



全固体電池断面画像のセグメンテーションによる接触率解析

画像解析により全固体電池活物質合材層の組成分布や接触状態などを評価いたします。

概要

全固体電池の特性は、各成分の接触状態といった構造的要素も大きく影響します。特に、活物質合材層は各成分および空隙との関係が重要であるため、高精細な断面SEM像の取得と画像解析によるセマンティックセグメンテーション(領域分類)および、統計解析が有効です。

正極合材層の断面SEM像に対するセマンティックセグメンテーションと空隙分布解析

当社で試作した硫化物系全固体電池セルの正極部の断面SEM像(図1)に対して、セマンティックセグメンテーション解析を実施した結果を図2に示します。合材の各成分と空隙の分布が良好に判別できています。

表1に、セグメンテーション結果から算出した物質分率を示します。仕込み値を良好に再現することを確認できました。接触界面について解析したところ、活物質は空隙との接触率が高いものの、活物質内の中空構造を除外する補正により3割以下であると分かりました。また空隙界面の割合では、細かく分散している助剤が多いことが分かります。(図3)

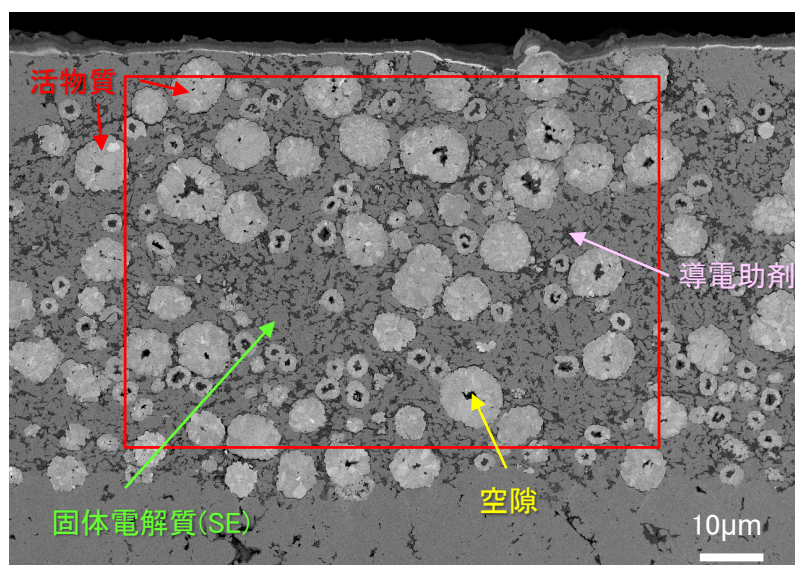


図1 電池セル断面の正極合材部のSEM画像

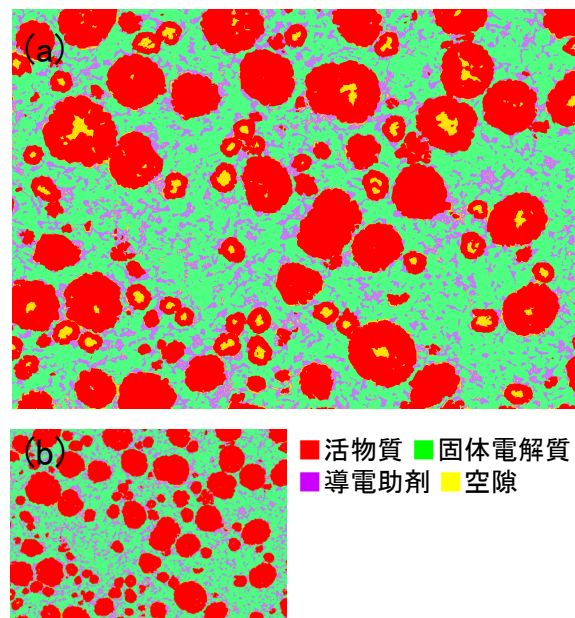


図2 赤枠部のセマンティックセグメンテーション結果
(a)活物質内部の中空構造補正前、(b)補正後

表1 赤枠部の物質分率

成分	面積率	重量率 換算値	仕込み重 量
活物質	39%	66%	67%
SE	43%	29%	29%
導電助剤	15%	5%	5%
空隙	4%	-	-

※重量率は助剤を密度D=1.0としたときの計算値

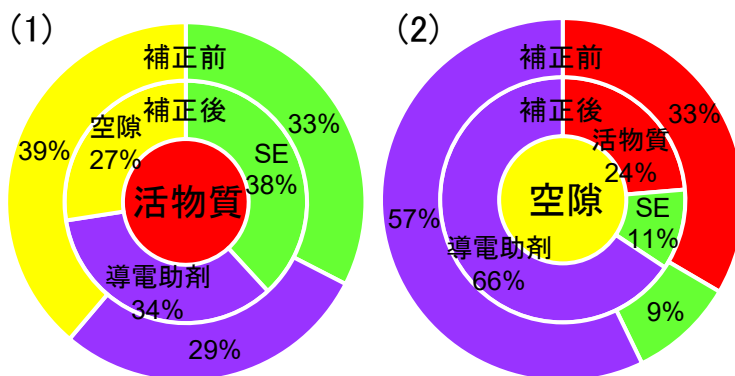


図3 接触率解析による空隙分布の可視化

(1)活物質界面状態 (2)空隙分布

※活物質内部の中空構造の補正後(内側)、補正前(外側)



JFE テクノリサーチ 株式会社

<https://www.jfe-tec.co.jp>

0120-643-777

Copyright ©2023 JFE Techno-Research Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。