



BL8S2 における CFRP の X 線 CT 測定について

吉田 陽子、村瀬 晴紀、杉本 貴紀
あいち産業科学技術総合センター

キーワード：X 線 CT、白色 X 線、CFRP

1. 背景と研究目的

あいち産業科学技術総合センターでは、実験室系の X 線 CT 装置を保有しており、通常、1 測定あたり数時間かけて測定を行っている。一方、あいちシンクロトロン光センター BL8S2 は、光源の輝度が高いため、測定に必要な時間が短く、迅速な X 線 CT 測定が可能とされている。そこで、研究で扱っている CFRP について、1 測定に掛かる時間、空間分解能、画像コントラストを確認することを目的として、X 線 CT 測定を行った。

2. 実験内容

炭素繊維を分散したペレット状の熱可塑性樹脂を試料とした。X 線 CT の測定条件は、白色 X 線、公称 10 倍（視野サイズ：1.3 mm×1.3 mm）、試料を 360 度回転させ、0.1 度ピッチで透過像を取得した（1 透過像あたりの露光時間：20 msec）。再構成には TomoPy を用い、アルゴリズムは GridRec で行った。再構成した画像のボクセルサイズは、0.65 μm であった。

3. 結果および考察

得られた X 線 CT 断層像（16bit）2048 枚のうち 1 枚を図 1 に示す。BL8S2 で取得した X 線 CT 断層像で、CFRP 中の繊維径が 10 μm にも満たない炭素繊維が一本ずつ確認できており、炭素繊維の解析が十分可能な空間分解能であることを確認した。BL8S2 では、公称 5 倍でもボクセルサイズが 1.3 μm であり、広範囲（視野サイズ：2.6 mm×2.6 mm）の炭素繊維の解析が十分可能であると考えられる。次に、X 線 CT 3 次元像 2048 枚のコントラストのヒストグラムを図 2 に示す。ヒストグラムには右側が炭素繊維、左側が樹脂+空隙の 2 つのピークが見られた。密度差が少ない試料にも関わらず、高コントラストの断層像が得られた。

X 線 CT の測定自体は 20 分程度であったが、汎用機器ではないために、試料の位置調整は手動である。そのため、特に高倍率での測定では、試料中心の位置決めや、測定箇所の設定などの微調整に時間を要した。より短時間で調整や測定箇所の設定を行うためには、試料のセットの仕方など、測定の進め方に工夫が必要であることが分かった。

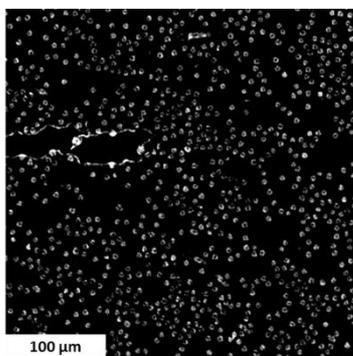


図 1 X 線 CT 断層像の 1 例

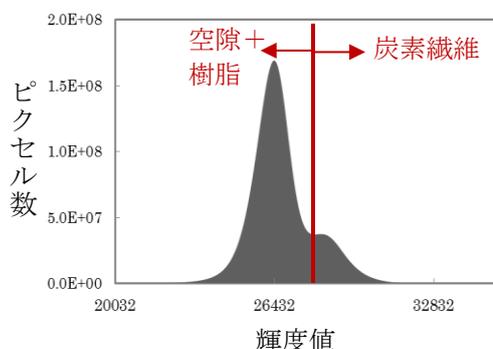


図 2 X 線 CT 断層像(2048 枚分)のコントラストのヒストグラム