

## 2 鉛 (Pb)

## 2. 鉛(Pb)

### 2. 1 マテリアルフロー分析

表1に最近(2001年～2005年)の鉛地金の供給量を示す。環境対策による鉛レス化の進展はあるが、蓄電池の代替品が当面出現しそうにないので、一定量の生産は確保されており、その供給規模は250千tである。近年リサイクルの進展により原料スクラップ出が増加傾向にあったが、2005年はスクラップ出が減少し、輸入が19千tと倍増した。

表1 鉛地金の供給状況(暦年 単位:t)

		2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	05/04年比(%)
供給	年初在庫	18,312	37,677	23,983	12,943	11,606	▲ 10.33
	国内鉱出	5,671	5,578	4,642	5,596	3,138	▲ 43.92
	海外鉱出	121,687	102,166	100,818	88,676	103,500	16.72
	スクラップ出	85,719	77,594	95,279	97,308	73,223	▲ 24.75
	その他出	22,965	27,800	25,687	29,732	39,869	34.09
	小計	236,042	213,138	226,426	221,312	219,730	▲ 0.71
	輸入	37,153	10,687	9,290	10,375	19,057	83.68
合計		291,507	261,502	259,699	244,630	250,393	2.36

(出典：鉱山 各年2・3月号)

鉛の製造業者としては、主に鉛精鉱から生産する製錬(一次)業者と再生(二次)業者がある。一次製錬業者は従来、鉛精鉱から乾式法で粗鉛を製造し、電解法により高純度電気鉛を製造してきた。最近では、蓄電池のリサイクルが義務づけられてため、廃蓄電池を原料に電気鉛を製造する割合が増加している。再生鉛は各種鉛屑や廃蓄電池から反射炉、小型溶解炉、電気炉等の簡易製錬設備により生産される。最近では、蓄電池のメンテナンスフリー化が指向され電極材料が鉛-カルシウム系のものが増加し、再生処理が困難となっている。

鉛の用途は蓄電池向けが80%程度を占める。ついで無機薬品、はんだ等である。無機薬品は大半がブラウン管等管球ガラス製品用で酸化鉛(リサーチ)の形態で使用される。はんだは錫との合金であり、用途により比率を変えて使用するが、平均的には鉛比率は30～40%である。その他に主にシートの形態で放射線遮蔽材や防音材に使用される。

表2に2001年以降の用途別消費量と製錬・再生というリサイクル用途を除いた消費量比率を併記する。

表2 鉛の用途別消費量と比率（暦年 単位:t）

区分	2001年		2002年		2003年		2004年		2005年	
蓄電池	223,227	77	209,379	81	205,139	80	168,004	77	140,320	75
無機薬品	29,325	10	20,146	8	23,589	9	25,875	12	19,411	10
鉛管板	3,121	1	5,684	2	3,349	1	3,118	1	9,634	5
半田・銅合金塊	10,104	4	14,310	6	9,961	4	9,940	5	8,215	4
その他	22,461	8	9,529	4	13,645	5	11,610	5	8,932	5
製錬	▲ 141,104		▲ 114,210		▲ 174,189		▲ 148,794		▲ 118,733	
再生	▲ 86,691		▲ 87,944		▲ 84,458		▲ 84,443		▲ 69,817	
内需計	288,238	%	259,048	%	255,683	%	218,547	%	186,512	%
輸出	9,184		24,301		23,140		27,519		17,582	
総消費	297,422		283,349		278,823		246,066		204,094	

(出典:鉄鋼、非鉄金属、金属製品統計年報)

中間生産物に係る我が国及び世界の主要生産者並びに生産品目は次のとおりである。

表3 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	国	生産品目
住友金属鉱山	日本	鉛、高純度鉛(4N)
三井金属鉱業	日本	鉛地金
東邦亜鉛	日本	鉛地金
小坂製錬(同和)	日本	鉛地金
細倉製錬	日本	鉛地金
神岡鉱業	日本	鉛地金
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Ltd	カナダ	鉛地金
Teck Cominco Limited	カナダ	鉛地金
Cía. Minera Aguilar S.A.	アルゼンチン	鉛地金
Korea Zinc Co. Ltd.	韓国	鉛地金
Industrial Minera México, S.A. de C.V. (IMMSA)	メキシコ	鉛地金
Doe Run Peru S.R.Ltda.	ペルー	鉛地金
Volcan Compañía Minera S.A.A.	ペルー	鉛地金
Zinifex Ltd.	オーストラリア	鉛地金
BHP Minerals Ltd.	オーストラリア	鉛地金
Yuguang Gold-Lead Co. Ltd.	中国	鉛地金
Yubei Metal Co.	中国	鉛地金
Kanchanaburi Exploration and Mining Co. Ltd.	タイ	鉛地金
Doe Run Resources Corp.	米国	鉛地金
Teck Cominco Alaska Inc.	米国	鉛地金
Britannia Refined Metals Ltd.	イギリス	鉛地金
H.J. Enthoven and Son Ltd.	イギリス	鉛地金
Metaleurop Nord (Metaleurop S.A.)	フランス	鉛地金
Metaleurop Weser GmbH	ドイツ	鉛地金
Berzelius Metall GmbH	ドイツ	鉛地金
Boliden Metals AB	スウェーデン	鉛地金
Glencore AG	イタリア	鉛地金
Española del Zinc S.A.	スペイン	鉛地金

Compañia La Cruz, Minas y Fundaciones de Plomo S.A.	スペイン	鉛地金
Hellas Gold S.A.	ギリシャ	鉛地金
Kovohute Pribram	ポーランド	鉛地金
Dalpolymetal lead smelter	ロシア	鉛地金
Elektrozinc lead smelter	ロシア	鉛地金
Leninogorsk mining-metallurgical complex	カザフスタン	鉛地金
Chimkent refinery	カザフスタン	鉛地金
Black Mountain Mineral Development Co.	南アフリカ	鉛地金

(出典：USGS「Minerals Information, Statistics and Information by Country」、  
JOGMEC「メタルマイニング・データブック 2005」、国内各社ウェブサイト)

また、我が国企業による海外投資の状況は次のとおりである。

表 4 我が国企業の海外投資状況（操業中のプロジェクト）

【鉱山】

現地法人名 (及び鉱山名)	所在地域	主たる株主	生産品目
ミネル・サンタル イサ (ワンサラ鉱山)	ペルー・アンカッ シュ県	三井金属鉱業 70%、三井物産 30%	鉛精鉱
エンデバー	オーストラリ ア・ニューサウス ウェールズ州	東邦亜鉛 25%	鉛精鉱

(出典：JOGMEC「メタルマイニング・データブック 2005」、国内各社ウェブサイト)

## 2. 2 リサイクルの現状と評価

鉛蓄電池は自動車用バッテリーが中心でリサイクルシステムが確立されており、回収率も 95%以上となっている。リサイクルシステムの課題は、鉛地金の相場が再生鉛価格より低くなること（鉛相場に関係なく、適正化な価格で回収鉛を購入する制度のため）による日本の電池メーカーの負担増と、輸入蓄電池の回収も日本の電池メーカーがコスト負担をしていること等である。

無機薬品は管球ガラス用が大半で、テレビのブラウン管やパソコンの CRT 等に使われている。特にブラウン管のファンネル部は放射線遮蔽のため約 25%の鉛が含まれる。家電リサイクル法の施行によりブラウン管はほぼ完全回収され再使用されている。その他の無機薬品はリサイクルされていない。

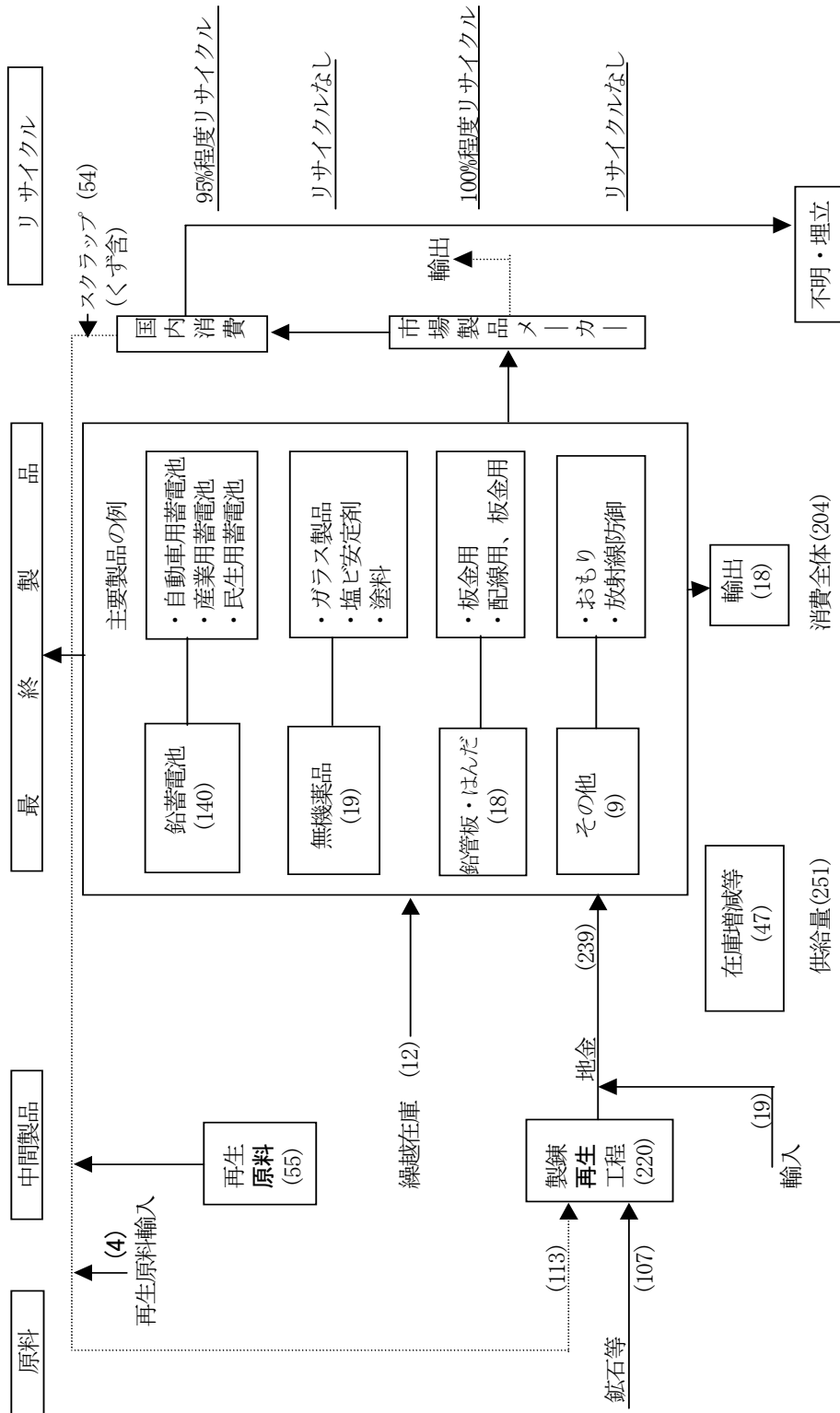
はんだは現在リサイクルされていない。ただし、家電リサイクル法対応の中で基板のはんだを回収する動きもある。今後は鉛フリーはんだの実用化が進み使用量自体が減少する見込みである。

電線被覆用は地下ケーブルの被覆として使用されてきたが、現在は使用量が激減し、ほぼゼロとなっている。地下ケーブル更新工事の際に廃ケーブルは発生し、ほぼ 100%回収されている。

その他の鉛の排出源としては、一般廃棄物の焼却灰や二次飛灰に含まれるものや、製鋼用電気炉ダストから亜鉛と共に回収されるものがあるが、排出、回収量ともわずかである。

2005年の市場からの排出鉛屑の鉛量は、鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計年報によると70千トンであり、廃蓄電池も加えたリサイクル鉛量はである。排出鉛屑は、末尾掲載のマテリアルフロー図に示すように、製錬所や再生工場に供給されるものと、最終製品にリサイクルされるものがあり、廃蓄電池は基本的に製錬所や再生工場に供給される。

鉛(Pb)



(単位:千t)  
 (出典:鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計年報 2005年、鉛と亜鉛 既出版、鉱山2006年2・3月号)

## 鉛 (Pb)

## リサイクルの現状

主な応用製品	利用形態	使用済み品の存在形態/量		リサイクルの現状			リサイクル 現状評価 (A~G) (注③)	備考 (注④)
		形態等	量(千t) (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		
蓄電池	金属 リサーチ 鉛丹	塊・粉状	200	製錬メーカー・再生メーカー でリサイクル	5~10年	95%		
電線	金属	塊	5	リサイクル業者	10年	100%		
鉛管	金属	塊	(3)	リサイクルなし		0%	C	分別されにくい。
はんだ	合金	塊	(30)	リサイクルなし		0%	D	分別が技術的に困難。
ブラウン管	添加剤	ガラスに含有	—	廃家電処理業者	5~10年	100%		家電リサイクル法施行により完全回収。
塩化ビニル 安定剤	添加剤	プラスチックに含有	—	リサイクルなし		0%	B	塩化ビニルのリサイクルにより極一部はリサイクルされている。
顔料	添加剤	廃塗料等に含有	—	リサイクルなし		0%	B	塗料自体が分別回収が困難。

(業界推定)

(注) ①量の単位:

( )内の使用量純分  
その他は発生量純分

②サイクル:

( )内は推定使用年数  
その他は実リサイクル年数

③現状評価

A: 応用製品が消品である

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ない

D: 効果的なリサイクル技術がない

E: 経済性がない

F: 需要開発が十分にされていない

G: その他

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