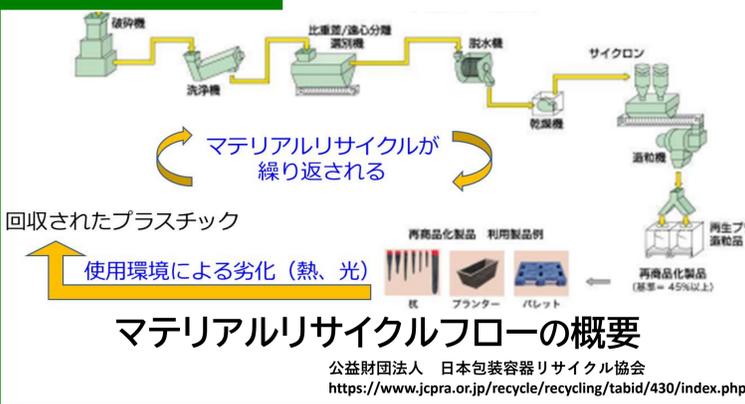


# ポリオレフィン樹脂のリサイクルが物性に及ぼす影響

三重県工業研究所 ○藪谷祐希, 森澤 諭, 村山正樹, 西川 孝

## 背景



## 課題: プラスチックの劣化

回収された廃プラスチックは、粉砕→洗浄→分別→押出混練という過程を経てマテリアルリサイクルされる。

マテリアルリサイクルされた再生プラスチックは、バージン材より物性が劣る → **プラスチックの劣化**や不純物の影響

## 目的

本研究では、包装容器プラスチックとして使用されるポリオレフィン樹脂の混合材料で模擬リサイクルプラスチックを作製し、リサイクル回数が力学・流動特性に与える影響及び劣化状態について評価を行った。

## 実験

- 使用材料:** ポリプロピレン(PP)とポリエチレン(PE)の混合物(1:1)
- 模擬リサイクルプラスチックの調製方法:** Fig.1に示すリサイクルフローの押出混練～ペレット造粒を繰り返すことで模擬リサイクルプラスチックを調製した。バージン材をリサイクル回数0回(R0)とし、これをリアクティブプロセッシング装置(TEX30 $\alpha$ -43BW-4V, 株式会社日本製鋼所)にて200 °Cで押出混練してできたペレットをリサイクル回数1回(R1)の試料とし、リサイクル3回(R3), 5回(R5), 8回(R8), 10回(R10)の試料を得た。
- 試験体の作製:** JIS K 7139:2009 多目的試験片A1に準拠したダンベル型の試験体を、射出成形機(EC100SX II, 芝浦機械株式会社)により金型に射出成形することにより作製した。
- 評価方法(力学・流動特性, 劣化評価):**
  - ・ダンベル型の試験体を用い、JIS規格に準拠した方法で、衝撃試験機を用いてシャルピー衝撃値を測定した。
  - ・メルトフローレート(MFR)値の測定は、JIS K7210-1:2014に準拠しメルトインデクサ(A-111A, 株式会社東洋精機)により行った。試験温度は230 °C, 荷重は2.16 kgとした。
  - ・熱重量分析装置(Thermo plus 8120:株式会社リガク製)を用い、熱的特性を評価した。測定条件は、試料重量:10 mg程度, 昇温速度:10 °C/min, 雰囲気ガス:Ar, ガス流量:200 mL/minとした。

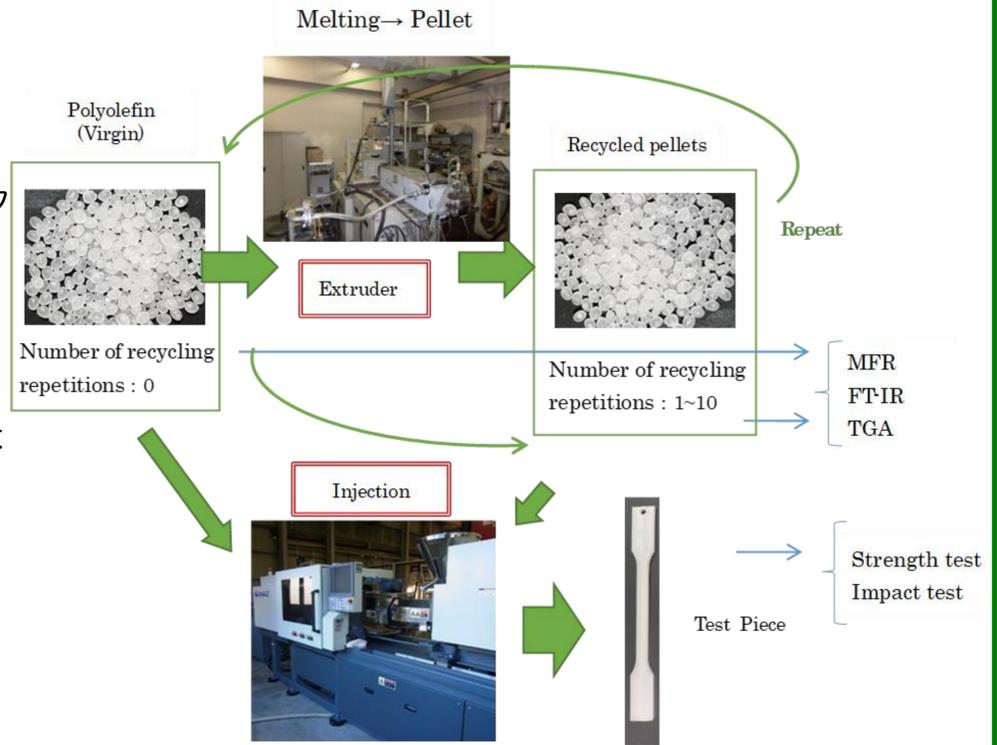


Fig.1 Experimental Flow of Recycling Process.

## 結果と考察

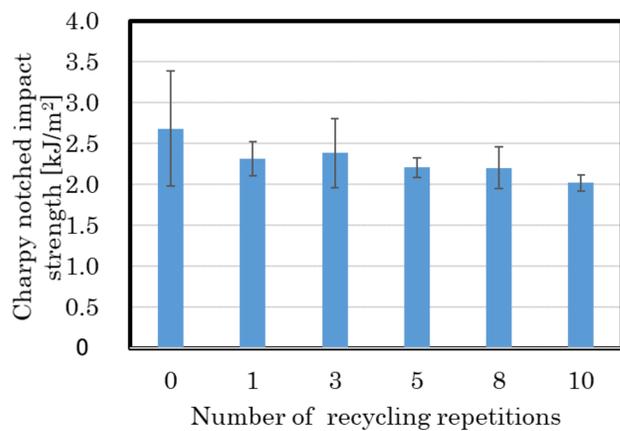


Fig.2 Charpy notched impact strength vs. Number of recycling repetitions. (The error bars represent SD, n=10)

シャルピー衝撃強さは、(R0)での 2.7 kJ/m<sup>2</sup> から、(R10)では2.0 kJ/m<sup>2</sup>になり、リサイクル数を重ねると低下する傾向がみられた。

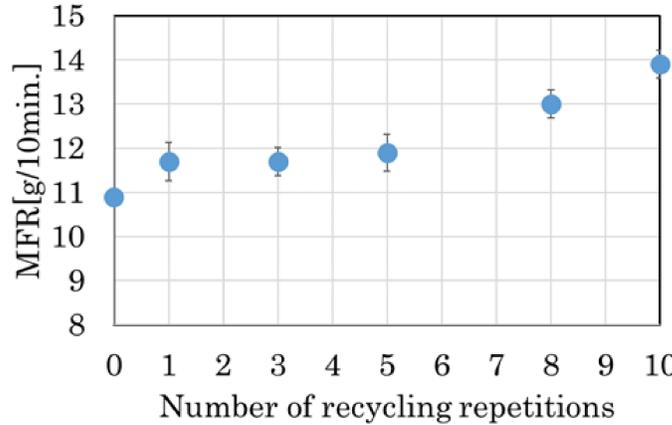


Fig.3 MFR vs. Number of recycling repetitions. (The error bars represent SD, n=10)

MFR値は、リサイクル回数 (R0)では、11 g/10 minであり、以降、リサイクル数を重ねる度に流動性が高くなっていき、(R10)で 14 g/10 minと (R0) に比べ約30%流動性が高くなった。

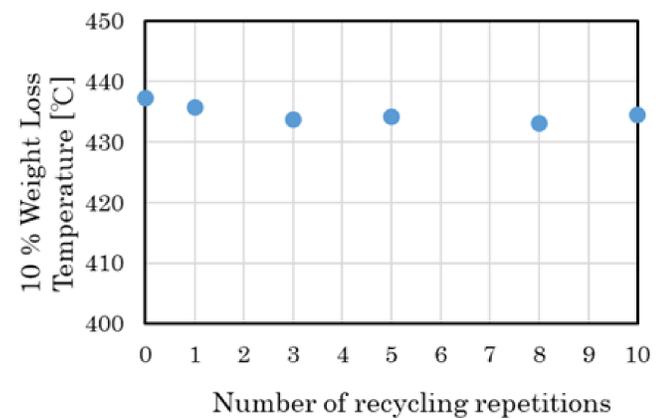


Fig.4 10% Weight Loss Temperature vs. Number of recycling repetitions.

TGA曲線から試料重量が10%減少した時の温度(10%重量減少温度)は、(R0)から(R10)までほとんど変化がなく大きな差を確認することはできなかった。

## まとめ

ポリオレフィン樹脂に対し、リサイクルの繰り返しが力学・流動特性に与える影響とTGA測定により劣化状態の評価を試みた結果以下の知見を得た。

- ・シャルピー衝撃強さは、バージン材と比較し、リサイクル回数の増加に伴い低下する傾向がみられた
- ・MFR値は、バージン材と比較し、リサイクル回数の増加に伴い増加した
- ・今回のリサイクル回数の範囲では押出混練前後において、TGA測定の結果に差はみられなかった