

### 収集機器の金属含有状況グラフ(その5)

機器全体の分析値: ●▲◆◇:H20以前, ●▲◆◇:H21取得データ  
 電子基板の分析値: ●▲◆◇:H20以前, ●▲◆◇:H21取得データ  
 液晶パネルの分析値: ●▲◆◇:H21取得データ

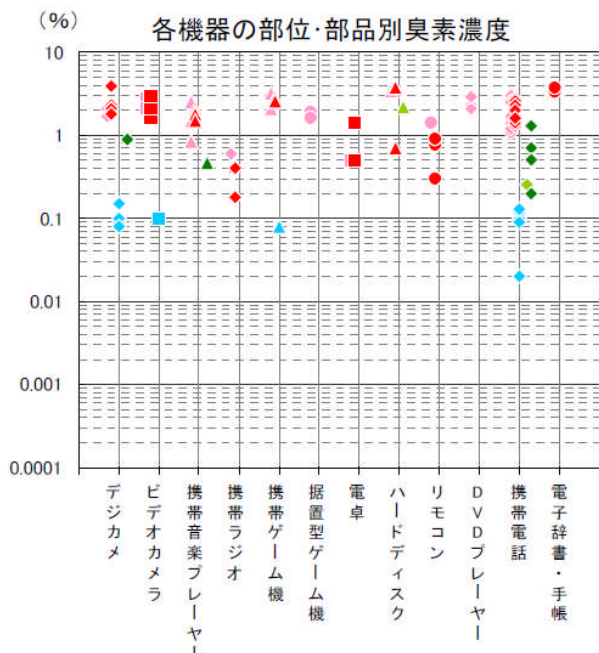
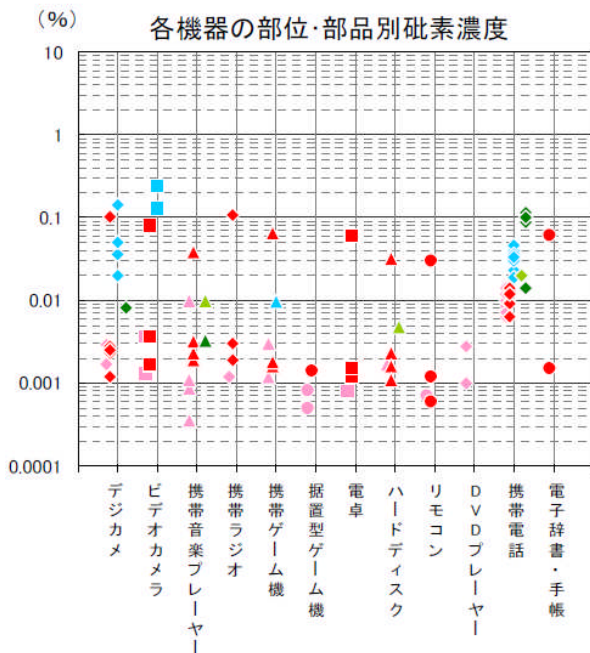
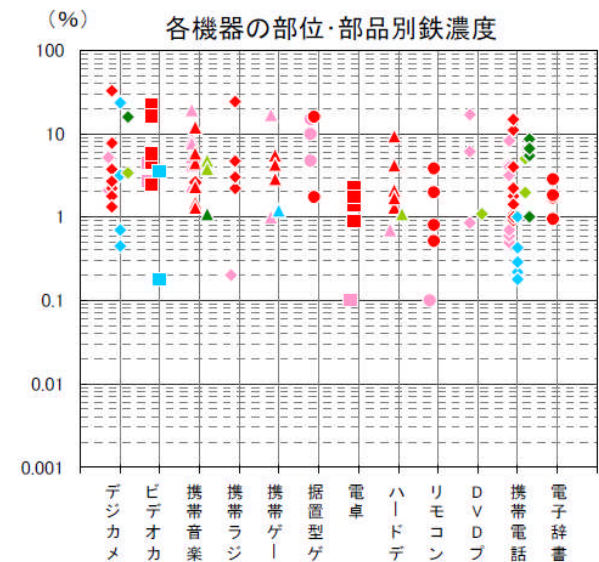
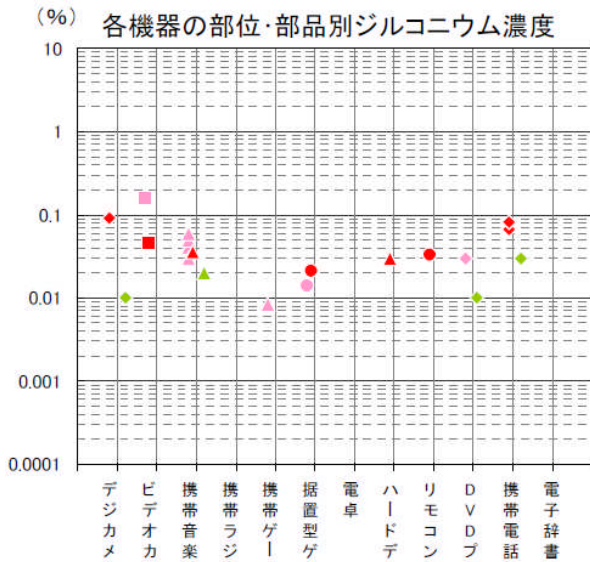
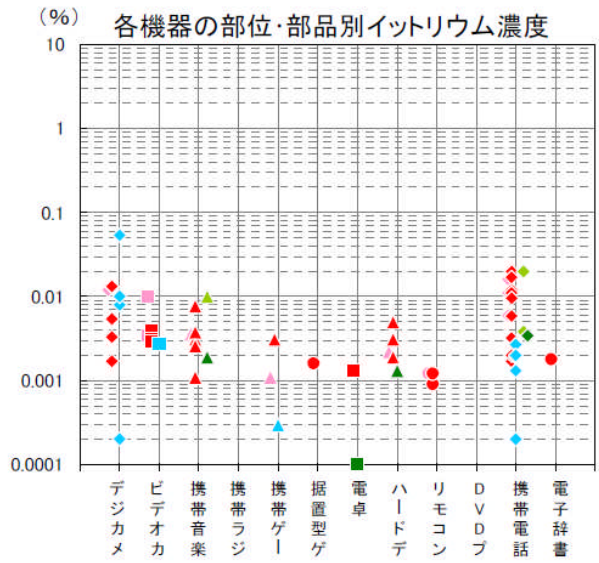
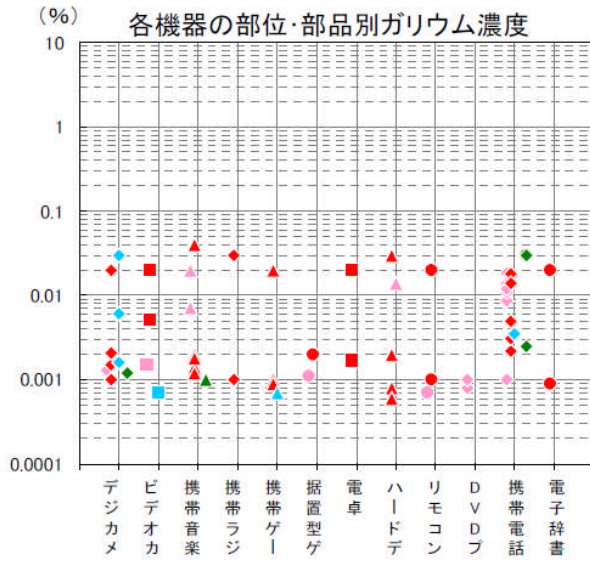


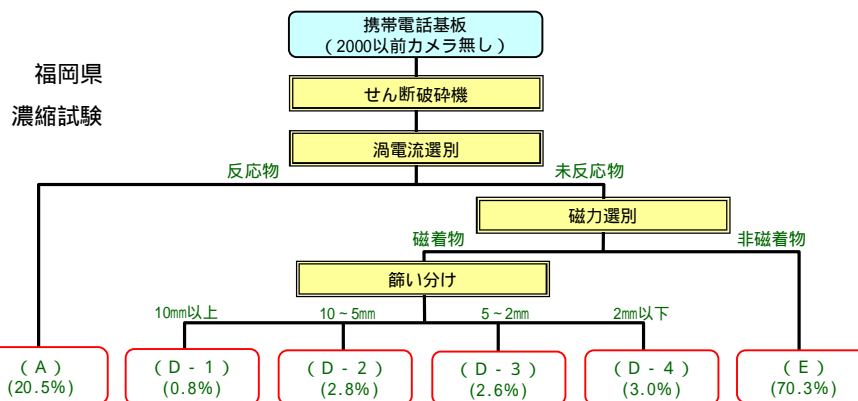
図2 - 2 モデル事業における含有状況等分析の結果(その5)

2)選別・濃縮試験

- 収集機器の一部を手解体ないし各種の機械破碎・物理選別で処理し、金属全般ないし特定のレアメタルの含有部分を選別抽出することを試みる試験である。得られた産物の一部は金属濃縮度を評価するための分析に供した。収集された機器のうち、選別・濃縮試験の対象とならなかったものは、別の方法で処理され(中間処理)、売却、廃棄などの形で適切に処分された。
- 各地域の選別・濃縮試験の概要を表2 - 1に、また、個別の試験内容として、福岡県が実施した選別・濃縮試験の一例のフローを図2 - 3に示した。

表2 - 1 各地域で実施された選別・濃縮試験の概要

地域	対象物	手解体	機械破碎・物理選別
秋田県	収集物全般 (分別済みのもの)		破碎、機械選別、手解体を併用し、タングステン含有部品を抽出
	ハードディスク		破碎、機械選別、手解体を併用し、ボイスコイルモーター中のネオジウム磁石を抽出
茨城県	デジカメ、携帯音楽プレーヤ、携帯電話(高品位物)	手解体により基板を抽出	機械破碎 磁力選別 篩い分け 静電選別 / 渦電流選別 / 分級器で9種類の産物に分類
	上記以外の回収機器(準品位物)	機器全体(電池は抜く)が対象	
福岡県	デジカメ、ビデオカメラ、音楽プレーヤ、携帯電話3分類	手解体により基板を抽出	カッティングミルで粉碎し、3粒度に区分け 横型剥離装置で電子部品をプラスチック基板から分離 渦電流選別 / 磁力選別 4粒度に区分け
	携帯電話(2001年以降カメラ有り)、デジカメ		機器全体を機械破碎 渦電流選別 / 磁力選別 4粒度に区分け
東京都 (江東区・八王子市)	回収物全体(分別済みのもの) 携帯電話	手解体により基板を抽出	電気炉で焙焼 酸溶解 溶媒抽出
名古屋市・津島市	回収物全体(分別済みのもの)	高品位物と低品位物とに分類・統合	機械破碎 磁力選別 / 静電選別 二次破碎 磁力選別
京都市	回収物全体(分別済みのもの)		条件を変え何通りかの破碎処理
水俣市	携帯電話、デジカメ等5種類の機器		解砕型破碎機により部位・部位品に分解 手選別 / 篩い分け



分析結果(金属の分配濃縮状況)

金属	A		D - 1		D - 2		D - 3		D - 4		E	
	濃度(wt%)	分配率(%)	濃度(wt%)	分配率(%)	濃度(wt%)	分配率(%)	濃度(wt%)	分配率(%)	濃度(wt%)	分配率(%)	濃度(wt%)	分配率(%)
Cu	37.0	24.2	12.0	0.3	5.6	0.5	4.1	0.3	5.1	0.5	29.0	74.2
Au	0.055	8.1	0.24	1.4	0.32	6.4	0.36	6.7	0.15	3.2	0.18	74.3
W	0.037	4.5	0.18	0.8	0.27	4.4	2.2	33.6	0.22	3.9	0.20	52.7
Nd	0.042	3.3	0.029	0.1	0.016	0.2	0.10	1.0	0.48	5.5	0.7	89.9
Ta	0.056	4.1	0.018	0.1	<0.001	0.0	1.8	16.7	4.9	52.5	0.38	26.6
Ba	0.6	8.5	0.35	0.2	0.12	0.2	0.5	0.9	9.2	19.2	2.1	71.0
Bi	0.0018	0.0	0.082	0.0	0.012	0.0	0.02	0.0	0.023	0.0	0.012	99.8

磁力選別非磁着物(E)の分配率はA及びD - 1 ~ 4を全体から引いた数字とした。

図2 - 3 選別・濃縮試験の結果の例(福岡県)

例示した福岡県での選別・濃縮試験では、携帯電話等の電子基板中に多く含まれるタンタルを濃縮してリサイクル原料とすることを旨とし、基板の破砕物を物理選別した。同様の試験は秋田県でも実施され、ここでは携帯電話中の振動モーターからタングステンを、ハードディスクのモーターからレアアースを濃縮するための処理方法が検討された。

収集物を非鉄製錬施設で処理することを想定した4地域のうち、茨城と愛知では、収集物は既存のスラップ処理方法に準じて機械破砕・物理選別処理され、ミックスメタルと呼ばれる多種金属濃集物が作製された。これに対し東京では機器から基板を取り出し、京都では機器から電池等を取り除く作業が行なわれた程度の、比較的簡便な選別・濃縮処理が行われた。

### 3) レアメタル回収可能性の検討

- 水俣以外の6地域においては、選別・濃縮試験で得た産物(レアメタル濃縮物)を、レアメタルの生産企業が自らの施設で処理してレアメタルを回収することが可能かどうかを判断・評価する作業を実施した。原料として利用可能な場合はその引取り条件、利用できない場合は利用可能となるために必要な条件が、提示された。
- 具体的には、地域毎に次の簡易検討あるいは詳細検討を行った。
  - ・ 簡易検討: 試料を施設に投入することはせず、選別・濃縮試験で得た濃縮物の分析値と、産物の状態を確認した結果を根拠として机上で評価する(秋田、愛知、福岡)
  - ・ 詳細検討: 試料を実際の操業施設に投入し、その際に必要となった前処理や問題点を根拠として評価する(茨城、東京、京都)

後者の事例で実際に産物を処理した上で評価したユーザーは、全て非鉄製錬企業であった。一般に、非鉄金属を大量に製錬する際に少量のレアメタルを併せて回収する非鉄製錬施設では、通常と異なる原料を少量投入しても操業に影響は出る可能性は低もので、処理産物の試験的な処理は比較的容易である。秋田や福岡の評価者はレアメタル専門メーカーで、生産規模が小さく原料の性質が製品品質に影響する懸念があるので、新たな原料の受入れには慎重な姿勢である。

各地域の評価者、評価対象、評価結果の概要は表2-2のとおりであった。

表2-2 各地域におけるレアメタル回収可能性の検討結果

地域	評価者	対象試料	内容			
			前処理確認	化学組成チェック	精製施設への投入	評価項目と結果
秋田県	日本新金属 (タングステン生産者)	タングステン含有部品 (振動モーター)	酸処理で振動子を抽出出来る事を確認	独自の確認分析	(-)	・ 振動子(分銅)を分離抽出することでW原料として利用できる可能性を確認 ・ 混入するCo、Cu、SmがW回収を阻害しないことを確認する必要あり
茨城県	日鉱金属 (非鉄製錬)	金属濃集物(ミックスメタル)	(-)	独自の確認分析	鉛電気炉に投入し、生成物の組成変化を測定	・ 処理に支障は無かったが、投入物の量が少なく回収される金属量の実測は出来ず ・ 操業の既存データや理論計算から、Ni、Sb、Bi、Pt、Pd等の回収率を推定
福岡県	三井金属鉱業 大牟田レアメタル工場 (タンタル生産者)	濃縮試験産物のうちタンタル濃度が最も高いもの	(-)	独自の確認分析	(-)	・ Ta精製工程への投入は可能だが、Ta濃度が低いため有価買取りは困難 ・ 物理選別により純度を更に上げる必要あり
東京都 (江東区・八王子市)	三井金属鉱業 神岡製錬所 (鉛亜鉛製錬)	主要機器の基板、液晶等の部品など 計18品目	破砕、二次選別の必要性等 を評価	提供データを参照	鉛製錬炉に投入	・ 鉛精製工程に投入する上で問題は無く、貴金属品位が高いので有価買取りが可能 ・ 基板類全般からはPdが、携帯電話の電池からはCo回収が可能
	(株)ハチオウ (湿式回収業者)	携帯電話基板のマット 融解試料	(-)	独自の確認分析	(-)	・ 選択浸出でTa、W濃縮を目指したが元試料中の量が少なく濃縮できず、元試料中に多いBa、Srが多少濃縮されたのみ
名古屋・津島市	DOWAホールディングス (鉛亜鉛精錬)	金属濃集物(ミックスメタル)	(-)	提供データを参照	(-)	・ 金属濃度が不十分で、回収出来るのは貴金属と共に抽出されるSb、Bi、Se、Teのみ ・ 原料としては基板だけの方が好ましい
京都市	三菱マテリアル 直島製錬所 (銅製錬)	収集物から電池、鉄、アルミ等を除去した残り全て	破砕、二次選別の必要性等 を評価	提供データを参照	銅製錬炉に投入	・ 試料の炉への投入には支障は無い ・ 貴金属濃度が評価基準を超えるので有価買取り出来るが、理論上回収可能なPt、Pd、Ni、Bi、Sbは濃度低く価値は見込めない
水俣市			(実施せず)			



秋田で作成されたタングステン濃縮物は、品質的にはタングステン原料として利用可能と評価されたが、手選別により不純物を十分に取り除いているため、濃縮に要するコストも高い。福岡のタンタル濃縮物は、機械破碎・物理選別で効率的に作成されたが、タンタルの濃縮が不十分で原料化は困難と評価された。

東京と京都では収集物に必要最低限の処理を加えたものを、茨城では機械破碎・物理選別で金属全般を濃縮したものを、非鉄製錬原料として評価した。いずれも貴金属の濃度が高く有価買取り可能と評価されたが、併せて回収できるレアメタルはパラジウム等ごく一部に限定される結果となった。愛知でも茨城と同様の金属濃縮物を作成したが、貴金属価値が他地域ほど上がらず、評価が低かった。これは処理工程で有価金属を多く含む細粒物が失われたためと推定される。

### (2) 使用済小型家電のレアメタルに係る分析方法の標準化の検討

本モデル事業では、成分分析の方法(サンプリング、前処理、化学分析手法など)については、所定の分析精度を得られる範囲で、各地域の関係者が事情に応じて選択した。その結果、地域によって作業要領や手法に若干の違いが生じた。その状況を表2 - 3に示す。

表2 - 3 金属含有状況調査の分析手法の状況

分析対象	対象物の状態	サンプル抽出方法	粉碎・均質化方法	分析前処理	濃度測定方法
A: 機器全体	収集した機器から電池を抜いた状態 事前に手解体や破碎機で粗く分解・破碎した例あり(茨城)	様々な素材の混合物であるため、全体の構成を反映した代表的なサンプルを抽出 機器で10台以上と決めた例あり(東京都、水俣市)	カッティングミル、衝撃破碎機などで2mm程度に粗破碎し、縮分したものをボールミル等で粉碎。 銅線や金属片は破碎されにくいのでベンチ等で細粒化。完全に均質にはならないので縮分に留意必要。 マット溶融で均質化し冷却粉碎した例あり(東京都)	圧力分解、酸分解(硫酸、硝酸、王水)で金属を溶液に取り出す 水銀、銀については別処理したケースが多い	Hg,As,Se,Sbなどは原子吸光法 その他の元素はICP発光分光分析、またはICP質量分析 継続3地域では、前年度から採用していた方法で測定 新規4地域では、環境管理リーディンググループが提案する分析方法で測定
B: 機器を手分解して選別した個々の部品	大部分の地域では、手作業で分解し基板等を抽出したもの 機器を衝撃破碎機で分解し、その産物から基板等を手作業で選別した例あり(水俣市)	一定量(機器20台以上、重量10kg以上など)を採取	破碎し凍結破碎を採用した例あり(名古屋市・津島市、京都市)		
C: 選別・濃縮試験で得た産物	大部分の試料が既に破碎されている	概ね数kg程度を採取し、粉碎・縮分により50g程度が分析に供された			

### (3) 使用済小型家電のレアメタル含有部位以外の処理・リサイクルの検討

本モデル事業で収集した使用済小型家電のレアメタル含有部位・部品以外の部分の処理方法について、地域毎に検討状況を整理した内容を表2 - 4に示す。

表2 - 4 各地域におけるレアメタル含有部位以外の処理・リサイクル検討状況

地域	秋田県	茨城県	福岡県	東京都 (江東区、 八王子市)	名古屋市、 津島市	京都市	水俣市
既に リサイクル 実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・衝撃式破碎機で破碎後、磁力選別で分別された鉄（鉄スクラップ業者に売却）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・樹脂を助燃材として使用</li> <li>・一部で金属回収を想定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大牟田リサイクルプラザで搬入小型家電から鉄、アルミ等の金属回収予定</li> <li>・八女西部クリーンセンターで搬入小型家電から鉄、アルミ等の金属回収予定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手解体で取り出した筐体、物理選別の混合金属粉</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械破碎、手選別で得られた基板、鉄、アルミ、銅、プラスチック等（引取り先、利用方法は検討中）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄、スピーカ：スクラップ業者でプレス処理・ギロチン処理後に電炉でリサイクル</li> <li>・アルミ：アルミ合金メーカーでリサイクル</li> <li>・ハーネス：スクラップ業者にてナゲット処理後、製錬所にてリサイクル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回収量が少ないため、回収対象品目はほぼ全量を分析用に利用）</li> </ul>
リサイクル を検討中	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基板：タンタル等含有部部分離後に、県内の銅製錬所に売却</li> <li>・筐体プラスチックを種類別に選別し、地元の再生業者に供給。特に秋田県北部エコタウン計画関連事業者でPE、PP等を扱う業者による積極的な活用を期待。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>（現在特になし）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラスチック片のRDF発電利用（予定）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手解体で選別した基板（乾式製錬）（評価検討中）</li> <li>・湿式製錬による、金属回収可能性評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・樹脂についてはRDF化またはペレットとし、コークス炉原料として売却。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>（現在特になし）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>（現在特になし）</li> </ul>

既に、使用済電子電気機器を解体・破碎した際に発生する鉄スクラップやプラスチックを中心にリサイクルを検討している地域も幾つかあるが、今後、レアメタルのリサイクルを進める場合には、こうしたレアメタルを含む部位・部品以外も併せた総合的なリサイクルについて検討することも重要と考えられる。

約半分の地域で、使用済電子電気機器を解体・破碎した際に発生する鉄スクラップやプラスチックを中心に、リサイクルが検討されている。今後廃小型家電からのレアメタルのリサイクルのあり方を検討してゆく際には、こうしたレアメタルを含む部位・部品以外も併せた包括的なリサイクルのあり方を検討してゆくことが望まれる。

## 2-1-2. レアメタル回収の現状

### (1) 既存のレアメタル回収プロセスの把握

本年度は、現在民間企業が行うレアメタル回収の実態について、公表資料、ホームページ等の情報をベースに、一部企業ヒアリング結果を加え現状を整理した。

具体的には、1)非鉄製錬企業が銅、鉛、亜鉛といったベースメタルを生産する施設において行われるものと、2)レアメタルを原料として中間製品あるいは製品を生産する専門メーカーが行うものとに区分した。

#### 1) 非鉄製錬におけるレアメタル回収状況

非鉄製錬施設には、銅製錬所と鉛・亜鉛製錬所がある。両者の一般的な処理フローを図2 - 4、図2 - 5に示す。

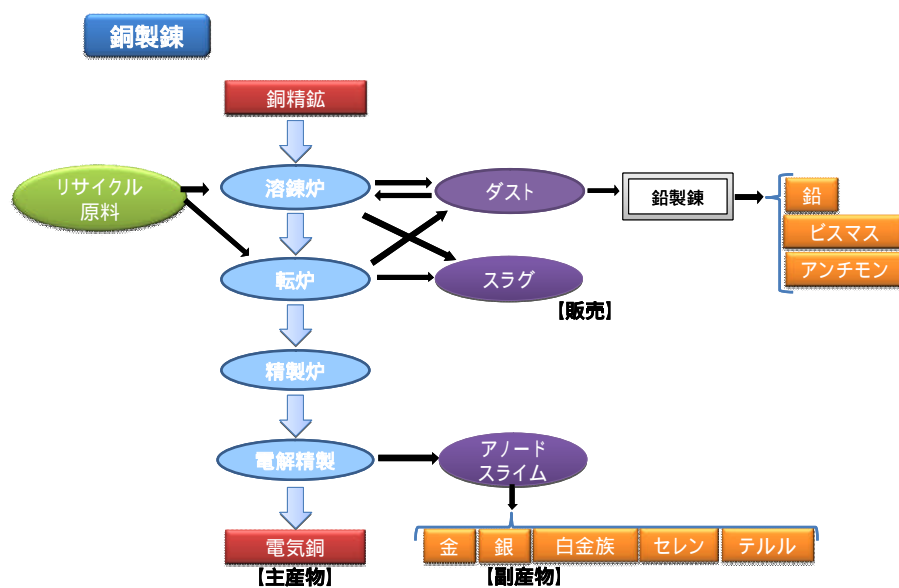


図2 - 4 銅製錬の概念図

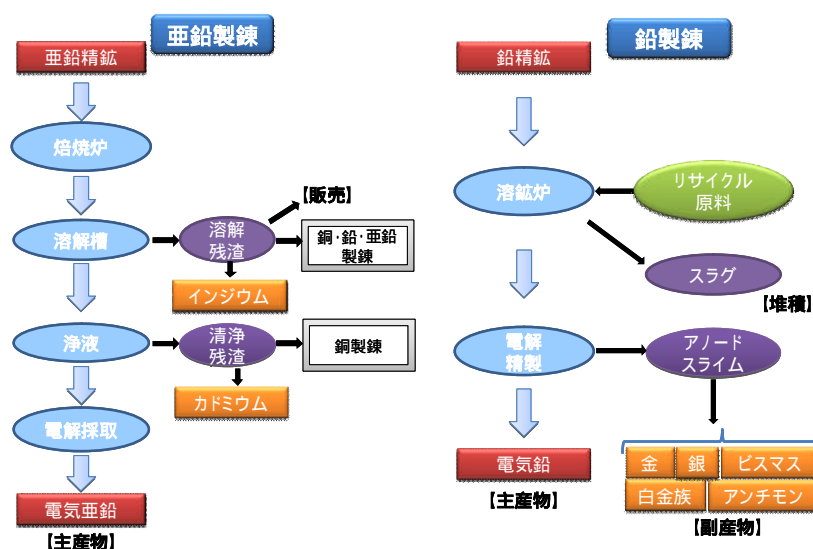


図2 - 5 鉛・亜鉛製錬の概念図

いずれも、一次原料(ベースメタル精鉱)や二次原料(非鉄スクラップ、含金属廃棄物など)から不純物を取り除き、純粋なベースメタルに精製して行くプロセスである。その過程で、原料中に微量に含まれるレアメタルを、不純物として除去し精製して製品としている。これは通常、同じ原料に含まれる金、銀の回収と共に行われている。

銅製錬と鉛・亜鉛製錬とは、一次原料や主産物が異なるため、副産物として回収されるレアメタルの種類も異なる。銅製錬で発生するダストは鉛と共にレアメタルを含むので、鉛製錬に投入され、ピスマスやアンチモンが回収される。湿式亜鉛製錬では、焙焼鉱を酸溶解した残渣等からインジウムやカドミウムを回収するが、残った残渣は鉛製錬に投入されピスマスやアンチモンが回収される。このように、複数の施設・プロセス間にまたがるのが非鉄製錬におけるレアメタル回収の特徴で、同一企業が経営する複数の施設間で副産物を遣り取りし、レアメタルごとに回収作業を一箇所に集約しているケースが多い。

同じ金属の製錬所でも、使用する原料や採用するプロセスが違えば、処理プロセスと、そこから回収されるレアメタルの種類は異なる。その結果、同種の製錬所でも回収するレアメタルの種類は施設ごとに違っている。国内の主要非鉄製錬所の概要を表2 - 5に示す。

表2 - 5 主要非鉄製錬施設によるレアメタル回収の状況

MAP	企業・工場名	所在地	BASE	処理プロセス	主な原料	Ni	Pd	Pt	Se	Te	Bi	Sb	Co	Cd	Ge	In	Mg
1	DOWAホールディングス小坂製錬(株)	秋田県鹿角郡小坂町	Cu	TSL炉、銅電解、鉛電解、貴金属製錬	精鉱、金銀含有酸化鉱、製錬工程副産物、銅系廃棄物、含鉛・亜鉛ダスト、鉛銀残渣、鉄スクラップ、酸化鉄、酸化銀電池、電子基板、等												
2	日比共同製錬(株)玉野製錬所	岡山県玉野市	Cu	自溶炉、電解	銅精鉱、電子基板、スクラップ												
3	三井金属鉱業G三井串木野鉱山(株)	鹿児島県串木野市	Cu	乾留ガス化炉、電解	貴金属スクラップ、基板・部品屑(固形)、含金銀めっき廃液、酸アルカリ												
4	住友金属鉱山(株)東予工場	愛媛県新居浜市	Cu	乾式自溶炉・電解(銅)	精鉱、銅滓、銅スクラップ												
5	日鉱製錬(株)佐賀製錬所	大分県大分市	Cu	自溶炉、電解	銅精鉱、銅スクラップ、スクラップ焼却残渣												
6	日鉱製錬(株)日立精銅工場	茨城県日立市	Cu,Ni	電解	アノード(佐賀製錬所より調達)												
7	三菱マテリアルG小名浜製錬(株)	福島県いわき市	Cu	反射炉、電解	精鉱、銅滓、銅スクラップ、シュレッダーダスト、飛灰、塵タイヤ												
8	三菱マテリアル(株)直島製錬所	香川県香川郡直島町	Cu,Ni	三菱連続製銅炉、電解	精鉱、金銀銅滓、スクラップ、シュレッダーダスト、廃基板類、飛灰												
9	三井金属鉱業(株)竹原製錬所	広島県竹原市	Pb	鉛溶鉱炉	廃バッテリー、廃プリント基板、鉛滓、産業廃棄物、脱銅スライム(玉野製錬所より)												
10	三井金属鉱業G八戸製錬(株)	青森県八戸市	Pb,Zn	ISP方式の溶鉱炉	亜鉛精鉱、鉛精鉱、バルク鉛、リサイクル原料												
11	三井金属鉱業G神岡製錬(株)	岐阜県飛騨市	Pb,Zn	亜鉛焙焼炉、鉛溶解炉	亜鉛精鉱、亜鉛焼鉱、鉛バッテリー、鉛銀残渣												
12	三井金属鉱業G彦島製錬(株)	山口県下関市	Zn	亜鉛焙焼炉、鉛溶解炉	亜鉛精鉱、亜鉛焼鉱												
13	秋田製錬(株)飯島製錬所	秋田県秋田市	Zn	湿式製錬、電解	精鉱、産業廃棄物、ITOターゲット												
14	住友金属鉱山(株)播磨事業所	兵庫県加古郡播磨町	Pb,Zn	亜鉛・鉛溶鉱炉	精鉱、リサイクル原料(鉄鋼ダスト等)												
15	東邦亜鉛(株)小名浜製錬所	福島県いわき市	Zn	焙焼炉(亜鉛)、キルン(ニカド電池)	亜鉛精鉱、亜鉛焼鉱、電池												
16	東邦亜鉛(株)梨島製錬所	広島県豊田郡大崎上島町	Cu,Pb	溶鉱炉	精鉱、廃バッテリー、鉛リサイクル原料												
17	東邦亜鉛(株)安中製錬所	群馬県安中市	Zn	焙焼炉(亜鉛)、キルン(ニカド電池)	精鉱、亜鉛焼鉱(小名浜製錬所より)、使用済乾電池												
18	住友金属鉱山(株)ニッケル工場	愛媛県新居浜市	Ni	電気分解	ニッケルマット、ニッケル・コバルト混合硫化物												

注) = 初生原料の精製のみ行っている場合、 = リサイクル原料も受け入れている場合、 = 施設はあるが回収するかどうかは原料次第という場合。

前表に示した非鉄製錬施設の地理的分布を図2 - 6に示す。北海道を除く全国に分布するが、特に西日本の瀬戸内海沿岸に多くの施設が集っている。

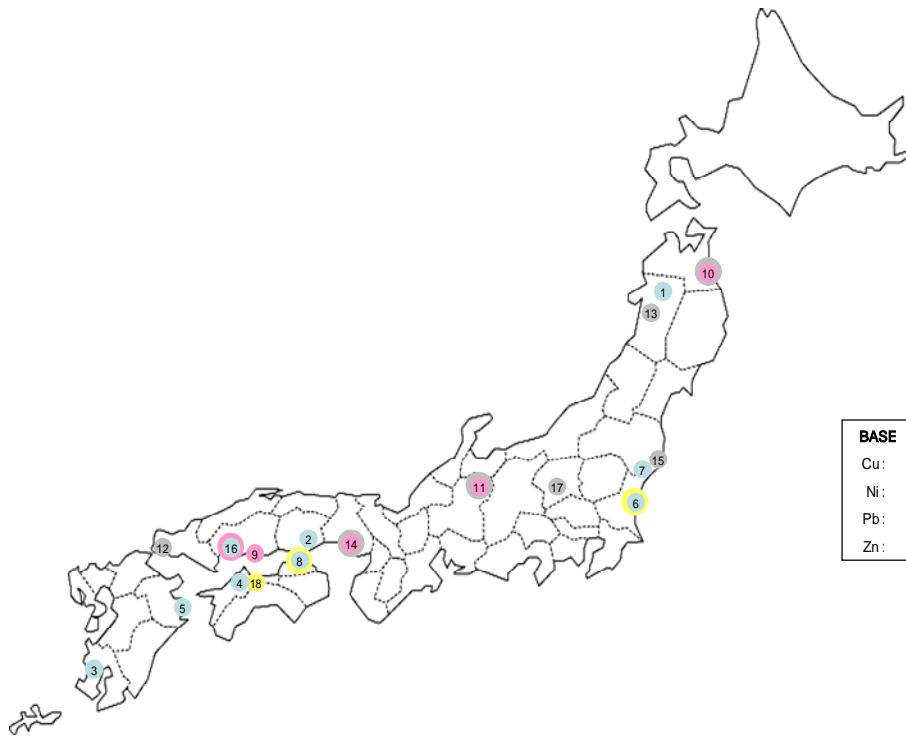


図2 - 6 主要非鉄製錬施設の地理的分布

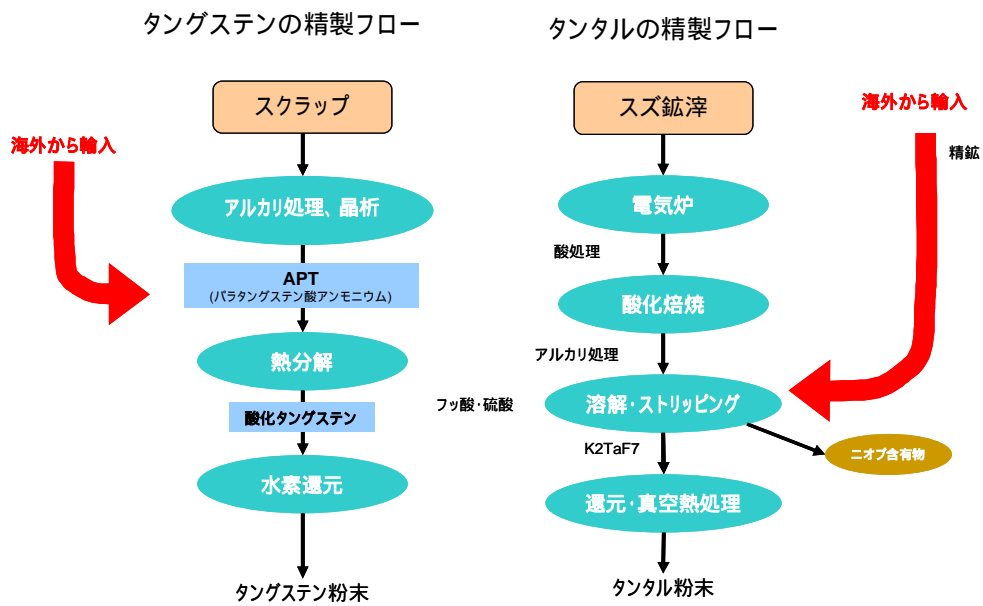


図2 - 7 専門メーカーによるレアメタル処理プロセスの例

### レアメタル専門メーカー等によるレアメタル回収状況

ここでは、レアメタルの精製品、中間製品ないしレアメタルを多く含有する製品を生産する企業を「レアメタル専門メーカー」と呼ぶ。非鉄製錬とは異なり、レアメタルを生産するための独立したプロセスが存在する。図2 - 7に、こうした各レアメタルの回収プロセスの例を示す。



専門メーカーには、様々な原料から特定のレアメタルを生産する場合と、特定の原料から多くのレアメタルを生産する場合とがある。原料には、輸入原料(精鉱、地金、化成品など)、スクラップ、工場廃液、廃触媒などがある。主要な専門メーカーの生産施設を表2 - 6に示す。

表2 - 6 主なレアメタル専門メーカーによるレアメタル回収の状況

MAP	企業・工場名	所在地	処理プロセス	主な原料	Ni	Pd	Pt	Se	Te	Sb	Co	W	V	Mo	Ge	In	Nb	Ta	Ti	Mg	Ga	Zr
1	ティエムシー(株)	滋賀県甲賀市	電解	電子部品屑、基金属含有滓、廃触媒																		
2	日興リカ(株)館林工場	群馬県館林市	再生炉(水素化触媒技術等)	使用済触媒等																		
3	東邦金属(株)門司工場	福岡県北九州市	熱分解、水素還元	鉱石																		
4	新興化学工業(株)堺臨海工場	堺市西区 筑港新町	焼成炉、イオン交換装置、抽出装置、分離装置、精製装置	重油燃焼残渣、石油精製触媒、希少金属スクラップ、銅製錬副産物																		
5	東邦金属(株)榎屋川工場	大阪府榎屋川市	熱分解、水素還元	鉱石																		
6	田中貴金属工業(株)市川工場	千葉県市川市	乾式、湿式、粉碎、焼成処理	白金族系貴金属化合物、触媒																		
7	アサヒブリテック(株)北関東事務所	埼玉県北葛飾郡杉戸町	素材毎の前処理、精製、熔練	歯科用合金、プリント基板、メッキ液、剥離液、フィルム、宝飾、レントゲンフィルム																		
8	小島化学薬品(株)	埼玉県狭山市	回収精製、電解回収法	使用済メッキ廃液、洗浄液、電子部品スクラップ、使用済触媒																		
9	横浜金属(株)製錬精製工場	神奈川県相模原市	熔解炉(乾式製錬)、溶解槽(湿式製錬)	貴金属スクラップ(工業材、宝飾材、歯科材)																		
10	㈱大阪チタニウムテクノロジー	兵庫県尼崎市	クロール法(塩化、蒸留、還元、分離、電解、破碎)	チタン原料																		
11	DOWA ホールディングスG エコシステムリサイクル(株)東日本工場	埼玉県本庄市	湿式(剥離・溶解、電解)	金銀スクラップ、金メッキ廃液、廃電子部品																		
12	アジア物性材料(株)	神奈川県横浜市緑区	インジウム製錬設備、レアメタル精製	使用済メッキ液、洗浄液等																		
13	㈱アサカ理研	福島県郡山市	溶媒抽出方法	基板屑等																		
14	日本精鉱(株)中瀬製錬所	兵庫県養父市	三酸化アンチモン製造炉	アンチモン地金																		
15	DOWA ホールディングスG エコシステムリサイクル(株)西日本工場	岡山県岡山市	湿式(剥離・溶解、電解)	金銀スクラップ、金メッキ廃液、廃電子部品																		
16	住友金属鉱山G 日本キャタリストサイクル(株)	愛媛県新居浜市	煤焼炉	石油精製使用済触媒																		
17	住友金属鉱山G エス・イーケムキャット(株)	静岡県沼津市	燃焼、粉碎、精製	使用済メッキ廃液、洗浄液、電子部品スクラップ、使用済触媒																		
18	中外鉱業(株)持越工場	静岡県伊豆市	焼成、熔練、電解、主水溶解	宝飾品、貴金属スクラップ等																		
19	アサヒブリテック(株)福岡工場	兵庫県尼崎市	素材毎の前処理、精製、熔練	ITO他貴金属スクラップ																		
20	㈱日本ビージーエム	秋田県鹿角郡小坂町	電気炉、酸化炉、鑄造炉	使用済触媒、廃電子部品																		
21	アサヒブリテック(株)愛媛工場	愛媛県西条市	素材毎の前処理、精製、熔練	貴金属メッキ廃液、ペースト類、各種電子部品スクラップ、希少金属ターゲット材																		
22	中外鉱業(株)東京工場	東京都大田区	主水溶解、硝酸液処理、分解、回収、溶媒抽出	金宝飾品																		
23	DOWA ホールディングスG エコシステムリサイクル(株)北日本工場	秋田県鹿角郡小坂町	湿式(剥離・溶解、電解)	金銀スクラップ、金メッキ廃液、廃電子部品																		
24	DOWA ホールディングスG 秋田レアメタル(株)	秋田県秋田市	インジウム回収設備	鉱石、使用済ITOターゲット																		
25	三井金属鉱業(株)三池レアメタル工場	福岡県大牟田市	溶媒抽出	鉱石																		
26	三菱マテリアルG マテリアルエコロフイン(株)小名浜事業所	福島県いわき市	乾式、湿式	貴金属、電材、半田等のスクラップ																		
27	日本タングステン(株)飯塚工場	福岡県飯塚市	精製、還元、混合、成形、焼結、加工	鉱石																		
28	日本新金属(株)秋田工場	秋田県秋田市	湿式製錬(化学処理法)	精鉱、超硬合金スクラップ、廃触媒																		
29	田中貴金属工業(株)湘南工場	神奈川県平塚市	乾式、湿式、粉碎、焼成処理	白金族金属含有銅合金、廃電子部品、廃メッキ・蒸着治具、廃触媒																		
30	太陽鉱工(株)福岡製錬所	福岡県博多区	焙焼、精製	使用済脱硫触媒																		
31	キャボットスバーメタル(株)会津工場	福島県会津若松市	Na還元	Ka2TaF7(輸入)																		
32	日清銅業(株)加古川事業所	兵庫県加古川市	精錬	タングステンスクラップ																		
33	東邦チタニウム(株)	神奈川県茅ヶ崎市	電解、還元分離、破碎	精鉱、チタンスクラップ																		