



参考資料

# 中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会 小型電気電子機器リサイクル制度及び 使用済製品中の有用金属の再生利用に 関する小委員会の審議状況について

# 小型電気電子機器リサイクル制度検討の必要性

- いわゆる「都市鉱山」である小型電気電子機器は、循環資源としての有効利用が期待されながら、有用金属とともに最終処分場に埋め立てられるなどリサイクルされずに処分されているものも多いと想定される。
- 使用済製品の中でも、有用性・希少性の高い金属資源が高濃度に含まれる小型電気電子機器については、循環型社会の形成を推進する観点から、使用済製品のリサイクルの在り方を検討する必要性が高い。
- 使用済小型電気電子機器のリサイクルが行われることにより、循環資源の十分な利用が可能となる他、資源確保、廃棄物の減量、有害物質の適正処理、地球環境の改善といった効果が期待される。
- ただし、小型電気電子機器のリサイクルの在り方を検討する際には、既存リサイクル法の対象である家電、パソコン及び自動車等のリサイクルに関する取組（リサイクルの実効性、有用金属のリサイクル等）との整合性について検討する必要がある。
- 特に、多くのレアメタルについては回収が行われていないケースの方が多いと想定されるため、レアメタルリサイクルについては既存法制度との整合性を検討することが必要となる。

# 新たな小委員会の設置について

中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会の下に、小型電気電子機器リサイクル制度及び使用済製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会を置き、以下の検討を行う。

## 【検討事項】

- ・ リサイクルに係る独自の法制度が存在しない使用済小型電気電子機器中の有用金属のリサイクルの在り方
- ・ 家電4品目、パソコン及び自動車のリサイクルに関する取組み（リサイクルの実効性、有用金属のリサイクル等）の整合性

## スケジュール

平成23年2月9日 環境大臣から中央環境審議会への諮問、小委員会の設置  
開催経緯・予定 第1回（3月31日）、第2回（5月23日）、第3回（6月27日）、  
第4回（7月25日）、第5回（8月22日）、第6回（9月27日）、  
第7回（10月31日）、第8回（11月29日）、第9回（12月22日）  
平成24年1月目途 小型電気電子機器のリサイクル制度のあり方の結論

# 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】

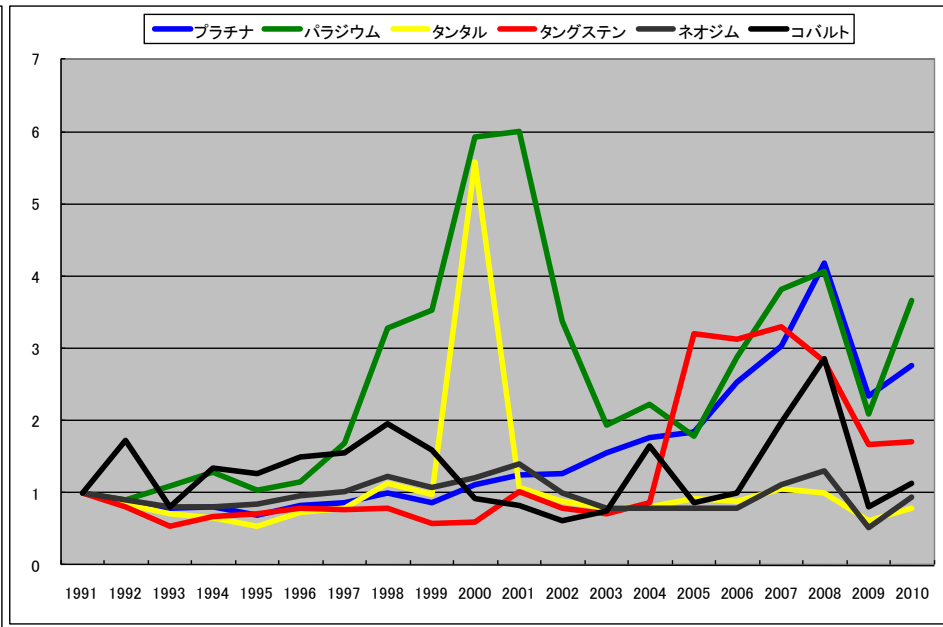
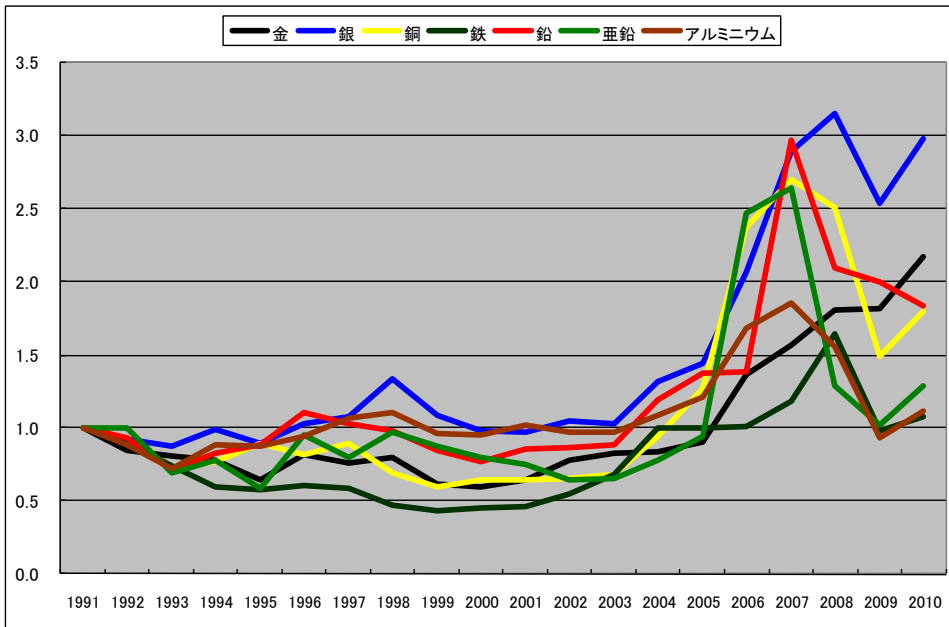
金属種	主な用途
銅	電線(信号線、電力線)、銅合金(コネクターなど)、銅铸件(バルブなど)
鉛	バッテリー、無機薬品、ハンダ、鉛管、電線
亜鉛	亜鉛メッキ鋼板、真鍮铸件、ダイカスト
金	電気接点・電子部材接合材(メッキ含む)、歯科材料、宝飾品
銀	写真感光材料、電気接点・電子部材接合材、銀ペースト配線材(PDP、太陽電池)
<u>白金</u> 、 <u>パラジウム</u> 、ロジウム	自動車触媒、電気接点、歯科材料、宝飾品
<u>セレン</u>	光電池(複写機)、整流器、ガラス着色剤、合金添加剤
<u>テルル</u>	合金添加剤(精密機械部品)、DVD記録膜、ペルチェ素子(電子冷蔵庫)
<u>ビスマス</u>	鉛フリーハンダ、フェライト添加剤、ペルチェ素子
<u>アンチモン</u>	難燃助剤
<u>インジウム</u>	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)
<u>ガリウム</u>	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
<u>ゲルマニウム</u>	PET樹脂用触媒、光ファイバー添加剤、蛍光体
<u>ニッケル</u>	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。

# 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】



# 有用金属含有量の分析結果

## <有用金属含有量の把握状況(対象製品数:96品目※1)>

排出重量把握	96品目
基板に含有される有用金属含有量把握※2	96品目
素材構成把握	96品目
部品に含有される有用金属含有量把握	8品目

## <有用金属含有状況※2>

鉱種	排出重量(t)	金額換算(万円)
Cu(銅)	22,789	1,733,106
Pb(鉛)	740	18,676
Zn(亜鉛)	649	15,186
Fe(鉄)	230,105	690,316
Al(アルミニウム)	24,708	86,478
Au(金)	11	3,906,271
Ag(銀)	69	626,222

鉱種	排出重量(t)	金額換算(万円)
Pd(パラジウム)	4	767,758
Sb(アンチモン)	118	16,394
Bi(ビスマス)	6	1,222
W(タングステン)	33	26,593
Ta(タンタル)	34	524,129
Nd(ネオジム)	26	20,683
Co(コバルト)	7	2,991
合計	279,299	8,436,025

## <排出量(重量・容積)※3>

排出量(重量)(万t)	65.1
排出量(容積)(m <sup>3</sup> )	231,111



- 一般廃棄物最終処分量に占める割合 :3.72%
- 最終処分場残余容量に占める割合 :0.20%  
(埋立処分割合を29%とした場合)

※1 対象品目は第2回小委員会でのご指摘を踏まえ、サイズが大きい品目を除外する等の精査を実施し、現状96品目

※2 基板及び部品に含有される有用金属含有量及び素材構成把握済みの品目を対象に整理した結果

※3 排出重量把握済みの品目を対象に整理した結果



# 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。

# 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段構えの経済対策」(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

使用済小型家電のリサイクル及び使用済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、効率的な仕組みを目指すべきである。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

# 小型電気電子機器リサイクル制度案

【ポイント】一定期間にわたる引取を市町村と契約し、確実に適切なリサイクルを実施することを約束した者に限って国が認定し、廃掃法の特例（広域回収、保管長期化）を与える制度。

※全ての関係者が各々の役割を果たし、協力してリサイクルを実施

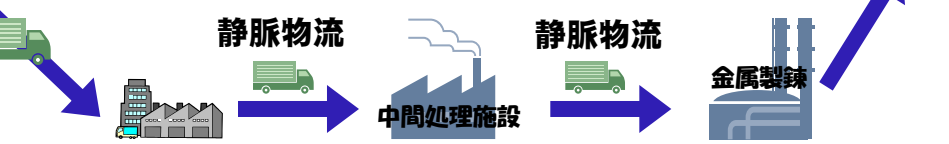
株式会社で全国又は地域ブロック規模を想定。適正な再資源化と資源確保のためレアメタルリサイクルを促進する者を国が指定。

**指定再資源化機関ルート**



**二次集積所**

リサイクル事業者の役割  
・適切なリサイクルの実施



**自主計画ルート**

地域密着型を想定。確実に適正な再資源化を実施する計画申請者を国が認定。

小売店等が補完的役割  
MRNとの連携

自治体回収

一次集積所



回収



クリーンセンター等

回収ボックス  
or 資源ゴミの新区分  
or ピックアップ

排出



製造・販売

メーカーの役割  
・易解体設計  
・再生材の利用等

自治体の役割

- ・各自治体でリサイクル参加の可否を判断
- ・参加する場合は分別収集計画を策定
- ・引渡しは原則無料（ただし様々なケースあり）

指定再資源化機関、計画申請者の役割

- ・一定条件の対象物について、自治体と契約して、適正な再資源化を実施
- ・静脈物流、中間処理、製錬を自ら又は委託して実施

【制度開始時点】資源性の高い品目を指定。品目の範囲等は実効性を踏まえて5年後に見直し。

第一種有用金属（回収対象金属）：Cu, Pb, Zn, Fe, Al, Au, Ag, Pd, Pt, Sb, Biなど

第二種有用金属（小電からの回収技術開発を促進）：W, Ta, Nd, Co

※指定品目以外については市町村で金属回収を行うことも可能だが、指定再資源化機関に逆有償で引き渡すことも可能

# 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 20品目 5%	ケース3 20品目 10%	ケース4 20品目 20%	ケース5 20品目 50%	ケース6 自区内処 理	ケース7 特定レア メ回収	ケース8 50品目	ケース9 過疎部除 き
関係者利潤	10.3億円	-11.1億円	-0.4億円	5.5億円	18.5億円	-114.1億円	-6.0億円	-40.8億円	10.8億円
その他便益	?	?	?	?	?	?	?	?	?
便益計(20年)	140億円	-150億円	-54億円	75億円	252億円	-1,551億円	-82億円	-555億円	147億円
費用計(20年)	42億円	42億円	42億円	42億円	42億円	42億円	42億円	42億円	36億円
費用便益分析	B-C= 98億円 B/C=3.35	B-C= -192億円 B/C=-3.60	B-C= -96億円 B/C=-1.29	B-C= 33億円 B/C=1.78	B-C= 210億円 B/C=6.01	B-C= -1,593億円 B/C=-37.09	B-C= -124億円 B/C=-1.96	B-C= -596億円 B/C=-13.26	B-C= 111億円 B/C=4.09
金属資源の 安定供給効果	5.9億円	1.0億円	2.0億円	3.9億円	9.8億円	5.9億円	8.2億円	15.5億円	4.7億円
TMR削減効果	32万t	5.1万t	11万t	21万t	53万t	31万t	47万t	73万t	26万t
最終処分場 延命効果	9.8千m3/年 (0.0085%)	1.6千m3/年 (0.0014%)	3.3千m3/年 (0.0028%)	6.5千m3/年 (0.0056%)	16千m3/年 (0.014%)	9.8千m3/年 (0.0085%)	9.8千m3/年 (0.0085%)	40千m3/年 (0.035%)	7.9千m3/年 (0.0068%)
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

※ケース6～9は回収率30%

# 関係主体別の便益帰着表（試算）

- 対象品目「45品目」において、回収率「30%」と想定。  
 ▶現在の資源価格下でシステム全体が黒字となるよう有用金属品位の高い品目から順に選定。
- 対象地域は全国。  
 ▶自区内処理を原則とする現行廃掃法の規制が緩和され、市町村の枠を超えて回収する場合を想定。
- 自治体からリサイクル事業者へは回収した小型電気電子機器を無償で引き渡すと仮定。

項目	費用の変化	主体		排出者・製品ユーザー		小型電気電子機器回収		中間処理・金属回収		静脈物流		金属ユーザー		全体管理	合計
		国		国民	事業所	自治体	家電販売店	リサイクル事業者	物流事業者	素材メーカー 部品メーカー	組立メーカー	指定 再資源化機関			
	リサイクル制度準備費					-1,914		※設備投資は減価償却費として計上		※設備投資は減価償却費として計上				事務所・設備関連費、会社設立諸経費発生(-)	初期投資 -1,914
	普及啓発・広報費		普及啓発・広報費発生(-)			-391								普及啓発・広報費発生(-)	初期投資 -391
	収集運搬費					-4,052									-4,052
	輸送費									-571					-571
	保管費						保管費用発生(-)			-366					-366
	中間処理費・有用金属回収費							-3,268							-3,268
	システム運営・管理費													-88	-88
	委託料支出													-4,426	-4,426
	研究開発費											研究開発(易解体設計・再生資源利用)の実施(-)	研究開発(易解体設計・再生資源利用)の実施(-)		(-)
便益の変化 (直接的便益)	廃棄物処理・処分コスト削減(有害物質処理コスト削減も含む)				廃棄物処理委託費削減(+)	2,123	廃棄物処理委託費削減(+)								2,123
	中間処理費(解体費用等)削減							中間処理費削減(+)							(+)
	販売収入													6,246	6,246
	委託料収入								3,440	986					4,426
(定量的効果)	金属資源の安定供給効果				金属の安定供給効果(+)							金属の安定供給効果(+)	金属の安定供給効果(+)		(+)
	最終処分場延命効果				最終処分場延命効果(+)										(+)
	TMR削減効果				TMR削減効果(+)										(+)
(定性的効果)	有害物質による環境・健康影響改善効果				環境リスク削減効果(+)										(+)
雇用・所得 の変化	雇用創出による所得の変化				所得の増加(+)			賃金支出の増加(-)	賃金支出の増加(-)	賃金支出の増加(-)				賃金支出の増加(-)	0
補助金の変化			補助金(-)				補助金(+)			補助金(+)					0
税金の変化			法人税(+) 所得税(+)	所得税(-)			法人住民税(+) 法人住民税(+)	法人税(-) 法人住民税(-)	法人税(-) 法人住民税(-)	法人税(-) 法人住民税(-)				法人税(-) 法人住民税(-)	0
合計			(-)	(+)	(+)	初期投資:-2,305 経常:-1,929	(+/-)	172	49	(+/-)	(+/-)		1,732	(+)	

凡例: + 便益の増加 - 便益の減少 +/- 増加も減少もあり得る場合

※合計欄については、数値化(金額換算)された項目の合計を記載