

# 商品to商品リサイクルを目指した 樹脂循環プロジェクト

～廃プラスチックの高度選別・材料再生・使いこなし技術の開発～

## ■リサイクルプラスチック活用の取り組み

**Panasonic** パナソニック株式会社 AIS社

機構部品事業部 平岡 英敏

## ■家電からのプラスチックリサイクルの取り組み

**Ecologynet** 株式会社 エコロジーネット

企画・遵法グループ 安田 一成

# リサイクルプラスチック 活用の取り組み

# アジェンダ

1. パナソニック各事業会社の中での当社の位置づけ
2. 機構部品事業部の商品紹介
3. リサイクルプラスチックの種類
4. これまでの取り組み成果:PPを用いた事例
5. リサイクルプラントにおけるPS・ABS選別の取り組み
6. PS・ABS選別精度
7. ABS活用の取り組み
8. PS活用の取り組み
9. PS・ABS共通課題への取り組み
10. AIS社のリサイクル活動のまとめ

# パナソニック各事業会社の中での当社の位置づけ

パナソニックは大きく分けて、4つの事業会社で構成されている

## パナソニック

### アプライアンス社 (AP社)

冷蔵庫・テレビ・洗濯機など

### AVCネットワークス社 (AVC社)

ノートPC・デジタルカメラなど

### オートモーティブ & インダストリアル システムズ社 (AIS社)

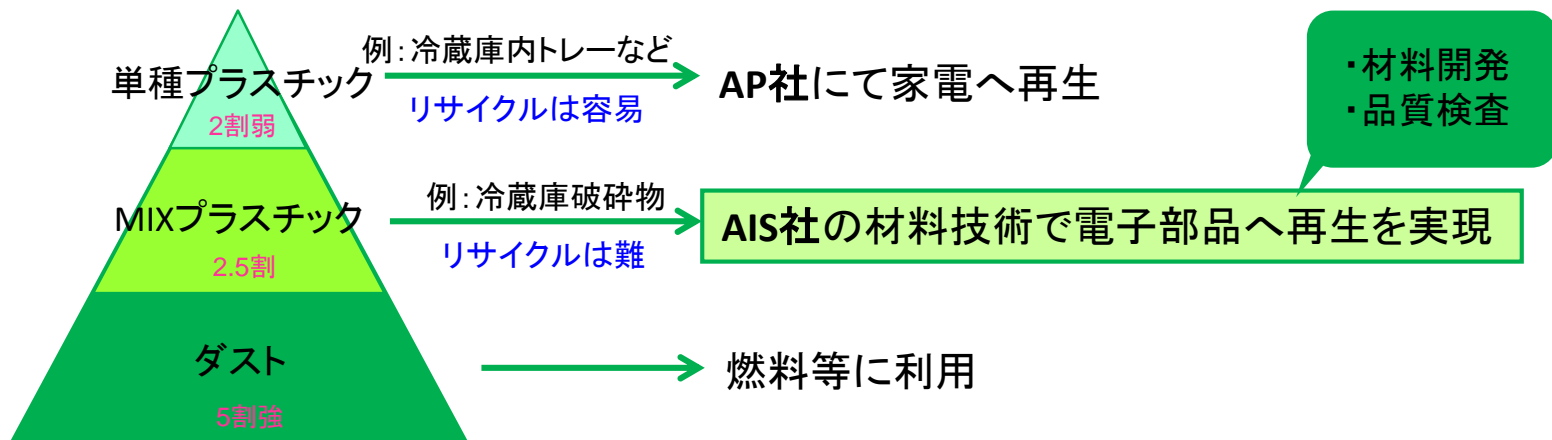
カーナビ・電池・**電子部品**など

### エコソリューションズ社 (ES社)

照明・太陽発電・バス/キッチンなど

機構部品事業部

廃家電からのプラスチックリサイクルの活用範囲



# 機構部品事業部の商品紹介①

## カーエレ・電装 Automotive



スマート&キーレス  
Passive entry & Keyless system



ストップランプSW  
Brake lamp switches



ドアSW  
Door switches



コンビSW  
Combination switches



舵角センサ  
Steering angle sensor



ステアリングSW  
Steering switches



インスツルメントパネルSW  
Instrument panel switches



ボリューム/エンコーダ  
Potentiometers/Encoders



透明タッチパネル  
Transparent touch panel



プッシュSW  
Push switches



ライトタッチSW  
Light touch switches



スピーカ  
Speaker



電源  
Power supply



**情報・通信**  
Information & Communication



**ライトタッチSW**  
Light touch switches



**ディテクタSW**  
Detector switches



**マルチファンクションSW**  
Multifunction switches



**スイッチモジュール**  
Switch module



**透明タッチパネル**  
Transparent touch panel



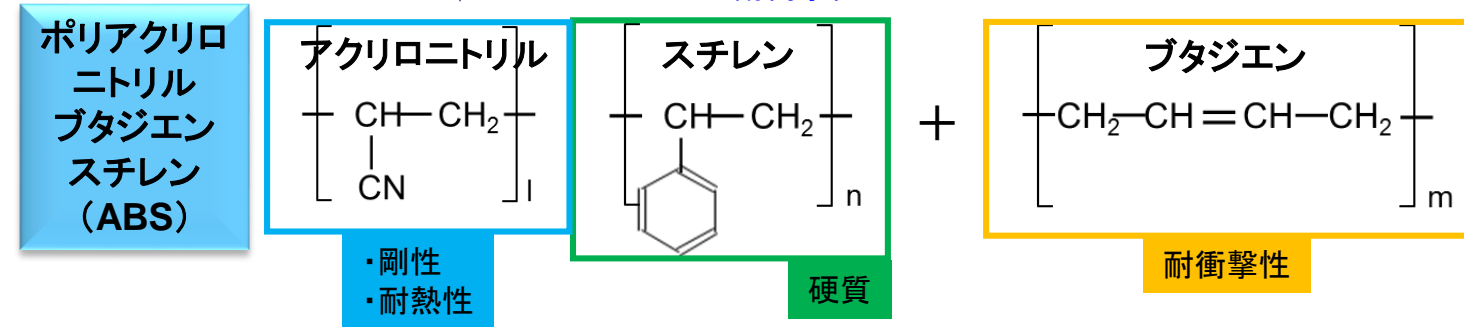
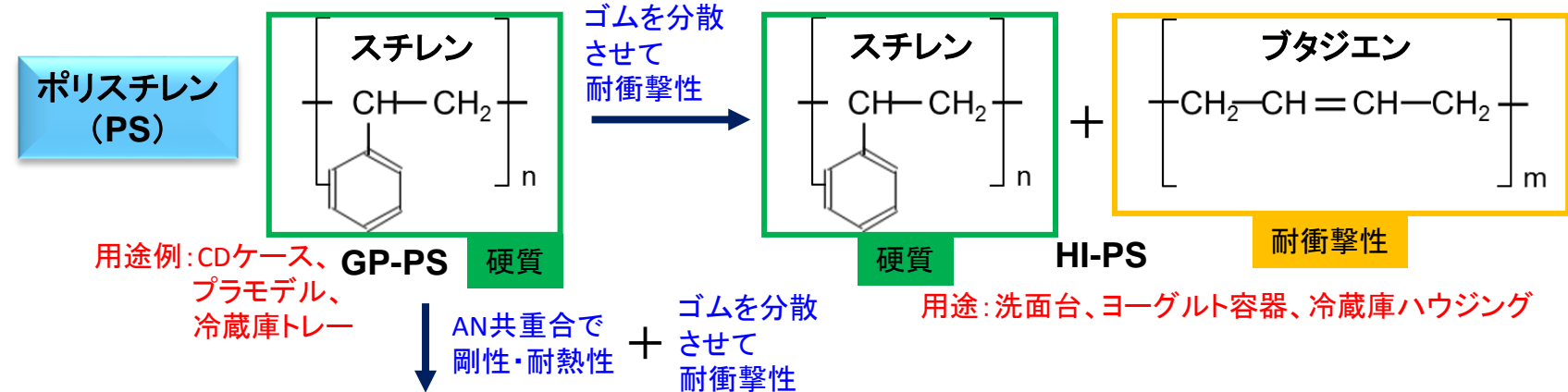
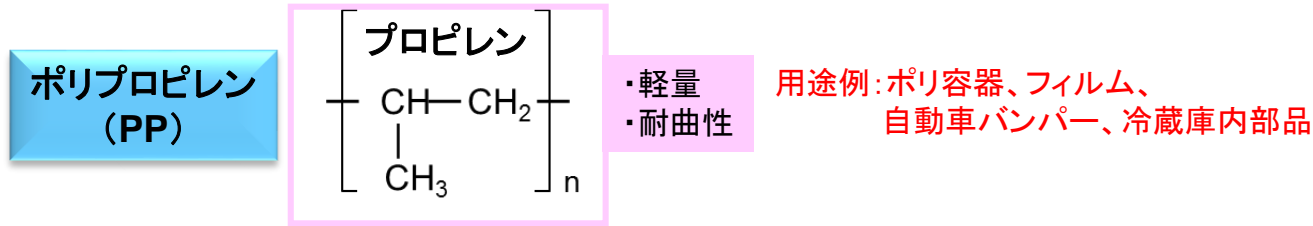
**マイクロスピーカ**  
Micro speaker



他、デジタルAV・白物家電・アミューズメント等分野の電子部品を製造・販売

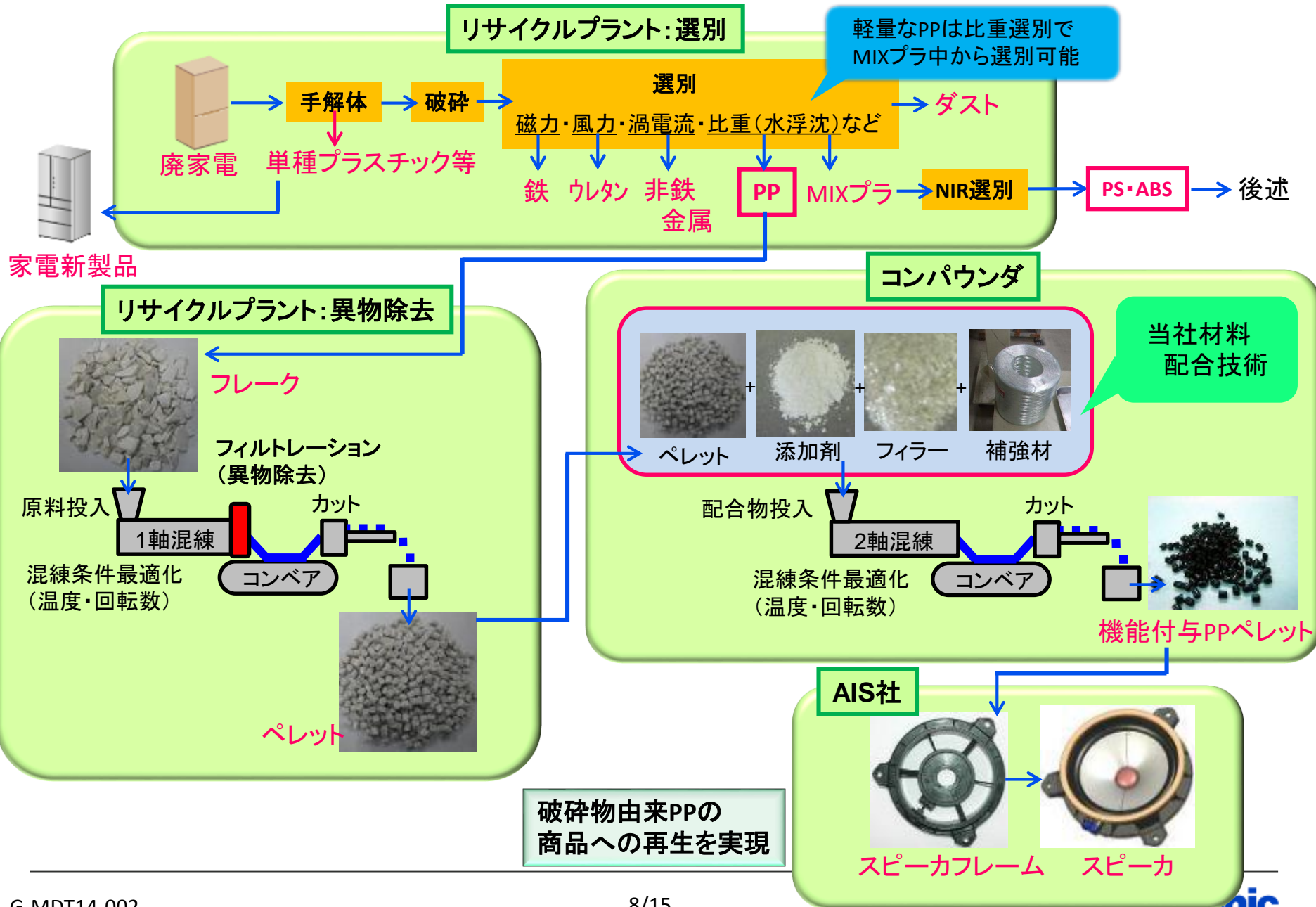
# リサイクルプラスチックの種類

冷蔵庫の破砕物から取り出されるMIXプラスチックの種類は大きく分けて下記3種類、PP、PS、ABSであり、それぞれの特徴がある。



用途: 自動車外装部品、自動車内装パネル、バイクカウル、冷蔵庫内張り

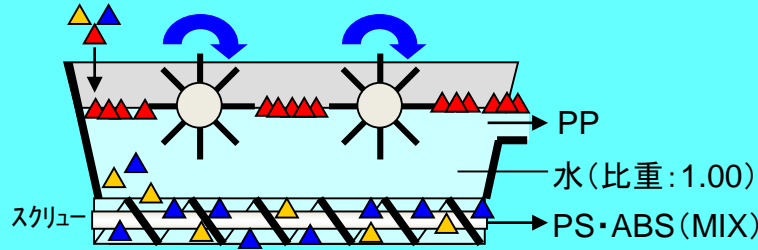
# これまでの取り組み成果：PPを用いた事例





# リサイクルプラントにおけるPS・ABS選別の取り組み

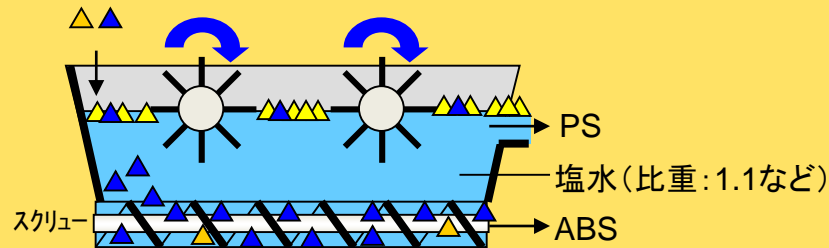
## 水浮沈選別



- ▲ PP (比重: 0.93~0.96 = 水に浮く)
- ▲ PS (比重: 1.04~1.06 = 水に沈む)
- ▲ ABS (比重: 1.01~1.61 = 水に沈む)

当初の取り組み

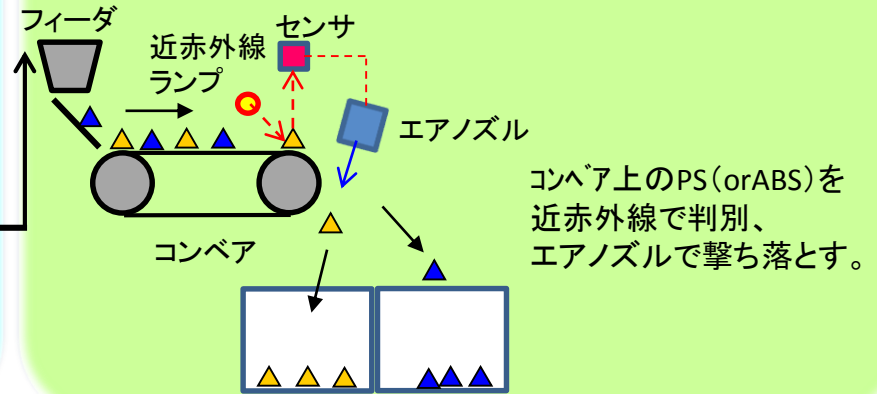
## 塩水浮沈選別



NIR比較精度が低い → 物性が低い

## 近赤外線(NIR)選別

改善取り組み



コンベア上のPS(orABS)を近赤外線で判別、エアノズルで撃ち落とす。

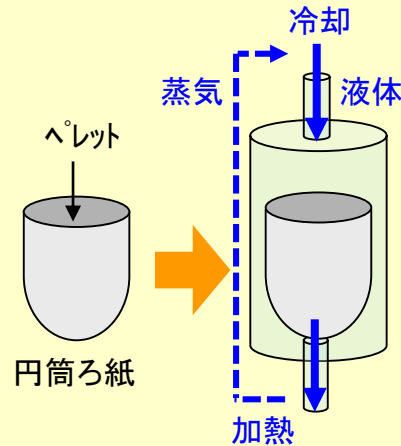
NIR選別により  
リサイクルPS・ABS活用に活路

技術詳細はエコロジーネットより報告

# PS・ABS選別精度

<PS/ABSのNIR選別精度分析>  
シクロヘキサンに対し、  
PSは可溶、ABSは不溶。  
⇒ペレットをシクロヘキサンで  
溶解させ、残渣を  
ABSと仮定して  
混在比を算出する。  
(ソックスレー抽出器を用いる)

## ソックスレー抽出

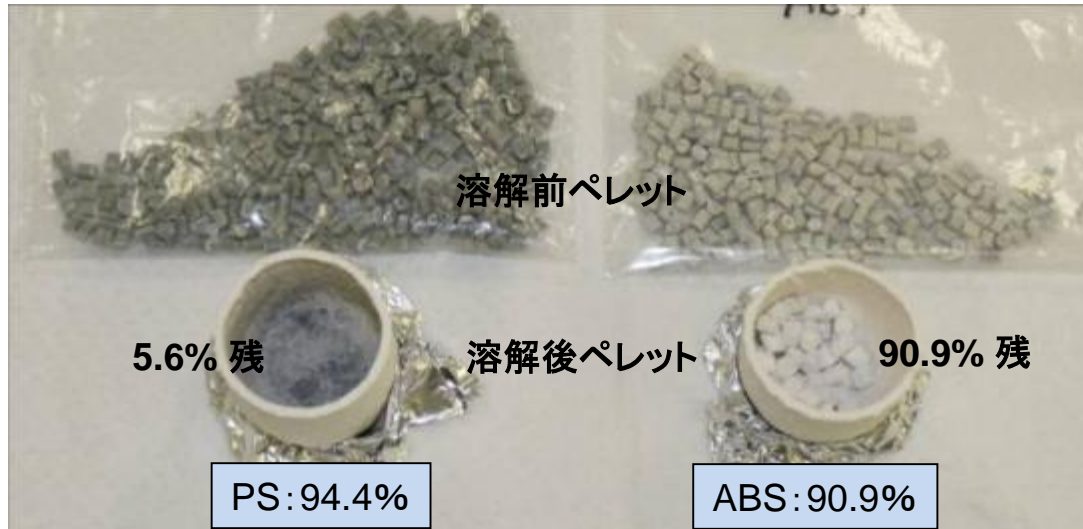


条件: 樹脂ペレット約1 gを溶剤100 mL環流下  
3時間×3回で抽出

80°C(沸点付近)  
シクロヘキサンを  
還流し、PSを  
溶出させる

加熱し、溶剤を  
乾燥させる

重量を測定する。  
ろ紙重量との  
差分を加味し、  
PS・ABS重量を  
算出する。



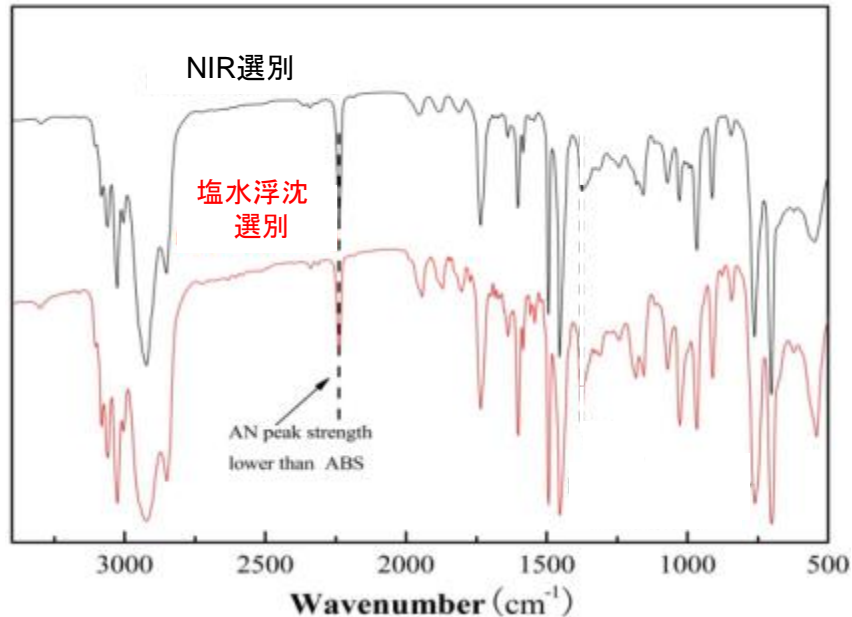
PS・ABS共に  
9割超の精度品を取得

# ABS活用の取り組み

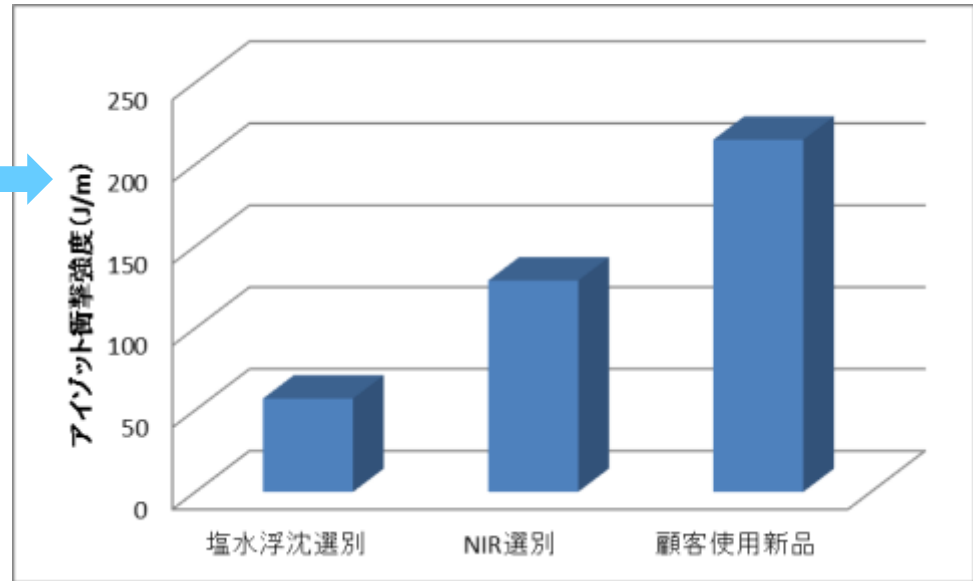
ターゲット: エアコンの非外観部品  
(AP社商品向け)



機械によるネジ打ちの際にかかる  
衝撃に耐える強度が求められる。



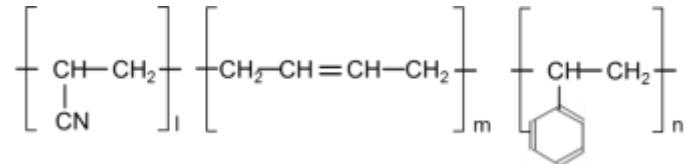
アクリロニトリルのピークがNIR選別は高い  
⇒不純物であるPSが減少し、ABSの純度が高いことを示す。



NIR選別で良化傾向も、顧客使用現行品に特性届かず。

↓  
ABSの分子構造は3成分から成るため、品種によって  
特性の振れ幅が広い。

↓  
使いこなしのためには不足性能をカバーできる材料を  
配合して使用する必要がある(開発途上)。



ABS分子構造

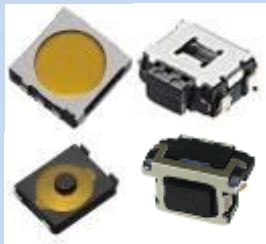
MIXプラ由来品の家電to家電のリサイクルは他にも課題が多く、材料開発が今後とも必要。

# PS活用の取り組み

ターゲット：  
電子部品リール  
(AIS社)

- ・外観などの要求が低い
- ・比較的、数量が出る

小型電子部品



→  
キャリア  
テープで  
巻きつけ

電子部品リール



出荷

顧客工場



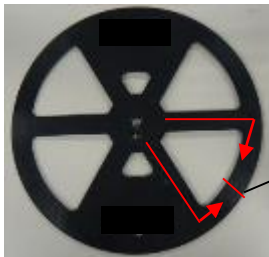
実装マシンに  
装着される

最終製品



当社で製造した電子部品は、キャリアテープに載せられ、リールに巻きつけた状態で梱包されて、顧客の工場に出荷される。

## 課題: ウェルド強度不足

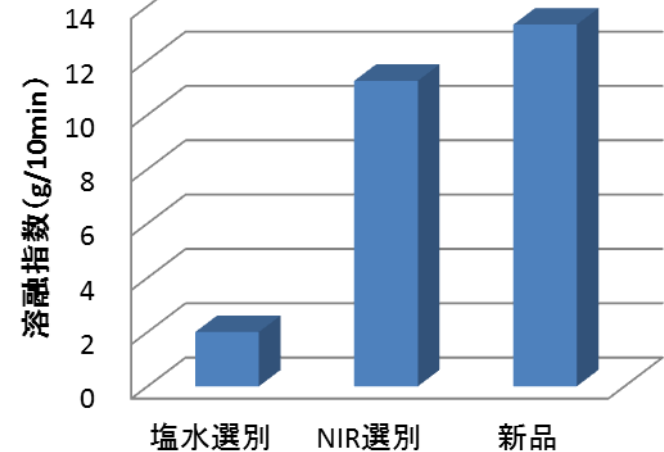


成形時の溶融樹脂  
の流れ

ウェルド



塩水選別PSではウェルド強度のみがNGであった。  
ウェルドは複数ゲートからの流れ込み合流界面。  
⇒この界面は強度が低いため強度検査が必要。



- ・塩水選別品は、選別精度が低く異物も多い上、残塩分の影響もあり、溶融指数が低かった。  
⇒ウェルドでの溶融樹脂の密着が悪く強度が劣った。
- ・NIR選別で新品同様の特性に近づいた。

# PS・ABS共通課題への取り組み

## 共通課題1: 異物

リール表面付着物

EDSスペクトラム

AlKa

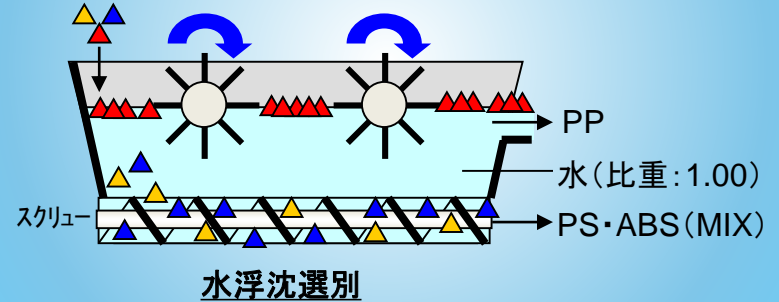


検出元素  
⇒ アルミニウム

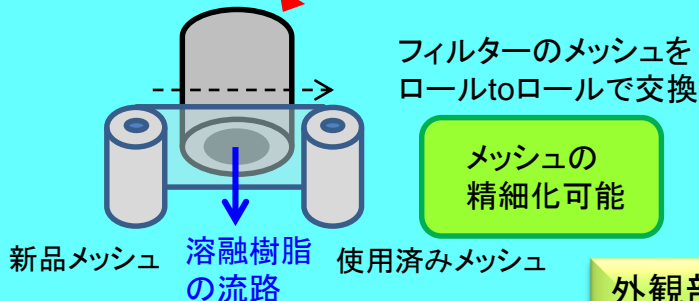
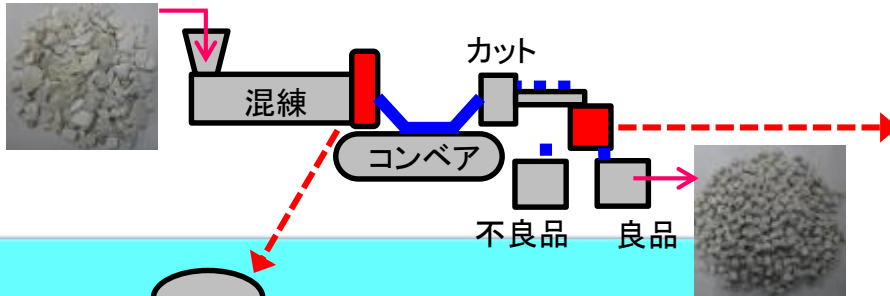
リール表面に  
アルミニウム片が  
確認された。

リールの機能面での  
問題は低いが、  
成形機を痛める  
恐れがある。

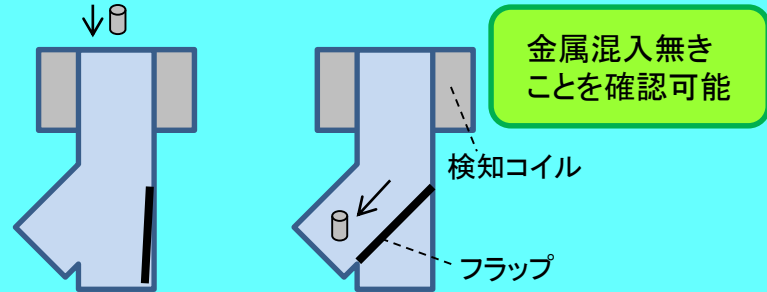
PPでは金属混入問題は起こらなかったが、  
PS・ABSは水浮沈で沈むプラスチックのため、  
比重の高い金属が混入しやすい。



## <金属異物対策後のペレタイズライン>



## 金属検知除去装置のシステム概要



検知コイルに金属入りのペレットが通過すると  
下部のフラップが閉じて排出口が変わる。

外観部品に使用可能レベルを目標に  
今後も異物除去技術の検討を続ける。

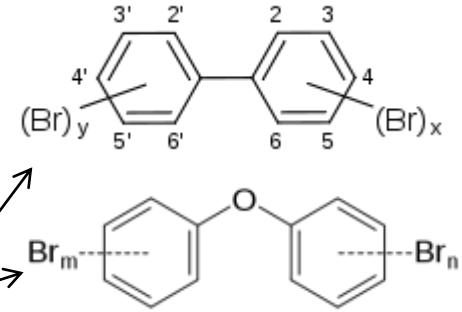
# PS・ABS共通課題への取り組み

## 共通課題2: 臭素含有量

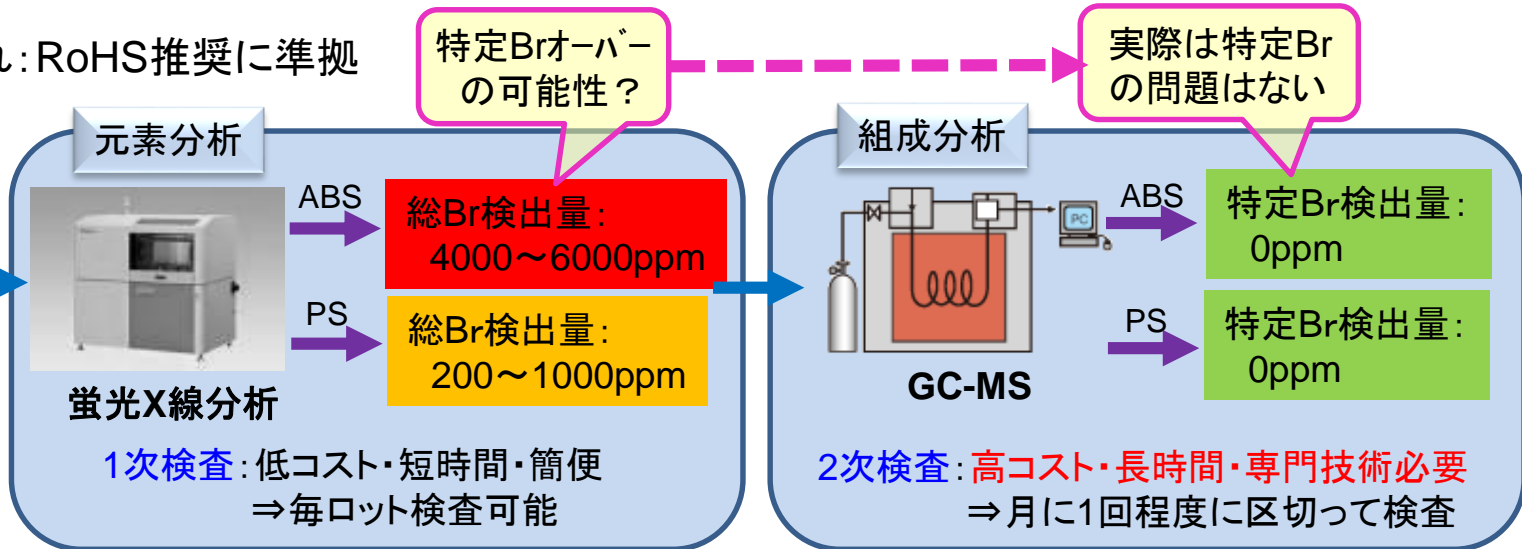
化学物質の電気製品への適用に関してはRoHS指令をクリアする必要がある。

RoHSを反映したAIS社独自の規制もある。

特定化学物質	規制内容
鉛	1000ppm以下
水銀	1000ppm以下
カドミウム	100ppm以下
六価クロム	1000ppm以下
PBB	1000ppm以下
PBDE	1000ppm以下



## 現状の検査の流れ: RoHS推奨に準拠



特に冷蔵庫の電源BOX用ABSには臭素系難燃剤(PBB、PBDEではない)が含まれており元素分析では検出されてしまう。

### <現在の取り組み>

- ・Brを除去する工法
- ・過剰な検査費用が掛からない特定臭素分析法

- (1) リサイクルPPをAIS社商品であるスピーカの材料に適用することに成功した。
- (2) リサイクルプラントのNIR選別導入により、リサイクルPS・ABSの物性が改善された。
- (3) 商品ごとに求められる特性があり、物性改質の配合技術が必要となる。
- (4) リサイクルPS・ABSについては異物・臭素含有量低減などの課題に取り組み中。