: 非定常、埋め込み境界法、表面テクスチャリング

## [S116-25] 高真空中の ta-CNxの摩擦特性に及ぼす温度の影響

The influence of temperature on friction characteristics of ta-CNx film under high vacuum condition

○安田 大毅[1]、李 義永[1]、梅原 徳次[1]、野老山 貴行[1]、村島 基之[1] （1. 名古屋大学）

本研究では，二硫化モリブデンなどに代わる宇宙空間用の潤滑剤として注目されている，硬質窒化炭素膜(ta-CNx膜)の高真空中高温下における摩擦特性を明らかにする．窒素含有量が異なる ta-CNx膜を用い，大気中及び高真空中において温度を変化させて窒化ケイ素球で摩擦試験を行った．大気中では温度の増加による ta-CNx膜表面の構造変化に伴い摩擦係数が減少した．それに対し高真空中では温度の増加に伴う摩擦係数の減少は観察されなかった．また，高真空中では0.075以下の低摩擦を示した．

Keywords: ta-CNx、高真空、高温、低摩擦

## [S116-26] 平紐型集積人工筋肉を利用した腰痛予防装置の開発

Development of a Backache Preventing Device using Integrated Artificial Muscles Knitted into a Flat String

○山崎 結葵[1]、脇元 修一[1]、山口 大介[1]、神田 岳文[1] （1. 岡山大学）

保健衛生業では中腰姿勢を長時間維持する作業が多く，腰痛発症者が多くみられる．本研究では，腰部の負担軽減と背筋の補助を必要時のみ行える軽量な装置の開発を目指した．開発した装置は，細径の空気圧人工筋肉を平紐状に編み込んだ平紐集積人工筋肉を動力としたアクティブコルセットと背筋補助装置で構成される．筋電計を用いて健常者を対象とした実験を行った結果，装置非使用時と比較して背筋の積分筋電位の減少を確認し，本装置が姿勢維持における筋活動の補助に有効であることを確認した．

Keywords: 人工筋肉、ウェアラブル装置、腰痛予防

## [S116-27] アクリル透明型を用いた連続的なダイカスト流体挙動の可視化

Visualization of Continuous Fluid Behavior Using Acrylic Transparent Model

○大内 康輔[1]、砂見 雄太[1]、高橋 俊[1] （1. 東海大学）

ダイカストとは軽金属で自動車部品などを作製する鋳造方法である．ダイカスト鋳造法で用いる Al などを比重の小さい Mg に変更することで自動車の軽量化に繋がり，燃費が向上する．しかし，ダイカスト鋳造法では金型内部を直接観察することが困難なため鋳造欠陥の原因は詳しく解明されていない．そこで本研究では，連続的に流入が可能な実験装置を作製し，アクリル透明型を用いて型内部を可視化した．さらに，流体解析を用いて実験と流体挙動を比較した．その結果，実験と解析で流体挙動はほぼ一致したが流速は相違が見られた．

Keywords: die casting、injection speed、PIV、vortex、CFD



# S116 第27回卒業研究コンテスト VII

座長:大津 健史(大分大学)

Room 9

## [S116-28] MSE法による射出成形樹脂保持器の耐衝撃性評価

Evaluation of impact resistance of injection molded resin cage by MSE method

○宮﨑 心之介[1]、宮島 敏郎[1] （1. 富山県立大学）

近年，スピンドルなどの高速化に伴い，軸受の回転精度を求めるためにエンジニアプラスチックなどを用いた樹脂保持器の開発が行われている．そのため，成形された樹脂製保持器を詳細に観察・評価する必要がある．本研究では，本研究室で進めている微粒子投射技術を用いて観察・評価を行う．特に，転動体と保持器の繰り返し衝突を想定し，投射粒子に粒径の大きい平均粒子径 100 μm を用いることで，繰り返し衝撃力に対する保持器の耐衝撃性を評価する．

Keywords: MSE、樹脂保持器、耐衝撃性、射出成形

## [S116-29] MoDTC含有油中における DLC膜の摩耗特性に及ぼす DLC膜硬さの影響の解明
## Effect of DLC Film Hardness on Wear Characteristics of DLC Films under lubrication with MoDTC

○安形 尚憲[1]、梅原 徳次[1]、村島 基之[1]、野老山 貴行[1]、李 義永[1]、城谷 友保[2]、泉田 学[2]、渡邉 藍里[2]、香月 広光[2] （1. 名古屋大学、2. 大同メタル工業）

本研究では MoDTC含有油中における a-C:H膜の摩耗特性に及ぼす硬さの影響を明らかにする． Hv300，600，800及び1200の硬さを持つ a-C:H膜に対し SUJ2球を用いて基油及び MoDTC含有油中において摩擦試験を行った． MoDTC含有油中において SUJ2球よりも硬さの小さい Hv300，600，800の a-C:H膜は基油と比較し，比摩耗量は大きいことを示したが Hv1200の a-C:H膜は比摩耗量が負となった．したがって相手材の硬さが a-C:H膜の摩耗特性に影響を与えることが示唆された．

Keywords: DLC膜、MoDTC、摩耗

## [S116-30] 金属微粉末分散油剤による転がり疲労寿命改善
## Improvement of rolling contact fatigue by means of dispersing metal fine powder in lubricant

○山本 拓正[1]、宇佐美 初彦[1] （1. 名城大学）

転がり軸受の疲労寿命に及ぼす潤滑油中への微細金属粉末分散の影響について実験的に検討した結果、油剤粘度に影響しない程度の亜鉛粉末の分散は亜鉛が軌道面に移着することで酸化を抑制し、酸化物である酸化亜鉛の自己潤滑機能によりすべり摩擦抵抗を低減することで疲労寿命向上に寄与することを確認した。亜鉛を湿式及び乾式手法で鍍金した試験片での試験結果及び潤滑油中へ固体潤滑剤を分散した試験結果と比較し、疲労寿命改善機構を考察した結果を報告する。

## [S116-31] 速度および張力が巻取りロールにおける円周方向スリップの発生に及ぼす影響
## Effects of Speed and Tension on the Occurrence of Tangential Slip in Winding Rolls

○笹本 悠太[1]、砂見 雄太[1] （1. 東海大学）

円周方向のスリップとは, 巻取り中すでに巻取られた層の応力や摩擦力の変化により元の位置から円周方向にズレが生じてしまう現象のことである．スリップの発生によりウェブに擦り傷が生じることで製品に損傷を与えてしまう. 本研究では巻取り速度および張力がスリップの発生に及ぼす影響を確認することを目的とし張力および速度を3段階変化させて実験を行なった．また，半径方向応力，空気巻込み量およびスリップの関係を確認するために修正 Hakielモデルを用いて半径方向応力および空気巻込み量の関係を確認した．

Keywords: Webhandling、R2RPE、Flexible Devises、Winding Roll、 Friction Force



# S117 次世代アクチュエータシステム I

座長:高崎 正也(埼玉大学)

Room 9

## [S117-01] ニューテーションモータの開発
## 耐久性向上の実現
## Development of nutation motors
## Realization of improved durability

○土屋 大樹[1]、宇塚 和夫[1] （1. 株式会社TOK）

今回著者らは, 内部の機構の改良を行い, ニューテーションモータの耐久性向上を目指した. ニューテーションモータは内部に直動型アクチュエータを内蔵しているが, このアクチュエータ部分が最も耐久性が低い. 今回はアクチュエータの形状や構造を変えることで耐久性の向上を実現した.
本報では, ニューテーションモータの耐久性向上対策及びその効果について報告する.

Keywords: アクチュエータ、ステッピングモータ、かさ歯車、ダイヤフラム、空圧機器

## [S117-02] 機能性流体パワーを用いたマイクログリッパの試作

Design and Fabrication of Micro Gripper using Functional Fluid Power

○田中 豊[1]、鈴木 竜太[1]、枝村 一弥[2]、横田 眞一[3] （1. 法政大学、2. 新技術マネジメント、3. 東京工業大学）

ジャミング転移現象を活用したグリッパは掴む対象に沿って形状が変わるため，把持対象物の形状に依らず，汎用性が高く，原理が単純であるため小形化に適しているという特長を持つ．しかし従来のグリッパは動作に真空ポンプが必要となり，システム全体の小形化は困難であった．本研究では機能性流体の一種である電界共役流体により生じるジェット流を流体パワー源に用いた負圧発生部を小形一体化したマイクログリッパを試作した．本報ではその構造や数学モデルによる検討，性能評価実験結果について報告する．

Keywords: アクチュエータ、機能性流体、ジャミング転移現象、マイクログリッパ、電界共役流体

## [S117-03] ECFマイクロポンプ駆動により肺胞の動的環境を再現するマイクロデバイスの提案

Proposal of a microdevice reproducing the dynamic environment of lung by deriving ECF micropump

○大友 泰輝[1]、吉田 和弘[2]、金 俊完[2] （1. 東京工業大学 機械系機械コース、2. 東京工業大学 科学技術創成研究院）

新薬開発の非臨床試験で，マイクロデバイスに細胞を培養し臓器の機能を再現した Organ-on-a-chipが注目されている．本研究では肺胞の動的環境を再現する Lung-on-a-chipに着目した．従来は外付け真空ポンプ等を駆動に用いており，システム全体が大きくなりデバイスの操作性が低下する問題があった．この問題を克服するために，高電圧印加により活発な流動を発生する電界共役流体(ECF)を作動流体とする ECFマイクロポンプを Lung-on-a-chipに統合した新たなマイクロデバイスの提案を行う．

Keywords: Lung-on-a-chip、Micropump、Microfluidic devices、Electro-conjugated fluid、MEMS



# S117 次世代アクチュエータシステム II

座長:高崎 正也(埼玉大学)

Room 9

## [S117-04] 低電圧で駆動する静電駆動形高速空気圧 MEMSバルブの開発

Development of an electrostatically-driven fast pneumatic MEMS valve with lower driving voltage

本同 和人[1]、○吉田 和弘[1]、金 俊完[1] （1. 東京工業大学）

低電圧で高速駆動する静電駆動空気圧 MEMSバルブを提案，開発した．提案するバルブは，リードバルブのリードを電極とし，これに対向する吸引電極をリード先端で間隔が大きくなる階段形としたもので，低電圧で十分な開度の開閉動作を高速に行うことができる．まず，3×3 $mm^2$のリード部を MEMSプロセスにより試作し，静特性および動特性実験を行い，その妥当性を確認した．次に，15×11×0.3 $mm^3$の3ポートバルブを MEMSプロセスにより試作し，実験により弁制御特性を明らかにした．

Keywords: アクチュエータ、マイクロバルブ、MEMS、空気圧、静電駆動

## [S117-05] 紐製造技術による細径人工筋肉を用いた能動紐の試作

Fabrication of “ Active String” using Thin Artificial Muscles by String Production Process

○田 偉航[1]、脇元 修一[1]、神田 岳文[1]、山口 大介[1] （1. 岡山大学）

細径人工筋肉は軽量かつ高い形状自由度を実現した空気圧マッキベン型人工筋肉である．本研究では，多数の細径人工筋肉を紐状に編み込むことで，高い収縮率を有する能動紐の製作を試みた．製作には，紐の製造に用いられる製紐機を利用した．製紐機のボビンに細径人工筋肉をセットすることで，容易に紐状に編み込むことができる．本報告では，能動紐の構造と製作方法について説明し，単体の細径人工筋肉と比較しながら，特性を示す．

Keywords: 人工筋肉、製紐技術、能動紐

## [S117-06] SMAアクチュエータを用いた頭部回旋装置の試作と回旋実験

Prototype of a Medical Device for Preventing Pressure Ulcers on the Back of the Head Using SMA Actuators and Its Experiments

○谷口 浩成[1]、竹内 悠登[1]、森山 海[1]、石黒 修平[1] （1. 大阪工業大学）

本研究では，形状記憶合金（ SMA）アクチュエータを使用した頭部回旋装置の開発を行っている．本装置は，病床の患者が自力では動くことができない場合に，自動的に頭部を回旋させることで，後頭部の褥瘡を予防するための装置である． SMAアクチュエータとして使用すること

で，高い静穏性と緩やかな動作を実現し，昼夜を問わず利用できる装置を目指している．本稿では，これまで検討してきた装置の構造を変更し，新たに試作した頭部回旋装置について説明する．また，マネキンの頭部模型を用いた回旋実験結果について報告する．

Keywords: 褥瘡、SMAアクチュエータ、ソフトロボティクス

---



# J121 デジタル技術とモノづくり

座長:佐藤 浩一郎(千葉大学　デザイン・リサーチ・インスティテュート)

Room 12

## [J121-01] 機械振動の精密リサージュ図形描画を用いた装置診断解析に関する研究

### Research of Machine Condition Diagnosis Technique using Precise Lissajous Diagrams for Mechanical Vibration

○佐藤 健太[1]、轟原 正義[1]、吉川 泰史[1]、大戸 正之[1]、滝谷 俊夫[2]、北村 暁晴[2] （1. セイコーエプソン株式会社、2. 日立造船株式会社）

近年の人手不足や生産性向上の要求を背景として，より簡便で高度な装置診断技術への要望が高まっている．
上記要望に対し，精密に3軸同期計測が可能な振動センサと，精密なリサージュ図形描画が可能なアルゴリズムにより 機械振動を精密に可視化する技術を開発した．本技術で，これまで困難であった振動の対称性の変化を指標化した簡便で高度な装置診断技術の実用化が期待できる．本発表では3軸デジタル振動センサおよび精密リサージュ図形の描画アルゴリズムを説明し，得られたリサージュ図形の特徴量の抽出，指標化について紹介する．

Keywords: 装置診断技術、機械振動、リサージュ図形、精密解析法、振動センサ

---

## [J121-02] マルチモーダル変分自己符号化器を用いたエンドミル加工時の工具異常検知

### Anomaly Detection of Cutting Tool in End-milling by Multimodal Variational Autoencoder

○小田 和哉[1]、諏訪 晴彦[2] （1. 摂南大学大学院、2. 摂南大学）

機械加工における切削工具の異常検知技術に対する機械学習のアプローチが活発化している。本研究では，エンドミル加工を対象として，段加工と溝加工を交えた数種類の加工を行い，マルチモーダルな切削データ（工具刃先近傍温度，振動加速度，主軸モータ負荷）を取得する。この流れを正常状態と切削油の供給が異常な状態のそれぞれで行う．その上で，取得データを用いたマルチモーダル変分自己符号化器による異常検知を行い，潜在空間（データの特徴）および異常判定結果を視覚化することで異常検知技術としての適用可能性を示す．

Keywords: エンドミル、異常検知、機械学習、マルチモーダル変分自己符号化器、潜在空間

---

## [J121-03] 減磁予測に基づく磁場配列の適正性保証

### Magnetic field array correctness assurance based on demagnetization prediction

○大西 貴[1,2,3]、綿貫 啓一[2,3] （1. 株式会社マグネテックジャパン、2. 埼玉大学大学院、3. 埼玉大学先端産業国際ラボラトリー）

医薬や食品業界では，金属異物により様々な問題に直面しており，その対策として磁力選別機で除去している．磁力選別機に使用される希土類磁石は，経年劣化や使用環境により減磁するため稼働性能適格性確認が必要となる．そこで本研究では，所望の表面磁束密度と減磁との関係について Maxwell方程式を用いて静磁場解析を行った．複数パターンの磁気配列から表面磁束密度とパーミアンス係数を算出し，磁力選別機に適切な解を出した．それにより，運転時適正性保証が可能となることで生産品の品質確保および危険回避を実現できる．

Keywords: 磁力選別機、異物除去、有限要素法、静磁場解析

---

## [J121-04] 形状多様性を目的とした DfAM手法の基礎的枠組み

### Basic framework of DfAM method for shape diversity

○佐藤 浩一郎[1]、宮坂 朔太郎[2]、寺内 文雄[1] （1. 千葉大学　デザイン・リサーチ・インスティテュート、2. 千葉大学大学院　融合理工学府創成工学専攻）

Additive Manufacturing（ AM）の発展により、従来の加工方法では実現が難しかった形状（設計解）を製造することも可能となってきている。近年、このような AMの特徴を活かした設計として、 Design for Additive Manufacturing（ DfAM）領域の研究が盛んに行われてきている。本報では、設計上流過程で求められる設計解（形状）の多様性に着目した DfAM手法の基礎的な枠組みの提示を試みる。具体的には、４つの枠組みを提示し、それぞれの枠組みにおける手法やその特徴を示した。

Keywords: Diversity、DfAM、Basic framework

# J122 解析・設計の高度化・最適化 I

座長:山本 崇史(工学院大学)

Room 10

## [J122-01] 磁場-流体-機構連成解析と実験計画法を用いた形状最適化

Design Modification with Magnetic-Fluid-System Co-Simulation and Design of Experiments

○王 宇[1]、野中 紀彦[1]、石本 淳[2] （1. 株式会社　日立製作所、2. 東北大学）

快適性の観点から自動車の低騒音化が求められており、燃料ポンプの低騒音化が課題の一つとして挙げられる。燃料ポンプはポンプ内に設けられた電磁弁の挙動を制御することでポンプの吐出量を制御しており、電磁弁衝突時に衝突音が発生する。そこで本研究では流体-磁場-機構連成解析技術を構築し、電磁弁の挙動を予測可能にした。また、構築した解析技術に実験計画法を適用し、電磁弁の衝突速度を対象にした形状最適化を行った。本発表では連成解析技術と形状最適化結果に関して報告する。

Keywords: CFD、実験計画法、最適化、連成解析

## [J122-02] 異方性弾性体を対象とした形態と配向方向の同時最適化

Simultaneous optimization of topology and orientation for anisotropic elastic material

○藤本 裕介[1]、近藤 継男[1]、古田 幸三[1]、泉井 一浩[1]、西脇 眞二[1] （1. 京都大学）

繊維強化複合材料は、金属材料と比較して軽量かつ高剛性・高強度であるため、様々な用途で幅広く利用されている。ただし、その設計においては構造の形態と繊維の配向方向を同時に考慮する必要がある。本研究では、レベルセット法によるトポロジー最適化と、方位テンソルを用いた配向方向の最適化により、形態と配向方向を同時に最適化する。その際、後の製造工程にも配慮し、繊維をできるだけ等間隔かつ連続的に配置する。そして、以上の方法論をマルチローディングの剛性最大化問題に適用し、提案手法の妥当性と有効性を示す。

Keywords: 異方性弾性体、剛性最大化、形態最適化、配向方向最適化、流線制御

## [J122-03] 線形座屈荷重最大化を目的としたトポロジー最適化

Topology Optimization for Maximizing Linear Buckling Load

○石田 尚之[1]、近藤 継男[1]、古田 幸三[1]、泉井 一浩[1]、西脇 眞二[1] （1. 京都大学）

機械製品を設計する際に座屈荷重を考慮することは重要である。特に、薄い構造は座屈を引き起こしやすく座屈による変形も大きい。これまでにも、線形座屈荷重に関する構造最適化法はトラス構造などを対象に提案されてきた。しかし，トラス構造は設計自由度が低く得られる構造に制限がある．そこで本研究では，より設計自由度の高い線形座屈荷重最大化を目的としたトポロジー最適化法を提案する．線形座屈解析の定式化を行った後最適化法の構築を行う．その後，数値例をもとに本提案手法の有効性を示す．

Keywords: トポロジー最適化、線形座屈解析、レベルセット法、固有値問題、線形座屈荷重最大化

## [J122-04] アルゴリズミックデザイン手法の構造最適化プロセスへの適用

Application of algorithmic design method for structural optimization process

○小塚 祐也[1,2]、高島 慎吾[1]、古田 幸三[2]、泉井 一浩[2]、西脇 眞二[2]、谷口 憲彦[1] （1. 株式会社アシックス、2. 京都大学）

本研究では，構造最適化をより効率的に行うため，アルゴリズミックデザイン手法を使ったプロセスの構築を目的とした．アルゴリズミックデザインに基づく構造生成と有限要素解析を自動で行なうシステムを構築し，代理モデル作成のための教師データを生成した．計算コストを抑えて効率的に教師データを取得するため，ガウス過程に基づく能動学習を用いてパラメータを逐次的に決定した．構築した手法を剛性最大化問題に適用し，軽量かつ高い剛性を有する構造を効率的に導出することを試みた．

Keywords: アルゴリズミックデザイン、最適化、代理モデル



# J122 解析・設計の高度化・最適化 II

座長:長谷川 浩志(芝浦工業大学)

Room 10

## [J122-05] 要素積分の収束性に基づく要素分類

Classification of finite elements based on convergence properties of element integrals

○藤川 翔伍[1]、大石 篤哉[2]（1. 徳島大学大学院創成科学研究科、2. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

有限要素法では数値積分を用いた要素積分が必須であるが，得られる要素行列の精度は要素の形状に依存する．このため，一定の要素積分精度を得るために最少の積分点数を最適積分点数と定義すると，最適積分点数に基づいて要素を分類することができる．
本研究では，機械学習を用いて，最適積分点数により有限要素を分類する．用いる機械学習手法，使用する特徴量，入力データの前処理法など様々な要因を詳細に比較し，要素分類精度の向上を試みた．

---

## [J122-06] 深層学習を用いた有限要素解の改良
### Improving finite element solutions using deep learning

○山崎 航[1]、幸 大志[1]、大石 篤哉[2]（1. 徳島大学大学院創成科学研究科、2. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

有限要素解析において高精度な解を得るには，要素サイズを小さくする，すなわち多数の要素・節点を用いることになるが，計算時間は激増してしまう．これは有限要素法の原理的な制約といえる．
本研究では，計算負荷の低い粗いメッシュにより得られた解を深層学習により高精度化する手法を開発し，３次元応力解析における計算例を通して，入力データの効率的な配置や精度向上への改善点などなどについて基礎的検討を行った．

---

## [J122-07] 深層学習を用いた高速強度解析
### A fast analysis of strength using deep learning

○幸 大志[1]、山崎 航[1]、大石 篤哉[2]（1. 徳島大学大学院創成科学研究科、2. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

設計過程においては多数のパラメトリックな解析により最適な形状・材質を絞り込むが，その際に用いられる有限要素解析には時間的制約が課せられる．有限要素解析は高精度な解を得るためには要素サイズを小さくし解析規模を大きくするが，結果として計算時間が激増し最適化過程での使用が困難となる．
本研究では，少ない要素数の粗いメッシュを用いた計算負荷の低い有限要素解析の結果から深層学習を用いて高精度なミーゼス応力を推定する手法を開発し，その基本的性能を評価した結果を示す．

Keywords: 有限要素法、深層学習、ニューラルネットワーク

---

## [J122-08] 低精度演算による有限要素解析
### Finite element analysis using low-precision computations

○大石 篤哉[1]（1. 徳島大学大学院社会産業理工学研究部）

有限要素法には倍精度実数が用いられてきたが，深層学習では低精度実数型が使用可能なため低精度演算用アクセラレータが普及し汎用プロセッサにも低精度演算が導入され始めている．有限要素解析に低精度実数型を用いれば深層学習用演算器を有効利用でき，演算速度や消費電力のメリットが得られる．
本研究では，有限要素解析への低精度計算の適用可能性を検討するため，まず要素積分過程に低精度演算を適用し，その影響を定量的に評価した．

Keywords: 有限要素法、低精度演算、要素積分

---



# J122 解析・設計の高度化・最適化 III

座長:西脇 眞二(京都大学)

Room 10

---

## [J122-09] 応答曲面法を用いたフランシス形ポンプ水車ランナの最適形状設計
### Design Optimization for Runner of Francis-Type Pump Turbine Using Response Surface Method

○佐藤 孝磨[1]、田村 悠太[2]、谷 清人[2]（1. 株式会社　日立製作所、2. 日立三菱水力株式会社）

揚水発電所ではフランシス形ポンプ水車が最も広く用いられている。水車方向とポンプ方向の水力特性はトレードオフの関係にある。加えて、フランシス形水車ランナの形状は三次元性が強く形状自由度が大きいため、高性能な水力特性の形状に設計することは容易ではない。そこで、本研究では、数値流体解析と応答曲面法を併用し、水車特性とポンプ特性の双方を同時に考慮可能な多目的最適設計技術を開発した。本報告では、ベースランナの落差、揚程を確保しつつ、水車効率の向上を試みた結果について述べる。

Keywords: Francis-Type Pump Turbine、Computational Fluid Dynamics、Response Surface Method

## [J122-10] ベイズ最適化を用いた温度制御最適化技術の開発

Development of optimization method for temperature control based on Bayesian optimization

○佐藤 航[1]、佐藤 孝磨[1]、磯島 宣之[2]、牧野 瑶子[2]、柴原 匡[2] （1. (株)日立製作所、2. (株)日立ハイテク）

ペルチェ素子を使った温度制御装置では， PID制御によって温度制御を実現している。高速かつ安定した温度制御を実現するには，装置を使って測定した結果を確認しながらゲインを微調整する作業が求められており，作業工数が多いといった課題があった。本研究では， PIDのゲイン調整の作業を効率化するため，ベイズ最適化を用いることで，装置から得られた温度データを用いて自動ゲイン調整を実施する手法を検討した。開発した手法により，パラメータ調整の自動化及び調整に要する作業時間を短縮化できた結果を報告する。

Keywords: ペルチェ素子、PID制御、ベイズ最適化

## [J122-11] 指内の機械受容器応力を評価関数とする表面テクスチャ設計手法

Surface texture design method using mechanoreceptor stress in finger as evaluation function

○下田 昌利[1]、朝日 悠河[1] （1. 豊田工業大学）

表面テクスチャリングは物体表面に凹凸を付加し，摩擦特性や触り心地の変更が可能な設計技術である．触覚は人が凹凸を指で触れ，機械受容器が皮膚変形によって応答し，その信号を脳が処理することで認識される．本研究では触覚から感じ取る指内の機械受容器応力を評価関数とし、人が所望の触感を認識できる表面テクスチャの最適設計手法の開発を目的とする．指紋や指内機械受容器を有限要素でモデル化し、応答曲面法による最適化計算を試みた。

Keywords: 表面テクスチャ、触感、機械受容器、応答曲面法

## [J122-12] 微小格子の組み合わせによる構造体表面の反力最適化

Optimizing Surface Reaction Forces Using Microstructures

○柳原 一貴[1] （1. AGC株式会社）

単一材料で構成される構造体の表面における接触現象では、外的要因により接触圧分布が決まることが多く内的要因で接触圧分布を調整する方法は少なかった。また近年、3Dプリンターの技術向上により構造物内部の微細格子の設計が可能となってきている。本研究では、構造体内部の微小格子の組み合わせを最適化することで、表面反力の均圧化を目的とした。数種類の微小格子を用いた均質化法と解析によって内部構造を最適化し、結果として表面反力の高低差を2分の1程度に減らす事ができ、表面反力の均一化に対する有効性を確認した。

Keywords: 微細構造、均質化法、反力、最適化



# J122 解析・設計の高度化・最適化 IV

座長:下田 昌利(豊田工業大学)

Room 10

## [J122-13] 設計書を起点とした不具合知識提示技術の開発

Development of technology to present knowledge of failures starting from design document

○清水 勇喜[1] （1. 日立製作所　研究開発グループ ）

製品の品質向上及び開発効率向上のためには，設計段階で品質を造り込み，後工程からの手戻りを低減することが有効である。そこで，本研究では，設計段階での検討漏れ低減を目的とし，設計書を入力として設計書に記載の検討対象部品に対し，発生し得る不具合事象及びその要因を故障ツリーの形で提示する技術を開発した。故障ツリーは過去の不具合の因果関係を組み合わせ生成可能とした。各不具合事象に対しては，部品が使われる分野，製品，使用環境，影響度に応じて優先度を算出することで優先度が高いものから効率的に検討可能とした。

Keywords: 設計支援、不具合知識活用、故障ツリー

## [J122-14] ラティスを充填した角筒の曲げ強度評価

Bending strength of rectangular tube filled with lattice core

○熊谷 拓真[1]、牛島 邦晴[2] （1. 東京理科大学大学院工学研究科、2. 東京理科大学工学部機械工学科）

先行研究で大町らはマイクロラティスをコアに持つサンドイッチパネルが3点曲げ荷重を受ける際の曲げ崩壊挙動についての研究を行った。その結果、ラティスコアの寸法と面板の厚さによって曲げ崩壊モードが複数存在すること、それぞれのモードにおける最大曲げ荷重を精度よく予測する評価手法を確立した。そこで、本研究では大町らの先行研究を角筒の曲げ崩壊挙動の問題に応用し、曲げ崩壊荷重とコア形状、並びに各筒の寸法との関係を検討し、崩壊モードの確認及び、最大曲げ荷重の理論的な予測を行った。

Keywords: Lattice structure、Rectangular tube、FEM

## [J122-15] 動吸振器を活用したラトルノイズ防止構造の確立
Establish a structure using dynamic vibration absorber to prevent the rattle noise

○渡辺 佑樹[1]、辻 優美子[1]、佐々木 卓実[2]、井上 貴尋[2] （1. パナソニックITS株式会社、2. 北九州市立大学）

車載機器は車両振動によって異音（不快な音）が発生することがある．しかし，異音発生の真因が把握できていないため，最適な対策ができていない．そこで， CAE解析による理論計算，実験による挙動分析を実施し．異音発生メカニズムを解明した．その結果から，今回は対策構造として「剛性を上げる形状改善による効果検証」ではなく，「共振現象を抑制する動吸振器追加による効果検証」を実施し，一定の効果が得られたので，その結果について報告する．

Keywords: 車載機器、車両振動、ラトルノイズ（異音）、動吸振器

## [J122-16] 個別要素法によるゴムブロックのスティックスリップ運動解析の検討
Examination of Stick-Slip motion analysis of rubber block by Discrete Element Method

○清水 駿介[1]、高橋 芳弘[2] （1. 千葉工業大学大学院　、2. 千葉工業大学）

二つの物体が相対運動を行う際，接触面で固着とすべりを交互に繰り返す振動現象のことをスティックスリップと呼ぶ．この現象は機械の安全性や寿命，加工精度の低下など問題となることがある．これを低減，防止させるためには物体の変形特性，摩擦特性などを同時に考慮したすべり摩擦挙動の解明が必要である．そこで，ブロックを粒子の集合体で表現し，個別要素法を用いて粒子間の接触を計算することからスティックスリップ挙動を検討する．本研究では，ウレタンゴムブロックのスティックスリップ挙動を解析するためのモデルを提案する．

Keywords: Stick-Slip、Discrete Element Method、Numerical Simulation、Stick-Slip Model、Deformation



# J122 解析・設計の高度化・最適化 V

座長:古田 幸三(京都大学)

Room 10

## [J122-17] マニピュレータの運動方程式における基底パラメータ値の組み合わせの物理的不可能性について
― 基底パラメータ値の誤差の範囲と物理的不可能性の関係 ―
On physical impossibility of sets of base-parameter values in the equations of motion for manipulators
- The relationship between the range of errors of base-parameter values and the physical impossibility -

○永原 諒也[1]、吉田 浩治[1]、衣笠 哲也[1]、林 良太[1] （1. 岡山理科大学）

マニピュレータの運動方程式はシミュレーション等において重要である．運動方程式にはマニピュレータの構造的なパラメータとリンクの慣性パラメータが現れる．構造的なパラメータは設計データから得られるが，慣性パラメータは入力トルクと出力データから値を推定することで得られる．運動方程式の全ての慣性パラメータ値を得た時，得られたパラメータ値の組み合わせによっては物理的に不可能となることがある．本研究では，３自由度のマニピュレータを対象にパラメータ値の組み合わせによる物理的不可能性について調査する．

Keywords: マニピュレータ、運動方程式、慣性パラメータ

## [J122-18] 熱可塑性樹脂のクリープ変形挙動に対する一般化 Maxwellモデルの適用性検討
Applicability of Generalized Maxwell Model to Creep Deformation Behavior of Thermoplastics

○池田 航介[1]、大村 涼[1]、野原 敏勝[1]、久我 和義[1]、岡部 良次[1]、石川 覚志[2]、藤川 正毅[3] （1. 三菱重工業（株）、2. （株）IDAJ、3. 琉球大学）

長時間の真空成形過程で発生するクリープ変形や応力緩和に対応した賦形シミュレーション技術の構築を目的として，応力－ひずみ 特性が温度と時間に依存する熱粘弾体である熱可塑性樹脂への一般化 Maxwellモデルの適用性を検討，要素試験片に一定の応力を負荷・除荷した場合の寸法変化について，左記モデルを組み込んだ構造解析とクリープ試験結果との比較を実施し，その妥当性について検討を行った．

Keywords: 粘弾性解析、熱可塑性樹脂、真空成形

## [J122-19] 車載機器における実振動状態を再現するための非線形解析の活用と振動耐久性向上のための新構造の確立

Utilization of nonlinear analysis and investigation of a vibration measure structure to improve the vibration durability of on-vehicle devices

○辻 優美子[1]、末廣 優一[1]、佐々木 卓実[2]（1. パナソニックITS株式会社、2. 北九州市立大学）

近年の自動車の高機能化に伴って，車両に搭載される制御機器の数は年々増加しており，車両搭載要件は高難度化している．部品の設計形状が複雑化し部品剛性の確保が困難となったことで，振動耐久試験の際に車両締結用ブラケットのクラック発生が課題となっている．今回，実機振動現象の分析，材料非線形性を考慮した解析手法の確立，共振対策構造の検討の3点に取り組んだ．その結果，材料非線形を考慮した解析において実機との差分を低減し，新構造においても広い周波数範囲で共振が発生しない測定結果を得た．

Keywords: 車載機器、振動耐久性、共振、材料非線形

## [J122-20] 実験 SEAモデルの構築方法による入力同定結果の違い

Discussion on the difference of the power inputs identified by some SEA models

○浅田 展立[1]、栗原 海[1]、山崎 徹[1]（1. 神奈川大学）

実験 SEAにより、実機械製品の実稼働状態の構造系への振動入力を評価することができる。実験 SEAモデルの構築方法にはいくつかの方法がある。その方法によって得られるモデル、それを用いた入力同定結果などにも違いが含まれる。そこで本研究では、代表的な2つの実験 SEAモデルの構築法に注目し、モデルの違い、入力同定結果の違いを明らかにする。また、それぞれの結果のとらえ方を考察する。はじめに、両端単純支持はりを用いた基礎検討を行い、次いで、実機械に適用した結果を報告する。

Keywords: 実験SEA、入力同定、モデル構築



# J123 価値の共創と共存に1DCAE・ MBDが果たす役割

座長:大富 浩一(明治大学)

Room 12

## [J123-01] 1D-CAEで得られた拡張 Ashbyマップを用いたカップの魅力品質の探査

Design of Attractive Qualities of cups using Extended Ashby Maps developed by 1D-CAE

○寺本 ゆう莉[1]、油井 大介[1]、福江 高志[1]、大富 浩一[2]、西田 怜美[3]、浦 正広[1]、北川 達也[1]（1. 金沢工業大学、2. 明治大学、3. モデロン株式会社）

本研究では飲料用のコップを事例に取り上げ，コップに温かい飲料を注いだ場合の温度応答を予測できる1D-CAEモデルを用いたデライトデザイン手法の検討を行う．特に，1D-CAEモデルから，魅力品質に直結する温度指標をマッピングした拡張 Ashbyマップを作成し，使用者の期待に添った品質の抽出を試みた．ひとにとって心地よい温感を提供するための伝熱設計の仕組みとしての拡張 Ashbyマップの効果を探査し評価した．

Keywords: 1 DCAE、Delight Design、Ashby Map、Commoditization、Complex Heat Transfer Phenomena、Natural convection、Modelica

## [J123-02] 電子写真システムにおける機能設計と MBD

Functional design and MBD in electrophotographic system

○山岸 義弘[1]（1. 京セラドキュメントソリューションズ（株））

レーザープリンタ及び MFPの画像形成技術である電子写真システムにおいて、トナー物性と周辺コンポーネントのすり合わせが重要な設計ファクターとなっている。特にトナー物性については開発サイクルが長く設計のフロントローディング化が課題であった。本稿ではトナー定着システムにおいて熱伝導とトナーの溶融挙動をシンプルにモデリングすることで、モデル上でシステムとトナー物性のすり合わせ設計を可能とした。

Keywords: 電子写真システム、熱伝導、粘弾性

## [J123-03] VHDL-AMS記述による水流に対応した熱回路網を使用した水冷パワー素子検証

Verification of water-cooled power devices using thermal network corresponding to water flow in VHDL-AMS

○瀧澤 登

近年の電動化, ユニットの小型化によりパワー素子の放熱設計の重要性が増加した。特に主機系のインバーターやコンバータの発熱量はユニットの高性能化で増加しており 水冷が主な冷却法になっている。水冷の場合発熱量に対応し水流量をコントロールし冷却の効率を維持している。現在の MBDを用いてのユニットの設計時にはある特定条件での熱回路網作成しそれを放熱経路として使用し検証している。今回流量に対応した熱抵抗，熱容量を用いた熱回路網を使用することで水流量のコントロールを含めた設計手法を発表します。

Keywords: Thermal Network、Power device 、VHDL-AMS、1DCAE、MBD、Electrothermal

## [J123-04] スマートモデルベース開発 (S-MBD)アプローチに基づく制御系設計

Control System Design based on Smart Model-Based Development (S-MBD) Approach

○脇谷 伸[1]、山本 透[1] （1. 広島大学）

本講演では， MBDに基づく制御系設計において，モデルベース型制御器設計（ MBC）とデータ駆動型制御器 （ DDC） 設計を統合したスマート MBDアプローチに基づく制御系設計手法を提案する。本手法では階層型の制御系設計問題を考え，システム全体を制御する上流の制御系設計に MBC，プラントを含む下流の制御系を DDC設計に基づいて構築する。このアプローチにより幅広い操業条件や環境条件下でシステムを構成する要素モデルが理想的な機能を維持し続けることができる。

Keywords: モデルベース開発（MBD）、モデルベース制御、データ駆動型制御、階層型制御系



# S131 加工計測技術の最前線

座長:柿沼 康弘(慶應義塾大学)

Room 11

## [S131-01] 広視野レーザ顕微鏡を用いた光切断法の高精度化

Higher accuracy of light sectioning method using wide-field laser microscope

○新田 勇[1]、月山 陽介[1] （1. 新潟大学）

光切断法は帯状の光を測定対象に投光し，測定対象物の凹凸にしたがう帯状光のゆがみを解析して形状測定を行う方法である．測定原理が簡単なため産業界で広く用いられる．帯状光は，ロッドレンズなどで一方向に広げることで簡単に作られるが，測定精度はほぼ数十マイクロメータ止まりとなっていた．広視野レーザ顕微鏡は，極限まで細く絞ったレーザ光を一方向に走査しており，光切断法に向いた高精度な帯状光を放っている．そこで，本研究では広視野レーザ顕微鏡を使って，どの程度光切断法の測定精度が改善可能かを実験的に調べた．

Keywords: 広視野レーザ顕微鏡、光切断法、高品質レーザビーム

## [S131-02] ウォータガイドレーザ加工における光コムを用いた同軸加工位置計測 ―加工表面の光学応答の基礎的評価―

Coaxial processing position measurement with optical comb in water jet guided laser machining -Evaluation of optical response from processed surface-

○門屋 祥太郎[1]、増田 秀征[2]、櫻井 政宏[2]、道畑 正岐[2]、高橋 哲[1] （1. 東京大学　先端科学技術研究センター、2. 東京大学）

直径数十マイクロメートルのジェット水流中にレーザを導入して加工を行うウォータガイドレーザ加工は，熱影響を低減できる点や，高アスペクト比の加工が行える点などから注目されている．これまでに，光コムを加工ビームと同軸で入射することで加工位置を高精度に測定する方法が提案されているが，実際のウォータガイドレーザ加工環境での同軸・インプロセスな計測の実証には至っていない．本報では，加工表面の反射・散乱応答を水流，光ファイバなどを用いて取得し，ジェット水流を用いた加工位置測定実現に向けた基礎的な検討を行った．

Keywords: レーザ加工、ウォータジェット、インプロセス計測

## [S131-03] 背景型シュリーレン法による射出成形部品の屈折率分布計測

Measurement of the refractive index distribution of a plastic injection molded component using the background-oriented schlieren

○戸谷 公紀[1]、佐山 聡[1]、齊藤 卓志[2] （1.（株）東芝、2. 東京工業大学）

レンズ等の光学部品製造で普及が進んでいる射出成形プロセスには、近年、部品の形状精度のみならず、内部の物性分布の均質化が求められている。しかし、従来の物性分布測定手法は複雑であり普及していない。本研究では光学系が簡素な背景型シュリーレン（ Background-

Oriented Schlieren： BOS）法の利用を検討している。円柱形の射出成形品内部の屈折率分布を測定した結果、表層部の屈折率が中央部と比較して1E-4程度高いことを示した。この結果は干渉計を使用した過去の測定結果と定量的に一致した。

Keywords: 射出成形、屈折率分布、背景型シュリーレン

---

## [S131-04] 量子もつれ光源を用いた表面形状と薄膜の同時計測（量子もつれ光子の生成）

Simultaneous Measurement of Surface Shape and Film Thickness Using Polarization Entangled Photon Source(Generation of quantum entangled photons)

○家中 乾大[1]、水谷 康裕[1]、上野原 努[1]、高谷 裕浩[1] （1. 大阪大学）

デジタルデバイスの発展に伴い材料表面に膜厚1μm以下の薄膜を高平坦な基板上に作成する技術が必要とされている．高平坦な薄膜の形成を実現するためには，膜厚と表面形状を同時に計測する必要がある．しかしながら，既存の測定方法をそのまま適用するだけでは装置が猥雑になるだけではなく測定原理上機械的な駆動が必要になるため，測定精度の確保が困難であった．本研究では偏光量子もつれ光源を用いて膜厚と表面形状計測を同時に行う．本報告では，測定原理を提案し，量子もつれ光源の偏光特性と時間相関性について述べる．

Keywords: 膜厚計測、表面形状計測、量子光学、量子もつれ

---



# J111 マイクロナノ理工学： nmから mmまでの表面制御とその応用 I

座長:宮崎 康次(九州工業大学)

Room 13

---

## [J111-01] 自由電子をもたないカーボンナノチューブの導電性

Conductivity of carbon nanotubes without free electrons

○小西 義昭[1]、八名 純三[2] （1. KoPEL　小西技術士ラボ、2. 公益財団法人　埼玉県産業振興公社）

カーボンナノチューブの6員環は3回対称である。ある位置における6員環の状態は時間とともに変化するが，ある状態における6員環の位置も時間とともに変化する。ここで6員環が自己同一性を持たないために、位置と状態の対称性が成立する．電子雲の分布の状態の変化は電子雲の位置の変化に置き換えることが出来，電子の動きは電流の流れとなるので、自由電子の移動による電量の流れと同様に見なせる．また隣同士には同じものが隣接できない.カイラル数が3の倍数に関係するのもこれが原因である.。

Keywords: カーボンナノチューブ、自己同一性、3回対称、カイラル数、導電性

---

## [J111-02] 走査型ﾌﾟﾛｰﾌﾞ顕微鏡のサンﾌﾟﾙステージﾞタイプﾟの分割圧電膜を用いた AE センサの開発

Development of divided dielectric sample stage type AE sensor in scanning probe microscope

○藤澤 悟[1]、間野 大樹[1]、田原 竜夫[1] （1. 国立研究開発法人　産業技術総合研究所 (AIST)）

原子スケールの加工が可能で摩耗の観察も可能な走査型プローブ顕微鏡(SPM)・原子間力/摩擦力複合顕微鏡（ AFM/FFM）に用いられる試料（ワーク）又はプローブ（加工刃）による加工・切削において、そこで発生するアコースティックエミッション（ AE）波を試料ステージに貼りつけた分割型圧電薄膜で観察・計測・記録する。分割した圧電膜基板を用いる事によって、アコースティック発生の位置標定が可能となる。市販の AEセンサとの比較で、感度と波形の再現性において十分実用可能であることが分かった。

Keywords: 走査型プローブ顕微鏡(SPM)、アコースティックエミッション(AE)、分割誘電体薄膜、原子間力顕微鏡(AFM)、摩擦力顕微鏡(FFM)

---

## [J111-03] 同心円状リンクルフィルムの階層構造化と温度応答性付与

Fabrication of Hierarchical and Temperature-responsive Wrinkled Film

○遠藤 洋史[1]、澤 幸兵[1]、川端 大智[1] （1. 富山県立大学）

周期的な微細構造を作製するボトムアップ型手法に、界面不安定性の1種である表面座屈現象を利用したリンクル形成技術がある。当研究室では、従来の平面的な伸長法を立体的に拡張した、新たな伸長技術からリンクル構造を形成している。これまでに突き上げる軸の上面を半球状にした伸張ホルダーを活用して、局所的な立体伸長から同心円状のリンクル構造を作製した。本研究では、 UVオゾン処理とプラズマ処理を併用することによる階層構造化および温度応答性高分子を表面に付与した外部刺激機能化を検討した。

Keywords: リンクル、階層構造、温度応答性

## [J111-04] バニシ加工による鉄板表面層の結晶粒微細化

Grain refinement of the surface layer of an iron sheet by the burnishing method

○吉野 雅彦[1]、永島 史悠[1]、中川 佑貴[1]、寺野 元規[2]（1. 東京工業大学、2. 岡山理科大学）

本稿では，バニシングとその後の熱処理によって鋼板の表層部の結晶粒を微細化する方法の効果とメカニズムについて検討した。この方法では，バニシングによって表層部に塑性ひずみを与え，蓄積された塑性ひずみエネルギーがその後の熱処理における静的再結晶の駆動力として働くことになる。微細な再結晶粒の形成には、この塑性ひずみが有効であることが示された。バニシングと静的再結晶プロセスの物理モードを提案し、再結晶粒の大きさに及ぼすバニシング条件の影響を議論した。また，さらなる結晶粒の微細化のために，バニシングにより強いせん断ひずみを与える方法を提案した。

Keywords: 結晶粒微細化、バニシ加工、静的再結晶、変形層、再結晶粒径

---



# J111 マイクロナノ理工学： nmから mmまでの表面制御とその応用 II

座長:吉野 雅彦(東京工業大学)

Room 13

## [J111-05] カットオフ波長制御による熱スイッチイング素子の開発

Development of a thermal switching device by cut-off wavelength control

○早川 翔大[1]、岩田 稔[1]、長野 利春[1]、矢吹 智英[1]、宮崎 康次[1]（1. 九州工業大学）

カットオフ波長以下で高い放射率を持ち、長波長で低い放射率となるサーメット面と黒体面の二面間でのふく射熱輸送を利用した素子の伝熱特性を評価した．サーメットを MOD法で作製し，サーメット内の金属の体積分率を制御することによりカットオフ波長を制御した．可視域は分光度計と積分球、赤外域は FT-IRを用いて反射スペクトルを測定した。作製した素子のカットオフ波長を短くすると、熱輸送が始まる作動温度が高くなる熱スイッチイング素子として働くことを示した．

Keywords: 熱スイッチング、サーメット、ふく射

## [J111-06] フェムト秒レーザーによる逆テーパー形状のダイレクトマイクロ穴加工

Direct-micro-fabrication of reverse-tapered hole by femtosecond pulsed laser

○山口 昌樹[1]（1. 信州大学　大学院　総合医理工学研究科　生命医工学専攻）

固体表面にマイクロメートル領域の球面曲率を持つ周期的なリエントラント構造を付与することで，超撥水性を発現できる。本研究では，数十度の逆テーパー加工を可能とするフェムト秒レーザー用の光学ユニットを考案した。これは，レーザービームを平行移動させるための一対のステップミラー，レーザービームを回転させるためのダブプリズムと回転モータ，レーザービームを集光させる非球面レンズ ($f$ = 17 mm) で極めてシンプルに構成される。アルミニウムに逆テーパー加工を施したところ，最大逆テーパー角20°を達成した。

Keywords: 逆テーパー、フェムト秒レーザー、ダイレクトプロセッシング、超撥水

## [J111-07] 電圧印加を併用した固体イオン交換法によるガラス内銀析出現象および新たなガラス加工手法の提案

Silver precipitation in glass by solid-state ion exchange and application to novel glass processing method

○川村 拓史[1]、大西 皓介[1]、松坂 壮太[1]、比田井 洋史[1]、千葉 明[1]、森田 昇[1]（1. 千葉大学）

固体イオン交換法とは，金属箔をガラスに接触させ，高温条件下で金属箔を陽極とした電圧を印加することで，ガラスに金属イオンを添加する加工手法である．本手法を用いてイオン添加したガラスに対し，ガラス側を陽極とした電圧を印加すると，金属イオンと電子が還元反応を示し，ガラス内に樹状の金属析出物が形成することが確認された．この樹状析出物を利用することによって，ガラスに埋設された電気伝導路を形成することができる．本研究では，電気伝導路の線幅の微細化と，ガラス内での配線多層化を行った．

Keywords: 固体イオン交換法、金属析出、ホウ珪酸ガラス

## [J111-08] 弾性毛管力を駆動源とするフォールディング型3Dナノインプリント加工技術

Development of Elast-capillarity Induced Self-folding 3D-nanoimprinted Hydrogel Structures

○遠藤 洋史[1]、井野口 裕通[1]（1. 富山県立大学）

近年、3Dプリンティング技術が目覚ましく進歩している。しかしながら、ナノオーダーからの微細凹凸構造を精密・周期的かつ簡便・迅速に付与できる立体造形技術は未だに達成されていない。本研究ではフォールディング挙動に着想を得た新たな立体造形・金属立体転写技術の開発を目的とした。弾性薄膜には表面座屈現象により誘起された微細リンクル構造を有する PDMS薄膜を用いた。薄膜で光架橋性オリゴマー液

体をフォールディング後、内包液体をゲル硬化させ、リンクル構造)が立体転写された3D造形体の構築を試みた。

Keywords: リンクル、弾性毛管力、フォールディング

## [J111-09] 液体金属を含有した高伸縮・導電性エラストマーシートの作製

Structural Design For a Room-Temperature Liquid Metal Based Stretchable and Conductive Elastomer Sheet

○田代 将英[1]、三上 匠[1]、遠藤 洋史[1] （1. 富山県立大学）

近年、固体内に液体・液滴を導入したソフトマテリアル構造が注目されている。離散構造やパターン構造、連続体構造など様々な形態がありソフトエレクトロニクスやソフトロボティクス、ウェアラブルセンサー、デバイス分野に展開可能である。
本研究では、液体金属を微粒子・分散化したエラストマーフィルムや3Dプリンタを用いて Auxetic流路構造を作製し、最終的に液体金属を流入してフレキシブルセンサーの開発を目指すことを目的とした。

Keywords: 液体金属、エラストマー、ストレッチャブル、Auxetic構造



# J111 マイクロナノ理工学： nmから mmまでの表面制御とその応用 III

座長:安藤 泰久(東京農工大学)

Room 13

## [J111-10] ナノすきま潤滑現象解明のためのしゅう動部と駆動部を集積化したマイクロ流体デバイスの開発

Development of microfluidic devices with integrated sliding and driving parts for clarification of nano-gap lubrication phenomena

○押谷 優太[1]、福澤 健二[1]、東 直輝[1]、伊藤 伸太郎[1]、張 賀東[1] （1. 名古屋大学）

ナノすきまの潤滑現象はしゅう動表面に強く依存する界面現象であるが，すきまの微小さゆえ解明は十分でない．界面現象であるため潤滑剤の粘性など力学特性はすきまに強く依存する．そのため，力学特性を解明するにはすきまを一定とした計測が必須である．本研究では，マイクロ流体デバイスに着目し，しゅう動部と駆動部を集積化したすきま一定型のせん断特性計測デバイスの開発を試みた．

Keywords: ナノすきま潤滑、MEMS、マイクロ流体デバイス

## [J111-11] 表面開始グラフト重合により作成したナノ厚さ水和ポリマーブラシ膜の境界潤滑特性（膜厚と面圧に対する依存性）

Boundary Lubrication Properties of Nanometer-Thick Hydrated Polymer Brush Films Prepared by Surface-Initiated Graft Polymerization (Dependency on Film Thickness and Surface Pressure)

○伊藤 伸太郎[1,2]、廣岡 千鶴[1]、望月 恭介[1]、福澤 健二[1]、張 賀東[1]、東 直輝[1] （1. 名古屋大学、2. JSTさきがけ）

水和高分子の吸着膜が境界潤滑条件において高い潤滑性をもつことが知られている．ただしそのメカニズムについては十分に理解されていない．そこで本報告ではシリコンを基材として，表面開始グラフト重合によりナノメートル厚さの均一な水和ポリマーブラシ膜を作成し，摩擦特性を評価した結果について報告する．特にポリマーブラシ膜の膜厚依存性と摺動時の面圧依存性について検証した．

Keywords: ナノ・マイクロトライボロジー、ポリマーブラシ、境界潤滑

## [J111-12] 環状構造とラジカルを含む有機摩擦調整剤の性能に対する官能基の影響

Effect of Functional Groups on the Performance of Organic Friction Modifiers with a Cyclic Structure and Radical

○侯 金赤[1]、Seanghai Hor[1]、塚本 眞幸[1]、張 賀東[1]、福澤 健二[1]、伊藤 伸太郎[1]、東 直輝[1] （1. 名古屋大学）

地球温暖化防止のため，摩擦・摩耗によるエネルギー損失や温室効果ガスを極限まで削減できるグリーン潤滑が要請されており，潤滑油の添加剤として高性能な環境に優しい有機摩擦調整剤（ OFM）が必須である．これまでに，硫黄とリンを含まない OFMとして，環状構造とラジカルをもつ TEMPOを，アルキル鎖の片末端に官能基を介して装着した分子を新たに提案した．本研究では， TEMPO系 OFMの摩擦・摩耗低減効果に対する官能基の影響を評価するとともに，そのメカニズムを考察した．

Keywords: 境界潤滑、TEMPO系OFM、摩擦摩耗特性、潤滑メカニズム

## [J111-13] 蛍光一分子追跡を用いた固体二面間のすきま狭小時のスクイーズ流れ計測
Measurement of squeeze flow between solid surfaces using single molecule fluorescence tracking

○美木 克貴[1]、東 直輝[1]、福澤 健二[1]、伊藤 伸太郎[1]、張 賀東[1] （1. 名古屋大学）

マイクロ・ナノすきまに閉じ込められた潤滑油の潤滑メカニズムの解明には，固体二面間の潤滑油の流れ場を測定することが重要である．本研究では，すきま制御系と蛍光顕微鏡を組み合わせたシステムを構築し，固体二面間のすきまを狭小化した際に生じるスクイーズ流れ分布を，蛍光一分子追跡法によって測定することに成功した．本手法は直径10 nm程度の量子ドットを用いた計測法であるため，マイクロ・ナノすきま内の潤滑油の流れ場計測にも利用できる．

Keywords: 蛍光一分子追跡、スクイーズ流れ、流れ分布計測、マイクロ・ナノすきま



# J111 マイクロナノ理工学： nmから mmまでの表面制御とその応用 IV

座長:福澤 健二(名古屋大学)

Room 13

## [J111-14] その場観察 AFM法を用いたナノスケール表面粗さによる ZDDPトライボフィルムの成長促進過程の可視化
Visualization of growth process of ZDDP tribofilm enhanced by surface roughness in nano-scale using in-situ AFM

○佐藤 魁星[1]、渡部 誠也[2]、佐々木 信也[2] （1. 東京理科大学大学院、2. 東京理科大学）

近年，原子間力顕微鏡 (AFM) を用いることで，潤滑油中の表面反応膜の生成過程をその場観察することが可能となった． Gosvamiらの先行研究より，微小なスクラッチ痕近傍から表面反応膜が生成されることが報告されており，表面反応膜生成の初期段階において，表面形状が重要な役割を持つことが示唆されている．しかし，表面粗さが表面反応膜の生成過程に及ぼす影響の詳細は明らかになっていない．そこで本研究では，その場観察 AFM法を用いて，ナノスケールの表面粗さ変化が， ZDDP反応膜の生成に及ぼす影響を調査した．

Keywords: ナノトライボロジー、原子間力顕微鏡、トライボフィルム、表面粗さ

## [J111-15] 球状曲率構造を有するシリコーン被膜のはっ水性が水滴凍結過程に及ぼす影響
Effect of Hydrophobicity on Silicone Film with Spherical Curvature Structure on Water Droplet Freezing Process

○下倉 弘暉[1]、柳澤 憲史[1]、山口 昌樹[2] （1. 長野工業高等専門学校、2. 信州大学大学院　総合医理工学研究科　生命医工専攻）

着霜において，霜層の成長に関する報告は多くあるが，着霜の初期段階である水滴の凍結過程について明らかになっていることは少ない．本研究では，スピンコーティングによる球状曲率構造を有するシリコーン被膜を開発し，冷却面のはっ水性が水滴凍結過程に及ぼす影響を調査した．その結果，はっ水性は水滴凍結時間を効果的に遅らせ，核形成を抑制するが，霜結晶の成長速度を速くする．また，冷却面の接触角が大きくなるほど凍結した水滴と冷却面との付着力は減少することが明らかとなった．

Keywords: Silicone film、Spherical curvature structure、Hydrophobicity、Adhesion force

## [J111-16] 理論モデルと実験検証の比較に基づく微細表面構造上における撥水性発現機序の予想
Prediction of the Mechanism of Water Repellency on Micro-Surface Structures Based on the Comparison of Theoretical Models and Experimental Verification

○横山 奨[1] （1. 大阪工業大学）

微細な表面構造が、液滴の接触角に影響を与えることはよく知られている。一方で、理論的には極めて簡素な Cassie-Baxterモデルと Wenzelモデルの2状態が提示されているのみである。現実的には、接触角は両モデルの中間状態をとるか、両モデルの間を相互に移行し合うことが予想されているが、実験的に確認した研究例は少ない。本研究では、理論モデルと実験値を比較することで、最適なピラー間距離予測の可能性と実験値における上限の存在を示唆している。

Keywords: 接触角、撥水性、微細構造、バイオミメティクス

## [J111-17] マイクロ／ナノ溝パターン同士の摩擦特性

Friction characteristics between two micro/nano groove patterns

○安藤 泰久[1]、眞家 季史[1]、林 元樹[1]（1. 東京農工大学）

薄いシリコンウェーハ上に、マイクロ／ナノ溝を有するパターンを作製し、それらを半円筒面上に貼り付けた。それぞれの母線を直交に配置し、2面のパターン同士を確実に接触させた。その状態で速度を変化させて摩擦を測定したところ、溝が噛み合う向きでは、摩擦速度によらず、ほぼ一定の摩擦係数が得られた。

Keywords: ナノストライプ、表面テクスチャリング、フォトリソグラフィー、摩擦係数

---



# J133 加工技術の最前線 I

座長:宮下 幸雄(長岡技術科学大学)

Room 13

## [J133-01] ベータ型チタン合金の疲労強度に及ぼすストレスショットピーニングの影響

Effect of stress shot peening on fatigue strength of beta-type titanium alloy

○原田 泰典[1]、中嶋 優作[1]、Mohd Dahari Muhammad Naufal Najihan[2]（1. 兵庫県立大学大学院、2. 兵庫県立大学工学部）

ピーニング効果を高める目的で用いられているストレスショットピーニングを用い，ベータ型チタン合金の疲労強度に及ぼすストレス付与の影響について調べた．微粒子を用いたマイクロショットピーニングは空気式機械を用い，投射材は鋳鋼製で平均直径0.1mmである．加工条件は，噴射圧力0.6MPa，加工時間60s，投射間距離200mmである．疲労限度が大きく改善し，未処理材に比べて約300MPaの増加であった．疲労強度改善に対して，ストレスショットピーニング処理は有効であることがわかった．

Keywords: ショットピーニング、疲労、ベータ型チタン合金、マイクロショットピーニング、ストレスピーニング

---

## [J133-02] 低温熱処理したステンレス鋼の疲労強度に及ぼすマイクロショットピーニングの影響

Effect of microshot peening on fatigue strength of low temperature heat treated stainless steel

○原田 泰典[1]、中嶋 優作[1]、Mohd Dahari Muhammad Naufal Najihan[2]（1. 兵庫県立大学大学院、2. 兵庫県立大学工学部）

市販のオーステナイト系ステンレス鋼は含有クロムを材料内に均一に分布させるため、溶体化処理されて製品化されていることが多い。しかし、線材や薄板に対して低温で熱処理を施すと、硬さの増加が見られることがある。本研究では、低温熱処理を施した市販のステンレス鋼に対してマイクロショットピーニングとストレス付与したマイクロショットピーニングを行い、疲労限度に及ぼす影響について調べた。その結果、低温熱処理のみを施した条件やショットピーニング処理した条件において、疲労限度の改善が見られることがわかった。

Keywords: マイクロショットピーニング、オーステナイト系ステンレス鋼、疲労限度、低温熱処理、ストレスショットピーニング

---

## [J133-03] ショットピーニングによるマグネシウム合金への硬質粒子の接合

Joining of magnesium alloy with hard particles using shot peening

○中嶋 優作[1]、原田 泰典[1]（1. 兵庫県立大学院）

マグネシウム合金は、省エネルギ化が進められている自動車や航空機などの搬送機器分野において利用範囲が広がっている。しかしながら、鉄鋼材料に比べて耐食性や耐摩耗性が低いことが実用化の課題となっている。課題解決のため、合金開発や表面改質に関する多くの研究が試みられている。本研究では、ショットピーニングを利用したマグネシウム合金の表面改質を試みた。セラミックス粒子を含有した樹脂シートの接合を行った結果、耐食性や耐摩耗性の改善が見られた。

Keywords: 表面改質、ショットピーニング、異種材接合、樹脂、マグネシウム合金

---

## [J133-04] 粒子衝突によるマグネシウム合金への異種材接合

Joining of dissimilar materials to magnesium alloy by particle impact

○杉原 健太[1]、原田 泰典[1]（1. 兵庫県立大学）

マグネシウム合金は軽量であり高比強度や高比剛性といった特徴から輸送機器分野で省エネルギに寄与する材料として大きな期待が寄せられている。しかしながら、マグネシウム合金は実用金属中最も卑な電位を示し、また合金中の不純物によって大きく耐食性が低下してしまうことが知られており、これら性質を合金開発のみによって改善するには限界がある。本研究では、ショットピーニングのような粒子衝突を用いた異種材接合によりマグネシウム合金の表面改質を行い、加工条件による接合性の影響について調べた。

Keywords: ショットピーニング、マグネシウム合金、接合

## [J133-05] Al合金上に直接造形した ABS樹脂の接合強度に及ぼす金属表面処理の影響

Effect of metal surface processing on the bonding strength of ABS resin directly manufactured on Al alloy

○宇佐川 諒[1]、山崎 泰広[2] （1. 千葉大学大学院、2. 千葉大学）

輸送機器等の構造材には軽量化の目的から樹脂が積極的に活用されている．また，三次元積層造形技術によって従来の加工法では製造できない複雑形状の造形が可能となっている．一方で樹脂材料はその耐熱性や強度特性の問題から，設計条件を満たすために金属部材と複合化して活用される場合が多い．本研究では金属表面に樹脂を高接合強度で直接三次元造形する技術の確立を目指して，陽極酸化処理とレーザ粗面化処理を施した金属表面上に造形した樹脂に対し剥離試験を行い，金属表面性状の界面強度への影響を検討した．

Keywords: Additive manufacturing、Shear bonding strength、Surface processing



# J133 加工技術の最前線 II

座長:山崎 泰広(千葉大学)

Room 13

## [J133-06] ローラボールダイを用いたチタンクラッド容器の成形

Forming of titanium clad cups using roller ball die

○泉 遥貴[1]、原田 泰典[1] （1. 兵庫県立大学大学院）

軽量かつ高強度の機能性容器成形のため，段ボール紙断面のような構造を有するチタンコルゲート容器の成形を試みた．高耐食性で軽量の純チタン JIS2種を用い，ダイ肩部に鋼球を隙間なく配置したローラボールダイと通常ダイを組み合わせて，深絞り加工を行った．容器の成形性について，また板厚ひずみ分布の測定，荷重―変位曲線の測定，クラッド容器の密着性について調べた．一層および二層のチタンコルゲート容器の成形が可能であり，成形性は良好であることがわかった．

Keywords: 深絞り加工、板材成形、チタン

## [J133-07] 冷間加工したチタンの引張性質と熱処理の関係

Relationship between tensile properties and heat treatment for cold worked titanium

○小川 紘平[1]、原田 泰典[1] （1. 兵庫県立大学）

純チタンは高比強度と高耐食性であり、また耐食性のステンレス鋼に比べて軽量である。古くからチタン合金とともに化学プラントや熱交換器などに広く利用されている。本研究では純チタン2種の耐食性を維持したまま強度の向上を目的として、冷間圧延と熱処理を組み合わせた加工熱処理を施し、引張性質に及ぼす影響について調べた。圧下率30から92%において、400から500℃の熱処理では、延性を維持したまま引張強さの増加が見られた。とくに、圧下率70%と熱処理温度400℃の条件では引張強さの改善が見られた。

Keywords: チタン、引張性質、加工熱処理

## [J133-08] 超音波加振を付加したステンレス鋼ブロック材の溶接残留応力評価

Effects of Ultrasonic Vibration Load on Welding Residual Stress for Stainless Steel Bloks

○中里 晃[1]、栗田 勝実[2]、青木 繁[2]、越水 重臣[3]、松山 剛[3] （1. 東京都立産業産業技術高等専門学校　専攻科、2. 東京都立産業技術高等専門学校、3. 東京都立産業技大学院大学）

溶接は材料の工数削減や気密性の高さなどの利点から，広く用いられる接合法である．しかし，材料に局所的な熱を加えるため，溶融部付近に引張残留応力を発生させ，材料の疲労強度を低下させる．そのため，特殊な装置を必要としない溶接残留応力低減法として，超音波振動を加えながら溶接する方法を提案してきた．本研究ではステンレス鋼 SUS304ブロック材を対象とし，溶接時に加える超音波振動の周波数を一定とし加速度振幅の条件を変更して，肉盛り溶接を行った場合に発生する溶接残留応力を測定し，その評価を行った．

## [J133-09] ダイヤモンド（100）面への鋼円板による溝形状の転写

Transfer Processing Groove Shape on Diamond (100) Surface with a Steel Disk

○荷堂 剛[1]、中本 剛[2] （1. 千葉大学、2. 千葉大学大学院）

ダイヤモンドを切削工具として鉄系材料を加工すると，ダイヤモンドが著しく摩耗する現象が知られている．この摩耗のメカニズムはダイヤモンドの黒鉛化や，炭素原子の拡散が原因であると言われている．本研究ではこの現象を利用して，単結晶ダイヤモンド(100)面に鋼円板の形状を転写することを目的とした．実験の結果，使用した鋼円板の形状をダイヤモンドに転写できることが確認された．次に加工面をラマン分光法と EDSで分析した．ダイヤモンドの表面および内部には黒鉛が確認されず，ダイヤモンド表面の変質は認められなかった．

Keywords: ダイヤモンド、鋼円板、転写、摩耗、黒鉛化

## [J133-10] 放電プラズマ焼結法により作製した TZM合金の強度特性に及ぼす炭化物および窒化物系添加物の影響

Influence of carbide and nitride additives on mechanical property of TZM alloy fabricated by spark plasma sintering

○近藤 千徳[1]、宮下 幸雄[2]、山本 慎一[3]、澤井 優輔[3] （1. 長岡技術科学大学大学院、2. 長岡技術科学大学、3. 東芝マテリアル株式会社）

モリブデン基合金である TZM（ Titanium-Zirconium-Molybdenum）合金に炭化チタンおよび窒化チタンを添加した焼結体を放電プラズマ焼結法により作製し、得られたバルク状試料の相対密度および硬さを評価した。各種添加材の添加量の増加にしたがって硬さの値が上昇した。これは、各種添加物の分散強化の効果と考えられる。 他方、添加量の増加にしたがって相対密度が低下していた。添加材の混合・分散状態が影響を及ぼしていると考えられる。

Keywords: 放電プラズマ焼結法、TZM合金、ビッカース硬さ、TiC添加、TiN添加



# J133 加工技術の最前線 III

座長:杉田 直彦(東京大学)

Room 13

## [J133-11] ホイール割断におけるホイール押し付け時の亀裂形成挙動に関する研究

A study of crack generation behavior during loading process of wheel cleaving

○今井 健太郎[1]、浅利 朋生[1]、松本 祐一郎[2]、松坂 壮太[2]、比田井 洋史[2]、千葉 明[2]、森田 昇[2] （1. 千葉大学大学院 融合理工学府、2. 千葉大学大学院 工学研究院）

ホイール割断は円盤状の工具を走査して亀裂を導入し，薄板ガラスを分断する加工方法である．これまでの研究で，工具を走査する前にガラスに押し付ける工程での亀裂形成挙動が，割断面に大きく影響することが報告されている．そこで，本稿ではホイール押し付け工程について，亀裂の in-situ観察と有限要素法解析を，割断条件および工具形状を変化させて行い，応力分布および亀裂形成挙動の関係を考察した．その結果，ホイール工具の外周部にある凹凸の接触形態により応力分布が変化し，亀裂形成挙動に影響することが明らかになった．

Keywords: ホイール割断、ガラス、亀裂、内部応力

## [J133-12] 弾性支持された工具によるびびり振動の抑制

Chatter Suppression by Tool System with Ellastic support

○上向井 大輝[1]、軽部 周[1]、高坂 拓司[2] （1. 大分工業高等専門学校、2. 中京大学）

中ぐり加工などに用いられる剛性の低い工具にはびびり振動が発生しやすい．本研究の目的は，工具を弾性支持することでびびり振動を低減する手法を提案することである．具体的には，工具の基部に皿ばねを挿入し，主分力方向に一自由度で振動する工具系を製作する．本工具系により，切削抵抗による工具振動を主分力方向に逃がすことで，加工精度に影響する背分力方向の振動低減が期待できる．本報では，本工具系によるびびり振動低減効果について，皿ばねがある場合と無い場合の振動状態と表面粗さを実験的に調べ，有効性を検討する．

Keywords: びびり振動、切削加工、振動抑制

## [J133-13] 穴内面穴放電加工法の開発

ー仕上げ加工の実現ー

Development of Fabrication Method of Holes inside a Hole by Means of Electrical Discharge Machining

- Realization of Finish Machining -

○石田 徹[1]、小山 楓生[1]、高森 雄介[1]、溝渕 啓[1] （1. 徳島大学）

本研究室では，除去加工によって創成できる穴形状の自由度を向上させるため，創成不可能な穴形状の一例である穴の内面に形成される穴（以下，穴内面穴）を放電加工により創成する装置を開発した．従来の研究は，穴の内面に対して穴を創成すること，すなわち，穴内面穴の荒加工に注力してきたが，穴内面穴の内面の表面品質を向上させること，すなわち，穴内面穴の仕上げ加工については研究されてこなかった．そこで本研究では，仕上げ加工を実現する第一歩として，開発した装置を用いた簡便な方法による穴内面穴の仕上げ加工を試みた．

Keywords: 放電加工、穴、管路、油圧機器、空圧機器、仕上げ加工

## [J133-14] 曲がり穴放電加工用マイクロロボットの開発
### ー自律的放電加工機能を有した油圧駆動型管内自走装置による加工の実現ー
### Development of Microrobot for fabricating Curved Holes by Means of Electrical Discharge Machining
### - Realization of Machining by Hydraulically Driven In-Pipe Self-Mobile Device with Autonomous Electrical Discharge Machining Function -

○石田 徹[1]、藤原 克弥[1]、北 正彦[2]、溝渕 啓[1]、竹内 芳美[3] （1. 徳島大学、2. 東海職業能力開発大学校、3. 中部大学）

本研究室では，放電加工機能を有するマイクロロボットを開発し，それを用いた曲がり穴加工の実現を目指している．このロボットは自律的放電加工ユニット，方向制御ユニット，管内自走ユニットから構成されている．これまでの研究において，形状記憶合金をアクチュエータとして用いた自律的放電加工ユニットと加工液を作動油とする油圧シリンダをアクチュエータとして用いた管内自走ユニットを開発してきた．本研究では，これらのユニットを組み合わせた装置とそれを制御する簡便なシステムを開発し，この装置による加工を実現した．

Keywords: 放電加工、曲がり穴、マイクロロボット、油圧駆動、形状記憶合金

---



# S143 次世代生産システムにおける製造・加工技術(AM，新加工技術など) I

座長:田中 智久(東京工業大学)、舘野 寿丈(明治大学)

Room 24

## [S143-01] 人から人への動きを伴う技能の伝承における小径管ＴＩＧ溶接の技能分析
### Skill Analysis in TIG Welding of Small Diameter Tubes in Skill Transfer with Movement from Person to Person

○水野 真太朗[1]、成田 浩久[2]、藤浦 直人[3]、藤本 英雄[4] （1. 名城大学大学院理工学研究科機械工学専攻、2. 名城大学理工学部機械工学科、3. ㈱IHI、4. 名古屋工業大学/㈱藤本技術総研）

小径管における TIG溶接は両手を用いて作業し、形状が特殊なため他の溶接に比べ難易度が高く、現場では熟練技術者が溶接を担っている。しかし近年、生産年齢人口の減少により溶接士不足が顕著な問題となり、育成システムの効率化が求められている。そこで本研究では熟練技術者や中級技術者の溶接時の動作解析を行い、技術者の戦略目線で考察をすることで育成システムの効率化を目指す。

Keywords: TIG溶接、技能分析、技能伝承

---

## [S143-02] ガラスのレーザフルカットのプロセス最適化のための自律探索システムの開発
### Development of an Autonomous Search System for Process Optimization of Laser Full-Cutting of Glass

○太田 遼太[1]、長藤 圭介[1]、岡村 俊秀[1]、斉藤 勲[2]、藤原 卓磨[2]、伊藤 佑介[1]、中尾 政之[1] （1. 東京大学、2. AGC株式会社）

ガラスのレーザ切断手法の一つであるレーザフルカットは、ガラス端付近を切断するとき、レーザを直線状に走査すると亀裂がガラス端側に湾曲するという問題がある。この亀裂の中間部分はガラス端に平行な直線のため、亀裂のずれ幅を制御することで、冷却などの追加工程をせずに所望の寸法で切断することができる。本研究では所望の亀裂のずれ幅を得る最適なフルカット条件を効率よく求める、ベイズ最適化を用いた自律探索システムの開発を目的とした。結果少ない探索回数で、目標値に近い値となるフルカット条件を見つけることができた。

Keywords: laser、glass cutting、autonomous search、Bayesian optimization、machine learning

---

## [S143-03] 傾斜面切削におけるラジアスエンドミルの特徴分析
### *Characteristic analysis of radius end mills for inclined surface cutting*

○成田 悠吏[1]、成田 浩久[2] （1. 名城大学大学院理工学研究科機械工学専攻、2. 名城大学理工学部機械工学科）

ラジアスエンドミルでの多軸制御加工は工具姿勢の変化により，工具と被削材の切削状態が変化する．それによって，製品精度や表面粗さが複雑に変化するため，より良い加工を行うためには，それらの接触状態が加工に与える影響を理解する必要がある．そこで、本研究ではタグチメソッドを用いて各切削条件が表面粗さに与える影響度を分析するとともに，表面粗さの小さくなる切削条件の導出を行う．さらに，得られた各切削条件が表面粗さに与える影響度を用いて，ラジアスエンドミル特有の形状が表面粗さに与える影響を幾何学的な考察を行う．

Keywords: 工具形状と表面粗さの関係、タグチメソッド、ラジアスエンドミル

## [S143-04] ABS/模擬月砂複合材料のFDM 3Dプリントプロセス研究
## FDM 3D Printing of ABS / Artificial Lunar Soil Composite Filament

○宋 カウィ[1]、孟 祥義[1]、小柳 潤[2]、梅津 信二郎[3] （1. 早稲田大学創造理工研究科梅津信二郎研究室、2. 東京理科大学、3. 早稲田大学）

理論的には、3dプリンターは宇宙でも使用できるので、宇宙開発の研究ではその場での材料が非常に重要です。 私たちが行った探索実験では、 ABSに月模擬砂を加えることで、素材の強度と硬度が効果的に向上することがわかりました。 これを利用して、月模擬砂の比率の違いが材料特性に与える影響を調べました。

Keywords: In-situ Utilization、Artificial Lunar Soil、Moon、ABS、FDM 3D print

---



# S143 次世代生産システムにおける製造・加工技術(AM，新加工技術など) II

座長:舘野 寿丈(明治大学)、田中 智久(東京工業大学)

Room 24

## [S143-05] レーザ積層造形プロセスのその場観察
## In-situ monitoring of laser powder bed fusion process

○伊藤 創大[1]、米原 牧子[2]、池庄司 敏孝[2]、加藤 千佳[3]、矢永 雄馬[3]、竹下 孝樹[3]、京極 秀樹[2] （1. 近畿大学大学院システム工学研究科、2. 近畿大学次世代基盤技術研究所、3. ニコン株式会社）

アディティブマニュファクチャリング（ AM）技術の一つであるレーザ積層造形（ PBF-LB）は、粉末積層およびレーザ照射において多くのパラメータを制御する必要があることから、製品の品質を担保して造形することが難しい。本研究においては、 PBF-LBにおいて課題となっている欠陥発生の原因を解決するために、モニタリング装置により粉末積層プロセスからレーザ照射による溶融凝固現象についてその場観察を行った。その結果、粉末床の表面性状や造形面性状が溶融挙動に及ぼす影響を明らかにできた。

Keywords: additive manufacturing、laser powder bed fusion、surface texture、melting behavior

---

## [S143-06] 金属積層造形における表面粗さに及ぼすレーザー光照射条件の影響
## Effect of the laser irradiation condition on surface roughness of metallic powder bed fusion

○戸羽 篤也[1]、鈴木 逸人[1] （1. 地方独立行政法人北海道立総合研究機構）

金属積層造形法において、材料粉末の粒径や造形時のレーザー照射条件の違いにより、製作した器物の表面粗さに影響を及ぼすという現象が認められた。金属積層造形におけるレーザー光のエネルギー密度や照射経路を変えることにより造形物表面粗さにどの程度影響するかを調べるため、粒径が約50μ mのマルエージング鋼粉末を用いて造形試験を行い、造形物の寸法計測および表面粗さを計測した。これらの計測結果から、金属積層造形において造形物の表面性状を決定する因子について考察を行った。

Keywords: 金属粉末積層造形（AM）、表面粗さ、レーザー加工条件

---

## [S143-07] レーザ積層造形プロセスに及ぼすリサイクル粉末の影響
## Effect of recycled powder on the laser powder bed fusion process

○池田 峻史[1]、京極 秀樹[2]、旗手 稔[2]、信木 関[2]、田上 将治[2]、米原 牧子[2]、村上 勇夫[3]、橋詰 良樹[3] （1. 近畿大学大学院システム工学研究科、2. 近畿大学次世代基盤技術研究所、3. 東洋アルミニウム株式会社）

アディティブマニュファクチャリング（ AM）技術の一つであるレーザ積層造形（ PBF-LB）は、粉末積層およびレーザ照射において多くのパラメータを制御する必要があることから、製品の品質を担保して造形することが難しい。本研究においては、 PBF-LBにおいて課題となっているリサイクル粉末のプロセスへの影響について検討を行った。その結果、リサイクル粉末は粉末形状により特性が異なることが明らかとなり、粉末積層および造形体の特性に影響することがわかった。

Keywords: additive manufacturing、laser、powder bed fusion、recycled powder

---

## [S143-08] 金属積層造形の熱変形の低減を目的とした傾斜機能ラティス構造の実験検証
## Experimental verification of functionally graded lattice structure reducing thermal distortion of metal additive manufacturing

○竹澤 晃弘[1] （1. 早稲田大学）

金属積層造形では熱変形の補正が重要な課題となっている．発表者は，熱変形を低減するために造形対象物内部にラティス構造を形成する問題を考え，熱変形の近似解析手法である固有ひずみ法と最適化アルゴリズムを組み合わせ，ラティス密度分布最適化法を開発した．しかし，これまでの研究は数値計算のみにとどまり，実験検証には至っていなかった．本発表では，簡易な準二次元構造に対して最適設計を行った問題を題材に，金属積層造形の熱変形の低減を目的とした傾斜機能ラティス構造に対する実験検証結果を報告する．

Keywords: 積層造形、ラティス構造、構造最適化

## [S143-09] パウダーベッド方式で造形したラティス構造の機械的特性評価
Evaluation of Mechanical Properties of Lattice Structures Produced by Powder Bed Method

○桑野 翔太[1]、井上 遼[1]、牛島 邦晴[1] （1. 東京理科大学）

3Dプリンタに代表される積層造形技術の向上により，ラティス構造体のような微細なセル構造を用いた各種部材の軽量化に大きな期待が寄せられている．一般的に積層造形では，造形条件により発生する形状不整の程度や機械的特性が変化することが知られているが，ラティス構造体において最適な造形条件は不明確である．そこで本研究では造形条件がラティス構造体に及ぼす形状不整の影響を明らかにするだけでなく，機械的特性に及ぼす影響も調査することで，ラティス構造体を造形する際の最適な造形条件を特定することを目的とする．

Keywords: Lattice Structures、Additive Manufacturing、Laser Condition



# S144 次世代生産システムのための新技術(AI， IoT活用， CPPSなど)

座長:藤井 信忠(神戸大学)、樋野 励(名古屋大学)

Room 24

## [S144-01] タービン流量計を用いた水流量測定のための電源自立型無線センサノードの開発
Development of a self-powered wireless sensor node measuring water flowrate using a turbine flowmeter

○坂本 恭晃[1]、内山 知実[1]、高牟礼 光太郎[1]、奥野 雄太[2]、佐藤 栄一[3]、中山 浩[4]、長 伸朗[4]、松本 博幸[5] （1. 名古屋大学、2. 日本製鉄株式会社、3. 新潟工科大学、4. 中部電力（株）技術開発本部、5. フジプリグループ株式会社）

タービン流量計に基づく水流量測定のための電源自立型無線センサノードを開発した．水流で回転するロータの回転数の測定を通して流量が求められる．ロータ外周に磁石を埋め込み，ステータで囲むことにより電力が創出される．この電力がマイクロコンピュータと LPWA 無線通信モジュールに供給され，回転数などのデータが取得され，インターネット上のサーバにアップロードされる．本発表では，開発した電源自立型無線センサノードの発電性能，流量の測定精度および無線通信能力に関する調査結果を報告する．

Keywords: 電源自立型無線センサノード、タービン流量計、IoT

## [S144-02] 協調型ロボット群の適応的行動生成における個体差の与える影響
Influence on Individual Differences on Adaptive Behavior Generation in Cooperative Robot Swarms

○小坂 拓人[1]、保田 俊行[1]、神代 充[1]、早川 智洋[1]、太田 俊介[2] （1. 富山大学、2. 岡山県立大学）

生産現場など実環境での複数ロボットの活用が期待されている. 一般に協調型ロボット研究は特定の環境に限定したものが多く, 大きな変動が生じることは想定していない. 本研究では, 不確実性を含んだ環境でのタスク達成を目指し，社会性生物における分業・協調に関する反応閾値モデルを適用する. 特に, ロボットが行動を切り替える際のセンサ入力の閾値に個体差を与えて実験を行う．小型実機ロボット群による協調搬送タスクにおいて, 反応閾値のばらつきが集団のタスク達成能力に与える影響を検証する.

Keywords: スワームロボティクス、協調、搬送

## [S144-03] 遺伝的アルゴリズムによる作業者の能力差を考慮したジョブショップスケジューリング
Job shop scheduling with operators having different skills using genetic algorithm

江口 透[1]、渋下 寛人[1]、○竹村 哲平[1]、村山 長[1] （1. 広島大学）

本報告では，作業者ごとに作業時間が異なるジョブショップスケジューリング問題に対して遺伝的アルゴリズムを適用した方法を検討する．有効なコーディング法と，優先規則を融合した探索法について，数値実験によってその有効性を検証する．

Keywords: ジョブショップ、作業者、遺伝的アルゴリズム

## [S144-04] バックオフィス業務を対象とした頑健な業務割当計画手法に関する研究
A Study of Robust Work Allocation Planning Method for Back Office Operations

○鈴木 陽太[1]、藤井 信忠[1]、渡邉 るりこ[1]、国領 大介[1]、貝原 俊哉[1]、上田 敬介[2]、上原 一仁[2] （1. 神戸大学、2. オリックスビジネスセンター沖縄）

労働集約型のバックオフィス業務において、シフトスケジューリングは生産性に直結する。従業員の能力差や欠員、需要の変化などにより計画とのずれが生じ、再調整が行われる。人が多く介在するバックオフィス業務において、計画の変更は現場の混乱を招き、問題とされる。本研究では、変動に頑健な業務割当計画手法を提案する。勤務記録を用い個人の能力を考慮するとともに業務時間の最小化と平準化の多目的最適問題としてモデル化し、業務時間に余裕を持たせた頑健な計画を作成する。提案手法を用い計算機実験を行い、有効性を確認する。

Keywords: 業務割当計画、勤務データ、最適化、頑健性

## [S144-05] ニューラルネットワークを用いた重み付き納期遅れ時間最小化スケジューリング
Scheduling for Minimizing Weighted Tardiness Using Neural Network

江口 透[1]、○林 英哲[1]、村山 長[1] （1. 広島大学）

納期遅れ時間最小化を目的としたジョブショップスケジューリングに有効な優先規則をニューラルネットワークを用いて学習する方法を検討している．小規模な問題の最適スケジュールから教師事例を収集して学習したニューラルネットワークの性能を数値実験で評価している．

Keywords: ジョブショップ、重み付き納期遅れ時間、ニューラルネットワーク



# S151 移動ロボットI

座長:藤川 太郎(東京電機大学)

Room 14

## [S151-01] 不整地における平行維持走行を目的とした折脚型可変クローラ機構
Folded Legs Type Variable Crawler Mechanism for Balance Maintenance Running on Rough Terrain

○緒方 孝起[1]、李 根浩[1] （1. 宮崎大学）

本稿では，クローラ機構を本体部と駆動部に分けて考え，本体部を随時バランスの取れた姿勢に更新し，傾きが発生するような地面形状にも適応可能にする．4脚ロボットのような安定性から着想を得て，不整地を走行しながら平衡保持を可能とするクローラ機構とその制御手法を提案する．これにより，4脚で走行時に発生した傾きに対してバランスの取れた姿勢と障害物に対する高い走破性を持たせる．この機構を連続的・不連続的変化な環境を走行と前後左右の傾きに平衡保持することを検証することで，不整地での走行の有効性を示す．

Keywords: 移動ロボット、クローラ機構、平衡保持

## [S151-02] クローラ型車両の履帯張力が駆動トルクに与える影響について
A investigation of the relationship between the tension and the driving torque of the crawler vehicle

○伊藤 早希[1]、太田 祐介[1]、亀井 聡[2]、進藤 匡浩[2]、近藤 俊宏[2] （1. 千葉工業大学、2. オリエンタル白石（株））

砂礫地や軟弱地盤上を走行するクローラ型車両は走行不能に陥ることがある．しかし，現在のところ走行不能に陥ってしまう過程についての詳細は解明されていない．本研究ではクローラの履帯張力と駆動トルクに着目した実験を行った．スプロケット間の軸間距離を変更させ，履帯張力を任意に変更し，駆動トルクの変化を測定した．履帯張力が大きくなると駆動トルクも大きくなる．これは，履帯内部の摩擦が関わってくる．

Keywords: crawler、tension、driving torque

## [S151-03] クローラロボットの段差踏破時の滑り解析
Analysis of slip of crawler robot in step-climbing

○江藤 亮輔[1]、山川 淳也[1] （1. 防衛大学校）

従来のグローサ付きクローラロボットの段差踏破解析では，地面と段差の摩擦係数が同じと仮定しており，またクローラの滑りと摩擦の関係を考慮していない．本研究では，グローサ付き非変形クローラを有する移動ロボットの段差踏破時に地面と段差上の各接触点で発生するクローラの滑りの相互関係を導出し，滑りと摩擦の関係に基づく準静力学モデルを構築した．構築したモデルを用いて段差踏破時に発生するクローラの滑りの傾向を導出し，実機による段差踏破時の滑りと比較することでモデルの妥当性を確認した．

Keywords: クローラロボット、段差踏破、滑り

## [S151-04] 段差への進入角度を考慮した大域経路計画の提案

Global path planning considering the entering angle to steps

○須納瀬 護[1]、中嶋 秀朗[1] （1. 和歌山大学）

移動ロボットが自律的に移動するためには，周囲の環境を認識し，スタートからゴールまでの最適経路を求め，自己位置を推定しながら移動する必要がある．しかしほとんどの場合，平坦な地形を前提としており段差などの障害物は除かれることが多い．したがって従来の大域経路計画アルゴリズムは段差移動可能なロボットに適用可能であるが，そのロボットの移動能力を十分に活かした経路を計画できない．そこで本研究では，この問題を解決するために段差の高さ，段差への進入角度を考慮した大域経路計画アルゴリズムを提案する．

Keywords: 移動ロボット、自律移動、経路計画

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | S151 移動ロボット

# S151 移動ロボット II

座長:青木 岳史(千葉工業大学)

Room 14

## [S151-05] 路面標示用施工機械の自動化に向けた原理検証モデルの開発

Development of a Proof-of-Concept Model for the Automation of Road Marking Machine

○堀 航輔[1]、サラザル ホセ[1]、平田 泰久[1]、水谷 行人[2]、東 弘一朗[3]、宇都宮 崇之[3] （1. 東北大学、2. 株式会社東北三恵、3. アトミクス株式会社）

安全な道路交通は，道路上の路面標示によって成立している．路面標示はタイヤとの摩擦や風雨によって摩耗しやすい一方で，施工作業には多くの人手と時間を要する．作業員の高齢化が進む近年では労働力不足や施工技術の継承が課題であり，建設業では各種 ICT建機の開発も進む．そこで本研究では，実際の施工機開発に先立ち，路面標示用施工機械の自動化を目的とした原理検証モデルを開発することを目的とする．3D LiDAR等による位置推定に基づき自動で走行する車両を製作し，直線の塗布精度の評価よりその有効性を検証する．

Keywords: Construction machinery、Unmanned construction、Localization

## [S151-06] 海中レーザー光を用いた海底反射に関する基礎試験

The Basic Test on Seafloor Reflection using Underwater Laser Beam

○石橋 正二郎[1]、永橋 賢司[1]、齋藤 隆[2]、井手 啓輔[2]、片山 浩己[2] （1. 国立研究開発法人海洋研究開発機構、2. 三菱電機特機システム株式会社）

海中探査機を用いて海底に賦存する資源を探索するためには、海中探査機の航行高度から非接触にて（着底することなく）、海底の底質（物性）を理解することが海底資源探査にとって効率的である。本稿では、海中レーザー光を用いた海底反射に関する基礎試験について言及する。海底の物性を含む底質を識別するために、海中における既知物材に対するレーザー光の反射強度を計測し、海中における光学的な伝搬特性と反射対象に起因する減衰量について検証する。

Keywords: 海中探査機、海中レーザー、海中光学伝搬、海底反射、海底資源探査

## [S151-07] 近接通信を用いたモバイル・ネットワークの構築手法

Mobile Network Configuration Based on Locally Communicative Interaction

緒方 孝起[1]、○岡部 光汰[1]、李 根浩[1]、杉野 文章[2] （1. 宮崎大学、2. 宮崎県畜産試験場）

近年，群ロボットの応用例として環境監視活動や探索活動のセンサネットワーク構築に関する研究が盛んに行われている．これらの応用を達成するためには様々な要素や技術が必要である．多くの研究はロボットの配置や移動に注目して行われているが，堅牢で柔軟なネットワークの構築する問題が残っている．本稿では，コミュニケーションを用いた相互作用による自己組織可能なネットワークの構築手法を提案する．具体的に局所的な通信のみを用いた手法であり，ロボットの移動や消失に対して有効性があるかシミュレーションを通して検証を行う．

Keywords: 近接通信、局所的相互作用、分散制御

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | S151 移動ロボット

# S151 移動ロボット III

座長:中嶋 秀朗(和歌山大学)

Room 14

## [S151-09] 磁性体曲壁面を移動する多連結移動ロボットの開発

Development of an Articulated Mobile Robot Moving on Magnetic Curved Walls

○上野 翔太郎[1]、中島 瑞[1]、田中 基康[1] （1. 電気通信大学）

プラント点検において大型タンクなどの表面積が広い構造物は作業時間を要し，高所での作業やガス漏れなどの危険も伴うためロボットによる点検の導入が期待されている．そこで，本研究ではタンク壁面検査を目的として磁性体曲壁面を移動する多連結移動ロボットを開発した．本機は磁気ホイールにより壁面に吸着し，受動ロール関節を設けることで曲面に対応する．また，実機実験を行い曲壁面移動と壁面上に障害物がある場合を想定した踏破動作の検証を行った．この結果，曲壁面移動は実現できたが障害物踏破はできず課題が確認された．

Keywords: 移動ロボット、壁面移動、磁気ホイール

---

## [S151-10] サイドワインディング移動を目的とした省自由度ヘビ型ロボットの開発 平行リンク機構を用いた単位節の設計

## Development of a Snake-like Robot with Fewer Degrees of Freedom for Sidewinding Movement Design of one unit with parallel link mechanism

○中野 晃太[1]、青木 岳史[1]、内藤 雪乃[1] （1. 千葉工業大学）

本研究ではサイドワイドワインディング推進と呼ばれる移動法に着目し,ワイヤ駆動での移動機構を提案する.単位節の二次元平面の動作を屈曲に連動させて三次元的な動作へ拡張する.

Keywords: 移動ロボット、ヘビ型ロボット

---

## [S151-11] 波動伝播型管内検査ロボットによるダブルエルボ管検査試験

## Double elbow pipe inspection test using wave propagation type pipe inspection robot

○多加谷 一輝[1]、伊藤 文臣[1]、渡邉 淳一[2]、中村 太郎[1] （1. 中央大、2. ピジョンホームプロダクツ（株））

本論文では、波動伝播型配管検査ロボットを用いて、2つの90度曲がりを有する複雑配管（ダブルエルボ管）での検査試験の結果を報告する。既存のロボットでは、ダブルエルボ管の通過が困難であった。そこで、著者らは流体圧駆動の波動伝播型ロボットを開発した。ロボットは小型でも大きな発生力を有し，柔軟構造により細径かつ複雑配管内の検査が可能である。本検査試験において２つの９０度曲がりの間の距離は100 mm、300 mmの2種類であり、ロボットは各配管の走破に5回連続成功した。

Keywords: 配管検査、空気圧駆動、移動ロボット

---

## [S151-12] 回転する密閉外殻を有する水中移動体の開発

## Development of an underwater vehicle with a rotating sealed hull

○高山 直輝[1]、中塚 裕也[1]、岩田 快[1]、藤川 太郎[1] （1. 東京電機大学）

世界的なエネルギ需要の拡大に伴い大きな成長が見込まれる海洋開発分野において，完全密閉された外殻を回転させることで推進力を得る水中移動体を提案する．開発する機体は，密閉された外殻とこれを回転させる内部の駆動制御装置から構成されるシンプルな機構であり，外殻と内部装置との慣性モーメントおよび運動エネルギの差により，外殻が内部装置より相対的に速く回転することで推進力を得るものである．動作実験により，提案する機構の有効性が示された．

Keywords: 水中移動体、回転運動、完全密閉

---



# S151 移動ロボット IV

座長:太田 祐介(千葉工業大学)

Room 14

---

## [S151-13] 2種類のレーザー距離計を用いたロボットの誘導方法に関する研究

## Research on robot guidance methods using two types of laser rangefinders

○金子 侑樹[1]、宮本 瑞基[1]、太田 恒輝[2]、打田 正樹[2] （1. 独立行政法人国立高等専門学校機構鈴鹿工業高等専門学校専攻科総合イノベーション工学専攻、2. 独立行政法人国立高等専門学校機構鈴鹿工業高等専門学校機械工学科）

近年、2次元 LiDARがロボットの自己位置推定システムに多く利用されている。しかしながら，ロボットの高速，高精度位置決め等には，計測スピードや分解能点から適さない場合が多い。

よって，我々は二種類のレーザー距離計を用いた自己位置計測手法を提案し，それによりロボットの高速かつ高精度な位置決めを目指す。具体的には，2次元 LiDARによる周辺環境からランドマークを検出し，それに対して複数の1次元レーザー距離計を用いて自己位置の検出を行う。本発表では，その詳細を報告する。

## [S151-14] 画像処理手法を用いた電動車いす上での搭乗者計測の検討

Driver Monitoring for the Electric Wheelchair Using Image Data Processing.

○大川 力也[1]、中嶋 秀朗[1] （1. 和歌山大学）

現在，電動車いすでは誤使用・不注意が原因の事故が最も多く報告されている．不注意が原因の事故は，自動車の違反運転区分では"漫然運転"という分類がある．漫然運転は交通死亡事故で最も多い要因である．これに対し，自動車ではドライバーモニタリングシステムという技術がある．現在では，カメラシステムによるモニタリングが主流である．本研究では，不注意が原因の事故を防ぐことを目的に，画像処理を用いたドライバーモニタリングシステムを再現し，電動車いす上で撮影した操作中の動画に対して動作を検証する．

## [S151-15] 経路生成と経路追従による車両追従制御手法の一考案

A Consideration of the Vehicle Following Method by Path Generating and Path Following

○関 凌輔[1]、中嶋 秀朗[1] （1. 和歌山大学）

近年，介護業界において人材不足が問題となっている．人材不足により介護士1人当たりの負担が増加するため負担の減少が求められる．本研究では車両追従制御手法を考案する．本発表ではその第1段階として追従車両から先行車両までの経路生成と作成した経路への追従走行について述べる．経路は先行車両の通過した点を取得し，それらの点に3次元スプライン補間を適用することで作成した．経路追従には Pure Pursuitアルゴリズムを使用した．その結果，先行車両の走行軌跡に沿った経路を生成でき， Pure Pursuitアルゴリズムでの経路追従も確認した．

## [S151-16] 規範モデル追従型モデル予測制御を用いた飛行ロボットの軌道追従制御

Trajectory Following Control of Flying Robot using Reference Model Following Model Predictive Control

○鈴木 智[1] （1. 千葉大学）

近年，複数飛行ロボットの同時運用が注目されており，機体間の衝突回避を考慮した飛行制御が求められている．本研究グループでは，先行研究においてモデル予測制御を用いた複数飛行ロボットの衝突回避制御を実現した．しかしながら，モデル予測制御だけでは目標軌道に対する追従性能が低く，実験時に衝突回避が失敗してしまうこともあった．そこで，モデル予測制御と規範モデル追従制御を組み合わせた規範モデル追従型モデル予測制御を提案し，飛行ロボットの軌道追従性能を向上させることを目指す．

Keywords: 飛行ロボット、軌道追従制御、規範モデル追従型モデル予測制御



# S152 ロボットマニピュレーション I

座長:並木 明夫(千葉大学)

Room 16

## [S152-01] 触覚を有するロボット開発のための感圧導電性エラストマーセンサの特性評価

Characterization of pressure-conductive elastomer sensor for the development of robots with tactile

○片桐 健[1]、戸枝 篤泰[1]、松岡 孝祐[1]、河原 宏太郎[2]、中山 忠親[1]、三好 孝典[1] （1. 長岡技術科学大学、2. イナバゴム株式会社）

感圧導電性エラストマは、絶縁ゴム（シリコーンゴム）の中に導電性粒子（カーボンブラック）を含むませることで、ゴムが外力によって加圧されたときにゴム中に導電性粒子同士が接触することで電気の導通経路ができ、外力が大きければ接触し合う導電性粒子の数が増え、電気の導通経路が増加することでゴムの電気抵抗値が低下し、外力を抵抗値として測定することができる。本センサを力制御で用いるためにセンサの特性を評価する。

Keywords: 感圧導電性エラストマー、人協働型ロボット、力制御

## [S152-02] ロボットアームを用いた「やわらかさ」を数値化するセンサー計測時における精度向上効果の実際

Evaluation of a sensor device for "softness" with a robot arm

○後藤 虎之介[1]、野依 悟[1]、花之内 健仁[1] （1. 大阪産業大学　工学部　機械工学科）

近年音叉式力センサによりものの柔らかさを計測できる機器（ Softgram, 新光電子）が開発された。その機器を手で持ち、ものに押し付けることで、機械特性の１つヤング率を測定できる。ただ手ぶれなど人的要素の誤差が考えられる。この誤差について、人の作業を代替するロボットアームを使用すれば、計測誤差を軽減できるかもしれないが、もとの誤差やロボットアームによってどれくらい改善するかもあまり明

らかとなっていない。本研究では、市販される3軸ロボットアームを用いて、精度向上の効果を評価することとした。

Keywords: ロボットアーム、「やわらかさ」を数値化できるセンサ

## [S152-03] 小型カメラを有するロボットハンドを用いた衣類の摘み滑り動作

Pinch and slide motion on clothing using a robot hand with small camera

○近藤 宏和[1]、サラザル ホセ[1]、平田 泰久[1] （1. 東北大学）

ロボットが衣類を操作することは難しく，衣類を扱う作業は自動化が進んでいない．本研究では，衣類の製造工程における特定の作業を自動化することを目標とし，その実現に向け，衣類を把持しつつ，表面を滑りながら展開する動作に着目した．この動作を行えば，把持を維持しつつ把持点を変更できることから，衣類の操作に効果的であると考えられる．動作の実現のため，小型カメラを有するロボットハンドを利用する．得られる情報をもとにロボットアームの手先位置・姿勢へのフィードバック手法を実装し，動作を確認する．

Keywords: ロボットアーム、衣類マニピュレーション、ビジュアルフィードバック

## [S152-04] 高速ロボットハンドを用いた動的環境における複雑形状物体把持

Grasping for complex objects using high-speed robot hand in dynamic environment

○川原 大宙[1]、妹尾 拓[1]、石井 抱[1] （1. 広島大学）

ロボットによって人の作業を代替するには、複雑な形状の物体を一定以上の速度と精度で把持することが求められる.機械学習を用いた把持システムでは複雑な物体も認識できるが,計算コストが大きく遅延が発生し,動いている物体は把持することが難しい.一方,高速ビジョンを用いたシステムでは,処理速度は速いものの複雑な形状の物体は認識できないという問題がある.本研究では,高速ビジョンと機械学習を互いに補完し合うように統合した認識システムを構築し,複雑形状の物体に対して高速把持を行う.

Keywords: マニピュレーション、機械学習、高速ビジョン



# S152 ロボットマニピュレーション II

座長:妹尾 拓(広島大学)

Room 16

## [S152-05] 把持特徴量に基づいた動作分類と遠隔制御への利用

Motion classification based on grasping features and its use for remote control

○三枝 大希[1]、並木 明夫[1] （1. 千葉大学）

近年，危険が伴う作業を代替するロボットの需要が高まっており直感的に操作可能なマスタ・スレーブが有効とされている．特に多指ハンドの利用で，複雑な作業に対応できる．一方，手の形状を計測する際に生じる誤差とマスタ・スレーブ間の構造の差異が問題点として挙げられる．そこで上記の問題を，動作中の手のデータを低次元特徴量に変換することで解決を目指してきた．さらに，把持動作の分類を行い，その結果より潜在空間上でデータの補正をすることで，複数の把持動作への対応，外乱の影響の抑制を可能とした把持動作補助を提案する．

Keywords: 把持動作、次元削減、動作分類

## [S152-06] 折り紙ロボットのための紙の形状認識システムの開発

Development of a Paper Shape Recognition System for Origami Robots

○中村 亮裕[1]、山本 開[1]、並木 明夫[1] （1. 千葉大学）

ロボットが柔軟物を操るのは困難であり，この問題の解決策として柔軟物の形状認識システムの開発が求められている．本研究では RGB-Dセンサにより取得した紙の点群と物理モデルをマッチングし，トラッキングを行う．マッチングには Coherent Point Driftを用いることでオクルージョンが生じた場合でも安定したマッチングを行うことができる．また，紙は折り目によって剛性が変化する特徴があるため，物理モデルで折り目を考慮することでより正確なマッチングを実現した．

Keywords: RGB-D sensor、Physical model、Image processing

## [S152-07] 多眼視覚キャリブレーション

Calibration for Multi-Vision system

○佐藤 将貴[1]、並木 明夫[1] （1. 千葉大学）

近年，視覚センサの小型化や計算機の処理能力の向上により，多数の視覚情報を実時間で処理することが可能となっている．多数の視覚センサにより情報量の増加や死角の低減により高速・高精度な制御が期待される．我々の研究グループでもロボットハンド自体に多数の視覚センサを搭載した多眼視覚ハンドを提案し，その有効性を確認している．その一方で，多数の視覚センサをロボット自体に搭載した構成では，視覚センサを個別にキャリブレーションすることが困難である．本研究ではこのような構成におけるキャリブレーション手法を提案した．

Keywords: キャリブレーション、ロボットハンドマニピュレーション、多眼視覚

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J151 ライフサポート

# J151 ライフサポート I

座長:平田 泰久(東北大学)

Room 16

## [J151-01] センサフュージョンによる歩行者の落下防止システムの開発

Development of the fall prevention system of the walker by the sensor fusion

○坂東 直樹[1]、吉田 智哉[2]、穂苅 真樹[2] （1. 岡山県立大学大学院、2. 岡山県立大学）

歩行者の危険な場所への落下防止と落下を周囲の人々へ知らせる機能を有するシステムを検討した．歩行者が危険場所に近づいていることを検知するために検知距離の異なる2種類の赤外線センサ，歩行者の落下を検知する赤外線センサを使用した．歩行者が危険な場所へ近づいていることを警告，さらに歩行者の落下を周囲の人々へ知らせるために LEDの点灯とスピーカから発する音を利用した．模擬実験により，本システムで歩行者への危険な場所に近づいていること，落下を周囲の人々に知らせることができることを確認した．

Keywords: 落下防止、歩行者検知、赤外線センサ

## [J151-02] 負荷制御型トレッドミルの負荷パターンが下肢へ与える影響評価

Evaluation of Influence of Load Patterns of Load-controlled Treadmill on Lower Limbs

○友國 佑哉[1]、辻内 伸好[1]、伊藤 彰人[1]、大内 陽[2]、廣瀬 圭[3] （1. 同志社大学、2. 元同志社大学、3. 久留米工業大学）

現在，日本は超高齢社会であり口コモティブシンドロームの増加が問題となっている．口コモティブシンドロームの原因の一つにサルコペニアによる筋減弱がある．サルコペニアの防止に着目し，歩行路面に自在に負荷を与え，抗重力筋を刺激する自走式の負荷制御型トレッドミルを開発した．本研究では通常の定速トレッドミルと負荷制御型トレッドミルでの歩行を，姿勢を考慮して比較した．また，負荷制御型トレッドミルにおける負荷形状を変化させたとき，関節角度，床反力，下肢の筋電図におよぼす影響を疲労度も含めて評価した．

Keywords: 歩行分析、負荷制御型トレッドミル、床反力、筋電位、ヒラメ筋

## [J151-03] 使用者の速度に応じて自動制御されるトレッドミルを用いた没入型歩行訓練システム

Immersive Walking Training System with Autonomous Treadmill Controlled by User’s Velocity

○プロムスティポン ケンキト[1]、サラザル ホセ[1]、ヘルトベルグ コエン[1]、平田 泰久[1] （1. 東北大学）

リハビリテーションや室内運動のために、トレッドミルによる歩行訓練がよく使われている。トレッドミルによる歩行訓練は小スペースで連続歩行が可能で、 筋力、心肺機能などにも良い影響を与える。トレッドミルによる歩行訓練は周りが変わらないため、すぐに退屈な運動になってしまい、訓練をやり続けることが難しい。本研究では、歩行速度に合わせるトレッドミルを開発し、 VR技術を組み合わせ、室内歩行訓練システムを開発する。このシステムの目的は室内で360ビデオや VR環境を見ながら散歩のように感じる歩行訓練である。

Keywords: Walking Training、Virtual Experience、Velocity Control、Virtual Reality

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J151 ライフサポート

# J151 ライフサポート II

座長:平田 泰久(東北大学)

Room 16

## [J151-04] 杖グリップ形状の違いによる握りやすさと上肢筋電の関係分析

Analysis for the Relationship between Easiness to Grip and Upper Limb Electromyogram due to Differences in Walking Stick Grip Shapes.

○森岡 大輔[1]、森川 大誉[1] （1. 拓殖大学）

杖は加齢や事故，疾病罹患や後遺症を原因とする歩行困難の支援を目的に，幅広く用いられる．しかし杖の機能を分析した研究は多くなく，またグリップ形状と把持の関係を調査した研究は散見できない．本研究では T字杖のグリップ形状の違いと握りやすさの関係を明らかにするため，製作した複数のグリップを用いた歩行実験を実施し，上肢筋電とひずみ電圧の分析と官能評価をおこなった．その結果，グリップ形状の厚みが薄くなることで，杖把持側の上肢筋電位の低減と握りやすさに影響を与えることが示唆されたので報告する．

Keywords: T字杖、グリップ形状、筋電計測

## [J151-05] 指先操作によるボッチャのプレイ支援システムの開発

Development of Boccia Play Support System Based on Fingertip Operation

○石本 駿[1]、岩下 浩明[2]、中沢 信明[1] （1. 群馬大学大学院、2. 群馬県ボッチャ協会）

ボッチャはパラリンピックの公式種目にもなっており，幅広い競技者が楽しめるスポーツである．本研究では，難病患者さんの利用を前提として，指先の動きを利用し，競技者自身がランプの方向およびボールの発射高さが決定でき，ボールの発射操作が可能な遠隔操作によるシステムの開発を行った．また，指先付近の皮膚表面を USBカメラで撮影し，オプティカルフローを利用することで皮膚表面における特徴点の移動量を求め，皮膚のひずみ検出に基づいた非接触型インタフェースの開発を行った．

Keywords: ボッチャ、非接触型インタフェース、遠隔操作

## [J151-06] 温熱環境を考慮した心臓血管系モデルの構築

Development of a cardiovascular model considering the thermal environment

○石川 佑輔[1]、金子 成彦[1]、草鹿 仁[1] （1. 早稲田大学）

近年、血圧や RR間隔などの生体信号を活用し，ドライバーの覚醒度や健康状態を検知するためのドライバーモニタリングシステム技術に注目が集まっている．また，それらの生体信号は車室内の温熱環境の影響を強く受けることがわかっているものの，その生理的な関係性は明らかになっていない．そこで本研究では生理学的知見をもとに温熱環境の変化が血圧や RR間隔に対して与える影響をモデル化し，実験との比較を行うことで温熱環境の変化が RR間隔に与える生理的な影響について考察した．

Keywords: 心臓血管系モデル、RR間隔、ドライバーモニタリングシステム



# S161 情報機器メカニクスとヘッドディスクインターフェイス

座長:園田 幸司(東芝デバイス＆ストレージ(株))

Room 22

## [S161-01] 冷却ファンからの音圧による磁気ディスク装置筐体の振動の低減

Reduction in vibration of cover of hard disk drives due to sound pressure from cooling fans in storage servers

○池田 幸穂[1]、小金沢 新治[1]、多川 則男[1]、谷 弘詞[1]、呂 仁国[1] （1. 関西大学）

近年，ストレージシステムなどで使われる HDDでは，冷却ファンの音圧によりヘッド位置決め誤差が大きくなり，データ転送速度の低下を引き起こしている．本研究では，冷却ファンの音圧によるヘッドの振動を低減させることを目指し、サーバーケース内のファンや HDDに防音材カバーを取り付け、 HDD筐体の振動の低減効果を測定した．

## [S161-02] 水晶振動子(QCM)を用いた表面力測定に関する基礎研究 (引き離し速度の表面力・共振周波数への影響)

Fundamental study on surface force measurements using QCM (Effects of withdrawal speed on surface force and resonance frequency)

○重本 武人[1]、河野 太一、石川 功[1]、松岡 広成[1] （1. 鳥取大学）

本研究では、新たなナノスケールの力測定手法として、水晶振動子マイクロバランス法(QCM)を用いた表面力測定手法の開発を目的とし、超高精度表面力測定装置に QCMを組み込み、表面力と水晶振動子の共振周波数変化を同時測定することを可能にした。さらに、引き離し速度を変化させ、凝着力や共振周波数変化への影響を明らかにした。

Keywords: QCM、Withdrawal speed、Surface force、Resonance frequency

## [S161-03] 表面増強ラマンを用いた加熱された DLC表面の構造変化

Structural changes on the heated DLC surface using surface-enhanced Raman

○河田 圭司[1]、谷 弘詞[1]、呂 仁国[1]、多川 則男[1]、小金沢 新治[1] （1. 関西大学）

表面分析技術は様々なニーズがあり，多くの中でもラマン分光法は様々な分野で使用されている． ラマン分光法は，ラマン散乱光を検出し大気中で分子同定が可能な分析手法であるが数の極薄膜には十分な検出感度を有していない．先行の研究では微弱なラマン散乱光をプラズモン共鳴によって増強する表面増強ラマン散乱(SERS)を利用し，極薄膜の分析に成功している．ラマン分光法は試料の材料定性分析のほかに温度同定が可能である。本研究では，プラズモンレンズを利用して，加熱された DLC表面の構造変化についての分析を行った．

## [S161-04] 光電子アシスト CVD法で成膜した潤滑膜による DLCスメアの低減
Smear reduction of DLC by lubricant film deposited using photoelectron assisted chemical vapor deposition

○谷 弘詞[1]、呂 仁国[1]、小金沢 新治[1]、多川 則男[1] （1. 関西大学）

熱アシスト記録で問題となる DLCが加熱されることで発生するスメアを光電子アシスト CVD法で成膜した潤滑膜を DLC表面に形成することで低減可能なことを確認した

Keywords: 熱アシスト磁気記録、ヘッドディスクインターフェース、DLC

## [S161-05] ナノ厚さ液体膜を介した固体摺動面間の摩擦特性の数値解析
Numerical Study of Frictional Properties of Solid Sliding Surfaces Intermediated with Nanometer-thick Liquid Films

○李 雨潤[1]、William Woei Fong Chong[2]、張 賀東[1]、福澤 健二[1]、伊藤 伸太郎[1]、東 直輝[1] （1. 名古屋大学、2. Universiti Teknologi Malaysia(UTM)）

磁気ディスク装置をはじめとした先端機械システムでは，ナノ厚さ液体膜を用いた潤滑技術の確立が重要な課題である．これまでに，高精度なピンオンディスク式トライボテスタを開発し，ナノ厚さ液体膜を介した固体摺動面間の摩擦特性や，すきま，接触面積を測定した．本研究では，その測定結果を解釈するために，ナノすきまに特有の構造力を従来の連続体理論である弾性流体潤滑理論に組み込む数理モデルを提案するとともに，有限差分法を用いた数値解析を行った．

Keywords: ナノ潤滑、構造力、弾性流体潤滑理論、有限差分法



# S162 フレキシブル体のハンドリングと高機能化技術

座長:小林 祐子(東芝)

Room 22

## [S162-01] ウェブ浮上装置を用いた静的特性に関する実験的検討
Experimental Study on Static Characteristics of Non-contact Conveyor by Air

○下地 航[1]、伊藤 賢姿郎[2]、川﨑 恭平[2]、長妻 忠浩[2]、砂見 雄太[1] （1. 東海大学、2. 株式会社タンケンシールセーコウ）

近年，フィルム製品の製造にはフィルムの巻出しから巻取りまでの間に複数の加工工程を行う Roll to Roll生産方式が主に用いられている．この生産方式では，フィルムとローラを摩擦力によって搬送させるが，その際に発生する折れしわやスクラッチが問題となっている．それらの解決案としてフィルムを空気により浮上させて搬送を行う浮上搬送がある．本研究では多孔質材を用いたエアターンバーの浮上特性を調査することを目的とし，ウェブの浮上量と給気圧力や張力，搬送速度の比較実験を行った．

Keywords: ウェブ、非接触搬送、R2R、ウェブハンドリング、静的特性

## [S162-02] PETフィルムの熱搬送時におけるトラフ発生実験および熱伝導解析
Trough occurrence experiment and thermal conduction analysis during heat transportation of PET films

○庄子 岳輝[1]、砂見 雄太[1] （1. 東海大学）

近年，フィルムなどの薄く柔軟な連続媒体はロール・ツー・ロール・プリンティッド・エレクトロニクス生産方式によって大量生産されている．この方式は，多数のローラを用いフィルムを支持，搬送しながら複数の加工工程を連続的に施すものである．その過程である熱搬送時に，トラフや折れしわといった不具合が発生する．そこで本研究では，熱搬送中のトラフ発生実験を確認することを目的とし，熱搬送時に発生するトラフおよび張力の変化を測定した．また，熱搬送時におけるフィルム内部の温度分布を解析するために熱伝導解析を行った．

Keywords: ウェブハンドリング、R2RPE、フィルム、熱機械、熱伝導解析

## [S162-03] 光干渉断層法を用いた紙搬送装置におけるニップ領域の断層可視化と用紙速度計測
Tomographic visualization of the nip region and paper velocity measurement in paper feeding systems using optical coherence tomography.

○中山 輝[1]、中道 友[1]、吉田 和司[1] （1. 山陽小野田市立山口東京理科大学）

印刷機等に用いられる紙搬送機構において，搬送不良の原因となるマイクロスリップ現象が知られている．この発生メカニズムについて，過去より様々な検討がなされてきたが，マイクロスリップが発生するローラと用紙の接触領域（ニップ領域）を直接観察した例はない．そこで本研究では，光干渉断層法を利用し紙搬送時のニップ領域を初めて断層可視化した．また，得られた画像から用紙紙搬速度を計測する手法を

開発し，マイクロスリップの発生メカニズムについて検討した．

Keywords: 紙搬送装置、マイクロスリップ、ニップ領域、紙搬送速度、光干渉断層法

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J161 機械の設計・知能化と人との協調

# J161 機械の設計・知能化と人との協調

座長:高橋 宏(湘南工科大学)

Room 22

## [J161-01] 築炉作業時における負荷軽減を目的とした装着型作業支援システムの開発

Wearable Working Support System for Reducing Loads during Furnace Construction

○中野 好将[1]、續木 竜次[1]、田 申[1]、松井 博和[1]、矢野 賢一[1]、有馬 利彦[2]、福井 茂[2] （1. 三重大学、2. 品川ファーネス株式会社）

築炉作業では，炉のような狭所空間において10kg以上のレンガを運搬する必要がある．作業中には上腕二頭筋への筋負担だけでなく，重量物による圧迫力が腰椎に作用し，常に腰痛発生のリスクを伴う．そこで本研究では，重量物による負荷を骨盤に伝達し，筋負担を軽減するとともに，腰痛リスクを低減可能な装着型作業支援システムを開発した．最終的には，レンガの運搬動作を行い，その際の筋発揮量を比較することで，本提案装置の有効性を示した．

Keywords: Wearable system、Back pain、Heavy load transportation、Muscle exertion、Spinal compression force

## [J161-02] ITS用アクティブマニュアルの開発

Development of Active Manual for Intelligent Transport Systems

○志茂 耕太朗[2]、西村 尚紀[2]、相馬 仁[1]、永尾 健太郎[2]、岸本 光輝[1] （1. 名城大学、2. 名城大学大学院）

ITS運転支援やレベルの低い自動運転等において、ドライバは分厚い紙のマニュアル本を読むことはまず無いため、その使用方法や注意事項をほとんど理解しないまま使用することが多い。しかし、これは危険な状態を招く恐れがある。そこで、ドライバの ITS等に対する能力や経験を運転中に判断し、適切な使用方法を運転中に教示し、ドライバの反応も取得するアクティブマニュアルの開発を行っている。本研究では、これに関するドライビングシミュレータの実験を行ったので報告する。

Keywords: 自動車、ITS運転支援、自動運転、アクティブマニュアル、ドライビングシミュレータ、ヒューマンインタフェース、心理学的バイアス

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J162 メカニカルデバイス・システムの知能化

# J162 メカニカルデバイス・システムの知能化

座長:大岡 昌博(名古屋大学)

Room 22

## [J162-01] 熱刺激と触錯覚現象を用いた触覚ディスプレイの開発

Development of the tactile display using thermal stimulation and tactile illusion phenomenon

○小村 啓[1]、大岡 昌博[2] （1. 九州工業大学、2. 名古屋大学）

ロボットの遠隔操作や遠隔医療などで臨場感を高めるためには，触り心地を操作者にフィードバックする技術開発が期待されている．著者は，その手法として触錯覚現象の一つである Velvet Hand Illusion（ＶＨＩ）に注目し，その触り心地を制御する方法について研究を進めてきた．ＶＨＩは2本のピンと張った線を両手で挟んで前後に擦ると滑らかな触り心地が生起する錯覚現象である．本研究では，2本線の温度をそれぞれ変化させることで触錯覚現象で生起する触り心地がどの程度変化するのかを調査した．

Keywords: 触覚ディスプレイ、熱刺激、触錯覚現象、Velvet Hand Illusion、心理物理学実験

## [J162-02] CNNによる爪色三軸触覚センサの高精度化

CNN Based Precision Enhancement of Three-axis Tactile Sensor Using Nail Color Change

渡邉 圭介[1]、小村 啓[2]、○大岡 昌博[1] （1. 名古屋大学　大学院情報学研究科、2. 九州工業大学　工学研究院　機械知能工学研究系）

本センサでは、緑色光を爪に照射し、指の腹で受ける三軸の力状態に対応して変化する血液分布の変化を小型 CMOSカメラにより画像として取り出す。三軸力の精度の高い推定を行うために、爪画像と指先力の関係を CNNで学習させる。9人の被験者により得たデータの内85%を学習用に、15%を評価用にランダムに分けて学習させた。その結果、垂直力が0～10N、せん断力が―5N～5Nの条件で、垂直力とせん断力の誤差がそれぞれ±0.29と±0.12であったことから垂直力に比べてせん断力の方が精度が高いことがわかった。

Keywords: 触覚センサ、三軸、爪色、CNN、高精度化

# J163 医療・健康・福祉のためのセンシングおよびロボティクス I

座長:奥山 武志(東北大学)

Room 23

## [J163-01] 食道発声法練習支援デバイスのための筋電位信号の有効性の検証

Effectiveness Verification of the Myoelectric Signals for Esophageal Speech Training Assist Device

○大惠 克俊[1]、印口 里桜乃[1]、桃原 康[1] （1. 第一工科大学）

食道発声法は喉頭適出者にとって非常に優れた特性を持つ代用発声法の一つである．しかしその習得の難易度は高く，長期間の練習が必要であったり，習得が出来ない場合もある．これは練習方法が経験則に基づくものであり，数値などの客観的に評価を行う手法が存在しないためであると考えられる．そこで本研究では，筋電位信号を用いて食道発声に必要な筋肉の動作を数値化・視覚化することで練習を支援するデバイスの実現を目指す．本報告では，食道発声法使用者へのアンケートに基づき筋電位信号を測定し，その有効性について述べる．

Keywords: 食道発声法、筋電位信号、練習支援、喉頭適出、横隔膜、顎舌骨筋

## [J163-02] 異なるサイズのボール回収に対応した軌道誘導モデルの創出と移動ロボットへの応用

Creation of ball induction model for collecting balls of different sizes and application to mobile robot

○竹本 和馬[1]、李 根浩[1]、長友 敏[1]、横山 大輝[1] （1. 宮崎大学）

近年、障がい者スポーツが盛んに行われている。そして、競技への支援方法としてボール回収機器が挙げられる。しかしながら球技種目は多種多様であるのに対し、多くの既存の機器は特定のボールのみを回収対象としている。よって本研究では異なるサイズのボールを回収可能な軌道誘導モデルを提案する。このモデルを用いた実験機を開発し、ボールにかかる力の解析を行った。さらに評価実験にてボールが回収の目標地点へ誘導されることを確認した。またサイズの異なる複数のボールでも同様に回収できる事を検証し、モデルの有効性を示した。

Keywords: 回転運動、ボール回収、移動ロボット

## [J163-03] マイクロ波による非接触式水量計測

Non-contact water volume measurement using microwaves

○伊藤 悠晟[1]、秋元 俊成[2]、寺田 信幸[1,3] （1. 東洋大学、2. 日本工業大学、3. 東洋大学生体医工学研究センター）

体内水分量の簡易測定は，各種疾患における新たな予防法や危険度評価に応用できる可能性があり，臨床においての指標としても重要な役割となり得る．本研究はマイクロ波を用いた非接触式水分量計測装置を用いて水風船を使った物理モデル実験を行った．物理モデル内に水が溜まり込む様子を位相差で計測した．また物理モデルを球体として考え，外周径変化を理論計算した．求めた外周径の理論値と計測した位相差を比較し評価した．それにより，位相差で物理モデルにおける容積変化を捉えることができ水分量計測が可能となることが示唆された．

Keywords: microwave、non-contact measurement、body fluid volume measurement、phase difference、bladder

## [J163-04] 内旋歩行鑑別のための歩行計測に関する研究

A study on gait measurement for detecting rotation gait

○佐藤 辰郎[1]、森地 振一郎[2]、木澤 悟[3]、齊藤 亜由子[1] （1. 工学院大学、2. 東京医科大学、3. 秋田高専）

乳幼児の中枢神経疾患に起因する痙性歩行は、内旋歩行との鑑別が容易ではない。痙性歩行と内旋歩行の鑑別が可能な簡易な動作解析法の確立により、乳幼児の定期健診など、多くの児を対象とした場面において疾患の早期発見が可能となる。そこで本研究では、痙性歩行と内旋歩行の鑑別が可能な動作解析法構築の基礎的研究として、内旋歩行の特徴を抽出する簡易な動作計測法を提案する。健常者に少数の反射マーカを貼付し、光学式モーションキャプチャシステムを用いた歩行計測行うことにより、マーカ軌跡から内旋歩行の特徴を検証する。



# J163 医療・健康・福祉のためのセンシングおよびロボティクス II

座長:桑名 健太(東京電機大学)

Room 23

## [J163-05] 筋ジストロフィー患者の拇指残存機能のみを利用した電動車いす用操作支援システムの開発

Assist System for Operating Electric Wheelchairs Using Only the Remaining Functions of the Thumbs of Muscular Dystrophy Patients

○谷口 裕規[1]、尾形 優斗[1]、柴原 陸[1]、勝村 一優[1]、矢野 賢一[1]、中尾 智幸[2]、鳥井 勝彦[2] （1. 三重大学、2. 株式会社今仙技術研究所）

筋ジストロフィー患者は全身の筋力が徐々に低下し，最終的には拇指の屈曲運動以外の動作が困難となる．そこで電動車いすを使用する際，ジョイスティック操作が困難となるために，拇指の屈曲運動のみで操作可能なシステムを使用する．しかしながら，右左折の度に停止する必要があり，長い時間を費やしてしまう．そこで本研究では，筋ジストロフィー患者の残存機能を分析し，電動車いすの連続的な操作を可能とする新たな操作支援システムを開発した．最終的には，実際の走行環境を模擬した走行実験を行い，本提案システムの有効性を示した．

Keywords: Muscular dystrophy、Electric wheelchair、Operating Assist System、Remaining function

---

## [J163-06] 起立・着座の認識を目的とした非接触インターフェースの開発
Development of a Non-contact Interface for Recognition of Standing / Sitting motions

○砥上 真久[1]、李 根浩[1]、福留 隆寛[1] （1. 宮崎大学）

本研究では非接触のセンサを使用した起立着座の動作識別及び、身体部位の動作推定手法を提案する。計測には測域センサを使用し、身体までの相対距離を取得・利用することで各関節の動作推定を行う。また、提案する手法は身体を剛体リンクと定義することで、各関節の位置関係や、それぞれのリンクが形成する角度の変化・関係を読み取ることが可能となる。この角度の変化・関係を観測することで、動作の状態識別を行う。本研究によりセンサを用いた動作認識が可能となる状況が増え、福祉機器等への応用性の拡大に繋がると考えられる。

Keywords: 起立・着座、動作推定、非接触

---

## [J163-07] 深度情報と OpenPoseを用いた介護動作による腰部負担の可視化に関する研究
Visualization of Care Assistant Posture by Depth Information and OpenPose for Analyzing Lumbar Burden

○松尾 彰太[1]、江 鐘偉[2]、西田 周泰[2]、光田 真緒[2]、西本 健[2]、森田 実[2]、坂井 孝司[2] （1. 奈良先端科学技術大学院大学、2. 山口大学）

保健衛生業の腰痛発生率はすべての業種の中で最も高く，腰痛の発生件数も年々増加傾向にある．腰痛になりにくい介護動作を身につける上でその要点を明確に理解することは難しいとされている．本研究では，デプスカメラと OpenPoseを用いて、ベテラン介護士と初心者の介護動作を撮影・分析し、腰痛になりにくい理想の介護動作の可視化と，腰部への負担の定量化を行い，介護姿勢の要点を明確化することを目指す．

Keywords: 深度情報、介護動作、可視化

---

## [J163-08] 深層強化学習を用いた患者の見守り支援システムへの看護理論適用に関する研究
A study on application of nursing theories to patient nursing assinstant system using deep reinforcement learning

○難波 孝彰[1] （1. 名古屋大学）

医療施設や介護施設における患者の転倒転落リスクを軽減するために、人工知能とロボット技術を駆使して、患者と周辺環境の状態を自動的にリスクアセスメントすることで、インシデントを予測し、介入支援する見守り支援システムを提案・開発してきた。 しかしながら、多職種連携レベルの認識ができたとしても、適切に判断や行動に反映することは非常に難しい。 そこで本稿では、自律移動型看護支援ロボットに搭載された認識・判断・制御モデルに、深層強化学習を用いた看護理論適用方法を紹介する。

Keywords: Safety、Nursing assistant system、Deep reinforcement learning、Assistive robotics、Nursing theory

---



# J163 医療・健康・福祉のためのセンシングおよびロボティクス III

座長:佐川 貢一(弘前大学)

Room 23

---

## [J163-09] 曲面フィッティング装置を備えた経皮ガス用バイオ蛍光イメージングシステムに関する研究
Bio-fluorometirc imaging system with unevenness surface fitting device for transcutaneous volatiles

飯谷 健太[1]、當麻 浩司[1]、荒川 貴博[1]、○三林 浩二[1] （1. 東京医科歯科大学）

飲酒後の経皮ガス成分であるエタノールとアセトアルデヒドについて、アルコール脱水素酵素の還元（又は酸化）反応にて消費（生成）され、自家蛍光を有する NADHをバイオ蛍光法にて捉える「経皮ガスイメージング装置」を、酵素メッシュ、 UV-LEDリング光源、 CMOSセンサ、曲面フィッティング装置等にて開発した。標準ガスにて特性を調べたところ、両ガスのリアルタイム動画像化及び濃度定量が可能であった。また皮膚表面にフィッティング装置を介して適用したところ、飲酒後の経皮ガス両成分のイメージングを行うことができた。

Keywords: 経皮ガス、イメージング、バイオ蛍光

## [J163-10] グルコース濃度推定のための近赤外多点測定とデータ処理法の検討

Near-infrared multipoint measurement and data processing method for glucose concentration prediction

○青井 竜二[1]、高木 天斗[1]、羽深 寛明、角田 直人[1]（1. 東京都立大学）

本研究では、近赤外光を用いた生体グルコース濃度推定のためのモデル作成を行い、そのモデル評価を被験者実験により行う。推定モデルの作成には、機械学習アルゴリズムの一つであるニューラルネットワークを用いた。本稿では、モデル作成に用いる光学データの処理方法を検討した。また、光計測により得られたデータをすべて用いるのではなく、推定に必要なデータだけを用いるように検討した。さらに、以前よりも被験者数を増やし、推定モデル評価の信頼性を高めた。

Keywords: 近赤外分光法、血糖値

## [J163-11] 光コヒーレンストモグラフィを用いた指先皮膚変形計測システムの開発

Development of a Fingertip Skin Deformation Measurement System Using Optical Coherence Tomography

○原 昂大[1]、奥山 武志[1]、田中 真美[1]（1. 東北大学）

触感は製品に対する評価など重要な役割を担っており，定量化が求められている．しかしながら，触感には個人差があり，触感を定量化するうえで，個人差の要因を解明することが必要である．本研究では触感における個人差の要因として，指先角質層の機械的特性に着目し，角質層の断層画像が得られる光コヒーレンストモグラフィを用いて，指と物体の接触時における指先変形の断層画像から角質層の厚さ及びヤング率を計測する手法を構築した．

Keywords: OCT、指先皮膚、触感

## [J163-12] 逆位相振動型超音波粉砕装置の模擬結石に対する性能特性評価

Study on Evaluation of Milling Performance for Imitated Urinary Stone using Opposite Phase Vibration Type Ultrasound Lithotripter

○松田 尚樹[1]、森田 実[1]、江 鐘偉[1]（1. 山口大学）

尿路結石は、尿路系に沈着する結晶の石であり，主な手術器具として圧縮空気やレーザーを用いるものがあるが，結石除去時間の短縮や出血や砕石片が少ないなどの利点から超音波破砕装置が検討されている．

本研究では，超音波破砕装置先端に縦-曲げ複合振動を発生させる逆位相振動器を設計し，結石を押しつぶしながら擦り取る動作により粉砕する実験装置を開発し実験によりその性能を評価した．

Keywords: 超音波破砕装置、結石治療、複合振動



# J163 医療・健康・福祉のためのセンシングおよびロボティクス IV

座長:田中 由浩(名古屋工業大学)

Room 23

## [J163-13] 樹脂印刷技術による木材模倣物に対する触知覚の定量化に関する研究

Study on Quantification of Tactile Perception for Wood Imitations by Resin Print

○石井 拓人[1]、奥山 武志[1]、鈴木 健太[2]、下村 尚登[2]、上ノ町 孝志[2]、田中 真美[1]（1. 東北大学、2. アルプスアルパイン株式会社）

様々な製品において，見た目や触り心地などの感性的な機能が製品価値の重要な要素となっており，感性的機能の向上を目的に加飾処理が施されている．本研究では加飾処理の一つである樹脂印刷による木材の触感模倣に着目し，樹脂印刷サンプルの表面性状とヒトの材質感認識の関係の解明を試みた．樹脂印刷サンプルに対する官能評価実験を行い，木材感の醸成に寄与する感性量を明らかにするとともに，その感性量とセンサ出力の関係を考察した．結果として，粗さは木材感に寄与し，より粗さが増すと木材感が増す可能性が示唆された．

Keywords: 触感、木材、樹脂印刷

## [J163-14] 力覚を利用した模擬血管への自動穿刺の成否判定

Evaluation of automatic puncture to artificial blood vessel using force sensor

○佐川 貢一[1]、高橋 直樹[1]、長井 力[2]（1. 弘前大学、2. 埼玉工業大学）

力覚センサを利用して、模擬血管への自動穿刺実施時の穿刺成否を判定する方法を提案する。採血針に3軸力覚センサを装着し、産業用ロボットを使用して透明ゲル組織内に埋め込んだシリコンチューブに自動穿刺を行う。模擬血管の中心軸と採血針の位置関係を変えながら自動穿刺を行い、穿刺に成功した時と失敗した時の3軸力覚の変化を測定して、機械学習によって成功時と失敗時の特徴を抽出した。実験の結果、採血針の軸方向と左右方向の力覚を使用することにより、穿刺成否の判定を行うことが可能であることを確認した。

Keywords: Artificial blood vessel、Automatic puncture、Force sensor、Judgement、Machine learning

## [J163-15] 記録用術野映像補正システムの検討

Image correction for video recording of surgical operations

○村上 陽立[1]、笹木 亮[1]、將積 日出夫[2]、安多 徹朗[1]、寺林 賢司[1]、桐 昭弘[1]（1. 富山大学工学部 University of Toyama, Faculty of Engineering、2. 富山大学医学部 University of Toyama, Faculty of Medical）

医療現場における手術時に，装着したウェアラブルカメラにより映像記録および映像配信を行うシステムにおいて，術野映像の揺れや画角のずれを補正し，いわゆる映像酔いなどを防止するために，センサフィードバックを用いたシステムとセンサレスのシステムの検討を行った．本研究では，センサフィードバックシステムとして6軸加速度角速度センサを用いて，位置および姿勢を計測し画像を補正する手法と，センサを用いずに SIFT等の画像マッチング処理を用いて画像補正を行う手法について，その精度や実用性について比較を行った．

Keywords: 画像補正、映像酔い、センサフィードバック、センサレス

## [J163-16] 3 DCNNテンプレートを用いたヒト脳聴覚野における複合音推定システムの提案

Proposal of a Complex Sound Estimation System in Human Brain Auditory Cortex Using 3DCNN Template

○新家 潤[1]、芝田 京子[2]、佐藤 公信[3]（1. 高知工科大学大学院、2. 高知工科大学、3. 国立研究開発法人情報通信研究機構）

本研究では、 fMRIより取得した脳画像から、聴覚刺激として与えた複合音のデコードを目的としている。複数の周波数により構成される複合音を推定するため、特定周波数のみを識別可能な２出力の深層学習モデルを周波数毎にテンプレートとして構築し、各深層学習モデルの推定結果を組み合わせる。本報では、被験者１名に対し、6音階それぞれにつき特定1音を検出する深層学習モデルを作成し、複合音を推定するシステムとして統合した。検証として、提案システムを用いて３音階で構成される複合音20種類を推定した。

Keywords: 深層学習、fMRI、音階デコード



# S171 人と機械が共存・協調する作業における新たな安全管理システムの必要性 -福祉・幸福・健康な社会を目指して- I

座長:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)　司会者:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)

Room 15

## [S171-01] 自走自律制御機械の安全確保に関するケーススタディー（ AMR (Autonomous Mobile Robot)の設計から安全実証プロトコル作成まで）

Case-study on Ensuring Safety of Autonomous Mobile Robot (From the Design to Safety Test Protocol of the AMR)

○福田 隆文[1]、大西 正紀[2]、橋本 秀一[3]、馬場 勝彦[4]、藤原 清司[5]（1. 長岡技術科学大学、2. Ｓ－Ｔｅｃｈ Ｌａｂ、3. 株式会社デンソーウェーブ、4. ＳＫソリューション株式会社、5. 産業技術総合研究所）

自走自律制御機械が今後増える。そこで、製品のピッキング作業で使われる自走自律制御機械(Autonomous Mobile Robot, AMR)を例に安全を検討した。走行ルートが決まっているガイド式台車に対して AMRでは空間を自律的に走行するので新たな危険状態が起こりうる。しかし、AMRに対して設計-リスクアセスメント－安全性一連の流れを示した資料が見当たらない。本報では、この一連の流れを行い、安全性の妥当性の検討のためのプロトコル(試験方法と判断基準)作成までを行った結果を報告する。

Keywords: Autonomous Mobile Robot、Safety、Protocol

## [S171-02] 協調安全に必要とされるリスクアセスメント - 人の要素の重要性の考察

Consideration of risk assessment required for collaborative safety - importance of human factors

○清水 尚憲[1]、中村 瑞穂[2]、蓮實 雄大[2]、吉田 瞬[2]、是村 由佳[3]、菅 智絵美[1]、森田 知恵[2]、北條 理恵子[1] （1. 独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所、2. 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構　職業能力開発総合大学校、3. コレムラ技研）

現在、リスクは重篤度と危害の発生確率の関するとして定義されている。これに異論はないが、人と機械が協調・共存する現在の作業現場を考慮すると、作業に従事する人の要素をリスクにより詳細に反映させる必要があると思われる。人の不確定性を可能中限低減することで、リスクアセスメントもより効果的に活用される可能性がある。本講演では、そのための新たなリスクの概念を考察する。

Keywords: リスクアセスメント、リスク要素、ヒューマンファクター

## [S171-03] 機械設備のリスク低減プロセスと ICT/IoT

The Risk Reduction Process of Machinery and ICT/IoT

○濱島 京子[1]、齋藤 剛[1]、北條 理恵子[1]、清水 尚憲[1] （1. 独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所）

近年，労働災害を防止するための機械の保護方策への ICT/IoT/AIといった新技術の活用，例えば， Safety2.0が研究されている．本稿では，このような人・環境・モノなどの情報を保護方策に応用する新しい提案を考慮しながら，機械の包括的な安全基準に関する指針が示す機械の安全化手順に沿って新技術の活用方法を分類・整理する．個々の人に適応できる保護方策，例えば，個人を識別し，その人の資格や技量に応じて機械設備の動作や操作モードを変化させる安全機能の実現が強く期待されているが，このような保護方策が機械の使用者によって実施される場合，すべての作業者 IDを一元管理するシステムが必要になることを述べる。

Keywords: 機械安全、安全技術、リスク低減



# S171 人と機械が共存・協調する作業における新たな安全管理システムの必要性 -福祉・幸福・健康な社会を目指して- II

座長:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)　司会者:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)

Room 15

## [S171-04] これからの協調安全に必要な人の定量的解析-Well-beingの実現を目指して

Quantitative and objective analysis of worker's behavior for cooperative safety - For achievement of well-being

○北條 理恵子[1]、是村 由佳[2]、菅 知絵美[1]、中村 瑞穂[3]、吉田 瞬[3]、蓮實 雄大[3]、森田 智恵[3]、清水 尚憲[1] （1. 労働安全衛生総合研究所、2. コレムラ技研バラスト事業部、3. 職業能力開発総合大学校）

人と機械が協調・共存する産業形態が主流となっている現在，産業現場では自動化が進む一方で，システムの一部としての人の振る舞いの予測・制御・評価・分析の重要性も求められている．今までの不安全行動の低減や安全行動の強化のみならず，これからの協調安全の国際的潮流は，作業者の健康・幸福・ Well-beingを求める方向に向かっている．本講演は，これらの背景に基づいた人の行動の定量的評価の重要性を解説する．

Keywords: 協調安全、行動分析学、Well-being

## [S171-05] 打音検査用移動ロボットの開発

Development of Mobile Robot with the Function of Hammering Sound Inspection

○北條 翔馬[1]、水口 健史[1]、李 根浩[1]、李 春鶴[1] （1. 宮崎大学）

日本には多くのコンクリート構造物が存在する。これらの構造物は老朽化による事故を防ぐために定期的に点検する必要がある。この点検方法の一つとして、検査員がハンマーを使用しコンクリート強度を調べる非破壊検査の打音検査が用いられている。しかしながらこの手法は、検査を行う人の経験に頼ることが多く、人員や時間を必要としてしまう。この問題に対処するため本研究では、打音検査を自動化し、ハンマーによる打撃、反響音を収集する集音、目的地点までの移動を可能とする打音検査用移動ロボットの開発を行う。

Keywords: Hammering unit、Hammering test、Mobile robot

## [S171-06] ピエゾ接合センサのベース板厚の変化による変位とセンサ出力の比較計測

Comparison of displacement and sensor output measurement due to change in base plate thickness of piezo joint sensors

○下井 信浩[1]、クアドラ カルロス[1]、中正 和久[2] （1. 秋田県立大学、2. 山口大学）

我が国における多くの鉄骨造建築物において，使用される接合方法は，溶接またはボルト等を用いた締結方法がある．ボルト締結の場合，ボルトの締結体に衝撃や振動あるいは熱負荷(膨張)のような動的な外力が作用すると頻繁に起きるナットの緩みからボルトが締結力を失い締結箇所の機能を果たさなくなる事故が発生する.しかし，溶接接合の場合は，振動やナットの緩み等による事故は少ない反面，溶接時の熱影響から接合部周辺に硬化と同時に脆性が生じる．

Keywords: Anchor bolt、 Health monitoring、Piezoelectric joint sensor

## [S171-07] 小売業における自社調査による安全の取り組みを対象とした協働研究の紹介

Introduction to a survey driven by own safety management department in a retail and to a cooperative research between the Institution of OSH and the company

○菅 知絵美[1]、北條 理恵子[1]、高木 元也[1] （1. 労働安全衛生総合研究所）

第三次産業のうち特に小売業は，労働災害が増加傾向にあり，これを減少させるために国が重点的に取り組む業種の1つとして挙げている．また，労働災害の原因として転倒が最も多く，小売業で頻発していることが示されている．本稿では，精力的に労働災害防止に取り組んでいるある小売業の自社調査から統計解析を用いて定量的・客観的に明らかにすることを目的とした．その結果，経年による有意な増加がなかったことから店舗における労働災害防止対策の効果が推測された．この解析結果を基にインタビュー調査等を踏まえ更なる労働災害の予防・防止への取り組み対策の必要性が示唆される．

Keywords: 小売業、労働災害、転倒



# S172 作業手順の最適化によるリスク低減策と定量的評価 I

座長:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)　司会者:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)

Room 15

## [S172-01] 分解作業時の教示方法が作業時間に及ぼす影響

Effect of teaching method during disassembly work on work time

○吉田 瞬[1]、森田 智恵[1]、蓮實 雄大[1]、是村 由佳[2]、管 知絵美[3]、清水 尚憲[3]、北條 理恵子[3]、中村 瑞穂[1] （1. 職業能力開発総合大学校、2. コレムラ技研、3. 労働安全衛生総合研究所）

多くの作業マニュアルには専門用語や省略された使用方法等が記載されているため、初学者は操作方法がわからず、誤動作を引き起こす場合が想定される。本研究では、既存の教示に基づき作業を進めた場合に生じる不安全行動や作業の停止あるいは誤作動等の不具合について、作業時間、手順の潤滑化、作業効率及び誤動作について評価した。さらに、当該教示に改良を加えて最適化を目指すための予備的検討を行った。

Keywords: 作業マニュアル、教示方法、分解作業、作業時間

## [S172-02] 作業標準の客観的・定量的評価に基づく作業遂行行動の最適化

Optimization of work performance behavior based on objective and quantitative evaluation of work standards

○北條 理恵子[1]、森田 智恵[3]、吉田 瞬[3]、是村 由佳[2]、中村 瑞穂[3]、蓮實 雄大[3]、菅 知絵美[1]、清水 尚憲[1] （1. 労働安全衛生総合研究所、2. コレムラ技研バラスト事業部、3. 職業能力開発総合大学校）

作業標準の最適化を実験環境下で検討した．既存の作業標準を用いた場合，作業経験者では問題なく遂行可能であったが，未経験者には遂行が一部困難であったため，作業標準の記述を一部改善したところ，作業遂行に有意な改善がみとめられた．本実験により，作業標準の有効性の定量的評価と最適化が可能となり，さらに詳細な分析により，作業標準の改善のみならず，本質的安全対策や訓練の必要性等が客観的に可視化された．

Keywords: 行動分析学、作業標準、機械安全

## [S172-03] 作業標準の客観的・定量的最適化手法の機械安全への汎用・応用可能性について

General-purpose and applicability of objective and quantitative optimization of work standards to machine safety

○清水 尚憲[1]、中村 瑞穂[2]、蓮實 雄大[2]、吉田 瞬[2]、森田 知恵[2]、是村 由佳[3]、菅 智絵美[1]、北條 理恵子[1]（1. 独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所、2. 独立行政法人高齢・障害・求職者支援機構　職業能力開発総合大学、3. コレムラ技研）

実験環境下で作業標準の客観的かつ定量的な最適かを行った。その結果を分析することで、当該作業におけるリスクが「見える化」し、そのリスクが ISO12100における保護方策に分類されるとともに、対策も明確になった。本実験で用いた評価方法は、作業標準の最適化のみならず、機械安全分野において広く応用可能と思われる。本講演では、当該手法の具体的な内容と、汎用・応用可能性について解説する。

Keywords: 作業標準、リスク、行動分析学

## [S172-04] FSIS-PDの ZMSによる事故前停止の検討

Consideration of stopping before accident stop by ZMS of FSIS-PD

○中村 瑞穂[1]、蓮實 雄大[1]（1. 職業能力開発総合大学校）

空気圧駆動システムのフェイルセーフインタロックシステム（ FSIS-PD）は，空気圧駆動システムの圧力挙動を監視して、空気圧機器の安全・正常性を確認する。また，安全・正常が確認できない場合は停止（動力遮断→排気）するシステムである。しかし， FSIS-PD構成論理では，動力遮断から残圧が0MPaの ZMS状態になるまでにタイムラグがある。本報では，安全確認の原理に基づき ZMSによる FSIS-PDの停止構造を検討する。空気圧回路内が ZMS（0MPa）の状態を停止とすることにより，破裂・噴出による事故を防止できる安全システムを設計するために必要な課題を示す。

Keywords: 事故前の停止、フェイルセーフ、インタロックシステム、空気圧駆動システム、ZMS(Zero Mechanical State)



# S172 作業手順の最適化によるリスク低減策と定量的評価 II

座長:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)　司会者:中村 瑞穂(職業能力開発総合大学校)

Room 15

## [S172-05] 配管減肉進行のベイズ推定によるリスク評価への計測誤差傾向の影響

Effect of measurement error on risk evaluation via Bayesian estimation of pipe wall thinning progress

○髙橋 弦太[1]、岩崎 篤[1]（1. 群馬大学）

本研究は，誤差を有する複数 EMAT計測点での減肉量計測データより配管の計測点での減肉進行をベイズ推定し，予測結果から将来の破損確率(PoF)の評価を行う手法に関するものである．本報告では，定点減肉量推定に関して，計測誤差傾向，減肉進行候補設定，計測年の影響について検討した．配管内面全体の減肉量分布並びに PoF推定についてはリスク評価に必要な固定計測点数の検討，最終計測年以降の PoF推移の定性評価による提案手法の有効性検討を行った．

Keywords: ベイズ推定、リスク評価、EMAT

## [S172-06] 未経験者と作業経験者による作業遂行行動の定量的評価

Quantitative evaluation of work performance behavior by inexperienced and experienced workers

○森田 智恵[1]、吉田 瞬[1]、蓮實 雄大[1]、是村 由佳[2]、管 知絵美[3]、清水 尚憲[3]、中村 瑞穂[1]、北條 理恵子[3]（1. 職業能力開発総合大学校、2. コレムラ技研、3. 労働安全衛生総合研究所）

作業マニュアルのみを提示して作業を遂行させる場合、多くの作業経験者は問題なく遂行するが、未経験者は遂行が困難または誤動作を起こす危険性がある。これは専門用語や省略された手順が含まれており、未経験者には理解できないカンやコツが含まれているためと考えられる。本研究では、作業マニュアルの最適化を目的とし、同一のマニュアルを用いた作業経験者と未経験者の行動について、作業時間及び誤動作によって評価を行った。

Keywords: 作業マニュアル、教示方法、作業遂行行動、作業時間

## [S172-07] W-SDSによる機械加工作業の事故防止基準に関する検討
Examination of accident prevention standards for machining work by W-SDS

○宮崎 大和[1]、中村 瑞穂[2]、杉本 旭[3]、清田 高徳[1] （1. 北九州市立大学、2. 職業能力開発総合大学校、3. 安全工学研究所）

これまでわが国では，法規則の整備，安全確認作業の推奨，技術指導や講習によって安全への啓蒙や教育がなされてきた．しかし，依然として労働災害によって人命が失われている．また，製造業においては，はさまれ，巻き込まれによる重篤度の高い労働災害が機械加工作業中に発生している．
本研究は，既往研究で提案されている W-SDSを応用した，機械加工作業における事故防止基準の構築を目的とする．そのため，事故前の停止を要求する安全確認の原理に基づく W-SDSによって安全の妥当性について検討する．

Keywords: 機械加工、Safety Data Sheet、安全確認の原理

## [S172-08] 小型無人航空機の実証実験への安全確認の原理の適用に関する考察
Considerations in Applying the Principle of Safety Confirmation to UAVs Experimental Evaluation

○蓮實 雄大[1]、中村 瑞穂[1]、木村 哲也[2] （1. 職業能力開発総合大学校、2. 長岡技術科学大学）

近年、小型無人航空機（以下 UAV）の技術が発展し、物流、災害対応、インフラ点検等様々な分野で活用が検討され、実証実験が行われている。

UAV実証実験における安全管理は安全管理責任者の経験によって行われることが多いが、国際安全規格や、安全が確認できない状況を危険とみなす「安全確認の原則」とその基礎となる安全性創造の原理に基づく必要がある。

本研究では安全確認の原則を UAV実証実験に適用し、その構造について考察した.

Keywords: UAV、実証実験、安全確認の原理



# J181 交通・物流機械の自動運転 I

座長:中村 弘毅(日本自動車研究所)

Room 18

## [J181-01] 知能化技術を用いた高度運転支援システム「 Advanced Drive」の開発
Development of advanced driving support system "Advanced Drive" using an intelligent technology

○尾崎 修[1]、川崎 智哉[2]、松本 健太郎[1]、北郷 正輝[1]、青木 健一郎[1] （1. ウーブンコア株式会社、2. トヨタ自動車株式会社 ）

トヨタ自動車はすべての人が安全に自由に移動できる社会を目指し、自動運転技術の開発を進め、究極の高度運転支援システムの１つである「 Advanced Drive」を開発した。このシステムは、高精度地図を用いて高い自己位置推定性能を有し、センサ、演算処理、アクチュエータ、電源、通信等に高い次元の冗長性を備えることで高速道路上で知能を持ったドライバーの如く、安全・安心・快適な走行を可能にした。また、 OTAによるソフトウエア更新機能を有し、新しい地図・機能・性能の提供が可能となった。

Keywords: 自動運転技術、知能化技術、OTA

## [J181-02] 車両状態量を用いた交通障害物のリスクポテンシャルパラメータ推定
Estimation method of risk potential parameters of traffic obstacles using vehicle state quantity

○北澤 章平[1]、金子 哲也[1] （1. 大阪産業大学）

自律走行車両の経路目標生成に用いるリスクポテンシャルドライバモデルでは，障害物等の交通参加者をリスクポテンシャルで表現し，それを合成することにより安全な経路を決定している．したがってヒューマンドライバが感受すると考えらる危険感覚を定量化し，ドライバモデルのパラメータとすることで個人適応型の制御目標経路の算出が可能となる．本論文では実走行による車両状態量から，走行経路に影響を及ぼしたと考えられる交通要素について，リスクポテンシャルのパラメータを推定する手法を述べる．

Keywords: リスクポテンシャル、自律走行、ドライバモデル

## [J181-03] 周辺視野の狭窄が自動車運転時における速度感覚に及ぼす影響

Influence of Peripheral Visual Field Constriction on the Sense of Speed during Driving

○小石 智也[1]、綿貫 啓一[2,3]、楓 和憲[2,3]（1. 埼玉大学、2. 埼玉大学大学院、3. 埼玉大学先端産業国際ラボラトリー）

視覚情報を用いた速度制御法は数多く研究されている一方で，ドライバーの視野特性を考慮して速度制御を検討した例は少ない．そこで本研究では，高速道路走行時の映像に対し一部を隠して提示することで，視野の変化に対する人間の速度感覚を調査した．本実験では，広視野ヘッドマウントディスプレイを用いて映像提示を行い，周辺視野と速度感覚の関係をマグニチュード推定法により評価した．実験の結果，同視野角でも速度条件や環境条件によって速度感覚の変化傾向が異なり，視覚情報にもとづく走行制御に利用できる可能性が示唆された．

Keywords: Peripheral Visual Field、Sense of Speed、Virtual Reality、Driving、Stereopsis、Optical Flow

## [J181-04] 二次元レーザレンジスキャナおよび鏡を用いた無人搬送車の正面および側面における走査の解析

Analysis of Scanning on the Front and Lateral Sides of an Automated Guided Vehicle Using a Two-dimensional Laser Range Scanner and Mirrors

○工藤 浩童[1]、松本 光広[1]（1. 神奈川大学）

本発表では，二次元レーザレンジスキャナおよび鏡を用いた無人搬送車の正面および側面における走査の解析について示す．著者はこれまでに，二次元レーザレンジスキャナおよび鏡を用いて，無人搬送車の正面および側面を同時に走査する方法を設計した．本発表では，設計した走査方法を用いて，実際の二次元レーザレンジスキャナ，鏡および無人搬送車の大きさから，正面の走査範囲，および二次元レーザレンジスキャナ，鏡および無人搬送車の位置関係を解析した．

Keywords: 無人搬送車、二次元レーザレンジスキャナ、鏡、正面の走査、側面の走査

## [J181-05] 無人ヘリのインメルマンターン飛行の軌道・制御系の設計及び実機実証

Reference trajectory/attitude control system design and flight tests of an Immelmann-turn maneuver of unmanned helicopters

○横山 吉矢[1]、藤原 大悟[1]（1. 千葉大学）

無人航空機の対障害物や対他機の衝突回避に有用な高機動飛行の自動化を目的とし，小型無人ヘリコプタを対象に，上昇旋回により進行方向を反転させるインメルマンターン飛行の参照軌道と制御則設計を行った．参照軌道は，一連の飛行を4つに分割し，各々の境界に始終端条件を設け，力学・運動学に基づき導出した．姿勢制御には，修正ロドリゲスパラメータを導入した制御則を適応し，速度制御は，飛行過程に応じた可変ゲインを導入した．小型電動ヘリを用いた飛行試験を行い，実環境において所定の飛行が実現可能であることを示した．

Keywords: ヘリコプター、制御、曲技飛行



# J181 交通・物流機械の自動運転 II

座長:林 隆三(東京理科大学)

Room 18

## [J181-06] マルチタスク学習を用いたクレーンのロープ緊張状態と吊荷荷重の同時推定技術の開発

Development of Simultaneous Estimation Technology for Rope Tension and Load of Cranes using Multi-task Learning

○渡部 道治[1]、桃井 康行[1]、小田井 正樹[1]、家重 孝二[2]、及川 裕吾[2]、黒澤 隆文[2]、田上 達也[2]、百瀬 峻也[2]（1. 株式会社日立製作所、2. 株式会社日立産機システム）

クレーンのより安全かつ効率的な運用の実現をめざし、地切り判定や荷振れ抑制制御、過負荷検知、寿命予測に活用するための、吊荷荷重とロープの緊張状態を同時に推定する技術を開発した。センサを追加せず、モータの運転情報のみから 2 つの状態を同時に推定するためのマルチタスク学習を行う深層学習アルゴリズムを構築した。本報告では、考案した学習アルゴリズムの概要と、実機で取得した評価用データを用いた推定結果について説明する。

Keywords: クレーン、マルチタスク学習、深層学習、荷重推定、状態推定

## [J181-07] 幹線道路に並行する生活道路に発生する事故の分析

A Study of Accident Analysis that Occur on Residential Areal Roads Parallel to the Main Road

○関根 康史[1]、山本 俊雄[2]、林 祐志[3]、大坪 裕哉[3]（1. 福山大学　工学部　機械システム工学科、2. 交通事故総合分析センター　研究部研究第二課、3. オリエンタルコンサルタンツ　関東支社交通政策部）

筆者らは，以前の研究で，幹線道路の渋滞長が長くなり交差点通過までに要する時間が長くなる朝夕の通勤時間帯に並行する生活道路の交通量が増加していることを明らかにした．本報では，広島県福山市内の国道2号の朝夕の通勤時間帯に渋滞が発生する区間と，これに並行する生活道路に的を絞り， ETC2.0データを用いた通行経路分析を行うことによって，並行する生活道路が国道2号の抜け道となっていることを検証すると共に，この生活道路で発生する交通事故を分析し，事故の特徴から抜け道とされた生活道路に潜む危険を明らかにした．

Keywords: Transportation Engineering、Road Environment、Driving Assistance,、Risk Assessment、Human Error、Accident Analysis

## [J181-08] 敵対的生成ネットワークを用いた自律移動ロボットのための障害物オクルージョン領域の予測と速度制御

Obstacles Occluded Regions Prediction and Speed Control for Autonomous Mobile Robot using Generative Adversarial Networks

○小原 昭[1]、川本 裕樹[1]、高橋 俊[1]（1. 東海大学）

現在，多くの自律移動ロボットに周囲環境を認識するため LiDAR（ Light Detection and Ranging）が用いられている． LiDARは周囲環境を詳細に測定できる一方，障害物などによって遮蔽されたオクルージョン領域は計測できない．この領域は経路計画に干渉し，自律移動ロボットの制御不安定化を招く．そこで，本研究では機械学習の1つである GAN(Generative Adversarial Networks)を用いてオクルージョン領域を予測し，これを用いた速度制御手法を提案した．

Keywords: 機械学習、自律移動ロボット、速度制御

## [J181-09] 圧力分布および運転操作情報を用いた Bayesian Deep Learningによる運転行動予測の可視化

Visualization of Predictive Distributions of Driving Behavior Using Bayesian Deep Learning Based on Pressure Distributions and Driving Information

○本間 流星[1]、綿貫 啓一[1,2]、楓 和憲[1,2]（1. 埼玉大学大学院、2. 埼玉大学先端産業国際ラボラトリー）

運転行動の事前予測は運転支援への応用が期待されているが，誤った予測の使用は重大な事故を招く恐れがある．本研究では，誤った予測を避けるために，運転行動の予測分布を可視化することで，予測の正誤の特徴を捉えられるか検討した．本実験では，圧力分布と運転操作情報を Bayesian Convolutional Neural Networkに入力し，運転行動の予測分布を求めた．この結果，正解の運転行動では，高い予測確率が高頻度で現れる傾向が見られ，予測分布の特徴から予測の正誤判定を行える可能性が示唆された．

Keywords: Bayesian deep learning、Convolutional neural networks、Seat pressure、Driving behavior prediction



# J181 交通・物流機械の自動運転 III

座長:関根 康史(福山大学)

Room 18

## [J181-11] 競争原理は研究活動に何をもたらしたか？：インタビュー調査に基づく考察

What has the competitive principle brought to research activities? A Study Based on Interview Survey

○長根 裕美[1]、永野 博[2]（1. 千葉大学大学院社会科学研究院、2. 政策研究大学院大学）

大型の競争的資金を取得した経験のある、おおむね研究歴20年以上の研究者に対するインタビュー調査に基づき、競争原理の導入が研究者の行動をどのように変えたか、結果として何をもたらしたかについて考察する。一般に競争原理の導入は、研究活動を促進し、研究の量・質ともに高めるような効果があるように思えるが、実際にそうだったのか、20年以上研究の現場に立つ現役研究者へのインタビューを通じて考察する。2019年に機械学会で報告した内容の第二報となる。

Keywords: 研究者、競争原理、競争的研究資金

## [J181-12] すれ違い用前照灯の照射特性と検査基準

Irradiation characteristics and inspection standards for low beam headlights

○仮屋 孝二[1]（1. 第一工科大学）

本研究では、自動車用前照灯の各検査基準をもとに、前照灯試験機を用いてハイビームとロービームの相関関係や照射特性を調査分析した。実験結果より、ハイビームの適正な照射方向と光度に対し、ロービームに切替えた照射特性は検査基準を十分に満足するものではないことが確認された。特に、ロービームの測定ではカットオフラインの明瞭さが重要であり、一定の光度がなければエルボー点を正確に測定できず、不適切な照射方向は視界不良につながる恐れが懸念された。そこで、最適な調整位置と低光度の照射特性について検討した。

Keywords: 自動車用前照灯、照射特性、検査基準

## [J181-13] 天井クレーンの初期振れ抑制制御の開発

Development of Initial Payload-sway Suppression Control for Overhead Crane

○桃井 康行[1]、渡部 道治[1]、小田井 正樹[1]、家重 孝二[2]、及川 裕吾[2]、黒澤 隆文[2]、田上 達也[2]、百瀬 峻也[2]（1. 株式会社日立製作所、2. 株式会社日立産機システム）

クレーンの安全性向上と作業時間短縮をめざし、吊荷が地面から離れる地切り時に発生する荷振れ（初期振れ）を抑制する制御技術を開発した。吊荷を吊り下げ移動させるトロリと吊荷との間に位置ずれがあると地切り時に初期振れが発生する。そこで、地切り前にトロリを微小移動させ、その時のトロリの位置と弛みのない緊張状態まで巻き上げたロープの長さから吊荷の位置を同定し、同定された吊荷位置の直上へトロリを移動させることで位置ずれを低減し初期振れを抑制する方法を考案した。また、シミュレーションによりその有効性を確認した。

Keywords: クレーン、地切り、初期振れ抑制制御、ロープ長、2次曲線フィッティング



# S191 大気突入・減速技術

座長:下田 孝幸(宇宙航空研究開発機構)　司会者:下田 孝幸(宇宙航空研究開発機構)

Room 17

## [S191-01] 開傘初期を模擬した超音速パラシュートの空力計算：ギャップおよびカプセル距離の影響

Aerodynamic Calculation of Supersonic Parachute at Initial Stage of Opening: Effects of Gap and Clearance

○安村 祐哉[1]、北村 圭一[1]（1. 横浜国立大学）

惑星探査における減速手段として多くのミッションで使用されている超音速パラシュートだが，現在でも未解明な現象が存在する．その一つが開傘初期の挙動で，過去の実験から開傘初期でパラシュートが崩壊する事例が報告されており，安全な着陸を実現するためには，開傘初期に着目した研究が重要となる．本研究では，開傘初期を模擬した超音速パラシュートにおいて，ギャップの有無やカプセル距離を変化させた数値解析を行うことで，開傘初期におけるギャップの有効性やカプセル距離が変化した際の流れ場を明らかにすることを目的とする．

Keywords: 超音速パラシュート、CFD、ギャップ

## [S191-02] 大気密度推定に向けたガウス過程回帰による展開型超小型衛星の軌道構築

Trajectory reconstruction of inflatable nanosatellite by Gaussian process regression for atmospheric density inference

○高橋 裕介[1]（1. 北海道大学）

2017年に行われた展開型エアロシェル実験超小型衛星 EGGでは、イリジウム衛星通信を用いて地球低軌道における GPS測位データが得られた。このミッション期間は３ヶ月程度となり、当初の予想よりも長命なものとなった。この理由は大気密度予測精度によるものと思われる。ここでは低軌道における大気密度推定を目標とし EGG GPSデータからガウス過程回帰によって軌道構築を行う。

Keywords: 軌道構築、最適化、回帰分析

## [S191-03] 高温プラズマジェット中のケイ素系耐熱材料の非定常加熱試験

Unsteady Heating Experiments of Silicon-based Heat-resistant Materials in High-temperature Plasma-jets

○舩津 賢人[1]、矢島 颯大[1]、大屋 祐輝[1]、松岡 優介[1]、半田 圭佑[1]（1. 群馬大学大学院理工学府）

本研究室ではケイ素系耐熱材料として炭化ケイ素に着目し、高温プラズマジェットを用いたアブレーション試験（加熱試験）を系統的に行っている。地球大気圏に再突入する宇宙機周りの加熱環境は飛行時間とともに変化する。そこで、本研究では、試験中に試料先端位置を変化させ、任意の加熱率条件、すなわち非定常加熱率条件で炭化ケイ素のアブレーション試験を行った。また、試料の様子を汎用ビデオカメラで撮影し、試料の形状変化について考察した。さらに得られた結果から質量損失量および質量損失速度を試験的に推定した。

Keywords: アブレーション、非定常加熱、ケイ素系耐熱材料、質量損失速度、高温プラズマジェット

## [S191-04] 異なる回転自由度を持つ鈍頭物体に見られる気流中でのロール運動

Rolling motion of blunt bodies with different rotational freedom in a stream

○平木 講儒[1]、坂井 甫徳[1]、飯田 侑[1] （1. 九州工業大学）

大気抵抗を最大限利用する鈍頭物体の動的挙動を風洞設備を使って調べる目的で，物体の3軸まわりの回転を許容して支持する装置を開発している．これまでの研究で，ロール運動が顕著に見られることがわかっている領域において，回転の自由度を1および2に制限して確認試験を行ったところ，自由度によらずにロール運動が確認された．

Keywords: 再突入カプセル、動的安定性、ロール回転

---



# J191 宇宙と航空 I

座長:永田 晴紀(北海道大学)

Room 19

## [J191-01] 軌道上材料曝露試験のための低温作動電源実現可能性の検討

Feasibility study of low-temperature operatable power supply for on-orbit material exposure tests

○脇田 悠利名[1]、遠藤 大地[1]、鶴田 佳宏[3]、宮田 喜久子[2]、山縣 雅紀[1] （1. 関西大学、2. 名城大学、3. 帝京大学）

人工衛星や国際宇宙ステーション(ISS)のきぼう船外設置の簡易曝露実験装置(ExHAM)に代表される材料曝露実験装置で様々な材料や部品の宇宙環境における耐性の試験が実施されており、宇宙機や宇宙空間での活動の発展のためには重要な材料評価ツールである。しかし、現状、材料劣化の確認は主として曝露前後の比較に頼らざるを得ず、環境センシングや実験ログの取得は難しい。本研究では、超小型衛星や曝露実験用小型電源の開発を目指し、想定される極低温環境作動の可能性について、電池および熱制御材料の2つの視点から検討を行う。

Keywords: 電源、リチウムイオン電池、低温作動、曝露実験装置

## [J191-02] 液体ロケットエンジンの高周波振動燃焼に関する研究

Experimental Study of Liquid-Propellant Rocket Engines High-Frequency Combustion Instability

○三品 友揮[1]、苅田 丈士[1]、松本 駿太[1]、早迫 奨真[1] （1. 中部大学）

液体ロケットエンジンでは、ロケットエンジンを溶損する高周波振動燃焼が問題となっている。非設計燃焼を苅田が考案し、その案に基づき実験を行った。前回の実験では、高周波振動燃焼の一つの圧力上昇と減少を再現できた。今回は火種がある空間から火種がない空間に火炎伝搬が起こり、圧力上昇と減少が起きることを確かめる実験を行い、実験で確かめられた。圧力上昇の値は環境圧の約2倍~約15倍であった。Rupeの報告や Armbrusterの論文と比べると半閉鎖空間内の圧力と燃焼圧の大きさには差が生じる可能性がある。

Keywords: 液体ロケットエンジン、高周波振動、燃焼

## [J191-03] エアロスパイクエンジンの燃焼実験

Aerospike engine combusion experiment

○横尾 光[1] （1. 中部大学）

水素・酸素を推進剤とするエアロスパイクノズル・ロケットエンジン模型を製作し、燃焼実験を行い、燃焼室圧力などを計測し、光学観察を行った。実験模型と実験結果についての発表を行う予定である。

Keywords: エアロスパイクエンジン、シュリーレン法、燃焼ガス

## [J191-04] ロケットエンジン高周波振動モデルにおける当量比の測定

Measurement of equivalent ratio in rocket engine high frequency vibration model

○加藤 里奈[1]、山田 かん奈[1]、三品 友揮[1]、苅田 丈士[1] （1. 中部大学）

ロケットエンジン燃焼試験において、燃焼機関内の混合気を採取しアルコールの液化反応を用いて当量比の測定を行い高い圧力上昇となる理論計算の当量比と比較した。

Keywords: 高周波振動、ロケットエンジン、燃焼

## [J191-05] 伝達関数合成法による宇宙機搭載機器衝撃試験レベルの事前予測

Prediction of shock response spectrum using transfer function synthesis method for spacecraft component shock test

○柳瀬 恵一[1]、福田 達輝[2]、岩佐 貴史[2] （1. 宇宙航空研究開発機構、2. 鳥取大学大学院）

宇宙機コンポーネントの衝撃試験では衝撃応答スペクトラム（ SRS）を調整することが困難な場合が多く，アンダーテストやオーバーテストが発生しやすい傾向にあり，過剰設計や機器破損による手戻りのリスクが増加する．そこで，伝達関数合成法を用いて，事前のフルレベル試験を行わずに SRSを予測する方法について提案する．本発表では，落錘式衝撃試験機に手法を適用し， SRSの事前予測と試験結果について報告する．

Keywords: Shock、Environmental test、Shock respons spectrum、Substructure synthesis method

---



# J191 宇宙と航空 II

座長:玉山 雅人(宇宙航空研究開発機構)

Room 19

## [J191-06] 楕円運動する翼の空力特性に関する数値解析

Numerical Simulation on Aerodynamics of Wings with Elliptical Motion

○若田 慶基[1]、小清水 美咲[1]、原 峻平[1]、稲岡 恭二[1] （1. 同志社大学大学院）

惑星探索機や危険地域への調査飛行機などの観点から，低レイノルズ領域における小型飛翔物体(MVA)が注目されてきた．本研究では，レイノルズ数が40,000以下における楕円運動する翼の空力特性を調査した．解析には， OpenFOAMを用い，乱流モデルとして RANSの k-ωモデルを採用した．その結果，楕円運動の楕円率が0.5において，高い空力特性を示すことがわかった．一方で，楕円率が増加するのに従い，ピッチモーメントが発生し，その主因が翼周りに生じる乱流のストリークにあることが明らかになった．

Keywords: 翼、空力特性、楕円運動、数値解析、OpenFOAM、RANS

---

## [J191-07] 衝撃波形状可視化結果に基づく衝撃波背後流れ場の解釈

Interpretation of the flow field behind shock waves based on the results of shock wave shape visualization

○福與 大晟[1]、鬼頭 卓大[2]、片岡 裕喜[1]、酒井 崚平[1]、松田 淳[1] （1. 名城大学、2. 日経エムシーアルミ株式会社）

次世代超音速機の開発に向け，エネルギー注入法を用いた空力特性改善法が注目されている．本技術の実機応用に向けて，変調密度場と衝撃波の干渉による渦生成効果が重要であり，そのような現象理解には，直流放電と衝撃波管を用いた実験が有用と期待される．そこで本研究では，パラメータとする衝撃波マッハ数と放電場への投入電力の独立制御が可能な実験系を使用し，取得した可視化衝撃波湾曲画像から衝撃波背後に発生する渦生成効果の理解，渦度の定量化を目的とした研究を行った．

Keywords: Shock wave、DC discharge field、Visualization

---

## [J191-08] 成層圏プラットフォームを利用した、地球観測 (EO) 、通信、監視、およびその他のデータ集約型アプリケーションの実行

High Altitude Pseudo Satellites (HAPS)
Using stratospheric platforms to perform Earth Observation (EO) , Communications, Surveillance and other data intensive applications

○熊澤 俊久[1] （1. B2 Space）

弊社大型気球による小型衛星打ち上げソリューションを利用した、成層圏に於ける地球観測 (EO) 、通信、監視、およびその他のデータ集約型アプリケーションの実行についての概要発表、並びに実績について発表を行う。

Keywords: 成層圏、近宇宙環境、小型衛星

---

## [J191-09] 放電エネルギーによる衝撃波変調効果の多次元数値解析

Multidimensional numerical analysis toward shock wave modulation phenomena due to the discharge energy

○森 一真[1]、松田 淳[1]、菱田 修介[1] （1. 名城大学）

近年、超音速旅客機の実現への期待が高まっている．実現化へ向けて造波抵抗低減やソニックブーム低減などの技術課題があり、解決策としてバロクリニック効果を利用した衝撃波変調効果技術が注目されている．バロクリニック効果は圧縮性流体内における渦生成効果の一つであ

り、衝撃波と流れ場へ投入したエネルギーによる変調密度場を干渉させることにより発生することが知られている．本研究では、多次元数値解析手法に基づいて衝撃波変調と衝撃波背後流れ場との関係を検討していく．

Keywords: 衝撃波、バロクリニック効果、変調密度場

---

## [J191-10] 変調密度場を通過する衝撃波背後流れ場の CFDによる現象理解

Comprehension of interaction phenomena between shock wave and modulated density field

○菱田 修介[1]、井上 知樹[2]、森 一真[1]、松田 淳[1] （1. 名城大学、2. 東芝インフラシステムズ株式会社）

変調密度場と衝撃波の干渉現象は,超音速機の空力特性改善等の工学的応用が期待される現象である．近年の研究により,変調密度場と衝撃波の干渉時に衝撃波が湾曲する現象が実験での可視化画像から観測されている．また,その衝撃波形状変調現象は流体力学的な効果と示唆されている．そこで本研究では,流体力学効果としての衝撃波形状変調現象と背後の流れ場との関係理解を目指して,放電場をモデル化した温度場を通過する衝撃波の数値解析を行った．

Keywords: 衝撃波、温度、CFD

---



# J191 宇宙と航空 III

座長:松永 三郎(東京工業大学)

Room 19

---

## [J191-11] 超小型衛星 HSU-SAT1号機のデータ送受信機能の設計・開発

Data Communication System for HSU-SAT1

○齋藤 大悟[1]、神澤 礼成[1]、黒川 隼之介[1]、戸波 大希[1]、中村 聡希[2]、竹津 元晴[3]、徳見 直也[1]、伊藤 那知[3]、近藤 海城[2]、佐鳥 新[2] （1. ハッピー・サイエンス・ユニバーシティ、2. 未来科学研究所、3. 北海道衛星株式会社）

HSU-SAT1号機は、1 Uサイズ（一辺100ｍｍの立方体）の Cube-satであり、軌道高度は400㎞である。本衛星のミッションは、赤外線リモコンによるアップリンクの実験、アマチュア無線周波数による、 JPEGカメラの撮影画像のダウンリンクがある。
本発表では、アマチュア無線周波数による、 SSTV方式、 GMSK変調でのダウンリンク機能および、地上局データ通信設備の設計・開発、実装について述べる。

Keywords: satellite、Cubesat、HSU-SAT1

---

## [J191-12] HSU-SAT1における電源システムの設計・開発

Design and development of power supply system for HSU-SAT1

○徳見 直也[1]、竹津 元晴[2]、佐鳥 新[3]、近藤 海城[3]、中村 聡希[3]、戸波 大希[1]、神澤 礼成[1]、齋藤 大悟[1]、黒川 隼之助[1]、伊藤 那知[2] （1. ハッピー・サイエンス・ユニバーシティ、2. 北海道衛星株式会社、3. 未来科学研究所）

HSU-SAT1は CubeSat規格における1Uサイズの超小型衛星である。2022年に打ち上げられ、軌道高度は400km程度となる予定である。
HSU-SAT1のミッションとして、自作バス機器の軌道上における運用実証や、光通信の基礎実験として、光地上局の指向・追尾および光アップリンク及びがある。自作バス機器の１つである電源システムについて、光アップリンク等のミッションの遂行を可能とする電源系の設計・開発について発表する。

Keywords: CubeSat、HSU-SAT1、Satellite

---

## [J191-13] 電流休止法を用いた民生電池の内部抵抗評価および超小型衛星用電源の軌道上特性推定

Internal resistance of commercial lithium-ion battery evaluated by current-rest-method and its application to on-orbit charge/discharge simulation for microsatellites

○青木 達也[1]、松山 哲也[1]、宮田 喜久子[2]、鶴田 佳宏[3]、山縣 雅紀[1] （1. 関西大学、2. 名城大学、3. 帝京大学）

超小型衛星用電源における軌道上での充放電挙動評価を、電池の内部抵抗の視点から行うことを目的としている。本研究では、軌道上挙動推定に適した民生用リチウムイオン電池の内部抵抗評価法として電流休止法を採用し、その有効性と電池の内部抵抗を検証した。特に、超小型衛星用電源はより低温に晒される可能性が高く、その低温環境における大きな内部抵抗の上昇が見られた。また、得られた結果を利用し、軌道上での充放電挙動推定を試み、その妥当性について議論する。

Keywords: リチウムイオン電池、超小型衛星用電源、低温作動、充放電挙動推定

## [J191-14] 飛び出す絵本の機構を用いた宇宙展開膜面アレーアンテナ構造の提案

Proposal of Space Deployable Membrane Array Antenna Structure Using Pop-up Book Mechanism

○田村 真也[1]、坂本 啓[1]、戸村 崇[2] （1. 東京工業大学 工学院機械系、2. 東京工業大学 工学院電気電子系）

本研究は、宇宙膜構造と飛び出す絵本の機構を組み合わせ、軽量かつ高い収納効率を持つ大面積アレーアンテナの実現を目指す。
宇宙での大面積アンテナの構築が実現すれば、データ通信速度や通信距離、レーダー観測の解像度の向上などが見込まれる。しかし、折りたためるアレーアンテナ実現の課題の一つに、誘電体層確保の為の電波放射面とグラウンド面を数 mm離す機構の設計が挙げられる。
そこで本研究では、宇宙展開膜構造に飛び出す絵本の機構を合わせた試作を製作し、その収納性と性能の評価に基づき、提案する構想の妥当性を確認する。

Keywords: 宇宙膜構造、宇宙膜アレーアンテナ、飛び出す絵本

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J191 宇宙と航空

# J191 宇宙と航空 IV

座長:苅田 丈士(中部大学)

Room 19

## [J191-16] 3Dプリント燃料を利用したロケット用再点火装置の実験的研究

Experimental investigation on the reignition devices using 3D printed fuels

○平井 翔大[1]、KAMPS Landon[2]、永田 晴紀[2] （1. 北海道大学大学院工学院、2. 北海道大学大学院工学研究院）

宇宙空間において、交点を持たない軌道への軌道変換（ホーマン遷移等）、他天体周回軌道への軌道投入、あるいは重力天体への着陸等を目的とした「キックモータ」には、再点火性が求められる。
しかし、安全で低コストかつ小型軽量なロケット用再点火装置の開発は進んでいない。3Dプリント燃料を利用した再点火装置が実現できれば、 開発のリードタイムを短縮できると同時に低コストかつ燃料材料の多様性の実現が可能となる。
本学会では、3Dプリント燃料を利用した再点火装置の開発について発表する。

Keywords: 再点火装置、3Dプリント、ハイブリッドロケット

## [J191-17] 定格推力70kgf小型ハイブリッドロケットエンジンの研究開発

Research and Development of Rated Thrust 70kgf Small Hybrid Rocket Engine

○本 健秀[1]、武田 昇大[1]、片野田 洋[1]、髙口 裕芝[2] （1. 鹿児島大学、2. 第一工科大学）

本研究は，超小型衛星の軌道投入を見据え，小型ハイブリッドロケットエンジンの推力増大を目的としたものである．本研究では，燃料形状が推力に与える影響に着目し，推進剤として，燃料にアクリルとパラフィンワックス，酸化剤に液体酸素を使用した．先行研究の課題であった，点火時の火力および初期推力の不足を改善させ，地上燃焼実験を実施し，70kgfを達成した．打上げ実験では目標到達高度を450mとし実施した結果，目標を達成した．

Keywords: ハイブリッドロケット、アクリル、パラフィンワックス、推力、ラジアルホール型燃料

## [J191-18] 小型ハイブリッドロケット二号機の飛行経路計算および打上げ実験

Flight Simulation and Launch Experiment of our 2nd Small Hybrid-Rocket

○是永 優[1]、入江 将崇[1]、片野田 洋[1] （1. 鹿児島大学）

一般的に，小型ロケットは能動的な姿勢制御システムを有していないため，打上げにおいて自然風の影響を大きく受ける．したがって，上空の航空機との衝突や安全区域外への落下などを避けるため，事前の飛行経路予測は重要である．本研究では，小型ロケットのモデルを想定した飛行経路計算の研究を行った．また，推力70kgf級エンジンを搭載した小型ハイブリッドロケット2号機の打上げ実験を行い，その実験結果を用いてシミュレーション上で2号機打上げの再現を行うことで，その飛行経路計算手法の妥当性を検証した．

Keywords: ハイブリッドロケット、飛行経路計算、打上げ実験

---

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J192 構造・材料の高度化に向けた宇宙工学と材料力学の展開

# J192 構造・材料の高度化に向けた宇宙工学と材料力学の展開 I

座長:田中 宏明(防衛大学校)　司会者:田中 宏明(防衛大学校)

Room 13

## [J192-01] ロール収納型軽量太陽電池パドルの提案

Proposal for a lightweight solar cell paddle with roll storage

○林 力哉[1]、栗又 美紅[1]、西村 淳[1]、宮坂 明宏[1] （1. 東京都市大学宇宙システム研究室）

近年，衛星ミッションの高度化に伴い，太陽電池パドルの発電電力が大きくなっている．太陽電池パドルの性能を表す指標として比電力[W/kg]で定義されるが用いられる．過去に本研究室では，比電力が大きいパドルを提案したが，収納に問題があることが分かった．そこで，新たに収納性を考慮した軽量型太陽電池パドルを提案することを今回の目的とした．以前の太陽電池パドルを参考に，様々な形状案に対して FEM解析を繰り返すことで，展開機構と形状保持機構を一機構に集約した収納を妨げない形状を提案した．

Keywords: 太陽電池パドル、軽量・高剛性、ロール収納

---

## [J192-02] テンセグリティ構造制御のための磁歪素子アクチュエータの開発
## Development of magnetostrictive elements actuator for Tensegrity structure control

○山本 七海[1]、川畑 成之[1] （1. 阿南工業高等専門学校）

本研究では，磁歪素子を用いて立体テンセグリティ構造を対象とした構造制御システムの構築に向けた基礎的な検討を実施する．従来，圧電素子やリニアアクチュエータなどを用いたセルフセンシングシステムが開発されているが，運用中の割れや欠けによって機能が停止するという欠点があった．そこで本研究では単一素子でセンサとアクチュエータの機能を有する磁歪素子に着目し，制御システムの基礎として，磁歪素子の特性評価と形状制御システムのための変位制御機構の設計開発，数値的に磁束密度解析を行う．

Keywords: テンセグリティ構造、磁歪素子、超磁歪アクチュエータ

---

## [J192-03] 波形閉断面伸展ブームの断面形状による剛性特性の理論検討
## Theoretical Study on the Stiffness Characteristics of Corrugated Closed-Cross-Section Stretching Booms by Cross-Sectional Shape

○土橋 大介[1]、古谷 寛[1] （1. 東京工業大学工学院機械系機械コース古谷研究室）

宇宙構造物の構築のために，伸展ブームの研究が進んでいる．伸展ブームは展開力と剛性，収納効率が設計要求として重要である．これらを向上するために，波形閉断面ブームを著者らは提案してきた．既往研究では，波形閉断面ブームの剛性特性は FEM解析を用いて，数値的に評価してきた．しかし，断面形状を理論的に考察し，剛性特性を評価することは行われていない．そこで，本研究では，断面形状パラメーターを導入し，パラメーターの変化による波形閉断面ブームの剛性特性の変化を理論的に評価し，断面形状と剛性の関係を明らかにした．

Keywords: 伸展ブーム、断面形状、展開ブーム

---

## [J192-04] 展開型薄膜構造モデルを対象とした振動応答スペクトルの空間分布
## Spatial distribution of vibration response spectra for deployable thin film structural models

○藤林 周汰[1]、奥村 圭紀[1]、岩佐 貴史[2]、勝又 暢久[3]、樋口 健[4] （1. 鳥取大学大学院、2. 鳥取大学、3. 香川大学、4. 早稲田大学）

近年，展開型薄膜構造物が注目されている．しかし，展開時の衝撃力によって生じる振動が運用性能に影響を与えてしまう恐れがあるため，膜面の振動を適切に把握する必要がある．そこで，我々は限られた離散点データから振動応答の上限値を簡易的に推定する方法を検討している．本発表では，展開型薄膜構造モデルの展開直後の振動応答を格子投影法で計測し，そのデータを基に振動応答スペクトルの空間分布が従う確率分布を調べた結果を報告する．

Keywords: 膜構造、展開挙動、振動応答スペクトル、空間分布、画像計測

---

## [J192-05] ラティス円筒の機械的特性評価
## Evaluation of structural response of lattice circular tube

○中村 俊樹[1]、牛島 邦晴[1] （1. 東京理科大学）

近年，金属3Dプリンタに代表されるレーザ加工技術の発達により，複雑な軽量構造を比較的容易に造形できるようになった．本研究では，細長い梁を周期的に組み合わせ，それを円筒形状に配置した構造（ラティス円筒）の曲げ特性ならびに半径方向への圧縮挙動を， FEMに基づく数値解析で検討した．同時に，初等梁理論ならびにせん断変形を考慮した力学モデルを構築し，それら機械的特性を定量的に評価できる手法を確立した．さらに，応用として梁の幾何形状を変えることで，曲がりやすくつぶれにくい構造が実現できることを明らかにした．

Keywords: ラティス、機械的特性、構造解析、弾性解析、FEM

# J192 構造・材料の高度化に向けた宇宙工学と材料力学の展開 II

座長:松村 隆(電気通信大学)　司会者:松村 隆(電気通信大学)

Room 13

## [J192-06] ツイステッド・ラップリブアンテナの提案

Proposal of twisted wrap-rib antenna

○田中 宏明[1]（1. 防衛大学校）

鏡面を支持するリブを中心ハブに巻き付けるラップリブアンテナは軽量で大型の展開アンテナにも利用が期待できる．提案するツイステッド・ラップリブアンテナはリブの代わりに鏡面構造自体を分割，根元でねじることで，ラップリブアンテナと同様に収納を行う構造であり，鏡面を CFRP等で構成可能であるため，高周波数の電波への利用が期待できるほか，鏡面精度の向上も期待できる．本講演ではツイステッド・ラップリブアンテナの概念を説明し，その利点を述べる．

Keywords: 展開アンテナ、宇宙構造物、宇宙システム

## [J192-07] スペースデブリ捕獲に向けた金属製銛撃ち込みにおける銛先端形状の実験的評価

Experimental Study on Penetration Characteristics of Metal Harpoons with Various Tip Shapes for Capturing Debris

○玉置 悠人[1]、田中 宏明[1]（1. 防衛大学校　航空宇宙工学科）

軌道上に存在するスペースデブリを除去する方法に能動的スペースデブリ除去（ ADR）がある。筆者らはデブリと除去システムをつなぐ結合システムとして金属製銛を用いた方法を研究している。銛の先端形状は貫入特性に大きな影響を及ぼすため、その形状を適切に設計しなければいけない。この研究ではある一定の角度で固定したターゲットに対し、それぞれの銛を撃ち込みそれらの先端形状がどのように影響を及ぼすのかを調べた。

Keywords: スペースデブリ、能動的スペースデブリ除去、金属製銛、銛先端形状、貫入特性

## [J192-08] 惑星レゴリスへの着陸探査機用ポーラス材の衝撃吸収機構に関する数値解析

Numerical Analysis of Porous Material for Shock Absorption System used for Landing Probe on Planetary Regolith

○徳永 賢太郎[1]、鈴木 宏二郎[1]（1. 東京大学）

地表面がレゴリスに覆われた惑星に小型探査機を着陸させるミッションにおいては，ポーラス材を着陸機構の一部に組み込み，着陸時の運動エネルギーを塑性変形によるひずみエネルギーへ変換し衝撃を吸収する機構が提案されている．本研究では，ポーラス材を粒状体への着陸の衝撃吸収材に使用する際の数値解析モデルを DEM(Distinct Element Method)により構築し，エネルギー吸収過程の詳細プロセス及びポーラス材の各種パラメータが衝撃吸収特性に与える影響について調べた．

Keywords: Planetary exploration、Structural analysis、Porous material、Granular material、Distinct Element Method

## [J192-09] 高速飛翔体衝突により発生する衝撃波の fcc金属中での<100>方向の伝搬の定量解析

Quantitative Analysis of Propagation of Shock Waves in <100> Direction of fcc Metal Generated by HVI

○佐野 楓馬[1]、齋藤 龍一[1]、相原 智康[2]（1. 群馬大学(院生）、2. 群馬大学）

固体中を進展・反射する弾性波としての衝撃波のナノレベルでの波形を実験的に決定するのは困難である．本研究では，高速変形試験法であるスプリット・ホプキンソン圧力棒法に類似した衝突モデルによる分子動力学(MD)シミュレーションを行った． fcc結晶の(1 0 0) 面を衝突面とし，〈100〉方向に伝播する衝撃波について、フィッティング関数を新たに提案し，衝撃波の入射波の波形をフィッティングし，関数中の各係数の時間依存性について明らかにした．これにより伝播する衝撃波のナノレベルの知見を得た．

Keywords: 分子動力学法、HVI、衝撃波、弾性波、fcc金属

## [J192-10] ばね剛性を用いた荷重伝達表現手法の考案

Proposal of representing load transfer based on spring stiffness

○岸 義幸[1]、櫻井 俊彰[2]、槇 徹雄[2]、杉町 敏之[2]（1. 東京都市大学大学院、2. 東京都市大学）

近年，車体部品などで軽量化と高強度化の両立を実現するために構造設計において構造最適化手法が多用されている．しかし，最適化結果は有効な構造設計の指標にはなるものの，最適化結果に至るまでの過程を工学的なメカニズムと関連付けて読み解くことは難しい．そこで，与えられた設計仕様のなかで軽量かつ無駄のない構造設計を行うには，構造のもつ性質や機能を把握することが重要となる．本研究では，弾性体構造物を並列ばねから成る構造物と仮定し，作用・反作用の法則を再現した荷重伝達を可視化する表現手法を考案した．

Keywords: 構造設計、荷重伝達、並列ばね



# S201 環境エネルギー・工学技術教育 I

座長:佐々木 直栄(日本大学)

Room 14

## [S201-01] マーケティングの枠組みの紹介が技術者倫理的質問の回答に与える影響

Effect of introduction of marketing framework on reply to questions relevant to engineering ethics

○加藤 義隆[1] （1. 国立大学法人大分大学）

受講者を理工学部所属に限定した必修科目で，約400人の受講者に，19世紀のスターリングエンジンを題材に，不具合の有る商品を販売した時の対応や機器の利点が引き起こす代償について，マーケティングの枠組みを説明する前と後に回答が求められた．倫理も含めた配慮を設計仕様や事業計画に反映させる流れを意図した設問である．機器の利点が引き起こす代償について，情報の収拾や状況への配慮をして想像する態度が受講者に欠けていた．マーケティングの枠組みの紹介で改善したが，効果は不十分で，資料に改善が必要であった．

Keywords: Marketing、Engineering Ethics、Product Planning、Engineering Education、History of Engineering

## [S201-02] 設計系講義科目におけるオンデマンド型遠隔授業の実践

On-demand Type Distance Learning in the Class of Design Engineering

○結城 宏信[1] （1. 電気通信大学）

設計系講義科目を学習管理システムを用いたオンデマンド型の遠隔授業として行った。説明音声を付けた講義資料を1ページずつ分割して提示することで対面授業に準じた学習環境を実現することができた。学期末試験と授業評価アンケートの結果から実施した形態の遠隔授業は対面授業と変わらない理解度を学生に与えられること，オンデマンド型を歓迎する学生は多く一部の学生の満足度は下げるものの全体としては対面授業と満足度に優劣はないことがわかった。

Keywords: 工学教育、機械設計、オンデマンド型学習、学習管理システム、理解度、満足度

## [S201-03] 工業高等専門学校における持続可能な CAE授業のためのオープンソース3Dモデラー導入の試み

Implementation of Open Source 3D Modeler for Sustainable CAE Exercise Class in College of Technology

○早稲田 一嘉[1]、水田 敦史[1]、鈴木 隆起[1] （1. 神戸市立工業高等専門学校）

神戸市立工業高等専門学校では2017年度より新カリキュラムを開始した。現代のエンジニアリングに欠かせないコンピューターによる数値解析（ CAE）の体験が重要と考え、2021年度に5年生向け科目「 CAE演習」を開講した。
そこで、本研究では、オープンソースの3Dモデラーを CAEソフトウェアとして採用し，持続使用可能な CAE環境を構築し授業を実践したので、その報告をする。

Keywords: オープンソース、有限要素法、CFD

## [S201-04] 大学の機械系学科における学部3年生からの研究室配属

Laboratory assignment from the third-year students in the mechanical department of the university

○齊藤 亜由子[1] （1. 工学院大学）

現在，多くの4年制大学において卒業年次以前の学部生を研究室配属する仕組みが取り入れられている．飛び級制度や早期卒業制度の利用を希望する学生向けに早期からの研究室配属を制度化している大学や学部・学科が存在する一方で，3年次の学生全員を研究室に配属し研究活動を通してキャリアデザイン力・社会人力の向上を狙う大学や学部・学科も存在する．そこで本稿では，3年次の学生全員が研究室配属される教育課程に着目し，広く機械工学の発展に貢献する人材育成を見据えた2年間の研究活動の在り方について事例紹介を交え検討する．

Keywords: 研究室配属、早期配属、工学技術教育、学生指導

## [S201-05] 学生フォーミュラ活動を通した自動車開発教育に関する考察 第３報 プロジェクトマネジメントの視点

Consideration on Automotive Development Education through Student Formula Activities 3rd Report Project Management Perspective

○岡崎 昭仁[1]、舟岡 智哉[2]（1. 神奈川工科大学、2. 神奈川工科大学院）

著者らは、これまでに所属機関における学生フォーミュラ大会の成績と自動車開発教育の対比、また、学生フォーミュラ大会への参加を前提とした実践的な活動と自動車開発教育との比較考察を行い、報告してきた。本研究では、これまでの考察を俯瞰しつつ、プロジェクトマネジメント、特にライフサイクルマネジメントの視点から、自動車開発教育における学生フォーミュラ活動の位置づけを明らかにし、次世代の自動車開発教育の方向性を明示する。

Keywords: 工学教育、自動車開発教育、プロジェクトマネジメント

---

OS-s(部門単独) | OS-s(部門単独) | S201 環境エネルギー・工学技術教育

# S201 環境エネルギー・工学技術教育 II

座長:加藤 義隆(大分大学)

Room 14

## [S201-06] 電場下における一対の水平に設置された電極板間を往復運動する水滴の電荷量の推算

Estimation of the charge amount of water droplets reciprocating between a pair of horizontally installed electrode plates under an electric field

○石輪 光一郎[1]、藤本 雅則[2]（1. 金沢工業大学大学院、2. 金沢工業大学）

エネルギの有効利用において，未利用エネルギである廃熱の回収は不可避である．その熱の回収には液液直接接触熱伝達法が最も有効であり，さらに伝熱促進には電場が利用できる．本研究の目的は，油中の水平な一対の電極板に水滴を滴下し，両電極板に電場を印加した際の水滴の移動速度から，水滴の電荷量を推算することである．本研究は，電荷量の推算に影響が小さい蓮の葉を電極板として使用した．実験結果から算出した速度を用いて電荷量を推算した結果，水滴の上昇運動時の電荷量は複数の評価方法でほぼ一致した．

Keywords: 蓮の葉、電荷量、電場、廃熱、液液直接接触熱伝達法

---

## [S201-08] 遺伝的アルゴリズムを用いた再エネ導入の最適化教育

Education on Optimization of Renewable Energy Introduction using Genetic Algorithms

○岡田 昌樹[1]（1. 旭川工業高等専門学校）

近年， AIを用いたグローカル貢献人材の育成が求められるようになってきた．この課題に対し，次代を担う学生を対象に，火力発電により発生する現在の CO2排出量に対し，地域の分散電源となる再生可能エネルギーを適切に導入する方法で，どの程度 CO2を削減できるか，再エネの種類や導入量を探索させた．探索ツールには，遺伝的アルゴリズムを用い，ケーススタディには，北海道の簡易電力ネットワークを用いた．この結果，学生は GA技術を修得するとともに，環境問題に対する倫理意識も高揚させた．

Keywords: 遺伝的アルゴリズム、再生可能エネルギー、組合せ最適化

---

## [S201-09] 元高専教員による学童保育所でのものつくり指導

Manufacturing guidances at after-school day-care centers by former professor of College of Technology

○吉田 喜一[1]（1. 元都立産業技術高等専門学校）

都内の学童保育所から，夏休みのものつくり指導を依頼された．午睡とおやつ時間の間の７０分位であった．これまでの反省の上に，今回は何をしようか考えた．主に1年生２０数人ということだったので，戻る紙とんぼ，ブーメラン紙コップ，紙のフライングリングにした．これらの経過と子どもたちの反応を紹介する．

Keywords: Manufacturing guidance、after-school day-care center、 College of Technology

# S201 環境エネルギー・工学技術教育 III

座長:結城 宏信(電気通信大学)

Room 14

## [S201-10] 自己同一性と多数意見

Self-identity and majority opinion

○小西 義昭[1]（1. KoPEL　小西技術士ラボ）

COVID-19の強い感染力に対して無条件に全員が同一行動、同一思想でなければならないのか？
自己同一性の有無は自分の意志と責任による行動か、指導者の指示のもとで責任をひとにあずけた「みんなで渡れば怖くない」という行動なのか。指導者とは社会のために人々を誘導するが、専門技術者は自然科学に基づいた方向を示さなければならない。現実には多数意見を価値とする指導者と法則・真理を価値とする技術者が同じ方向を探さなければならない。

Keywords: 自己同一性、専門技術者、多数意見、指示

## [S201-11] バイオマス炭素保存買い取り政策が炭素中立実現への近道

The enviromental energy Policy of Buying out Preservation of Biomass Carbon (PBC) is the shortest way to realize Carbon Neutrality

○寺井 勇三[1]（1. テラ・エネルギーリサーチ）

工業国日本は、化石燃料無しでは存続し得ない産業が多くあり、最大限脱炭素に取り組んでも多量のＣＯ２排出が残る。それを吸収するのがバイオマス炭素を燃やさず保存する。これがバイオマス炭素保存（ＰＢＣと略称）です。ＰＢＣの形態は多様だが、化石燃料枯渇後にエネルギー・炭素資源として再利用可能な形態がよい。ＰＢＣ生産性を急拡大するために、日本政府がＰＢＣを買い取る政策（その財源は財政支出）を提案する。これは典型的グリーンニューデイールで、国際ＰＢＣ市場を開拓し、炭素中立実現への近道です。

Keywords: carbon nuetrality、preservation of biomass carbon、Green New Deal

## [S201-12] 持続可能な社会の実現に貢献する冷凍空調技術（第1報： COVID-19ワクチン用冷凍庫の現状）

Refrigeration and Air Conditioning Technology for Realization of a Sustainable Society
(1st Report: Current Status of the COVID-19 Vaccine Freezer)

○佐々木 直栄[1]（1. 日本大学）

**2019年12月に武漢市で集団発生した原因不明の肺炎の感染者が国内で初めて確認されたのが2020年1月16日， WHOにより COVID-19と命名されたのが2月11日であるから， With Coronaの状態が1年以上も続いている．本報では，2021年2月17日に国内で始まった「ワクチン接種」の迅速な実施に欠かせない冷凍庫の現状について調査した結果を報告する．**

Keywords: COVID-19、ワクチン、冷凍庫

## [S201-13] 流体力学に関する誤情報の拡散（多数派に沿う選択的な情報公開）

Diffusion of False Information on Fluid Mechanics (Selective Information Disclosure That agrees with the Majority)

○石綿 良三[1]、根本 光正[1]、田辺 基子[1]、神谷 克政[1]（1. 神奈川工科大学）

科学の入門書などにおいて流体力学に関連する原理や法則が誤認識されていることが多々見受けられる。原理等の説明が諸説ある場合、その説明の正誤と関わりなく主流となっている説明に適合する事例が優先的に公開されるという傾向がある。そのため、誤認識が多数派の場合にはその誤認識を裏付ける実証データが氾濫し、誤認識を助長する危険性がある。

Keywords: 流体力学、科学教育、科学教材、曲がる川の流れ、誤情報拡散

## [S201-14] 小学校の総合学習カリキュラムにおける技術教育実践の可能性

Possibility of technical education practice in comprehensive learning curriculum in elementary school

○田辺 基子[1]（1. 神奈川工科大学　教職教育センター）

技術教育を,中学校教育課程における技術分野にとどまらず,広く学校教育におけるカリキュラムの中で実践する可能性を検討するため,小学校から高等学校における総合学習を取り上げる.「総合的な学習(探求)の時間」は学習指導要領の規定であり本研究では用いない.総合学習は,知識

や技術を系統的に習熟させるプログラムではなく,理科・社会科および専門的な科目とも関連して,ものづくり・産業や技術をめぐる課題を扱う.学習者の興味・問題意識から主体的に展開する活動で,技術教育を補完または先行的に体験する効果がある.日本生活教育連盟の研究誌『生活教育』掲載の実践記録を用いて,総合学習実践を技術教育の視点から分類検討する.

Keywords: 技術教育、総合学習、ものづくり、小学校カリキュラム

---



# S201 環境エネルギー・工学技術教育 IV

座長:田中 三郎(日本大学)

Room 14

## [S201-15] 太陽電池モジュールの物理特性

### Physical properties of solar modules

○筒井 良樹[1]（1. 豊田メタル　）

太陽光発電とは、半導体を利用して、光エネルギーを直接的に電力に変換する技術である。そのため、再生可能エネルギーとして、世界的に普及が進んでいる。また、最近では太陽光発電モジュールを用いた安価な太陽光発電装置が市販[2)]されており、 SDGs目標７[エネルギー]にも関係していると考えられる。　本研究では安価に入手できる太陽光発電装置（モジュール）の物理性能を評価することで、どのような用途に利用できるか物理的性質を計測し検証を行った。

Keywords: 再生可能エネルギー、持続可能、非常用

---

## [S201-16] 太陽熱利用自己循環型熱サイフォンの動特性に関する研究

### A Study of Self-Circulating Thermosyphon for Transport of Solar Thermal Energy

○萩野 直人[1]（1. 近畿大学工業高等専門学校）

太陽熱エネルギーの利用を目的とした上部加熱型熱サイフォンの動的特性の検討を行った．この熱サイフォンは作動流体が加熱された際に発生する蒸気を使用するため，外部駆動源を持たない．本研究では，日射量の変化を模して熱サイフォンの入熱量を変化させた場合の動的特性を実験および数値シミュレーションにより調べた．その結果，起動初期には大きな流動変動が現れ，作動流体の温度が上昇するとその周波数が増加することが分かった．これらの特性は動変動の特性は加熱部における沸騰状態に影響されると考えられる．

Keywords: Thermosyphon、Self-circulating、Solar energy

---

## [S201-17] ソーラーボリュメトリックレシーバの研究（材質の影響）

### Study on Solar Volumetric Receiver -Effects from Material Properties-

○丸山 耀[1]、落合 晃大[1]、松原 幸治[1]（1. 新潟大学）

本研究では、ソーラーボリュメトリックレシーバの最も簡単な場合として、立方格子を基本構造とする多孔質体について解析を行った。このような多孔質体に、集光照射して、内部を通過する空気流が顕熱取得する場合について、ふく射・対流・熱伝導連成解析を行った。多孔質構造体の材料として、ステンレス鋼とセラミックを想定した。これら両方の場合において、空隙率が大きく、孔径が小さいほど、レシーバ効率が増大する傾向がみられた。

Keywords: 多孔質、ふく射、連成問題、太陽エネルギー

---

## [S201-18] 太陽光・熱の同時利用発電ユニットに関する研究

### Investigation of the Hybrid Power Generation Unit using sunlight and Solar heat simultaneously

○横山 優[1]、星 朗[1]（1. 東北学院大学）

希薄で間欠的な太陽エネルギーを有効利用するにあたり，エネルギーのカスケード利用による総合熱効率の向上が重要となる．本研究では，太陽光のスペクトル分布を明らかにした上で，太陽放射エネルギーをコールドミラーにより可視光線域と赤外線域に波長選択して発電することを検討した．可視光線域を用いて太陽光発電を行うとともに，赤外線域をフレネルレンズによって集光して熱電発電モジュールによる発電に利用する．本ユニットの性能を，天候，太陽光の入射角，太陽追尾の有無など，様々なパラメータによって評価する．

Keywords: Solar Energy Utilization、Hybrid Power Generation、Wavelength Selection、Photovoltaic Cell、Thermoelectric Conversion Module

# S201 環境エネルギー・工学技術教育 V

座長:早稲田 一嘉(神戸市立工業高等専門学校)



## [S201-19] 新エネルギーコンテストの開催報告
（第 13 回新エネルギーコンテスト）
Report of Alternative Energy Contest
(13th Alternative Energy Contest)

○田中 三郎[1]、宮岡 大[1]、佐々木 直栄[1] （1. 日本大学）

「新☆エネルギーコンテスト」は，日本機械学会の技術と社会部門が協力して開催する大学・高専の学生を対象とするエネルギー利用に関する新しいコンテストとして，2008年に立ち上げられ，2020年で13回目の開催を迎えた．本報では，2020年10月17日（土）に開催された第13回新☆エネルギーコンテストにおいて，申込件数，参加者数および協賛企業数を調査する．また，発表内容のエネルギー源およびエネルギー変換について分類した結果を報告する．

Keywords: エネルギーコンテスト、新エネルギー、工学教育

## [S201-20] 離島工学で理解する表層潮流発電システムの社会実装
Social Implementation of Surface-tidal Power Generation Systems understood by Isolated Island Engineering

○筒井 壽博[1]、長井 弘志[1] （1. 弓削商船高等専門学校）

水路を対象として小水力発電はすでに実用例が多いが，類似の機構を用いる潮流発電は社会実装が大きく出遅れている．このことは海上設置システムに由来するエンジニアリング的な壁があるだけではなく，システムの生かし方として適切なプランが提案されていないことに大きな要因であると考えられる．本校では離島の抱える課題を地域コミュニティと連携し工学的視点から解決する体験型のエンジニアリングデザイン教育として離島工学を提唱している．本報では，表潮流発電を離島工学の中で捉え直し社会実装の方向性を検討する．

Keywords: 水路、水車、表層潮流発電、離島工学

## [S201-21] 振動発電装置の性能に関する基礎研究
Fundamental study on performance enhancement of a ball - piezoelectric element type vibration energy harvester

○小松 雄太[1]、高橋 芳弘[2] （1. 千葉工業大学大学院、2. 千葉工業大学）

近年、小型電子機器の急速な普及が進み、災害による送電網の破損で充電ができず，使用できない状況が起こりえる．よって小型電子機器を充電できる発電装置が必要であり、発電性能を向上することで実現に近づくと考えた。本研究では、構造が単純で軽量な圧電式を採用し，身近に生ずる人間の歩行時の振動を利用した振動発電装置の性能向上を目的に検討を行った。振動発電装置は鋼球を圧電素子に衝突するもので、圧電素子の取り付け位置と鋼球の運動により発電性能が変化する。本報告では圧電素子の間隔と鋼球の運動について述べる。

Keywords: Vibration energy harvester、Piezoelectric element、Collision

## [S201-22] 二重スリット防波堤を利用した振動水柱波力発電装置の一次変換性能に関する実験
Experimental Study on the Primary Conversion Performance of an Oscillating Water Column Wave Energy Converter Using a Double Slit Breakwater

○何 雪峰[1]、飯野 光政[2] （1. 足利大学大学院、2. 足利大学）

本研究では振動水柱波力発電の既存の技術を二重スリット防波堤設置に応用した波力発電装置の一次変換部に対して、共振特性と適正なタービン特性を明らかにするために水槽実験を行った。縮尺1/25の防波堤の模型を製作した実験で、一次変換部の出力評価を行った。二次変換部のタービン圧力はノズル板で模擬した。実験結果から、一次変換部の複数の振動モードがあることが明らかになり、従来の振動水柱と同じように適応なノズル比（タービン直径）とすることで効率が高められることが明らかになった。

Keywords: 波力発電、振動水柱波力発電、二重スリット防波堤、水槽実験

# S202 教育に利用する機械 I

座長:小宮 聖司(神奈川工科大学)

Room 20

## [S202-01] 機械遺産を利用した科学技術啓蒙の試み（福岡市科学館における小菅修船場跡の曳揚げ装置の CGアニメーションの実演）

Enlightenment Activities on Science and Technology Using Mechanical Engineering Heritage (Demonstration of CG animation of the " The steam engines and hauling machinery at the Kosuge Ship Repair Dock" at Fukuoka City Science Museum)

○佐藤 智明[1] （1. 神奈川工科大学）

歴史的に貴重な機械遺産を3DCGアニメーション等によって再現し，社会に啓蒙することは非常に意義のあることである．著者はこれまでに，日本機械学会機械遺産に認定されている数種類の機械装置について，その動作を再現する CGアニメーションコンテンツを開発してきた．今回は，その内の一つの機械遺産第１号「小菅修船場跡の曳揚げ装置」の CGアニメーションを福岡市科学館の展示において実演し，蒸気エンジンの啓蒙に活用した．本報では，その催しの参加者へのアンケートや口頭による調査を行いその啓蒙教育の効果を検討した．

Keywords: 機械遺産、CGアニメーション、教育工学、工学教育、蒸気エンジン

## [S202-02] エレキベースのヘッド落ちで説明する力の釣合い

Neck dive of electric bass guitar as an explanation of the force balance junior high school students in Japan study

○加藤 義隆[1] （1. 国立大学法人大分大学）

エレクトリックベースギターのヘッド落ちを題材に，中学校の理科で扱う力の釣合いを扱う動画を作成した．ギターは，重力以外の力の作用点と力の向きがストラップで示され，釣合いの変化が姿勢の変化で示される．重心がネック側のストラップピンに近いと，ボディエンド側に加わる力で姿勢が容易に変化する．ストラップ2本をエレキベースに取り付け，左右の肩にそれぞれストラップを掛けることで，エレキベースの姿勢を立て気味に保持し易くなる．重心の求め方は説明したが，重心の説明は省いた．

Keywords: Electric Bass Guitar、Neck Dive、Educational Equipment、Engineering Education

## [S202-03] 工学教育に利用する機械としての自動車に関する検討

Examination of Automotive as Machines used for Engineering Education

○舟岡 智哉[1]、矢野 史也[2]、加藤 遼[2]、岡崎 昭仁[2] （1. 神奈川工科大学院、2. 神奈川工科大学）

著者らは工学教育において自動車を題材にして教育研究活動を行っており、学生フォーミュラ自動車の車体構造の研究、小型 ATVを題材にした設計教育、工学教育入門用 EVカートの開発などを進めてきた。本研究では、これらの教育研究のプロセスと成果を俯瞰して、工学教育に用いる機械としての自動車の可能性について検討し、工学教育機械しての価値を明らかにする。

Keywords: 工学教育、自動車開発教育、工学教育機械



# S202 教育に利用する機械 II

座長:佐藤 智明(神奈川工科大学)

Room 20

## [S202-04] 自動運転 AI教育教材の開発

Development of AI educational materials for autonomous driving

○小宮 聖司[1]、脇田 敏裕[1] （1. 神奈川工科大学）

自動車事故低減はもとよりドライバ負荷低減等の観点から，さらなる自動運転技術向上が必要である．自動車開発に携わるエンジニア育成には，機械系，電気系，情報系等の専門知識に加え，自動運転 AIについての知識や経験が必要となってきている．本稿は，初学者が学習・実践できるよう，入手しやすく安価な構成部品を用いて自動運転 AI教育教材の開発を行い，本教材を用いた教育事例を述べる．

Keywords: AI教育、自動運転、オンライン教育

## [S202-05] FEM型３ Dプリンターを用いた機械設計課題に対する模範解答具現化の試み(変速機編)

A Trial of Realization of Model Solutions to Mechanical Design Problems Using FEM 3D Printer

○高藤 圭一郎[1]（1. 横浜国立大学）

機械設計の教育においてエンジン、ポンプ、変速機、手巻きウインチなど数々の製図課題が考案されてきた。しかし生まれた頃からゲーム機やネット動画で３ Dのキャラクターが動き回る環境で育った学生に、昔ながらの２ Dの機械図面から完成を想像させ、また自分の設計結果である創造物を描かせることは相当に困難となってきた。そこで本報では現在の学生達が製図という科目の内容を理解し，更に興味を向上させる手法として３ Dプリンターで，これまで長く有用とされてきた設計課題を具現化することを試みた．今回はその一例として旋盤の主軸台（変速機）について報告する．

Keywords: ３Dプリンター、機械設計教育、具現化、変速機

## [S202-06] 機械工学教育の教材としての珈琲焙煎機

Coffee roasting machine as a tecching material for mechanical engineering education

○門田 和雄[1]（1. 宮城教育大学）

珈琲焙煎機とは、生豆を一定以上の温度に加熱して水分を減らすための機械であり、ガス火などの熱源から豆に加えられた熱エネルギーの大部分は豆の温度上昇に用いられる。焙煎士は火力と熱風風量を調節しながら焙煎を進めていく。機械工学教育の設計教材としての珈琲焙煎機は、機械設計及び金属加工、そして熱力学・熱工学（温度測定を含む）を総合的に扱うことができる。本講演では機械工学教育の教材としての珈琲焙煎機について分析するとともに試作した焙煎機を紹介する。

Keywords: 機械工学教育、珈琲焙煎機、機械設計

## [S202-07] 乳幼児の心を探る握力計測システムとその教育への利用

A Grip Measurement System to Explore the Minds of Infants and Children, and Its Use for Education

○山田 貴志[1]（1. 香川大学）

本研究では，乳幼児の握り具合によって心のはたらきの起源を紐解く行動観察に活用するための乳幼児の心を探る握力計測システムの概要を紹介するとともに，本システムの教育への利用例を示している．

Keywords: ヒューマンインタフェース、握力、教育



# S203 機械技術史・工学史

座長:神谷 和秀(富山県立大学)

Room 20

## [S203-01] 素材加工機械と江戸時代の製造システム

Material Processing Machinery and Manufacturing Systems in the Edo Period

○藤尾 直史[1]（1. 千葉科学大学）

前近代期の機械要素は木製のものも少なくなく，木材の切削加工も含めて素材の加工が重要な意味を持っていた．金属の切削加工が主として鍛冶によって行われていたのに対して，木材の切削加工は分化が見られ，いずれもが加工されるものや加工に機械が使用されるものも含めて，複合的な製造システムが見られるものがあるから，どう行われていたか，例えば made in xxxxとあっても実態は様々なので，イメージありきでない実態的・複合的な製造システムの検討を行おうというものである．

Keywords: 素材加工、製造システム、江戸時代

## [S203-02] 谷一郎の研究と流体力学に及ぼした影響

Ichiro Tani's reserach and effects on fluid dynamics

○安福 紘大[1]、石井 雄士[2]、村松 旦典[3]、伊豆原 月絵[3]（1. 日本大学大学院、2. 日本大学研究生、3. 日本大学）

日本大学理工学部科学技術資料センターには，流体力学史にとって重要な谷一郎が記した論文や，収集した論文・書籍などを保存した「谷一郎文庫」が収蔵されている．本研究では，谷一郎文庫などに残されている谷が記した論文の内容や引用先について調査を行う．谷の記した論文にキーワードを付与し，整理することで谷がどのような研究を行っていたかについて考察する．また，引用文献や被引用文献について調査を行い，谷の研究が流体力学の発展やその後の研究者にどのような影響を及ぼしたかについて考察する．

Keywords: Tani Ichiro、History of science、Fluid dynamics、Aero dynamics

## [S203-03] 豊田式鉄製小幅動力織機(Y式)についての考察
Consideration of Toyoda Power Loom, Type Y

○成田 年秀[1]（1. トヨタ産業技術記念館）

豊田式鉄製小幅動力織機(Y式)、通称Y式織機は、豊田佐吉が1915年に発明した小幅動力織機である。豊田佐吉はG型自動織機に代表される広幅の高速高性能織機を開発したが、一方で零細な機元でも軽便に使用できるY式のような小幅織機も開発している。
小幅織機は、野良着や手ぬぐいといった生活用品、また絞りや絣など地場の伝統産業の素材・反物用として使用され、手織から動力織機へと転換されて現在も使い続けられている。このY式織機について、構造や機構、使い勝手などを考察したので報告する。

Keywords: 小幅動力織機、Y式織機、シャットル（杼）、織物、豊田佐吉

## [S203-04] 自動車ボデー溶接ラインの変遷に見る生産技術と時代要求の関係性について
About the relationship between production technology and the demands of the times, looking from the transition of the automobile body welding line

○桔梗 千明[1]（1. トヨタ産業技術記念館）

どのようなものでも時代のニーズに合わなければ消費者に受け入れられることはない。そして生産技術も同様である。時代の要求か、もしくは自ら時代を先取りするべく生産開発された技術のみ、製造現場に適用される。
今回は1960年以降の自動車ボデー溶接ラインの変遷を顧みながら、その時代に求められたこと、そしてその要求に生産技術はいかに対応していったのかを振り返るとともに、今後の生産技術の在り方について述べる。

Keywords: 生産技術、溶接、自動車、時代背景



# J221 マイクロ・ナノ材料創成とそのデバイス応用 I

座長:鈴木 孝明(群馬大学)

Room 15

## [J221-01] コンビナトリアル手法を用いた Ti-Ni− Hf高成形性形状記憶合金の探索
Combinatorial searching for Ti-Ni-Hf high formable shape memory alloys

○井上 慎[1]、山崎 貴大[1]、岡 智絵美[1]、秦 誠一[1]、櫻井 淳平[1]（1. 名古屋大学）

Ti-Ni形状記憶合金は形状記憶効果，超弾性を示しデバイス応用されている．しかし加工性が乏しく形状の自由度は低い．我々は Ti-Ni形状記憶合金の加工性を改善した Ti-Ni系高成形性形状記憶合金（ HFSMAs）を開発した．本合金は Ti-Ni合金に第三元素の添加により薄膜金属ガラスとなり，過冷却液体領域下における粘性流動特性を利用した成形加工によって，複雑な三次元構造を有する形状記憶合金デバイスの作製が可能となる．本研究では第三元素として Hfを添加し，新規 HFSMAsのコンビナトリアル探索を行った．

Keywords: 薄膜金属ガラス、HFSMAs、コンビナトリアル探索

## [J221-02] HFSMAを用いたナノ繊毛構造体の作製
Fabrication of cilium nanostructure using High Formable Shape Memory Alloy

○佐藤 寛太[1]、山崎 貴大[1]、岡 智絵美[1]、秦 誠一[1]、櫻井 淳平[1]（1. 名古屋大学）

マイクロアクチュエータの一種として生物の持つ繊毛を模した繊毛アクチュエータがある．従来は静電力等で駆動していたが，アクチュエータのサイズをマイクロ・ナノサイズへ小形化する場合，よりシンプルな構造，駆動方式にする必要がある．本研究では，非晶質時金属ガラスの過冷却液体領域下での粘性流動特性を示し，結晶化すると形状記憶合金になる Ti-Ni-Cu高成形性形状記憶合金（ HFSMA）を用いて，熱ナノインプリント法によるナノ繊毛構造体の作製を行った．

Keywords: 繊毛アクチュエータ、HFSMA、熱ナノインプリント、金属ガラス

## [J221-03] 触媒還元法によるフレキシブル透明導電膜の迅速創製
Rapid fabrication of flexible transparent conductive film by utilizing catalytic reduction method

○小野寺 千穂[1]、趙 旭[1]、村岡 幹夫[1]（1. 秋田大学）

Agナノファイバ (nanofiber: NF)は、 Agに由来する優れた導電性、伸縮性および柔軟性を有することから脆性材料である酸化インジウムスズに替わり、液晶ディスプレイ、タッチスクリーンおよび太陽電池などの透明導電材料として開発が進められている。本発表では、ポリエチレンナフタフレートフィルムを透明基板として用い、 Ptナノ粒子を利用した独自開発の触媒還元法により迅速かつ大量に Ag NFネットワークを

作製する。これによりフレキシブル透明導電膜の迅速創製を達成する。

Keywords: Agナノファイバ、透明導電膜、触媒還元法

## [J221-04] フルフリルアルコール樹脂／磁性ナノ粒子複合体の作製

Fabrication of poly(furfuryl alcohol)/magnetic nanoparticle composites

○永易 大地[1]、谷平 光一[1]、櫻井 淳平[1]、秦 誠一[1]、岡 智絵美[1] （1. 名古屋大学大学院工学研究科）

磁性活性炭（ MAC）は通常，吸着サイトへの磁性粒子付与により作製され，磁性付与により吸着性能は低下する．本研究では，吸着性能のよい MAC開発を最終目標に， MAC前駆体としてフルフリルアルコール（ FA）樹脂／酸化鉄ナノ粒子（ IONP）複合体を， IONPの交流磁場下での発熱を利用し作製した． FA硬化の触媒との反応を防ぐため IONPをシリカ被覆し， FA樹脂／ IONP複合体作製を実施した結果， IONPが複合体の表面と内部に存在する複合体が得られ， IONPの発熱を利用した複合体形成が確認できた．

Keywords: 複合体作製、無機有機複合体、磁性ナノ粒子、酸化鉄、フルフリルアルコール



# J221 マイクロ・ナノ材料創成とそのデバイス応用 II

座長:神野 伊策(神戸大学)

Room 15

## [J221-05] シリカ被覆磁性酸化鉄ナノ粒子の磁気発熱量評価

Evaluation of magnetic heating efficiency of silica-coated magnetic iron-oxide nanoparticles

○木村 優介[1]、櫻井 淳平[1]、秦 誠一[1]、岡 智絵美[1] （1. 名古屋大学大学院　工学研究科　マイクロ・ナノ機械理工学専攻）

磁性ナノ粒子の磁気発熱特性の応用発展には，発熱量に及ぼす粒子間磁気的相互作用の影響の解明が求められる．本研究では，磁性ナノ粒子をシリカにより被覆し粒子間距離を変化させた，磁気的相互作用の異なる試料を複数調製し，発熱量測定を実施した．そして，シリカ被覆量増加に伴い発熱量が増加することから，磁気的相互作用の減少により発熱量が増加することを確認した．これは，粒子間距離増加に伴い磁気双極子間相互作用の負のポテンシャルエネルギーが減少し，発熱量が増加したためと推測される．

Keywords: 磁性ナノ粒子、磁気発熱、磁気的相互作用

## [J221-06] Ni-Ti-Al系ホイスラー合金の熱電の作製と高性能化

Thermoelectric properties and performance enhancement of Ni-Al-Ti Heusler Alloy

○李 正旭[1]、黄 嘉一[1]、千島 大周[1]、吉田 浩之[2]、糸井 貴臣[3]、魯 云[3] （1. 千葉大学大学院、2. 千葉県産業支援技術研究所、3. 千葉大学）

本研究では,放電プラズマ焼結法（ SPS 法)を用いて Ni-Al-Ti系ホイ スラー合金の単相を作製するとともに熱電性能の測定を行った.また第一原理計算による電子構造を解析し,EFにおける状態密度が小さく,なお EF近傍の状態密度に急峻な変化がある組成の Ni-Al-Ti系ホイスラー合金を探索した.

Keywords: Ni-Ti-Al、ホイスラー合金、熱電材料、高性能化、熱電特性、第一原理計算

## [J221-07] MEMS構造体を利用した薄膜内部応力の測定

Measurement of internal stress in thin films using MEMS structures

○高瀬 駿[1]、山崎 貴大[1]、岡 智絵美[1]、櫻井 淳平[1]、秦 誠一[1] （1. 名古屋大学）

主な MEMS材料に Siがあるが， Siより機械特性に優れる薄膜金属ガラスを利用することで，デバイスの小形化，高性能化が期待される．薄膜金属ガラスの成膜手法にスパッタリングがあるが，この手法により成膜した薄膜には圧縮内部応力が生じる．ここで生じた圧縮内部応力は，結晶化温度以下の熱処理により応力緩和が可能であることが知られており，熱処理による内部応力の制御にはその測定が重要となる．そこで本研究では， MEMS構造体を利用した薄膜金属ガラスサンプルの内部応力測定法の確立を目指し，測定用デバイスを作製した．

Keywords: MEMSデバイス、薄膜金属ガラス、スパッタリング、内部応力

## [J221-08] 薄膜非晶質合金 Ni-Nb-Zrの機械的特性に及ぼす構造緩和の影響

The effect of structural relaxation on the mechanical properties of the Ni-Nb-Zr thin film amorphous alloys

○羽賀 冬樹[1]、山崎 貴大[1]、岡 智絵美[1]、秦 誠一[1]、星野 雄斗[2]、櫻井 淳平[1] （1. 名古屋大学、2. 株式会社ミライズテクノロジーズ）

近年，半導体センサの高性能化，小型化の需要に伴い，センサ構成要素であるダイアフラムの変位向上が求められている．そこで，ダイアフラムの変位増加を目的とし，新規材料として薄膜非晶質合金 Ni-Nb-Zrを提案する．著者らは低温熱処理による構造緩和現象を利用することで，ダイアフラムの平坦化に成功した．そこで，本研究では構造緩和による薄膜非晶質合金の機械的特性への影響を調査し，ダイアフラムの

センサ応用への可能性を検討する．

Keywords: 非晶質合金、構造緩和、ダイアフラム



# J221 マイクロ・ナノ材料創成とそのデバイス応用 III

座長:青野 祐子(東京工業大学)

Room 15

## [J221-09] 反力可変受動形触覚ディスプレイ用新規アクチュエータの駆動特性
Driving Characteristics of a Novel Microactuator for Reaction Force Variable Passive-Type Tactile Displays

○村瀬 正憲[1]、南原 圭汰[1]、山崎 貴大[1]、岡 智絵美[1]、秦 誠一[1]、櫻井 淳平[1] （1. 名古屋大学 工学研究科）

高成形性形状記憶合金(HFSMA)を用いた，反力受動形触覚ディスプレイ用アクチュエータを作製し評価した．本アクチュエータは，HFSMAを立体形状に成形加工することで，駆動部と触知ピンを一体化した機構を示す．本講演では，アクチュエータ温度と触知ピンからの反力の関係，及びアクチュエータ温度と電気抵抗の関係を明らかにした．その結果，反力及び電気抵抗が温度に対して線形な関係を示し，今後反力を電気抵抗値で制御することができる可能性を確認した．

Keywords: 触覚ディスプレイ、形状記憶合金、薄膜金属ガラス、マイクロアクチュエータ、マイクロ加工

## [J221-10] UV-PDMSのフォトリソグラフィによる微細加工特性の評価
Evaluation of microfabrication characteristics of UV-PDMS by photolithography

○関口 天[1]、市毛 亮[1]、上野 秀貴[2]、鈴木 孝明[1] （1. 群馬大学、2. 産業技術総合研究所）

現在 MEMS分野において、従来のガラスやシリコン、金属に代わる材料としてポリマーが注目されている。我々はその中でも、光反応性を有し、熱による収縮がほとんどない UV-PDMSに着目した。本発表では、 UV-PDMSをフォトリソグラフィ法でパターニングすることで微細加工特性の評価を行い、 UV-PDMSの MEMS分野への有効性を検証した。

Keywords: MEMS、UV-PDMS、フォトリソグラフィ、微細加工、ポリマー

## [J221-11] 温度応答性ゲルと磁性ナノ粒子からなる遠隔駆動マイクロバルブの特性評価
Characterization of wireless microvalve composed of thermoresponsive gel and magnetic nanoparticles

○谷平 光一[1]、三輪 大貴[1]、秦 誠一[1]、櫻井 淳平[1]、岡 智絵美[1] （1. 名古屋大学）

マイクロバルブの遠隔駆動化は，マイクロ流体デバイスの更なる小型化や生体内応用において重要である．本論文では，開発を目指す新規遠隔駆動バルブの特性評価を行った結果を報告している．このバルブは，磁性ナノ粒子 (MNP) の磁気発熱を利用する温度応答性ゲルバルブである．ここでは，バルブ特性評価のために，ゲルへの MNP添加量の異なるバルブを作製し，交流磁場印加時の流量変化を観察した．そして，MNP添加量により，バルブ開度およびバルブ開までの時間を調節できる可能性を明らかにした．

Keywords: マイクロバルブ、磁性ナノ粒子、温度応答性ゲル

## [J221-12] 磁性ナノ粒子の自己組織化を利用した一方向性多孔体作製
Fabrication of Unidirectional Porous Materials Utilizing Self-assembly of Magnetic Nanoparticles

○小林 京貴[1]、櫻井 淳平[1]、秦 誠一[1]、岡 智絵美[1] （1. 名古屋大学工学研究科）

本論文では，一様磁場下で鎖状に自己組織化した磁性ナノ粒子 (MNP) を細孔の鋳型とする，新規一方向性多孔質ポリジメチルシロキサン (PDMS) 作製方法について述べる．ここでは，磁場印加装置を作製し，1% MNP含有 PDMS溶液を用い厚さ1 mmの PDMS多孔体を作製した．PDMS中で MNPは鎖状に組織化し，塩酸を用いた MNP溶解除去により， MNPを鋳型とした細孔が得られた．観察された MNP粒子鎖の長さは 200 μ m以下だったが， MNP濃度増加により一方向性貫通孔が得られる可能性が確認できた．

Keywords: 一方向性多孔体、磁性ナノ粒子、ポリジメチルシロキサン、ループヒートパイプ、自己組織化

# J222 微視的な不均一性を伴う力学現象 I

座長:松田 佑(早稲田大学)

Room 19

## [J222-01] 金属酸化膜上におけるアミノ酸分子の吸着挙動に関する分子動力学シミュレーション

Molecular dynamics simulation of the adsorption of the amino acid on the metal oxide surface

○福島 啓悟[1]、平野 真也[2] （1. 福井大学学術研究院　工学系部門、2. 福井大学大学院工学研究科）

本研究では分子動力学シミュレーションを用いてアミノ酸分子の金属酸化膜への吸着挙動を解析した。疎水基の長さが異なる仮想のアミノ酸分子が金属酸化膜に吸着する際の吸着自由エネルギーを評価し、そのエネルギーが金属酸化膜のぬれ性に対してどのように変化するのかに注目した。その結果、金属酸化膜の濡れ性が大きくなると酸化膜表面に水分子が局在化して密度の高い層が形成され、その層の影響で疎水基が長いアミノ酸の吸着エネルギーが極端に低下することを明らかにした。

Keywords: 分子動力学シミュレーション、金属酸化膜、アミノ酸

## [J222-02] 微小ガラス電極を用いた局所電場計測による導電率の評価

Electrical conductivity evaluation by measuring local electric fields using glass microelectrodes

○土井 謙太郎[1] （1. 豊橋技術科学大学）

直径が1mm程度のガラス管をプーラーで伸長してその先端径を数100nmとし，そのなかに挿入した銀塩化銀線を極板とする微小ガラス電極を用いることにより，液中の局所的な電位分布を明らかにすることが可能となった．これにより，電解質溶液中のイオン電流と電位分布との関係が明らかにされた．本研究では，さらに，最適化された流路狭小部を検査体積とし，そこでの電位分布計測から電場を明らかにし，電流電圧特性に基づいて導電率を定量的に評価する．

Keywords: イオン電流、局所電場、導電率、Nernst-Planck方程式、Poisson方程式

## [J222-03] トランスクリプトーム解析を組み合わせた細胞膜の機械特性計測

Membrane mechanical phenotyping combined with transcriptome analysis

○塩見 晃史[1]、金子 泰洸ポール[1]、西川 香里[1]、新宅 博文[1] （1. 理化学研究所）

細胞膜の機械特性は、様々な生命現象における重要なバイオマーカーであると同時に制御因子としても知られている。しかし、細胞の機械的特性を決定する分子カスケードは複雑で多段階のプロセスを伴うため、まだ完全には理解されていない。そこで我々は新たな解析法としてELASTomicsを開発する。 ELASTomicsは、ナノエレクトロポレーションを用いて細胞の機械特性の情報を DNAタグ情報として細胞に挿入することで、細胞のトランスクリプトーム情報と細胞膜の機械特性を網羅的に解析可能な方法である。

Keywords: Nanoelectroporation、形質膜、膜張力、RNA-Sequencing、老化

## [J222-04] バーコーター掃引に伴う濡れ性パターン表面上の液膜分裂の解析

Rupture of bar-coated liquid films on wettability-patterned surfaces

○小池 樹[1]、佐藤 匠[1]、須賀本 侑太[1]、吉本 勇太[1]、三成 剛生[2]、杵淵 郁也[1] （1. 東京大学、2. 物質材料研究機構）

プリンテッドエレクトロニクスを実現する手法の一つである表面選択塗布法を用いた回路作成において，インクの脱濡れにおける液膜内部の流動構造の理解は重要である．本研究では，掃引に伴う液膜の脱濡れ過程を干渉縞によって三次元的に観察する実験系を構築し，濡れ性パターン形状と掃引速度を系統的に変化させ，純水の掃引実験を行った．親水領域に沿って液膜の分裂が起こる完全な脱濡れと，回路の短絡が起こってしまう不完全な脱濡れという2つのモードの存在を確認し，親水・疎水領域の幅によってどちらのモードが生じるか整理した．

Keywords: 脱濡れ、液膜分裂、粒子堆積、パターニング、濡れ性



# J222 微視的な不均一性を伴う力学現象 II

座長:杵淵 郁也(東京大学)

Room 19

## [J222-05] 混在する複数の拡散モードを手軽に識別できる対数評価法

Simple distinction of multiple modes of diffusion by logarithmic measure

○花崎 逸雄[1] （1. 東京農工大学）

花崎は2015年に混在する複数の拡散モードを手軽に識別できる対数評価法を発明し，固液界面近傍で吸着状態と非吸着状態の混在するDNAの拡散係数で実証した．その後，共同研究を通じてレーザートラップ技術により多数のナノ粒子を捕捉している状態でのランダムな運動が拘束と非保存力による駆動の混成によることを明らかにするなど，多様な場面で有用であることを示した．その上で，この対数評価法が最新の機械学習に匹敵する性能を示すことを，解析解と共に示した．本講演では，その意味するところについて概説する．

Keywords: 粒子追跡、ブラウン運動、機械学習、PTV、ナノテクノロジー

---

## [J222-06] 微小粒子の光捕捉過程にともなう流れ場の解析
## Analysis of a fluid flow in optical trapping of tiny particles

○辻 徹郎[1]、細川 千絵[2,3]、岸本 龍典[2,4]、大久保 匠[5]、工藤 卓[4]、川野 聡恭[5] （1. 京都大学、2. 大阪市立大学、3. 産業技術総合研究所、4. 関西学院大学、5. 大阪大学）

集光レーザーの光圧を用いた微小粒子の光捕捉は，ナノ粒子や分子の光操作や集合体形成過程の理解において重要である．特に，粒子の光捕捉にともなう周囲流体の運動は集光領域を上回る影響範囲を持ち，集合化現象の大規模化への利用が期待される．従来，レーザー照射時の周囲流体運動は，光熱効果に起因する熱対流が原因であると考えられてきた．本研究では，周囲流体の運動が，熱対流だけでなく散乱力で光軸方向に輸送される粒子運動によって引き起こされることを，実験および単純な混相流モデルの数値解析により調べた．

Keywords: 光圧、散乱力、熱対流

---

## [J222-07] マイクロガラス電極による局所的流動場の計測
## Measurements of local flow fields using glass micro-electrodes

○長谷川 源[1]、山崎 嘉己[1]、土井 謙太郎[2]、川野 聡恭[1] （1. 大阪大学、2. 豊橋技術科学大学）

先端孔がマイクロメートルオーダーの微小ガラス電極では，先端孔の電気的抵抗が大きくなり，電圧降下が集中する．そのため，先端における電解質濃度の変化に伴い，電流電圧特性に変化がみられる．この現象を用いて，本研究では局所的な流動場の計測を試みる．流れ場に微小ガラス電極を設置すると，流動により電極先端における電解質濃度が変化するため，電圧応答の変化が予想される．そこで，円形流路に微小ガラス電極を挿入し，流量に応じた電圧応答の計測に成功した．

Keywords: 微小ガラス電極、流動計測、イオン電流

---

## [J222-08] 単一粒子計測法を用いた微小スケールでの粒子運動の研究
## Microscopic study of particle motion using single-particle tracking

○安倍 悠朔[1]、松田 佑[1] （1. 早稲田大学）

多孔質体は内部に大小さまざまな孔を有する固体の総称であり，吸着性や通気性など一般の固体には無い特性を有することから，触媒や吸着フィルターなどとして広く使われている．そして多孔質体が持つこれらの特性をより効率よく利用するためには，多孔質体内部での粒子運動の特徴を一粒子レベルで明らかにすることが必要である．そこで本研究では，計測対象内での個々の粒子の運動を直接観察する計測法である単一粒子計測法を用いて，多孔質体内部での粒子運動メカニズムを明らかにする．

Keywords: Single-Particle Tracking、Single-Molecule Tracking、Microscale structure

---



# J222 微視的な不均一性を伴う力学現象 III

座長:新宅 博文(理化学研究所)

Room 19

---

## [J222-09] オンサイト効果が質点バネ系を伝播する局在振動に及ぼす影響
## On-site effect on propagation of nonlinear localized oscillations in a mass-spring chain

○渡邉 陽介[1] （1. 摂南大学）

おもりと非線形バネからなる連成振動子列を移動する局在振動の伝播特性を調べた。振動子列の一端を正弦的に加振すると、加振振幅と振動数に応じて、加振端付近で局在振動が間欠的に励起し、ほぼ一定の速さで系を伝播することがわかっている。本研究では振動子の平衡位置からの変位に対するオンサイト効果が、局在振動の伝播特性に与える変化を実験的に考察した。

Keywords: 非線形局在振動、連成振動子列、オンサイト効果

## [J222-10] 格子欠陥による移動型エネルギー局在構造の散乱過程の分子動力学シミュレーション
Molecular Dynamics Simulation of Scattering of Moving Nonlinear Localized Modes by a Lattice Defect

○土井 祐介[1]、中谷 彰宏[1] （1. 大阪大学）

結晶格子内での移動型非線形局在モードの存在は，原子スケールでのエネルギー輸送機構や局所的な結晶構造変化のトリガーとしての役割が期待されている．金属結晶内での移動型非線形局在モードと格子欠陥の相互作用を分子動力学シミュレーションで解析する．反復法により得られた移動型非線形局在モードの数値解を初期条件として用いて，不純物，空孔に入射した時の原子振動の過程を調べる．格子欠陥のタイプ，特性に依存して非線形局在モードの反射，分裂，捕捉など多様なダイナミクスが観測された．

Keywords: 分子動力学シミュレーション、非線形局在モード、格子欠陥

## [J222-11] 準静的圧縮負荷下での球状ゲルの変形特性
Deformation Behavior of Spherical Gel under Quasi-static Compressive Loading Condition

○陸 偉[1]、三村 耕司[1] （1. 大阪府立大学）

高分子ゲルは、生体組織代替材料や再生医療用担体など、未来の医療を担う材料として注目され、多くの研究が行われている。本研究では、溶液中のゲルの膨潤現象を考慮した FEM解析モデルを構築し、高分子鎖の網目構造の変化が準静的圧縮負荷下での球状ゲルの変形特性に及ぼす影響を明らかにする。

Keywords: ゲル、FEM、分子鎖の網目構造

## [J222-12] 負の Poisson比を持つペーパー型力学的メタマテリアルの開発
Development of paper-based mechanical metamaterial with negative Poisson's ratio

○藤田 忠興[1]、花崎 逸雄[1] （1. 東京農工大学）

環境負荷の低い紙ベースの各種デバイスの開発が近年盛んになってきている．特に，ウェアラブル用途のフレキシブルデバイス基板への応用に注目が集まってきている．しかし，一般的にな紙には，曲げの柔軟性はあっても，伸縮の柔軟性は乏しい．本研究では，キリガミ機構に基づいて，多様な形状に適応できる基板を開発するために伸縮に適応できる機構を実現する．本講演では特に，一方に伸びた際にもう一方に伸びる負の Poisson比を実現するための機構を実際に開発した結果について述べる．

Keywords: キリガミ、メタマテリアル、オークセティック、フレキシブルデバイス、スマート構造



# J223 マイクロ・ナノ機械デバイスとその信頼性 I

座長:三宅 修吾(神戸高専)

Room 18

## [J223-01] 単結晶シリコンへき開面ナノギャップ間の熱電界電子トンネリング計測
Measurement of Field-Assisted Thermal Electron Tunneling between Single Crystal Silicon Cleavage Plane Nanogap

○霜降 真希[1]、吉村 光葵[1]、文 和彦[1]、平井 義和[1]、Banerjee Amit[1]、土屋 智由[1] （1. 京都大学）

室温動作可能な熱電子発電の実用化を目的として， MEMSデバイス上に作製された単結晶シリコン梁をへき開破壊することでナノギャップを創製し，ギャップ間電界電子トンネリングの温度差依存性を測定した．ギャップ間の電流はギャップ間温度差に比例して増加し，この傾向は電子の熱励起を考慮したギャップ間電界電子トンネリングの理論計算と一致する．この結果は測定電流がナノギャップ間を介した電子トンネリングによるものであることを強く示唆するものであり，本手法の有効であることを示している．

Keywords: ナノギャップ、熱電子発電、MEMS、エナジーハーベスティング、ナノテクノロジー

## [J223-02] a-C:H交互多層膜を被覆した Si微小構造体の引張強度特性
Tensile Strength of Single-Crystal Silicon Microstructure with alternating a-C:H full Coating

○夏 園林[1]、平井 義和[1]、土屋 智由[1] （1. 京都大学）

Alternating hydrogenated amorphous carbon coating can perform a mechanical enhancement for coating-substrate system. Desirable improvement on tensile strength for alternating samples shows a maximum of 4.34 GPa and exceeds that of the bare silicon (3.15 GPa).

Keywords: Alternating hydrogenated amorphous carbon coating、Coating-substrate system、Tensile strength

## [J223-03] SiO2の材質影響を考慮した静疲労き裂進展速度の理論式

A Theoretical Closed Form Expression for Static Fatigue Crack Velocity of SiO2 Taken into Account the Effects of Material Properties

○保川 彰夫[1]、宮下 朋之[1]（1. 早稲田大学）

SiO2の製造条件により変化する材質の影響を考慮した静疲労き裂進展速度の理論式を、閉じた形の式として導いた。本式を用いた計算により、き裂進展速度を主に律速する過程が材質により変化することを明らかにし、材質影響の実験結果をよく説明できた。

Keywords: Static Fatigue、Silica、Fracture Mechanics

## [J223-04] バンドル単層 CNTの引張強度に及ぼす化学修飾の効果

Effect of Chemical Modification on Tensile Strength of Bundled Single-walled CNTs

○木野 智仁[1]、生津 資大[1]（1. 京都先端科学大学）

カーボンナノチューブ(CNT)は一般的な金属・炭素繊維材料より高強度かつ高剛性を示すナノカーボン材料であり、宇宙エレベーターの構造材料として期待されている。 CNTをエンジニアリング材料として活用するにはハンドリングできるサイズ，すなわち直径で数百 nm程度にまで大きくする必要がある． CNTを束状にしたバンドル CNTは隣り合う CNTの界面がファンデルワールス力で結合しているが，直径の増加とともに強度低下することが問題である。本研究ではバンドル CNTに化学処理を行い、引張強度に及ぼす影響を調べた．

Keywords: カーボンナノチューブ、ナノ材料、MEMS、引張試験

## [J223-05] Al接着層を持つ Al/Ni瞬間接合体の機械信頼性

Mechanical Reliability of Al/Ni Reactive Bonding Element with Al Adhesion Layer

○児玉 健太[1]、生津 資大[1]（1. 京都先端科学大学）

最近の半導体デバイスに求められる高性能化と小型化は，デバイス周辺の機械要素にも耐熱性と機械信頼性の向上を要求する．特に異種材料からなる接合部には技術課題が山積している．我々は， Al/Ni多層膜を用いた瞬間接合技術の研究開発を進めており，はんだ材の代わりに Al膜を接着層に用いた接合体の有用性を検討している．今回， Al接着層を持つ Al/Ni接合体を作り，ロッド状に加工した試験片に四点曲げ負荷を与えて強度を評価した．接合部における最弱部の特定と壊れ方の評価を通じて，はんだ接合に対する優位性を検討した．

Keywords: Al接着層、Al/Ni多層膜、自己伝播発熱多層膜、四点曲げ試験、破壊



# J223 マイクロ・ナノ機械デバイスとその信頼性 II

座長:生津 資大(京都先端科学大学)

Room 18

## [J223-06] 単結晶シリコンねじり振動子の強度に及ぼす梁加工プロセスの影響評価

Fabrication process effect on torsional strength of single crystal silicon beam resonator

鈴木 誠[1]、薛 沛東[1]、平井 義和[1]、○土屋 智由[1]（1. 京都大学）

本研究では単結晶シリコン製のねじり梁型振動子について, 加工プロセスの違いがデバイスの信頼性に及ぼす影響を評価することを目的として, Siウエハおよび SOIウエハの2種類の基板からそれぞれミラーデバイスを作製し(以下 Siデバイス, SOIデバイス), 初期強度試験を行った. その結果 SOIウエハ製のデバイスが2.0 GPa~3.5 GPaの破壊強度を示したのに対し, Siウエハ製のデバイスの破壊強度は0.4 GPa~1.7 GPaとなり, 加工プロセスがミラーデバイスの信頼性に影響を及ぼすことが確認された.

Keywords: 単結晶シリコン、ねじり振動子、ドライエッチング、ねじり強度試験

## [J223-07] 多層グラフェンの曲げ変形における自己復元性

Self-restoration of bending deformation in multi-layered graphene

○秋吉 雅夫[1]、小池 駿矢[2]、嶋田 隆広[2]、平方 寛之[2]（1. 三菱電機（株）、2. 京都大学）

本研究では多層二次元結晶の可逆曲げ変形特性を解明することを目的として，多層グラフェンに対するその場 TEM 観察下での片持ちはり曲げ試験方法を開発した．本試験方法を用いて，多層グラフェンの曲げ特性を評価した．その結果，荷重-変位関係に大きな非線形性が表れるにも関わらず，除荷により巨大なヒステリシスを伴い変形の大半が復元することを明らかにした．

Keywords: 多層グラフェン、はり、曲げ特性、2次元材料

## [J223-08] 変形後の形状が調整可能な切り紙キラルメタマテリアル構造
Kirigami Chiral Metamaterial Structure with Adjustable Shape after Deformation

○桐生 敦哉[1]、菅 哲朗[1]、古澤 岳[1]、矢野 達也[1]（1. 電気通信大学菅研究室）

本研究は変形形状の勾配を調整可能な切り紙キラルメタマテリアル構造について報告する。切り紙構造状に切り込みを入れたポリイミド基板に対して面外変形時にキラリティを持つアルミパターンを蒸着した。異なる切り込みパターンの比較より、同一構造内で切り込みの大小を混在させることで面外変形量の勾配が変化する点の位置を同一壁面上で調整できることがわかった。また電波に対する透過特性を測定しデバイスがキラリティを持つか検証した。入射した直線偏波の方向と直交方向の透過率が増えるキラリティ由来の特徴を確認できた。

Keywords: 円二色性、切り紙、キラルメタマテリアル、電波

## [J223-09] 薄膜 Seフォトダイオードのパターニングのための Te下地層の検討
Effect of tellrium adhesion layer for the micro-patterned selenium thin film photovoltaic device.

○足立 悠輔[1]、小林 大造[1]（1. 立命館大学）

結晶 Seは人間の目の感度や室内灯の波長とマッチングの良いバンドギャップ（1.8 eV）および、高い光吸収係数を持つ。このため、結晶 Seフォトダイオード（ PD）は、撮像や室内光発電への応用が期待されている。また、比較的低温（200 ℃）で作製できるため、ポリマー基板や CMOS基板上への光電変換素子の作製など、高い基板選択性を持つ。
本研究ではこの結晶 Seを用いた高効率なマイクロ PDの実現を目指している。本稿では、 Se層の密着性不足による剥離防止を抑制するための Te下地層の効果について検証する。

Keywords: 薄膜光電変換素子、結晶セレン、テルル、可視光吸収、微細加工技術

## [J223-10] マイクロカンチレバー触覚センサにおけるひずみゲージ用 NiCr薄膜特性のスパッタリング成膜温度依存性評価
Characterization of Sputtering Temperature Dependence of NiCr Thin Film for Strain Gauge on Microcantilever in Tactile Sensor

○GONG LIQIANG[1]、安部 隆[1]、寒川 雅之[1]（1. 新潟大学）

触覚センシングは物体の把持状態を取得,情報化する上で重要である.我々はこれまで,MEMS技術を応用したマイクロカンチレバー触覚センサを開発してきたが,感度の向上が課題であった.そこで本研究では,マイクロカンチレバー上に形成する NiCr薄膜ひずみゲージのスパッタリング成膜温度に対するセンサ感度の依存性を調べた結果,室温での成膜に比べ,成膜温度を150℃～200℃に上げるとセンサの感度が数倍向上することが分かった.また,異なる成膜温度で作製した触覚センサの温度係数は成膜温度に大きい依存性がある.

Keywords: 成膜温度、カンチレバー、NiCr



# J223 マイクロ・ナノ機械デバイスとその信頼性 III

座長:土屋 智由(京都大学)

Room 18

## [J223-11] 周期加熱レーザスポット法における面内熱拡散率評価法の開発
Development of In-Plane Thermal Diffusivity Analysis by Periodic Heating Method

○永田 將[1]、西 剛史[1]、太田 弘道[1]、三宅 修吾[2]、五十嵐 誉廣[3]、大槻 哲也[4]（1. 茨城大学、2. 神戸市立工業高等専門学校、3. 日本原子力研究開発機構、4. 株式会社ベテル）

レーザスポット周期加熱法は試料表面を周期的に点加熱し，試料の温度応答から温度波の位相遅れを計測することによって，熱拡散率を評価することができる．しかし，面内方向の熱拡散率を評価する際，解析に用いる領域次第で得られる熱拡散率の値に大きなバラつきを生じることがある．そこで試料の有限性とレーザの強度分布，検出器の感度分布の影響を考慮した表を作成し，位相遅れの傾きの安定する領域を決定することで，より信頼性の高い熱拡散率評価法を開発した．

Keywords: 熱拡散率、周期加熱、レーザスポット法

## [J223-12] 冷間圧延した Al材の結晶子サイズ変化に伴うミクロ熱伝播特性遷移の評価
Evaluation of Micro Heat Propagation Characteristics Transition with Change in Crystallite Size of Cold-Rolled Aluminum.

○山下 想叶[1]、三宅 修吾[2]（1. 神戸市立工業高等専門学校機械システム工学専攻、2. 神戸市立工業高等専門学校機械工学科）

瞬間発熱反応を示す Al/Ni多層材料の熱源利用のためにその発熱特性の支配因子を理解することが不可欠である．これまで，圧延粉砕法で作製した Al/Ni多層粉末を用いた検討を通して，結晶子界面がエネルギー伝播を妨げる可能性が見い出された．本研究では結晶構造レベルでの熱伝播の変化を明らかにすることを目的とし，圧延により結晶子サイズを変化させた試料について，熱物性顕微鏡を用いた熱伝播特性評価とTEMによる組織観察を行い，結晶子サイズと熱伝播の関係を調査した結果を報告する．

Keywords: Al/Ni多層材料、結晶子サイズ、直流4端子法、スポット周期加熱法、X線回折法、微視的熱伝播

## [J223-13] 反射膜の熱伝導率制御による熱物性顕微鏡の位相検出感度向上
Improvement of phase detection sensitivity of thermal microscope by controlling thermal conductivity of reflective film

○中村 文哉[1]、村上 大志[1]、三宅 修吾[1]（1. 神戸市立工業高等専門学校）

近年の電子機器の高集積化に伴う発熱問題の改善のために，金属薄膜や接合部などの薄層・狭小領域における熱物性計測技術の高精度化が期待されている．著者らは反射率の温度依存性を利用した顕微周期加熱サーモリフレクタンス（ TR）法による高空間分解能熱物性計測の高精度化について検討を進めてきた．本研究では，解析解を用いた伝熱パラメータ解析と光学計測実験により，加熱レーザーと試料表面に施す金属反射膜の最適条件を見出し，熱伝導率導出に必要な TR信号の位相計測感度の向上について検討した結果について報告する．

Keywords: 熱反射法、熱物性顕微鏡、熱伝導率、金属薄膜

## [J223-14] 微細空孔構造が加圧型銀焼成引張機械特性に与える影響について
Micro pore structure dependence on pressured-type sintered silver tensile mechanical properties

○若本 恵佑[1,2]、大塚 拓一[1]、中原 健[1]、生津 資大[2]（1. ローム株式会社、2. 京都先端科学大学）

銀焼成材は高融点・熱伝導率を有し,次世代の接合材として期待されている. 一方で焼成体内部に空孔を含み機械特性への影響が不明である。本研究は,60MPa加圧した銀焼成試験片と, 焼結後に異なる保持時間でアニールした合計3種類の銀焼成試験片を準備した。 RT, 100℃, 150℃で準静的引張試験を行い空孔構造が機械物性と破壊に及ぼす影響を実験的に調べた。 熱処理により局所的な空孔率が増加することを確認した。いずれの試験片も100℃から脆性から延性的な特性へ変化した。特に熱処理なしの試験片がいずれの測定温度に対して優れた機械特性を示した。

Keywords: 銀焼成、空孔、引張試験、破断面、信頼性

## [J223-15] マイクロリンクルの発生によるヤモリテープの吸着力の動的制御
Dynamic control of adhesive force of a gecko-inspired tape by generating micro wrinkles

○長濱 峻介[1]、中尾 徳志[2]、菅野 重樹[2]（1. 京都先端科学大学、2. 早稲田大学）

ヤモリテープを用いた把持・吸着機構における物体の解放を目的として，微細なシワ構造（マイクロリンクル）の発生によりテープの吸着力を制御する手法を提案する．ヤモリテープの微小突起構造の直下に織布を埋め込むことで，糸軸方向へ圧縮力を印加した際に表面にマイクロリンクルが発生する．このマイクロリンクルにより，物体に対する突起の接触状態が変化するため，ヤモリテープの吸着力が変化する．圧縮力の有無に応じた吸着力を比較する実験を行い，圧縮力印可時の吸着力が非印可時の吸着力の9 %まで減少することを確認した．

Keywords: ヤモリテープ、マイクロリンクル、吸着力の動的制御



# S231 スポーツ・生体計測

座長:丸山 剛生(東京工業大学)

Room 21

## [S231-01] イメージトレーニング と コーディネーション
Image Training and Coordination

○福田 収一[1]（1. 慶応義塾大学 システムデザインマネジメント研究所）

イメージトレーニングは、いかに環境、状況を認識し、筋肉を動かすかの戦略判断の育成、すなわち、目標を決める What, Whyの世界である。したがって、従来の筋骨格系から脱却し、 Sensingを認識とし， Actuationとして筋肉の動きの追求が重要となる。本講演では順序尺度の Mahalaobis Distanceと Patternを組み合わせた非ユークリッド空間アプローチ Mahalanobis Distance-Pattern Approach を提案する。

Keywords: 運動学習、コーディネーション、筋肉、非ユークリッド空間、順序尺度

## [S231-02] スポーツ用動作解析システム構築に向けた DNNを用いた2Dフレーム画像からの姿勢解析
## Posture Analysis from 2D Frame Images Using DNN for Construction of Motion Analysis System for Sports

○山口 天愛[1]、星野 洋平[1]、楊 亮亮[1]、鈴木 聡一郎[1]（1. 北見工業大学）

動作解析システムは様々な場面で利用されている優れたシステムである．雪面を滑走するスキー選手の動作解析を行う場合，既存の方法では解析が困難であるため，著者らの研究グループでは２次元映像から動作の解析を行うことを可能とする動作解析手法を提案してきた．先行研究ではスキー選手の3Dソリッドモデルを作成し，2次元映像のフレーム画像にマッチングさせることで2次元映像から3次元の動作解析データを取得してきたが，手作業の操作のため膨大な時間を要した．本研究では DNNがスキー選手の姿勢推定に利用可能か検討する．

Keywords: Ski player、Motion Analysis System for Sports、Deep Neural Network、2D image

## [S231-03] 後方走スタートダッシュの姿勢変化
## Posture change in backward sprint

○梅野 貴俊[1]、日垣 秀彦[2]、岩本 英明[3]（1. 福岡教育大学、2. 九州産業大学、3. 南川整形外科病院）

後方走スプリント（アジリティ）に及ぼす姿勢変化の影響について調査した。直立時より刺激反応とともに後方走を開始し，9 m先のゴールを目指すスプリント実験を行った。被験者は，アスリートから日常的に運動を行わない大学生（平均年齢21.7歳）35名である。ゴールタイムを後方走能力とし，姿勢変化との関係について調査した。この結果，全ての被験者において，実験開始後の体の動かし方は同じであり，その速度とゴール時間に大きく影響していることが明らかとなった。

Keywords: スポーツ、アジリティ、ジュニアアスリート

## [S231-04] 実滑走情報を用いたスキー・ターンの遠心加速度成分解析に関する研究
## A study on analysis of centrifugal acceleration component in ski turns using actual gliding information

○廣瀬 圭[1]、近藤 亜希子[2]（1. 久留米工業大学、2. 同志社大学）

スキーは雪面を高速で滑走することため，その運動を計測することは難しいが，計測範囲による影響を受けない慣性センサを用いることにより計測することが可能である．また，スキーの運動は重力を利用しており，かつ専用の道具を使用していることから，運動のメカニズムが他のスポーツとは大きく異なる．本研究では，ターンを効率良く行うための方法として，遠心加速度成分が重要であることを仮定し，遠心加速度の各成分を角速度と滑走速度を用いて算出・解析することにより，遠心加速度による効果について明らかにする．

Keywords: スキー、慣性センサ、滑走速度



# J232 ヒューマン・ダイナミクス I

座長:伊藤 彰人(同志社大学)

Room 21

## [J232-01] 9軸モーションセンサを用いたペダリング動作の運動学的解析に関する研究
## A study on kinematic analysis during cycling using 9-axis motion sensors

○尼崎 悠[1]、丹澤 優[1]、小林 義和[2]、木澤 悟[2]、齊藤 亜由子[1]（1. 工学院大学、2. 秋田工業高等専門学校）

本研究では，9軸モーションセンサの出力に連動するプロセス・観測ノイズ共分散行列を用いた拡張カルマンフィルタにより自転車走行における下肢姿勢推定を行う．自転車走行中は，時々刻々と並進加速度が変化し，路面から衝撃を受けるためセンサ出力に含まれるノイズの増減が大きくなる．これらのノイズに対してセンサの出力に連動してプロセス・観測ノイズ共分散行列を調整するとともに，加速度センサ出力に含まれる並進加速度を考慮することにより屋外での自転車走行における精度の良い姿勢推定を実現する．

Keywords: センサフュージョン、拡張カルマンフィルタ、自転車

## [J232-02] 圧電素子を用いた自動車の乗員検知システムに関する研究

A Study of In-Vehicle Occupant Detection System Using Piezoelectric Ceramics

○太田 健斗[1]、吉田 智哉[2]、穂苅 真樹[2] （1. 岡山県立大学大学院、2. 岡山県立大学）

本研究では，自動車内の人間の有無を判別するためのシステムを考案した．車内の人間に起因した微振動を計測するためのセンサとして，圧電素子を利用した．この素子を強化プラスチックで覆った機器を作成し，上にタイヤを乗せ，車内が有人，無人の各状態での車両の振動を計測した。有人か無人かを判別するために，相互相関関数を使用し，計測波形を比較した．その結果，有人時の振動と無人時の振動の間には有意な差が見られ，判別することができた．

Keywords: 乗員検知、振動、圧電素子、相互相関関数

## [J232-03] ピアノ演奏時の肩の不調と体幹部位の姿勢制御との関係の分析

Investigation of relevance of trunk posture to shoulder condition during piano playing.

○姫野 雅子[1]、村井 昭彦[3]、野田 茂穂[2]、姫野 龍太郎[2] （1. 桐朋学園大学、2. 理化学研究所、3. 産業技術総合研究所）

ピアノ演奏時の身体の使い方が肩部の痛みと関連性があるかどうかを、モーションキャプチャと床反力計を使って調べた。肩部に痛みなどの不調を感じている学生と不調を感じない学生間の身体の使い方を比較することで、関連性が疑われる候補要因を探した。ボランティア11名（肩部の不調あり：４名、なし：7名）を対象に、スケールとアルペジオの2種類の課題の計測を実施した結果、不調の有無に関連する要因として、「基部の安定性」と「体幹の一部を逆方向に回旋させる度合い」が最も適切であることが分かった。

Keywords: 動作解析、ピアノ演奏、体幹、回旋



# J232 ヒューマン・ダイナミクス II

座長:園部 元康(高知工科大学)

Room 21

## [J232-05] 筋骨格モデルを用いたトラクタの乗降性評価

Evaluation of Getting on and off Property for Tractor Using Musculoskeletal Model

○黒川 美月[1]、辻内 伸好[1]、伊藤 彰人[1]、迫田 空 （1. 同志社大学院理工学研究科）

農業従事者の高齢化に伴い，農業機械においても軽労化の要求が高まっている．そして，軽労化の効果を把握するために動作時の身体的負担を定量的に評価する必要がある．そこで本研究では，農業機械のうちトラクタの乗降動作を対象に，動作解析により運動学的情報を算出可能な筋骨格モデルを用いて，トラクタの乗降時における身体的負担，および，乗降動作と設計因子間の関係を導くことを目的とする．結果として，乗車時に比べ降車時の身体的負担が大きく，グリップ高さやステップ高さが身体的負担に影響を及ぼすことがわかった．

Keywords: 筋骨格モデル、筋活性度、身体負担、乗降動作

## [J232-06] 超高感度静電誘導を用いた負荷歩行動作の非接触検出技術

Non-contact detection technique for load walking motion using ultra-sensitive electrostatic induction

○栗田 耕一[1]、松本 洸太[1]、矢野 大靖[1] （1. 近畿大学）

歩行運動により人体電位は変動し、これにより人体近傍に設置された電極には微弱な静電誘導電流が検出される。本研究では不自由歩行を模擬した負荷歩行時に検出される静電誘導電流波形を時系列波形として解析し、歩行動作の識別を試みた。 LSTMを用いたリカレントニューラルネットワーク（ RNN）を構築し、得られた歩行波形を学習データとして使用し、深層学習により不自由の程度の識別を試みた。その結果、被験者や歩行タスクに依存するものの歩行動作に不自由の程度を識別することが可能であることを確認した。

Keywords: 歩行計測、非接触計測、静電誘導

## [J232-07] 複数の慣性センサを用いた装着誤差・関節間ベクトルの推定に関する研究

A study on estimation of attachment error and vector between joints using inertial sensors

○廣瀬 圭[1]、近藤 亜希子[2]、太田 憲[3] （1. 久留米工業大学、2. 同志社大学、3. スポーツセンシング）

慣性センサを搭載したウェアラブルセンサシステムは身体や道具に取り付けることによって運動計測・解析に使用されている．しかし，センサは身体部位の表面にサポーター等によって取り付けられるため，取付け誤差が発生する．また，慣性センサからの計測情報では直接的に関節間距離等の情報を得ることができない．そこで本研究では，先行研究において構築している関節間距離推定法を拡張し，取り付けによるずれ，関節間ベクトルを同時推定する方法を構築し，実際の運動情報を用いて効果を検証する．

Keywords: 慣性センサ、拡張カルマンフィルタ、パラメータ推定

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J233 スポーツ流体

## J233 スポーツ流体

座長:村上 秀之(国立研究開発法人物質・材料研究機構)　司会者:村上 秀之(国立研究開発法人物質・材料研究機構)

Room 21

### [J233-01] ゴルフボールの回転時における空力特性にディンプル占有率とディンプル体積比が与える影響

Effect of dimple surface occupancy and dimple volume ratio on aerodynamic characteristics of a rotating golf ball

○森山 幸平[1]、岡永 博夫[2]（1. 東海大学大学院、2. 東海大学）

ゴルフボールの表面には，飛翔距離を向上させるためにディンプルという凹みが無数に施されてある．このディンプルがボール表面上を占める割合を示すディンプル占有率と，ディンプル体積比の2つを同時に着目して行われた研究は無い．そこで，占有率をディンプル直径やディンプル数を変化し，かつディンプル深さも変化した場合のモデルボールを用いて風洞実験による揚・抗力測定実験を行う．そして得られた結果で飛翔軌道シミュレーションを行い，占有率とディンプル体積比が飛翔距離にどのような影響を及ぼしているのか明らかにした．

Keywords: Golf ball、Dimple、Aerodynamics characteristics、Occupancy、volume ratio

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J234 スポーツ材料

## J234 スポーツ材料

座長:村上 秀之(国立研究開発法人物質・材料研究機構)　司会者:村上 秀之(国立研究開発法人物質・材料研究機構)

Room 21

### [J234-01] メイプル、アッシュ、バーチ、アオダモ、ダケカンバ製硬式野球バットの高速ボール衝突実験

Impact tests with high speed balls at maple, ash, birch, aodamo, and dakekanba baseball bats

○加藤 博之[1]、秋津 裕志[2]（1. 北海道大学、2. 道総研林産試験場）

メイプル、アッシュ、バーチ、アオダモ、ダケカンバ製硬式野球バットを同寸法で作製し、富山県産業技術研究開発センターの高速ボール衝突実験装置を用いて、硬式球との衝突実験を行った。球速は最大時速170 km程度で、一端回転支持で吊り下げられ静止しているバットに衝突し、バットは振り子運動して衝撃力を逃がす構造である。バットのグリップ部上端付近にひずみゲージを貼り、衝突の加振による自由振動をオシロスコープで計測し、振動曲線をモード解析した。

Keywords: 硬式野球バット、ダケカンバ、モード解析

### [J234-02] 硬式テニスラケットのスイングによる動的たわみ変形

Dynamic self-deflection of tennis racket in swing

○奥山 紗江[1]、加藤 博之[2]（1. 北海道大学工学院、2. 北海道大学）

近年テニスラケットについて様々な研究が行われており，そのほとんどはラケットとボールの衝突現象にのみ着目したものである．しかし一昨年度に当研究室の相良によって行われた衝突ひずみ実験で衝突前からラケットにはひずみが生じることが分かり，衝突前に生じるラケットのたわみは衝突時にボールの飛びに影響するのではないかという仮説を立てた．そこで本研究では，テニスラケットのスイング時における時間変動的な慣性力ひずみをラケットを曲がりはりと考えたはり理論に基づいて推定することを目的とした．

Keywords: Tennis racket 、Inertial force 、Finite element analysis 、Beam theory 、Strain、Angular acceleration

OS-j(部門横断) | OS-j(部門横断) | J235 感性・癒し工学

## J235 感性・癒し工学 I

座長:近藤 亜希子(同志社大学)

Room 21

### [J235-01] 大学生アスリートの心理的競技能力とマインドフルネスの関係性の解明

Clarification of Relationship between Collegiate Athletes' Psychological-Competitive Ability and Mindfulness

○張 シカン[1]、加藤 千恵子[1]、青木 滉一郎[1]、大塚 佳臣[1] （1. 東洋大学）

本研究の目的は、様々な競技に取り組むアスリートの心理的スキルと、今現在の体験への受容的な気づきを示すマインドフルネスとの関係性を明らかにすることである。これらの関連性を解明するため、大学の野球部およびラグビー部に所属するアスリートを対象に、心理的競技能力診断検査（ DIPCA.3）および６因子マインドフルネス尺度（ SFMS）を用いた質問紙調査を行った。調査結果に対する統計解析により、心理的競技能力とマインドフルネスの構成要素との関連と、競技ごとに異なるアスリートの心理的特性が示された。

Keywords: 心理的競技能力、マインドフルネス、質問紙調査、統計解析、DIPCA.3、SFMS

## [J235-02] アスリートのメンタルタフネスとマインドフルネスの関連性：中国人学生を対象とした研究
## Relationships between Athletes' Mental Toughness and Mindfulness: Study on Chinese Students

○袁 暁雅[1]、加藤 千恵子[1]、青木 滉一郎[1]、大塚 佳臣[1] （1. 東洋大学）

本研究では、中国における学生アスリートを対象に、パフォーマンスの発揮にかかわる心理的特性としてのメンタルタフネスとマインドフルネスの関連性を明らかにするため、質問紙調査を実施した。質問紙への回答に基づき、対象者のメンタルタフネスおよびマインドフルネスを示す尺度得点を算出し、これらの得点間で統計的な分析を行った。分析の結果について、中国人アスリートの心理的特性や、競技環境の特徴などを踏まえて考察を行った。

Keywords: メンタルタフネス、マインドフルネス、質問紙調査、統計解析

## [J235-03] メタ認知および先延ばしに対する意識が先延ばし行動に及ぼす影響
## Effects of Meta-cognitions and Awareness of Procrastination on Procrastination Behavior

○小松 昭吾[1]、加藤 千恵子[1]、青木 滉一郎[1]、後藤 芙未子[1] （1. 東洋大学）

本研究では、自分で自分の心的状態を認識するメタ認知と、先延ばしの前・中・後で生じる先延ばし意識に注目し、これらの心理的特性が先延ばし行動や先延ばし傾向に及ぼす影響について調査を行った。大学生を対象とした Webアンケートによりデータを収集し、メタ認知・先延ばし意識に関する得点を独立変数、課題先延ばし行動・先延ばし傾向に関する得点を従属変数として、重回帰分析を行った。分析の結果、課題先延ばしや約束事への遅延といった先延ばし行動に対して、メタ認知や先延ばし意識が異なる影響を及ぼすことが示唆された。

Keywords: メタ認知、先延ばし意識、先延ばし行動

## [J235-04] 大学生におけるストレスコーピングと自己肯定感の関係性
## Relationship between stress coping and self-affirmation in college students

○後藤 芙未子[1]、堀田 美結[1]、小松 昭吾[1]、加藤 千恵子[1]、青木 滉一郎[1] （1. 東洋大学）

日本は「ストレス」社会と言われており、過剰なストレスによる心身の不調が日常生活に支障をきたすなど問題となっているため、より効果的なストレス解消法の検討が必要である。本研究では、自己肯定意識尺度、対人ストレスコーピング尺度を用いて、自己肯定感とストレスコーピングの関連について検討した。その結果、ポジティブ関係コーピングは、自己実現的態度や対人的積極性などとの関連が見られ、ネガティブ関係コーピングは自己閉鎖性・人間不信、被害者意識・対人緊張などとの関連が示唆された。

Keywords: ストレス、自己肯定感、ストレスコーピング

---



# J235 感性・癒し工学 II

座長:廣瀬 圭(久留米工業大学)

Room 21

## [J235-05] マスク着用と表情認知の関係性分析
## Analysis of the relationship between wearing a mask and facial expression recognition

○菅原 徹[1]、本間 裕子[1]、宮崎 正己[1] （1. 早稲田大学）

本研究は、マスクの着用の表情認知への影響を明らかにすることを目的とした。基本6感情を最大限に表現した100%の表情、モーフィングで50%とする表情とそれらにマスクを着用させた表情の試料画像を24作成した。成人男女172名を対象として、表情画像から受け取る感情に関するアンケート調査を実施した。「幸福100%」ではマスクの着用有りと無で回答者全員が「幸福」を選択した。マスクの着用が無い場合、50%の「幸福」「怒り」「驚き」「悲しみ」は、設定感情を選択する割合が22～36%増加した。

Keywords: 表情認知、マスク、感情表情

## [J235-06] 日中韓の伝統舞踊の鑑賞がもたらす心理的効果：テキストマイニングによる分析
Psychological Effects of Appreciation of Japanese, Chinese, and Korean Traditional Dances: Analysis by Text Mining

○青木 滉一郎[1]、小松 昭吾[1]、後藤 芙未子[1]、加藤 千恵子[1] （1. 東洋大学）

本研究では、日本、中国、伝統舞踊の鑑賞がもたらす心理的効果を明らかにするため、大学生を対象とした調査を行った。調査には Webアンケートを使用し、日中韓の舞踊作品を鑑賞した後で、自由記述形式の質問への回答を依頼した。調査の結果、舞踊から受ける印象や、鑑賞を通じた心理状態の変化、注目した身体動作・表現等に関する自由記述回答が得られた。得られた回答をテキストマイニングの手法で分析し、異なる舞踊の間で分析結果を比較することで、各国の伝統舞踊がもたらす心理的効果について考察した。

Keywords: 伝統舞踊、舞踊鑑賞、テキストマイニング

## [J235-07] 美しい歩き方の運動学的評価に関する研究
Study on kinematic evaluation of beautiful walking

○武内 翔吾[1]、村松 潤[1]、木澤 悟[2]、田村 雅紀[1]、齊藤 亜由子[1] （1. 工学院大学、2. 秋田工業高等専門学校）

本研究では、正しい姿勢を保ちながら上品に歩く「美しい歩き方」のバイオメカニクス的要素と、美しさを評価する時の心理的要因との関係性を解明する。初めに美しさを評価するための評価語選定を行い、「「美しい歩き方」の評価に適している形容詞を十数個選定する。さらに三次元動作解析装置を用いてウォーキング講師の「美しい歩き方」を計測する。計測した時の動画を評価者に視聴して、評価者によるアンケート結果から関節角度などの運動学的要素と評価語間の関連性を示し、評価者が「美しい」と評価する心理的背景を明らかにする。

Keywords: 美しい歩き方、バイオメカニクス的要素、運動学的要素

## [J235-08] 把持シミュレーションに基づいた握り心地評価指標の検討
Study of gripping comfort evaluation criteria based on grasping simulation

○穂刈 一樹[1]、プラムディタ ジョナス[2]、岡田 和也[3]、伊藤 雅人[3]、田邊 裕治[1] （1. 新潟大学、2. 日本大学、3. パナソニック株式会社）

これまで接触面圧から把持物体の握り心地を評価可能な回帰式と，把持動作時の接触面圧を計算可能な有限要素法を用いた把持シミュレーションを組み合わせた握り心地評価手法を開発した．しかし，この評価手法はシミュレーションをベースとしているため，解析の時間および把持動作を再現するための実験データが必要となる．一方で，把持物体の設計開発において，開発速度の観点から握り心地評価手法の簡易化が求められる．そのため，本研究では，簡便に握り心地を評価可能な握り心地評価指標を提案し，その有用性を検討した．

Keywords: 握り心地、把持、有限要素法、接触面圧、評価指標

## [J235-09] 掌に付着した粘性液体が心に与える変化
Changes in emotional state while attaching a slimy liquid on the palmar skin.

○中西 義孝[1]、樋口 勝識[1]、中島 雄太[1] （1. 熊本大学）

掌に粘性特性の異なる液体を付着させ擦りあわせを行ったときのこころへの変化を SD法と自律神経変化より観察した。どのような粘性液体がどのように心を変化させるかについて議論を行った。

Keywords: 粘性液体、感性評価、自律神経活動



# J241 医工学テクノロジーによる医療福祉機器開発 I

座長:葭仲 潔(産業技術総合研究所)

Room 16

## [J241-01] 血管内治療デバイスの血管中での３次元形状再構築とジャンピング現象の観察
Three-dimensional reconstruction of intravascular device and observation of jumping phenomenon in vessel model

○森 浩二[1]、高嶋 一登[2]、当麻 直樹[3]、小柴 満実子[1]、齊藤 俊[1] （1. 山口大学大学院、2. 九州工業大学大学院、3. 三重大学大学院）

血管内治療は，一般的に１方向から撮影された X線画像見ながら，ガイドワイヤーなどのワイヤー状デバイスを病変部へ誘導する．この際に，思いもよらぬ動き（ジャンピング）をして血管を損傷する事故が起こる場合がある．本研究では，１枚の X線画像からワイヤー状デバイスの３次元形状を再構築する手法を提案する．これを利用して血管モデル中でジャンピング現象を再現し，その時のひずみエネルギーの変化や先端の移動量の変化を観察した．その結果，ジャンピング現象の発生から終了までは４つの段階に分かれることが分かった．

Keywords: 血管内治療、形状再構築、X線画像、血管内治療デバイス、変形

## [J241-02] 血管内治療デバイスに与えられる操作に対する応答性の評価指標の提案

Quantification of responsiveness for operation given to intravascular treatment device

○菊地 斐子[1]、森 浩二[1]、高嶋 一登[2]、当麻 直樹[3]、小柴 満美子[1]、齊藤 俊[1] （1. 山口大学大学院創成科学研究科、2. 九州工業大学大学院生命体工学研究科、3. 三重大学大学院医学系研究科）

血管内治療が広く普及しているが，手動で操作されたガイドワイヤーやカテーテルが血管を損傷させる場合がある．本研究では，ガイドワイヤーの押す操作と回転操作の挙動を数値解析によって調べた．血管形状モデルでの操作が異なる条件で調べた．また，操作の応答性をガウス過程回帰で推定し，支配因子を調査した．

押す操作は血管入り口から遠位で与えるほど，血管の屈曲部での位置に影響されないとわかった．回転操作について，断面内での状態や先端付近の荷重，挿入量が支配因子として影響していることがわかった．

Keywords: 血管内治療、ガイドワイヤー、応答性、変形挙動

## [J241-03] 医療検査用マイクロ流体システムにおける新型圧電複合アクチュエータの送液および混合性能評価

Numerical study on pumping and mixing performance of a novel piezoelectric composite actuator in microfluidic system for medical examination

○清水 啓貴[1]、上辻 靖智[2] （1. 大阪工業大学大学院、2. 大阪工業大学）

マイクロ流体システムの高性能化，多機能化には，ポンプとミキサの開発が重要である．特に，小型化が容易であり，応答性に優れ高精度な制御が可能な圧電アクチュエータが多用される．先行研究において，バイモルフ型圧電板に金属キャップを複合した新たなアクチュエータを考案し，実験と数値解析により屈曲性能における優位性を確認した．本研究では，提案する新型圧電複合アクチュエータを Y字流路に適用し，圧電－流体連成解析により送液性能と混合性能を検証した．

Keywords: Piezoelectric actuator、Micro-TAS、Pumping、Mixing、Piezoelectric fluid coupled analysis

## [J241-04] 小型二重回転スクリューポンプに関する研究（ステータ段数及び材質がポンプ性能に及ぼす影響）

Studies of a small double rotating screw pump (Effect of number of stator stages and material on pump performance)

○松原 佑樹[1]、堀江 昌朗[2] （1. 摂南大学大学院　理工学研究科、2. 摂南大学　理工学部）

新生児や小児の心臓を補助する遠心式の血液ポンプの流量は非常に少なく，またポンプ効率も非常に低いことが知られている．このような低流量，低比速度において高い効率を得ることができる小型ポンプが医療だけでなく，食品，化学，工業など様々な産業分野において必要とされている．そこで著者らはこれらの問題を克服することを目指し，小型二重回転スクリューポンプを考案した．本研究では小型二重回転スクリューポンプのステータの段数及びステータの材質がポンプ性能に及ぼす影響について報告する．

Keywords: Screw Pump、Low Specific Speed、Number of Stator Stage、Pump Performance



# J241 医工学テクノロジーによる医療福祉機器開発 II

座長:陳 献(山口大学)

Room 16

## [J241-05] 3D-1D-0Dマルチスケール肺気流解析手法の構築

Development of a 3D-1D-0D multiscale simulation method for pulmonary airflow

○蒋 飛[1]、陳 献[1]、平野　綱彦[1]、松永 和人[1]、土居 恵子[1]、大木　順司[1] （1. 山口大学）

呼吸系全体を統合した生体力学シミュレーションを実現するため、3D-1D-0D連成のマルチスケール気流解析を融合した計算手法を開発した。 CT画像上で判別できる気管及び主気管支内の気流は３ Dの粘性流体として解析を行い、径が細い中枢気道はパイプモデル(1D)で近似した。また、微小末梢気管の気流及び肺実質の変形は多相混合体モデル(0D)で表現した。各階層間の力学的連続性が保証された連成計算によって、実用的なマルチスケール肺気流解析手法を構築した。

Keywords: マルチスケール、肺気流、生体力学

## [J241-06] 呼吸性移動を示す肺腫瘍の未来位置予測のための Bouc-Wenヒステリシスモデルを用いた腫瘍運動のモデル化に関する研究

A multi-model estimation approach to prediction of respiratory-induced lung tumor motion with Bouc-Wen hysteresis models

○飯田 裕之[1]、藤井 文武[1]、椎木 健裕[1] （1. 山口大学）

呼吸性移動を伴う肺腫瘍の放射線治療法の一つに，照射野を腫瘍に追従して動かしつつ治療放射線を投与する動体追尾照射法がある。この治療法を実装するには，治療装置で放射線照射野を制御する MLCの応答遅れを補償するため，腫瘍の未来位置の高精度な予測が必要である．本研究では，呼吸性移動のヒステリシス特性に着目し， Bouc-Wenモデルの構造に粒子フィルタに基づくマルチモデル推定法を組み合わせて，肺腫瘍の呼吸性移動のモデリングを試行したので，患者の肺腫瘍移動軌跡を用いた精度検証の結果と合わせ報告する．

Keywords: 放射線治療、呼吸性移動、未来位置予測、ヒステリシス特性

## [J241-07] 機械学習による耳疾患判定法の構築

Development of diagnostic method for ear diseases by machine learning

○森田 陽士[1]、李 信英[1]、池上 元[2]、林 正晃[2]、神崎 晶[3]、小池 卓二[1] （1. 電気通信大学、2. 第一医科株式会社、3. 慶應義塾大学）

ヒトの耳は外耳，中耳，内耳から構成され，中耳に存在する耳小骨は振動が効率よく伝わるよう靭帯・筋腱によって鼓室内に保持されている．しかし，靭帯・筋腱の硬化，耳小骨の固着などにより振動伝達が妨げられ伝音難聴が生じる．伝音難聴の改善には外科手術による固着の除去が必要である．本研究では，有限要素中耳モデルにより様々な状態の固着耳を再現することで耳小骨各部の可動性を計算し，機械学習によるクラスタリングを行った．この結果から，術中に固着部位や固着の程度を効果的に判断する判定方法の構築を試みた．

Keywords: 機械学習、耳疾患、有限要素モデル、中耳

## [J241-08] 脱臼防止機構付き人工股関節におけるインピンジメント発生時の力学的挙動

Mechanical behavior of an artificial hip joint with the structure for preventing dislocation in case of impingement

○山本 衛[1]、川村 勇樹[1]、大政 光史[1] （1. 近畿大学）

人工股関節置換術には解決すべき課題がいくつか残されており，その１つに術後に生じる人工関節の脱臼がある．人工股関節ステムネック部が寛骨臼カップ外縁部もしくは骨組織と衝突（インピンジメント）する際に脱臼が頻発する．本研究では，開発中の脱臼防止機構を有する人工股関節について，その構造の最適化指針を得る初期段階として，インピンジメント発生時の力学的挙動を有限要素解析によって評価した．その結果，インピンジメントに起因する脱臼は，寛骨臼カップのインセット高さやスリット構造と関連することが明らかになった．

Keywords: バイオメカニクス、人工股関節、脱臼



# J241 医工学テクノロジーによる医療福祉機器開発 III

座長:高野 直樹(慶應義塾大学)

Room 16

## [J241-09] 組紐および PLLA、 Y字型異形断面繊維糸を用いた子宮頸部細胞採取ブラシの研究開発

Research and Development of Cervical Cell Harvestion Brushes using Braid and PLLA Y Shape Modified Cross Section Fiber Yarn

○森野 ひとみ[1]、平田 耕造、山根 秀樹、野村 和久 （1. 神戸女子大学）

**本研究では、①細胞採取時のエラーによる低減、②採取精度の向上と安定性、③採取細胞数の大幅な増大が期待できる高い吸着性を示す繊維構造を中心とした多機能性を備えた新規子宮頸部細胞採取器具の研究開発を目指す。**

**そこで、既存の市販ブラシと組紐技法を用いた丸断面組紐試作ブラシ、 Y字型異形断面組紐試作ブラシ【特許出願申請中】を実物大子宮模型を使用し、さらに若者採取法と閉経者採取法の2技法を用いて、吸着量実験を行い、その有用性を検討した。**

Keywords: 子宮頸がん、細胞採取ブラシ、異形断面繊維、吸着量、PLLA

## [J241-10] 加圧噴霧式定量吸入器(pMDI)用マウスピースの制作と口腔内画像による評価

Production of mouthpieces for pressurized metered-dose inhaler (pMDI) and evaluation by oral image

○中川 一人[1]、肥田 不二夫[2]、伊藤 玲子[3]、櫂 寧博[3]、髙橋 純平[1]（1. 日本大学生産工学部、2. 日本大学芸術学部、3. 日本大学医学部）

吸入療法に用いられる加圧噴霧式定量吸入器(pMDI)は薬を直接吸入できるため経口摂取より副作用発生が少ないとされているが，正しく使用しない場合，口腔内への薬の付着による副作用や決められた量を吸入できないなどの問題が生じる．本研究では吸入時の口腔内や舌への薬剤の付着に着目し，吸入時に舌の位置を薬剤の付着しづらい位置にすることができるマスピースを提案し，マウスピースを使用時の口腔内画像を撮影し，軟口蓋と舌までの距離，舌の位置および咽頭後壁の面積を測定した．

Keywords: 吸入治療、画像解析、マウスピース

## [J241-11] 歯科矯正用ポリエステルアライナーの熱成形および矯正治療時のひずみの変化

Change of strain in polyester orthodontic aligner during thermoforming and clinical treatment

○山口 直希[1]、高野 直樹[2]、塩竈 素哉[3]、澤村 萌香[3]、中納 治久[3]、槇 宏太郎[3]（1. 慶應大院、2. 慶應大学、3. 昭和大学）

高分子材料のアライナーによる歯科矯正治療は、矯正後の歯列にあわせて作成したアライナーを矯正前の不整歯列にはめることで行われる。歯列移動は、アライナーに生じるひずみが弾性回復する過程で発生する力によって引き起こされる。したがって、適切な矯正を行うためにはアライナーに生じるひずみ分布と、その変化を理解することが肝要である。そこで、熱成形から治療までの一連の過程で生じるひずみ変化を実験的に計測し、考察した結果を発表する。

Keywords: アライナー、歯科矯正、熱成形、弾性回復

## [J241-12] パラメータ値高速切替法による超音波モータの精密位置決め制御

Precise positioning control of ultrasonic motor using parameter value high-speed switching method

○岡 正人[1]、田中 幹也[2]、喜多 直輝[1]（1. 近畿大学　工学部、2. 明治大学　理工学部）

超音波モータは非磁性体で構成でき、 MRI装置内で動作する手術支援ロボットへの応用が期待されている。超音波モータの制御についてさまざまな制御手法が提案されているが、駆動回路についてはほとんど研究がないのが現状である。本手法では DDS（正弦波を発生）と高電圧オペレーショナルアンプを用いた駆動回路を開発した。これにより1msのサンプリング時間に対応し、歪のない正弦波を発生させることができた。また、超音波モータの回転速度を周波数および電圧を可変とすることにより、高精度な位置決め制御が実現できた。

Keywords: ultrasonic motor、precise positioning control、piezoelectric element



# J241 医工学テクノロジーによる医療福祉機器開発 IV

座長:白樫 了(東京大学)

Room 16

## [J241-13] 光干渉断層血管撮影の信号特性の解明と血流速の定量化に関する研究

Signal properties of optical coherence tomography-based angiography for quantifying blood flow velocity

○中道 友[1]、Chiu Kai-Shih[2]（1. 山陽小野田市立山口東京理科大学、2. 国立交通大学（台湾））

光干渉断層法（ OCT）は近赤外広帯域光を利用した非侵襲マイクロ断層計測法であり，網膜などの構造診断に広く利用されている．近年では， OCTで得る断層画像から血管網分布を抽出する光干渉断層血管撮影（ OCTA）も開発され，その診断効果が期待されている．本研究では， OCTAで計測する血管内の血流速を定量化するため，生体散乱模擬溶液を用い，溶液の流速，濃度，粘度および OCTの計測速度，分解能，信号雑音比に対する OCTA信号の変化を包括的に検討することで， OCTAの信号特性を明らかにした．

Keywords: 光干渉断層法、光干渉断層血管撮影、血流速

## [J241-14] 光干渉断層画像法を用いた皮膚ひずみマイクロ断層可視化によるレオロジー特性の検討

Study on tissue rheology properties by micro-tomographic visualization of skin strain using optical coherence tomography

○古川 大介[1]、佐伯 壮一[2]（1. 秋田県立大学、2. 名城大学）

肌のシワやタルミは，真皮のコラーゲン繊維の変性が原因となり，皮膚組織のレオロジー特性を変化させると考えられている．本研究では，マイクロ断層可視化可能な光干渉断層画像法（ OCT）を用い，皮膚吸引実験による皮膚内部の変形・ひずみを断層可視化し，スキンメカニクスの評価および考察を行う．本稿では，被験者の年代を分け，吸引実験を実施し，吸引・解放時におけるひずみ速度を断層可視化した．その結果を，年代別に比較し，皮膚内部のレオロジー（力学）特性の評価を行う

Keywords: 光干渉断層画像法（OCT）、皮膚レオロジー特性、ひずみ速度

## [J241-15] ヒト皮膚の脆化メカニクスの押込試験による評価法

Evaluation method of embrittlement mechanics of human skin by indentation test

○佐久間 淳[1]、北川 敦子[2]、Lu Chao[3]、木村 一[3]、崔 盛林[3]（1. 京都工芸繊維大学、2. 福井医療大学、3. 京都工芸繊維大学大学院）

老化による皮膚の脆化は，スキンテア等の病理問題を引き起こしており，その対処方法の確立が望まれている．そこで本報では，この脆化を低侵襲で測ることが可能な押込試験法によって，そのメカニクスについて検討した結果を示す．

Keywords: 押込試験、スキンテア、破壊基準、FEM

特別講演 | 特別講演 | 特別講演

# 特別講演

司会者:田中 学(千葉大学)

Room 1

## [G300-01] 会長挨拶

○佐田 豊[1]（1. (株)東芝）

## [G300-02] 大会長挨拶

○武居 昌宏[1]（1. 千葉大学）

## [G300-03] 来賓挨拶

○佐藤 之彦[1]（1. 千葉大学工学研究院長）

## [G300-04] 大学発ベンチャーから上場企業へ，そして，新たな挑戦

○野波 健蔵[1]（1. 一般財団法人 先端ロボティクス財団 理事長，千葉大学名誉教授）

## [G300-05] アパレル生産工程における DX

○久保田 竜弥[1]（1. 株式会社ZOZOテクノロジーズ 代表取締役社長，株式会社ZOZO 執行役員）

## [G300-06] 次期開催地のご紹介（ビデオメッセージ）

○下山 勲[1]（1. 富山県立大学 学長）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

# K18100 OS「交通・物流機械の自動運転」の基調講演［交通・物流部門，機械力学・計測制御部門企画］

司会者:高田 博(東京理科大学)

Room 18

## [K181-01] 航空機の環境問題と自動化

○小林 宙[1]（1. 宇宙航空研究開発機構）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K12100 オンライン時代の VRと設計工学［設計工学・システム部門企画］

司会者:妻屋 彰(岡山県立大学)

Room 17

### [K121-01] オンライン時代の VRと設計工学

○小木 哲朗[1]（1. 慶応義塾大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K15100 先端ロボティクス研究［ロボティクス・メカトロニクス部門企画］

司会者:安藤 慶昭(産業技術総合研究所)

Room 16

### [K151-01] ミクロからマクロまでのロボット研究開発

○谷川 民生[1]（1. 産業技術総合研究所）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K11300 パラレルロボット・メカニズムの基礎と応用技術［機素潤滑設計部門企画］

司会者:原田 孝(近畿大学)

Room 14

### [K113-01] パラレルロボット・メカニズムの実践的基礎および応用例

○立矢 宏[1]（1. 金沢大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K08100 原子力システムおよび要素技術［動力エネルギーシステム部門企画］

司会者:大川 富雄(電気通信大学)

Room 11

### [K081-01] これからの原子力研究に期待すること

○小泉 安郎[1]（1. 電気通信大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K08200 原子力システムおよび要素技術［動力エネルギーシステム部門企画］

司会者:大川 富雄(電気通信大学)

Room 11

### [K082-01] 次世代原子力システムのための熱流動研究の紹介　～ Drift Flux Modelから Deep Learningまで～

○三輪 修一郎[1]（1. 北海道大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K08300 エネルギーと防災［動力エネルギーシステム部門企画］

司会者:長谷川 浩司(工学院大学)

Room 11

### [K083-01] エネルギーと防災

○刑部 真弘[1]（1. 日本ボイラ協会）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K16100 情報・知能・精密機器部門と医工学テクノロジー［情報・ 知能・精密機器部門企画］

司会者:冨澤 泰(東芝)

Room 13

### [K161-01] 情報・知能・精密機器部門と医工学テクノロジー

○正宗 賢[1]（1. 東京女子医科大学先端生命医科学研究所）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K07100 ディーゼル機関の燃焼と熱伝達に関する計測と考察［エンジンシステム部門企画］

司会者:窪山 達也(千葉大学)

Room 10

### [K071-01] ディーゼル機関の燃焼と熱伝達に関する計測と考察

○小酒 英範[1]（1. 東京工業大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K11100 商用車におけるトランスミッション歯車の歯面強度に関する研究（ニーズと最新研究）[機素潤滑設計部門企画]

司会者:東﨑 康嘉(近畿大学)

Room 12

### [K111-01] 商用車におけるトランスミッション歯車の歯面強度に関する研究（ニーズと最新研究）

○吉崎 正敏[1]（1. 日野自動車（株））

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K25100 S401基調講演「地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割」［理事会企画］

座長:小沢 喜仁(福島大学)　司会者:榊 純一(元株式会社 IHI)

Room 1

### [K251-01] 小型軽量電動化システムによる産業創生

○猿田 和三[1]（1. 秋田県庁）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K19100 はやぶさ２　衝突装置による科学成果［宇宙工学部門企画］

司会者:秋田 剛(千葉工業大学)

Room 19

### [K191-01] はやぶさ２　衝突装置による科学成果

○和田 浩二[1]（1. 千葉工業大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K11200 フルードパワーシステム［機素潤滑設計部門企画］

司会者:難波江裕之(東京工業大学)

Room 9

### [K112-01] MEMS技術によるマイクロ液圧源の高パワー密度化とその応用

○金 俊完[1]（1. 東京工業大学 科学技術創成研究院 未来産業技術研究所）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K04100 微細加工を応用した AI時代の材料探索［機械材料・材料加工部門企画］

司会者:山崎 泰広(千葉大学)

Room 4

### [K041-01] 微細加工を応用した AI時代の材料探索

○秦 誠一[1]（1. 名古屋大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K04200 繊維強化複合材料の力学的特性評価［機械材料・材料加工部門企画］

司会者:山崎 泰広(千葉大学)

Room 4

### [K042-01] 繊維強化複合材料の力学的特性評価

○荻原 慎二[1]（1. 東京理科大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K05100 粘弾性流体の乱流－実用例から乱流組織構造まで［流体工学部門企画］

司会者:宮川 和芳(早稲田大学)

Room 4

### [K051-01] 粘弾性流体の乱流－実用例から乱流組織構造まで

○川口 靖夫[1]（1. 東京理科大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K22100 アディティブ・マニュファクチャリングによる次世代ものづくり［マイクロ・ナノ工学部門企画］

司会者:鈴木 孝明(群馬大学)

Room 13

### [K221-01] アディティブ・マニュファクチャリングによる次世代ものづくり

○丸尾 昭二[1]（1. 横浜国立大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 基調講演

## K05200 流体解析における計測とシミュレーションの融合とその応用［流体工学部門企画］

司会者:山本 悟(東北大学)

Room 4

### [K052-01] 流体解析における計測とシミュレーションの融合とその応用

○早瀬 敏幸[1]（1. 東北大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F01100 人を中心とした新産業革命を日本から推進するために［計算力学部門，生産システム部門，設計工学・システム部門企画］

司会者:平野 徹(ダイキン情報)、梅田 靖(東京大学)、越塚 誠一(東京大学)

Room 2

### [F011-01] これまでの日独シンポジウムにおける議論を踏まえて　～ Beyond the paradigm of

Industries4.0 and Society 5.0〜

○伊藤 照明[1]（1. 岡山県立大学 情報工学部）

---

[F011-02] デジタルトリプレットによる新たなモノづくりとライフサイクル価値創成　〜人の知をCPSへ取り込むデジタル・カイゼン〜

○梅田 靖[1]（1. 東京大学 人工物工学研究センター）

---

[F011-03] グローバル展開のための日本型デジタルファクトリーの構築

○長谷川 功[1]（1. ダイキン工業（株） 空調生産本部）

---

[昼休憩] 昼休憩

昼休憩

---

[F011-04] 人に寄り添うものづくり・製品開発・人材育成のためのデジタル技術の活用　〜産官学連携による AI/IoT/VR/HMI技術を活用したデジタル変革推進〜

○綿貫 啓一[1]（1. 埼玉大学 大院理工学研究科）

---

[F011-05] 人・社会とシステム・サービスの不確かさ・複雑さを含めたデジタルツイン構築　〜ＶＵＣＡの時代の日本の製造業の新たなパラダイムを目指して〜

○平野 徹[1]（1. ダイキン情報システム（株））

---

[F011-06] ものづくりに携わる人の役割：工学シミュレーションにおける品質 V&V

○越塚 誠一[1]（1. 東京大学 大院工学系研究科）

---

[ディスカッション] ディスカッション

ディスカッション

---

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F11300 パラレルロボット・メカニズムの基礎と応用技術［機素潤滑設計部門企画］

司会者:菅原 雄介(東京工業大学)

Room 14

---

[F113-01] パラレルロボットの構造と適用事例

○森岡 昌宏[1]（1. ファナック（株））

---

[F113-02] ヘキサ型パラレルリンク機構と組み立て装置への応用

○髙野 健[1]（1. パナソニック（株））

---

[F113-03] 手首関節モジュール『 i-WRIST』の開発と適用事例

○御堂前 純[1]（1. ＮＴＮ（株））

---

[F113-04] 2リム6自由度パラレルロボットの機構と運動学特性

○原田 孝[1]（1. 近畿大学）

[F113-05] パラレルロボットの機構特性と応用
○武田 行生[1]（1. 東京工業大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F04100 新産業革命をもたらす複合材料技術［機械材料・材料加工部門，材料力学部門企画］

司会者:上田 政人(日本大学)

Room 5

[F041-01] 航空機複合材構造の接着接合技術
○安岡 哲夫[1]（1. 宇宙航空研究開発機構）

[F041-02] マテリアルリサイクル可能な大型3Dプリンター
○原 雄司[1]（1.（株）ExtraBold）

[F041-03] CFRP構造技術と高圧タンク
○漆山 雄太[1]（1. 本田技術研究所）

[F041-04] 熱可塑性樹脂 CFRPの自動車用構造材料への応用について
○木本 幸胤[1]（1. 名古屋大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F13100 加工を見る　～”見える化”による加工現象の解明～［生産加工・工作機械部門企画］

司会者:鈴木 浩文(中部大学)、岡田 晃(岡山大学)

Room 15

[F131-01] 透明体電極を用いた放電加工現象の解明
○国枝 正典[1]（1. 東京大学）

[F131-02] 射出成形現象の可視化
○横井 秀俊[1]（1. YOKOI Labo）

[F131-03] 研削砥石表面のインプロセス評価
○山田 高三[1]（1. 日本大学）

[F131-04] ラッピングの見える化技術と新しいラッピング定盤の開発
○桐野 宙治[1]（1.（株）クリスタル光学）

[F131-05] 切削の刃先温度のインプロセス計測技術
○篠塚 淳[1]（1. 横浜国立大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F08100 蒸気流計測の高度化に関する研究会［動力エネルギーシステム部門企画］

司会者:森田 良(電中研)

Room 11

### [F081-01] 蒸気流計測の高度化に関する研究会の年間活動報告

○梅沢 修一[1]（1. 東京電力ホールディングス（株））

### [F081-02] 複数の配管口径を対象としたクランプオン型超音波流量計による湿り蒸気流量の計測値特性の評価

○内山 雄太[1]、森田 良[1]、梅沢 修一[2]、井樋 雅行[2]、平 博寿[2]、赤羽 元[3]（1. 電力中央研究所、2. 東京電力ホールディングス株式会社、3. 東京電力エナジーパートナー株式会社）

### [F081-03] クランプオン式超音波流量計を用いた湿り蒸気流計測における誤差要因の検討

○村川 英樹[1]（1. 神戸大学大学院 工学研究科 機械工学専攻）

### [F081-04] 蒸気流量計の湿り蒸気流中での指示値特性

○森田 良[1]（1. 電力中央研究所）

### [F081-05] 大型ガスタービン冷却空気流量のヒータ法による計測

○梅沢 修一[1]（1. 東京電力ホールディングス（株））

### [F081-06] 湿り蒸気流量計測の標準化に関する考察

○舩木 達也[1]（1. 産業技術総合研究所）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F11100 人と協調する機械要素のテクノロジー［機素潤滑設計部門企画］

司会者:井上 徹夫(シマノ)

Room 12

### [F111-01] 人をサポートするアシストスーツ

○甲斐 義弘[1]（1. 東海大学）

### [F111-02] 医療用スクリューの開発と商品化について

○横山 賢二[1]（1. メイラ（株））

### [F111-03] スマートギヤシステムによるワイヤレスヘルスモニタリングへの挑戦

○射場 大輔[1]（1. 京都工芸繊維大学）

### [F111-04] 人の感性に訴える魚釣り用リールの究極の巻き心地を求めて

○井上 徹夫[1]（1.（株）シマノ）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F18100 機械のサイバーセキュリティ （自動車技術会・日本機械学会ジョイントフォーラム) [交通・物流部門企画 ／ (公社）自動車技術会サイバーセキュリティ講座企画委員会 協力]

司会者:高田 博(東京理科大学)

Room 16

### [F181-01] 自動運転時代の各国のサイバーセキュリティ法規動向

○川名 茂之[1]（1. 日本自動車工業会，トヨタ自動車）

### [F181-02] セキュリティインシデント事例

○三澤 学[1]（1. 三菱電機（株））

### [F181-03] サイバーセキュリティのリスク分析とハンドリング

○竹森 敬祐[1]（1. DNVビジネス･アシュアランス･ジャパン）

### [F181-04] 工場におけるサイバーセキュリティ

○寺澤 弘泰[1]（1. パナソニック（株））

### [F181-05] 自動車技術会サイバーセキュリティ講座の紹介

○倉地 亮[1]（1. 名古屋大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F19100 宇宙工学分野における数値解析技術の展開 [宇宙工学部門，計算力学部門企画]

司会者:田中 宏明(防衛大学校)

Room 17

### [F191-01] 人工衛星の構造解析

○中村 和行[1]（1.（株）テクノソルバ）

### [F191-02] 接触を伴う宇宙機ミッションのシステム成立性評価に関する研究

○西元 美希[1]（1. 宇宙航空研究開発機構 研究開発部門第三研究ユニット）

### [F191-03] 圧縮性流体計算法の研究と国産ロケット開発への応用

○北村 圭一[1]（1. 横浜国立大学 大院工学研究院 システムの創生部門）

### [F191-04] 宇宙機自律化に向けたモデルベース/データ駆動型縮約モデルに関する研究

○堤 誠司[1]（1. JAXA 研究開発部門 第三研究ユニット）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F04200 M&P最前線 [機械材料・材料加工部門]

司会者:小林 訓史(東京都立大学)、中谷 隼人(大阪市立大学)

Room 4

### [F042-01] 複合材料ロードマップ

○細井 厚志[1]（1. 早稲田大学）

[F042-02] 高速飛翔物体の衝突を受けた TBC システムの損傷評価

○伊藤 潔洋[1]（1. 東京理科大学）

[F042-03] フィルムボイリング法により SiC 繊維織物に形成した SiC マトリックス組織の熱処理温度依存性

○青木 卓哉[1]、五十嵐 喜寅[2]、小笠原 俊夫[2]、山内 宏[3]、久保田 勇希[4]、添田 晴彦[4]、宇田 道正[4]（1. 宇宙航空研究開発機構、2. 東京農工大学、3. S&T コンポジット技研、4. IHI エアロスペース）

[F042-04] A1100/亜鉛めっき鋼摩擦攪拌点接合体の強度特性および耐食性に対する PET フィルム中間層の効果

○宮下 幸雄[1]（1. 長岡技術科学大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F11200 圧電アクチュエータ［機素潤滑設計部門企画］

司会者:脇元 修一(岡山大学)

Room 9

[F112-01] 圧電薄膜技術と MEMS応用

○神野 伊策[1]（1. 神戸大学）

[F112-02] マイクロ超音波モータの開発とロボットへの応用

○真下 智昭[1]（1. 豊橋技術科学大学）

[F112-03] マイクロリアクタ分野への圧電アクチュエータの応用

○神田 岳文[1]（1. 岡山大学）

[F112-04] MHz帯の強力超音波振動子 DPLUSとその応用展開

○森田 剛[1]（1. 東京大学）

[F112-05] 超音波モータの誕生・世の中への貢献・そして今後

○指田 徳生[1]（1.（株） 新生工業）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F18200 エンジニアリング活動のデジタルトランスフォーメーションに向けた MBDの役割とは？［交通・物流部門企画］

司会者:高田 博(東京理科大学)

Room 12

[F182-01] Modelicaと FMIの活用による次世代電動車のモデルベース開発

○平野 豊[1]（1. Woven Planet Holdings, Inc.）

[F182-02] 開発からサービスまでのデジタルトランスフォーメーション
○峯岸 孝行[1]（1. 三菱電機（株））

[F182-03] モデルベース解析による SoC構成探索とアプリケーション最適化応用事例
○野呂瀬 琴[1]（1.（株）東芝）

[F182-04] モデルベースシステムズエンジニアリング(MBSE)の活用と DX
○西村 秀和[1]（1. 慶應義塾大学）

[F182-05] 自動運転におけるモデルベース開発と DX
○高田 博[1]（1. 東京理科大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F18300 眼を持つ機械・考える機械［交通・物流部門企画］

司会者:高田 博(東京理科大学)

Room 12

[F183-01] 倉庫作業自動化における機械の知能化
○守屋 俊夫[1]（1.（株）日立製作所）

[F183-02] 拡張する映像認識 AI：行動分析技術 Actlyzer
○竹内 駿[1]（1.（株）富士通研究所）

[F183-03] 見て，考えて，動く CPS時代の知能化ロボット
○宮内 孝[1]（1.（株）東芝 生産技術センター）

[F183-04] 自動運転技術を用いた高度運転支援システム " Teammate Advanced Drive"の開発
○尾崎 修[1]（1. Woven Core Inc.）

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F13200 ガラス加工技術の最前線　[生産加工・工作機械部門企画]

司会者:松村 隆(電気通信大学)、松坂 壮太(千葉大学)

Room 11

[F132-01] ガラスの切削／レーザ加工
○杉田 直彦[1]（1. 東京大学）

[F132-02] 超短パルスレーザによるガラスのマイクロ接合
○岡本 康寛[1]（1. 岡山大学）

[F132-03] 光後方散乱によるガラスのマイクロクラック計測
○高谷 裕浩[1]（1. 大阪大学）

[F132-04] ガラスの超音波振動援用加工と複屈折計測による加工状態可視化
○磯部 浩巳[1]（1. 長岡技術科学大学）

[F132-05] ホイール割断技術の最前線
○川畑 孝志[1]（1. 三星ダイヤモンド工業（株））

特別行事企画 | 特別行事企画 | 先端技術フォーラム

## F22100 環境発電の新潮流～ポリマー材料を用いた振動発電技術～［マイクロ・ナノ工学部門企画］

司会者:鈴木 孝明(群馬大学)

Room 13

[F221-01] シリコン MEMS振動発電から見たポリマー材料の可能性
○本間 浩章[1]、○年吉 洋[1]（1. 東京大学）

[F221-02] 極性有機分子を利用したエレクトレット型振動発電素子の開発
○田中 有弥[1,2]、松浦 寛恭[1]、田雑 友貴[1]、栢口 英之[1]、石井 久夫[1]（1. 千葉大学、2. 科学技術振興機構さきがけ）

[F221-03] 回転型ポリマー・エレクトレット発電機の高出力化
○三好 智也[1]、○鈴木 雄二[1]（1. 東京大学）

[F221-04] フレキシブル圧電ポリマーを用いた振動エネルギーハーベスティング
～振動発電能とデバイス展開の可能性～
○中嶋 宇史[1]（1. 東京理科大学）

[F221-05] 無機ー有機ハイブリッドヘテロ界面を用いた振動発電
○高橋 竜太[1]（1. 日本大学）

[F221-06] スマートメカトロニクスを基盤とした振動発電素子の開発
○小野 新平[1]（1. 電力中央研究所）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W12100 マーケットづくりの日本へ［設計工学・システム部門企画］

司会者:福田 収一(慶応義塾大学)

Room 2

[W121-01] マーケットづくりの日本へ
○福田 収一[1]（1. 慶応義塾大学 システムデザインマネジメント研究所）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W20100　機械遺産［技術と社会部門，機械遺産委員会企画］

司会者:大髙 敏男(国士舘大学)

Room 20

[W201-01] 昭和初期に生活を一変させた電気冷蔵庫，今再び冷却技術が未来社会の鍵を握る
○相川 英一[1]（1. 元 東芝キヤリア（株））

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W08100 原子力システムおよび要素技術［動力エネルギーシステム部門企画］

司会者:武田 哲明(山梨大学)

Room 11

### [W081-01] 原子力・再生可能エネルギー調和型エネルギーシステム研究会報告 (1) 2050年温室効果ガス排出実質ゼロを達成するための提言

○小宮山 涼一[1]（1. 東京大学）

### [W081-02] 原子力・再生可能エネルギー調和型エネルギーシステム研究会報告 (2) 2050年エネルギーミックスの検討(2)（4年間の実測データに基づいた電力需給の試算と非電力部門のCN化）

○小竹 庄司[1]（1. 日本原子力発電（株））

### [W081-03] 原子力・再生可能エネルギー調和型エネルギーシステム研究会報告 (3) 経済性評価

○松尾 雄司[1]（1. 日本エネルギー経済研究所）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W20200 戦後の技術開発史を語る［技術と社会部門企画］

司会者:大髙 敏男(国士舘大学)

Room 20

### [W202-01]「冷やす」から「暖める」，その先の省エネ・快適への挑戦ー空気調和の技術開発史

○長澤 敦[1]（1. 東芝キヤリア（株））

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W17100 SDGs：アフターコロナにおける競争力の源泉［産業・化学機械と安全部門企画］

司会者:淺井 由尚(テュフズードジャパン(株))

Room 17

### [W171-01] SDGs目標3：すべての人に健康と福祉を Vision Zero &Safety・ Health・ Well-being

○有山正彦[1]（1.（一社）セーフティグローバル推進機構）

### [W171-02] SDGs目標10：人や国の不平等をなくそう Health, Happiness and Safety、そして Well-being

○北條 理恵子[1]（1. (独)労働安全衛生総合研究所）

### [W171-03] SDGs目標8：働きがいも経済成長も Well-beingと安全

○清水 尚憲[1]（1. (独)労働安全衛生総合研究所）

### [W171-04] 持続可能な開発とは

○杉田 吉広[1]、○有山正彦[2]、○戸枝 毅[3]、○浅井 由尚[4]、○谷口 満彦[5]、○畑 幸男[6]（1. テュフラインランド(株)、2. (一社)セーフティグローバル推進機構、3. 富士電機(株)、4. テュフズードジャパン、5. 東レエンジニアリング(株)、6. 機械安全実践技術促進会）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W02100 からだの流れを視る［バイオエンジニアリング部門企画］

司会者:小原 弘道(都立大学)

Room 4

### [W021-01] リンパ浮腫ケアにおける医看工連携の糸口
-医療看護の現場のニーズ-

○増島 麻里子[1]（1. 千葉大学）

### [W021-02] 造影超音波によるリンパ管の可視化

○吉田 憲司[1]（1. 千葉大学）

### [W021-03] 電場によるリンパ流れの可視化技術と技術開発

○小川 良磨[1]、○Panji Nursetia Darma[1]（1. 千葉大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W01100 高度な自動運転を実現するための数理の現状と課題［計算力学部門，設計工学・システム部門企画］

司会者:安部 博枝(明治大学)

Room 1

### [W011-01] 自動運転走行車実現のための数理科学

○萩原 一郎[1]（1. 明治大学）

### [W011-02] 地方創生のための自動走行車

○古川 修[1]（1. 明治大学）

### [W011-03] 自動運転協調制御の目指すもの

○岡村 宏[1]（1. 明治大学）

### [W011-04] 高齢運転者用移動手段（運転自動化技術の高齢運転者用車両への活用について）

○白石 恭裕[1]、劉 ジェシカ[1]（1.（株）グローバルアクシス）

### [W011-05] ハイブリッド電気自動車の自動運転へのエネルギー最適制御則の導出

○内田 博志[1]（1. 福山大学）

### [W011-06] 深層学習を利用したエネルギーベースのモデリング・シミュレーションフレームワーク

松原 崇[1]、○谷口 隆晴[2]（1. 大阪大学、2. 神戸大学）

### [W011-07] 乗員の状況を把握するための因果の分かるニューラルネットワーク

○Diago Luis[1]（1. 明治大学）

[W011-08] 協調制御利用例
○安部 博枝[1]（1. 明治大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W24100 循環器疾患の治療デバイス・治療法の進展と工学への期待［ 医工学テクノロジー推進会議，機械力学･計測制御部門，バイオエンジニアリング部門，材料力学部門，機素潤滑設計部門，流体工学部門，ロボティクス・メカトロニクス部門，熱工学部門，計算力学部門，情報・知能・精密機器部門，マイクロ・ナノ工学部門企画］

司会者:岩﨑 清隆(早稲田大学)、坂田 泰史(大阪大学)

Room 20

[W241-01] 心臓血管外科デバイス・治療の進展と工学への期待
○松宮 護郎[1]（1. 千葉大学大学院医学研究院）

[W241-02] 医療機器のスタートアップから実臨床：シリコンバレーでの経験と工学への期待
○池野 文昭[1]（1. Stanford Biodesign Cardiovascular Medicine, Stanford University）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W11100 水素エンジンの研究・開発動向［機素潤滑設計部門企画］

司会者:上坂 裕之(岐阜大学)、三原 雄司(東京都市大学)

Room 10

[W111-01] ゼロ $CO_2$エンジンの展望と Arクローズドサイクル水素エンジンの可能性
○澤田 大作[1]（1. ゼロ$CO_2$エンジン研究会委員会主査）

[W111-02] 水素内燃機関における最近の技術動向と課題
○山根 公高[1]（1. i Labo株式会社，山根研究所長）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W05200 EFDワークショップ：流体音［流体工学部門企画］

司会者:飯尾 昭一郎(信州大学)

Room 4

[W052-01] 波数・周波数解析を用いた空力構造振動音響解
○飯田 明由[1]（1. 豊橋技術科学大学）

[W052-02] 低騒音音響風洞で計測できない流体音
○丸田 芳幸[1]（1. 中央大学）

[W052-03] 拡張型固有直交展開法を活用した空力音解析
○寺島 修[1]（1. 富山県立大学）

[W052-04] ファンの騒音特性とその制御
○林 秀千人[1]（1. 長崎大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W25100 ものづくり×エンタメ［若手の会企画］

司会者:前田 英次郎(名古屋大学)

Room 17

### [W251-01] アトラクションにおけるアニメーション機器と安全対策

○吉田 愛也奈[1]（1. オリエンタルランド）

### [W251-02] コンサート、演劇における特殊演出

○田中 義彦[1]（1. 有限会社アトリエ・カオス 代表取締役）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W25200 持続可能な未来の実現のための技術ロードマップ［技術ロードマップ委員会企画］

司会者:山崎 美稀(日立製作所)

Room 18

### [W252-01] 2050カーボンニュートラル戦略を基盤にしたデジタル技術が拓く未来

○山崎 美稀[1]（1.（株）日立製作所）

### [W252-02] 多様なつながりを大事に、技術で未来環境を創造

○田中 加奈子[1]（1. 産業技術総合研究所）

### [W252-03] 冷凍空調技術ロードマップ 2050

○鄭 宗秀[1]（1. 早稲田大学 理工学術院総合研究所）

### [W252-04] 遠隔実施型ロードマッピングの機会と課題

○廣瀬 雄大[1]（都立産業技術大学院大学）

特別行事企画 | 特別行事企画 | ワークショップ

## W05100 流体工学部門プラズマアクチュエータ研究会：自由討論［流体工学部門企画］

Room 5

### [討論] 討論

討論

一般開放行事 | 一般開放行事 | 公開先端技術フォーラム

## 【一般公開】 F25100 持続可能社会の実現に向けた技術開発と社会実装～将来エネルギー技術選択と機械技術者に対する期待～ ［ 学会横断テーマ②持続可能社会の実現に向けた技術開発と社会実装］

司会者:近久 武美(北海道職業能力開発大学校)、中田 俊彦(東北大学)

Room 16

### [F251-01] 2050年カーボンニュートラルに向けて

○末広 茂[1]（1. 日本エネルギー経済研究所）

[F251-02] エネルギーシステムインテグレーション－電力・エネルギーシステムの変容－
○荻本 和彦[1]（1. 東京大学生産技術研究所）

[F251-03] 脱炭素社会実現に向けた運輸部門の将来ビジョン
○松橋 啓介[1]（1. 国立環境研究所）

[全体討論] 全体討論
全体討論

一般開放行事 | 一般開放行事 | 公開先端技術フォーラム

## 【一般公開】 F25200 大型機械構造物の安全化と自然災害への対応 [ 理事会，クレーン協会 企画 ／交通・物流部門，材料力学部門，機械力学・計測制御部門，産業・化学機械と安全部門 協力]

司会者:坪田 章(日本クレーン協会)

Room 17

[F252-01] 日本機械学会会長挨拶
○佐田 豊[1]（1.（株）東芝）

[F252-02] 日本クレーン協会会長挨拶
○森下 信[1]（1. 横浜国立大学）

[F252-03] 【基調講演】クレーンの耐震性能と限界状態設計法
○小林 信之[1]（1. 青山学院大学）

[F252-04] 港湾クレーンにおける積層ゴム免震装置の非線形特性の影響評価
○古屋 治[1]、○皆川 佳祐[2]（1. 東京電機大学、2. 埼玉工業大学）

[F252-05] 製鉄所におけるクレーンの強風対策
○石井 弘幸[1]、○岩間 惇[1]（1. 日本製鉄（株））

[F252-06] クレーンの風に対する安全管理
○香川 英一[1]（1. 日本クレーン協会）

[F252-07] 複数のひずみセンサーによる疲労き裂検知
○宮崎 信弥[1]（1.（株）IHI）

[F252-08] 鉄塔建設用組立工具について
○川崎 伯晃[1]（1. 三和テッキ（株））

[F252-09] はじめての機能安全
○松尾 智志[1]（1. テュフズードジャパン（株））

[総合討論] 総合討論
総合討論

一般開放行事 | 一般開放行事 | 公開先端技術フォーラム

## 【一般公開】 F25300 機械と情報通信の融合で人間の能力を拡張する新技術 [ 理事会，電子情報通信学会企画]

総合司会:松日楽 信人(芝浦工業大学)　挨拶:加藤 千幸(日本機械学会 経営企画委員会委員長)、水落 隆司(電子情報通信学会 経営戦略室 室長)

Room 18

[挨拶] 挨拶
挨拶

[F253-01] ムーンショット目標１がめざす2050年未来社会　－2050年までに、人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現－
○萩田 紀博[1]（1. 大阪芸術大学 アートサイエンス学科 学科長・教授）

[F253-02] リアルハプティクス　－人間の能力を、空間、時間、規模の物理的制約から解放する技術－
○野崎 貴裕[1]（1. 慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科 専任講師）

[F253-03] 人間と機械の身体的な融合 BodySharingによる体験共有
○玉城 絵美[1]（1. 琉球大学 工学部 教授，H2L株式会社 代表取締役）

[F253-04] A-Pモデルに基づき、身体機能とエンゲージメントを高める人間拡張研究
○持丸 正明[1]（1. 産業技術総合研究所 人間拡張研究センター 研究センター長）

[F253-05] 主観と客観とのすり合わせによる身体運動パフォーマンス向上
○三上 弾[1]（1. 工学院大学 情報学部 コンピュータ科学科 准教授）

[F253-06] 運動支援／力覚提示スーツによるサイバー・フィジカル・オーグメンテーション
○栗田 雄一[1]（1. 広島大学 大学院先進理工系科学研究科 教授）

[F253-07] クロスモーダル処理技術が統合する視覚・言語・ロボット制御技術の未来
○橋本 敦史[1]（1. オムロンサイニックエックス（株） インタラクショングループ シニアリサーチャー）

[パネルディスカッション] パネルディスカッション
パネルディスカッション

一般開放行事 | 一般開放行事 | 一般開放行事

## T25300 技術者教育プログラムの国際認定の実際　～ JABEE審査委員講習を兼ねて～ [ JABEE事業委員会，技術と社会部門企画]

司会者:関東 康祐(茨城大学)

Room 23

[T253-01] 全体概要
○関東 康祐[1]（1. 茨城大学）

[T253-02] JABEE 認定制度について
○岸本 喜久雄[1]（1. 東京工業大学）

[T253-03] 認定基準の概要
○小川 邦康[1]（1. 慶應義塾大学）

[T253-04] 概要　話題１
○中別府 修[1]（1. 明治大学）

[T253-05] 概要　話題２
○小野 直樹[1]（1. 芝浦工業大学）

[T253-06] 認定基準の解説
○小川 邦康[1]（1. 慶應義塾大学）

[T253-07] 解説　話題１
○松村 隆[1]（1. 東京電機大学）

[T253-08] 解説　話題２
○山田 貴博[1]（1. 横浜国立大学）

[T253-09] 審査手順と方法
○荒居 善雄[1]（1. 埼玉大学）

[T253-10] 教育に関する取り組みの事例紹介
○高橋 芳弘[1]（1. 千葉工業大学）

一般開放行事 | 一般開放行事 | ランチミーティング

## T25200 リケジョ、女性研究者・エンジニアの意見交換会［ LAJ委員会企画］

司会者:岡 ゆかり(小松製作所)

Room 8

一般開放行事 | 特別行事企画 | 留学生向け企画

## T25100 Symposium for International Students［ JSME International Union企画］

司会者:サプコタ アチュタ(木更津高専)

Room 17

[T251-01] Career Potentials in Japan with global dimensions
○Rasoul Aivazi[1]（1. 千代田化工建設（株））

[T251-02] 企業の活動、留学生採用経験と 留学生に求まれる能力
○栗山 透[1]（1. 東芝エネルギーシステムズ（株））

[T251-03] Case Studies1 – Academic and Career Experiences
○Marlin Baidillah[1]（1. 千葉大学）

[T251-04] Case Studies2 – Academic and Career Experiences
○Nguyen Huu Dung[1]（1. あすか製薬（株））

[T251-05] Case Studies3 – Academic and Career Experiences
○MIN ZI[1]（1. 東芝インフラシステムズ（株））

特別行事企画 | 特別行事企画 | 国際シンポジウム

## T02100 日本 JSME・韓国 KSMEジョイントシンポジウム［バイオエンジニアリング部門，スポーツ工学・ヒューマンダイナミクス部門企画］

Room 3

[T021-01] 2021 JSME-KSME Joint Symposium
2021 JSME-KSME Joint Symposium

一般開放行事 | 一般開放行事 | 企業セミナー

## T25500 企業セミナー（初日）［理事会企画］

Room 2

一般開放行事 | 一般開放行事 | 企業セミナー

## T25500 企業セミナー （2日目）(理事会企画)

Room 2

一般開放行事 | 一般開放行事 | 企業セミナー

## T25500 企業セミナー （3日目）(理事会企画)

Room 3

一般開放行事 | 一般開放行事 | 公開ワークショップ

## 【一般公開】 W25300 機械・インフラの保守・保全と信頼性強化～ DX社会は機械学会に何を望む？～
## ［ 学会横断テーマ③機械・インフラの保守・保全と信頼性強化 ／ 土木学会，日本非破壊検査協会 協賛 ／ 情報・知能・精密機器部門，機械力学・計測制御部門，産業・化学機械と安全部門，材料力学部門，機械材料・材料加工部門 協力］

挨拶:井原 郁夫(長岡技術科学大学)、司会:有坂 寿洋(日立アカデミー)、冨澤 泰(東芝)、モデレータ:井上 裕嗣(東京工業大学)

Room 22

[W253-01] 挨拶
○井原 郁夫[1]（1. 長岡技術科学大）

[W253-02] DX社会における人と機械の新たな関係、保守・保全に関わる事例を交えて
○野中 洋一[1]（1. 日立製作所）

[W253-03] 民間航空機の型式認証と信頼性 ～ DX化への課題
○森本 哲也[1]（1. JAXA ）

[W253-04] 機械設備の生産性向上を目指した振動･音/電流/組立て精度等による総合診断技術の動き
○渡部 幸夫[1]（1. 日本精工）

[W253-05] エネルギー・インフラ機器のデジタル保全・寿命診断技術
○中谷 祐二郎[1]（1. 東芝エネルギーシステムズ）

[W253-06] 土木インフラのメンテナンスに関わる現状と課題
○岩波 光保[1]（1. 東京工業大学）

[パネルディスカッション] パネルディスカッション
パネルディスカッション

一般開放行事 | 一般開放行事 | 公開ワークショップ

## 【一般公開】 W25400 少子高齢化社会を支える革新技術の提案～少子高齢化社会の課題を解決する新しい機械工学の創成～ [ 学会横断テーマ①少子高齢化社会を支える革新技術の提案 ／ 医工学テクノロジー推進会議 協力]

総合司会:佐久間 一郎(東京大学)

パネル司会:松日楽 信人(芝浦工業大学)、和田 成生(大坂大学)、安藤 健(パナソニック株式会社)

パネリスト:真田 弘美(東京大学)、小野 栄一(国立障害者リハビリテーションセンター)、野崎 一徳(大阪大学歯学部附属病院)、高西 淳夫(早稲田大学)、村垣 善浩(東京女子医科大学)、橋本 康彦(川崎重工業（株）)

Room 22

[ディスカッション] ディスカッション
ディスカッション

一般開放行事 | 一般開放行事 | 公開ワークショップ

## 【一般公開】 W25500 アフターコロナにおける大学教育の質保証 [学会横断テーマ④未来を担う技術人材の育成 ／ 人材育成活躍支援委員会]

司会者:山本 誠(東京理科大学)

Room 20

[W255-01] 教育システムの質保証（１）： JABBE
○三田 清文[1]（1. 日本技術者教育認定機構（JABEE）専務理事）

[W255-02] 教育システムの質保証（２）：大学基準協会
○松坂 顕範[1]（1. 大学基準協会・評価研究部）

[W255-03] 卒業生の質保証（１）：ルーブリック＆ポートフォリオによるアセスメント
○山田 貴博[1]（1. 横浜国立大学 大学院環境情報研究院 教授）

[W255-04] 卒業生の質保証（２）：テスト問題バンクによるアセスメント
○深堀 聰子[1]（1. 九州大学教育改革推進本部 教授）

[総合討論] 総合討論
総合討論

特別行事企画 | 特別行事企画 | パネルディスカッション

## T25400 S401パネル討論「地域産業振興の視点からの「新産業革命」と機械工学の役割」［理事会企画］

座長:榊 純一(元株式会社 IHI)、小沢 喜仁(福島大学)　司会者:田沼 唯士(帝京大学)　パネリスト:猿田 和三(秋田県庁)、山田 純(会津電力（株）)、小浦方 格(新潟大学)、中垣 亮(（株）日立製作所、日本機械学会2021年度財務理事)

Room 1

[パネルディスカッション] パネルディスカッション
パネルディスカッション

技術展示会 | 技術展示会 | 技術展示会

## 【！開催中！】オンライン技術展示会（参加企業24社）

技術展示会

技術展示会 | 技術展示会 | 技術展示会

【！開催中！】オンライン技術展示会（参加企業24社）

技術展示会

技術展示会 | 技術展示会 | 技術展示会

【！開催中！】オンライン技術展示会（参加企業24社）

技術展示会

技術展示会 | 技術展示会 | 技術展示会

【！開催中！】オンライン技術展示会（参加企業24社）

技術展示会