

鉄は何度でも生まれ変わる

家電販売店に収集・運搬の義務、家電メーカーにリサイクルの義務を課し、家電製品を使った消費者がそのための費用を負担するという役割分担によって、循環型社会を形成する目的で、家電リサイクル法が2001年4月に施行された。対象となる家電はエアコン、テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機の4品目。家電販売店が消費者から引き取った使用済み製品は、まず全国349カ所に設置された指定引取場所に運ばれる。指定引取場所で保管されたあと、家電メーカーによって、全国46カ所に設置されているリサイクル工場に運ばれ、再資源化されている。家電リサイクル法が施行された01年度の引取台数は約855万台だったが、02年度以降は毎年度1000万台を超え、15年7月には15年間の累計引取台数が1億9000万台を突破。リサイクル率は01年度66%から15年度86%に達している。

東京エコリサイクル(株)は1999年、家電リサイクル法に対応する目的で(株)日立製作所が中心となり設立された。2001年の家電リサイクル法施行以来、東京都江東区若洲でリサイクル工場を稼働し、16年4月には累計処理台数600万台を達成した。15年度には1都3県

製品ごとにラインを設けて手作業で解体している



家電リサイクルの現場をゆく

資源を創出する リサイクル工場

使われなくなったエアコン、洗濯機、テレビ、冷蔵庫は、リサイクル工場ですべての素材ごとに分別され、再資源化されている。引き取られた家電製品は、一体どのように処理されているのだろうか。家電リサイクルの現場を訪ねた。



東京エコリサイクル(株) 川上 信彦社長

「どんな資源にも限りがあります。そのためリサイクルを促進していくことが重要です。不要になった家電製品は、ごみではなく資源です。金属資源が地下から地上に移ったに過ぎません。私たちリサイクル工場は資源創出工場なのです」
 (東京エコリサイクル・川上信彦社長)

から35万台の使用済み製品を受け入れて処理し、素材や部品ごとに分離回収している。回収した資源の総重量1万540トンのうち鉄が最も多く3733トン占めている(表1)。回収した鉄(写真1)は有価物として売却し、主に電炉メーカーで原料として使われ、さまざまな鉄鋼製品によみがえっている。

表1 東京エコリサイクルで回収された資源量 2015年度

(単位:トン)

	エアコン	ブラウン管テレビ	薄型テレビ	冷蔵庫・冷凍庫	洗濯機・衣類乾燥機	5種合計
鉄	642	117	369	1,494	1,111	3,733
銅	200	46	4	42	38	330
アルミニウム	509	0	33	119	64	725
非鉄・鉄など混合物	1,026	0	0	572	346	1,944
ブラウン管ガラス	0	383	0	0	0	383
そのほかの有価物	660	285	341	1,187	952	3,425
総重量	3,037	831	747	3,414	2,511	10,540

- ・量はすべて小数点以下を四捨五入し、整数値化している。・そのほかの有価物とはプリント基板、プラスチックなど。
- ・総重量、4品目(5種)合計は数値を整数化してからの集計値。

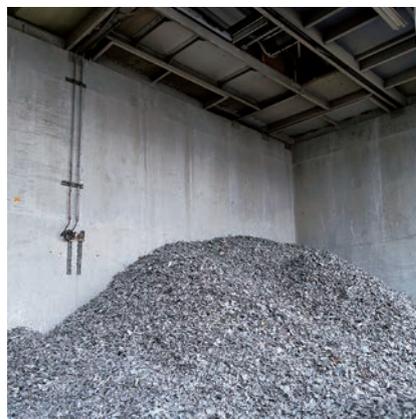
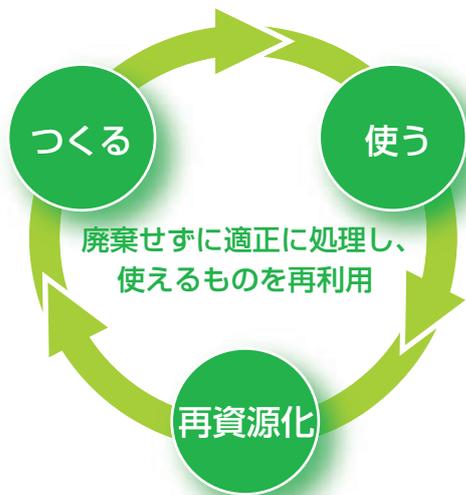


写真1 家電製品から回収された鉄



回収された冷蔵庫



回収されたエアコン室外機



持続可能な循環型社会の構築を目指して

使用済み家電製品はリサイクル工場で、どのように素材や部品ごとに分離回収されているのか。東京エコリサイクルの例を紹介しよう。指定引取場所から運ばれてきた家電製品は、品目ごとにコンテナに納められ、引き取った製品にかかわる情報を専用のバーコードで管理している。工場内では手分解による前処理工程と、機械による破碎・選別工程に分かれ、丁寧に効率的に分離回収(図1)を行い、稼働しているライン設備はモニターで二元管理している。

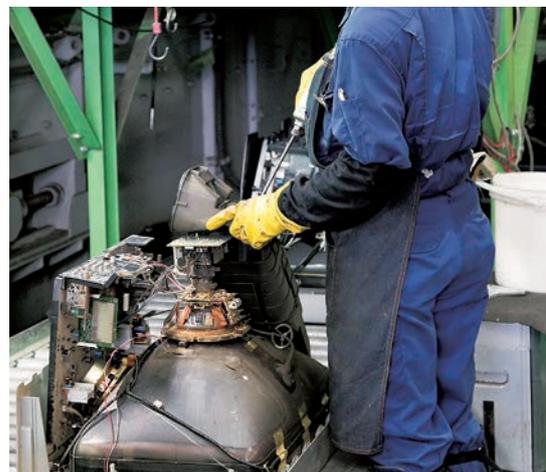
分離回収の一例として、冷蔵庫ラインを見てみよう。前処理工程でパッキン、野菜箱、トレイ、コンデンサ、ネジ類を作業者が手作業で分解していく。そして冷媒フロンを、銅管を圧着してコンプレッサ内に封印して回収し、コンプレッサを本体から取り外す。残りの筐体は共通破碎機に送られる。共通破碎機では金属片やプラスチック片に細かく破碎する。破碎片は振動コンベアに送ら



洗濯機からステンレス槽を取り外す



冷蔵庫のコンプレッサから冷媒フロンを回収

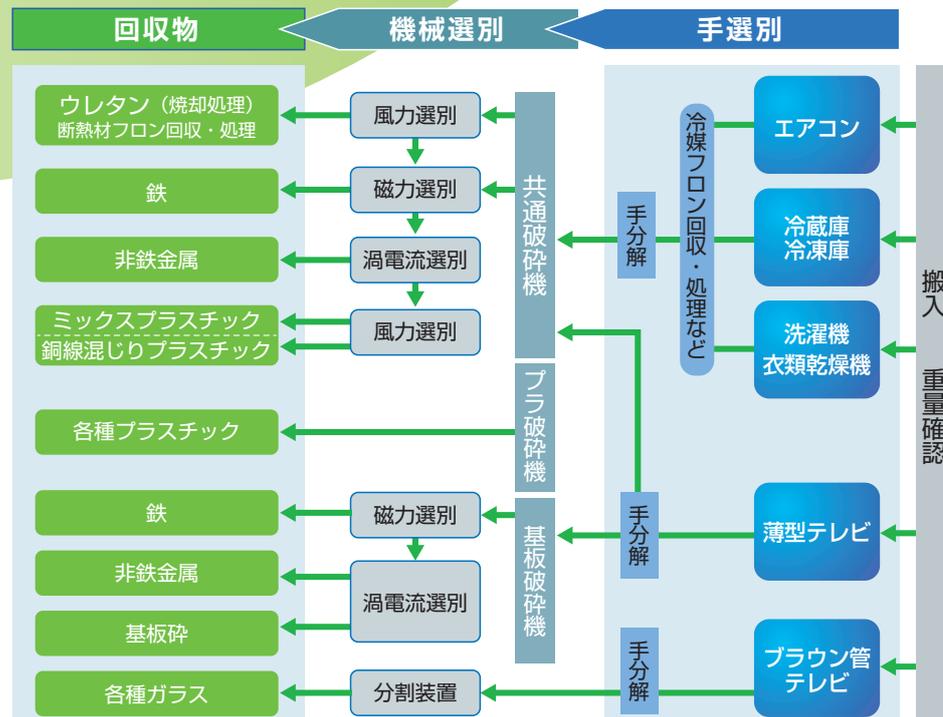


ブラウン管テレビはパネルガラスとファンネルガラスに分割してガラスを別々に回収

れたあと、まず磁力選別機で鉄を選別回収している。鉄が回収されたあとの破碎片は、後工程の選別効率を上げるために、振動ふるいで大きな破碎片と小さな破碎片にふるい分けられる。大きな破碎片は共通破碎機に再投入され、細かく破碎される。そして破碎片は非鉄金属を回収する渦電流選別機に送られ、アルミや銅などの非鉄金属とプラスチックに選別される。プラスチック類は風力選別機に送られ、比重差を利用して軽いプラスチックと銅線混じりの重いプラスチックに分けられる。事前に外された冷蔵庫の野菜箱や卵ケースなどのプラスチックは、専用の破碎機で破碎される。銅線は銅回収装置によって、銅と被覆に分離され、純度99・9%の銅を回収している。

「資源価格は変動します。その乱高下に対応するためには、回収した材料の品位を高めていくことが重要と考えています。そして素材の付加価値を高めるためには、生産性の高い高度なりサイクル技術開発が必要になってきます。また環境性に優れた製品をリサイクルするにはいくつかの課題があります」(川上社長)

図1 家電処理工程



2015年時点



東京エコリサイクル(株) (東京都江東区)

1999年12月(株)日立製作所が中心となって設立。2001年4月に操業開始(家電4品目)、03年2月パソコンリサイクル事業開始、16年4月、累計処理台数600万台を達成。

例えば冷蔵庫の断熱材を発泡・成形させるため、断熱材発泡剤が使われている。以前は断熱材発泡剤に、特定フロンや代替フロンなどが使用されていた。しかしオゾン層保護や地球温暖化防止の観点から、日本では特定フロンは1995年に全廃、代替フロンも2003年末に全廃となった。現在出荷されている冷蔵庫は、オゾン層を破壊しないシクロペンタンが使用されている。環境性能は向上したが、リサイクル工場では特定フロンから代替フロン、シクロペンタンへと製品設計の変更に合わせて処理工程を改良する設備投資を行ってきた。東京エコリサイクルもまた回収した資源の品位を高め、より多くの収益を上げるための設備投資を行い、事業を継続してきたのだ。

「日本は地下資源の乏しい国ですが、地上には鉄をはじめとした資源がたくさん蓄積されています。法律で定められた対象製品以外にもリサイクルの輪を広げ、より多くの資源が循環する持続可能な社会の構築に貢献していきたいと考えています」(川上社長)



工場内にそびえ立つ共通破砕機。鉄やプラスチックなどをまとめて破砕する



筐体を持ち上げ共通破砕機へ送る



銅やアルミは渦電流選別機で回収



再び資源として回収された鉄



破砕された家電は磁力選別機で鉄を回収