

TIRI 研究現場のいま 未来

都産技研では、市場や社会的ニーズのある技術課題をテーマとした研究を行っています。新しい事業や製品化の可能性を生み出すために、中小企業が持つ高い技術力とコラボレーションしながら、日々適進している研究現場の「今」と「未来」取材しました。



材料技術グループ
副主任研究員 山中 寿行

「鉱物系フィラー充填によるポリオレフィン材料の力学特性の向上」について

この研究は、株式会社未来樹脂、工学院大学、都産技研が共同で行った、リサイクルしたプラスチック材料を使って付加価値の高い製品への適用を目指した共同研究の一部です。

きっかけは、金属部品の輸送用トレーをつくれないうという(株)未来樹脂からの要望でした。それまで(株)未来樹脂では、工業用に使われていたプラスチックを粉砕してトレーをつくっていたのですが、もっと安価にできないかということで、廃棄プラスチックに着目したのです。

しかし、廃棄プラスチックの半数を占めるポリオレフィン※1は剛性が低いため変形しやすく、いわゆる薄肉製品には適用できませんでした。プラスチック材料の剛性を高めるためには、鉱物系フィラー※2を充填することが一般的です。ただし、フィラーは肉眼では粉状に見えますが、粒子状、板状、繊維状とさまざまな形をしていますので、最も剛性が高くなる形状と充填量を導き出す必要がありました。そこで、主となるポリオレフィン材料に対して、何種類かの鉱物系フィラーを混練※3し、分析・評価を行った結果、剛性効果とコストとの兼ね合いから、板状で、なおかつアスペクト比※4が高いものほど効果が高いことがわかりました。



廃棄用ポリオレフィンを使ったトレー

- ※1 ポリオレフィン材料：汎用プラスチックであるポリエチレンとポリプロピレンの総称
- ※2 鉱物系フィラー：無機系の充填材のことで、プラスチックの特性を高めたいときなどに充填する
- ※3 プラスチック材料にフィラーを混ぜること
- ※4 粒径を厚みで割った値

廃棄ポリオレフィン材の薄肉製品への活用拡大が期待

廃棄ポリオレフィン^{きぼく}は物性が低く、リサイクルは、擬木・パレットなどの厚肉製品にほぼ限られていましたが、廃棄ポリオレフィン材料に最適な鉱物系フィラーを選定し、適量添加で、剛性を高めることに成功しました。これにより、従来技術では難しかった薄肉製品への適用を低コストで行うことができました。

今回の研究成果は、金属部品の輸送用トレーとして実用化されていますが、そのほかにも、プラスチック成形加工業やプラスチックリサイクル業、プラスチック製品製造業などにも今後はアピールできると考えています。

廃棄プラスチックはゴミが混入するため、用途に限界がありましたが、近年は、プラスチックの選別や洗浄技術が高まったことにより、リサイクル材料の純度も上がっています。いかに製品として再利用するかが今後の可能性拡大の鍵となると考えています。

今後も企業や大学とともに、材料の開発を行いたい

研究自体は、すでに実用化という成果を得ましたが、今後さらにさまざまな薄肉製品への用途拡大を図るためには、製品に合わせた材料設計の検討と、成形加工技術が重要となってくるでしょう。研究成果をベースに、製品化の用途が拡大することを願っています。

今回の研究は、企業、大学、都産技研で共同し、プラスチック材料を研究し、製品化に至った点で成功例と言えると思います。今後もこうしたプラスチック材料開発を中小企業や大学の皆さまと行いたいと考えています。

設備紹介

混練・押出機

材料の配合設計に際してポリオレフィン材料と鉱物系フィラーを混練するために使用しました。依頼試験のほか、材料試作としてオーダーメイド開発支援でも対応しています。



混練・押出機と操作風景

仕様

- ・ラボプラストミル
(型式:4C150、モータ回転数:1~150rpm、最大トルク値:400N・m、樹脂温度:350℃)
- ・小型セグメントミキサー
(型式:KF15V、混練方式:噛合型同方向回転、チャンバ容量:約15cc、最大せん断速度:2,900 s-1)
- ・小型二軸セグメント押出機
(型式:2D15W、回転方向:噛合型同方向回転、スクリー径:16mm、L/D:17)