

# リサイクル材の分析

## ～リサイクルポリプロピレンの分析事例紹介～

自動車材のリサイクルを考えた場合、その使用量の半分以上を占めるポリプロピレンの再利用は必要不可欠である。一方、リサイクルPPを使用する場合、異物や組成の違いに起因し、想定通りの物性値が得られないことも多い。今回、グレードの異なるリサイクルPPの物性値低下要因について調べたので紹介する。

### 試料明細および物性評価結果

グレードの異なるポリプロピレン（PP）についてシャルピー衝撃試験および荷重たわみ温度測定を実施

| 試料              | 明細                      | MFR | シャルピー衝撃値              | 荷重たわみ温度 |
|-----------------|-------------------------|-----|-----------------------|---------|
| リファレンスPP（バージン）  | タルク・CBなし 自動車用ブロックPP     | 30  | 8.9 KJ/m <sup>2</sup> | 98 ℃    |
| リサイクルPP1（高グレード） | タルク・CBあり 自動車等の工程内リサイクル品 | 30  | 7.2 KJ/m <sup>2</sup> | 94 ℃    |
| リサイクルPP2（低グレード） | タルク・CBあり コスト重視の市場回収品    | 30  | 6.1 KJ/m <sup>2</sup> | 102 ℃   |

※MFR（メルトマスフローレート / Melt mass-flow rate）

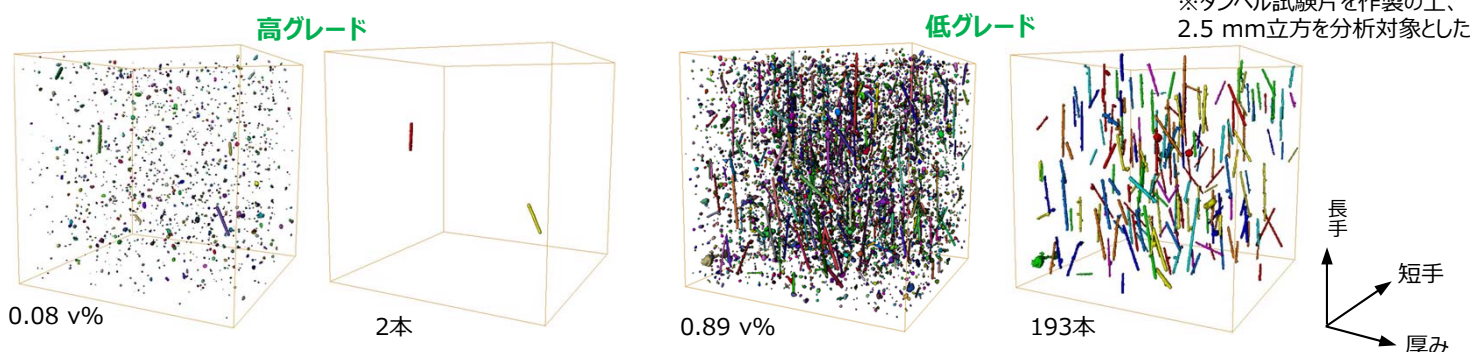
**シャルピー衝撃値**：グレードが低下するに伴い低下  
**荷重たわみ温度**：グレードとの相関はなし



バージン材とリサイクル材、また、リサイクル材間での物性値の違いに影響を与える因子について分析結果より考察を行う

### X線CT

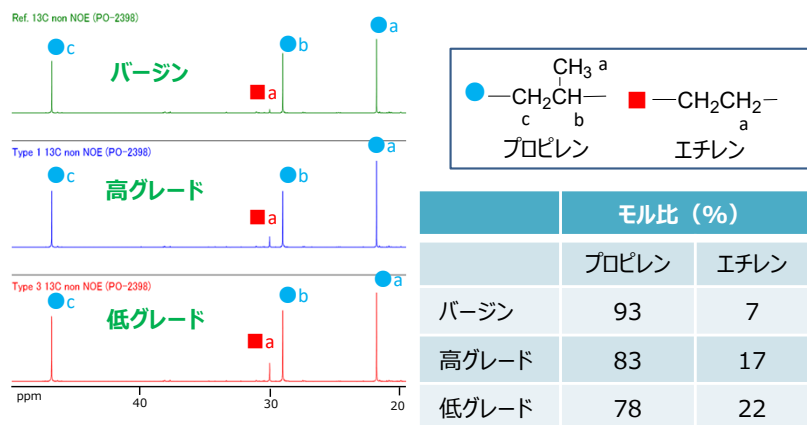
数μmΦ以上の無機物を3次元観察。また、長さ200 μm以上の繊維状無機物を抽出



- ✓高グレード品に比較し、低グレード品では、数μmΦ以上の無機物が多い
- ✓繊維状無機物に関しては、低グレード品で圧倒的に多く、長手方向に配向している

### <sup>13</sup>C NMR

エチレン骨格とプロピレン骨格の組成比を算出



- ✓リサイクル材でエチレン骨格存在量が多い
- ✓グレードが低いリサイクル品ほどエチレン骨格が多い

### 物性値への影響因子

#### シャルピー衝撃値

X線CTで観測された無機物やエチレン骨格が異物として作用し、強度低下に影響を与えたと推定

#### 荷重たわみ温度：

リサイクル材（高グレード品）で荷重たわみ温度が低下した要因は、より融点の低いポリエチレン（PE）が存在することに起因すると推定  
 低グレード品では、PEが存在する一方、繊維状無機物が存在する。この繊維状無機物が配向することによって、荷重たわみ温度が向上したと推定

※分子量（GPC）、添加剤（GC/MS）、ポリマー構造（IR等）、相分離構造（TEM）、破断面解析（OM, SEM等）も解析の上、最も影響が大きいと考えられる因子を記載