

今年度の研究会における検討の進め方

○本資料の位置付けについて

昨年度開催した 3 回の研究会及び 2 回の合同ワーキンググループでは、先進的取り組み事例やモデル事業の結果を踏まえて、使用済小型家電の効率的・効果的な回収方法等における課題、使用済小型家電からのレアメタル回収における課題、並びに使用済小型家電のリサイクルにかかる環境（有害物質）管理における課題について検討してきた。

その中で、本年度以降、継続的な検討が必要な事項、またより詳細な検討が必要な事項として、以下の項目が整理された（参考資料 1）。

この検討事項を踏まえて、本年度の研究会における検討の進め方及びモデル事業で把握すべき事項について、次頁より整理を行う。

（検討事項）

1. レアメタルの効率的な回収が望める小型家電に関する検討について
 - （1）調査対象品目・部位の検討
 - （2）レアメタルの効率的な回収が望める小型家電及びその部位の検討
 - （3）使用済電気電子機器に関する国際動向の把握
2. 効果的・効率的な回収手法の検討について
 - （1）効果的・効率的な回収手法の検討
 - （2）市民とのコミュニケーション手法の検討
 - （3）制度との整合性の検討
3. レアメタル回収について
4. 環境管理について
5. システムの経済性について

1. レアメタルの効率的な回収が望める小型家電に関する検討について

(1) 調査対象品目・部位の検討

① 昨年度の調査対象品目・部位とその評価

先行モデル事業実施3地域における昨年度の調査対象品目・部位は以下のとおりである。回収対象となり得る小型家電の把握に必要な、品目・部位あるいは機種ごとに含有されるレアメタルの種類及び量について情報収集しているところであり、今後も継続して小型家電中のレアメタル含有量について情報収集が必要であると考えられる。

表 先行モデル事業実施3地域における昨年度の調査対象品目・部位

	調査対象品目・部位	
	回収量把握	含有量把握
秋田県（大館市、能代市、山本郡）	小型家電の種類を特定しない （回収量上位品目は以下のとおり） ・ケーブル ・ACアダプタ ・回路基板 ・携帯電話 ・リモコン ・アダプタ・ケーブル器具部品 ・マウス ・HDD ・電卓 ・メモリー・メモリーカード ・電話機子機 ・ビデオデッキ ・オーディオプレイヤー・レコーダー ・ラジカセ ・プリンター ・電話機	・プリント基板 - ポータブルゲーム機 - 家庭用ゲーム機 - ポータブルカセットプレイヤー - ポータブルMDプレイヤー - ポータブルCDプレイヤー - FAX - 液晶ディスプレイ ・DVDドライブ ・液晶パネル ・偏心モーター ・デジカメレンズユニット ・ビデオレンズユニット ・CDピックアップユニット ・CDモーター ・携帯電話マイクスピーカー ・ACアダプタ ・メモリー類
茨城県（日立市）	以下の10種類の小型家電に特定 ・デジタルカメラ ・ビデオカメラ ・携帯電話 ・携帯音楽プレイヤー ・ゲーム機器 ・電子手帳 ・卓上計算機 ・カーナビ ・ワープロ ・ACアダプタ	・プリント基板 - 携帯電話 ・小型家電混合

福岡県（大牟田市）	以下の12種類の小型家電及び付属品に特定 <ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ ・ビデオカメラ ・携帯電話 ・ポータブル音楽プレーヤー ・小型ゲーム機 ・電子辞書 ・電卓 ・ポータブルDVDプレーヤー ・携帯用ラジオ ・携帯用テレビ ・HDD ・リモコン ・電子機器付属品等 	<ul style="list-style-type: none"> ・プリント基板 <ul style="list-style-type: none"> - デジタルカメラ - ビデオカメラ - 携帯電話 - ポータブル音楽プレーヤー - 小型ゲーム機 - 電卓 - 携帯用ラジオ - HDD - リモコン
-----------	--	---

②今年度調査対象とすることが望ましい品目・部位の選定

昨年度調査結果を踏まえ、次に掲げる視点から、今年度のモデル事業において調査対象として追加することが望ましいと考えられる品目・部位を整理すると下表のとおり。なお、参考資料2（1 ページ）に小型家電として分類される製品のリストを示す。

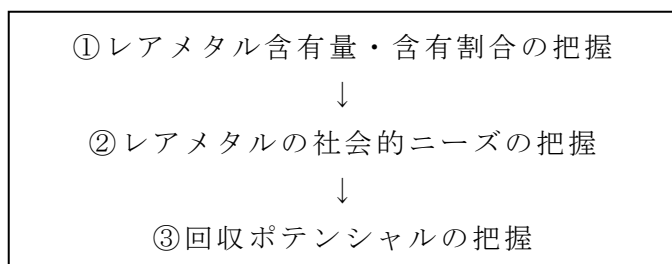
- ・ 排出量の多い品目・部位
- ・ レア金属の含有量・含有割合が多い品目・部位
- ・ レア金属の回収（抽出）が容易である品目・部位

表 今年度追加で調査対象とすることが望ましい品目・部位

回収量把握	含有量把握
DVD プレーヤー・レコーダー（ポータブル除く） 電磁調理器 カーDVD 電動歯ブラシ	【基板】 ポータブル音楽プレーヤー（フラッシュメモリータイプ）基板 【モーター】 ゲーム機器モーター 【素材、その他】 ゲーム機器スピーカー

(2) レアメタルの効率的な回収が望める小型家電及びその部位の検討

今年度のモデル事業の結果も踏まえ、以下の順で検討を行い、レアメタルの効率的な回収が望める小型家電及びその部位の絞り込みを行う。



①～③について、現在までに先行モデル事業や既存の文献等から得られている情報を参考資料2（2～10ページ）にまとめた。

以下では、この手順ごとに本年度の具体的な検討項目を示す。

①レアメタル含有量・含有割合の把握

1) 基板

- ・ これまでに把握されたデータに基づき、品目毎に基板に含有されている可能性が高いと考えられる鉱種を特定の上、整理する。
- ・ また、同品目でも機種によって含有割合にばらつきのあるものを特定し、本年度モデル事業を通じて、特定した品目について複数機種の分析を実施する。

2) 基板以外の特定部位・特定部品

- ・ 基板以外の特定部位・特定部品については、十分なサンプルの分析を行うことができていないと考えられるため、メーカーや有識者へのヒアリング等を通じてレアメタル等の含有が想定される部位・部品を特定の上、本年度モデル事業を通じて分析を実施する。

※以上の含有量・含有割合に関して本年度モデル事業にて追加して把握すべきデータについては、レアメタル WG での検討の上、決定し、各モデル事業にて当該データを収集する。

②レアメタルの社会的ニーズの把握

レアメタルの現在の価格や、今後の需要動向など、レアメタルのニーズを評価するための情報を収集する。必要な情報については、レアメタル WG での検討の上、決定し、当該データを収集・整理する。

③回収ポテンシャルの把握

1) 小型家電の回収ポテンシャルの検討

検討イメージは次図に示すとおりであり、各モデル事業から得られたデータに

に基づき、地域特性も考慮した小型家電の潜在的回収可能台数を推計する。なお、生産・販売・中古利用等の情報が把握されている小型家電については、潜在的回収可能台数（回収ポテンシャル）を推計し、上述のモデル事業から得られたデータに基づき推計した潜在的回収可能台数と比較する。

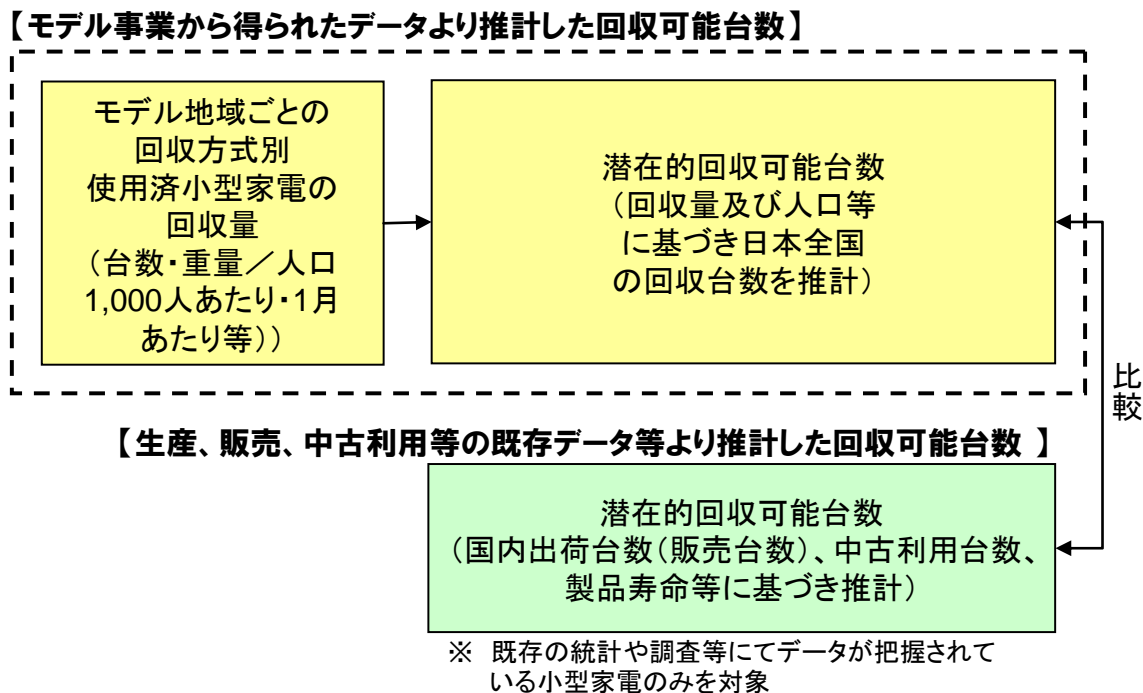


図 使用済小型家電の回収ポテンシャルの検討イメージ

また、品目毎の潜在的回収可能台数に①で把握するレアメタル含有量を掛け合わせ、品目ごとのレアメタル回収ポテンシャルを推計する。

2) 効率性を考慮したレアメタル回収可能割合の把握（中間処理・製錬）

昨年度調査結果を踏まえると、小型家電に含まれるレアメタルが実際にどの程度回収が可能なのかという回収可能割合を考える際の観点としては、例えば以下のようなものが挙げられる。

- ・ 解体の容易性
- ・ 特定部位のレアメタル集積度
- ・ 解体によって得られる中間処理生成物の性状
- ・ 製錬の容易性

※ 解体の評価は、解体の容易性と解体によって得られる中間処理生成物の性状の両面から検討する。

以上の考え方に基づき、本年度モデル事業では以下のデータを収集し、検討を行う。

- ・ 中間処理については、解体時間等のデータについて本年度のモデル事業にて引き続きデータを収集し、中間処理が容易な品目、困難な品目を特定する。

- ・ 中間処理手法には、現状では手解体と機械を用いた解体（機械解砕等）が考えられるが、解体時間や解体によって得られる中間処理生成物の性状等の比較を行い、製品毎に望ましいと考えられる中間処理手法の検討を行う。
- ・ 製錬については、モデル事業にてデータを収集し、製錬が容易な品目、困難な品目を特定する。

※製錬部分に関して本年度モデル事業にて把握すべきデータについては、レアメタルWGでの検討の上、決定し、各モデル事業にて当該データを収集する。

（３）使用済電気電子機器に関する国際動向の把握

①昨年度事業における検討課題

昨年度事業においては、使用済小型家電の回収、レアメタル回収及び環境管理の検討に資する情報を整理するために、国際的な規制や資源利用に係る、最新の動向を把握することが検討課題として挙げられている。

②本年度事業において把握すべき事項

昨年度の課題を受けて、本年度事業においては以下に掲げる国際的な規制、戦略等の最新動向について把握することを想定する。

- ・ バーゼル条約
- ・ 欧州 RoHS 指令 — 有害性評価の概要等
- ・ 欧州 WEEE 指令 — 回収方法とその評価、品目の考え方等
- ・ 欧州 REACH 規則

※アジア地域における関連制度の動向についても情報収集する。

2. 効果的・効率的な回収手法の検討について

(1) 効果的・効率的な回収手法の検討

① 先行モデル事業のこれまでの結果に基づく分析と検討課題

先行モデル事業実施3地域におけるこれまでの結果（参考資料2（14～15ページ））に基づく検討課題は以下のとおり。

- ・ 回収手法の主たる対象者のアクセスの容易性のほかに、物理的・心理的な排出のし易さ、またコストや手間等の、様々な視点からの検討を行う必要があるが、本年度モデル事業では短期間のデータにとどまっているために、今後もモデル事業等を通じてこれらの要素を加味した情報の収集が必要である。

(※上記検討事項を考える上での留意事項)

○ 地域の特性、市民の意識や行動様式を考慮した回収手法の検討

- ・ 使用済小型家電の回収に対する、市民や協力者の意向、退蔵の理由などの情報は、回収手法の検討を行うにあたって重要な情報であるが、その調査事例は多くはない。
- ・ 回収手法の検討に当たっては、経済的な合理性だけでなく、環境への貢献などといった市民の意識に基づく行動様式が回収効果に及ぼす影響も考慮する必要がある。

② 本年度の検討事項及びモデル事業で把握すべき事項

効果的・効率的な回収方法に関して、昨年度の課題、先行モデル事業における結果等を踏まえ、本年度モデル事業では次表に示すようなデータを収集する。

なお、人口構成や密度等の地域の特性や市民の意識、行動様式による回収量等への影響を整理し、地域に効果的な回収方法を検討する。

表 効果的・効率的な回収手法の検討にあたり本年度モデル事業で把握すべき事項

		本年度モデル事業で把握すべき事項			
		アクセスの容易性	物理的・心理的排出のし易さ	盗難等のトラブルの可能性	回収手法のコストや手間
ボックス回収	■回収実績データ(設置場所別・品目別・月別)	<p>■対象者毎(年齢、性別、職業等)のアクセスのよい場所や要件(市民アンケート)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 自宅からの距離 - 通勤・通学経路上にあるか - よく行く場所か(頻度) - 施設の種類(商業施設/公共施設/駅/学校等) - 休日・深夜も回収可能か 	<p>■対象者毎のボックス回収の選択に至った動機(市民アンケート)</p> <ul style="list-style-type: none"> - セキュリティ面での安心感の有無 - 持ち運びの容易性(サイズ、重量) 	<p>■モデル事業実施期間中の盗難等のトラブルの事例把握</p>	<p>■回収手法別のコスト情報</p>
ピックアップ回収	■回収実績データ(品目別・月別)	<p>(ごみ集積場所は通常のごみ収集で利用している場所であり、アクセスはよいと考えられる)</p>	<p>(通常のごみ収集時にも排出しており、物理的・心理的排出のし易さにおいて大きな障害はないと考えられる)</p> <p>■(市民アンケート)</p> <ul style="list-style-type: none"> - セキュリティ面での不安の有無 		
イベント回収	■回収実績データ(イベント別・品目別)	<p>■イベント来場者の来場理由(来場者アンケート)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 魅力的なイベントか - 自宅からの距離 - 車や公共交通機関等でアクセスしやすい場所にあるか - 休日に開催されているか 	<p>■イベント回収の選択に至った動機(来場者アンケート)</p> <ul style="list-style-type: none"> - セキュリティ面での安心感の有無 - 持ち運びの容易性(サイズ、重量) - 他に適切な回収方法があるか 		
ステーション回収	■回収実績データ(品目別・月別)	<p>(ごみステーションは通常のごみ収集で利用している場所であり、アクセスはよいと考えられる)</p>	<p>(通常のごみ収集時にも排出しており、物理的・心理的排出のし易さにおいて大きな障害はないと考えられる)</p> <p>■(指導員等による聞き取り等)</p> <ul style="list-style-type: none"> - セキュリティ面での不安の有無 		

※モデル事業毎に該当するもののみ整理する。

表 本年度モデル事業実施対象地域の回収方式と地域特性等

	回収方式	地域特性 市民の意識や行動様式等
秋田県(全域)	<ul style="list-style-type: none"> ■ボックス回収 ■ピックアップ回収 ■イベント回収 	<ul style="list-style-type: none"> ■人口減少率が高い地域、高齢者比率が高い地域あり ■公共交通手段依存低い ■従来より回収を実施しており小型家電リサイクルへの意識が高い
茨城県 (日立市、高萩市、北茨城市、古河市)	<ul style="list-style-type: none"> ■ボックス回収 ■ピックアップ回収 ■イベント回収 	<ul style="list-style-type: none"> ■公共交通手段依存低い ■小型家電に近い「粗大ごみ(小)」の排出区分あり(日立市、高萩市)
福岡県 (大牟田市、筑後市、大木町)	<ul style="list-style-type: none"> ■ボックス回収 ■ピックアップ回収 ■イベント回収 ■ステーション回収 	<ul style="list-style-type: none"> ■公共交通手段依存低い ■エコタウン地域であり環境に対する意識は高い(大牟田市)
東京都 (江東区、八王子市)	<ul style="list-style-type: none"> ■ボックス回収 ■イベント回収 ■集団回収 	<ul style="list-style-type: none"> ■人口多い・人口密度高い ■若年層の比率高い(八王子市) ■公共交通手段依存高い
名古屋市・津島市	<ul style="list-style-type: none"> ■ボックス回収 (対面式・非対面式) ■ステーション回収 	<ul style="list-style-type: none"> ■人口多い・人口密度高い ■公共交通手段依存高い ■先進的なごみ減量等の取組を実施
京都市	<ul style="list-style-type: none"> ■ボックス回収 ■ピックアップ回収 ■イベント回収 	<ul style="list-style-type: none"> ■人口多い・人口密度高い ■若年層の比率高い ■公共交通手段依存高い ■環境モデル都市に選定
水俣市	<ul style="list-style-type: none"> ■ボックス回収 ■イベント回収 ■ステーション回収 	<ul style="list-style-type: none"> ■公共交通手段依存低い ■ごみの22分別に特徴あり ■環境モデル都市に選定

(2) 市民とのコミュニケーション手法の検討

①先行モデル事業のこれまでの結果に基づく分析と検討課題

先行モデル事業実施3地域におけるこれまでの結果(参考資料2(16ページ))に基づく検討課題は以下のとおり。

- ・ 使用済小型家電の回収においては、回収手法の仕組みや手続き、回収の意義や目的を周知・伝達することは重要だが、どのような手法(メディア、コンテンツ)が効果的であるかは明らかではない。
- ・ 使用済小型家電の回収及びレアメタル回収の成果等の情報は、誤解を与えないように留意しつつ、市民の継続的な協力のためにもフィードバックすべきと考えられる。
- ・ 周知・広報活動の結果としての認知度の向上や回収量の向上、あるいは市民の意識の変化等が、経時的にどのように変化するか等の調査や情報は、一部にとどまっている。

②本年度モデル事業で把握すべき事項

回収方法別・地域特性別・市民の意識や行動様式別に見た効果的な周知・広報手段

に関して、昨年度の課題、先行モデル事業における結果等を踏まえ、本年度モデル事業では以下の3点ならびに次表に示すような観点からデータを収集する。

- 1) 市民がモデル事業をどのようにして知ったか、周知手法別の割合の把握
(昨年度、大牟田市で実施したアンケートを参照)
- 2) 市民に回収結果等をフィードバックし、その前後での回収状況を比較
- 3) 全体のコミュニケーション戦略、作成にあたり工夫した点の整理

表 市民とのコミュニケーション手法の検討にあたり本年度モデル事業で
把握すべき事項

	本年度モデル事業で把握すべき事項		
	コスト	カバーエリア	対象とする層
チラシ	<ul style="list-style-type: none"> ■コンテンツ作成・印刷費用 ■配付費用 	<ul style="list-style-type: none"> ■配付枚数 ■配付対象地域 ■配付対象期間 	<ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット層(性別、年齢、職業等)
ポスター	<ul style="list-style-type: none"> ■コンテンツ作成・印刷費用 ■貼付費用 	<ul style="list-style-type: none"> ■貼付枚数 ■貼付場所 ■貼付期間 	<ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット層(性別、年齢、職業等)
テレビ・ラジオ	<ul style="list-style-type: none"> ■コンテンツ作成費用 ■媒体費用 	<ul style="list-style-type: none"> ■利用する媒体 ■視聴世帯数 ■放送期間 ■延べ放送時間 	<ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット層(性別、年齢、職業等)
ウェブサイト	<ul style="list-style-type: none"> ■コンテンツ作成費用 ■ウェブサイト運営費用(独自サイトの場合) 	<ul style="list-style-type: none"> ■インターネット人口普及率(回収地域) ■サイト開設期間 ■ページビュー 	<ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット層(性別、年齢、職業等)
新聞	<ul style="list-style-type: none"> ■コンテンツ作成費用 ■媒体費用 	<ul style="list-style-type: none"> ■掲載誌 ■購読者数 ■掲載場所・サイズ ■掲載日 	<ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット層(性別、年齢、職業等)
広報誌	<ul style="list-style-type: none"> ■コンテンツ作成費用 ■媒体費用 	<ul style="list-style-type: none"> ■配付世帯数 ■配付対象地域 ■掲載場所・サイズ ■配付日 	<ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット層(性別、年齢、職業等)
地域説明会	<ul style="list-style-type: none"> ■コンテンツ作成費用 ■説明会開催費用 	<ul style="list-style-type: none"> ■説明会開催地域 ■説明会開催日時 ■説明会開催回数 ■説明会出席者数 	<ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット層(性別、年齢、職業等) ■出席者層(性別、年齢、職業等)

※モデル事業毎に該当するもののみ整理する。

(3) 制度との整合性の検討

廃棄物処理法等の既存の制度と効率的・効果的な回収方法との整合性を確保するための検討を行う。

3. レアメタル回収について

○本年度事業において把握すべき事項

昨年度の課題を受けて、本年度事業において把握すべき事項の詳細については、レアメタルWGでの検討に委ねることとする。昨年度事業におけるレアメタル回収についての検討課題は以下の通り。

1) 小型家電に含まれるレアメタル及びそれらを含む部位・部品

- 使用済小型家電のレアメタル含有の全体像の把握
 - ・ 小型家電の品目及び含む特定の部位・部品の、レアメタルの含有情報(種類、量等)について、モデル事業等を行う分析等により、引き続き情報収集を行う。
- 使用済小型家電のレアメタルの資源ポテンシャルの把握
 - ・ 回収対象の検討のために、上記含有情報に基づき、使用済小型家電に含むレアメタルの資源ポテンシャル(排出ポテンシャル)の把握を行う。
- 小型家電の分析方法の標準化の検討
 - ・ モデル事業で行う含有量分析の方法や分析結果等を踏まえ、使用済小型家電のレアメタル含有量分析に係る標準化や手法の検討を行う。
- レアメタル含む部位以外の処理・リサイクルの検討
 - ・ 使用済小型家電からのレアメタル回収において発生する残渣等を対象としたリサイクルの可能性を検討する。

2) レアメタル回収の現状

- 既存のレアメタル回収の状況及び回収システムの対象原料の把握
 - ・ 国内の既存のレアメタル回収システムにおいて、現状回収されている鉱種の確認を行う。
 - ・ 非鉄製錬以外の既存レアメタル回収システムに関して、現状を整理し、とりまとめるとともに、その原料及びスペックを把握する。
- レアメタルの回収に適用可能な技術の把握
 - ・ 使用済小型家電の品目やレアメタルを多く含む使用済小型家電の特定部位・部品の分離技術、特定のレアメタルの分離(抽出・製錬)技術について、モデル事業を通じて検討する。
- レアメタル回収に関する技術開発の動向把握
 - ・ レアメタル回収技術の開発動向や最新情報を整理する。

3) 既存レアメタル回収システムの使用済小型家電への適用可能性

- 個別の既存回収システムにおける、使用済小型家電からのレアメタル回収可能性の検討
- ・ 非鉄製錬以外の既存レアメタル回収システムによる、使用済小型家電からのレアメタル回収の可能性を検討する。
- 既存システムにおける受入条件等の把握と、考えられる中間処理の検討
- ・ 既存レアメタル回収システムの受入条件を把握し、受入が可能となる使用済小型家電の中間処理方法について、実際のモデル事業を通じて検討を行う。

4. 環境管理について

○本年度事業において把握すべき事項

昨年度の課題を受けて、本年度事業において把握すべき事項の詳細については、環境管理 WG での検討に委ねることとする。昨年度事業における環境管理についての検討課題は以下の通り。

1) 使用済小型家電の有害物質によるリスク把握

- 使用済小型家電に含有されるレアメタルのハザード（危険・有害性）の把握
 - ・ 使用済小型家電に使用されているレアメタルやその他金属のうち、現状有害性が把握されていない物質を対象として、ハザード(危険性・有害性)の情報についての把握を進める。
- 使用済小型家電中のレアメタルの存在形態の確認とそのハザードの把握
 - ・ レアメタルはその化合物の状態ではハザードに差異があるので、小型家電中のレアメタルの存在形態とハザードの関連性を把握する。
- 中間処理後の生成物のハザードの把握と共存物質による影響の把握
 - ・ 使用済小型家電のレアメタル回収フローにおいて、発生が予想される物質とそのハザード、及び共存物質による影響等の情報収集、整理を行う。
- レアメタル及び有害物質の分析方法標準化
 - ・ モデル事業を通じて、使用済小型家電の中間処理産物及び特定の部位、部品に適用される溶出試験等の分析手法の適用性や分析精度を整理し、分析方法の標準化を検討する。
- ハザードを有するレアメタルの適正処理技術の把握、副生成物の適正処理技術の検討
 - ・ レアメタル回収において実施されている有害物質の処理技術や、発生するその他資源及び残渣の適正処理技術について整理し、問題の有無等を確認する。
- 海外の電気電子機器に関する規制、リサイクルや資源戦略の動向把握
 - ・ 環境管理の検討に資する有用な知見収集のため、最新の国際的な規制、資源利用の動向を整理する。

2) レアメタル回収におけるリスク評価手法

- 使用済小型家電からのレアメタル回収におけるリスク評価手法の検討
- 中間処理による副生成物、共存物質のハザード評価、及びリスク評価手法の検討
 - ・ 使用済小型家電からのレアメタル回収プロセスの検討あるいはモデル事業等を通じて、レアメタル回収におけるリスク管理手法(シナリオ解析等)を検討する。

5. システムの経済性について

①昨年度事業における検討課題

昨年度事業においては、効果的な回収手法の検討にあたって、費用や手間等の把握を行うことが課題として挙げられている。

小型家電からの適正かつ効果的なレアメタルのリサイクルシステムの構築にあたっては、小型家電回収に加え、中間処理・レアメタル回収を含めたシステム全体の経済性についての評価が必要となると考えられる。

②本年度事業において把握すべき事項

上記の検討課題を踏まえれば、小型家電からのレアメタル回収に伴う費用と便益を把握し、社会システム全体における経済性の評価を行うことが有効であると考えられる。把握する費用・便益の範囲を以下に例示する。

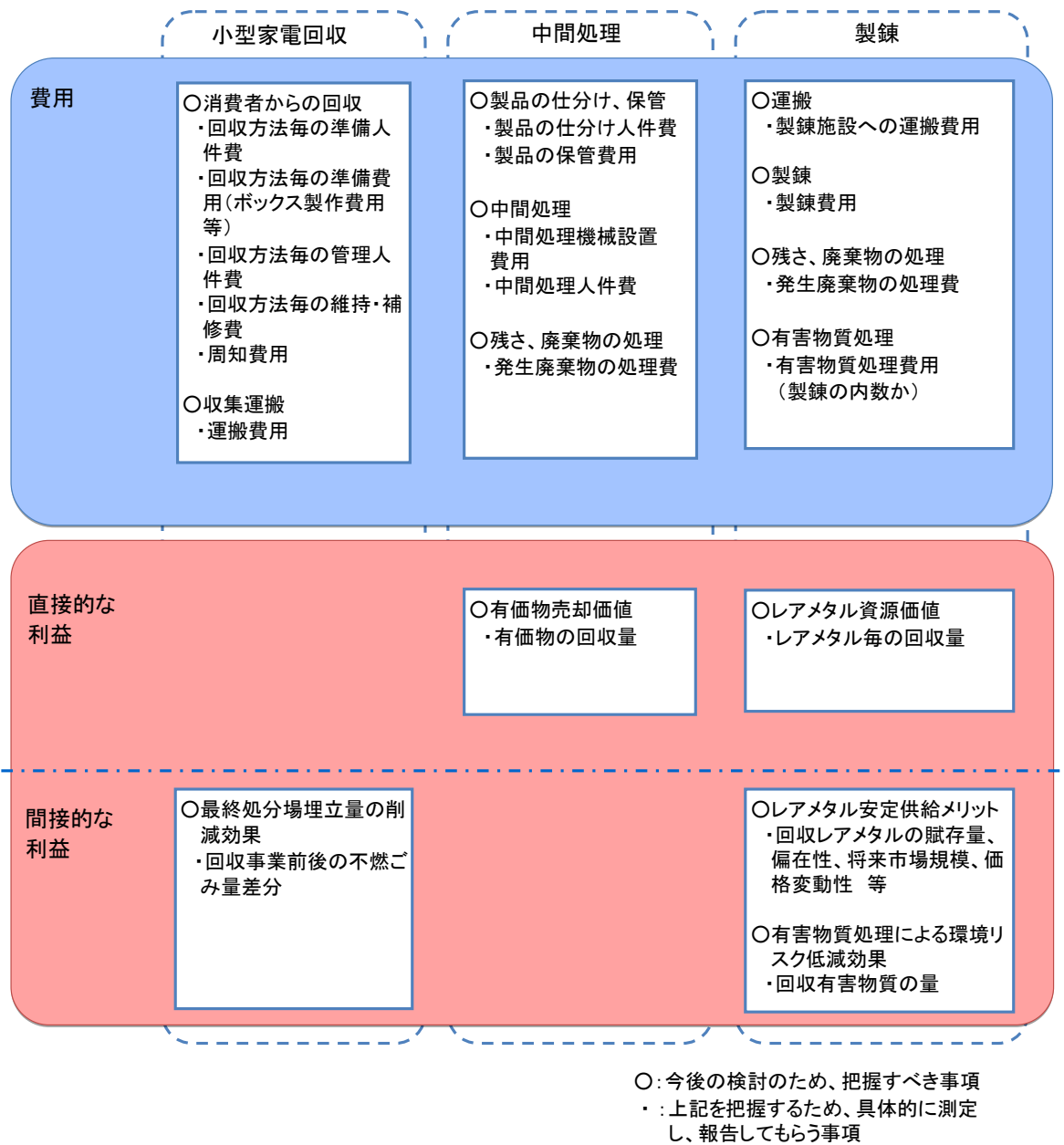


図 小型家電回収モデル事業における経済性評価項目