

# マグネシウム合金板材の新しい加工技術

## ダイヤモンドコーティング金型を用いた熱間完全ドライプレス加工技術



### 坂本 満

さかもと みちる

michiru-sakamoto@aist.go.jp  
サステナブルマテリアル研究部門  
副研究部門長  
(中部センター)

私たちは、難燃性マグネシウム合金について、面的な広がりをもつ総合的な技術開発を進めて、素材としての産業化と、基幹材料として広範な構造材料への展開を図り、自動車を初めとする将来の輸送機器が、真に環境に調和したシステムとして発展するための、技術体系の一翼を担うことを目指しています。

### 関連情報：

#### ● 共同研究者

佐藤 富雄、上野 英俊（産総研）、基 昭夫（地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター）、神田 一隆（株式会社不二越）、高橋 孝誠（熊本県産業技術センター）

#### ● 参考文献

1) 坂本他、*鋳造工学*、69(3)、p 227 (1997)

2) 後藤他、*平成18年度塑性加工春季講演会論文集*、p 85 (2006)

3) 基他、*トライボロジー会議-2008 春東京、予稿集*

#### ● プレス発表

2008年2月21日「ダイヤモンドコーティング金型を用いた熱間完全ドライプレス加工技術を開発」

### マグネシウム合金

マグネシウム合金のプレス加工は、熱間でしかできないため、高温に耐える特殊な潤滑油が不可欠でした。しかし、作業環境悪化の要因となる潤滑油によるオイルミストの発生や、加工後の製品洗浄と洗浄水の処理など環境面での問題がありました。また、潤滑油の焼き付きや金型のメンテナンスなど、潤滑油を使うことによる多くのコストアップ要因があり、ドライ加工はこの分野の夢でした。

### CVDダイヤモンドコーティング金型を用いたマグネシウム合金板材の完全な熱間ドライプレス加工技術

産総研と地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター、株式会社不二越は、共同で熊本県産業技術センター、鹿児島大学、日本工業大学の協力を得て、CVDダイヤモンドコーティング金型を用いたマグネシウム合金板材の完全な熱間ドライプレス加工技術を確立しました。これは、研磨したダイヤモンド表面の摩擦係数がきわめて小さいという性質を利用して、潤滑剤を不要とするものです。金型の加工面へのダイヤモンド膜はCVDによって付けます。ダイヤモンドは耐熱性に優れることから、難燃性合金の加工温度である320℃程度までの熱間加工でも問題なく潤滑性能を発揮し、膜の耐久性も

十分にあることが確認されました。

開発した技術のポイントは、以下の2点です。

#### 1. 金型表面へのダイヤモンドコーティング

CVDダイヤモンド膜はメタン1%と水素99%を原料に熱フィラメント法で最適な製膜条件を見出して、良好な結晶性と粒度で、膜厚約10μmの成膜に成功しました。また、摩擦特性改善のための研磨技術を確立して、表面あらさ約0.5μmRz MAX以下を達成しました。

#### 2. 難燃性マグネシウム合金の開発

大気中で燃えにくい難燃性マグネシウム合金の技術移転による量産化を進め、圧延板材の供給を可能としました。熱間でも発火の心配がなく安心して加工ができる板材と、潤滑油無しの熱間プレス加工技術により、軽量化を目指すさまざまなユーザーに対して、高生産性で環境にも好ましい技術を提供できます。

### 今後の展開

今後は、技術普及のため、膜の高耐久化と総合的なコスト改善を行います。また、必要な部位のみに膜をつける分割金型での実証や、ダイヤモンド膜とDLC膜とを相互補完的に組み合わせた、コーティングの高機能化と低コスト化を目指します。



AZ31 材 (板厚 0.8 mm)



難燃性 Mg 材 AMX602  
(板厚 0.8 mm)

ドライプレス加工結果 (左：通常の AZ31 合金起因、右：難燃性合金 AMX602、どちらもダイスとblankホルダーの両面にダイヤモンドコーティングした金型を使用)

### 用語説明

CVD：化学蒸着法 (Chemical Vapor Deposition) の略で、蒸着による薄膜形成方法のひとつ。反応容器中の加熱基盤上に、目的とする薄膜の成分を含む原料ガスを供給し、基盤上に目的とする化合物の膜を堆積する方法。

DLC膜：ダイヤモンドライクカーボンの略で、コーティング時の炭素の化学的形態のひとつ。最も完全なダイヤモンドに対して、炭素の非晶質硬質膜が DLC である。硬さや耐久性はダイヤモンドより劣るものの、作りやすく低コストで広く実用されている。