

35 インジウム (In)

35. インジウム (In)

35.1 マテリアルフロー分析

インジウムは亜鉛・鉛鉱石、錫鉱石などのパイプロとして生産されるが、埋蔵量としては銀や水銀等よりも多いと言われている。

2005年わが国のインジウム地金供給量は、亜鉛製錬の副産物として国内生産量(同和鉱業(株)、三井金属鉱業(株)、住友金属鉱山(株)、東邦亜鉛(株)及び日鉱金属(株))は、70 t、輸入量 422 t、スクラップ再生量 329 tの合計 821 tと推定されている。2005年における日本のインジウムの輸入元は中国が 296 t、韓国

37 t、米国 26 t、カナダ 30 tその他が約 30 tとなっており、中国が総輸入量の約 70%を占めている。

中国で 2001年7月に起きた鉱山事故により、広西壮族自治区南淡県にある多くの鉱山が休鉱になったため、インジウムの供給量は急激に落ちる予想であったが、価格低迷時に残っていた中国国内のストックや長期に放置されていた亜鉛残渣等からの回収等により供給の落ち込みは比較的少なく、日本への供給量は 2003年及び 2004年には逆に大きく伸びている。2002年まではフランスからの輸入量も 40 t以上あったが、Metaleurope 社の閉鎖により、急激に落ち込んだ。

日本は中国に次ぐ世界 2位のインジウム生産国であり、国内唯一の亜鉛・鉛鉱山であった豊羽鉱山の亜鉛精鉱及び輸入精鉱のパイプロから地金として 2004年には年間 70 tを生産していた。ところが、豊羽鉱山は 2006年3月末に閉山し、国内鉱からのインジウム生産は消滅し、全量輸入亜鉛精鉱の副産物からの生産に切り替わった。また、最大の供給国の中国からの輸入は、環境規制強化により多くの小規模な非認可工場が閉鎖されたため、影響が危惧されたが、2005年度の輸入量は前年並みであった。国内や韓国、台湾等におけるにおける薄型テレビ用ディスプレイの透明電極製造用 ITO ターゲット材需要が旺盛であることを背景にインジウム価格の高騰が続いている。

日本のインジウム地金の需要は世界最大で、表 1 に示すとおり、2002年以降年率 22%の割合で拡大しており、2005年も 634 tと前年比 17%増の伸びを示している。これは、全体の需要の 8割を占める透明電極用 ITO ターゲット材需要が急拡大しているためである。すなわち、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイパネルなどの薄型ディスプレイの大型化と市場拡大に伴って、透明電極用 ITO ターゲット材向けインジウム需要が急拡大しており、ITO を中心としたインジウムの需要は当面拡大していくと見られる。一方、大型ディスプレイ分野では価格の割安なものが米国を中心に販売量を伸ばしていること、日本メーカーをはじめ LG フィリップス LCD やサム寸電子といった韓国系メーカーも急激に液晶の生産を拡大させていることから、2006年に入って一部サイズの液晶パネルでは価格の値崩れが起き始めている。

日本ではシャープの亀山第 2 工場(投資額 2,200 億円)が、2006年9月から大型液晶テレビの生産を開始し、第 1 工場と合わせ、32 型換算で年間 2200 万台

(05年500万台)の生産体制となる見通しである。また、IPS アルファテクノロジー(日立、松下、東芝が出資)は、2006年5月に液晶パネル生産工場を千葉県茂原市に立ち上げた。2007年10月には年間500万台の生産体制となる。プラズマディスプレイに関しても、松下、富士通、日立、パイオニア各社が生産増強を図りつつある。

透明電極用ITOターゲット用途以外ではボンディング材、化合物半導体、蛍光体、低融点合金などがあるが、液晶にも使用されるボンディング材を除き、ほとんど需要の変化はない。

2005年の需給バランスは、供給が需要を188t上回っているが、実際にはITOターゲットメーカー、地金生産メーカー、商社等に在庫が保有されているとみられる。

国内の地金供給に関しては、豊羽鉱山が2006年3月末で操業を休止したこと、安中製錬所での19年ぶりの回収再開や、同和鉱業のリサイクル回収設備の増強(50t→100t→150tへ2段階で実施)が特筆される。家電メーカーではITO付帯設備からの回収リサイクルの強化が講じられている。

表1 インジウムの日本の需給(t)

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
<供給>						
国内生産量	50	55	60	70	70	70
輸入量	131	171	140	264	421	422
スクラップ再生量	173	127	118	159	249	329
供給計	354	353	318	493	740	821
<需要>						
透明電極	282	260	235	289	440	504
ボンディング	18	19	113	113	113	130
化合物半導体	5	17				
蛍光体	6	8				
低融点合金	6	6				
ベアリング	1	1				
電池材料	6	5				
歯科合金	3	3				
その他	3	4				
需要計	337	323	348	402	543	634

(工業レアメタル2003、2004、2005、2006)

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	国	生産品目
住友金属鉱山	日本	インジウム地金
同和鉱業	日本	インジウム地金
日鉱金属	日本	インジウム地金
三井金属鉱業	日本	インジウム地金
東邦亜鉛	日本	インジウム地金
住友電工	日本	半導体用高純度インジウム
新興化学工業	日本	インジウム
Umicore S.A (Hoboken)	ベルギー	インジウム
Teck Cominco Ltd.	カナダ	インジウム
Falconbridge Ltd.	カナダ	インジウム
PPM Pure Metals GmbH	ドイツ	インジウム
Mining & Chemical Products Ltd.	英国	インジウム
Chelyabinsk Zinc Works	ロシア	インジウム
Korea Zinc Co. Ltd.	韓国	インジウム
Huludao Nonferrous Metals Group Co.	中国	インジウム
Liuzhou Huaxi (China Tin) Group Co.	中国	インジウム
Zhuzhou Smelter	中国	インジウム
Indium Corporation of America	米国	インジウム、化合物
Umicore Indium Products	米国	インジウム、化合物

(出典:USGS「Minerals Information, Statistics and Information by Country」、工業レアメタル 2006、新金属データブック 2002、日本メタル経済研究所「レアメタル備蓄事業の調査研究に関する業務」2006年3月)

3.5.2 リサイクルの現状と評価

2005年、国内の需要の52%をスクラップ再生品が占めた。使用済みスパッタリング材は、非鉄製錬やリサイクル会社にて精製され、ターゲット生産メーカーに戻されてのち、バージン材と変わらない使用がなされている。

今までは、最終製品である液晶ディスプレイからのインジウム回収はほとんど行われていなかった。これはITOがガラスにスパッタリングされた場合、15インチの液晶パネルでインジウムは合計で約1g程度しか含まれておらず、また、技術開発の結果、インジウムのディスプレイ単位面積当りの使用量が減少傾向にあるため、廃パネルからのリサイクルは採算に合わないと考えられる。

新日鉱グループの豊羽鉱山が、鉱量枯渇で2006年3月末に操業を休止したことにより年間約30tのインジウムの供給が、途絶えることに関しては、主にITOターゲット等からのリサイクル増強によりその供給が補われる見通しである。

また、シャープでは 2006 年 1 月 廃パネルからのリサイクルを開始すると発表した。三重工場では、携帯電話の小型液晶パネルからの回収事業を亀山工場では大型液晶パネルからの試験的回収を始めるとしている。

その他の状況は、次の通りである。

- ・ 同和鋳業(株)：2005 年 秋田レアメタル(株)において 2～3 億円を投資して、熱溶解炉や電気分解の設備増設をする。11 月完成、12 月稼動。
インジウム回収量は 150 t / 年と増強され世界最大級。
- ・ 三井金属鋳業(株)：2007 年頃までに竹原製錬所の酸化インジウム生産能力を 30t/月から 50t/月に増強する
- ・ 東邦亜鉛は 2005 年 11 月から 19 年ぶりに安中製錬所でインジウムの生産を再開した。
- ・ ITO の代替材として ZnO(酸化亜鉛)が、着目されており、高知工科大学などで研究が進められている。

インジウム(In)

2005年ベース 単位:In純分

〈リサイクルほか〉

〈最終製品〉

〈インジウム化合物〉

〈原料〉

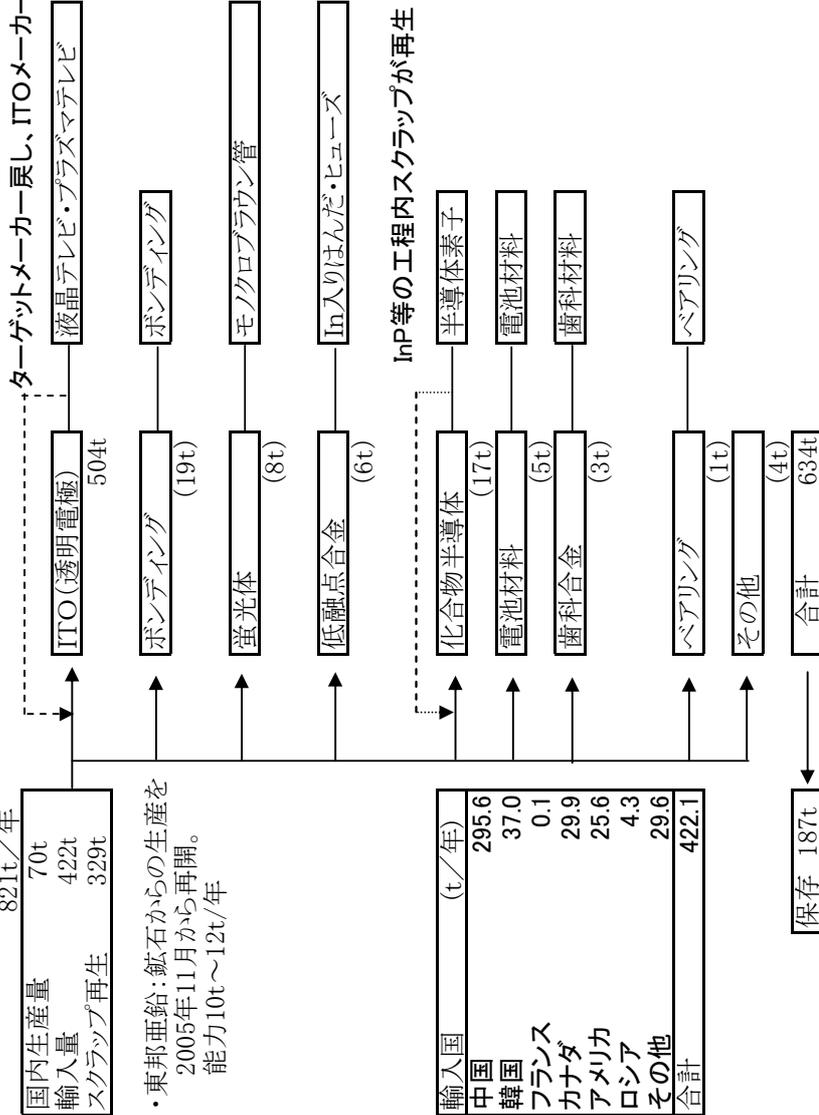
金属インジウム

In	供給量
82t/年	

国内生産量	70t
輸入量	422t
スクラップ再生	329t

・東邦亜鉛: 鉱石からの生産を
2005年11月から再開。
能力10t~12t/年

ターゲットメーカー展し、ITOメーカーにリサイクル。
向和鉱業の回収能力150t/年となる(2005年12月)
・ITOスクラップからInのリサイクルあり、(313t)
・シャープは、携帯電話用小型液晶パネルからの
インジウム回収を始めると発表



輸入国	(t/年)
中国	295.6
韓国	37.0
フランス	0.1
カナダ	29.9
アメリカ	25.6
ロシア	4.3
その他	29.6
合計	422.1

保存	187t
----	------

1. 鉱石埋蔵量(Reserves); 2,800t (USGS:MCS 2006)
2. 出典; 工業レアメタル2005&2006、貿易統計
()数値は、2001年、実数字は2005年値である

リサイクルの現状

2005年度

主な応用製品	利用形態	使用済みの存在形態		リサイクル形態		リサイクルの現状評価(AA～E)(注③)	備考(注④)
		形態	量(注①)(t)	リサイクルの実態	リサイクルのサイクル(注②)		
In入りはんだ In入りヒューズ	低融点合金	電子機器等におけるはんだ付け、ヒューズを組み込んだ電子機器等	(6t)	電子機器等使用済製品からのリサイクルはなし	携帯製品の1～2年からテレビの10年	B-E	Pbレスはんだの開発のために、今後インジウムの需要が増える
蛍光体	モノクロブラウン管	ブラウン管内部に塗布膜	(8t)	リサイクルなし	(5年)	B-E	今後は減少
液晶テレビ プラズマテレビ	ITO(透明電極)	ITO薄膜(液晶パネル、プラズマパネル)	504t	ITOターゲットの使用済品は再生品となる 使用済パネルからのリサイクル始まる	Indiumメタル (5～10年)	AA	ITOは今後さらに増加。 ITOターゲット残分からの回収精製
歯科材料	歯科合金	使用済は王冠等	(3t)	貴金属を対象とし 専門業者がリサイクル	(5～10年)	E	コストが問題
ベアリング 半導体素子	合金 半導体素子	チップ状	(1t) (17t)	リサイクルなし InP等の工程内スクラップが再生	(5～10年) 都度 (5～10年)	B-D C-D E	インジウムを対象としてはリサイクルなし 今後の需要は横ばい 今後の需要は横ばい
ボンディング	ボンディング合金	使用済は電気電子機器等に組み込まれた基板類	(19t)	使用済機器からのリサイクルはない	(5～10年)	B	需要は伸びている 一部リサイクル可
電池材料	太陽電池	ITO薄膜	(5t)	使用済製品からリサイクルなし	(10～30年)	E	今後は需要は増加傾向

注 ①の量の単位:

()は2001年の使用量純分t,2005年の詳細実績は不明
実数字は2005年実績使用量純分t

②サイクル:

()内は推定耐用年数

その他は実リサイクル年数

③現状評価

AA.リサイクルのルートができている

A.応用製品が消耗品である

B.添加物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

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等