

32 セレン (Se)

3 2 セレン (Se)

3 2. 1 マテリアルフロー分析

日本では大手銅製錬会社及びスクラップ精製会社がセレンを生産している。2002年から2006年迄のセレンの国内需給推移を表1に示す。2006年における国内生産量は757tであり、銅地金の生産が増加したことで、セレン生産量も前年比17.5%増となった。輸入量は23tであった。また、輸出量は540t/年で、ここ数年間は400～600t/年程度で推移しており、生産量の大部分が輸出されるという構造は変わっていない。日本は世界一のセレン生産国であり、生産が内需をはるかに上回っているため、多くを輸出している。2006年の輸出の内、中国向けが240tを占めている。2006年の国内消費量は見掛値(期初在庫+生産+輸入-輸出-期末在庫)で221t、実際の報告値で248tであり、2005年に比べて見掛値、報告値とも増加した。

セレン生産の原料は主として非鉄金属製錬の電解スライムであり、この他に複写機用セレン感光体ドラムのスクラップからも回収される。セレンは沸点が低く揮発しやすいので、電解スライムを約700℃で焙焼をし、二酸化セレン SeO_2 として揮発させ、水に溶解した亜セレン酸溶液とする。これをイオン交換樹脂などで浄液した後、亜硫酸ガスに通じて還元し金属セレンを得る。高純度品は、更に精製を行う。

セレンの主な需要分野は整流器・乾式複写機向け、ガラス向け、化学薬品向け、顔料向け等である。古くは、ほぼ全てのアナログ式複写機にセレンドラム(画像形成部品)が搭載されていたが、近年は環境負荷を低減し、高感度(小さい光量で画像形成する)で高速出力に対応した性能を有する有機感材ドラムによる代替が進み、この分野でのセレン需要は減少を続けている。

その他分野の需要は、ガラスの着色(赤、ピンク、橙黄色)用は2005年比で微増、化学薬品向けは倍増、その他用途も大幅に増加した。

表1 セレンの国内需給推移

(単位:トン)

	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
期初在庫	108	117	88	74	134
生産	767	744	614	644	757
輸入	26	15	13	13	23
供給計	901	877	715	731	914
内需(見掛値)	212	220	102	161	221
内需(報告値)	195	186	150	112	248
整流器・乾式複写機	17	20	20	14	13
ガラス	45	21	23	23	30
化学薬品	10	17	36	33	70
顔料	5	10	4	6	6
その他	117	117	67	36	129
輸出	572	570	539	436	540
期末在庫	117	88	74	134	153

(出所: 日本鉱業協会)

中間生産物に係る我が国の主要生産者並びに生産品目は次のとおりである。

表2 中間生産物に関する主要生産者及び生産品目

主要生産者	生産品目
住友金属鉱山	金属セレン
日鉱金属	金属セレン
三井金属鉱業	金属セレン
三菱マテリアル	金属セレン
新興化学工業	金属セレン
アジア物性材料	金属セレン

出典：鉱山 2007 8月号、日本鉱業協会

3.2.2 リサイクルの現状と評価

セレンは精製の容易さもあって、これまでは比較的リサイクルが進んでいる元素であったが、近年は複写機感光ドラム向けを除いてリサイクルはほとんど行われていない。

現在、セレンを含んだ製品の中でリサイクルの対象となるものは、高純度セレンが使用されている乾式複写機から取り外した使用済み感光ドラムが主体であり、これはほとんどもれなくリサイクルシステムに乗っている。ただし同分野向けの需要は減少している。

一方で、一般的なグレードのセレンは回収コストに見合う効果が期待できないため、回収は行われていない。

● 複写機の感光ドラム

感光ドラムにセレンの金属間化合物が使用されている。感光ドラムの寿命は使用頻度に比例し、高速プリンターのように使用頻度が高いものは1週間位と短く、反対にたまにしか使用していないところでは年単位と長い。

複写機はリースまたはレンタル制度で普及しており、用紙、トナー及び感光ドラムの3つを消耗品と見ている。これらは、寿命が来ればメンテナンス業者や納入メーカーが新品と交換して持ち帰るシステムが確立しており、使用済みドラムの集荷は確実に行われている。特にセレンについては毒性が強いことから、リサイクル業者を限定させてリサイクル率を高めている。

回収されたセレンはドラムの再生に使用される。なお、セレン系を使用せずに有機感光剤を使用している場合もあるが、メンテナンスの一環としての交換持ち帰りがメーカー別に行われているため、両者が混じり合う心配はない。

使用済触媒資源化協会のとりまとめによれば、2005年度の感光ドラムからのセレン回収量は、前年度比63%増の26tであった。既述の通り同分野におけるセレン消費量は減少し続けており、今後は更なる減少が見込まれる。

複写機は構造的にドラムを交換しやすいように作られており、その他の材料・部品も効率良く簡単に取り外しできるよう、リサイクルしやすい製品設計が進められている。これらは、他の家電製品などのリサイクルを進めていくための参考に値する例と言えよう。

● 試薬

使用量は微々たるものである。その上、使用先の特定が難しいため集荷が困難で量をまとめ得ず、リサイクルされていない。

● ガラス着色剤

ガラスに着色剤として使用されているものは、ピンク色からブラウン色までその濃淡により添加量は異なり、平均して10%位である。しかし、ガラス成分と固溶しているため簡単には分離できず、リサイクルの対象とはなり得ない。

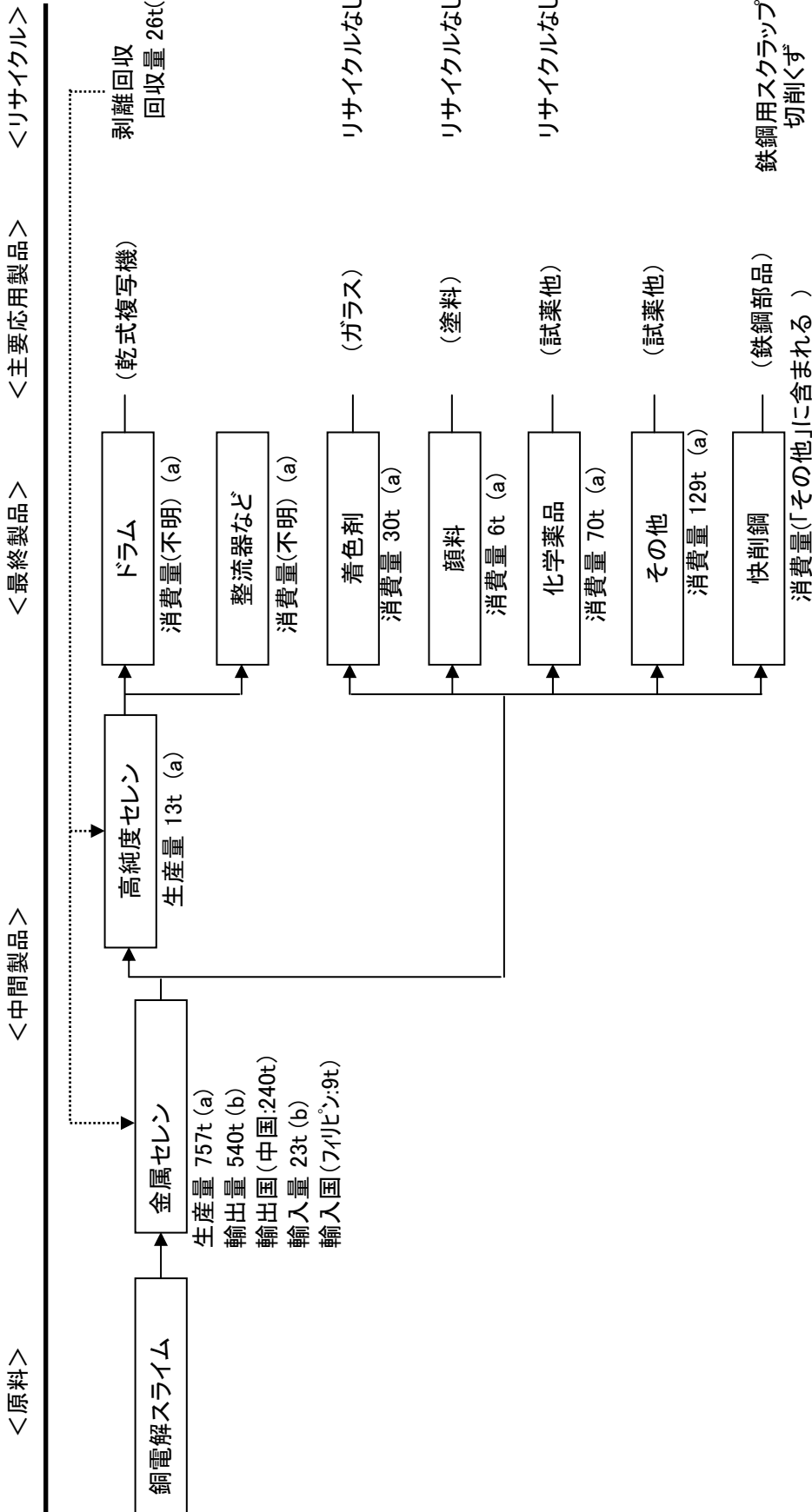
● 快削鋼

鋼材に快削性を与える成分としては、鉛、ヒ素、セレン等いろいろある。それぞれの成分は識別

が困難なため、その切削屑は全て「鋼ダライ」の名称で鉄屑として再溶解用原料となり、鉄分のみが再利用されているが、セレンのリサイクル量などの特定は不可能である。

セレン (Se)

2006年ベース



1. 鉱石埋蔵量 (Reserves) 82,000t (c)

2. 出典

(a) 工業レアメタル No.123 2007

(b) 日本貿易統計

(c) Mineral Commodity Summaries 2007

リサイクルの現状

セレン(Se)

主な応用製品	利用形態	使用済み品の存在形態		リサイクル形態			リサイクル現状 評価(A~G)(注③)	備考 (注④)
		形態	量(注①)	リサイクルの実態	リサイクルの サイクル(注②)	リサイクル率		
ドラムプリンタ	感光ドラム	複写機スクラップ	(26*)	製造業者経由 分離精製	Se-Te (数週間~半年以上)	ほぼ100%	G	需要が減少し続けている
整流器	薄膜	廃部品	(不明)	リサイクル無し		0%	E	
ガラス	着色剤	破損ガラス	(30)	リサイクル無し		0%	EF	
顔料	塗料		(6)	リサイクル無し		0%	E	
その他	各種		(不明)	リサイクル無し		0%	EF	

(注)

①量の単位

()内は使用量純分 t
* 2005年実績

②サイクル:

()内は推定使用年数

③現状評価:

A:応用製品が消耗品である E:経済性が無い
B:添加剤として使用されている
C:リサイクルの流通システムが無い G:その他
D:効果的なリサイクル技術が無い

④リサイクルのボトルネックと解決の難易度

毒性、保管の危険性の有無など
F:需要開発が十分になされていない