

高知県工業技術センターだより

2024 公設工業試験研究所等が主体的に 取り組む共同研究補助事業

▶モルホロジー制御によるプラスチック成型物の物性 制御技術の検討

低炭素化社会の実現に向け、プラスチック加工業者においては、製品の性能向上や品質安定化などにより、継続的な生産性向上・廃棄物削減の要求が高まっています。また、環境負荷の少ないプラスチック材料の開発も進んでおり、新規な材料であっても性能をコントロールする技術が必要です。

プラスチックの物性はそのモルホロジー（分子の集合状態）の影響を大きく受けるため、モルホロジー制御・解析技術の検討は県内の産業振興の観点から非常に有意義です。工業技術センターでは、高知県内のプラスチック成形加工業者やプラスチック製品を扱う企業において、技術開発や問題解決に広く活用できるプラスチックのモルホロジー制御技術や解析技術を確立する検討を行っています。



この共同研究は競輪の補助を受けて実施しました。

モルホロジー評価技術の検討

1. X線回折によるポリプロピレンの結晶状態の評価技術

プラスチックの中には冷却固化する際に結晶化する物がいくつかあります。代表的な物にはポリプロピレン（PP）があります。ポリプロピレンの結晶はその分子の集合状態により α 晶、 β 晶といった複数の結晶形態を取ることが知られており、結晶形態やその量により発現する物性が異なります。

結晶形態を調べるためには、一般的にX線回折法が使用されます。当センターにもX線回折装置はありましたが、これまではほとんど粉体試料の分析に使用されていました。ところがプラスチックを粉体にするのは困難である上、粉砕により結晶形態が変化する可能性もあることから、測定したい試料をそのままの形で分析することが必要になります。試料のセッティング方法やX線光学系の見直し、独自の測定補助治具の作成により、プラスチック試料の結晶形態を容易に分析することが可能になりました。

2. 顕微赤外分光法による微小プラスチック試料の結晶化度測定技術

結晶化度は結晶の量を表す指標です。プラスチック製品の中にはサイズが1mm以下の小さな領域が物性を左右する物もあり、このような試料に対して工技センターのX線回折装置による分析は適していません。そこで、普段は微小な異物の分析に使用しているフーリエ変換赤外分光計のオプションである赤外顕微鏡を用い、0.2mm程度の大きさのポリプロピレン成型品の結晶化度を分析する手法を確立し

ました。赤外顕微鏡による分析では試料が厚すぎると測定ができなくなるため、試料に応じて一定厚みに切断し、薄片試料を作成する必要があります。薄片試料を作るための試料固定方法や一定厚みにできる切削方法についても確立をしました。

3. 微小部粘弾性測定装置によるプラスチック成型品の物性分布測定

モルホロジーはプラスチック成型品の物性に影響しますが、実際の成型品のどこがどのような物性になっているのかという分布を調べることは難しいことが多いです。この度サンプルにプローブを押し当てただけでプラスチックの粘弾性（硬さ、柔らかさと関係がある物性）を調べることができる微小部粘弾性測定装置（図1）を導入し、物性測定に役立てています。

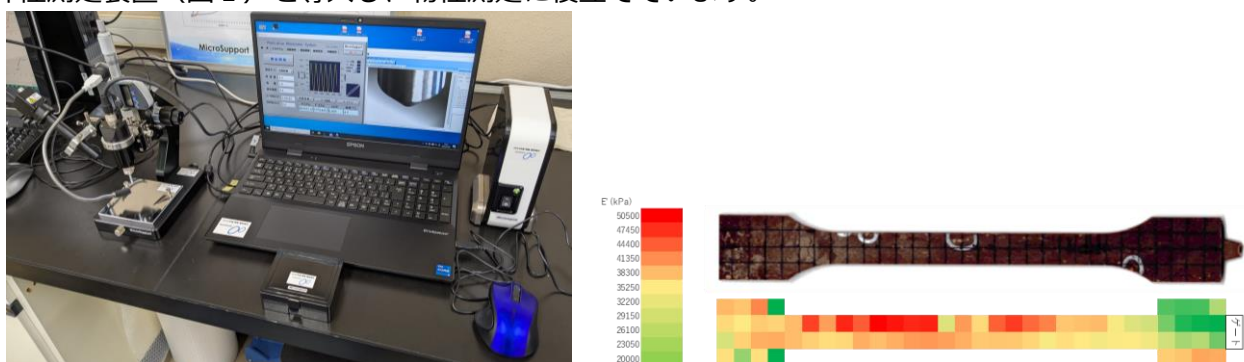


図1 左：微小部粘弾性測定装置（マイクロサポート製 レオスタイラス）、
右：セルロース含有PP射出成形品の貯蔵弾性率分布像

モルホロジー制御による物性制御の実用化

確立したモルホロジー評価技術を用い、県内企業へ下記のような支援を行いました。

- ・県内企業のある製品は、物性の安定性とモルホロジーの間に関係が見られ、モルホロジーを制御するために必要なプロセス改良方針が明らかになりました。
- ・別の県内企業では、新規に開発している素材の物性とモルホロジーの関係性がこれまで分かっていませんでしたが、今回の検討で確立した評価技術を適用することでこの関係性が明らかになり、素材の製造条件検討や原料選定に関する新たな視点を提供することができました。

▶ 試験設備導入のお知らせ（資源環境課）



競輪の補助を受けて導入しました。

当センターは、公益財団法人 JKA による機械振興補助事業を利用し、研究設備の拡充を行っています。今回は、新たに導入した「微小部粘弾性測定装置」をご紹介します。

微小部粘弾性測定装置では、振幅が数マイクロメートルの振動を試料に与え、その際に発生する力を検出し、試料の粘弾性を評価する装置です。一般的な粘弾性測定装置と異なり、1mm以下の小さな試料や薄い膜の測定も可能です。

試料と接触するプローブは直径 0.1mm、1mm、5mm の三種類を用意しています。目的に応じて取

り替えて使用します。

塗料や接着剤の乾燥・硬化過程の観察、製品中の粘弾性分布測定、製品中の微小異物の分析などにご利用いただけます。

詳細は、工業技術センター資源環境課（088-846-1651）まで、お問い合わせください。

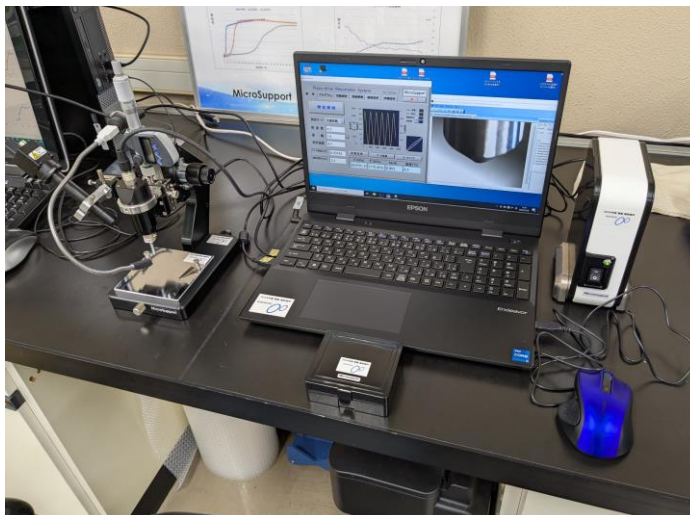
<微小部粘弾性測定装置の主な仕様>

メーカー：

株式会社マイクロサポート

型式：レオスタイルス RST-1

- ・ 駆動方式： piezo素子アクチュエータ
- ・ 駆動力： 600 N
- ・ 加振振幅： 1～6 μ m、加振周波数： 3.5～5.5 Hz
- ・ 測定モード： 圧縮のみ
- ・ 測定可能な値： 貯蔵弾性率、損失弾性、 $\tan\delta$
- ・ 経時変化測定可能
- ・ サイドビューユニット付き



お気軽にお問い合わせください。

088-846-1111

受付時間 平日 8:30 ~ 17:15



高知県工業技術センター
Kochi Prefectural Industrial Technology Center

