

3. 小型家電からのレアメタル回収の状況・先進的な取組・課題の整理

小型家電からのレアメタル回収の状況、先進的な取組を整理する前に、小型家電からのレアメタル回収・リサイクルの制度化に至る流れを整理した。

小型家電からのレアメタル回収に関しては、環境省及び経済産業省が平成 20 年 12 月に「使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会」を設置し、検討を行い、平成 23 年 4 月に環境省、経済省「使用済小型家電からのレアメタル回収及び適正処理に関する研究会とりまとめ」（平成 23 年 4 月）に検討結果がとりまとめられた。

この研究会の中で、明らかになった事項は次の点である。

表 2-19 研究会で明らかになった事項

①モデル回収事業について

- ・三年間にわたり 7 使用済家電の回収も出る事業を実施した結果、約 33 万代（約 120 トン）の使用済小型家電を回収した。モデル事業改修実績全国拡大値の潜在的回収台数に占める割合は、地域毎に 0.5%～17.9% と差があり、全国平均で 5.2% であった。
- ・都市のタイプにより傾向の違いが見られ、大規模都市はボックス回収とイベント回収の組合せ、中規模都市はボックス回収とピックアップ回収の組合せが効率的な回収方法との結果になった。分別収集先進地域のような従来から細かな分別区分を設定している地域は、ステーション回収にもスムーズに対応し、回収効率は特に高かった。人口規模の大きな市町村ではボックス設置数が少ない影響もあり、回収台数が低調であった。ただし、今回のモデル事業は、回収量確保のみを目的としたわけではなかったことに留意が必要である。

②レアメタルの回収について

- ・潜在的回収可能量を 100% 回収した場合に回収が見込まれるレアメタル、貴金属、ベースメタルの金属量は、国内需要に占める割合でパラジウム 2.4%、タンタル 4.4%、金 2.9%、銀 2.3%、銅 0.23% 程度であることが把握された。
- ・使用済小型家電からのリサイクル検討優先鉱種は、鉱種毎の供給リスク、需要見通し、小型家電に比較的多く含有されているかどうかという基準により、タンゲステン、コバルト、タンタル、ネオジムの 4 鉱種が選定された。ただし、レアメタルの含有量調査の対象とした品目が限定的であることに留意が必要である。

③環境管理について

- ・製品・部品における含有量試験では、一部の元素（鉛、カドミウム等）について参考とした「欧州 RoHS 指令」の最大許容濃度を超える含有が見られた。ただし、欧州 RoHS 指令等の規制が広がる依然に製造された製品を含んでいることに留意が必要である。一方、溶出試験では、参考とした「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準」との比較では、部品・製品では基準値以下であったが、一部の中間処理産物から基準値を超える濃度が検出された。
- ・我が国では一般廃棄物として家庭から排出された使用済小型家電が海外へ資源として輸出されている実態が確認されている。これらの海外における処理実態は不明であるものの、途上国において e-waste の環境上不適正な処理による環境汚染や健康被害の実態があることを踏まえた観点も必要。
- ・使用済小型家電のリサイクルにおける環境管理手法として、中間処理工程においては、想定されるリスクイベントの回避対策を講じつつ、電池や蛍光管等環境管理上留意が必要な部品を事前に取り外した後に、解体・破碎・選別工程に回ることが望ましい。また、製錬施設における金属回収工程においては、既存の法体系での規制を引き続き遵守する

ことで適切な環境管理がなされることが分かった。

④リサイクルシステムについて

- ・リサイクルに係る経済性の試算を行ったところ、一定の回収率が確保されれば、経済性を有していることが明らかとなった。また、段階別の採算性を見ると、小型家電回収段階で損失が出ること、また、収益性の高い金属に加えてレアメタルを重点的に回収することにより中間処理段階・金属回収段階の利益率が低下することが明らかになった。

(資料) 環境省、経済省「使用済小型家電からのレアメタル回収及び適正処理に関する研究会とりまとめ」(平成23年4月)

(http://www.env.go.jp/recycle/recycling/raremetals/conf_ruca/h22/h22_main.pdf)

この結果を受けて、新たに中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会小型電気電子機器リサイクル制度及び使用済製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会が設置され、リサイクルに係る特別な法制度が存在しない使用済小型電気電子機器について、有用金属を絶対量として多く、又は高濃度で含む品目を対象として、リサイクルの在り方について検討するとともに、家電、パソコン及び自動車のリサイクルに関する取組（リサイクルの有用性、有用金属のリサイクル等）の整合性について検討が行われた。

この結果、小型電気電子機器リサイクルを推進するために、制度的な枠組みが必要であり、リサイクル制度の在り方として、次の内容が中央環境審議会「小型電気電子機器リサイクル制度のあり方について（第一次答申）」(平成24年1月31日)に盛り込まれた。

表2-20 小型電気電子機器リサイクル制度の在り方（要約）

○基本的考え方

- ・小型電気電子機器のリサイクルの目的は、①資源確保、②有害物質管理、③廃棄物減量化を含む循環型社会形成の推進。
- ・義務化で一つの方法を限定するのではなく、様々な取組を包含することが望ましい。
- ・関係者が協力して自発的に回収方法やリサイクル実施方法を工夫しながら、それぞれの実情に合わせた形でリサイクルを実施する促進が他の制度を目指すべき。
- ・静脈物流や中間処理の採算性確保のためには、回収率は最低でも20～30%を目指すべき。

○関係者の役割分担

国民：使用済小型電気電子機器の回収を市町村や協力小売店に引き渡すことによりリサイクルに協力

市町村：使用済小型電気電子機器の回収を実施、普及啓発

都道府県：普及啓発

小売店：消費者による使用済小型電気電子機器の適正な排出に協力

認定事業者：使用済小型電気電子機器の適正なリサイクルを実施

製造業者：易解体設計等によるリサイクルへの協力と再生資源の利用

国：環境整備、認定事業者の指導監督、普及啓発、研究開発の促進、不適正な海外流出の防止

○制度の内容

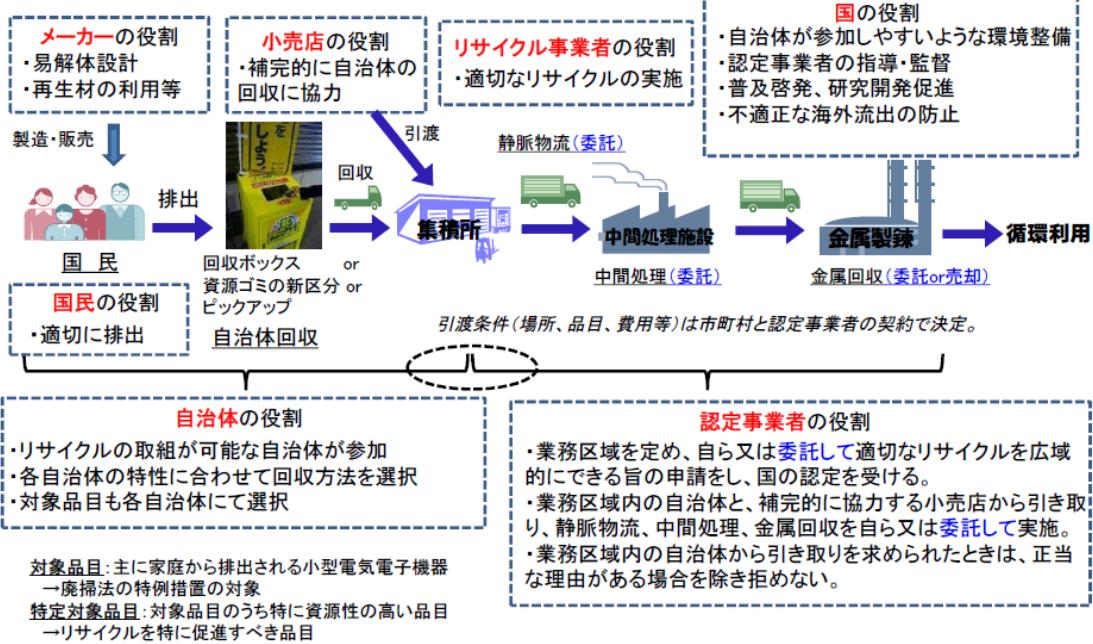
- ・制度の内容は以下のポンチ絵のとおり。
- ・現在、法制度の存在しない携帯電話については本制度の対象品目とし、既存のリサイクルルートでの回収を基本としつつも、自治体による回収も可能とする。

制度案

参考

【ポイント】リサイクルをしようとする者で構成される認定事業者は、市町村等が回収した使用済小型電気電子機器の引取を実施。確実に適正なリサイクルを実施することを約束した者に限って国が認定し、廃掃法の特例を与える制度。

※全ての関係者が各々の役割を果たし、協力してリサイクルを実施



(資料) 中央環境審議会「小型電気電子機器リサイクル制度のあり方について(第一次答申)」(平成24年1月31日)(http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=19123&hou_id=14767)、中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会小型電気電子機器リサイクル制度及び使用済製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会(第10回)資料3参考を基に作成(<http://www.env.go.jp/council/03haiki/y0324-10/mat03-2.pdf>)

また、今後の進め方として、以下のスケジュールが予定されている。

表2-21 現時点で想定している法律施行までのスケジュール

平成24年3月頃	閣議決定、国会へ提出
通常国会中	成立
平成24年度中	政省令策定作業
平成25年4月	一部施行
平成26年4月	全部施行

(資料) 中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会小型電気電子機器リサイクル制度及び使用済製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会(第10回)資料4(<http://www.env.go.jp/council/03haiki/y0324-10/mat04.pdf>)

小型家電からのレアメタル回収は、法制化され、平成26年4月の全部施行に向け取組が進められていくこととなる。

4. 第2章の情報を受け、地域循環圈構築の対象になりうる地域循環資源

ここでは、本章の情報を基に、地域循環圈構築に向け課題を抱えていそうな地域循環資源を列挙した。

各種製品のリサイクル状況をみると、各種リサイクル法の対象となっている廃棄物のリサイクルは順調に進展してきており、特段、抽出しうるものはなかった。ただし、容器包装リサイクル法の対象とはなっていない製品プラスチックのリサイクルへの自主的な取組やモデル事業が実施されている。また、食品リサイクル法の中で、食品廃棄物の発生抑制に向けた取組が今後要請される中、先進的な取組として、フードバンクを活用して食品廃棄物の発生抑制を図る動きがみられた。そのため、製品プラスチックとフードバンクを今後、地域循環圈構築可能性を有する地域循環資源として取り上げた。

広域認定制度の認定を受けた一般廃棄物のうち、廃火薬類、廃FRP船のリサイクル率は7割弱と他の認定品目に比べて相対的に低いが、回収・リサイクルシステムが構築されている点からは特段の問題はないものと捉えられた。

資源有効利用促進法に基づくパソコン、小型二次電池のリサイクルは順調に推移しており、法定目標を超えている。下水汚泥についても、有効利用率が78%と高水準であったので、抽出対象外とした。

品目別廃棄物処理・リサイクルガイドラインの品目の中では、スプリングマットレス、カーペット、布団、塩ビ製床材、塩ビ壁紙に関し、リサイクル率の向上余地が残されており、これらを今後、地域循環圈構築可能性を有する地域循環資源として取り上げた。また、強化プラスチック協会へのヒアリング調査を通じ、FRP浄化槽については、回収システムを新たに整備することで、地域循環圈構築の可能性があることが確認されたため、今後、地域循環圈構築可能性を有する地域循環資源として取り上げた。

小型家電からの有用金属回収についても、法制化され、平成26年4月の全部施行に向け取組が進められていくこととなることから、先行的に取組んでいる自治体、リサイクル事業者を起点に、取組が進展することが予想される。そのため、小型家電も、今後、地域循環圈構築可能性を有する地域循環資源として取り上げた。

表2-22 今後、地域循環圈構築可能性を有する地域循環資源

－製品プラスチック
－フードバンク
－バイオガス（事業系食品残さ由来）
－解体系石膏ボード
－スプリングマットレス
－カーペット
－布団
－建設資材（塩ビ製床材、塩ビ壁紙）
－建材畳床
－FRP浄化槽
－小型家電

以降、前ページで抽出した地域循環構築可能性を有する地域循環資源について、関東圏での地域循環資源の発生量や関東圏域に所在する当該地域循環資源のリサイクル事業者等を整理し、関東圏域での構築可能性を検討した。

(1) 製品プラスチック

関東圏域における製品プラスチックの発生量は、本報告書 26 p にも記載したとおり、約 16.8 万トン、そのリサイクル率は 22.1% であり、製品プラスチックのリサイクル率向上に向けた余地があると判断できる。

表 2-23 関東圏域におけるプラスチック類資源化量、資源化率（平成 22 年度）
(単位:t)

	プラスチック 類資源化量	生活系可燃 ごみ収集量	製品プラス チック収集	資源化率
茨城県	1,969	582,776	11,656	16.9%
栃木県	1,317	355,042	7,101	18.5%
群馬県	636	440,010	8,800	7.2%
埼玉県	6,294	1,190,147	23,803	26.4%
千葉県	5,200	1,104,500	22,090	23.5%
東京都	16,363	2,389,855	47,797	34.2%
神奈川県	2,329	1,119,513	22,390	10.4%
新潟県	281	392,440	7,849	3.6%
山梨県	1	162,351	3,247	0.0%
静岡県	2,872	683,826	13,677	21.0%
関東	37,262	8,420,460	168,409	22.1%
全国	69,568	20,262,100	405,242	17.2%

(注) 生活系可燃ごみの 2 %が製品プラスチックと設定。(世田谷区家庭ごみ組成分析調査及び家庭ごみ計量調査報告書(平成 23 年度版)を引用。)

(資料) 環境省「一般廃棄物処理実態調査結果」より作成
(http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h22/index.html)

また、拡大生産者責任の観点から、製品プラスチックをメーカー自身が回収する事例も関東圏域で見受けられる。良品計画では、スケジュールノートカバーを、ジンズではアイウエア(めがね、サングラス)を、メガネスーパーでは使用済みメガネを、自発的に回収し、リサイクルに回している。また、上西産業では、滋賀県で行っているプランター to プランターの動きを全国展開する予定であり、関東圏域でもプランター to プランターが構築される可能性がある。

①良品計画におけるスケジュールノートカバーの回収、再生製品化

良品計画では、カバーの取り外せるタイプのスケジュールノートのうち、塩ビ製のカバー(白、黒)と布製のスケジュールノートのカバーを店頭で常時回収している。

布製スケジュールノートは帝人ファイバー製の「エコペット®」という再生ポリエステルで、「エコサークル®」という仕組みにより新たな繊維として再生される。



図 2-30 塩化ビニル製カバーのリサイクルの流れ



図 2-31 布製カバーのリサイクルの流れ

(資料) 良品計画ホームページ (<http://ryohin-keikaku.jp/csr/recycle.html>)

②ジンズ（東京本社：東京都渋谷区、群馬本社：群馬県前橋市）のめがね等リサイクル

不要になったアイウエア（めがね、サングラス）をジンズ全店に設置する回収ボックスで回収し、日本環境設計の今治工場でケミカルリサイクルし、重油等となる。



図 2-32 ジンズのメガネ等アイウエアのリサイクルフロー

③メガネスーパー（本部：神奈川県小田原市）のメガネリサイクル

使用済みメガネは、なかなかリサイクルが進まない分野であった。レンズを手作業で外し、利用可能なプラスチックを手作業で仕分け、機械で砕いてきれいに洗い、脱水・乾燥を行う。製品の原料となる小さなプラスチックの塊は、ペレットにいれ、さらにペレットをシートにして「型抜き」し、リサイクル材の新製品を作り出している。

提携メーカーにより国内にて分別、シンガポールにて再生・生産する循環システムとなっている。



(写真1) Linkskin(リンクスキン)は回収、再資源化、再使用、再生産までを網羅した、完全循環型のリサイクルシステムを実現。image by メガネスーパー

図 2-33 メガネスーパーのメガネのリサイクルシステム

(資料) メガネスーパー2011年9月1日プレスリリース資料
[\(http://www.atpress.ne.jp/Default/PrDetail/pr_id/22432/\)](http://www.atpress.ne.jp/Default/PrDetail/pr_id/22432/)

④上西産業（本社は滋賀県甲賀市、東京営業所が北区に所在）

上西産業では、一般廃棄物のプラスチックを使用しながら、強度を確保しつつ安定的な成型を行う技術を確立すると同時に、彦根市の廃プラを使用した「廃棄物の地産地消」活動や店頭にてプランターを回収し、再度プランターに再生する「プランター to プランター」など資源循環システムを構築した。

彦根市のホームセンターと彦根市の協力を得ながら「廃棄物の地産地消」活動や「プランター to プランター事業」など、滋賀県から全国へ循環型社会を発信すべく活動を行っている。

同社の東京営業所が北区に所在することから、今後、関東圏内でも使用済みプランターを回収し、再度プランターに再生する循環システムの構築が可能であると考えられる。



図 2-34 上西産業のリサイクルシステム

(資料) 滋賀県ホームページ

(<http://www.pref.shiga.jp/f/shinsangyo/project/seika/jonishi/jonishi.html>)

このように、関東圏域では製品プラスチックのリサイクル率向上の余地があり、製品プラスチックの回収を行うメーカーもいることから、関東圏域で製品プラスチックのリサイクルを推進しうるものと考えられる。

(2) フードバンク

食品関連事業者からの食品ロスの発生量は、平成17年度ベースで年間300～500万トンといわれている。（農林水産省「第1回食品ロスの削減に向けた検討会」（平成20年8月8日）資料2）

2. 食品資源の利用状況

- 我が国で食用に向けられる食品資源のうち、5～10%程度がいわゆる食品ロス（本来食べられるものが廃棄されている）と推計される。

※数値は既存のデータ（平成17年度）を基にした総合食料局の推計による概算値

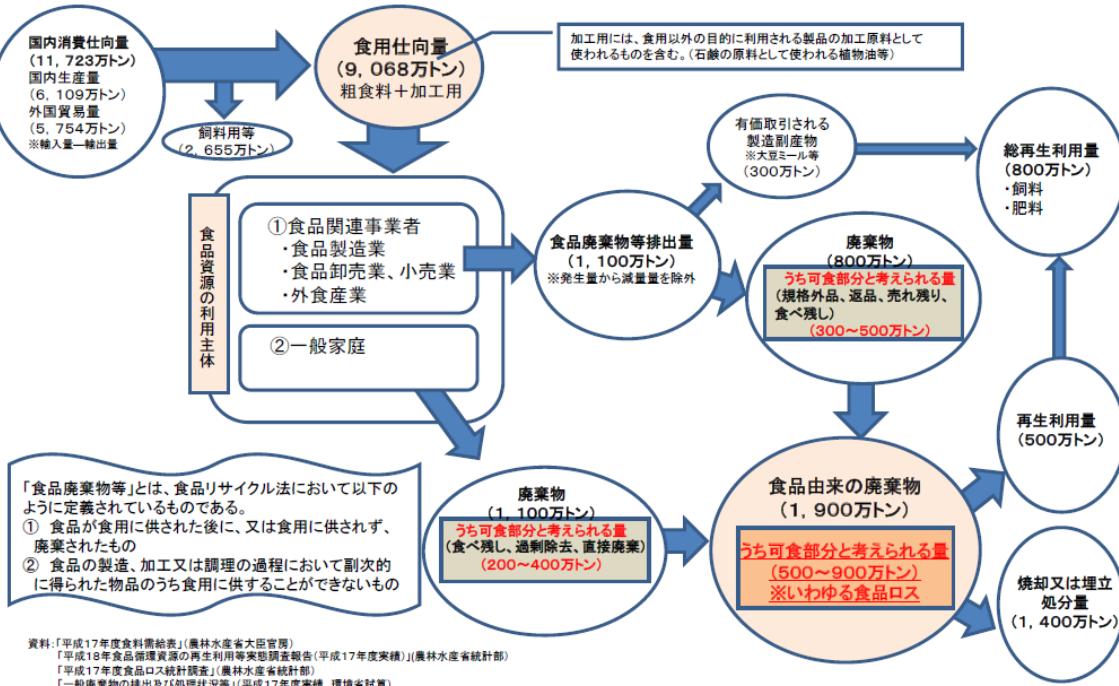


図2-35 食品ロスの発生状況

(資料) 農林水産省「第1回食品ロスの削減に向けた検討会」（平成20年8月8日）資料2

(http://www.maff.go.jp/j/study/syoku_loss/01/pdf/data2.pdf)

食品関連事業者の関東圏域のシェアは、事業所数ベースで約35%であり、これを乗じると、関東圏域の食品関連事業者からの食品ロスの発生量は、年間約105～175万トンと推計される。

表2-24 関東圏域の食品関連事業者のシェア

産業小分類	全国		関東		関東のシェア	
	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数
食 料 品 製 造 業	52,597	1,294,264	14,596	444,466	27.8%	34.3%
飲 料 ・ た ば こ ・ 飼 料 製 造 業	9,095	147,745	2,863	55,566	31.5%	37.6%
飲 食 料 品 卸 売 業	77,443	880,273	26,504	322,762	34.2%	36.7%
飲 食 料 品 小 売 業	377,561	3,212,008	128,877	1,227,679	34.1%	38.2%
飲 食 店	673,458	4,421,927	248,845	1,860,377	37.0%	42.1%
食品ロス発生業者	1,190,154	9,956,217	421,685	3,910,850	35.4%	39.3%

(資料) 総務省統計局「平成21年度経済センサス基礎調査」

(<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat>List.do?bid=000001035249&cycode=0>)

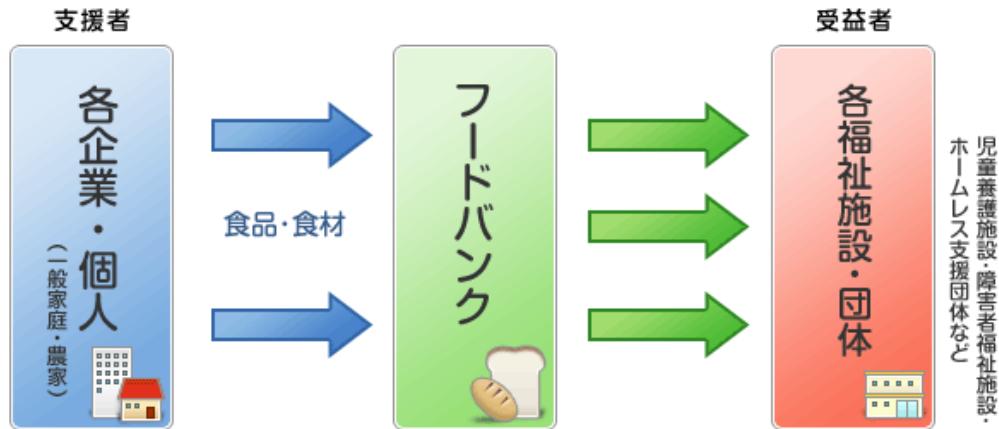
食品関連事業者の利用先となる関東圏域のフードバンクは次のとおりである。フードバンクは、食品関連事業者等の不良品や返品された食品を廃棄物にせずに、福祉施設・団体等に寄贈する役割を果たしており、関東圏域の食品関連事業者から発生する食品ロスの一部ではあるが、食品廃棄物とせずに再生利用に回す受け皿になりうる。

表 2-25 関東圏域に所在するフードバンク

	所在地	開始年	2010 年実績(t)
とちぎボランティアネットワーク	栃木県宇都宮市	2011	—
三松会	群馬県館林市	2010	200
セカンドハーベスト・ジャパン	東京都台東区	2000	813
フードバンク	東京都荒川区	2000	11
フードバンク山梨	山梨県南アルプス市	2008	49.4

(資料) 農林水産省ホームページ

(http://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/foodbank/shokai/)



(資料) 農林水産省ホームページ

(http://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/foodbank/index.html)

(3) バイオガス（事業系食品残さ由来）

バイオエナジー株式会社（本社：東京都千代田区）では、食品残さ由來のバイオガスを都市ガスと同等の成分、熱量に調整し、付臭の上、圧縮装置を用いて、一般ガス事業者の都市ガス導管に供給する実証を行っている。この事業におけるバイオガスの都市ガス導管へのガス受入量は、約 80 万 m^3N /年で、一般家庭約 2,000 世帯が年間に使用するガス量に相当する。期待される年間の CO_2 削減量は約 1,360 トンである。

この事業は、経済産業省の採択事業者である一般社団法人 都市ガス振興センターが公募していた「バイオガス 都市ガス導管注入実証事業」にバイオエナジー株式会社が申請し、採択されたことに伴い実施されている。バイオエナジー株式会社と東京ガス株式会社は、2009 年 10 月に、2010 年度から 2019 年度の 10 年間、食品残さ由來のバイオガス（メタン 60%、 CO_2 等 40%）からメタンガスを精製し、都市ガスと同等の成分、熱量に調整し、付臭の上、都市ガス導管への注入・受入を行う基本契約の締結を行った。

日本最大の食品残さメタン発酵処理プラントであるバイオエナジー城南島食品リサイクル施設（東京都大田区）に、バイオガス精製装置、熱量調整、付臭などを行う設備を設置し、東京ガスが供給する都市ガスと同等の品質のバイオガス精製を確認できたため、都市ガス導管への注入・受入を開始した。

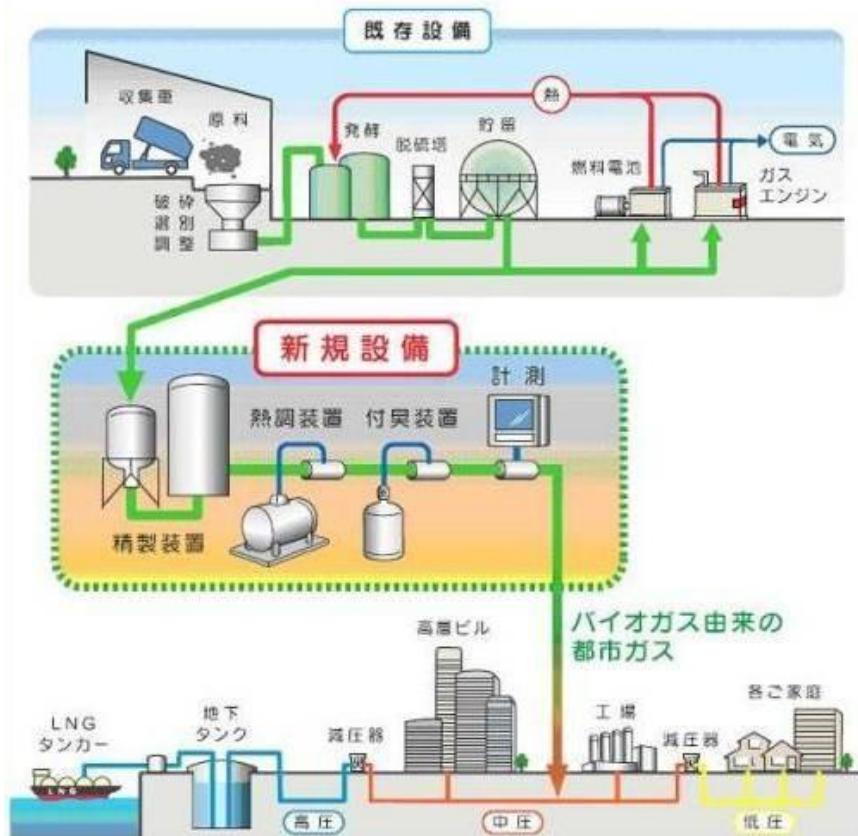


図 2-37 都市ガス導管への注入事例

(資料) 一般社団法人日本ガス協会ホームページ (<http://www.gas.or.jp/default.html>)

ジャパン・リサイクル社千葉バイオガスセンターでは、食品廃棄物由来のバイオガスを回収し、製鉄所に燃料ガスとして、メタンガスを供給している。

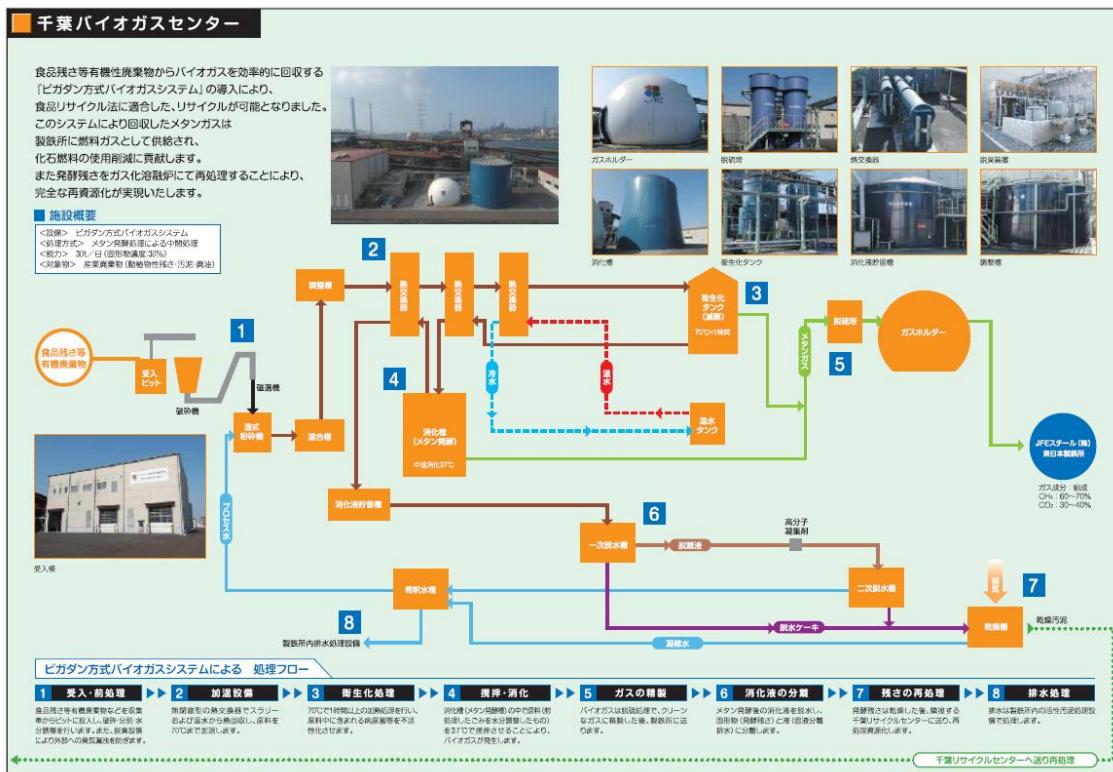


図 2-38 食品廃棄物由来のバイオガスのリサイクルフロー

(資料) ジャパン・リサイクル株式会社ホームページ

(<http://www.japan-recycle.co.jp/pdf/baio-center.pdf>)

(4) 解体系石膏ボード

吉野石膏株式会社の場合、解体系の石膏ボードの原料化工程（リサイクル工程）と通常の製造工程が連動することで、自社石膏ボード製品はリサイクルされている。

環境省認可の広域認定のルートと各都道府県知事認可の中間処理業のルートで廃材を回収リサイクルしており、現在のリサイクル率は全工場平均で約5%である。

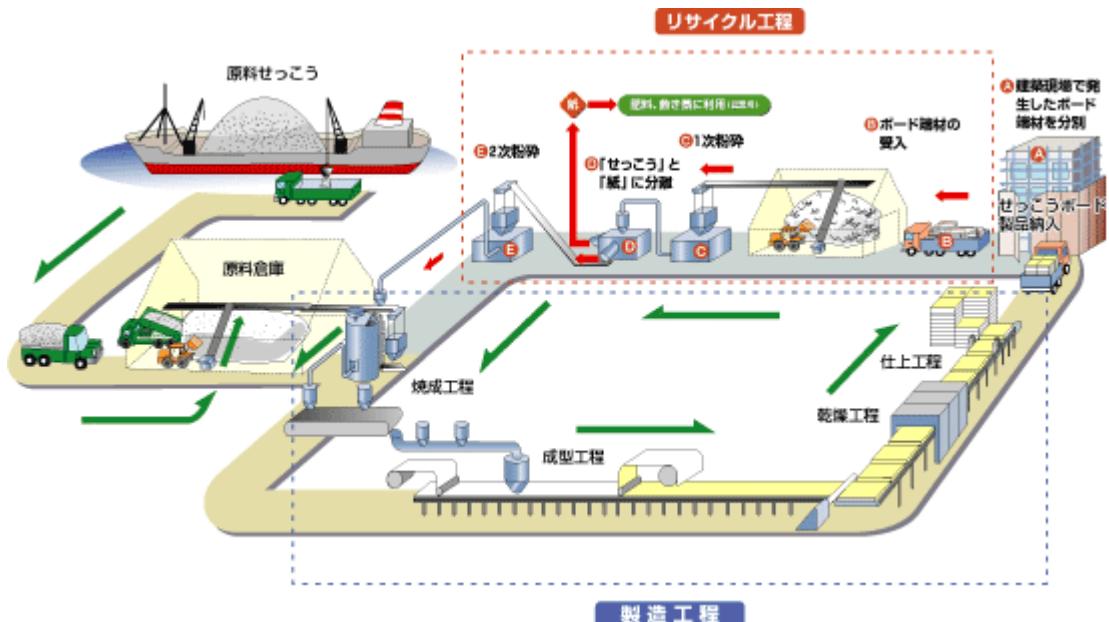


図2-39 石膏ボードのリサイクルシステム

(資料) 吉野石膏株式会社ホームページ

(5) スプリングマットレス

スプリングマットレスの発生量は、平成 14 年度実績で約 120 万台とされている。近年は国産のベッド生産台数が減少傾向にあり、中国からの輸入ベッドが増加しているものの、近年も同様の発生量であると仮定すると、関東圏域の世帯数のシェアは 40% であることから、関東圏域でのスプリングマットレスの発生量は約 48 万台と推計される。

表 2-26 関東圏域の世帯数と全国シェア（平成 22 年度）

	世帯数	シェア
茨城県	1,056,300	2.1%
栃木県	723,300	1.4%
群馬県	733,300	1.4%
埼玉県	2,764,500	5.4%
千葉県	2,450,400	4.8%
東京都	6,327,000	12.4%
神奈川県	3,795,100	7.5%
新潟県	836,000	1.6%
山梨県	314,000	0.6%
静岡県	1,363,000	2.7%
関東	20,362,900	40.0%
全国	50,928,100	100.0%

(資料) 総務省統計局統計調査部国勢統計課「平成 22 年国勢調査 抽出速報集計結果」
(<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat>List.do?bid=000001032402&cycode=0>)

近年は、解体容易なベッドが開発されるなどの動きもみられ、将来的に、家庭から販売店もしくはリサイクル事業者への排出が増加することで、リサイクルが進展する可能性はあるといえる。

関東圏域のスプリングマットレスのリサイクル業者として、以下の会社が挙げられる。

- ・株式会社丸共（本社：新潟県長岡市）
- ・株式会社近藤商会（本社：千葉市花見川区）

①株式会社丸共

株式会社丸共は、新潟県長岡市の工場で、ソファ、スプリングマットレスの回収、リサイクルを行っている。

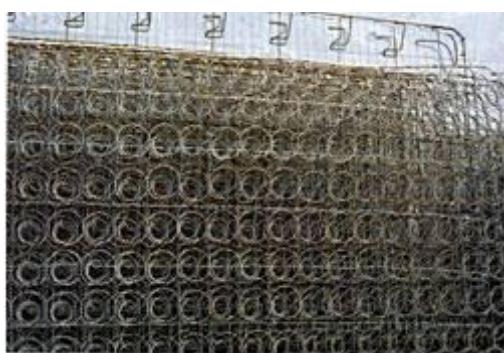


図 2-40 スプリングマットを解体したスプリング部分

(資料) 株式会社丸共ホームページ (<http://www.marukyou.com/chuukan.html>)

②株式会社近藤商会

株式会社近藤商会は、千葉工場（千葉市花見川区）で医療系備品類として、ベッド、スプリング入りベッドマット等のリサイクルを行っている。

（6）カーペット

独立行政法人中小企業基盤整備機構「繊維製品3R関連調査事業報告書」（平成22年2月）によれば、2009年のカーペットの全国での排出量は329,180トン、全国でのリサイクル量は25,600トンとされている。関東圏域の世帯数のシェアは40%であることから、関東圏域におけるカーペットの排出量は約131,672トン、リサイクル量は約10,240トンと推定される。

カーペットの全国でのリサイクル率は7.8%と低いものの、川島織物セルコン（本社：京都市）は、使用済みのロールカーペットを広域認定制度のもとで回収し、再生利用認定を取得した新日本製鐵のコークス炉で化学原料に再生するケミカルリサイクルシステムを構築している。

以上のことから、関東圏域でもカーペットのリサイクルを推進しうるものと考えられる。

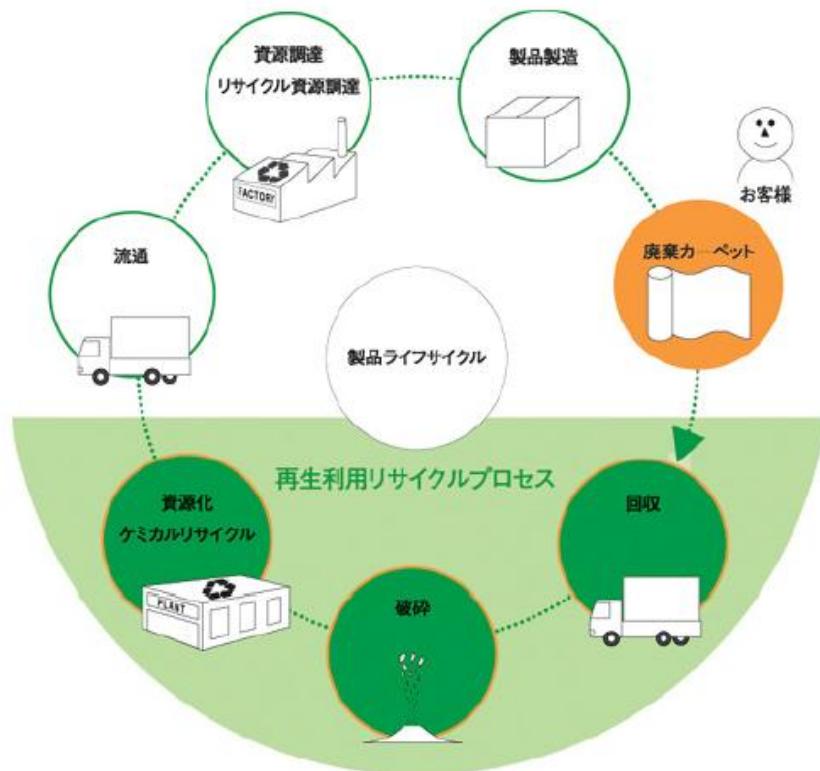


図2-41 カーペットのリサイクルシステムの概要

(資料) 川島織物セルコンニュースリリース（2010年8月4日）
(<http://www.kawashimaselkon.co.jp/news/pdf/20100804.pdf>)

(7) 布団

独立行政法人中小企業基盤整備機構「繊維製品3R関連調査事業報告書」(平成22年2月)によれば、2009年の布団の全国での排出量は260,830トン、全国でのリサイクル量は25,320トンとされている。関東圏域の世帯数のシェアは40%であることから、関東圏域における布団の排出量は約104,332トン、リサイクル量は約10,128トンと推定される。

布団の全国のリサイクル率は9.7%と低いものの、関東圏域の布団のリサイクル事業者として、キムラセンイ株式会社(本社:埼玉県加須市)と株式会社丸八真綿(本社:静岡県浜松市)がある。

同社は、中古衣料の輸出及び輸入、ウエス製品の製造・卸・販売、リサイクルわた原料の製造・卸、反毛(フェルト)原料の卸を行っているが、騎西工場、加須インター工場にて、布団のリサイクルを行っている。不要な布団は、市町村及び関係業者から引き取っている。

以上のことから、関東圏域でも布団のリサイクルを推進しうるものと考えられる。



図2-42 布団のリサイクルの流れ

(資料) キムラセンイ株式会社ホームページ
(<http://kimura-seni.co.jp/business/index05.html>)



図 2-43 布団のリサイクルの流れ（その2）

(資料) 株式会社丸八真綿ホームページ
(<http://www.maruhachi.co.jp/company/recycling.shtml>)

(8) 建設資材

① 塩ビサッシ

経済産業省北海道経済産業局、日本資源技術株式会社「樹脂サッシの廃棄状況の実態やリサイクルのために必要な技術や仕組み等に関する調査」（平成 22 年 3 月）によれば、リサイクル処理技術の実証試験結果から、破碎ー比重選別設備を用いることで、低コスト化、回収された素材の商品価値の向上に寄与するとの結果が得られている。また、建設現場からの塩ビサッシの回収、前処理のコスト低減に向け、既存の積替え保管施設を活用して、各地で発生する塩ビサッシを一時保管し、一定量が蓄積された段階でリサイクル施設に輸送する方策が有効とされた。ただし、積替え保管施設での保管期限は最大 7 日間との解釈もあり、廃掃法に抵触することなく実施できるかが課題となっている。

塩ビサッシリサイクル合同ワーキンググループの「塩化ビニル製サッシリサイクルシステム調査研究報告書」（平成 15 年 3 月）によれば、塩ビサッシの排出量は 2011 年に 2,000 トン、2016 年に 8,600 トン、2021 年に 20,000 トンとの排出量予測がなされている。2016 年頃までは、大半が北海道から排出される予測となっており、関東圏域では地域循環圏の構築に至るには時期尚早と捉えられる。

② 塩ビ製床材

使用済みの塩ビ製床材については、インテリアフロア工業会へのヒアリング結果から、リサイクルを推進することが困難な廃棄物であることが確認されている。

ただし、関東圏域には、使用済みのタイルカーペットのリサイクル業者として、エバタ（本社：東京都葛飾区）、リファインバース株式会社（本社：東京都中央区）がある。

そのため、関東圏域では地域循環圏構築が可能な資源として、タイルカーペットを取り上げることが可能であると考えられる。

・ エバタ株式会社

エバタ株式会社（本社：東京都葛飾区）は、埼玉県三郷市の工場で、廃タイルカーペット再生原料化事業を行っている。

・ リファインバース株式会社

同社の千葉工場（千葉県八千代市）において、廃タイルカーペットを再生原料にするリサイクルを行っている。

■廃タイルカーペットを再生原料にするリサイクルプラント

人手による選別工程以降は投入から製造まで全てが自動化されている

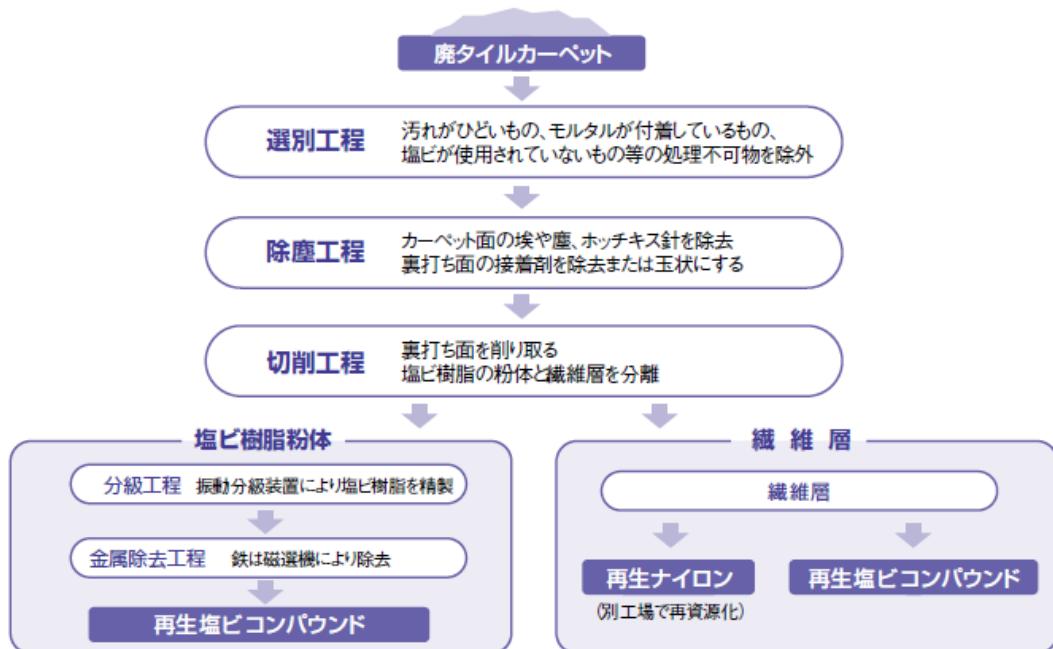


図 2-44 廃タイルカーペットのリサイクルの流れ

(資料) 「JW Information(2007. 1)」 (http://www.jwnet.or.jp/publish/JW2007_01_s.pdf)

オフィス等で使用されているタイルカーペットはこれまで全て廃棄物として埋立処分されていたが、リファインベースは使用済みタイルカーペットを市場から回収し、構成素材ごとに分離するという独自開発のリサイクル技術により、再びタイルカーペットの原料として活用することを実現している。

従来は裏地の塩化ビニル樹脂のみが再生利用の対象であったが、表裏両面を再生利用し、同カーペットの再資源化率を現在の約 60%から 95%に引き上げている。

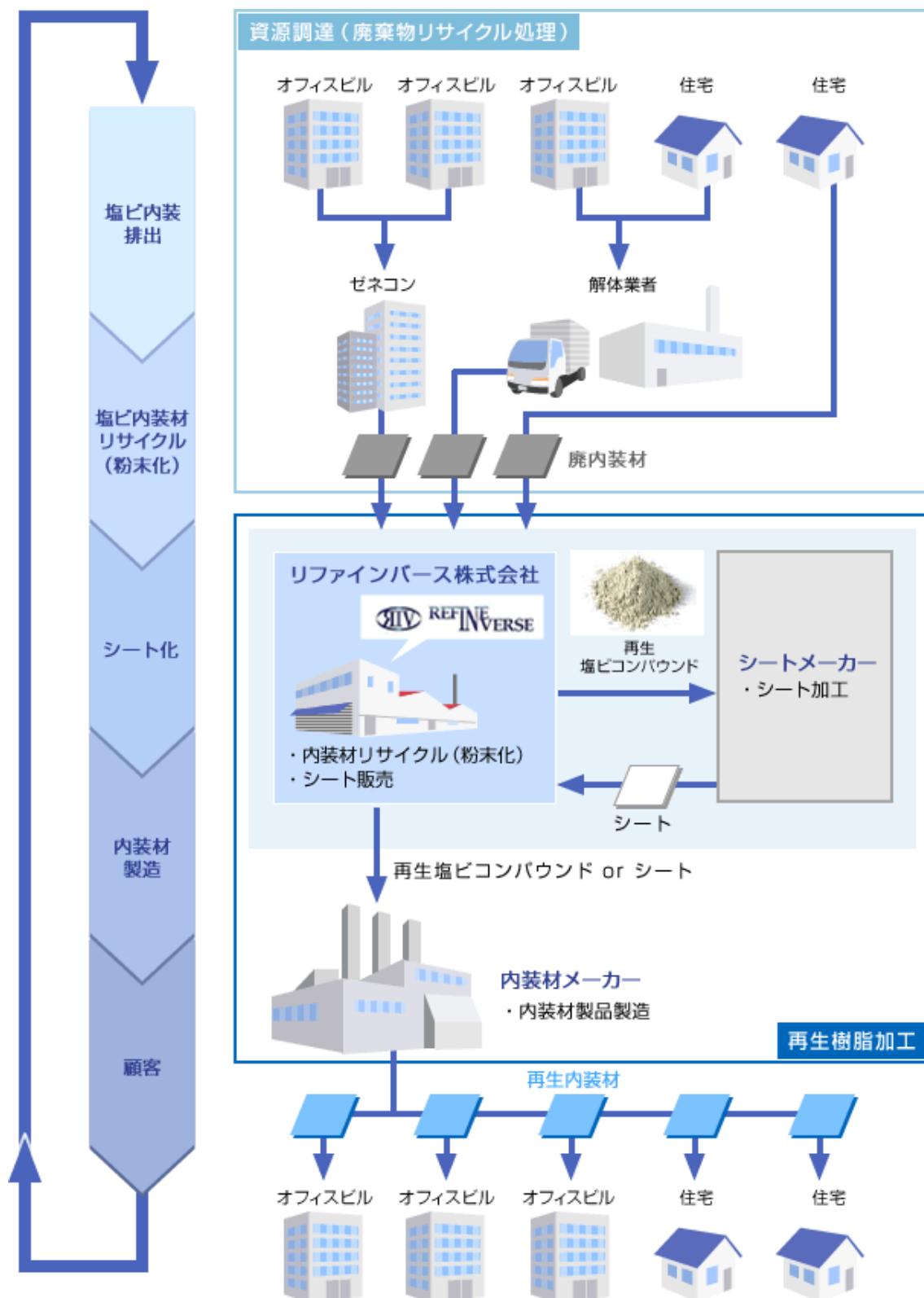


図 2-45 タイルカーペットのマテリアルリサイクルの流れ

(資料) リファインバース株式会社ホームページ
<http://www.r-inverse.com/business/about.html>

③塩ビ壁紙

経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課「建築物の塩ビ製壁紙の小口回収ならびに共同回収システム構築の為の調査報告書」(平成 20 年 3 月)によれば、使用済み塩ビ壁紙の排出量は、平成 18 年度時点で約 61 千トン／年と推計されている。

建設混合廃棄物排出量の関東のシェアは、37.6% (関東 100.3 万トン、全国 267.0 万トン) であることから、この比率を用いると、塩ビ壁紙の関東圏域での排出量は約 22.9 万トン／年と推計される。一定量の排出量があるものの、リサイクル率が 8 % にとどまっており、回収システムの効率化を通じて、リサイクル率が向上する余地はあるものと考えられる。

塩ビ壁紙の関東圏域に所在するリサイクル業者として大貴 (本社：東京都港区)、新和環境 (本社：東京都新宿区)、が挙げられる。このようなリサイクル事業者が関東圏域に存在することから、関東圏域において、今後、塩ビ壁紙のリサイクルシステム構築可能性はあるものと考えられる。

・株式会社大貴

株式会社大貴 (本社：東京都港区) は、塩ビ壁紙の猫砂へのリサイクルを行っている。

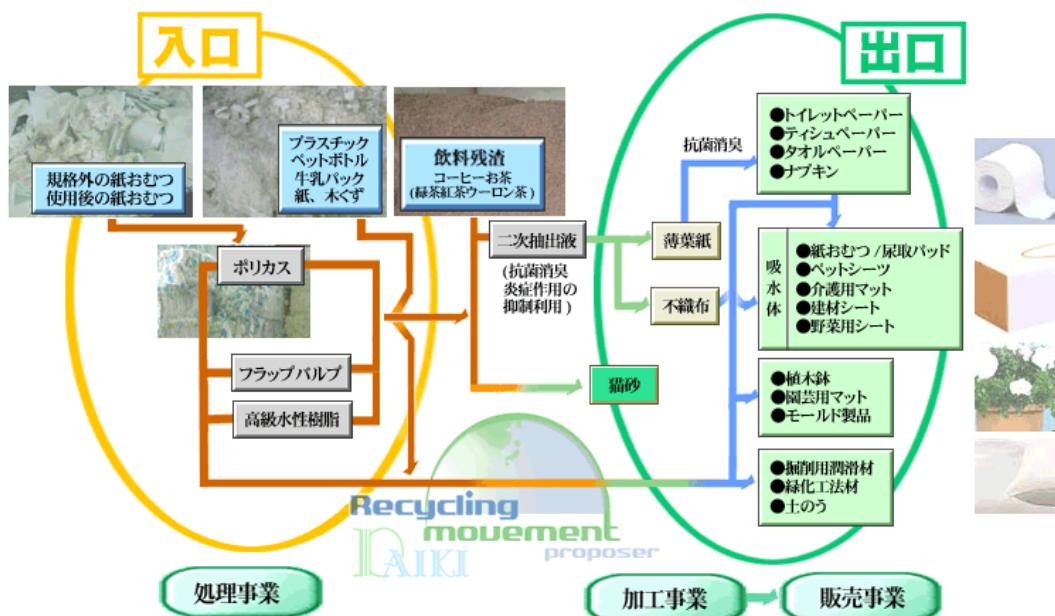


図 2-46 塩ビ壁紙の猫砂へのリサイクルの流れ

(資料) 株式会社大貴ホームページ (<http://www.pat-daiki.com/proposer.html>)

・新和環境株式会社

新和環境株式会社（本社：東京都新宿区）では、廃壁紙リサイクル事業を行っている。



図 2-47 廃壁紙リサイクルの流れ

(資料) 新和環境株式会社ホームページ

(<http://www.shinwa-eco.com/service/demolish/RecyclingWallpaper.pdf>)

④アルミ建材

解体されたアルミ建材に関しては、既にリサイクルルートが構築され、80%と高いリサイクル率となっており、特段、関東圏域で新たに地域循環圏構築を図る対象にはなり得ない。

いと考えられる。

(9) 建材畳床

建材畳床は、広域認定制度の認定を受け、端材などの回収・再生利用は行われているが、使用済の建材畳床については、家屋から排出されるものを中心に、リサイクルが進展していない。(セメント原燃料に有効利用されているものはあるが埋立処分に回されているものも少なくない。)

ただし、関東圏域にはエコネコル（本社：静岡県富士宮市）のようなリサイクル事業者が存在する。建設畳床については、今後、関東圏域で地域循環圏の構築が可能な地域循環資源として捉えられる。



図 2-48 建材畳床のリサイクルフロー

(資料) エコネコルホームページ

http://www.econecol.co.jp/pdf/resource_tatami.pdf

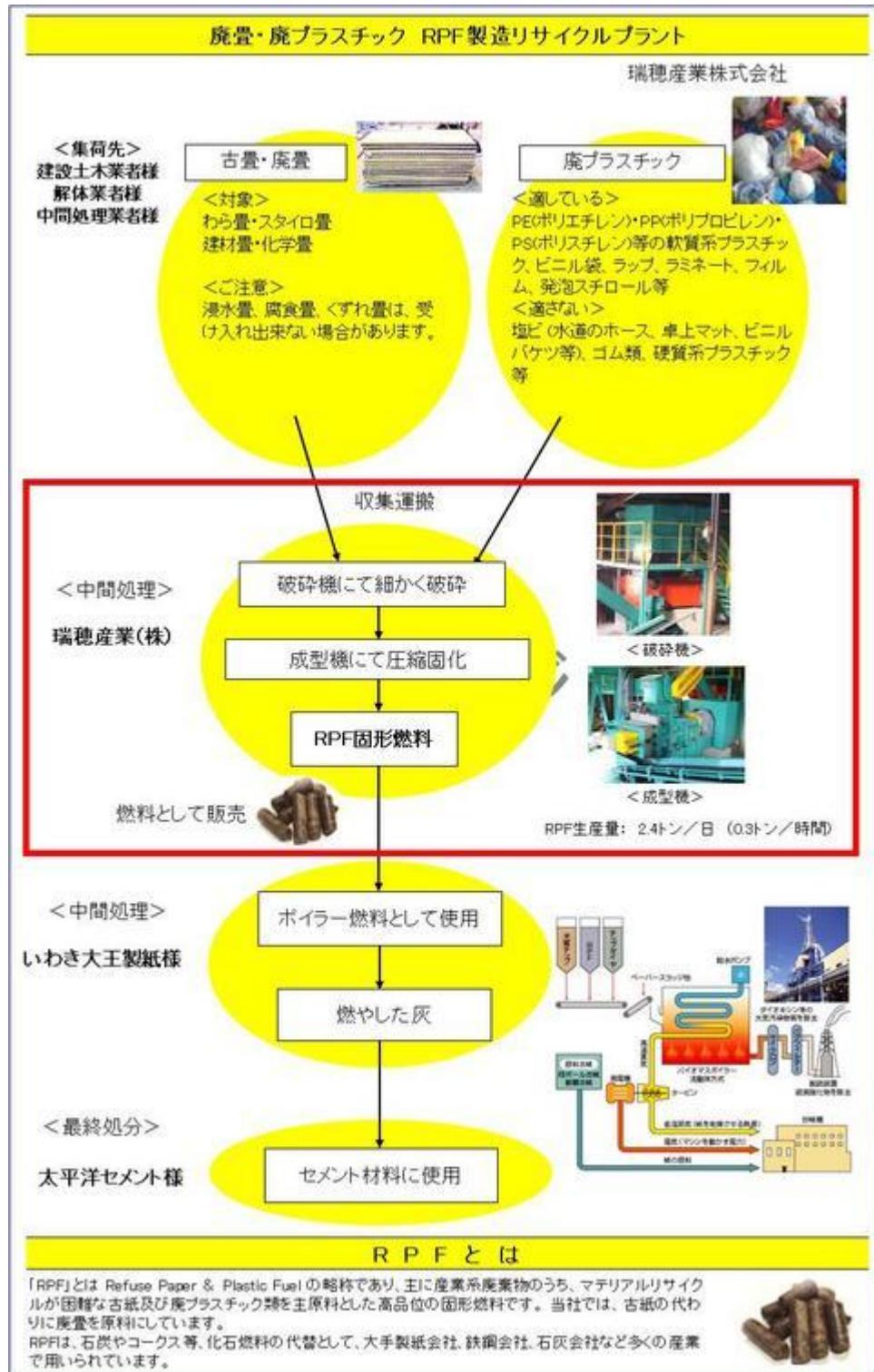


図 2-49 建材畳床のリサイクルフロー（その 2）

(資料) 瑞穂産業株式会社ホームページ

http://blog.livedoor.jp/mizuho_sangyo/

(10) FRP 浄化槽

平成 21 年度末と平成 22 年度末の都道府県別浄化槽の設置基数ならびに新規基数から、平成 22 年度の廃止基数を算出すると、関東圏域では約 11.1 万基、全国では約 35.2 万基と試算された。関東圏域の廃止基数のシェアは約 31.6% である。

強化プラスチック協会へのヒアリング調査によれば、このように廃止された FRP 浄化槽の中には、そのまま放置されるものも少なくないものの、廃止された FRP 浄化槽を回収・リサイクル事業者に引き渡す流れを作ることで、リサイクルが進展する、とのことであった。

表 2-27 都道府県別浄化槽の設置状況等

	設置基数		新規基数	廃止基数	
	平成21年度末	平成22年度末	平成22年度	(推計)	シェア
茨城県	252,888	252,851	5,570	5,607	1.6%
栃木県	144,009	146,032	3,919	1,896	0.5%
群馬県	326,099	316,539	5,523	15,083	4.3%
埼玉県	611,574	566,469	8,204	53,309	15.1%
千葉県	613,628	617,185	8,683	5,126	1.5%
東京都	36,353	32,431	308	4,230	1.2%
神奈川県	192,439	193,671	1,849	617	0.2%
新潟県	223,534	219,164	2,115	6,485	1.8%
山梨県	151,381	151,234	1,699	1,846	0.5%
静岡県	585,761	576,393	7,866	17,234	4.9%
関東	3,137,666	3,071,969	45,736	111,433	31.6%
全国	8,157,471	7,940,115	134,807	352,163	100.0%

(資料) 環境省報道発表資料「平成 22 年度末における浄化槽の設置状況等について（お知らせ）」
 (2012 年 3 月 23 日) (http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=19514&hou_id=15002)、
 環境省報道発表資料「平成 21 年度末における浄化槽の設置状況等について（お知らせ）」
 (2011 年 3 月 14 日) (http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=17158&hou_id=13600)

関東圏域には、富士田商事ジャパン・フジ・リサイクルセンターがあり、同社は栃木県真岡市に各種 FRP 製品のリサイクルを行う工場を持ち、セメント原燃料化処理を行っている。現在は、各種 FRP 製品の受入、セメント原燃料化処理を行っているが、今後、技術的には FRP 浄化槽の受入も可能である。

以上のことから、FRP 浄化槽も関東圏域で地域循環圏を構築可能な地域循環資源と捉えられる。

リサイクル事業

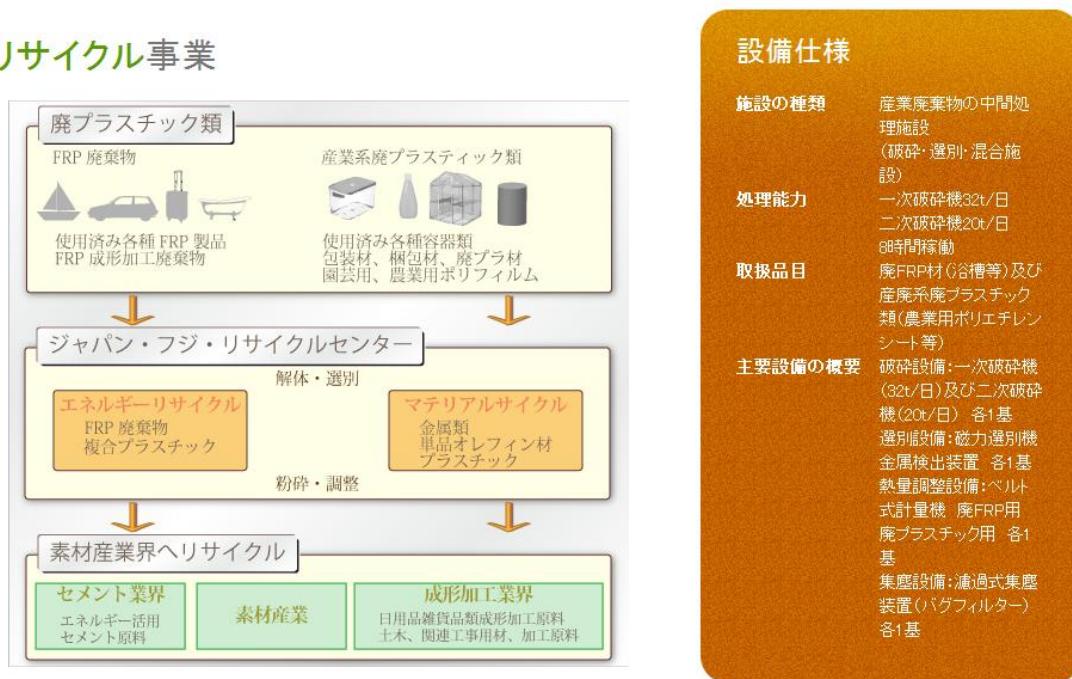


図 2-50 ジャパン・フジ・リサイクルセンターのリサイクルフロー

(資料) ジャパン・フジ・リサイクルセンターホームページ (<http://fujita-rc.co.jp/work.php>)

(11) 小型家電

環境省、経済産業省「使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会とりまとめ」(平成23年4月)によれば、小型家電(既存のリサイクル制度の対象外)の推定排出量は41.3万トンとなっている。

小型家電の販売台数に係る関東のシェアは43.4% (平成21年度実績、経済産業省「課程電気製品の量販店月次販売統計調査」より) であり、関東圏域での小型家電の排出量は約17.9万トンと推定される。

小型家電には希少資源であるレアメタルや有用金属が含有しているにもかかわらず、その半数弱は、最終処分に回っており、今般、資源確保、有害物質管理、廃棄物減量化の観点から、小型家電のレアメタル回収は法制化されるに至った。

関東圏域では既に小型家電からの有用金属の回収を行っている自治体、リサイクル業者が既に存在すること、また、関東圏域から排出される小型家電の排出量は多いことから、関東圏域でも小型家電からの有用金属の回収・リサイクルが進展していくものと予想される。以降、現在、有用金属の回収を行っている事例を概観した。

- ・足立区と要興業の取組例
- ・調布市とリーテムの取組例
- ・長岡市と許可業者連合会の取組例
- ・加須市、小川地区衛生組合、所沢市とスズトクホールディングス

【事例①】

足立区

- ・人口は、約67万人
- ・面積は約53.20Km²
- ・東京23区の最北端に位置。



★燃やさないごみ・粗大ごみ(小型家電を含む)の再資源化のメリットは?

- ・燃やさないごみ・粗大ごみの再資源化率の向上
- ・埋立処分量の減量化

★燃やさないごみ・粗大ごみの再資源化のきっかけは?

- ・平成21年度から、区内部で検討を続けてきたものであり、再資源化に伴う財源確保に目処がたったため。

★燃やさないごみ・粗大ごみの再資源化はどうように行っているの?

- ・新小型・軽小型ダンプ車により資源回収場所・ごみ集積所から収集し要興業に搬入。粗大ごみは各戸収集し中継所でまとめた後、㈱要興業に搬入。



- ・収集物を、小型家電類、金属、ガラス、蛍光灯、プラスチック、陶磁器などに手選別【㈱要興業に委託】

- ・手選別したものを、破碎・分別作業を行い、再生処分先に売却【㈱要興業に委託】

★燃やさないごみの回収量は? そのうち、金属類、小型家電類の回収実績はおおよそどのくらい?

- ・平成22年度の燃やさないごみは約5,000トン。そのうち、「金属類」は1,672トン、「小型家電類」は399トン。

★どのような小型家電が多いの?

- ・炊飯器、トースター、電話機、ドライヤー、ポット、アイロン、ジューサー、ミキサーなどが多い。

(株)要興業

- ・本社所在地: 東京都豊島区
(RC所在地: 足立区、大田区)
- ・資本金: 2億4,797万円
- ・従業員: 400人(パート等含む)



★燃やさないごみのうち、金属類、小型家電類の手選別作業の内容は?

- ・收集運搬車両が運んできた回収物をストックヤードに下ろし、その中から、手作業により、金属類(なべ、やかん等)、小型家電類を選別する。選別したものは鉄製のクリーンボックスに一時保管。



また上記以外の回収物も品種別に分別することで、リサイクル率を90%以上を目指す。(23年度目標値)

★金属類、小型家電類の破碎・分別作業の内容は?

- ・一時保管した金属類、小型家電については、別の工場のストックヤードに下ろし、重機を使って細かく砕き、二軸の破碎機のラインに流す。



- ・破碎機で加工されたものは、捻碎機で叩きながら小さく丸める。

- ・その後、磁選機にかけ、鉄だけを選別。鉄が選別された後は、振動によってふるいにかけられ、ガラスやプラスチックなどの細かいごみ(残さ)が落ちる。

- ・その後、アルミ選別機に流し、アルミやステンレス、銅等の鉄以外の金属と大きいごみ(残さ)に選別。

★破碎・分別した金属類のゆくえは?

- ・鉄等の金属類、アルミ/ステンレス/銅等の非鉄金属類、基盤くず等の大小の残さ類は、それぞれ得意とする金属系の中間処理業者に売却。

- ・売却先の処理場で、さらに選別工程を経て、製錬業者が鉄・非鉄の再生を主体とする。その他含有率は少ないが金/銀//パラジウム等のレアメタルも再生。

(資料) 経済産業省「自治体における小型家電リサイクルの先進的取組事例」(平成23年5月)
(<http://www.meti.go.jp/press/2011/05/20110523004/20110523004-2.pdf>)

【事例⑧】

調布市

- ・人口は、約22万人
- ・新宿駅から京王線特急15分
- ・リサイクル率全国ランキングベスト3
- ・『ゲゲゲの女房』の舞台



★小電等を資源化することによるメリットは？

- ・家電製品を資源化し、ゴミを減らす。
- ・部品を有価で売却し、市の収入にできる。
- ・先進的に家電製品の資源化へ取り組む事により、イメージアップにつながる。
- ・職員のモチベーションが上がる。

★粗大ゴミから小電等を解体・選別し、資源化するようになったきっかけは？

- ・「電子基板やハードディスクなどの部品を燃えないごみとして処理するのはもったいない。資源化できないか。」という職員の声
- ・40センチ以上の家電製品を粗大ごみとして収集しているため、新たな収集経費を必要としない。
- ・家電製品の解体作業が、新たな人件費をかけず、現在の職員体制により対応できたため。

★一般ゴミのうち小電の割合はおおよそどのくらい？

- ・年間約135,000点の粗大ごみを収集しており、そのうち電子レンジ、ビデオデッキなどの家電製品は11,000点程度、約30トンになっている（約8%、1日50～60点）。
- ・取り出した部品は当初の想定を上回る価格で売却できている。



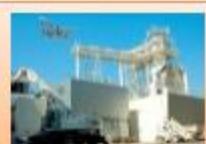
★小電等はどのように解体・分別・保管しているの？

- ・対象となる家電製品を解体し、取り出した部品を6種類（①モーター、トランス、マグネットロン②電子基板③ハードディスク④コード類⑤金属複合材⑥プラスチック）に分けて保管。
- ・4t車にいっぱいになった時点での事業者へ連絡。売却後、引き取りに来てもらう。



(株)リーテム

- ・所在地：東京都大田区
- ・資本金：3600万円
- ・従業員：130名



★小型家電等の解体・破碎処理の内容は？

搬入された部品（各種金属及び樹脂の複合物の状態）については、東京、水戸の2工場連携による素材の分離回収システムによつて、資源回収を行う。具体的には特殊シュレッダー等により構成された自動の破碎・選別ラインによって、鉄、非鉄、貴金属、樹脂類に分離・濃縮を行う。回収された各金属類については原料として、樹脂類については燃料として、それぞれ国内の素材メーカー等に出荷する。



★小型家電等をどのように処理したら有価売却できるようになるのか？

従来リサイクル原料として敬遠されがちだった金属とプラスチックの複合物について、自動のリサイクルラインによって効率的に処理を行い、且つ各金属素材を純度高く回収し、費用対効果の高いリサイクルを実現している。

本システムにより、
金属複合物の状態
でも価値の高い受入
が可能になっている。



★処理した金属等の売却先は？

- ・鉄は電炉メーカーに売却
- ・アルミは2次合金メーカーに売却
- ・銅、貴金属類は非鉄精錬メーカーに売却
- ・ステンレスは特殊鋼メーカーに売却

(資料) 経済産業省「自治体における小型家電リサイクルの先進的取組事例」（平成23年5月）
(<http://www.meti.go.jp/press/2011/05/20110523004/20110523004-2.pdf>)

【自治体編：事例（16）】

長岡市

・人口は約28万人

・日本三大花火大会のうち一つが長岡まつりにおいて開催



★小型家電等の分別・回収メリットは？

- ①ごみの減量化や二酸化炭素排出量・埋立量の減量化に繋がる
- ②資源の有効利用に繋がる
- ③障がい者の雇用創出に繋がる

★小型家電等回収のきっかけは？

ごみの減量を図るために、他市が回収している「古着」「小型家電」等を資源物として回収したいと考えていたところ、民間事業者より提案があり、モデル事業として検証を開始した。

★資源化しようとしているごみの回収対象範囲は？

小型家電(資源ごみ)

- ・電池や電気を使用する概ね50cm角以内の家電製品(家電四品目、除湿器、電気力一ペット類は除く)を市内5箇所の拠点で回収。
- ・電池ははずし、そのまま、あるいは透明な袋に入れて持ち込む。
他にリユースびん、古着、食器類等も回収。



★その回収量は？

- ・平成23年7月～翌年3月末まで20トンの回収を予定。

★小型家電等はどのように選別しているの？

- ・土、日午前中に回収拠点にて品目別に回収、月曜日に作業施設に運搬。
- ・手作業で基板や金属、プラスチックに分解(自治体から提携業者に作業委託)。基板は国内製錬へ、金属・廃プラスチックは既存業者を通じて鉄鋼メーカーや製錬等に販売。

★小型家電等の売却価格は？

- ・売却益で作業施設運営費をまかない、余剰金は市に返却。

(資料) 経済産業省「自治体における小型家電リサイクルの先進的取組事例」(平成23年7月)
(http://www.jwma-tokyo.or.jp/asp/info/html/pdf/20110725_RecyclingSystem-SmallElectronicEquipment-04_reference02.pdf)

【事業者編：事例④】

許可業者協議会

・会員各社所在地：新潟県長岡市
・会員企業数：12社

★小型家電の処理の内容は？

- ・毎週月曜日に作業施設に搬入された小型家電を、プラスチック、鉄・非鉄等金属類、基板等希少金属含有物に分解・選別（障害者を雇用し、手作業で実施）
 - ①鉄は電炉メーカーへ売却
 - ②銅など非鉄金属は精錬メーカーへ売却
 - ③アルミは二次合金メーカーへ売却
 - ④基板等希少金属含有物は国内製錬に売却



★どうして小型家電等を取り扱うの？

- ・今まで「ごみ」として処理されていた中には、まだ資源として有効活用できるものがたくさんある。それらを回収・処理することで、ごみ及び埋立て量の減量やCO₂の削減などが見込めるため。



★協議会の内容は？

- ・長岡市が一般廃棄物処理業の許可をしている事業者を主な構成員として、長岡市の廃棄物の適正処理や3Rの推進等に寄与することを目的に設立されたもの

(資料) 経済産業省「自治体における小型家電リサイクルの先進的取組事例」(平成23年7月)
(http://www.jwma-tokyo.or.jp/asp/info/html/pdf/20110725_RecyclingSystem-SmallElectronicEquipment-04_reference02.pdf)

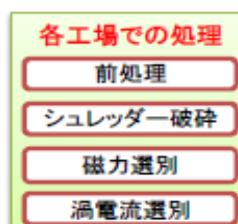
【事業者編：事例⑥】

ストクホールディングスグループ
株式会社鈴徳・メタルリサイクル株式会社・中田屋株式会社
フェニックスメタル株式会社・NNY株式会社・株式会社新生
・所在地：東京都墨田区・資本金：1億円・従業員：グループ総数600名



★小型家電等の処理の内容は？

- ・自治体最寄りの工場で機械破碎・選別をし、鉄、非鉄等各種金属類など素材別に抽出。
- ・NNYにおいて、非鉄等各種金属類をアルミ、ステンレス、銅や貴金属含有物、プラスチック類などに細かく選別。
- ・国内処理及びリサイクルによる資源循環



★どうして小型家電等を取り扱うの？

- ・昔から鉄・アルミといった金属の回収・リサイクルを行っており、また家電4品目についても法律に基づく再商品化を行う工場を持っている。国内資源循環に貢献するとともに、これまで培った自社のノウハウを生かして、経済的に小型家電のリサイクルができると考えたため。

★また、どうして有価で引き取れるの？

- ・自治体との連携・協力体制によりコストを抑えた回収ができること。
- ・小型家電のリサイクル以外にも多種多様なリサイクルを行っており、設備や人員を共有することができるため、効率よくリサイクルすることが可能。

★抽出した金属等のゆくえは？

- ・鉄は国内製鉄メーカーに売却。
- ・アルミはアルミニ二次合金メーカー、ステンレスは特殊鋼メーカー、銅は銅製錬メーカーに売却。
- ・基板や貴金属等含有物は国内精錬に売却。
- ・プラスチックは素材別に再生プラスチックの原料として売却。

■提携自治体

【埼玉県】①加須市 ②小川地区衛生組合 ③所沢市 他3市町村

【千葉県】検討中

【栃木県】検討中

(資料) 経済産業省「自治体における小型家電リサイクルの先進的取組事例」(平成23年7月)
(http://www.jwma-tokyo.or.jp/asp/info/html/pdf/20110725_RecyclingSystem-SmallElectronicEquipment-04_reference02.pdf)

以上より、今後、関東圏域で、地域循環圏を構築する可能性があるものとして、以下のものが挙げられた。

表2-28 今後、関東圏域で地域循環圏構築可能性を有する地域循環資源

- －製品プラスチック
- －事業系食品残さ（フードバンク、バイオガス化）
- －石膏ボード
- －スプリングマットレス
- －カーペット
- －布団
- －建設資材（塩ビ製床材、塩ビ壁紙）
- －建材畳床
- －FRP浄化槽
- －小型家電