

inVia™ コンフォーカルラマンマイクロスコープによるリチウムイオンバッテリーの分析

材料科学

レニショーの inVia コンフォーカルラマンマイクロスコープによりリチウムイオンバッテリーの化学特性を調べることができます。inVia は、使用されている材料の基础研究から最終製品の品質管理や障害解析までに活用できる究極のシステムです。

inVia コンフォーカルラマンマイクロスコープ

- 対象のあらゆるタイプの材料を明確に特定
 - 有機 / 無機
 - 結晶体 / 非結晶体
 - 固体（ポリタイプ/同素体の判別を含む）、液体、気体
- 深度プロファイル、二次元/三次元マップによる材料の空間分布情報を取得し、サブミクロン単位の特徴の解明が可能
- ex situ*、*in situ*、オペランド測定を実現
- 平坦でない面やでこぼこの面のマッピング
- バッテリーサイクルに伴う表面の膨張と縮小の動的解析中に自動フォーカスを維持
- 非破壊的、非接触式技術を使用
- 原子間力顕微鏡と連結して超高分解能での測定を実現

リチウムイオンバッテリーの材料の識別

- 炭素材
- 金属酸化物
- ポリマー
- 電解液、イオン性液体

組成/構造と性能の相関関係

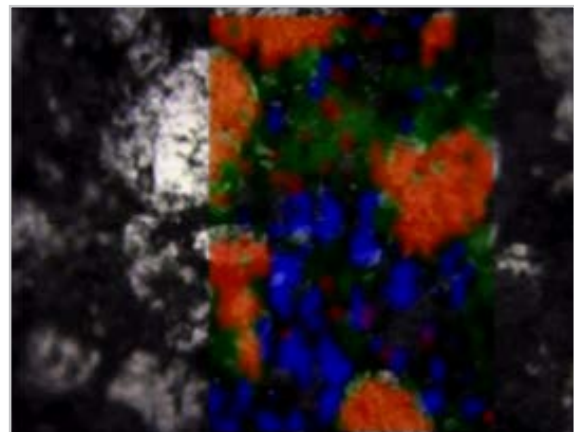
- 電極面または断面の成分分布を調査
- 空間的近接成分の判別
- 構造的変化の検出

混合比推定や粒子統計などの測定法により結果を定量化

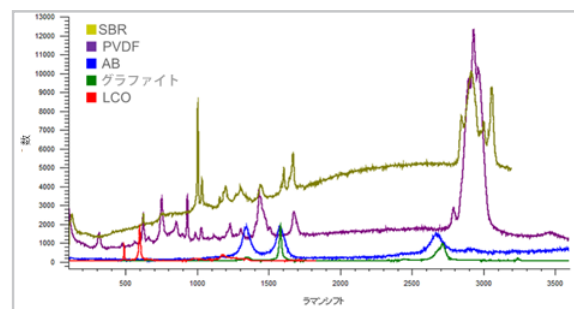
in situ での電気化学的特性の把握

inVia はさまざまなサンプルチャンバーや電気化学セルに使用できます。さらに、ポテンショスタットなどのデバイスからトリガリングを行うことができるため、*in situ* およびオペランド測定が可能になります。

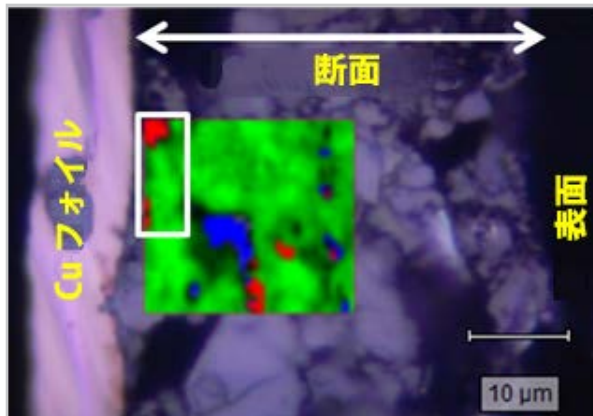
不活性ガスのグローブボックス用カスタムシステムもご利用いただけます。



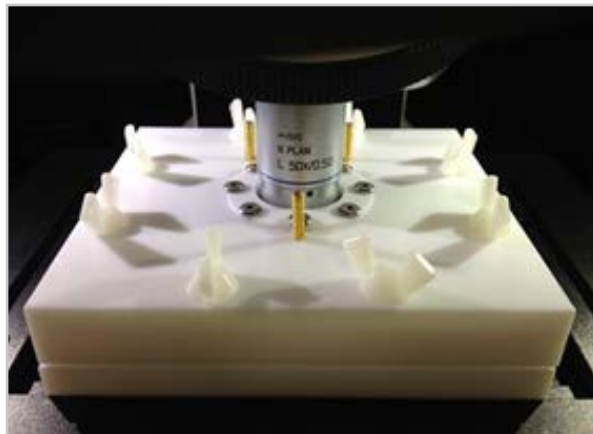
陽極のラマンマップに光学顕微鏡のイメージを重ねたもの。グラファイト（赤）、アセチルブラック（青）、ハードカーボン（緑）を示しています。相対量はそれぞれ、13%、10%、77%です。



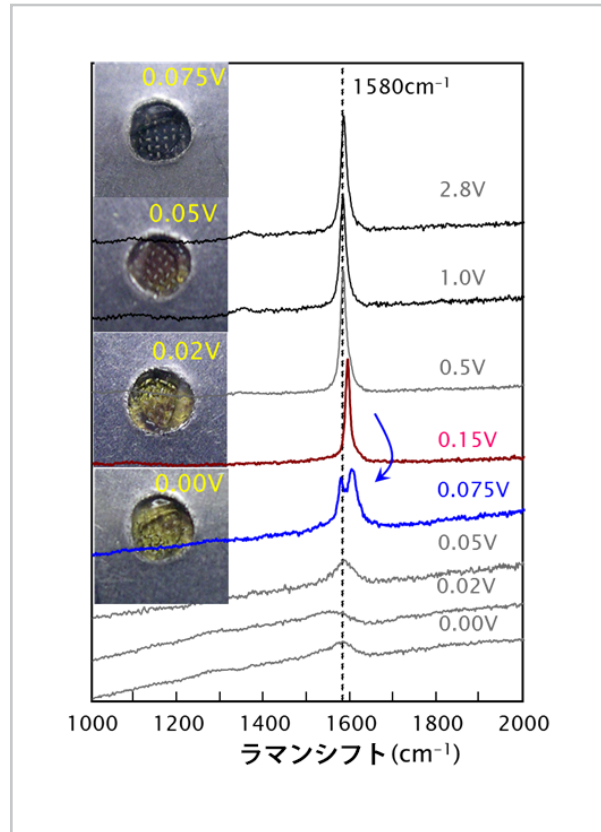
低密度でも存在するすべての材料を検出して同定。SBR（スチレン=ブタジエンゴム、結合剤）、PVDF（ふっ化ポリビニリデン、結合剤）、AB（アセチルブラック、陽極）、グラファイト（陽極）、LCO（酸化リチウムコバルト、陰極）から *in situ* 測定で取得したスペクトル。



密度の低い結合剤の検出。陽極のラマンマップ（光学顕微鏡のイメージを重ねたもの）。確認できる色：SBR（スチレン=ブタジエンゴム結合材）（赤）、グラファイト（緑）、アセチルブラック（青）。マップから判明した相対密度はそれぞれ1%、97%、2%です。



電気化学セルを使用したリチウムイオンバッテリーのオペランド測定。画像提供：島津テクノリサーチ、羽村氏。



陽極のオペランド測定。電位の変化に伴い、陽極の表面が変化します。グラファイトのGバンドのラマンピークも変化し、リチウムのインターカレーション（ピークから高波数へのシフト）が示された後、単なる境界層ではなく、内部層に侵入するインターカレーションを反映してピークが分裂します。画像提供：信州大学、Y.A.Kim教授。

これらの結果から、レニショーの inVia コンフォーカルラマンマイクロスコープを使用して、リチウムイオンバッテリーの研究を簡単に行えることがわかります。

inVia：リチウムイオンバッテリーの分析に理想的なツール

- 研究グレードのラマンマイクロスコープ
- 微量な材料でも検出する高い感度
- 細部を精査するための高共焦点性
- 各種の高速マッピング/イメージングソリューション
- 外部システム（ポテンショスタットなど）からのデータ取得トリガリングなどの自動オプション
- ラマン対応の電気化学テストセルもご利用いただけます



レニショー inVia コンフォーカルラマンマイクロスコープ。

レニショー：ラマンのイノベーター

レニショーは、高速化学イメージングテクノロジーを搭載したコンフォーカルラマンマイクロスコープ、専門分析装置、走査型電子顕微鏡および原子間力顕微鏡用インターフェース、分光用固体レーザー、そして最先端冷却 CCD 検出器など様々な高性能分光関連製品を製造しています。

広範な領域とアプリケーションにおいて最高レベルのパフォーマンス、感度、そして信頼性を提供するレニショーの製品は、お客様のニーズを満たすように設計されているため、非常に難しい分析でも自信を持って行っていただくことができます。

世界各国のレニショー現地法人および販売代理店のネットワークを通して、優れたサービスとサポートをお客さまに提供いたします。

詳細については、www.renishaw.jp/carbon をご覧ください。