

多結晶ダイヤモンド成膜金属プレス成形金型の開発

取組企業	企業名 株式会社大貫工業所	共同研究 の相手	茨城大学工学部マテリアル工学科
	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る。ステンレスの角形、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、現在中間熱処理や、温間、冷間プレス加工によって製造されている。この製法は金型代が高価であり、また工程も長く高コストとなっている。本研究開発テーマは、加工誘起マルテンサイト変態を低減できる、低摩擦抵抗で高耐久性の多結晶ダイヤモンド成膜プレス成形金型を開発するものである。

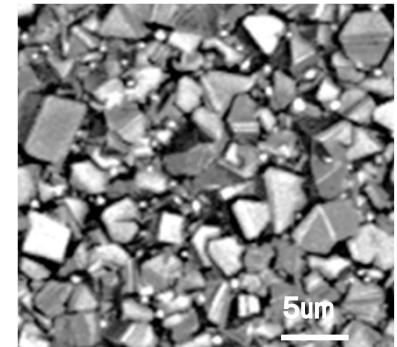
<研究開発プロセス>

- ①量子力学第一原理計算法による超硬上多結晶ダイヤモンド成膜条件の最適化計算（茨城大学永野研究室）
- ②多結晶ダイヤモンド成膜プレス成形金型の試作（(株)大貫工業所）
- ③多結晶ダイヤモンド成膜プレス成形金型の結晶組織観察（(株)大貫工業所）

多結晶ダイヤモンド成膜金属プレス成形金型の開発

＜共同研究機関との取組み＞

量子力学第1原理計算は、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、産学連携分野の新製品、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が企業を後押しする形で展開できるので、ハイレベルの研究開発を短期間で行うことが可能となっている。本研究開発では、大学における理論計算を元に、超硬上の耐久性に優れた多結晶ダイヤモンドの成膜条件を確立する。

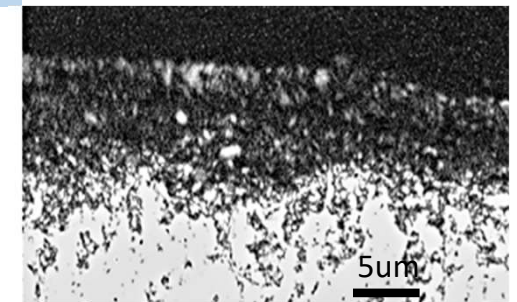


多結晶ダイヤモンド膜表面のマイクロ組織

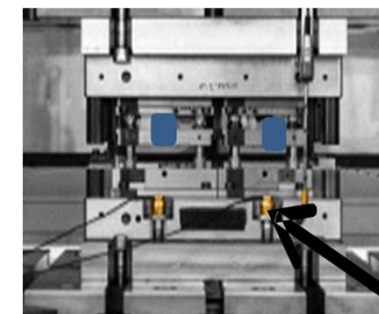
＜研究開発結果＞

金属プレス金型用超硬材料と成膜時のカーボンとの吸着エネルギーを第1原理計算で求め、より安定で密着性の高い多結晶ダイヤモンド成膜条件を見出した。その結果から、超硬製深絞り加工用ダイを加工し、その表面に多結晶ダイヤモンドを成膜した。その結果、成膜時に剥離することのない、安定した多結晶ダイヤモンド成膜金属プレス成形金型を試作できた。

今後は、この金型を用いてステンレス製深絞りプレス加工品を試作し、多結晶ダイヤモンド膜の耐久性を評価する。最終的にはオイルフリーの量産プレス技術を確立する。



多結晶ダイヤモンド膜断面のマイクロ組織



深絞りプレス金型
(250×250×200mm
H)