

題名	ASR回収プラスチックのアップグレードリサイクル技術研究		
実施者	福岡大学	期間	2021/4~2022/3

背景

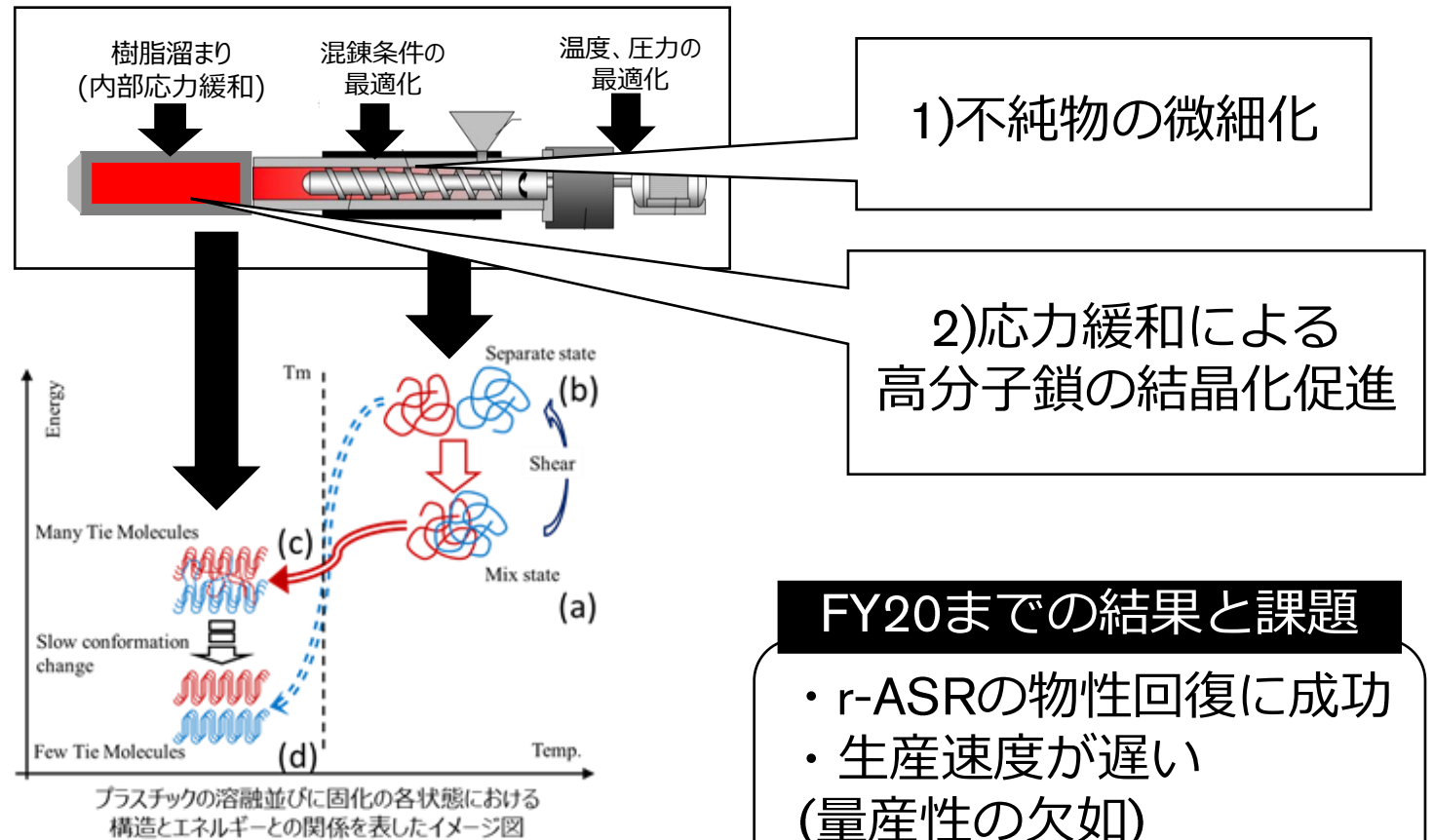
一般にマテリアルリサイクルの課題は材料の物性低下を招く。しかし、物性低下の原因として内部構造変異による物理劣化であり化学劣化ではないことが分かっている。リサイクルプラスチックは成型法の最適化によりASRはバージン並みの物性再生が可能である。メカニズムとしては以下の図のような仮説を立て、樹脂だまりをもつ押し出し機を設計した。鍵となる条件は 1)不純物が微細化されている事 2)高分子鎖を絡める事(結晶化促進)が必要である。1)、2)を最適化する事で、FY20までの成果として、r-ASRの物性の回復に成功した。

<物性回復メカニズム>

高分子の熔融状態ならびに固化状態での構造とエネルギー値との関係

- ・熔融状態において高分子は互いに分子相溶することでエネルギーが低下し、安定化する(a)
- ・この状態では分子間に絡み合いが多く存在し、そのまま冷却・固化されると、結晶間に多くのタイモレキュールのある状態となり、力の伝達性に優れた成形体となる(c)
- ・一方この熔融状態でせん断変形が加えられると、高分子鎖は互いに分離し、絡み合いの少ない状態となる(b)
- ・結晶構造は、実は絡み合いおよびそれから派生したタイモレキュールが少ないほうがエネルギー的に安定であるため、相分離状態から冷却・固化されると力の伝達性に劣る成形体となる(d)

リサイクルプラスチックは成形時に大きなせん断がかかっているために、基本的に(d)の状態であり、熔融時初期は(b)の状態である。樹脂溜まり部において熔融・静置条件を与えることで、(a)の状態を再生することにより、(c)的な構造が増し、力学特性が大きく向上したものと考えられる。



題名	ASR回収プラスチックのアップグレードリサイクル技術研究		
実施者	福岡大学	期間	2021/4~2022/3

結果

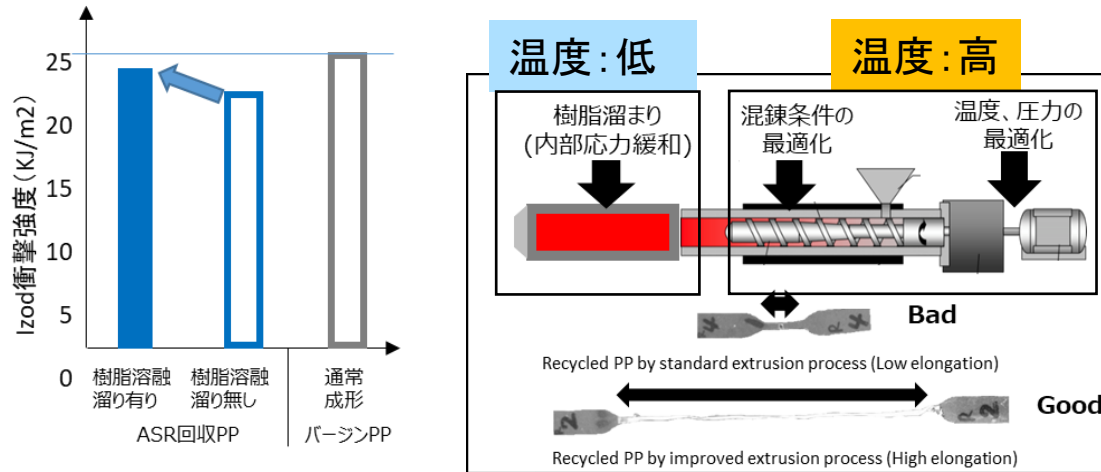
<取り組んだ課題>

①リサイクル料金低減 (ASRの削減、処理費低減等)

<目的>

ASR発生量削減を目的に、ASR回収プラスチック(PP)の物性改質技術を確立し、自動車用部品へのリサイクル材適用を拡大する。FY21は量産性を確保する為に量産に適した条件を見出す。

<生産速度の最適化> 生産条件を考慮した条件検討を行った。十分に量産可能であると考えられるフィード量で最適条件検討した。樹脂溜まり部の温度をスクルーのあるシリンダー部の温度よりも40~60℃低い設定とすることで、高吐出量においてもASRの物性を、破断伸びで約1.9倍、アイゾット衝撃強さで約1.3倍向上できることを見出した。PP(リサイクルPP)がv-PP(ヴァージンPP)並みに物性回復する事に成功した。さらに、ASRに含まれる顔料によって物性にばらつきがある事が明らかになった。



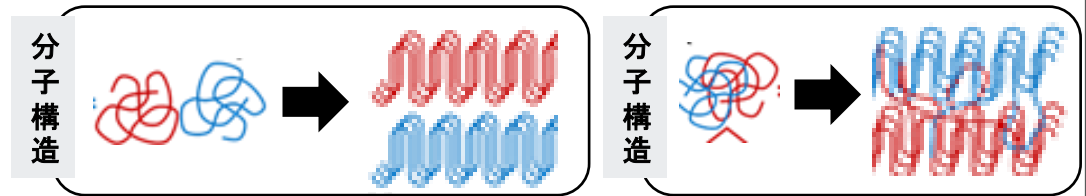
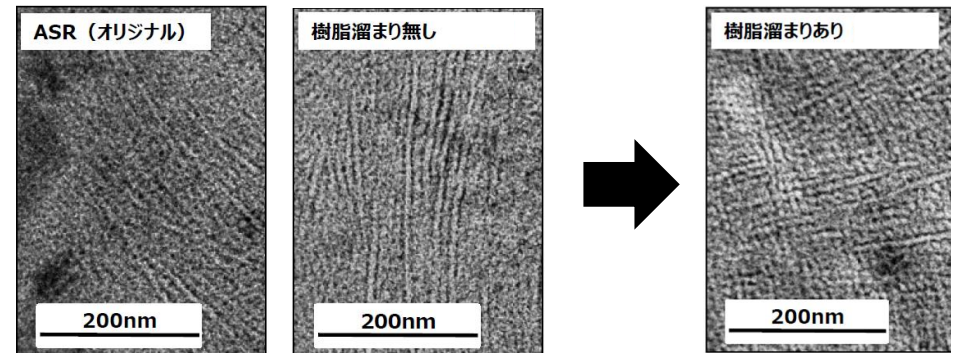
<取組体制>

福岡大学工学部 機能・構造マテリアル研究所
 教授・所長 八尾 滋、高山
 日産自動車材料技術部 美藤 洋平・森 直樹

結果

<TEMを用いた構造変化の構造観察>

ASR(オリジナル)とASR(溜まり無し)の筋状の構造が量産可能であると考えられるフィード量(前年比8倍)でも、樹脂溜まりを通すことでハッチ状の構造へと変異が確認された。



<22年度計画>

21年までに量産性を確保した生産条件を適用し、適用可能なASRの品質を見極める。また、それに伴う有効活用・経済性を見極める。ASRを高・中・低品質をリサイクル解体・選別作業ごとに定義し、パラメーターの最適化を行ったうえで用途と事業性を見極める。

