

第73回塑性加工連合講演会 コマーシャルセッション  
2022年11月18日

# 冷間鍛造の環境対応潤滑処理 における WLS の効果

---

ブラストによる潤滑下地形成で  
環境対応型潤滑剤の性能底上げ

マコー株式会社 橘 和寿

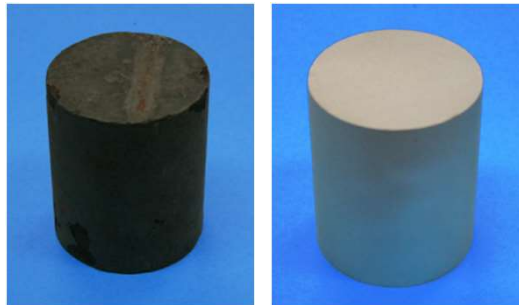
k\_tachibana@macoho.co.jp



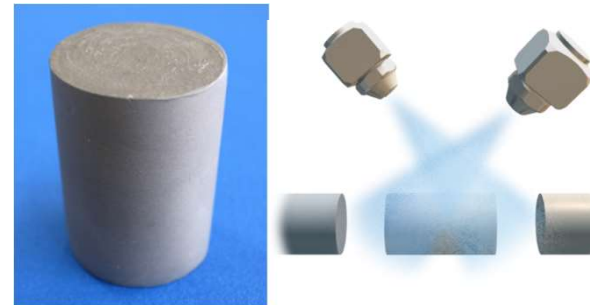
# 本題に入る前に

## W L S 処理 (Wet-blast Lubricant System)

### ■ プロセス



- ・脱脂，洗浄，スケール除去
- ・表面に微細凹凸形成



- ・スプレー塗布による潤滑膜形成

### WLSの特長

- 1) 脱脂・下地処理プロセスとしてウェットブラスト処理を適用
- 2) 1液潤滑剤をスプレー塗布
- 3) 下地処理から潤滑工程までを1台の装置に集約



WLS装置外観

# 本題に入る前に WLSとは

## WLSを適用した冷間鍛造ライン

一貫工程による  
リードタイム短縮

コストダウン

従来冷鍛  
ライン

黒皮除去  
(ショットブラスト or 酸洗)

ボンデ・金属石鹸

冷間鍛造

設置面積  
1/10

冷間鍛造

WLS

- ✓ 90%以上の廃棄物／廃水を削減
- ✓ 金型寿命向上
- ✓ 仕掛在庫を大幅削減
- ✓ 工程全体の省人化

# Contents

---

## 1. はじめに

冷間鍛造における潤滑

ブラストによって得られる潤滑下地

## 2. WLSの実装効果

## 3. ブラストによる潤滑性能の底上げ効果

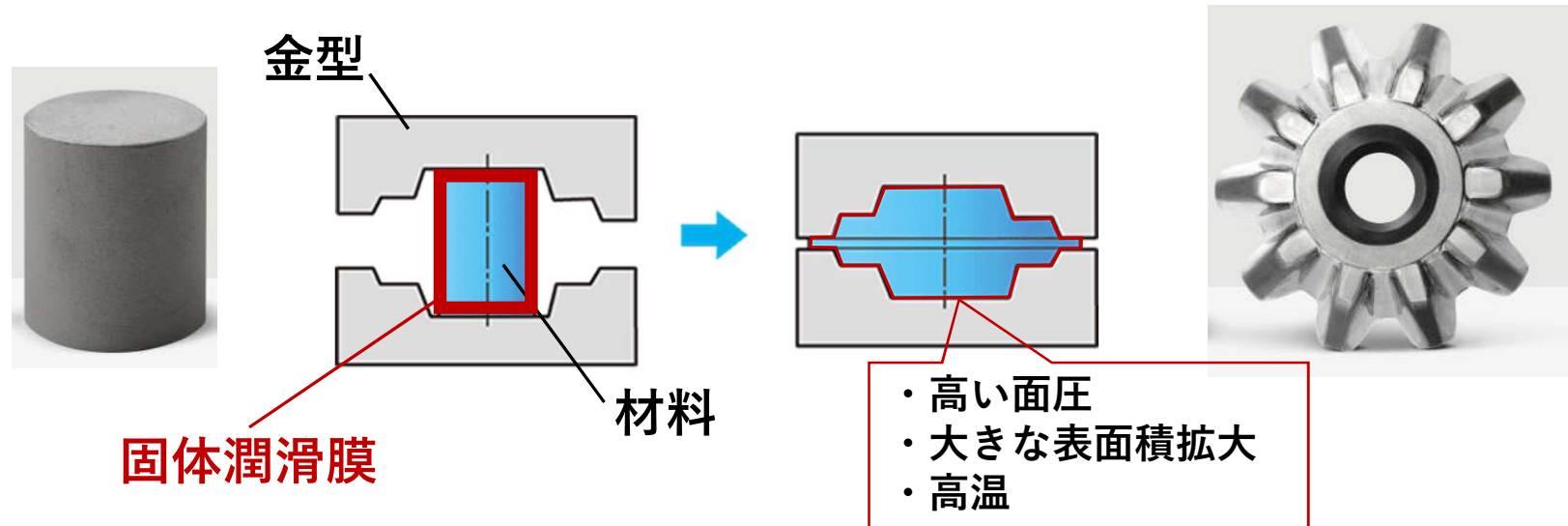
3 - 1 ボール通し試験結果報告

3 - 2 考察（出典：第72回塑性加工連合講演会発表資料）

## 4. まとめ

# 1. はじめに

## 冷間鍛造における潤滑



皮膜	潤滑性能	問題点
リン酸塩 + 金属石けん	◎ Great	温度維持エネルギー 化成スラッジ等の廃棄物
環境対応型潤滑剤	△ 強加工は厳しい	潤滑膜の密着性・保持性が低い

ブラストによる潤滑下地処理が  
実績を上げつつある



# 1. はじめに

## ブラストによって得られる潤滑下地例

処理前

処理後



	表面性状	断面曲線 [ $\mu\text{m}$ ]
旋削加工		
WLS 多角形粒子 140 $\mu\text{m}$		
球形粒子 300 $\mu\text{m}$		

ワーク材質：S10C 球状化焼鈍材



# 1. はじめに

## ブラストによって得られる潤滑下地例

処理前

処理後



	表面性状	SEM観察像	断面観察像
旋削加工			
WLS 多角形粒子 140 $\mu\text{m}$			
球形粒子 300 $\mu\text{m}$			

ワーク材質：S10C 球状化焼鈍材

## 2. WLSの実装効果

### 01 金型寿命の向上

金型の寿命向上実績は、従来比の5倍以上です。ウェットブラストによる下地処理が、1液潤滑被膜の潤滑性能を最大限に引き出すためです。

### 02 コスト削減

重厚長大な潤滑処理工程を大幅に簡素化できます。スプレー塗布による潤滑処理のため、日常管理は、研磨材と潤滑剤の補給のみです。

### 03 環境負荷の低減

環境負荷の高い、ボンデによる処理を完全代替します。ボンデ処理と比較し、反応性スラッジゼロ、廃棄物を90%以上削減可能です。

#### 導入実績

導入実績国

3+

導入企業数

12+

総納入台数

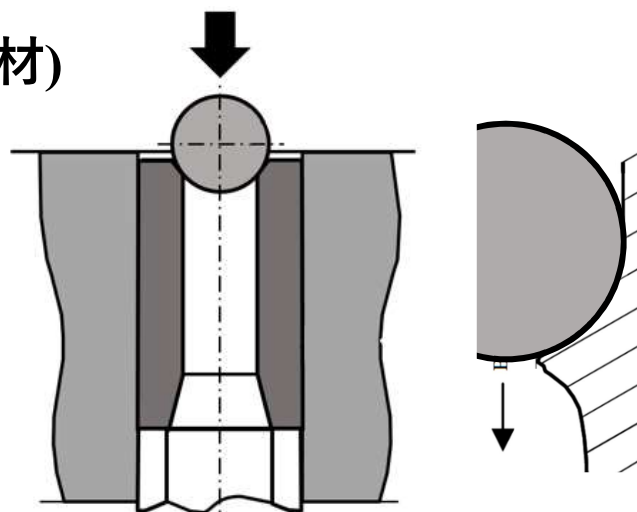
23+



# 3. ブラストによる潤滑性能の底上げ効果

## 3－1 ボール通し試験－概要

試験片材質：S10C  
(球状化焼きなまし材)  
外側潤滑：牛脂  
内側潤滑：一液



高さ：50[mm]  
外径：30[mm]  
内径：14.5[mm]

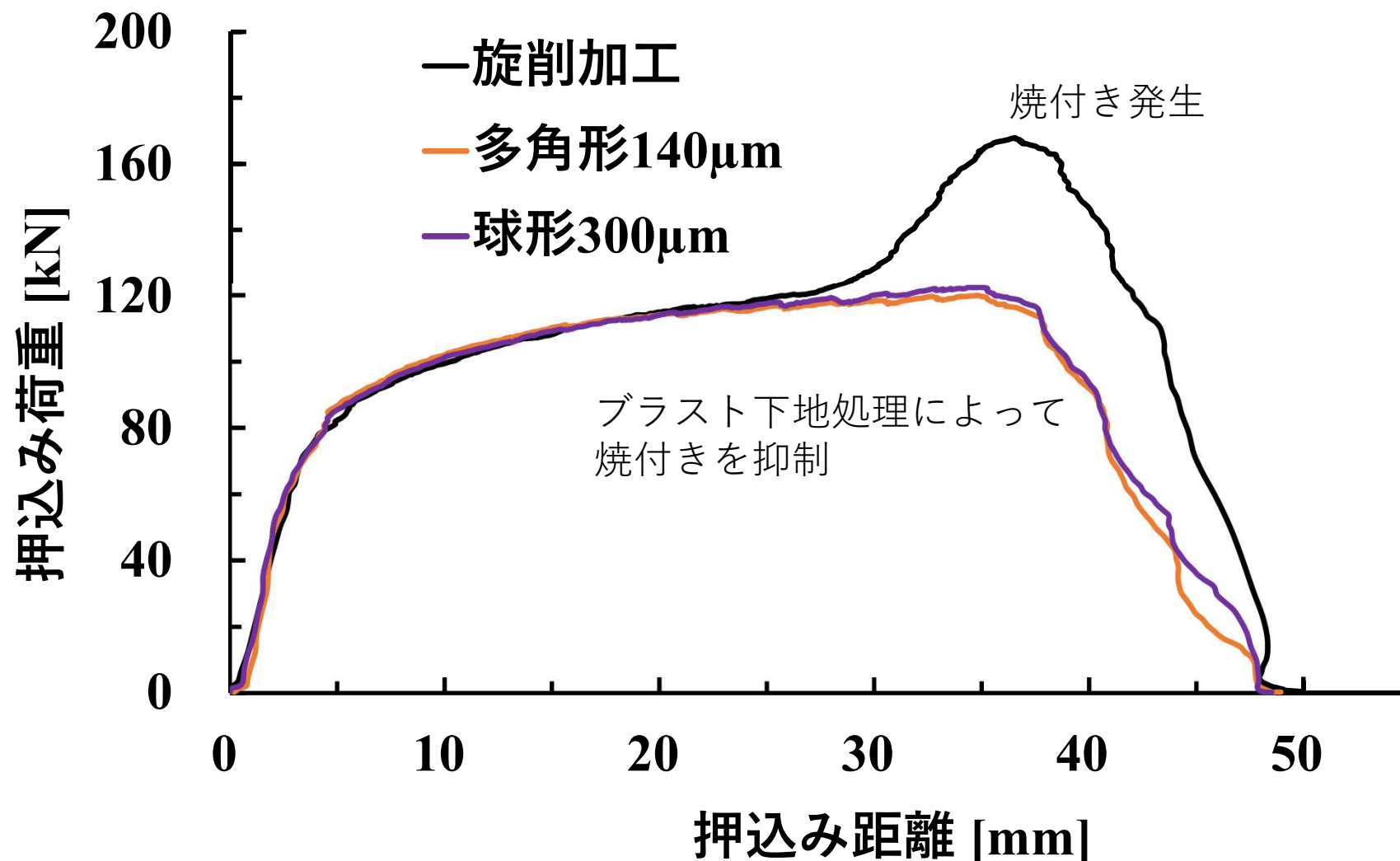
断面積減少率：14[%]  
ボール直径：17.46[mm]  
ボール材質：SUJ2  
押込み速度：150[mm/s]

### ブラスト処理条件

	条件 1	条件 2	条件 3
ブラスト	(旋削加工)	ウェット	ウェット
砥粒形状	—	多角形	球形
平均粒径	—	140μm	300μm

### 3. ブラストによる潤滑性能の底上げ効果

#### 3-1 ボール通し試験 – 荷重ストローク線図



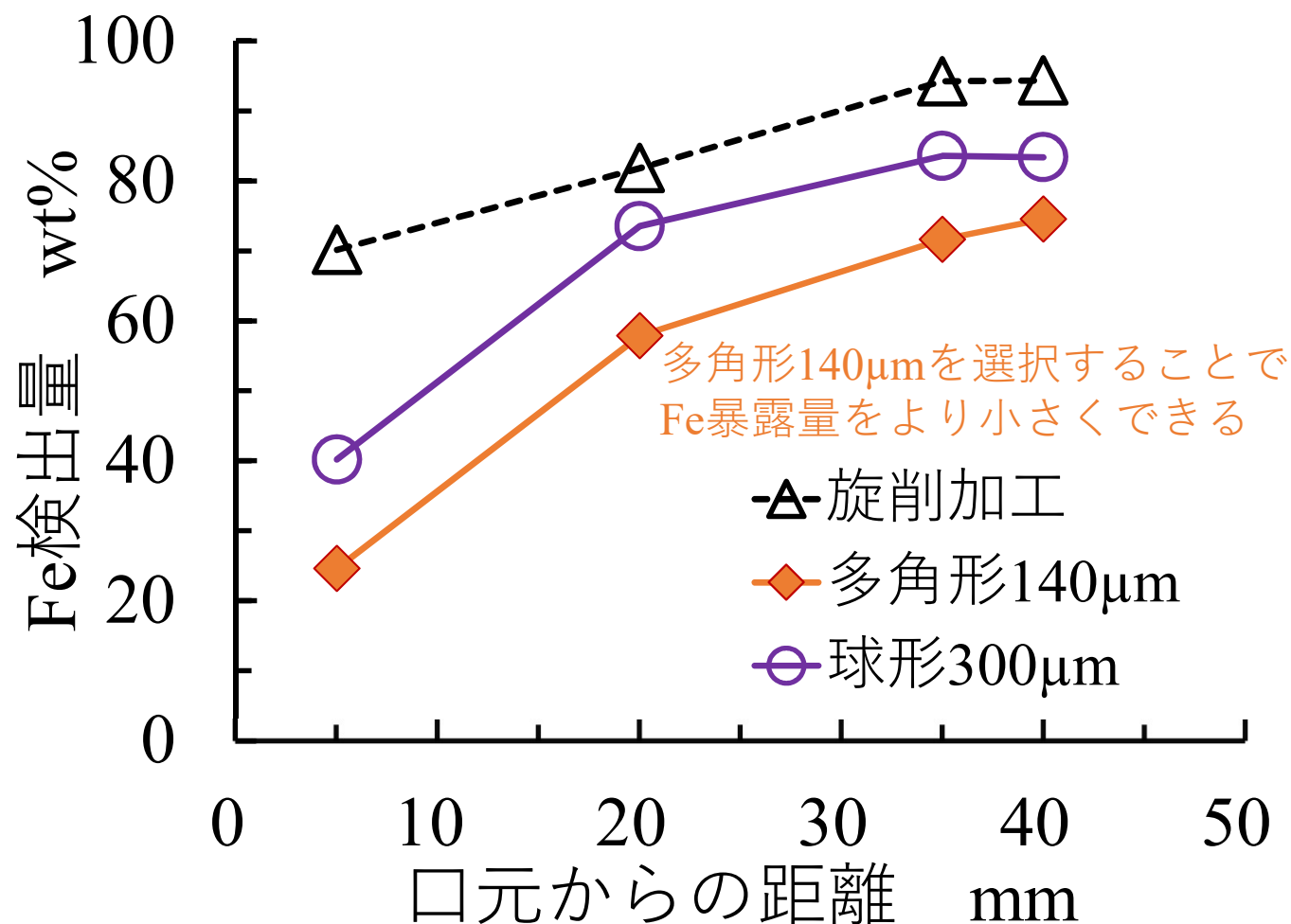
### 3-1 ボール通し試験- ボール擦過面SEM像



### 3. ブラストによる潤滑性能の底上げ効果

#### 3-1 ボール通し試験 – カップ内面EDX分析結果

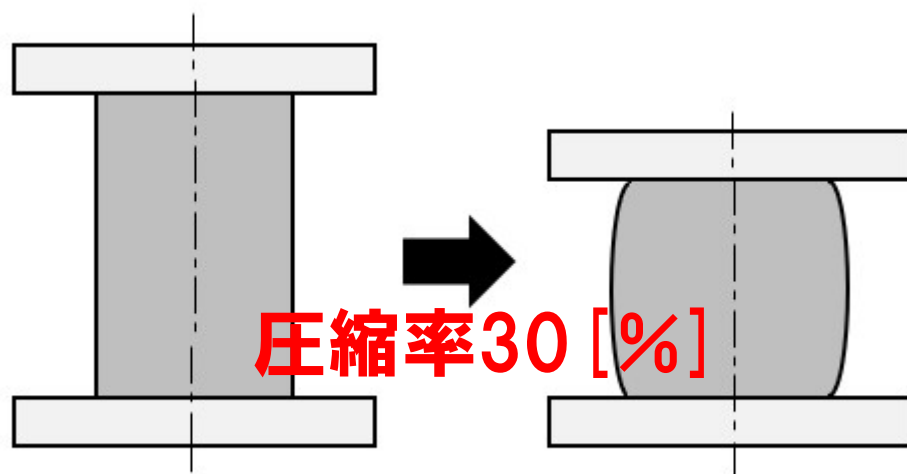
< Fe検出量 >



### 3. ブラストによる潤滑性能の底上げ効果

3-2 考察（出典：第72回塑性加工連合講演会発表資料）

#### 単軸圧縮試験概要



試験片材質:S10C

高さ:15 [mm]

直径:10 [mm]

潤滑:75%牛脂, 25%黒鉛

押込み速度:10 [mm/s]

#### ブラスト処理条件

	条件 1	条件 2	条件 3	条件 4
ブラスト方法	(旋削加工)	湿式ブラスト	乾式ブラスト	乾式ブラスト
砥粒形状	-	グリッド	球	球
平均粒径	-	0.14 mm	0.3 mm	0.6 mm



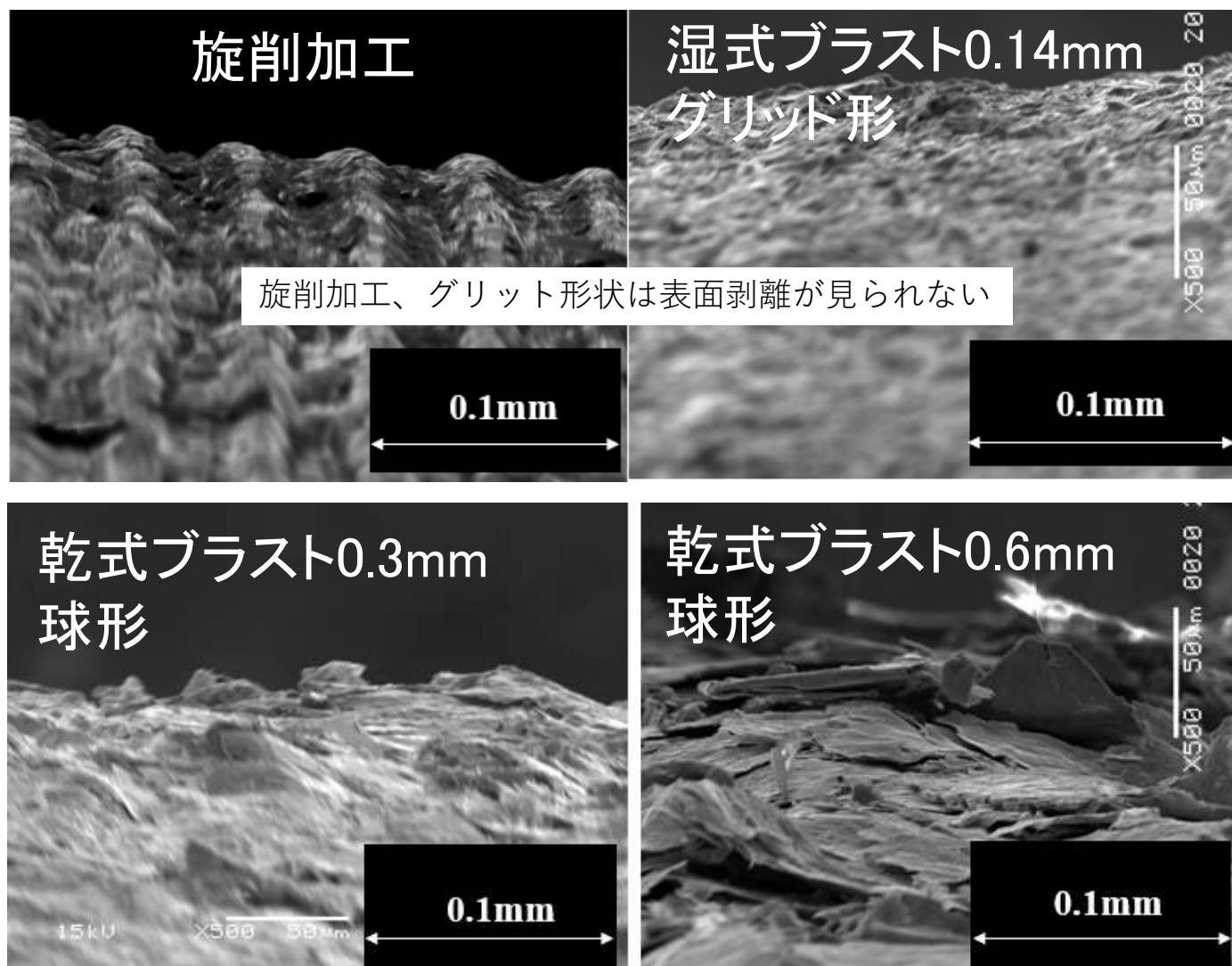
# 3. ブラストによる潤滑性能の底上げ効果

## 3-2 考察 (出典：第72回塑性加工連合講演会発表資料)

### 表面のSEM観察



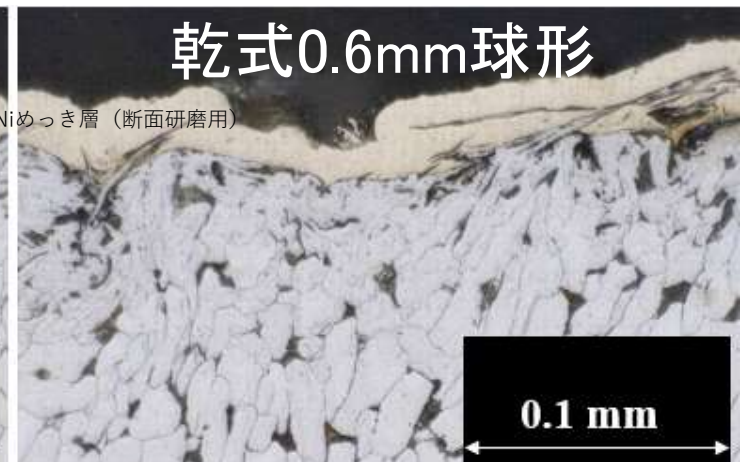
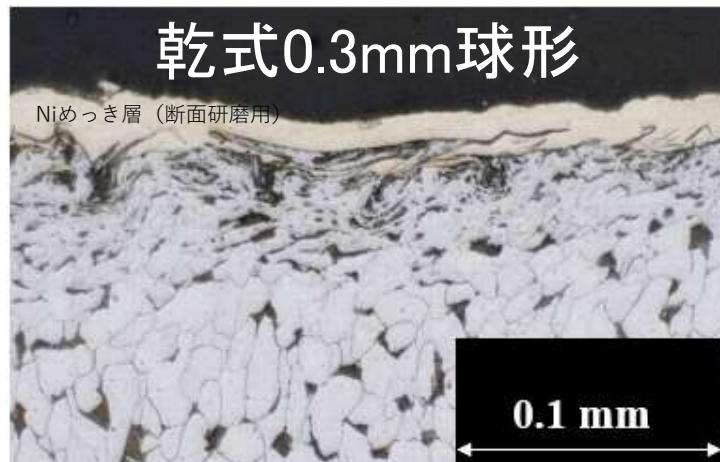
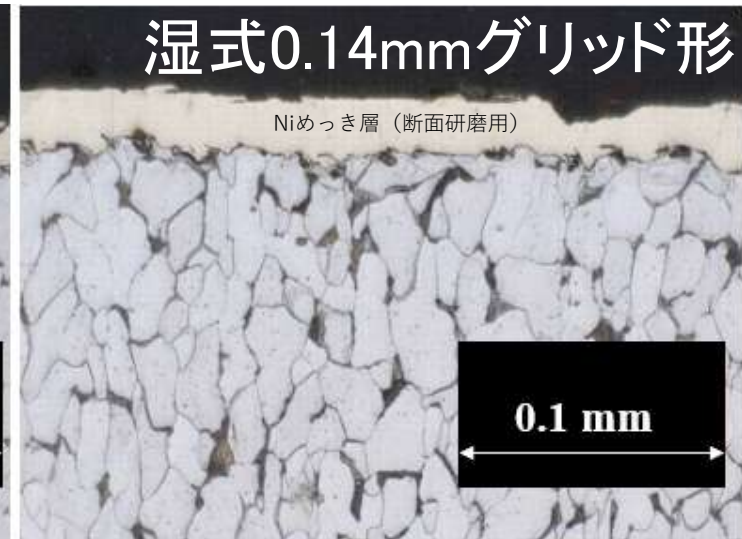
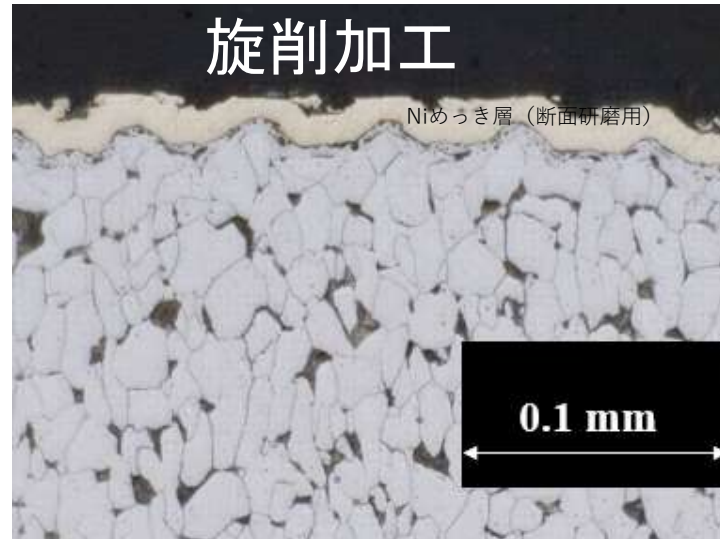
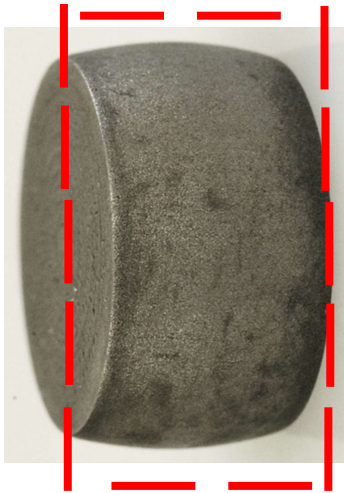
圧縮率30%時の  
自由表面を観察



# 3. ブラストによる潤滑性能の底上げ効果

## 3-2 考察 (出典：第72回塑性加工連合講演会発表資料)

### 断面観察



据え込みによって表面圧縮層が剥離  
→その上の固体潤滑膜も剥がれやすい可能性を示唆している

## 4. まとめ

---

### 冷間鍛造の環境対応潤滑処理における WLS の効果

- ✓ 環境対応型潤滑剤の性能を底上げ
- ✓ 反応性廃棄物 & 廃水量削減
- ✓ 仕掛・搬送コスト削減
- ✓ 工程全体の省人化

金型寿命向上とCO<sub>2</sub>削減に寄与いたします。