

A light blue background featuring a faint map of the Asian continent. The map shows the outlines of major landmasses and islands in the region.

# 廃家電からのプラスチック リサイクルの取り組み

株式会社 エコロジーネット  
企画・遵法グループ 安田 一成

# アジェンダ

## <家電からのプラスチックリサイクルの取り組み>

- 1 家電リサイクルにおける資源循環の取り組み経過
- 2 混合樹脂からの再資源化の取り組み
- 3 家電リサイクルの再商品化拠点での再資源化イメージ
- 4 再資源化で樹脂選別工程に導入した装置の概要
  - (1) 湿式比重選別装置(浮沈選別装置)
  - (2) 近赤外線選別装置(NIR装置)
  - (3) 金属探知装置(金属探知機)
- 5 混合樹脂再資源化における課題と対策
- 6 混合樹脂以外の取り組み事例紹介
- 7 将来の再資源化向上の取り組み

## 資源循環のこれまでの取り組み経過

### <家電リサイクル立上げ期>

- 鉄・非鉄等の既資源化回収物でスタート

### <家電リサイクル定着期>

- 有効に回収・活用されていない  
樹脂(単一で回収可能)の資源化に着目

### <家電リサイクル展開期>

- 拠点で未活用の回収物(混合樹脂・ウレタン等)の資源化・燃料化
- 1拠点で回収~販売が困難な  
回収物(レアアース等)の資源化

# 混合樹脂の再資源化の取り組み

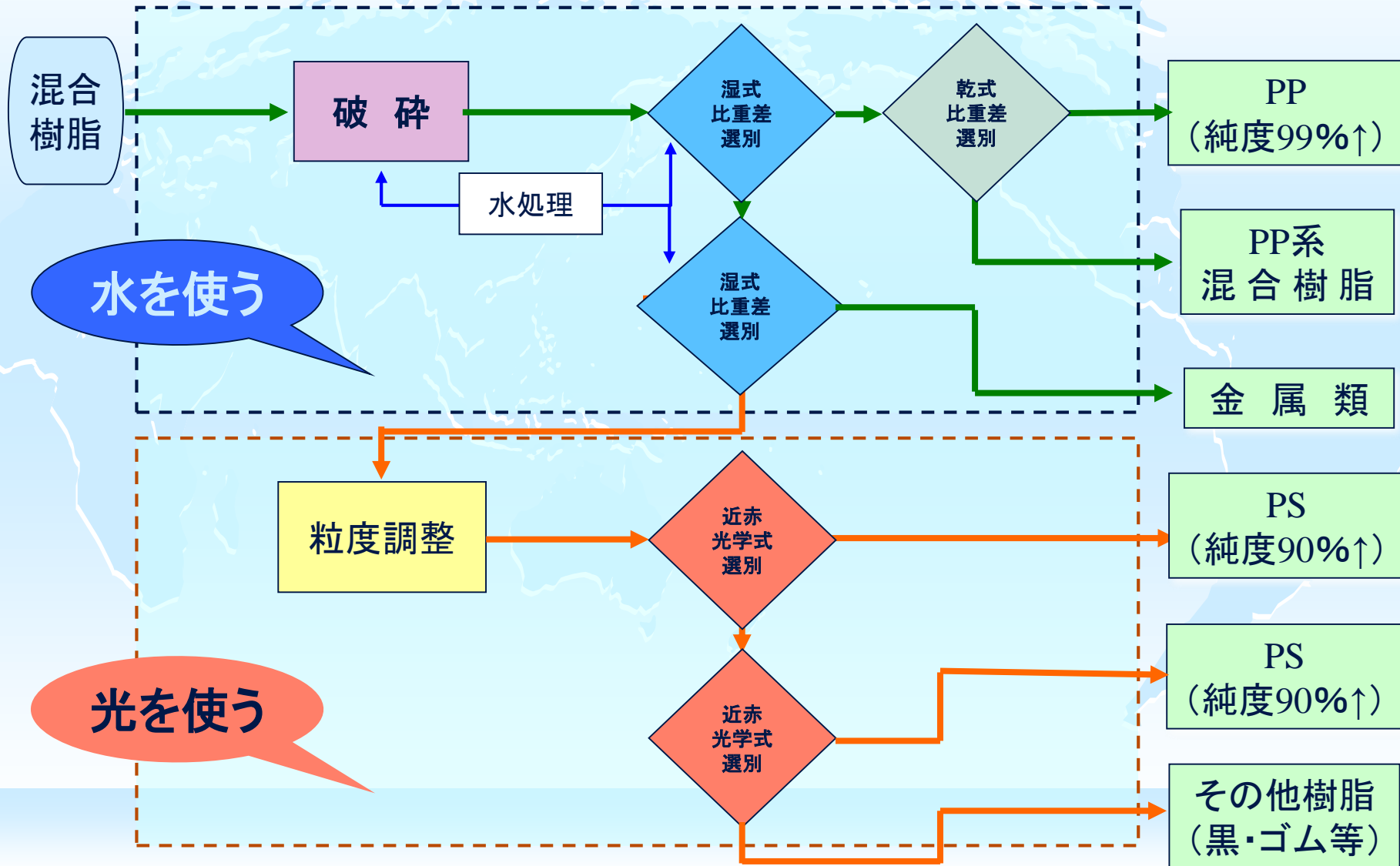
## < 取り組んだ理由 >

- ▶ 冷蔵庫等の手で回収出来ない樹脂が、年間18,000t(含ウレタン)がシュレッダーダストとして処分(熱回収他)

## < 予想効果 >

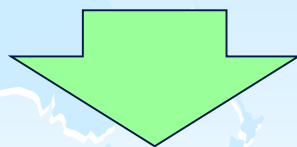
- ▶ 年間約10,000tの樹脂資源の削減  
(再活用による石油資源保護とCO2排出量の削減)
- ▶ 再生資源の活用による、製造時の省エネ
- ▶ メーカーとしての、イメージアップ  
(環境性能の高い製品の供給と環境活動の訴求)

# 混合樹脂の再資源化プロセスイメージ



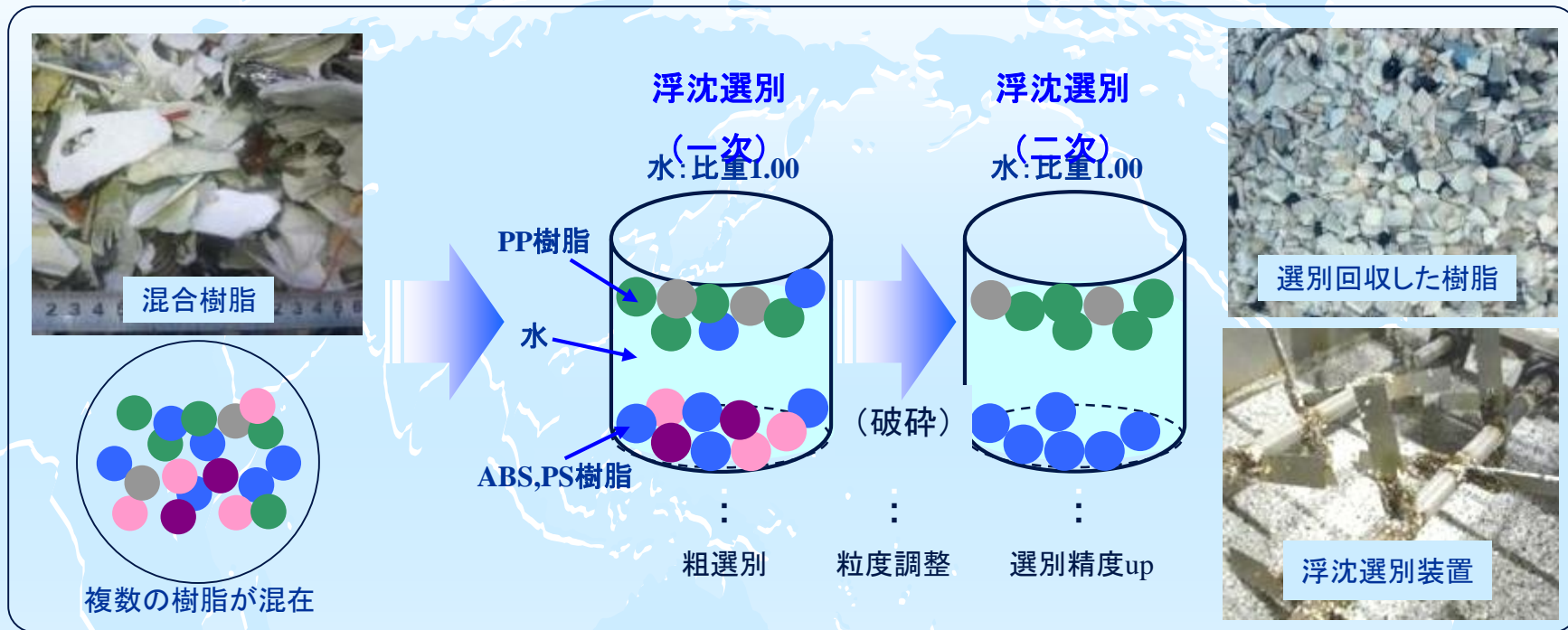
# 1. ポリプロピレン(PP)回収取り組み

1. ポリプロピレン(PP)/ポリスチレン(PS)/ABS樹脂を可能な限り多く、回収したい。  
⇒ 浮沈選別による分離方法でアプローチ
2. 残留する軽ダスト及び異物について、効果的な選別方法を選択したい。  
⇒ 脱水処理後に乾式比重差選別で分離。



- 異物に含水させずに、比重差を確保
- エアーとスクリーンで軽ダスト・粉状物を分離

# 湿式比重方式を用いた樹脂選別技術

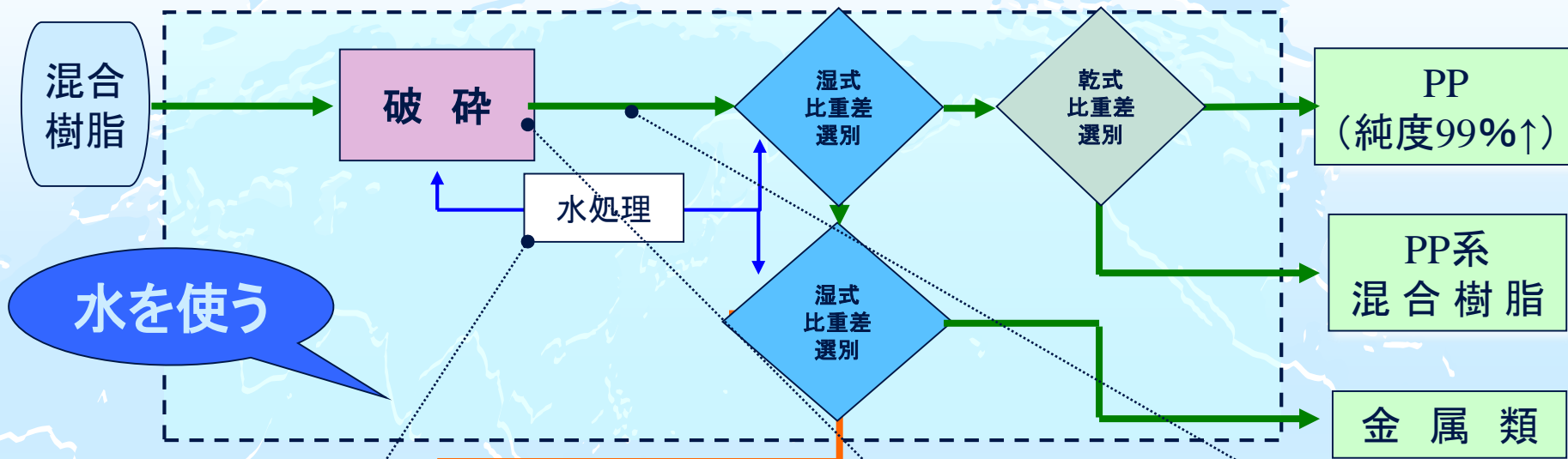


選別方法	選別精度	歩留まり	処理能力	洗浄	管理	コスト
水比重選別	○	○	○	○	△	○
光学選別	○	△	△	×	○	△
静電選別	△	△	○	×	△	△

選別精度、処理能力、洗浄機能、トータルコストから水比重選別方式を採用



# 量産安定稼動に向けた装置改善



## 循環水濾過機能の向上(水質改善)

- ・事前濾過装置、固液分離装置の検証～導入で濾過機能改善



(水切り振動フィーダー)



(固液分離ユニット)

## 樹脂と金属の選別精度の向上

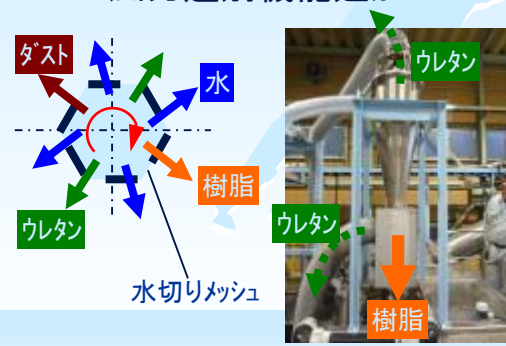
- ・破碎粒度調整
- ・水量、水流調整



(ウォーターテーブル)

## ダスト混入樹脂の回収

- ・水切りメッシュの最適化
- ・風力選別機能追加



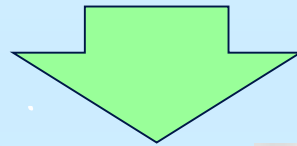
(水切り装置断面)

(風力選別システム)



# 1. 取り組み成果

1. 品位99%以上PP樹脂の回収が実現。
2. 比重差選別のため、樹脂の色等の制限がなく、PP樹脂の回収が可能。



<選別～回収した樹脂>



<ペレット化した再生樹脂>

## 2. PS/ABS樹脂の回収取り組み

1. PP樹脂回収のノウハウを生かして、  
可能な限り多く、回収したい。  
⇒ 浮沈選別による分離方法でアプローチ
2. 残留する重ダスト及び異物について、  
比重差を活用して、金属分を回収。  
⇒ 沈降させて選別後、非鉄MIXで回収。



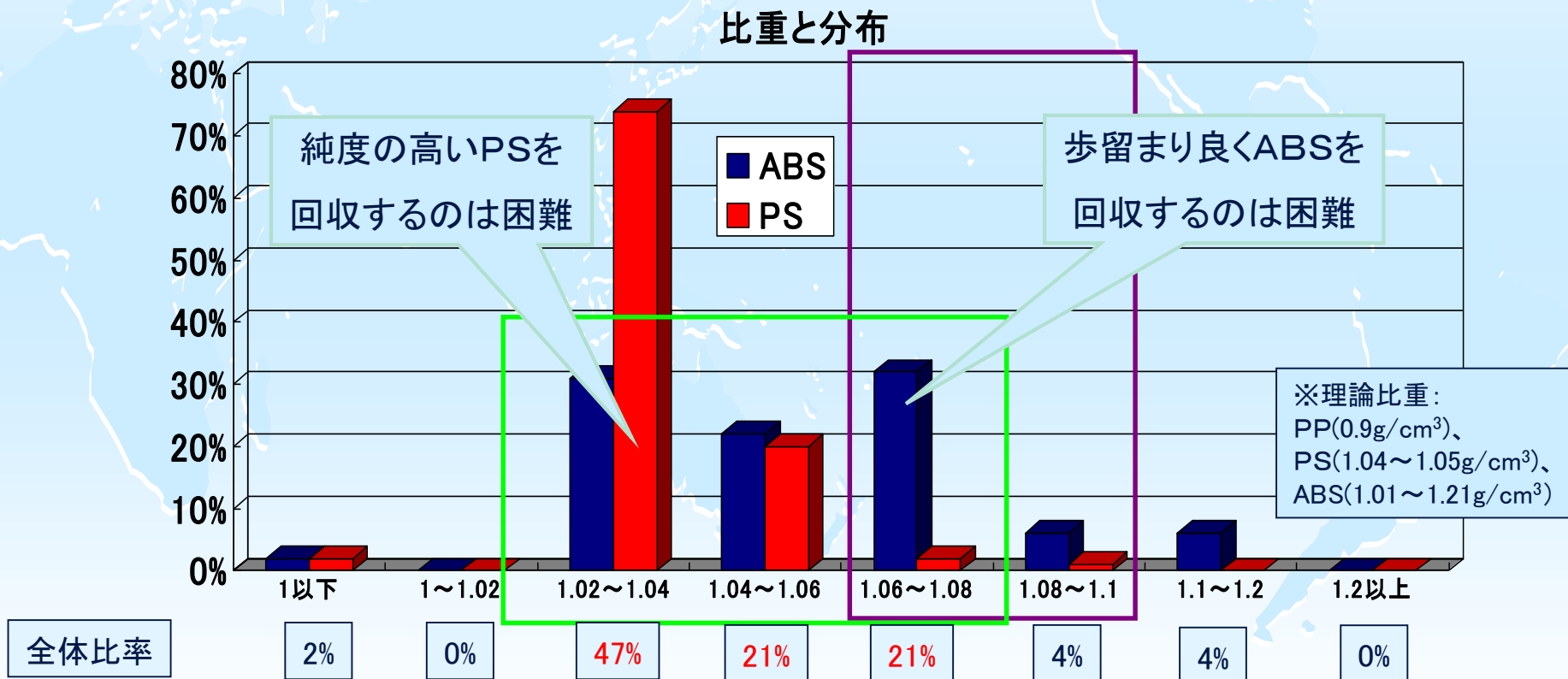
- PS/ABS樹脂の選別精度が80%。(性能未達)
- 塩水を使うため、選別後の洗浄が不可避。

# 家電由来PS/ABS樹脂の比重分布

【目的】 塩水比重選別によりPS／ABSの選別効果を確認する。

【方法】 塩水の比重を細かく変化させ、分布を確認する。

【供給品】家電由来混合プラ(TV、AC、WM、RF)より、目視にてPS、ABSを選別したもの



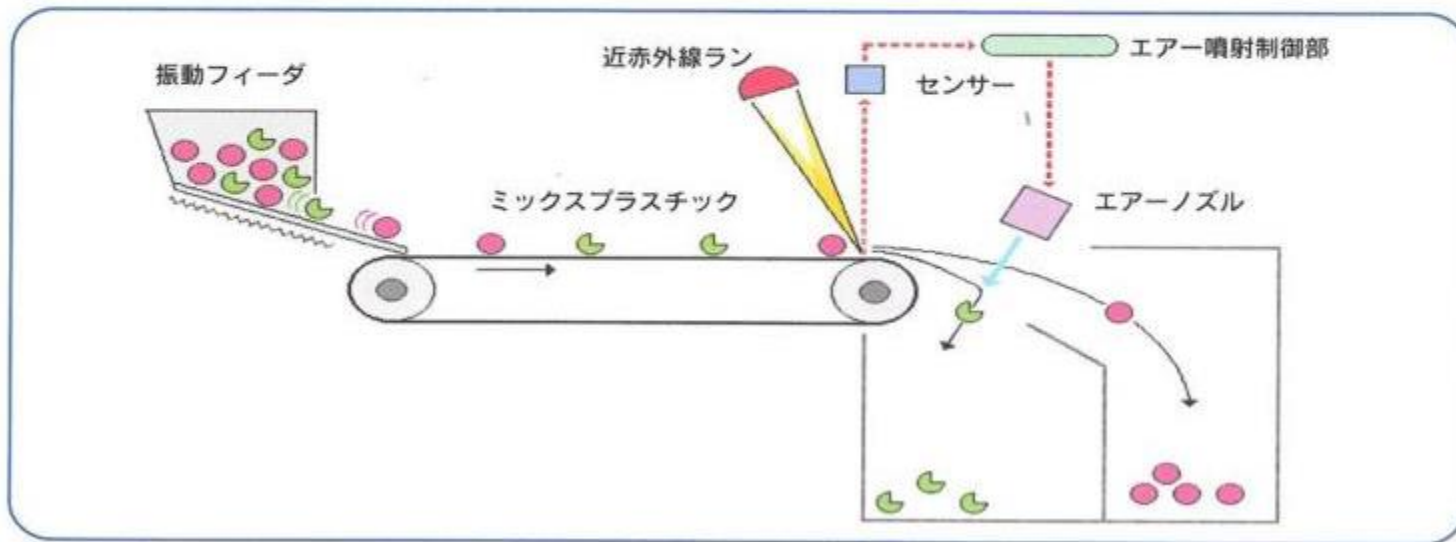
塩水比重を用いたPS・ABSの選別は比重が重複しているので困難。

# 近赤外線方式を用いた樹脂選別技術

- 一 樹脂の種類によって、近赤外線の吸収特性が異なる事を利用して分離～選別を行う 一

- ①ホッパーに投入された原料は振動フィーダーによってコンベア上に分散させます。
- ②高速コンベアで搬送するため、原料の重なりを解消します。
- ③新型近赤外線センサーにより材質を識別します。
- ④検出された材料を選別用エアークノズルにより吹き落とし選別回収します。

エアロソータⅢ 構成図



近赤外線は黒色・濃色は判別出来ないが、冷蔵庫樹脂は白色が多い為、冷蔵庫樹脂を純度良く回収するには、一定程度の効果が期待できる。



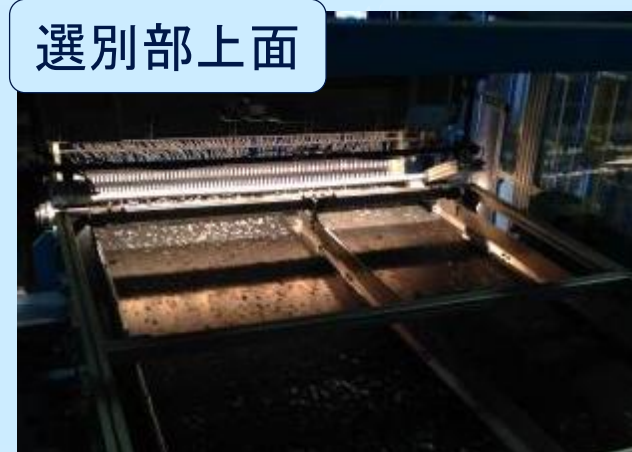
# 近赤外線樹脂選別装置

- 1台の装置を有効に活用し、2回の選別を行い、混合樹脂からPS・ABSを回収する -

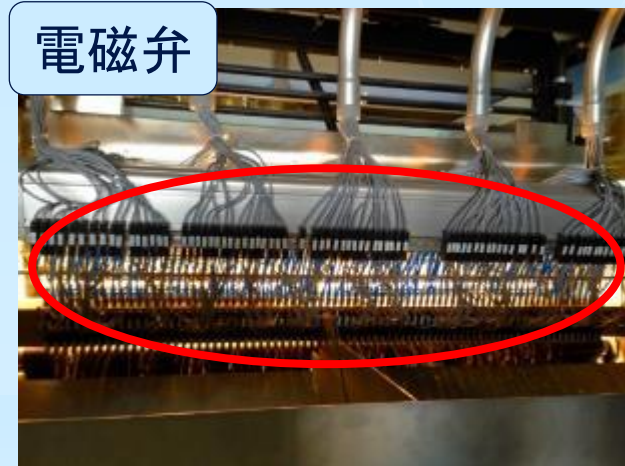
設備全体



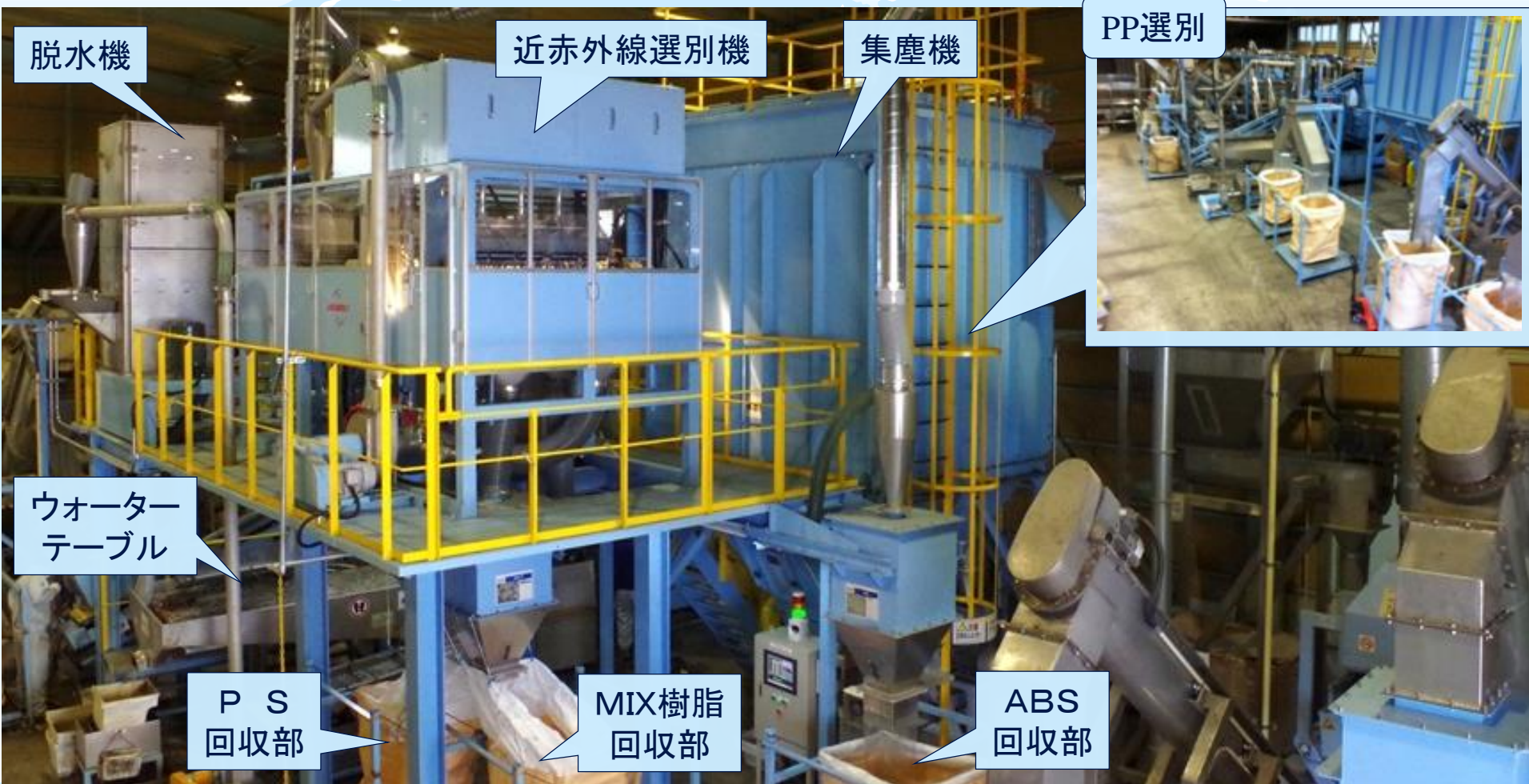
選別部上面



電磁弁



# PS/ABS樹脂選別装置全景

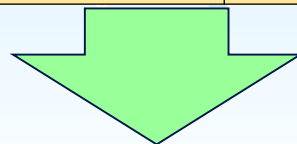




# 各種方式による異物除去技術の検討

- 成形品品質に影響する金属及び物性確保のためのゴム分等の異物除去が不可欠 -

工程	メーカー/設備名	選別方式	除去出来る異物の種類
選別	色彩選別機	色の違いにより選別	黒色・濃い色のゴム、PVC。
選別	風力選別機	風力を用いて浮力の差選別	厚めの金属及びゴム、パテ類。
選別	乾式比重差選別機	空気を用いた比重選別	金属及びPVC類。
選別	湿式比重差選別機	比重液を用いた比重選別	金属及びPVC類。
選別	摩擦抵抗差選別機	摩擦係数の違いにより選別	リペレット時のフィルターを目詰まりさせるゴム類。
選別	PS式選別機	形状の違いにより選別	破砕機にダメージを与えそうな、塊になった金属等。
選別	高磁力選別機	磁力選別	材料に混入する鉄を中心とした磁性物及びメッキ樹脂。
成形	金属検出器	導電性の違いにより選別	リペレット時の材料に混入する金属類。
成形	メッシュ式フィルター	非溶融材料を大きさにより選別	リペレット時のフィルターを目詰まりさせるゴム類。



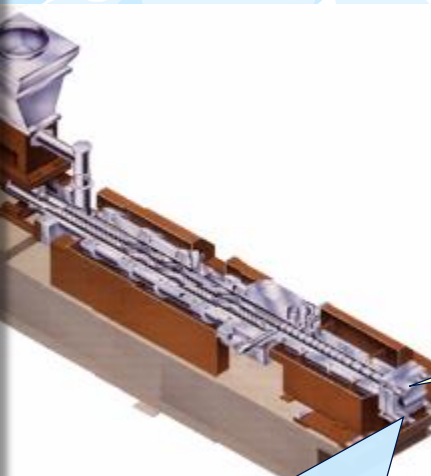
リペレット工程でフィルターで異物除去後、金属検知装置でペレット内に金属異物の残留している材料を選別・除去



# リペレット装置及び金属検知装置



(二軸混練機)



メッシュフィルターを用いて、  
ゴムなどの異物を除去



(金属検知機)

リペレット後の金属異物を検知し、  
異物混入品を選別・除去

## 2. 取り組み成果と課題

### <成果>

1. PS/ABS樹脂それぞれの  
品位90%以上での回収が実現。
2. 製品開発のベースとなる樹脂を製造。

### <課題>

1. 樹脂の回収品位がPP樹脂レベルに未達。  
－ 能力を確保した、選別精度向上の工夫が必要
2. 全量の樹脂が選別～回収出来ず。  
－ 回収可能な樹脂に制限(淡色で全体の70%)
3. 選別時にPS/ABS樹脂に各種異物が残留

# 混合樹脂再資源化の

## 取り組み成果のまとめ

— リサイクル・再資源化側面からのまとめ —

- 高品質PP樹脂の回収工法を確立し、  
約3,000t/年の再資源化を達成
- 同時に回収されるPS/ABS樹脂も、  
一定品質で回収するプロセスを構築
- 廃冷蔵庫由来の混合樹脂(約7,000t/年)の  
資源化に向けた樹脂原料の  
破碎・選別～リペレットのプロセスが確立

# 混合樹脂再資源化の

## 今後の取り組み

－ リサイクル・再資源化側面からの課題と対応 －

- PS/ABS樹脂の高品位回収プロセスの検討
  - － 選別方式の差を解消する選別・  
搬送方式などの工夫の継続
- PS/ABS 樹脂選別時の処理能力の向上
  - － 1種類毎の選別から、一括認識・一括選別  
方式の可能性と選別品質の評価／検討
- PS/ABS樹脂の選別後の異物除去と  
洗浄処理の必要性の確認
  - － 製品開発サイドとの品質・コストの最適値検討



御清聴ありがとうございました