

# 九州における小型家電からのレアメタルリサイクル調査



## II. 九州における小型家電からのレアメタルリサイクル調査

### 1. 調査の背景と目的

#### 1.1 調査の背景

デジタルカメラ、小型ゲーム機、小型音楽プレイヤー、携帯電話などといった小型家電は、近年、高機能化が著しく、これら機器中の電子部品などには、高機能化を目的として各種のレアメタルが用いられている。小型家電の分野に限らず、自動車や情報家電などといった分野でも高機能化や省エネ化の観点からレアメタルが必要不可欠な素材として用いられている。

レアメタルの特徴として、地球上の存在量が稀であり、技術的・経済的な理由で抽出困難な元素である上に、産出国が偏在していることの影響や取引量が少ないために価格が乱高下しやすいという問題がある。そのため、各種レアメタルの安定供給確保は、わが国における経済安全保障上の重要課題となっている。政府は2009年7月に「レアメタル確保戦略」を発表し、戦略の4本柱として海外資源確保、リサイクル、代替材料開発、備蓄を掲げているところである。

近年、使用済み製品中にレアメタルが高濃度で含まれていることに注目し、使用済み機器を鉱石にみたてた「都市鉱山」の考え方が注目されている。レアメタル確保戦略やこうした都市鉱山の考え方を背景として、使用済み電気電子機器の回収・再資源化を拡大させようとする動きが活発化しているが、小型家電については家電リサイクル法や資源有効利用促進法といった各種リサイクル法の対象には含まれていないため、使用後もほとんどが回収は行われていない。そのため、多くの使用済み小型家電は、自治体などの一般廃棄物（不燃ごみなど）として回収はされるものの、自治体が所有する中間処理設備などで破碎された後は、鉄やアルミニウムなどが回収されるだけで、レアメタルは最終処分場などで埋め立てられていると考えられる。また、小型家電にはレアメタルと同時に有害物質などが使用されることもあり、小型家電のリサイクル促進は、資源の安定供給確保という視点や廃棄物の適正処理、また資源循環の促進という視点から重要である。

使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルは、政府モデル事業<sup>1</sup>などによって取り組みが開始されたところであるが、効率的かつ効果的な回収方法や適正処理方法などはまだ検討の途上にあるところである。九州管内においては、こうした政府モデル事業に参画する自治体での取り組みや民間企業による自主的な取り組みが試みられているところである。

---

<sup>1</sup> 経済産業省と環境省が「使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルモデル事業」を平成20年度より実施中である。

## 1.2 調査の目的

九州管内では、小型家電からのレアメタルリサイクルについて、福岡県（大牟田市）、北九州市、水俣市などが試行的に取り組み始めているところである。また、九州管内にはレアメタルリサイクルには必要不可欠な存在である中間処理事業者や製錬事業者が複数立地しているところでもある。本調査では、これまでレアメタルのリサイクルには組み込まれることのなかった一般家庭等から排出される使用済み小型家電について、九州管内における回収や再資源化の実態を把握するとともに、小型家電からのレアメタルリサイクルを拡大、促進させようとする場合に想定される課題の分析や方向性の検討を目指した。また、使用済み小型家電の回収に際しては、地域の市町村や県の協力が必要不可欠となることから、九州管内の自治体関係者を招いた連絡会議を開催し、関係者間における情報および認識共有を目指した。

なお、本調査に限定して「小型家電」および「レアメタル」の用語を以下のように定義している。

小型家電	家電リサイクル法で対象とされていない家電製品の中で、デジタルカメラ、小型ゲーム機、小型音楽プレイヤー、携帯電話等レアメタルを含む機能性の高い電子部品を搭載した家電製品。
レアメタル	総合資源エネルギー調査会で定義されている 31 鉱種。なお、この中には銅、亜鉛、鉛といったベースメタルのほか、金、銀などの高単価金属は含まれない。 ※高単価の金属でも白金族（プラチナ、パラジウムなど）は、レアメタルとして位置づけられている。

図表 II-1 レアメタルの主な用途と重要性

## レアメタルとは

○「地球上の存在量が稀であるか、技術的・経済的な理由で抽出困難な金属」のうち、工業需要が現に存在する(今後見込まれる)ため、安定供給の確保が政策的に重要であることを、鉱業審議会においてレアメタルと定義(現在、31種類が対象)。

周期	アルカリ族	アルカリ土族	希土族	チタン族	バナジウム族	クロム族	マンガン族	鉄族(4周期) 白金族(5・6周期)	銅族	亜鉛族	アルミニウム族	炭素族	窒素族	酸素族	ハロゲン族	不活性ガス族		
1	1 H 水素															2 He ヘリウム		
2	3 Li リチウム	4 Be ベリリウム	レアアース(RE)								5 B ホウ素	6 C 炭素	7 N 窒素	8 O 酸素	9 F フッ素	10 Ne ネオン		
3	11 Na ナトリウム	12 Mg マグネシウム									13 Al アルミニウム	14 Si ケイ素	15 P リン	16 S イオウ	17 Cl 塩素	18 Ar アルゴン		
4	19 K カリウム	20 Ca カルシウム	21 Sc スカンジウム	22 Ti チタン	23 V バナジウム	24 Cr クロム	25 Mn マンガン	26 Fe 鉄	27 Co コバルト	28 Ni ニッケル	29 Cu 銅	30 Zn 亜鉛	31 Ga ガリウム	32 Ge ゲルマニウム	33 As ヒ素	34 Se セレン	35 Br 臭素	36 Kr クリプトン
5	37 Rb ルビジウム	38 Sr ストロンチウム	39 Y イットリウム	40 Zr ジルコニウム	41 Nb ニオブ	42 Mo モリブデン	43 Tc テクネチウム	44 Ru ルテチウム	45 Rh ロジウム	46 Pd パラジウム	47 Ag 銀	48 Cd カドミウム	49 In インジウム	50 Sn スズ	51 Sb アンチモン	52 Te テルル	53 I ヨウ素	54 Xe キセノン
6	55 Cs セシウム	56 Ba バリウム	57~71 ランタノイド	72 Hf ハフニウム	73 Ta タンタル	74 W タングステン	75 Re レニウム	76 Os オスマニウム	77 Ir イリジウム	78 Pt 白金	79 Au 金	80 Hg 水銀	81 Tl タリウム	82 Pb 鉛	83 Bi ビスマス	84 Po ポロニウム	85 At アスタチン	86 Rn ラドン
7	87 Fr フランシウム	88 Ra ラジウム	89~103 アクチノイド															

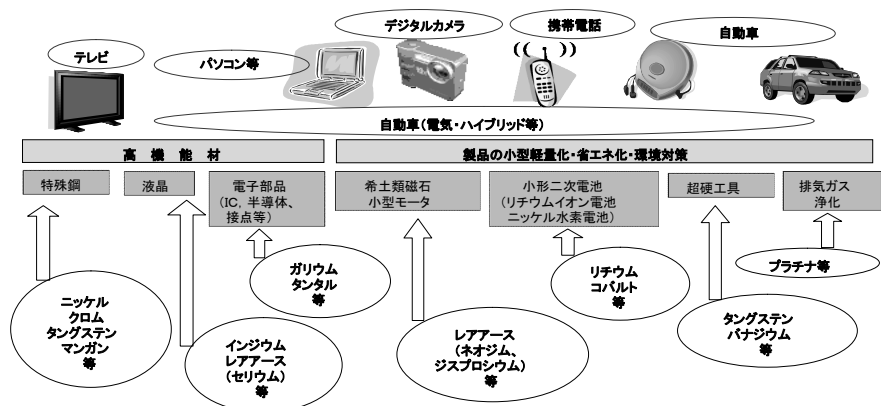
57 La ランタノイド	58 Ce ランタン	59 Pr セリウム	60 Nd プロセシウム	61 Pm ネオジム	62 Sm プロメチウム	63 Eu サマリウム	64 Gd ユウロピウム	65 Tb テルビウム	66 Dy ジスプロシウム	67 Ho ホルミウム	68 Er エルビウム	69 Tm ツリウム	70 Yb イットリウム	71 Lu ルテチウム
-----------------	---------------	---------------	-----------------	---------------	-----------------	----------------	-----------------	----------------	------------------	----------------	----------------	---------------	-----------------	----------------

3

## レアメタルの重要性

○レアメタルは、自動車、IT製品等の製造に不可欠な素材であり、我が国の産業競争力の要。

- (例)ハイブリッド自動車用高性能磁石モーター:レアアース(ネオジム、ジスプロシウム)
- 超硬工具:タングステン
- 燃料電池用触媒、自動車用排ガス触媒:プラチナ
- 液晶パネルの透明電極:インジウム



4

(資料) 第1回九州地域レアメタルリサイクル連絡会発表資料(「経済産業省のレアメタルリサイクル政策について(2009年8月27日)」)より

## 1.3 調査実施概要

### 1.3.1 調査フロー

以下の流れで調査を遂行した（図表 II-2）。

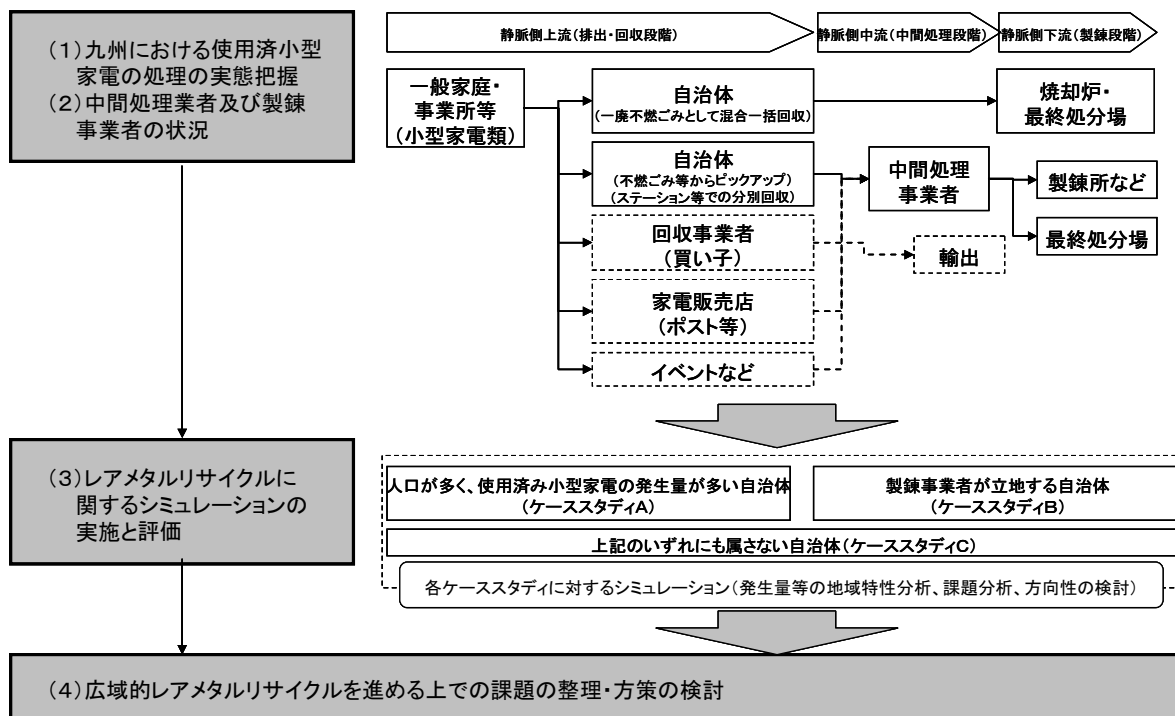
「（１）九州における使用済み小型家電の処理の実態把握」および「（２）中間処理業者及び製錬事業者の状況」では、九州管内における使用済み小型家電の処理実態把握に努めると共に管内の中間処理事業者および製錬事業者を対象として、その中間処理や再資源化の状況、また強みや課題について調査、分析を行った。

自治体における使用済み小型家電の処理実態の把握に際しては、管内の全市町村を対象にアンケート調査を実施し、後述するシミュレーションの協力自治体からもヒアリング調査によって意見を得た。使用済み小型家電の中間処理を行う可能性がある中間処理事業者の状況把握では、管内で金属くずについて産業廃棄物処理業の許認可を得ている事業者全数に対してアンケート調査を実施し、中間処理事業者における使用済み小型家電の処理実態把握に努めた。また、管内各県の主要な中間処理事業者に対してヒアリング調査を実施し、より詳しい状況把握（事業として取り組む場合の留意点など）を行うとともに同業他社（鉄くず問屋など）の動向把握なども行った。製錬事業者の状況把握や強みと課題の分析については、管内の主要な非鉄製錬事業者に対するヒアリング調査や関連学会における講演情報の収集などをもとに行った。

「（３）レアメタルリサイクルに関するシミュレーションの実施と評価」では、九州管内の全自治体を対象として使用済み小型家電の再資源化賦存量を推計し、自治体関係者の協力を得ながら3自治体をケーススタディとするシミュレーション（仮に小型家電の回収や再資源化を行うと仮定した場合に想定されるしくみづくりや生じる課題の予測）を試みた。シミュレーションに際しては、協力の得られた自治体との議論を行い、仮に使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルを行おうとする場合の課題（地域住民の協力や回収拠点の整備、予算の確保など）や今後の方向性などについて検討を行った。

「（４）広域的レアメタルリサイクルを進める上での課題の整理・方策の検討」では、上記の調査検討結果をもとに、広域的に小型家電からのレアメタルリサイクルを進めようとする場合の課題（自治体、中間処理事業者、製錬事業者等の関係者が有する課題）を制度面や技術面、また事業採算面などから分析した。また、この分析結果を踏まえ、九州管内で広域的に小型家電からのレアメタルリサイクルを促進させようとする場合の方向性を検討した。

図表 II-2 調査の全体像



### 1.3.2 九州地域レアメタルリサイクル連絡会の実施概要

使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルについて、先行地域の取組が、将来的に九州域内に更に拡大することを目的として、九州管内の市町村および県の関係者を対象とした「九州地域レアメタルリサイクル連絡会」を開催した。本連絡会では、関係者間における情報および認識共有を行った（図表 II-3）。連絡会では、環境省及び経済産業省の取組(モデル事業及びレアメタル確保戦略等)のほか、先進的3自治体、2中間受理事業者、2製錬メーカー及び秋田県の取組を紹介した。

その上で、本調査の進捗状況を報告するとともに自治体関係者からの助言や意見を得る場としても活用した。

図表 II-3 九州地域レアメタルリサイクル連絡会の開催概要

	第1回会合	第2回会合	第3回会合
日時	平成21年8月27日(木) 13:30~16:45	平成22年1月14日(木) 13:30~16:00	平成22年2月19日(金) 13:30~15:30
場所	博多都ホテル 桐の間	福岡合同庁舎新館 共用大会議室A・B	ホテルハイアット・リージェンシー・福岡 リージェンシー I
情報提供	○経済産業省のレアメタルリサイクル政策について 経済産業省 ○レアメタルの回収及び適正処理に関する環境省の取組について 環境省 ○国のレアメタル資源安定供給対策としてのリサイクル技術開発の取り組み 石油天然ガス・金属鉱物資源機構	○レアメタル確保戦略について 資源エネルギー庁 ○平成21年度使用済み小型家電の回収モデル事業について 環境省	○自治体越境を伴う小型家電の回収モデル事業について 秋田県
事例紹介	○地域における先進的な取組事例について 福岡県 北九州市(ソニー(株)) 水俣市	○九州管内における廃棄物中間処理業の取組について 柴田産業(株) 日本磁力選鉱(株)	○九州管内における非鉄製錬業の取組について 日鉱金属(株) 三井金属鉱業(株)
調査報告	○今後の進め方 菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)	○九州における小型家電からのレアメタルリサイクル調査(中間報告) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)	○九州における小型家電からのレアメタルリサイクル調査(最終報告) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)

図表 II-4 九州地域レアメタルリサイクル連絡会における自治体関係出席者

・ 福岡県	・ 福岡県北九州市	・ 長崎県大村市	・ 大分県大分市
・ 佐賀県	・ 福岡県福岡市	・ 熊本県熊本市	・ 宮崎県日向市
・ 長崎県	・ 福岡県大牟田市	・ 熊本県八代市	・ 鹿児島県鹿児島市
・ 熊本県	・ 福岡県筑後市	・ 熊本県水俣市	
・ 大分県	・ 福岡県大木町	・ 山鹿植木広域行政事務組合	
・ 宮崎県	・ 佐賀県有田町		
・ 鹿児島県	・ 佐賀県白石町		



## 2. 九州管内における使用済み小型家電の流通・処理に関する現状

### 2.1 回収段階の現状

#### 2.1.1 アンケート調査結果

##### (1) 調査方法

九州管内の市町村（247件）に対して書面によるアンケート調査を実施した。アンケート帳票は宅配便を利用して各自治体の廃棄物処理関連部署に発送し、回答はファクシミリによる回収とした。調査期間は、平成21年11月2日～11月30日である。また、調査項目および回収結果は以下のとおりである。

なお、「平成21年度九州ブロックにおけるリユース・リサイクル促進による地域循環圏の構築に関する調査」に含まれる「その他の資源リサイクルに関する業務（県域を越えるレベルでリサイクルについて調査）」と合同で調査を実施した。

##### <調査項目>

- ・ 小型家電回収状況
- ・ 個別収集の方法
- ・ 小型家電の処理状況
- ・ 小型家電を分別回収する場合の目的
- ・ 小型家電の分別回収に係る障害
- ・ レアメタルリサイクルの関心度

##### <回収結果>

宛先不明：0件

有効回答数：134件（広域組合等による代理回答21自治体分含む）

回答率：54.3%

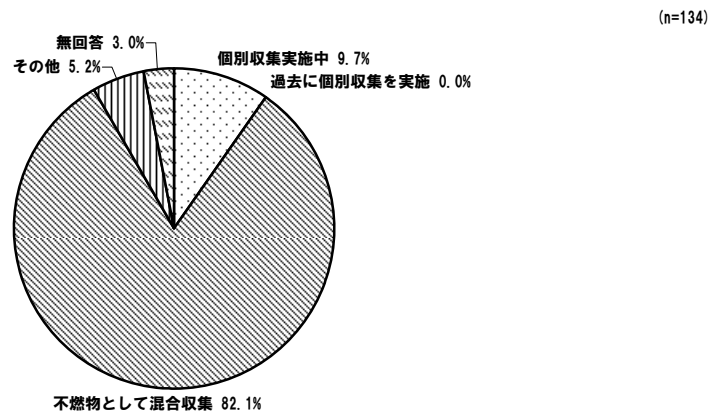
管内捕捉率：59.1%（広域組合等による一括回答を自治体件数分でみた割合）

## (2) 調査結果

### 1) 小型家電回収状況

自治体による小型家電回収状況は、「不燃物として混合回収」との回答が最大であり、82.1%を占める。これに「個別収集実施中」との回答が続く（9.7%）。

図表 II-5 小型家電回収状況



「個別収集実施中」および「その他」と回答した自治体について、電話による追加インタビューを実施したところ、以下のような回答が得られた（図表 II-6、図表 II-7）。「個別収集実施中」と回答した自治体の多くは、小型家電を金物などの一種として回収しており、「資源ごみ（リサイクルを念頭に置いた廃棄物）」として回収している場合にはリサイクルの推進などを目的に掲げており、多くはこれに当てはまる。なお、一部の自治体は「不燃ごみ」として回収するものの中間処理場で分別するなどして個別回収を行っている。その目的は、「資源ごみ」として回収する自治体と同様にリサイクルの推進などを掲げている。

図表 II-6 個別収集を実施している自治体の状況（1）

収集区分	収集区分の名称	当該収集区分に含まれるものの例	(資源ごみの場合) 民間中間処理事業者等に対する有価売却の有無	(不燃ごみの場合) 処理状況および残渣等の売却有無	小型家電を個別収集することの目的
1	資源ごみ	金物製品全般(リサイクル品以外の1mを超えないもの)	有価売却している		資源化のため、分別回収。
2	①資源ごみ ②不燃ごみ	①24cm×40cm×60cmのコンテナに入る家電・金属製品全般(携帯電話、デジタルカメラ、ゲーム機、やかんなべ) ②コンテナに入らない家電、家具など(電子レンジ、扇風機、タンス、布団)	①有価売却している	②自治体の処理場にて分解後、リサイクルできるものは、中間処理業者へ売却	リサイクルが容易であるため
3	資源ごみ	掃除機・炊飯器・家電類	有価売却はしていないが、中間処理業者が売却して出た利益は、町に入ってくるようになっている。		最終処分場の延命化と、リサイクル推進のため。
4	資源ごみ	空き缶・空きびん・容器包装・ペットボトル・古紙・紙パック・新聞・チラシ・段ボール・雑誌・本・古布・金属類	事務組合が中間処理を行い売却		最終処分場の延命化と、リサイクル推進のため。
5	①不燃ごみ ②資源ごみ	①扇風機・ミニコンポ・ドライヤー ②なべ・やかん・ガスコンロ・電子レンジ・アイロン (※①は金属部分とプラスチック部分が半々の製品、②は金属部分が多い製品で分けている。①②のように分別回収した方がリサイクルが容易であるため)	②市町村の中間処理場で分解後、民間の処理業者へ有価売却。	①自治体の中間処理場で分解後、リサイクルできるものは民間の中間処理業者へ売却、残渣は埋立。	リサイクル推進のため
6	①不燃ごみ ②不燃ごみ	①音楽プレイヤー、トースター、扇風機、ステレオ、掃除機、蛍光灯(電気コードがついているもの) ②携帯電話、デジタルカメラ、小型ゲーム機(電気コードがついていないもの) (※電気コードがついているものは金属部分が多く、電気コードがついていないものはプラスチック部分が多いため、そのように分別回収した方がリサイクルが容易である)		①中間処理業者へ売却 ②中間処理業者へ売却	リサイクル推進のため。

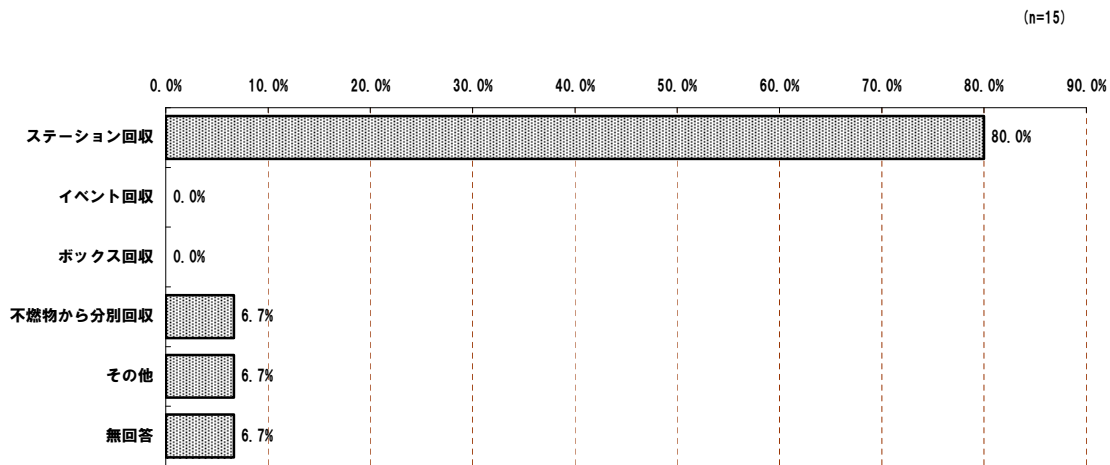
図表 II-7 個別収集を実施している自治体の状況（2）

収集区分	収集区分の名称	当該収集区分に含まれるものの例。	(資源ごみの場合) 民間中間処理事業者等に対する有価売却の有無	(不燃ごみの場合) 処理状況および残渣等の売却有無	小型家電を個別収集することの目的
7	資源ごみ	携帯電話（バッテリー以外）、小型DVDプレイヤー、小型ゲーム機	有価売却している		金属として回収した方がリサイクルが容易であるため。
8	資源ごみ	30cm×40cm×30cmの箱に入る家電製品全般（掃除機、電子レンジ、携帯電話、ドライヤー、やかん、なべ）	有価売却している		壊れた家電を捨てる場所が欲しいという住民のニーズに応えるため
9	①資源ごみ ②資源ごみ	①60cm×40cm×30cmのコンテナに入る家電製品全般（リサイクル法に定められている製品・携帯電話以外）（電話機、ゲーム機、電子レンジ、掃除機、扇風機、時計、ヒーター、ドライヤー） ②コンテナに入らない大きい大きな家電類全般（ヒーター、ストーブ）	隣町と協力の事務組合の中間処理場にて破砕後、金属類を売却		資源リサイクル促進。埋立場の延命。循環型社会の形成。
10	資源ごみ	デジタルカメラ、小型ゲーム機、小型音楽プレイヤー、電子辞書、電卓、ハードディスク、リモコン、携帯電話	経済産業省と環境省のモデル事業として回収しているので売却は行っていない		経済産業省と環境省のモデル事業のため。通常にリサイクルとして回収したいが、そのような体制が確立されていないのが現状。
11	不燃ごみ	電子レンジなど家電製品全般		市の環境処理センターで破砕後、処理業者へ有価売却	特になし。
12	資源ごみ	ゴミ袋に入る家電全般（ラジカセ、ガスコンロ、ゲーム機、携帯電話（バッテリーを除く）、デジタルカメラ）	近隣の市町村との事務組合の中間処理場で破砕後、処理業者に有価売却		リサイクル推進のため
13	不燃ごみ	コンセント・電池で動く家電製品全般（扇風機、電子レンジ、炊飯器）、陶器、ガラス		市の処理場にて分別し、民間の中間処理業者へ有価売却	以前はリサイクルできるといふ認識がなかったため、昔から不燃ごみとして回収していた。現在は家電をリサイクルできることになり、市で分別してリサイクルしている。時代のニーズに合わせて対応していく。

## 2) 小型家電を個別収集する自治体の収集方法

小型家電を個別収集する自治体の収集方法は、「ステーション回収」との回答が最大であり、80.0%を占める。これに「不燃物から分別回収」との回答が続く（6.7%）。

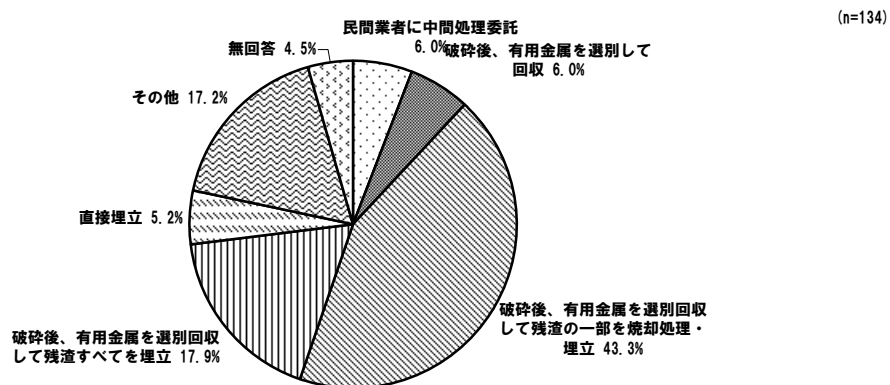
図表 II-8 小型家電を個別収集する自治体の収集方法



## 3) 小型家電の処理状況

自治体による小型家電の処理状況は、「破碎後、有用金属を選別回収して残渣の一部を焼却処理・埋立」との回答が最大であり、43.3%を占める。これに「破碎後、有用金属を選別回収して残渣すべてを埋立」との回答が続く（17.9%）。

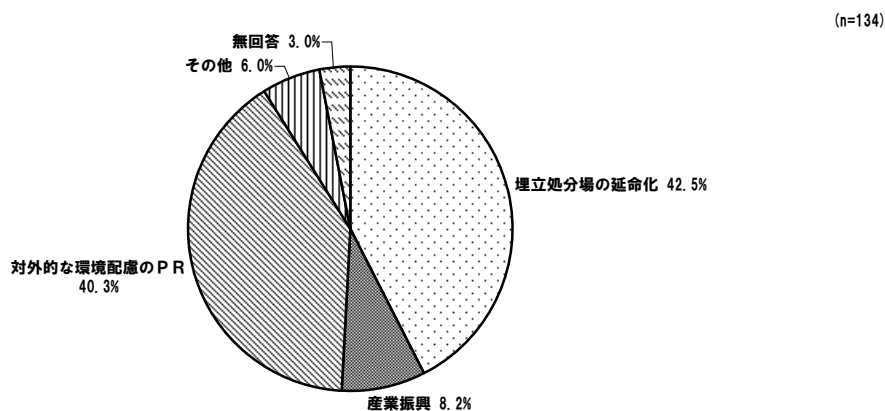
図表 II-9 小型家電の処理状況



#### 4) 小型家電を分別回収する場合の目的

小型家電を分別回収する場合の目的としては、「埋立処分場の延命化」との回答が最大であり、42.5%を占める。これに「対外的な環境配慮のPR」との回答が続く(40.3%)。その他の具体的コメントでは、再資源化による資源循環への貢献などを挙げる意見が得られた。

図表 II-10 小型家電を分別回収する場合の目的



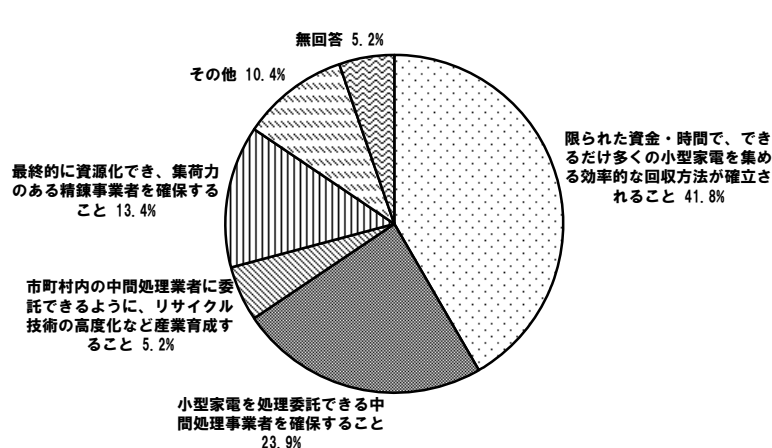
#### <具体的なコメント>

- ・ 資源の有効活用ができること
- ・ 現在回収している混合不燃物より安価で収集すること。
- ・ 再資源化により、リサイクル率の向上が見込まれること。
- ・ 資源物の有効活用
- ・ 小型家電の再資源化による資源化率の向上
- ・ 再資源化を行うことにより循環型社会の形成につながる。
- ・ レアメタル等の回収
- ・ 処理費用の削減

## 5) 小型家電の分別回収に係る障害

「限られた資金・時間で、できるだけ多くの小型家電を集める効率的な回収方法が確立されること」との回答が最大であり、41.8%を占める。これに「小型家電を処理委託できる中間処理事業者を確保すること」との回答が続く(23.9%)。その他の具体的コメントでは、分別収集や運搬に要する経費がよくわからないために分別回収の是非を検討することができないとの意見が相次いだ。

図表 II-11 小型家電の分別回収に係る障害



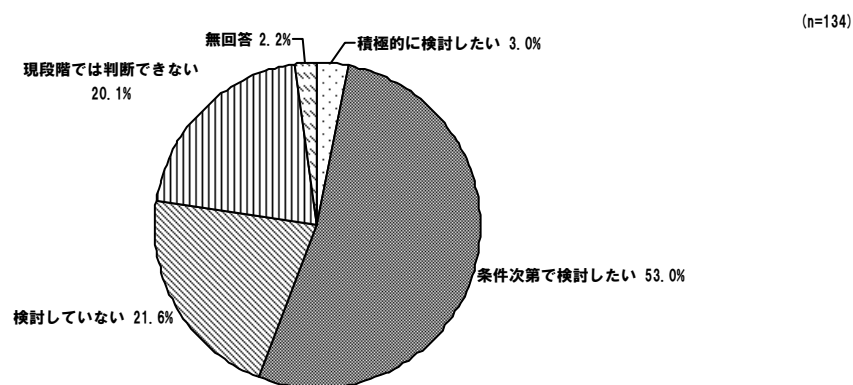
### <具体的なコメント>

- ・ 分別収集ですでに回収している為あまり必要性を感じていない
- ・ 高齢化のため、分別不能
- ・ 現段階では判断できない
- ・ 離島で有る
- ・ 広域施設で熔融処理し、スラグやメタルを有価物として再資源化事業所へ売却しており、再資源につながっていると考えています。
- ・ 分別収集、処分先までの運搬、処分のコストが不明です
- ・ 処理組合に加入しているため単独で決めることではない
- ・ 分別収集、処分先までの運搬、処分のコストが不明
- ・ 分別収集、処分先までの運搬、処分のコストが不明です。
- ・ 無償で処理を受託できる中間処理業社を確保すること
- ・ 収集、中間処理、資源化ルート確保と予算
- ・ 分別方法、収集対象外品目等の住民周知
- ・ 特に障害はない
- ・ 収集運搬、処分(リサイクル)に係るトータルコスト、費用対効果が明確でないので市民に説明できない。一自治体が率先してがんばる理由が何か。
- ・ 破碎後、鉄、アルミには分別できるが、より細かく分別する時間、資金の確保が困難

## 6) レアメタルリサイクルの関心度

「条件次第で検討したい」との回答が最大であり、53.0%を占める。これに「検討していない」との回答が続く（21.6%）。「検討していない」および「現段階では判断できない」と回答した自治体では、判断に資する情報や事項として、レアメタルリサイクルに関する社会・政策動向の情報、廃棄物の収集や運搬等による経費増の理由や根拠、既存リサイクル設備・制度との整合性、住民の理解と協力、一定規模以上の発生量、中間処理事業者等の存在、政府モデル事業や本調査の成果などが挙げられている。

図表 II-12 レアメタルリサイクルの関心度



<判断に資する情報や事項（検討していない・現段階では判断できないとの回答者）>

（レアメタルリサイクルに関する社会・政策動向の情報）

- ・ 分別収集で金属類としてすでに回収し、売却しているが、今後レアメタルリサイクルに関する情報を収集し、今後の方針の判断材料としたい。
- ・ レアメタルリサイクルへの認識不足の解消、対象小型家電のレアメタル含有量（回収するに値するものか）、個人情報への対処（携帯電話等）
- ・ 小型家電の範囲が不明確です。安定的に処分ができる処分先が確保可能か？
- ・ 小型家電の範囲が不明、安定的に処理処分ができる処分先が確保可能か？
- ・ 小型家電の範囲が不明確。安定的に処理処分ができる処分先を確保可能かが不明。
- ・ レアメタルリサイクルによる効果がどの程度であるか把握できていない状況であること。

（経費増に対する説明・根拠）

- ・ 資源の枯渇、有効利用等を考慮すれば、レアメタルリサイクルは取り組むべき課題と思量するが、昨今の市町村合併により組合構成団体が減少し続けているという当組合の特殊な事情の中では、設備投資や委託経費の確実な増加を招くことから、相当な大義名分と住民の理解が必要となる。
- ・ 限られた予算の中で、新たに分別収集を行うことが難しい。
- ・ 分別収集・処理に費用がかかる為
- ・ 先進自治体等の実績（費用対効果）等
- ・ リサイクルコストの負担 ・環境負荷の低減効果 ・地方自治体が率先して行う意義
- ・ 小型家電を中間処理業者に処理委託する委託費用が高いため。財政的に厳しい。
- ・ レアメタルに対してのノウハウと設備がない。また、それに投資する予算もない。



・ レアメタルリサイクルに係る費用対効果

(既存リサイクル設備・制度との整合性)

- ・ 現在溶融処理で飛灰を山元還元し、レアメタル等のリサイクルを行っており、小型家電のみ分別回収は考えていない。
- ・ 関心はあるが、現在の処理体制や既存のリサイクル施設などを考慮すると、現段階では判断できない

(住民の理解と協力)

- ・ 分別について住民意識 PR 協力方法が確立できていない

(一定規模以上の発生量)

- ・ 小型家電の量が少ない為

(中間処理事業者等の存在)

- ・ 離島であるため海上輸送費が高い。島内にレアメタルの回収業者がない。
- ・ 地元に中間処理事業者がないため

(政府モデル事業や本調査の成果)

- ・ アンケートの収集結果、モデル事業の内容
- ・ 他市町村の状況を見て判断したい
- ・ 現在の状況では、細分別するのは困難なため
- ・ 問4に挙げられている課題（小型家電の分別回収に係る障害）の展望が不明なため

(担当者にて判断が難しい：別セクションにおける処理・取扱い)

- ・ 小型家電の処分（破碎・選別）は、1市5町1村で構成される一部事務組合で行われるため。
- ・ 本町は人口約3,000人の離島であり、処理を島外業者に委託しているため。
- ・ 広域施設で溶融処理し、スラグやメタルを取り出し、有価物として再資源化事業所へ売却しています。
- ・ 処理組合に加入しているため変更は難しい
- ・ H27年度に広域化を控えているため

### 2.1.2 管内自治体による使用済み小型家電の回収現状

九州管内の自治体を対象としたアンケート結果から、小型家電のほとんどは、不燃物として混合回収されていることがわかった。また、小型家電の大半は、自治体が保有する中間処理設備等で破碎された後、磁力選別機などで鉄を回収（一部には比重選別機や渦電流選別機によってアルミニウムや銅なども回収）するだけで、残渣は焼却処理・埋立されている状況である。

一方、小型家電からのレアメタルリサイクルに関して、使用済み小型家電回収の関心度を各自自治体に確認したところ、条件次第でレアメタルリサイクルを検討したいとの回答が過半数を占めた。この場合の条件として、レアメタルリサイクルに関する社会・政策動向の情報から有益であると判断できること、経費増に対する説明・根拠があること、既存リサイクル設備・制度との整合性を確保できること、地元で中間処理事業者等の存在があること、などを挙げる意見が多い。また、小型家電を分別回収する際の課題として、設備投資や委託経費の増加を指摘する意見が多く、このほか、レアメタルリサイクルの直接受益者とはならない自治体が予算を投じることの意義を明確にすべきといった意見、既存の処理体制との整合性確保が難しいといった意見もある。

以上から、自治体が小型家電からのレアメタルリサイクル（特に使用済み小型家電の回収）に取り組もうとする場合、既存のしくみ（廃棄物の回収区分、回収方法など）を最大限に活かしつつ、新たな経費・予算増加に対する理由の検討や（運搬委託費や処理委託費などといった新たな経費増を招かずに済む）中間処理事業者の確保を行う必要があるとみられる。

## 2.2 中間処理段階の現状

### 2.2.1 アンケート調査結果

#### (1) 調査方法

九州管内で金属くずについて産業廃棄物処理業の許認可を得ている事業者全数（621 件）に対して書面によるアンケート調査を実施した。アンケート帳票は宅配便を利用して各事業者の代表者あて発送し、回答はファクシミリによる回収とした。調査期間は、平成 21 年 11 月 2 日～11 月 30 日である。また、調査項目および回収結果は以下のとおりである。

#### <調査項目>

- ・ 所在地・従業員規模
- ・ 手選別・手解体に従事する規模
- ・ 過去 3 年間の売上高動向・営業利益動向
- ・ 業務内容
- ・ 保有する主な設備・シュレッダーの粒度
- ・ 処理対象物の種類
- ・ 家電リサイクル法対象品／パソコン／その他電子電気機器（携帯電話など）／その他電子電気機器（その他）／自動車の排出者
- ・ 家電リサイクル法対象品／パソコン／その他電子電気機器（携帯電話など）／その他電子電気機器（その他）／自動車の処理方法
- ・ 家電リサイクル法対象品／パソコン／その他電子電気機器（携帯電話など）／その他電子電気機器（その他）／自動車の中間処理における発生物
- ・ 小型家電を有価物として回収する場合の量的条件（1 度あたり）
- ・ 小型家電を有価物として回収する場合の量的条件（1 日あたり）
- ・ 小型家電を有価物として回収する場合の範囲・距離的条件
- ・ 小型家電を有価物として回収する場合の頻度的条件
- ・ 小型家電を有価物として回収する場合に引き受け優先度の高い小型家電
- ・ 小型家電を有価物として回収する場合に混在していると困るもの
- ・ 小型家電を有価物として回収する場合に許容できる応札条件
- ・ 小型家電からのレアメタルリサイクルに関する関心度

#### <回収結果>

宛先不明：14 件

有効回答数：175 件

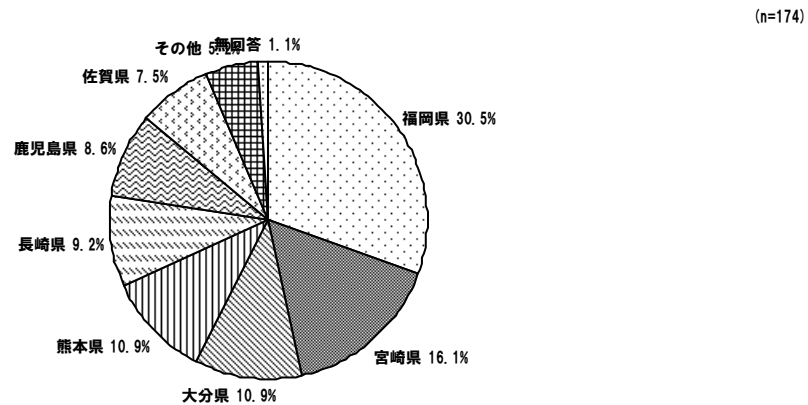
回答率：28.8%

## (2) 調査結果

### 1) 所在地

アンケートを回答した中間処理事業者の所在地は、「福岡県」との回答が最大であり、30.5%を占める。これに「宮崎県」との回答が続く（16.1%）。

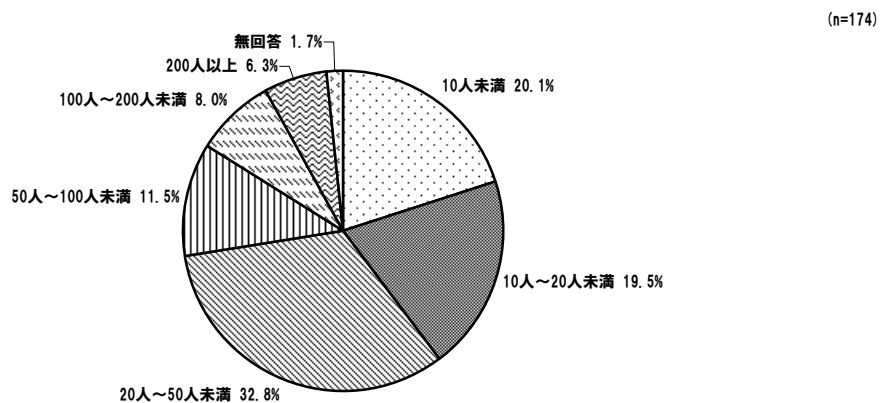
図表 II-13 所在地



### 2) 従業員規模

アンケートを回答した中間処理事業者の従業員規模は、「20～50人未満」との回答が最大であり、32.8%を占める。これに「10人未満」との回答が続く（20.1%）。

図表 II-14 従業員規模

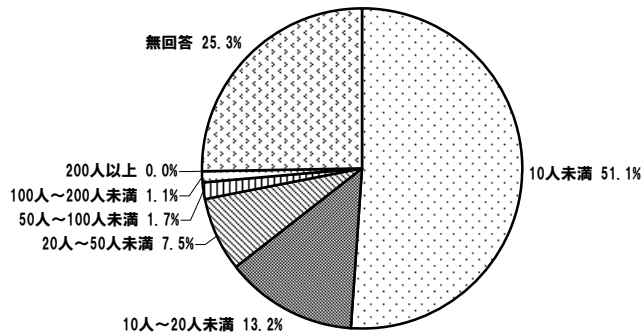


### 3) 手選別・手解体に従事する規模

手選別・手解体に従事する規模としては、「10人未満」との回答が最大であり、51.1%を占める。これに「10人～20人未満」との回答が続く（13.2%）。

図表 II-15 手選別・手解体に従事する規模

(n=174)

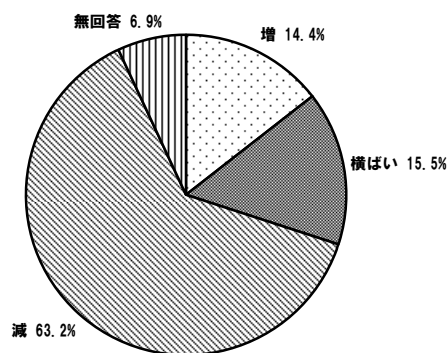


### 4) 過去3年間の売上高動向

過去3年間の売上高動向は、「減」との回答が最大であり、63.2%を占める。これに「横ばい」との回答が続く（15.5%）。

図表 II-16 過去3年間の売上高動向

(n=174)

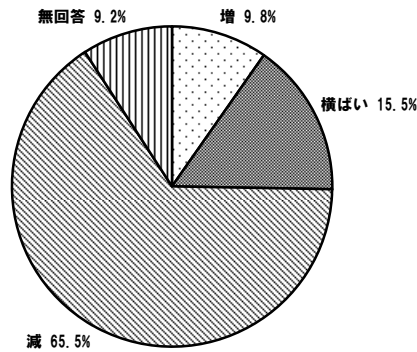


### 5) 過去3年間の営業利益動向

過去3年間の営業利益動向は、「減」との回答が最大であり、65.5%を占める。これに「横ばい」との回答が続く（15.5%）。

図表 II-17 過去3年間の営業利益動向

(n=174)

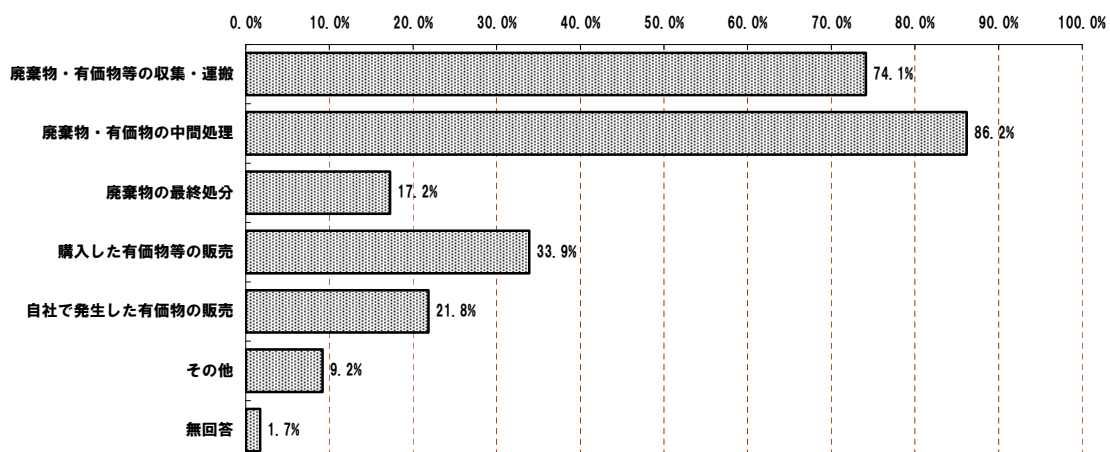


### 6) 業務内容

業務内容としては、「廃棄物・有価物の中間処理」との回答が最大であり、86.2%を占める。これに「廃棄物・有価物等の収集・運搬」との回答が続く（74.1%）。

図表 II-18 業務内容

(n=174)

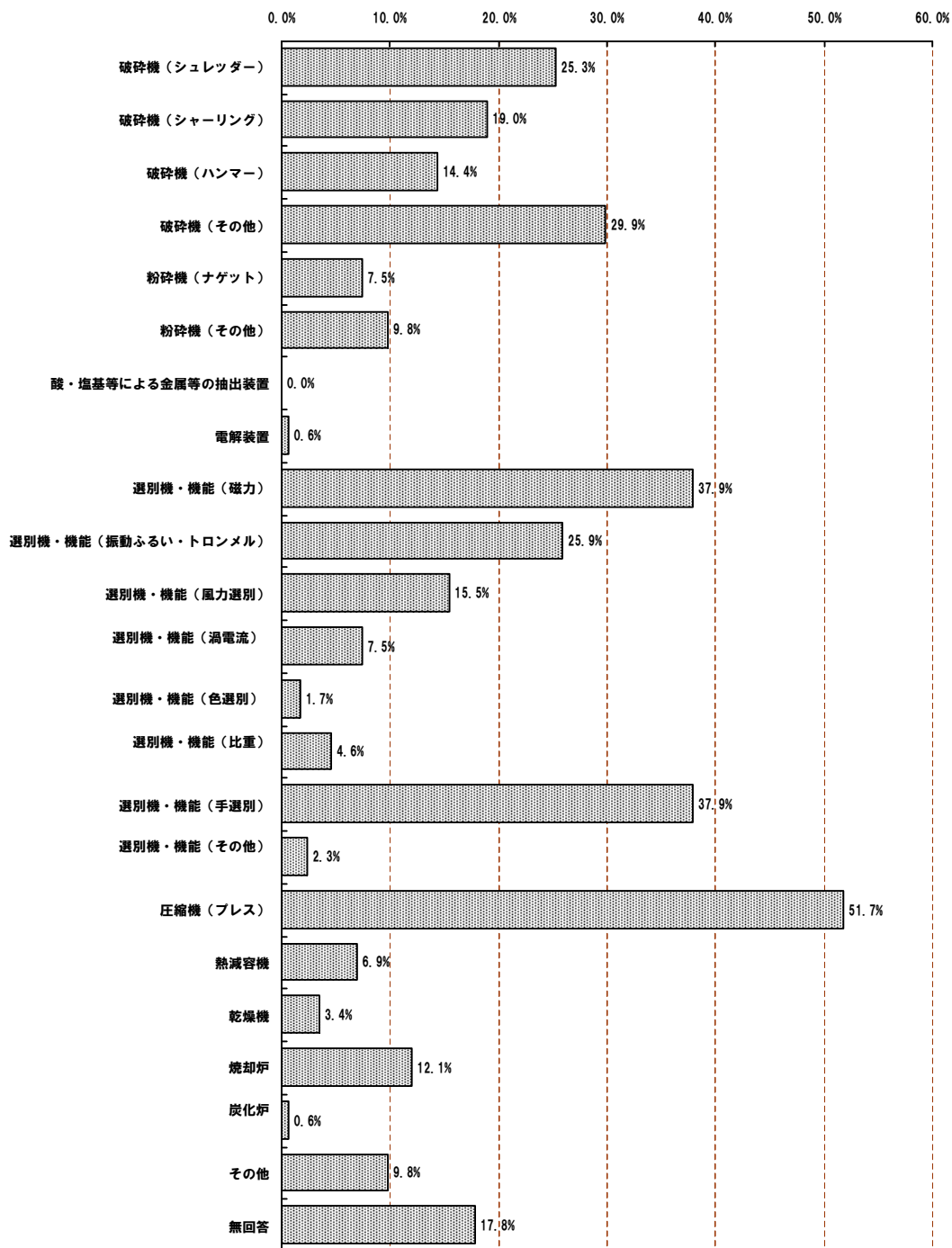


## 7) 保有する主な設備

保有する主な設備としては、「圧縮機（プレス）」との回答が最大であり、51.7%を占める。これに「選別機・機能（磁力）」「選別機・機能（手選別）」との回答が続く（37.9%）。

図表 II-19 保有する主な設備

(n=174)



<その他>

- ・ ドラム缶開封機
- ・ 油水分離
- ・ 自動車解体ライン（装置）、リユースパーツ倉庫、アルミ溶解炉
- ・ 汚泥脱水機
- ・ 圧縮・切断機
- ・ KPF 配管（耐油性に優れたフレキシブル被覆管）
- ・ 塩化揮発反応炉
- ・ ベーラー
- ・ 建設汚泥の薬剤固化施設
- ・ 小型家電等取扱いなし
- ・ 無し、手作業
- ・ 手解体による分解・分別
- ・ Zn回収炉による製錬原料として処理
- ・ 重機による減容、破碎
- ・ 切断
- ・ ガス化熔融炉
- ・ 切断機(重機)

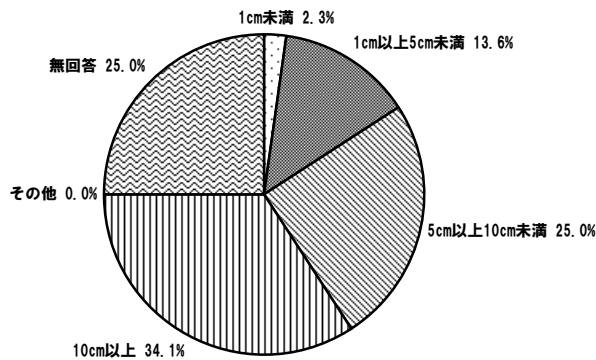


## 8) シュレッダーの粒度

保有するシュレッダーの粒度は、「10cm 以上」との回答が最大であり、34.1%を占める。これに「5cm 以上 10cm 未満」との回答が続く（25.0%）。自動車の場合、被破砕物が大きいということもあり、「10cm 以上」との回答が多く得られた。家電、パソコン、その他電子電気機器については特に粒度との関係を認めることができなかった。

図表 II-20 シュレッダーの粒度

(n=44)



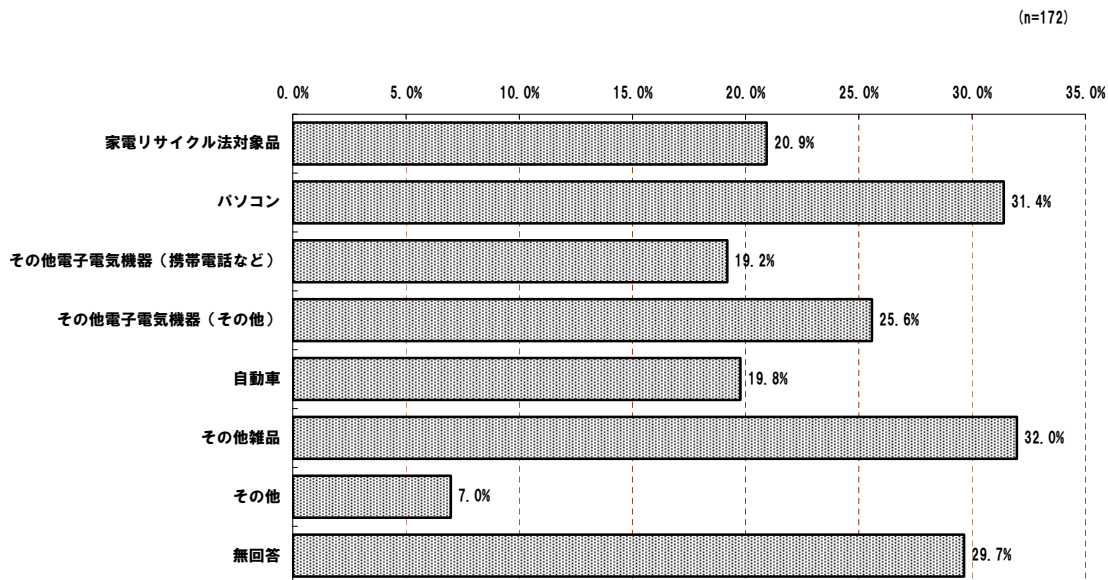
図表 II-21 シュレッダーの粒度×処理対象物の種類

		合計	家電リサイクル法対象品	パソコン	その他電子電気機器（携帯電話など）	その他電子電気機器（その他）	自動車	その他雑品	その他	無回答	非該当
Q5-2 シュレッダーの粒度	合計	33	12	21	15	14	10	11	3	4	2
		100.0%	36.4%	63.6%	45.5%	42.4%	30.3%	33.3%	9.1%	12.1%	
	1cm未満	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
		100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	
	1cm以上5cm未満	6	1	5	3	3	1	1	1	0	0
		100.0%	16.7%	83.3%	50.0%	50.0%	16.7%	16.7%	16.7%	0.0%	
	5cm以上10cm未満	11	5	5	3	5	2	7	1	1	0
	100.0%	45.5%	45.5%	27.3%	45.5%	18.2%	63.6%	9.1%	9.1%		
10cm以上	15	6	11	9	6	7	3	1	2	0	
	100.0%	40.0%	73.3%	60.0%	40.0%	46.7%	20.0%	6.7%	13.3%		
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		

## 9) 処理対象物の種類

処理対象物の種類は、「パソコン」との回答が最大であり、31.4%を占める。これに「その他電子電気機器（その他）」との回答が続く（25.6%）。

図表 II-22 処理対象物の種類



### <その他雑品・その他>

#### (その他雑品)

- ・ 雑線（銅線）、非鉄（なべ、釜他）
- ・ オイルエレメント・エアフィルター
- ・ 使用済遊技機
- ・ 金属くず、廃プラ
- ・ 非鉄金属
- ・ コンクリート・木くず
- ・ モーター、エンジン
- ・ 有価物（アルミ、金属くず）
- ・ 工業用
- ・ 家庭・企業から排出される金属・プラスチックを含む製品全般（給湯器などを含む）
- ・ コンクリートガラ、アスファルトガラ、木くず
- ・ 木くず、紙くず
- ・ 生コンの鉄屑
- ・ アルミ缶、スチール缶
- ・ モーター類
- ・ 複写機
- ・ 金属くず
- ・ 業務用冷蔵庫、検査機器
- ・ 有筋コンクリート、
- ・ コンクリート塊、アスファルト塊
- ・ トタン類
- ・ ボイラー、天火
- ・ 医療機械

- ・ 通信機器
  - ・ 不燃ごみ、缶類
  - ・ ジュース缶
  - ・ 机、イス、金属複合物
  - ・ 金属くず
  - ・ 鉄、非鉄、ミックスメタル
  - ・ モーター・トースター・時計
  - ・ 鉄、非鉄
  - ・ コンクリート・アスファルト廃材
  - ・ 電炉ダスト、飛灰
  - ・ 金属くず(普通鋼)、金属くず(アルミ製)
  - ・ 缶、ビン
  - ・ ペットボトル、コンポ
  - ・ 金属くず
  - ・ 家電リサイクル以外
  - ・ 家電
  - ・ 配電盤、モーター、電気機器
  - ・ 自販機
  - ・ 鉄くず
  - ・ 金属くず
  - ・ コンクリート塊、アスファルト塊
- (その他)
- ・ 汚泥
  - ・ コンプレッサー
  - ・ 繊維くず、廃プラ、ガラス
  - ・ 金属くず
  - ・ 金属くず (普鋼)
  - ・ 天火
  - ・ 金属くず
  - ・ ペットボトル
  - ・ RDF
  - ・ 基盤類
  - ・ コンクリートガラ、アスファルトガラ

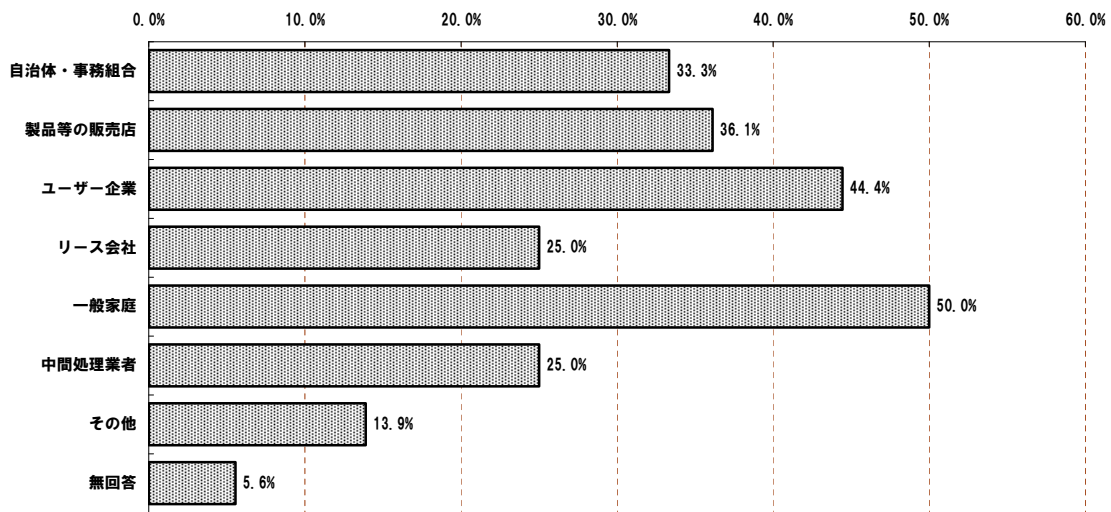
10) 処理対象物別の排出者と処理方法・発生物

① 家電リサイクル法対象品

排出者は「一般家庭」との回答が最大であり、50.0%を占める。これに「ユーザー企業」との回答が続く（44.4%）。

図表 II-23 家電リサイクル法対象品（排出者）

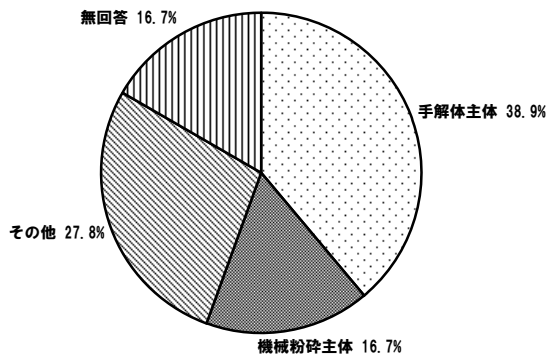
(n=36)



処理方法は「手解体主体」との回答が最大であり、38.9%を占める。これに「機械粉碎主体」との回答が続く（16.7%）。

図表 II-24 家電リサイクル法対象品（処理方法）

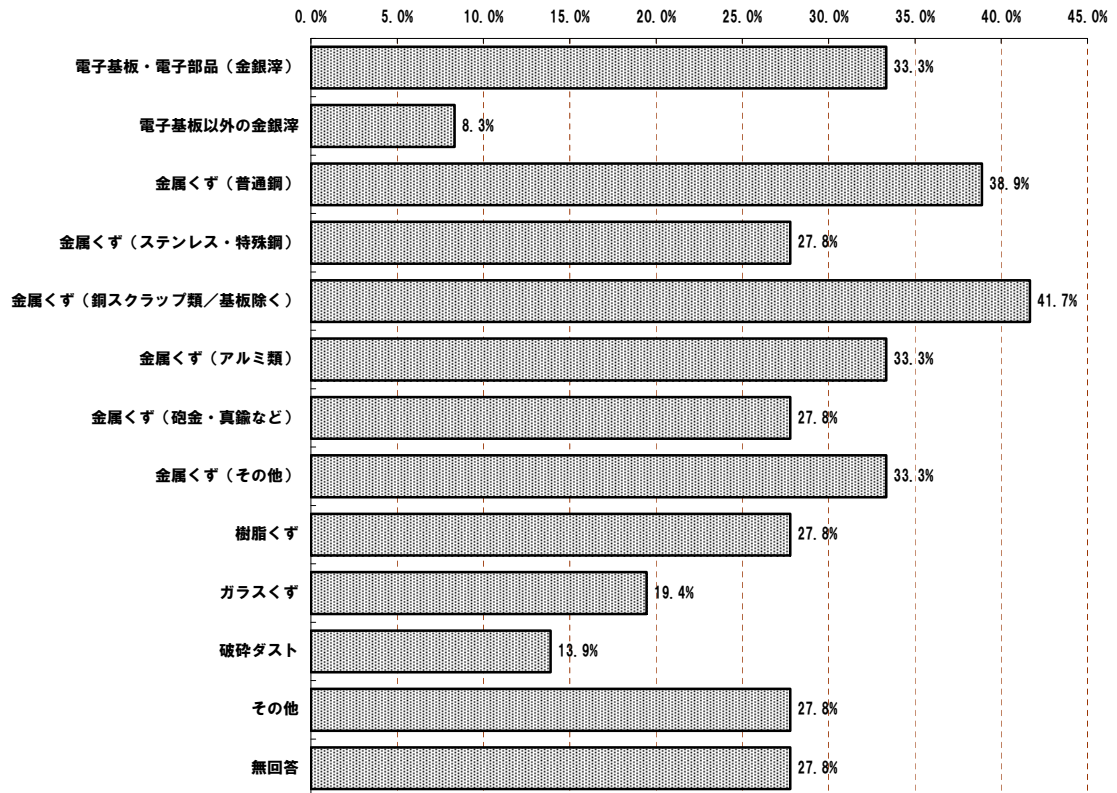
(n=36)



中間処理における発生物は、「金属くず（銅スクラップ類／基板除く）」との回答が最大であり、41.7%を占める。これに「金属くず（普通銅）」との回答が続く（38.9%）。

図表 II-25 家電リサイクル法対象品（中間処理における発生物）

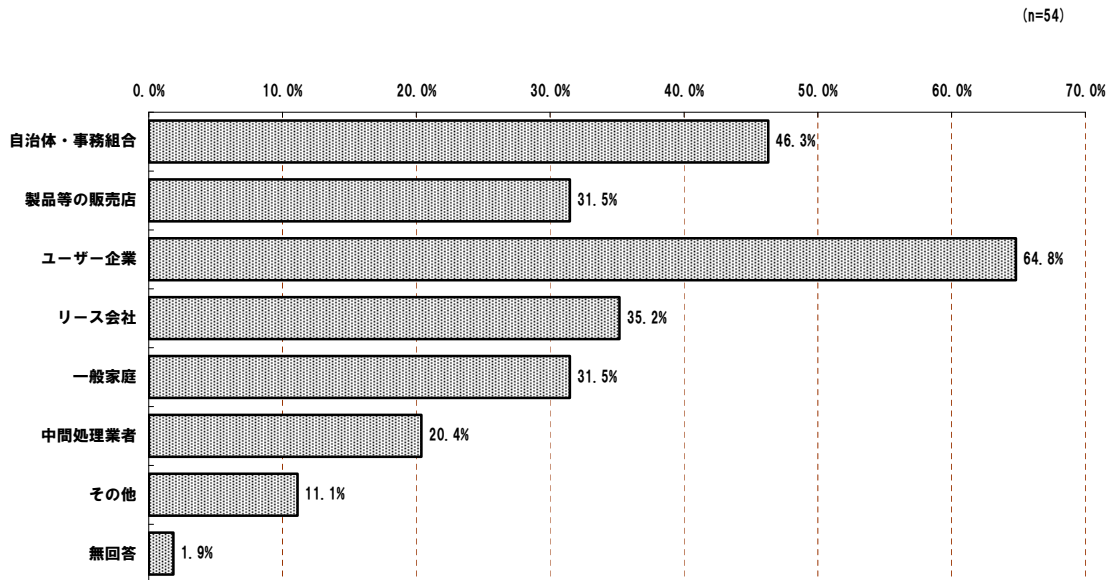
(n=36)



## ② パソコン

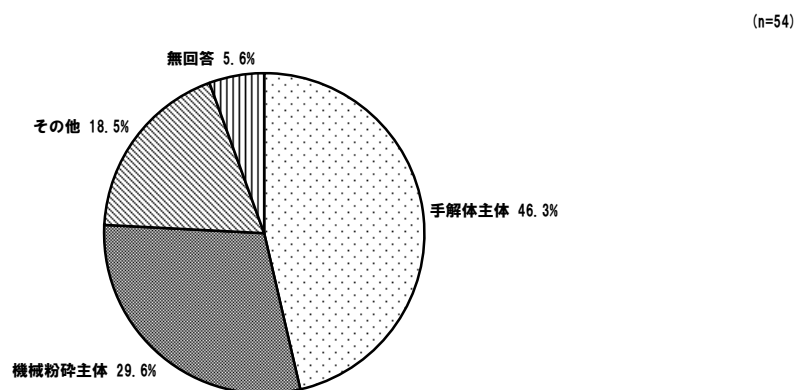
排出者は、「ユーザー企業」との回答が最大であり、64.8%を占める。これに「自治体・事務組合」との回答が続く（46.3%）。

図表 II-26 パソコン（排出者）



処理方法は、「手解体」との回答が最大であり、46.3%を占める。これに「機械粉碎主体」との回答が続く（29.6%）。

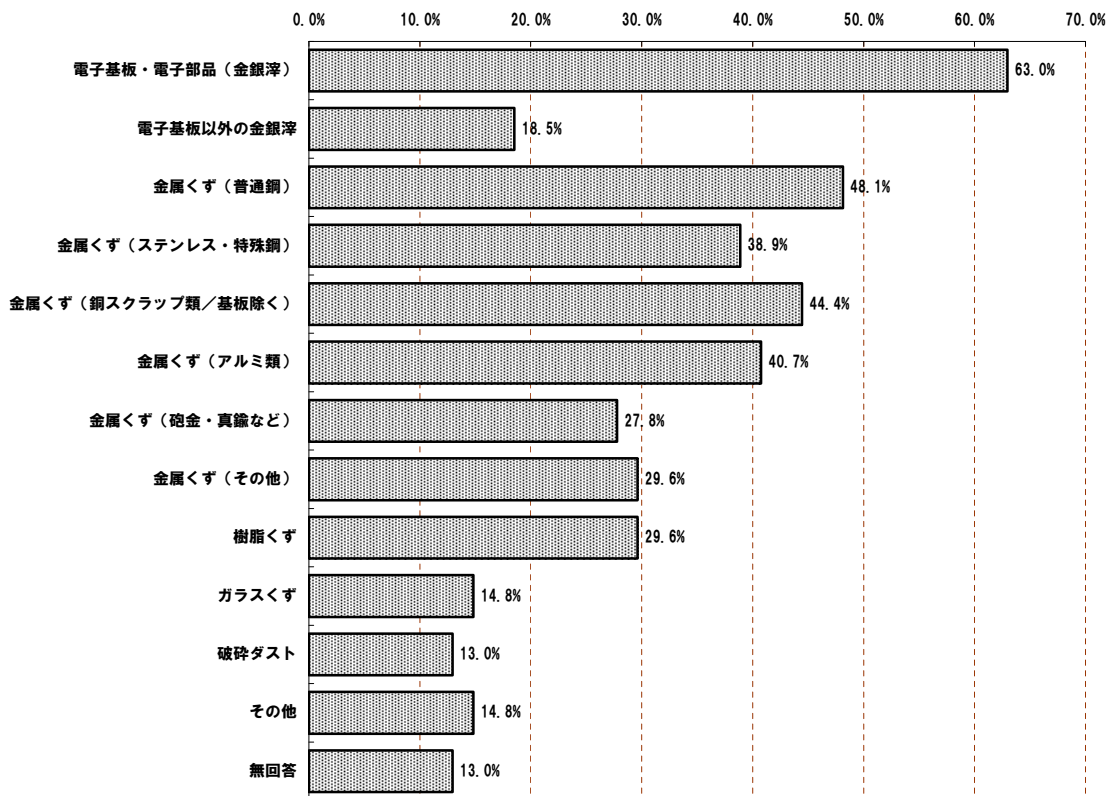
図表 II-27 パソコン（処理方法）



中間処理における発生物は、「電子基板・電子部品(金銀滓)」との回答が最大であり、63.0%を占める。これに「金属くず(普通銅)」との回答が続く(48.1%)。

図表 II-28 パソコン(中間処理における発生物)

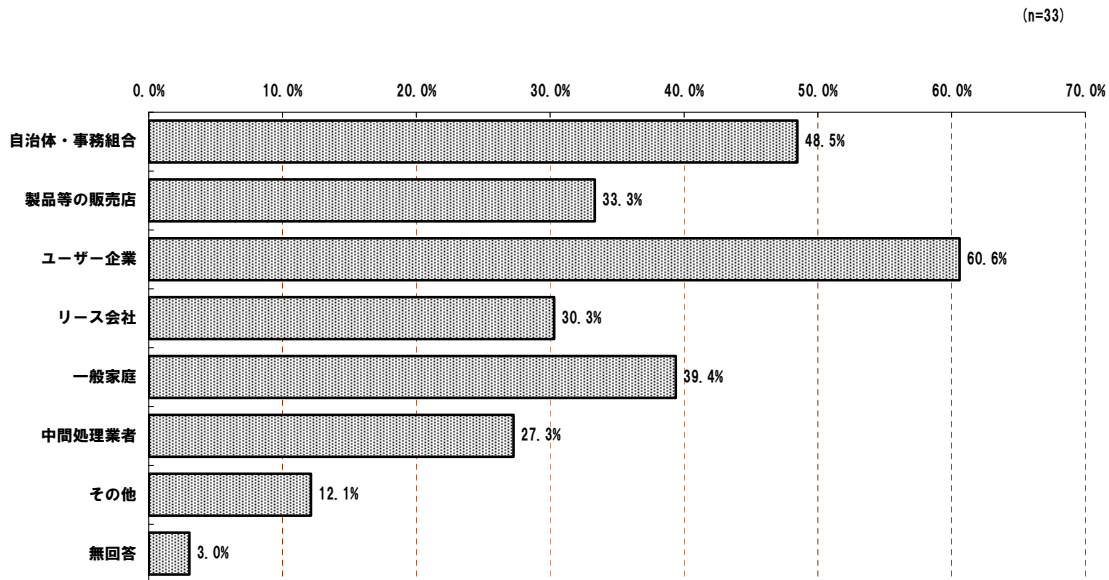
(n=54)



③ その他電子電気機器（携帯電話など）

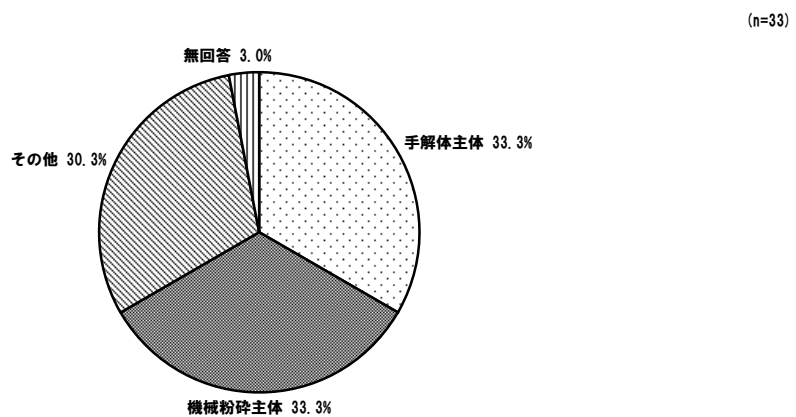
排出者は、「ユーザー企業」との回答が最大であり、60.6%を占める。これに「自治体・事務組合」との回答が続く（48.15%）。

図表 II-29 その他電子電気機器（携帯電話など）（排出者）



処理方法は、「手解体」と「機械粉碎主体」との回答が最大であり、33.3%を占める。

図表 II-30 その他電子電気機器（携帯電話など）（処理方法）

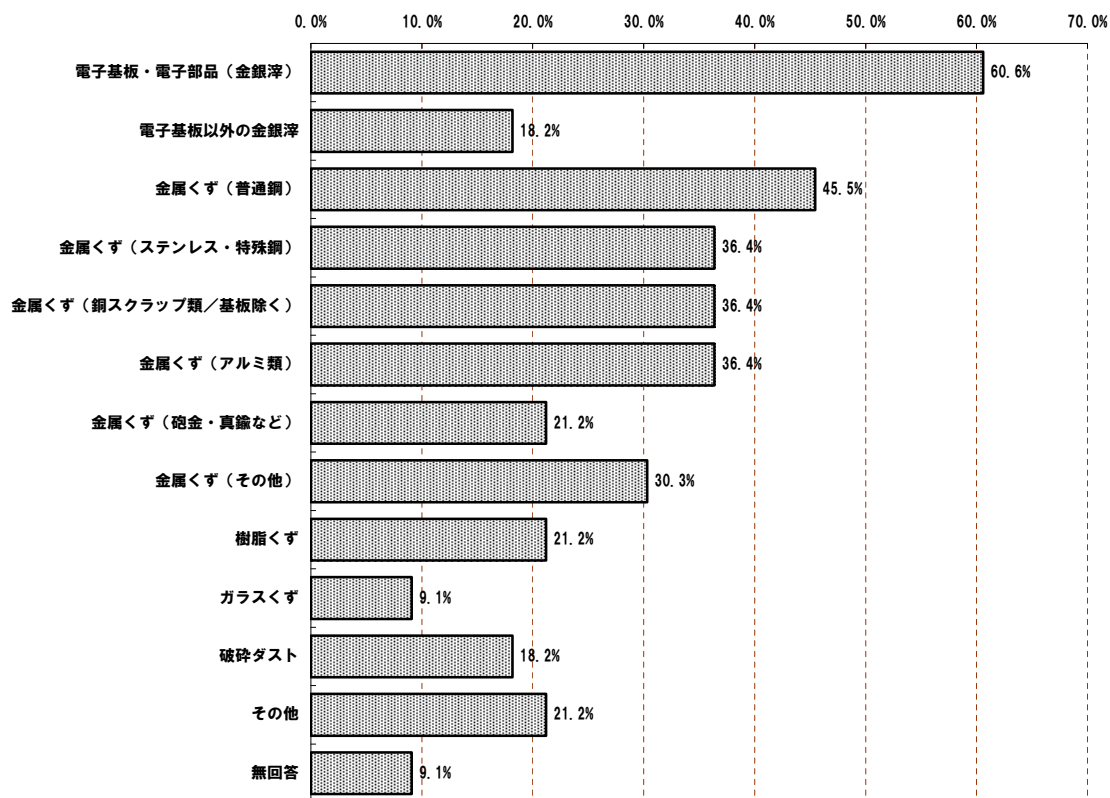




中間処理における発生物は、「電子基板・電子部品(金銀滓)」との回答が最大であり、60.6%を占める。これに「金属くず(普通銅)」との回答が続く(45.5%)。

図表 II-31 その他電子電気機器(携帯電話など)(中間処理における発生物)

(n=33)

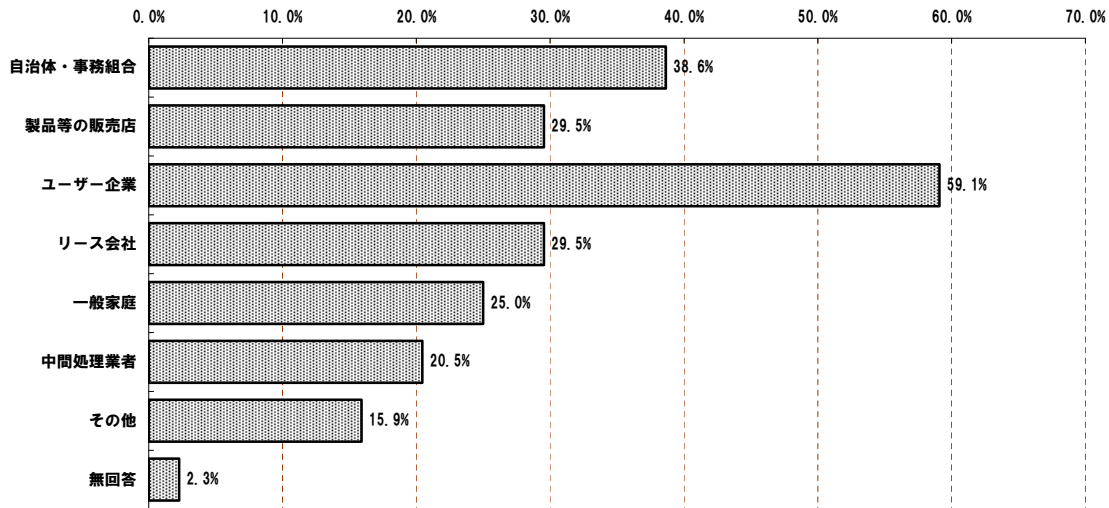


④ その他電子電気機器（その他）

排出者は、「ユーザー企業」との回答が最大であり、59.1%を占める。これに「自治体・事務組合」との回答が続く（38.6%）。

図表 II-32 その他電子電気機器（その他）（排出者）

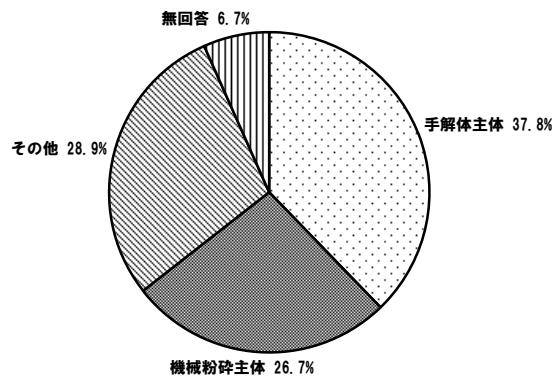
(n=44)



処理方法は、「手解体主体」との回答が最大であり、37.8%を占める。これに「機械粉碎主体」との回答が続く（26.7%）。

図表 II-33 その他電子電気機器（その他）（処理方法）

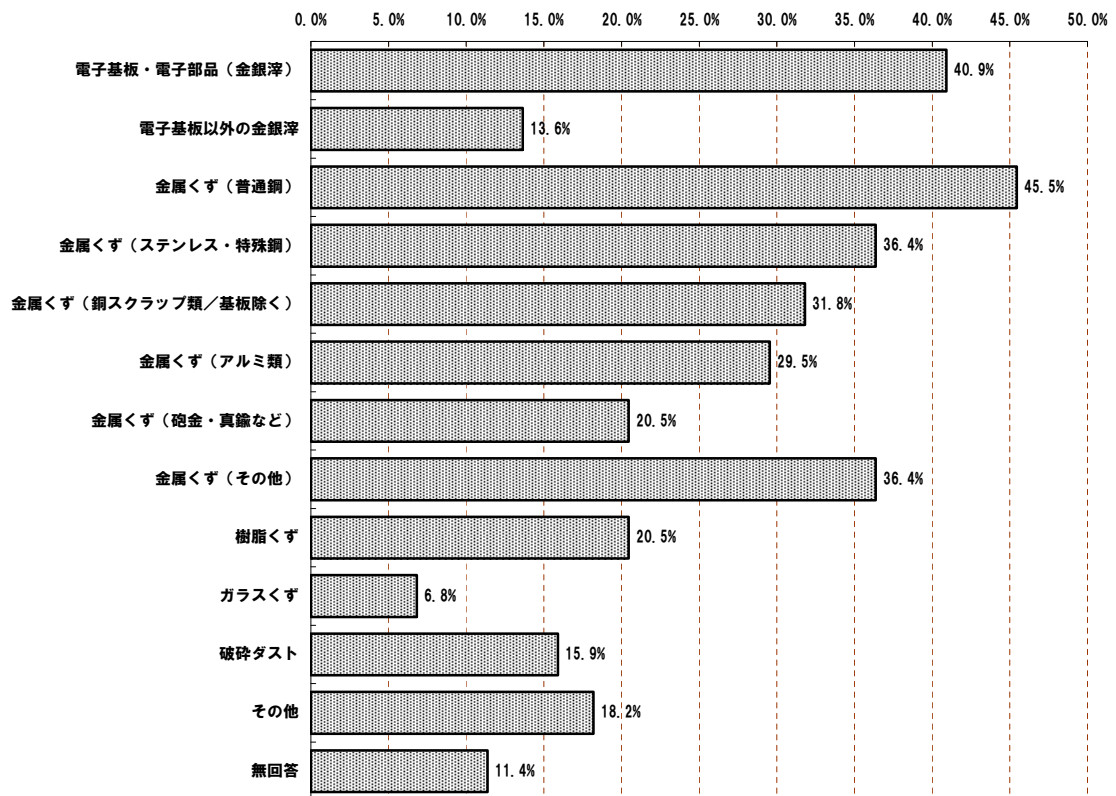
(n=45)



中間処理における発生物は、「金属くず（普通銅）」との回答が最大であり、45.5%を占める。これに「電子基板・電子部品（金銀滓）」との回答が続く（40.9%）。

図表 II-34 その他電子電気機器（その他）（中間処理における発生物）

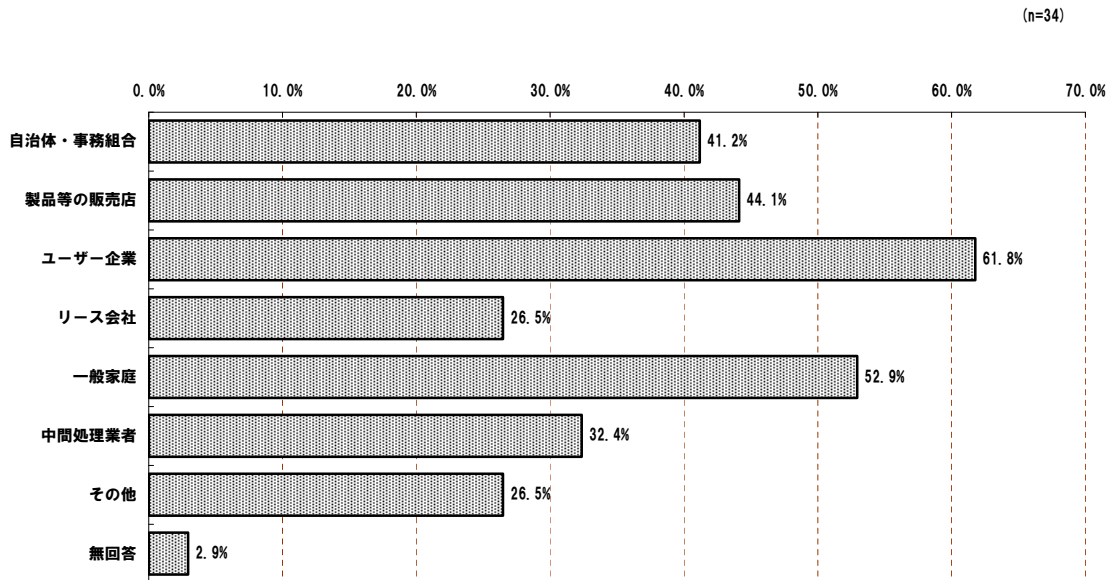
(n=44)



⑤ 自動車

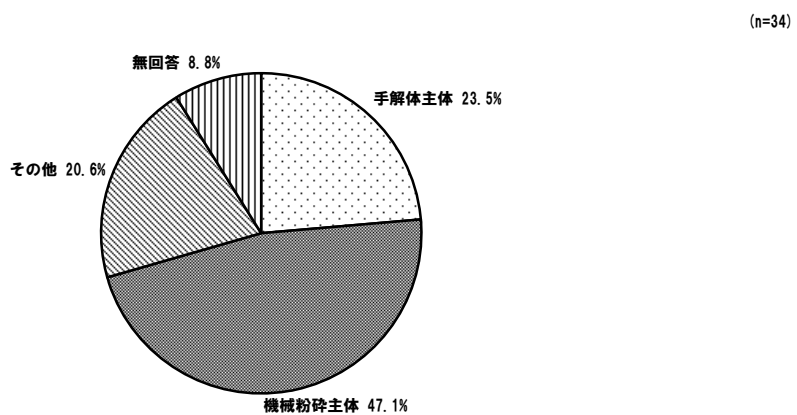
排出者は、「ユーザー企業」との回答が最大であり、61.8%を占める。これに「一般家庭」との回答が続く（52.9%）。

図表 II-35 自動車（排出者）



処理方法は、「機械粉碎主体」との回答が最大であり、47.1%を占める。これに「手解体主体」との回答が続く（23.5%）。

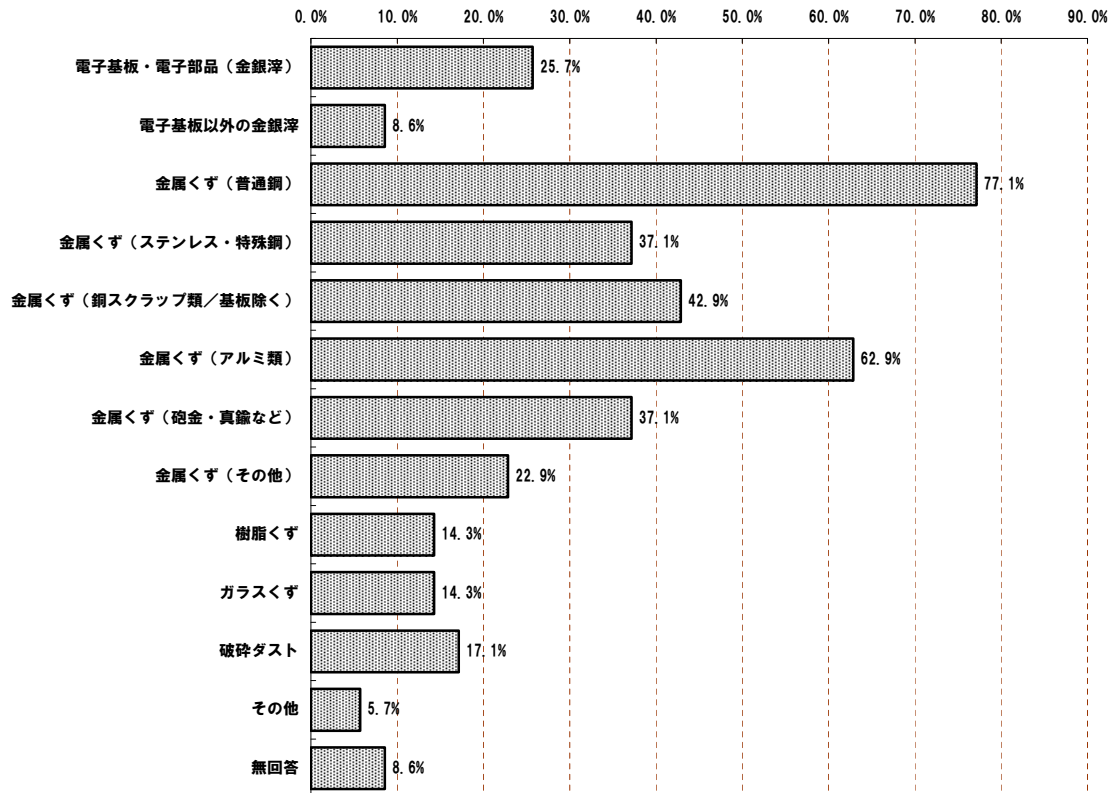
図表 II-36 自動車（処理方法）



中間処理における発生物は、「金属くず（普通銅）」との回答が最大であり、77.1%を占める。これに「金属くず（アルミ類）」との回答が続く（62.9%）。

図表 II-37 自動車（中間処理における発生物）

(n=35)

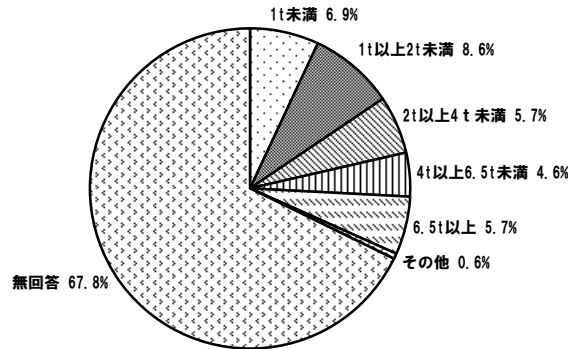


11) 小型家電を有価物として回収する場合の量的条件（1度あたり）

小型家電を有価物として回収する場合、1度あたりの量的条件としては、「1 t 以上 2 t 未満」との回答が最大であり、8.6%を占める。これに「1 t 未満」との回答が続く（6.9%）。

図表 II-38 量的条件（1度あたり）

(n=174)



量的条件（1度あたり）と関心度とのクロス集計では、「積極的に検討したい・1 t 未満」との回答が最大であり、32.0%を占める。これに「条件次第で検討したい・6.5 t 以上」との回答が続く（15.2%）。ここから積極的に検討したいと考えている事業者は少量でも有価回収を試みたいと考えていることがわかる。

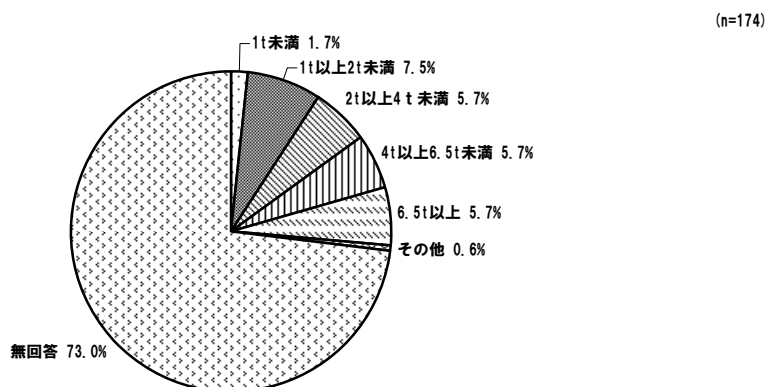
図表 II-39 量的条件（1度あたり）×関心度

		合計	1t未満	1t以上2t未満	2t以上4t未満	4t以上6.5t未満	6.5t以上	その他	無回答	非該当
Q7-6 関心度	合計	108	12	13	8	6	10	1	58	0
		100.0%	11.1%	12.0%	7.4%	5.6%	9.3%	0.9%	53.7%	
	積極的に検討したい	25	8	3	1	3	3	1	6	0
		100.0%	32.0%	12.0%	4.0%	12.0%	12.0%	4.0%	24.0%	
	条件次第で検討したい	46	4	8	6	3	7	0	18	0
		100.0%	8.7%	17.4%	13.0%	6.5%	15.2%	0.0%	39.1%	
検討したくない	15	0	0	0	0	0	0	15	0	
	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%		
分からない	22	0	2	1	0	0	0	19	0	
	100.0%	0.0%	9.1%	4.5%	0.0%	0.0%	0.0%	86.4%		

12) 小型家電を有価物として回収する場合の量的条件（1日あたり）

小型家電を有価物として回収する場合、1日あたりの量的条件としては、「1 t 以上 2 t 未満」との回答が最大であり、7.5%を占める。これに「2 t 以上 4 t 未満」「4 t 以上 6.5 t 未満」「6.5 t 以上」との回答が続く（5.7%）。

図表 II-40 量的条件（1日あたり）



量的条件（1日あたり）と関心度のクロス集計では、「積極的に検討したい・1 t 以上 2 t 未満」との回答が最大であり、24.0%を占める。これに「条件次第で検討したい・6.5 t 以上」との回答が続く（20.0%）。

図表 II-41 量的条件（1日あたり）×関心度

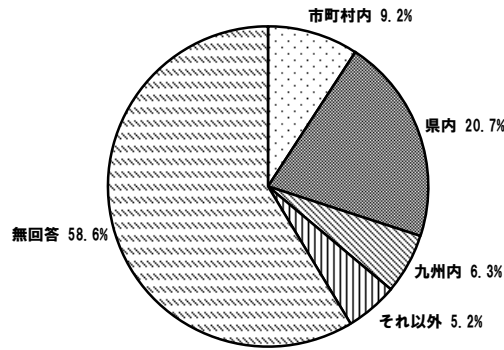
		合計	1t未満	1t以上2t未満	2t以上4t未満	4t以上6.5t未満	6.5t以上	その他	無回答	非該当
Q7-6 関心度	合計	108	3	12	9	7	10	1	66	0
		100.0%	2.8%	11.1%	8.3%	6.5%	9.3%	0.9%	61.1%	
	積極的に検討したい	25	1	6	3	2	5	1	7	0
		100.0%	4.0%	24.0%	12.0%	8.0%	20.0%	4.0%	28.0%	
	条件次第で検討したい	46	2	5	6	5	5	0	23	0
		100.0%	4.3%	10.9%	13.0%	10.9%	10.9%	0.0%	50.0%	
検討したくない	15	0	0	0	0	0	0	15	0	
	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%		
分からない	22	0	1	0	0	0	0	21	0	
	100.0%	0.0%	4.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	95.5%		

13) 小型家電を有価物として回収する場合の範囲・距離的条件

小型家電を有価物として回収する場合の範囲・距離的条件としては、「県内」との回答が最大であり、20.7%を占める。これに「市町村内」との回答が続く（9.2%）。

図表 II-42 範囲・距離的条件

(n=174)



範囲・距離的条件と関心度のクロス集計では、「積極的に検討したい・県内」との回答が最大であり、48.0%を占める。これに「条件次第で検討したい・市町村内」との回答が続く（26.1%）。ここから関心度に関わらず、普段の営業県内である市町村内や県内での回収を重視していることがわかる。

図表 II-43 範囲・距離的条件×関心度

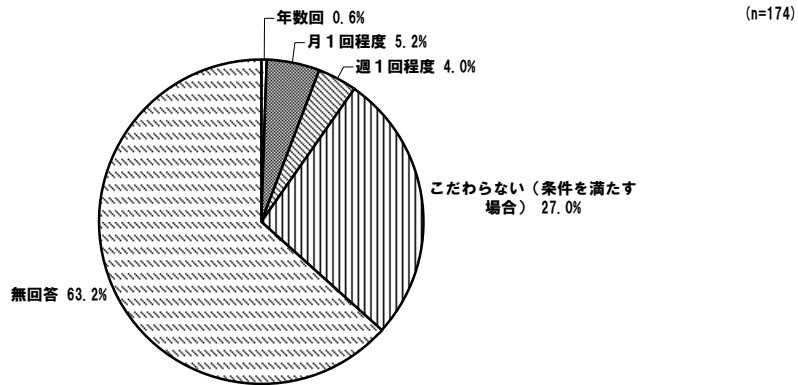
		合計	市町村内	県内	九州内	それ以外	無回答	非該当
Q7-6 関心度	合計	108	16	32	9	8	43	0
		100.0%	14.8%	29.6%	8.3%	7.4%	39.8%	
	積極的に検討したい	25	3	12	4	2	4	0
		100.0%	12.0%	48.0%	16.0%	8.0%	16.0%	
	条件次第で検討したい	46	12	18	5	3	8	0
	100.0%	26.1%	39.1%	10.9%	6.5%	17.4%		
検討したくない	15	0	0	0	0	15	0	
	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%		
分からない	22	1	2	0	3	16	0	
	100.0%	4.5%	9.1%	0.0%	13.6%	72.7%		



14) 小型家電を有価物として回収する場合の頻度的条件

小型家電を有価物として回収する場合の頻度的条件としては、「こだわらない(条件を満たす場合)」との回答が最大であり、27.0%を占める。これに「月1回程度」との回答が続く(5.2%)。

図表 II-44 頻度的条件



頻度的条件と関心度クロス集計では、「積極的に検討したい・こだわらない(条件を満たす場合)」との回答が最大であり、60.0%を占める。これに「条件次第で検討したい・こだわらない(条件を満たす場合)」との回答が続く(52.2%)。ここから量的条件などを満たせば、特に回収頻度にはこだわりのないとわかる。

図表 II-45 頻度的条件(クロス集計) × 関心度

		合計	年数回	月1回程度	週1回程度	こだわらない(条件を満たす場合)	無回答	非該当
Q7-6 関心度	合計	108	1	8	7	43	49	0
		100.0%	0.9%	7.4%	6.5%	39.8%	45.4%	
	積極的に検討したい	25	0	1	1	15	8	0
		100.0%	0.0%	4.0%	4.0%	60.0%	32.0%	
	条件次第で検討したい	46	1	6	5	24	10	0
	100.0%	2.2%	13.0%	10.9%	52.2%	21.7%		
検討したくない	15	0	0	0	0	15	0	
	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%		
分からない	22	0	1	1	4	16	0	
	100.0%	0.0%	4.5%	4.5%	18.2%	72.7%		

## 15) 引き受け優先度の高い小型家電

中間処理事業者が有価で処理を引き受ける場合に優先度の高い電子電気機器としては、「携帯電話」、「パソコン」、「エアコン」が数多く挙げられた。携帯電話やパソコンには金や銀などの貴金属類が他の電子電気機器と比較して多量に含まれていること、またエアコンにはベースメタルである銅が比較的多く使用されていること、などが影響しているものと想定される。

### (携帯電話・パソコンなど)

- ・ 携帯電話
- ・ パソコン、電話機
- ・ ケイタイ、パソコン等レアメタル含有物
- ・ エアコン、パソコン家電品、電子部品
- ・ パソコンディスク
- ・ パソコン類
- ・ ラジカセ
- ・ 携帯電話類
- ・ エアコン、パソコン
- ・ エアコン、携帯電話
- ・ パソコン
- ・ 携帯電話、デジタルカメラ、ゲーム機、MDプレイヤー等
- ・ パソコン関係
- ・ パソコン、携帯電話
- ・ 携帯電話屑等精密電子機器
- ・ パソコン、携帯電話、無線機等
- ・ 携帯電話
- ・ エアコン、パソコン、洗濯機
- ・ 携帯電話、パソコン、液晶モニタ、オーディオ機器
- ・ 携帯電話
- ・ パソコン
- ・ パソコン、プリンター

### (エアコンなど)

- ・ エアコン、パソコン家電品、電子部品 (再掲)
- ・ エアコン
- ・ 給湯器、エアコン
- ・ エアコン
- ・ エアコン、パソコン (再掲)
- ・ エアコン、携帯電話 (再掲)
- ・ クーラーのみ
- ・ モーター付
- ・ 冷蔵庫、テレビ、エアコン、洗濯機
- ・ エアコン、パソコン、洗濯機 (再掲)
- ・ クーラー関係

### (その他)

- ・ リサイクル指定品以外の家電は全て
- ・ OA 機器
- ・ 自転車類、家電類 (テレビはダメ)

## 16) 混在していると困るもの

中間処理事業者が有価で処理を引き受ける場合に混在していると困るものとして、「家電リサイクル法対象物」、「電池・バッテリー」、「ガラス・土石類」、「OA 機器」が数多く挙げられた。売却益の薄いこと、処理に手間を要することなどが影響しているものと想定される。

### (家電リサイクル法対象物など)

- ・ 家電リサイクル品目
- ・ テレビ
- ・ 冷蔵庫
- ・ TV、固定電話、シェーバー等
- ・ 洗濯機
- ・ ブラウン管式テレビ、冷蔵庫、洗濯機等白物家電
- ・ ラジオ、電卓、リモコン、アダプター、Fax、電話機
- ・ 家電3品目、ポット、ガスコンロ
- ・ PCB使用品、家電リサイクル対象品

### (電池・バッテリーなど)

- ・ 電池、バッテリー液を含む物
- ・ 電池
- ・ 電池、ガラス
- ・ バッテリー、電池
- ・ PCB使用品、家電リサイクル対象品（再掲）
- ・ 電池

### (ガラス・土石類)

- ・ ガラス、その他埋立物
- ・ 電池、ガラス（再掲）
- ・ 木くず、プラスチック、ガラス類

### (OA 機器)

- ・ コピー機、FAX 機、掃除機
- ・ コピートナー
- ・ UPS、レーザープリンタ

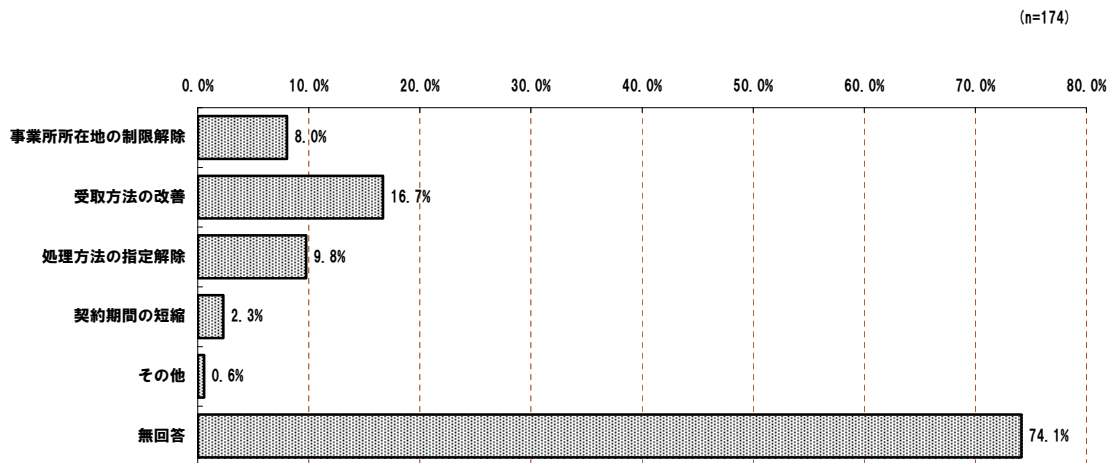
### (その他)

- ・ ゴミ類
- ・ 電気機器以外の物
- ・ 電源キバンのみの家電
- ・ ゴミ
- ・ 廃棄物
- ・ 金属類が少ない品物
- ・ 金属の少ないもの
- ・ 特別管理処分品
- ・ 木くず、プラスチック、ガラス類（再掲）
- ・ 木、布、プラ(ビニル)の混在
- ・ 家電3品目、ポット、ガスコンロ（再掲）

17) 小型家電を有価物として回収する場合に許容できる応札条件

小型家電を有価物として回収する場合に許容できる応札条件としては、「受取方法の改善」との回答が最大であり、16.7%を占める。これに「処理方法の指定解除」との回答が続く(9.8%)。

図表 II-46 小型家電を有価物として回収する場合に許容できる応札条件



許容できる応札条件と関心度のクロス集計では、「条件次第で検討したい・受取方法の改善」との回答が最大であり、37.0%を占める。これに「積極的に検討したい・事業所所在地の制限解除」との回答が続く(32.0%)。積極的に検討したいと考えている事業者は、応札条件に含まれる事業所所在地に関する制限の撤廃を求めていることがわかる。また、条件次第で検討したいと考えている事業者は、集荷や受取場所に関する条件、また処理方法の指定に関する条件で改善の余地があるとしている。

図表 II-47 許容できる応札条件×関心度

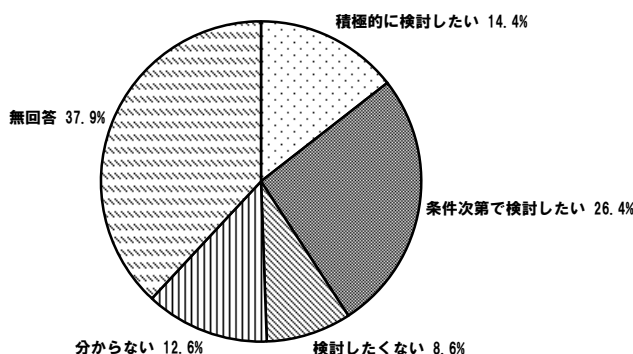
		合計	事業所所在地の制限解除	受取方法の改善	処理方法の指定解除	契約期間の短縮	その他	無回答	非該当
Q7-6 関心度	合計	108	13	26	17	3	1	66	0
		100.0%	12.0%	24.1%	15.7%	2.8%	0.9%	61.1%	
	積極的に検討したい	25	8	9	4	2	0	10	0
		100.0%	32.0%	36.0%	16.0%	8.0%	0.0%	40.0%	
	条件次第で検討したい	46	4	17	13	1	1	20	0
		100.0%	8.7%	37.0%	28.3%	2.2%	2.2%	43.5%	
検討したくない	15	0	0	0	0	0	15	0	
	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%		
分からない	22	1	0	0	0	0	21	0	
	100.0%	4.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	95.5%		

① 小型家電からのレアメタルリサイクルに関する関心度

小型家電からのレアメタルリサイクルに関する関心度としては、「条件次第で検討したい」との回答が最大であり、26.4%を占める。これに「積極的に検討したい」との回答が続く(14.4%)。

図表 II-48 関心度

(n=174)



関心度と処理対象物の種類のクロス集計では、「積極的に検討したい・パソコン」との回答が最大であり、72.0%を占める。これに「積極的に検討したい・その他電子電気機器（その他）」との回答が続く（68.0%）。ここから処理対象物の種類と関心度にはあまり関係がないことがわかる。

図表 II-49 関心度×処理対象物の種類

		合計	家電リサイクル法対象品	パソコン	その他電子電気機器（携帯電話など）	その他電子電気機器（その他）	自動車	その他雑品	その他	無回答	非該当
Q7-6 関心度	合計	108	31	48	28	38	32	43	7	11	2
		100.0%	28.7%	44.4%	25.9%	35.2%	29.6%	39.8%	6.5%	10.2%	
	積極的に検討したい	25	11	18	14	17	13	12	2	1	0
		100.0%	44.0%	72.0%	56.0%	68.0%	52.0%	48.0%	8.0%	4.0%	
	条件次第で検討したい	46	14	20	9	15	15	18	4	1	0
		100.0%	30.4%	43.5%	19.6%	32.6%	32.6%	39.1%	8.7%	2.2%	
検討したくない	15	1	1	0	0	2	6	1	5	0	
	100.0%	6.7%	6.7%	0.0%	0.0%	13.3%	40.0%	6.7%	33.3%		
分からない	22	5	9	5	6	2	7	0	4	0	
	100.0%	22.7%	40.9%	22.7%	27.3%	9.1%	31.8%	0.0%	18.2%		

中間処理事業者のその他、意見・要望として、小型家電類からのレアメタルリサイクル全般について促進・拡大を要望する意見、自治体／自治体以外における選別・回収の徹底を要望する意見、法制度の整備や整合性の確保を要望する意見、優れた分解・選別・製錬技術の必要性を指摘する意見などがある。

<中間処理事業者からの意見・要望（意味が不明瞭なもの以外は原文通り）>

（小型家電類からのレアメタルリサイクル全般について促進・拡大を要望する回答）

- ・ 平年と1年とかでは、くわしいレアメタルが解らないのである程度長く（3～5）年は継続してやらないとノウハウが作れないと思います。
- ・ 金属種別又は貴金属（レアメタル）含有率別に、分別してあることが事業として成立するか否かを分けると思います。
- ・ レアメタルを含む機械が日本国内に都市鉱山としてたくさんあると思いますが、中国へのスクラップとしての輸出が高い買い取り価格で売買されている為国内のレアメタルリサイクル業者の手元にはなかなか届きません。（ペットボトルも同様）。国からの何だかの支援がなければますます流出していきます。日本の技術を守る為にも考えていただきたいです。
- ・ 有価物であっても、入札すべきではと思う。そうでないと処理工場の維持・管理ができない。
- ・ 問7（小型家電の回収条件）については回答出来ません。レアメタルリサイクルは、1企業としては検討出来ず、レアメタルの受け入れ先（活用企業）、レアメタルの種類（回収対象）小型家電対象をある程度、視野に入れる必要があります。産学官の方針・検討をもう少し進めたほうがよいと思います。
- ・ レアメタル、今まで廃棄された量は半端なく大量だと思われれます。行政の対策として、レアアース等再生の「道」を早く作ってほしい。埋立処分場、焼却灰等かなり眠っているモノがもったいないと思っています。

（自治体における選別・回収の徹底を要望する回答）

- ・ 排出者へ分別の義務付けをもっと徹底すること。関心度が低いと思います。
- ・ 大牟田市では、使用済み小型家電の回収実証事業を実施しています。

（自治体以外における選別・回収の徹底を要望する回答）

- ・ 携帯電話の回収率が低いのは、旧機種データの保存、移動サービスが整っていないことが根底にあります。そういった販売店の指導を行ないサービスの充実を図ると回収率は増加していくものと思われれます。

（法制度の整備や整合性の確保を要望する回答）

- ・ 業者に厳しくても排出者が守らなければ無理が生じるのが現況です。
- ・ 容り法の時の様に、海外の輸出等といった容りルート以外の動きが顕著になったりすると、上記のレアメタルリサイクルも正常に機能しないと思われれます。指定ルートの確立をお願いしたい。

（優れた分解・選別・製錬技術の必要性を指摘する回答）

- ・ 弊社はZn、Pb、Cuなど非鉄ベースメタルのリサイクルは得意としているが、レアメタルに関しては不得手。レアメタル回収はレアメタル（多種多様）を製錬できるメーカーの存在が必要と思われれる。

（有価物としての買い上げは困難であるとの回答）

- ・ 金属相場商品であり、有価物買い上げは無理。行政が不燃物として回収し、その中から選別処理するのが現実的である。現実に半分程度をリサイクルできており、その分処理コスト（埋立て等）にて選別費用を捻出すべし。
- ・ 廃棄中のレアメタルは、塩化揮発反応炉で揮発し、湿式捕集されて結果的に非鉄金属として製錬所へ有価で送っている。有価でのレアメタル含有物の受け入れは考えていない。
- ・ 当社は産業廃棄物処分業につき有価物としての引取りはしない。

(その他、小型家電等からのレアメタルリサイクルへの関心程度に関する回答)

- ・ レアメタルについては、実際に選別を行っている企業への訪問や分析機の購入も検討中です。
- ・ 当社は佐賀県に位置し、家電4品目の指定取引所として動いておりますが、レアメタルについては大いに関心を持っております。
- ・ 当社は現在自衛隊、官庁等から入札品から通信機器から基盤を回収し産廃業者からも買入をしていますので、何時でも引き取りに行きますのでご連絡下さい。
- ・ レアメタルのリサイクルには関与していませんが、鉄鋼スラグ内の鉄分の有効利用を探しております。
- ・ クーラーはどんどん買取致しますので、よろしくお願い致します。

### 2.2.2 管内中間処理事業者による使用済み小型家電の処理現状

九州管内で産業廃棄物（金属くず）の中間処理に関する許可を得ている事業者についてアンケート調査を実施したところ、アンケート回答があった中間処理事業者の7割近くは従業員数が50人未満の小規模事業者であるとわかる。また、アンケートの回答から実際に金属くずを取り扱っていると確認できたのは約7割であり、約3割の事業者は金属くずの取扱許可を受けてはいるものの、実際の取引は存在しない状況である。

金属くずの取り扱いがある中間処理事業者のうち、小型家電の取り扱い経験がある事業者はそのうち約2割である。小型家電の取り扱いがある中間処理事業者に対して小型家電の処理方法を確認したところ、手解体と機械粉碎との回答がそれぞれ同程度の割合を占めた。さらに小型家電を破碎、選別することで発生する有価物などを確認したところ、他の金属くず（自動車、家電など）とは異なり、金・銀などを含む電子基板等の取り出しを行っているとの回答割合が相対的に高く、いわゆる「金銀滓」の発生が小型家電における選別・抽出の特徴であるとわかる。

自治体等が回収した使用済み小型家電を有価で買い上げる際の条件としては、1日あたりに引き取ることができる数量が重視されており、回収頻度などへのこだわりは特に見られなかった。アンケート調査から判断する限り、1日あたり4トン近い数量（機器ベース）の確保ができれば、過半数の中間処理事業者は有価回収に応じる可能性がある。そのため、仮に自治体が使用済み小型家電の回収に伴うコストを有価売却などによって圧縮させようとする場合、一定量以上を確保する必要が出てくるものとみられる。

なお、積極的に検討したいと考えている事業者は、集荷や受取場所に関する条件、また処理方法の指定に関する条件にあまりこだわっておらず、むしろ事業所所在地に関する制限の撤廃など、自由に競争できる環境の整備を求めている。

使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルを促進させようとすることについては、小型家電類からのレアメタルリサイクル全般について促進・拡大を要望する意見、自治体／自治体以外における選別・回収の徹底を要望する意見、法制度の整備や整合性の確保を要望する意見、優れた分解・選別・製錬技術の必要性を指摘する意見などが中間処理事業者から得られている。



## 2.3 再資源化（製錬）段階の現状

小型家電には銅や亜鉛といったベースメタルのほか、金や銀といった貴金属、ニッケル、タンタル、タングステン、レアアースなどといったレアメタルが用いられている<sup>2</sup>。これらの非鉄金属を再資源化できる設備として、日本国内には銅、鉛、亜鉛の製錬所がある（図表 II-50）。小型家電に含まれる非鉄金属としては、主なもので銅（Cu）、鉛（Pb）、亜鉛（Zn）、金（Au）、銀（Ag）、ニッケル（Ni）、アンチモン（Sb）、パラジウム（Pd）などがあるが、これを再資源化できる製錬所は銅製錬所と鉛製錬所である。これらはいずれも銅鉱石、鉛鉱石などを溶解炉で製錬することのできる乾式製錬設備であり、鉱石（一次原料）のほか、スクラップ原料（二次原料）も受け入れている。銅製錬所の場合、銅鉱石のほか、スクラップ原料として使用済みの銅線や電子基板などを受け入れている。なお、このような乾式製錬設備を備える製錬所とは別に、金や銀を強酸で溶解して抽出することのできる湿式製錬設備を備えた製錬所も存在する。

図表 II-50 乾式非鉄製錬所で回収可能な金属の種類と

小型家電中に含まれるレアメタル等の関係

回収金属	銅製錬	鉛製錬	亜鉛製錬	DVDプレーヤー・レコーダー	ビデオカメラ	デジタルカメラ	携帯電話
Cu	●			○	○	○	○
Pb		●		○	○	○	○
Zn			●	○	○		
Au	●	●		○	○	○	○
Ag	●	●		○	○	○	○
Cd			●				
Ni	●			○	○	○	○
Sb		●			○	○	
Pt	●	●					
Pd	●	●			○		
Ga			●				
Se	●						
Te	●						
Bi		●			○		
In			●				

（注1）●：非鉄製錬所で回収可能な金属の種類 ○：小型家電に含まれる非鉄金属の例

（注2）受け入れスクラップ中の濃集度や相場によっては回収されない金属もあることに注意。

（資料）各種資料、非鉄製錬会社ヒアリング調査より三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

<sup>2</sup> 平成20年度使用済み小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する検討会とりまとめ など

使用済み電子電気機器を破砕、分解して得られたスクラップ原料としては、ベースメタル、貴金属、レアメタルを含む電子基板や銅線があり、含有する金属量(評価対象となる金属の含有量。主に金の含有量であることが多い)に応じてグレード分けされて、中間処理事業者から非鉄製錬事業者へ売却される。製錬に悪影響のある不純物が含まれるとペナルティが課せられるため(評価額が減少)、この点からもグレード分けが行われている。スクラップ原料の評価額は、金属地金相場とリンクしたスクラップ単価を乗じて行われることが一般的であるが、製錬所における成分分析に時間を要することもあり、しばしば製錬所に持ち込んでから数ヵ月後の相場を適用されることがある。このほか、製錬プロセスの効率低下を避けるため、非鉄製錬所では持ち込まれたスクラップ原料(電子基板くずや銅線くず)に受け入れ可能な最低ロットを設定していることが多い。多くの場合、トン・オーダーで設定されており、トン単位でスクラップ原料を集めることができなければ、中間処理事業者は非鉄製錬事業者に売却することができない状況である。

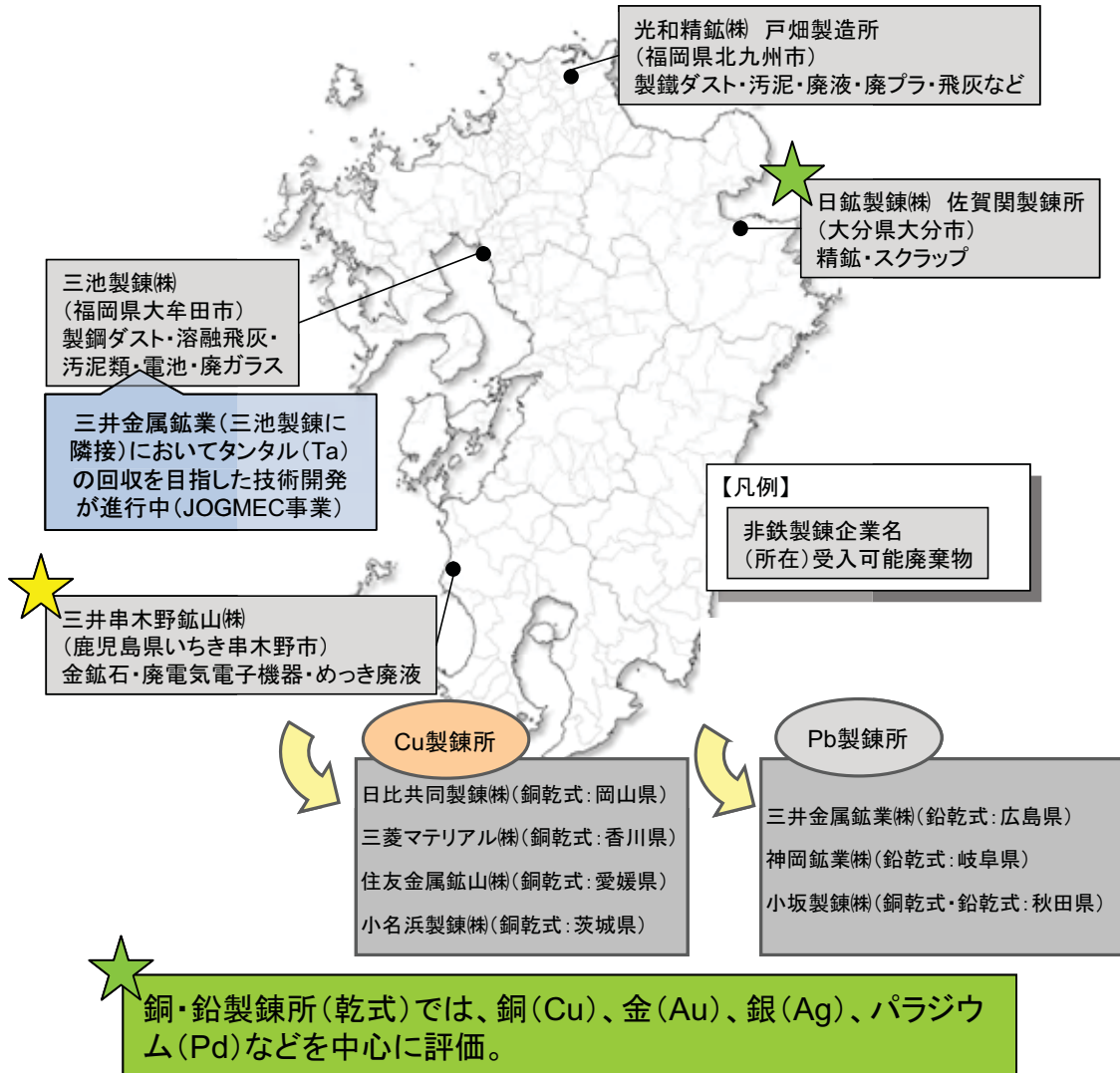
以上から中間処理事業者が、自治体から引き取った小型家電を中間処理プロセスで最大の付加価値を与えようとする場合、評価対象となる金属の含有量に応じた選別などを行い、できるだけ取り引きロットを大きくする必要があると考えられる。

使用済み小型家電に限らず、各種の電子電気機器は、破砕後に磁力選別機にかけられ、ここで鉄くずが回収される。回収された鉄くずは、九州管内外の電炉事業者などに引き取られることが一般的である。電炉事業者に引き取られた鉄くずは、鉄地金等として再資源化されることになる。次に渦電流選別機等で回収されたアルミニウムくずは、九州管外の製錬事業者等に引き取られることが一般的である。アルミニウム精錬所に引き取られたアルミニウムくずは、アルミニウム地金等として再資源化される。手選別等によって回収される金・銀・パラジウムを含む故銅や電子基板等は、九州管内外の銅製錬所や鉛製錬所に引き取られるのが一般的であり、これらは銅や金、銀の地金として再資源化される。

最後にレアメタルの場合であるが、例えばレアアースを含むモーターの場合(界磁部分にネオジム磁石等の永久磁石を使用)、費用対効果の面から特に取り出されることもなく、鉄くずと一緒に電炉事業者に引き取られるのが一般的である。ただし、電炉で溶解する際、鉄成分以外の不純物は一般的にスラグとして取り除かれるため、鉄くずと一緒に電炉事業者に引き取られたレアメタルはスラグとして埋立処分されている可能性が高いとみられる。また、タンタルやインジウム、タングステンなどといった各種レアメタルを含む電子基板・電子部品の場合、金や銀と同様、故銅等と共に銅・鉛製錬所に引き取られるのが一般的ではあるが、常に再資源化される金や銀等とは異なり(銅製錬所の場合、電解工程で発生するスライム中から金や銀が抽出される)、濃集度や相場によって製錬工程から抽出、再資源化されている状況である(再資源化されない場合、電解スライムに残存したままとなる)。

九州管内でこうしたレアメタルを再資源化できる可能性がある製錬事業者としては、乾式の銅製錬所を擁する日鉱製錬株式会社(大分県大分市)、湿式の金銀製錬所を要する三井申木野鉦山株式会社(鹿児島県いちき串木野市)などがある(図表 II-51)。なお、三井金属鉦業株式会社(福岡県大牟田市)では、(独)石油天然ガス・金属鉦物資源機構(以下、JOGMEC)の事業として、使用済みの電子電気機器などからタンタルを回収する技術について研究開発を行っているところである。

図表 II-51 九州管内における非鉄製錬所



(資料) 各種資料、非鉄製錬会社ヒアリング調査より三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

## 2.4 九州管内における使用済み小型家電の流れ

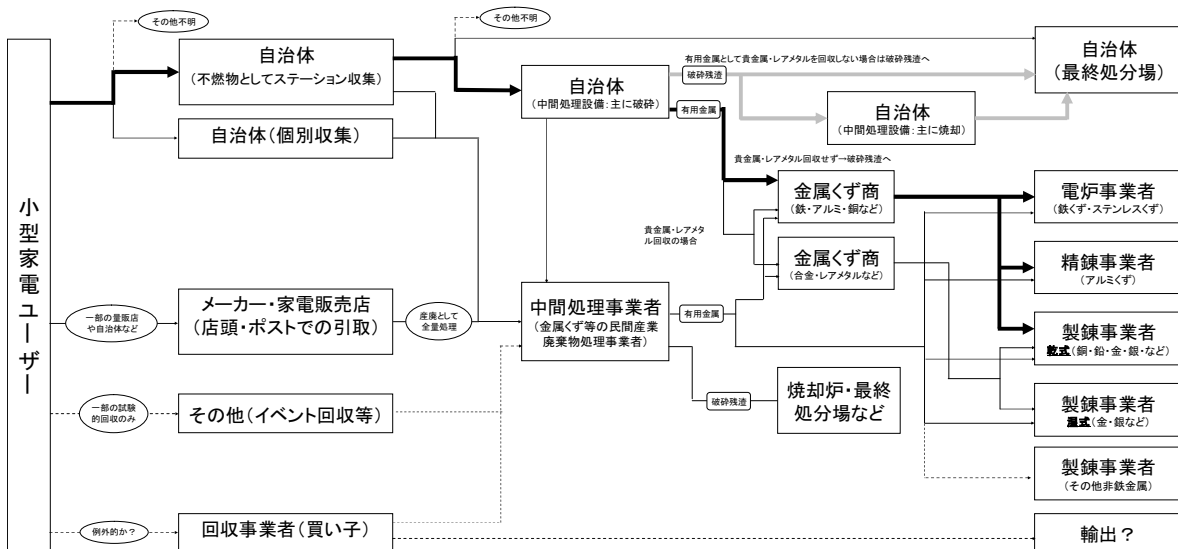
これまでの調査結果を踏まえると、九州管内の家庭等から排出された使用済み小型家電の大半は、自治体の一般廃棄物として回収され、多くは不燃ごみの一部として混合回収されていることがわかった（図表 II-52）。なお、一部には家電販売店等によって引き取られている使用済み小型家電もあり、この場合は産業廃棄物としての取り扱いになるとみられる。

自治体で回収された使用済み小型家電は、自治体や広域行政組合の中間処理設備において破碎され、磁力選別などを経た後、鉄・銅・アルミニウムなど、機器に占める重量割合の大きい金属を中心に回収される。ごく一部の例外を除き、金・銀・レアメタル等を含む部位（電子基板など）は、破碎残渣として埋立処理されているケースが多いとみられる。

一方、中間処理事業者へのヒアリング調査では、産業廃棄物として民間の中間処理事業者が使用済み小型家電の処理を引き受けた場合、中間処理設備における破碎や手解体、また磁力選別、風力選別などを経て、鉄・銅・アルミニウムなどのほか、電子基板等に含まれる金・銀・レアメタルの一部（白金族元素）が回収される。民間の中間処理事業者が選別した電子基板は、スクラップ原料として銅や鉛の製錬所に売却され、そこで金・銀・レアメタルの一部（白金族元素）が回収されているということになる。逆に回収されないレアメタルの多くは、銅・鉛製錬所で発生する電解スライムなどに止まり、濃集度や相場を見ながら製錬工程より抽出、再資源化が行われている。また、モーター中に界磁として用いられるネオジム磁石（NdFeB 磁石）などは、鉄くずと一緒に電炉事業者に取り取られ、溶解の過程でスラグとして除去、埋め立て処理されている可能性がある。

小型家電を含む各種電子電気機器から金属を抽出、回収しようとする試みはあるものの、現状としては、製錬所が買い上げ評価の対象とする元素種類の問題や、使用済み機器の分解、金属の抽出に要するコストの大きさ、製錬所に売却するには低すぎる含有度（人工鉱石の品位に相当するもの）のために、多くのレアメタルは破碎処理後の残渣として埋立処分されている可能性が高いとみられる。

図表 II-52 九州管内における使用済み小型家電由来のレアメタルの流れ



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

### 3. 使用済み小型家電の再資源化賦存量と再資源化の課題分析

#### 3.1 使用済み小型家電の再資源化賦存量に関する試算

##### 3.1.1 試算対象とした小型家電

本調査では、DVDプレーヤー・レコーダー、ビデオカメラ、デジタルカメラ、携帯電話といった、金・銀・レアメタルの含有量が多い小型家電を中心に選定した。

##### 3.1.2 再資源化賦存量の定義

買い替えなどによって廃棄される可能性のある小型家電の数量（1年あたり）と定義した。上記数量の概念には、一般廃棄物としての回収分以外に各家庭での退蔵分、販売店等による回収分なども含まれるため、「排出予想量」とは異なるものであり、回収可能な最大量となる。したがって、経済産業省・環境省の「使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルモデル事業」などと本試算値との乖離が見られる。この理由として、本試算では期間を1年間としてみていること、また販売店で引き取られるものや退蔵されているものも見込んでいること、などが考えられる。

本調査の再資源化賦存量は、平成17年現在の人口・世帯数（平成17年国勢調査）に基づき、九州管内の全自治体について試算を実施し、この結果は別手法で推計された学術研究（例：岡田ほか「消費者調査に基づく小型電気電子機器の静脈フロー推計」第20回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集2009）などと概ね整合的な試算結果が得られた。

##### 3.1.3 試算モデルと基礎データ

小型家電の保有率や買い替え周期は、年齢によって異なる点が大きいと考えられるため、年齢層別の買い替え・廃棄特性に着目したモデルを採用した（図表 II-53）。

図表 II-53 再資源化賦存量の試算モデル式

$$S_{\alpha,A} = (U_{\alpha,<29} \times H_{A,<29} \div C_{A,<29}) + (U_{\alpha,30-59} \times H_{A,30-59} \div C_{A,30-59}) + (U_{\alpha,60<} \times H_{A,60<} \div C_{A,60<})$$

- $S_{\alpha,A}$ : 買い替えなどによって自治体  $\alpha$  で廃棄される可能性のある小型家電Aの1年あたり数量[台/年]
- $U_{\alpha,<29}$ : 自治体  $\alpha$  における世帯主年齢が29歳以下の世帯数[世帯]
- $H_{A,<29}$ : 世帯主年齢が29歳以下の世帯における小型家電Aの保有率[台/世帯]
- $C_{A,<29}$ : 世帯主年齢が29歳以下の世帯における小型家電Aの平均使用年数[年]

各自治体における世帯主年齢別の世帯数は、平成17年国勢調査に基づき、全世帯数に当該自治体の年齢別人口構成比を乗じることで推計した。各小型家電の世帯保有率や平均使用年数は、内閣府「消費動向調査（平成21年3月末現在）」に基づくものとした。重量あたりの再資源化賦存量は、これに1台あたりの平均重量を乗じることで算出し、含有レアメタルとしての再資源化賦存量は、これに1台あたりのレアメタル含有量を乗じることで算出した。試算対象とした金属

は、レアメタルとして銅・鉛製錬所で評価対象となる金属（パラジウム）、その他評価とはなりにくい金属のうちで比較的高単価のもの（タンタル、インジウム、タングステン）、その他評価対象の中心となっている貴金属類（金、銀）、ベースメタル（銅）、鉄を選定した。

再資源化賦存量の試算に用いた基礎データは以下の通りである。

- 九州管内における人口：13,352,934 人（平成 17 年国勢調査）
  - ◇ 29 歳以下の人口：4,192,445 人（31.0%）
  - ◇ 30～59 歳の人口：5,330,662（39.6%）
  - ◇ 60 歳以上の人口：3,798,060（29.3%）
- 九州管内における世帯数：5,124,170（同上）
- 世帯主年齢階層別推計に基づく小型家電の保有台数（モデル式より推計）
  - ◇ DVDプレーヤー・レコーダー：48,767（千台）
  - ◇ ビデオカメラ：1,652（千台）
  - ◇ デジタルカメラ：4,046（千台）
  - ◇ 携帯電話：8,954（千台）
- 世帯主年齢階層別推計に基づく小型家電の排出重量（平均使用年数の逆数に基づく買換台数に 1 台あたり重量を乗じたもの）（平成 21 年内閣府消費動向調査）
  - ◇ DVDプレーヤー・レコーダー：2,476（トン/年）
  - ◇ ビデオカメラ：201（トン/年）
  - ◇ デジタルカメラ：187（トン/年）
  - ◇ 携帯電話：408（トン/年）
- 貴金属・レアメタル・ベースメタルの製品含有量原単位

		(g/台)			
		DVDプレーヤー・レコーダー	ビデオカメラ	デジタルカメラ	携帯電話
製品重量		2100	500	180	130
含有金属	金 (Au)	0.0328	0.0826	0.0442	0.0370
	銀 (Ag)	0.3886	0.5385	0.0882	0.0708
	パラジウム (Pd)	0.0027	0.1764	0.0020	0.0031
	タンタル (Ta)	0.0012	0.6754	0.2775	0.0189
	インジウム (In)	0.0041	0.0026	0.0004	0.0012
	タングステン (W)	0.0016	0.0416	0.0115	0.1311
	鉄 (Fe)	25.1000	11.7000	2.1000	0.9000
	銅 (Cu)	90.4000	36.4000	9.5000	11.1000

（資料）JOGMEC「平成 19 年度エネルギー使用合理化技術開発 希少金属等高効率回収システム開発事業 成果報告書（平成 20 年 3 月）」

### 3.1.4 試算結果

#### (1) 九州管内全自治体の再資源化賦存量

九州管内全自治体における再資源化賦存量は以下のとおりとなった（図表 II-54）。試算結果を次頁以降に示す（図表 II-55～図表 II-58）。

図表 II-54 九州管内における再資源化賦存量

	九州管内（7県）	東京都（参考）	全国（参考）
人口総数（平成17年）：人	13,352,934	12,576,601	127,767,994
<b>小型家電の排出台数（平均使用年数の逆数に基づく買換台数）：千台／年</b>			
DVDプレーヤー・レコーダー	1,179	1,333	11,370
ビデオカメラ	403	451	3,867
デジタルカメラ	1,037	1,181	10,033
携帯電話	3,141	3,572	30,376
<b>小型家電の排出台数（平均使用年数の逆数に基づく買換台数に1台あたり重量を乗じたもの）：t／年</b>			
DVDプレーヤー・レコーダー	2,476	2,799	23,878
ビデオカメラ	201	226	1,933
デジタルカメラ	187	212	1,806
携帯電話	408	464	3,949
<b>レアメタル等の再資源化賦存量（重量）</b>			
金（Au）：kg・Au/年	234	265	2,260
銀（Ag）：kg・Ag/年	989	1,118	9,534
パラジウム（Pd）： kg・Pd/年	86	97	826
タンタル（Ta）： kg・Ta/年	620	701	5,984
インジウム（In）： kg・In/年	10	11	97
タングステン（W）	442	503	4,277
鉄（Fe）：t・Fe/年	39	44	379
銅（Cu）：t・Cu/年	166	188	1,601

（資料）三菱UFJリサーチ&コンサルティング試算





図表 II-56 【試算結果の詳細(2)】

地域名	人口総数 (人)	世帯主年階層別推計に基づく小型家電の排出台数 (平均応用台数の推計に基づく買込台数)				世帯主年階層別推計に基づく小型家電の排出重量 (平均応用台数の推計に基づく買込台数に基きた重量)				レアメタルの消費源化率推定(重量)							
		DVDプレーヤー・レコーダー	デジタルカメラ	携帯電話	携帯電話	DVDプレーヤー・レコーダー	デジタルカメラ	携帯電話	携帯電話	金 (Au)	銀 (Ag)	パラジウム (Pd)	タンタル (Ta)	インジウム (In)	タンクステン (W)	鉄 (Fe)	銅 (Cu)
		(千台/年)	(千台/年)	(千台/年)	(千台/年)	(千台/年)	(千台/年)	(千台/年)	(千台/年)	(kg/Au/年)	(kg/Ag/年)	(kg/Pd/年)	(kg/Ta/年)	(kg/In/年)	(kg/W/年)	(t-Fe/年)	(t-Cu/年)
全国	127,767,994	11,370	3,867	10,033	30,376	23,878	1,806	3,949	9	24	8	24	3	97	4,277	379	1,601
東京都	12,576,601	1,333	451	1,181	3,572	2,789	226	464	11	28	9	28	4	11	503	44	188
特別区部	8,489,653	929	313	828	2,495	1,951	157	324	11	4	10	29	4	8	351	31	131
九州管内	13,352,934	1,179	413	1,037	3,141	2,476	201	408	8	23	8	23	3	10	442	39	166
佐賀県	866,369	66	23	58	175	139	11	23	3	7	20	20	3	5	25	2	9
佐賀市	241,361	20	7	18	43	31	4	7	3	3	7	20	3	11	4	4	3
唐津市	131,116	10	3	16	26	21	2	7	2	2	7	20	2	5	2	0	0
鳥栖市	64,723	5	2	5	14	11	1	2	1	1	3	4	1	2	0	0	0
多久市	22,739	2	1	4	11	3	0	7	2	2	6	19	1	0	2	0	0
伊万里市	58,190	4	1	4	12	9	1	2	1	1	7	20	2	0	2	0	1
佐賀市	51,497	4	1	3	10	8	1	1	2	2	6	19	2	0	2	0	1
唐津市	26,857	2	1	2	6	5	0	1	1	1	6	18	2	0	1	0	0
鳥栖市	33,537	2	1	2	6	5	0	1	1	1	6	19	2	0	1	0	0
佐賀市	16,100	1	0	3	3	2	0	0	0	0	6	20	1	0	0	0	0
唐津市	18,889	1	0	1	4	3	0	0	0	0	6	20	1	0	0	0	0
鳥栖市	9,080	1	0	1	4	3	0	0	0	0	6	20	1	0	0	0	0
上峰町	2,157	2	0	2	5	4	0	1	1	2	6	20	1	0	0	0	0
みやき町	6,738	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
和木町	21,570	2	1	3	2	1	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
大町町	6,659	1	0	1	2	1	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
大町町	6,659	1	0	1	2	1	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
白石町	27,657	2	1	3	4	3	0	1	1	2	6	18	0	0	0	0	0
大牟田市	10,660	1	0	1	2	1	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
大牟田市	30,392	2	0	2	6	4	0	1	1	2	6	18	0	0	0	0	0
唐津市	1,478,632	126	43	112	337	265	21	20	44	9	23	23	3	8	8	67	4
長崎県	45,206	42	14	37	113	89	15	8	15	8	25	8	3	35	22	16	6
長崎市	269,574	24	8	21	63	50	4	3	8	9	23	23	2	12	4	1	3
島原市	104,090	8	3	7	21	16	1	1	3	7	20	20	1	4	3	0	1
諫早市	144,034	12	4	10	24	18	2	4	4	7	22	22	2	6	4	2	2
大村市	86,090	7	3	6	20	16	1	1	3	6	7	23	3	4	3	0	0
佐賀市	26,893	2	1	2	6	4	0	1	1	2	7	23	3	0	0	0	0
佐賀市	49,488	4	1	3	9	7	1	1	1	1	7	21	3	0	1	0	0
佐賀市	31,414	2	1	2	6	5	0	1	1	1	7	23	3	0	1	0	0
佐賀市	44,785	4	2	4	11	7	1	1	1	1	7	25	4	0	2	0	0
佐賀市	33,680	3	1	2	7	6	0	1	1	1	7	25	4	0	2	0	0
佐賀市	42,655	4	1	3	9	7	1	1	1	1	7	22	1	0	1	0	0
佐賀市	28,177	2	1	2	6	5	0	0	0	0	6	22	1	0	0	0	0
佐賀市	6,657	1	0	1	2	1	0	0	0	0	6	17	0	0	0	0	0
佐賀市	15,367	1	0	1	3	2	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
佐賀市	49,888	4	1	3	10	6	1	1	1	1	6	19	1	0	1	0	0
佐賀市	54,045	4	1	3	10	6	1	1	1	1	6	19	1	0	1	0	0
佐賀市	3,268	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	24	0	0	0	0	0
佐賀市	13,697	1	0	1	3	2	0	0	0	0	6	24	0	0	0	0	0
佐賀市	25,039	2	0	2	6	5	0	1	1	1	7	24	0	0	0	0	0
佐賀市	1,842,233	152	52	134	405	319	26	24	53	8	3	7	22	11	57	5	21
熊本県	671,565	64	22	55	170	134	11	10	22	4	3	8	5	33	24	2	9
熊本市	136,886	11	4	9	28	22	2	2	4	2	7	21	3	6	4	0	1
八代市	34,363	3	1	2	8	7	1	1	2	1	6	22	1	0	0	0	0
大分市	29,120	3	1	2	7	6	0	0	1	1	6	22	1	0	0	0	0
佐賀市	71,851	5	2	5	14	11	1	1	2	1	8	23	2	0	1	0	0
玉名市	96,473	8	3	7	21	16	1	1	3	7	20	20	3	0	2	0	1
天草市	57,726	4	1	4	11	9	1	1	3	7	7	22	4	0	3	0	1
山鹿市	51,862	4	1	3	10	8	1	1	3	7	7	20	2	0	2	0	1
菊池市	38,023	3	1	2	8	6	0	0	1	6	6	19	1	0	1	0	0
宇土市	32,502	3	1	2	7	5	0	0	1	5	7	20	1	0	1	0	0
上田原市	26,686	2	1	2	6	4	0	0	2	7	7	21	0	0	2	0	0
上田原市	16,641	1	0	1	4	3	0	0	0	0	6	19	1	0	1	0	0
菊池市	12,254	1	0	1	2	2	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
菊池市	5,626	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
和木町	11,900	1	0	1	2	2	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
菊池市	11,203	1	0	1	2	2	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
長洲町	17,381	2	1	3	4	3	0	0	0	0	6	19	0	0	0	0	0
熊本町	30,772	2	1	2	6	5	0	0	1	1	7	21	1	0	1	0	0
熊本町	32,434	3	1	2	7	6	0	0	1	1	6	19	0	0	1	0	0
菊池市	37,434	3	1	2	7	6	0	0	1	1	6	19	0	0	1	0	0
菊池市	51,647	4	1	4	11	9	1	1	3	7	7	21	2	0	2	0	1
菊池市	4,687	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
小国町	8,621	1	0	1	2	1	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
藤山町	1,708	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
高森町	7,081	1	0	1	1	1	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
西原村	6,357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
加茂村	12,254	1	0	1	3	2	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
西原村	8,492	1	0	1	3	2	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
西原村	32,782	2	1	2	6	5	1	1	2	1	7	20	3	0	1	0	0
菊池市	11,604	1	0	1	2	2	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0

(注) 前と同じ  
(資料) 各種資料より三菱UFJリサーチ&コンサルティング推計



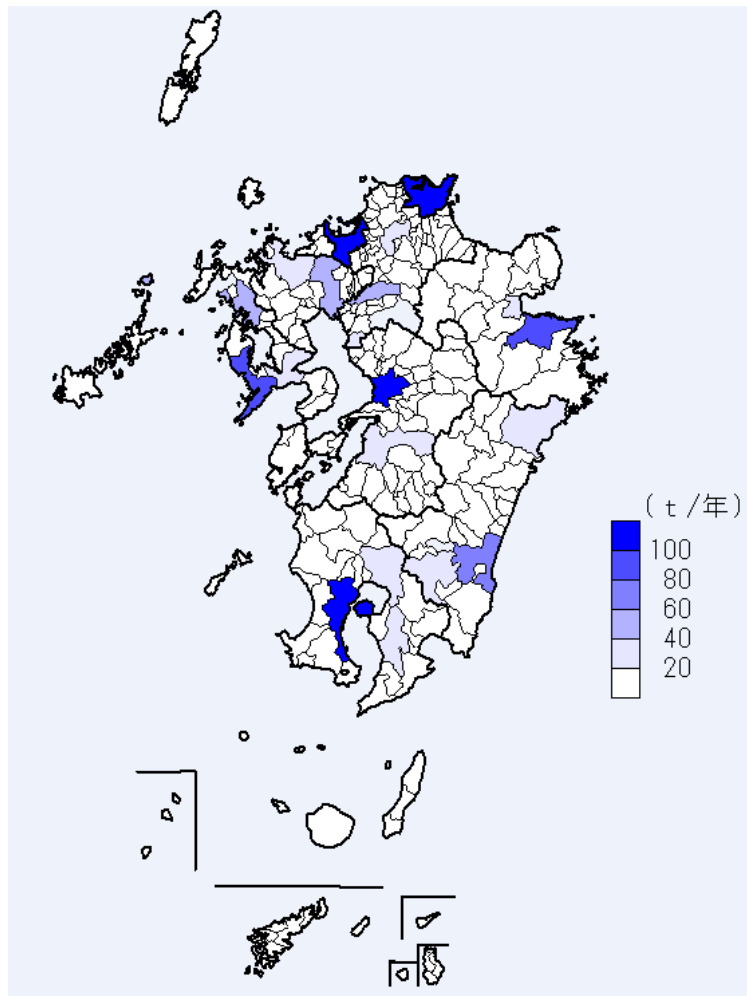


## (2) DVD プレーヤー・レコーダーの管内再資源化賦存量

DVD プレーヤー・レコーダーの再資源化賦存量は、北九州市、福岡市、熊本市、鹿児島市、大分市、長崎市、宮崎市などの大都市で大きい（図表 II-59）。試算結果は以下のとおりである。

数量ベース：	1,179（千台／年）
重量ベース：	2,476（t／年）
金含有量ベース：	39（kg・Au／年）
銀含有量ベース：	458（kg・Ag／年）
パラジウム含有量ベース：	3（kg・Pd／年）
タンタル含有量ベース：	1（kg・Ta／年）
インジウム含有量ベース：	5（kg・In／年）
タングステン含有量ベース：	2（kg・W／年）
鉄含有量ベース：	30（t・Fe／年）
銅含有量ベース：	107（t・Cu／年）

図表 II-59 DVDプレーヤー・レコーダーの再資源化賦存量分布



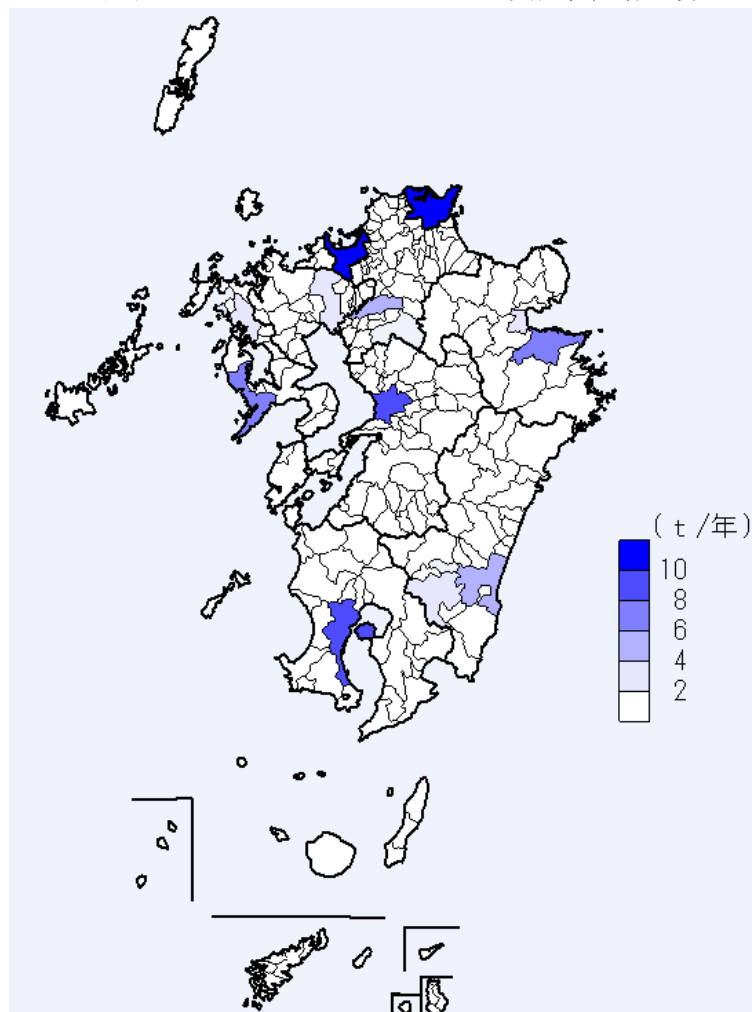
(資料)三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

### (3) デジタルカメラの管内再資源化賦存量

デジタルカメラの再資源化賦存量は、北九州市、福岡市、長崎市、熊本市、大分市、鹿児島市などの大都市で大きい（図表 II-60）。試算結果は以下のとおりである。

数量ベース：	1,037（千台／年）
重量ベース：	187（t／年）
金含有量ベース：	46（kg・Au／年）
銀含有量ベース：	91（kg・Ag／年）
パラジウム含有量ベース：	2（kg・Pd／年）
タンタル含有量ベース：	288（kg・Ta／年）
インジウム含有量ベース：	0（kg・In／年）
タングステン含有量ベース：	12（kg・W／年）
鉄含有量ベース：	2（t・Fe／年）
銅含有量ベース：	10（t・Cu／年）

図表 II-60 デジタルカメラの再資源化賦存量分布



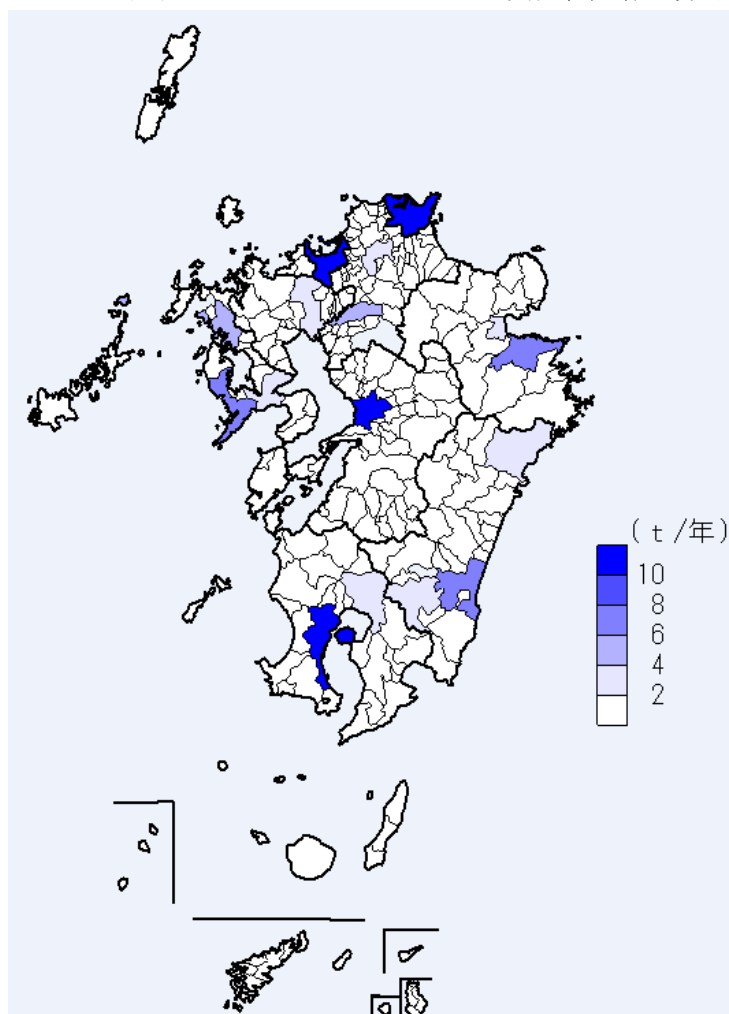
(資料)三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

#### (4) ビデオカメラの管内再資源化賦存量

デビデオカメラの再資源化賦存量は、北九州市、福岡市、長崎市、熊本市、大分市、宮崎市、鹿児島市などの大都市で大きい（図表 II-61）。試算結果は以下のとおりである。

数量ベース：	403（千台／年）
重量ベース：	201（t／年）
金含有量ベース：	33（kg・Au／年）
銀含有量ベース：	217（kg・Ag／年）
パラジウム含有量ベース：	71（kg・Pd／年）
タンタル含有量ベース：	272（kg・Ta／年）
インジウム含有量ベース：	1（kg・In／年）
タングステン含有量ベース：	17（kg・W／年）
鉄含有量ベース：	5（t・Fe／年）
銅含有量ベース：	15（t・Cu／年）

図表 II-61 ビデオカメラの再資源化賦存量分布



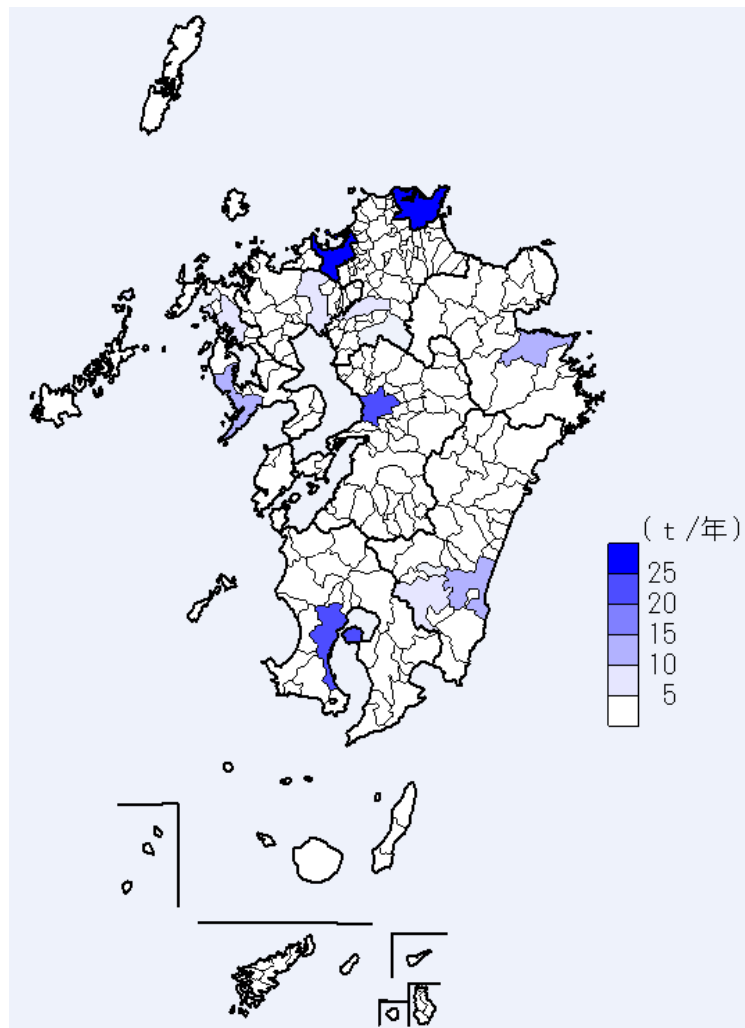
(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

(5) 携帯電話の管内再資源化賦存量

ビデオカメラの再資源化賦存量は、北九州市、福岡市、長崎市、熊本市、大分市、宮崎市、鹿児島市などの大都市で大きい（図表 II-62）。試算結果は以下のとおりである。

数量ベース：	3,141（千台／年）
重量ベース：	408（t／年）
金含有量ベース：	116（kg・Au／年）
銀含有量ベース：	222（kg・Ag／年）
パラジウム含有量ベース：	10（kg・Pd／年）
タンタル含有量ベース：	59（kg・Ta／年）
インジウム含有量ベース：	4（kg・In／年）
タングステン含有量ベース：	412（kg・W／年）
鉄含有量ベース：	3（t・Fe／年）
銅含有量ベース：	35（t・Cu／年）

図表 II-62 携帯電話の再資源化賦存量分布



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

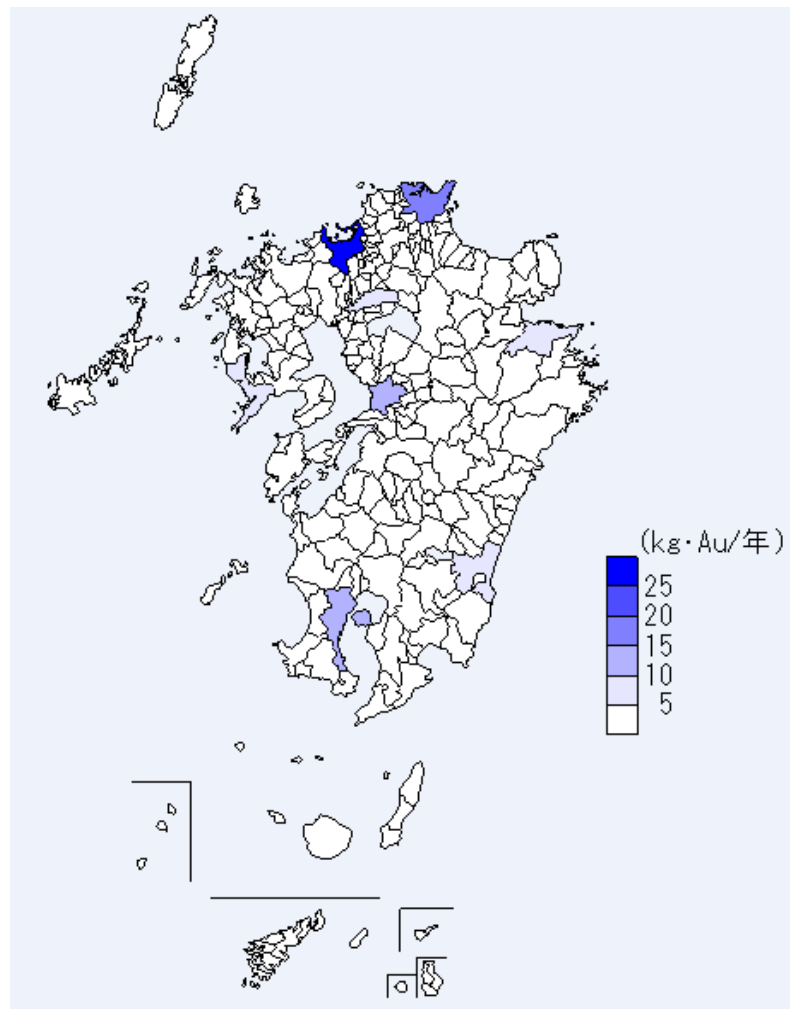
### (6) レアメタル等の管内再資源化賦存量

以降、銅・鉛製錬所で評価対象とされている貴金属・レアメタル（一部）について、九州管内の再資源化賦存量の分布を整理した。

#### ① 金 (Au)

九州管内における金の再資源化賦存量は、234kgと試算された（図表 II-63）。いわゆる都市鉱山としては、大都市部で再資源化賦存量が大きい

図表 II-63 試算の小型家電4品目中に含まれる金 (Au) の再資源化賦存量分布



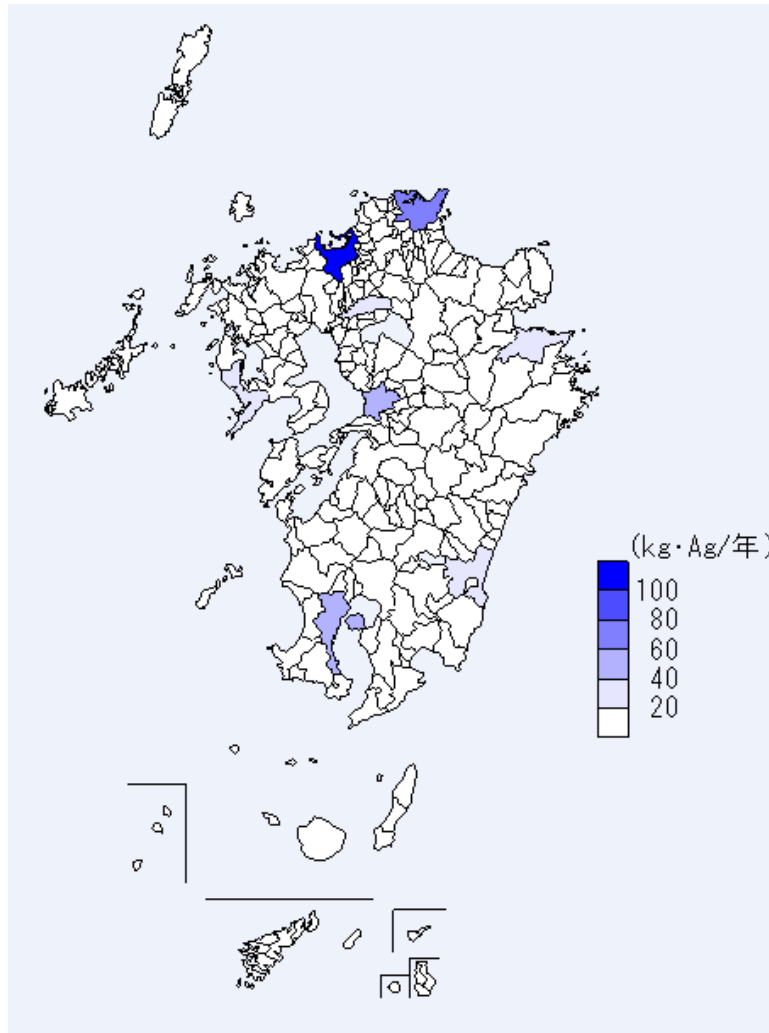
(資料)三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成



## ② 銀 (Ag)

九州管内における銀の再資源化賦存量は、989kgと試算された(図表 II-64)。いわゆる都市鉱山としては、大都市部で再資源化賦存量が大きい

図表 II-64 試算の小型家電4品目中に含まれる銀 (Ag) の再資源化賦存量分布

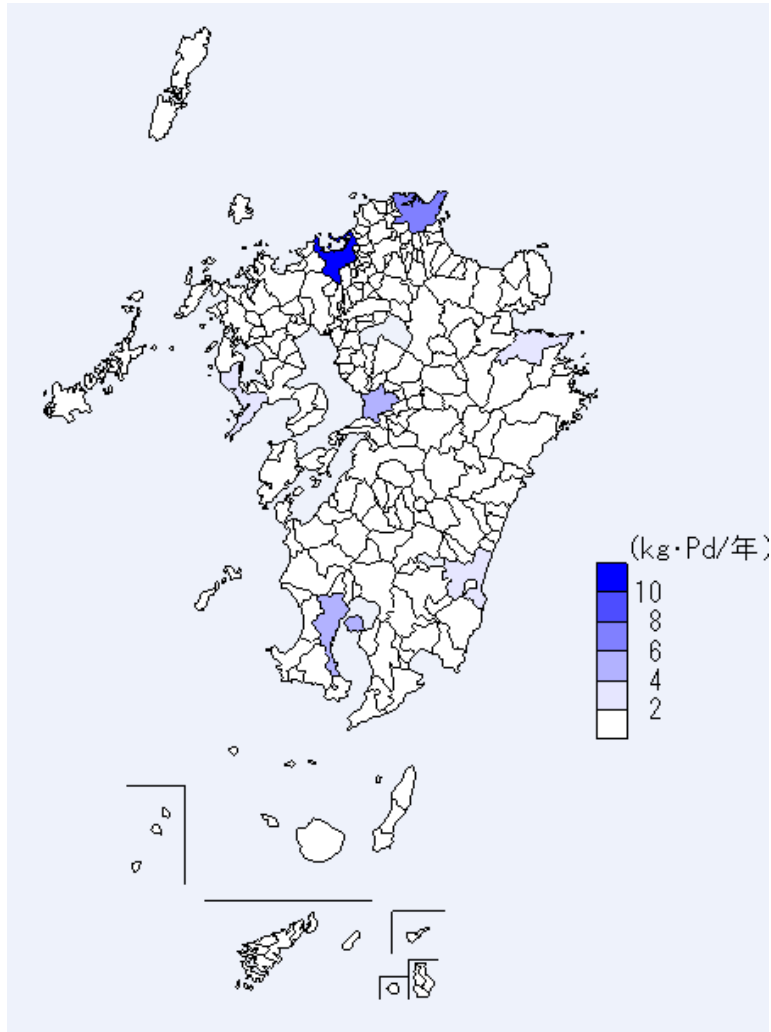


(資料)三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

### ③ パラジウム (Pd)

九州管内におけるパラジウムの再資源化賦存量は、86kg と試算された (図表 II-65)。いわゆる都市鉱山としては、大都市部で再資源化賦存量が大きい

図表 II-65 試算の小型家電4品目中に含まれるパラジウム (Pd) の再資源化賦存量分布



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

### 3.2 ケーススタディを用いたシミュレーション

#### 3.2.1 ケーススタディの対象

以下3自治体の協力を得つつ、各地域の地域特性を踏まえた使用済み小型家電の回収可能性についてシミュレーションをおこなった（図表 II-66）。

##### 【ケーススタディ A】

人口が多く、使用済み小型家電の発生量が多い自治体の例、また市町村の例として、福岡市の協力を得た。

##### 【ケーススタディ B】

製錬事業者が立地する自治体の例、県の例として、大分県の協力を得た。

##### 【ケーススタディ C】

上記いずれにも属さない自治体の例、また広域処理に取り組む市町村の例として、日向市の協力を得た。

図表 II-66 ケーススタディの対象とした自治体のイメージ

	ケーススタディ A (福岡市)	ケーススタディ B (大分県)	ケーススタディ C (日向市)
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>人口が多く、使用済み小型家電の発生量が多い自治体の例</li> <li>市町村としての例</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製錬事業者が立地する自治体の例</li> <li>県としての例</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>左記いずれにも属さない自治体の例</li> <li>広域処理に取り組む市町村としての例</li> </ul>
対象自治体	福岡市	大分市、中津市、日田市、佐伯市、臼杵市、津久見市、竹田市、豊後高田市、杵築市、宇佐市、豊後大野市、由布市、国東市、姫島村、日出町、九重町、玖珠町	日向市、門川町、美郷町、諸塚村、椎葉村
人口世帯数	<ul style="list-style-type: none"> <li>人口：1,401,279（人）</li> <li>人口増減率（平成 12 年比）：4.5%</li> <li>高齢化率（65 歳以上割合）：15.2%</li> <li>世帯数：632,653（世帯）（平成 17 年国勢調査から）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>人口：1,209,571（人）</li> <li>人口増減率（平成 12 年比）：-0.9%</li> <li>高齢化率（65 歳以上割合）：24.2%</li> <li>世帯数：465,195（世帯）（平成 17 年国勢調査から）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>人口：90,344（人）</li> <li>人口増減率（平成 12 年比）：-6.5%</li> <li>高齢化率（65 歳以上割合）：24.1%</li> <li>世帯数：33,442（世帯）（平成 17 年国勢調査から）</li> </ul>
面積人口密度	<ul style="list-style-type: none"> <li>面積：340.6（平方キロメートル）</li> <li>人口密度：4,114.1（人／平方キロメートル）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>面積：6,339.3（平方キロメートル）</li> <li>人口密度：190.8（人／平方キロメートル）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>面積：1,629.3（平方キロメートル）</li> <li>人口密度：55.5（人／平方キロメートル）</li> </ul>

### 3.2.2 調査検討項目

シミュレーションに際しては、以下項目について調査、検討を行った。

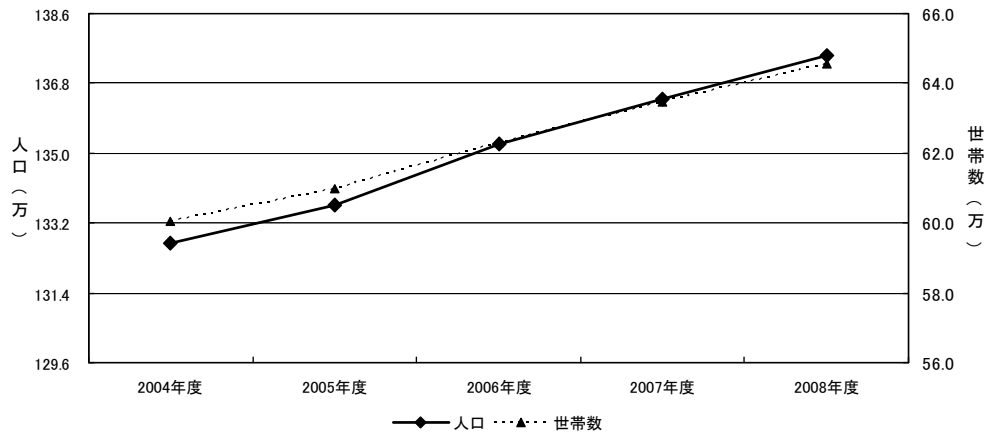
- ・ 地域特性
  - 人口、世帯数、年齢構成
  - 住宅の建て方別世帯数の変化、世帯あたり自動車保有台数
  - 産業別事業所・従業員割合
  - 域内の主要駅における乗降客数、
  - イベント回収に適したイベントの内容・回数 など
- ・ 一般廃棄物の収集区分における使用済小型家電の位置づけ
- ・ 小型家電を含む不燃ごみの回収方法・処理方法
- ・ 仮に小型家電を分別回収しようとする場合に目的となり得る事項・取り組む上での課題
- ・ レアメタルリサイクルへの関心度
- ・ 不燃ごみの回収区分や現在の回収・処理体制を踏まえた今後の対応方向性

### 3.2.3 地域特性

#### (1) ケーススタディ A

人口および世帯数ともに増加傾向にある（図表 II-67）。

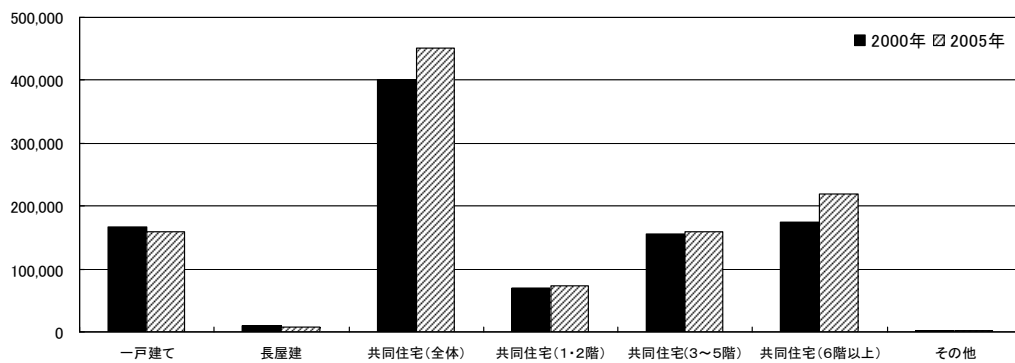
図表 II-67 人口・世帯数の推移



(資料) 総務省「住民基本台帳」

5年前と比較して、共同住宅に住む世帯が微増している。域内における住宅の建て方としては、共同住宅が最も多い（図表 II-68）。

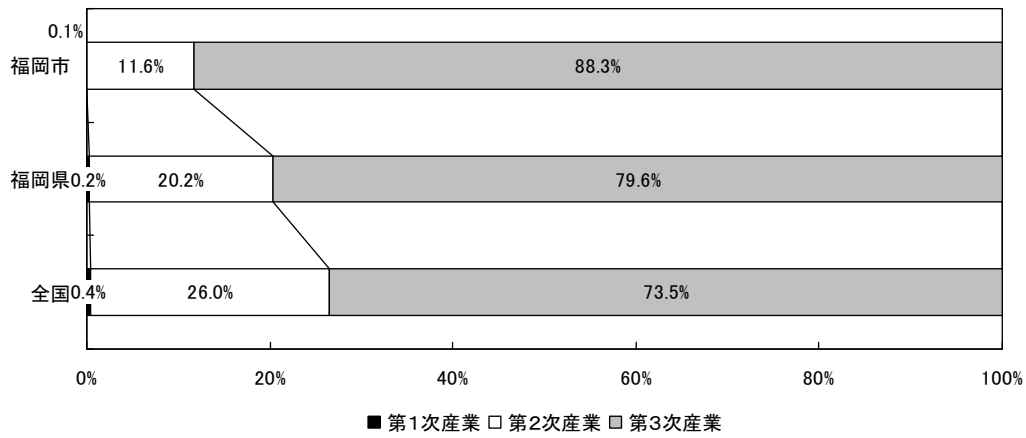
図表 II-68 住宅の建て方別世帯数の変化



(資料) 総務省「国勢調査 (平成 12 年・平成 17 年)」

全国および県平均と比較して産業のサービス化が進展しており、平成 18 年度における第 3 次産業従業者の割合は 9 割近くを占める（図表 II-69）。

図表 II-69 産業別従業者（民営）割合



（資料）総務省「事業所・企業統計調査（平成 18 年度）」

全国および県平均と比較すると、世帯あたり自動車保有台数は少なく、都市部における公共交通機関の発達が伺える（図表 II-70）。

図表 II-70 世帯あたり自動車保有台数（台/世帯）

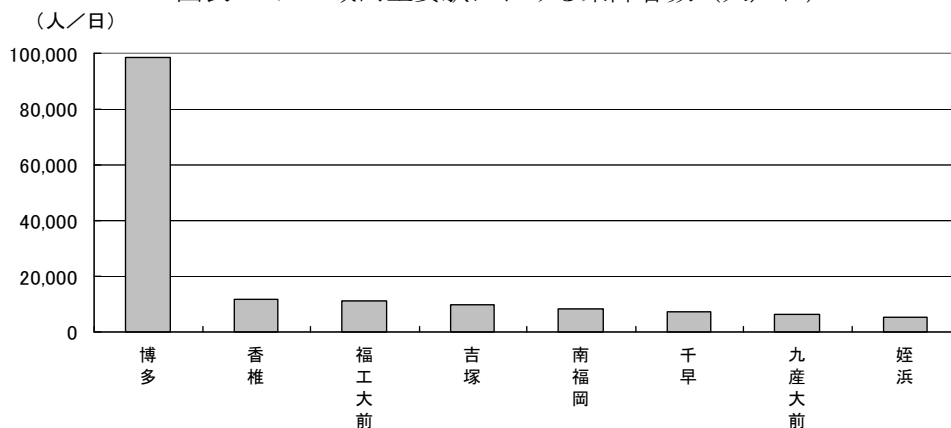
	普通車	小型車	軽自動車	貨物自動車	合計
福岡市	0.29	0.40	0.24	0.11	1.04
福岡県	0.30	0.48	0.50	0.14	1.42
全国	0.32	0.47	0.33	0.31	1.42

（注 1）平成 19 年 3 月末現在

（資料）自動車検査登録協会「市区町村別自動車保有車両数」  
 全国軽自動車協会連合会「市区町村別軽自動車車両数」  
 総務省「住民基本台帳人口要覧」

J R に限定した場合、市内では博多駅での乗降客数が最大であり、1 日あたり 10 万人近い利用者がある（図表 II-71）。

図表 II-71 域内主要駅における乗降客数（人/日）



（資料）九州旅客鉄道株式会社（平成 20 年度）

集客イベントとしては、毎年秋に開催される「環境フェスティバル福岡」、市内3箇所の3Rステーション（常時開設）におけるイベント開催がある（図表 II-72）。

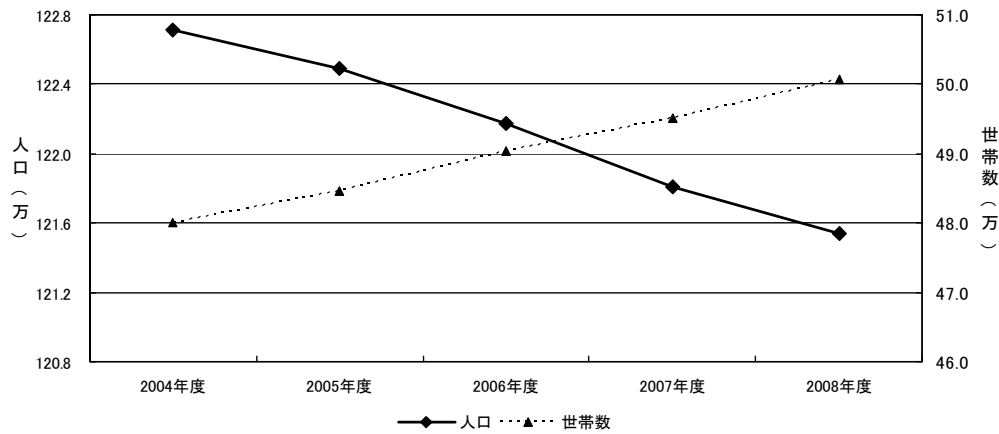
図表 II-72 集客イベント

- 環境フェスティバル福岡を2009年10月24、25日に開催している。
- 市内3箇所の3Rステーション（リサイクルプラザ）で、リデュース、リユース、リサイクルの関連イベントを開催している。

(2) ケーススタディ B

世帯数は増加傾向にあるが、人口は減少しており、核家族化、単身世帯の増加がみられる (図表 II-73)。

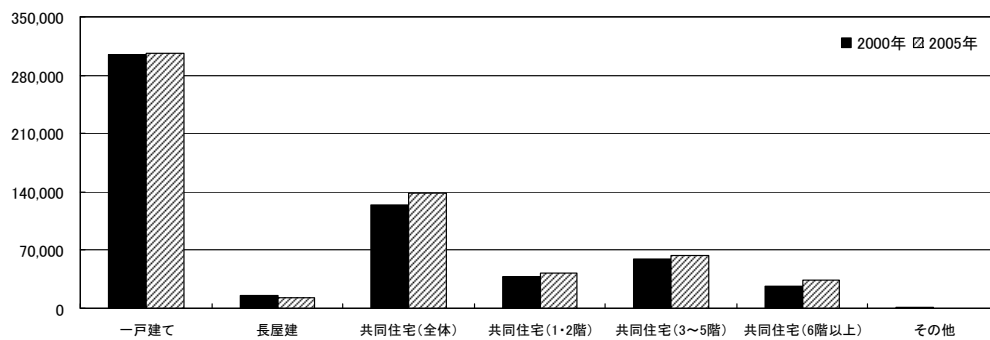
図表 II-73 人口・世帯数の推移



(資料) 総務省「住民基本台帳」

5年前と比較して、一戸建ておよび共同住宅ともに微増している。域内における住宅の建て方としては、一戸建てが最も多い (図表 II-74)。

図表 II-74 住宅の建て方別世帯数の変化

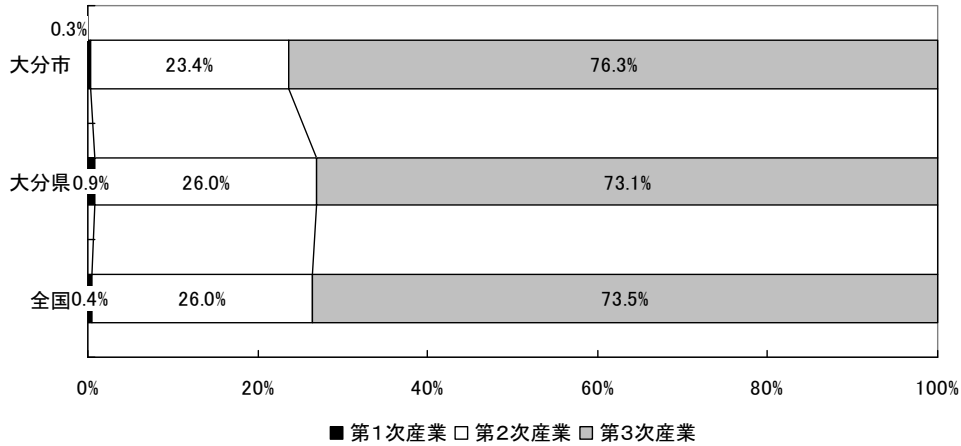


(資料) 総務省「国勢調査 (平成 12 年・平成 17 年)」



全国と比較した場合、産業別従業者数の割合に大きな違いは認められなく、平成 18 年度における第 3 次産業従業者の割合は大分県全体で 7 割強を占める（図表 II-75）。

図表 II-75 産業別従業者（民営）割合



（資料）総務省「事業所・企業統計調査（平成 18 年度）」

全国平均と比較すると、世帯あたり自動車保有台数は多く（特に小型車や軽自動車）、通勤や買い物などに利用しやすい各種用途兼用の自動車が多用されているとみられる（図表 II-76）。

図表 II-76 世帯あたり自動車保有台数（台/世帯）

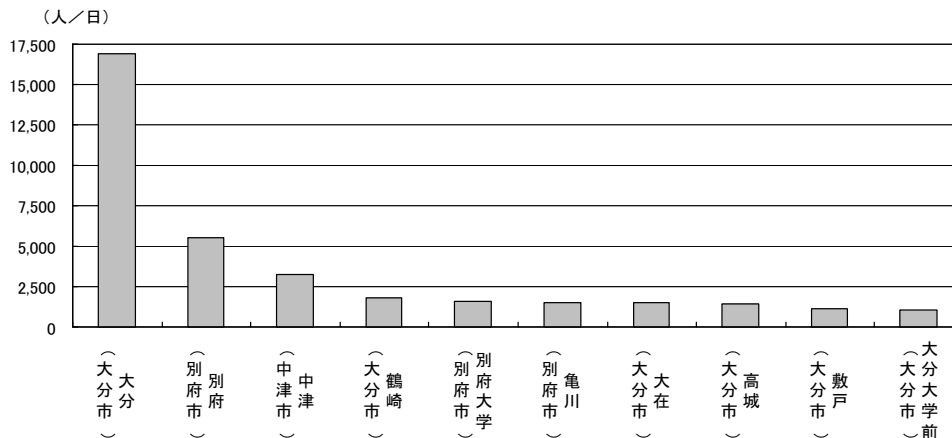
	普通車	小型車	軽自動車	貨物自動車	合計
大分市	0.33	0.57	0.60	0.15	1.65
大分県	0.29	0.73	0.73	0.14	1.90
全国	0.32	0.47	0.33	0.31	1.42

（注 1）平成 19 年 3 月末現在

（資料）自動車検査登録協会「市区町村別自動車保有車両数」  
 全国軽自動車協会連合会「市区町村別軽自動車車両数」  
 総務省「住民基本台帳人口要覧」

県内では大分駅での乗降客数が最大であり、1 日あたり 1 万 7 千人近い利用者がある（図表 II-77）。

図表 II-77 域内主要駅における乗降客数（人／日）



（資料）九州旅客鉄道株式会社（平成 19 年度）

県内で小型家電の分別収集を行っている自治体はなく、わずかに不燃物の一種として分別回収しているケースが認められる（図表 II-78）。

図表 II-78 県内各自治体における分別回収状況

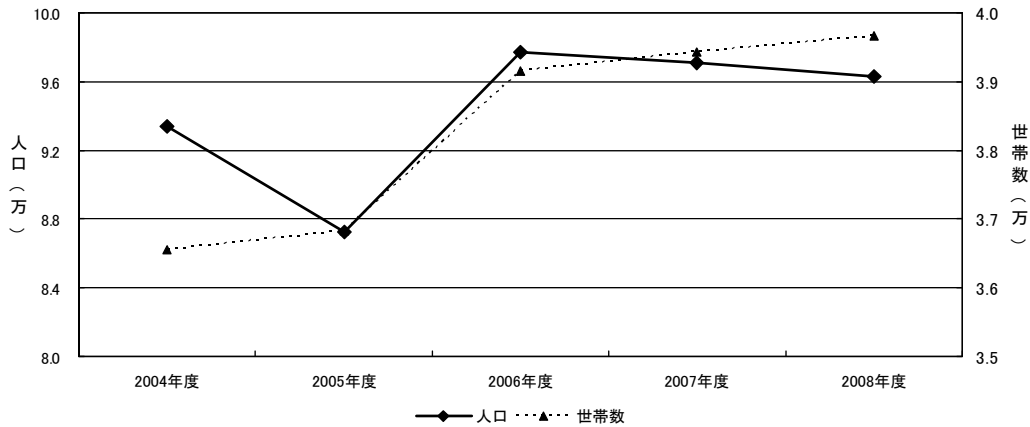
NO	市町村名	小型家電の分別回収	分別数	
1	大分市	なし	12	
2	別府市	なし	10	
3	中津市	なし	11	
4	日田市	なし	16	
5	佐伯市	なし	9	
6	臼杵市	なし	9	
7	津久見市	なし	12	
8	竹田市	なし	8	
9	豊後高田市	なし	10	
10	杵築市	なし	12	
11	宇佐市	なし	10	
12	豊後大野市	なし	9	
13	由布市	なし	11	
14	国東市	なし	5	
15	姫島村	なし	2	
16	速見郡	日出町	なし	9
17	玖珠町	九重町	△(不燃物の一種として)	6
18		玖珠町	△(不燃物の一種として)	6

(資料) 大分県資料

(3) ケーススタディ C

合併による急激な人口および世帯数変化がみられるが、全体傾向として減少傾向にある（図表 II-79）。

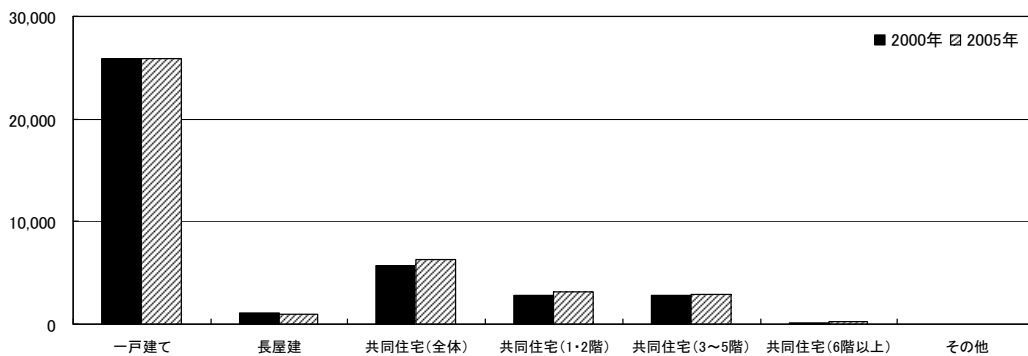
図表 II-79 人口・世帯数の推移



(資料) 総務省「住民基本台帳」

5年前と比較して、共同住宅に住む世帯が微増している。域内における住宅の建て方としては、一戸建てが最も多い（図表 II-80）。

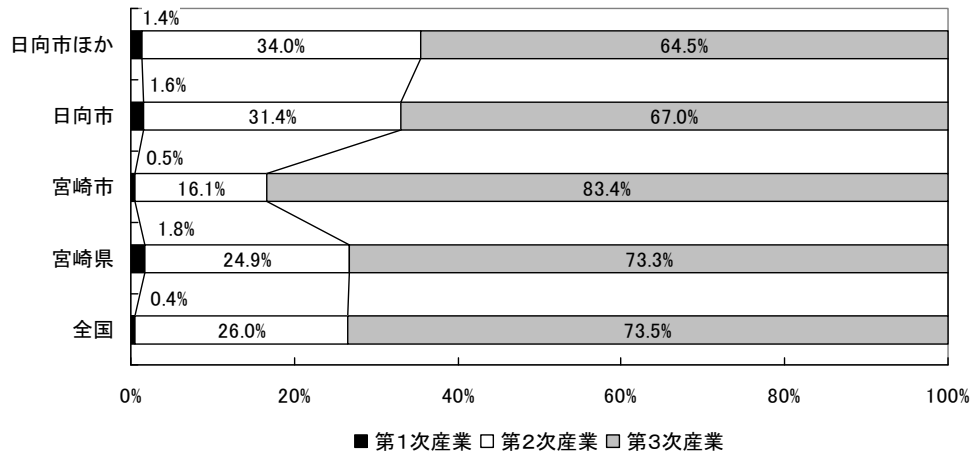
図表 II-80 住宅の建て方別世帯数の変化



(資料) 総務省「国勢調査 (平成 12 年・平成 17 年)」

全国および県平均と比較して第1次産業や第2次産業に従業する割合が高く、平成18年度における第3次産業従業者の割合は6割程度である（図表 II-81）。

図表 II-81 産業別従業者（民営）割合



(資料) 総務省「事業所・企業統計調査（平成18年度）」

全国および県平均と比較すると、世帯あたり自動車保有台数は多く（特に小型車や軽自動車）、通勤や買い物などに利用しやすい各種用途兼用の自動車が多用されているとみられる（図表 II-82）。

図表 II-82 世帯あたり自動車保有台数（台/世帯）

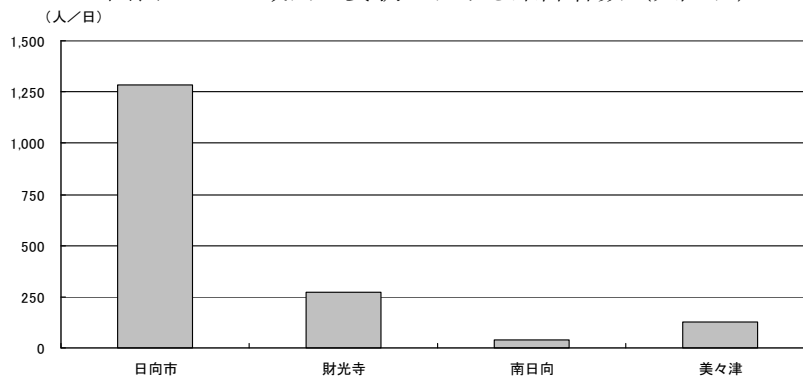
	普通車	小型車	軽自動車	貨物自動車	合計
日向市ほか	0.25	0.49	0.92	0.16	1.83
日向市	0.25	0.49	0.87	0.16	1.77
宮崎市	0.28	0.52	0.64	0.13	1.58
宮崎県	0.27	0.51	0.83	0.15	1.76
全国	0.32	0.47	0.33	0.31	1.42

(注1) 平成19年3月末現在

(資料) 自動車検査登録協会「市区町村別自動車保有車両数」  
 全国軽自動車協会連合会「市区町村別軽自動車車両数」  
 総務省「住民基本台帳人口要覧」

JRに限定した場合、市内では日向市駅での乗降客数が最大であり、1日あたり1,200人近い利用者がある（図表 II-83）。

図表 II-83 域内主要駅における乗降客数（人/日）



(資料) 九州旅客鉄道株式会社（平成19年度）

集客イベントとしては、毎年初夏に開催される「ごみゼロフェスタ」などがある(図表 II-84)。

図表 II-84 集客イベント

- ごみゼロフェスタ (環境整備課による啓発事業：6月にサンドーム日向で開催)
- 日向ひよっこ祭り
- 十五夜祭

### 3.2.4 シミュレーション結果

#### (1) ケーススタディ A

本件における小型家電の回収・処理現状、また再資源化賦存量は以下のとおりである（図表 II-85、図表 II-86）。

本件の場合、現在の回収・処理システム（夜間戸別回収・一括して破碎・焼却）の改変は困難であるため、現状の回収システムを活かした別枠での回収が必要と考えられる。また、域内の1,800近い集団回収（古紙、ビンなど）の活動を自治体として支援していることから、このネットワークを活かした有価売却による回収促進を市民の自発的な運動として拡大支援していく方向性が考えられる。

このほか、住民移動が集中する場所（駅やスーパーなど）でのボックス設置、転出が集中する3～4月での回収など、住民移動が集中する場所や時期をねらった回収促進も考えられる。必要に応じて民間企業・団体等による商業的・ボランティア的回収の支援、また回収した小型家電を近隣の間処理事業者や製錬事業者へ有価で売却することを目指すことも考えられる。

図表 II-85 小型家電の回収・処理現状

回収状況	不燃物として混合収集 【4区分】燃えるごみ、燃えないごみ（ガラス、陶磁器、空き缶など）、空きびん・ペットボトル、粗大ごみ
処理状況	破碎後、有用金属を選別回収して残渣を焼却処理・埋立
分別回収する場合の目的	埋立処分場の延命化、3Rの取組促進
分別回収に係る障害	環境への影響を少なくしつつ、限られた資金・時間で、できるだけ多くの小型家電を集める効率的な回収方法が確立されること。（市以外に）実施主体が存在すること。
レアメタルリサイクルの関心度	積極的に検討したい （リサイクルコストの負担、環境負荷の低減効果、地方自治体が率先して行う意義）

図表 II-86 再資源化賦存量

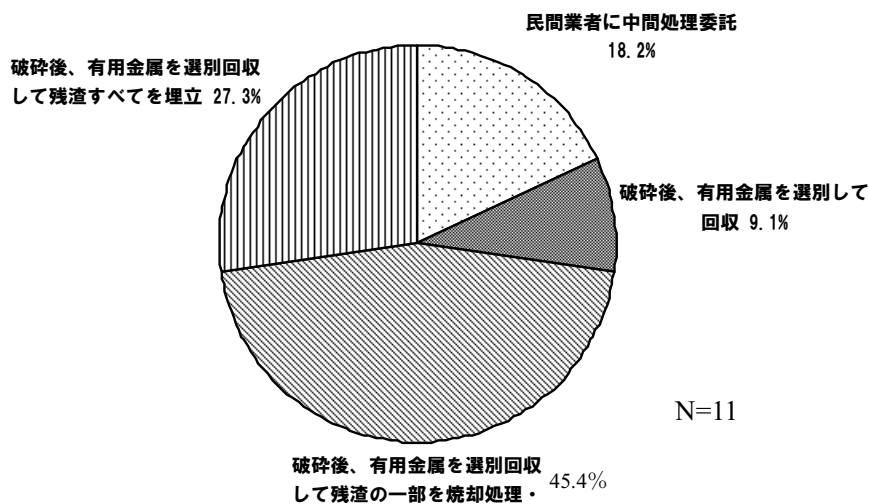
DVD プレーヤー・レコーダー	150 千台 (315 t) /年	金で 30kg、銀で 126kg、パラジウムで 11kg、タンタルで 78kg、インジウムで 1kg、タングステンで 56kg、銅で 21 t 相当の都市鉱山（潜在的な年間産出量）。
ビデオカメラ	52 千台 (25 t) /年	
デジタルカメラ	128 千台 (23 t) /年	
携帯電話	399 千台 (52 t) /年	

(2) ケーススタディ B

本件における小型家電の回収・処理現状、また再資源化賦存量は以下のとおりである（図表 II-87、図表 II-88）。

本件の場合、各市町村の収集区分は自治体で異なる上、小型家電の多くは不燃ごみとしての取り扱いであるため、各市町村の連携による広域的回収システム構築が必要と考えられる。また、各自治体の収集区分を活かしながら個別に回収（資源回収、イベント回収など）し集約する場合、乗降客数上位駅や日頃の自動車移動に着目した場所での回収ポスト設置（スーパー等）のほか、転出が集中する3～4月での期間限定回収が考えられる。回収した小型家電については、域内の中間処理事業者や製錬業者に有価で売却することを目指しつつ、処理・製錬の段階では、集約させた小型家電を再資源化できるような中間処理事業者などを県内で育成・誘致することが重要であると考えられる。

図表 II-87 小型家電の回収・処理現状



図表 II-88 再資源化賦存量

DVD プレーヤー・レコーダー	106 千台 (222t) /年	金で 21kg、銀で 89kg、パラジウムで 8kg、タンタルで 56kg、インジウムで 1kg、タングステンで 40kg、銅で 15 t 相当の都市鉱山（潜在的な年間産出量）。
ビデオカメラ	36 千台 (18 t) /年	
デジタルカメラ	94 千台 (17 t) /年	
携帯電話	282 千台 (37 t) /年	

### (3) ケーススタディ C

本件における小型家電の回収・処理現状、また再資源化賦存量は以下のとおりである（図表 II-89、図表 II-90）。

本件の場合、地域内で回収から中間処理までをビジネスベースで完結させるのは困難であり、小型家電を有価物として売却するためには広域回収で必要最低限の数量を集約させる必要がある。また、同地域の既往調査によれば、不燃ごみの約5～12%程度が小型家電等であることから、これら資源化による最終処分量の削減とレアメタルリサイクルを最小限の投資で両立させるモデル構築も考えられる。そこで、リサイクルのしくみを維持できるような必要最低限の量を確保できるような各市町村連携を行い、広域的な回収システムの構築を目指すことが考えられる。

現在のところ、域内で小型家電を効率的に処理できる事業者は確認できないことから、今後、集約された小型家電を再資源化できるような事業者を県レベルで育成・誘致（混合回収された小型家電からのピックアップも視野に）していく必要があると考えられる。

図表 II-89 小型家電の回収・処理現状

回収状況	不燃物として混合収集【廃棄物2区分+資源物5種類13品目】 ・廃棄物 －燃やせるごみ（日向東臼杵南部広域連合：焼却処分） －燃やせないごみ（小型家電を含む：民間への委託） ・資源物（月1回の地区別回収：民間への委託）
処理状況	破碎後、有用金属を選別回収して残渣すべてを埋立（家電リサイクル品目以外のは、破碎・埋立処理）
分別回収する場合の目的	対外的な環境配慮のPR
分別回収に係る障害	限られた資金・時間で、できるだけ多くの小型家電を集める効率的な回収方法が確立されること
レアメタルリサイクルの関心度	積極的に検討したい

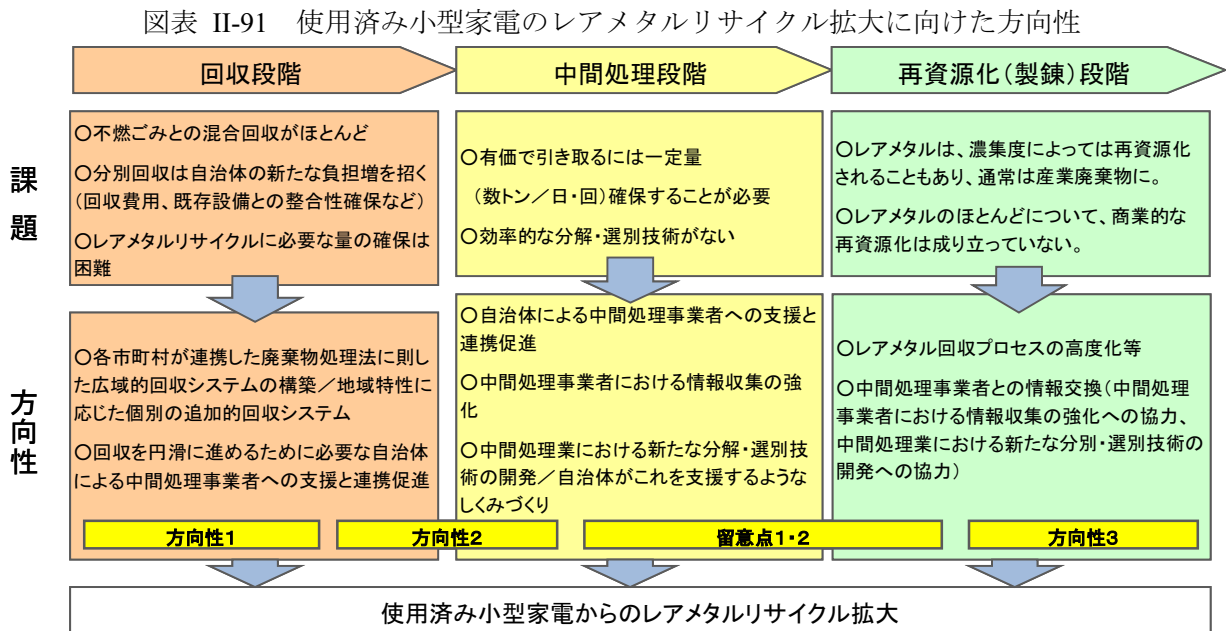
図表 II-90 再資源化賦存量

DVD プレーヤー・レコーダー	8千台（16t）/年	金で2kg、銀で6kg、パラジウムで1kg、タンタルで4kg、インジウムは0.1kg、タングステンで3kg、銅で1t相当の都市鉱山（潜在的な年間産出量）。
ビデオカメラ	3千台（1t）/年	
デジタルカメラ	7千台（1t）/年	
携帯電話	21千台（3t）/年	



### 3.3 使用済み小型家電のレアメタルリサイクル拡大に向けた方向性

これまでの調査から把握、整理できた事項のほか、本調査の遂行に際して得られた自治体関係者や企業の助言や意見などを踏まえると、使用済み小型家電のレアメタルリサイクル拡大に向けた方向性について以下のように整理を行った（図表 II-91）。



・ **方向性1：市町村・県における廃棄物処理法に則した広域的回収・集荷の促進策について**

- 各市町村が連携した廃棄物処理法に則した広域的回収システムの構築
  - ◇ 必要最低限の数量を集めるために廃棄物処理法に則した広域回収を検討する必要がある。
  - ◇ 小型家電は、不燃ごみの一部であることから、これらの資源化による最終処分量の削減とレアメタルのリサイクルを最小限の投資で両立させるモデルなどを検討することが重要である。

**【連絡会やヒアリング調査で得られた自治体関係者や事業者の意見(参考)】**

- 経済的にペイする量を集めることはできないため、広域的な回収システムは必要である。
- レアメタル・リサイクルのためには、広域的な回収という視点が必要不可欠である。量が集まらないことには、商業ベースに乗せた回収を実施することは難しい。
- 人口密集地域の大きな再資源化賦存量を念頭におきつつ、他自治体のリサイクル産業との連携を広域圏で進めることにより、経済的な回収事業を実現できる可能性がある。
- 小型家電からのレアメタルリサイクルに必要なことは、市民の理解が得られる事業であること、回収されたものがきちんとリサイクルできること、行政コストの削減に資するような経済合理性を備えていることの三つである。

- 地域特性に応じた個別の追加的回収システム
  - ◇ 追加的投資を極力抑えた回収方法が重要であり、住民移動が集中する場所や時期を狙った効率的な回収のしくみを追加的に検討する必要がある。
  - ◇ イベントや駅頭、スーパーでの回収、引越シーズンに集中した回収を検討することが重要である。
  - ◇ (自治体以外の主体による取り組みとして) 市民による自発的な回収運動(集団回収)や民間企業・団体等による商業的・ボランティア的回収活動への支援を検討する必要がある。

**【連絡会やヒアリング調査で得られた自治体関係者や事業者の意見(参考)】**

- 年度末の引越シーズンに排出量が大きいため、特定時期に集中した回収が有効かもしれない。
- 追加的な設備投資を必要としない回収システムや、回収物を有価で売却することで運転資金をいかに抑えられるかがポイントである。

・ **方向性2：市町村・県における中間処理事業者との連携強化について**

- 中間処理事業者への支援と連携促進
  - ◇ 使用済み小型家電のリサイクルルートを構築するためには、効率的な再資源化技術を有する中間処理事業者の確保及び連携体制の構築が必要である。
  - ◇ 中間処理事業者に対するインセンティブ(エリア内への誘致等自治体で対応可能なもの)の付与により、回収・中間処理コストの問題を解決できる可能性がある。

**【連絡会やヒアリング調査で得られた自治体関係者や事業者の意見(参考)】**

- リサイクルルートの構築(回収された小型家電を買い取ってくれるような中間事業者の確保)、民間の回収・中間処理事業者に対するインセンティブの付与、技術の高度化などによって回収・中間処理コストの問題を解決できれば、リサイクルに結びつく可能性がある。
- 地域における循環型産業の振興、また資源循環の促進を念頭にいた中間処理事業者等への支援を実施している。

・ **方向性3：レアメタル回収プロセスの高度化について**

- レアメタル回収プロセスの高度化等
  - ◇ レアメタルの再資源化するための企業における技術開発・回収プロセスの見直し及び国のレアメタル回収技術の開発支援等(JOGMEC事業など)は、今後必要である。
  - ◇ レアメタルを含む使用済み小型家電等の受け入れ基準(最低限必要な含有量や有害物の基準など)について検討する必要がある。

- ◇ レアメタルが回収される場合、受け入れの際におけるレアメタルの評価について検討する必要がある。

**【連絡会やヒアリング調査で得られた自治体関係者や事業者の意見(参考)】**

- 全てのレアメタルを一つに括ったリサイクルを考えても進展しない。現在、回収されていないメタルについて、どのような取り組み（プロセスの見直し、技術開発、中間処理の改善など）が必要なのかを個別に検討する必要がある。
- レアメタルのリサイクルでは、レアメタル含有部位（電子基板など）を濃縮させるための高度な粉砕・選別技術を導入する必要がある。

なお、直接的な意見が得られたものではないが、上記の方向性 1～3 及び中間処理事業者ヒアリングの整理に基づく、中間処理段階では以下の 2 点に留意する必要があると考えられる。

・ **留意点 1：中間処理事業者における情報収集の強化**

- 仮に非鉄製錬所等がレアメタル回収プロセスを見直した場合、中間処理業は現在の中間処理プロセス（破砕・選別など）について見直しを迫られる可能性がある。
- 非鉄製錬所の変化に対して中間処理業ができるだけ速やかにキャッチアップを行おうとする場合、レアメタル抽出技術の開発動向や、買い上げ評価の対象鉱種などについて、ウォッチを強化する必要があると考えられる。
- 非鉄製錬所から高評価が得られる中間処理サービスを展開しようとする場合、非鉄製錬所の受入基準に合致したスクラップ品質の管理（不純物の混入管理など）や、レアメタルが濃集している部位等について情報収集をさらに強化する必要があると考えられる。

・ **留意点 2：中間処理業における新たな分解・選別技術の開発／自治体がこれを支援するようなくみづくり**

- 仮に非鉄製錬所が受け入れの際のレアメタルの評価を見直した場合、中間処理業は、これまで注目されなかったレアメタル含有部位を効率的に取り外し、選別できるような作業手順への見直し、また新たな破砕・選別技術の導入を迫られる可能性がある。
- 中間処理業が作業手順の見直しや新たな破砕・選別技術を導入しようとする場合、必要に応じて技術開発を支援するような体制を自治体などで整備する必要があると考えられる。
- 高度な破砕・選別技術を有する中間処理事業者として、九州管内のエコタウンに立地している事業者や各地域の家電リサイクル工場などは、広域リサイクルの拠点候補になり得ると考えられる。

