

# マグネシウム合金の市場動向と技術開発の現状

日本金属(株)  
山崎一正\*

環境対策として自動車の電動化が進められている。たとえ電気自動車が普及しても、消費エネルギーを減らすには自動車車体の軽量化は避けられない課題である。また、通信機器の小型化が可能になり、携帯端末が急速に普及している。さらなる機能充実による重量増を回避するために、その軽量化が求められている。このような状況のもと、マグネシウムは構造材として使える金属の中では最も軽く、自動車軽量化に貢献できる材料、あるいは携帯端末のさらなる軽量化を可能にする材料として再び注目が集まっている。以下マグネシウム合金の市場動向と技術開発の現状を紹介する。

## マグネシウム合金の特性と優位性

マグネシウムの金属としての特徴は以下の通りである。まず、地球物理学的、あるいは生命化学的には以下の点が上げられる。

- ①構造用として使える金属の中では、太陽系内での存在量が鉄と同程度で最も多い。
- ②地殻中に存在する元素では、8番目（1.93%存在）に多く、海中中には「にがり」として約1.8兆t含まれ、ほぼ無尽蔵と言ってよい。
- ③植物の中で光合成を担うクロロフィルの中心に存在し、植物が酸素を生成するための重要な元素である。私たちの生命を支えている貴重な元素である。

\*（やまざき かずまさ）：顧問  
〒174-8560 東京都板橋区舟渡 4-10-1  
TEL: 03-3968-65157 FAX: 03-3968-7007

- ④生体維持に重要な元素であり、過剰摂取は有害であるが、欠乏すると心筋梗塞や虚血性心疾患を起こす。

マグネシウム合金を構造材として使用可能な金属どうして比較してみると、次のような特徴がある。

- ①酸素との結合力が最も強く、酸素を引き離すために多くのエネルギーが必要であり、製造エネルギーが大きい。しかし、電解精錬が可能なので、安価な電気が入手できれば、総合的な製造エネルギーは低く抑えられる。マグネシウム1tを生産する際に必要な電気は約1.4万kW/hであり、アルミと同程度かやや少ない。
- ②密度は、合金種によってやや異なるが、約1.8(g/cm<sup>3</sup>)であり、鉄の約4分の1、アルミニウムの約3分の2である。
- ③比強度（引張強さ／密度）が高い。一軸引張での比強度は、超高強度鋼板や7000系アルミ合金に匹敵する。
- ④比剛性（剛性／密度）が高い。たとえば、同じ曲げ剛性で比較すると、鉄に比べて板厚は1.7倍必要だが、重量は約60%軽くできる。
- ⑤熱伝導度はアルミの8割程度である。しかし、比熱容量はアルミの1割増し程度なので、同じ体積で比較するとアルミよりも速く所定の温度に達する。
- ⑥電気伝導度は、アルミの8割程度である。電気伝導度が支配的な電磁波シールド性を同じ性能で比較するとアルミよりも約2割の軽量化が可能となる。

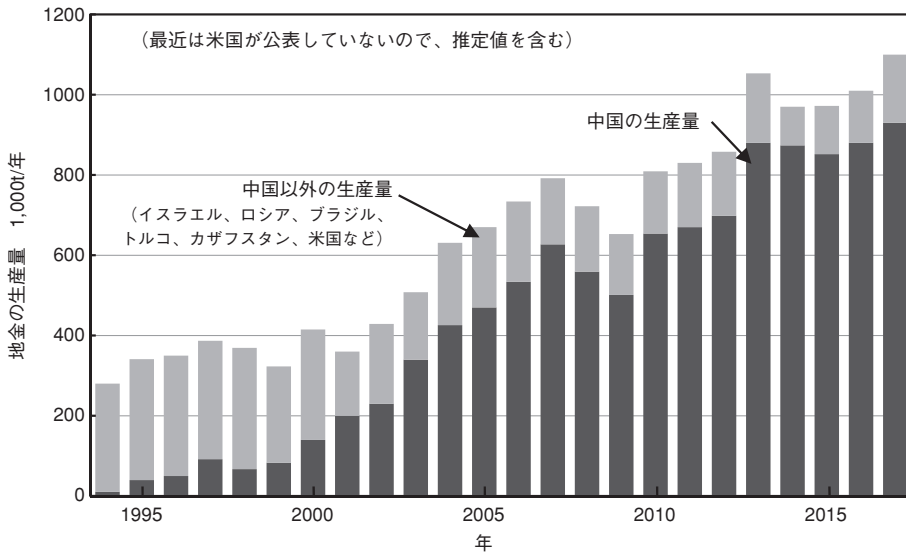


図1 世界と中国のマグネシウム地金の生産量推移

⑦そのほか、非磁性、切削性が良い、制振性が高い、鋳造性が良いなどの特徴があり、用途によってその特徴を活かすことができる。

欠点としては、酸素との結び付きが良いために、耐食性が悪く、用途に合った防食処理が必要である。また、可燃性の問題も存在する。バルク材の場合、火をつけてもなかなか発火はしないが、一度発火すると燃焼が止まらなくなる。しかし、最近ではCaを添加した合金が開発され、難燃材料としてFAA（アメリカ連邦航空局）の認可を受けた材料もあり、マグネシウムの火災に対する印象も変わりつつある。

そのほかの欠点として、塑性加工が難しく、板材では温間成形が行われている。また、高温クリープにおいてもその強度不足が懸念されており、設計上の配慮が必要である。



図2 マグネシウム地金の価格推移

で生産されている。図1に世界のマグネシウム地金の生産量と中国の生産量の推移を示す。中国の生産比率は1995年以降徐々に高まり、最近では85%近くを占めている。中国では主にピジョン法という方法が採用され、これは、ドロマイト鉱石  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  を焼成し酸化物としたものをフェロシリコンで還元する方法で、環境負荷は大きいですが、設備コストおよび労働賃金の安さを活かせるという利点がある。この方法はフェロシリコンで還元するため、フェロシリコンの価格がマグネシウムの価格を左右する。中国以外はほとんど

### マグネシウム合金の市場動向

マグネシウム地金は、現在そのほとんどが中国

第56巻 第6号(2018年5月号)