

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

WLS処理 (Wet-blast Lubricant System)

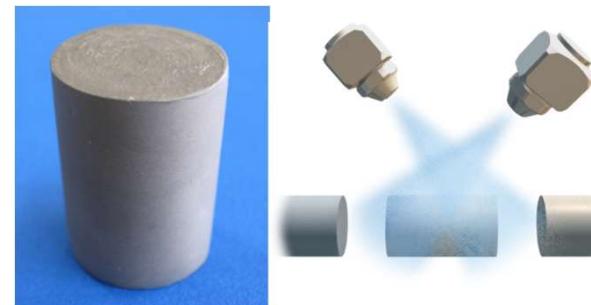
■プロセス



・ワークを昇温



- ・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



- ✓ 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

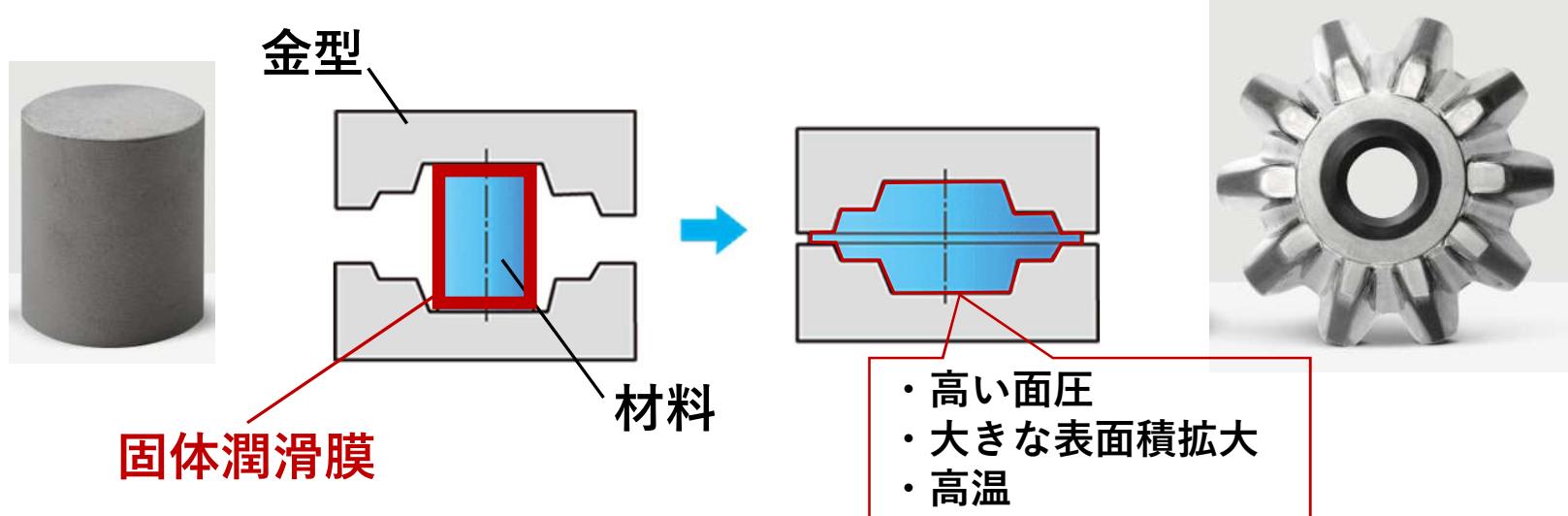
3-1 ボール通り試験結果報告

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



	表面性状	断面曲線 [μm]
旋削加工		$Ra \ 3.58 \mu\text{m}, RSm \ 100.01 \mu\text{m}$
WLS 多角形粒子 $140 \mu\text{m}$		$Ra \ 2.71 \mu\text{m}, RSm \ 87.94 \mu\text{m}$
球形粒子 $300 \mu\text{m}$		$Ra \ 2.48 \mu\text{m}, RSm \ 198.33 \mu\text{m}$

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



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

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blast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

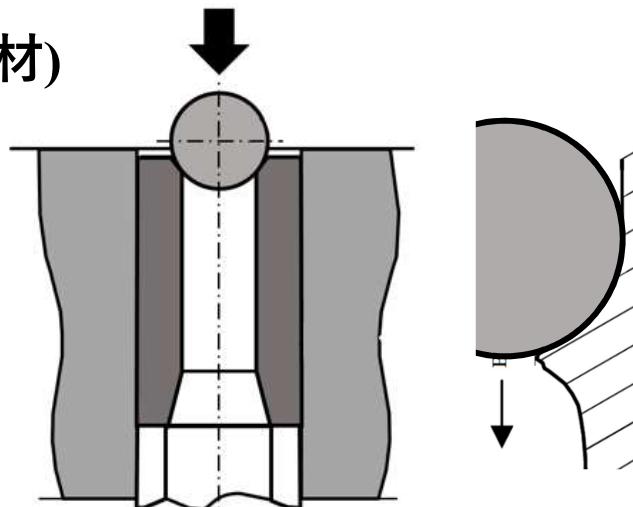
23+

出典：マコ一株式会社HP <https://www.macoho.co.jp/application/wls.html>

3. ブラストによる潤滑性能の底上げ効果

3-1 ボール通り試験 – 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]

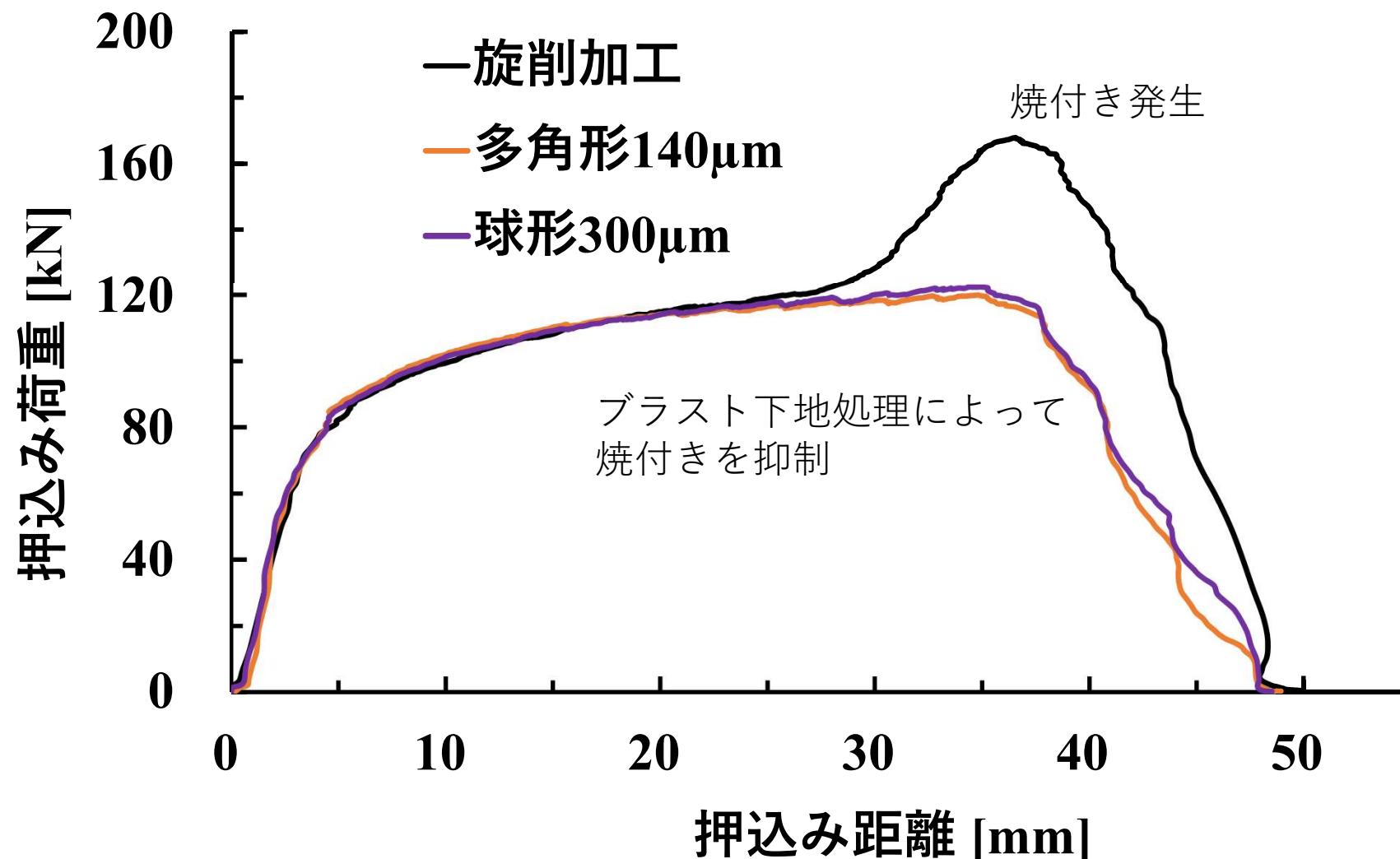
断面積減少率 : 14[%]
ボール直径 : 17.46[mm]
ボール材質 : SUJ2
押込み速度 : 150[mm/s]

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

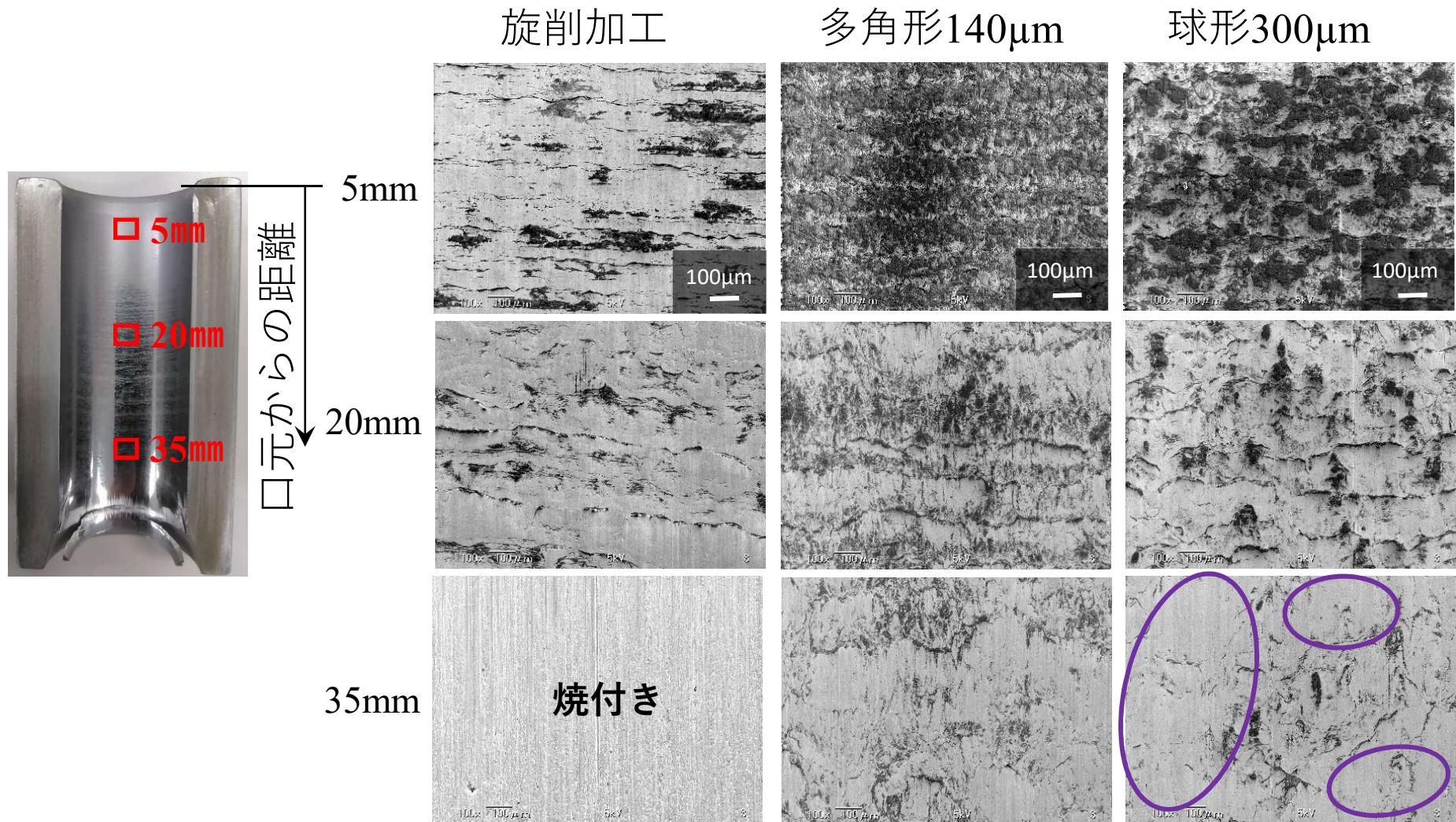
3. ブラストによる潤滑性能の底上げ効果

3 – 1 ボール通り試験 – 荷重ストローク線図



3. ブラストによる潤滑性能の底上げ効果

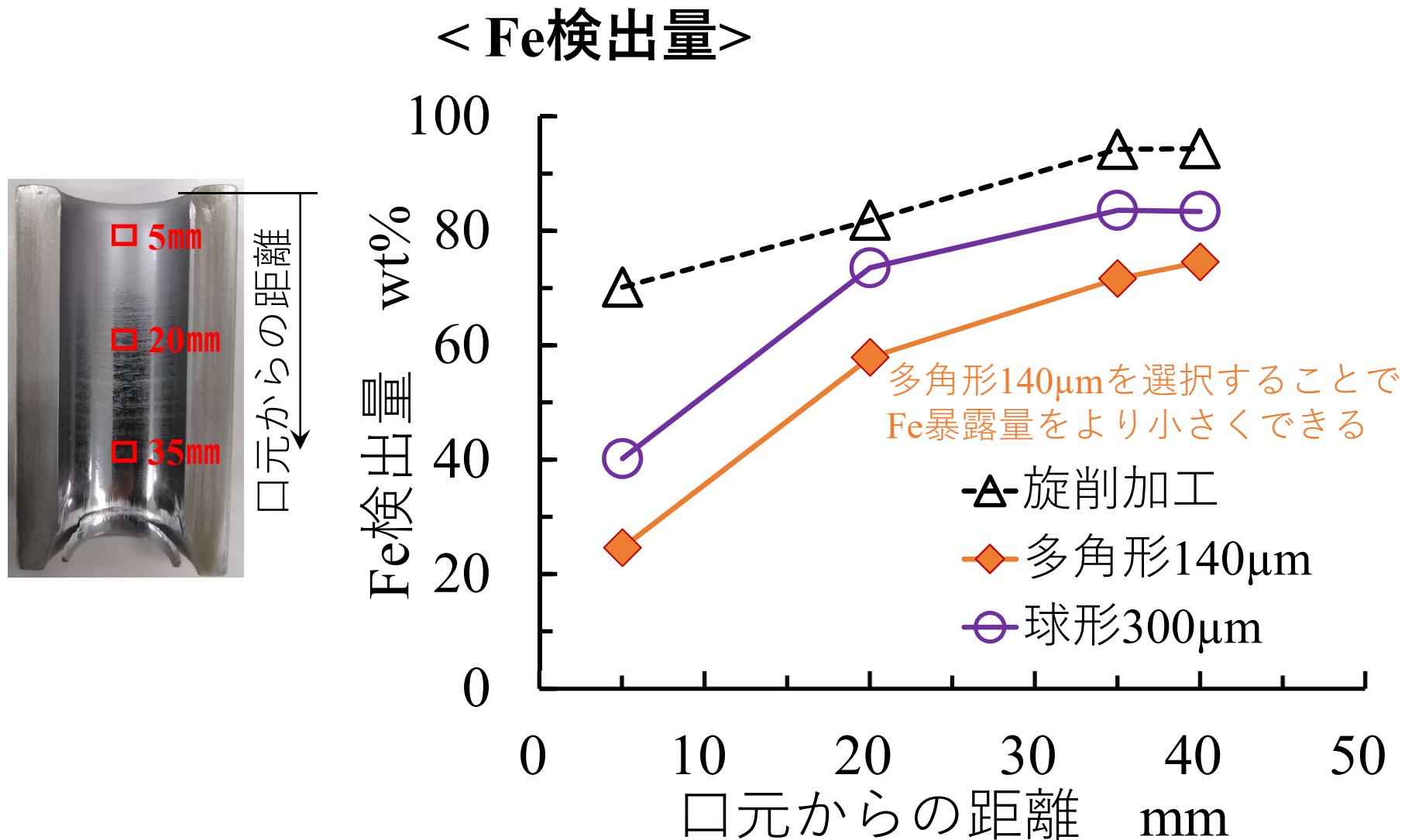
3-1 ボール通り試験- ボール擦過面SEM像



球形300μmは残膜の少ない平坦部が多い

3. ブラストによる潤滑性能の底上げ効果

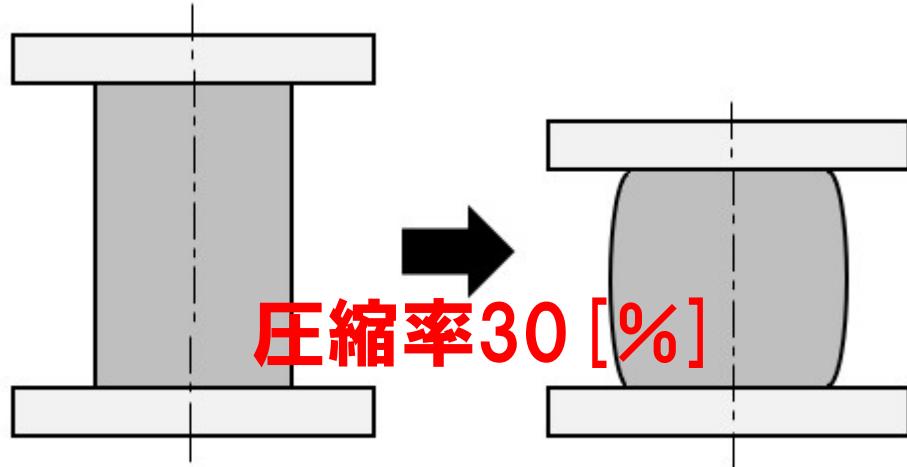
3-1 ボール通り試験 – カップ内面EDX分析結果



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

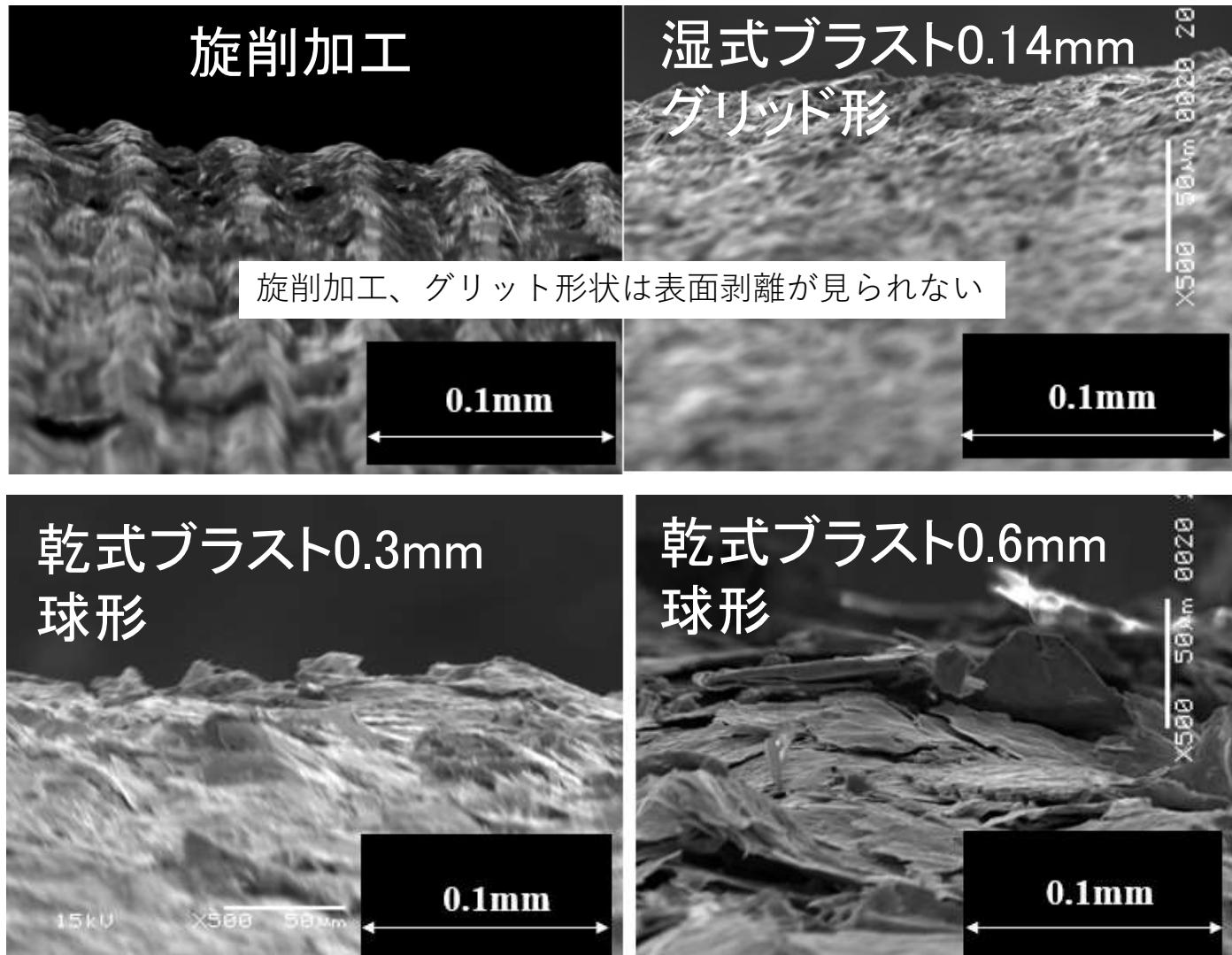
3. ブラストによる潤滑性能の底上げ効果

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



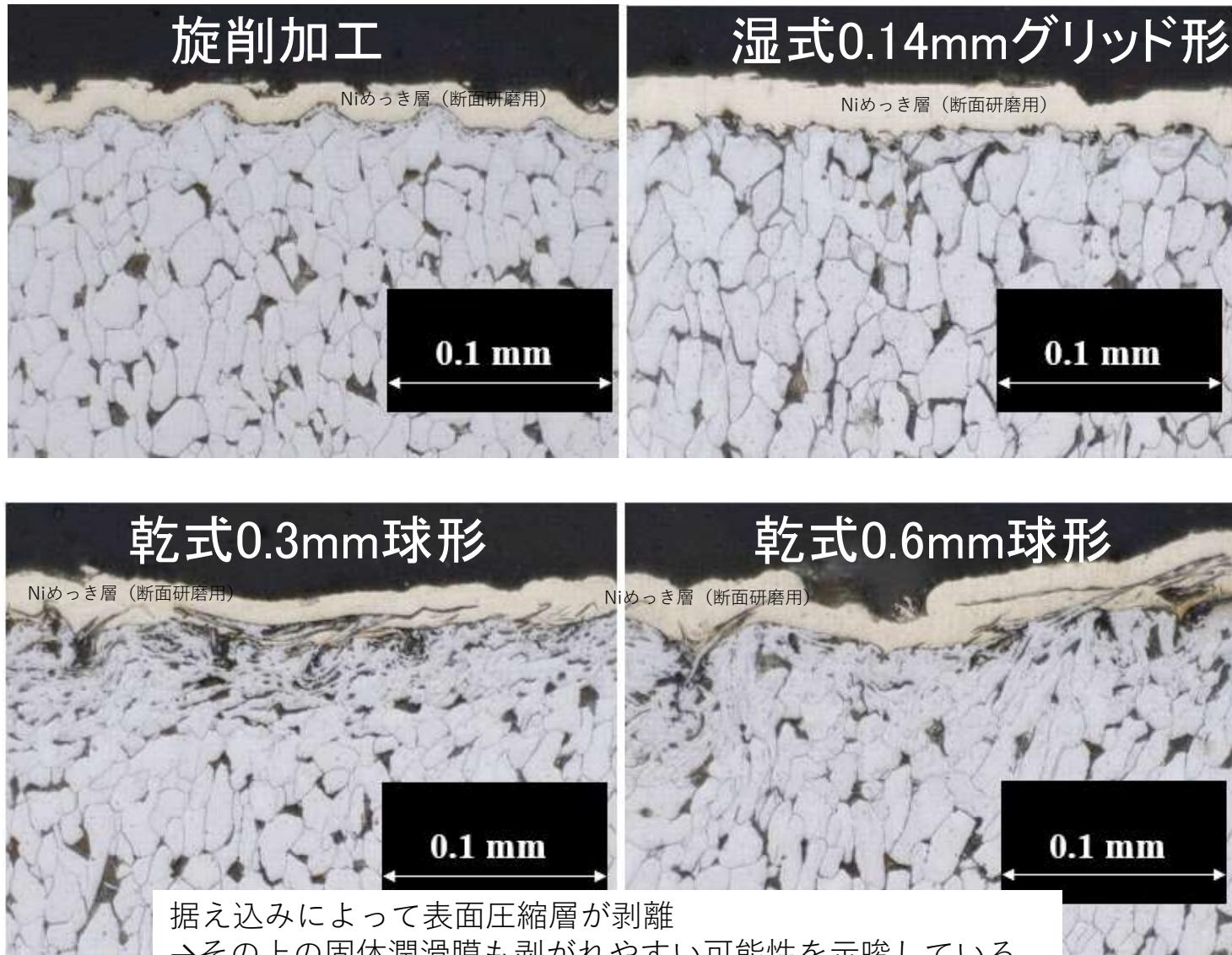
圧縮率30%時の
自由表面を観察



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
- ✓ 仕掛け・搬送コスト削減
- ✓ 工程全体の省人化

金型寿命向上とCO₂削減に寄与いたします。