産廃クローズアップ　パナソニックエコテクノロジー関東株式会社

家電リサイクル施設における電子マニフェスト利用と家電リサイクル技術の紹介

家電リサイクル法に基づき使用済み家電製品のリサイクルを行っているパナソニックエコテクノロジー関東㈱にお伺いし、安東代表取締役、市川工場長、井上課長に取材し、家電リサイクル後に産業廃棄物として排出される残さの電子マニフェストを活用した管理や最新の家電リサイクル技術についてお聞きしましたので、ご紹介します。

1．背景

平成13年4月に家電リサイクル法が施行され、製造業者等は自らが過去に製造・輸入した家電製品（エアコン、テレビ・薄型テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・乾燥機の4品目）を引き取って、リサイクル（再商品化等）することが義務付けられた。

製造業者等は、使用済み家電製品の指定引き取り場所、家電リサイクル施設を全国に設置し、消費者や事業者が排出した使用済み家電製品を引き取って、リサイクルをしている。設置数は平成27年1月現在で指定引き取り場所が全国に359ヶ所、家電リサイクル施設が全国に46ヶ所となっている。（(一財)家電製品協会調べ）

家電リサイクル施設については、既存のリサイクル業者が設置していた施設が家電リサイクル施設として活用される場合と、製造業者等が家電リサイクル専用の施設を新設する場合があり、今回、訪問したパナソニックエコテクノロジー関東㈱は後者に該当する。

家電リサイクルは、製造業者等がAグループ（パナソニック、東芝等）、Bグループ（シャープ、ソニー、日立、三菱電機等）の2つのグループを構成し、それぞれが取組を進めている。

2．施設の概要

パナソニックエコテクノロジー関東㈱は、平成17年6月にパナソニック㈱と三菱マテリアル㈱の出資により茨城県稲敷市に設置された。

パナソニックエコテクノロジー関東㈱では、1都7県（山形県、福島県、栃木県、群馬県、茨城県、埼玉県、東京都、神奈川県）の指定引き取り場所に集められたAグループの使用済み家電製品、年間約50万台をリサイクルしている。



写真1　施設外観

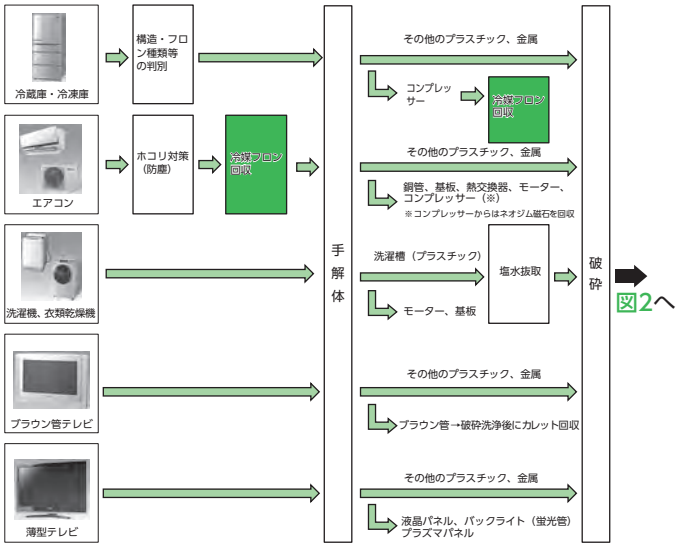


図1　家電リサイクルの前処理等の流れ

3．家電リサイクルの流れ

パナソニックエコテクノロジー関東㈱に搬入された家電製品は手作業による解体や冷媒フロン回収等の前処理（図1）後に破砕機に投入される。

破砕機に投入された使用済み家電製品は、図2に示すとおり、破砕後に、磁力選別、風力選別、渦電流選別、画像選別、樹脂選別（近赤外線選別）され、鉄、非鉄、ウレタンが取り除かれる。

風力選別によって取り除かれたウレタンは、断熱材フロンが含まれるため、吸着塔でフロンを回収する。

フロンを除去した後のウレタンは圧縮成型し、固形燃料となる。

渦電流選別で除去された非鉄はその後、画像選別機（写真2）で銅とアルミに分けられる。

非鉄の除去後に残されたプラスチックは、近赤外線によって樹脂の種類別（PP、PS、ABS）に選別する。



写真2　画像（非鉄）選別機

図1

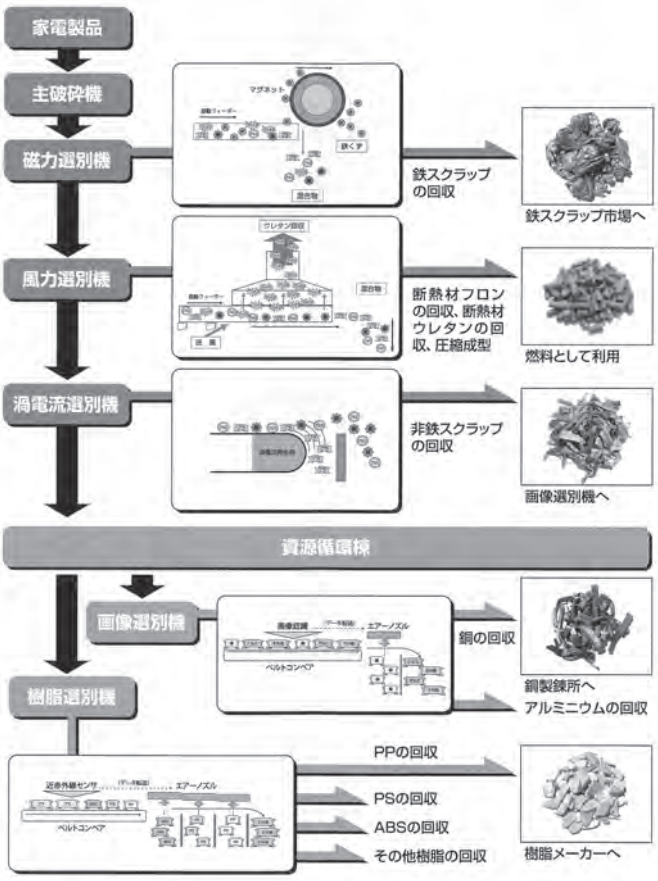


図2　家電リサイクル施設における処理（破砕・機械選別等）の流れ

4．家電リサイクル技術について

パナソニックエコテクノロジー関東㈱では、上記3で示した様々な選別技術を組み合わせることでリサイクル率を向上させるとともに、リサイクルができない残さ量の削減に努めている。

パナソニックエコテクノロジー関東㈱が導入した家電リサイクル技術の一部を以下に紹介する。

(1) 近赤外線を用いたプラスチック種類別選別（PP、PS、ABS）

前述のとおり、パナソニックエコテクノロジー関東㈱では、近赤外線を用いてプラスチックを樹脂の種類別（PP、PS、ABS）に選別している。本技術は（一社）産業環境管理協会の資源循環技術・システム表彰において、平成27年度の経済大臣賞を受賞しているもので、プラスチックに赤外線を当てた際にプラスチックの種類別に光の反射が異なることを利用し、反射の違いを赤外線センサーで読み取って選別を行う仕組みとなっている。（図3、4）



図3　赤外線によるプラスチック種類別選別の原理

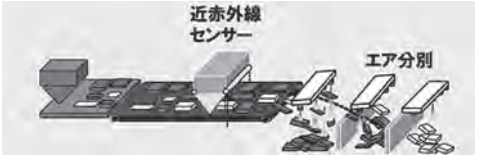


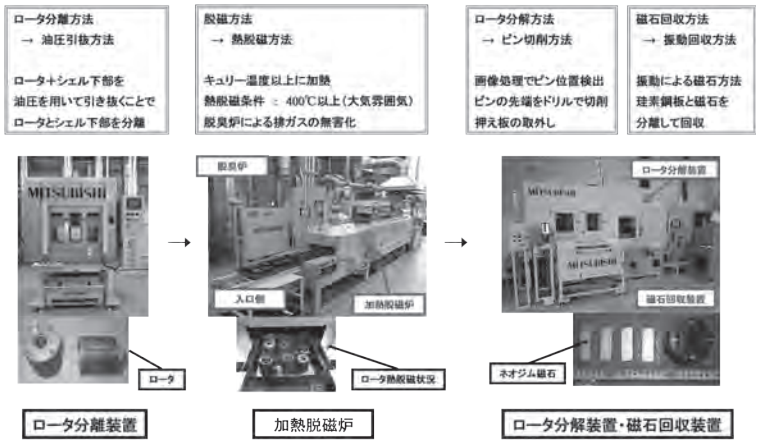
図4　赤外線センサーを用いたプラスチック種類別選別

(2) ネオジム磁石回収技術

エアコンから回収されたコンプレッサーに使用されネオジム磁石は、これまで、磁石としてリサイクルされておらず、鉄系の再生原料の一部として利用されている状況にあった。ネオジム磁石原料であるレアアースの価格の高騰や資源保護の観点から磁石としてリサイクルことが求められていたものの、回収に手間がかかるために、回収コストがネオジム磁石の市場価格を上回ってしまう等の課題があった。

パナソニックエコテクノロジー関東㈱では、エアコンから手選別で取り除いたコンプレッサーからネオジム磁石を効率的に回収するための技術を三菱マテリアル㈱と共同で開発し、実用化している。（図5）この技術は（一社）産業環境管理協会の資源循環技術・システム表彰において、平成26年度のレアメタルリサイクル賞を受賞している。

エアコンのコンプレッサーを分割したものから、油圧を用いて、ロータを分離する。分離したロータを400℃以上で加熱し、脱磁を行う。



出展：（一社）産業環境管理協会　資源・リサイクル促進センター HP

図5　使用済みエアコンからのネオジム磁石回収技術

脱磁したロータは、ロータ分解装置で、画像処理（写真3）を用い、ピンの位置を特定し、ドリルを用いてピンを切削することにより、固定されていた抑え板を手作業で取り外して、ロータからネオジム磁石を取りだす。



写真3　ロータ分解装置（画像処理装置）

(3) 薄型テレビのねじの自動除去技術

パナソニックエコテクノロジー関東㈱では、ネオジム磁石の取り外しと同様、画像処理技術を用いて、薄型テレビのバックキャビネットや内部基板を締結しているねじの位置を自動検知し、取り外す自動装置を導入している。動いているコンベア上で、コンベアを止



写真4　薄型テレビのねじの自動除去技術

めることなく、ロボットのアームに取り付けられた電動ドライバーを用い、ねじを自動的に取り外すという点が特徴である。（写真4）

5．家電リサイクル施設と産業廃棄物処理施設の比較

家電リサイクル法で定める4品目（エアコン、テレビ・薄型テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・乾燥機）のうち、例えば薄型テレビの場合、LED、プラズマ、レーザー、蛍光管を使用したものと様々な種類があり、リサイクル方法は大きく異なる。特に蛍光管は水銀を含むため、回収が必要となることから、薄型テレビは前処理工程における手解体に手間を要する。

同様に、冷蔵庫は取り外してフロン回収をする必要があるコンプレッサーの取り付け位置が冷蔵庫上部の場合と下部の場合というように製品によって異なっており、冷媒フロンが用いられたもの、断熱材フロンが用いられたもの、フロンが使用されていないものがあるため、それぞれのリサイクル工程が異なることから、前処理工程に手間を要する。

製品によってリサイクル工程に工夫が必要となるものの、受入物が家電4品目に限定されることにより合理化が進めやすいという点が、受入物が多岐に渡る産業廃棄物処理施設とは異なっており、特徴として挙げられる。

また、産業廃棄物処理施設の場合は受入物の減量化（焼却や溶融）により、処理後の残さ量は受入量と比較して大きく減少する。しかし、家電リサイクル施設では減量化がほとんど行われないことから、施設で受け入れた量とほぼ同量がリサイクル後に施設外に搬出される。

6．家電リサイクル施設における産業廃棄物管理

パナソニックエコテクノロジー関東㈱で受け入れた年間50万台の使用済み家電製品は、破砕・選別された後、97％がプラスチック原料や金属として施設外に排出される。使用済み家電製品をパナソニックエコテクノロジー関東㈱に受け入れる際には、家電リサイクル法に基づく管理票（リサイクル券）が用いられ、廃棄物処理法に基づく産業廃棄物管理票は使用されない。

家電リサイクルの過程で生じた残さは受入量の約3％に相当する年間約850t（平成27年度見込）が産業廃棄物として排出される。産業廃棄物はパナソニックエコテクノロジー関東㈱が排出事業者として、産業廃棄物処分業者に委託して処理している。

産業廃棄物の内訳は、ダスト状のプラスチック片等の「廃プラスチック類」が約48％、リサイクルができないガラス片やコンクリート等の「ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず」が約40％、「廃アルカリ」（塩水）が約12％で、その他に廃蛍光管等が排出されている。

パナソニックエコテクノロジー関東㈱では平成25年4月より排出されるすべての産業廃棄物の管理に電子マニフェスト（Web 方式）を利用している。

電子マニフェストの年間登録件数は年間約500件（平成27年度見込）である。

取引先の産業廃棄物処理業者の大半が既に電子マニフェストに対応していたことから、紙から電子への切り替えがスムーズに行えたほか、電子マニフェストを利用することにより行政への産業廃棄物管理票交付等状況報告が不要になった等の負担軽減の効果が得られたとのことであった。

7．今後の展望について

「家電リサイクルで培ったノウハウを活かし、今後は、産業廃棄物処理への事業展開も考えていきたい」と安東代表取締役はいう。

ラインの配置や幅、コンベアのスピード等、より効率的で無駄なくリサイクルが進められるような様々な工夫が随所に見られた。また、効率性を追求だけでなく、施設への冷暖房完備、付着した埃が飛散するおそれのエアコンのリサイクルラインに4基の集じん機を設置する等、従業員の労務環境は安全面に配慮が充実し、製造業で培ったノウハウが注ぎ込まれているように感じられた。

日本を代表する企業が持つ様々なノウハウ、高度なリサイクル技術が家電リサイクルだけでなく、今後は産業廃棄物処理業にもたらされることを期待したい。

（藤原）

DATA

パナソニックエコテクノロジー　関東株式会社

○**所 在 地**：茨城県稲敷市釜井1741番
○**操業開始**：平成17年6月1日
○**事業内容**：使用済み家電製品の再商品化
　　○A機器等の電子・電気機器類の商品化等
○**取扱品目**：エアコン、テレビ・薄型テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・乾燥機
○**出資会社**：パナソニック株式会社、三菱マテリアル株式会社