

■キーワード

X線CT 高分子材料 複合材料 構造解析 3次元画像

X線CTによる高分子試料の3次元構造解析
高コントラストX線CTの利用で試料を選びません

■研究の概要

X線CTは被写体の内部を含む3次元画像を得る非破壊検査方法の一つです。近年、X線CTの空間分解能の向上は目覚ましく、顕微鏡の一種として使える程度になりました。従来、高分子試料はX線に対して透明で、X線CTには向かないと考えられていましたが、我々は高分子試料に最適な高コントラストX線CTの開発に成功しました。染色等の前処理を必要とせず、3ミクロンの空間分解能を達成しています。

大変簡便な測定で、固体試料であれば、1時間以内に3次元画像が得られます。具体的には、観察に適するように試料を切り出し、測定ホルダにマウントするまで10分以内、撮影に30分、再構成処理に10分程度というスケジュールになります。

■研究・技術のプロセス／研究事例

例えば、ポリスチレンとナイロン6といった普通の高分子同士を区別して観察することができます。目安としては、モノマー単位に含まれる酸素や窒素の数が違えば、コントラストを得ることができます。この特徴を利用することで、ポリマーブレンドの相分離構造を観察することができます(図1)。

高分子に繊維やセラミックスを添加した高分子複合材料においては、添加物の空間的な分散状態を観察することができます(図2)。

添加物としては、ガラス繊維・アルミナ粒子はもちろん、カーボン繊維やセルロース繊維も観察対象となります。

試料の素性(密度・構成元素)から、計算にてX線CTでのコントラストを予測することができます。X線CTの適用の可否を事前に知ることができますので、実験計画も簡単に立てることができます。

■セールスポイント

とても簡単な測定です。試料の受け取りから1時間以内で3次元画像が得られます。高分子材料だけでなく、電子部品でも威力を発揮します。

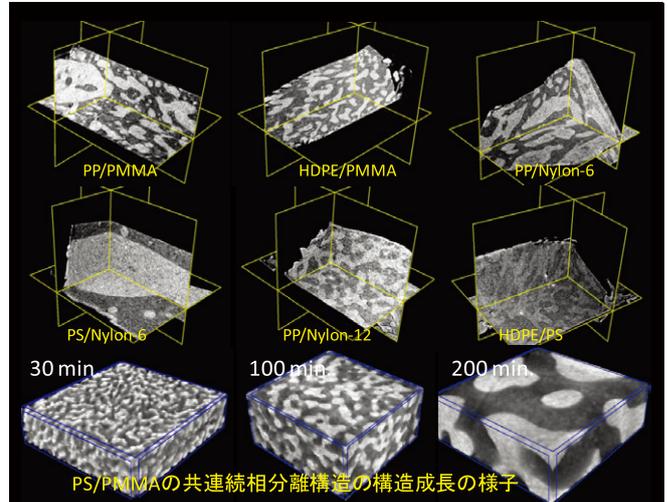


図1. 種々の高分子ブレンドの観察例

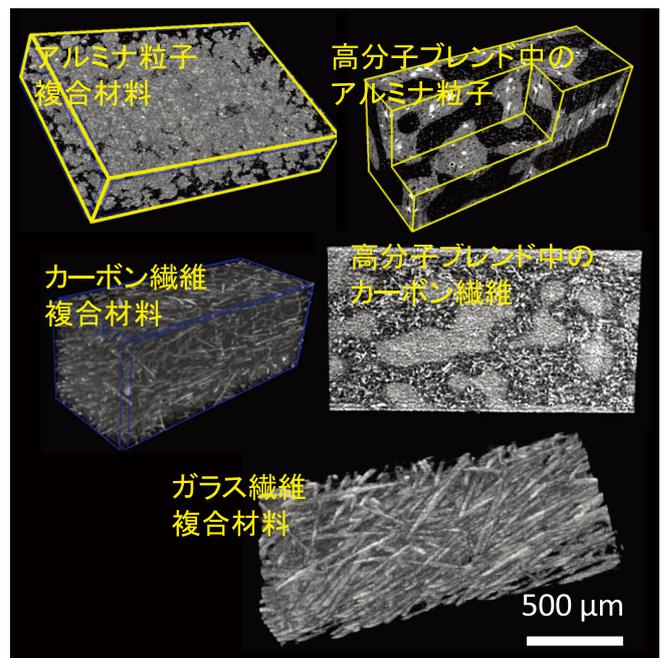


図2. 種々の高分子複合材料の観察例