

三次元形態観察と画像解析

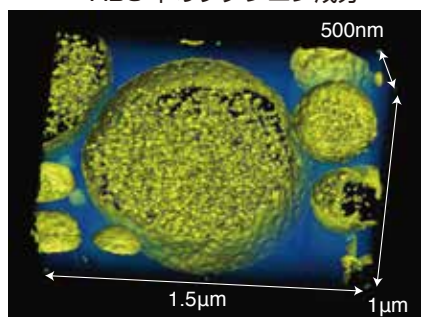
3D-TEM、3D-SEM、X線CT

材料の立体構造（分散状態、接合状態、欠陥等）を三次元で観察が可能。三次元形態情報に加え、画像解析により長さ、粒子径、分布、体積、表面積、フィラー間距離等の定量的評価もできる。弊社は試料サイズ、目的に対し最適な装置で対象物を三次元で可視化する。

	3D-TEM	3D-SEM	X線CT
測定領域	nm ~ μm	μm ~ 数+μm	数+μm ~ cm
三次元再構築法	超薄切片を傾斜させながら透過電子像を撮影 これらの画像を再構築	イオンビームで作製した断面をSEMにより撮影 この繰り返しで得た画像を再構築	入射X線に対し、様々な角度で透過X線像を撮影 これらの画像を再構築
特徴	・ ナノオーダーの精緻な像取得	・ ミクロンオーダーでの広域観察 ・ クライオ加工による試料ダメージ軽減	非破壊測定
対象例	・ 触媒の担持金属の分散状態 ・ アロイ相構造の分散、界面状態 ・ ポリマー中のナノ粒子分散状態 ・ 異種材料接合界面	・ LiB 電極内部の空隙状態 ・ 微多孔膜 ・ 金属の結晶粒のサイズ観察 ・ ワイヤーボンディング接合面の立体観察	・ 繊維強化樹脂のフィラー分散状態 ・ リチウムイオン電池内部構造 ・ 成形品内ポイド

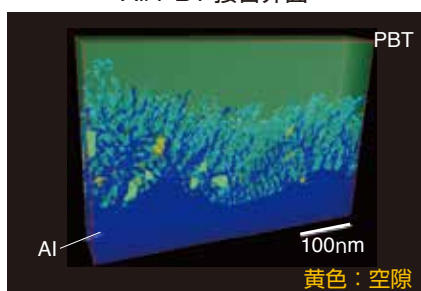
3D-TEM

ABS 中のブタジエン成分



ブタジエン (Butadiene) 成分の分散を3次元的に確認

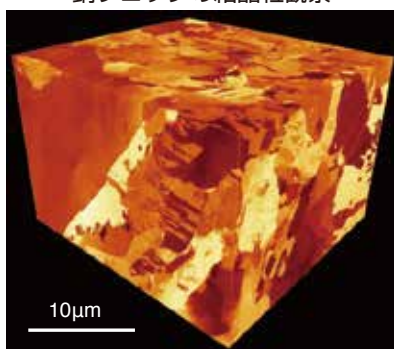
Al/PBT 接合界面



表面処理された Al に樹脂が入り込んでいる様子や空隙の存在が観察された

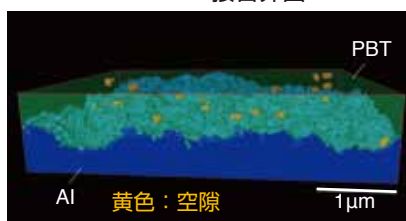
3D-SEM

銅ブロックの結晶粒観察



結晶粒 (Copper crystal grain) の方位が異なることでコントラストに反映し、各々のサイズを確認できた

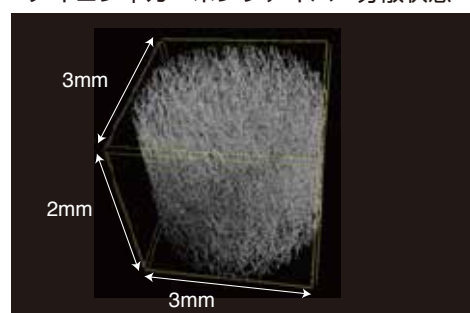
Al/PBT 接合界面



奥行のある3D画像
接合界面や空隙の存在を観察

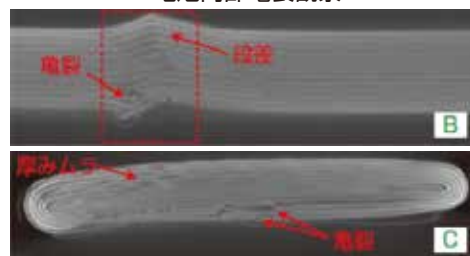
X線CT

ナイロン中カーボンファイバー分散状態



CFの配向状態や分布ムラなどを評価できる (Nylon, Carbon fiber)

電池内部亀裂観察



長期間使用品の電池 (Battery) の電極には亀裂 (Crack)、厚みムラ、段差などが観察された