

# 多結晶ダイヤモンド成膜金型によるドライプレス量産試作（R5）

取組企業	企業名 株式会社大貫工業所	共同研究 の相手	茨城大学工学部物質工学科
	担当者（役職、氏名）開発部員 飛田 厚		講師 永野 隆敏
	TEL：0294-53-3821（代）		TEL：
	企業HPアドレス：HTTP://www.ohnuki.co.jp		研究室HPアドレス：

## <背景>

EVの普及と産業用ロボットの急速な進展により、複雑三次元構造のステンレス製プレス加工品の需要が高まっている。ステンレスは耐食性は高いが難加工材として知られ、角形、丸形深絞りプレス加工品は、加工誘起マルテンサイト変態による時期割れを防ぐために、中間熱処理や温間冷間プレス加工によって製造されている。しかしこの製法は、金型代が高価であり、工程も長く高コストであることが問題となっている。本研究開発は、低摩擦抵抗で、加工誘起マルテンサイト変態の低減が可能な、高耐久性の多結晶ダイヤモンド成膜プレス金型の開発と実用化を目標としている。また本開発は、中間焼鈍の省略と共に、最終的にプレスオイルフリー化（ドライプレス化）によるプレスオイル洗浄工程の省略（省エネルギー）を目指している。

## <研究開発プロセス>

1. 超硬の前処理条件の最適化
2. 多結晶ダイヤモンド成膜用超硬ダイの製作
3. ダイへの多結晶ダイヤモンド成膜加工
4. SUS305丸型深絞りドライプレス量産試作
5. 粒子法による多結晶ダイヤモンド膜表面の構造最適化計算
6. 量子力学第1原理による超硬合金成分とダイヤモンド膜の吸着エネルギー計算
7. SUS305丸型深絞りドライプレス加工品の評価（断面ミクロ組織観察、フェライト含有率の評価）
8. 多結晶ダイヤモンド成膜超鋼ダイの表面観察と密着性評価

\* 5. 6；茨城大学工学部物質工学科永野隆敏研究室

# 多結晶ダイヤモンド成膜金型によるドライプレス量産試作（R5）

## ＜共同研究機関との取組み＞

量子力学第1原理計算法及び粒子法の解析手法は、新機能性材料開発や、製造プロセスの条件最適化に積極的に応用され、産学連携による新製品、新技術開発に大きく貢献している。大学における理論計算の取組みにより、産学連携でのハイレベルな研究開発を短期間で行うことが可能となっている。本研究開発は、茨城大学における理論計算を参考として、超硬製プレス金型への耐久性に優れた多結晶ダイヤモンドの成膜技術確立を目標としている。

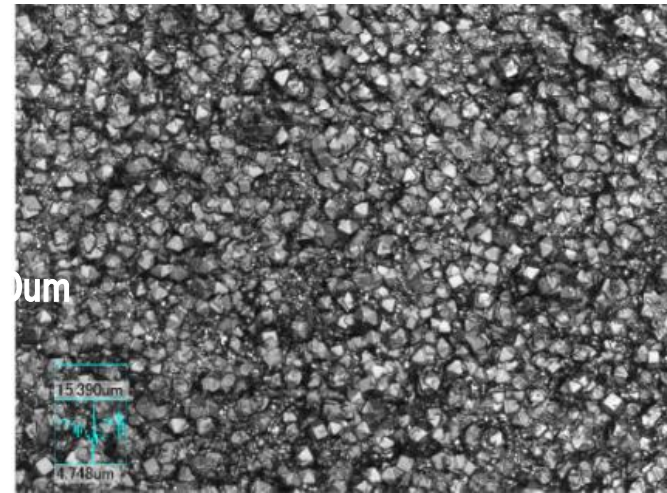


図1 多結晶ダイヤモンド膜表面LMS像

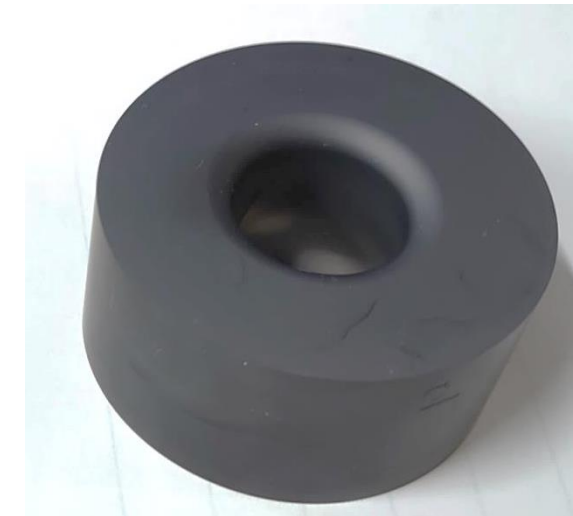


図2 多結晶ダイヤモンド成膜超硬製ダイ（穴径φ19/外径φ50/t25mm）

## ＜研究開発結果＞

多結晶ダイヤモンド膜（図1）の表面形状と、ステンレス深絞り加工面の傷発生との関係を粒子法により解析し、ドライプレス量産試作用超硬製多結晶ダイヤモンド成膜ダイを製作した（図2）。製作した成膜ダイにより、ドライプレス条件で丸形深絞りの量産試作を行った（図3）。その結果、多結晶ダイヤモンド膜はドライプレス条件において膜剥離することなく、量産に耐えることが実証された。



図3深絞りプレス加工試作品（内径φ18/外径19×15mmH）