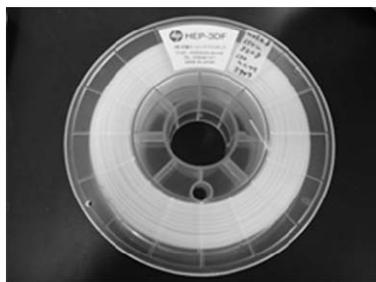


セルロースナノファイバー(CNF)複合化プラスチック材料の開発

＜3D プリンター用高性能樹脂フィラメントの開発＞

CNF/PP 複合材料(CNF:5%)では、弾性率は40%程度向上し、強度や熱変形温度、線膨張係数も改善されました。また、市販3Dプリンターによる造形も可能です。



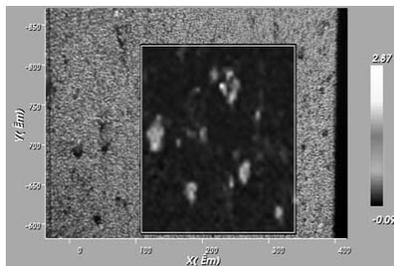
試作した3Dプリンター用フィラメント



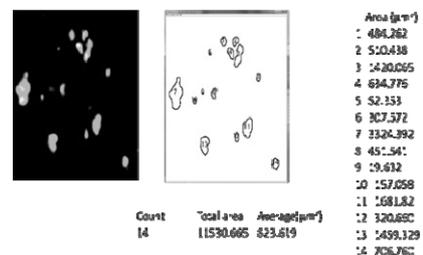
3Dプリンターによる成形品

＜イメージングラマン分光分析によるCNF分散状態の評価＞

CNFとPPのピーク強度比を基に2D画像を描写し、樹脂中の凝集物を可視化することができました。さらに、画像の統計処理により、CNF凝集物の個数、サイズ等の統計情報を取得することができました。



イメージングラマンによる2D画像



2D画像の統計処理の結果

＜今後の展開＞

軽量・高強度で寸法安定性に優れる特性を活かし、自動車部品等への展開が期待されています。また、CNFをより微細に分散させて、複合材料の特性を向上させることを試みています。

目次

研究紹介

- セルロースナノファイバー複合化プラスチック材料の開発… 2
- マイクロテクスチャを有するダイヤモンド工具の開発… 3
- 軟式野球用バットの反発性に関する研究… 4
- 防虫ナノファイバーシートの開発… 5
- コイン精米機の静粛化に関する研究… 6

技術レポート

- 電波暗室と関連EMC試験設備について… 7
- X線回折装置について… 8

国際会議レポート

- FFW2017に参加して… 9
- InterPACK2017に参加して… 10

特許紹介

- 蓋接合、流路への機能分子固定が容易なマイクロ流体チップ… 11
- マイクロ流路チップを用いた簡便に使えるマイクロリアクタ… 11

トピックス

- 梶山地方創生担当大臣視察… 12
- テクノシンポジウム2017報告… 12

セルロースナノファイバー複合化プラスチック材料の開発

企画管理部 産学官連携推進担当 副主幹研究員 水野 渡

1. はじめに

セルロースナノファイバー（CNF）は、植物繊維を細く解繊した環境調和型の強化材で、比重が鋼鉄の1/5で、強度が鉄鋼の5倍以上と軽くて強く、熱膨張も石英ガラスと同等とされています。工業技術センターでは、県内企業と共同で、樹脂にCNFを複合化することで、高強度、高剛性、耐熱性、低熱膨張な複合材料を開発することを検討しています。ここでは、県内企業と共同で行った「3Dプリンター用高性能樹脂フィラメントの開発」と「イメージングラマン分光分析によるCNF分散状態の評価」について紹介します。なお、今号の表紙でも紹介していますのでご覧ください。

2. 3Dプリンター用高性能樹脂フィラメントの開発

2軸押出機によりポリプロピレン（PP）とCNFの複合材料を作製しました。なお、CNF配合割合は5%としました。射出成形試験片で物性を評価したところ、CNFの複合化により引張、曲げ弾性率は40%程度まで大きく向上しました。強度も向上しましたが、伸びや最大点変位は低下しました。また、熱変形温度と線膨張係数も値が向上し、CNFの補強効果を確認することができました。この材料で3Dプリンター用フィラメントを製造し、市販3Dプリンターで成形を行ったところ、十分に成形ができました（図1、表紙上段参照）。しかし、ノズルのつまりが起きて長時間の安定した成形ができない場合があり、CNFの高い性能を活かすために、CNFの分散性を向上させることが課題となっています。

3. イメージングラマン分光分析によるCNF分散状態の評価

PP中のCNFの分散状態を評価する手法として、イメージングラマン分光分析の有効性について検討しました。CNF複合化PP（CNF配合割合5%）の射出成形試験片の中央部の断面をマイクロトームで作製して測定しました（図2、図3）。PPとCNFのそれぞれに特徴的なラマン散乱ピークとして、PPの808 cm^{-1} ピーク、CNFの1094 cm^{-1} ピークを選び、それらの強度比から2D画像を描写したところ、CNFの存在量の多い箇所を可視化することができました。さらに、画像統計処理ソフトを用いて、この画像を解析したところ、CNF凝集塊の個数、サイズ等の統計情報を取得することもできました（表紙下段参照）。今後、この手法により開発を進め、凝集物を低減することで複合材料の更なる物性向上が期待されます。



図1 複雑な形状の成形品の試作



図2 イメージングラマン分光分析装置

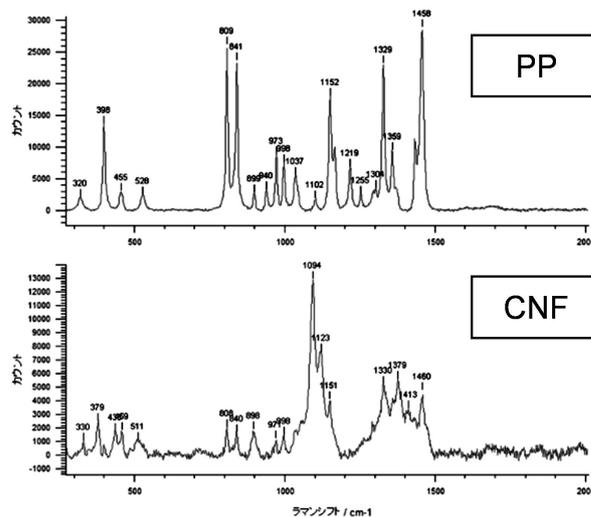


図3 複合材料中のPPとCNFのラマンスペクトル

4. おわりに

CNF複合材料は、軽量・高強度で寸法安定性に優れた特性を生かし、自動車部品等への展開が期待されています。また、さらに高性能な材料とするために、CNFをより微細に分散させる手法を検討しています。