

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	2018/4~2019/3																
課題 <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） ☐ ②自動車の新素材、新技術採用へのリサイクル対応（軽量化、電動化等） <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 <課題> 物性回復のための樹脂だまりを持つ専用押し出し機によるASR回収プラスチックの物性回復効果の検証、および押し出しプロセス、条件の最適化と物理回復メカニズムの明確化 樹脂溜まり (内部応力緩和) スクルーデザイン最適化 温度、圧力の最適化 Bad Recycled PP by standard extrusion process (Low elongation) Good Recycled PP by improved extrusion process (High elongation) <取組体制> 福岡大学工学部 機能・構造マテリアル研究所所長 八尾滋 日産自動車材料技術部 服部直樹、端野直輝		結果 <樹脂だまりによる物性回復効果の検証> ASR回収PPを用い、ペレタイズ時の樹脂だまりの効果の検証を行った。樹脂だまり有りの場合、衝撃強度及び伸びに対する物性の向上が確認された。また、バージン材とも遜色ない物性レベルまで改質されることを確認した。 - 射出成型温度：210℃ - 樹脂溶融溜り条件（有りの場合） 温度：210℃ 滞留時間：30秒 <table border="1"> <caption>Izod衝撃強度 (KJ/m2)</caption> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>樹脂溶融溜り有り</th> <th>樹脂溶融溜り無し</th> <th>通常成形</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ASR回収PP</td> <td>~24</td> <td>~22</td> <td>~25</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <caption>引張破断伸び (mm)</caption> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>樹脂溶融溜り有り</th> <th>樹脂溶融溜り無し</th> <th>通常成形</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ASR回収PP</td> <td>~35</td> <td>~18</td> <td>~25</td> </tr> </tbody> </table> <今後の計画> 2019年度は、樹脂溜まりのサイズや混練速度の影響等、ASR回収PP材の物性回復効果を最適化するための詳細な検討を実施		材料	樹脂溶融溜り有り	樹脂溶融溜り無し	通常成形	ASR回収PP	~24	~22	~25	材料	樹脂溶融溜り有り	樹脂溶融溜り無し	通常成形	ASR回収PP	~35	~18	~25
材料	樹脂溶融溜り有り	樹脂溶融溜り無し	通常成形																
ASR回収PP	~24	~22	~25																
材料	樹脂溶融溜り有り	樹脂溶融溜り無し	通常成形																
ASR回収PP	~35	~18	~25																

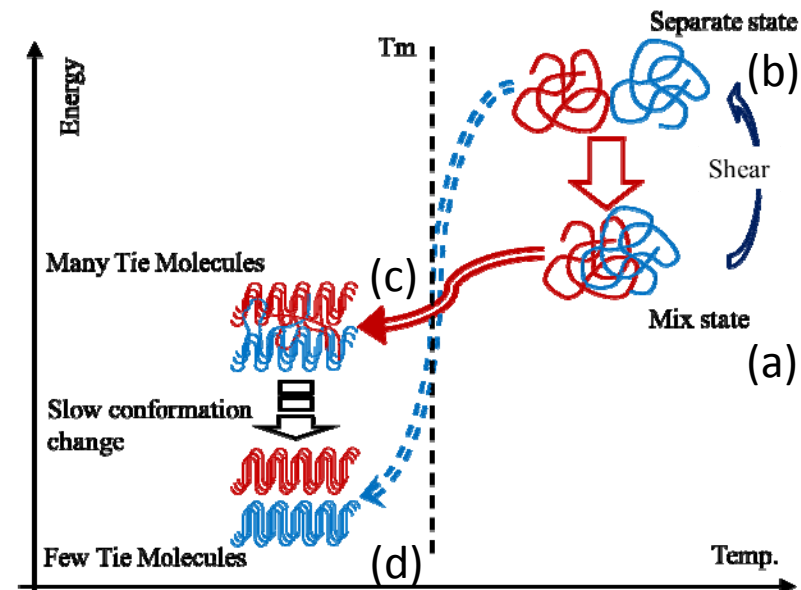
考察

<物性回復メカニズム>

高分子の溶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

- ・溶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)
- ・一方この溶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、溶融時初期は(b)の状態である。
樹脂溜まり部において溶融・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。



プラスチックの溶融並びに固化の各状態における構造とエネルギーとの関係を表したイメージ図