

マグネシウム産業戦略

1. マグネシウムの産業としての位置付け

- ・ マグネシウムの産業利用は、その約5割を占めるアルミ合金への添加剤としての利用と軽量化新素材としての利用に大きく2つに分けられ、将来展望や抱える課題が異なることから、各々のケースについて、今後のマグネシウム産業の方向性を示す。

2. 軽量化素材としてのマグネシウム産業

(基本的方向)

- ・ 他の軽量構造素材(アルミ、チタン、樹脂等)では提供できない付加価値をマグネシウムで提供できることが必要である。マグネシウムの軽量化素材としての利用はまだ緒についたばかりであり、マグネシウムと使用部位が求める機能とのマッチングこそが現在の課題である。

(1) 軽量化素材一般用途への適用促進

- ・ 従来、マグネシウムは、高価なこともあって、電動工具・チェーンソーなどの携帯工具分野や軽量化が極度に要請される航空機という特殊分野に限定されてきた。
- ・ しかし、昨今の地球環境問題、省エネルギーに対するニーズの高まりにより製品の軽量化は共通課題の一つになり、内装部品、カバー類、筐体など軽量化が必要かつ樹脂では実現できない高い比剛性が求められる箇所を中心に、自動車や電気電子部品等一般的な製品への適用が増加してきた。これを一層加速する観点から、今後、軽量化、比剛性等マグネシウムの特性がより一層求められる用途の探索をマグネシウム産業サイドからも積極的に行うべきである。
- ・ 現在、マグネシウム利用の潜在的ユーザーに対して、マグネシウムに関する特性や取り扱い等に関するデータ提供の不足、解決、相談、窓口等の欠如からマグネシウムの採用に至らないケースが多いことから、業界団体を中心に、相談窓口の設置、HPの強化等を実施し、マグネシウムに関するユーザーへの情報提供の強化を図る必要がある。
- ・ また、マグネシウム構造物が発火するという一部のユーザーの誤った認識に対しては、業界団体等を中心に、客観的なデータの蓄積とPR、さらには、難燃性を上げるための組成・表面処理等について、その難燃性の評価方法の標準化等誤解を払拭するような活動を強化する必要がある。

(2) 軽量以外の特性にも着目した用途への適用促進

- ・ マグネシウムは、他の軽量構造素材(アルミ、チタン、樹脂等)との比較におい

て、下記のプラス の特性に優れており、これらの特性を生かした軽量素材の新用途とのマッチングの拡大が必要。そのためには、それら特性に関する基礎的データの整備、試験評価方法の開発等が必要である。

- 減衰能：振動吸収特性に優れるため、電動工具類カバー等に使用されており、また、自動車エンジンカバーやフードへの適用を期待。
- 電磁波シールド性：アルミと同等。携帯電話やパソコンの筐体への適用が増大している。
- 切削（抵抗）性：各種部品加工が容易で、加工時間の短縮、動力の低減、工具寿命が拡大。
- 電位的に卑：水素発生 of 電極材料など。
- ダイカスト鑄造性：流動性が高い。

（3）マグネシウム特有の弱点の克服と国際競争力の強化

（基本的方向）

- ・ マグネシウムが、軽量構造材料として、樹脂等他の軽量化材料に対抗しつつ、新たな需要を一層開拓していくためには、現状のマグネシウムに求められる用途への適用の促進だけでなく、電食性、表面処理などマグネシウムがそもそも抱える基本的な弱点を克服し、マグネシウム材料の基本的特性自体を向上させる必要がある。
- ・ 中国は、マグネシウム地金の世界最大の生産地であり、かつマグネシウム鑄造による汎用品の生産が急増していることから、我が国マグネシウム産業の国際競争力の源泉を強化する必要がある。

（我が国競争力の源泉の強化）

- ・ 一般的な鑄造技術、チクソ技術等においては、製造装置も外販されており、中国等アジアと技術レベルで大きな差はない。
- ・ したがって、海外において生産が拡大しているダイカスト製造品によるマグネシウム汎用材では達成できない分野に取り組む必要があり、材料レベルからマグネシウム材料の基本特性を向上させ、マグネシウム板プレスによる高精度・高付加価値のパソコン・携帯電話の筐体等の分野を開拓することで、我が国マグネシウム産業の国際競争力を強化する必要がある。

（合金技術の改善）

- ・ 今後、軽量化素材として利用を拡大していくためには、マグネシウム合金の弱点である耐熱性、耐クリープ性、表面処理等の克服が最大の課題であり、そのため、展伸材の耐クリープ合金技術の開発等、技術開発が必要である。

（腐食・接合対応）

- ・ 最も電位的に卑な実用金属であることから、表面腐食への対応として、化成処理、陽極酸化処理、塗装処理等の最適条件の確定とデータベースの整備が急務である。

- ・ 金属との溶接性については、他金属との接触時の流電腐食防止策が重要であり、接合技術としてはFSW(摩擦圧接法)レーザー溶接などの適用技術の確立が必要。(圧延加工コストの低減)
- ・ マグネシウムの圧延コストは、その金属特性(温、熱間加工が必要)からアルミニウムに比して約10倍と非常に割高。したがって、圧延材として樹脂等の競合材に対抗するためには、常温での塑性加工性、冷間加工性について、合金技術や適正加工条件の確定、データベースの整備、加工設備の開発等が必要である。

(4) 地球温暖化ガス抑制への対応策

- ・ マグネシウム溶湯の酸化燃焼を防止するためにカバーガスとして使用されているSF₆は、地球温暖化係数がCO₂の約22,200倍と非常に高いため排出抑制が必要とされている。温暖化係数が低い代替ガス(HFC134aやFK等)への代替はコストがかかることから、優遇措置の導入等によって、早期代替を促進するとともに、カバーガスを使用しない加工方式の検討を進めるべきである。

(5) マグネシウムを含む軽量化材料の活用を促進する社会制度構築

- ・ 自動車燃費規制の改善など、軽量化素材に対する社会的要請に的確に対応していく観点から、アルミ、複合材など他の軽量化材料と一体となって、軽量化材料の活用を促進する社会制度構築に向けた取り組みを強化する必要がある。

(自動車燃費規制の例)

- ・ 排出ガス規制や燃費規制等の法的規制が軽量化の大きな推進力であるが、現在の規制では重量が大きくなる程、燃費基準が低いため、自動車の軽量化が阻害され、結果として、排出ガスの総量が増加してしまう。このため、現行の重量区分毎の規制に加え、全車的な平均燃費基準を入れることや現行の燃費の階段状の規制を総排気量等を基準にすることで軽量化を促進することが考えられる。マグネシウム等の軽量化材料は、そうした自動車軽量化に大きく寄与することが期待できる。

(6) マグネシウムの資源確保とリサイクル循環の構築

- ・ 現在マグネシウム資源の利用の約5割は添加剤としての用途であり、軽量化材料としての用途は比較的まだ少量であるため、特に量的な面では資源確保問題は顕在化していないが、マグネシウム資源の供給は一国への依存度が非常に高いため、その需給状況及び供給国の資源政策には注視するとともに、中長期的な視点で、事前の資源確保方策を検討することが必要である。
- ・ 現在は、マグネシウムのリサイクルは、工場内発生のリターン材が主流であり、市中発生屑は構造材料としての利用が少ないため主としてアルミニウム合金への添加剤に使用されている。
- ・ しかし、今後構造材料としての普及を見込むと、市中発生屑(古屑)の増加が想定されることから、現時点から中長期的な視点で、不純物(ニッケル、銅及び鉄

等)の混入により耐食性が低下しないよう、使用材料の分別のための表示方法の整備、混入した不純物の定量化のための分析方法及び不純物除去技術の開発等に着手すべきである。

- ・ また、一定量の回収が見込まれる段階に立った時点で、回収システムの確立、回収・再生技術の開発、リサイクルが困難とされている切粉・ドロス・スラッジ等の回収・処理技術開発が必要である。

3. 添加剤としてのマグネシウム産業

(基本的方向)

- ・ 現在、マグネシウムは、他の非鉄金属に比較して低価格で安定しているが、アルミ合金等金属への添加が全需要の約5割を占めており、アルミ合金の需要は、今後、自動車向けにも5000系合金の需要増が想定されることから、マグネシウムの安定確保が重要な課題である。

マグネシウム地金の安定確保

- ・ 中国によるマグネシウム地金生産の寡占化(2003年には世界シェアの3/4)が急速に進んだ結果、我が国のマグネシウム地金輸入の9割は中国に依存している。
- ・ マグネシウムの用途としてその約5割は添加剤であり、アルミ産業ではアルミ合金として5000系(Al-Mg系:船舶、缶エンド等)、6000系(Al-Mg-Si系:建材、車両等)及び7000系(Al-Zn-Mg系:航空機等)でマグネシウムを添加しており、今後自動車向けにマグネシウム添加率の高い5000系合金の需要増が想定されるため、当該資源の安定確保は重要な課題であり、日本企業の独資によるマグネシウム地金製錬等の検討が必要である。

4. マグネシウム全体の需要関連統計、通関統計の整備

- ・ 現在、マグネシウムに関しては、軽量素材や添加剤としての利用では、用途別需要等のデータが不足しており、マグネシウム産業の実態を把握する観点から、業界団体を中心に統計の整備を図るべきである。
- ・ また、海外からの輸出入通関統計についても、国際的な連携と国内産業への影響を把握する観点から、十分な整備が必要である。