

マグネシウム合金の将来動向

Future trend of magnesium alloy

マーケティング事業本部 主任研究員 守屋 哲郎

要旨

マグネシウム合金は、軽量である点や電磁波遮蔽能力が高い点、さらに天然資源が豊富でリサイクル性にも優れていることから、多くの産業界で活用が期待されている。

電磁遮蔽性能の高さを活かし、自動車に搭載される ECU (Electronic Control Unit)ハウジングで利用される他、手術器具や航空機及びロボットの骨格への適応に向け、開発が進められている。特に ECUハウジングは、今後自動車における電子機器搭載数増加及びノイズ対策の対応が求められる中、電磁波遮蔽能力の高いマグネシウム合金の採用量の増加が期待されている。

本レポートでは、マグネシウム合金の利点と欠点を整理するとともに、今後採用が増えると思込まれる用途と普及への課題を明らかにする。

Abstract

Magnesium alloy is expected to be widely utilized in various industries because of its lightweight and high electromagnetic shielding property as well as recyclability and an abundance of natural resources.

In particular, taking advantage of its high electromagnetic shielding property, other than the application for ECU (Electronic Control Unit) housings equipped with automotive, the developments of application have been advancing for several purposes such as surgical instruments, aircrafts, and robot structures. Especially for the ECU housings, the adoption of magnesium alloy is expected to increase since high performance in electromagnetic shielding property is required for automotive applications where the number of electronics is increasing and more countermeasures for noise will be required in the future.

In this report, we have conducted researches to sort out advantages and disadvantages of magnesium alloys. Then we predict potential applications of alloys and clarify what needs to be done to succeed the broad use of magnesium alloy in the future.

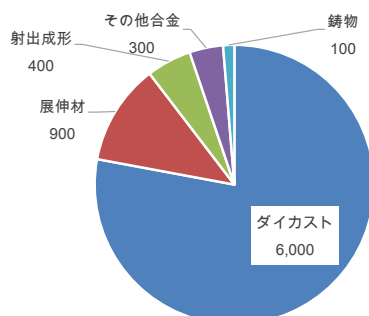
1. マグネシウム合金の市場概況

マグネシウム合金の成型方法別国内需要量を以下に示す。

図表 1 マグネシウム合金の国内需要量 (単位: トン)

区分	2015実績	2016予測	対前年比
ダイカスト	5,800	6,000	103%
展伸材	750	900	120%
射出成形	300	400	133%
その他合金	230	300	130%
鋳物	70	100	143%
合計	7,150	7,700	108%

出典：一般社団法人日本マグネシウム協会



図表 1 の通り、マグネシウム合金の国内市場規模は、2015 年実績で 7,150 トン/年である。一般社団法人マグネシウム協会によれば、2016 年以降は自動車分野をはじめとする各分野において、マグネシウム合金採用へ向けた研究開発 (注 1) の成果が出始めるものと見られ、2016 年は前年対比 107%の成長が期待できるという。

(注 1) 2014 年に「自動車マグネシウム適用拡大委員会」がマグネシウム協会内に設置され、参加企業 17 社は、アルミニウム合金と同等か、それ以下にコストを抑えたマグネシウム合金の開発を推進している。尚、同委員会によれば 2017 年度内を目途に当該マグネシウム合金の実用化を図るとしており、自動車の軽量化に対する要求を叶える材料として、需要が急拡大する可能性がある。

また図表 1 の通り、国内において、マグネシウム合金はダイカスト成型で加工されることが一般的であり、2016 年の予測も、その傾向に変動はない。尚、マグネシウム合金の成型方法は、ダイカスト以外にも、射出成型法が検討・開発されている。それはチクソモールディング法であ

り、国内に複数の加工メーカーが存在している。ダイカスト法とチクソモールディング法のそれぞれの特徴を以下にまとめた。

図表 2 マグネシウム合金の加工法比較

加工法	利点	欠点
ダイカスト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 肉厚、幅広、大型製品を作れる ・ 原料のインゴットはチップより安価 ・ 設備がチクソモールディングより安価 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 強度 / 韌性が劣る。 ・ 薄肉製品の成型が難しい。 ・ 鑄造歩留まり悪い ・ 作業環境が高温
チクソモールディング	<ul style="list-style-type: none"> ・ 薄肉品の精密成型が可能 ・ 表面品質良好 ・ 寸法精度 / 機械的特性良好 ・ 作業環境、安全性良好 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原料であるチップがインゴットより高価 (+100円 / kg)

注 2) 弊社調べ

チクソモールディング法は、薄肉品の整形が可能という点や、表面品質・寸法精度が安定していることから、PC 筐体の採用等、普及が進んでいたが、コスト高の課題が解決されず、普及は頭打ちになっている。

但し、炉を使わない技術であり、地球環境を配慮した技術である点は、評価されており、コスト高という問題を解決させることで、大きく伸長していく可能性がある。

尚、チクソモールディング技術を保有する企業は以下の通りである。

図表 3 チクソモールディング技術を保有する企業

No	企業名
1	株式会社サンキャスト
2	エムジープレジジョン株式会社
3	株式会社三峰
4	株式会社藤岡エンジニアリング
5	ミツワ電気工業株式会社
6	株式会社菊池製作所
7	ネクサス株式会社
8	富士通化成

注 3) 弊社調べ

当該技術を保有する企業は年々減少しており、ピーク時の半分程度にまで企業数は減っているという。

2. マグネシウム合金の利点及び適用用途

前述した通り、マグネシウム合金は自動車産業での採用が長年検討されている。その背景にあるのは、アルミ・ブ

ラスチックの代替ニーズである。マグネシウム合金の持つ他の材料に対する優位性は以下の通りである。

- ・ 軽さ
- ・ 他の金属材料に比べ比強度が高い
- ・ 熱伝導性・放熱性に優れている。
- ・ 振動吸収性に優れている。
- ・ 電磁波シールド性が高い
- ・ リサイクル性に優れている。

上記の通り、マグネシウム合金は他の金属材料に比べ、6つの利点がある。軽さだけでなく、熱伝導性の良さ、振動吸収性の良さ及び電磁波シールド性の高さ等、利点は数多く、様々な分野でそれぞれの利点が求められている。

特に「軽さ」の持つインパクトは大きいとされており、マグネシウム合金はアルミの 2/3、鉄の 1/4 の比重が、他の金属材料に対し、強い競争優位性を保有している。

特に自動車産業で既存材料として使われるアルミ製部品に対しては、年々軽量化要求が高まっており、代替材料であるマグネシウムの活用が期待される。尚、自動車産業では、軽量面だけではなく、通信技術の向上に伴うノイズ対策として、マグネシウムの採用が期待されている。

マグネシウム合金の既存用途は以下の通りである。

図表 4 マグネシウム合金の用途例

分野	用途名
自動車	<ul style="list-style-type: none"> ・ オイルパン ・ ステアリングホイール ・ エンジンブロック
電子機器	ノートパソコン・携帯電話の筐体
その他	杖・車椅子
	一眼レフカメラ筐体

注 4) 弊社調べ

図表 4 の通り、自動車分野以外にも様々な分野で活用されているものの、製造コストの高さから、普及は進展しておらず、他の材料を完全に置換できていない。

また自動車分野での用途では、ごく一部の車種にしか採用されておらず、既存材料に対する代替は進んでいない。

マグネシウムは軽量性が優位とされている。一方で、特に材料コスト及び製造コストにおいて、他の材料に対する競争性を有しておらず、置換できていない。次項にマグネシウム合金の欠点を整理する。

3. マグネシウム合金の欠点及び改善手法

マグネシウム合金の主な欠点は以下の通りである。

- ・ 加工コストが高い
- ・ 加工性の悪さ
- ・ 耐熱性の悪さ
- ・ 耐食性の悪さ
- ・ 難燃性能の悪さ

前述した通り、マグネシウム合金の利点は多くの産業界で活用が期待されるが、一方で上記のような弱点が存在することで、普及は進んでいない。特に加工コストの高さ(注5)は、採用を見送る要因になっていた。

(注5) マグネシウムの金属特性の影響から、加工方法は相対的にコスト高な「温、熱間加工」が採用される傾向にある。

また加工コストの高さに加え、耐熱、耐食性の悪さは、採用拡大が期待されている自動車、航空機、ロボット分野などで相当にデメリットであると認識され、採用は一部の製品にとどまっている。

但し、各欠点は合金技術(組成技術)及び加工技術の進化に伴い、克服されつつある。各課題への対策例を以下にまとめた。

図表5 課題克服のための技術

課題	課題克服のための技術
高加工コスト	・ 冷間でも成形可能な板材の開発(日立金属) ・ 据え込み加工で結晶粒を微細化し、低温鍛造で加熱炉や金型の温度保持に掛かるコスト削減(鍛造コスト20~30%削減(宮本工業))
加工性の悪さ	・ 割れやしわなくプレスが可能な合金の開発(カサタニ)
耐熱性の悪さ	・ 融点超えても燃えない合金
難燃性の悪さ	KUMADAI不燃Mg合金の開発(不二ライトメタル)

注5) 弊社調べ

上記の各技術は既に市場投入製品に導入されている。例えば、NECのノートパソコン「Lavie Z」の筐体にかサタニのMg合金が利用された。

前述した通り、自動車マグネシウム適用拡大委員会が、合金の共同開発を行っている。その結果、材料自体にかかるコストの低減だけでなく、製造にかかるコストの低減も実現させようと取り組んでいる。マグネシウム合金の改良は着実に進んでおり、用途拡大、使用量拡大は、様々な業界が期待を抱いている。次項に、今後マグネシウム合金の

採用が期待される用途をまとめた。

4. 新規用途

マグネシウム合金の需要が伸長すると想定される用途は以下の通りである。

図表6 需要拡大が想定されるマグネシウム合金の用途

産業分野	用途名
航空機	ギャレー
	座席のひじ掛け
	生体用医療材料
PC(モバイル)	筐体
医療	携帯型医療機器筐体
自動車	カーナビ筐体
	ECU筐体
セキュリティ	監視カメラ筐体
その他	宅配配達者用携帯POSシステムの液晶フレーム

注6) 弊社調べ

上記用途は、特にマグネシウムの軽さ・振動吸収性、ノイズシールド性の高さが効力を発揮する用途であり、材料/加工メーカーの期待が集まっている用途でもある。

特に自動車分野での採用が進むことで、流通量の増加から、コスト低下を招き、需要拡大に拍車がかかると期待されている。

尚、相対的にコスト要求が低い医療機器分野では、順調に需要が増えており、上記以外にもマグネシウム合金の利点である「生体適合性」を活かし、手術器具、生体内器具等での採用も期待されている。

また上記用途製品中、ECUハウジング及び携帯用医療機器メーカーのマグネシウム合金に対する見解を以下にまとめた。

図表7 用途市場におけるユーザーコメント

用途	メーカーコメント
ECU(ハウジング)	今後、自動車の電子制御の対象増加や、自動運転の確立により、ECUには相当数の信号処理が求められる。 信号数増加に伴い、ノイズ対応はますます重要視される。ノイズの対処法には様々な手法があるが、筐体をマグネシウム合金で製造することで、ノイズだけでなく、軽量化にも寄与することから、注目する材料であるといえる。 アルミ並みにコストが下がってくれば、普及は進むものと想定される。 (日系ECUメーカー見解)

用途	メーカーコメント
携帯用医療機器筐体	<p>ハンディユースの超音波検査装置は、その筐体にマグネシウム合金の採用が図られつつある。</p> <p>一般的にはABS樹脂が使われているが、より軽量化を図る目的でマグネシウム合金が採用される可能性は高い。</p> <p>軽さと電磁波シールド性が求められる当該製品では、マグネシウム合金に魅力を感じる。</p> <p>(日系超音波検査装置メーカー見解)</p>

注7) 弊社調べ

5. 今後の展望

マグネシウム合金の改善が進んでいる中で、多くの業界での採用機会が増えている。特に自動車分野は、「軽量化」及び「電磁波シールド性」は課題として共通認識されており、克服するための技術に対し、注目が集まっている。

自動運転に代表される最新技術の普及により、電子信号数の増加、部品点数の増加は避けられず、特に ECU 筐体でのマグネシウム合金の採用は、現実味を帯びている。また電気自動車の普及は航続距離の延長にかかっているとみられるが、そのためにはバッテリーの改良だけでなく、車体の軽量も重要な要素と考えられ、マグネシウム合金の採用部位はさらに増えていくと考えられる。

世界的に見ても、当該材料技術・加工技術の開発は日本が先行している分野であり、当該分野に関しても、日本の技術力を結集し、市場を確立していくものとみられる。

(主任研究員 守屋哲郎)

<テクノ・クリエイトのご紹介>

テクノ・クリエイトでは多種多様な業種・産業分野での調査・分析をはじめ、ビジネス戦略の提案、各種情報サービスの提供を行っています。

調査は一般的な市場概要調査から競合企業の競争力を解明するベンチマーク調査など多岐に及んでいます。どのような調査方法を採用するかはお客さまと一緒に考え、最適な方法でもって調査に臨んでいます。

本レポートに関するお問合せおよび調査に関するお問合せは下記まで。

担当：営業本部 営業部 木内 (TEL: 03-3553-0112)

- 本レポートは、当社独自の取材および当社が信頼できると判断した情報源に基づき作成したものです。本レポートに記載された意見、予測等は、レポート作成時点における当社の判断に基づくものであり、正確性、完全性を保証するものではありません。今後、予告なしに変更されることがあります。
- レポートに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。全ての内容は日本の著作権法及び国際条約により保護されています。