

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(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 13t)、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、米国、ロシア、ノルウェー、イスラエル、フランス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 50%近く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。

マグネシウムの需要で最も多いのは、アルミニウム合金の添加剤で、需要量のほぼ半分を占めている。2004年の需要量は 19,128t であった。鉄鋼脱硫剤、防食(アノード)材、添加剤等、従来のマグネシウム需要分野は大きな変動がない。特殊用途(ヘリコプターのギアボックス、ジェットエンジンのギアボックス等)に用いられるマグネシウム鋳物製品の需要も少量で安定している。2004年の需要は 97t であった。マグネシウムで最近需要が増加しているのは、ダイカスト及び射出成型品(チクソモールディング)である。これは、マグネシウムが軽量高強度であることに加え、プラスチックに対する耐熱性や電磁シールド性に優れるなど特性により、携帯電話、ノートパソコン、デジタルカメラなど家電製品の筐体に採用が増加していること、さらに、環境・エネルギー問題から軽量化が要求される自動車部品(シリンダヘッドカバー、ハンドルの芯金、シートフレーム、ブラケット類)向けの需要が増加していることが主な理由である。但しこれらの製品も、コス

トの問題で次第に中国、台湾に生産拠点が移りつつあり、射出成型原料となるマグネシウム合金粒の輸出が増加する傾向にある。2003年のダイカスト製品需要は9,767t、射出製品の需要は2,857tであり、2004年のダイカスト製品需要は9,334t、射出製品の需要は1,562tであり、2003年に対しダイカスト製品は僅かに減少、射出成型品はほぼ半分に減少した。これは、ノートパソコン、携帯電話等の筐体生産の一部が中国に移転し影響と見られている。

マグネシウムの国内需給推移 (単位：t)

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
輸入	38,221	37,805	41,496	49,425	54,021
供給計	38,221	37,805	41,496	49,425	54,021
国内需要					
構造材料	4,533	8,539	10,757	12,483	12,084
合金添加剤等	22,235	22,179	24,111	23,716	29,594
防食・その他	4,932	2,397	3,239	5,439	4,093
合計	31,700	33,115	38,107	41,638	45,771
輸出	143	1,160	2,179	3,488	2,434
需要計	31,843	34,275	40,286	45,126	48,205

(財務省貿易統計、工業レアメタル 2002,2005)

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。

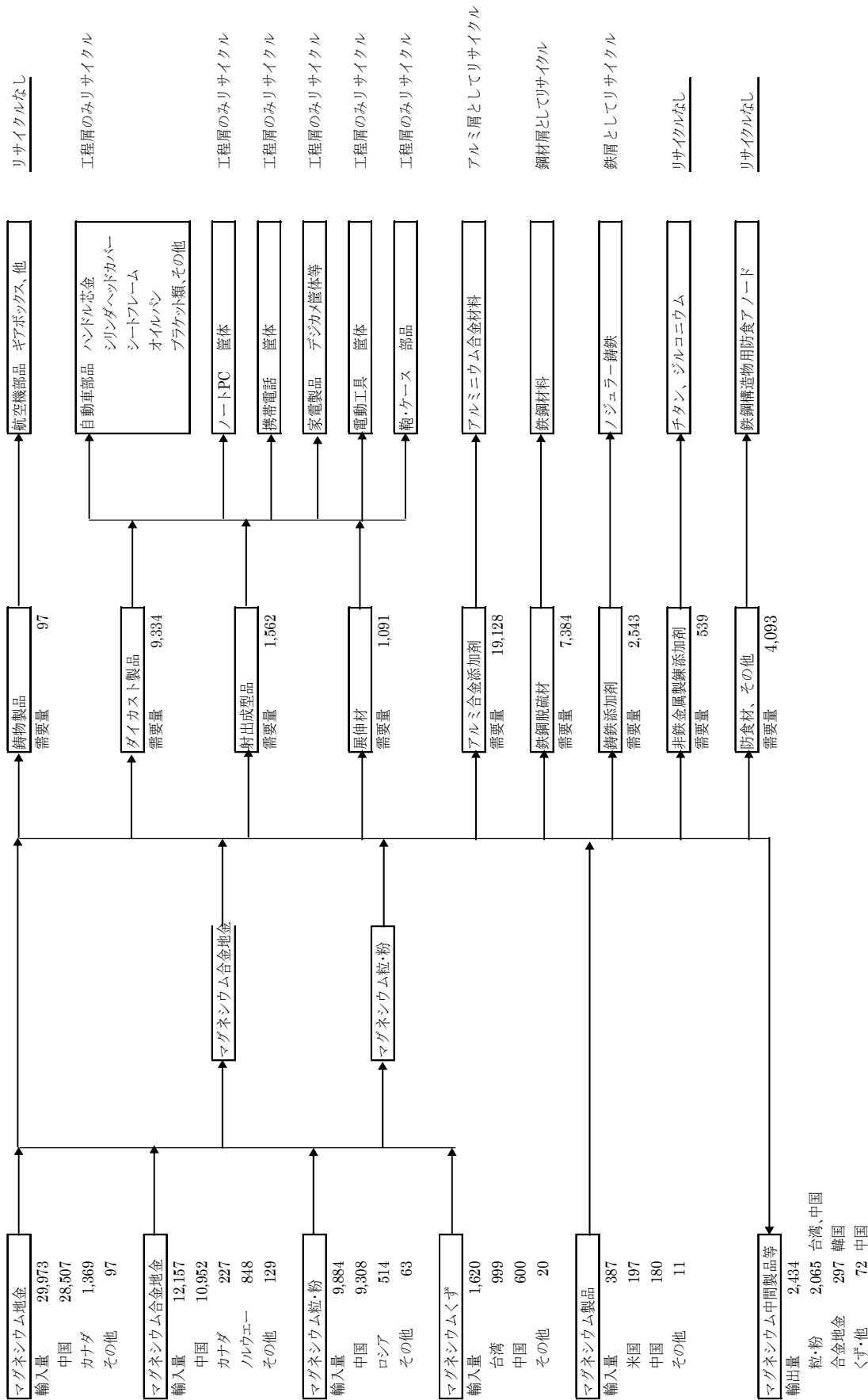
マグネシウム (Mg) 2004年ベース、単位:t

<原 料>

<最終製品>

<中間製品>

<リサイクル>



1. 世界の埋蔵量：数億 t 以上
2. 可採鉱量
3. 出典：財務省貿易統計、工業レアメタル Vol.121(2005)、USGS

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 t/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	実用化の情報なし
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	
鞆・ケース	部品	廃鞆	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
铸铁添加剤	铸铁	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