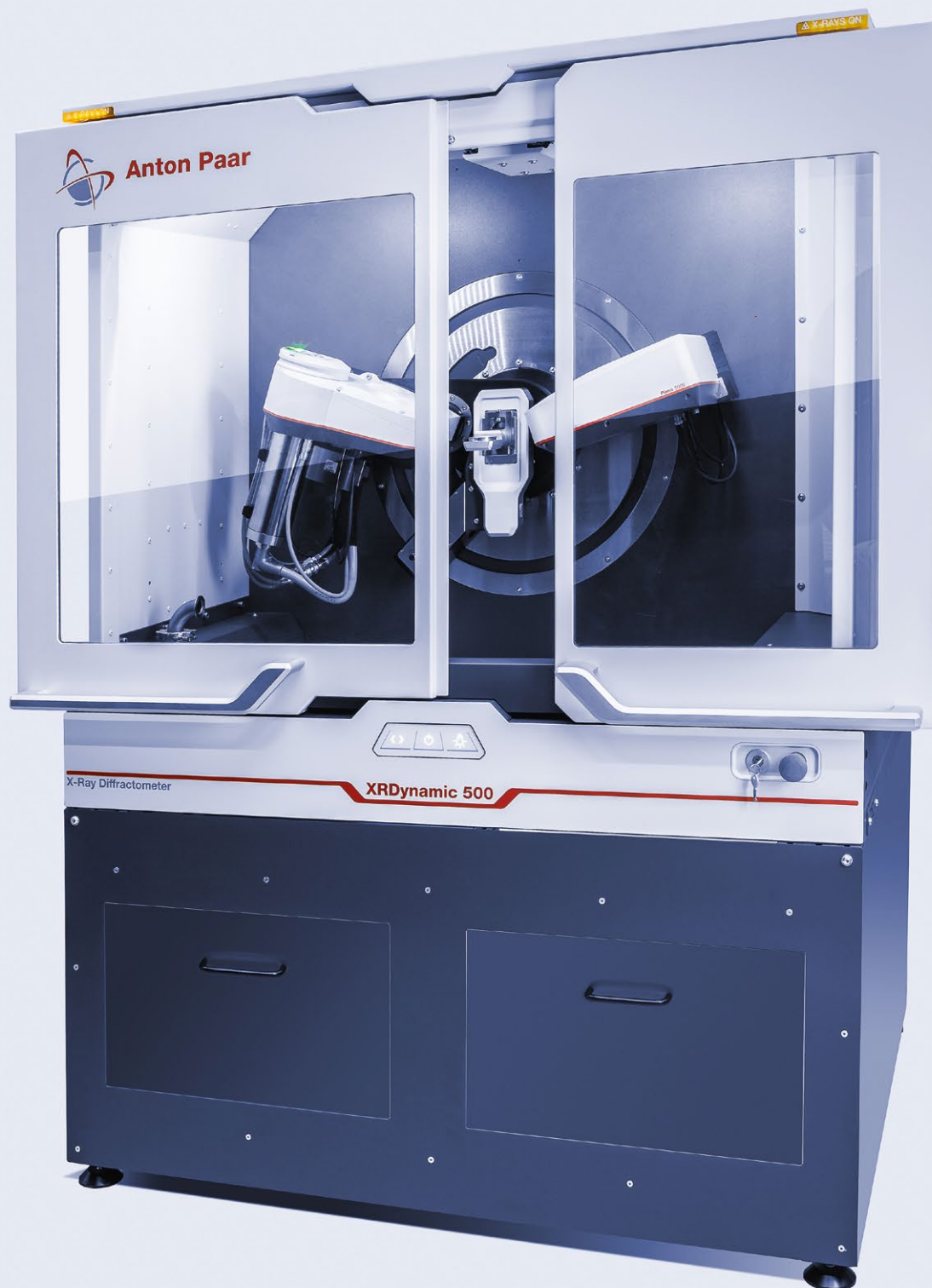


全自動多目的 粉末X線回折裝置



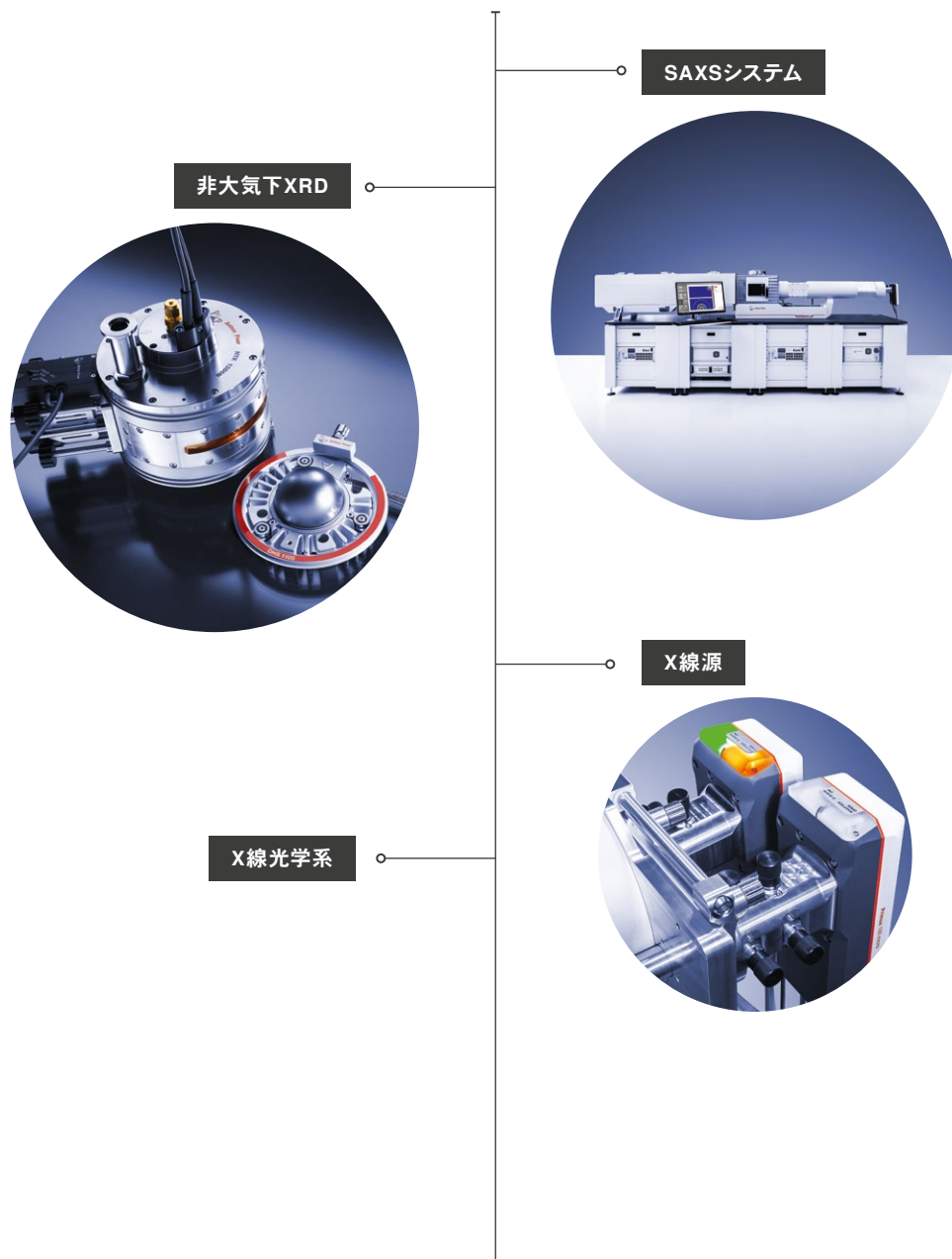
XRDynamic 500



XRDynamic 500: Driving XRD

従来の常識を覆す革新的なX線回折装置XRDYNAMIC500が市場を力強くリードし、数十年にわたるX線分析の歴史に新時代をもたらします。

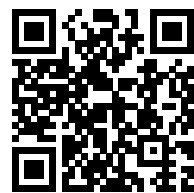
アントンパールは、品質と性能を追求することで半世紀以上にわたって小角X線散乱（SAXS）および非大気下X線回折の市場をリードし、経験を蓄積してきました。XRDの新境地を開くため、斬新で大胆なデザインビジョンを打ち出し、世界のX線分析業界から信頼されている要素技術を融合させて革新的な装置が誕生しました。



XRDの新境地を開く



さらに詳しい
情報はこちら



[www.anton-paar.com/
apb-xrdynamic-500](http://www.anton-paar.com/apb-xrdynamic-500)

XRDynamic 500

新境地: ハイスピード、優れたデータ品質

TruBeam™コンセプトを採用したパワフルな全自動多目的粉末X線回折装置は、優れた測定速度と角度分解能を両立しています。TruBeam™により、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を完全に自動化し、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が可能です。その結果、クラス最高のデータ品質を得ることができます。XRDynamic 500は、標準的なBragg-Brentano光学系において、従来の装置よりも20 %優れた測定分解能を実現します。

X線解析の分野における当社の長年の経験と献身から生まれた、市場で最も巧みに設計されたXRD装置です。

測定の準備は簡単です

直感的で超効率的:

最大3種類のビームジオメトリの自動切り替え、すべてのX線光学系の完全自動化、装置とサンプルの全自動アライメント調整などの機能を備えています。

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により、測定速度や分解能を損なうことなく、優れたS/N比を実現します。

最高の柔軟性:

粉末X線回折、非大気下X線回折、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構成。



TruBeam™ — 真の革命、真の独自性

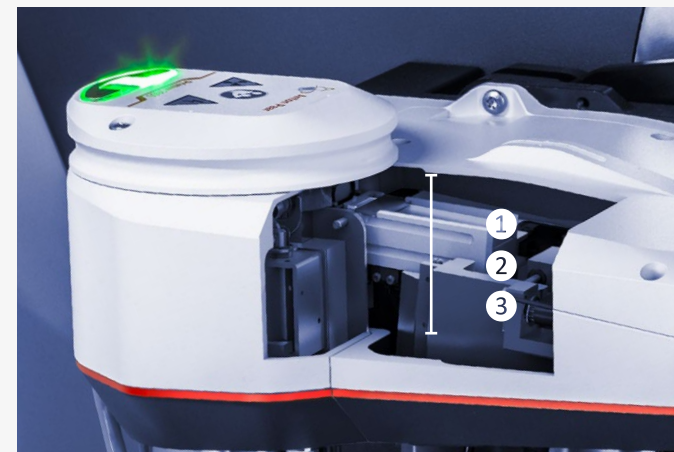
革新的なTruBeam™コンセプトを採用したXRDynamic 500は、高い分解能、高い効率性、そして優れた汎用性をもち、市場において本当の意味で唯一無二のX線回折装置となりました。

アントンパールの最新技術が採用されています。

- 大きなゴニオメータ半径と真空化した光学系
- 装置とサンプルの自動アライメント調整ルーチン
- ビームジオメトリと光学系構成の自動切り替え
- PRIMUX 3000 X線源用の電動チルト軸

TruBeam™を使えば、サンプルやユーザーによらず、常に最高の測定性能を実現できます。

ワンクリックで最大3種類のビームジオメトリを変更可能
↓



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



大きなゴニオメータ半径と真空ビームパスで高分解能を実現

- 360mmまたは400mmのゴニオメータ半径で、標準的な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なり、両立できるようになりました。
- 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



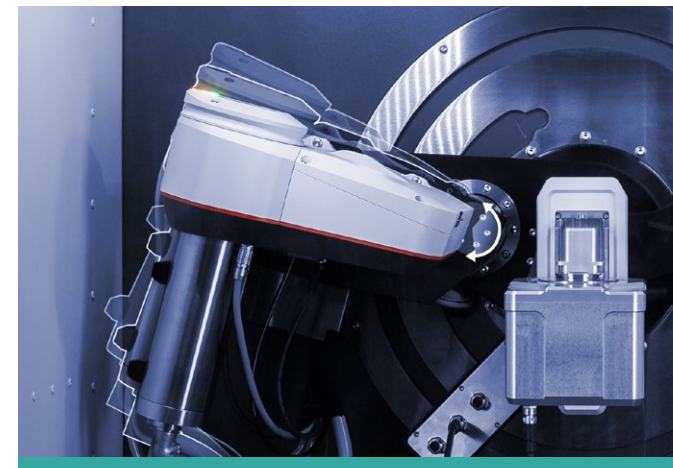
自動アライメント調整でシンプルに

- 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いつでも可能で、基本的に保守点検を受ける必要はありません。最大の稼働率と所有コストの削減を実現します。
- 大気中および非大気中の条件下でサンプルのアライメント調整が完全に自動化されており、測定エラーを回避します。



ワンクリックで簡単にジオメトリと光学系を変更

- 全自動の光学系で、ユーザーによる手作業を必要とせず、瞬時に測定構成を変更可能
- アブソーバー/フィルタ、ビームマスク、ソーラスリット、発散スリット、アンチスキャッタースリット、パラレルプレート・コリメータなど、すべての光学系調整を自動化
- 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種類のビームジオメトリを使用できます。
- Bragg-Brentano、単色発散ビーム、反射または透過のX線ミラー(放物面または楕円面)から選択できます。



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、最大限の一次ビーム強度を実現
- 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モノクロメータを使用することができ、K β フィルタが不要となり、測定品質を最大化できます。
- 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

XRDynamic 500: 1台の装置で 可能性の世界を広げる

優れたデータ品質がスタンダード

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、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

コンパクトなデザインのXRDynamic 500ゴニオメータは、カウンターウェイトを必要としない波動歯車機構(strain wave gear)を採用し、精度、測定範囲、分解能の新しい基準となっています。

安全第一

利便性と安全性を考慮して設計されたXRDynamic 500は、最も厳しい安全規格に準拠しているため、お客様は手元のサンプルに集中することができます。

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備えています。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

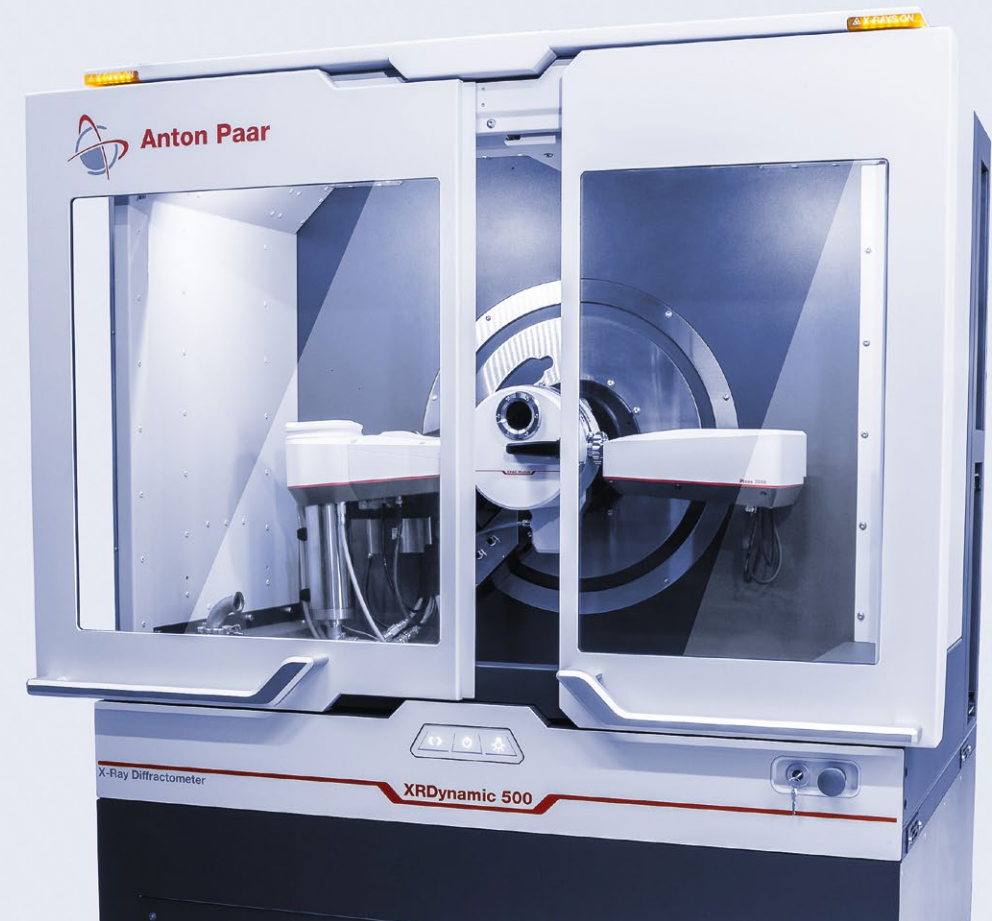
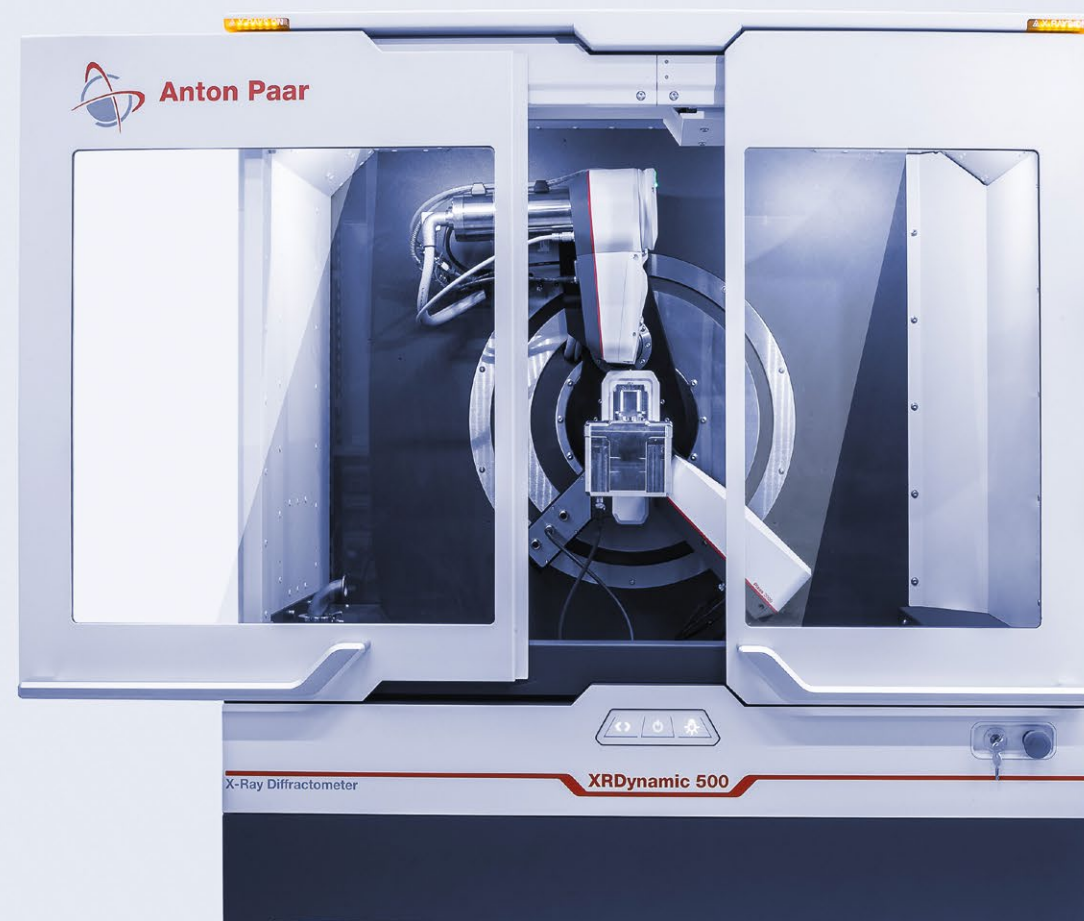
すべての光学部品とステージは接続時に自動認識されるため、常に正しい装置構成を確保しながら、セットアップ間の交換を迅速に行うことができます。

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ナノ構造解析(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)データが得られるという点でユニークです。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、 $q_{\min} = 0.05 \text{ nm}^{-1}$ という優れた小角分解能を実現しています。



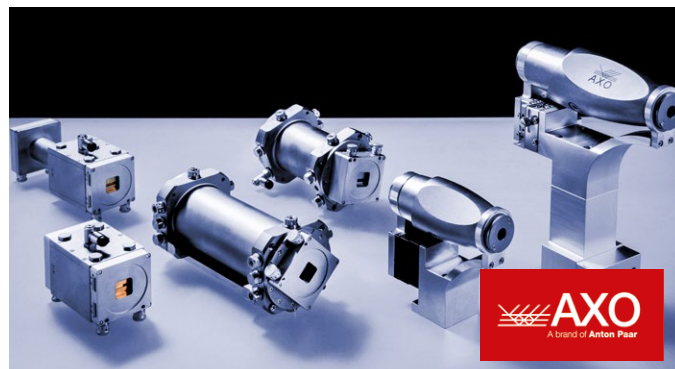
高品質のコンポーネントで 高品質のデータを



PRIMUM 3000 - あらゆるタスクに対応する理想的な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高輝度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線管の交換が簡単で、用途に応じて最適なタイプを使用可能
- 様々な種類の陽極をご用意
- 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、X線光学系の応用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。以下のようなメリットがあります。

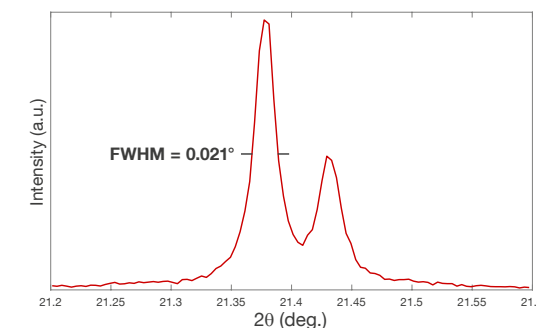
- 光源の種類やビームジオメトリにかかわらず、最高のX線ビームの品質と強度を実現する高性能光学系
- XRDynamic 500の自動光学ユニットに搭載可能なX線ミラーとモノクロメータの各種オプション



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 mm x 14 mm)
- 55 μm x 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



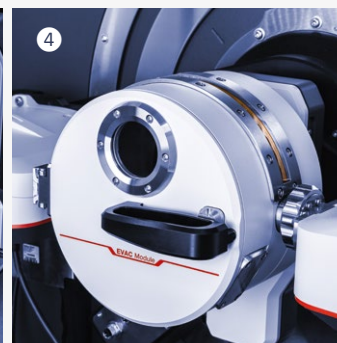
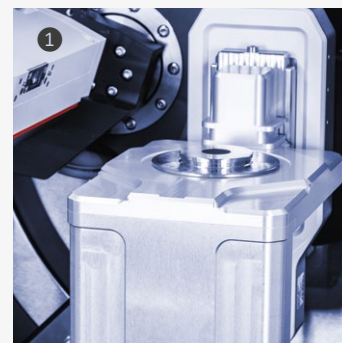
新しいクラスのコニオメータ

従来の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 (strain wave gear) 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。

- 垂直シート/シートジオメトリ
- 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 $\leq 0.01^\circ$ を保証
- LaB $_6$ 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 キャピラリスピナー
- ③ オートサンプラー付きXYステージ
- ④ 高分解能XRD及びSAXS用EVACモジュール
- ⑤ 非大気下アタッチメント



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 μSv 未満の漏洩量で最大限のX線防護を実現



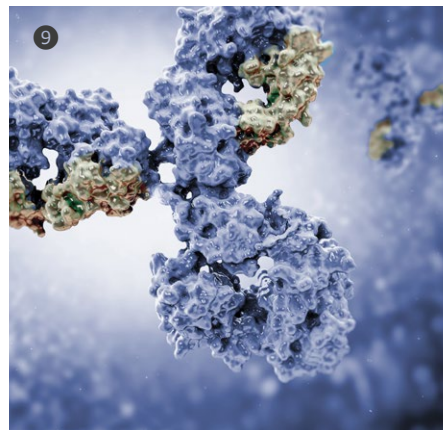
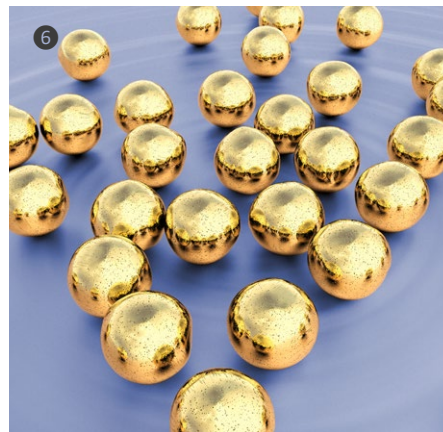
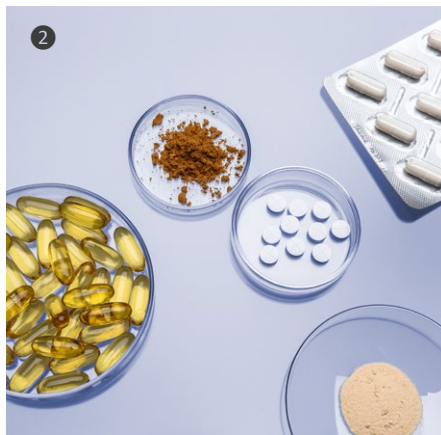
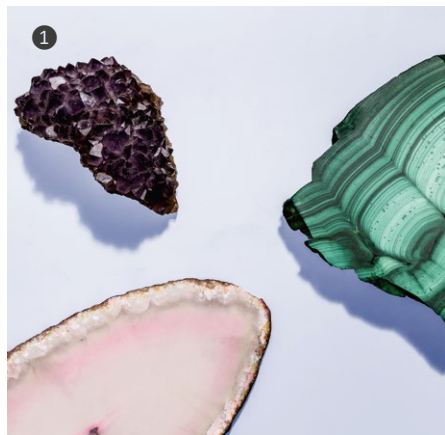
あらゆる測定 に対応

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。

- ① 鉱物
- ② 医薬品
- ③ 化学品

- ④ 金属及び合金
- ⑤ 建築資材
- ⑥ ナノマテリアル

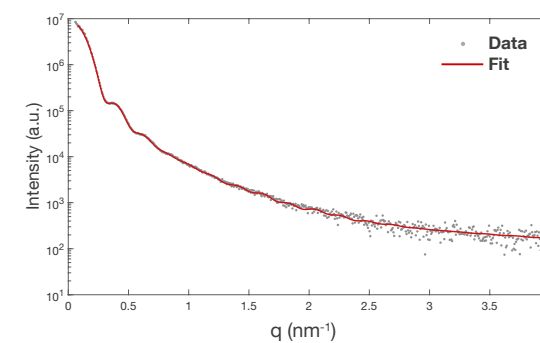
- ⑦ 電池
- ⑧ 食品サンプル
- ⑨ コロイド及び生物学的サンプル



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最適です。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。

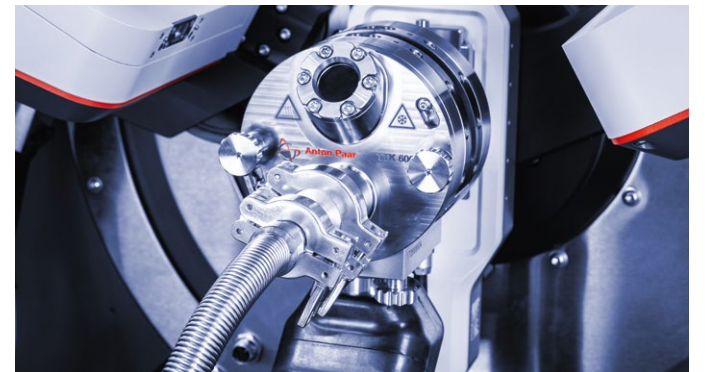
- 相同定
- 相定量化
- 結晶構造解析
- 微細構造解析 (結晶粒径、応力/ひずみ)
- 非晶相定量化



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



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が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X線回折の世界的なリーダーであるXRDynamic 500は、非大気下での測定を念頭に置いて設計されており、以下の機能を備えています。

- アントンパール社のすべての非大気下アタッチメントに対応したプラグアンドプレイモード
- アントンパール社のすべての非大気下アタッチメントに対応した統合制御ユニット
- 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



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分析は、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° 2 θ までのキャピラリによる透過率測定
- 圧倒的なデータ品質を実現する完全真空ビームパスを持つEVACモジュール
- 硬X線の量子効率に優れたCdTe検出器

専用ソフトウェア: 初心者と熟練者向けに、 結果を重視したユーザー 中心のインターフェース

XRDdriveおよびXRDanalysisソフトウェアパッケージは、熟練者と初心者の両者にとって、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、データ収集と分析のプロセスのあらゆる段階を簡素化します。

XRDdrive: 最大限のユーザー指向

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。

- シンプルで使いやすいインターフェースにより、ユーザーのトレーニング時間を短縮し、誰もが最高品質のXRDデータを収集できるようになります。
- 直感的な実験設計により、非大気下の作業はシンプルになり、非大気下での実験を標準的な環境下と異なる方法で行う必要はなくなります。
- 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設定し、ユーザーの操作なしに実行することで、装置の使用率と効率を最大限に高めることができます。
- 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できます。
- 装置/サンプルの自動アライメント調整やコンポーネントの認識などのスマート機能により、ユーザーミスのリスクを低減します。

XRDanalysis: 最先端の評価

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。

- 経験の浅いユーザーを導くために最適化された解析ワークフローは、上級ユーザーに制約を与えることはありません
- 相同定を容易にするデータベースのフィルタリングオプション
- 大気下及び非大気下実験の効率的なバッチ分析
- カスタマイズ可能なレポート機能では、データやグラフィックをMicrosoft Word/Excelに直接エクスポートしたり、データをシンブルなASCIIフォーマットでエクスポートすることが可能
- ICDDからのPDFデータベースの完全な統合、またはCIFから直接構造を読み込むことが可能



信頼できる 品質と経験



設計・開発の経験

アントンパール社は、分析機器のグローバルリーダーとして、ラボとプロセス環境の両方で、さまざまな分析作業やアプリケーションに対応した170の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の長い歴史の中で、アントンパール社は継続的に革新を行い、最新技術を設計・製造コンセプトに取り入れることを特徴としてきました。

アントンパール社は、ISO認定の品質管理システムにより、世界のどこにいても、製品とサービスの比類ない品質を保証しています。

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。3,400人以上の従業員が、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。



“
アントンパール社は
自信を持っています。だからこそ、
3年間の完全保証を提供しています。
”

すべての新しい装置*には、3年間の無償修理が含まれます。
予期せぬコストを回避し、常に安心して装置をご利用いただけます。
保証に加えて、幅広い追加サービスとメンテナンスオプションが用意されています。

*一部の装置は、使用されている技術により、定期的なメンテナンスが必要になります。
これら装置について3年保証が適用されるには、プラン通りのメンテナンスの実施が必要となります。

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 kV～60 kV / 2 mA～50 mA

ゴニオメータ	
構成	垂直シータ/シータジオメトリ
ゴニオメータ半径	360 mmまたは400 mm
最大角度範囲	-95°～162.5° 2theta (すべての光学系構成において)
最小ステップ	0.0001°
2θのリニアリティ	±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 - サンプルスピナーステージ(反射/透過) - XYステージ(オートサンプラー付き) - キャピラリースピナーステージ - EVACモジュール
非大気下アタッチメント	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 1000 (0Dモード) - 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: システム制御及び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

一般仕様	
外寸 (幅×奥行×高さ)	1350 mm x 1160 mm x 1850 mm
重量 (オプションの付属品は含まれません)	750 kg
電源	単相: AC 208～240 V、50～60 Hz、36 A
最大消費電力 (オプション装置用の追加コントローラーなし)	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



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
www.anton-paar.com