

参考資料

製造業者等による処理の詳細フロー

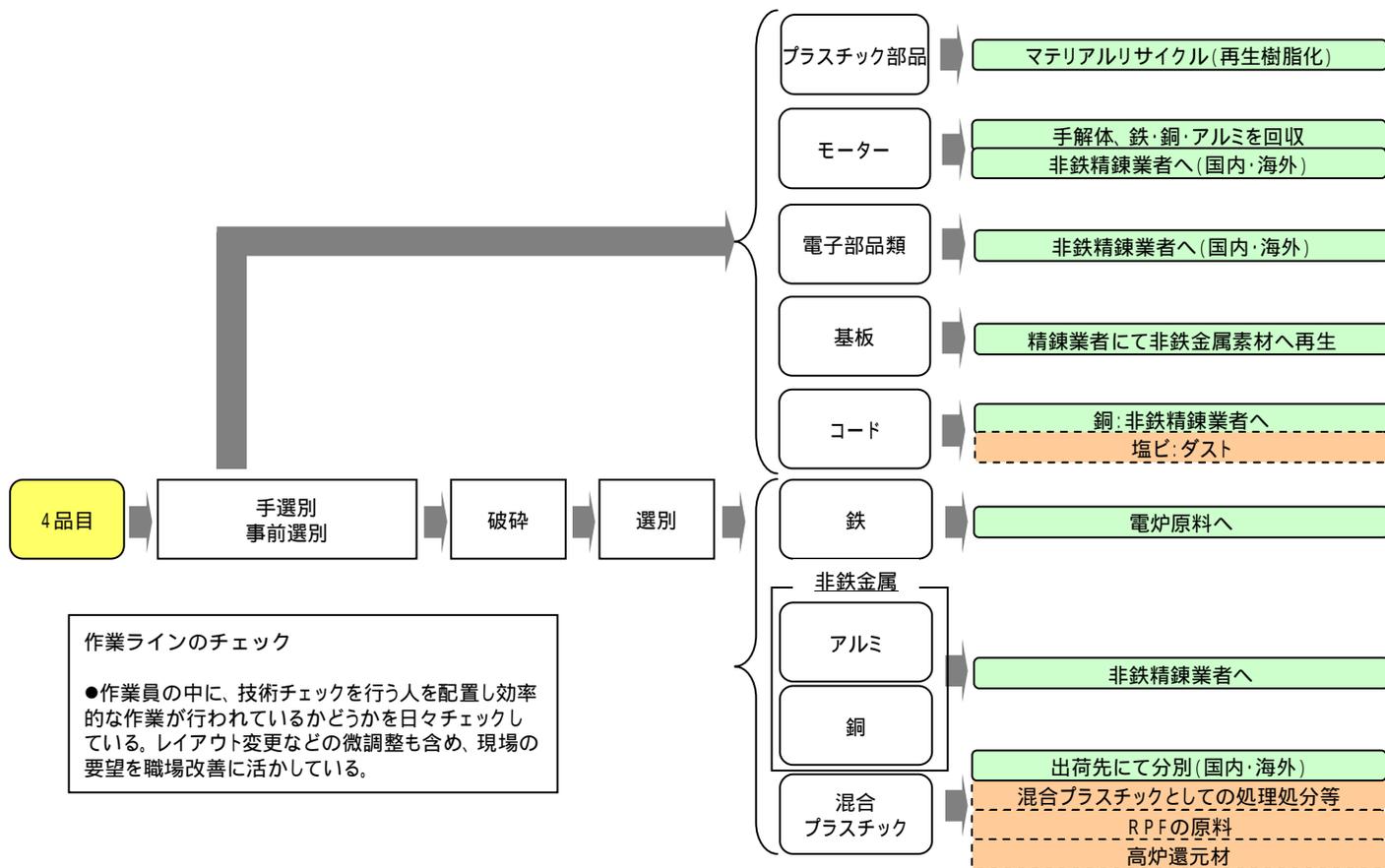
有害物質等含有部分の適正処理

家電4品目毎の主な回収物と引渡先での利用・処理状況

リサイクル率・最終処分量の推計

電子タグについて

(参考) 製造業者等による処理の詳細フロー



(リサイクル技術の発展動向)
銅分離装置の導入

- 家電製品に付随する電源ケーブルから純度99.9%の銅を回収している。小型で安価な銅分離装置を導入。
- 太芯の単線、細芯を撚った撚線の内方に対応でき、純銅を回収することで価値の高い再生資源として販売できるようになった。

(リサイクル技術の発展動向)
混合プラスチックのうず潮水流選別(遠心式水比重選別)

- 混合プラスチックから、高精度にPP(ポリプロピレン)樹脂を分離するための技術である。
- 混合プラスチックを細かく砕き、水槽に入れると、混合プラスチックのうち、PP樹脂だけが浮き上がるため、これを取り出す。ここで取り出した樹脂には、PP以外の素材が混入していることがあるため、遠心力を応用した選別機で更に高精度にPP樹脂を分離して取り出すことができる。
- このようにして取り出されたPP樹脂は、家電メーカーに出荷され、再び家電製品のプラスチックに生まれ変わっている。

(リサイクル技術の発展動向)
破碎ダストの比重差選別工程

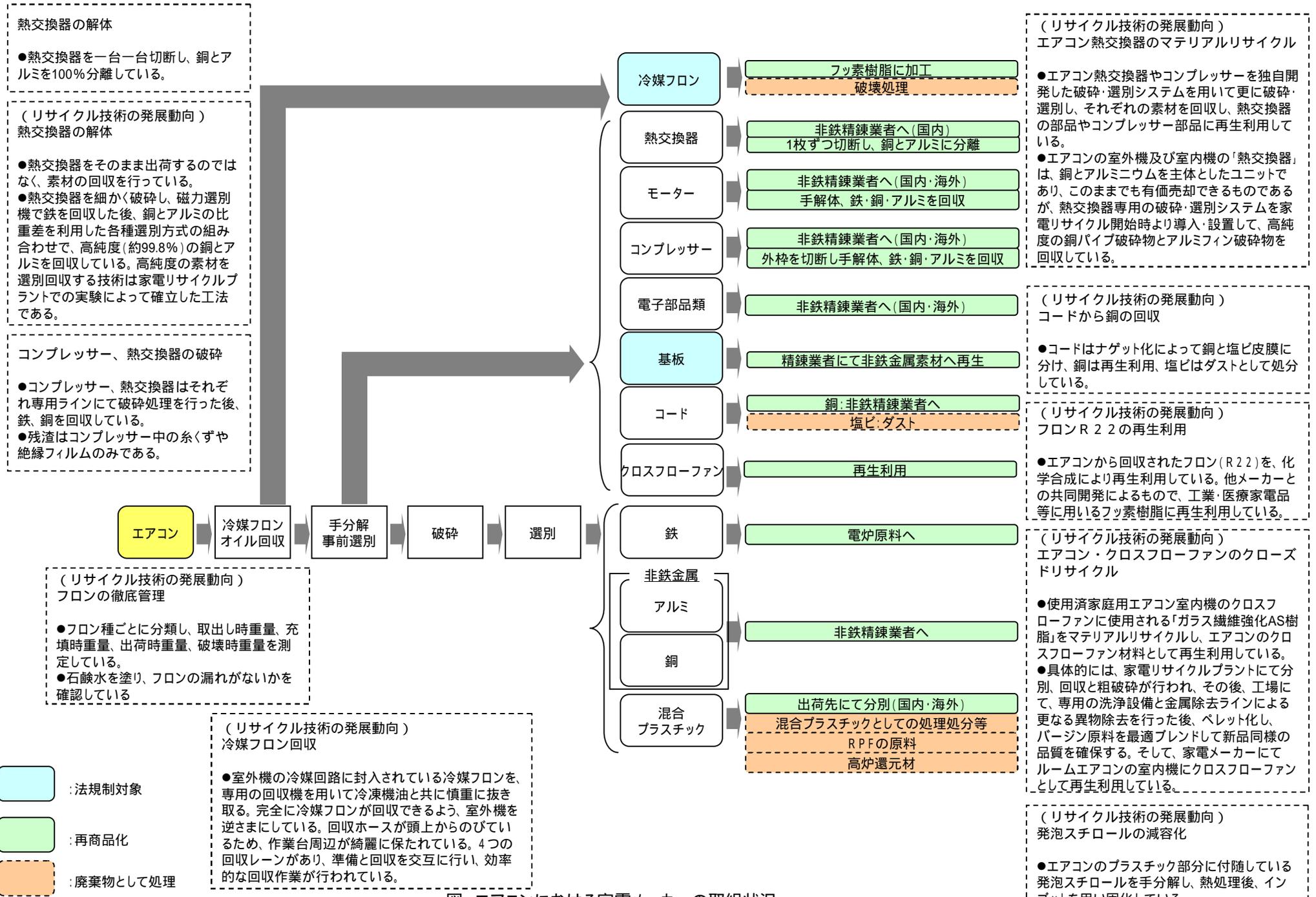
- 破碎ダスト、非鉄、プラスチックを分離するための技術。
- 比重差選別装置により、破碎ダストを水に浮かすプラスチックと水に沈むものに分離。水に浮いたものを更に粉碎・比重差選別装置で高精度のPP・PEを分離。水に沈んだものを、渦電流選別機により非鉄とプラスチック(PVC、ABS、AS、PS)に分離。

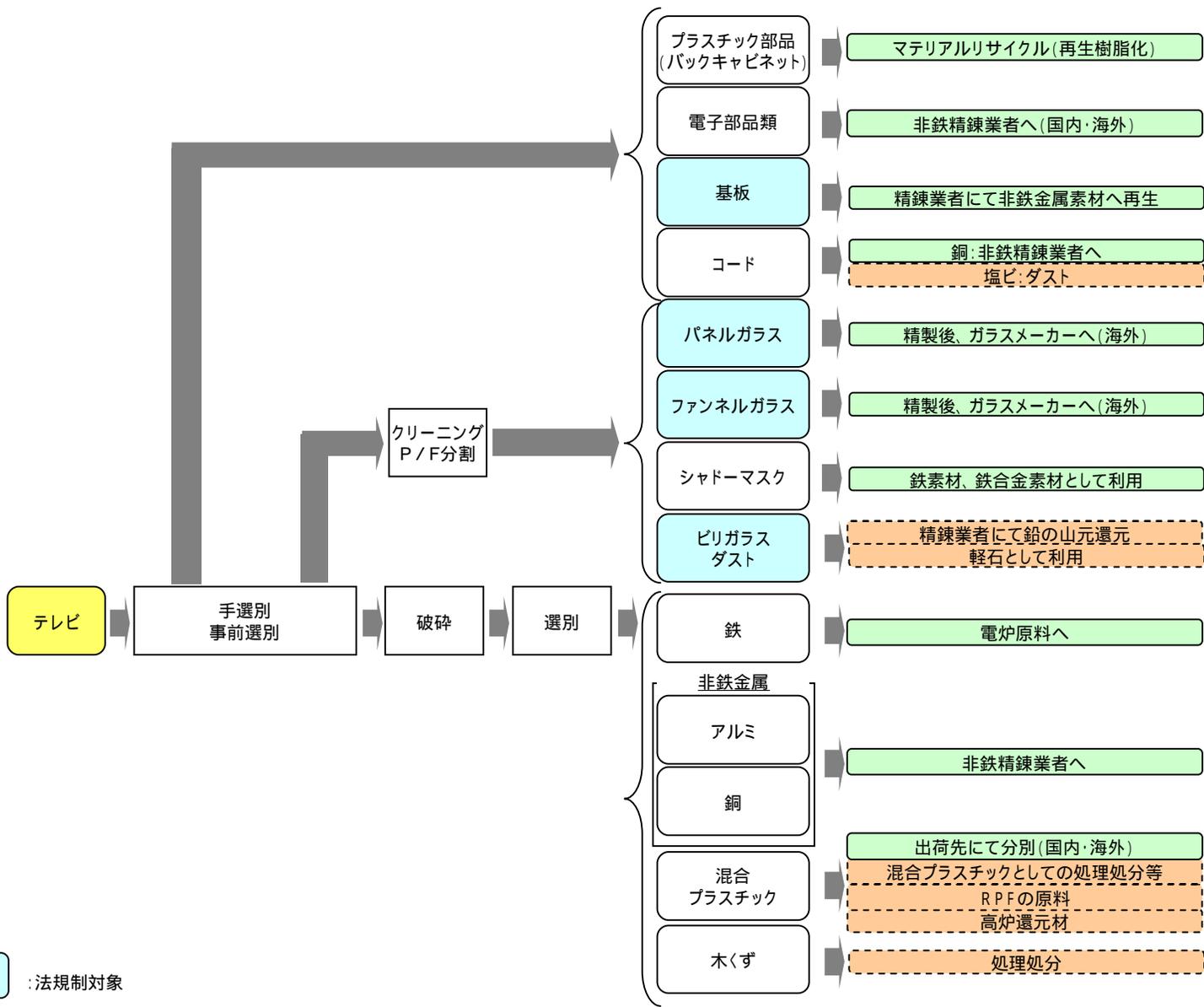
(リサイクル技術の発展動向)
プラスチックのマテリアルリサイクル

- 使用済家電製品から回収した廃プラスチックを家電新製品の部材として繰り返し再生利用する「自己循環型マテリアルリサイクル」を実施している。家電メーカーと家電リサイクルプラントと共同して、使用済製品の廃プラスチックを手解体できめ細かに分別・回収するとともに、再生プラスチックの物性や寿命などを再生利用する部材の要求特性に適合させる技術を開発した。



図 家電メーカーの取組状況(全体)





(リサイクル技術の発展動向)
ブラウン管パネルガラスのグラスウールへのリサイクル

- 現在一部のブラウン管ガラスは、建築用の吸音・断熱材であるグラスウールに利用されている。グラスウールの原料は市場から回収されるビンや板ガラスが主であるが、ブラウン管ガラスも一部使用可能にした。
- 回収ガラスに調整剤をまぜ、ガラスの粘性が一定になるように品質を改良・開発して使用可能とした。
- 国内で回収ブラウン管の需要はほとんど無いが、グラスウールは現在住宅に使用される断熱材の約50%を占めている。今後回収ブラウン管のリサイクル用途として期待が持てる。

(リサイクル技術の発展動向)
ブラウン管ガラスのガラスカレット化

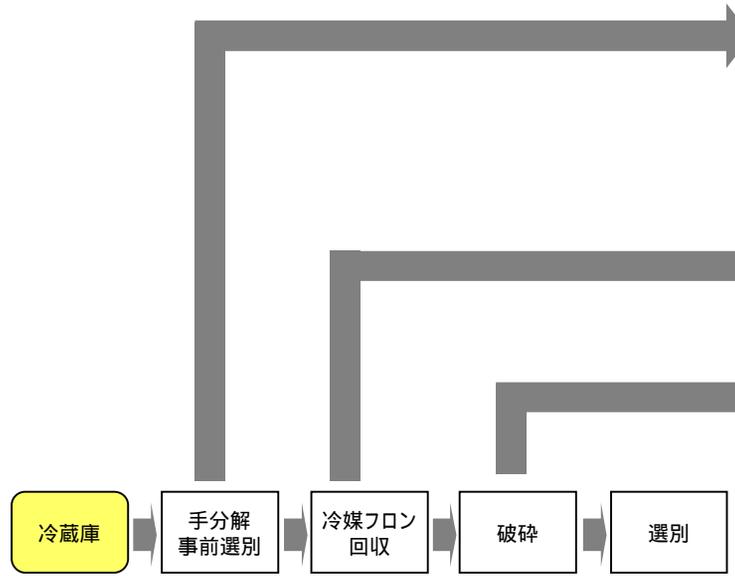
- 自社にて開発したP/F分割機によってパネルガラスとファンネルガラスに分割し、洗浄後、カレット化している。
- P/F分割後のシャドーマスクは別途、回収している。
- 洗浄時にピリガラスが発生するが、再生利用している。

:法規制対象
 :再商品化
 :廃棄物として処理

図 テレビにおける家電メーカーの取組状況

(リサイクル技術の発展動向)
コンプレッサの解体

- 手分解されたコンプレッサを自社にて開発したシェルカッターにて外枠を切断し、その後手解体し、油抜き後、鉄、銅、アルミを回収している。



(リサイクル技術の発展動向)
庫内容器プラスチックの徹底選別

- プラスチックを高品質でリサイクルするために、庫内容器を取り出す段階で、素材・色別にPP等6種類に仕分けしている。プラスチックの素材を判別する分析機器を導入し、高精度な仕分け作業を行っている。

(リサイクル技術の発展動向)
冷蔵庫の処理

- 断熱材の発泡ガスに可燃性ガス(シクロペンタン)が使用されている製品や、真空断熱材に発熱性物質(水分に反応)が使用されている製品は、爆発・火災事故リスクがあるため、ラインから一時置きし、処理を切り分けて行っている。



(リサイクル技術の発展動向)
冷蔵庫、洗濯機へのクローズドリサイクルの取組

- 再商品化施設にて冷蔵庫の庫内容器類(大部分がPP樹脂製、一部、高衝撃ポリスチレン(HIPS)樹脂製)を回収する。
- 回収された野菜容器は、破碎され、洗浄・比重分離等でPP樹脂が分別され、造粒の工程によりペレット化されて、冷蔵庫の蒸発皿、また洗濯機の脚部の部品等として生まれ変わり再生利用される。

(リサイクル技術の発展動向)
冷蔵庫の庫内容器をエアコン室外機へ再生利用

- 冷蔵庫のプラスチック容器は、洗濯機と同工程でペレット化し、エアコン部品に再生利用している。

(リサイクル技術の発展動向)
塩ビパッキンの再生利用

- 冷蔵庫のドア部分に付随している塩ビパッキンは手分解後、更に塩ビ部分と磁石に選別。塩ビ部分は樹脂が含まれる四隅をのこし、建築メーカーにて窓枠へ再生利用している。磁石は、磁石・マグネット製品として再加工している。

(リサイクル技術の発展動向)
コードから銅の回収

- コードはナゲット化によって銅と塩ビ皮膜に分け、銅は再生利用、塩ビはダストとして処分している。

(リサイクル技術の発展動向)
断熱材フロンの回収

- 破碎時に断熱材から発生する断熱材フロンは、「オゾン層保護装置」で回収された後、専門の処理業者に送られ破壊されている。

(リサイクル技術の発展動向)
ウレタンの再生利用

- 冷蔵庫の破碎後、選別工程において鉄やウレタンフォームを分別回収する。ウレタンフォームは軽量であるため、風力によって吸引し、更に破碎してからホットケーキのような円筒形に圧縮する。回収したウレタンフォームは、建材の原料として再生利用している。

(リサイクル技術の発展動向)
断熱材ウレタンと廃プラの分離 2段風選別方式

- 既存の風力選別機を改良・増設した2段風選別方式。
- 廃プラの破碎サイズをより細かくし、風の力を利用して遠くまで吹き飛ばす軽比重のウレタンと飛ばずに落下する廃プラを2段階で選別。廃プラの品質安定化を向上させた。プラスチック純度として99%以上の品質を確保できた。

図 冷蔵庫における家電メーカーの取組状況

□ :法規制対象
□ :再商品化
□ :廃棄物として処理

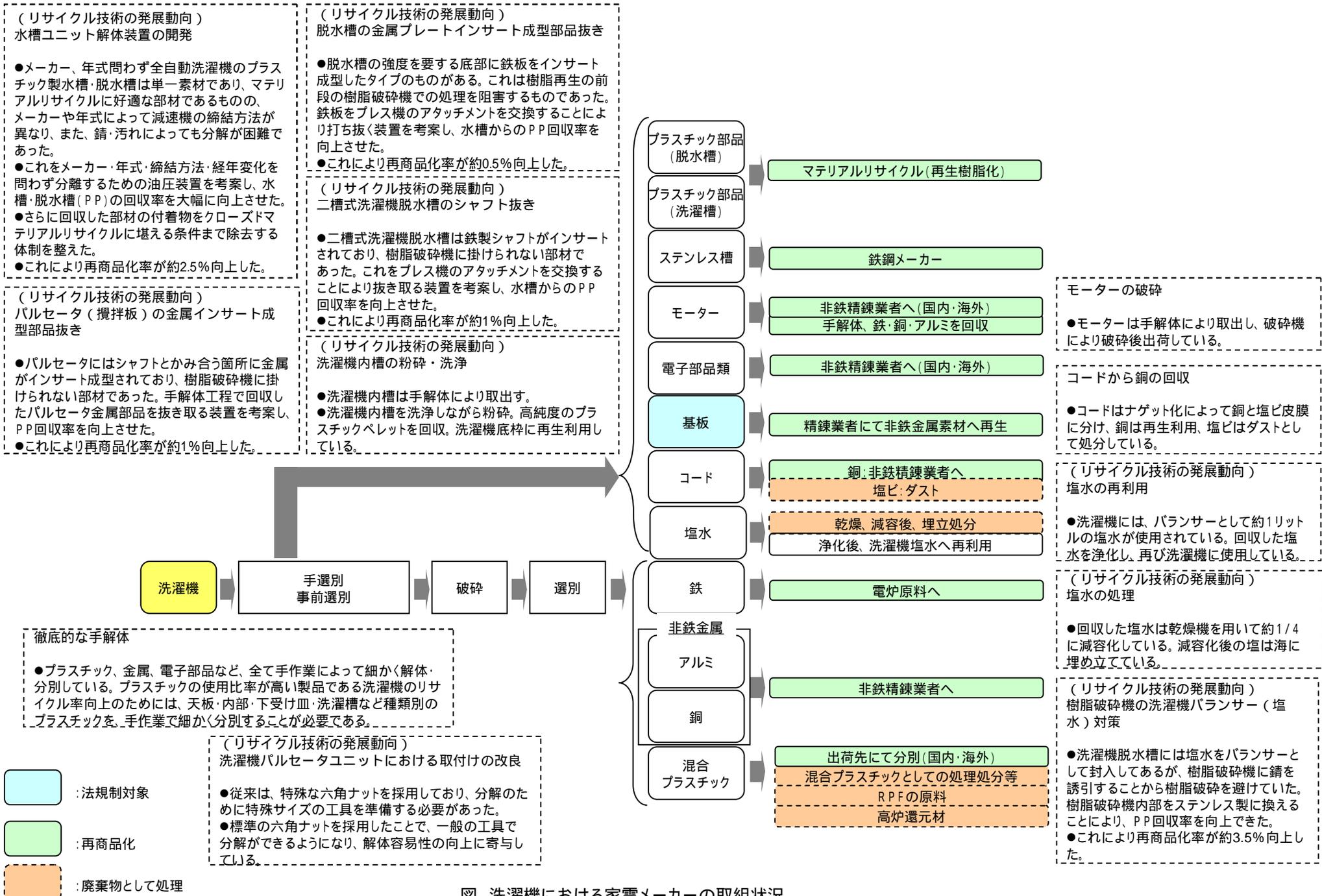


図 洗濯機における家電メーカーの取組状況

(参考) 有害化学物質等含有部品の適正処理

■ 品目毎に含まれる有害物質等含有部品と具体的な処理方法は下記の通りである。

品目・部品	有害物質等	環境影響等	処理方法
テレビ(ブラウン管)	鉛	鉛の溶出による環境影響	ブラウン管ガラスについては、パネル/ファンネルを分割し、ブラウン管ガラスの原料として売却している(海外)。
全ての品目(基板)	鉛		プリント基板は、有価で売却できるケースもあれば、逆有償で処理を委託する場合もあるが、最終的には精錬所で非鉄金属を回収している。
吸収式冷蔵庫(冷媒)(写真)	アンモニア	臭気 引火等による火災事故の危険性	冷媒にアンモニアを使っている冷蔵庫については、臭気の問題等から、A、Bグループともに、唯一アンモニア回収機を設置している(株)エコリサイクル(秋田県大館市)に輸送し、適正処理している。
ノンフロン冷蔵庫(冷媒、断熱材発泡剤)(写真)	イソブタン、シクロペンタン	引火等による火災事故の危険性	冷媒にイソブタンを使っている冷蔵庫は、従来のフロンを使っている冷蔵庫と分けて処理を実施している。破碎処理する前に冷蔵庫からイソブタンを抜き出している。また空気よりも重いガスなので、抜き出したガスが床面など下に滞留しないように屋外の風通しの良い場所、あるいは屋内であれば局所排気されている場所で抜き取り作業を実施している。断熱材の発泡剤に使われているシクロペンタンはイソブタンと同じく回収・処理する必要はないが、破碎処理の前に抜き取ることができないため、安全に処理できる条件にて破碎処理を行っている。
テレビ(PCBを絶縁油として使用しているトランス、コンデンサ)(写真)	PCB	生態系への影響(体内蓄積による中毒症状等)	当該部品については、手分解により除去し、PCBの適正処理が可能な業者に引き渡している。
冷蔵庫(水銀スイッチ)、エアコン(水銀リレー)(写真)	水銀	生態系への影響(体内蓄積による中毒症状等)	水銀スイッチ、水銀リレーが使用されている製品については、当該部品を手解体により除去し、適正処理が可能な業者に引き渡している。

有害化学物質等含有部品の適正処理例



写真 吸収式冷蔵庫



写真 吸収式冷蔵庫



写真 水銀リレー



写真 PCB使用家電保管場所

(参考) 家電リサイクルプラントにおける主な回収物と引渡先での利用・処理状況

<エアコン>

部材・部品	主要素材	用途
室外機 キャビネット(写真)	鉄	鉄スクラップ材として再生利用されている。
室内機 キャビネット(写真)	プラスチック	プラスチックリサイクル材として再生利用のための各種技術開発が進められており、すでに一部では、再生プラスチック製品の原料(家電製品向けはない)として有償で売却している。
ファン(写真)	プラスチック	ガラス繊維強化プラスチックのため、再生利用は困難であるため、埋立か焼却されていることが多いが、ファンへ再生利用されている場合もある。
熱交換器(写真)	銅、アルミ	切断して、銅、アルミを分離後または、機能破壊後、銅、アルミスクラップ材として再生利用されている。
冷媒配管(写真)	銅	銅スクラップ材として再生利用されている。
コンプレッサー(写真)	鉄、銅	外枠を切断し、手解体、分別後または、機能破壊後、鉄、銅スクラップ材として再生利用されている(国内・海外)。
モーター(写真)	鉄、銅	手解体、分解されるか、機能破壊後、鉄、銅スクラップ材として再生利用されている(国内・海外)。
冷媒フロン	H C F C 2 2	回収後、破壊処理されている。なお、フッ素樹脂に加工されているケースもある。
冷凍機油	鉱物油	冷凍機油または燃料油として再生利用されている。
コード	銅線、被覆材(塩化ビニル樹脂等)	銅は銅スクラップ材として再生利用されており、被覆材は被覆材へマテリアルリサイクルされるか、焼却処理されている。
プリント基板	紙入り樹脂 電子部品、はんだ等	プリント基板は、精錬所で非鉄金属を回収している。

特に記述のない場合は国内に出荷されているものとする。



写真 室外機キャビネット



写真 室内機キャビネット



写真 ファン



写真 熱交換器



写真 冷媒配管



写真 コンプレッサ



写真 モーター