

## 家電リサイクルで回収した再生プラスチックを センサー用無線通信端末に初採用

亀井大輔\*  
Daisuke Kamei  
久津摩勇人†  
Hayato Kuzuma  
岩満 豊†  
Yutaka Iwamitsu

First Use of Post Consumer Recycled Plastic to Wireless  
Communication Edge, Gathered by Home Appliance Recycling Law

\*先端技術総合研究所(博士(工学))  
†コミュニケーション・ネットワーク製作所

### 要 旨

三菱電機は環境ビジョン2050<sup>(注1)</sup>で提起している資源循環の取組みでプラスチックの自己循環リサイクルを本格化させ、家電製品を中心に再生プラスチックの使用を進めている。しかしながら、ポリカーボネート/アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン(PC/ABS)については安定した耐久性と難燃性を持つ再生プラスチックを生成することが困難で、これまで採用に至らなかった<sup>(1)</sup>。

今回、該当プラスチックだけを回収する工程を構築し、長期間使用する製品に必要な強度寿命と難燃性を持つよう回収したプラスチックに改善を加えることで、センサー用無線通信端末に採用が可能になった(図1)。家電リサイクル由来の再生PC/ABSを製品に適用するのは当社初である。

今後、再生PC/ABSを適用する製品及び部材を増やすことで、サーキュラーエコノミーの構築に貢献する。

(注1) 三菱電機グループの長期環境経営ビジョン

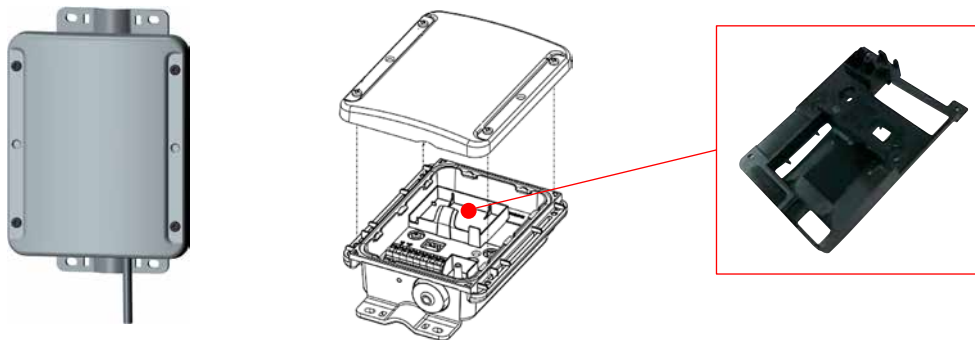


図1-センサー用無線通信端末と再生プラスチック適用部品

## 1. ま え が き

近年、社会的・経済的な問題からバージンプラスチックの価格上昇及び入手方法に影響が出ている。近い将来、環境負荷だけでなく製品の生産に影響が出ることも危惧し、この活動を開始した。

当社では、使用済み家電製品由来のポリプロピレン(PP)、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン(ABS)、ポリスチレン(PS)を高純度を選別し、家電製品等への適用を進めている。しかし、PC/ABSは回収品によって物性の劣化の程度や難燃剤等の特性が様々で、これまでは当社が目指す安定した耐久性と難燃性を満足できず、従来は当社で製品に適用されずにカスケードリサイクル<sup>(注2)</sup>されていた。

(注2) 低品位な製品へリサイクルされること

## 2. 家電リサイクルで回収したプラスチックの再生

回収したPC/ABSは初期強度については必要な値をほぼ満足していたが、今回適用する製品に必要な強度寿命や難燃性(UL94 V-0<sup>(注3)</sup>)について未達であることが分かった。回収したプラスチックの物性改善を目的として、添加物を加えて混練する処方を選定した。複数の高温高湿試験結果から想定使用環境での強度寿命を算出した結果、再生PC/ABSは回収PC/ABSと比較して強度寿命が3.7倍であり、この製品で想定される使用環境での強度寿命を満足することを確認した。また、再生PC/ABSは回収PC/ABSの複数の回収ロットでの物性を確認し、ばらつきを踏まえて難燃性を確保できることを確認した。回収したPC/ABSと再生PC/ABSの物性を図2に示す。

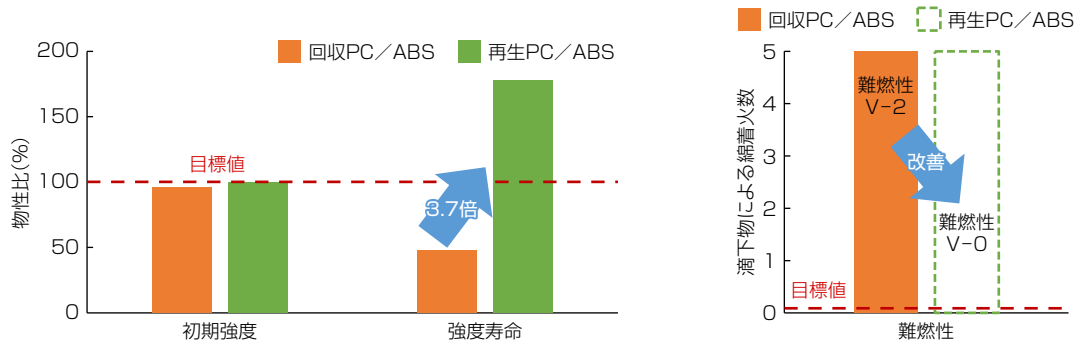


図2-回収PC/ABSと再生PC/ABSの物性比較

他の回収プラスチックの混入による物性のばらつき抑制や幅広い製品への適用を目指す上で、RoHS(Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment)規制物質の混入を防止するため、該当材だけを回収する工程を構築し、異種プラスチック混入率0.5%未満を実現した。この工程改善によってRoHS規制物質含有濃度を大幅に改善でき、安定して回収プラスチックを供給可能になった。工程改善前後での異種プラスチック混入率とRoHS規制物質含有濃度を図3に示す。

(注3) UL規格での難燃性の等級

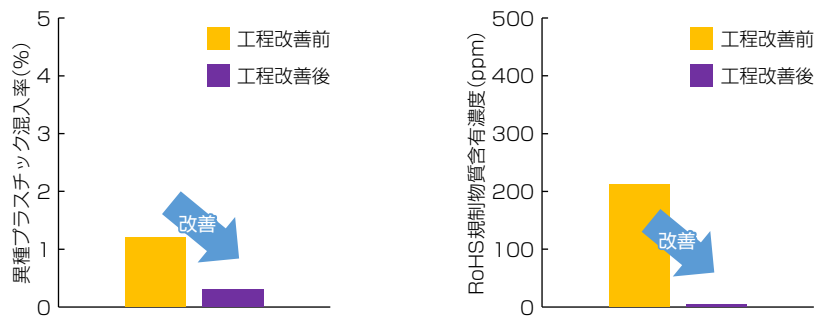


図3-工程改善前後での異種プラスチック混入率とRoHS規制物質含有濃度

### 3. む す び

再生PC/ABSを適用した部品のバージンプラスチック使用量を約70%削減し、CO<sub>2</sub>排出率を57%削減可能になった。また主原料になる回収プラスチックを国内で調達することによって、為替や国際情勢の影響を受けにくい持続的な素材の供給体制を構築した。

当初はリサイクル材ということもあり、意匠面での要求レベルが厳しくない内部部品への適用から開始した。今回の適用部品の複数回成形を経て、異物混入・シルバーストリーク<sup>(4)</sup>等の外観不良も発生しにくいことが分かって、現在、屋内有線通信端末の外装への適用に向けて製品評価中である。引き続き再生PC/ABSを適用する製品及び部材を増やしていき、サーキュラーエコノミーの構築に貢献する。

(注4) 樹脂から発生したガスが部品表面に銀色の模様となって現れる外観不良

### 参 考 文 献

- (1) 井関康人, ほか: 混合プラスチック高度選別技術の進展と自己循環リサイクルの拡大, 三菱電機技報, 94, No.7, 402~406 (2020)