

ダイヤモンド膜とステンレス鋼の ドライ温間成形におけるトライボ特性

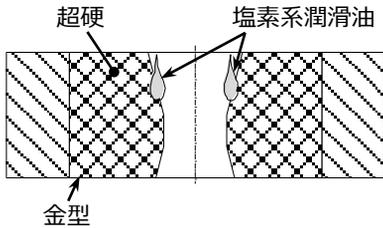
ものづくり要素技術

城南支所 玉置 賢次
TEL 03-3733-6233

特徴

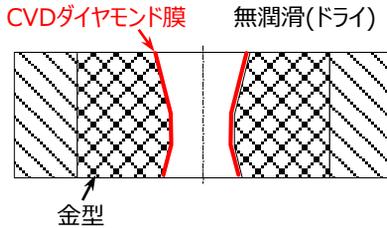
ステンレス鋼のドライ温間成形を可能とするため、プレス成形用金型にCVDダイヤモンド膜をコーティングすることを検討しました。ダイヤモンド膜とステンレス鋼の高温でのトライボ特性を評価し、ドライ温間成形の可能性を示しました。

従来技術



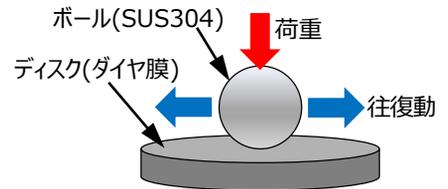
- 超硬金型に塩素系潤滑油を塗布。
- 潤滑油により摩擦の低減および凝着の抑制。
- 洗浄剤および洗浄工程が必要。

新技術

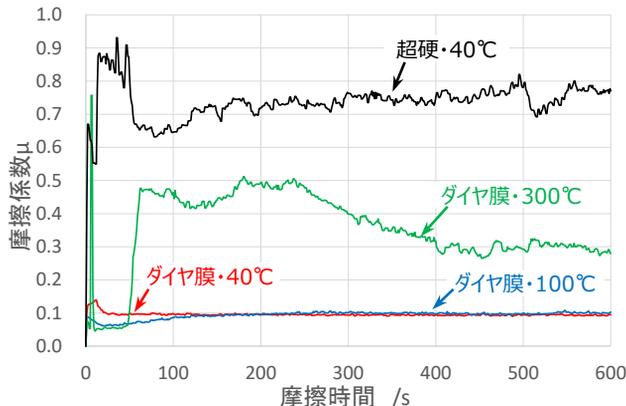


- 金型表面にダイヤ膜をコーティング。
- ダイヤ膜により摩擦の低減および凝着の抑制。
- 洗浄剤および洗浄工程が不要。

【トライボ試験】



- 荷重 : 10N
- 周波数 : 5Hz
- 温度 : 40℃、100℃、300℃
- ボール : SUS304 直径10mm
- ディスク : ダイヤモンド膜 (Rz:1.5μm、1.0μm、0.5μm、0.1μm)
- ストローク : 5mm
- 時間 : 10分



SUS304/ダイヤモンド膜(0.1μm)の摩擦係数の推移

SUS304とダイヤモンド膜の摩擦係数

ボール	SUS304				
	超硬 WC-Co	ダイヤ膜 (1.5μm)	ダイヤ膜 (1.0μm)	ダイヤ膜 (0.5μm)	ダイヤ膜 (0.1μm)
40℃	0.75	0.28	0.26	0.10	0.09
100℃	1.07 以上	0.37	0.80	0.42	0.10
300℃	1.07 以上	0.89	1.06	1.06	0.30

◎ ダイヤモンド膜をRz:0.1μmまで磨くことで温間においても低摩擦を示します。ドライ温間成形の可能性大。

従来技術に比べての優位性

- ダイヤモンド膜/ステンレス鋼の組み合わせで高温でも低摩擦
- ダイヤモンド膜を金型に適用することで、ステンレス鋼のドライ温間成形が可能
- 塩素系潤滑油・洗浄および洗浄工程が不要となり、環境負荷低減およびコスト削減を実現

今後の展開

- 塩素系潤滑油の廃絶と環境負荷低減
- 電子部品、食品用缶等の潤滑油を嫌う分野への展開
- マグネシウム合金等への応用が期待できる

研究成果に関する文献・資料

〈ダイヤモンド膜の低摩擦発現メカニズムに関する論文〉

- 橋本他：大気中およびアルゴン中におけるCVDダイヤモンド同士の摩擦特性，表面技術，68-6，P344（2017）
- 橋本他：大気中およびアルゴン中におけるCVDダイヤモンドと高速度工具鋼の摩擦特性，表面技術，68-8，P462（2017）

研究員からのひとこと

この技術で環境にやさしいドライプレス加工が可能です。

ドライプレス加工に興味のある企業のご相談をお待ちしております。