

パラジウム、白金を扱う施設は多いが、他のレアメタルについては国内で精製回収できる施設は数箇所程度である。一次原料(輸入精鉱など)のみを使う施設と、二次原料(製造工程くず、廃触媒等)を主原料とする施設がある。

図2 - 8に、表2 - 6に示した主要なレアメタル専門メーカーの施設の地理的分布を示す。貴金属を扱う施設は、関東地方に多いが、概ね全国に存在する。その他の個々の金属を専門に回収する施設は国内に数箇所しかなく、地理的分布が偏っている。



図2 - 8 主なレアメタル専門メーカーの地理的分布

(2) 最近のレアメタル回収技術の開発動向の把握

本年度は、レアメタル回収に関連する技術開発動向について、対象を小型家電に限定せず、公表資料、ホームページ等から把握できた情報を取りまとめた。

国が進める技術開発事業として、経済産業省関連では以下のものをリストアップした。これらを含む経済産業省関連の技術開発事業の概要を表2 - 7に示す。

【経済産業省】

- ◆ 希少金属等高効率回収システム開発
- ◆ 高性能磁石モーター等からのレアアースリサイクル技術開発
- ◆ 携帯電話からのレアメタル回収技術開発 等

表2 - 7 経済産業省が実施するレアメタルリサイクル技術開発事業の概要

【経済産業省】

<p>1. 希少金属等高效率回収システム開発 小型家電や超硬工具に含まれるインジウム・タングステン等のレアメタルを、低温・湿式処理手法で抽出・製錬する技術を開発し、回収システムの省エネルギー化を図る。 平成19年度～22年度(JOJMEC、民間企業、大学、研究所)</p>
<p>2. レアメタル等高效率抽出・分離技術開発事業(携帯電話からのレアメタルリサイクル) 携帯電話に含まれるインジウム等のレアメタルの前処理技術(分離・濃縮等)と抽出技術の効率的な組合せを研究開発する。 平成20年度(民間企業)</p>
<p>3. 製造工程で利用・廃棄されるレアアースのリサイクル技術開発 液晶パネル用ガラス、HD(ハードディスク)用ガラスの研磨剤等に含まれるセリウム等のレアアースを、従来よりも低コストで抽出・製錬する技術を開発し、回収システムの効率化を図る。 平成20年度～23年度(民間企業、大学、研究所)</p>
<p>4. 高性能モーター等からのレアアースリサイクル技術開発 高性能磁石モーター等(自動車・家電・産業機械に使用)に含まれるネオジム、ディスプロシウム等のレアアースを低コスト・高效率に抽出し、磁石製品への再利用が可能となる技術を開発。ネオジム、ディスプロシウムの安定供給を実現。 平成21年度(民間企業)</p>
<p>5. リチウムイオン電池からのレアメタル回収技術開発 今後爆発的に普及が見込まれる電気自動車に搭載されるリチウムイオン電池について、溶媒抽出等の製錬プロセスを応用し、不純物除去等を図りつつ、リチウム等を分離・回収する技術を開発する。 平成21年度～(民間企業)</p>
<p>6. 生物学的な循環資源を用いた手法等によるレアメタル抽出技術開発 含有量が低く経済的に抽出が困難な廃製品等のレアメタルを微生物等を用いた手法により、低環境負荷、低コストで高效率な回収が可能となるリサイクル手法を開発する。 平成21年度～(民間企業)</p>

一方、環境省が実施する研究・技術開発事業(循環型社会形成推進科学研究費補助金制度)としては、以下のものをリストアップした。その中での研究テーマの例を表2 - 8に示す。

【環境省】

- ◆ レアメタル回収・適正処理技術の研究開発
- ◆ レアメタル回収・適正処理システムの設計・評価研究

表2 - 8 環境省が実施するレアメタルリサイクル研究・技術開発事業の研究テーマの例

<ul style="list-style-type: none"> ➢ レアメタル再資源化総合システム評価技術開発 ➢ 有価廃棄物からのレアメタルの統合的抽出分離回収システムの開発 ➢ 磁石合金スクラップから希土類元素を抽出・分離する新技術の開発 ➢ 抽出分離と晶析剥離を利用したレアメタルの高度分離技術の開発 ➢ 廃棄物からの乾式法による選択的インジウム回収プロセスの基礎研究 ➢ バイオマス廃棄物を有効活用した使用済み小型家電製品からのレアメタル回収技術の開発 ➢ 微生物を活用した使用済家電品からのインジウム再資源化プロセスに関する研究 ➢ 溶融炭酸塩を用いた使用済み電子機器からのレアメタルの回収 ➢ 環境調和型溶媒イオン液体を用いた廃家電品からのレアメタル再資源化技術の開発 ➢ 焼却灰及びばいじんにおけるレアメタルの賦存量とその回収に関する研究 ➢ ヒ素の無毒化法とレアメタルのリサイクル技術の開発 ➢ 溶融塩および合金隔膜を用いた廃棄物からの希土類金属分離・回収プロセスの開発 ➢ バイオマス廃棄物を利用した希少元素含有スクラップからのレアメタルの回収および適正処理技術の開発 ➢ 廃食品性バイオマスを用いたレアメタル高選択的分離技術の開発 ➢ 使用済み廃棄物等の炭化処理によるレアメタルおよび炭素の資源回収

また、大学、研究機関、民間企業が行う研究開発や技術革新・新技術利用事業の事例に関しては新聞報道等より、以下のとおりである。

- ◆ 薄型TVからのインジウム回収(JEITA・都立産技研)
- ◆ 廃棄パネルからのインジウム回収(シャープ・大阪府立大)
- ◆ ベースメタル製錬に伴うレアメタル回収施設の拡充(日鉱金属)
- ◆ ニッケル水素電池からのコバルト、レアアースリサイクル事業に着手(三井金属鉱業)
- ◆ 北九州市における廃小型家電回収試験(ソニー)

2-1-3. 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

(1) モデル事業を通じたレアメタル回収に係る既存技術・システムの検証

本年度のモデル事業では、7地域ごとに収集した使用済機器の一部を用いて、手解体や機械破碎・物理選別によりレアメタル含有部位・部品を選別しレアメタルの濃度を高める処理(選別・濃縮試験)を実施した。

機械破碎・物理選別による金属濃縮は、破碎と選別のそれぞれについて多数の装置とその状態、運転条件があり、多数の組み合わせが存在する。この組み合わせの中から、対象とする試料の性質と、その試料中の濃縮の対象とするレアメタルの存在形態に応じて、最適な装置、状態、運転条件を選択する必要がある。こうした状況を模式的に整理し示したものが図2 - 9である。

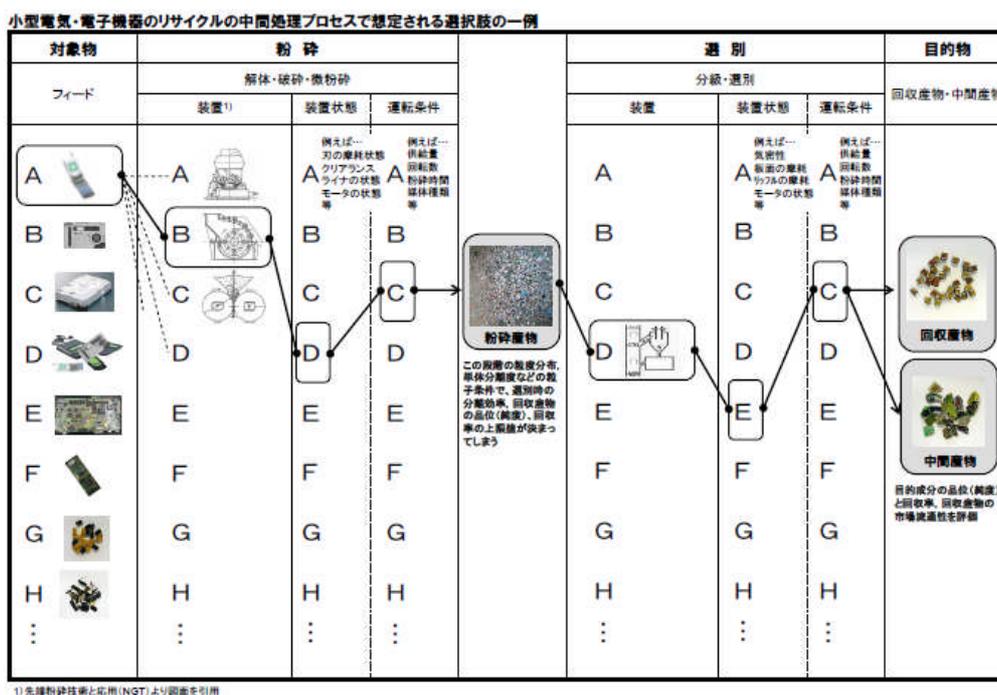


図2 - 9 機械破碎・物理選別技術の概要
(産総研大木研究員提供)

破碎装置

破碎装置には、破碎対象物の物性や大きさに応じて様々な種類がある。大型のスクラップや大型家電の使用済製品を破碎する装置では、廃小型家電を効果的に破碎することは出来ない。既存施設を用いて廃小型家電を破碎処理した今回の調査では、既存の破碎装置が使えず、適切な大きさの破碎装置を調達するのに苦労したケースがあった。

小型の機器を扱える破碎装置にも多くの種類があり、運転条件も幅広く調整できる。装置の破碎の方法・メカニズムと力学的に加える力の強度、その持続時間によって、機器が手解体に近い状態で構成する

部品・部位単位に解体されてゆく「解砕」から、材質による強度の違いにかかわらず一定の大きさに破碎される「粉碎」まで、様々な破碎のされ方が実現できる。目的とする物理選別の対象の性質に応じて、適切な装置と運転条件を選ぶ必要がある。

今回の調査では、秋田と水俣では「解砕」型の破碎装置が、茨城と名古屋では「粉碎」型の装置が使用された。振動モーターやタンタルコンデンサなどレアメタルを高濃度で含む特定の部品を選択的に抽出するためには前者、構成部位の材質(金属、プラスチック)の違いで機器全体を物理選別するには後者が有利であると考えられる。ただし同一装置でもその運転条件を変えるとわると破碎の状況が解碎的破碎から粉碎的破碎まで連続的に変化することに注意が必要である。

図2 - 10に、各種の破碎装置の性質を比較した一覧表を示す。

小型電気・電子機器のリサイクルに使用の可能性のある「粉碎機」の一例

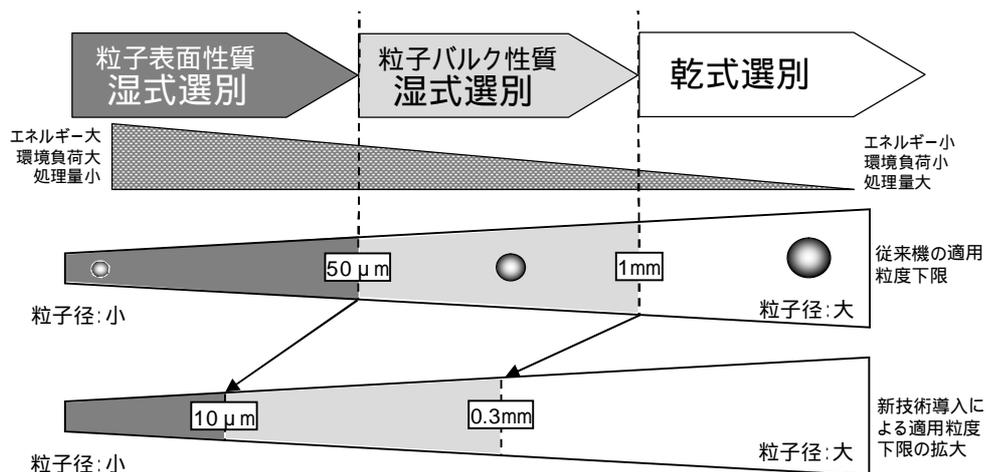
装置	機能	粉碎後サイズ	主たる作用力 (目安)					その他の利用可能な技術キーワード
			切断	剪断	摩擦	衝撃	圧縮	
			微粒子を発生させない	解砕に利用可能か?	表面剥離(磨砕)に利用可能か?	解砕に利用可能か?	解砕に利用可能か?	
粗砕機	製品の解砕等	数十cm - 数mm	2軸カッタ	ディスク型解砕機			ジョークラッシャ コーンクラッシャ ジェイレトリクラッシャ ロールクラッシャ	過熱水蒸気 電気粉碎(E D法) 電気粉碎(E H D法)
						ドラム型解砕機 ハンマクラッシャ		爆砕 エアブロー
中砕機	単体分離促進等	数cm - 数百µm		カッタミル		自生破碎機		ショット材噴射
微粉碎機	単体分離促進/均一化等	数mm - 数µm			回転ボールミル		スタンプミル	凍結粉砕
					ハンマミル/ピンミル			粉砕助剤
					混合機/混練機		ジェットミル	マイクロ波照射
					振動ボールミル		ロッドミル	メカ/ケミカル
			媒体攪拌ミル				実時間運転制御	
			遊星ボールミル					

図2 - 10 破碎装置の種類と性質
(産総研大木研究員提供)

選別装置

材質の異なる粒子の混合物から特定の材質のものを選別する装置は、比重、磁性、電気的性質、表面特性などの物理的性質の違いを用いる。特に比重選別には、様々な種類がある。

こうした選別方式は、大きく分けて、乾式選別と湿式選別(水やその他の液体中で行う選別)とに区分される。両者の使い分けは、主に扱う粒子の粒度に応じて決まる。図2 - 11にその状況を模式的に示す。



*選別技術全体の下限粒度を概念的にとらえたものであり、個々の技術が全てこれに該当するわけではない
また、上限粒度は上図には表現されていない

図2 - 11 選別装置の模式図

今回の調査における物理選別試験は、全て乾式選別であった。実際に廃小型家電を破碎した破碎物の粒度は、解砕型破碎機の場合はmm ~ cmの範囲、粉碎型の場合でも1mm前後の粒度が主体のものであったので、乾式選別で扱える範囲であったと言える。

欧州の家電リサイクル工場では湿式選別を用いている例もあるが、湿式選別と乾式選別とでは必要とする工場設備が根本的に異なり、一般のスクラップや大型家電のリサイクル工場ではほとんどが乾式選別を用いているので、小型家電を既存施設を利用して処理する場合は、設備上の制約からも湿式製錬は導入しにくいであろう。

(2) 非鉄製錬以外の既存技術・システムによるレアメタル回収の可能性の検討

既存レアメタル回収システムのうち、非鉄製錬施設での回収は、貴金属や一部のレアメタル(Pd, Sb, Bi, Se, Te, Coなど)に関しては現状で最も確実に経済性が見込める回収システムである。しかし、副産物としての生産という事情から、回収対象金属の拡大余地や、新たなタイプのリサイクル原料を受け入れる処理余力・品質許容範囲には限りがある。現状ではリサイクルされていないレアメタルのリサイクルを実現するには、非鉄製錬以外の専門メーカーでの回収を考えねばならない。

現在使用済製品からのリサイクルが行われていないレアメタルについて、これがリサイクルされない理由、リサイクルされるための条件について検討した結果を図2 - 12に示す。

(1)良質原料の安定供給 / 処理経費の補填があれば既存施設・技術でリサイクルが可能と思われるもの			
金属名	想定するリサイクル原料	回収精製事業化の条件等	事業化主体候補
インジウム	・インジウム(ITO)が塗布された液晶パネルガラス	・インジウムの回収は技術的に可能だが、インジウム含有濃度が低いため、これを回収しても後に残るガラスの処理費を賄えない。ガラスを安価に処理できればリサイクルできる可能性あり。	・専門メーカー ・亜鉛製錬
コバルト	・電子・電気機器に使用されるコバルト含有品全般	・リチウムイオン電池の正極材のようにコバルトを多く含むもの一部にはあるが、全体としてはコバルト濃度が低い。比較的高濃度の部品を州出したものが相当量供給されるようになれば、経済的なリサイクルが可能。	・ニッケルメーカー
(2)理論的には回収可能だが実績が無く、新たに技術実証・施設建設しなければリサイクル出来ないもの			
金属名	想定するリサイクル原料	回収精製事業化の条件等	事業化のポイント
タンタル、タングステン、ガリウム	・携帯電話、ゲーム機等のタンタルコンデンサ、振動モーターの振動子、Ga 半導体 LED	・既存精製施設で当該部品から抽出し中間品に精製することは可能であるが、既存スクラップ処理施設では使用済製品から当該部品だけを抽出することが出来ない。高度な選別可能な新たな施設が無ければリサイクルは困難。	・選別技術実証試験 ・専門メーカーが専用設備を導入
レアアース	・モーター中の希土類磁石 ・蛍光灯中の蛍光体	・かつては輸入鉱石の精製処理も行われていたが、現在は全量が精製済み原料の形で輸入されており、国内に原料から精製する設備が存在しない。使用済み蛍光体や磁石のリユースは出来るが、レアアースを分離精製はできない。	・高純度レアアース製品メーカーが技術・設備を再構築
(3)回収精製する能力やニーズが無いためにリサイクルされないもの			
金属名	想定するリサイクル原料	リサイクルされていない理由	リサイクル実現に必要な条件
ストロンチウム	・スピーカー中のフェライト磁石	・全量が精製済み原料の形で輸入されており、国内で本格的に原料から精製する施設・技術が存在したことが無いので、リサイクルの技術もニーズもない。	・精製技術の確立 ・専門メーカーが導入
クロム、ニッケル、ニオブ、マンガン	・ステンレス、特殊鋼等の合金	・鉄との合金の形で幅広く使用されており、金属毎に分離抽出せずとも合金のまままで再利用の方が有利。	

図2 - 12 リサイクルされていないレアメタルがリサイクルされるための条件

- インジウムやコバルトは、技術的には非鉄(鉛・亜鉛)製錬での回収が可能であるが、使用済製品中の含有濃度の低さ、発生する残渣の多さのため、経済性が得られないのが実情である。製品中の使用形態の変化や新たな製品需要により、高濃度のリサイクル原料が供給されるようになれば、リサイクルできる可能性がある。例えば、リチウムイオン二次電池の使用済み品が回収されるようになれば、コバルトのリサイクルが実現すると予想される。
- タンタルやタングステン、レアアースについては、元素の性質上非鉄製錬では回収できず、専門メーカーが回収することになるため、使用済製品を一定以上の品質の原料にまで加工する必要があるが、現状では使用済製品からこれらのレアメタルを十分な水準まで選別・濃縮する処理を一括して行える施設が存在しないため、リサイクルが実現していない。こうした施設の建設とその操業技術の確立が、リサイクル実現に不可欠である。
- ストロンチウムのように我が国にそのレアメタルを精製・回収する技術自体が存在しないというケースはごく稀で、大部分のレアメタルは、既存の技術と施設を利用する限り使用済製品からの回収に経済性が見込めないためにリサイクルされていないと考えられる。
- 非鉄製錬では回収できないレアメタルを精製・回収する専門メーカーの施設は、国内の立地が限られている。回収が事業として経済性を得るためにはより大規模な処理が望ましいことを考え合わせると、本年度に実施した自治体単位よりも更に広域で収集された使用済製品を集約して大規模に処理する体制を検討する必要があると考えられる。

既存の技術・施設において、使用済機器に含まれる全てのレアメタルを回収することは不可能である。回収対象とするレアメタルをある程度絞り込んだ上で、そのレアメタルの特性等に応じて非鉄製錬と専門メーカーが分担あるいは連携する等の対応が必要と考えられる。

2-1-4. まとめ

(1) 各機器の部位・部品のレアメタル含有状況

1) 全体状況

金属含有状況調査の対象とする機器やその部位・部品の選定は、原則として調査対象7地域の作業計画の中で決定された。その結果として、各機器から現状でもリサイクル原料として流通している電子基板部分を取り出して分析したケースが大半を占めた。その他、機器全体を粉碎・均質化して分析したもの、液晶パネルを取り出して分析したものなどがある。いずれも金属元素の分析値であり、これらを全て合計しても多くの場合機器全体重量の半分以下で、残りはプラスチック、樹脂を構成する有機物である。

分析値全体の値の水準(濃度のレベル)は、元素によって異なる。基本的には、筐体や構造材に使われる鉄や銅、アルミなどのベースメタルの濃度が高く、数%から一部十数%に達する。レアメタルでは鉄に比較的高濃度で添加されるニッケルやクロムの濃度が高いが、その他は1%未満であり、多くは0.1%以下の低い濃度である。白金、セレン、テルルなどは、大部分の機器ないし部位・部品において、含有濃度が化学分析で検出できる最低限の水準(元素によって異なるが、概ね0.001~0.0001%程度)に達しなかった。

機器別では、デジタルカメラ、ビデオカメラ、携帯電話が、金属全般や主なレアメタルについて他の機器より高い濃度を示す傾向が見られる。ただしこれは濃度での比較であり、機器1台あたりに含まれるレアメタルの量が多い訳ではないことに注意が必要である。

2) 分析対象試料と分析項目

本年度の金属含有状況調査により、主要機器の基板に関する分析データは多く取得できた。元素としては、レアメタル31鉱種の大半が分析され、高濃度で含有されることが予想される元素の情報はほぼ揃った。ただし、バナジウム、ゲルマニウム、レアアース元素の一部など、おそらく高濃度の含有は無いであろうと予想されるために分析されていないレアメタルも一部ある。

また、分析データの大半は機器を分解ないし破砕した上で抽出した電子基板の分析値である。大型家電製品では基板が有価物として流通している事実があるため、小型電子・電気機器の場合でも基板の金属含有状況に目が向きがちなのは止むを得ないことである。

一方で、同一機器の使用済み製品でも使用される部品や製造年代が異なれば金属含有状況が変わることが、昨年度の秋田、本年度の福岡、水俣における携帯電話の年代別分析で確認されている。従って主要な機器については、今後も製造年代別、機能別の金属含有状況調査の実施が望まれる。また、レアメタルの含有量は高くないが収集量の多い機器(リモコン、電卓、ACアダプタ等)について、金属含有情報量自体をもっと多く収集することが望ましい。

3) 機器中の各レアメタルの存在場所に関する考察

分析データの多い携帯電話について、基板、液晶、機器全体における各元素の平均濃度と、主な金属が基板、液晶、その他の部位にそれぞれどの位の割合で存在しているかを計算した結果を表2-9に示す。

表2-9 携帯電話のレアメタル平均含有濃度と基板・液晶中に存在する量の割合

元素	携帯電話 機器全体 平均含有濃度 (%)	携帯電話 基板中 平均含有濃度 (%)	携帯電話 液晶中 平均含有濃度 (%)	基板中に 存在する 割合(%)	液晶中に 存在する 割合(%)	他の部位に 存在する 割合(%)
ベリリウム	0.023	0.0020	< 0.0005	> 1.4	< 0.15	> 98.4
クロム	1.02	0.28	0.043	4.6	0.3	95.1
マンガン	0.14	0.097	0.0068	12.2	0.4	87.5
コバルト	0.033	0.032	0.0061	16.9	1.3	81.8
ニッケル	1.21	2.03	0.074	28.4	0.4	71.2
イットリウム	0.0034	0.0091	0.0016	45.7	3.3	50.9
モリブデン	0.025	0.017	0.0067	11.4	1.9	86.7
パラジウム	0.0075	0.042	0.0007	96.1	0.7	3.3
インジウム	0.0043	0.0099	0.024	39.0	38.3	22.7
アンチモン	0.056	0.087	0.049	26.4	6.1	67.4
バリウム	0.51	1.44	0.72	47.8	9.8	42.4
ランタン	0.015	0.077	0.0023	85.4	1.1	13.6
ネオジム	0.14	0.26	0.0021	32.4	0.1	67.5
ジスプロシウム	0.0077	0.0053	0.0012	11.8	1.1	87.1
タンタル	0.045	0.28	0.0034	105.6	0.5	-6.1
タングステン	0.45	0.17	0.080	6.5	1.3	92.2
ブラチナ	0.0003	0.0008	< 0.0005	> 43.9	< 11.7	> 44.4
ビスマス	0.025	1.59	0.015	1100.8	4.3	-1005.1
アルミニウム	2.65	1.16	1.34	7.4	3.5	89.1
鉄	5.48	3.68	0.36	11.4	0.5	88.1
銅	12.8	31.4	0.76	41.7	0.4	57.9
亜鉛	1.24	0.45	0.061	6.2	0.3	93.4
銀	0.13	0.87	0.069	110.3	3.6	-13.9
錫	0.85	3.99	0.094	79.6	0.8	19.6
金	0.037	0.14	0.013	64.4	2.5	33.1
鉛	0.26	1.25	0.026	81.5	0.7	17.8
臭素	0.68	1.90	0.096	47.7	1.0	51.3

*携帯電話機器全体中の基板の重量割合 = 17%、液晶の重量割合 = 7%とする(福岡県での測定データより)

携帯電話の機器全体の重量に占める基板と液晶の重量の平均割合は、福岡県での実測記録からそれぞれ17%、7%とした。ここで用いた機器全体の分析と基板、液晶の分析は、実際には別々に収集された携帯電話から取得された値であるため、得られる値は試料間の組成差を含んでいる分精度は低く、一部に辻褃の合わない数字もあるが、各元素が機器のどの部分に集まって存在しているかの傾向を読み取ることが出来る。

液晶部分に大部分が集まっている元素としては、銀、パラジウム、タンタル、ビスマス、ランタン、錫、鉛が挙げられる。貴金属類は基板上の電極接点部分に、ビスマス、タンタル、ランタンはコンデンサー等の電子部品に、鉛と亜鉛は部品のハンダ付けに使用されていると考えられる。

一方、鉄、アルミ、亜鉛、クロム、マンガンニッケル、モリブデンは、その大部分が基板や液晶以外の部位に含まれている。機器の筐体にはプラスチックと共にアルミ合金や亜鉛メッキ鉄板、ステンレス部品が使われていることを反映していると考えられる。秋田で行われた機器破砕物の蛍光X線分析でも、これを支持するデータが得られている。

タングステンやジスプロシウムは、そのほとんどが振動モーターの永久磁石や振動子(分銅)に利用されているもので、計算では全体の8割以上がその他の部位に存在すると出た。ただし磁石の主要成分であるネオジムについては、含有濃度自体は基板が最も高く、存在割合も3割程度は基板に存在すると計算された。これは基板上のある種の電子部品にもネオジムが使用されているためと考えられる。

(2) リサイクルの基本方針と回収対象レアメタルとの関係

本モデル事業では、地域ごとに濃縮対象を定め、利用できる装置と条件の中から、手分解選別、機械破砕・物理選別、両者の併用など、既存の選別技術について幅広く効果を検証した。秋田はタングステン、福岡ではタンタルを、回収ターゲットとして設定し、これらのレアメタルを高濃度で含む部品を選別・抽出するような処理フローを採用した。一方、茨城や愛知では、収集物を機械破砕・物理選別し、鉄やアルミなど別途リサイクル可能な金属を分離した上で、残った金属を濃縮することを試みた。東京や京都では、収

集物をほぼそのままの状態では非鉄製錬施設で処理することを想定し、それに適した機器品目の抽出や手解体等の前処理を行った。水俣では、地元企業が所有する解砕型破碎装置を用いた処理により、どのようなレアメタル濃縮効果が得られるかを確認する試験を行った。

これらの選別・濃縮試験の考え方は、表2 - 10のように整理できる。

表2 - 10 選別・濃縮試験の考え方

リサイクルの基本方針	一次処理方法	選別・濃縮の狙い	濃縮物の引き取り先	回収を目指すレアメタル	本事業での採用地域
特定レアメタルを重点的に回収	部位・部品に分解 (手/機械)	特定部品を抽出 (手/機械)	当該レアメタル 専門メーカー	タンタル タングステン レアアース インジウム*	秋田、福岡
収集物の有価売却 + 回収可能なレアメタルがあれば回収	A 機械破碎	金属を濃縮	非鉄製錬	パラジウム アンチモン	茨城、愛知
	B 必要最小限	(なし)	非鉄製錬	ビスマス インジウム*	東京、京都

は能動的、挑戦的な、は受動的、堅実なレアメタル回収だと言える。は回収するレアメタルを選択可能であり、資源安定供給確保の観点からリサイクルが必要と考えられるレアメタルを戦略的に回収対象に選ぶことが出来る。ただし本事業で試行したように現状の技術と施設を利用する限りは、リサイクル事業としての採算性は望めそうにない。これに対し B は、現状でも産物中に含まれる貴金属の価値に基づく有価引取りが期待でき、事業として採算が合う可能性がある。ただし回収できるレアメタルは非鉄製錬で副産物回収されるものに限定され、拡大の余地はほとんど無いので、リサイクル対象を戦略的に選定することは出来ない。

こうした状況をまとめると、レアメタルリサイクルシステムの構築・運営の進め方は、大きく以下の2通りの考え方に整理される。

資源供給上リサイクルが必要なレアメタルを多少コストがかかってでもリサイクルする

中長期的には技術開発によるコスト削減で採算性を目指す

使用済み電子・電気機器を経済的にリサイクルできる範囲の中でレアメタルも極力回収する

中長期的にはリサイクルの採算性を保ちつつ回収するレアメタルの拡大を目指す

このいずれの方針でシステムを構築するのかを、明確にしておかねばならない。そしていずれの方針を採用かによって、回収対象として選択すべきレアメタルの種類が大きく異なってくる。

2-2. 課題の整理

(1) 使用済小型家電からのレア金属の回収について

1) 小型家電に含まれるレア金属及びそれらを含有する部位・部品

- 使用済小型家電に含まれるレア金属含有量の把握
- ・ これまでのモデル事業で取得したデータ等を踏まえ、更に製品毎、部位・部品毎のレア金属含有状況を特定する必要がある製品、部品等を中心に、引き続き、使用済小型家電に含まれているレア金属分析調査等含有実態について把握する必要がある。

2) レア金属回収の現状

- レア金属リサイクルの回収に関する実態把握
- ・ レア金属リサイクルあるいはレア金属製品取り扱っている非鉄製錬事業者及びレア金属専門事業者の既存技術・システムについて、引き続きプロセス等の詳細について情報収集を行う必要がある。
- ・ レア金属リサイクルに係る国内外の技術開発動向について最新情報等を収集する必要がある。

3) 既存レア金属回収システムの使用済小型家電への適用可能性

- 使用済小型家電からのレア金属回収可能性の検討
- ・ 使用済小型家電からのレア金属の回収の可能性については、今年度、既存技術・システムを活用し一部実施したが、十分に実施できていない状況である。

3. 使用済小型家電からのレアメタルの回収における環境管理について

3-1. 使用済小型家電からのレアメタルの回収における環境管理に関する検討状況

3-1-1. 現状の廃小型家電処理のリスクに関する情報収集

(1) 金属・難燃剤等のハザードの評価

1) 金属、難燃剤等のハザード情報の整理

昨年度研究会報告書並びに既往研究等に基づき、レアメタルやその他の金属、難燃剤等のハザード情報について収集、整理した。

整理にあたっては、小型家電中におけるレアメタル等の存在形態が分からないケースも想定されることから、各元素とも最もハザードの高い存在形態(ワーストケース化合物)について、ハザード情報を把握することとした。急性毒性については、ワーストケース化合物のLD50¹等の毒性の大きさに関するデータを、その他のハザード(遺伝毒性、発がん性等の次世代に影響を及ぼす可能性のあるハザード情報を選定)については、毒性情報の有無を整理した。

表3 - 1 金属、難燃剤等のハザード情報の整理内容

	対象物質	整理するハザード情報	情報源
レアメタル	Li, Be, B, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Ga, Ge, Se, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Pd, In, Sb, Te, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Ta, W, Re, Pt, Tl, Bi	<ul style="list-style-type: none"> - 急性毒性(ワーストケース化合物のLD50等) - 遺伝毒性 - 発がん性 - 生殖毒性 - 残留性・非分解性 - 生体蓄積性 - 慢性毒性 - 水生毒性 - 土壌移動性 	MSDS (Material Safety Data Sheet) ・和光純薬工業株式会社 ・フルウチ化学株式会社 を基本とし、以下の情報源から一部補足。 ・IRIS (Integrated Risk Information System): 米 EPA ・EU RoHS High priority substances in EEE ・EU REACH SVHC (Substances of Very High Concern) ・初期リスク評価: NITE ・詳細リスク評価書: AIST
	上記物質の化合物 各元素のワーストケース化合物(主として塩化物)について調査対象とする		
その他金属、難燃剤等	<金属> Mg, Al, Ca, Fe, Cu, Zn, As, Ag, Cd, Sn, Au, Hg, Pb, Ru, Rh <その他> Br, Cl, Si, S, K, P, Na		
	上記物質の化合物 金属: 各元素のワーストケース化合物(主として塩化物)について調査対象とする その他: PBDE, PBB, HBCDD, テトラプロムビスフェノール A, リン酸エステル等		

2) 小型家電中のレアメタルを含む主要重金属類の賦存量把握

昨年度モデル事業における金属等の含有量分析結果や既往研究等に加え、本年度モデル事業から得られた含有量分析結果(詳細は参考資料3)に基づき、小型家電中のレアメタルを含む主要重金属類の賦存量について整理した。ここで、賦存量とは、日本で年間排出され得る当該小型家電中に存在する量とする。また、各元素について、想定される小型家電中の主たる存在形態についても整理した。

1)、2)の結果をまとめて、表3 - 2のとおり整理した。

¹ 半数致死量 (Lethal Dose, 50%): 投与した動物の半数が死亡する用量

表3-2 小型家電中のレアメタルを含む主要重金属類のハザード情報及び賦存量

原子番号	元素記号	元素名称	小型家電中の想定される存在形態	ワーストケース化合物	ハザード									賦存量 (単位:kg/年)													
					急性毒性	遺伝毒性	発がん性	生殖毒性	残留性・非分解性	生体蓄積性	慢性毒性	水生毒性	土壌移動性	携帯電話	ゲーム機(小型以外)	ゲーム機(小型)	ポータブルCD・MDプレーヤー	ポータブルデジタルオーディオプレーヤー	デジカメ	カーナビ	ビデオカメラ	DVDプレーヤー	合計				
3	Li	リチウム	Li2O	LiCl	区分4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	194	15	4				65						266
4	Be	ベリリウム	BeCu Nd2Fe14B	BeSO4・4H2O	区分3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59	0	1	1			86						138
5	B	ボロン		B	区分4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,031			56	49	1,492	2,459	2,248	8,884			16,013	
21	Sc	スカンジウム				-	-	-	-	-	-	-	-	-												0	
22	Ti	チタン	Ti TiO2			-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,092	2,224	605	142	197	7,884	1,460	15,975	4,442			40,837	
23	V	バナジウム		VCl3	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	113	16		3	8	66		161	83			447	
24	Cr	クロム	Cr Cr2O3	K2Cr2O7	区分3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,828	2,361	319	81	1,188	4,751	768	3,161	2,011			20,101	
25	Mn	マンガン	MnO2 Fe-Mn	MnCl2・4H2O	区分4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,696	10,095	196	90	121	3,999	4,649	5,046	11,927			37,255	
27	Co	コバルト	SmCo	CoCl2	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	881	144	95	4	7	206	231	276	384			2,208	
28	Ni	ニッケル	Ni Ni2O3	NiCl2	区分3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,957	17,060	3,753	489	738	20,398	6,494	33,050	17,243			132,342	
31	Ga	ガリウム	GaN			-	-	-	-	-	-	-	-	-	194	67	4	0	11	65	231	143	146			854	
32	Ge	ゲルマニウム	SiGe	GeO2	1,250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118	106	36	4		175		321	1,175			1,919	
34	Se	セレン		Se	6,700	-	-	-	-	-	-	-	-	-						1						3	
37	Rb	ルビジウム		Rb	4,625	-	-	-	-	-	-	-	-	-												0	
38	Sr	ストロンチウム	SrTiO3	SrCl2	1,796	-	-	-	-	-	-	-	-	-	736	1,494	525	9	18	545	231	971	1,032			5,478	
39	Y	イットリウム	Y2O3	Y2O3	>10,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	177	8	9	3		101		75	80			438	
40	Zr	ジルコニウム	ZrO2	ZrCl4	1,688	-	-	-	-	-	-	-	-	-	975	169	32	14	25	638	77	1,646	573			4,059	
41	Nb	ニオブ		NbCl5	1,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	76	36	14		242		620	20			1,033	
42	Mo	モリブデン		MoO3	2,689	-	-	-	-	-	-	-	-	-	318	389	8	2	5	113		273	110			1,202	
46	Pd	パラジウム		PdCl2	2,704	-	-	-	-	-	-	-	-	-	615	46	31	7	5	237	98	1,340	87			2,465	
49	In	インジウム	(ITO)	In2O3	10,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106	23	15	2	11	163	77	193	215			781	
51	Sb	アンチモン	Sb2O3	SbCl3	区分4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,242	5,660	1,035	43	23	2,247	492	3,037	4,155			17,590	
52	Te	テルル		Te	区分3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	163					140		686				972	
55	Cs	セシウム		CsCl	2,004	-	-	-	-	-	-	-	-	-												0	
56	Ba	バリウム	BaO	BaCl2	区分3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,898	6,527	3,027	457	642	20,335	3,228	24,931	18,055			101,239	
57	La	ランタン		La2O3	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,356	218	51	3		174	77	714	282			2,859	
58	Ce	セリウム	Ce2O3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,336	117	27	2		116		357	131			2,072	
59	Pr	プラセオジウム	Pr2O3	Pr6O11	>1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	424							161				585	
60	Nd	ネオジウム	Nd2O3 Nd2Fe14B		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,368	363	121	5		421	307	1,311	482			7,331	
61	Pm	プロメチウム			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												0	
62	Sm	サマリウム	SmCo5	Sm2O3	>1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250											250	
63	Eu	ユウロピウム	Eu2O3	Eu2O3	>1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	35			11			97				184	
64	Gd	ガドリニウム		Gd2O3	>1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	163				5			161				338	
65	Tb	テルビウム	Tb4O7	Tb2O3	>1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114	17			23			48	40			240	
66	Dy	ジスプロシウム	Dy2O3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91	7	8	3	5	70	77	99	120			473	
67	Ho	ホルミウム		Ho2O3	>1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	163				5							177	
68	Er	エルビウム	Er2O3	Er2O3	>1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-												0	
69	Tm	ツリウム		Tm2O3	>1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-												0	
70	Yb	ytterbium	Yb2O3	Yb2O3	>1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-												0	
71	Lu	ルテチウム	Lu2O3	Lu2O3	>1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-												0	
72	Hf	ハフニウム	HfO2	HfCl4	2,362	-	-	-	-	-	-	-	-	-												0	
73	Ta	タンタル		Ta	区分4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,579	937	244	174	56	10,189	1,076	13,859	3,267			33,058	
74	W	タングステン		WO3	1,059	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,824	102	137	3	9	868	154	929	609			6,483	
75	Re	レニウム			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												0	
78	Pt	プラチナ		PtCl2	3,423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23					1	2	16	14			57	
81	Tl	タリウム		Tl2SO4	区分2	-	-	-	-	-	-	-	-	-								161				161	
83	Bi	ビスマス		BiCl3	3,334	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,189	20,954	23	24	11	3,989	154	4,543	33,008			78,723	
12	Mg	マグネシウム	Mg	MgCl2	2,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,108			59	90	1,878	922	1,766	4,012			28,611	
13	Al	アルミニウム	Al	AlCl3	3,331	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,588	74,842	12,156	1,611	730	34,171	46,954	50,087	164,688			406,161	
20	Ca	カルシウム		Ca	7,340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,983			563	622	26,291	23,054	23,761	82,535			170,795	
26	Fe	鉄	Fe	Fe	30,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,704	153,270	21,389	1,530	5,144	79,094	78,115	125,328	119,886			630,814	
29	Cu	銅	Cu	CuCl2	区分3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	539,482	318,206	66,509	8,168	15,619	310,426	118,575	308,784	571,060			2,215,845	
30	Zn	亜鉛	Zn	ZnCl2	区分4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,654	18,093	2,914	511	292	11,715	10,144	22,263	56,934			132,116	
33	As	砒素	As2O3	As	区分4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	182	197	9	1	5	208	626	245	470			1,908	
47	Ag	銀		AgNO3	区分4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,510	1,546	2,116	130	181	8,723	1,468	14,231	6,739			47,412	
48	Cd	カドミウム		CdCl2	区分3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	1	0		1		3	4			18	
50	Sn	錫		SnSO4	2,207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,276	46,793	14,690	1,536	1,698	48,489	17,291	60,431	92,422			332,919	
79	Au	金	Au		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,380	471	103	24	51	988	90	889	478			5,338	
80	Hg	水銀		HgCl2	区分2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0							2	1			3	
82	Pb	鉛		Pb(CH3COO)2・3H2O	4,665	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,992	24,037	10,114	369	19	20,193	5,956	42,860	39,214			161,294	
44	Ru	ルテニウム		RuO2	4,580	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	1	1	0		13		21	9			56	
45	Rh	ロジウム			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	883	0	157			588						1,513	
35	Br	臭素		Br	区分3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,238	22,843	9,605	397		28,973	16,906	36,605	73,795			216,063	
17	Cl	塩素			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		798	1,170	48								2,196	
14	Si	ケイ素	Si SiO2	Si	3,160	-	-	-	-	-	-	-	-	-		33,358	8,879	463								43,789	
16	S	硫黄		S	>8,437	-	-	-	-	-	-	-	-	-												0	
19	K	カリウム		KCl	2,600	-	-	-	-	-	-	-	-	-		442	153	68								790	
15	P	リン			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		377	137	13								559	
11	Na	ナトリウム		NaCl	3,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-		870	347	47								1,369	

電気、電子機器メーカー等への聞き取りにより、想定される主要な存在形態を推定

各元素において急性毒性が最も大きい化合物

急性毒性 (ラット 経口)

- 区分1: <math>5\

環境管理に注意が必要である元素は、()急性毒性が高いもの、()少量でも深刻な生体安全性、環境影響を引き起こす可能性が高いものである。

()については急性毒性の値を整理した。整理に当たっては、GHS 分類²に準拠し、十分な情報があり、毒性があるとして表記される区分 3 まで(経口の場合、300mg/kg 以下)を「環境管理に注意が必要」と整理した。データが不十分なため、GHS 分類がなされていないものについては、300mg/kg 以下を「環境管理に注意が必要」とした。

()については、遺伝毒性、発がん性、生殖毒性、残留性・非分解性、生体蓄積性について、情報の有無を整理した。

賦存量については、小型家電の基板に含まれるレアメタルの排出ポテンシャルを用い、主要な小型家電 8 品目の基板に含まれる各元素の量を推定した。

ここでは、主にハザード情報の有無という観点から情報を整理しており、「環境管理に注意が必要」であることが、ただちに「ハザードが高い」ということを表すわけではない。また、現時点ではハザード情報自体が得られていない物質もあるため、今後も継続的な情報収集が必要である。

急性毒性に関して注意が必要である元素

ベリリウム、クロム、コバルト、ニッケル、テルル、バリウム、タリウム、銅、カドミウム、水銀、臭素

遺伝毒性に関して注意が必要である元素

バナジウム、クロム、コバルト、ニッケル、モリブデン、アンチモン、タリウム、鉄、銅、亜鉛、カドミウム、水銀、鉛

発がん性に関して注意が必要である元素

ベリリウム、クロム、コバルト、ニッケル、モリブデン、アンチモン、砒素、カドミウム、鉛

生殖毒性に関して注意が必要である元素

ベリリウム、クロム、マンガン、コバルト、ニッケル、セレン、アンチモン、テルル、タンタル、タリウム、銅、亜鉛、銀、カドミウム、水銀、鉛

残留性・非分解性に関して注意が必要である元素

モリブデン、インジウム、セシウム、ルテニウム

生体蓄積性に関して注意が必要である元素

亜鉛、砒素、銀

下線を引いた元素は、表3 - 2において賦存量合計値の多いレアメタルの上位5元素に含まれる元素を示す。

表3 - 2においては、金属、難燃剤等のハザード情報を、使用済小型家電に含まれるレアメタル等の賦存量という観点を加えて整理したが、賦存量以外にも、元素の価値を考慮しなければならない。元素の価値については、元素の供給リスク、元素自体の価格、使用済小型家電から元素を回収するために必要となるコスト(例えば、中間処理費用、抽出費用、残渣の処分費用)などが考えられる。さらに、価格やコストでは測れない元素の価値(例えば、元素を回収することで、焼却・埋立処分量の減少や有害物質の適正管理が図られ、環境影響の改善が期待される)も存在すると考えられることから、引き続き、元素の価値やハザード情報などを収集・整理し、それらを多面的に評価する必要がある。

² 2003年7月に、国連勧告として「化学品の分類および表示に関する世界調和システム(GHS: The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)」が発表された。化学品の危険有害性を一定の基準に従って分類し、分かりやすく表示することで、災害防止や人の健康・環境の保護に寄与することを目指している。

3) 有害物質管理における海外の動向に関する情報の収集

海外における規制制度において規定されている対象物質や対象製品、その背景となっているハザード情報等について収集、整理した。整理対象とした制度・項目は、表3 - 3のとおり。

表3 - 3 海外における規制制度と整理項目

制度	整理項目
・RoHS 指令 ・スーパーRoHS(PoHS) ・POPs 条約 ・WEEE 指令(ANEEEX) ・中国版 RoHS/WEEE 指令	・対象物質 ・対象製品 ・規制値 ・対象物質の分析方法

整理結果の概要は、表3 - 4に示すとおりである。

表3 - 4 海外における有害物質管理の動向

	対象物質	動向等
RoHS 指令	鉛 水銀 カドミウム 6 価クロム ポリ臭化ビフェニル(PBB) ポリ臭化ジフェニルエーテル(PBDE)	下記物質の追加について検討中。 ・ 臭素系難燃剤 ・ 塩素系難燃剤 ・ ポリ塩化ビニル(PVC) ・ フタル酸ジブチル(DBP) ・ 塩素系可塑剤 ・ フタル酸ジエチルヘキシル(DEPH) ・ フタル酸ブチルベンゼン(BBP) ・ フタル酸ジブチル(DBP)
スーパーRoHS (PoHS) (ノルウェー版 RoHS)	ヘキサブロモシクロデカン(HBCDD) 中鎖塩化パラフィン C14-C17 (MCCP) ヒ素およびその化合物 鉛およびその化合物 カドミウムおよびその化合物 マスクキシレン パーフルオロオクタン酸(PFOA) および PFOA の塩類・エステル類 ビスフェノール A ペンタクロロフェノール トリクロサン	当初 18 物質の規制案から左記 10 物質に 絞り込んで規制する修正案について検討 中。今回除外された 8 物質は以下の通り。 ・ テトラブロモビスフェノール A ・ トリブチルスズ化合物(TBT) ・ トリフェニルスズ化合物(TPT) ・ マスクケトン ・ DTDMAC ・ DODMAC / DSDMAC ・ DHTDMAC ・ ジエチルエキシルフタレート(DEHP)
POPs 条約	付属書 A 記載物質:製造、使用の 原則禁止 アルドリル(殺虫剤)、ディルドリン(殺 虫剤)、エンドリン(殺虫剤)、 クロルデン(殺虫剤)、ヘプタクロル (殺虫剤)、トキサフェン(殺虫剤)、マ イレックス(防火剤)、ヘキサクロロベ ンゼン(殺菌剤)、PCB(絶縁油、熱媒 体等)	2009 年 5 月に対象物質追加。 付属書 A:テトラブロモジフェニルエー テル、ペンタブロモジフェニルエーテル、クロ ルデコン、ヘキサブロモビフェニル、リンデ ン(- HCH)、 - ヘキサクロロシクロ ヘキサン、 - ヘキサクロロシクロヘキサ ン、ヘキサブロモジフェニルエーテル、ヘ プタブロモジフェニルエーテル

	対象物質	動向等
POPs 条約	<p>付属書 B 記載物質: 製造、使用の原則制限 DDT (殺虫剤)</p> <p>付属書 C 記載物質: 排出の削減 ダイオキシン・ジベンゾフラン、ヘキサクロロベンゼン、PCB</p>	<p>付属書 B: ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) とその塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸フルオリド (PFOSF)</p> <p>付属書 C: ペンタクロロベンゼン</p>
WEEE 指令 (ANEEX)	<p>WEEE 指令の第 6 条の処理において、有害性の観点から、WEEE (電気・電子機器廃棄物) から取りだして別に処理するものとして全ての液体と以下が規定。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリ塩化ビフェニル (PCB) を含むコンデンサー ・水銀を含む部品。スイッチやバックライト用ランプなど ・電池類 ・携帯電話一般ならびにその他デバイスのプリント基板のうち、プリント基板の表面積が 10 平方 cm を超えるもの ・トナー・カートリッジ。液状か粘着粉末かを問わず、カラー・トナーも含む ・臭素系難燃剤を含むプラスチック ・石綿 (アスベスト) 廃棄物及び石綿含有物 ・陰極線管 ・クロロフルオロカーボン (CFC) , ヒドロクロロフルオロカーボン (HCFC) , ヒドロフルオロカーボン (HFC) , ヒドロカーボン (HC) ・ガス放電型ランプ ・液晶ディスプレイのうち、表面積が 100cm を超えるもの、ならびにガス放電ランプをバックライトとして使用しているものすべて ・外部電線 ・耐火性セラミック・ファイバーを含む部品 ・放射性物質を含む部品 ・電解コンデンサー (25mm x 25mm 以上) 	
中国版 RoHS /WEEE 指令	<p>鉛 水銀 カドミウム 6 価クロム ポリ臭化ビフェニル (PBB) ポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE)</p>	<p>左記物質の含有表示義務が 2007 年 3 月 1 日から施行。 左記物質の使用制限の対象となる製品を記載した重点管理目録案について検討中。</p>

(2) 小型家電中の金属、難燃剤等の測定手法の標準化

1) 含有量試験の調査方法

本年度、研究会事務局ならびに各モデル事業にて行う含有量試験は、次ページに示す標準分析方法を参考に実施した。

< 本年度含有量試験実施内容 >

分析対象	プリント基板
分析項目	レアメタル等及び臭素系難燃剤等
分析方法	<ul style="list-style-type: none"> ・レアメタル等については、破碎 篩い分け(粒度0.1mmで、試料量1g、凍結粉砕機を持たない機関では粒度は0.5~2mmになると考えられるが、その場合、試料量は5~10gとする)を行った後、王水分解 + アルカリ溶融を行うものとし、可能であれば、ICP 発光分析装置及び ICP 質量分析装置を併用することとする(以下の図「レアメタル等含有量共通試験法」を参照) ・Hg は冷原子吸光法 ・As, Se, Sb は水素化物発生 - 原子吸光法・ICP 発光法(直接法でも可) ・臭素系難燃材等化合物については、ガスクロマトグラフ質量分析(GCMS)

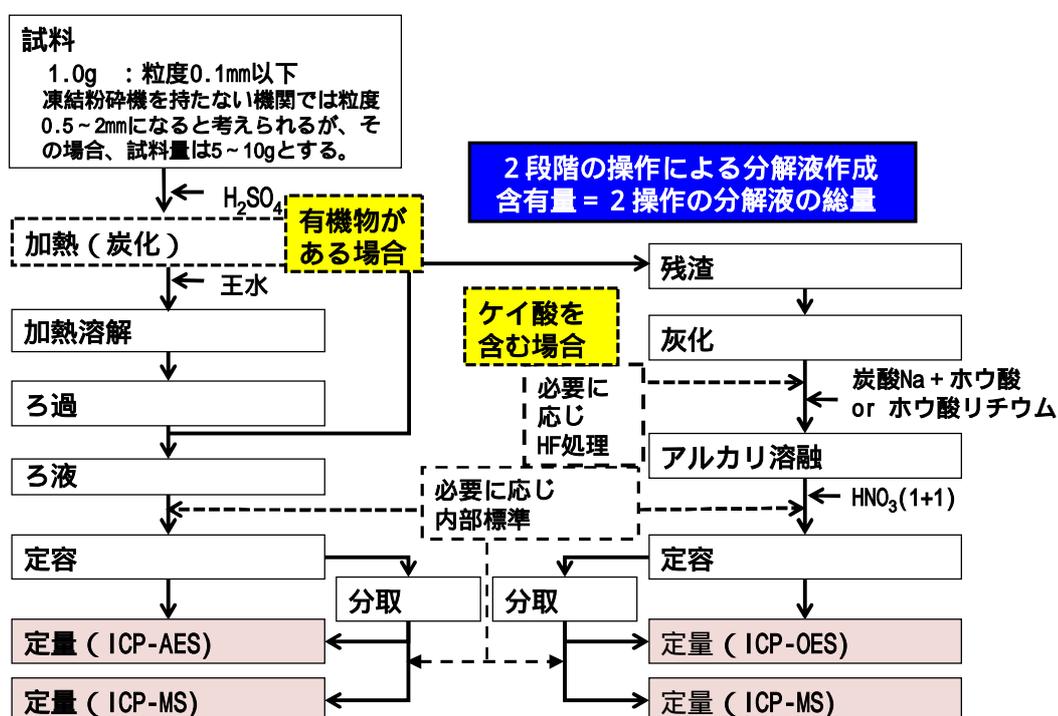


図3 - 1 レアメタル等含有量共通試験法

2) 溶出試験の調査方法

本年度、研究会事務局ならびに各モデル事業にて行う溶出試験は、次ページに示す標準分析方法を参考に実施した。

< 本年度溶出試験実施内容 >

分析対象	部品類、プリント基板の中間処理生成物等(昨年度溶出試験を実施していない部品類等を想定)
分析項目	Cd, Pb, Cr6+, As, Hg, Ni, Sb, Zn, Mo,
試料調整方法	破碎 篩い分け(粒度 0.5 ~ 5mm)
分析方法	溶出量(13号)試験

3) 各モデル事業での分析機関に対する標準物質を用いた含有量試験精度調査の設計

含有量の分析におけるばらつきの主たる要因は、以下の2つに区分することができる。

- a) 試料調整方法(複合素材部品のサンプリング)
- b) 分析方法(レアメタル自体の分析の難しさ)

このうちb)の要因を分析するためには、各モデル事業で分析を実施する分析機関において、標準物質を用いた精度調査(含有量試験)を実施することが有効と考えられることから、以下に示す精度調査を実施した。

< 精度調査実施内容 >

分析対象	・焼却主灰:無機性鉛物を主体とする試料 ・パソコン基板破砕物:プラスチック類、ガラス・セラミック類、合金等の複合素材かつ含ハロゲンの試料
分析項目	国家備蓄鉛種(レアメタル): Ni, Cr, W, Co, Mo, Mn, V, Ga, In 要注視鉛種(レアメタル): Pt, Nb, Sr, Ta, 希土類(ランタノイド) その他のレアメタル: Pd, Sb, Zr 貴金属: Au, Ag その他の主要元素・有害元素: Al, Fe, Cu, Pb, Cd
試料調整方法	破碎 篩い分け (粒度 0.1mm で、試料量 1g。凍結粉碎機を持たない機関では粒度は 0.5 ~ 2mm になると考えられる。その場合、試料量は 5 ~ 10g とする。)
分析方法	王水分解 + アルカリ溶融とし、可能であれば、ICP 発光分析装置及び ICP 質量分析装置を併用することとする

4) 各モデル事業を通じたデータの収集・整理

< 含有量試験結果 >

昨年度及び本年度モデル事業における含有量試験結果を参考資料3に示す。

含有量試験の考察

3-1-1. (1) 2) で示したハザード情報に基づき注意が必要と整理された元素を中心に考察を行った。

- ・ ベリリウムについては、一部の品目(携帯電話、ポータブル音楽プレーヤー、デジタルカメラ等)で数百 ppm オーダーでの含有が確認された。コネクター等に利用されるベリリウム銅合金に起因するものと考えられる。
- ・ クロムについては、多くの品目で数百 ppm ~ パーセントオーダーの含有が確認された。クロメートめっきやアルマイト処理等の表面処理に用いられる三価クロムが中心であると想定される。
- ・ コバルトについては、多くの品目で数百 ~ 数千 ppm オーダーでの含有が確認された。磁気材料である鉄やニッケルとの合金に起因すると考えられる。また、偏心モーターでは磁石に起因すると考えられるものが、パーセントオーダーで検出されている。

- ・ ニッケルについては、基板のめっき等で使用されていると考えられ、多くの品目でパーセントオーダーの含有が確認された。
- ・ アンチモンについては、難燃剤として使用されていると考えられ、多くの品目で数千 ppm オーダーの含有が確認された。
- ・ 銅については、銅線として使用されていることから、ほとんどの品目の基板で数十パーセントオーダーの含有が確認された。
- ・ 亜鉛については、基板のめっき等で使用されていると考えられ、多くの品目でパーセントオーダーの含有が確認された。
- ・ 砒素については、液晶パネルから数千 ppm オーダーで含有が確認されるケースが見られた。これは過去に液晶用のガラス基板に添加されていたことに起因するものと考えられる(なお、現在は砒素を使用しないプロセスが主流となっている。)。また、液晶パネル以外にも、高濃度ではないものの砒素が検出されるものがあり、半導体素子としての GaAs 等に起因するものと考えられる。
- ・ カドミウムについては、一部の品目(ポータブル音楽プレーヤー、電卓、掃除機等)で検出されたが、濃度は高いもので数十 ppm オーダーであった。
- ・ 水銀については、ほとんどの品目において含有は確認されなかった(一部品目(掃除機、デジタルカメラ、ポータブルゲーム機等)で検出されたが、濃度は数 ppm オーダーであった。)
- ・ 鉛については、「はんだ」に起因すると考えられるものがパーセントオーダーで検出されている。
- ・ 臭素については、難燃剤として使用されていることから、基板を中心に多くの品目でパーセントオーダーの含有が確認された。

< 溶出試験結果 >

使用済小型家電の中間処理産物の有害性評価の一環として溶出試験(「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」(昭和48年環境庁告示第13号)に基づく方法による。)を実施した。本年度モデル事業における溶出試験結果を、昨年度モデル事業における溶出試験結果と併せて整理した(表3-5)。

表3 - 5 溶出試験結果(1 / 2)

種別				溶出試験(13号)結果						
分析項目				カドミウム	鉛	六価クロム	砒素	水銀	ニッケル	アンチモン
単位				mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
分析方法				JIS K 0102 55.3	JIS K 0102 54.3	JIS K 0102 65.2.1	JIS K 0102 61.3	環境庁告示 第59号付表1	JIS K 0102 59.3	JIS K 0102 62.3
分析対象・分析年度										
基板	携帯電話	携帯電話	秋田 (H20)	<0.001	0.005	<0.04	<0.005	<0.0005	<0.01	<0.5
		携帯電話	茨城 (H21)	<0.01	1.9	<0.05	0.24	<0.0005	-	-
		携帯電話(2000年以前)	福岡 (H20)	不(0.01未)	0.02	不(0.05未)	0.03	不(0.0005未)	0.05	0.24
		携帯電話(2000年以降)	福岡 (H21)	<0.01	0.09	<0.05	0.01	<0.0005	0.15	0.09
		携帯電話(2000年以降、カメラなし)	福岡 (H20)	不(0.01未)	0.16	不(0.05未)	0.14	不(0.0005未)	0.04	0.23
		携帯電話(2000年以降、カメラなし)	福岡 (H21)	<0.01	0.09	<0.05	0.14	<0.0005	0.27	0.08
		携帯電話(2000年以降、カメラ有り)	福岡 (H20)	不(0.01未)	0.14	不(0.05未)	0.28	不(0.0005未)	0.14	0.33
		携帯電話(2000年以降、カメラ有り)	福岡 (H21)	<0.01	0.03	<0.05	0.04	<0.0005	0.23	0.03
		携帯電話	東京 (H21)	<0.001	0.16	<0.01	0.03	<0.0005	0.03	0.04
		携帯用電話・PHS	京都 (H21)	<0.03	0.16	<0.1	<0.03	<0.0005	-	-
	音楽プレーヤー	ポータブル音楽プレーヤー	秋田 (H20)	<0.001	0.13	<0.04	<0.005	<0.0005	0.07	<0.5
		ポータブル音楽プレーヤー	福岡 (H20)	不(0.01未)	0.04	不(0.05未)	不(0.01未)	不(0.0005未)	0.11	0.03
		携帯用音楽プレーヤー	茨城 (H21)	<0.01	0.12	<0.05	<0.01	<0.0005	-	-
		音楽プレーヤー	福岡 (H21)	<0.01	0.08	<0.05	<0.01	<0.0005	0.08	0.09
	ゲーム機	ゲーム機	東京 (H21)	0.001	9.2	<0.01	<0.01	<0.0005	0.19	0.01
		小型ゲーム機	福岡 (H20)	不(0.01未)	不(0.01未)	不(0.05未)	不(0.01未)	不(0.0005未)	0.04	0.14
		ゲーム機	福岡 (H21)	<0.01	0.03	<0.05	<0.01	<0.0005	0.06	0.37
	デジタルカメラ	デジタルカメラ	東京 (H21)	<0.001	0.09	<0.01	<0.01	<0.0005	0.68	0.1
		デジタルカメラ	福岡 (H20)	不(0.01未)	0.24	不(0.05未)	不(0.01未)	不(0.0005未)	0.01	0.21
		デジタルカメラ	茨城 (H21)	<0.01	0.07	<0.05	0.01	<0.0005	-	-
		デジタルカメラ	福岡 (H21)	<0.01	0.08	<0.05	<0.01	<0.0005	0.03	0.33
	ビデオカメラ	デジタルカメラ	東京 (H21)	<0.001	0.03	<0.01	<0.01	<0.0005	0.1	0.03
		デジタルカメラ	京都 (H21)	<0.03	0.05	<0.1	<0.03	<0.0005	-	-
		ビデオカメラ	福岡 (H20)	不(0.01未)	不(0.01未)	不(0.05未)	不(0.01未)	不(0.0005未)	0.03	0.02
		ビデオカメラ	福岡 (H21)	<0.01	0.01	<0.05	<0.01	<0.0005	0.02	0.22
	電卓	電卓	東京 (H21)	<0.001	4.6	<0.01	<0.01	<0.0005	0.06	0.2
		電卓	京都 (H21)	<0.03	0.18	<0.1	<0.03	<0.0005	-	-
		電卓	福岡 (H20)	不(0.01未)	0.58	不(0.05未)	不(0.01未)	不(0.0005未)	0.08	0.22
		電卓	福岡 (H21)	0.02	0.06	<0.05	<0.01	<0.0005	0.14	0.06
	電子辞書	電子辞書	東京 (H21)	0.006	0.33	<0.01	<0.01	<0.0005	0.07	0.02
		電子辞書	福岡 (H21)	<0.01	0.04	<0.05	<0.01	<0.0005	0.28	0.36
	DVDプレーヤー	DVDプレーヤー	東京 (H21)	<0.001	0.11	<0.01	<0.01	<0.0005	0.54	0.03
		DVDプレーヤー	福岡 (H21)	<0.01	0.15	0.07	<0.01	<0.0005	0.02	0.13
	携帯用テレビ	携帯用テレビ	東京 (H21)	<0.001	2.1	<0.01	<0.01	<0.0005	0.04	0.01
		携帯用テレビ	福岡 (H21)	<0.01	0.03	<0.05	<0.01	<0.0005	0.09	0.03
	携帯用ラジオ	携帯用ラジオ	東京 (H21)	0.002	13	<0.01	<0.01	<0.0005	0.08	<0.01
		携帯用ラジオ	福岡 (H20)	不(0.01未)	不(0.01未)	不(0.05未)	不(0.01未)	不(0.0005未)	0.04	0.02
		携帯用ラジオ	福岡 (H21)	0.02	0.04	<0.05	<0.01	<0.0005	0.03	0.04
	カーナビ	携帯用ラジオ	東京 (H21)	0.004	0.22	<0.01	<0.01	<0.0005	0.14	<0.01
		カーナビ	東京 (H21)	<0.001	9.3	<0.01	<0.01	<0.0005	0.03	<0.01
		カーオーディオ	研究 金事務所 (H21)	<0.01	0.41	<0.01	<0.01	<0.0005	0.03	<0.01
	電動シェーバー	電動シェーバー	研究 金事務所 (H21)	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.0005	0.02	<0.01
	ヘッドライザー	ヘッドライザー	研究 金事務所 (H21)	<0.01	4.5	<0.01	<0.01	<0.0005	0.01	0.05
	HDD	HDD	福岡 (H20)	不(0.01未)	不(0.01未)	不(0.05未)	不(0.01未)	不(0.0005未)	0.03	0.13
		HDD	福岡 (H21)	<0.01	0.01	<0.05	<0.01	<0.0005	0.01	0.27
HDD		東京 (H21)	<0.001	0.2	<0.01	<0.01	<0.0005	0.04	0.02	
リモコン	リモコン	福岡 (H20)	不(0.01未)	0.15	不(0.05未)	不(0.01未)	不(0.0005未)	0.16	0.23	
	リモコン	福岡 (H21)	<0.01	0.06	<0.05	<0.01	<0.0005	0.15	0.2	
	リモコン	東京 (H21)	<0.001	0.21	<0.01	<0.01	<0.0005	0.05	0.02	
PC	PC(砕けた基板+素子)	秋田 (H20)	<0.001	<0.005	<0.04	<0.005	<0.0005	<0.01	<0.5	
	PC	秋田 (H20)	<0.001	0.15	<0.04	<0.005	<0.0005	<0.01	<0.5	
部位・部品試料	液晶	携帯電話	秋田 (H20)	<0.001	0.012	<0.04	<0.005	<0.0005	<0.01	<0.5
		携帯電話	茨城 (H21)	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.0005	-	-
		携帯電話(2000年以前)	福岡 (H21)	<0.01	0.19	<0.01	<0.01	<0.0005	<0.01	0.02
		携帯電話(2000年以降、カメラなし)	福岡 (H21)	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.0005	<0.01	0.02
		携帯電話(2000年以降、カメラ有り)	福岡 (H21)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0005	<0.01	0.03
		デジタルカメラ	福岡 (H21)	<0.01	0.85	<0.01	<0.01	0.0009	<0.01	0.04
		デジタルカメラ	京都 (H21)	<0.03	<0.03	<0.1	<0.03	<0.0005	-	-
		ビデオカメラ	福岡 (H21)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0005	0.08	0.03
		ビデオカメラ	京都 (H21)	<0.03	0.07	<0.1	<0.03	<0.0005	-	-
		デジカメ液晶(バックライト含む)	秋田 (H20)	<0.001	<0.005	<0.04	<0.005	<0.0005	<0.01	<0.5
	樹脂	デジカメ液晶バックライトのみ	秋田 (H20)	<0.001	0.01	<0.04	<0.005	0.03	<0.01	<0.5
		携帯用電話・PHS	京都 (H21)	<0.03	0.06	<0.1	<0.03	<0.0005	-	-
		家庭用ゲーム機本体	京都 (H21)	<0.03	<0.03	<0.1	<0.03	<0.0005	-	-
	コンデンサー	家庭用ゲーム機ソフト	京都 (H21)	<0.03	0.1	<0.1	<0.03	<0.0005	-	-
		タンタルコンデンサー	秋田 (H20)	<0.001	0.015	<0.04	<0.005	<0.0005	0.22	0.5
	モーター	アルミコンデンサー	秋田 (H20)	<0.001	0.13	<0.04	<0.005	<0.0005	0.07	<0.5
		モーター	秋田 (H20)	<0.001	<0.005	<0.04	<0.005	<0.0005	<0.01	<0.5
	フラッシュ	デジタルカメラ	茨城 (H21)	<0.01	0.17	<0.05	<0.01	<0.0005	-	-
	蛍光灯	デジタルカメラ、ビデオカメラ、ポータブルDVDプレイヤー	京都 (H21)	<0.03	0.3	<0.1	<0.03	1.4	-	-
	ケーブル	携帯用液晶テレビ	京都 (H21)	<0.03	0.57	<0.1	<0.03	0.61	-	-
		ケーブル	研究 金事務所 (H21)	<0.01	0.48	<0.01	<0.01	<0.0005	0.03	0.01
	刃	電動シェーバー	研究 金事務所 (H21)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.001	1.6	<0.01

埋立処分判定基準(mg/L)

「-」は、溶出試験対象外であることを示す。

表3 - 5 溶出試験結果(2 / 2)

種別		溶出試験(13号)結果								
分析項目		カドミウム	鉛	六価クロム	砒素	水銀	ニッケル	アンチモン		
単位		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
分析方法		JIS K 0102 55.3	JIS K 0102 54.3	JIS K 0102 65.2.1	JIS K 0102 61.3	環境庁告示 第59号付表1	JIS K 0102 59.3	JIS K 0102 62.3		
分析対象・分析年度										
製品全体	製品全体	デジタルカメラ	水俣(H21)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0005	0.02	0.04
		携帯電話	水俣(H21)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0005	<0.01	0.08
		ポータブルゲーム機	水俣(H21)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0005	<0.01	0.01
		電話機	水俣(H21)	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.0005	0.04	0.02
		電話子機	水俣(H21)	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.0016	<0.01	0.02
		携帯音楽プレーヤー	研究会事務局(H21)	<0.01	1.5	<0.01	<0.01	<0.0005	0.12	0.03
		中間処理産物	中間処理産物	掃除機 -5mm	秋田(H21)	0.005	1.5	<0.04	<0.005	0.0008
ラジカセ -5mm	秋田(H21)			0.003	0.46	<0.04	<0.005	<0.0005	0.02	0.062
オーディオ -5mm	秋田(H21)			0.003	0.57	<0.04	<0.005	<0.0005	0.01	0.074
ビデオ -5mm	秋田(H21)			0.005	0.077	<0.04	<0.005	<0.0005	<0.01	0.037
プリンター -5mm	秋田(H21)			0.003	0.89	<0.04	<0.005	<0.0005	0.04	0.035
その他 -5mm	秋田(H21)			<0.001	0.018	<0.04	<0.005	<0.0005	<0.01	0.038
携帯電話・ミックスメタル(二次篩上(500µm))	茨城(H20)			<0.01	2.48	<0.05	0.56	<0.0005	-	-
携帯電話・非磁着物(アルミ回収物と樹脂類の混合物)	茨城(H20)		<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.0005	-	-	
小型家電・ミックスメタル(二次篩上(500µm))	茨城(H20)		<0.01	0.07	<0.05	<0.01	<0.0005	-	-	
小型家電・非磁着物(アルミ回収物と樹脂類の混合物)	茨城(H20)		<0.01	0.62	<0.05	0.03	<0.0005	-	-	
高品位物	高品位物(混合物)		茨城(H21)	<0.01	1.49	<0.05	0.23	<0.0005	-	-
	高品位(1次破砕粉塵)		名古屋・津島(H21)	4.0	0.97	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	高品位(1次破砕物)		名古屋・津島(H21)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	高品位(主にアルミ・銅を含む部品)		名古屋・津島(H21)	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	高品位(主に鉄を含む部品(1))		名古屋・津島(H21)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	高品位(主に鉄を含む部品(2))		名古屋・津島(H21)	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	高品位(主にプラスチックを含む部品)		名古屋・津島(H21)	0.13	2.8	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	高品位(2次破砕粉塵)		名古屋・津島(H21)	<0.01	<0.01	<0.01	(<0.01)*	<0.0005	-	-
	高品位(2次破砕物)		名古屋・津島(H21)	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	高品位(ミックスメタル)		名古屋・津島(H21)	<0.01	0.17	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
低品位物	準品位物(基板)		茨城(H21)	0.02	15	<0.05	<0.01	<0.0005	-	-
	準品位物(振動篩下)		茨城(H21)	0.04	<0.05	<0.05	<0.01	<0.0005	-	-
	準品位物(混合物)		茨城(H21)	0.1	<0.05	<0.05	<0.01	<0.0005	-	-
	準品位物(トロンメル篩下)		茨城(H21)	0.03	0.27	<0.05	0.01	<0.0005	-	-
	準品位物(トロンメル篩上)		茨城(H21)	<0.01	<0.05	<0.05	0.01	<0.0005	-	-
	低品位(1次破砕粉塵)		名古屋・津島(H21)	0.63	5.4	0.03	<0.01	0.0048	-	-
	低品位(1次破砕物)		名古屋・津島(H21)	0.7	0.01	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	低品位(主にアルミ・銅を含む部品)		名古屋・津島(H21)	0.02	0.09	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	低品位(主に鉄を含む部品(1))		名古屋・津島(H21)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	低品位(主に鉄を含む部品(2))		名古屋・津島(H21)	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	低品位(主にプラスチックを含む部品)		名古屋・津島(H21)	0.01	0.2	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	低品位(2次破砕粉塵)		名古屋・津島(H21)	0.07	0.52	0.45	<0.01	0.0012	-	-
	低品位(2次破砕物)		名古屋・津島(H21)	<0.01	0.13	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-
	低品位(ミックスメタル)	名古屋・津島(H21)	<0.01	0.09	<0.01	<0.01	<0.0005	-	-	
	埋立処分判定基準(mg/L)			0.3	0.3	1.5	0.3	0.005	-	-

「-」は、溶出試験対象外であることを示す。

溶出試験の考察

溶出試験の考察は、次のとおり。なお、参考として、金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準(以下「埋立処分判定基準」という。)³と数値の比較を行っている。

- ・ カドミウムについては、一部の品目の基板から検出されたが、いずれも埋立処分判定基準以下であった。また、部位・部品試料、製品全体からは、検出されなかった。なお、一部の中間処理産物(高品位(1次破碎粉塵)、低品位(1次破碎粉塵)、低品位(1次破碎物))から一定量の検出が見られる。
- ・ 鉛については、一部の品目(携帯電話、音楽プレーヤー、ビデオカメラ、電卓、DVDプレーヤー、携帯用テレビ、カーナビ、カーオーディオ、ヘアードライヤー)の基板から一定量の検出が見られる。また、一部の部位・部品試料(デジタルカメラの液晶、携帯用テレビの蛍光管、ケーブル)、一部の製品全体(携帯音楽プレーヤー)、一部の中間処理産物(掃除機、ラジカセ等)から一定量の検出が見られる。
- ・ 六価クロムについては、一部の中間処理産物から検出が見られたが、いずれも埋立処分判定基準以下であった。
- ・ 砒素については、一部の品目の基板から検出が見られたが、いずれも埋立処分判定基準以下であった。なお、一部の中間処理産物(携帯電話由来のミックスメタル)から一定量の検出が見られる。
- ・ 水銀については、一部の部位・部品試料(携帯用テレビの蛍光管等)から一定量の検出が見られた。また、一部の製品全体、一部の中間処理産物から検出が見られたが、埋立処分判定基準以下であった。
- ・ ニッケルについては、基板等に比較的使用量が多いと考えられ、多くの品目で検出されている。なお、一部の部位・部品試料(電動シェーバーの刃)からは、比較的高濃度の検出が見られた。
- ・ アンチモンについては、難燃剤として使用されていると考えられ、多くの品目で検出されている。

<精度調査結果>

精度調査結果を表3 - 6に示す。

³金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令(昭和48年2月17日総理府令第5号)により定められる基準のこと。産業廃棄物の種類により、重金属等の溶出量が本基準を超えるものは、有害な産業廃棄物として、遮断型処分場に埋め立てなければならないこととされている。

表3 - 6 精度調査結果(1 / 2)(焼却主灰)

地域名	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・ 水俣市)	京都市	研究会 事務局	最大値	最小値	平均値	標準偏差	変動係数 (%)	n数
Ni	0.036	0.02	0.017	0.020	0.019	0.020	0.017	0.036	0.017	0.021	0.006	29.0	7
Cr	0.08	0.056	0.039	0.060	0.057	0.062	0.047	0.080	0.039	0.057	0.012	20.7	7
W	<0.0001	<0.002	<0.005	<0.01	0.0015	0.011	0.0011	0.0110	0.0011	0.0045	0.0046	100.9	3
Co	0.0048	0.0048	0.0045	<0.01	0.0041	0.006	0.0046	0.0060	0.0041	0.0048	0.0006	12.2	6
Mo	0.0007	<0.002	<0.001	<0.01	0.0011	<0.001	0.0008	0.0011	0.0007	0.0009	0.0002	19.6	3
Mn	0.09	0.088	0.092	0.090	0.10	0.099	0.095	0.100	0.088	0.093	0.004	4.6	7
V	0.0025	0.0026	-	<0.01	0.0029	0.003	0.0022	0.0030	0.0022	0.0026	0.0003	10.9	5
Pd	<0.0005	<0.005	<0.005	<0.0001	<0.0001	<0.001	0.1306	0.1306	0.1306	0.1306	0.0000	0.0	1
Pt	<0.0005	<0.005	<0.0005	<0.0001	<0.0001	<0.001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0	1
Nb	<0.0001	<0.005	-	<0.01	0.0011	0.002	0.0014	0.0020	0.0011	0.0015	0.0004	24.9	3
Sb	0.0099	0.01	0.015	0.010	0.011	0.010	0.0094	0.0150	0.0094	0.0108	0.0018	16.6	7
Zr	0.0074	0.011	-	<0.01	0.0052	0.010	0.010	0.0110	0.0052	0.0088	0.0022	24.7	5
Sr	0.0317	0.037	-	0.040	0.033	0.038	0.031	0.0400	0.0305	0.0350	0.0035	10.0	6
Ta	0.0003	<0.002	<0.001	<0.01	0.0007	0.003	0.0002	0.0030	0.0002	0.0011	0.0011	108.7	4
Ga	0.0033	<0.005	0.0018	<0.01	0.0012	0.001	0.0021	0.0033	0.0010	0.0019	0.0008	43.3	5
In	<0.0001	<0.001	<0.0005	<0.01	0.0004	0.004	<0.0001	0.0040	0.0004	0.0022	0.0018	81.8	2
Sc	0.0001	<0.001	-	<0.01	<0.0001	<0.001	0.0004	0.0004	0.0001	0.0003	0.0002	60.0	2
Y	0.0013	0.0017	<0.001	<0.01	0.0014	0.002	0.0019	0.0020	0.0013	0.0017	0.0003	16.4	5
La	0.0016	0.0015	<0.001	<0.01	0.0015	0.001	0.0015	0.0016	0.0010	0.0014	0.0002	15.0	5
Ce	0.0044	0.0033	<0.005	<0.01	0.0032	0.004	0.0032	0.0044	0.0032	0.0036	0.0005	13.6	5
Pr	0.0002	<0.005	-	<0.01	0.001	0.002	0.0002	0.0020	0.0002	0.0009	0.0007	87.1	4
Nd	0.0006	<0.002	0.0012	<0.01	0.0005	0.001	0.0007	0.0012	0.0005	0.0008	0.0003	32.6	5
Sm	<0.0005	<0.002	-	<0.01	<0.0001	<0.001	<0.0001	-	-	-	-	-	0
Eu	<0.0001	<0.0005	-	<0.01	<0.0001	<0.001	<0.0001	-	-	-	-	-	0
Gd	<0.0001	<0.002	-	<0.01	0.0002	<0.001	<0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0000	0.0	1
Tb	<0.0001	<0.001	-	<0.01	0.0016	<0.001	0.0002	0.0016	0.0002	0.0009	0.0007	77.8	2
Dy	<0.0001	<0.002	<0.001	<0.01	<0.0001	<0.001	<0.0001	-	-	-	-	-	0
Ho	<0.0001	<0.001	-	<0.01	<0.0001	<0.001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0000	0.0	1
Er	0.0006	<0.001	-	<0.01	0.0004	<0.001	0.0001	0.0006	0.0001	0.0004	0.0002	56.0	3
Tm	<0.0001	<0.001	-	<0.01	<0.0001	<0.001	<0.0001	-	-	-	-	-	0
Yb	<0.0001	<0.0005	-	<0.01	<0.0001	<0.001	<0.0001	-	-	-	-	-	0
Lu	<0.0001	<0.001	-	<0.01	<0.0001	<0.001	<0.0001	-	-	-	-	-	0
Ag	0.0068	0.0024	0.021	0.003	0.0027	0.001	0.0005	0.0210	0.0005	0.0053	0.0067	124.7	7
Au	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0005	<0.0001	0.002	0.0008	0.002	0.001	0.001	0.001	58.9	3
Al	7.6	7.44	5.8	7.08	6.9	7.06	7.6	7.60	5.80	7.07	0.58	8.2	7
Fe	5.89	5.68	5.5	5.84	4.1	5.87	5.4	5.89	4.10	5.47	0.59	10.7	7
Cu	0.55	0.381	0.4	0.36	0.39	0.38	0.38	0.550	0.360	0.406	0.060	14.8	7
Cd	0.0005	0.0009	0.0012	<0.01	0.0009	0.002	0.0010	0.0020	0.0005	0.0011	0.0005	42.4	6
Pb	0.055	0.062	0.059	0.070	0.070	0.066	0.065	0.07	0.06	0.06	0.01	8.1	7

分析結果は、単位(%)

考察対象外:n数が3以下、または、有効数字が1桁の分析結果が2つ以上ある元素(ただし、小数点第4位まで)
変動係数が30%以上(ばらつきが大きい)

表3 - 6 精度調査結果(2 / 2) (パソコン基板破砕物)

地域名	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 ・水俣市	京都市	研究会 事務局	最大値	最小値	平均値	標準偏差	変動係数 (%)	n数
Ni	0.485	0.437	0.50	0.44	0.46	0.44	0.45	0.500	0.437	0.459	0.023	5.0	7
Cr	0.086	0.075	0.076	0.08	0.074	0.077	0.063	0.086	0.063	0.076	0.006	8.5	7
W	0.003	0.0057	<0.005	0.01	0.003	0.005	0.0002	0.010	0.000	0.004	0.003	67.5	6
Co	0.0074	0.0063	0.0061	<0.01	0.0065	0.006	0.0051	0.0074	0.0051	0.0062	0.0007	10.9	6
Mo	0.0054	0.0054	0.0064	<0.01	0.0032	0.006	0.0020	0.0064	0.0020	0.0047	0.0016	33.5	6
Mn	0.0605	0.061	0.062	0.06	0.065	0.064	0.057	0.0650	0.0570	0.0614	0.0025	4.0	7
V	0.0024	0.0024	-	<0.01	0.0021	0.002	0.0014	0.0024	0.0014	0.0021	0.0004	17.8	5
Pd	0.0073	0.0066	0.013	0.0088	0.0082	0.009	0.010	0.0130	0.0066	0.0090	0.0019	21.6	7
Pt	<0.0005	<0.005	<0.0005	<0.0001	<0.0001	<0.001	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0000	0.0	1
Nb	0.004	0.0078	-	<0.01	0.016	0.005	0.0002	0.0160	0.0002	0.0066	0.0053	80.2	5
Sb	0.46	0.519	0.48	0.45	0.52	0.43	0.072	0.520	0.072	0.419	0.145	34.6	7
Zr	0.0186	0.024	-	0.020	0.018	0.019	0.016	0.0240	0.0164	0.0193	0.0024	12.2	6
Sr	0.0401	0.045	-	0.040	0.041	0.040	0.038	0.0450	0.0380	0.0407	0.0021	5.2	6
Ta	0.049	0.182	0.19	0.16	0.016	0.092	0.0015	0.190	0.002	0.099	0.074	74.5	7
Ga	0.0026	<0.005	0.0010	<0.01	0.0012	<0.001	0.0010	0.0026	0.0010	0.0015	0.0007	46.1	4
In	0.013	<0.001	<0.0005	<0.01	0.0071	0.004	0.0016	0.0130	0.0016	0.0064	0.0043	66.4	4
Sc	<0.0001	<0.001	-	<0.01	<0.0001	<0.001	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0000	0.0	1
Y	0.0005	0.0011	0.0012	<0.01	0.0007	<0.001	0.0009	0.0012	0.0005	0.0009	0.0003	29.1	5
La	0.0034	0.0033	0.0027	<0.01	0.0033	0.003	0.0027	0.0034	0.0027	0.0031	0.0003	9.4	6
Ce	0.0027	<0.002	0.0079	<0.01	0.0016	0.001	0.0011	0.0079	0.0010	0.0029	0.0026	90.6	5
Pr	0.0006	<0.005	-	<0.01	0.0014	0.001	0.0010	0.0014	0.0006	0.0010	0.0003	28.3	4
Nd	0.014	0.0139	0.015	0.020	0.018	0.016	0.0134	0.0200	0.0134	0.0158	0.0023	14.3	7
Sm	<0.0005	<0.002	-	<0.01	<0.0001	<0.001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0000	0.0	1
Eu	<0.0001	<0.0005	-	<0.01	<0.0001	<0.001	<0.0001	-	-	-	-	-	0
Gd	0.0004	<0.002	-	<0.01	0.0007	<0.001	0.0006	0.0007	0.0004	0.0006	0.0001	22.0	3
Tb	0.0004	<0.001	-	<0.01	0.0007	<0.001	<0.0001	0.0007	0.0004	0.0006	0.0002	27.3	2
Dy	<0.0001	<0.002	<0.001	<0.01	0.0005	<0.001	0.0003	0.0005	0.0003	0.0004	0.0001	25.0	2
Ho	0.0003	<0.001	-	<0.01	0.0006	<0.001	0.0007	0.0007	0.0003	0.0005	0.0002	31.9	3
Er	0.0004	<0.001	-	<0.01	0.0002	<0.001	<0.0001	0.0004	0.0002	0.0003	0.0001	33.3	2
Tm	<0.0001	<0.001	-	<0.01	<0.0001	<0.001	<0.0001	-	-	-	-	-	0
Yb	<0.0001	<0.0005	-	<0.01	<0.0001	<0.001	<0.0001	-	-	-	-	-	0
Lu	<0.0001	<0.001	-	<0.01	<0.0001	<0.001	<0.0001	-	-	-	-	-	0
Ag	0.0425	0.09	0.46	0.099	0.074	0.078	0.030	0.4600	0.0300	0.1248	0.1388	111.2	7
Au	0.023	0.024	0.027	0.0279	0.025	0.025	0.071	0.071	0.023	0.032	0.016	50.1	7
Al	4.44	4.54	2.9	4.24	4.2	4.11	4.3	4.54	2.90	4.11	0.51	12.5	7
Fe	1.94	1.92	2.1	1.92	5.7	1.80	1.9	5.70	1.80	2.46	1.32	53.7	7
Cu	13.64	14.5	14	14.2	15	14.5	17	16.90	13.64	14.68	0.99	6.7	7
Cd	0.001	0.0013	0.0013	<0.01	0.0013	0.007	0.0011	0.0070	0.0010	0.0022	0.0022	99.9	6
Pb	1.8	2.04	2.2	2.06	2.0	1.97	2.0	2.20	1.80	2.00	0.11	5.6	7

分析結果は、単位(%)

考察対象外:n数が3以下、または、有効数字が1桁の分析結果が2つ以上ある元素(ただし、小数点第4位まで)
変動係数が30%以上(ばらつきが大きい)

精度調査の考察

n数が3以下(サンプル数が半数以下)の元素及び有効数字が1桁の分析結果が2つ以上ある元素(ただし、小数点第4位まで)については、ここでは考察の対象外とした。また、精度調査結果の分析機関によるばらつきについては、変動係数(標準偏差を平均値で除したもの)を用いて判断することとし、変動係数が、30%以下の場合を「良好」とし、30%以上の場合を「ばらつきが大きい」とした。精度調査の考察は、以下のとおり。

- ・ 焼却主灰は、考察対象(n数が4以上)とした19元素のうち、15元素が「良好」であった($15 \div 19 = 78.9\%$)。一方、パソコン基板破砕物は、考察対象とした24元素のうち、15元素が「良好」であった($15 \div 24 = 62.5\%$)。
- ・ なお、「ばらつきが大きい」結果になった元素は、ある一機関だけが大きく外れた値を検出していることが多かった。

以下、ベースメタル(Al, Fe, Cu)、貴金属(Ag, Au)、レアメタル、その他(Pb)に分類し、傾向を分析した。

【ベースメタル】

- ・ 焼却主灰については、考察対象とした3元素のすべてが「良好」であり、一機関を除けば差異は小さい。
- ・ パソコン基板破砕物については、考察対象とした3元素のうち、Al, Cuは「良好」であった。Feは「ばらつきが大きい」結果となったが、一機関を除けば差異は小さい。

【貴金属】

- ・ パソコン基板破砕物については、Ag, Au共に「ばらつきが大きい」結果となっている。Auは、ある一機関だけが大きく外れた値を検出している。
- ・ Agについては、変動係数が最も大きい値となっており、分析方法の更なる検討が必要と考えられる。

【レアメタル】

- ・ 焼却主灰については、考察対象とした14元素のうち11元素が「良好」であった($11 \div 14 = 78.6\%$)。
- ・ パソコン基板破砕物については、考察対象とした18元素のうち12元素が「良好」であった($12 \div 18 = 66.7\%$)。Co, Laについては、比較的低濃度にもかかわらず「良好」であり、Taについては比較的高濃度であるが「ばらつきが大きい」結果となった。

【その他】

- ・ Pbは、焼却主灰、パソコン基板破砕物とも「良好」であった。

5) 各モデル事業結果に基づく分析方法の標準化に関する留意事項、課題
分析方法の標準化に関する課題としては、以下のものが挙げられる。

- ・ Ag については標準分析方法として暫定法の提示となっており、更なる検討による改定が望まれる。
- ・ 精度調査では基板粉碎試料を検体として用いたが、基板以外にも合金、ガラス・セラミックス等の素材について検討が必要である。
- ・ 磁石については、消磁処理後、蛍光 X 線分析をする等の方法が考えられるが、標準的な分析方法が定められておらず、その標準化が課題であると考えられる。
- ・ 小型家電中のレアメタル分析については、通常分析しない元素の多元素同時分析であることから、本年度の精度調査で実施したような標準試料を用いた精度管理について継続的な検討が必要であると考えられる。

(3) 処分した場合とリサイクルした場合の環境影響ポテンシャルの検討

小型家電の処理に伴い発生する有害物質によるヒトや周辺環境への影響(環境リスク)を評価する場合、小型家電に含まれる物質のハザード、処理に係る各プロセスにおけるリスクイベント及び曝露の頻度・範囲・量を評価することが考えられるが、曝露可能性が把握できていない現状では、潜在的なリスクの存在量を事前に把握しておくこともリスク管理の観点から重要と考えられる。ここでは、潜在的なリスクの存在量として、環境影響ポテンシャル(小型家電が適切に処理されなかった場合に想定される環境リスクの最大値)という指標を提案し、小型家電が適正に処理されない場合のリスクの潜在的存在量の推計を試みる。

この推計の実施に当たり、本年度は、「小型家電の処理方法別処理量の推計」、「環境影響ポテンシャルに係る基礎情報の整理」を行った。

1) 自治体(モデル地域)の小型家電の処理方法別の割合の把握

モデル事業実施地域への聞き取り調査等により、自治体における小型家電処理方法別の割合(破碎処理、焼却処理、埋立処分における処理割合)を推計した。

< 推計方法 >

: モデル事業実施地域の自治体における小型家電の回収量を、小型家電に該当する分別区分の回収量と当該分別区分に占める小型家電の割合から推計。

小型家電に該当する分別区分に占める小型家電の割合が不明な自治体については、データの存在する自治体のうち、小型家電に該当する分別区分が不燃ごみ、粗大ごみであるものの平均割合(2.05%)を用いて推計。

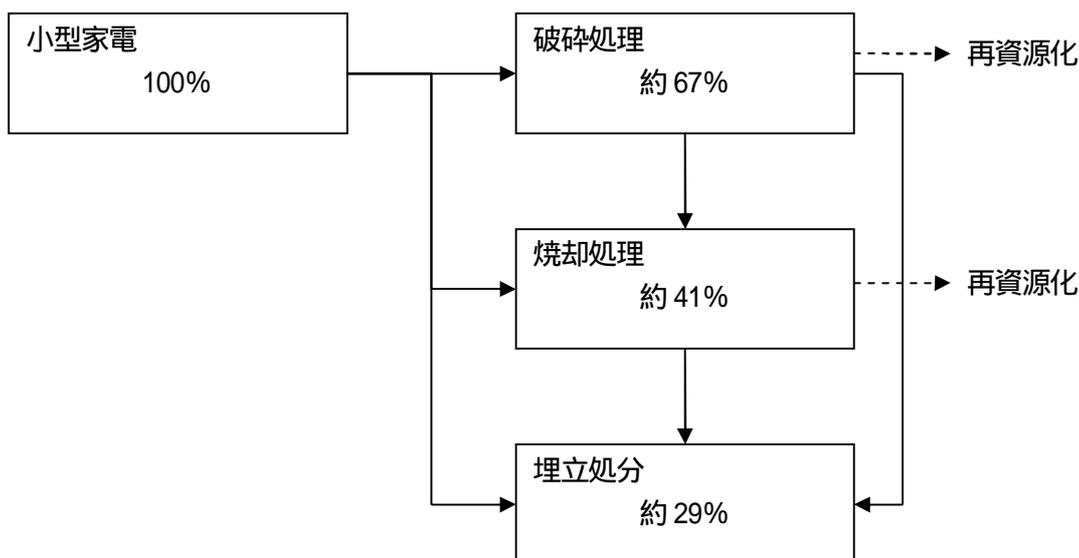
: 上記の方法にて算出した小型家電の回収量を分母として、モデル事業実施地域の自治体における小型家電の破碎量(破碎施設への投入量)、焼却処理量(焼却施設への投入量)、埋立処分量(最終処分場への投入量)をそれぞれ分子として処理方法別の処理割合を推計。

・破碎処理割合(%) : 破碎処理への小型家電投入量(407(t)) / 小型家電の回収量合計(607(t)) × 100

・焼却処理割合(%) : 焼却処理への小型家電投入量(249(t)) / 小型家電の回収量合計(607(t)) × 100

・埋立処分割合(%) : 埋立処分への小型家電投入量(175(t)) / 小型家電の回収量合計(607(t)) × 100

推計結果を図3 - 2に示す。



小型家電のうち当該処理(処分)に投入される割合を推計した。複数の処理方法を介する場合があるため、処理方法割合の合計は100%とはならない。

図3 - 2 自治体における小型家電処理方法別の処理割合の推計結果

2) 小型家電の処理総量の検討

小型家電の処理総量は、一年間に全国の廃棄物処理施設で処理される小型家電の量を示すが、この量は、消費者から排出され廃棄物処理施設に回収される使用済小型家電の量と捉えることができる。小型家電の処理総量を、モデル事業データに基づく「回収ポテンシャル」と、統計データに基づく「排出ポテンシャル」から推計した。

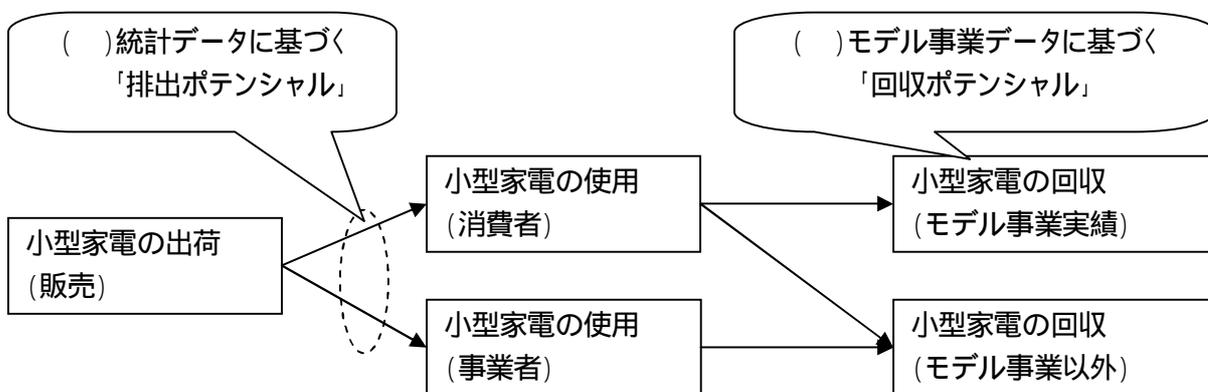


図3 - 3 小型家電の処理総量の検討内容

< 推計方法 >

() モデル事業データに基づく「回収ポテンシャル」

モデル事業実施地域の回収重量原単位(kg / 1,000 人・月)に日本の人口を掛け合わせて「回収ポテンシャル」を算出。複数のモデル事業実施地域で回収が行われている品目は、推計値の最大値を示した。

() 統計データに基づく「排出ポテンシャル」

製品の出荷台数から各品目の平均重量を乗ずることにより「排出ポテンシャル」を推計。製品の出荷台数としては、例えば、平均使用年数が3年の品目については、3年前の出荷台数の数値を

用いている。データの制約上、統計より推計できなかった品目(斜体の数値)については、次の仮定に基づき推計を行った。

- ・回収ポテンシャル及び排出ポテンシャルの両データが存在する品目を対象に「回収ポテンシャル」の合計値を「排出ポテンシャル」の合計値にて除すことによって平均比率を算出。

$$(5,435(t) \div 178,598(t) = 3.04(\%))$$

- ・排出ポテンシャルを推計できなかった品目については、回収ポテンシャルと上記にて算出した比率を用いて推計した。

例)オーディオ・テーブルコーダー: $1,470(t) \div 3.04(\%) = 48,318(t)$

表3 - 7 小型家電の処理総量の推計結果

	処理量 t/年	
	()モデル事業データに基づく「回収ポテンシャル」	()統計データに基づく「排出ポテンシャル」【参考】
携帯電話	1,330	6,466
ビデオデッキ	1,763	61,744
ゲーム機	1,274	8,204
オーディオプレーヤー・レコーダー	1,470	48,318
HDD(ハードディスク)	1,022	17,936
ラジカセ	1,138	37,396
AC アダプター	1,120	36,816
リモコン	1,026	33,714
プリンター	806	26,475
ワープロ	1,945	16,426
ケーブル	713	23,434
回路基板	336	11,057
携帯音楽プレーヤー	230	637
電卓	199	1,052
デジタルカメラ	178	10,679
電話機	178	5,846
携帯用ラジオ	158	5,208
ビデオカメラ	111	61,744
ポータブルDVDプレーヤー	75	8,642
電子手帳	84	2,757
電子辞書	51	374
カーナビ	65	1,119
携帯テレビ	36	1,183
合計(処理総量)	13,862	427,228

3) 小型家電の処理方法別処理量の推計

1)にて推計した自治体における小型家電処理方法別の処理割合と、2)にて推計した小型家電の処理総量を乗じることで、小型家電の処理方法別処理量を推計した。結果を表3 - 8に示す。

表3 - 8 小型家電の処理方法別処理量の推計結果

処理方法	処理割合	処理量 t / 年	
		モデル事業データに基づく 「回収ポテンシャル」	()統計データに基づく 「排出ポテンシャル」【参考】
破碎処理	約 67%	9,287	286,245
焼却処理	約 41%	5,690	175,373
埋立処分	約 29%	3,999	123,245

4) 環境影響ポテンシャルに係る基礎情報の整理

過去の含有量試験・溶出試験結果の整理

ダストの曝露リスクや埋立処分のリスク等の把握に用いるべく、昨年度モデル事業における含有量試験・溶出試験の結果を整理した。含有量試験・溶出試験の結果については、参考資料3を参照。

処理方法毎のポテンシャルの検討項目の整理

a) 破碎処理・焼却処理した場合の環境影響ポテンシャルの検討項目の整理

現在、破碎施設・焼却施設では、例えば、排ガスは、バグフィルター等により、基準値以下に処理された後、排出されている。一方、環境管理WGにて定義する環境影響ポテンシャルとは、処理を行う前の環境影響(最大想定される環境影響)を把握することを目的としているため、最終出口におけるデータではなく、破碎施設・焼却施設におけるレアメタルの分配挙動等を把握し、最大想定される環境影響について検討しておく必要がある。

このため、次年度のモデル事業等により、以下に掲げるデータを収集することが必要と考えられる。

< 収集すべき事項 >

- ・破碎施設における排ガス、残渣、ダスト、場内大気等へのレアメタル等の分配挙動
- ・焼却施設における排ガス、排水、焼却残渣等へのレアメタル等の分配挙動

次年度は、上記の事項についてデータ等を収集し、破碎施設・焼却施設におけるリスク管理の考え方を整理する。なお、整理にあたっては、破碎処理・焼却処理毎に複数ケース(環境影響ポテンシャルが高い場合と低い場合)を想定する。なお、国立環境研究所では、自治体の清掃センターを対象に破碎処理・焼却処理・溶融処理した場合のレアメタルの分配挙動についてデータ収集を行っているところであり、当該データも有用な検討材料となると考えられる

b) 埋立処分した場合の環境影響ポテンシャルの検討項目の整理(含有量試験・溶出試験結果の整理)

小型家電を直接埋立処分した場合の環境影響ポテンシャルについては、前述のとおり含有量試験・溶出試験結果にて把握することができる。含有量試験・溶出試験の結果については、参考資料3を参照。また、焼却残渣等を埋立処分した場合の環境影響のポテンシャルについては、次年度のモデル事業等により、焼却残渣等の溶出試験を通じて把握する必要があると考えられる。

3-1-2. リサイクル施設でのリスクイベント評価と適正管理技術の考え方

(1) 現状の回収・中間処理・レアメタル回収におけるリスクイベントの把握

1) 各モデル事業における回収・中間処理施設等におけるリスクイベントの整理

モデル事業実施地域への聞き取り調査等を踏まえ、使用済小型家電の回収・中間処理・レアメタル回収・残渣の管理において想定されるリスクイベントを、表3 - 9のとおり整理した。

表3 - 9 使用済小型家電の回収・中間処理・レアメタル回収・残渣の管理において想定されるリスクイベント

段階	分類	想定されるリスクイベント	想定されるリスク回避対策
小型家電回収	・ごみの混入	・有害物質の混入の可能性 ・臭気の発生 ・害虫の発生	・監視 ・回収対象品目の掲示 ・分別(手選別)
	・飲料等液体混入	・腐食による有害物質の漏出 ・臭気の発生 ・害虫の発生	・監視 ・回収対象品目の掲示 ・分別(手選別)
	・たばこの混入	・火災の発生による有害物質及び副次的な有害物質の発生	・監視 ・回収対象品目の掲示 ・火災予防措置
	・雨水の浸入	・雨水浸入による有害物質の漏出	・回収ボックスの屋内設置 ・蓋付きコンテナの使用 ・屋内保管、雨水防止 ・屋根付トラックでの輸送
	・電池の混入	・有害物質の混入の可能性及び腐食による有害物質の漏出 / 電池ショートによる火災の発生	・電池の事前分別 ・電池の抜き取り ・分別、火災予防措置
	・内蔵電池からの液漏れ	・液漏れによる有害物質の漏出	・分別(手選別) ・保護パーツの設置
	・液晶部の破損	・液晶の漏出による腐食による有害物質の漏出	・液晶部分別回収、破損防止 ・保護パーツの設置
中間処理	・火災の発生	・火災の発生による有害物質及び副次的な有害物質の発生	・分別(手選別) ・火災予防措置
	・電池の混入、液漏れ	・有害物質の混入の可能性及び腐食による有害物質の漏出 / 電池ショートによる火災の発生	・電池の事前分別 ・電池の抜き取り ・分別、火災予防措置
	・内蔵電池からの液漏れ	・液漏れによる有害物質の漏出	・保護パーツの設置
	・作業への暴露	・有害物質の発生	・アース接地 ・火災予防措置 ・作業手順の確認
	・蛍光灯の破損	・蛍光灯の破損による水銀暴露 ・電池の液漏れによる皮膚等への影響	・作業手順の確認
	・粉じんの発生	・粉じんの発生及び有害成分の生成	・保護具マスクの着用 ・集塵機の設置 ・作業手順の確認
	・粉塵爆発の発生(破砕機)	・産物の飛散、有害物質の漏出、火災の発生による有害物質の発生	・分別の徹底(ライター、スプレー缶、電池類の誤投入の防止)
レアメタル回収	・ごみの混入	・有害物質混入の可能性	・分別(手選別)
	・飲料等液体混入	・腐食による有害物質の漏出	・分別(手選別)
	・廃水の発生	・プリンターなどの発生と火災予防のための散水による汚水の発生	・廃水処理装置の設置
	・回収に伴う有害物質の発生	・排ガスへの有害物質の移動の可能性	・排ガス処理装置の設置
	・飛灰、スラグ中への有害物質混入	・スラグへの有害物質の混入の可能性 ・有害物質の生成の可能性	・飛灰、スラグからの有害物質の拡散防止対策 ・飛灰、スラグからの有害物質の溶出対策
	・廃水の発生	・廃水中への有害物質の混入	・廃水処理装置の設置
	残渣の管理	・有害物質の混入	・リサイクル物への有害物質の混入の可能性 ・有害物質の飛散、漏出等
・リサイクルでの副次生成物発生		・有害物質の飛散、漏出、曝露等	・屋内保管、輸送中の飛散防止対策 ・溶融処理による無害化 ・公害防止装置、曝露防止

モデル事業実施地域における使用済小型家電の回収・中間処理・レアメタル回収・残渣の管理において想定されるリスクイベントを全て整理した。

2) リスクイベント評価のため各モデル事業で情報収集すべき事項の整理

小型家電の回収・中間処理等におけるリスクイベントの大きさの把握やリスク回避対策の検討のために、各モデル事業にて情報を収集すべき事項を、表3 - 10のとおり整理した。

表3 - 10 各モデル事業で情報を収集すべき事項

リスクイベントの把握	各モデル事業において実際に起こったリスクイベントとその具体的内容
リスク回避対策	各モデル事業において実施したリスク回避方策、リスク管理上の留意点、課題

3) 各モデル事業における回収・中間処理施設のリスクイベント別のポテンシャル把握

2)にて整理した、各モデル事業で情報収集すべき事項に基づき、モデル事業実施地域において実際に起こったリスクイベントや実施したリスク回避対策を、表3 - 11のとおり整理した。

なお、リスクイベント及びリスク回避対策については、次年度のモデル事業を通じて継続的に情報収集を行うこととする。

表3 - 11 モデル事業実施地域において実際に起こったリスクイベント・実施したリスク回避対策

段階	リスクイベント	リスク回避対策
小型 家電 回収	ごみの混入 ・有害物質の混入の可能性あり	ごみの混入 ・ごみの分別 (想定される対策としては、ボックス設置場所の工夫や使用済小型家電回収ボックスであることの明示等(ごみ箱ではないことの明示)が考えられる。)
	有害な異物の混入(12月、1月のボックス・イベント回収での実績) ・電池(一次電池):16kg ・電池(二次電池):7.8kg ・蛍光管:1.1kg	有害な異物の混入 ・異物の混入後は、分別を行い、除去する。 (有害な異物の混入防止対策は特段実施していない。想定される対策としては、回収対象外である品目の掲示が考えられる。)
中間 処理	火災の発生の懸念(有害物質の発生) ・電池類を含む機器(携帯電話、デジタルカメラ、ビデオカメラ、ポータブル音楽プレーヤーなど)が多数あったが機器に電池が装着された状態であったため、火災の危険性は低かった。	火災の発生の懸念(有害物質の発生) ・火災予防措置(専用容器) ・作業手順の確認
	粉じん(粉じんの発生及び有害成分の生成) <解体試験> ・回収対象小型家電は筐体の密閉性が高く、解体時に肉眼で確認するほどの粉じんは発生しなかった。 ・液晶パネルの解体時に蛍光管を破損するケースあり。液晶パネルの構造は機器毎に異なっており、蛍光管が非常に細かくもろいため、解体時に破損無く取り出すことは困難。特に破損を注意すべき機器は(デジタルカメラ、ビデオカメラの液晶パネル中の蛍光管) <破砕試験> ・破砕機出口部にて粉じんの発生が見られたが、ビニール袋を取り付けたため、外部への飛散はなし(破砕試験であり、バッチ運転)。 ・携帯電話の液晶パネル中の蛍光管の破砕による水銀を含んだ粉じんの発生可能性あり(破砕機出口はフレコンバックで密閉されており、外部への飛散はないものと想定)。	粉じん(粉じんの発生及び有害成分の生成) <解体試験> ・防護用マスクの着用 ・作業手順の確認 ・液晶パネルの構造を調査し、解体手順書を作成 ・液晶パネル解体時に局所集塵を設置し、作業環境に水銀が漏れ出ることがないように対策 <破砕試験> ・防護用マスクの着用(バッチ運転の場合) ・集塵機の設置(連続運転の場合) ・集塵機の設置(連続運転の場合) ・活性炭フィルターの設置(連続運転の場合、水銀対策)
	灰溶融炉の寿命低下の可能性 ・小型家電がリサイクルに回ることにより、従来の焼却残渣の組成が変化。それに伴い、灰溶融施設における運転条件が変化することで、灰溶融炉の寿命の低下の可能性がある。	灰溶融炉の寿命低下の可能性 ・継続的なモニタリングを通じて左記事項の検証を行う。

段階	リスクイベント	リスク回避対策
レアメタル回収	焼却・溶融に伴う有害物質の発生 ・排ガスへの有害物質の移動の可能性。小型家電を銅製錬炉に投入処理した際に Pb、Zn、Hg、S、Cl、Br 等が揮発し排ガスへ移行すると考えられる。	焼却・溶融に伴う有害物質の発生 ・既存排ガス処理装置の適正管理。排ガス系電気集塵機の電圧、電流値、ガス洗浄装置(スクラパー)の循環水量を適正管理により無害化可能。
	スラグ中への有害物質混入 ・スラグへの有害物質の混入。小型家電を銅製錬炉に投入処理した際に、一部の Pb、Zn がスラグへ移行する。	スラグ中への有害物質混入 ・スラグからの有害物質溶出挙動の適正管理。スラグの溶出試験を実施し、溶出しないことを確認。
	排水の発生 ・廃水中への有害物質の混入。排ガスへ移行した Pb、Zn は電気集塵機で煙灰として回収されるが、一部は排ガス洗浄装置で回収され、洗浄水(排水)へ移行する。また、Hg や Cl、Br 等のハロゲンも同様に排ガス洗浄装置で回収され、洗浄水へ移行する。	排水の発生 ・既存排水処理装置の適正管理。排水処理工場の薬剤添加量及び pH 制御、沈降分離装置の適正管理により無害化可能。排水スラッジとして回収。
残渣の管理	本年度のモデル事業の実施期間では、リスクイベントの発生はなかったものの、継続的な情報収集により、リスクイベントの発生状況を把握する必要がある。	本年度のモデル事業の実施期間では、リスクイベントの発生はなかったものの、継続的な情報収集により、リスク回避対策を把握する必要がある。

(2) 製錬施設による重金属等の処理技術、状況把握

小型家電のレアメタル回収でのリスクイベントを評価し、その適正な管理技術について検討するためには、製錬施設におけるプロセスフローに沿ってリスクイベントを事前に把握した上で、モデル事業を通じてイベント別のリスク管理における留意点を整理することが有効であると考えられる。

本年度の環境管理WGでは、3-1-2. (1)にて前述のとおり、製錬施設において想定されるリスクイベントを整理するとともに、文献調査等に基づき、製錬施設における重金属等の処理実態を整理した。なお、製錬施設におけるレアメタル回収におけるリスクイベントについては、次年度のモデル事業を通じて情報収集することとしている。

1) 製錬施設における重金属類処理実態の把握

製錬施設における重金属等の処理実態について、モデル事業の実態や、実際に大規模にレアメタルの回収が行われている状況を踏まえ、銅製錬、鉛亜鉛製錬を対象に情報収集を行った。この情報収集により、銅製錬、鉛亜鉛製錬のプロセスフロー(銅製錬、鉛亜鉛製錬のプロセスフローについては、p.2 - 6を参照)を把握するとともに、銅製錬施設では副産物としてスラグが産出されること、鉛亜鉛製錬施設では副産物又は廃棄物としてスラグが産出されることを把握した。また、国内の銅製錬、鉛亜鉛製錬の主要企業・工場の概要(p.2 - 7を参照)を把握した。

2) リスクイベント評価のため各モデル事業で情報収集すべき事項の整理

1)における実態把握を踏まえると、リスクイベント評価のため次年度のモデル事業において情報収集すべき事項としては、表3 - 12のものが考えられる。

表3 - 12 次年度のモデル事業において情報収集すべき事項

リスクイベントの把握	各モデル事業におけるレアメタル回収のプロセスフローと想定されるリスクイベント
	各レアメタル回収時の発生廃棄物、排ガス・排水、作業環境等の有害物質等 濃度
リスク回避対策の把握	モデル事業において実施したリスク回避方策、リスク管理上の留意点、課題

有害物質等:Pb、Cd、As、Br、Cr⁶⁺、Hg、Ni、Zn、・・・

3-2. 課題の整理

(1) 使用済小型家電からのレアメタルの回収における環境管理について

1) 廃小型家電処理のリスクの把握

- 金属、難燃剤等のハザードの評価
 - ・ 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、最新の研究動向等に基づき、ハザード情報等を更に把握する必要がある。
 - ・ 小型家電中のレアメタルの存在形態と含有量、当該存在形態におけるハザード情報について更に把握する必要がある。
 - ・ 欧州の関連規制の見直し状況、アジアの規制の制定状況等、最新の国際的な規制の動向について引き続き情報収集を行う必要がある。

- 小型家電中の金属、難燃剤等の測定手法の標準化
 - ・ 本年度の使用済小型家電の含有量試験・溶出試験における分析結果・分析精度を踏まえ、小型家電中の金属、難燃剤等の測定手法の標準化に向け更なる検討を行う必要がある。
- 処分した場合とリサイクルした場合の環境影響ポテンシャルの把握
 - ・ 小型家電の処理方法別処理量の推計値と、破碎・焼却・埋立及びリサイクルの際のレアメタルの分配挙動等を用いて、使用済小型家電を処分した場合とリサイクルした場合の環境影響ポテンシャルを比較検討する必要がある。
 - ・ また、環境影響ポテンシャルに関する検討結果を踏まえ、使用済小型家電からのレアメタルリサイクルシステムを構築していく上でのリスク管理の考え方を検討する必要があると考えられる。

2) リサイクル施設でのリスク管理の考え方の整理

- 中間処理施設におけるリスク管理の考え方の整理
 - ・ 使用済小型家電からのレアメタル回収におけるリサイクル施設でのリスク管理の考え方について整理を行うために必要となる情報を引き続き収集する必要がある。
- 製錬施設におけるリスク管理の考え方の整理
 - ・ 製錬施設におけるリスク管理の考え方について整理を行うために必要となる情報を収集する必要がある。

4. システムの経済性について

4-1. システムの経済性に関する検討状況

システムの経済性の検討にあたり、モデル事業の実施状況を踏まえ、表4 - 1に示す3つのモデルケースを設定し、試算を実施した。

表4 - 1 システムの経済性試算において設定したモデルケース

		回収対象人口	回収方法	回収規模
モデルケース A	小規模都市でステーション回収	3万人	ステーション回収	ステーション数:100カ所 ¹ 1:人口300人に1カ所設置
モデルケース B	中規模都市でボックス回収+ピックアップ回収	10万人	ボックス回収 ピックアップ回収	ボックス:20カ所 2:人口5,000人に1カ所設置
モデルケース C	大規模都市でボックス回収+イベント回収	50万人	ボックス回収 イベント回収	ボックス:100カ所 ² イベント:10件 ³ 2:人口5,000人に1カ所設置 3:人口50,000人に1回

モデルケース A は、人口3万人程度の小規模の都市を想定し、本年度モデル事業でも小規模の都市において採用されたステーション回収を採用したケースを設定した。ステーション設置数はモデル事業実施地域のステーション設置数に基づき平均的な値を設定した。

モデルケース B は、人口10万人程度の中規模の都市を想定した。昨年度モデル事業において先行的に取り組んでいる地域を念頭に、ボックス回収とピックアップ回収の組合せによる回収を実施することとした。ボックス設置数は、モデル事業実施先行3地域の設置数に基づき平均的な値を設定した。

モデルケース C は、人口50万人程度の都市を想定した。本年度モデル事業から新たに加わった都市部での回収を想定し、ボックス回収、イベント回収の組合せによる回収を実施することとした。回収規模については、ボックス設置数は、モデル事業実施先行3地域の設置数に基づき平均的な値を設定した。イベント開催数は、本年度モデル事業を実施した大都市(江東区、八王子市、京都市)を参考に設定した。

なお、本年度モデル事業では100万人規模の大都市でも実施したところであるが、大都市での実施は初年度であったことから、回収の傾向が十分に見えていないこともあり、モデルケースとしてのあるべき姿の設定が難しい。大都市部におけるモデル事業を継続し、今後の更なるデータの蓄積を通じて、大都市を想定したモデルケースを設定して試算することが望ましいと考えられる。

モデル事業実施地域におけるコストや回収実績等のデータから、(1)小型家電回収、(2)中間処理、(3)レアメタル回収の段階毎のコスト等を試算した。以下に、計算のフローを示す。

1 「システムの立ち上げに係るコスト」

各段階(小型家電回収 / 中間処理 / レアメタル回収。以下同様)におけるイニシャルコスト情報をモデル事業より収集

< 収集したコスト情報 >

- ・ ボックス回収(準備人件費、ボックス購入費、ボックス設置費、周知費用)
- ・ ピックアップ回収(準備人件費、回収物保管箱費用)
- ・ イベント回収(準備人件費、出展用資材購入・運搬等、周知費用)
- ・ ステーション回収(準備人件費、コンテナ準備費用、住民説明会費用、周知費用)
- ・ 中間処理(準備人件費、中間処理設備費)

レアメタル回収に関するデータについては、現状入手できていないため、データ入手を待つて分析を実施する。

各段階におけるイニシャルコストを試算(最小値～最大値を試算)

2 「システムの運用に係るコスト」

各段階におけるランニングコスト情報をモデル事業より収集

< 収集したコスト情報 >

- ・ ボックス回収(管理人件費、維持・補修費、収集・運搬費)
- ・ ピックアップ回収(ピックアップ作業費、管理人件費)
- ・ イベント回収(管理人件費、収集運搬費)
- ・ ステーション回収(管理人件費、収集・運搬費)
- ・ 中間処理(作業費、保管ヤード費用、解体作業費、破碎費、残渣・廃棄物処理費)

レアメタル回収に関するデータについては、現状入手できていないため、データ入手を待つて分析を実施する。

各段階におけるランニングコストを試算(最小値～最大値を試算)

1、2では、各モデル事業実施地域から得られたデータを基にイニシャルコスト、ランニングコストの試算を行うが、地域ごとに試算結果に差が出てくることから、最大値及び最小値を整理し、幅を持たせた把握を行うこととする。

3 「システムの経済性(小型家電のリサイクルに係る収支)」

<p>各段階におけるランニングコストを試算(更にコストは「必要コスト」と「追加コスト」に分類) モデルケース A~C の設定値を反映 モデルケース A~C における回収・処理コストの試算・・・X</p> <p>各段階における便益(有価物売却益、最終処分量削減効果等)に関する情報を収集 モデルケース A~C の設定値を反映 モデルケース A~C における便益の試算・・・Y</p> <p>(Y - X)により各モデルケースについてシステムの経済性を導出。</p>

3では、以下の手順に基づき、システムの経済性の指標として、モデルケースにおける「小型家電のリサイクルに係る収支」を考えることとする。

各段階におけるランニングコストの試算

2で試算したランニングコストについて、各モデルケースで設定した規模で実施した場合の値を試算した。

なお、コストについては、費目毎に小型家電の回収・リサイクルには必須であると考えられる「必要コスト」と、必ずしも必要ではないが効果を高めるために有効と考えられる「追加コスト」に分類した(分類するにあたっての考え方は の試算結果表に示す)。

各段階における便益の試算

小型家電の回収・リサイクルに伴う便益としては、以下が想定される。

直接的な便益	中間処理における有価物回収による便益
	レアメタル回収による便益 等
間接的な便益	最終処分量の減量による費用削減
	環境リスク低減による効果 等

このうち、データが入手できた「最終処分量の減量による費用削減(間接的な便益)」「中間処理における有価物回収による便益(間接的な便益)」について、以下の方法に基づき試算する。

- 最終処分量の減量による費用削減: モデル事業データに基づき試算した最終処分量の減量による削減費用単価(収集運搬費用や中間処理費用は含まず)に、各モデルケースで設定した回収重量を乗じて試算。
- 中間処理における有価物回収による便益: モデル事業データに基づき試算した中間処理における有価物回収による売却単価(基板の売却単価)に、各モデルケースで設定した回収重量を乗じて試算。

システムの経済性の検討

モデルケース A~C について、費用(ランニングコスト)と 便益の試算結果を比較した結果は以下のとおりである。

この試算結果によれば、モデルケース A~C のいずれの場合も、(便益 - 費用)は負の値となっている。ただし、本試算結果の解釈にあたっては、本試算の根拠となっているデータがモデル事業に基づくデータである点に十分留意が必要である。すなわち、本格的に回収が実施された場合には、コストの低減効果、回収台数の増加効果等が想定される。また、費用項目の考え方等についても引き続き、検討を行う必要がある。

【経済性の試算における課題】

- ・大都市におけるモデル事業のデータを引き続き収集することで、大都市での回収のモデルケースを設定し、試算を行う必要がある。
- ・上記試算では、レアメタル回収(製錬)については、データ入手の困難性等から試算の対象外とし、小型家電回収及び中間処理までを費用・便益の試算範囲としている。システムの経済性を評価する際の適切な評価範囲について、今後のデータ収集状況を見ながら検討していく必要がある。
- ・試算の根拠となっているデータについては、各モデル事業における実施規模や実施内容が異なることから、ばらつきが大きいものとなっている。今後、モデル事業における継続的なデータ収集を通じて、コストデータ等の精査を図ることや、関係事業者等へのヒアリングを実施することで、試算の精度を高めていく必要がある。また、費用項目についても、全て網羅できているか等の再検討が必要である。

モデルケースA:小規模都市でステーション回収 試算結果

人口規模	30,000 人
回収方式	ステーション回収
ステーション数	100 ヲ所
実施期間	1 年間
回収個数	7,600 個
回収重量	2,000 kg

モデル事業実施地域の平均的なステーション数に基づき人口300人に1カ所設置

モデル事業のステーション回収における回収実績に基づき設定

モデル事業のステーション回収の実績値(1個当たり重量)に基づき設定

単位:千円

	注	必要コスト・追加コストの考え方	必要コスト		追加コスト	
			最小	最大	最小	最大

ステーション回収	イニシャル	準備人件費	1	全て必要コストとする		700	859	1,111	1,690
		コンテナ準備費用	2	全て必要コストとする					
		住民説明会費用	3	説明会は必須ではないため、追加コストと見なす					
		周知費用	4	既存の媒体を用いて周知する場合も想定されるため、追加コストと見なす					
	ランニング	管理人件費	5	全て必要コストとする		601	1,765	0	0
		収集・運搬費	6	全て必要コストとする					

ステーション回収重量kg当たりランニングコスト	301円	883円	0円	0円
-------------------------	------	------	----	----

中間処理	イニシャル	準備人件費	7	全て必要コストとする		43	43	0	0
		中間処理設備費	8	全て必要コストとする					
	ランニング	作業費	9	全て必要コストとする		181	229	60	60
		保管ヤード費用	10	全て必要コストとする					
		解体作業費	11	全て必要コストとする					
		破碎費	12	破碎しない処理方法もあるため追加コストに計上					
		残渣・廃棄物処理費	13	全て必要コストとする					

中間処理重量kg当たりランニングコスト	91円	115円	30円	30円
---------------------	-----	------	-----	-----

	必要コスト		必要 + 追加コスト	
	最小	最大	最小	最大
イニシャルコスト計	743	902	1,854	2,592
ランニングコスト計	782	1,994	842	2,054

今後、モデルケースAを継続的に実施するとした場合の年間あたりの費用・便益を以下に示す。

経済性評価	費用	ランニングコスト計	782	1,994	842	2,054
	便益	最終処分量減量による費用削減	236	236	236	236
		中間処理における有価物回収による便益				
	便益 - 費用(ランニングコスト)		-546	-1,758	-606	-1,818

回収重量kg当たり便益 - 費用(ランニングコスト)	-273円	-879円	-303円	-909円
----------------------------	-------	-------	-------	-------

- 注 1) コンテナ仕様検討、ステーション位置確認等
- 注 2) ステーション内に設置するボックス(コンテナ)の購入費
- 注 3) 住民説明用資料作成、説明会の開催等
- 注 4) デザイン料、内容検討、校正、印刷手配、印刷費等
- 注 5) 人件費(問合せ対応等)
- 注 6) ステーションへのコンテナ配置・回収に要する費用(新たな車両を手配することを想定)
- 注 7) 処理内容の検討、準備、手配等
- 注 8) 新たな大型の設備投資はないものと想定。中間処理の方法によって費用は異なることが想定されるが、試算できるだけのデータから収集できなかったことから、処理方法別の試算は実施していない。
- 注 9) 収集した小型家電の仕分けに要する人件費
- 注 10) 収集した小型家電の保管ヤードの費用
- 注 11) 手解体に要する人件費
- 注 12) 破碎機による破碎費用
- 注 13) 中間処理後の残渣処理費

モデルケースB: 中規模都市でボックス回収 + ピックアップ回収 試算結果

人口規模	100,000 人
回収方式	ボックス回収 + ピックアップ回収
ボックス設置数	20 ヲ所
実施期間	1 年間
回収個数	19,000 個
回収重量	7,200 kg

モデル事業実施地域の平均的なボックス設置数に基づき人口5,000人に1ヵ所設置

モデル事業回収実績に基づきボックス回収9,000個、ピックアップ回収10,000個と設定
モデル事業実績値に基づき設定(ボックス回収2,300kg、ピックアップ回収4,900kg)

単位: 千円

	注	必要コスト・追加コストの考え方	必要コスト		追加コスト	
			最小	最大	最小	最大

ボックス回収	イニシャル	準備人件費	1	全て必要コストとする		711	2,105	420	1,516
		ボックス購入費	2	全て必要コストとする					
		ボックス設置費		全て必要コストとする					
	ランニング	周知費用	3	既存の媒体を用いて周知する場合も想定されるため、追加コストと見なす		525	959	777	777
		管理人件費	4	取組の定着により問合せ等の管理費が減少すると想定し追加コストと見なす					
		維持・補修費	5	全て必要コストとする					
		収集・運搬費	6	全て必要コストとする					

ボックス回収重量kg当たりランニングコスト	219円	400円	324円	324円
-----------------------	------	------	------	------

ピックアップ回収	イニシャル	準備人件費	7	全て必要コストとする		32	32	93	93
		回収物保管箱費用	8	既存の保管箱があるケースが想定されることから追加コストと見なす					
	ランニング	ピックアップ作業費	9	全て必要コストとする		341	1,349	96	96
		管理人件費	10	取組の定着により問合せ等の管理費が減少すると想定し追加コストと見なす					

ピックアップ回収重量kg当たりランニングコスト	70円	275円	20円	20円
-------------------------	-----	------	-----	-----

中間処理	イニシャル	準備人件費	11	全て必要コストとする		155	155	0	0
		中間処理設備費	12	全て必要コストとする					
	ランニング	作業費	13	全て必要コストとする		649	822	216	216
		保管ヤード費用	14	全て必要コストとする					
		解体作業費	15	全て必要コストとする					
		破碎費	16	破碎しない処理方法もあるため追加コストに計上					
		残渣・廃棄物処理費	17	全て必要コストとする					

中間処理重量kg当たりランニングコスト	90円	114円	30円	30円
---------------------	-----	------	-----	-----

	必要コスト		必要 + 追加コスト	
	最小	最大	最小	最大
イニシャルコスト計	898	2,292	1,411	3,901
ランニングコスト計	1,516	3,130	2,605	4,219

今後、モデルケースBを継続的に実施するとした場合の年間あたりの費用・便益を以下に示す。

経済性評価	費用	ランニングコスト計	1,516	3,130	2,605	4,219
	便益	最終処分量減量による費用削減				
		中間処理における有価物回収による便益	849	849	849	849
	便益 - 費用(ランニングコスト)		-666	-2,281	-1,756	-3,370

回収重量kg当たり便益 - 費用(ランニングコスト)	-93円	-317円	-244円	-468円
----------------------------	------	-------	-------	-------

- 注 1) 現状調査、設置箇所検討、関連主体との調整・交渉、資材調達、収集運搬車両手配等
 注 2) 各モデル地域において購入個数やボックスの仕様が異なるため、ばらつきが大きく出ている可能性がある。
 注 3) デザイン料、内容検討、校正、印刷手配、印刷費等
 注 4) 人件費(回収手配、問合せ対応等) 注 5) ボックスの維持・補修費、保険費等
 注 6) 回収ボックスから自治体の集積所(もしくは中間処理施設)までの収集運搬費
 注 7) 現状調査、作業内容の交渉、資材調達等
 注 8) 自治体の清掃センター等の作業スペースでピックアップした小型家電を保管しておく箱の購入費
 注 9) ピックアップ作業費(小型家電回収に係る増分を計上)
 注 10) 問合せ対応等 注 11) 処理内容の検討、準備、手配等
 注 12) 新たな大型の設備投資はないものと想定。中間処理の方法によって費用は異なることが想定されるが、試算できるだけのデータが収集できなかったことから、処理方法別の試算は実施していない。
 注 13) 収集した小型家電の仕分けに要する人件費 注 14) 収集した小型家電の保管ヤードの費用
 注 15) 手解体に要する人件費 注 16) 破碎機による破碎費用 注 17) 中間処理後の残渣処理費

モデルケースC:大規模都市でボックス回収+イベント回収 試算結果

人口規模	500,000 人
回収方式	ボックス回収+イベント回収
ボックス設置数	100 か所
実施期間	1 年間
イベント開催数	10 件
回収個数	47,000 個
回収重量	12,000 kg

モデル事業実施地域(先行地域)の平均的なボックス設置数に基づき設定

ボックス回収はモデル事業先行地域の平均値より46,000個、イベント回収は10個以上回収のあったイベントの平均値より1,000個と設定

モデル事業実績値に基づき設定(ボックス回収11,700kg、イベント回収300kg)

単位:千円

	注	必要コスト・追加コストの考え方	必要コスト		追加コスト	
			最小	最大	最小	最大

ボックス回収	イニシャル	準備人件費	1	全て必要コストとする		3,553	10,526	2,100	7,578
		ボックス購入費	2	全て必要コストとする					
		ボックス設置費		全て必要コストとする					
	ランニング	周知費用	3	既存の媒体を用いて周知する場合も想定されるため、追加コストと見なす					
		管理人件費	4	取組の定着により問合せ等の管理費が減少すると想定し追加コストと見なす					
		維持・補修費	5	全て必要コストとする					
	収集・運搬費	6	全て必要コストとする		2,626	4,796	3,887	3,887	

ボックス回収重量kg当たりランニングコスト	219円	400円	324円	324円
-----------------------	------	------	------	------

イベント回収	イニシャル	準備人件費	7	簡素なイベント出展を想定し、最大値と最小値の差を追加コストと見なす		1,513	1,513	2,374	2,374
		出展用資材購入・運搬等		簡素なイベント出展を想定し、最大値と最小値の差を追加コストと見なす					
		周知費用	8	全て必要コストとする					
	ランニング	管理人件費	9	簡素なイベント出展を想定し、最大値と最小値の差を追加コストと見なす		430	505	2,220	2,220
		収集運搬費	10	全て必要コストとする					

イベント回収重量kg当たりランニングコスト	1433円	1683円	7400円	7400円
-----------------------	-------	-------	-------	-------

中間処理	イニシャル	準備人件費	11	全て必要コストとする		258	258	0	0
		中間処理設備費	12	全て必要コストとする					
	ランニング	作業費	13	全て必要コストとする		1,082	1,370	360	360
		保管ヤード費用	14	全て必要コストとする					
		解体作業費	15	全て必要コストとする					
		破碎費	16	破碎しない処理方法もあるため追加コストに計上					
		残渣・廃棄物処理費	17	全て必要コストとする					

中間処理重量kg当たりランニングコスト	90円	114円	30円	30円
---------------------	-----	------	-----	-----

	必要コスト		必要+追加コスト	
	最小	最大	最小	最大
イニシャルコスト計	5,324	12,297	9,798	22,249
ランニングコスト計	4,139	6,671	10,606	13,138

今後、モデルケースCを継続的に実施するとした場合の年間あたりの費用・便益を以下に示す。

経済性評価	費用	ランニングコスト計	4,139	6,671	10,606	13,138
	便益	最終処分量減量による費用削減	1,415	1,415	1,415	1,415
		中間処理における有価物回収による便益				
	便益 - 費用(ランニングコスト)	-2,723	-5,256	-9,191	-11,723	
	回収重量kg当たり便益 - 費用(ランニングコスト)	-227円	-438円	-766円	-977円	

注 1) 現状調査、設置箇所検討、関連主体との調整・交渉、資材調達、収集運搬車両手配等

注 2) 各モデル地域において購入個数やボックスの仕様が異なるため、ばらつきが大きく出ている可能性がある。

注 3) デザイン料、内容検討、校正、印刷手配、印刷費等 注 4) 人件費(回収手配、問合せ対応等)

注 5) ボックスの維持・補修費、保険費等 注 6) 回収ボックスから自治体の集積所(もしくは中間処理施設)までの収集運搬費

注 7) 出展内容検討、出展イベント選定・出展手続き、資材準備等。

注 8) デザイン料、内容検討、校正、印刷手配、印刷費等 注 9) イベント当日対応者の人件費

注 10) イベント会場から自治体の集積所(もしくは中間処理施設)までの収集運搬費 注 11) 処理内容の検討、準備、手配等

注 12) 新たな大型の設備投資はないものと想定。中間処理の方法によって費用は異なることが想定されるが、試算できるだけのデータが収集できなかったことから、処理方法別の試算は実施していない。

注 13) 収集した小型家電の仕分けに要する人件費 注 14) 収集した小型家電の保管ヤードの費用

注 15) 手解体に要する人件費 注 16) 破碎機による破碎費用 注 17) 中間処理後の残渣処理費

4-2. 課題の整理

(1) システムの経済性について

- モデルケースの精緻化
 - ・ 本年度のシステムの経済性に関する検討結果を踏まえ、次年度のモデル事業を通じてさらにデータ(特に、レアメタル回収(製錬)に係る費用データ、大都市でのモデルケースの設定に必要なデータ)を収集し、システムの経済性の検討を行うためのモデルケースを精緻化する必要がある。
- 使用済小型家電からのレアメタルリサイクルに係る費用・便益の検討
 - ・ 使用済小型家電からのレアメタルリサイクルを実操業ベースにて実施した場合を想定した費用・便益を試算し、システムの経済性を検討することが必要と考えられる。

5. 次年度の検討事項

本年度開催した2回の研究会及びそれぞれ2回のワーキンググループでは、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係る環境管理における課題について検討してきた。

その中で、今後も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。

(1) レアメタルの効率的な回収が望める小型家電の把握

- 回収対象となり得る小型家電の把握
 - ・ レアメタルを含有する製品、部位・部品等の情報(特に、基板以外の特定部位・特定部品)を引き続き収集し、回収対象となり得る小型家電について整理する。
- 使用済小型家電の回収ポテンシャルの把握
 - ・ 今年度の検討結果を踏まえ、モデル事業における回収量データの充実や地域特性も考慮した把握手法の検討等を通じて、より精度の高い回収ポテンシャルを整理する。
 - ・ 中間処理・レアメタル回収に関するモデル事業の実施を通じて、中間処理・製錬技術に応じた小型家電からのレアメタル回収可能量を整理するとともに、回収対象とする鉱種・品目を抽出する。
- 使用済電気電子機器に関する国際動向の把握
 - ・ 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、最新の動向を整理する。

(2) 使用済小型家電の回収について

1) 効果的・効率的な回収方法の把握

- 効果的・効率的な回収手法の把握
 - ・ 多様な地域におけるモデル事業の継続的な実施を通じて、小型家電回収に関するノウハウの蓄積を行い、地域特性等も踏まえた小型家電の効率的な回収方法に関する情報を整理する。
- 市民とのコミュニケーション手法の把握
 - ・ 回収事業にかかる時間経過に伴う市民の意識や回収量の変化、周知の効果等を確認するために、モデル事業を通じて継続的なデータ収集・分析を行い、効果的・効率的な回収を進めるにあたって必要になる様々な周知手法とその効果、フィードバックすべき情報やその発信のあり方等について整理する。

2) 制度との整合性

- ・ 廃棄物処理法等の既存の制度と効果的・効果的な回収方法との整合性を確保する上での問題点についてとりまとめる。

(3) 使用済小型家電からのレアメタルの回収について

1) 小型家電に含まれるレアメタル及びそれらを含有する部位・部品

- 使用済小型家電に含まれるレアメタル含有量の把握
 - ・ これまでのモデル事業で取得したデータ等を踏まえ、更に製品毎、部位・部品毎のレアメタル含有状況を特定する必要がある製品、部品等を中心に、引き続き、使用済小型家電に含まれているレアメタル分析調査等含有実態について把握する。

2)レアメタル回収の現状

- レアメタルリサイクルの回収に関する実態把握
- ・ レアメタルリサイクルあるいはレアメタル製品取り扱っている非鉄製錬事業者及びレアメタル専門事業者の既存技術・システムについて、引き続きプロセス等詳細を把握する。また、レアメタルリサイクルに係る国内外の技術開発動向について最新情報等を整理する。

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

- 使用済小型家電からのレアメタル回収可能性の検討
- ・ 今年度、既存技術・システムを活用し一部モデル事業で実施した使用済小型家電からのレアメタル回収の可能性の検討について、投入量を増やしかつ、これまでのモデル事業で得られた成果等(例えば、含有量が多い製品・部品に限定し、レアメタルがより濃縮する適当な中間処理を採用する等)を踏まえ本格的に行う。

(4)使用済小型家電からのレアメタルの回収における環境管理について

1)廃小型家電処理のリスクの把握

- 金属、難燃剤等のハザードの評価
- ・ 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、最新の研究動向等に基づき、ハザード情報等の更なる把握を進め、一定の整理を行う。
- ・ 小型家電中のレアメタルの存在形態と含有量、当該存在形態におけるハザード情報について更なる把握を進め、一定の整理を行う。
- ・ 欧州の関連規制の見直し状況、アジアの規制の制定状況等、最新の国際的な規制の動向を把握し、海外の電気電子機器に関する規制の動向について一定の整理を行う。
- 小型家電中の金属、難燃剤等の測定手法の標準化
- ・ 本年度の使用済小型家電の含有量試験・溶出試験における分析結果・分析精度を踏まえ、小型家電中の金属、難燃剤等の測定手法の標準化に向け更に検討し、一定の整理を行う。
- 処分した場合とリサイクルした場合の環境影響ポテンシャルの把握
- ・ 小型家電の処理方法別処理量の推計値と、破碎・焼却・埋立及びリサイクルの際のレアメタルの分配挙動等を用いて、使用済小型家電を処分した場合とリサイクルした場合の環境影響ポテンシャルを比較し、一定の整理を行うとともに、使用済小型家電からのレアメタルリサイクルシステムを構築していく上でのリスク管理の考え方を検討する際の参考とする。

2)リサイクル施設でのリスク管理の考え方の整理

- 中間処理施設におけるリスク管理の考え方の整理
- ・ 本年度のモデル事業における検討結果や更なる情報収集を踏まえ、使用済小型家電からのレアメタル回収におけるリサイクル施設でのリスク管理の考え方について、一定の整理を行う。
- 製錬施設におけるリスク管理の考え方の整理
- ・ 次年度のモデル事業を通じて製錬施設におけるリスクイベント評価のためのデータを収集・整理し、製錬施設でのリスク管理の考え方について、一定の整理を行う。

(5)システムの経済性について

- モデルケースの精緻化
 - ・ 本年度のシステムの経済性に関する検討結果を踏まえ、次年度のモデル事業を通じてさらにデータ(特に、レアメタル回収(製錬)に係る費用データ、大都市でのモデルケースの設定に必要なデータ)を収集し、システムの経済性の検討を行うためのモデルケースを精緻化する。
- 使用済小型家電からのレアメタルリサイクルに係る費用・便益の検討
 - ・ 使用済小型家電からのレアメタルリサイクルを実操業ベースにて実施した場合を想定した費用・便益を試算し、システムの経済性を検討・整理する。

(6)モデル事業について

使用済小型家電からのレアメタル回収と適正処理の検討においては、引き続きモデル事業の継続を通じて情報を収集、分析し、一定の結論を得ることが必要である。

1)使用済小型家電の回収

- 効果的回収方式の把握
 - ・ 多様な地域におけるモデル事業の継続的な実施を通じて、小型家電回収に関するノウハウの蓄積を行い、地域特性等も踏まえた小型家電の望ましい回収方法に関する情報を整理する。

2)使用済小型家電からのレアメタルの回収

- 適用可能な中間処理の水準と既存レアメタル回収システムとの整合性の把握
 - ・ 本年度モデル事業に引き続き、使用済小型家電の中間処理の検討を行うと共に、既存のレアメタル回収システムとのマッチングを行う。
- 様々な特定部位・部品の分離技術、特定のレアメタルの分離(抽出・製錬)技術の把握
 - ・ 使用済小型家電に適用可能な特定部品・部位の分離技術や、レアメタル分離技術を整理する。

3)使用済小型家電からのレアメタルの回収における環境管理

- 適切にハザードを把握、評価するためのレアメタル及び有害物質の分析
 - ・ 使用済小型家電に含有されているレアメタルや有害物質の分析(精度調査を含む)を継続して実施し、その結果を取りまとめる。
- 適用するレアメタル回収フローに即した環境影響ポテンシャルとリスクイベントの把握
 - ・ レアメタルリサイクルシステムを構築していく上でのリスク管理の考え方を整理するため、環境影響ポテンシャルに係る基礎情報やリスクイベント等を把握する。

参 考 資 料

[1.使用済小型家電の回収について]

参考資料 1 「使用済小型家電からのレアメタルリサイクルモデル事業実施概要」

参考資料 2 「使用済小型家電の回収に関するファクトデータ」

[2.使用済小型家電からのレアメタルの回収について]

参考資料 3 「小型家電中の金属等の含有量試験結果」

[3.使用済小型家電からのレアメタルの回収における環境管理について]

参考資料 4 「金属、難燃剤等のハザード情報の整理」

参考資料 5 「有害物質管理における海外の動向」

参考資料 6 「製品中のレアメタル等の暫定分析方法」

参考資料1

使用済小型家電からのレアメタルリサイクルモデル事業

実施概要

(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)

小型家電の回収実施地区及び回収期間

回収手法	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
ボックス回収	【大館市、能代市、山本郡】 平成20年12月22日 ～平成22年2月28日 【その他地域】 平成21年7月1日 ～平成22年2月28日	【日立市】 平成21年2月1日 ～平成22年2月28日 【高萩市、北茨城市】 平成21年9月1日 ～平成22年2月28日	【大牟田市】 平成21年1月18日 ～平成22年2月28日	【江東区・八王子市】 平成21年11月15日 ～平成22年2月28日	【名古屋市】 平成21年11月20日 ～平成22年3月31日 【津島市】 平成21年12月1日 ～平成22年3月31日	平成21年11月1日～平成22年1月31日	平成21年12月1日～平成22年2月28日
ピックアップ回収	【大館市】 平成20年12月12日 ～平成22年2月28日 【潟上市】 平成21年9月 ～平成22年2月 (収集運搬は1月以降実施)	【日立市】 平成21年2月1日 ～平成22年2月28日 【高萩市・北茨城市】 平成21年9月1日 ～平成22年2月28日 北茨城市は自己搬入のみ対象	【大牟田市】 平成20年12月11日 ～平成22年2月28日	-	-	(参考) ゴミ組成調査を平成21年11月19日、12月15日に実施	-
ステーション回収	-	-	【大木町】 平成21年8月1日 ～平成22年2月28日 【筑後市】 平成21年9月1日 ～平成22年2月28日	-	【津島市】 平成21年12月1日 ～平成22年2月28日	-	平成21年12月1日～平成22年2月28日
集団回収・市民参加型回収	-	-	-	【八王子市】 平成21年11月1日 ～平成22年2月28日	【名古屋市】 平成21年11月20日 ～平成22年3月31日 【津島市】 平成21年12月1日 ～平成22年2月28日	-	-
イベント回収	こども冬まつり 平成21年2月1日 第9回あきたエコ&リサイクルフェスティバル 平成21年9月5日、6日 3R推進秋田大会 平成21年9月5日 こでん回収ECOイベント 平成21年11月21日、22日	ひたち環境都市フェスタ(日立市) 平成21年7月18日、19日 古河関東ド・マンナカ祭り(古河市) 平成21年10月10日、11日 サイエンス・カフェ in 高萩市 平成21年12月12日 サイエンス・カフェ in 北茨城市 平成22年1月23日 サイエンス・カフェ in 日立市 平成22年2月20日	オープニングイベント 平成21年1月18日 2009環境フェア 平成21年3月22日 道の駅「おおむた」花ぶらす館 9周年記念祭 平成21年10月10日～12日 新栄町秋の環境フェア 平成21年11月8日 おおむたエコタウンフェア 平成21年11月15日 道の駅「おおむた」花ぶらす館 正月用品即売会 平成21年12月27日 おおむた環境フェア 平成22年3月下旬 (新型インフルエンザを考慮し、中止。)	江東区民まつり(江東区) 平成21年10月17日～10月18日 法政大学(八王子市) 平成21年10月18日 帝京大学(八王子市) 平成21年10月25日 たまかんフェスタ(八王子市) 平成21年10月25日 工学院大学(八王子市) 平成21年10月31日 東京工業高等専門学校(八王子市) 平成21年10月31日 杏林大学(八王子市) 平成21年11月1日 あったかホール祭り(八王子市) 平成21年11月1日 多摩美術大学(八王子市) 平成21年11月2日 東京薬科大学(八王子市) 平成21年11月3日 東京純心大学(八王子市) 平成21年11月7日 ヤマザキ動物看護大学(八王子市) 平成21年11月8日 いちょう祭り(八王子市) 平成21年11月21日～11月22日 森田正光さん環境講演会と映画「WALL・E」上映会(八王子市) 平成21年11月22日	-	キックオフイベント 平成21年11月1日 龍谷大学第87回龍谷祭 平成21年11月1日～11月3日 梅小路公園一木手づくり市 平成21年11月5日 池坊短期大学第58回大学祭 平成21年11月7日～11月8日 百万遍さんの手づくり市 平成21年11月15日 京都サンガF.C.ホームゲーム 平成21年11月21日 市役所前フリーマ 平成21年11月22日 京都サンガF.C.ホームゲーム 平成21年11月28日 梅小路公園一木手づくり市 平成21年12月3日 市役所前フリーマ(兼中間報告イベント) 平成21年12月6日 百万遍さんの手づくり市 平成21年12月15日 もっぺん&ECO・DENライブ in カナート洛北 平成22年1月7日 百万遍さんの手づくり市 平成21年1月15日 市役所前フリーマ 平成21年1月31日 京都ハンナリーズホームゲーム 平成22年1月23日 京都ハンナリーズホームゲーム 平成22年1月24日 2010京都新聞ロック!! 平成22年1月23日 市役所前フリーマ 平成21年2月14日 百万遍さんの手づくり市 平成21年2月15日 京都ハンナリーズホームゲーム 平成22年3月6日	水俣市制施行60周年記念事業 環境モデル都市フェスタ 平成21年11月22日

						²¹ 京都ハンナリーズホームゲーム 平成 22 年 3 月 7 日 ²² 市役所前フリーマ 平成 21 年 3 月 7 日 ²³ 京都サンガF.C.ホームゲーム 平成 22 年 3 月 14 日 ²⁴ 百万遍さんの手づくり市 平成 21 年 3 月 15 日 キックオフイベントでは回収はせ ず、普及啓発のみを実施	
--	--	--	--	--	--	--	--

ボックス回収 : 回収ボックス(回収箱)を様々な地点に常設し、排出者が使用済小型家電を直接投入する方式

ピックアップ回収: 従来の一般廃棄物の分別区分にそって回収し、回収した一般廃棄物から使用済小型家電を選別する方式

ステーション回収: ステーション(ごみ排出場所)ごとに定期的に行っている資源物回収に併せて、使用済小型家電回収コンテナを設置し、使用済小型家電を回収する方式

集団回収 : 既に資源物の集団回収を行っている団体を対象に、使用済小型家電を集団回収する方式

イベント回収 : 地域のイベントにおいて回収ボックス等を設置し、参加者が持参した使用済小型家電を回収する方式

先行3地域の回収地域の拡大について

秋田県: 効率的な収集運搬方法の検討を行うために、秋田県全域を回収地域とした。

茨城県: 地域の特性に応じた回収方法の検討を行うために、高萩市・北茨城市を回収地域に追加した。

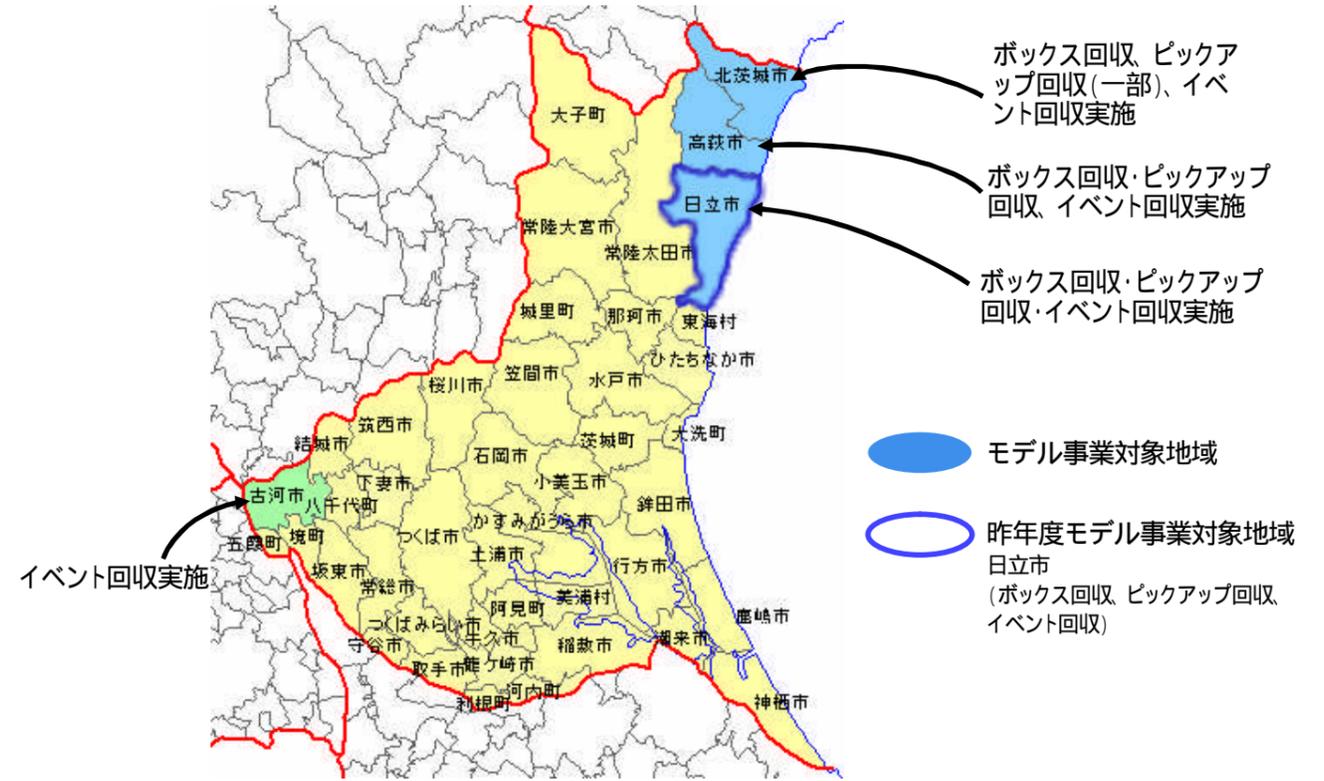
福岡県: 新たな方法(ステーション回収)による使用済小型家電の回収に関して検討を行うために、筑後市・大木町を回収地域に追加した。

(1) 回収地域の基礎データ

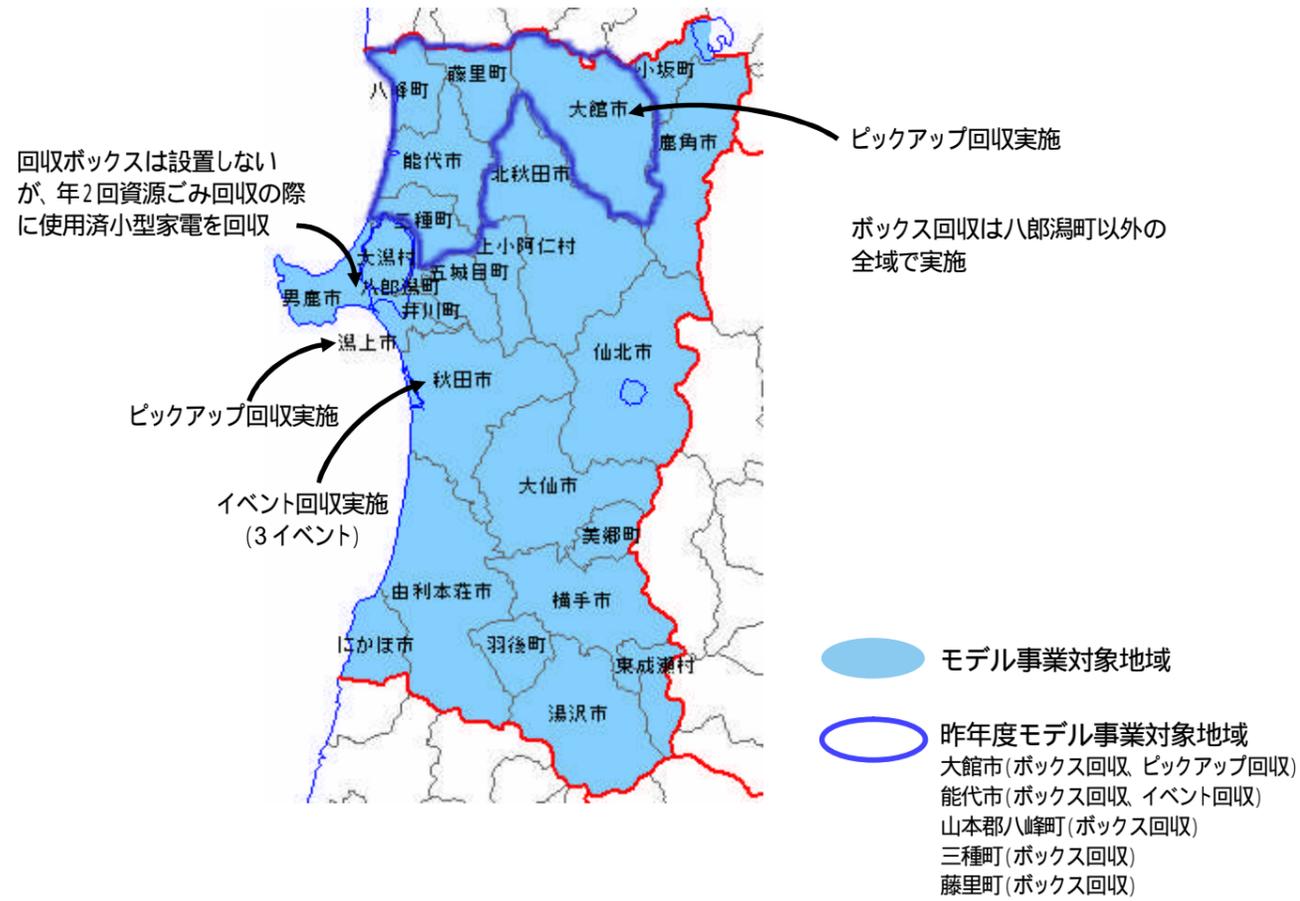
回収モデル事業対象地域の基礎データを下記の情報項目に従って、以下の図表に示す。

【情報の整理項目】

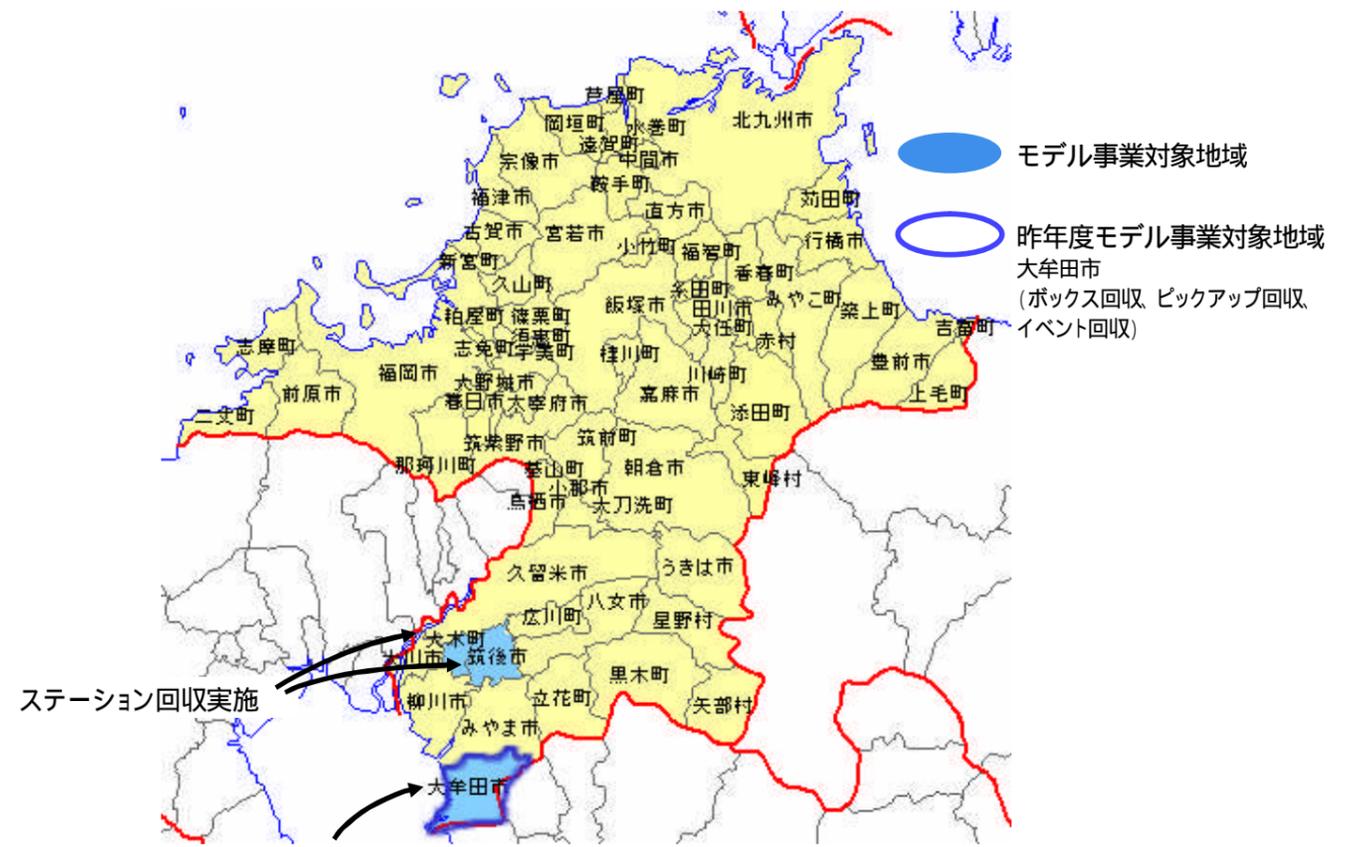
- 位置、地形
- 人口、世帯数
- 面積
- 人口密度
- 産業部門別就業者割合
- 人口の年齢構成
- 地域性(気候等)
- 日常生活の主要な交通手段
- 使用済小型家電排出時の一般廃棄物の分類



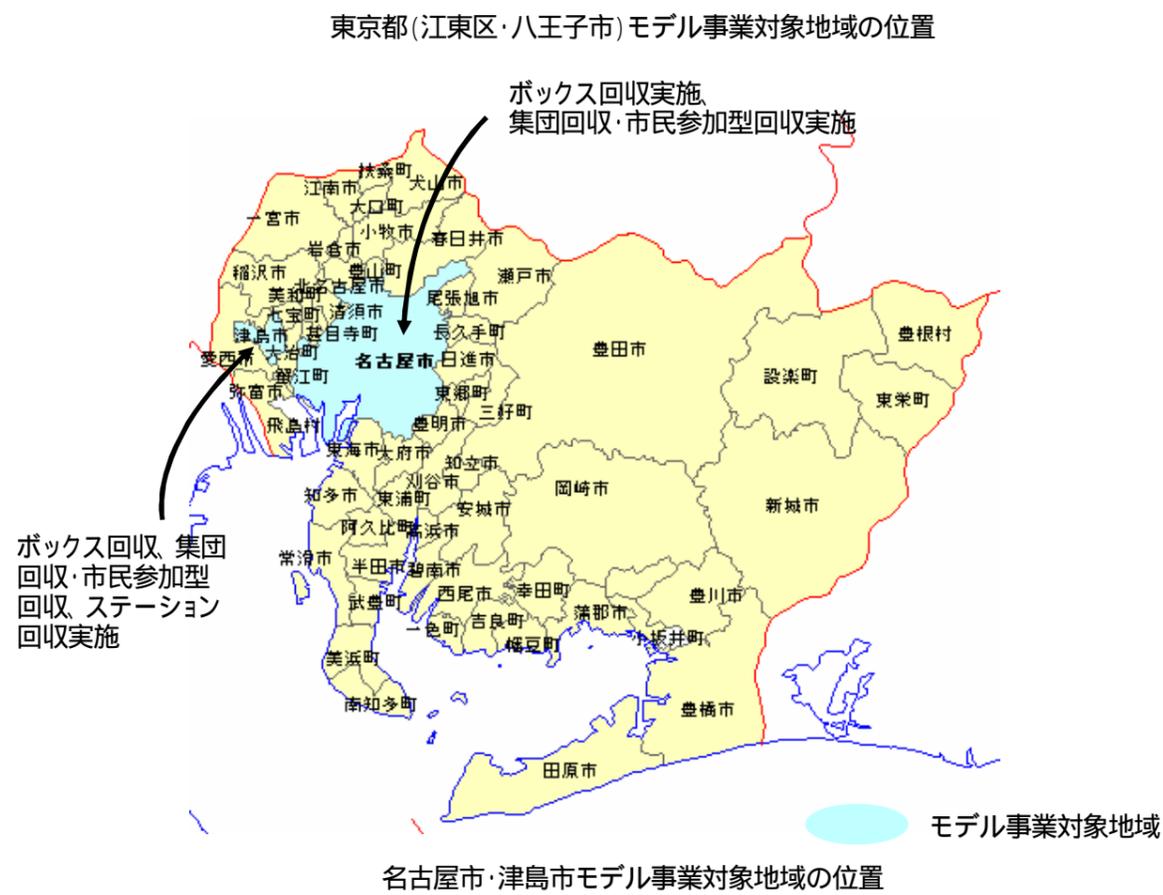
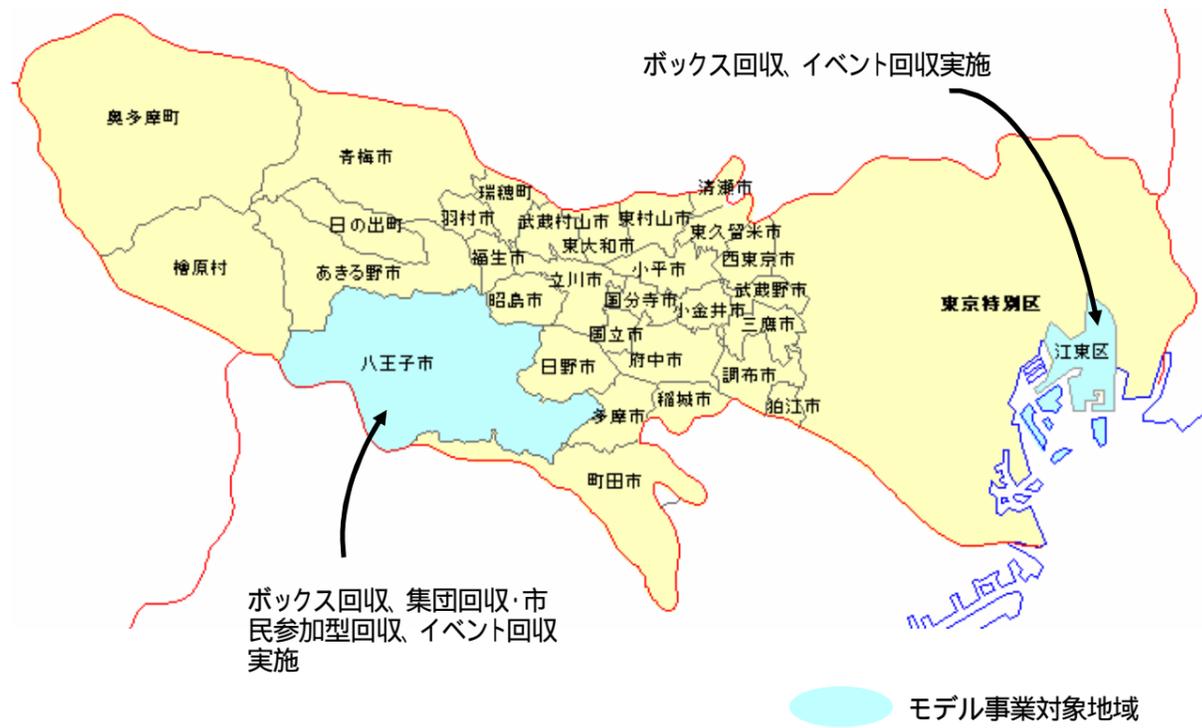
茨城県モデル事業対象地域（日立市、高萩市、北茨城市、古河市）の位置



秋田県モデル事業対象地域の位置



ボックス回収・ピックアップ回収
福岡県モデル事業対象地域（大牟田市、筑後市、大木町）の位置



回収モデル対象地域の基礎データ

情報項目	秋田県 全域	茨城県 日立市、高萩市、北茨城市、古河市	福岡県 大牟田市、筑後市、大木町	東京都(江東区・八王子市)	名古屋市・津島市	京都市	水俣市																																																																																																																																																																															
人口世帯数	秋田県 1,098,339 人、397,420 世帯 (秋田県ウェブサイト(平成21年8月1日現在))	日立市 194,054 人、78,411 世帯 高萩市 31,285 人、11,851 世帯 北茨城市 47,419 人、17,441 世帯 古河市 143,879 人、50,765 世帯 (茨城県ウェブサイト(平成21年8月1日現在))	大牟田市 125,099 人、50,880 世帯 筑後市 48,412 人、16,590 世帯 大木町 14,392 人、4,465 世帯 (福岡県ウェブサイト(平成21年8月1日現在))	江東区 445,571 人、221,582 世帯 八王子市 551,354 人、242,995 世帯 (東京都ウェブサイト(平成21年10月1日現在))	名古屋市 2,257,888 人、1,012,259 世帯 津島市 66,902 人、25,266 世帯 (名古屋市・津島市ウェブサイト(平成21年10月1日現在))	京都市 1,465,816 人、676,023 世帯 (京都市ウェブサイト(平成21年10月1日現在))	水俣市 27,327 人、11,145 世帯 (熊本県ウェブサイト(平成21年10月1日現在))																																																																																																																																																																															
面積	11,636.25 km ² (国土交通省国土地理院ウェブサイト(平成21年4月1日現在))	日立市 225.55 km ² 高萩市 193.65 km ² 北茨城市 186.55 km ² 古河市 123.58 km ² (国土交通省国土地理院ウェブサイト(平成21年4月1日現在))	大牟田市 81.55 km ² 筑後市 41.85 km ² 大木町 18.43 km ² (国土交通省国土地理院ウェブサイト(平成21年4月1日現在))	江東区 39.94 km ² 八王子市 186.31 km ² (国土交通省国土地理院ウェブサイト(平成21年4月1日現在))	名古屋市 269.15(326.43) km ² 津島市 25.08 km ² (国土交通省国土地理院ウェブサイト(平成21年4月1日現在))	京都市 827.90 km ² (国土交通省国土地理院ウェブサイト(平成21年4月1日現在))	水俣市 162.89 km ² (国土交通省国土地理院ウェブサイト(平成21年4月1日現在))																																																																																																																																																																															
人口密度	秋田県 94.4 人/km ² (全国平均の1/4)	日立市 860.4 人/km ² (全国平均の2.5倍) 高萩市 161.6 人/km ² (全国平均の1/2) 北茨城市 254.2 人/km ² (全国平均の3/4) 古河市 1,164.3 人/km ² (全国平均の3.5倍)	大牟田市 1,534.0 人/km ² (全国平均の4.5倍) 筑後市 1,156.8 人/km ² (全国平均の3.5倍) 大木町 780.9 人/km ² (全国平均の2.3倍)	江東区 11,156.0 人/km ² (全国平均の33倍) 八王子市 2,959.3 人/km ² (全国平均の8.8倍)	名古屋市 6,916.9 人/km ² (全国平均の20.5倍) 津島市 2,667.5 人/km ² (全国平均の7.9倍)	京都市 1,770.5 人/km ² (全国平均の5.3倍)	水俣市 167.8 人/km ² (全国平均の1/2)																																																																																																																																																																															
産業部門別就業者割合	 (平成17年国勢調査)	 (平成17年国勢調査)	 (平成17年国勢調査)	 (平成17年国勢調査)	 (平成17年国勢調査)	 (平成17年国勢調査)	 (平成17年国勢調査)																																																																																																																																																																															
年齢構成	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="5">(単位:人)</th></tr> <tr><th>性別</th><th>計</th><th>15歳未満</th><th>15-64歳</th><th>65歳以上</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>男</td><td>521,377</td><td>67,333 (13%)</td><td>327,006 (63%)</td><td>126,751 (24%)</td></tr> <tr><td>女</td><td>587,630</td><td>64,616 (11%)</td><td>330,964 (56%)</td><td>191,824 (33%)</td></tr> <tr><td>計</td><td>1,109,007</td><td>131,949 (12%)</td><td>657,970 (59%)</td><td>318,575 (29%)</td></tr> </tbody> </table> (平成20年秋田県年齢別人口流動調査結果)	(単位:人)					性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上	男	521,377	67,333 (13%)	327,006 (63%)	126,751 (24%)	女	587,630	64,616 (11%)	330,964 (56%)	191,824 (33%)	計	1,109,007	131,949 (12%)	657,970 (59%)	318,575 (29%)	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="5">(単位:人)</th></tr> <tr><th>性別</th><th>計</th><th>15歳未満</th><th>15-64歳</th><th>65歳以上</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>男</td><td>207,272</td><td>28,873 (14%)</td><td>135,190 (65%)</td><td>43,170 (21%)</td></tr> <tr><td>女</td><td>209,522</td><td>27,444 (13%)</td><td>128,072 (61%)</td><td>53,983 (26%)</td></tr> <tr><td>計</td><td>416,794</td><td>56,317 (14%)</td><td>263,262 (63%)</td><td>97,153 (23%)</td></tr> </tbody> </table> (年齢別人口(茨城県常住人口調査結果)(平成21年7月1日現在)) 日立市、高萩市、北茨城市、古河市の合計	(単位:人)					性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上	男	207,272	28,873 (14%)	135,190 (65%)	43,170 (21%)	女	209,522	27,444 (13%)	128,072 (61%)	53,983 (26%)	計	416,794	56,317 (14%)	263,262 (63%)	97,153 (23%)	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="5">(単位:人)</th></tr> <tr><th>性別</th><th>計</th><th>15歳未満</th><th>15-64歳</th><th>65歳以上</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>男</td><td>86,362</td><td>12,694 (15%)</td><td>53,492 (62%)</td><td>19,938 (23%)</td></tr> <tr><td>女</td><td>101,557</td><td>12,017 (12%)</td><td>57,451 (57%)</td><td>31,887 (31%)</td></tr> <tr><td>計</td><td>187,919</td><td>24,711 (13%)</td><td>110,943 (59%)</td><td>51,825 (28%)</td></tr> </tbody> </table> (福岡県人口移動調査(平成21年7月1日現在)) 大牟田市、筑後市、大木町の合計	(単位:人)					性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上	男	86,362	12,694 (15%)	53,492 (62%)	19,938 (23%)	女	101,557	12,017 (12%)	57,451 (57%)	31,887 (31%)	計	187,919	24,711 (13%)	110,943 (59%)	51,825 (28%)	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="5">(単位:人)</th></tr> <tr><th>性別</th><th>計</th><th>15歳未満</th><th>15-64歳</th><th>65歳以上</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>男</td><td>494,696</td><td>63,617 (13%)</td><td>346,045 (70%)</td><td>85,034 (17%)</td></tr> <tr><td>女</td><td>489,909</td><td>60,699 (12%)</td><td>321,778 (66%)</td><td>107,432 (22%)</td></tr> <tr><td>計</td><td>984,605</td><td>124,316 (13%)</td><td>667,823 (68%)</td><td>192,466 (20%)</td></tr> </tbody> </table> (東京都ウェブサイト 住民基本台帳による東京都の世帯と人口 平成21年1月1日現在)	(単位:人)					性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上	男	494,696	63,617 (13%)	346,045 (70%)	85,034 (17%)	女	489,909	60,699 (12%)	321,778 (66%)	107,432 (22%)	計	984,605	124,316 (13%)	667,823 (68%)	192,466 (20%)	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="5">(単位:人)</th></tr> <tr><th>性別</th><th>計</th><th>15歳未満</th><th>15-64歳</th><th>65歳以上</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>男</td><td>1,140,861</td><td>155,378 (14%)</td><td>778,101 (68%)</td><td>207,382 (18%)</td></tr> <tr><td>女</td><td>1,161,274</td><td>148,939 (13%)</td><td>742,052 (64%)</td><td>270,283 (23%)</td></tr> <tr><td>計</td><td>2,302,135</td><td>304,317 (13%)</td><td>1,520,153 (66%)</td><td>477,665 (21%)</td></tr> </tbody> </table> (愛知県ウェブサイト 市町村別年齢別人口平成21年7月1日現在)	(単位:人)					性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上	男	1,140,861	155,378 (14%)	778,101 (68%)	207,382 (18%)	女	1,161,274	148,939 (13%)	742,052 (64%)	270,283 (23%)	計	2,302,135	304,317 (13%)	1,520,153 (66%)	477,665 (21%)	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="5">(単位:人)</th></tr> <tr><th>性別</th><th>計</th><th>15歳未満</th><th>15-64歳</th><th>65歳以上</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>男</td><td>696,750</td><td>90,152 (13%)</td><td>466,964 (67%)</td><td>139,634 (20%)</td></tr> <tr><td>女</td><td>769,066</td><td>85,926 (11%)</td><td>488,019 (63%)</td><td>195,121 (25%)</td></tr> <tr><td>計</td><td>1,465,816</td><td>176,078 (12%)</td><td>954,983 (65%)</td><td>334,755 (23%)</td></tr> </tbody> </table> (京都市ウェブサイト 年齢(各歳)別推計人口平成21年10月1日現在)	(単位:人)					性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上	男	696,750	90,152 (13%)	466,964 (67%)	139,634 (20%)	女	769,066	85,926 (11%)	488,019 (63%)	195,121 (25%)	計	1,465,816	176,078 (12%)	954,983 (65%)	334,755 (23%)	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="5">(単位:人)</th></tr> <tr><th>性別</th><th>計</th><th>15歳未満</th><th>15-64歳</th><th>65歳以上</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>男</td><td>13,054</td><td>1,830 (14%)</td><td>7,845 (60%)</td><td>3,379 (26%)</td></tr> <tr><td>女</td><td>15,051</td><td>1,659 (11%)</td><td>8,048 (53%)</td><td>5,344 (36%)</td></tr> <tr><td>計</td><td>28,105</td><td>3,489 (12%)</td><td>15,893 (57%)</td><td>8,723 (31%)</td></tr> </tbody> </table> (水俣市基本台帳の年齢別人口平成21年9月現在)	(単位:人)					性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上	男	13,054	1,830 (14%)	7,845 (60%)	3,379 (26%)	女	15,051	1,659 (11%)	8,048 (53%)	5,344 (36%)	計	28,105	3,489 (12%)	15,893 (57%)	8,723 (31%)
(単位:人)																																																																																																																																																																																						
性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上																																																																																																																																																																																		
男	521,377	67,333 (13%)	327,006 (63%)	126,751 (24%)																																																																																																																																																																																		
女	587,630	64,616 (11%)	330,964 (56%)	191,824 (33%)																																																																																																																																																																																		
計	1,109,007	131,949 (12%)	657,970 (59%)	318,575 (29%)																																																																																																																																																																																		
(単位:人)																																																																																																																																																																																						
性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上																																																																																																																																																																																		
男	207,272	28,873 (14%)	135,190 (65%)	43,170 (21%)																																																																																																																																																																																		
女	209,522	27,444 (13%)	128,072 (61%)	53,983 (26%)																																																																																																																																																																																		
計	416,794	56,317 (14%)	263,262 (63%)	97,153 (23%)																																																																																																																																																																																		
(単位:人)																																																																																																																																																																																						
性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上																																																																																																																																																																																		
男	86,362	12,694 (15%)	53,492 (62%)	19,938 (23%)																																																																																																																																																																																		
女	101,557	12,017 (12%)	57,451 (57%)	31,887 (31%)																																																																																																																																																																																		
計	187,919	24,711 (13%)	110,943 (59%)	51,825 (28%)																																																																																																																																																																																		
(単位:人)																																																																																																																																																																																						
性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上																																																																																																																																																																																		
男	494,696	63,617 (13%)	346,045 (70%)	85,034 (17%)																																																																																																																																																																																		
女	489,909	60,699 (12%)	321,778 (66%)	107,432 (22%)																																																																																																																																																																																		
計	984,605	124,316 (13%)	667,823 (68%)	192,466 (20%)																																																																																																																																																																																		
(単位:人)																																																																																																																																																																																						
性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上																																																																																																																																																																																		
男	1,140,861	155,378 (14%)	778,101 (68%)	207,382 (18%)																																																																																																																																																																																		
女	1,161,274	148,939 (13%)	742,052 (64%)	270,283 (23%)																																																																																																																																																																																		
計	2,302,135	304,317 (13%)	1,520,153 (66%)	477,665 (21%)																																																																																																																																																																																		
(単位:人)																																																																																																																																																																																						
性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上																																																																																																																																																																																		
男	696,750	90,152 (13%)	466,964 (67%)	139,634 (20%)																																																																																																																																																																																		
女	769,066	85,926 (11%)	488,019 (63%)	195,121 (25%)																																																																																																																																																																																		
計	1,465,816	176,078 (12%)	954,983 (65%)	334,755 (23%)																																																																																																																																																																																		
(単位:人)																																																																																																																																																																																						
性別	計	15歳未満	15-64歳	65歳以上																																																																																																																																																																																		
男	13,054	1,830 (14%)	7,845 (60%)	3,379 (26%)																																																																																																																																																																																		
女	15,051	1,659 (11%)	8,048 (53%)	5,344 (36%)																																																																																																																																																																																		
計	28,105	3,489 (12%)	15,893 (57%)	8,723 (31%)																																																																																																																																																																																		
							全国平均 336 人/km ² (H20)																																																																																																																																																																															

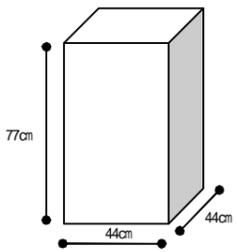
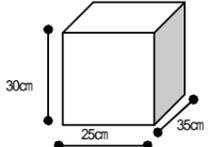
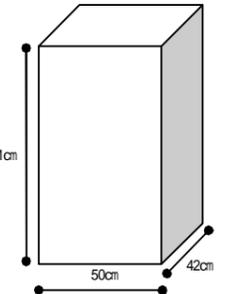
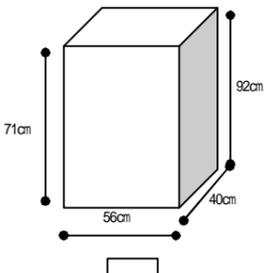
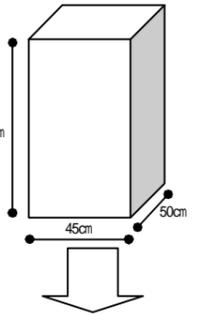
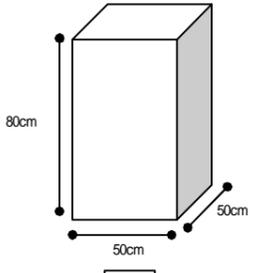
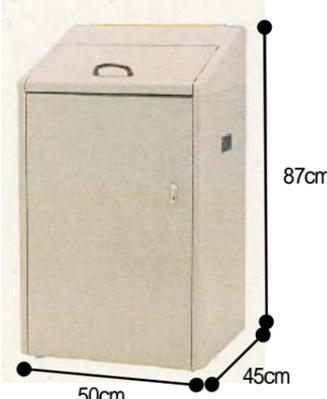
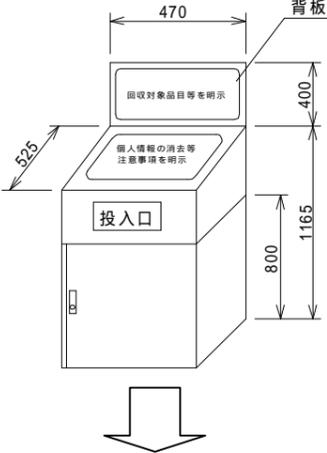
情報項目	秋田県 全域	茨城県 日立市、高萩市、北茨城市、古河市	福岡県 大牟田市、筑後市、大木町	東京都(江東区・八王子市)	名古屋市・津島市	京都市	水俣市
地域性(気候等)	<ul style="list-style-type: none"> 東北地方北西部に位置し、気候は日本海側気候に区分。 冬季間の日照時間が少なく気温は低い。県全域のほとんどが特別豪雪地帯に指定され、雪が多く降り積もりやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 関東地方北東部の茨城県に位置し、気候は太平洋側気候に区分。 気候は温暖である。 日立市、高萩市、北茨城市は、茨城県内では県の北東部に位置し、太平洋に面している。また、古河市は、県の西部に位置し、首都圏に隣接している。 	<ul style="list-style-type: none"> 九州地方の北東部の福岡県に位置し、気候は温帯的要素が強いが、日本海外側気候の影響も受ける。 瀬戸内海式気候に近く年間を通して温暖で、降水量も多くない。冬期は気温が氷点下まで下がることもあるが積雪することはほとんどない。 大牟田市、筑後市、大木町は県の南西部に位置、大牟田市は有明海に面し、熊本県と接している。筑後市、大木町は大牟田市の北側、筑後川流域に位置する。 	<p>太平洋側気候に区分され、温暖積雪はほとんどない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本州中部の濃尾平野に位置し、伊勢湾に南面しており、穏やかな東高西低の地勢である。地勢は東部の丘陵地、中央部の台地、北・西・南部の沖積地の3つに分かれている。面積は32645平方キロメートルである。 気候は比較的穏やかであるが、夏の平均湿度は70%を超えることが多くてむし暑く、冬は「伊吹おろし」と呼ばれる冷たい北西の季節風が吹き、季節により厳しい面がある。 	<p>京都府南部の山城盆地の中に位置する。</p> <p>瀬戸内式気候に位置し、比較的温暖積雪はほとんどない。</p>	<p>熊本県の最南端に位置し、北から北東にかけては葦北郡津奈木町、芦北町、球磨郡球磨村に接し、南から南東にかけては鹿児島県出水市、伊佐市に接しており、西は八代海(不知火海)に面している。</p> <p>面積は16289平方キロメートルで、東西に約22キロメートル、南北に約14キロメートルである。</p> <p>気候は太平洋側気候に属しており温暖だが、冬と夏で寒暖の差が大きい。</p>
日常生活の主要な交通手段	<ul style="list-style-type: none"> 日常生活の主な交通手段は車が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 日常生活の主な交通手段は車が多い。 市内への通勤通学者の割合が県内でも高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 日常生活の主な交通手段は車が多い。 市内や隣接する荒尾市への通勤通学のほか、福岡市内などへ通勤通学での鉄道利用もある。 	<p>公共交通機関が発達しており、車への依存は低い。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 市内は市営地下鉄、市バス、JR線、私鉄線による交通網が発達しており通勤・通学に頻りに利用される。一方で、自動車の利用も多い。 名古屋市へのバス路線以外は、津島市内の日常生活の主な交通手段は車が多い。名古屋市等への主な通勤通学手段は鉄道、バスであるが車種は少なくはない。 	<p>公共交通機関が発達しており、車への依存は低い。</p>	<p>日常生活の主な交通手段は車が多い。(タクシー、バス含む)</p> <p>鉄道は通学のための利用はあるが、通勤目的ではあまり利用されない。</p>
使用済小型家電の一般廃棄物の分類	<p>不燃ごみ: 能代市、横手市、大館市、男鹿市、湯沢市、鹿角市、由利本荘市、湯上市、大仙市、北秋田市、にかほ市、仙北市、小坂町、上小阿仁村、藤里町、三種町、八峰町、五城目町、八郎島町、井川町、大湯村、美郷町、羽後町、東成瀬村</p> <p>家庭ごみ: 秋田市(金属割合による)</p> <p>資源化物: 秋田市(金属割合による)</p> <p>粗大ごみ: 大館市(有料:200円のシール添付)、能代市、三種町、八峰町(有料:500円のシール添付)</p>	<p>日立市・高萩市: 粗大ごみ(小): 指定の粗大ごみ処理袋(45L、1袋300円)に入るもの。</p> <p>北茨城市: 埋立ごみ: 指定のごみ袋に入るもの。</p> <p>単価: 20リットル 150円/10枚(税込) 30リットル 200円/10枚(税込) 45リットル 300円/10枚(税込)</p>	<p>燃えないごみ: 指定ごみ袋((指定袋: 25L(10枚250円)、10L(10枚100円))に入り袋の口を結べる大きさのもの。</p> <p>大型ごみ: 上記指定袋に入らない物はシール(1点400円から)を貼付けて出す。</p>	<p>江東区: 燃やさないごみ 30cm未満のもの</p> <p>八王子市: 不燃ごみ 指定収集袋(40L(10枚750円)、20L(10枚370円)、10L(10枚180円))に入るもの</p>	<p>「不燃ごみ」として収集</p>	<p>使用済小型家電は「燃やすごみ」もしくは「小型金属類・スプレー缶」もしくは「大型ごみ(ガラクタ類)」に区分</p> <p>燃やすごみは有料指定袋制(5、10、20、30、45L) 単価: 1円/L</p>	<p>「破砕・埋立ごみ」として収集</p>

(2) 回収手法の概要

1) ボックス回収

情報項目	秋田県 全域	茨城県 (日立市 高萩市 北茨城市)	福岡県 (大牟田市)	東京都 (江東区・八王子市)	名古屋市・津島市	京都市	水俣市
回収対象機器	<p>種類を特定しない ボックス投入口(15cm×25cm)を通過する大きさの使用済小型家電及び付属品</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【他の対象外事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> 粗大ごみ 市の収集システムがある記録媒体 レアメタル含有が少ないと判明している 乾電池 収集での安全性のため別の収集システムがある ライター レアメタル含有が少ない発火の恐れがあるため 蛍光管 別の収集システムがある保管時の破損、水銀拡散等 </div>	<p>計10種類(種類を特定)</p> <ul style="list-style-type: none"> デジタルカメラ ビデオカメラ 携帯電話 携帯音楽プレーヤー 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 	<p>計13種類</p> <ul style="list-style-type: none"> デジタルカメラ ビデオカメラ ポータブル音楽プレーヤー ポータブルDVDプレーヤー 携帯用ラジオ 携帯用テレビ 小型ゲーム機 電子辞書 電卓 HDD リモコン 電子機器付属品(ACアダプタ、充電機器、コードケーブル類等) 携帯電話 その他福岡県が指定する品目等 	<p>種類を特定しない (15cm×25cm以下の小型家電製品)</p> <p>例示として</p> <ul style="list-style-type: none"> 携帯電話 デジタルカメラ ビデオカメラ ポータブル音楽プレーヤー 小型ゲーム機 電子辞書 電卓 カーナビ ポータブルDVDプレーヤー 携帯用ラジオ 携帯用テレビ 付属品類 <p>など</p> <p>～ は住民への広報の際に例示しているもの</p>	<p>種類を特定しない (30cm角以下の小型家電製品)</p> <p>例示として</p> <ul style="list-style-type: none"> デジタルカメラ ビデオカメラ ポータブル音楽プレーヤー ポータブルDVDプレーヤー ゲーム機 電子辞書 携帯電話 アダプター 充電器 各種メモリー 電気シェーバー 電動ハブラシ <p>など</p>	<p>計15種類</p> <ul style="list-style-type: none"> ICレコーダー USBメモリー 携帯電話・PHS 家庭用ゲーム機ソフト(カセット) 家庭用ゲーム機本体(携帯用、据置用) デジタルカメラ 電子辞書 電子手帳 ポータブル式音楽プレーヤー ポータブル式ラジオ パソコン用外付けディスクドライブ(HDD等) 携帯液晶テレビ 電卓 ビデオカメラ ポータブルDVDプレーヤー <p>縦×横が15×25cm以下のもの</p>	<p>計18種類</p> <ul style="list-style-type: none"> 携帯電話 キーホルダーゲーム機 ポータブル液晶テレビ モデム カーナビ ポータブルゲーム機 電子辞書 デジタルカメラ ビデオカメラ(ハンディ) ポータブルMDプレーヤー 電話機 家庭用ゲーム機 電話子機 ポータブルCDプレーヤー ゲームソフト(CD-ROM等除く) ゲームコントローラー リモコン カーオーディオ <p>25センチメートル×15センチメートル以内のものに限る。</p>
対象外の種類	エアコン、テレビ(CRT、液晶、プラズマ)、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機、パソコン	上記対象機器以外の物	エアコン、テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機、パソコン	エアコン、テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機、パソコン	エアコン、テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機、衣類乾燥機、パソコン、CD、ビデオテープ、フロッピーディスク、電池	大型ごみおよび家電リサイクル法対象品とパソコン	エアコン、テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機、パソコン
対象外の理由	家電リサイクル法等の対象品目のため	市民の理解を得やすくするために、回収対象機器を限定	家電リサイクル法等の対象品目のため	家電リサイクル法等の対象品目のため。	家電リサイクル法等の対象品目及び処理困難物のため。	家電リサイクル法等の対象品目のため。	家電リサイクル法等の対象品目のため。
設置場所	<p>合計149カ所</p> <p>(スーパー、県・市町村関連施設、郵便局、学校、家電販売店等)</p> <p>八郎潟町には、回収ボックスは設置しないが、年2回資源ごみ回収の際に使用済小型家電を回収。</p> <p>大館市：スーパー6カ所、家電販売店1カ所、公共施設4カ所、郵便局25カ所、大学、高校7カ所、企業3カ所</p> <p>能代市：スーパー4カ所、家電販売店2カ所、公共施設11カ所</p> <p>三種町：公共施設3カ所</p> <p>八峰町：公共施設2カ所、農協2カ所</p> <p>秋田市：スーパー9カ所、家電販売店5カ所、公共施設4カ所、大学、高校1カ所</p> <p>由利本荘市：スーパー2カ所、家電販売店1カ所、公共施設1カ所</p> <p>大仙市：スーパー5カ所、家電販売店1カ所、公共施設2カ所</p> <p>横手市：スーパー2カ所、家電販売店2カ所、公共施設1カ所</p> <p>湯沢市：スーパー1カ所、公共施設</p>	<p>日立市 合計36カ所</p> <p>(公共施設)26カ所</p> <ul style="list-style-type: none"> 日立市役所 市役所支所(多賀、南部、豊浦、日高、西部、十王) 市コミュニティセンター 18カ所(宮田、仲町、助川、油縄子、諏訪、河原子、塙山、大沼、金沢、久慈、久慈川日立南、田尻、十王、滑川、会瀬、成沢、水木、大みか) 日立シビックセンター(家電量販店)2カ所 ケーズデンキ(日立北パワフル館、日立本店)(スーパー)8カ所 ベシア日立店、マルト(田尻店、森山SC)、カスミ(田尻店、東大沼店、日立豊浦店、鮎川店)、サンユーストア東町店 <p>高萩市 合計7カ所</p> <p>(公共施設)4カ所</p> <ul style="list-style-type: none"> 高萩市役所、高萩市中央公民館、総合福祉センター、高萩市立図書館 	<p>合計37カ所(平成21年12月1日より36カ所。店舗閉店のためボックスを撤去。)</p> <p>1)公共施設(市役所、公民館)：13カ所</p> <ul style="list-style-type: none"> 手鎌地区公民館、吉野地区公民館、三池地区公民館、大牟田商工会議所、大牟田市役所、中央地区公民館、勝立地区公民館、駿馬地区公民館、三川地区公民館、エコサンクセンター、大牟田市リサイクルプラザ、大牟田市社会福祉協議会、道の駅「おおむた」花ぶらす館 <p>2)小売店(スーパー、ホームセンター等)：21カ所(平成21年12月1日より20箇所。マミーズ大牟田南店のボックスを撤去。)</p> <p>ヤマダ電機テックランド大牟田店、ホームプラザナフコ大牟田店、マルミヤストア大牟田西店、マルシヨク吉野店、グッデイ倉永店、マルミヤストア大牟田店、マミーズ羽山台店、グッデイ大牟田店、ゆめタウン大牟田(本館)、ゆ</p>	<p>江東区</p> <p>67カ所(70ボックス)</p> <ul style="list-style-type: none"> 区役所4カ所 出張所5カ所 区民館2カ所 青少年施設1カ所 環境学習館1カ所 自轉車駐車場9カ所 図書館6カ所 地域振興会(文化センター等)9カ所 健康スポーツ公社(スポーツセンター等)6カ所 東京国際展示場 有明テニスの森公園 地下鉄駅8カ所 ゆりかもめ駅3カ所 りんかい線駅3カ所 ショッピングセンター3カ所 スーパー5カ所 家電量販店3カ所 <p>八王子市</p> <p>51カ所(52ボックス)</p> <ul style="list-style-type: none"> 市役所1カ所 市事務所2カ所 	<p>名古屋市</p> <p>10カ所</p> <ul style="list-style-type: none"> ショッピングセンター等の店頭：5カ所 古紙リサイクルセンター開催事業所：5カ所 <p>津島市</p> <p>4カ所</p> <ul style="list-style-type: none"> ショッピングセンターの店頭：2カ所 リサイクルショップ：2カ所 	<p>計22カ所</p> <ul style="list-style-type: none"> スーパー15カ所 家電量販店1カ所 マンガミュージアム1カ所 大学生協1カ所 体育協会2カ所 市役所1カ所 自治会館1カ所 	<p>計5カ所</p> <ul style="list-style-type: none"> 水俣市役所 総合医療センター 水光社本店(生協) フレッシュカモン(スーパー) エムズシティ(商業施設)

情報項目	秋田県 全域	茨城県 (日立市 高萩市 北茨城市)	福岡県 (大牟田市)	東京都 (江東区・八王子市)	名古屋市・津島市	京都市	水俣市	
	設1カ所 仙北市:スーパー3カ所、公共施設3カ所 潟上市:スーパー1カ所 鹿角市:スーパー2カ所、家電販売店1カ所、公共施設6カ所 北秋田市:スーパー2カ所、公共施設1カ所 男鹿市:スーパー1カ所、家電販売店1カ所 藤里町:スーパー1カ所 にかほ市:公共施設3カ所 五城目町:公共施設2カ所 井川町:公共施設1カ所 大潟村:公共施設1カ所 上小阿仁村:公共施設1カ所 美郷町:公共施設3カ所 羽後町:公共施設1カ所 東成瀬村:公共施設3カ所 小坂町:公共施設3カ所	(スーパー)3カ所 高萩サティ、ベシシア高萩モール店、カスミ高萩店 北茨城市 合計6カ所 (公共施設)4カ所 北茨城市役所、南部市民サービスセンター、中部市民サービスセンター、北部市民サービスセンター (家電量販店)1カ所 ケーズデンキ北茨城パワフル館 (スーパー)1カ所 マルトSC磯原店	めタウン大牟田(新館)、サンリブ大牟田、ミスターマックス大牟田店、マミーズ大牟田南店、和光ショッピングセンター、グッデイ大牟田南店、マルシヨク不知火店、マルミヤストア大牟田南店、スーパーセンタートライアル大牟田店、よらんかん(築町商店街)、ほっとかん(新栄町商店街1番街)、ベスト電器大牟田ゆめタウン店 3)学校等:2カ所 帝京大学福岡キャンパス、有明工業高等専門学校 4)駅:1カ所 JR九州大牟田駅 5)他(高校) 高校7校につき1ヶ月程度の期間限定でボックス回収を実施。	・文化施設1カ所 ・環境施設4カ所 ・図書館1カ所 ・福祉施設3カ所 ・市民センター17カ所 ・道の駅1カ所 ・モノレール駅1カ所 ・スーパー2カ所 ・大学17カ所 ・専門学校1カ所				
回収期間	平成21年7月1日 ～平成22年2月28日	【日立市】 平成21年2月1日 ～平成22年2月28日 【高萩市、北茨城市】 平成21年9月1日 ～平成22年2月28日	平成21年8月1日 ～平成22年2月28日	平成21年11月15日 ～平成22年2月28日	【名古屋市】 平成21年11月20日 ～平成22年3月31日 【津島市】 平成21年12月1日 ～平成22年3月31日	平成21年11月1日 ～平成22年3月31日	平成21年12月1日 ～平成22年2月28日	
収集頻度	月1回 (あるいは2回)	月2回程度	月1回～2回	月2回(回収期間中に計7回)	名古屋市 週1回(1ヶ所は週2回) 週1回(回収量により調整) 津島市 週1回 週1回	月1～2回	月2回(回収期間中に計6回)	
管理対策	異物対策 ・ボックスに回収品目を掲示した蓋を設置し、回収対象のイメージを伝達すると共に、ごみ等の投入抑制を図っている。 盗難防止 ・回収ボックスは、できる限り店員や職員の目が届きやすい場所に設置している。 ・スチール製ボックスは施錠可能。 その他 ・個人情報の消去を促す表示を行う。	・投入口に対象品目を図示、大きさによって品目を制限。 ・ボックス及びボックス周辺に、対象品目を明示したポスターを掲示、ビラ配置。 ・施錠。 ・屋内で市職員・店員の目の届く範囲に設置。 (北茨城市中部市民サービスセンターのみ職員不在時にも駅待合所として開放されている場所に設置(土日のみ)) 日立市 ・個人情報のある機器のため専用の投入口(小)を設け、投入口に盗難(抜取)防止のため内部にスライダ(投入口小)設置。 高萩市・北茨城市 ・投入口を一つ(大)にし、スライダを設置。	・回収ボックスに回収対象の小型家電を表示したパネルを設置。 ・施錠 ・施設設置場所の管理者が目の届く範囲に設置。 ・携帯電話等の機器に関して、個人情報の消去を促す文書を掲示。 ・盗難防止のため、内部にスライダを設置。	回収ボックス上面に回収対象物を表示したポスター等を添付。 ボックス内部にスライダを設置し、内容物に手が届かない構造にする。 施錠 設置場所を屋内とし、職員や店員の目が届きやすい場所に設置する。	回収ボックス付近に回収対象物を表示したポスター、チラシ等を設置。 対面式回収については、対面により監視。 投入口にふた付きの回収ボックスを使用。 施錠 ショッピングセンターについては原則屋内設置 個人情報の消去、放電については、促す内容をチラシに掲載。 回収ボックス設置場所周辺にのぼり旗を設置し、回収していることをアピール。	回収ボックス上面に回収対象物を表示したパネル等を掲示。 ボックス内部に二段のスライダを設置し、内容物に手が届かない構造にする。 施錠(2カ所)。 設置場所を屋内とし、職員や店員の目が届きやすい場所(人が常駐しているカウンターのそば等)に設置する。 携帯電話等個人情報が記録される機器については、個人情報の消去を促す文書を掲示。 携帯電話専用の小さい投入口を専用で設けるとともに、ボックスを店員が常駐するカウンターのそば等に設置するなど盗難防止に万全を期す。 回収ボックス設置場所周辺にポスターを掲示し、回収ボックスの存在をアピール。	回収ボックス上面 前面に回収対象物を表示したポスター等を添付。 ボックス内部にスライダを設置し、内容物に手が届かない構造にする。 施錠 設置場所を屋内又は屋外とし、なるべく職員や店員の目が届きやすい場所に設置する。 携帯電話等個人情報が記録される機器については、個人情報の消去を促す文書を掲示。 回収ボックス設置場所周辺にのぼり旗を設置し、回収ボックスの存在をアピール。	

情報項目	秋田県 全域	茨城県 (日立市 高萩市 北茨城市)	福岡県 (大牟田市)	東京都 (江東区・八王子市)	名古屋市・津島市	京都市	水俣市
回収ボックスの概要	<p>形状・材質</p> <p>1) ダンボール製(大) ダンボール 幅 44cm × 奥行 44cm × 高さ 77cm 投入口: 15cm × 25 cm</p>  <p>2) ダンボール製(小) ダンボール 幅 25 cm × 奥行 35 cm × 高さ 30 cm 投入口: 15 cm × 25 cm</p>  <p>3) スチール製 スチール 幅 50 cm × 奥行 42 cm × 高さ 91cm 投入口: 15 cm × 25 cm</p> 	<p>日立市 スチール製</p> <p>幅 56 cm × 奥行 40 cm × 高さ 71 cm (前面)、(背面高さ 92cm)</p> <p>投入口: (大) 30 cm × 15 cm (小) 10 cm × 5 cm 携帯電話等個人情報を含むもの</p>   <p>高萩市・北茨城市 スチール製</p> <p>幅 44cm × 奥行 52cm × 高さ 99cm(前面) (背面高さ 107.5cm) 投入口 30cm × 15cm</p> 	<p>スチール製</p> <p>幅 45cm × 奥行 50cm × 高さ 80cm</p> <p>投入口: 幅 25 cm × 高さ 10 cm</p>   <p>回収ボックス投入口付近</p>   <p>盗難(抜取)防止のためのスライダー(投入口内部)</p>	<p>スチール製</p> <p>幅 50cm × 奥行 50cm × 高さ 80cm ボックス上面 15cm × 25cm</p> <ul style="list-style-type: none"> ケガをしないよう、投入口の周囲をプラスチックにより保護 上面には、回収対象品目のイラスト及び個人情報の消去等を促す文書を添付 前面にはキャラクターを表示 上面上部2カ所にのぼり旗を設置できるように穴を配置  	<p>スチール製</p> <p>幅 50cm × 奥行 45cm × 高さ 87cm 投入口: 30cm × 30cm</p> <ul style="list-style-type: none"> 異物の投入をできるだけ防ぐため、投入口は開閉式とし、小型家電回収BOXのステッカーを添付する。 個人情報保護のため施錠可能  <p>回収ボックス(全体)</p>  <p>回収ボックス(投入口)</p> 	<p>スチール製, 直方体</p> <p>幅 500mm × 奥行 500mm × 高さ 1100mm ボックス上面に幅 500mm × 高さ 350mm 程度の背板を設置</p> <p>投入口 携帯電話以外: 幅 250mm × 高さ 150mm 携帯電話専用: 幅 85mm × 高さ 50mm</p> <p>2層構造</p> <p>投入口で怪我をしないよう、投入口周りはゴム製品により保護 背板及びボックス上面には回収対象品目及び個人情報の消去等を促す文書を添付。</p> <p>ボックス側面にパンフレット用のフォルダを設置</p> <p>ボックス内部に二段の折り返しスライダを設置し、外部から内容物に手が届かない構造にするとともに、携帯電話専用の投入口を設けることによる盗難防止措置</p>  	<p>スチール製 直方体</p> <p>幅 470mm × 奥行 525mm × 高さ 1165mm (回収ボックスのみの部分は幅 470mm × 奥行 525mm × 高さ 800mm)</p> <p>ボックス上面に幅 470mm × 高さ 400mm 程度の背板を設置</p> <p>投入口: 幅 250mm × 高さ 150mm 投入口で怪我をしないよう、投入口周りは溶剤により保護 背板及びボックス上面には回収対象品目及び個人情報の消去等を促す文書を添付。</p> 

秋田県モデル事業の回収ボックス概観

対象品目を指定
した蓋を設置



ダンボール製の回収ボックス (大)



ダンボール製の回収ボックス (小)



スチール製の回収ボックス

2) ピックアップ回収

情報項目	秋田県(大館市・潟上市)	茨城県(日立市、高萩市、北茨城市)	福岡県(大牟田市)	東京都(江東区・八王子市)	名古屋市・津島市	京都市	水俣市
回収対象機器の種類	<p>種類を特定しない ボックス回収と同様</p> <p>大館市はレアメタル等の金属資源を含むと想定される使用済小型・中型の家電を対象とする。(サイズの制限はない。) 潟上市は、ボックス回収と同程度の大きさの小型家電及び付属品を対象としている。 ただし、家電リサイクル対象品目は対象外。 パソコンについては、混入状況のデータ収集は行う。</p>	<p>計10種類(種類を特定) ボックス回収と同様</p> <ul style="list-style-type: none"> デジタルカメラ ビデオカメラ 携帯電話 携帯音楽プレーヤー 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 	<p>計13種類 ボックス回収と同様</p> <ul style="list-style-type: none"> デジタルカメラ ビデオカメラ ポータブル音楽プレーヤー ポータブルDVDプレーヤー 携帯用ラジオ 携帯用テレビ 小型ゲーム機 電子辞書 電卓 HDD リモコン 電子機器付属品(ACアダプタ、充電機器、コードケーブル類等) 携帯電話 その他福岡県が指定する品目 等 	-	-	<p>(参考)ごみ組成調査として実施 計15種類 ボックス回収と同様</p> <ul style="list-style-type: none"> ICレコーダー USBメモリー 携帯電話・PHS 家庭用ゲーム機ソフト(カセット) 家庭用ゲーム機本体(携帯用、据置用) デジタルカメラ 電子辞書 電子手帳 ポータブル式音楽プレーヤー ポータブル式ラジオ パソコン用外付けディスクドライブ(HDD等) 携帯液晶テレビ 電卓 ビデオカメラ ポータブルDVDプレーヤー <p>縦×横が15×25cm以下のもの、但し、若干サイズが大きいものも許容の予定</p>	-
ピックアップ対象廃棄物区分	<p>大館市 粗大ごみ 不燃ごみ(埋立ごみ)</p> <p>潟上市 不燃ごみ</p>	<p>粗大ごみ(小) 指定の袋(45L、5袋1,500円)に入るもの 清掃センターに直接持込の自己搬入</p>	<p>不燃ごみ 指定袋(25L(10枚250円)、10L(10枚100円))に入るもの</p>	-	-	<p>(参考)ごみ組成調査として実施 小型金属類 ガラクタ類 公共交通機関で発生する遺失物(数のみ集計し、回収は行わない)</p>	-
場所(回収を行う施設)	<p>大館市粗大ごみ処理場</p>  <p>潟上市クリーンセンター</p> 	<p>日立市清掃センター、高萩市北部衛生センター、北茨城市清掃センター</p> 	<p>大牟田市 リサイクルプラザ</p> 	-	-	<p>京都市 南部クリーンセンター</p>	-
回収期間	<p>大館市 平成20年12月22日 ~ 平成22年2月28日</p> <p>潟上市 平成21年9月 ~ 平成22年2月(収集運搬は1月以降に実施)</p>	<p>日立市 平成21年2月1日 ~ 平成22年2月28日</p> <p>高萩市・北茨城市 平成21年9月1日 ~ 平成22年2月28日</p>	<p>大牟田市 平成21年1月18日 ~ 平成22年2月28日</p>	-	-	<p>平成21年11月12~18日 11月30日~12月4日</p> <p>平成21年12月7~11日</p> <p>平成21年10、11月分</p>	-

情報項目	秋田県(大館市・潟上市)	茨城県(日立市、高萩市、北茨木市)	福岡県(大牟田市)	東京都(江東区・八王子市)	名古屋市・津島市	京都市	水俣市	
排出頻度 (市町村 回収頻 度)	<p>大館市</p> <ul style="list-style-type: none"> 不燃ごみを月1回排出 指定ごみ袋(45L)  <p>・粗大ごみを2ヶ月に1回(奇数月)排出</p> <p>・持ち込みについては随時受付</p> <p>潟上市</p> <ul style="list-style-type: none"> 不燃ごみを週1回排出 指定ごみ袋(40L) 	<p>日立市</p> <ul style="list-style-type: none"> 粗大ごみ(小)を月に1回排出 指定ごみ袋(45L)  <p>・持ち込みについては随時受付</p> <p>高萩市</p> <ul style="list-style-type: none"> 粗大ごみ(小)を月に1回排出 指定ごみ袋(45L) 持ち込みについては随時受付 <p>北茨城市</p> <ul style="list-style-type: none"> 持ち込みについてののみ、随時受付 	<ul style="list-style-type: none"> 不燃ごみを隔週で排出 指定ごみ袋(25L、10L)  <p>・持ち込みについては随時受付</p>				<p>小型金属類(月1回)</p> <p>ガラクタ類(随時)</p> <p>公共交通機関で発生する遺失物(随時)</p>	
ピック アップの 頻度	<p>大館市</p> <ul style="list-style-type: none"> 不燃ごみ:4~6回/月 粗大ごみ:搬入の都度 <p>潟上市</p> <ul style="list-style-type: none"> 不燃ごみ:毎日(土日祝祭日を除く) 	<p>日立市</p> <ul style="list-style-type: none"> 持ち込みごみ 市民が分別して指定場所に保管 粗大ごみ(小) -2月搬入分:全搬入日に回収 -試行期間:12/27,1/6,1/20に回収 -3月以降においても、全搬入日に回収 <p>高萩市</p> <ul style="list-style-type: none"> 持ち込みごみ 市民が分別して指定場所に保管 粗大ごみ(小) -9月以降全搬入日に回収 <p>北茨城市</p> <ul style="list-style-type: none"> 持ち込みごみ 市民が分別して指定場所に保管 	<p>週1回の搬入時に実施</p>			<p>、 、 とも2回程度</p>		

3) ステーション回収

情報項目		秋田県	茨城県	福岡県(筑後市、大木町)	東京都(江東区・八王子市)	名古屋市・津島市	京都市	水俣市
回収対象機器類	対象機器の種類	-	-	計13種類 ボックス回収と同様 デジタルカメラ、ビデオカメラ、ポータブル音楽プレーヤー、ポータブルDVDプレーヤー、携帯用ラジオ、携帯用テレビ、小型ゲーム機、電子辞書、電卓、HDD、リモコン、電子機器付属品(ACアダプタ、充電機器、コードケーブル類等)、携帯電話、その他福岡県が指定する品目等	-	津島市 容量40リットルの指定袋に入る 小型家電製品 例示として デジタルカメラ ビデオカメラ ポータブル音楽プレーヤー ポータブルDVDプレーヤー ゲーム機 電子辞書 携帯電話 アダプター 充電器 各種メモリー 電気シェーバー 電動ハブラシ 電磁調理器(電子レンジ) DVDデッキ ビデオデッキ 炊飯器 オーブントースター 掃除機本体 小型ファンヒーター 加湿器 などが対象となる	-	計18種類 ・携帯電話 ・キーホルダーゲーム機 ・ポータブル液晶テレビ ・モデム ・カーナビ ・ポータブルゲーム機 ・電子辞書 ・デジタルカメラ ・ビデオカメラ(ハンディ) ・ポータブルMDプレーヤー ・電話機 ・家庭用ゲーム機 ・電話子機 ・ポータブルCDプレーヤー ・ゲームソフト(CD-ROM等除く) ・ゲームコントローラー ・リモコン ・カーオーディオ 25センチメートル×15センチメートル以内のものに限る。
	対象外の種類	-	-	エアコン、テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機、パソコン(家電リサイクル法等の対象品目であるため)	-	エアコン、テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機、パソコン(家電リサイクル法等の対象品目のため)	-	エアコン、テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機、パソコン 家電リサイクル法等の対象品目のため。
場所・回収期間・頻度	回収を行う施設	-	-	資源物回収(使用済み小型家電コンテナを設置) コンテナ設置カ所 筑後市 116カ所(10月から120カ所:うち2カ所は常設) 大木町 50カ所(うち1カ所は常設)	-	【名古屋市】 ステーション回収(名古屋市・津島市方式)リサイクルステーションでの対面式ボックス回収(有人回収)19カ所 ステーション回収(名古屋市・津島市方式)常設リサイクルステーションでの対面式ボックス回収(有人回収)1カ所 【津島市】 ステーション回収(名古屋市・津島市方式)リサイクルステーションでの対面式ボックス回収(有人回収)2カ所 ステーション回収 全224町内から選定した20町内のびん・カン・古紙・古着回収日(1回/月)に、モデル事業用に作成した専用袋に入れてもらい回収を行う。ステーション数は合計41カ所。 回収実験対象町内は全市内に偏りなく分布し、市街地8、戸建住宅の団地4、マンション3、農住混在地域3、農業地域2	-	全26地区からピックアップした7地区のステーション計71カ所に小型家電回収コンテナを設置し回収を行う。(地区の位置については別途位置図を参照) 回収対象地区:3区、22区(市街地)、17区(中間地)、12区、13区、14区、26区(山間地)

情報項目		秋田県	茨城県	福岡県(筑後市、大木町)	東京都(江東区・八王子市)	名古屋市・津島市	京都市	水俣市
回収期間	回収期間	-	-	筑後市:平成21年9月1日~平成22年2月28日 大木町:平成21年8月1日~平成22年2月28日	-	平成21年12月1日 ~平成22年3月31日	-	平成21年12月1日~平成22年2月28日
	排出頻度	-	-	(市町村回収の頻度) 筑後市 月1~2回 大木町 月1回	-	各町内1回/月のびん・カン・古紙・古着の回収日に併せて回収を実施。	-	・回収期間中 各地区1回/月に他のごみと併せて回収を実施 ・住民による分別収集は、回収日の前日夕方(3区及び17区のうち3カ所のステーションでは回収日当日の早朝)に実施される。
管理対策	異物対策	-	-	コンテナ前に立つ指導員(地区の代表住民)に、事前にちらし等を活用し、回収対象の小型家電について講習を実施。	-	・モデル町内の住民に対してはチラシ配布及び回覧板と、専用回収袋の無料配布によって事前に回収対象物を周知。	-	・住民に対してはチラシ配布で事前に回収対象物を周知 ・ステーションではリサイクル推進員が立ち会うため、指導を依頼
	盗難防止	-	-	回収ステーションには以前から指導員が配置されており、盗難防止にも資する。	-	・現状でも半透明の不燃ごみの指定袋で小型家電が容易に見える状態でステーションに出されているが、持ち去り等は起こっていない。 ・ごみの持ち去りは窃盗罪に該当し、警察に通報発する旨の掲示をステーションに掲げることを検討しているが、かえって呼び水となる可能性もあり、当面は静観したい。 ・持ち去りが発生した場合は、警告の告示とともに、実行者が判明した場合は警察へ告発する。 ・携帯電話機は、市民の自己責任において不燃ごみに排出されており、資源として排出する場合も自己責任が原則である。	-	・多くのステーションでは回収前日の夕方~当日朝までコンテナが放置されるため、小型家電回収コンテナは蓋付のものとし施錠をする。また、チェーンで他のコンテナと連結し、コンテナごと持ち去られることがないようにする。 ・施錠、チェーンの連結等の作業はリサイクル推進員に依頼
	その他	-	-	指導員の講習を目的にちらしを作成し、回収対象となる小型家電、コンテナからの回収方法等について事前に周知。	-	・対象町内の町内会役員には個別に面接して回収実験の意義や目的などを説明し、協力を要請(個別面接)。 ・町内から要請のある場合は、役員会、住民説明会等を開催し周知に努める。	-	ステーション回収対象地区の自治体長及びリサイクル推進員に対して、本事業の趣旨説明と協力を要請。平成21年11月中旬に説明会を実施 (説明会内容:本事業の趣旨、回収対象品目、コンテナの準備・施錠等の作業について) 小型家電を回収するコンテナであることを住民が容易に認識できるようにするため、コンテナ周辺にのぼり旗を設置。
コンテナの概要	形状・材質 サイズ 投入口の大きさ	-	-	筑後市 強化プラスチック製 本体 縦61.5cm×横38cm×高さ33cm 投入口 縦26cm×横11cm 大木町 上蓋:アルミ複合板、本体:PP 本体縦45.5cm×横59.5cm×高さ35.4cm 上蓋 縦45.5cm×横59.5cm×厚さ0.3cm 投入口 縦11cm×横26cm	-	低密度ポリエチレンフィルム専用袋 40ℓ 800mm×600mm×0.06mm 袋の色:無色透明 文字色:赤色 持ち手付き (不燃ごみの指定袋と同じ形状)	-	PP(ポリプロピレン)製、直方体(上部蓋・鍵付き) 市販品 内寸:幅497×奥行309×高さ300mm 外寸:幅545×奥行345×高さ320mm

情報項目	秋田県	茨城県	福岡県(筑後市、大木町)	東京都(江東区・八王子市)	名古屋市・津島市	京都市	水俣市
			   <p>内部</p>				