

2.2 リサイクル技術の紹介

再商品化施設では、新たな処理設備の導入や手解体工程の見直し、処理ノウハウの蓄積、将来を見据えた実証実験など、再商品化率の向上を目指した取り組みを行っている。

以下に、近年、製造業者によって開発された代表的なリサイクル技術の事例を示す。

有機物分解処理技術

～ 触媒反応による有機物分解処理設備を導入 ～

<目的>

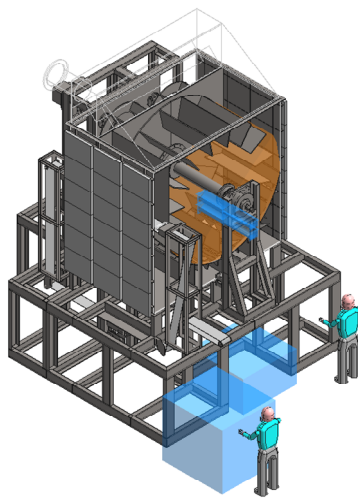
樹脂選別後のダスト中の有機物を焼却せずに酸化チタンの触媒反応を用いて安全にガス化処理し、残った金属を回収するとともに廃棄物のゼロ化を進める。

<工程の特徴>

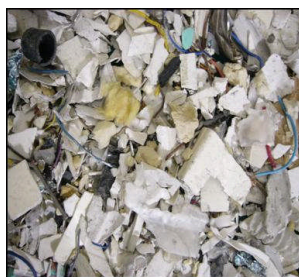
- ◆触媒（酸化チタン）反応を用い、燃やさないでダスト（廃棄物）の処理が可能
- ◆ダストに含まれる金属は処理時連続回収され再資源として活用可能



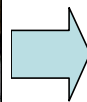
有機物分解処理設備外観



分解処理槽構造図



処理前：ダスト（廃棄物）



処理後：金属回収

<成果>

- ◆焼却設備でないため、設置許可が容易
- ◆触媒反応熱で処理するため、加熱、補助燃料が不要で省エネ処理を実現
- ◆独自の攪拌方式により触媒反応を効率化
- ◆樹脂選別残渣を無害ガス化処理し、残渣中の金属を連続回収

近赤外線識別による高精度樹脂選別設備

～ 家電シュレッダーダストから3種類の樹脂を高精度で選別・回収 ～

<目的>

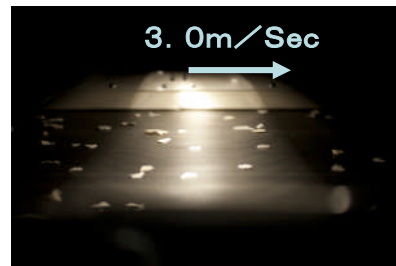
廃家電は、手解体で再利用できる部材取り出した後、シュレッダーで粉砕し金属を回収、残ったダストは廃棄または燃料などに使われることが一般であったが、高精度な選別により、単一種の樹脂に分別回収し再生樹脂として商品に再利用し、資源循環を促進する。

<工程の特徴>

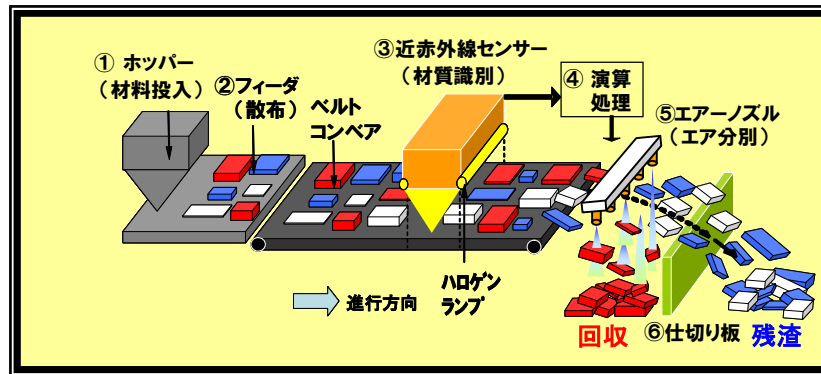
- ◆近赤外線反射スペクトルにより、各種樹脂を高速自動判別(ラインベルトコンベア速度は、3.0m/秒)
- ◆独自の高精度制御エアの吹き出しによる高精度回収(吹きだしエアノズルは5.5mmピッチで246個)



高精度樹脂選別量産設備外観



高速ラインベルトコンベア



高精度樹脂選別システムフロー

<成果>

- ◆家電シュレッダーダストから単一樹脂(PP, PS, ABS)を純度99.0%以上の高精度で回収
- ◆有害物質の含有(臭素)を同時に検出し除去、100ppm以下確保
- ◆水を使わない乾式で、システムがコンパクトで、環境負荷も低減
- ◆選別樹脂投入1,000kg/時間
1,000トン/年選別
- ◆当該品に再生樹脂として供給



回収された単一樹脂

冷蔵庫ミックス処理ライン

～ 画期的な解体処理ライン導入による作業効率向上と省スペース化 ～

<目的>

冷蔵庫の冷媒用や断熱材の発泡用に多種類のガスが使用されており、ガス種毎のロット処理※¹による仕分作業や保管スペース確保等の問題があった。フルミックスランダム解体処理※²が可能になりサイクルラインを導入し、作業効率向上と省スペース化を図る。

<工程の特徴>

- ◆品番読み取り作業指示システム導入により全ガス種のフルミックス解体処理が可能
- ◆超音波溶着切断方式により、コンプレッサーの単体取出しと冷媒回収が可能
- ◆2階建て構造の自動保管ライン採用により破碎工程の断熱材発泡ガス種毎のロット処理を実現



2階 自動保管ライン



1階 解体工程ライン

<成果>

- ◆本ライン導入により、以下を達成
 - ・作業効率 50%向上
 - ・ライン面積 1/2

※1 [ロット処理] 混在して解体処理したものから、自動的に同一断熱材、発泡ガスの製品を仕分け、破碎処理される。

※2 [フルミックスランダム解体処理] 冷蔵庫の冷媒用ガス種や断熱材ガス種を作業者が意識することなく、仕分けされる。

ブラウン管ガラスのグラスウール化

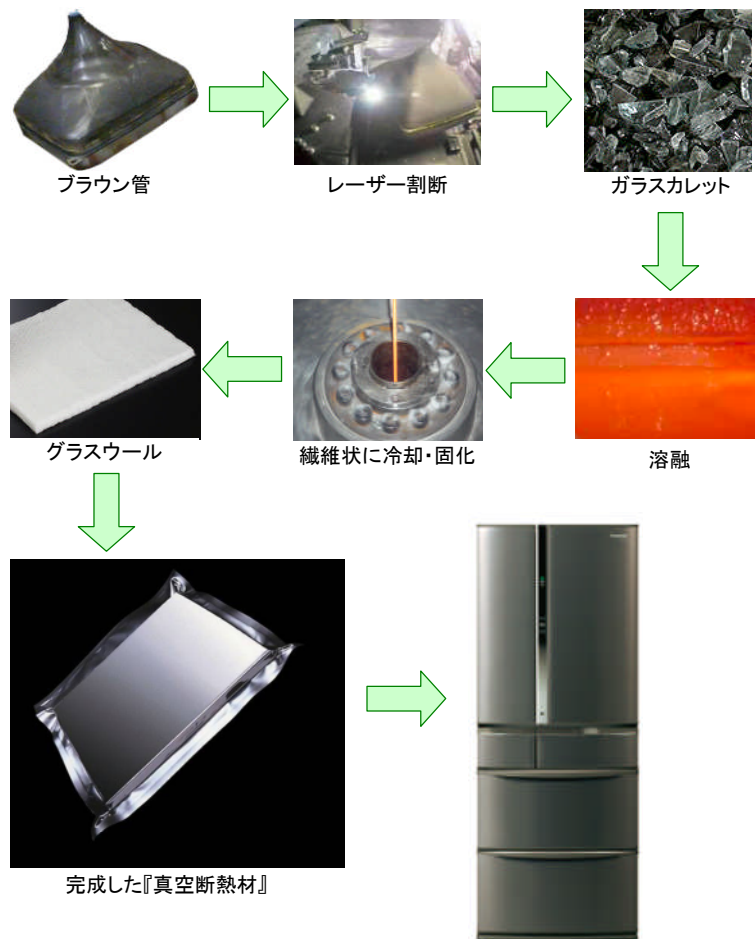
～ ブラウン管テレビから冷蔵庫へリサイクル材を利用 ～

<目的>

ブラウン管テレビのパネルガラスをグラスウール化して、断熱材として再利用する。

<工程の特徴>

- ◆回収されたテレビを解体して、パネルガラスとファンネルガラスに分離
- ◆パネルガラスを砕いてガラスカレット化
- ◆ガラスカレットを溶融して、繊維状に冷却・固化し、グラスウール繊維を製造
- ◆グラスウールを袋詰めして、中の空気を抜くと『真空断熱材』が完成
- ◆新しい冷蔵庫に『真空断熱材』を取り付けて、省エネ冷蔵庫が誕生



ブラウン管から製品までのリサイクルフロー

<成果>

- ◆本技術の導入により、ブラウン管テレビから生じるパネルガラスの有効活用（再利用）が可能となった。

薄型テレビ効率ライン化

～ リサイクル作業の安心・安全環境の向上並びに効率化 ～

<目的>

ブラウン管テレビの受入が減少し、今後薄型テレビが増加することが予想されている。解体ラインにおける合理化装置の要素技術開発及び行程改善をする事によりリサイクル作業の安心・安全環境の向上並びに効率化を図ることがねらい。

<工程の特徴>

- ◆ラインへの投入方法を二人でかかえて運ぶ作業から、移載装置導入により一人作業に変更。
- ◆投入方法（移載機導入）、安全・環境改善（蛍光管取出し作業）、大型・小型機種ラインに分け、セル方式※¹＋直線ライン（コンベア連結）方式にした。
- ◆蛍光管取り出し作業を分離し万一の割れの際に、直に吸引して水銀を回収できる装置を作業台に組み、さらに作業台全体をビニールカーテン等で囲んで周囲への飛散防止に対応した。



薄型テレビリサイクルのライン配置

<成果>

- ◆作業者の直接手作業による重量物搬送をゼロ化し、作業者の安心・安全作業向上並びに腰・肩等への負担の大幅削減が可能となった。
- ◆マテハン※²作業の削減により、ライン投入から手解体作業、蛍光管回収までのトータル時間を半減し、生産効率 200%を達成。
- ◆万一の蛍光管割れ等による水銀飛散を無くし、安心・安全な作業環境が可能となった。

※1 [セル方式] ⇒少数の作業者チームで作業工程を完成させる方式。作業台を細胞に見立ててセル方式と呼ぶ。ライン方式に対し、多品種作業工程に対応するもの。

※2 [マテハン] マテリアルハンドリングの略称。モノの移動にかかわる取扱の意であり、モノの移動距離の最小化、ムダによる損失の減少などがその主要な目的とする。

レアアース磁石回収装置

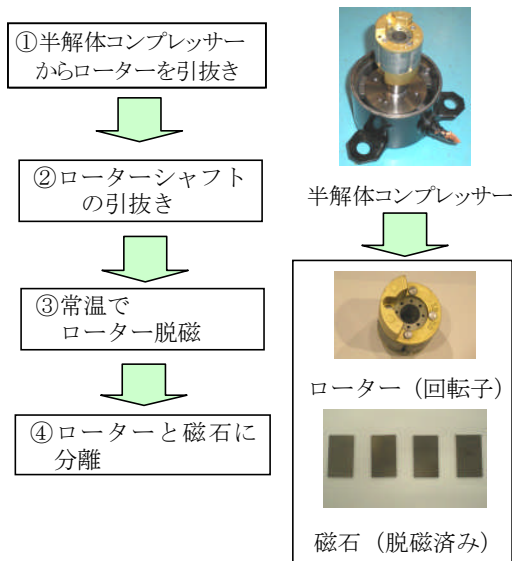
～ 使用済みエアコンのレアアース磁石の自動解体装置 ～

<目的>

省エネ性能を高めるため多くのエアコン用コンプレッサーにはレアアース磁石が使用されているが、レアアース※¹はその調達が厳しくなっている。貴重な資源であるレアアースを有効利用するため、使用済みエアコンのレアアース磁石を回収し、国内循環（リサイクル）体制を構築する。

<工程の特徴>

- ◆エアコン用コンプレッサーのローター（回転子）を常温で脱磁※²し、レアアース磁石を単体分解できる状態まで自動解体する。
- ◆省スペース・省力化を実現した自動解体装置により、既設のコンプレッサー分解ラインに連動して作業効率よくレアアース磁石を回収する。



自動解体プロセス



自動解体装置

<成果>

- ◆磁石メーカーと共同で物流体制を構築し、磁石の確実な国内循環（リサイクル）を行う。

※1 「レアアース」「希土類元素」のことで周期律表の第3族のうち、第4周期から第6周期に属する17元素からなるグループ。強力な永久磁石に欠かせない「ネオジウム」や「ジスプロシウム」などが含まれる。地球上での偏在性が高く、近年その調達環境が悪化している。リサイクルなどその有効利用が求められている。

※2 「脱磁」 永久磁石から、磁力を取り除くこと。