

MiniFlex XpC

小型 X 線回折装置

全ての分析業務の作業性向上を目指して



Rigaku
POWERING NEW PERSPECTIVES



進化したリガクの品質管理システム

MiniFlex XpC

リガクは、長年研究開発用としてX線回折装置を開発してきました。その技術を用いて開発した、品質管理現場に最適なX線回折装置を提供します。どなたでも簡単に使用でき、測定者による誤差のない評価が可能です。試料ローディング機構、D/teX Ultra250による短時間測定により、作業効率を向上できます。

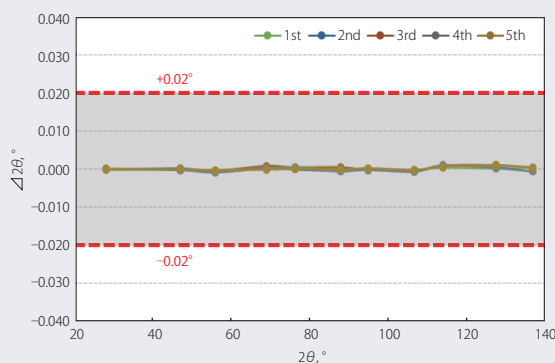
- 品質管理に適した高耐久・高精度の小型試料水平ゴニオメーター
- コンパクトかつ高出力な新型X線発生装置
- 広い検出面積を誇る高速1次元検出器D/teX Ultra250
- 試料ローディング機構
- 上位機種に匹敵する角度分解能、低角度測定能力
- 品質管理に最適なソフトウェア EasyX
- 各オートメーションシステムとの接続が可能



高い角度精度

NIST SRM 640f Si粉末の基準角度に対する再現性

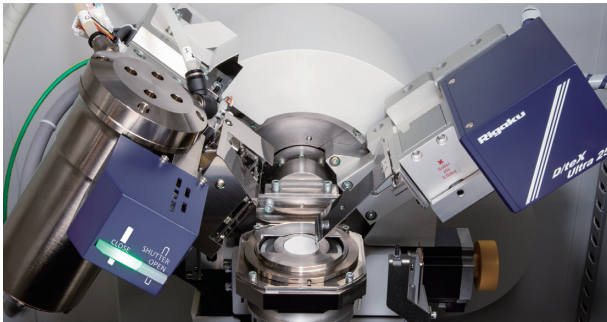
高精度ゴニオメーターとリアルタイム角度補正によって、いつでも最良の角度精度が実現できます。



高分解能測定

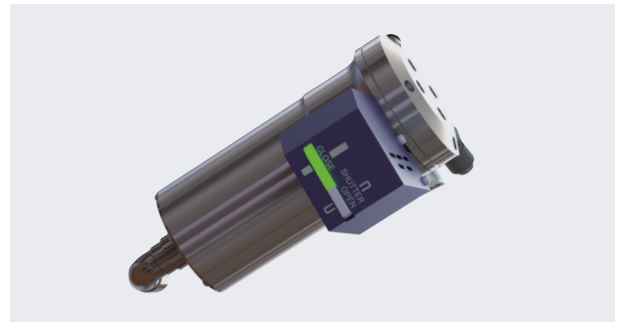
NIST SRM 660c 六ホウ化ランタン (LaB₆) 標準試料による高分解能測定

精密な制御が可能な可変型発散スリット (特許取得済み) と高分解能用ソーラースリット (オプション) を組み合わせることにより、上位機種に匹敵する角度分解能を実現しました。



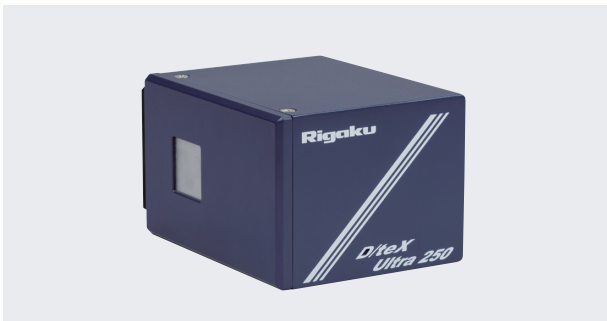
品質管理に適した高耐久・高精度の 小型試料水平ゴニオメーター

品質管理に最適な高精度小型試料水平ゴニオメーターを搭載しています。耐久性に優れており、5年間相当の長期耐久性能を確認しています。



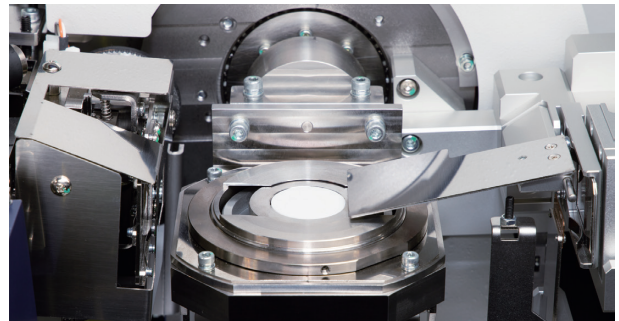
コンパクトかつ高出力な 新型 X線発生装置

リガク独自のモールド型セラミックス小型管球です。X線源用の電源も改良し、卓上型 X線回折装置 MiniFlex で用いられている X線電源とほぼ同じ大きさで、800 W の高出力を可能にしました。



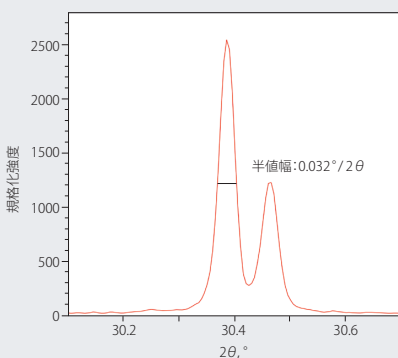
広い検出面積を誇る高速1次元検出器

D/teX Ultra250は卓上型 X線回折装置 MiniFlex の検出器で用いられている D/teX Ultra2 と比べて 1.5 倍の検出面積になり、測定データの高速化を実現しました。そのため、測定時間を短縮できます。



試料ローディング機構

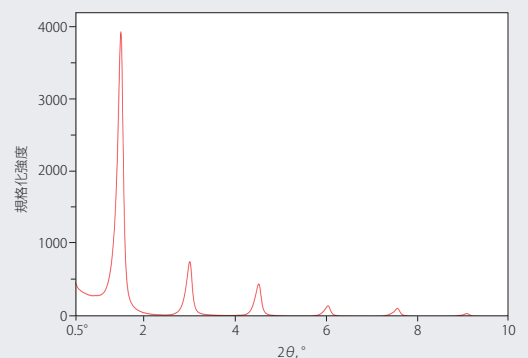
品質管理に最適なローディング機構により測定者は装置の扉を開くことなく、簡単に試料を設置することができます。



低角度測定

ペヘン酸銀による 2θ:1°以下の低角度測定

可変型発散スリットと散乱プロテクター(特許取得済み)を組み合わせることにより、2θ:1°以下の低角度測定が可能です。





品質管理に最適な ソフトウェア EasyX

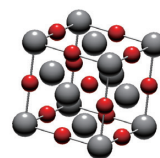
EasyXはスクリーニング/品質管理用途として開発されたソフトウェアです。本ソフトウェアには、現場の作業性向上に役立つ機能が多数搭載されています。

最小3タップ (3クリック) で 測定から解析まで完結

現場での作業性向上のため、タッチパネルを採用しました。3タップ (3クリック) で測定から解析までを自動で行うことができます。測定者によらず簡単かつミスのない評価が可能です。

SmartLab Studio II と 連携した高度な解析の自動化

SmartLab Studio IIで作成した解析テンプレートを利用できます。リートベルト解析 (格子定数、定量など)、結晶子サイズ解析、結晶化度解析、ピーク強度 (比) の算出などの各種解析の自動化が可能です。



分析結果の一覧 表示と合否判定

各分析結果は一覧で表示することが可能です。また、合否判定機能も搭載されています。そのため、値の変化や合否が一目でわかります。

ユーザー権限の 設定が可能

管理者は、ユーザー権限設定によりユーザーごとに使用可能な機能を限定することができます。例えば、オペレーター権限では測定と解析結果の表示のみを可能にするなど、ユーザーレベルに合わせた最適な条件を設定することができます。

トレンドグラフ により時系列変化 を可視化

トレンドグラフにより、装置情報や解析結果の時系列変化をリアルタイムで確認することが可能です。

EasyXの使用例

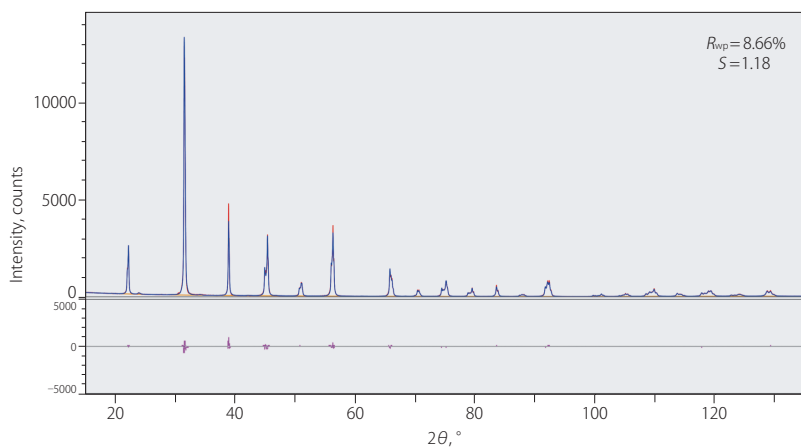


① 測定試料、② 測定・解析条件、③ 開始の順に選択するだけで測定と解析が行われます。

No.	測定日	シフト	作業者	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Sum	検出	
1	2021-10-10			61.44%	4.74%	2.32%	0.90%	0.03%	0.00%	3.18%	10.07%	0.20%	9.05%	0.51%
2	2021-10-10			62.75%	1.90%	6.82%	0.08%	0.33%	0.08%	3.14%	13.78%	0.88%	5.71%	0.24%
3	2021-10-10			61.10%	3.85%	3.27%	0.00%	0.11%	0.38%	3.05%	14.17%	0.49%	10.15%	0.75%
4	2021-10-10			60.40%	5.65%	1.52%	1.36%	0.16%	0.11%	2.84%	15.43%	1.16%	6.99%	0.78%
5	2021-10-10			62.07%	4.86%	1.76%	0.00%	0.00%	0.04%	2.87%	13.49%	3.51%	9.28%	0.46%
6	2021-10-10			61.10%	3.85%	3.41%	0.74%	0.20%	0.04%	3.18%	14.81%	0.72%	8.57%	1.71%
7	2021-10-10			62.75%	1.90%	4.65%	0.11%	0.22%	0.00%	3.05%	13.93%	0.15%	8.18%	2.28%
8	2021-10-10			61.10%	1.82%	5.25%	2.11%	0.23%	0.05%	2.69%	14.79%	1.37%	6.77%	0.56%
9	2021-10-10			63.88%	1.52%	4.82%	0.04%	0.31%	0.10%	2.77%	14.42%	1.03%	9.23%	0.33%
10	2021-10-10			60.22%	2.04%	4.72%	0.00%	0.00%	0.00%	2.40%	15.51%	4.01%	6.25%	0.34%

結果は、一覧で表示することが可能です。閾値を設定した場合、外れた値は赤字で表示されます。

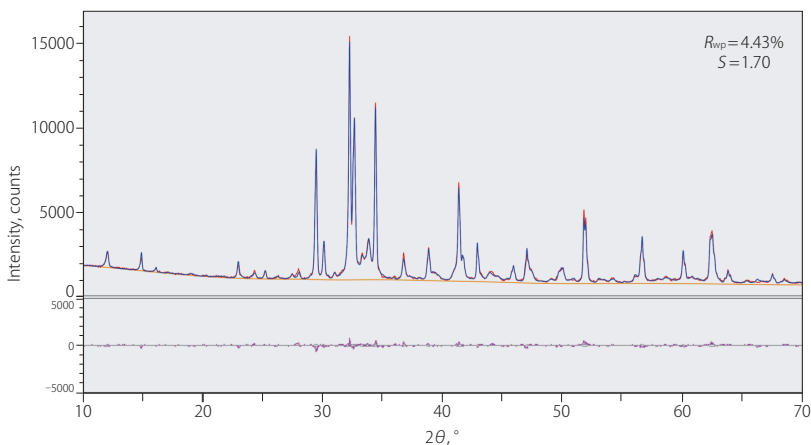
チタン酸バリウムの格子定数算出



a (Å)	c (Å)	c/a比
3.99525	4.03494	1.00993

合成した電子材料の品質管理には、格子定数の評価が重要です。EasyXを用いることで、簡単に格子定数の算出が可能です。また、解析結果の演算を行うことができます。ここでは、c/a比を算出しています。

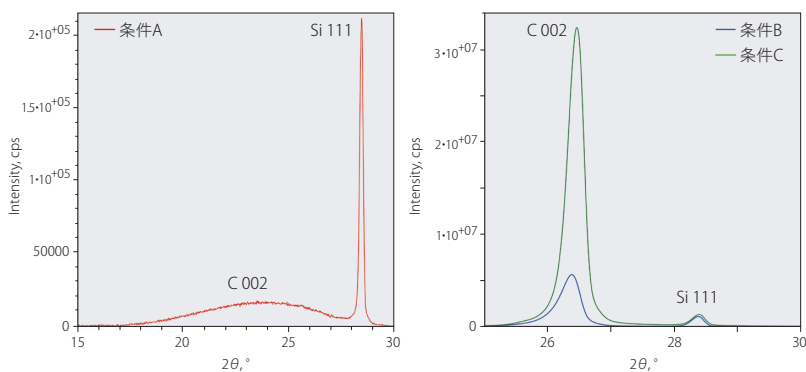
セメント材料の定量分析



結晶相	定量値 (mass%)
Alite-M1	15.9
Alite-M3	51.6
Belite	13.3
Aluminate-Cubic	1.54
Aluminate-Ortho	0.91
Ferrite	10.6
Lime	0.22
Portlandite	0.021
Periclase	4.42
Arcanite	0.64
Aphthitalite	0.5
Langbeinite	0.33

セメントの原料であるクリンカーの組成は、セメントの性質に大きく影響するため、正確に把握することは極めて重要です。リートベルト解析により、含有成分の定量値を得ることができます。

リチウムイオン電池負極材料の黒鉛化度



条件	d値 (Å)	結晶子サイズ (Å)	黒鉛化度
A	3.44	14	0
B	3.371	575	0.76
C	3.363	1587	0.85

リチウムイオン電池の負極材であるカーボンの特性は、その格子面間隔と結晶性により決まります。EasyXを用いることで、簡単にd値と結晶子サイズの評価が可能です。また、演算機能により、黒鉛化度を算出することもできます。

参考文献
稲垣道夫、白石稔、中溝実、菱山幸寿、炭素、1984巻、118号 165-175、1984

オートメーション対応

MiniFlex XpCは、試料搬送機、ベルトコンベア（ともにオプション）と組み合わせることにより、オートメーション装置との接続が可能です。

業界標準の試料ホルダー（スチールリング）に標準対応しています。



これはイメージ図です。
各種オートメーションシステムとの組み合わせが可能です。

搬送用ロボットと組み合わせて
オフラインでの多検体試料の
分析にも対応可能です。



これはイメージ図です。
各種ロボットとの組み合わせが可能です。

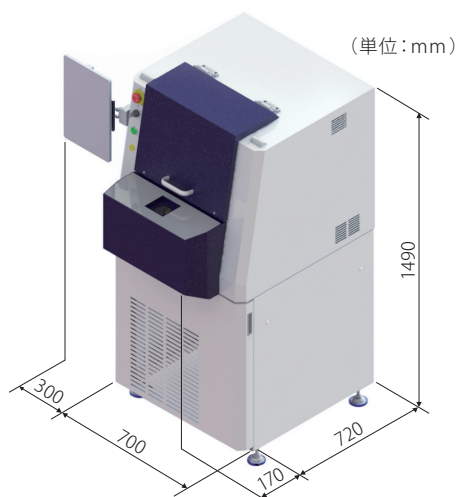


試料ホルダーのサイズ

- | | |
|---------------|-------------|
| ① 外径: 51.5 mm | ② 外径: 40 mm |
| 内径: 35 mm | 内径: 35 mm |
| 高さ: 8.6 mm | 高さ: 14 mm |

設置例

立ち作業に特化した装置デザインとタッチパネルにより、現場でのルーティンワークの作業性が向上します。送水装置は内蔵可能であり、省スペース化を実現しました（別置き送水装置との組み合わせも可能です）。装置本体の設置面積は約1 m²であり、オンライン対応X線回折装置として、世界最小クラスのフットプリントを実現しました。



本体: 約250 kg
送水装置: 約50 kg

仕様

X線発生部	
定格出力	800 W
管電圧	20 ~ 40 kV (1 kVステップ)
管電流	2 ~ 20 mA (1 mAステップ)
X線管球	Cu
管球冷却方式	水冷 (内蔵可能*) * 別置きの水送装置との組み合わせも可能です

ゴニオメーター部	
方式	θ - θ 型試料水平ゴニオメーター
ゴニオメーター半径	150 mm
2 θ 可動範囲	-5 ~ +145°
最小ステップ角度	θ_s : 0.00125°, θ_d : 0.00125°
測定用可動軸	θ_s/θ_d 連動、 θ_s/θ_d 単独
発散スリット	試料サイズに合わせて低角度では照射幅一定可変モード 高角度ではスリット幅固定モードで動作
ソーラーズリット	5.0° (標準) 2.5° (オプション)

検出部		
D/teX Ultra250	センサー	半導体ストリップセンサー
	有効面積	384 mm ² (19.2mm×20 mm)
	ストリップ幅	75 μ m
	最大カウントレート	>2.5×10 ⁸ cps (global)、1×10 ⁶ cps/strip

コンピューター部	
装置内蔵型PC	Windows® 10 Pro 64 bit タッチパネルディスプレイ (別置きPCとの組み合わせも可能です)

設置条件		
電源	本体部	1 ϕ 、AC200 ~ 230 V \pm 10%、50/60 Hz \pm 1%、6.5 A
	空冷循環式送水装置	1 ϕ 、AC200 ~ 230 V \pm 10%、50/60 Hz \pm 1%、3.6/3.4 A
アース	D種接地 接地抵抗100 Ω 以下 (専用接地のこと)	

MiniFlex XpC

小型 X 線回折装置

www.Rigaku.com



日本分析機器工業会規格 JAIMAS 0101-2001 に適合

*カタログ中に掲載されている性能上の数値は、株式会社リガクによるテスト結果であり、他の環境下で常に同様の結果となることを保証するものではありません。

*カタログ中の社名、製品名は各社の商標および登録商標です。

*Windowsは、米国Microsoft Corporationの、米国およびその他の国における登録商標または商標です。

*このカタログに掲載されている製品は、外国為替および外国貿易法の安全保障輸出管理の規制品に該当する場合がありますので、輸出する場合、または日本国外に持ち出す際は、日本国政府への輸出許可申請等、必要な手続きをお取りください。

製品改良にともない、やむをえず仕様・外観などを予告なく変更させていただく場合があります。ご了承ください。

株式会社 **リガク** 〒196-8666 東京都昭島市松原町3-9-12
☎(042)545-8111(代表電話案内) FAX.(042)544-9795

東京支店 / 〒151-0051 渋谷区千駄ヶ谷5-32-10 ☎(03)5312-7077 FAX.(03)5312-7078
大阪支店 / 〒569-1146 高槻市赤夫路町14-8 ☎(072)696-3387 FAX.(072)694-5852
東北営業所 / 〒980-0804 仙台市青葉区大町1-2-16 ☎(022)264-0446 FAX.(022)223-1977
名古屋営業所 / 〒461-0002 名古屋市東区代官町35-16 ☎(052)931-8441 FAX.(052)931-2689
九州営業所 / 〒802-0005 北九州市小倉北区堺町2-1-1 ☎(093)541-5111 FAX.(093)541-5288

URL <https://www.rigaku.com>

X線装置設置の届出について

X線装置の設置に際しては、下記の通り届け出が必要です。

- 中央省庁：装置設置の検査終了後30日以内に人事院へ
 - 公立機関：工事開始の30日前までに各都道府県の人事委員会へ
 - 民間機関：工事開始の30日前までに労働基準監督署へ
- 詳しくは、弊社支店・営業所までお問い合わせください。