

Application News

No.N124

産業用 X 線装置
Industrial X-ray Inspection System

X 線 CT システムによる リチウムイオン電池の電極の観察

X-ray CT Observation for Electrodes of Lithium Ion Battery

はじめに

Introduction

現在、リチウムイオン二次電池は、様々な分野で普及しており、形状・容量・用途により多くの種類があります。

X 線 CT 装置は、X 線により非破壊で内部構造を観察できるため、不良品の解析、良品 / 不良品の比較、充放電前後の比較、サイクル試験における内部構造の変化などを評価するため、多くの場合電池完成品を対象に利用されています。

今回は、マイクロフォーカス X 線 CT システム inspeXio SMX-100CT (Fig. 1) を用いて、リチウムイオン二次電池の電極部を撮影した事例をご紹介します。

S. Iguchi

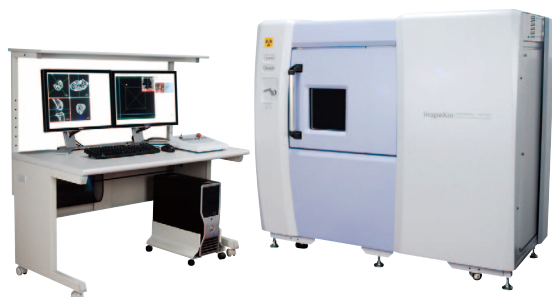


Fig. 1 マイクロフォーカス X 線 CT システム inspeXio SMX-100CT
Overview of SHIMADZU X-ray CT System

電極の観察

Observation for Electrodes

今回は、電極部を詳細に観察するため、製品から取り出した負極材を幅 2 mm 程度に切断しています。X 線 CT 装置では投影法の原理で拡大率を変化させるため、電極詳細を観察するような場合には、対象を小さく切断し、X 線源と対象の距離を短くする必要があります。(Fig. 2)

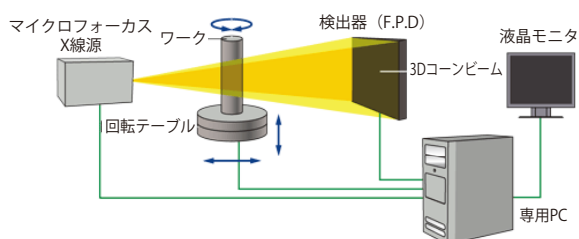


Fig. 2 X 線 CT 装置の原理図
Operating Principle of X-ray CT System

Fig. 3 に負極を撮影した MPR 画像を示します。MPR は複数枚の CT 画像から任意の断面を表示するもので、左上の画面上の直行する断面がそれぞれ右側と下側に表示されます。

負極板である銅にグラファイトが塗布されています。グラファイトは鱗片状でその大きさは均一でなく層構造を示しています。寸法測定の結果、グラファイトは大きなもので 100 μm 程度 (厚さは約 5 μm ... 別途測定) を示しています。(Fig. 4)

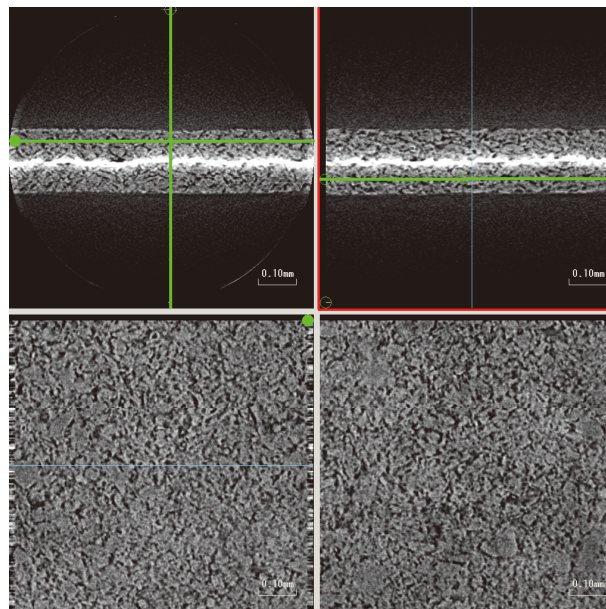


Fig. 3 負極の MPR 画像
MPR Images of Anode

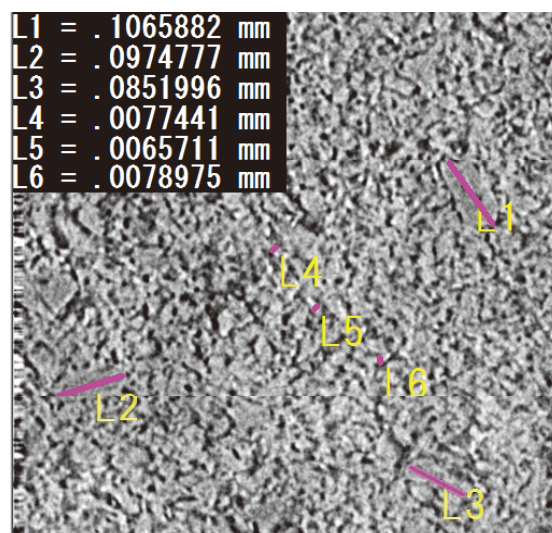


Fig. 4 負極の寸法測定
Size Measurements of Anode

負極の観察データから三次元表示したものを Fig. 5 に示します。この図では、グラファイトに青色、銅板に黄色の色をつけて識別し易いように表示しています。このように三次元表示により、負極を立体的に観察することが可能です。

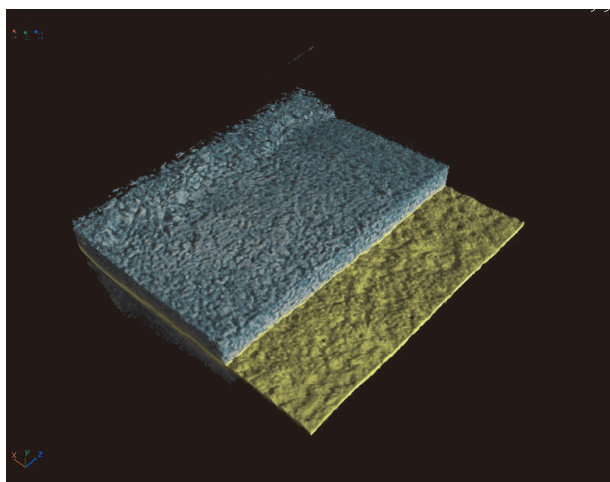


Fig. 5 負極の三次元表示
3D Image of Anode

次に、正極の MPR 画像を Fig. 6 に示します。負極の場合と同様に正極材を 2 mm 程度の幅に切り出して撮影を行っています。負極の場合と異なり、粒状であることがわかります。

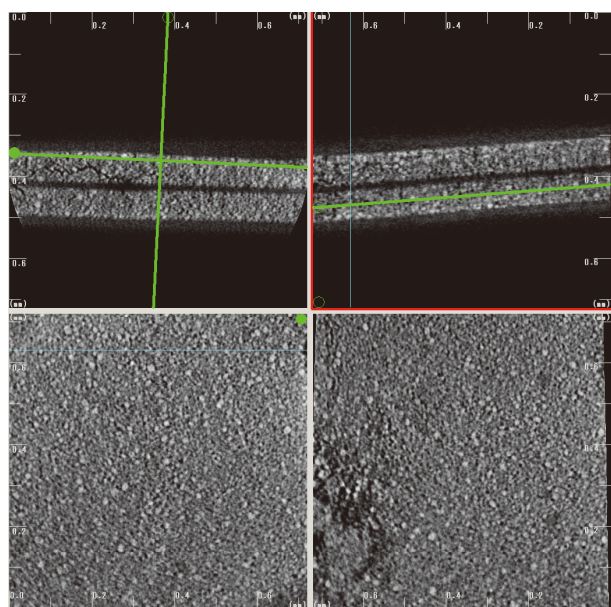


Fig. 6 正極の MPR 画像
MPR Images of Cathode

寸法計測の例を Fig. 7 に示します。構成粒子の大きさは 20 μm 前後でほぼ揃っていることが示されています。また、これらデータを三次元表示したものを Fig. 8 に示します。三次元表示により、正極が層構造をなしていることが確認できます。

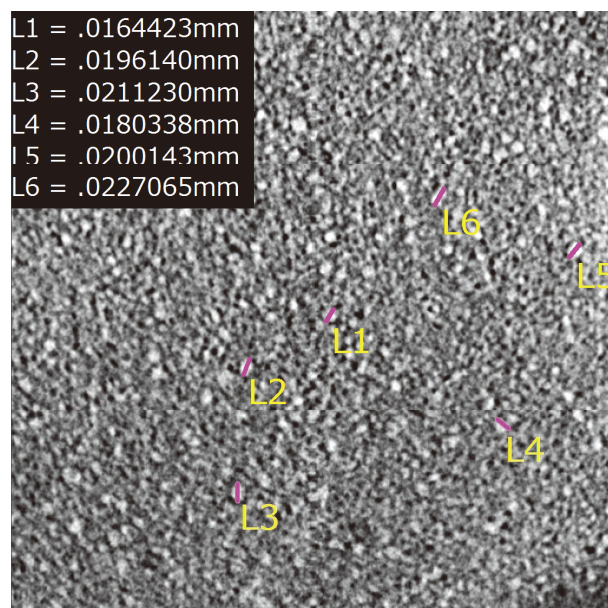


Fig. 7 正極の寸法測定
Size Measurements of Cathode

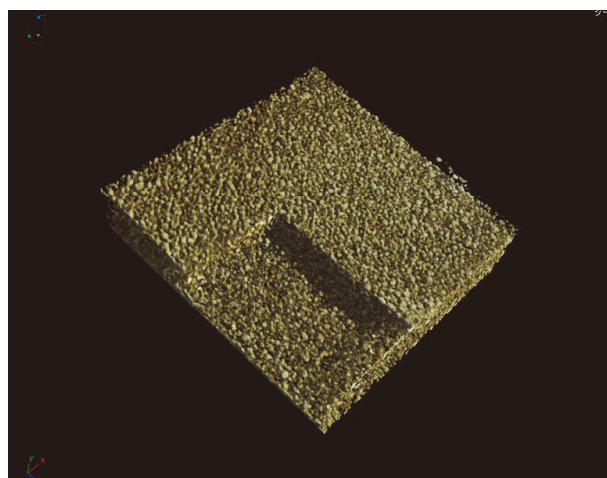


Fig. 8 正極の 3 次元表示
3D Image of Cathode

まとめ Conclusion

このように、inspeXio SMX-100CT では、リチウムイオン二次電池の電極の構造を詳細に観察できます。また寸法計測も可能であり、構成粒子の大きさやそのばらつき、厚さなどを容易に求めることができます。