

## 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

元素としてのマグネシウムは、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動を開始し、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(少量元素)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、イスラエル、ロシア、カザフスタン、ブラジル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。

マグネシウムは、塩化マグネシウム(凍結防止剤、耐火物、医療など)、酸化マグネシウム(ゴム添加剤、セラミックス原料など)、水酸化マグネシウム(難燃剤、吸着剤、塩ビ安定剤など)など化学品での生産消費が多いが、ここでは金属マグネシウムについて述べる。

2009年の金属マグネシウムの内需は、前年比75.7%(24.3%減)の大幅減であった。輸出も前年比63.6%となった。全体としては前年より大幅減の31,989t(前年42,122t)となった。

2009年の全体需要の構成としては、国内は合金添加剤向が75.1%、ダイカスト、射出成型など構造材分野が19.3%、粉末・その他向が3.8%、輸出向が1.7%となっている。

需要分野別にみると、全体の53.9%を占めるアルミニウム合金向については、17,552tと前年比87.2%と大幅な減少となった。2008年に大きく減少した鉄鋼向脱硫用は需要がさらに急激に落ち込み、前年比48.1%減の4,075t(前年7,859t)となった。ノジュラー鋳鉄向については2,238t(前年2,352t)と需要が4.8%減に留まった。

添加剤向け需要は、構成差があるものの、比較的減少幅が小幅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、さらに2009年は6,283tとなった。

内訳としてはダイカスト向が前年比28.5%減の5,493t、中国に量産部分に移転した携帯電話やノートパソコン用途の射出成型向けについては、一昨年からさらに大幅に減少し、328t前年比-44%となった。その他の合金(展伸材含む)も342tと前年比-62.2%の大幅減、鋳物については30.4%増の120tとなった。

金属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きた。主な需要分野である自動車用途で、我が国は欧州に比べて大型部品への適用が遅れていることもあり、今後は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が大きい。

表 マグネシウム地金の国内需給推移

単位:t

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
輸入	52,402	47,810	50,418	49,041	45,459	28,097
供給計	52,402	47,810	50,418	49,041	45,459	28,097
国内需要						
構造材料	12,084	12,329	12,377	11,895	9,268	6,283
合金添加剤等	29,594	30,188	30,808	32,395	31,059	24,465
粉末・その他	4,093	3,066	2,823	2,286	1,795	1,241
合計	45,771	45,583	46,008	46,576	42,122	26,326
輸出	313	395	1,011	859	891	567
需要計	46,084	45,978	47,019	47,435	43,023	26,893

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。

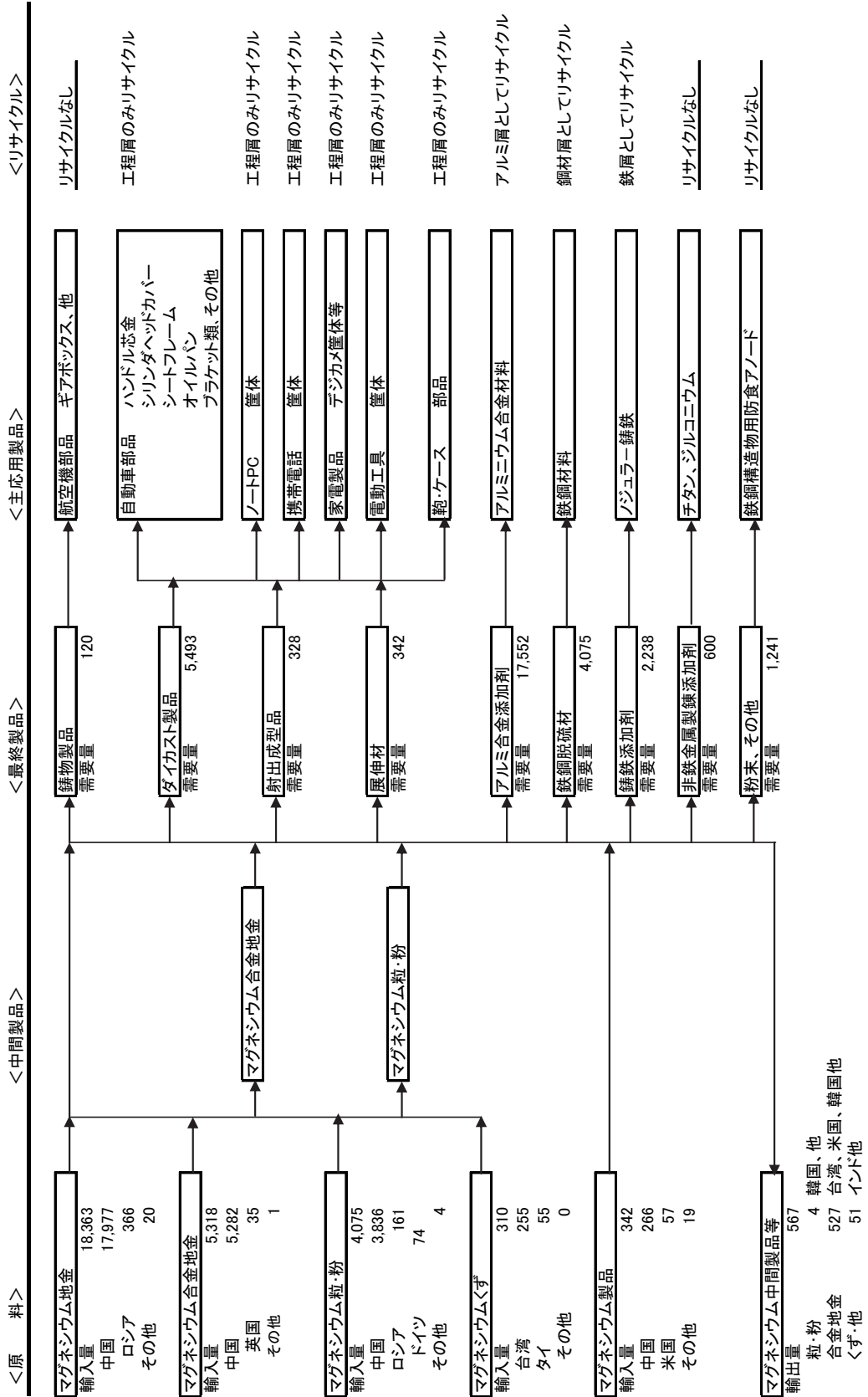
## 8. 2 リサイクルの現状と評価

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・鑄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)

2009年ベース、単位：t



1. 鉄石埋蔵量(Reserve) 2,300百万トン純分 (USGS:MCS 2010)

2. 出典:財務省貿易統計、工業レアメタル Vol.126(2010)、USGS、「マグネシウム」日本マグネシウム協会

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	リサイクル 率 %		
航空機部品	ギヤボックス等	廃航空機エンジン等	不明	リサイクルなし	30	0	C	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
自動車部品	ハンドル芯金	廃車	不明	リサイクルなし	10	0	G	
	シリンダヘッドカバー	廃エンジン						
	シートフレーム	廃車						
	オイルパン	廃エンジン						
ノートPC	ブラケット類、その他	廃車	不明	技術は完成したとの情報あり	5~10	0	C,D	実用化の情報なし
	筐体	廃パソコン						
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
鑄鉄添加剤	鑄鉄	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	(減失)	—	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