

テラヘルツ波による CNF 分散性の非破壊評価

[背景・目的]

自動車や家電等の部品メーカーでは、樹脂の使用量低減やバイオマス素材の利活用に関する取組が進められています。例えば、樹脂の物性補強を目的として、セルロースナノファイバー (CNF) 等のセルロース繊維を配合する取組が行われています。しかし、複合材の品質を左右する、繊維の分散性を非破壊で測定することは容易ではありません。そこで、分光分析や非破壊検査等への適用が期待されているテラヘルツ (THz) 波を利用し、2つの CNF 樹脂複合材の分散性の違いを非破壊で推定することを試みました。

[研究成果]

これまでの研究では、THz 波により CNF 複合材中の CNF 濃度を高精度で定量できることがわかっています*。この技術を用い、組成が同一で製法の異なる2つの CNF 樹脂複合材試料の THz 波光学特性を計測しました。

赤外分光イメージング測定では、2つの試料の CNF 分散性が異なることが確認されました (図1)。同試料について、異なる測定箇所6点の THz 波吸収係数を計測し、その CV 値を算出しました。赤外分光イメージングで明らかになった、分散性の良い試料は、悪い試料と比較し、THz 波の測定周波数帯において CV 値が低く推移しており、分散性の違いが明確に区別できていることがわかります (図2)。このことは、THz 波が CNF 分散性評価に利用できる可能性を示しています。

※A. Nakanishi, N. Kanno, and H. Satozono, Sci. Rep. 12, 19284 (2022).

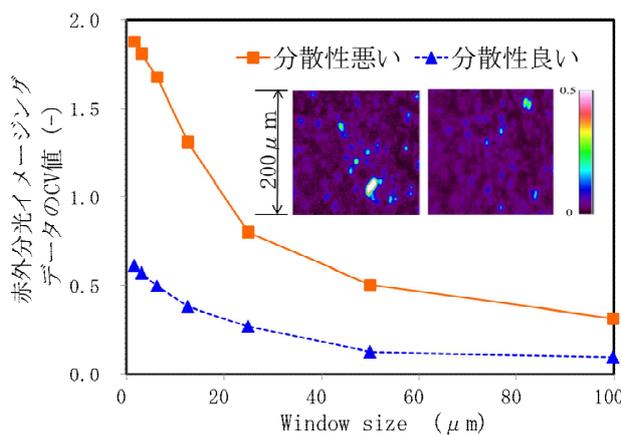


図1 赤外分光イメージングによる CNF 分散性の比較

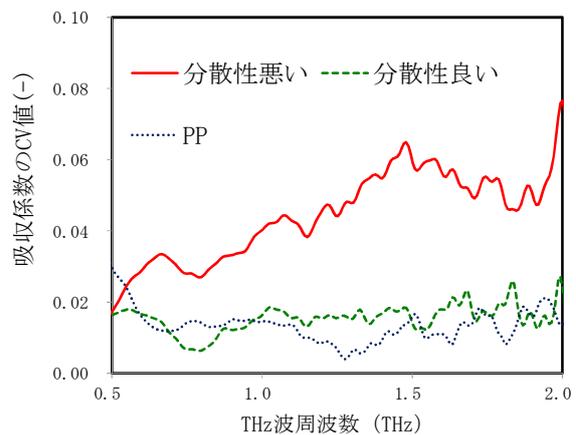


図2 THz 波による CNF 分散性の比較

[研究成果の普及・技術移転の計画]

今後は、より実使用に即した THz 波による非破壊・非接触検査を可能とするため、樹脂試料の適用範囲を広げ、開発に取り組む予定です。