



小型電気電子機器からの有用金属 リサイクルを検討する必要性について

検討の流れ

1. 目指すべき方向性

我が国として循環型社会形成を推進することが目指すべき方向性であることを確認。

2. 現状認識・課題整理

資源制約、環境制約の各観点から、現状認識及び我が国の抱える課題を整理。

3. 検討の方向性

目指すべき方向性と現状における課題を踏まえて、検討の方向性(リサイクル制度を検討することの必要性和方法)を明確化。

4. 検討対象とする製品分野

検討目的への適合性の観点から、リサイクルシステム構築に向けた検討対象とするべき製品分野を設定。設定にあたっては、製品分野における対象金属の含有状況、リサイクル実態等の製品特性に配慮。

5. リサイクルの是非の検討

費用対効果を踏まえて、リサイクルをするべきかどうかを検討。

6. リサイクルシステムの検討

検討対象とする製品分野を対象に、製品分野を構成する各品目の特性、関係者のニーズ・タンス等を踏まえ、リサイクルシステム構築の優先度が高いと考えられる品目を絞り込み。該当品目のリサイクルシステムのあり方について、採算性、効果・影響、政策措置の必要性等の観点から検討するとともに、関係主体の連携や役割分担等の考え方を整理。

いわゆる“そもそも論”
→ 本資料に基づき認識の共有を図る

→ どうして小型電気電子機器でリサイクルの検討をする必要があるのか？

→ リサイクルを実施するべきかどうか？

→ どのようにリサイクルするのか(制度が必要かどうか)？

循環型社会形成の推進

●循環型社会形成の推進は我が国の目指すべき方向性。

➤「循環型社会形成推進基本法」では、循環型社会とは「製品等が廃棄物等となることが抑制され、並びに製品等が循環資源となった場合においてはこれについて適正に循環的な利用が行われることが促進され、及び循環的な利用が行われない循環資源については適正な処分が確保され、もって天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される社会」と定義されている。

●循環資源である使用済製品に含まれる有用金属(資源として利用価値のあるベースメタル、貴金属、レアメタル)をリサイクルすることは、循環型社会形成の推進のためには重要。

目指すべき資源循環

【循環型社会形成推進基本計画（抜粋）】

国際的な循環型社会の構築に当たっては、循環資源の環境負荷を考慮し、まず発生国内で適正に処理することを原則とし、各国内で環境汚染を防止するための法令の整備や法執行能力などの適正処理能力を向上させていくことを最優先します。これとあわせて、廃棄物の不法な輸出入を防止する取組を充実させることが必要です。その上で、循環資源の持つそれぞれの性質に応じて、環境負荷の低減や資源の有効利用に資する場合には、各国内での循環利用を補完するものとして、循環資源の国際的な移動の円滑化を図ることも重要です。こうした国際的な資源循環に関する基本的な考え方を他国とも共有し、地域内、さらには国際的に一体となった取組を進めていくことが必要です。



循環型社会形成推進基本計画の理念を踏まえれば、環境保全上問題がなく、経済的に優位性を持つ場合には、国際資源循環を否定するものではない。特に、有用金属の場合はその特性から国際循環も視野に入れるべきだが、以下の観点から、国際循環を補完的なものと位置付ける。

- ・アジア地域で大気汚染、海洋汚染、温暖化など越境する環境問題が顕在化しており、さらに食品や日用品などをアジアより輸入している現状を踏まえれば、現地の汚染防止が我が国の利益になることから、アジアスケールでの汚染防止が重要。日本は高い技術力をもって、アジア全体のリサイクル技術の底上げをしていく必要がある。まずは、現時点で高い技術を持つ日系静脈産業が、アジアで中心的役割を果たすべく、国内でノウハウを蓄積することが重要。

- ・資源価格の変動等により使用済製品の海外での需要が減少した場合に、国内静脈産業が十分に機能していなければ、廃棄物が国内に溢れることになる。

なお、小型電気電子機器からの有用金属のリサイクルにおいては、製造業における国際水平分業が進展した状況（P.24参照）に鑑みれば、必ず回収した金属を国内で製品に再生利用するべきというものではない。

循環型社会形成における課題

- 金属系廃棄物の循環利用量の推計結果によれば、一般廃棄物については488千t/年(発生量の約30%)、産業廃棄物については265千t/年(同約3%)が最終処分されており、循環型社会形成の観点から金属系廃棄物の更なる循環利用の進展が求められる。

【金属系廃棄物の循環利用量の推計結果(平成20年度)】

単位:千t/年

	一般廃棄物	産業廃棄物
発生	1,549	8,766
循環利用量	1,059	8,501
直接	177	4,066
処理後	883	4,435
減量化量(自家処理)	1	0
最終処分量	<u>488</u>	<u>265</u>
直接最終処分	<u>106</u>	<u>61</u>
処理後最終処分	<u>382</u>	<u>205</u>

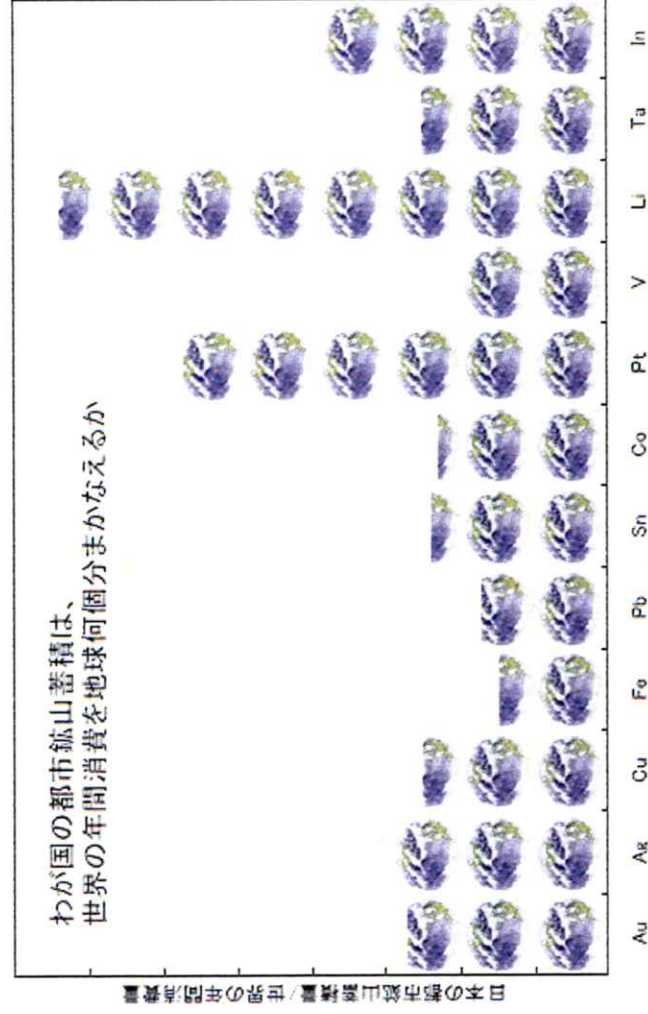
※直接最終処分:処理施設を経由せずに、直接埋立処分されるもの

処理後最終処分:処理施設の中間処理により排出された処理残渣物のうち、埋立処分されるもの

都市鉱山、使用済製品の海外での不適正処理

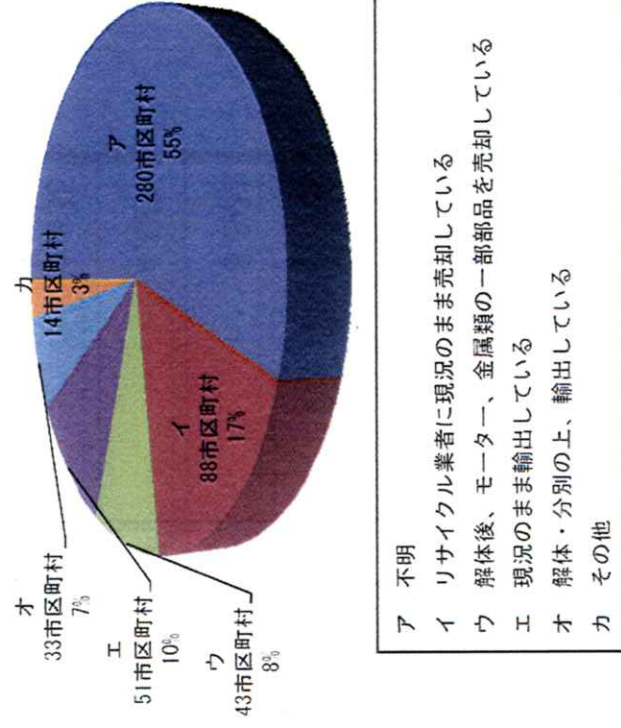
- 日本国内に蓄積されリサイクル対象となる金属の量(いわゆる都市鉱山と呼ばれる使用済製品中に含まれる有用金属を鉱石に見立てたもの。現状、リサイクルされずに最終処分されているものも含んだ推計結果である。)は世界有数の資源国に匹敵する規模との推定計算結果が存在。
- 一方、そのような有用資源が不用品回収業者等を経由して海外に流出している可能性も指摘されている。海外において不適正に処理されている事例も報告されており、天然資源の消費の抑制と環境負荷の低減の観点から課題。

【世界の年間消費量とわが国の都市鉱山との比較】



出典：(独)物質・材料研究機構：平成20年1月11日プレスリリース資料
(わが国の都市鉱山は世界有数の資源国に匹敵)

【不用品回収業者における不用品の販路等の捕捉状況】



出典：環境省：不用品回収業者に関する調査結果について
(お知らせ)：平成23年5月23日(月)

有用金属の主な用途

- 有用金属（資源として利用価値のあるベースメタル、貴金属、レアメタル）は、自動車、IT製品等の製造に不可欠な素材であり、我が国の産業競争力の要として必須な資源。
- 有用金属は、幅広い製品の電子部品への用途も多い。

【有用金属の主な用途】

金属種	主な用途
銅	電線（信号線、電力線）、銅合金（コネクターなど）、銅铸件（バルブなど）
鉛	バッテリー、無機薬品、ハンダ、鉛管、電線
亜鉛	亜鉛メッキ鋼板、真鍮铸件、ダイカスト
金	電気接点・電子部材接合材（メッキ含む）、歯科材料、宝飾品
銀	写真感光材料、電気接点・電子部材接合材、銀ペースト配線材（PDP、太陽電池）
白金、パラジウム、ロジウム	自動車触媒、電気接点、歯科材料、宝飾品
セレン	光電池（複写機）、整流器、ガラス着色剤、合金添加剤
テルル	合金添加剤（精密機械部品）、DVD記録膜、ペルチェ素子（電子冷蔵庫）
ビスマス	鉛フリーハンダ、フライイト添加剤、ペルチェ素子
アンチモン	難燃助剤
インジウム	透明電極膜（ITO：液晶ディスプレイ、太陽電池）、化合物半導体（InP）
ガリウム	化合物半導体（GaAs：携帯電話、コンピュータ、赤色LED； GaN：青色LED）、
カドミウム	ニカド電池、耐熱エンジン部品
ゲルマニウム	PET樹脂用触媒、光ファイバー添加剤、蛍光体
ニッケル	ステンレス、ニカド電池、メッキ材料、磁性材料
錫	ハンダ、青銅铸件、メッキ材料

出典：産業構造審議会 廃棄物リサイクル小委員会 第2 回基本政策ワーキンググループ資料より作成

※赤字下線はレアメタルを示す。

資源供給の偏在性と寡占性への対応の必要性

- 有用金属（資源として利用価値のあるベースメタル、貴金属、レアメタル）は産出国の偏在性が高い鉱種も多く、中国のレアアースの輸出枠制限の例にみられるように、主要生産国の輸出政策の変更の影響を大きく受ける状況にある（下表参照）。
- 近年、非鉄メジャー各社による大型のM&Aが進められ、生産者の寡占化が進展（次ページ参照）。一方、中国国内では、レアアースにおいて環境対応や生産調整を目的とした事業者の再編が政府主導で実施。

【非鉄金属資源の産出国の偏在性】

	資源の上位産出国（2009年）				上位3カ国の合計シェア
レアアース	①中国 97%	②インド 2%	③ブラジル 0.5%		[99%]
リチウム	①チリ 41%	②オーストラリア 24%	③中国 13%		[78%]
バナジウム	①中国 37%	②南アフリカ 35%	③ロシア 26%		[98%]
タンタル	①中国 81%	②ロシア 4%	③カナダ 3%		[88%]
白金	①南アフリカ 79%	②ロシア 11%	③ジンバブエ 3%		[93%]
インジウム※	①中国 50%	②韓国 14%	③日本 10%		[74%]
モリブデン	①中国 39%	②米国 25%	③チリ 16%		[80%]
コバルト	①コンゴ民 40%	②オーストラリア 10%	③中国 10%		[60%]
マンガン	①中国 25%	②オーストラリア 17%	③南アフリカ 14%		[56%]
ニッケル	①ロシア 19%	②カナダ 13%	③インドネシア 13%		[45%]
銅	①チリ 34%	②米国 8%	③ペルー 8%		[50%]
亜鉛	①中国 25%	②ペルー 13%	③オーストラリア 12%		[50%]
鉛	①中国 43%	②オーストラリア 13%	③米国 10%		[66%]

出典：Mineral Commodity Summaries 2010

※インジウムは地金ベース

【非鉄金属資源の埋蔵と我が国の輸入に関する偏在性】

	上位埋蔵国※	上位3カ国のシェア	上位輸入先国※※※	上位3カ国のシェア
レアアース	①中国 36%、②旧ソ連 19%、③アメリカ 13%	[68%]	①中国 89%、②フランス 5%、③旧ソ連 4%	[98%]
リチウム	①チリ 76%、②オーストラリア 8%、③オーストラリア 6%	[90%]	①チリ 72%、②アメリカ 21%、③中国 5%	[98%]
バナジウム	①中国 38%、①ロシア 38%、③南アフリカ 23%	[99%]	①南アフリカ 34%、②中国 33%、③韓国 15%	[82%]
タンタル	①中国 64%、②カナダ 9%、③ロシア 8%	[81%]	①中国 86%、②アメリカ 4%、③韓国 4%	[94%]
白金	①南アフリカ 89%、②ロシア 9%、③11%	[99%]	①南アフリカ 72%、②スイス 10%、③ドイツ 5%	[87%]
インジウム	①中国 73%、②ペルー 3%、③アメリカ 2%	[78%]	①韓国 62%、②中国 18%、③台湾 8%	[78%]
モリブデン	①中国 38%、①アメリカ 31%、③チリ 13%	[82%]	①チリ 45%、②アメリカ 16%、③メキシコ 10%	[71%]
コバルト	①コンゴ民主共和国 52%、②オーストラリア 23%、③キューバ 8%	[83%]	①フィンランド 32%、②カナダ 17%、③オーストラリア 16%	[65%]
マンガン	①ウクライナ 26%、②南アフリカ 24%、③オーストラリア 1%	[66%]	①南アフリカ 36%、②中国 28%、③オーストラリア 26%	[90%]
ニッケル	①オーストラリア 37%、②ニュージーランド 10%、③ロシア 9%	[56%]	①インドネシア 47%、②フィリピン 16%、③ニュージーランド 10%	[73%]
銅	①チリ 30%、②ペルー 12%、③メキシコ 7%	[49%]	①チリ 36%、②インドネシア 21%、ペルー 16%	[73%]
亜鉛	①中国 17%、②オーストラリア 11%、③ペルー 10%	[38%]	①チリ 69%、②ペルー 17%、③インドネシア 3%	[89%]
鉛	①中国 17%、②オーストラリア 11%、③ペルー 10%	[38%]	①オーストラリア 34%、②ペルー 23%、③ペルー 22%	[38%]
			①ナミビア 49%、②ペルー 35%、③カナダ 7%	[91%]
			①オーストラリア 45%、②アメリカ 37%、③ペルー 20%	[55%]
			①ペルー 19%、中国 2%	[21%]

※ 出典U. S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries,2010

※※ 出典：日本貿易月表2008年12月号）

※※※ 貿易統計

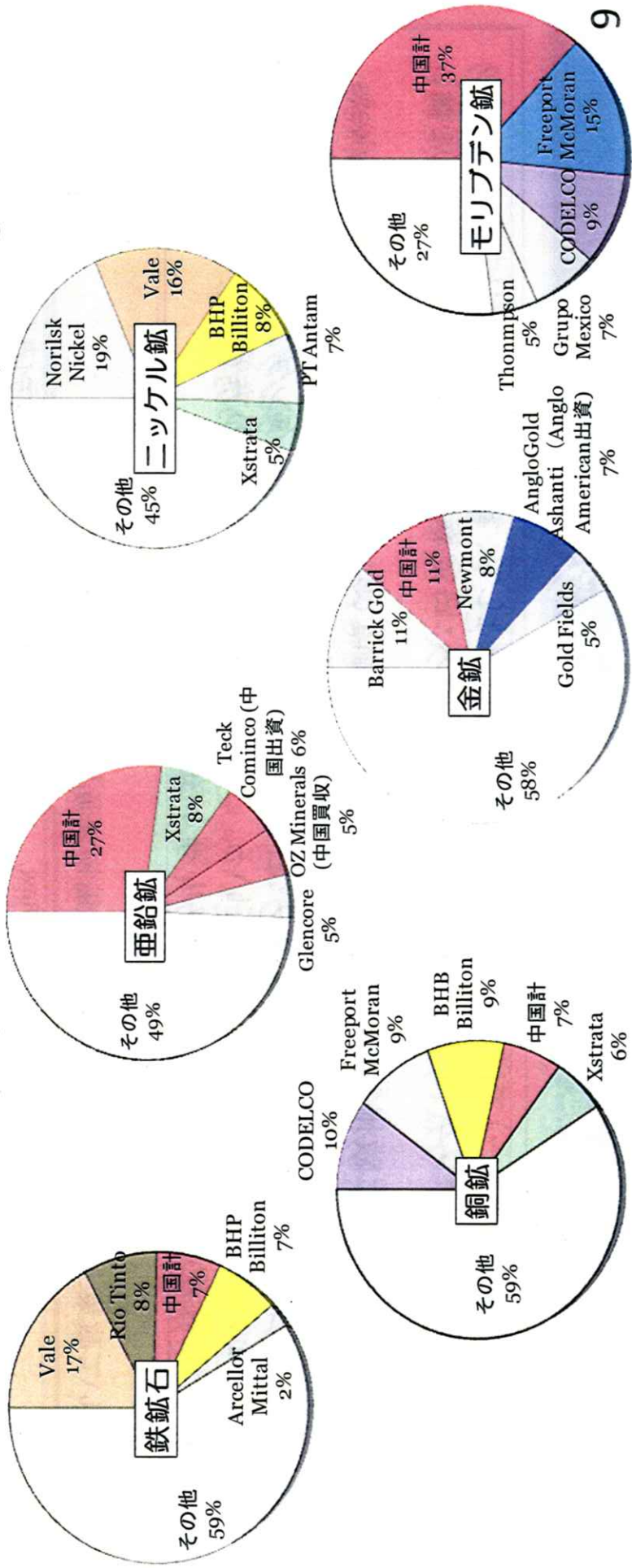
主要金属資源供給に占める資源メジャーの位置付け

●“資源メジャー”の明確な定義はないが、次のような事項に該当する鉱物資源開発企業。

- (1) グローバル・多国籍に事業展開している。
- (2) 鉱山開発をコアビジネスとし、下流分野（製錬、金属加工・製造）よりも上流分野を志向する。
- (3) 特定の金属鉱種、あるいは燃料鉱物も含め複数鉱種の上位生産者である。
- (4) オペレーションシップを有して大規模な鉱山開発・操業を行っている。
- (5) 強力な経営資源（技術・人材・設備資産）を有する。
- (6) M&Aにより事業拡大と多国籍化・多鉱種化・寡占化を進め、バーゲニングパワーを強化している。

【参考：資源メジャー20社】

- ①BHP Billiton、②Anglo American、③Rio Tinto、④Vale、⑤Xstrata、⑥CODELCO、⑦Freeport McMoranCopper&Gold、⑧Phelps Dodge、⑨MMC Norilsk Nickel、⑩Teck Cominco、⑪Newmont、⑫Barrick Gold、⑬Grupo Mexico、⑭KGHM Polska Miedz、⑮Boliden、⑯Antofagasta、⑰Gold Fields、⑱Zinifex、⑲Peñoles、⑳Harmony Gold Mining



欧米における金属資源調達リスクへの対応

- 米国（全米科学アカデミー）では、戦略的に重要な鉱物資源として、銅・マンガン・ガリウム・インジウム・ニオブ・タンタル・リチウム・チタン・バナジウム・レアアース・白金族をクリティカルミネラルと定義している。
- EUでは、2011年2月に欧州委員会が公表した「Tackling the challenges in Commodity markets and on Raw materials」において、アンチモン・ベリリウム・コバルト・蛍石・ガリウム・ゲルマニウム・グラファイト・インジウム・マグネシウム・ニオブ・白金族・レアアース・タンタル・タングステンの14の鉱物がCritical Raw Materialsと位置づけられている。これらの鉱物確保のための方策として、資源外交や探鉱開発、使用済電気電子機器のリサイクル等が提案されている。

【欧米において政策上重要と位置づけられている鉱物資源】

	米国：クリティカルミネラル	EU：Critical Raw Materials
銅	●	
マンガン	●	
ガリウム	●	●
インジウム	●	●
ニオブ	●	●
タンタル	●	●
リチウム	●	
チタン	●	
バナジウム	●	
レアアース	●	●

	米国：クリティカルミネラル	EU：Critical Raw Materials
白金族	●	●
アンチモン		●
ベリリウム		●
コバルト		●
蛍石		●
ゲルマニウム		●
グラファイト		●
マグネシウム		●
タングステン		●

持続可能な資源管理に関する国際パネル（UNEP）

- 国連環境計画（UNEP）では2007年11月に「持続可能な資源管理に関する国際パネル」を設置。パネルの作業部会の1つとして、「Global Metals Flow」を設置。同作業部会では、以下の順にレポートを作成。現在、レポート1、2は公表。残りのレポートは2012年頃までに作成予定。
 - レポート1 金属の社会蓄積量
 - レポート2 金属のリサイクル率
 - レポート3 金属が環境に及ぼす影響
 - レポート4 地質学的な金属の蓄積量
 - レポート5 金属の将来需要シナリオ
 - レポート6 重要金属と金属政策オプション
- 各金属について、どの程度の時間軸にて供給が危機的状況になるか、今日の金属使用は持続可能であるか、持続可能でない場合は、どのような政策オプションが示唆されるか等についてはレポート6で報告される予定。

【現存の金属の使用量中蓄積量の推計結果】

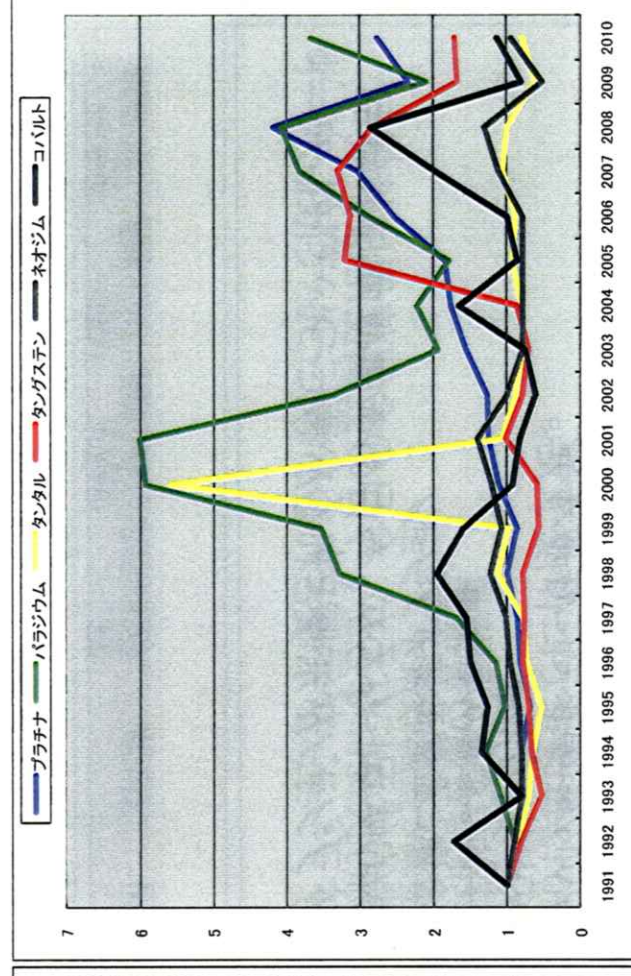
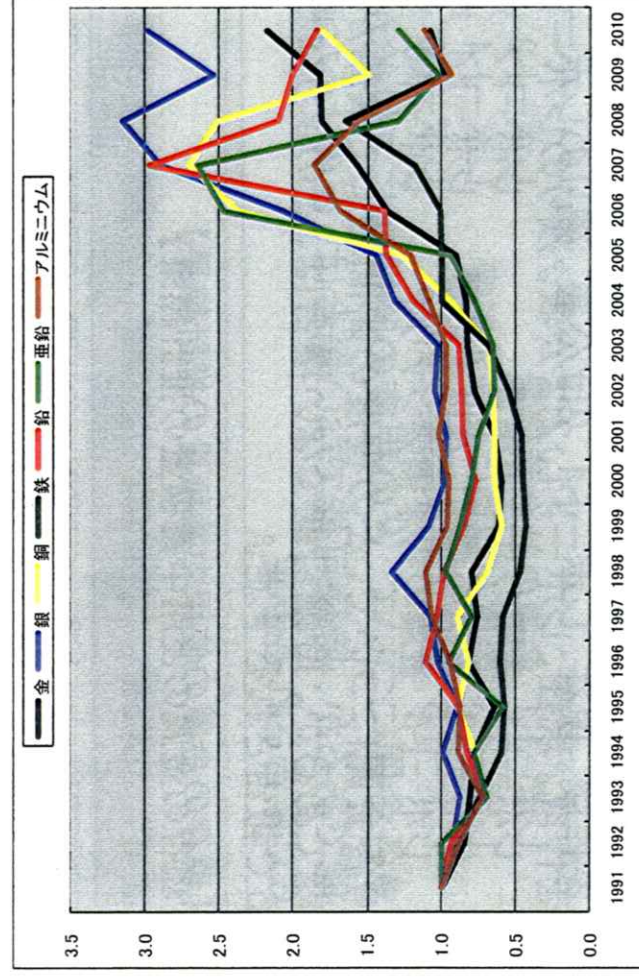
金 属	推計の数	全推計に占める割合	1人当たり蓄積量（世界全体）	1人当たり蓄積量（先進国） ^b	1人当たり蓄積量（開発途上国） ^a	金 属	推計の数	全推計に占める割合	1人当たり蓄積量（世界全体）	1人当たり蓄積量（先進国） ^b	1人当たり蓄積量（開発途上国） ^a
アルミニウム	9	7.4	80	350-500	35	アンチモン	1	0.8			1
銅	34	27.0	35-55	140-300	30-40	カドミウム	3	2.5	40		80
鉄	13	10.7	2200	7000-14000	2000	クロム	3	2.5			7-50
鉛	20	16.4	8	20-150	1-4	コバルト	1	0.8			1
鉄鋼	1	0.8		7085		マグネシウム	1	0.8			5
ステンレス鋼	5	4.1		80-180	15	マンガン	1	0.8			100
亜鉛	14	11.5		80-200	20-40	水銀	1	0.8			10
金	2	1.6		35-90		モリブデン	1	0.8			3
パラジウム	2	1.6		1-4		ニッケル	3	2.5			2-4
白金	2	1.6		1-3		スズ	2	1.6			3
ロジウム	1	0.8		0.2		チタン	1	0.8			13
銀	2	1.6	110	13		タングステン	1	0.8			1

出典：国連環境計画：金属の社会蓄積量（科学的総合報告書）

新興国の需要増大に伴う資源価格高騰

- 下図は1991年の価格を1として各鉱種の価格の変動を示したもの。
- ベースメタル、貴金属はここ20年で見ると価格が上昇傾向にあり、リーマンショック（2008年9月）後の下落はあるものの、特に近年の上昇は著しい。
- レアメタルも上昇傾向にあるが、ベースメタル、貴金属と比較すると乱高下する鉱種もある。例えばタンタルは2000年にIT需要を背景に価格が暴騰。パソコン、携帯電話の普及によりコンデンサ向けのタンタルの需要が急増したこと等が原因。

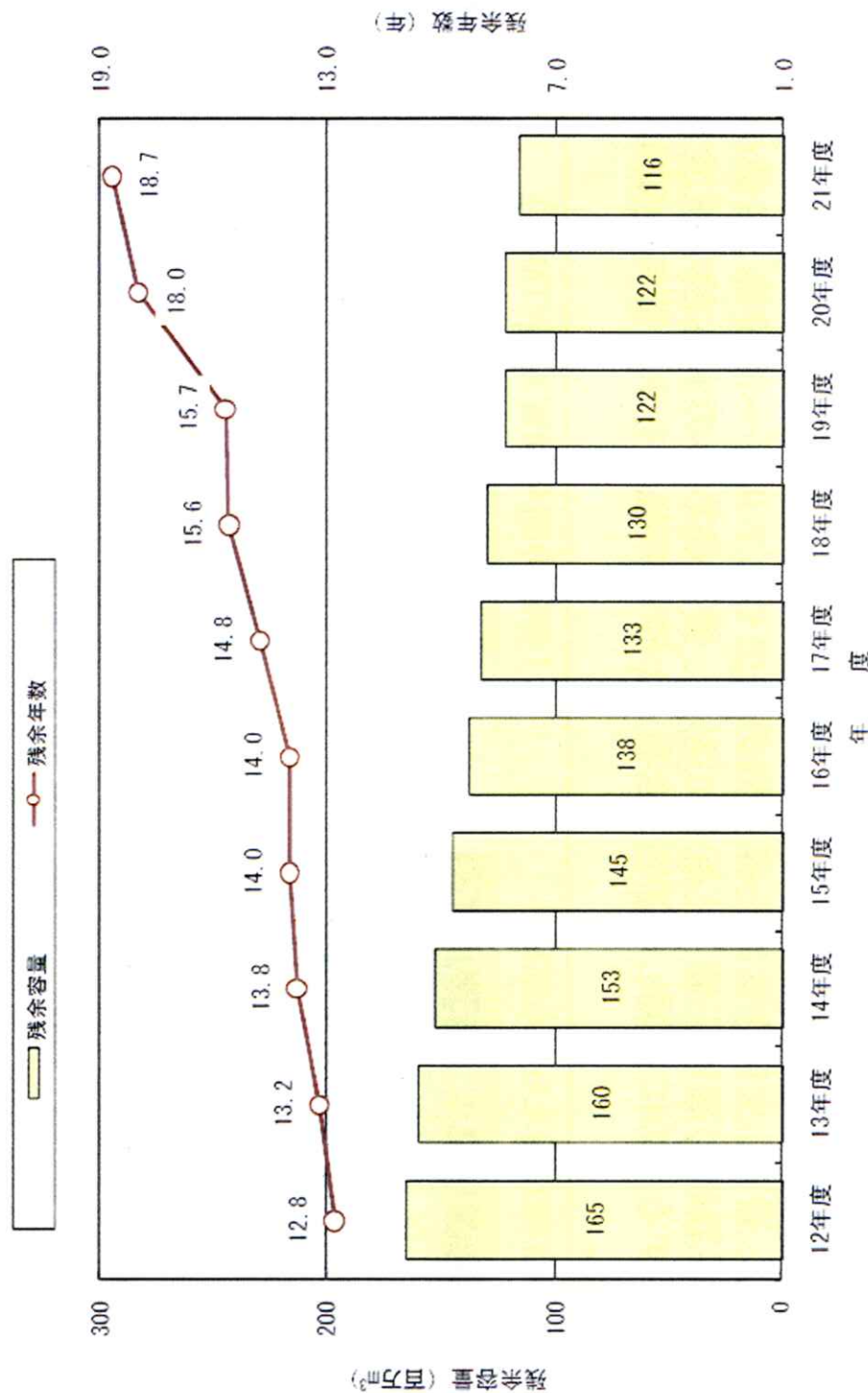
【主な有用金属の価格動向】



最終処分場の逼迫

- 最終処分場の残余年数は近年増加しているものの、残余容量は減少が続いており、依然として逼迫しており、廃棄物のさらなる排出削減が求められている。

【最終処分場の残余容量及び残余年数の推移（一般廃棄物）】



出典：環境省：日本の廃棄物処理（平成21年度版）

適正な環境管理

- 使用済製品中には鉛等の有害物質が含有されているものもあり、これらの使用済製品の廃棄物処理に伴う環境リスク管理が不可欠。
- 資源採掘時には、岩石、土砂を含めた廃棄物の発生やエネルギー消費等、多数の物質・資源が関与しており、資源採取時の環境影響にも配慮が必要。資源採取時の潜在的な環境負荷を表すものとして物質1tを入手するために採掘した鉱石、岩石、土砂等の総量を示す関与物質総量（TMR）の研究等が行われている。

【使用済製品中への含有が考えられる鉱種】

品目	鉱種
小型家電	Be, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Mo, Ru, Ag, Cd, Sb, Te, Cs, Ba, Ta, Ti, Pb, Bi, Hg※1
家電4品目	Hg, As, Sb Pb※2 Zn, Sn, Cd, Cr, Sb※3
自動車	Li, Ni, Co, Nd, Dy, Pt, Pd, Rh, Cr, Mn, Ni, V, Co, W, Mo, Ga, Ta, Ti, Zr, Nb, In※4

【金属の関与物質総量（TMR）】

鉱種名	TMR(t/t)	鉱種名	TMR(t/t)
Fe	8	Li	1,500
Al	48	Co	600
Zn	36	Pt	520,000
Pb	28	Pd	810,000
Cu	360	In	4,500
Ag	4,800	Nd	3,000
Au	1,100,000	Dy	9,000
		Ta	6,800
		W	190

TMR:物質1tを入手するために採掘した鉱石、岩石、土砂等の総量

出典: NIMS-EMC材料情報環境データNo.18 概説 資源端重量(片桐 望、中島謙一、原田幸明:2009年3月)

出典:

- ※1 「使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会」環境管理ワーキンググループ資料
- ※2 中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会特定家庭用機器の再商品化・適正処理に関する専門委員会（第7回）「特定家庭用機器廃棄物の適正処理について（取りまとめ案）」
- ※3 環境省「リサイクル制度の体系化・高度化推進検討調査」（平成20年）
- ※4 環境省「使用済自動車再資源化の効率化及び合理化推進調査」（平成22年）

検討の方向性

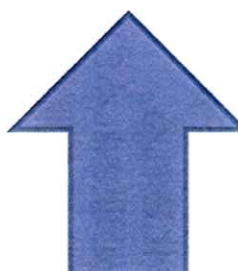
- 資源制約の課題、環境制約の課題に対応し、循環型社会の形成を推進するため、有用金属を含む使用済製品のリサイクルが必要。その際、特に、以下への対応について検討する。
 - 使用済製品に含まれる有用金属がリサイクルされずに最終処分場に埋め立てられること
 - 環境上の問題を惹起する不適正なリサイクルに繋がる海外流出が行われること
- さらに、リサイクルによって以下のような効果も考えられる。
 - 資源制約が進むなか、リサイクルにより有用金属の安定供給が可能となり、またリサイクルシステムを有することが資源生産国の貿易政策や供給調整に対する牽制となる。
 - 最終処分量が減少し、最終処分場が延命化される。
 - リサイクル工程の中で有害物質が適切に処理されることになり、環境影響の改善効果（大気・水域・土壌等を通じた生態系への有害物質の曝露量の減少等）や健康影響の改善効果（人体への有害物質の曝露量の減少等）が期待される。
 - 天然資源使用量を削減することで、地球に与える環境負荷を削減できる。
- 全ての使用済製品のうち、既存法制度の枠内でリサイクルが進んでいるもの、自主的な取組によりリサイクルが進んでいるものを把握し、どの範囲でリサイクルを検討する必要があるのかを整理（どうして小型電気電子機器が検討対象になるのかを整理）
- ただし、検討にあたっては、製品に使用する有用金属の経年変化や金属価格の変動等が想定されることから、短期的な視点だけでなく、中長期的な視点にも配慮する。

4. 検討対象とする製品分野

使用済製品からの有用金属のリサイクルの現状

●有用金属を含む主な使用済製品のリサイクル状況は以下のとおり。小型電気電子機器は、一定量の排出があり、現在リサイクルが十分になされていない使用済製品のひとつであると考えられる。

製品分野		資源金属・リサイクル状況										回収・リサイクル率の状況
		資源金属	アルミ	銅	鉄	鉛	亜鉛	スズ	ニッケル	コバルト	マンガン	
資源金属	資源金属	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
アルミ	アルミ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
銅	銅	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
鉄	鉄	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
鉛	鉛	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
亜鉛	亜鉛	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
スズ	スズ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ニッケル	ニッケル	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
コバルト	コバルト	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
マンガン	マンガン	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
その他	その他	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●



資料4別紙1に拡大

使用済製品中の有用金属含有量と国内需要量との比較

- 年間に使用済となる小型電気電子機器に含まれる有用金属量は年間国内需要量に占める割合で、銅1.0%、金5.2%、銀2.3%、パラジウム2.6%となっている。

	国内需要量 (トン)	小型電気電子機器						参考			
		携帯電話			パソコン			自動車		家電四品目	
		量(トン)	対内需	量(トン)	対内需	量(トン)	対内需	量(トン)	対内需	量(トン)	対内需
ベ	鉄(Fe)	94,291,000	0.2%	47	0.0%	16,810	0.0%	2,959,980	3.1%	440,699	0.5%
ス	アルミニウム(Al)	4,002,000	0.6%	26	0.0%	3,859	0.1%	260,015	6.5%	36,797	0.9%
メ	銅(Cu)	1,763,000	1.0%	927	0.1%	2,123	0.1%	62,936	3.6%	73,033	4.1%
タ	鉛(Pb)	251,000	0.2%	18	0.0%	177	0.1%	26,886	10.7%	72,439	28.9%
ル	亜鉛(Zn)	489,000	0.1%	11	0.0%	51	0.0%	22,840	4.7%	9	0.0%
貴	銀(Ag)	1,870	2.3%	9.3	0.5%	6.8	0.4%	—	—	2	0.1%
金	金(Au)	166	5.2%	1.8	1.1%	3.6	2.2%	—	—	2	0.9%
レ	アンチモン(Sb)	7,666	1.2%	1.1	0.0%	34.3	0.4%	—	—	2,405	31.4%
タ	タンタル(Ta)	360	8.2%	3.2	0.9%	11.0	3.1%	—	—	—	—
ア	ネオジム(Nd)	7,000	0.1%	3.3	0.0%	—	—	—	—	506	7.2%
メ	タンダステン(W)	4,000	0.1%	2.7	0.1%	0.1	0.0%	29	0.7%	—	—
タ	コバルト(Co)	16,260	0.0%	0.7	0.0%	—	—	4	0.0%	530	3.3%
ル	ビスマス(Bi)	682	0.7%	0.6	0.1%	0.6	0.1%	—	—	92	13.5%
	パラジウム(Pd)	131	2.6%	0.5	0.3%	1.6	1.2%	5	4.0%	7	5.0%

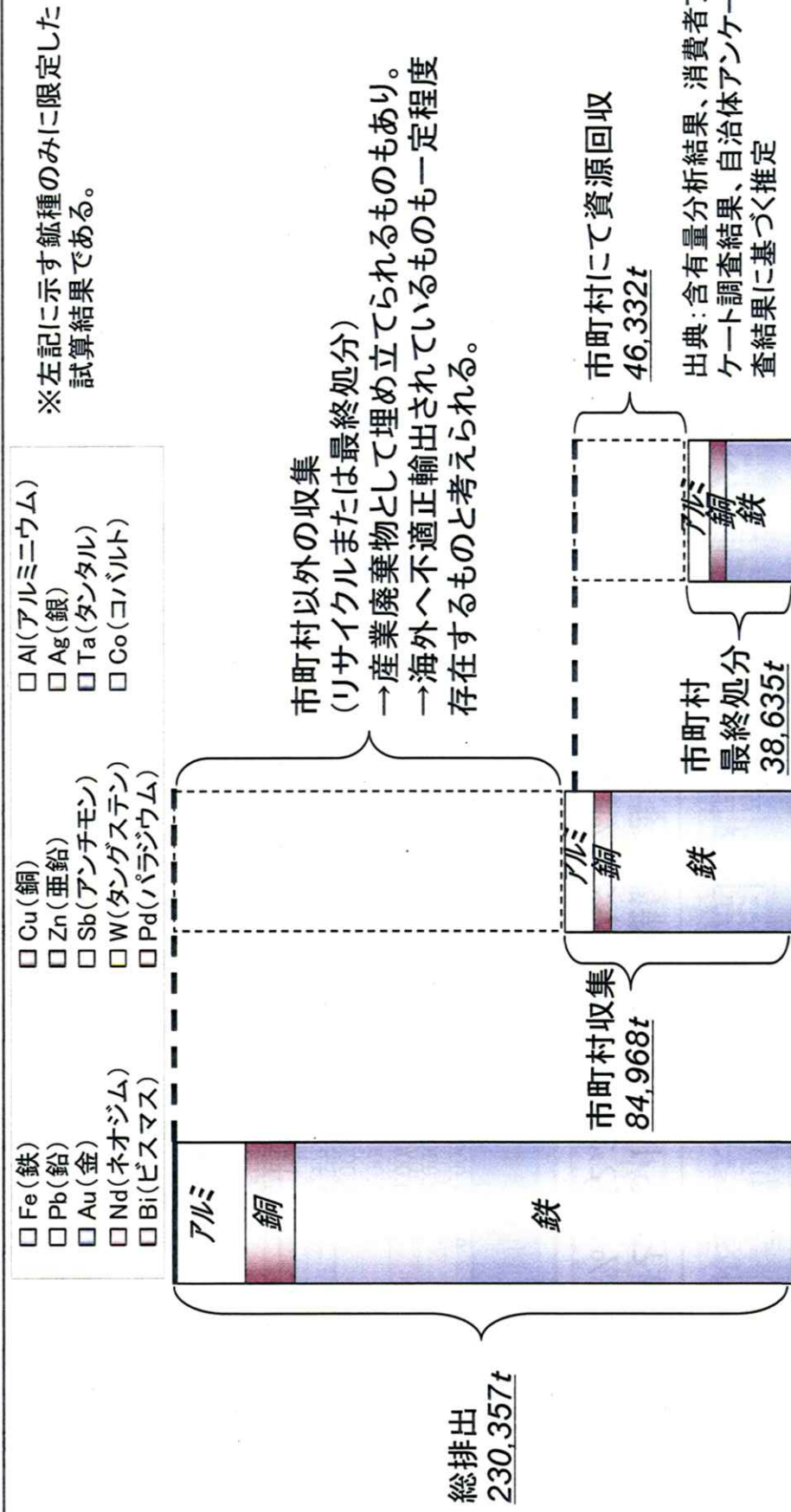
注:「ー」は、データがないため算定していないことを示す(含有なしを意味するものではない)
パソコンにはデスクトップ型パソコン、ノート型パソコンを含む。

出典 <国内需要量> 2008年の国内需要量(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構:鉱物資源マテリアルフロー2009)
<自動車> 2008年度の使用済自動車の引取台数(国内で処理された自動車)に占める有用金属量(使用したデータの出典は以下のとおり)
矢野経済研究所「平成21年度レアメタル関連データ収集等業務に関する報告書」
船崎ら「自動車LCAのためのインベントリ作成の考え方(4)ーライフサイクルにおける車両構成材料の物質フローー」,自動車研究、Vol.23(10)、2001
産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会自動車リサイクルワーキンググループ、中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会自動車リサイクル専門
委員会資料(2008年度の使用済自動車の引取台数(国内で処理された自動車)に占める有用金属含有量(使用したデータの出典は以下のとおり))
<家電四品目> 2008年度の使用済家電4品目の排出台数に占める有用金属含有量(使用したデータの出典は以下のとおり)
東北経済産業局「平成18年度使用済デジタル家電からの貴金属、レアメタルリサイクルネットワーク構築可能性調査」(2007)
Tasakira「Screening of Metals in Waste Electrical and Electronic Equipment Using Simple Assessment Methods」、Journal of Industrial Ecology Volume
11, Number 4
(財)家電製品協会 製品アセスメント委員会「家電製品素材構成分析調査報告書-2002年度製品-」(2003)
みずほ情報総研株式会社「平成21年度使用済家電4品目の経過年数調査」報告書
※含有量データがないため冷蔵庫、洗濯機、エアコンの基板に含有されている有用金属量は上記数値に含まれていない。
<小型電気電子機器> 2011年における小型電気電子機器の潜在的回収可能台数に占める有用金属含有量(有用金属含有量推計結果)

使用済小型電気電子機器に含まれる有用金属の埋立処分状況

- 基板に含有される有用金属含有量把握済み品目(75品目)及び素材構成把握済みの品目(68品目)を対象に市町村にて最終処分されている有用金属の重量は、38,635t(総排出の約17%)であった(そのうち携帯電話は169t、パソコンは2,187t)。
- 残りの約83%から市町村にて資源回収される分を除いた約63%については市町村以外のルートを通じてリサイクルまたは最終処分されているものであり、このうち海外へ不適正輸出されているものも一定程度存在するものと考えられる。

※なお、以下の推計は、2011年における小型電気電子機器の潜在的回収可能台数が全て(100%)排出され、消費者の退蔵する量と消費者が退蔵していたものの排出量が同数であるとの仮定に基づくものである。



使用済小型電気電子機器に含まれる有用金属の埋め立て処分状況

- 基板に含有される有用金属含有量把握済み品目(75品目)及び素材構成把握済みの品目(68品目)を対象に市町村にて最終処分されている有用金属の金額換算を行った結果、163億円(総排出の約25%)であった(そのうち携帯電話は17億円、パソコンは39億円)。
- 残りの約75%から市町村にて資源回収される分を除いた約72%については市町村以外のルートを通じてリサイクルまたは最終処分されているものであり、このうち海外へ不適正輸出されているものも一定程度存在するものと考えられる。

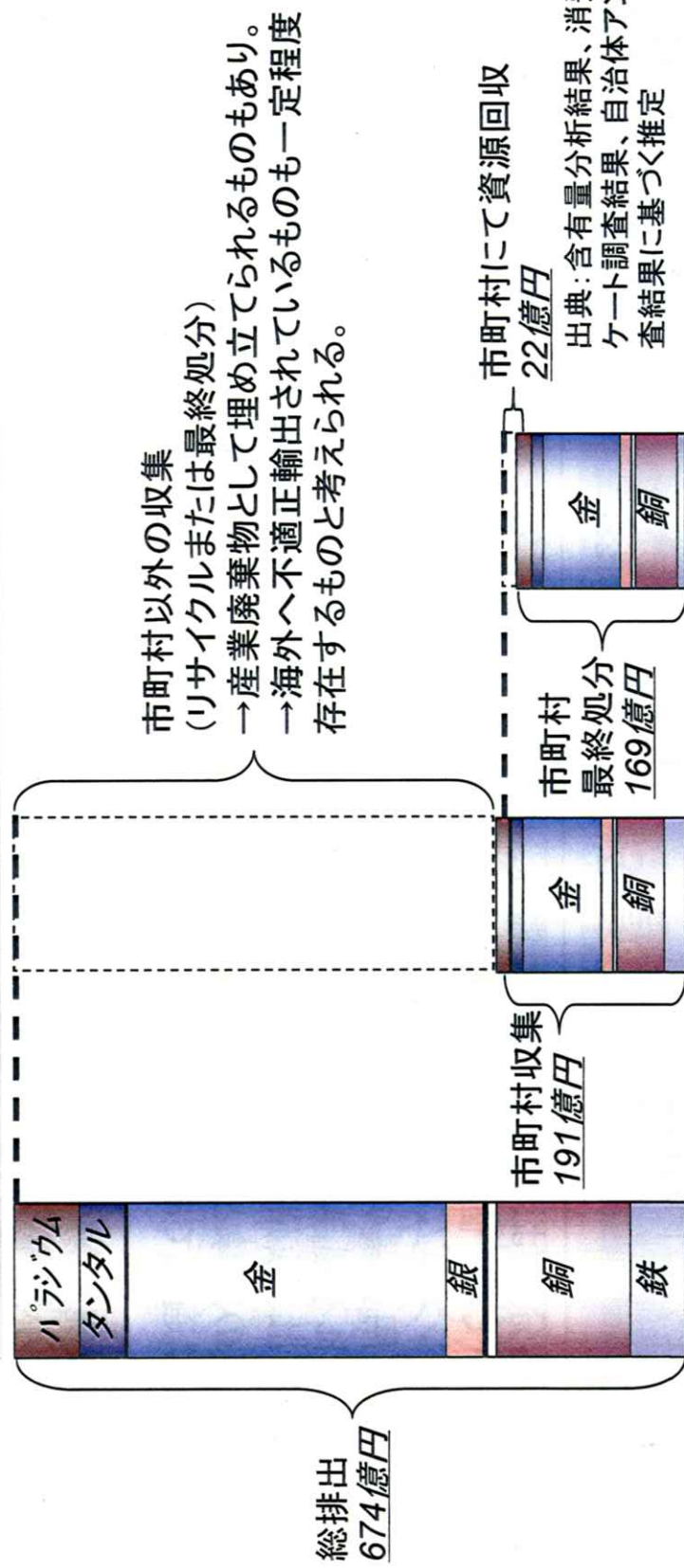
※なお、以下の推計は、2011年における小型電気電子機器の潜在的回収可能台数が全て(100%)排出され、消費者の退蔵する量と消費者が退蔵していたものの排出量が同数であるとの仮定に基づくものである。

□ Fe(鉄)
□ Pb(鉛)
□ Au(金)
□ Nd(ネオジム)
□ Bi(ビスマス)

□ Cu(銅)
□ Zn(亜鉛)
□ Sb(アンチモン)
□ W(タングステン)
□ Pd(パラジウム)

□ Al(アルミニウム)
□ Ag(銀)
□ Ta(タンタル)
□ Co(コバルト)

※左記に示す鉱種のみに限定した試算結果である。



出典: 含有量分析結果、消費者アンケート調査結果、自治体アンケート調査結果に基づく推定

検討対象製品分野

●検討対象製品分野は、以下の事項に鑑み、小型電気電子機器とする。なお、検討対象とする具体的な品目については、個別製品の特性(有用金属の含有量、サイズ、重量、販売形態、個人情報、既存のリサイクルシステム等)に十分配慮の上、今後絞り込みを行う。

- 主な有用金属の用途のうち、現在リサイクルシステムが存在せず、有効利用されていないと考えられる製品が小型電気電子機器であること。
- 海外では、欧州WEEE指令型のリサイクル制度の拡大の動きが見られ、電気電子機器全般が制度の対象となっている。こうした動きを踏まえ、小型電気電子機器を対象とした検討を行うことは適当であると考えられること。

●市町村や産業廃棄物処理業者の有する通常の施設でも鉄やアルミについてはリサイクルが可能なことから、特に、小型電気電子機器に含まれる基板等からの有用金属のリサイクルを検討する必要がある。

政府方針等での位置づけ

経済産業省「レアメタル確保戦略」(2009年)

レアメタル確保に向けた四つの柱として、「海外資源確保」「代替材料開発」「備蓄」と並び「リサイクル」を位置づけ。「単位あたりのレアメタル含有量の多い携帯電話、デジタルカメラその他の小型家電、超硬工具等の使用済み製品について、リサイクル・システムの構築や既存システムを活用した更なる回収促進に着手するべきである」との記述あり。

「新成長戦略実現に向けた3段階の経済対策」(平成22年9月10日閣議決定)

規制改革の事項6「レアメタル等のリサイクル推進に向けた規制の見直し②」

○使用済み小型家電等からのレアメタルのリサイクルを効率的・効果的に行うための新たな制度構築について、平成22年度中に検討を開始し、平成23年度を目途に結論を得、結論を得次第措置を講じる。

「新成長戦略実現2011」(平成23年1月25日閣議決定)

2011 年に見込まれる主要な成果と課題

○都市鉱山のリサイクル等循環型社会づくりの推進

使用済み小型家電のリサイクル及び使用済み製品からのレアメタルを含む有用金属のリサイクルの在り方についての取りまとめ(2011 年度末)

日本経済団体連合会「資源の安定確保に関する提言」(平成23年5月17日)

3. リサイクルに関する政策

(1) 国内におけるリサイクルの促進

小型電気電子機器のリサイクルのあり方については、中環審「小型電気電子機器リサイクル制度及び使用済み製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会」において議論が始まった。今後、何らかの制度的取り組みが必要と判断され、具体的な制度設計を検討するに至った際には、新たに発生する社会的コストを最小化し、効率的な仕組みを指すべきである。特に回収に費用がかかることを踏まえれば、廃棄物処理法の規制を、広域的・効率的な回収を可能とする観点から緩和することを検討すべきである。また、リサイクルに関わる当事者は、消費者や自治体、製造業者、中間処理業者、精錬業者等多岐にわたるので、今後の議論の過程において、慎重かつ注意深く関係者のコンセンサスを得ていくことが求められる

海外におけるリサイクル制度化の動き

●欧州WEEE指令型のリサイクル制度の拡大の動きが見られ、こうした動きも踏まえる必要がある。

	欧州 WEEE指令	韓国 電気・電子製品及び自動車の資源循環に関する法律	中国 廃棄電気電子製品回収処理条例
背景・目的	電気・電子機器廃棄物の急増、前処理なしの埋立、焼却または再利用による環境リスクの高まりを背景に、生産者責任の拡張等による環境影響軽減を目的として欧州議会にて採択された。	「資源の節約と再利用促進に関する法律」により、当初は廃棄物預託金制度、その後、製造業者に使用済製品の回収・リサイクルの責任を負わせる生産者責任制度を導入した。廃電気・電子機器に関する取組は継続していたが自動車に関するリサイクル制度が未整備であったため、新たに本法を制定。	廃電気・電子製品の回収処理活動の基準を示し、資源総合利用および循環経済の発展の促進、環境保護、国民の健康を保障することを目的とし、廃電気・電子製品の回収・処理および関連活動が規定されたものの。
施行状況	2002年 欧州議会にて採択 2003年 発効 2008年 改正提案 2009年～ 改正に向けた検討	1993年 資源の節約と再利用促進に関する法律に基づきリサイクル 2003年 生産者責任制度導入 2007年 本法公布 2008年 施行	2009年 公布 2011年 施行
対象	大型家電、小型家電、IT・通信機器、消費者機器、照明器具、電気・電子工具、玩具・レジャー・スポーツ用品、医療機器、モニター機器・コントロール機器、自動販売機・ATM	テレビ、冷蔵庫、洗濯機、エアコン、パソコン、オーディオ、携帯電話、プリンター、コピー機、ファクシミリ、自動車	(第一次リスト)※2011年1月現在 テレビ、冷蔵庫、洗濯機、エアコン、パソコン
役割分担・費用負担	<製造業者> ・回収・処理の実施及び費用負担 <小売業者> ・引取、製造者あるいは廃棄物管理当局への引渡 <地方自治体> ・回収拠点の設置及び回収拠点における分別・回収、廃電子機器登録財団(EAR)への引取要請 <処理業者> ・許可を受けた処理業者が、引取、処理等を実施	<製造業者およびリサイクル事業共済組合> ・自社独自又はリサイクル事業共済組合に加盟することによるリサイクルの実施。 ・収集所を指定し、当該収集所の情報を小売業者に周知。 <小売業者> ・下取りによる廃電気・電子機器の回収、収集所までの運搬。 <地方自治体・回収業者> ・一次引取先として、収集所までの運搬を行う(本法の対象範囲外)。	<製造業者等> ・廃電気・電子製品処理基金の納付。 ※基金への納付基準については、2011年1月時点では明らかになっていない。 <小売・修理・アフターサービス業者> ・回収した廃電気・電子製品の資格を有する処理業者への引渡。 <回収業者> ・迅速な回収サービスの使用者への提供。 <処理業者> ・廃電気・電子製品の処理(処理資格の取得が必要)。

小型電気電子機器リサイクルシステムの必要性(考え方)

- 循環型社会形成の推進は我が国の目指すべき方向性である。
- 資源制約・環境制約の課題に対応し、循環型社会の形成を推進するため、また資源確保、有害物質管理、廃棄物減量化、地球環境保全の個別観点からも使用済製品に含まれる有用金属のリサイクルを検討する必要がある。
- 有用金属を含む製品のうち大部分は、既存法制度や自主回収によりリサイクルが行われているが、リサイクルされていない製品分野が小型電気電子機器(家電リサイクル法対象品目以外の電気電子機器。ただし、パソコン、携帯電話は法律及び自主的回収によりリサイクルされている)。現状として、循環利用されずに最終処分場に埋め立てられたり、一部は海外流出して不適正に処理されており、循環型社会形成の観点からは大きな課題。さらに、小型電気電子機器に含まれる有用金属の国内需要量に占める割合(P.17参照)や一般廃棄物に占める小型電気電子機器の割合(資料2参照)を踏まえれば、資源確保や廃棄物対策として一定のインパクトはある。

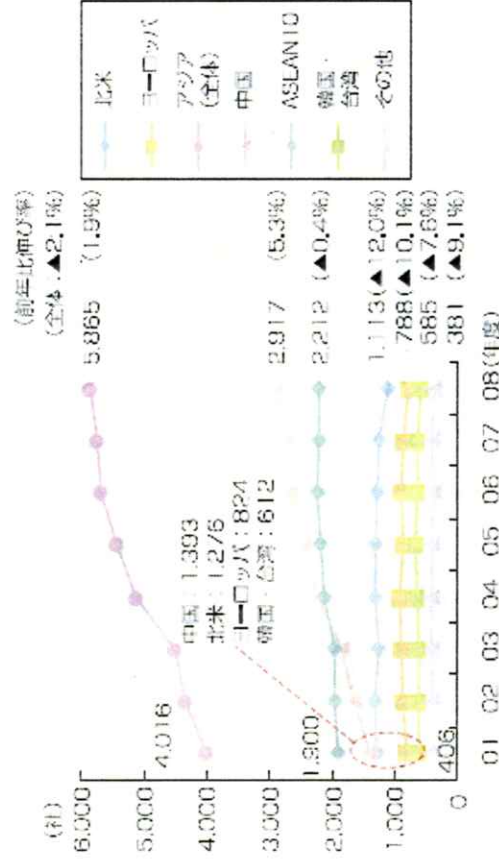
以上より、小型電気電子機器に含まれる有用金属のリサイクルが必要

- 費用対効果(第3回小委員会資料で提示)を踏まえると、効果が費用を確実に上回るケースも存在し、小型電気電子機器のリサイクルは実施するべきと考ええるが、リサイクルを実施するべきかどうかについてご議論いただきたい。
- 小型電気電子機器については、自治体や中間処理業者などの自主的な取組により一部ではリサイクルが行われているが、これらの取組は、資源価格が変動した場合にも安定的に継続する仕組みとはなっておらず、また、予算・体制的に困難であることを理由に小型家電の収集を実施できないと考えている自治体が多く存在する。これを踏まえ、関係者の協働をより一層促進するためには、廃棄物処理法の特例措置を講ずるなどして効率的な回収・リサイクルを可能とし、資源価格が変動しても安定的に継続する仕組みを構築する必要がある。したがって、消費者への啓発の意味も含めて、何らかの制度が必要であると考えるが、制度が必要かどうかについてご議論いただきたい。

参考：サプライチェーンのグローバル化による資源調達形態の変化

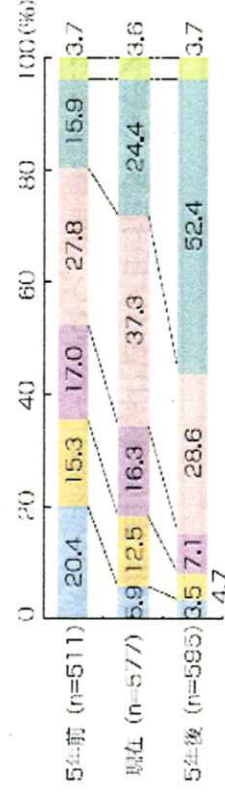
- 我が国現地法人数(製造業)はアジア等新興国が増加する構図が継続。
- 海外現地拠点では、地場企業からの調達を進める動きも見られる。
- こうしたサプライチェーンのグローバル化により資源調達形態が変化している点にも配慮が必要。

【我が国現地法人(製造業)の数の推移】



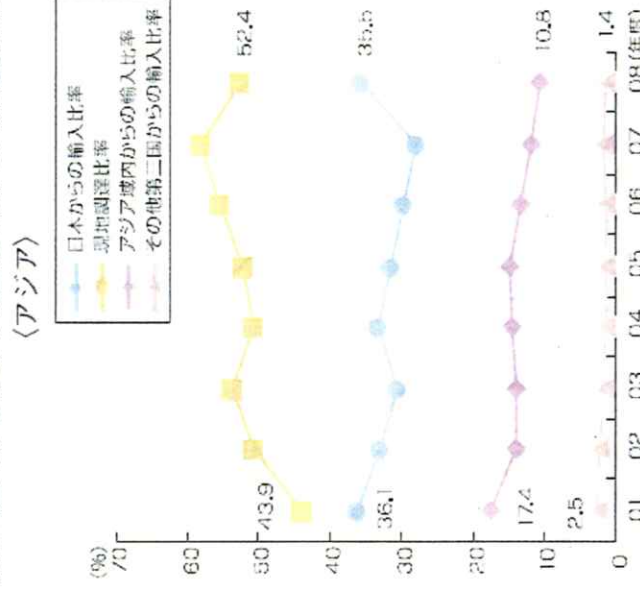
出典：経済産業省：海外事業活動基本調査

【現地拠点における調達・生産形態の変化】



出典：経済産業省：海外事業活動基本調査

【我が国現地法人(製造業)の調達先割合】



部材は輸入。現地では簡単な加工・組立のみ
部材は輸入。現地では一部の部材加工も実施
部材は輸入。現地ですべての部材加工を実施
部材はある程度現地調達。現地で生産・加工
部材はほぼ現地調達。現地で生産・加工
その他

出典：経済産業省調べ(10年1月)

参考：金属系廃棄物の発生量と小委員会における推計結果の整合性について

●環境省調査※1)における金属系廃棄物の発生量(一般廃棄物:1,549千t/年、産業廃棄物:8,766千t/年)と小委員会における使用済小型電気電子機器の排出量※2(805千t/年)を単純に比較すると、使用済小型電気電子機器の1割程度が産業廃棄物であること※3を踏まえても、金属系一般廃棄物の半数以上が使用済小型電気電子機器であるかのように見えてしまう。このため、両推計結果の整合性を以下の通り確認した。

①使用済小型電気電子機器の排出量の妥当性

●使用済小型電気電子機器の排出量を推計した以下の既往調査研究と比較すると、推計対象年度や品目数は異なるものの数値自体に大きな誤差はなく、一定の妥当性があるものと考えられる。

- 白鳥ら※4:人口1人あたり19.4kg/年(日本の人口で拡大推計すると年間2,450千t/年):2005年度、欧州WEEE指令対象品目についての推計
- 小口ら※5:年間1,670千t/年(人口1人あたりに換算すると13.2kg/年):2003年度、家電四品目を含む94品目についての推計

②両推計結果の捉えている範囲の違い

●環境省調査における金属系廃棄物の発生量(1,549千t/年)は、市町村における収集区分毎の発生量に収集区分毎の推定組成を乗じた結果である(例えば、粗大ごみ発生量に粗大ごみ中の金属量割合を乗じて推計)。よって、ここでの金属系廃棄物の発生量は、市町村が収集した一般廃棄物に含まれる金属量を合計したものであり、小型電気電子機器に限って見れば、機器中の金属分のみを抜き出した数値と言える。

●一方、小委員会における使用済小型電気電子機器の排出量(1,464千t/年)は出荷量と平均使用年数から計算し、それが100%回収されると仮定したものである。したがって、消費者から排出された断面での数値であり、市町村が収集した量とは異なる。また、金属以外の構成素材の重量も含んだ数値となっている。

●以上より、それぞれの数値は、「自治体にて収集された機器中の金属量」と「消費者から排出された使用済小型家電重量」であり、両推計結果を単純に比較することはできない。

※1 環境省:平成22年度廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書(廃棄物等循環利用量実態調査編):平成23年3月に基づき作成

※2 資料2にて示した使用済小型電気電子機器の排出量

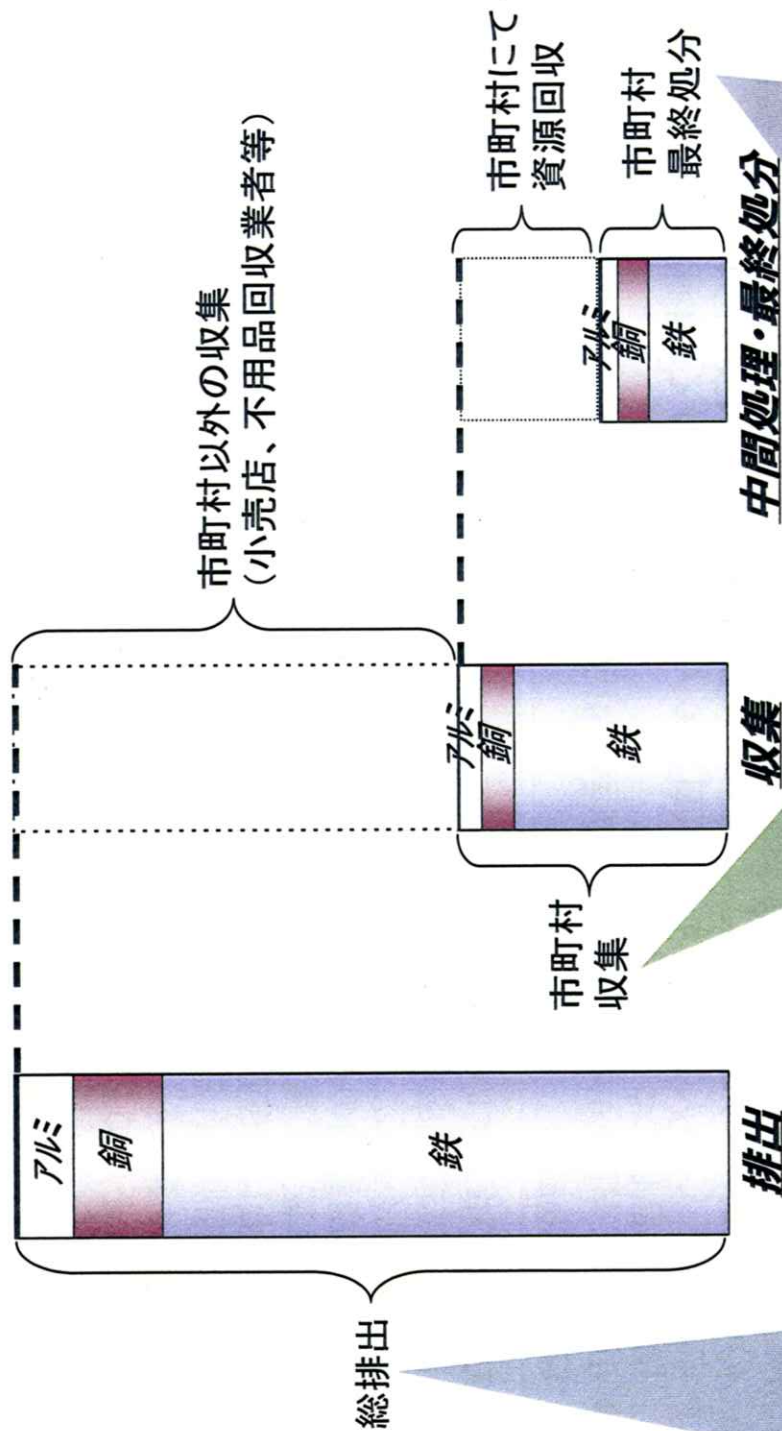
※3 資料3にて示した使用済小型電気電子機器のフロー推計結果に基づく想定

※4 白鳥寿一、中村崇:人工鉱床構想2—廃電気・電子機器の金属含有ポテンシャルの推移と経済的意味—, 資源と素材, 第4, 5巻, 第123号, pp. 171-178 (2007)

※5 M. Oguchi, T. Kameya, S. Yagi and K. Urano: Product Flow Analysis of Various Consumer Durables in Japan, Resources, Conservation and Recycling, Vol. 52, No. 3, pp. 463 - 480 (2008)

参考：使用済小型電気電子機器に含まれる有用金属の埋立処分状況

●使用済小型電気電子機器に含まれる有用金属の埋立処分状況を以下の手順にて推計した（使用したデータの詳細は参考資料を参照）。



①総排出

2011年における小型電気電子機器の潜在的回収可能台数が全て(100%)排出され、消費者の退蔵する量と消費者が退蔵していたものの排出量が同数であると仮定し、「総排出」を推計。

②市町村収集

「総排出」に消費者アンケート調査結果に基づく市町村への排出割合を乗じて「市町村収集」を推計。「市町村収集」を除いたものが小売店や不用品回収業者等が収集する分(市町村以外の収集)となる。

③市町村最終処分

「市町村収集」に市町村へのアンケート調査結果に基づく鉱種毎の資源回収実施率と資源回収可能となる割合(歩留まり)を乗じて「市町村にて資源回収」を推計。「市町村収集」との差分から「市町村最終処分」を推計。

参考：使用済小型電気電子機器に含まれる有用金属の埋立処分状況の詳細

鉱種	総排出		市町村収集		市町村最終処分	
	排出重量(t)	金額換算(万円)	排出重量(t)	金額換算(万円)	排出重量(t)	金額換算(万円)
Fe(鉄)	185,668	557,003	67,451	202,352	24,671	73,536
Cu(銅)	25,525	89,337	10,749	37,621	7,905	26,428
Al(アルミニウム)	17,820	1,355,178	6,414	487,788	5,719	434,907
Pb(鉛)	613	15,467	164	4,130	157	3,961
Zn(亜鉛)	534	12,506	135	3,159	129	3,030
Ag(銀)	44	398,882	12	112,051	12	109,808
Au(金)	9	3,192,620	2	783,002	2	764,860
Sb(アンチモン)	90	12,536	26	3,658	26	3,611
Ta(タンタル)	29	456,659	8	123,215	8	121,629
Nd(ネオジム)	7	5,692	2	1,429	2	1,411
W(タングステン)	6	4,458	2	1,214	1	1,198
Co(コバルト)	5	1,906	1	470	1	464
Bi(ビスマス)	5	1,047	1	305	1	301
Pd(パラジウム)	3	640,548	1	146,692	1	144,804
合計	230,357	6,743,840	84,968	1,907,088	38,635	1,689,949

出典：含有量分析結果、消費者アンケート調査結果、自治体アンケート調査結果に基づく推定

※表に示す鉱種のみに限定した試算結果である。

＜排出台数＞

- 国内投入量を「業界統計における国内出荷量」または「生産動態統計における国内生産量－輸出入量（貿易統計）＋輸入量（貿易統計）」と考え、国内投入量を推定。
- 小型電気電子機器がn年後に排出されると仮定し、n-1年前、n年前、n+1年前の国内投入量の平均値に基づき潜在的回収可能台数を推定（例えば、平均使用年数が3年の製品については、2011年の潜在的回収可能台数は2007年～2009年の国内投入量の平均値となる）。
- 今回の推計では潜在的回収可能台数が全て（100%）回収されるものとし、排出台数を推定。

＜排出量（重量）＞

- 重量は、上記方法にて推定した排出台数に製品重量を乗じることと推定。製品重量は、現在排出されている製品の重量が把握されているものはそれを優先的に適用し、把握されていないものについては現在の売れ筋製品（5製品程度）の平均値を適用。

＜金額換算単価＞

- 金額換算に用いた単価は以下のとおり。

・パラジウム	: 1,910,000円/kg	: レアメタルニュース、パラジウム、2011年3月24日
・アンチモン	: 1,395円/kg	: レアメタルニュース、アンチモン普通品、2011年3月24日
・ビスマス	: 2,050円/kg	: レアメタルニュース、ビスマス99.99%、大口、2010年3月末
・タングステン	: 8,050円/kg	: レアメタルニュース、タングステンメタル粉、99%、tロット以上、2011年3月24日
・タンタル	: 155,000円/kg	: レアメタルニュース、タンタルキャパシタ―グレード中低圧用、2011年3月24日
・ネオジム	: 7,844円/kg	: レアメタルニュース、金属ネオジム、2011年3月24日
・コバルト	: 4,000円/kg	: レアメタルニュース、コバルトメタル市中輸入品（99.8%）、2011年3月24日
・銅	: 761円/kg	: レアメタルニュース、電気銅t建値、2011年3月24日
・鉛	: 253円/kg	: レアメタルニュース、鉛t建値、2011年3月24日
・亜鉛	: 234円/kg	: レアメタルニュース、電気亜鉛t建値、2011年3月24日
・鉄	: 30円/kg	: 平成22年度茨城県小型家電回収モデル事業実績
・アルミニウム	: 35円/kg	: 貿易統計、アルミニウムのくず
・金	: 3,671,000円/kg	: レアメタルニュース、金（鉱山建値）、2011年3月24日
・銀	: 90,950円/kg	: レアメタルニュース、銀（鉱山建値）、2011年3月24日

参考：使用済小型電気電子機器に含まれる有用金属の埋立処分状況 算出根拠②

＜市町村への排出割合＞

- 市町村への排出割合は消費者アンケート調査結果より、以下のとおり設定。

中型家電：48.2%、日用品：60.3%、小型機器：36.8%、AV機器：36.0%、カー用品：9.2%、パソコン：19.6%

携帯電話：18.5%、付属品：64.0%

＜市町村での資源回収率＞

- 市町村での資源回収率は資源回収の実施率と資源回収可能となる割合より、以下のとおり設定。

	資源回収実施率(A)	資源回収可能となる割合(B)	資源回収率(A×B)
鉄	66.8%	95.0%	63.4%
銅	21.7%	50.0%	10.8%
銀	4.0%	50.0%	2.0%
金	4.6%	50.0%	2.3%
アルミ	52.9%	50.0%	26.5%
レアメタル	2.6%	50.0%	1.3%
プラスチック	6.5%	42.0%	2.7%
ガラス	4.1%	50.0%	2.0%
その他の資源	8.2%	50.0%	4.1%

出典：A：自治体へのアンケート調査結果

B：松藤敏彦著：都市ごみ処理システムの分析・計画・評価～マテリアルフロー・LCA計画プログラム～

参考 第三回小委員会資料 費用対効果（試算）

- 計測できる便益だけで費用便益分析を行うと、ケースによって $B/C > 1$ （経済効率性あり）となる場合と、 $B/C < 1$ （経済効率性なし）の両方が存在する。
- $B/C > 1$ の場合は「効果＞費用」となることは明らかであるが、 $B/C < 1$ の場合は定量的・定性的な効果を加味して最終的に効果と費用の大小関係を議論する必要がある。

	ケース1 20品目 30%	ケース2 5%	ケース3 10%	ケース4 20%	ケース5 50%	ケース6 自区内処 理	ケース7 特定レア メ回收	ケース8 50品目	ケース9 過疎部除 き
関係者利潤	18.6億円	-6.5億円	-0.3億円	10.4億円	33.2億円	-107.6億円	-5.9億円	-59.1億円	16.9億円
金属資源の 安定供給便益	5.7億円	1.0億円	1.9億円	3.8億円	9.5億円	5.7億円	7.9億円	20.8億円	4.6億円
その他便益	?	?	?	?	?	?	?	?	?
便益計(20年)	330億円	-75億円	21億円	193億円	580億円	-1,385億円	26億円	-521億円	290億円
費用計(20年)	41億円	41億円	41億円	41億円	41億円	41億円	41億円	41億円	35億円
費用便益分析	B-C= 289億円 B/C=8.01	B-C= -116億円 B/C=-1.82	B-C= -20億円 B/C=0.52	B-C= 152億円 B/C=4.70	B-C= 539億円 B/C=14.08	B-C= -1,427億円 B/C=-33.65	B-C= -16億円 B/C=0.62	B-C= -562億円 B/C=-12.65	B-C= 256億円 B/C=8.25
TMR削減効果	27万t	4.3万t	8.9万t	18万t	45万t	26万t	48万t	47万t	22万t
最終処分場 延命効果	7.6千m3/年 (0.0065%)	1.3千m3/年 (0.0011%)	2.5千m3/年 (0.0022%)	5.0千m3/年 (0.0043%)	13千m3/年 (0.011%)	7.6千m3/年 (0.0065%)	7.6千m3/年 (0.0065%)	48千m3/年 (0.042%)	6.1千m3/年 (0.0052%)
有害物質によ る環境・健康 影響改善効果	効果あり	効果あり	効果あり	効果あり	効果あり	効果あり	効果あり	効果あり	効果あり
その他効果	?	?	?	?	?	?	?	?	?
費用対効果	効果＞費用	?	?	効果＞費用	効果＞費用	?	?	?	効果＞費用

※最終処分場延命効果の括弧内の値は処分場の残余容量に占める最終処分削減量の割合

表 金属を含む主な使用済製品からの有用金属リサイクルの現状

資料 4 別紙 1

	排出量 ◎: 100万t超 ○: 10~100万t △: 10万t未満	現行スキーム				金属含有・リサイクル状況					
		法制度		産 廃 審 査 ガ イ ド ラ イ ン	そ の 他 の 自 主 取 組	鉄	アル ミ	ベ ー ス メ タ ル (ア ル ミ を 除 く)	貴 金 属	レア メ タ ル	回収・リサイクル等の状況 ◎: 主たる構成素材、○: 補助的構成素材、△: 希に含有 一定程度リサイクルされていると想定
		個別 リ サ イ ク ル 法	資源 有効 利用 促 進 法								
電気電子機器	家電四品目	○	●	●		◎	○	○	○	○	家電リサイクル法に基づき回収。鉄・アルミ・銅・基板等をリサイクル
	パソコン	△	●	●		◎	○	○	○	○	資源有効利用促進法に基づき回収。鉄・アルミ・銅・基板等をリサイクル
	複写機	△		●		◎	○	○	○	○	メーカーが自主的に回収。部品リユースや鉄・アルミ・銅・基板等をリサイクル
	携帯電話	△		●		◎	○	○	○	○	MRNにおいて自主的に回収。基板等に含まれるベースメタル・貴金属を中心にリサイクル
	その他の電気電子機器	○				◎	○	○	○	○	自治体収集分については、鉄・アルミ等が一部回収されたのち、多くは埋立処分
容器	スチール缶	○	●	●		◎	○				自治体で資源ごみ回収、事業所等で分別回収されたのち、鉄をリサイクル
	アルミ缶	○	●	●			◎				自治体で資源ごみ回収、事業所等で分別回収されたのち、アルミをリサイクル
	エアゾール缶	△	●	●		◎	○				多くは自治体で資源ごみ・不燃ごみ等として回収され、製鉄・アルミ原料等としてリサイクル
輸送機械	自動車	◎	●	●		◎	○	○	○	○	解体事業者、破砕事業者において主に鉄・アルミ・銅等を回収。排ガス用触媒から貴金属を回収。基板は一部リサイクル。ASRは自動車リサイクル法に基づきリサイクル
	オートバイ・原動機付き自転車	△		●		◎	○	○	○	○	多くは販売店を通じて回収され、二輪車メーカーの構築する二輪車リサイクルシステムで鉄・アルミ・銅等をリサイクル
	自転車	△		●		◎	○				多くは粗大ごみや放置自転車として自治体が回収。鉄・アルミ等をリサイクル
	船舶・鉄道・航空機等	△		●		◎	○	○	○	○	排出元で解体業者により解体され、鉄・アルミ・銅等をリサイクル。プレジャーボートについては、業界団体によるリサイクルシステムあり
ガス・石油機器	ガスこんろ、ガス・石油ストーブ等	○		●		◎	○	○			多くは自治体で粗大ごみ等として回収され、鉄・アルミ等をリサイクル
	ガス湯沸器、石油給湯機、ガスふろがま等	△		●		◎	○	○			多くは住設工事業者等経由で回収され、鉄・アルミ・銅等をリサイクル
生活用品	金属製家具	○		●		◎	○	△			多くは粗大ごみ等として自治体が収集し、鉄・アルミ等をリサイクル
	なべ・やかん等	?		●		◎	○	△			多くは不燃ごみ等として自治体が収集し、鉄・アルミ等をリサイクル
土木・建設資材 産業用機械	電線	○		●			○	◎			電力・通信用は電線メーカーにより回収。建設用は新築・解体時に分別。いずれも、銅・アルミをリサイクル
	建設資材	◎		●		◎	○				多くは解体時に分別され、鉄・アルミ等をリサイクル
	建設機械	△				○					建設機械販売業者や産業処理業者が回収。解体され、再使用可能な部品は中古部品としてリユースし、鉄はリサイクル
	農業機械	?				○	○				多くは販売店を通じて回収され、製品リユースもしくは鉄・アルミ等をリサイクル
	自動販売機・ATM等	○		●		○		○	○	○	飲料メーカーや販売事業者により回収され、鉄・アルミ・銅・基板等をリサイクル
	ばちんこ遊技機等	△		●		○		○	○	○	多くはメーカーにより回収され、部品リユースが行われたあと、鉄・アルミ・基板等をリサイクル
	医療機器 (X線装置、MRI等)	?				○	○	○	○	○	メーカー・ディーラーの下取りにより、産業廃棄物取扱業者で鉄・アルミ・銅・基板等を回収。中古品としてリユースされるものも多い
	超硬工具	△								◎	工具メーカー等により一部回収。回収されたものからタングステン、コバルトをリサイクル
	その他産業機器・生産設備等	?				○	○	○	○	○	排出元で解体業者により解体もしくは鉄・非鉄スクラップ業者により回収され、鉄・アルミ・銅等がリサイクル
	その他										
その他	乾電池	△		●		○		○		○	多くは自治体が回収し、水銀の再生処理業者にて鉄・亜鉛・水銀をリサイクル
	小形二次電池	△		●		○		○		○	資源有効利用促進法に基づき回収。ベースメタル・レアメタル等を中心に電池材料、特殊鋼原料等へリサイクル
	自動車用バッテリー	○		●		○		◎			販売店を通じて回収。ベースメタル等を中心に電池材料等へリサイクル
	その他 (その他工具、ゴルフクラブ等)	?		●		○	○	○		△	多くは不燃ごみとして自治体が収集し、鉄・アルミ等をリサイクル
国内出荷台数、一台当たり重量等に基づき推計						JOGMEC「鉱物資源マテリアルフロー」(2009)、産業構造審議会「品目別廃棄物処理・リサイクルガイドラインの改定及びフォローアップ」(2005)、産業構造審議会基本政策ワーキンググループ資料(2007)、企画ワーキンググループ資料(2001)等を参考に記載					

