

セルロースナノファイバーを配合した新規プラスチック材料の開発

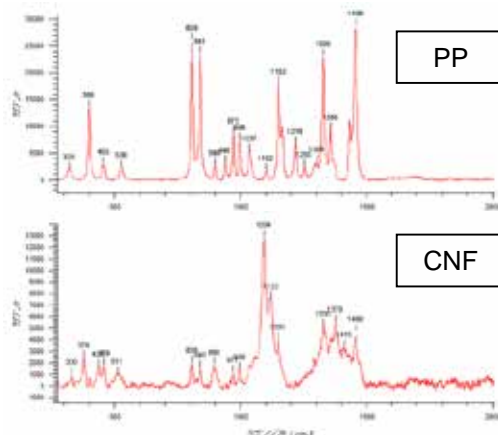
- イメージングラマン分光分析によるCNF分散状態の評価 -

産学官連携推進担当

セルロースナノファイバー(CNF)は、比重が鋼鉄の1/5程度ですが、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に小さく、プラスチックの強化材として注目されています。工業技術センターでは、中越パルプ工業と共同で熱可塑性樹脂(PP)とCNFを複合化した軽量高強度プラスチック材料の開発と実用化のための材料評価を行いました。

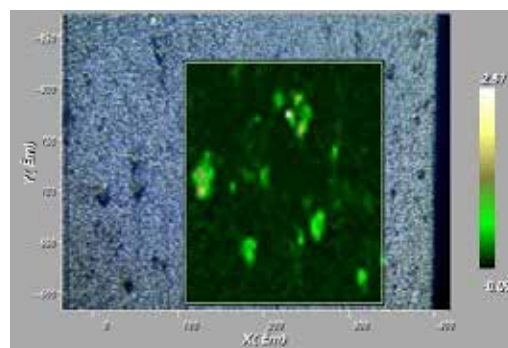
PP中のCNFの分散状態を評価する手法として、イメージングラマン分光分析の有効性について検討しました。PPとCNFとのラマンスペクトルからそれぞれの特徴的な散乱ピークとしてPPの808 cm^{-1} ピーク、CNFの1094 cm^{-1} ピークを選定し、それらの強度比を基に2D画像を描写しました。図中ではCNFの存在する箇所がその量に合わせて緑から黄色で示され、樹脂中の凝集物を可視化することができました。さらに、画像統計処理ソフトを用いて解析したところ、CNF凝集物の個数、サイズ等の統計情報を取得することができました。

今後、この手法により分散状態を詳細に評価しながら凝集物を低減することで、材料の更なる物性向上が期待されます。



ラマンスペクトル

上段にはPP、下段には樹脂中のCNFのラマンスペクトルをそれぞれ示しました。



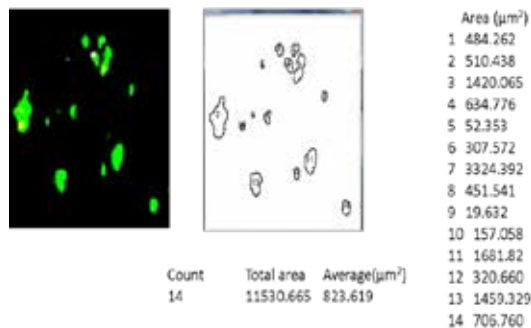
イメージングラマンによる2D画像

画像中の緑色の部分はCNFを示しています。材料中のCNFの凝集物がはっきり見えるようになりました。



メーカー名 : レニショー株式会社
 形式 : inVia™ Qontor™
 励起レーザー波長 : 532 nm, 785 nm
 測定波数範囲 : 100 ~ 4000 cm^{-1}
 波数分解能 : 1 cm^{-1}
 空間分解能 : 1 μm 以下

イメージングラマン分光分析装置



2D画像の統計処理の結果

2D画像中のCNF部分を抽出してその面積や個数を数えました。材料ごとの特徴を求めることができます。