

【技術資料】 セルロースナノファイバー複合化ポリマーの分散状態観察 (AFM、TEM)

【概要】

セルロースナノファイバー（以降、CNF）を複合化したポリマー材料は、ポリマー単体に比べ機械強度が大幅に向上することから、近年、実用化へ向けた開発検討が広く行われています。

機械強度の向上効果は、CNF 添加量の他に、CNF の分散状態によっても強く影響されることが知られており、各種顕微鏡を用いた CNF の分散状態観察は、材料開発における重要な評価技術となっています。

弊社では以下に示す3つの要素技術を組み合わせることにより、粗大な CNF 凝集物（数十 μm オーダー）から、CNF 単繊維（数十 nm オーダー）まで、様々な形態を取り得る CNF 複合化材料の観察が可能です。

CNF 観察に必要な要素技術	
①切削技術	（観察断面または超薄片の調製）
②染色技術	（TEM 観察におけるコントラストの付与）
③観察技術	（AFM、TEM を用いた拡大観察）

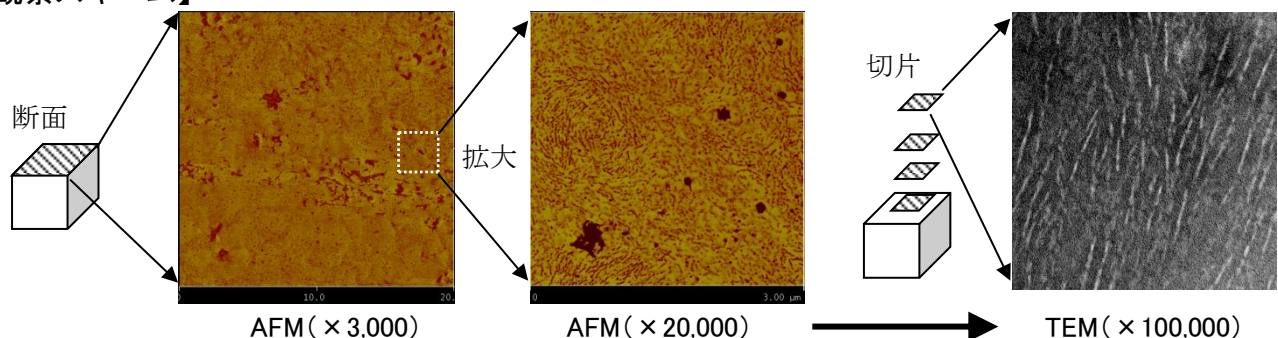
【試料】

機械開繊によりナノ化した CNF を混合したエラストマー材料

【観察手法および取得情報】

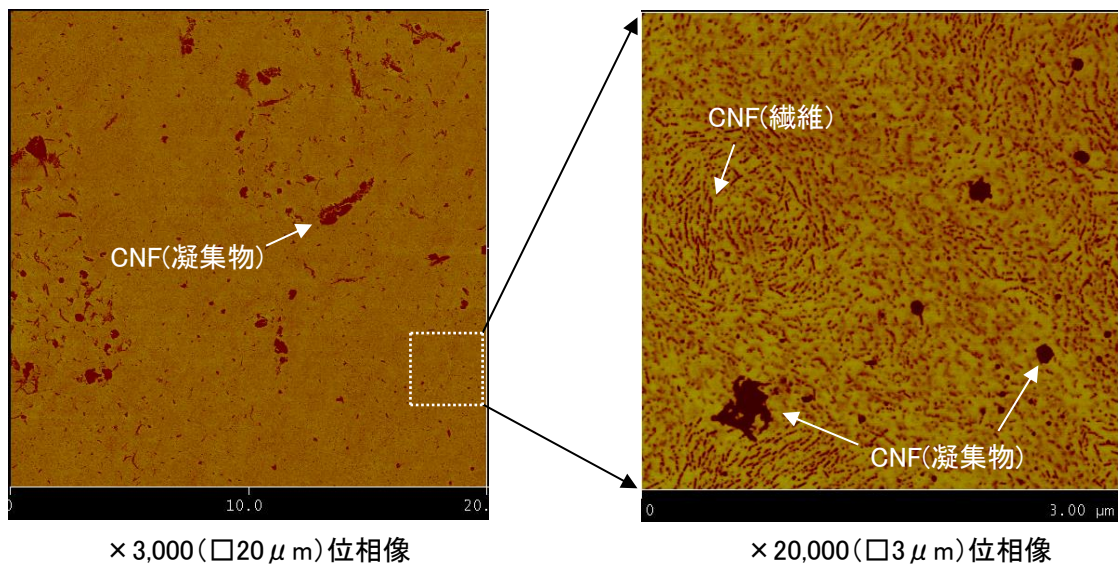
	AFM(原子間力顕微鏡)	TEM(透過型電子顕微鏡)
前処理	ミクロトームによる断面作製	・ミクロトームによる超薄切片作製 ・電子線染色によるコントラスト付与
観察条件	タッピングモード(位相像取得)	透過モード(明視野像取得)
取得情報	・CNF凝集状態 ・CNF繊維配向	・CNF繊維サイズ(幅、長さ) ・CNFの詳細構造

【観察スキーム】



【AFM 観察(CNF 分散性評価)】

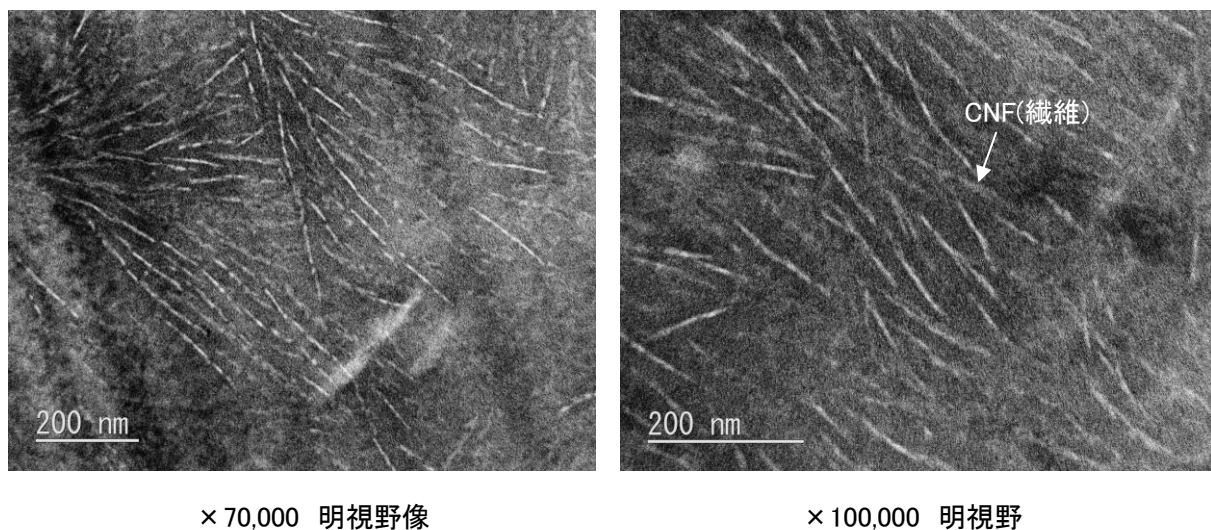
AFMを用いた観察(数千倍～50,000倍)により、CNF凝集物の発生状況を可視化でき、CNF繊維配向の分散性評価が可能です。



【TEM 観察(CNF 形態観察)】

TEMでは、超薄切片に電子線染色を施すことではじめて、CNFが可視化されます。

当社は、基材(ポリマーやエラストマー)との組み合わせに即した染色条件を選択することで、様々なCNF複合化材料の観察に対応可能です。これにより、CNF繊維サイズ(幅、深さ)や、繊維の枝分かれ等の詳細な構造評価が行えます(倍率:数万～十数万倍)。



適用分野：自動車材料、高分子材料、家電製品、包装材料、建材

キーワード：セルロースナノファイバー、CNF、TEM、AFM、SPM、CNF複合化材料、分散構造、モルフォロジー