

8 マグネシウム (Mg)

8 マグネシウム(Mg)

8.1 マテリアルフロー分析

マグネシウムは、1808年に英国のH. Davyにより発見され、1896年にドイツでカーナライトを用いた塩化マグネシウムの電解工場が稼働を開始し、工業化が始まった。アルミニウム、チタンと並び、比較的新しい金属材料である。

マグネシウムは、地球上で8番目に豊富な元素(クラーク数8)であり、地殻の約2.5%を占めている。生体必須元素(微量元素)で、人体に約19g存在する。マグネシウム及びその化合物は、各種の鉱物として広く分布している。海水中にもMg元素として約0.13%溶解しており、800tの海水から約1tのマグネシウムが採取できる。

マグネシウムの原料として使用される主な化合物は、マグネサイト(Mg含有量28%)、ドロマイト(Mg含有量13%)、カーナライト(Mg含有量9%)、蛇紋岩(Mg含有量26%)、海水(Mg含有量0.13%)、鹹水(通常の海水より塩分を多く含む水、Mg含有量0.7~3%)などである。これらのマグネシウム資源は事実上無尽蔵と考えられている。

マグネシウム製錬は、中国、カナダ、イスラエル、米国、ロシア、カザフスタンなどで行なわれている。最近のマグネシウム地金生産は、とりわけ中国の伸びが顕著で、最近では世界の約80%を占めるに至っている。

国内のマグネシウム製錬は、戦前は軍需産業、特にアルミニウムと並んで航空機用重要物資として生産が奨励され、当時約10社がマグネシウムの製錬を行っていたとされている。終戦とともに消滅したマグネシウム産業は、1955年に再開され、ドロマイトや海水を原料として製錬が行なわれていた。特にアルミニウム産業の発展に伴い、アルミニウム合金添加剤用途のマグネシウムの生産は順調に伸び、1988年には国内のマグネシウム製錬能力は年間23,000tに達していた。その後、海外との製錬コストの差など主に経済的な理由から、1994年をもって国内のマグネシウム製錬は中止され、1990年代後半からは中国からの開発輸入が中心となり、現在に至っている。

<需要>

2008年のマグネシウムの内需は、前年比90.4%(9.6%減)の大幅減であった。輸出は前年比3.7%増となったが、全体としては前年より大幅減の43,013t(前年47,435t)となった。

2008年の全体需要の構成としては、国内は合金添加剤向が72.2%、ダイカスト、射出成型など構造材分野が21.5%、粉末・その他向が4.2%、輸出向が2.1%となっている。

需要分野別にみると、全体の46.8%を占めるアルミ合金向については、比較的安定した推移となり20,124tと前年比99.4%の微減に留まった。一方需要の好調が続いた鉄鋼向脱硫用は需要が急激に落ち込み、前年比13%減の7,859t(前年9,048t)となった。ノジュラー鑄鉄向については2,352t(前年2,526t)と需要が6.9%減少した。

添加剤向需要は構成差があるものの小幅の減少にとどまったのに対し、成長を続けてきた構造材分野については2007年の需要が12,000tを下回ったのに続いて、2008年は10,000tをも下回る9,268tとなった。内訳としてはダイカスト向が前年比20.3%減の7,684t、中国に量産部分が移転した携帯電話やノートパソコン向で厳しい環境から射出成型向については、一昨年からさらに大幅に減少し、587t前年比-43%となった。その他の合金(展伸材含む)は905tと前年比-18.9%の大幅減、鑄物については15.6%減の92tとなった。

マグネシウム需要全体は長期的視野から見れば安定的に推移している。主な需要分野である自動車用において我が国は、欧州に比して大型部品への適用が遅れていることもあり、今後も堅調な傾向で推移すると予測される。

ただ、2009年の需要予測は、米国自動車産業の不振など厳しい需要環境にあり、2009年1年間は回復の期待を持つことは困難である。しかしマグネシウムは、実用化されている構造用金属材料の中では最も軽量な材料であり、輸送機器への採用による省エネルギーの実現など地球環境改善に役立つ材料として長期的には期待される。

表 マグネシウム地金の国内需給推移

単位:t

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
輸入	49,425	52,402	47,810	50,418	49,041	45,459
供給計	49,425	52,402	47,810	50,418	49,041	45,459
国内需要						
構造材料	12,483	12,084	12,329	12,377	11,895	9,268
合金添加剤等	23,716	29,594	30,188	30,808	32,395	31,059
防食・その他	5,439	4,093	3,066	2,823	2,286	1,795
合計	41,638	45,771	45,583	46,008	46,576	42,122
輸出	180	313	395	1,011	859	891
需要計	41,818	46,084	45,978	47,019	47,435	43,023

出典:財務省貿易統計、工業レアメタル 2009

上述のとおり、我が国のマグネシウムの供給は全量輸入に依存している。

8.2 リサイクルの現状と評価

最も需要量の多いアルミニウム合金用添加剤の分野では、アルミニウム合金元素としてリサイクルされている。但し、マグネシウムはイオン化エネルギーが低いいため酸化されやすく、ドロスなどの形で減失も多い。一例として、UBC (Used Beverage Can)をアルミニウム飲料缶に再生する場合、マグネシウム新地金を加え、成分調整を行っている。

ダイカスト製品は、製造工程で湯道・鋳型方案部など平均約 50%程度の工程くずが発生する。薄肉の製品ほど工程くずは多く発生し、携帯電話筐体の場合、溶解量の 80%近くが工程くずとなる。これらの工程くずはすべて原料として再利用される形でリサイクルされている。新たな用途として需要が拡大している携帯電話、ノートパソコン、自動車部品など、使用済みダイカスト・射出成型品の回収方法、再生技術等が、リサイクルを進めるための課題となっている。

マグネシウム(Mg)

リサイクルの現状

主な応用製品	利用形態	使用済み品の形態・量		リサイクル形態			リサイクル 現状評価	備考
		形態	推定量 Ton/年	リサイクル実態	推定使用 年数	リサイク 率 %		
航空機部品	ギヤボックス等	廃ヘリコプタ、エンジン等	不明	リサイクルなし	30	0	C	
自動車部品	ハンドル芯金	廃車						マグネシウム部品の採用が最近であり、使用済み品がほとんどない
	シリンダヘッドカバー	廃エンジン						
	シートフレーム	廃車	不明	リサイクルなし	10	0	G	
	オイルパン	廃エンジン						
	ブラケット類、その他	廃車						
ノートPC	筐体	廃パソコン	不明	技術は完成したとの情報あり	5~10	0	C,D	美用化の情報なし
携帯電話	筐体	廃携帯電話	不明	リサイクルなし	3	0	C,D	
家電製品	筐体	廃家電製品	不明	リサイクルなし	5~10	0	C,D	
電動工具	筐体	廃電動工具	不明	リサイクルなし	5~10	0	C,D	
靴・ケース	部品	廃靴	不明	リサイクルなし	5~10	0	C,D	
アルミ添加剤	アルミニウム合金	アルミ合金くず	-	リサイクルなし	-	0	B	アルミ屑としてリサイクル
鉄鋼脱硫材	鉄鋼材料	鉄くず	-	リサイクルなし	-	0	B	鉄屑としてリサイクル
鋳鉄添加剤	鋳鉄	鉄くず	-	リサイクルなし	-	0	B	鉄屑としてリサイクル
製錬添加剤	チタン	チタンくず	-	リサイクルなし	-	0	B	
防食アノード	ジルコニウム	ジルコニウムくず	-	リサイクルなし	-	0	B	
	犠牲陽極	(滅失)	-	リサイクルなし	-	0	A	

現状評価:

- A. 応用製品が消耗品
- B. 添加剤として使用
- C. リサイクル流通システムが未整備
- D. 効果的なリサイクル技術がない
- E. 経済性がない
- F. 需要開発が不十分
- G. その他