

電池材料向け XRDソリューション

XRDynamic 500



最適な電池性能

さらに詳しい情報はこちら



www.anton-paar.com/
apb-xrdynamic-500

リチウムイオンバッテリーの研究、開発、活用は、世界で最も急成長している産業分野のひとつです。携帯電話、ノートパソコン、ドローン、自動車、そして今や航空機を含む数多くの製品の電力は、電池に依存しています。このため、新しいバッテリー材料や技術に対する需要が急激に高まっています。新しい材料はリチウムを超える可能性さえあり、ナトリウムやマグネシウムは、より入手しやすい代替材料として有望視されています。リチウムイオンにしても他の技術にしても、バッテリーの安全性、出力、信頼性を確保することは、かつてないほど重要な課題となっています。

バッテリーの安全性、性能、寿命は、その製造に使われる材料の特性（結晶構造を含む）と関連性があります。電極、セパレーター、集電体、その他すべての構成部品は、開発・製造プロセスの全体を通じて十分に特性評価を行い、モニタリングする必要があります。この特性評価において、X線回折（XRD）は原子レベルでの詳細な構造情報を提供する非破壊的な手法として、重要な役割を担っています。最新のXRDシステムは、個別のバッテリー部品のex-situ測定だけでなく、完成したバッテリーのin-situ測定またはオペランド測定も行うことができます。

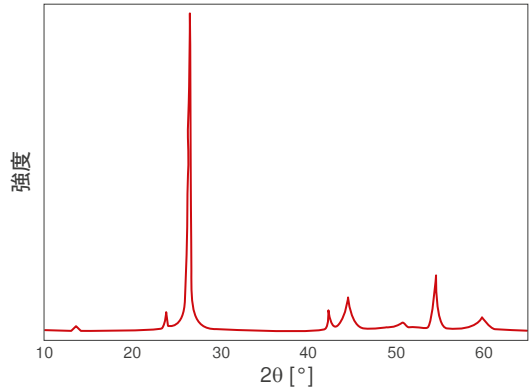
電池材料研究 のニーズに特化

XRDynamic 500のTruBeam™コンセプトが実現する卓越したデータ品質と高度な自動化により、かつてないほど容易に電池材料研究の課題に取り組むことができます。XRDynamic 500では、パウチ型、プリズム型、コイン型セルの専用サンプルステージとホルダー、気密式サンプルホルダーなどを使用することで、あらゆるタイプのバッテリーや電池材料を簡単かつ確実に測定できます。非晶質材料や半結晶材料の局所構造に関する情報は、PDF解析で得ることもできます。

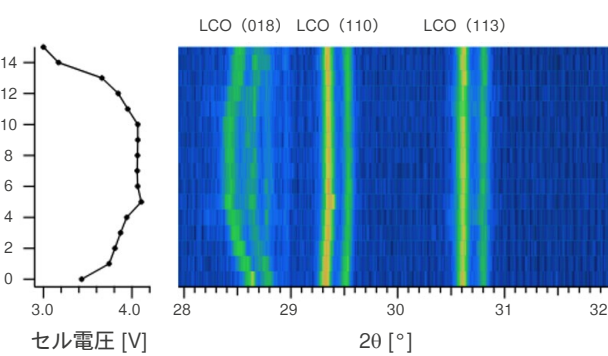
バッテリー完成品（コイン型やパウチ型セルなど）を一般的なCu-Kα線で測定する場合、特に透過配置において、X線吸収の影響が大きく良質な回折データが得られないこともあります。この場合はMoやAgなどのエネルギーの高いX線が推奨されており、XRDynamic 500では最適なX線源と光学系を提供しています。

MoやAgなどのX線源を使用する場合、検出器の構成も重要です。Pixos 2000 CdTeなどのCdTeセンサを搭載したソリッドステートピクセル検出器は、Siセンサを搭載した検出器と比較して、非常に高い効率での高速測定が可能です。

黒鉛負極材料のXRD測定



パウチ型セルのオペランドXRD測定



オペランドとin-situ分析

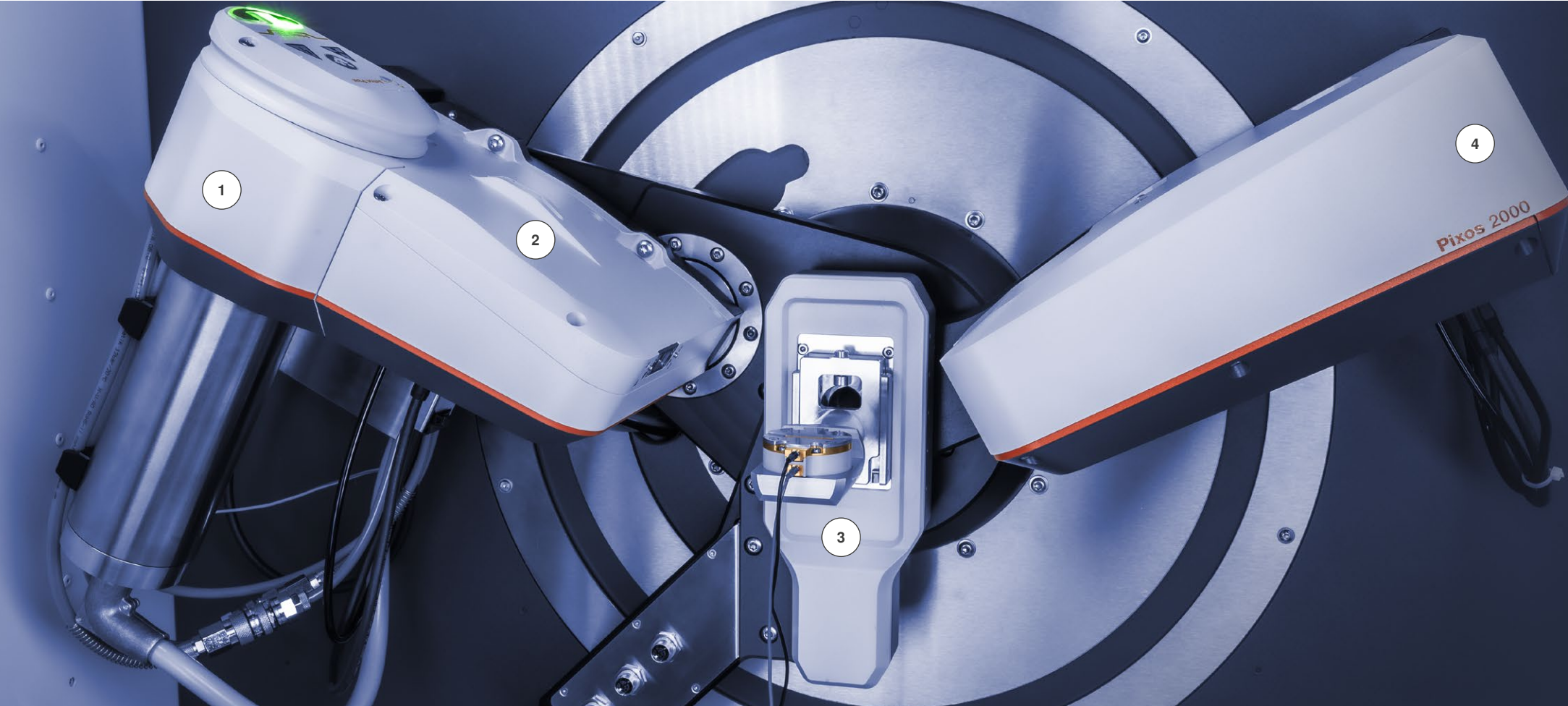
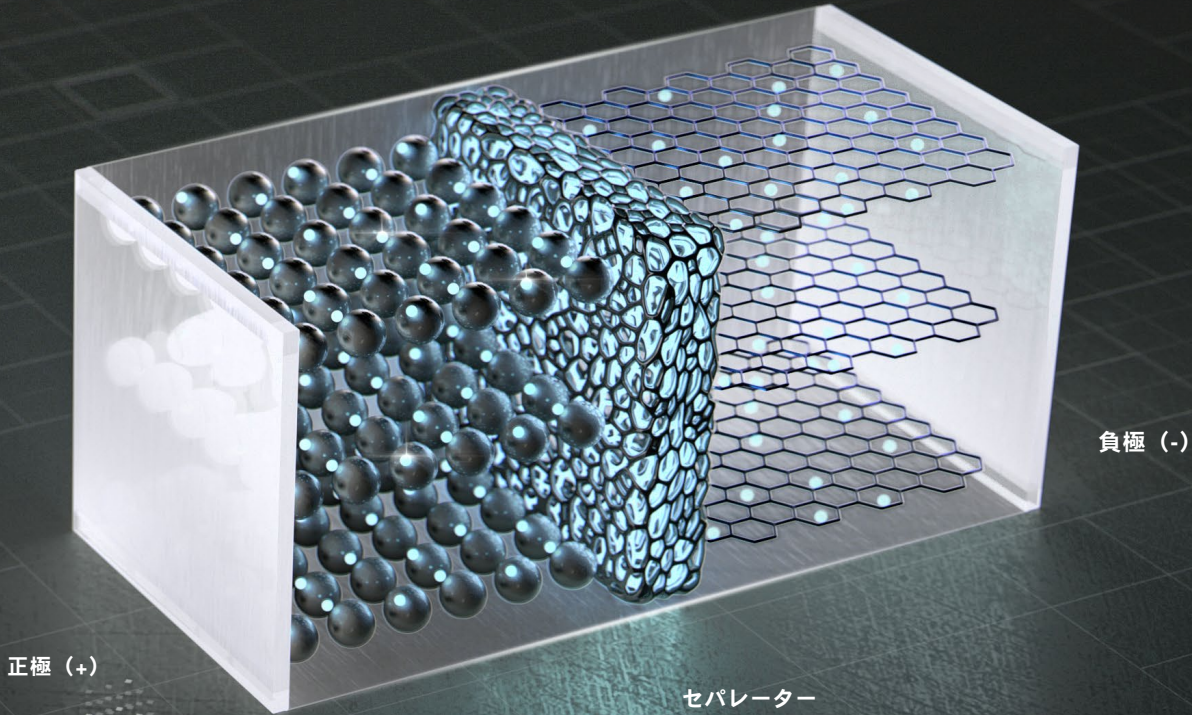
バッテリー完成品は、外付けポテンショスタットに接続した場合、いわゆるin-situ測定またはオペランド測定で、充電または放電中の状態をXRDで調べることができます。これにより、充電サイクル中に各構成部品で起こる構造変化を追跡することができます。

例えば、リチウムイオン電池では、Liが正極から負極に拡散して戻る際に、負極材料と正極材料の結晶格子が膨張または収縮します。このプロセスは回折パターンのピークシフトを引き起こすため、これを利用してバッテリーの安定性、劣化メカニズム、Li拡散経路に対する理解を深めることができます。

バッテリー材料のex-situ構造特性評価

負極材料、正極材料、電解質、セパレーターのいずれの特性評価においても、XRDで得られる構造情報は、あらゆる電池材料の研究開発と品質管理において重要な役割を果たします。

例えば、XRDは黒鉛負極材料の研究に使用することができます。負極の性能に影響を与える結晶子径や黒鉛化度などの重要な情報を得ることができます。



1 X線管 – バッテリー完成品の透過測定にはMo線源とAg線源を利用可能

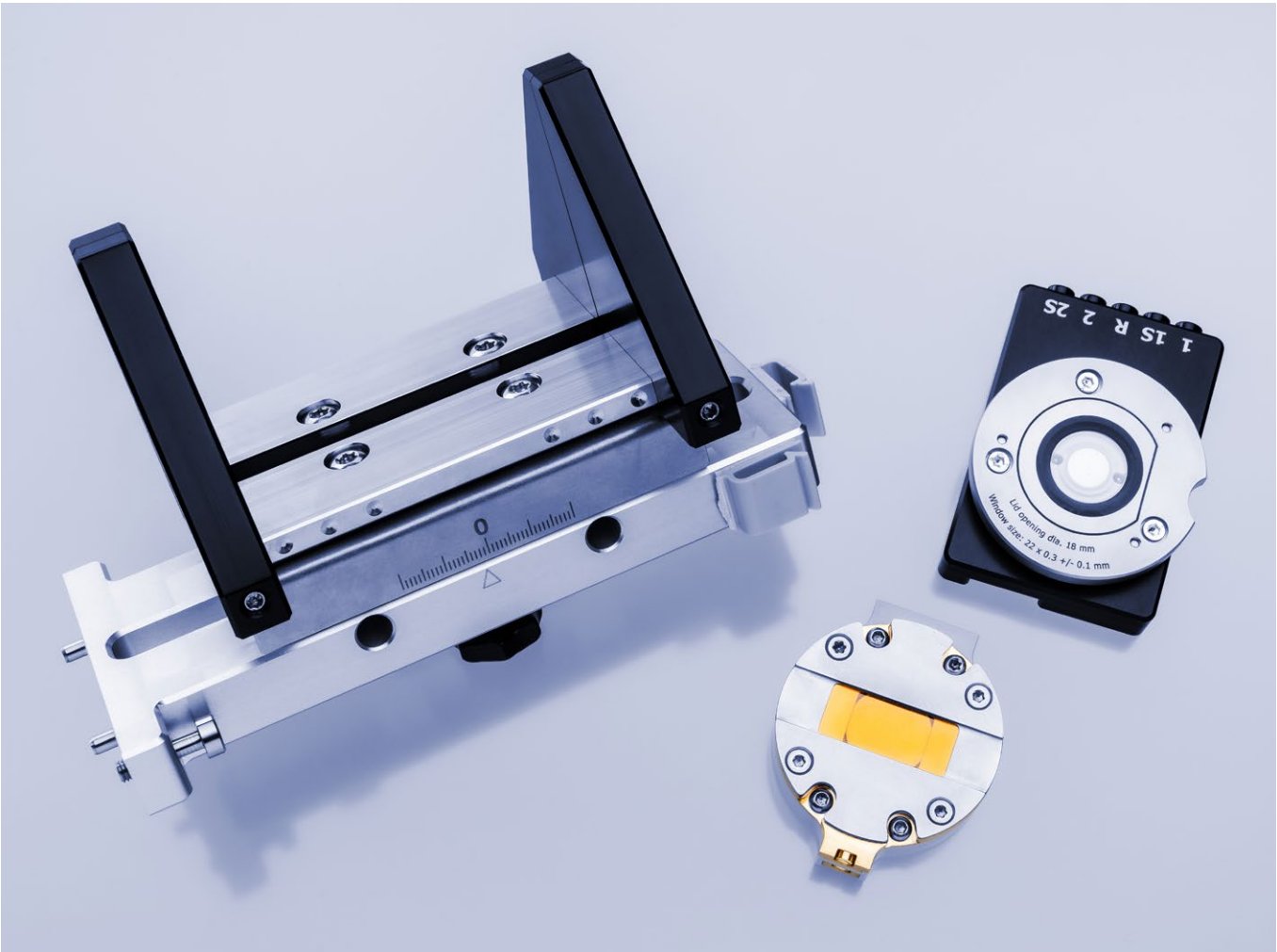
2 X線光学系 – 硬X線透過測定用に最適化された集光ビーム光学系

3 サンプルステージ / ホルダー – 不安定な原料からバッテリー完成品まで対応する、バッテリー分析に特化したステージとホルダー

4 検出器 – Mo-Kα線とAg-Kα線で、より高い強度と99%以上の効率を誇るCdTeセンサ

XRDynamic 500 構成一覧

	原料	コイン型セル (オペランド)		パウチ型 / プリズム型セル (オペランド)	電極 (オペランド)
		大気下	非大気下		
XRDynamic 500 対応サンプルホルダー	気密式サンプルホルダーを含む 各種ホルダー	コイン型セル サンプルホルダー	TTK 600用コイン型 セル ホルダー	パウチ型セル ホルダー	電気化学セル
測定モード	反射 / 透過	反射 / 透過	反射 / 透過	透過	反射
推奨X線源	Cu、Mo	Cu (反射) Mo、Ag (透過)	Cu (反射) Mo、Ag (透過)	Mo、Ag (透過)	Cu、Mo
サンプルサイズ	様々な直径 および深さ	直径: 20 mm 厚さ: 1.6~5.5 mm	直径: 20 mm 厚さ: 1.8 mm	幅: 15~100 mm 高さ: 10~100 mm 厚さ: 0~10 mm	直径: 最大10 mm





Anton Paar

株式会社アントンパール・ジャパン
〒131-0034 東京都墨田区堤通1-19-9
リバーサイド隅田1階
Tel: 03-4563-2500 | Fax: 03-4563-2501

〒562-0035 大阪府箕面市船場東3-4-17
箕面千里ビル8階
Tel: 050-4560-2100 | Fax: 050-4560-2101

info.jp@anton-paar.com