



**MITSUBISHI**  
▲ MITSUBISHI MATERIALS

ADVANCED TECHNOLOGY FOR A WORLD WIDE MANUFACTURING TECHNOLOGY EXHIBITION  
**INTERMOLD 2014**  
第25回金型加工技術展  
インターモールド2014に出展します。ご来場お待ちしております。

ブースNo.  
**6A-506**



**IMX**



**MIRACLE  
SIGMA**

**PVDコーティングは新世代へ**

三菱マテリアルのPVDコーティング誕生から30年、  
 更なる使いやすさを求めて信頼と実績そして技術を融合させることにより、  
 優れた仕上面・優れた耐溶着性・優れた耐欠損性を極めた  
 コーティングを誕生させました。



**MP9005/MP9015**



**MP61/MP71/MP91シリーズ**



**MVE/MVS**



**MS plus**



**SMART MIRACLE**


**三菱マテリアル株式会社**

加工事業カンパニー

【超硬製品事業部 流通営業課】 (03)5819-5251  
【名古屋支店 流通営業課】 (052)684-5536  
【大阪支店 流通営業課】 (06)6355-1051

●電話技術相談室(携帯電話からも通話可能です)

三 菱 ヨ イ エ 具

**0120-34-4159**

<http://www.mitsubishicarbide.com>





# 小間No.6A-500

株式会社 ルッド リフティング ジャパン

ベアリング無しアイボルトでの  
ボルトの緩みを解消!

反

転

革

命

360°

ベアリング入り ルッド®リフティングポイント™を!



360°

全方位回転



360°

ターンベリングス



360°

ターンベリングス

- ボールベアリング付
- 吊り上げながらの反転もスムーズに回転
- ボルトが緩む心配がない
- 全方向吊り可能
- CE マーク取得品



360°

全方位回転



360°

ターンベリングス



360°

ターンベリングス

## リフティングポイントシリーズ

全方向回転アイボルト



360°

360°回転

スチールポイント



360°

360°回転

ローディング



360°

360°回転

パワーポイントスター



360°

360°回転

反転指 (ベアリング入り)

★ボルトを固定した状態で本体が自由方向に回転し、安全な作業を実現します。

## スリングチェーンシステム

独自の安全管理システム

- ★チェーンの両端クレーンにて吊り上げ作業を安全に実施可能
- ★ユーザー及び商品価格に大きくと、両端吊り上げに最適
- ★リフティングサイズ: 4～25mm
- ★店内常備ブレードV線吊り

平吊り最も簡単!!!



長さ調節可能な スリングチェーン

**粗悪なコピー品にご注意下さい!**

RUD製品を模した粗悪なコピー品が販売されています。

詳しくは当社ホームページをご覧ください。CADデータのCD-ROMも無料配布しております。

# RUD®

株式会社 ルッド リフティング ジャパン

本社 〒547-0001 大阪市平野区茨葉北9-7-14

東京営業所 〒135-0064 東京都江東区青海2-7-4 のSOHO 1132号

http://www.rud.co.jp/

TEL06-6795-6717 FAX06-6795-6718

TEL03-6457-1747 FAX03-6457-1748

ルッド

検索

表 1 各条件下での摩擦係数

	無潤滑	200℃
ダイヤモンドコーテッドダイ（研磨後）	0.11	0.09
二硫化モリブデン	0.16	0.12
GM100	0.24	0.30
無潤滑	0.29	0.34
ダイヤモンドコーテッドダイ（研磨前）	0.41	0.39

表2 各潤滑剤における深絞りの成形性

Type of lubricant	DR (blank diameter $D_0$ / punch diameter $D_p = 9.5\text{mm}$ )				
	DR:2.0 ( $D_0$ :19.0mm)	DR:2.1 ( $D_0$ :19.95mm)	DR:2.2 ( $D_0$ :20.9mm)	DR:2.3 ( $D_0$ :21.85mm)	DR:2.4 ( $D_0$ :22.8mm)
1. ダイヤモンドコーテッドダイ	○	○	○	LDR:2.35	
2. 二硫化モリブデン	○	○	○	LDR:2.30	
3. GM100	○	○	LDR:2.20		—
4. 無潤滑 (LDR:1.89)	×	×	×	—	—

○:成功    ×:破断    —:不可

以上の結果から、潤滑剤を適用しないドラム缶の摩擦係数は、潤滑剤を適用したドラム缶の摩擦係数の約1.5倍に増加した。そこで、実際に測定した摩擦係数の結果を表1に示す。

なお比較として、一般の金型材料SKD11、1、硫化モリブデン(MoS<sub>2</sub>)、マグネシウム滑剤GMI100(日本油製)を塗布した場合および無潤滑の場合と、マグネシウム合金との摩擦係数の結果も併せて述べる。

研磨後のダイヤモンドコートed金型の摩擦係数は0.11であり、通常の

形は金型に凝着しやすいことが、さらに、温度加工が一般的であることなどが、潤滑の選定は決まらな課題となる。それを解決できる摩擦・潤滑技術として、ダイヤモンドコーティングド金型は革新的な技術であり、その実用化が期待される。

【参考資料】  
『現場で生かす金属材料シリーズ マグネシウム合金』日本マグネシウム協会 会編／丸善出版  
「マグネシウム成形技術の潤滑」吉原正一郎／「プレス技術」日刊工業新聞社（2013）10、p. 36（39）

# マグネシウム合金の ドライプレス加工

マグネシウム合金の  
プレス加工における  
摩擦・潤滑の課題

実用金属材料の中で最も軽量であるマグネシウム合金は、難加工材料として位置づけられ、多くの研究者・技術者がプロセス加工の達成に従事してきた。マグネシウム合金は、温間加工でプレス成形することが一般的である。したがって、潤滑剤の選定が大きな課題の一つになっていた。200°C以上で潤滑性が良いものといえば、グライファイトや二硫化モリブデン、プレートが挙げられるが、実用化する場合、取り扱いが大変である。これらを解決する手法として、金型にダイヤモンドコーティングを施してマグネシウム合金をプレスする、ドライプレス加工について紹介する。

な課題になる。そこで潤滑剤に頼らなくても良い、すなわちマグネシウム合金板を無潤滑で加工できるドライプレス加工について紹介する。

ダイヤモンドコーティング金型

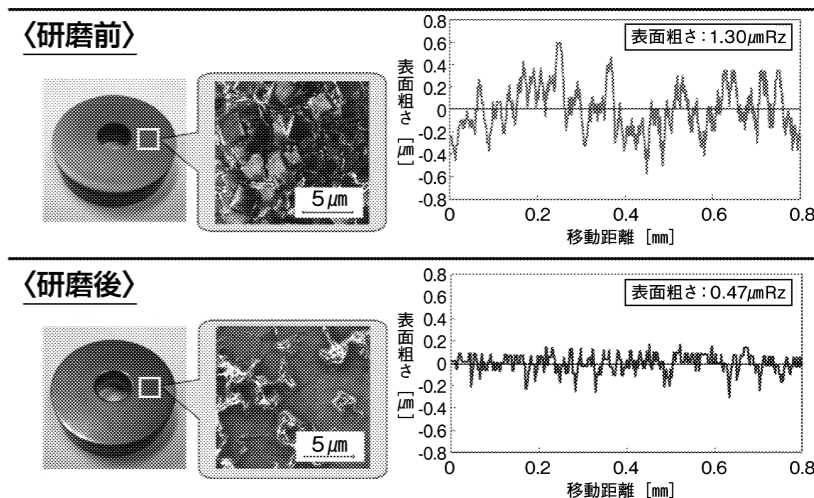
も軽く、実用金属として  
は最も軽量であり、また  
比強度、比剛性ともに優  
れた材料である。マグネ  
シウムは合金として使用  
され、現在、自動車のス  
テアリングやパソソンの  
筐体、デジタルカメラ  
だけでなく、2輪車、自  
動車、航空機部品にも幅  
広く適用されている。そ  
れは最も軽量であり、また比強度、比剛性ともに優れた材料である。マグネシウムは合金として使用され、現在、自動車のステアリングやパソソンの筐体、デジタルカメラだけでなく、2輪車、自動車、航空機部品にも幅広く適用されている。その

ネシウム合金の特徴は、  
結晶構造が最密な方晶で  
あること、また、常温で  
の成形が困難である。し  
たがって、一般的に塑性  
加工を行うには、2000  
度以上高温域に昇温し  
て加工することが多い。  
マグネシウム合金の  
プレス加工において、  
マグネシウムは鋳造への凝

地球環境問題から、プレス加工においても無潤滑で加工を達成する試みが近年、注目されている。その手法として、ダイヤモンド・ライク・カーボン(DLC)コーティングやダイヤモンドコーティング技術が挙げられる。超硬合金の金型を、表面と被加工材料の摩擦を劇的に低減させる手法である。本手法のダイヤモンドコーティング型金型と「A2-1」マグネシウム合金基板の摩擦係数、およびそれを田岡深絞りに加工に適用させたときの成形力および成形性について以下に示す。ダイ

ダイヤモンドコーティング  
ドリップレス成形

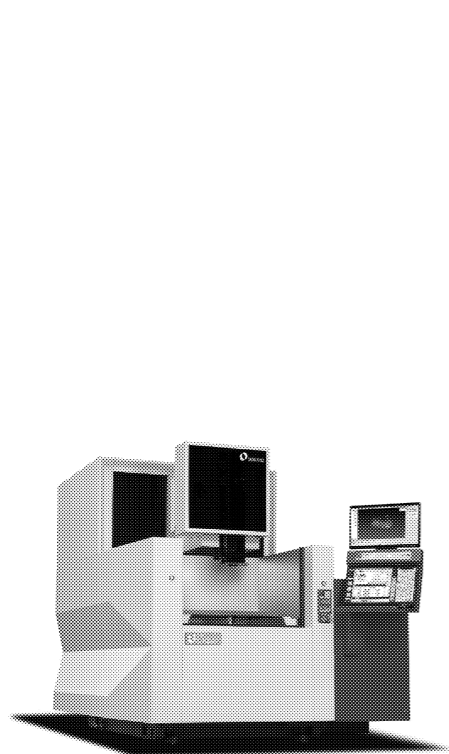
ヤモンドを超硬合金の金  
型にコーティングした後  
したダイヤモンドが存在  
する



### ダイヤモンドコーテッド金型の研磨前後の表面形状と表面粗さ

している様子が分かるが、研磨後はそのような様子を確認できない。これからも想像できるが、研磨することとスムーズな面を呈することのできたことの裏付けである。それに伴い、右側の表面粗さのグラフも研磨前では大きく振れており表面粗さは1・30μm程度であるが、研磨後は0・47μm程度となり、表面粗さも半分以上に低減することから、摩擦係数も劇的に低下している。また、右側の摩擦係数のグラフでも確認でき、研磨前は0・41と非常に高い。また200℃の場合でも同様の傾向を示しており、マグネシウム合金板を成形できる温度域（中間加工域）においてもダイヤモンドコートッド合金の優位性を保つことが可能であることが確認できる。

次に、表2に各潤滑条件において200℃程度の円筒深絞り加工の成形限界を示す。このでのダイヤモンドコートッド合金は、研磨後の金型を用いた結果である。ダイヤモンドコートッド合金は、研磨後の金型を用いた結果である。ダイヤモンドコートッド合金の成形限界の指標である成形限界絞り比LDRがある。成形限界の指標である成形限界絞り比LDR（最大絞り比LDR）加工できる最大のプランク



**UG**H.E.A.T.

**6.0  $\mu\text{m}$**  (真直度)

**Rz4.0  $\mu\text{m}$**  (表面粗さ)  
(Ra0.50  $\mu\text{m}$ )

**20H6公差**

---

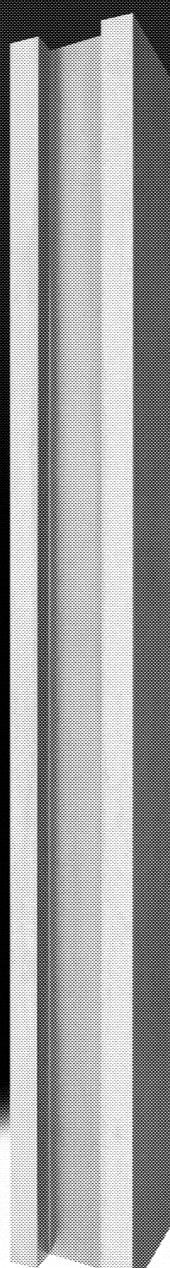
**S55C**

**$\phi 0.25 \text{ mm}$**  (BSワイヤ)

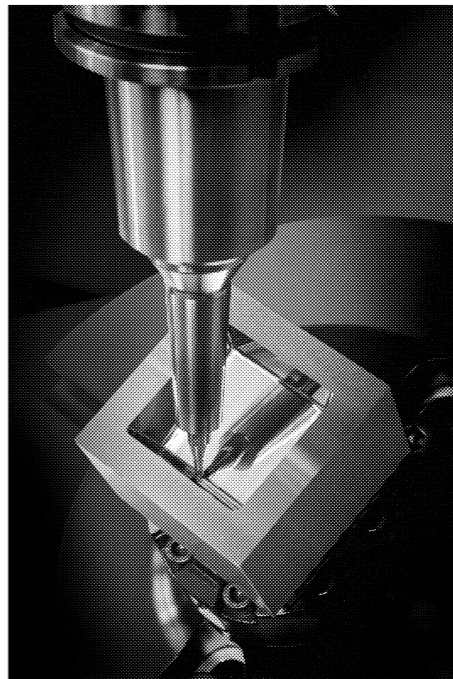
**4回加工、両ノズル離し**

ワーク寸法 (高さ×幅×奥行)  
**400×40×30 mm**

溝の寸法 (幅×深さ)  
**20×7 mm**



# INTERMOLD 2014



**MAKINO**  
6号館A-211

その他の出展製品

**iQ300**

**N2-5XA**

**EDAF2**

**WIZ**

本 社	TEL.(03)3717-1151 (代)	〒152-8578 東京都目黒区中根2-3-19	
株式会社 牧野プライス製作所	名古屋支店	TEL.(052)777-2511 (代)	〒465-0022 名古屋市名東区藤森西町1901 <a href="http://www.makino.co.jp">http://www.makino.co.jp</a>
	大 阪 支 店	TEL.(06)6744-7691 (代)	〒577-0016 大阪府東大阪市長田西3-4-17