

全自動多目的 粉末X線回折裝置

XRDynamic 500



XRDynamic 500 : Driving XRD

XRDynamic 500は、卓越したXRDデータ品質と最大限の効率性を実現します。TruBeam™コンセプトを採用したこの全自動多目的粉末X線回折装置は、測定速度と分解能の両方に妥協することなく、卓越した性能を発揮します。

TruBeam™コンセプトにより、さまざまなアプリケーションに対応した柔軟な装置セットアップに加えて、ビームジオメトリやX線光学系、装置やサンプルのアライメント調整を完全に自動化できます。

最も重要なことは、クラス最高のデータ品質が得られることです。XRDynamic 500は、標準的なBragg-Brentano構成ですぐに使用することができ、従来の装置よりも20%優れた測定分解能を実現します。

この多目的プラットフォームは、光学系とアライメント調整が完全に自動化されています。初心者から熟練者まで、誰もがエラーを最小限に抑えながら、最高品質のXRDデータを迅速に収集することができます。XRDynamic 500 : Driving XRD

- **直感的で超効率的：**最大3パターンのビームジオメトリ間の自動切替、すべてのX線光学系の完全自動化、最大105個のサンプルの自動ハンドリング、装置とサンプルのアライメント調整の完全自動化
- **クラス最高のデータ品質：**大きな測定半径と真空化したビームパス、測定速度や分解能を損なうことなく実現される優れたS/N比
- **最高の柔軟性：**粉末XRD、非大気下XRD、PDF解析、SAXSなど、あらゆるアプリケーションに対応する多彩な装置セットアップ



詳細はこちら



真に革新的、 真に独創的

革新的なTruBeam™コンセプトは、高い分解能、高い効率性、そして多くの選択肢をもたらす、市場において本当の意味で唯一無二なものです。



大きなゴニオメータ半径と真空化したビームパスで高分解能を実現

- 360 mmまたは400 mmの標準ゴニオメータ半径で、古典的なBragg-Brentano構成における最高の分解能を実現
- 光学部品と検出器をすべて真空中に配置した独自の真空ビームパスにより、最高のS/N比を実現
- 測定速度と測定分解能のどちらかを犠牲にする必要はなく、両立が可能に
- 大きなゴニオメータ半径を使用した場合の空気散乱による測定バックグラウンドを最小化



自動アライメント調整でシンプルに

- ミラーとモノクロメータをすべて使用して、あらゆるビームと測定のジオメトリを自動調整
- すべての光学系に対してX線源のアライメントを正確に調整し、あらゆる条件下で最適な取り出し角を実現
- 装置の自動アライメント調整は、訪問点検を必要とせずいつでも起動可能で、稼働時間の最大化と所有コストの削減を実現
- 測定エラーを回避するために、大気中および非大気中の両方の条件下でサンプルのアライメント調整を完全自動化

最大3パターンのビームジオメトリをワンクリックで



ポジション1：Bragg-Brentano
ポジション2：平板モノクロメータ
ポジション3：X線ミラー（平行ビームまたは集光ビーム）



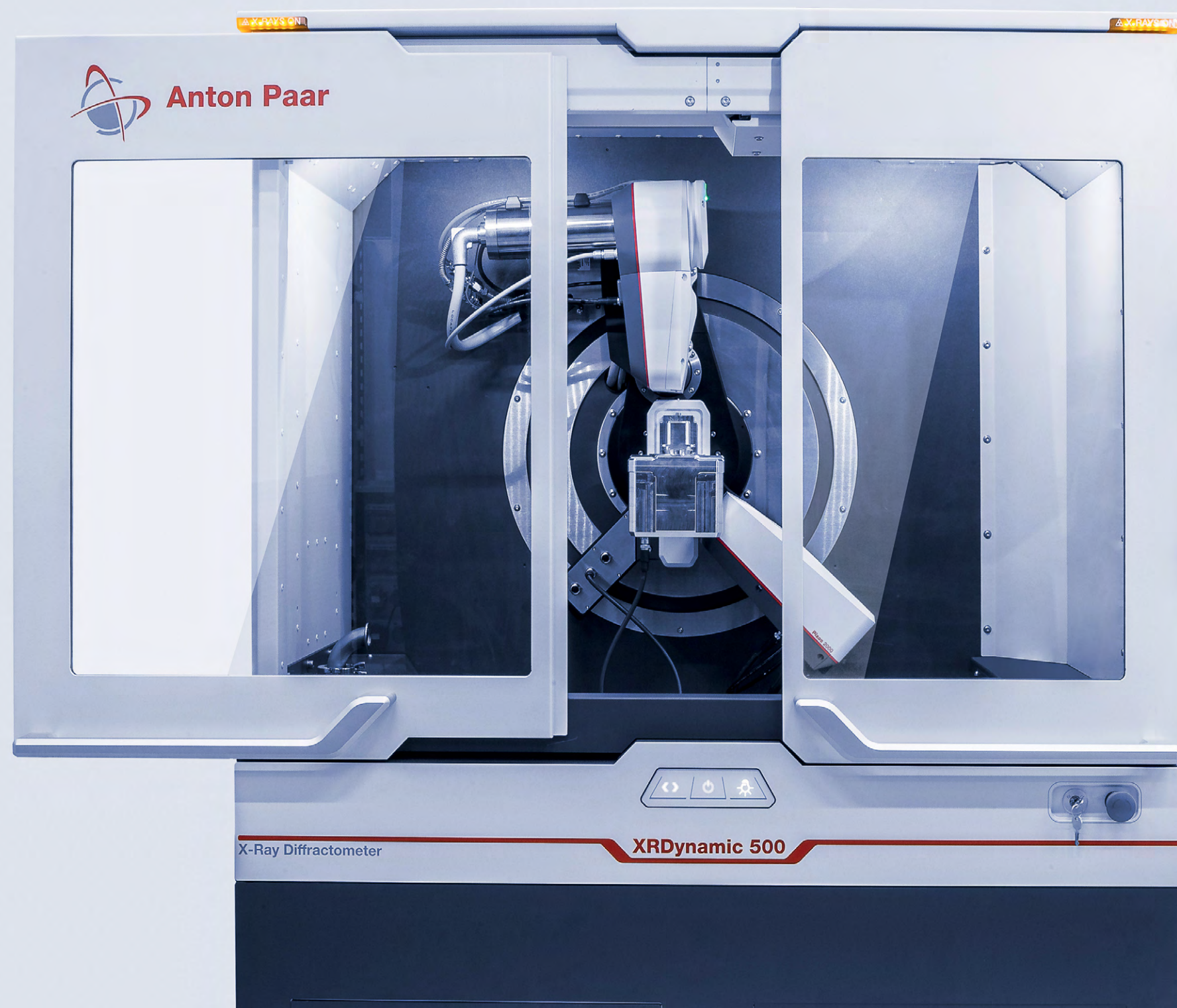
ワンクリックで簡単にジオメトリと光学系を切り替え

- 全自動の光学系で、ユーザーによる操作を必要とせず、瞬時に測定構成を完全に変更可能
- アブソーバー/フィルタ、ビームマスク、ソーラースリット、発散スリット、散乱防止スリット、平行板コリメータなど、すべての光学系を標準で自動化
- ミラーとモノクロメータはすべて電動光学スタックに取り付けられており、1回の測定バッチで最大3パターンのビームジオメトリを使用可能
- Bragg-Brentano、単色K α 発散ビーム、反射または透過のX線ミラー（放物面または楕円面）から選択可能

最適で万能なX線ビーム

- 特許取得済みのX線源ピッチコンセプトとチルト軸の追加により、あらゆる光学部品とX線源の正確なアライメント調整を実現
- すべてのミラーとモノクロメータに対してX線源の取り出し角を最適化することで、最大限の入射X線強度を実現
- ピッチコンセプトにより、すべてのX線管の陽極に多層膜K $\alpha_{1,2}$ モノクロメータを使用でき、K β フィルタの必要性をなくして測定品質を最大化
- X線管のフォーカスの簡単な切り替えや、X線管のすばやい交換により、サンプルの蛍光などの問題を解決

1台で広がる可能性の世界



優れたデータ品質を標準装備

ゴニオメータの半径が360 mmまたは400 mmであるため、モノクロメータを使用せずに圧倒的な測定分解能が得られます。また、真空光学系により測定バックグラウンドを最小限に抑え（最大50%減）、優れたS/N比を実現しています。

最新のハイエンドピクセル検出器

AdvacamのSiまたはCdTeベースのピクセル検出器には、Timepix3チップを内蔵した最新のCERNテクノロジーが採用されています。0Dおよび1Dの測定モードにより、あらゆる粉末XRDアプリケーションにおいて圧倒的な性能と測定速度を実現しています。

次世代ゴニオメータデザインによる圧倒的なパフォーマンス

XRDynamic 500ゴニオメータのコンパクトなデザインには、波動歯車機構を採用しています。これはカウンターウェイトを必要としない機構で、精度、測定範囲、分解能の新たなスタンダードとなっています。

自動サンプリングによるスループットの最大化

XRDynamicオートサンプラーは、サンプル容量を最大化し（最大105個）、シームレスに統合可能で、柔軟にパフォーマンスを発揮します。あらゆるサンプルタイプを自動測定することにより、一貫して信頼性の高い結果が得られます。

あらゆるアプリケーションに対応するサンプルステージ

XRDynamic 500は、反射、透過、非大気下での研究など、あらゆる状況に対応するサンプルステージとホルダーをご用意しています。スマートなデザインと自動アライメント調整により、X線管を含めた構成をすばやく変更し、常に最適なセットアップで作業を行うことができます。

コンポーネント認識機能でセットアップ時間とエラーを削減

すべての光学部品とステージを自動で簡単に接続できるため、常に正しい装置構成を確保しながら、セットアップ間の切り替えを迅速に行うことができます。

非大気下でのXRDが容易に

非大気下の実験に必要なすべての接続部は、回折計の筐体内に直接配置されており、ユーザーにとって究極の利便性を実現しています。また、オプションの非大気下制御ユニット（CCU）を使用すれば、さまざまな非大気下アタッチメントの使用や切り替えが容易になります。

回折計で最高クラスのパノ構造解析（SAXS）

XRDynamic 500とEVACモジュールの組み合わせは、スタンドアロン型のラインフォーカスSAXS装置と同等の品質で小角X線散乱（SAXS）データを収集できるという点で独自性があります。完全に真空化されたビームパス、専用の光学系、最新のピクセル検出器の組み合わせにより、 $q_{\min}=0.05 \text{ nm}^{-1}$ という優れた分解能を実現しています。

高品質のコンポーネント による高品質のデータ



Primux 3000 – あらゆるタスクにおいて理想的なX線源
Primux 3000は、高性能の密封管式X線源で、あらゆる用途に対応した鮮明なラインフォーカスまたはポイントフォーカスビームを提供します。

特長：

- X線管の交換方法がシンプルでわかりやすいため、用途に応じて常に最適なタイプを使用可能
- さまざまなタイプの陽極をご用意
- ラインフォーカスとポイントフォーカスの切り替えが容易
- X線管タイプとX線管フォーカスを自動認識し、セットアップ時のエラーを最小化



AXO DRESDEN社（アントンパールグループ傘下）が提供する最先端のX線光学系

XRDynamic 500に使用されているX線光学系は、応用X線光学系と高精度蒸着技術において20年以上の経験を持つ、グローバルリーダーであるAXO DRESDEN社の製品です。

メリット：

- 光源の種類やビームジオメトリにかかわらず、最高のX線ビームの品質と強度を実現する高性能光学系
- XRDynamic 500の自動光学ユニットに搭載可能なX線ミラーと $K\alpha_{1,2}$ モノクロメータの各種オプション

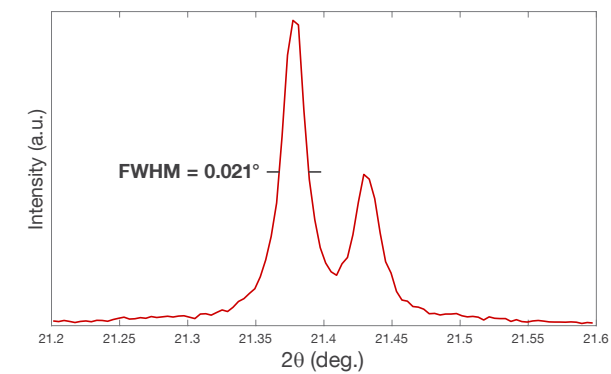


Pixos™ – 最新のピクセル検出器技術

真空Pixos™検出ユニットには、CERNが開発したTimepix3チップをベースにしたAdvacam社のソリッドステートハイブリッドピクセル検出器が搭載されています。

特長：

- SiまたはCdTeセンサ（14×14 mm）
- 55×55 μm のピクセルサイズ
- 0Dおよび1D検出モード
- エネルギーフィルタリング
- 量子効率：Cu K α （Siセンサ）で97%超、Mo / Ag K α （CdTeセンサ）で99%超



新しいクラスのコニオメータ

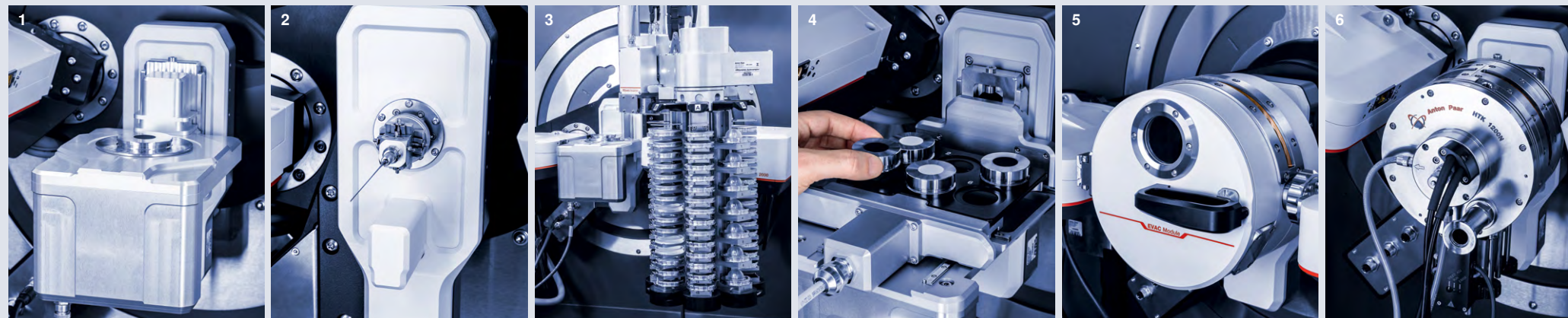
ウォームギアユニットの代わりに高精度の波動歯車機構を使用することで、市場で最も革新的なコニオメータのひとつとなり、堅牢でメンテナンスフリーのソリューションとなっています。

特長：

- 垂直 θ/θ ジオメトリ
- 半径360 mmまたは400 mm
- すべての光学系で162.5 °までの測定が可能
- 2 θ 直線性 ≤ 0.01 °を保証
- LaB₆の第1ピークのFWHMが0.021 °という優れた角度分解能（Cu線）

あらゆるアプリケーションに対応するサンプルステージ

- 1 サンプルスピナーステージ
- 2 キャピラリースピナー
- 3 XRDynamicオートサンプラー
- 4 オートサンプラー付きXYステージ
- 5 高分解能XRD/SAXS用EVACモジュール
- 6 非大気下アタッチメント



あらゆる測定 に対応

粉末X線回折は、ほぼ無限に広がる材料やアプリケーションに欠かせない特性評価技術です。X線回折データは、サンプルの相組成、結晶構造、微細構造に関する貴重な情報を提供します。回折に加えて、X線散乱実験では、材料に存在するナノ構造や短距離秩序などの特性に関する情報を得ることができます。

- 鉱物
- 医薬品
- 化学品
- 金属及び合金
- 建築材料
- ナノマテリアル
- 電池
- 食品サンプル
- コロイド及び生物学的サンプル



高品質な粉末X線回折

XRDynamic 500は、最も複雑な相混合物の特性評価にも完璧に対応します。XRDanalysisソフトウェアに実装されているリートベルト法を用いて、定量的な相解析と構造解析を行うことができます。粉末XRDの代表的なアプリケーションには次のようなものがあります。

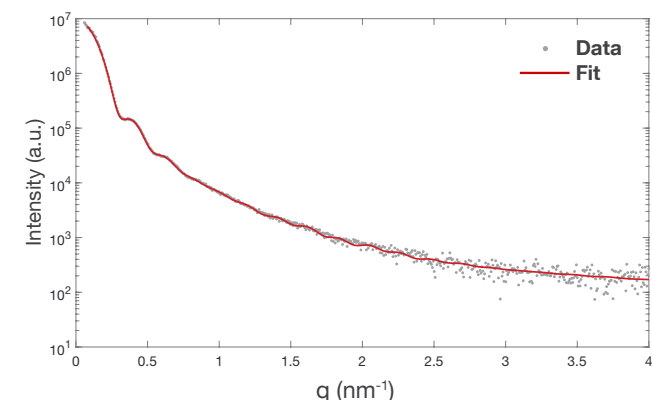
- 相同定
- 相定量化
- 結晶構造解析
- 微細構造解析（結晶粒径、応力/ひずみ）
- 非晶相定量化

非大気下回折

温度、圧力、ガス雰囲気、湿度が変化するとサンプルの特性は大きく変化するため、XRDでは非大気下での測定がますます求められています。非大気下回折の世界的なリーディングカンパニーが開発したXRDynamic 500は、非大気下での測定を念頭に置いて設計されています。

特長：

- アントンパールのすべての非大気下アタッチメントに対応したプラグ&プレイモード
- アントンパールのすべての非大気下アタッチメントに対応した統合型制御ユニット
- 回折装置の筐体に内蔵された非大気下接続部
- 非大気下でのXRD測定を簡素化するための制御ソフトウェア



小角X線散乱（SAXS）

回折装置に搭載されたスタンドアロン型のラインフォーカスSAXS装置と同様の品質で、SAXSデータを得ることは可能でしょうか。XRDynamic 500とEVACモジュールは、完全に真空化されたビームパスと専用のSAXS光学系により、ついにこれを実現しました。

- $q_{\min}=0.05 \text{ nm}^{-1}$ のラインコリメーションSAXS
- 粒子径と形状の分析
- 細孔径と分布
- 等方性、コロイド、生物学的サンプルの解析（BioSAXS）
- 最先端の小角散乱解析ソフトウェアパッケージ



二体分布関数（PDF）解析

XRDynamic 500は、結晶性のサンプルの測定に最適だけでなく、非晶質の材料にも最適です。PDF解析は、非晶質サンプルに存在する局所的な秩序の分析に最適な手法です。

- MoまたはAgの光源に簡単に切り替えて、qレンジの最大化が可能
- 162.5° 2θまでのキャピラリによる透過測定
- 硬X線の量子効率に優れたCdTe検出器

専用ソフトウェア

XRDynamic 500ソフトウェアパッケージは、熟練者にとっても初心者にとっても、粉末X線回折データの収集と評価の鍵となります。ユーザー指向のアプローチにより、データ収集・分析プロセスのあらゆる段階が簡素化されます。

XRDdrive

XRDdriveソフトウェアは、XRDynamic 500とTruBeam™コンセプトの可能性を最大限に引き出すことができます。

- 複数の測定構成とサンプルタイプからなる複雑な実験を簡単にセットアップ
- XRDynamicオートサンプラーを使用して、ユーザーの操作なしで最大105サンプルを処理し、装置の稼働時間と効率を最大化
- 装置とサンプルの自動アライメント調整やコンポーネント認識などのスマート機能により、ヒューマンエラーのリスクを低減
- シンプルで使いやすいインターフェースにより、複雑な非大気下実験も標準的な大気下実験と同様に処理可能
- HDF5ベースのデータフォーマットにより、複雑な測定バッチの結果をすべての関連情報を含む単一の階層ファイルにまとめ、XRDanalysisソフトウェアやその他の分析ソフトウェアパッケージにエクスポートすることが可能

XRDanalysis

XRDanalysisは、大気下及び非大気下の実験で相の同定/定量化や微細構造の解析を簡単に行える、次世代の粉末回折解析用ソフトウェアパッケージです。

- ベテランユーザーに不便を強いることなく、初心者ユーザーをガイドする最適化された分析ワークフロー
- 高度なアルゴリズムに基づく検索/照合機能により、マイナーな相不純物も同定可能
- 装置やサンプルの微細構造の影響を考慮したリートベルト法による定量的な相及び構造解析
- ICDD（International Centre for Diffraction Data）とCOD（Crystallography Open Database）のPDFデータベースを完全に統合し、CIFから直接構造を読み込むオプションも搭載
- 大気下及び非大気下実験の効率的なバッチ分析
- データやグラフをMicrosoft Word/Excelに直接エクスポート

XRDview

XRDview は、XRDynamic 500用の究極のデータ表示・レポート作成ツールです。

- XRDdriveと同じユーザーフレンドリーなインターフェースとワークフロー
- 高度なアルゴリズムに基づくピークサーチとフィッティング（オプション）
- ユーザーが作成した検量線を使用した未知サンプルの定量（オプション）
- 標準サンプルや標準物質との自動比較
- 軸スケーリング、データオフセット、ヒートマップ、正規化を含む高度なデータ可視化
- 完全なトレーサビリティを保証する監査ログ（オプション）
- レポート作成と高解像度画像のエクスポート

XRDynamic 21 CFR Part 11

エラーを最小限に抑えながら、適合するXRDデータを迅速に収集します。

- 規制環境（製薬業界など）向けのXRDdriveとXRDview
- ユーザー管理、役割と権限、監査証跡、電子署名、データ評価などの機能で、コンプライアンスとトレーサビリティを確保



信頼できる品質と経験

設計・開発の経験

アントンパールは、分析機器のグローバルリーダーとして、ラボとプロセスの両方の環境向けに、さまざまな分析タスクやアプリケーションに対応した測定ソリューションを提供しています。

精密科学機器メーカーとして長年にわたり、絶え間ない革新と最新技術の導入を設計・製造コンセプトに取り入れてきました。

ISO認証を取得したアントンパールの品質管理システムは、世界中のお客様に、当社の製品とサービスの卓越した品質をお約束いたします。

品質に定評のあるグローバルネットワーク

アントンパールグループは、110以上の国で活動しており、ヨーロッパと北米の各地に製造拠点を持っています。当社の従業員は、研究開発、製造・生産、販売、サポートの世界的なネットワークを構成しています。

お客様のパートナーとしての当社の使命は、販売後のプロセス全体を通してお客様に寄り添うことです。これには、グローバルネットワークを通じた技術・サービスサポートのほか、経験豊富なアプリケーションスペシャリストによるアプリケーションノート、定期的なユーザートレーニングコース、オンラインサポートなどが含まれます。

最高の安全性を標準装備

- 視認性の高いX線警告ランプ
- ユーザーの安全性を高めるインターロック機構
- X線、機械、電気の安全性に関する最も厳しい安全ガイドラインに準拠
- EURATOM規制に基づく0.1 μ Sv未満の漏洩量で最大限のX線防護を実現

XRDynamic 500	
X線源	
線源の種類	Primux 3000
X線発生装置	最大3 kW
管電圧 / 電流	20〜60 kV / 2〜50 mA
ゴニオメータ	
構成	垂直 θ/θ ジオメトリ
測定半径	360 mmまたは400 mm
最大角度範囲	-95〜162.5 ° 2 θ (すべての光学系構成において)
最小ステップ	0.0001 °
2 θ 直線性	≤0.01 °
最高角速度	15 ° / sec
角度分解能	0.021 ° (Bragg-Brentano構成におけるLaB ₆ の第1ピークのFWHM)
サンプルステージとアタッチメント	
大気下サンプルステージ	- 固定式サンプルステージ (反射/透過) - サンプルスピナーステージ (反射/透過) - XYステージ (サンプルチェンジャー付き) - XRDynamicオートサンプラー - キャピラリースピナーステージ - EVACモジュール
オートサンプリングオプション	- XRDynamicオートサンプラー (最大105サンプル) - XYステージ用サンプルチェンジャーオプション (3、6、12、48サンプル)
非大気下アタッチメント	- HTK 1500 - HTK 1200N - HTK 16N/2000N - TTK 600 - XRK 900 - CHC plus+ - BTS 150/500
検出器	ソリッドステートハイブリッドピクセル検出器 - Pixos 2000 (0D及び1Dモード) - Pixos 2000 CdTe (0D及び1Dモード) 硬X線用
ソフトウェア	- XRDdrive: システム制御・データ収集ソフトウェア - XRDanalysis: 定性・定量的な相解析、微細構造解析、リートベルト精密化のためのデータ処理・解析ソフトウェア - XRDview: データプロット・可視化パッケージ - XRDynamic 21 CFR Part 11パッケージ: 規制環境での作業と米国のFDA 21 CFR Part 11規制への準拠をサポート (XRDdrive及びXRDview)
一般仕様	
外寸 (幅×奥行×高さ)	1,350×1,160×1,850 mm
重量 (オプションのアクセサリーを除く)	750 kg
電源	三相: 3/N/PE AC 400/230 V、50〜60 Hz、25 A 単相: AC 208〜240 V、50〜60 Hz、36 A
最大消費電力 (オプション機器用の追加コントローラーを除く)	5.5 kW
冷却水供給	流量: >3.6 L/min、圧力: 4.5〜6 bar、温度: 20〜25 °C

商標 : TruBeam 018100679、UK00918100679、XRDynamic 017957955、UK00917957955、PIXOS 018289393



十分なトレーニングを受けた認定技術者が、お客様の装置を安定稼働させるお手伝いをさせていただきます。
最大限の稼働時間 | 保証プログラム | 迅速な応答時間 | グローバルサービスネットワーク



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: 03-6661-8328

〒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: 03-6661-8328

info.jp@anton-paar.com