

18 タンタル (Ta)

18. タンタル(Ta)

18.1 マテリアルフロー分析

(1) 供給

我が国ではタンタル鉱石は産出せず、また国内において輸入鉱石からの精製も1998年を最後に無くなり、現在は全量輸入している。2005年の輸入量は、フッ化物で374t、塊・粉が64t、製品62t、くず101t、(いずれもTa純分Ton)であった。主要輸入先は米国、中国、ドイツである。ここで言う製品とは、財務省貿易統計の分類で、ターゲット材の元板、コンデンサーワイヤー等の最終製品に用いられる部品を示している。

(2) 需要

国内のタンタル需要は、2001年のITバブルが収束以降、安定化しつつゆるやかに成長している。

タンタルの主な用途は、高温炉用ヒーター・容器・リード線、タンタルコンデンサ、セラミック材料、光学レンズ材料、超硬工具材料などであるが、新しい用途として、電子デバイス生産用のターゲット材が注目されている。特に近年携帯電話、自動車電装品用タンタルコンデンサ用途の需要増加が著しい。

タンタルは生産・需要が限られていることと、タンタルコンデンサ業界の構造から、価格、需要、生産の変動が激しく、投機の対象になる場合がある。

タンタル製品の概況、需要動向は次のとおりである。

① 純Ta粉末

フッ化物(K_2TaF_7)をアルカリ金属で還元して製造される。国内需要は2004年の214tに対し、2005年は223tで増加した。このうちコンデンサ用が172tであった。タンタルコンデンサは通信機器、OA機器、携帯電話、CPU、デジタルカメラ、等に使用されている。近年はTaコンデンサの高圧用途・熱安定性などの特徴を生かしたCPU、自動車電装品、携帯電話向けを中心に、需要は傾向にある。しかしながら、2005年の需要が若干増に留まった一因に、2004年のアテネ五輪後のデジタル家電、電子部品の生産調整がある。更に、携帯電話など小型機器に搭載されるコンデンサ自体が小型化し、1個あたりのTa使用量が減少しており、コンデンサの生産に比例して粉末の需要が増加する図式ではない。タンタル代替として、ニオブ(Nb)を使用したコンデンサが評価されていたが、まだ見通しが得られたという情報はない。

② 塊(展伸材)

タンタル塊・展伸材は、インゴットから鍛造・圧延・線引き・溶接等の加工を経て生産される。2005年の国内需要は124tであった。主な用途は、電子工業用真空熱処理炉部品(ヒーター、リフレクター等、ほとんどがタンタルコンデンサ焼結用)、コンデンサリード線、及び一般工業用化学装置(熱交換器、反応器等)、である。電子工業用が大半を占める。

③ 化合物

2005年の化合物国内需要は125tであり、酸化物の需要が落込み、前年比

約 11%減少となった。

酸化物(Ta_2O_5)は主に光学レンズ添加剤及びタンタル酸リチウム($LiTaO_3$)の原料として使用されている。 $LiTaO_3$ は電子機器用各種フィルタ(中間周波増幅回路用フィルタ、表面弾性波(SAW)フィルタ等)に利用され、テレビ・ビデオ・携帯電話等に不可欠の材料である。酸化物の原料のほとんどは各種工程スクラップのリサイクル品である。

炭化物(TaC)の最大需要は超硬工具用 $WC/TiC/TaC$ 焼結品である。 TaC は WC の韌性を向上させる。

表 1 タンタルの国内需給推移

(Ta 純分 : t)

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
輸 入	693	491	571	764	601
供給計	693	491	571	764	601
国内需要					
粉末	116	181	219	214	223
化合物	85	81	109	140	125
加工品	95	109	116	108	124
合 計	296	371	444	462	472
輸 出	348	277	423	445	389
需要計	644	648	867	840	861

(財務省貿易統計、工業レアメタル 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
三井金属鉱業(Ta, Nb 酸化物、炭化物、金属)	日本	タンタル合金、化合物
キャボットスーパーメタル(Ta コンデンサ粉、他)	日本	タンタル
スタルク(Ta コンデンサ粉、他)	日本	タンタル
H.C. Starck (Thailand) Co. Ltd.	タイ	タンタル、化合物
Companhia Industrial Fluminense	ブラジル	タンタル、化合物
Mineração Taboca S/A.	ブラジル	タンタル、化合物
Cabot Supermetals	米国	タンタル、化合物
H.C. Starck Inc.	米国	タンタル

(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

18.2 リサイクルの現状と評価

タンタル製品の製造工程で発生するスクラップは、各工程で管理され、一般加工品くず・コンデンサ不良品などは95%以上がリサイクルされている。コンデンサ用純タンタル粉の場合、タンタル粉、コンデンサ不良品、アノード、リード線など、純度の高いスクラップが発生し、タンタル粉出荷量の約20%はスクラップと考えられている。国内の純タンタル粉メーカー(キャボット、スタルクヴィテックなど)は、タンタル粉ユーザーからスクラップを回収し、海外でフッ化物に戻すルートを確立している。

一方、電気製品のコンデンサなど、生産財として流通したタンタルコンデンサのリサイクルは困難で、リサイクルはほとんどされていない。

(1) タンタルコンデンサ

コンデンサメーカーで発生する工程スクラップは、ほぼ100%リサイクルされる。タンタルコンデンサは、ほとんどプリント基板にはんだ付けされており、リサイクルには基盤からタンタルコンデンサを取り外す必要がある。使用されたタンタルコンデンサは、一部は専門解体事業社(主に海外)によって取り外され、リサイクル事業社によって市場に出されている。リサイクル率は数%程度と見られている。

(2) 電子機器用フィルタ (SAW フィルタ)

タンタル酸リチウム(LiTaO₃)製造工程で発生するスクラップは、およそ20~30%で、そのほとんどがリサイクルされている。

(3) 装置部品など

高温炉炉体・ヒーター及び化学装置機器から発生するスクラップ(管・板・棒など)は、コンデンサ関連スクラップ同様粉末メーカー、タンタル専門スクラップ事業社が回収する。リサイクル率はほぼ100%と高いが、リサイクルのサイクルが10年程度と長い。年間の発生量は10t程度と見られる。

(4) スパッターターゲット

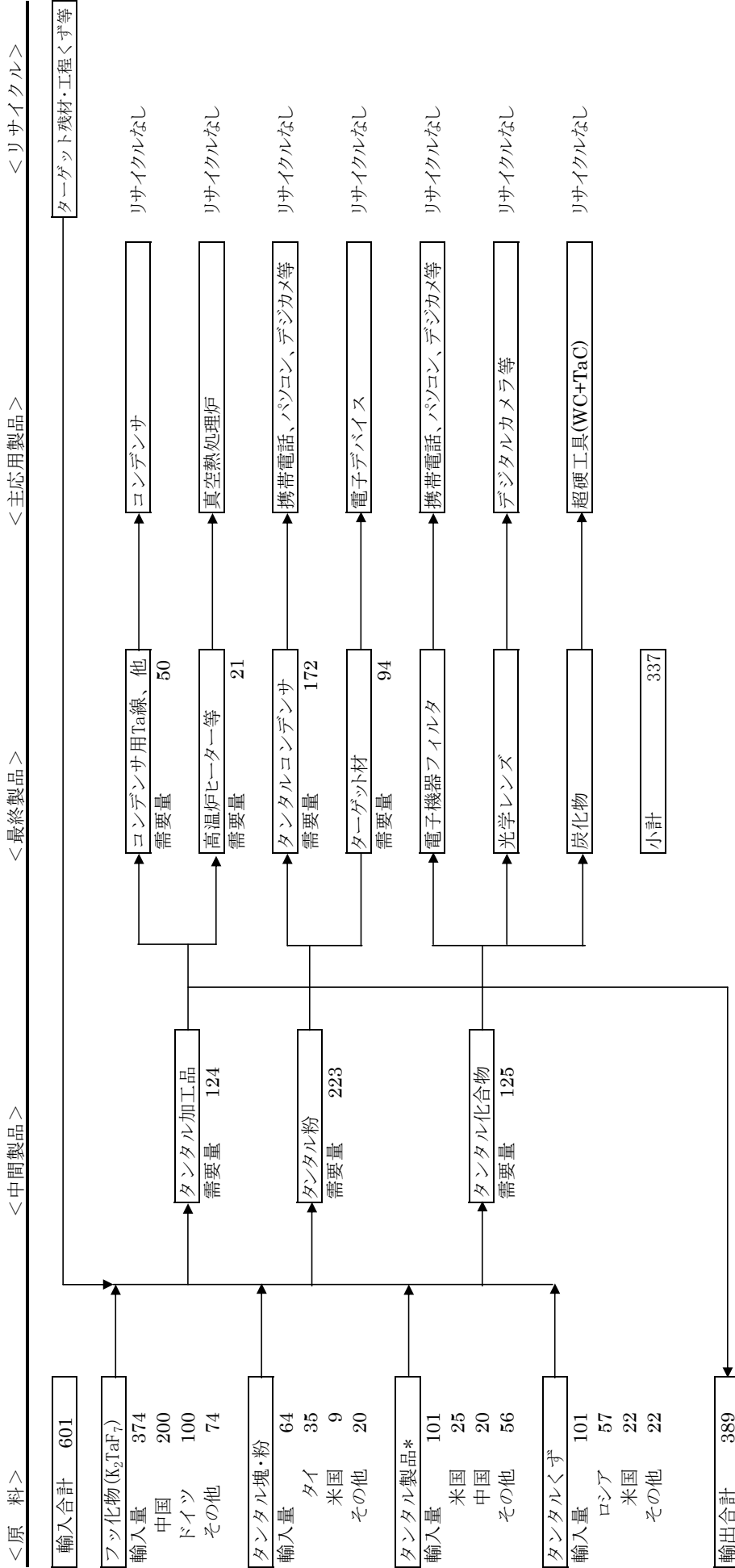
ターゲット材の使用効率は30%程度であり、残りの70%はすべてリサイクルされている。2004年のタンタルターゲット市場は約90tで、成膜された30%(27t)はリサイクルされていない。

(5) 光学レンズ

光学レンズに微量使用されるタンタルはリサイクルされていない。

タンタル(Ta)

2005年ベース、単位：Ta純分



1. 鉱石埋蔵量 (Reserves) : 4.3百万t (USGS:MCS 2006)

2. 出典 : 財務省貿易統計、工業レアメタル 2006

*注記:タンタル製品とは、ターゲット材の元板、コンデンサワイヤー他、最終製品の部品を意味する。

タンタル(Ta)

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 %		
コンデンサ	電気電子機器	電気電子機器	不明	リサイクルなし	5~20	0	G	
高温炉ヒーター	工業炉	工業炉	不明	リサイクルなし	10~30	0	B	
ターゲット材	電子デバイス	電気電子機器	不明	リサイクルなし	5~20	0	A	
電子機器フィルタ	電子デバイス	電気電子機器	不明	リサイクルなし	5~20	0	G	
光学レンズ	デジタルカメラ等	デジタルカメラ等	不明	リサイクルなし	5~20	0	G	
超硬工具	超硬工具	超硬工具	不明	リサイクルなし	0.1	0	B	
合計						23		

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