

Supermini200

波長分散小型蛍光X線分析装置

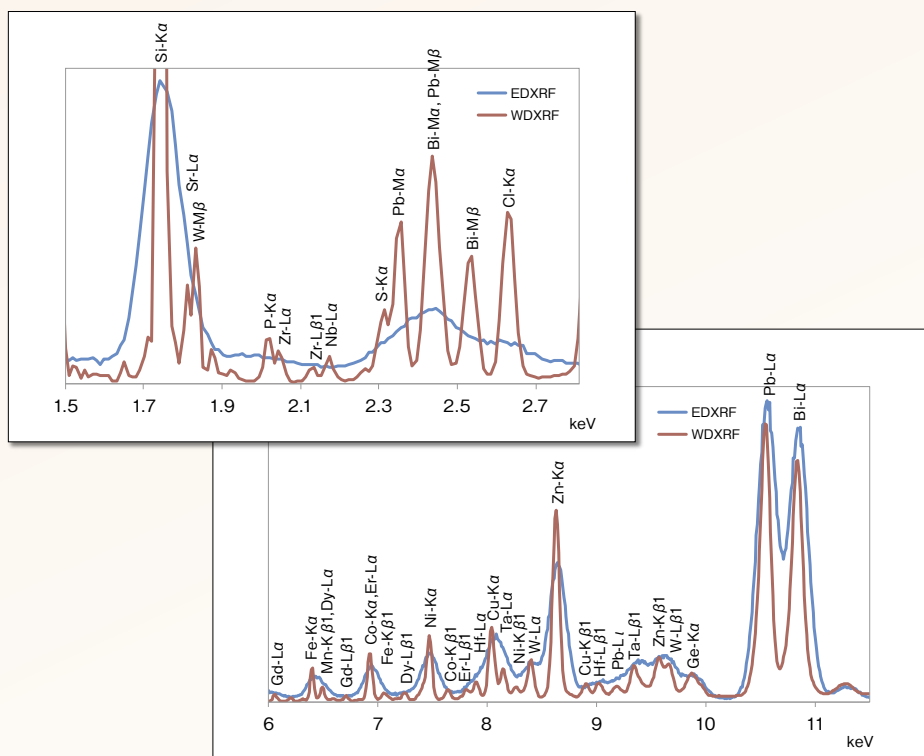
Elemental analysis
by X-ray fluorescence



希土類・重元素等を含む酸化物の定性分析

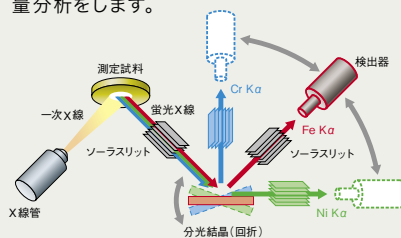
- エネルギー分散型装置との分解能比較 -

様々な希土類や重元素を含む酸化物の定性分析結果を示します。希土類・重元素からは多数のピークが発生しますが、波長分散方式(WDXRF)はこのような複雑なスペクトルを明確に分離することができます。そのためエネルギー分散方式(EDXRF)と比較して、より正確な含有元素の判別が可能です。



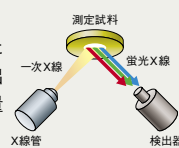
一般の波長分散型蛍光X線分析装置(WDXRF)の光学系

WDXRFは試料から発せられた蛍光X線を分光結晶と呼ばれる素子を用いて分光します。元素固有の波長に対応した角度(2θ)のX線を検出することによって定性・定量分析をします。



一般のエネルギー分散型蛍光X線分析装置(EDXRF)の光学系

EDXRFは試料から発せられた蛍光X線が一度に検出器に入ります。それを元素に対応したエネルギー別に取出すことにより定性・定量分析をします。

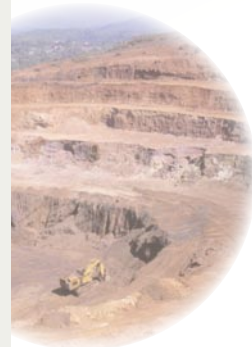
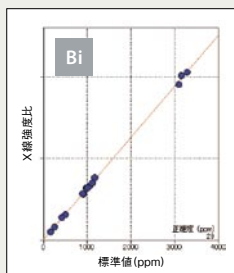
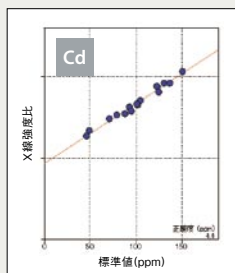
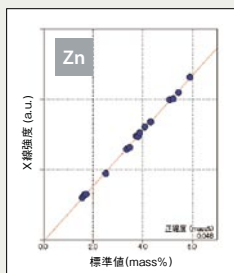
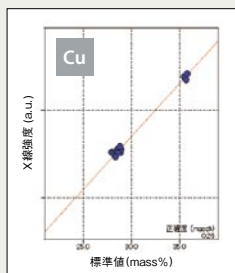


粉末法による銅精鉱の分析

加圧成形法による銅精鉱中の主成分である銅と種々の不純物元素の定量分析例を示します。主成分Cuに対して優れた精度が得られ、微量不純物元素も感度良く分析できていることがわかります。

10回繰り返し測定結果

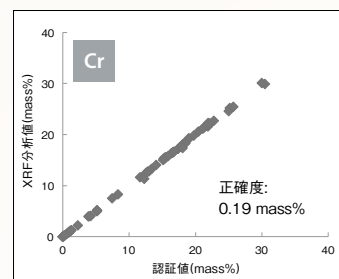
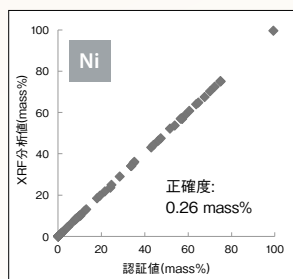
元素	単位	標準値	分析結果		
			平均値	標準偏差	変動係数(%)
Cu	mass%	28.3	28.4	0.016	0.056
Zn	mass%	3.75	3.80	0.013	0.34
Pb	mass%	0.31	0.30	0.003	1.1
Bi	ppm	1180	1211	9.5	0.78
Ag	ppm	253	266	12.9	4.8
As	ppm	1300	1349	30.7	2.3
Cd	ppm	110	120	6.2	5.2



Fe基-Ni基-Co合金の定量分析

ファンダメンタル・パラメータ法 (FP法) を用いた Fe基-Ni基-Co合金の定量分析例を示します。
FP法を用いることで、基材が大きく変化したり含有率範囲が非常に幅広い試料に対しても正確な分析が可能です。

元素	範囲 mass%	元素	範囲 mass%
Al	0.006 - 3.07	Ni	0.04 - 99.6
Si	0.007 - 4.06	Cu	0.001 - 32.09
P	0.002 - 0.03	Se	0.00 - 0.19
S	0.001 - 0.309	Zr	0.002 - 0.058
Ti	0.002 - 3.19	Nb	0.001 - 5.19
V	0.001 - 2.03	Mo	0.001 - 15.45
Cr	0.002 - 25.45	Sn	0.0007 - 0.014
Mn	0.0015 - 15.09	Ta	0.002 - 0.75
Fe	0.02 - 99.9	W	0.007 - 17.98
Co	0.0014 - 49.4		



酸化物粉末のガラスビード法による定量分析

ガラスビード法を用いることにより、粉末試料における粒度効果・鉱物効果等の不均質効果を取り除くことができ、主成分の正確な分析が可能です。各種天然鉱物・鉱石を用いたガラスビード法による検量線を示します。様々な品種に対応できる優れた検量線が作成できます。

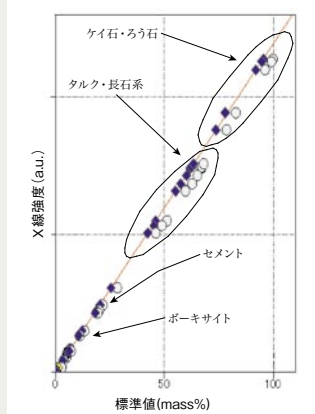
ガラスビード試料



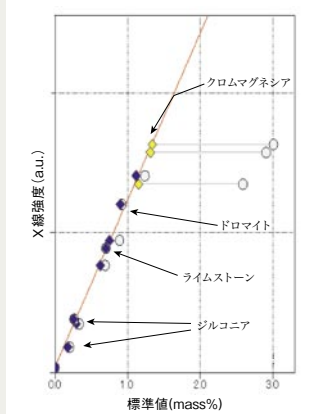
ガラス化剤 (融剤) と分析試料を混合してから高温にて熔融し、均質なガラス試料 (ガラスビード) を作ります。

SiO₂ 検量線図

正確度: 0.27mass% 含有率範囲: 0.2-99.78mass%



SiO₂ 3mass%までの拡大図

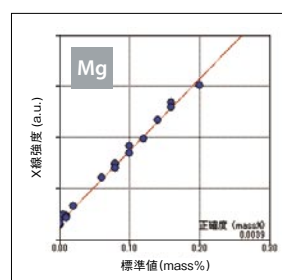
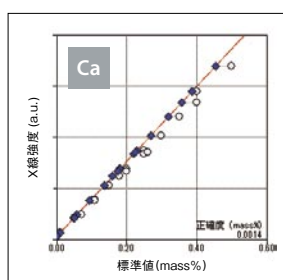
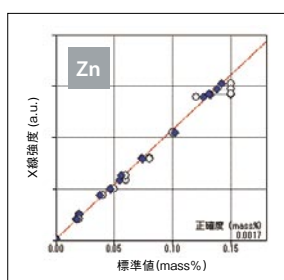


◆: 融剤混合比 1:10
●: 融剤混合比 1:20+ 酸化剤混合比 1:10



潤滑油中の添加元素の分析

潤滑油中の各種添加元素の分析例を示します。
フィルムを張った試料セルに潤滑油をそのまま入れて、ヘリウム雰囲気下 (オプション) で測定を行います。



卓越した分析画面、直観的な操作性を実現



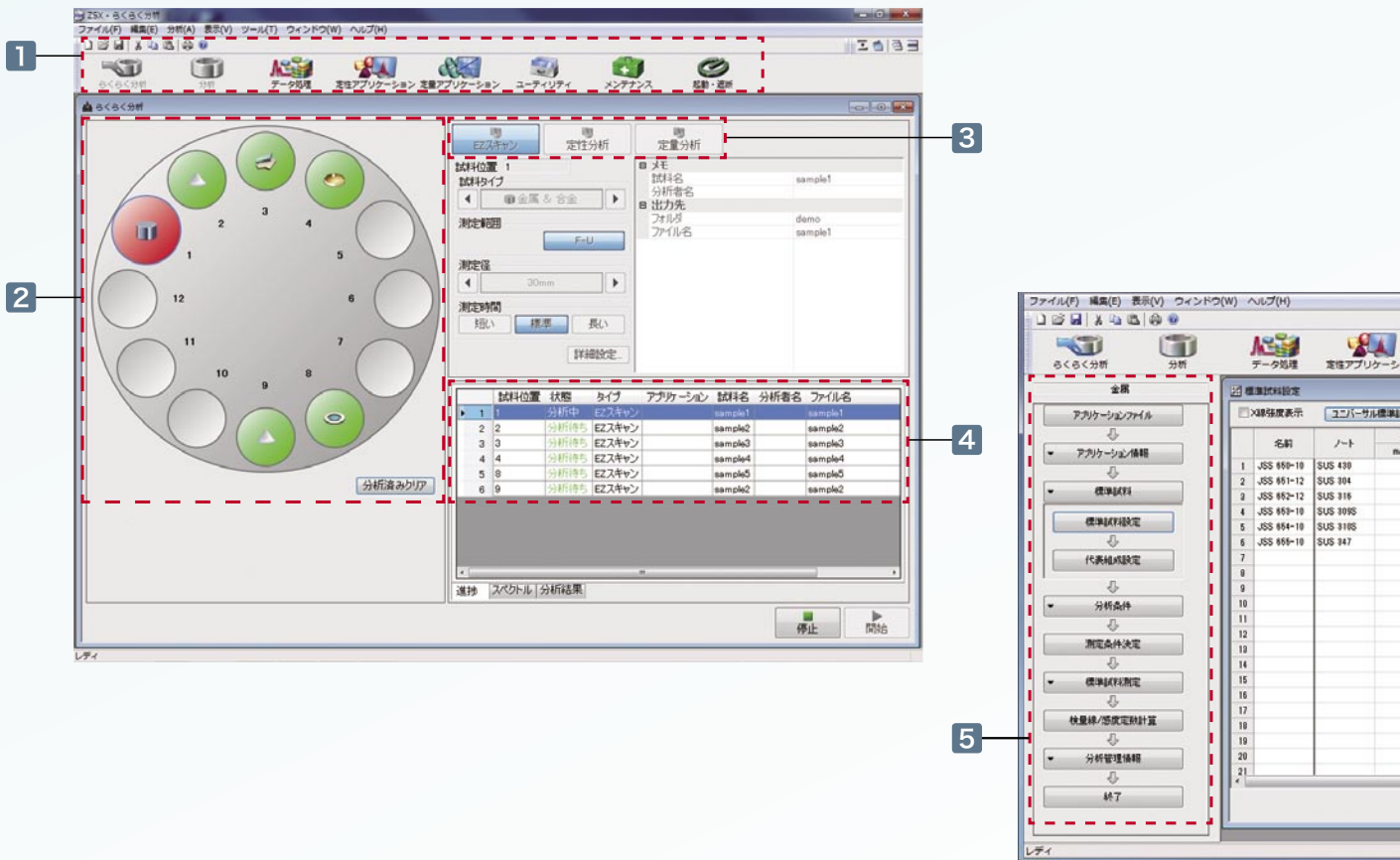
らくらく分析 リガク特許

日常のルーチン分析に必要な表示画面を集約した「らくらく分析」モードを新たにメインメニューに追加しました。直感的な操作ができる画面で、分析がさらに容易に行えます。

□ 分析予約・測定・分析結果が1画面で簡単操作・確認が可能

□ グラフィカルな表示で使いやすい

- 1 メインメニューボタン 2 12試料交換機表示部 3 試料ID設定部 4 進捗/スペクトル/分析結果表示部 5 フローバー



5 フローバーに従って操作するだけでアプリケーション作成が行えます。



進化したEZスキャン

EZスキャンプログラム(測定条件の設定項目を最小限にした半定量(SQX)分析プログラム(オプション))に分析試料情報の入力項目をさらに充実させ、試料に合わせた最適な分析がより簡単になりました。

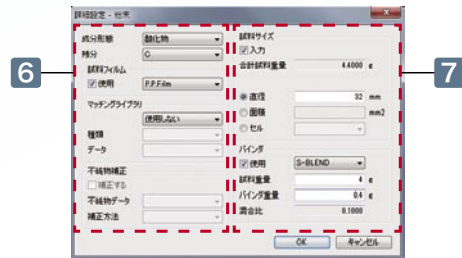
□ 簡単な設定でEZスキャン分析

半定量分析が可能

□ 試料に合わせた分析内容の設定が可能
簡単操作で正確な結果が得られます。

□ EZスキャン詳細設定

品種や試料処理情報の設定が可能のため、測定完了後再計算を行う必要がなく、測定完了直後に正確な半定量値を得ることができます。



6 試料形態、残成分の設定や試料フィルム補正・不純物ファイルを設定します。

7 試料重量とバインダ重量を入力すると、混合比が自動的に設定されます。

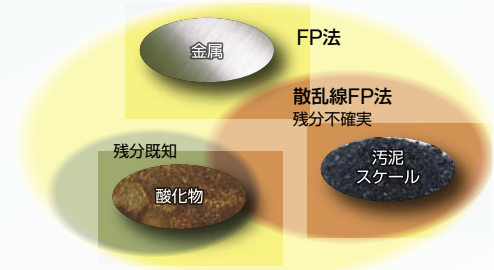
散乱線FP法 リカク特許 オプション

SQXが“より簡単”、“より正確”

非測定成分を設定せずに、正確な分析が可能です。

これまでのFP法ソフトウェアでは、汚泥やスケール等の産業廃棄物は、適切な非測定成分を設定しなければ正確な分析が困難でした。

散乱線FP法は、散乱線強度を使って非測定成分の影響を推定し補正します。さらに、散乱線FP法の強度計算にはジオメトリ効果を考慮に入れており、試料量の影響も補正されます。



散乱線FP法による汚泥の分析結果

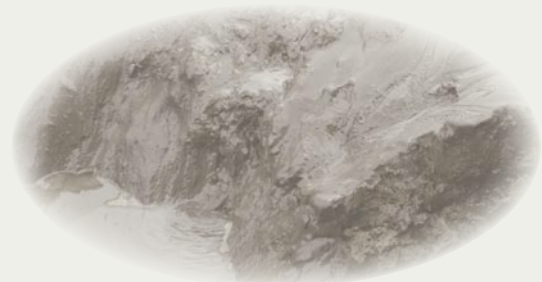
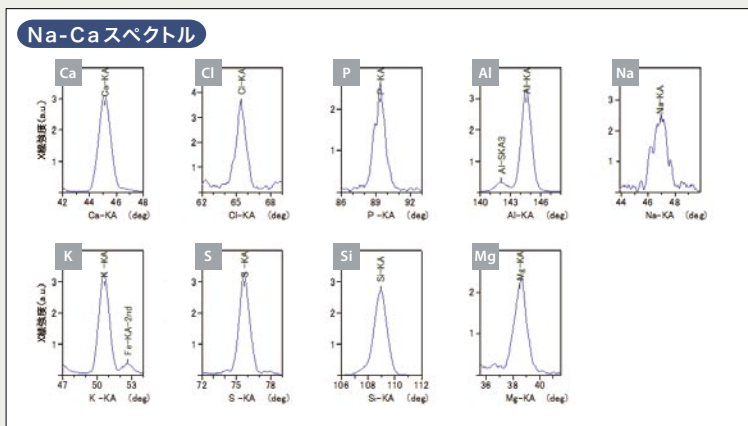
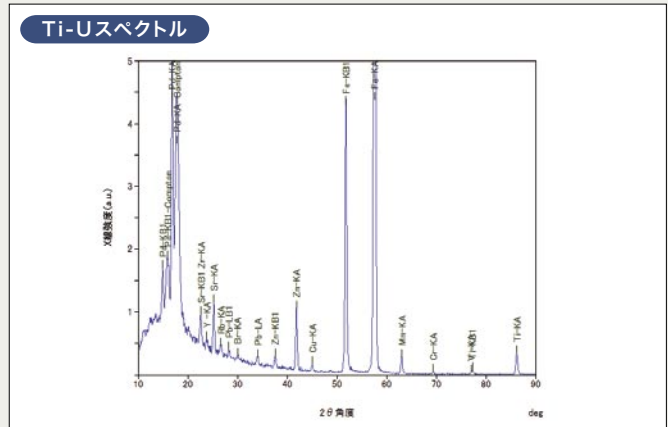
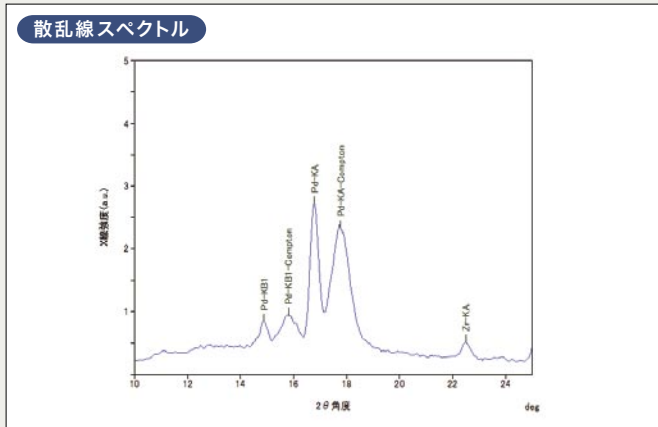
汚泥は産業廃棄物として処理されますが、最近ではセメント原料として活用されています。この汚泥を有効活用するためには、有害重元素を含む種々の元素濃度の管理が重要となりますが、多種多様な有機物で構成されているため、非測定成分を一義的に決めることが困難です。非測定成分を炭素や酸素と仮定すると分析誤差が大きいことがわかります。散乱線FP法では非測定成分の影響を考慮しながら定量演算をおこなうので、最も正確な値が得られていることがわかります。

単位：mass%

元素			Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Cr
分析手法	残分	標準値	0.90	1.22	7.26	16.7	0.12	—	—	1.14	3.90	0.40	—
散乱線FP法	推定	分析値	0.69	1.28	8.20	15.9	0.12	0.19	0.06	1.12	3.69	0.38	0.02
FP法	C (炭素)	分析値	0.51	0.93	5.89	11.4	0.08	0.14	0.05	0.80	2.61	0.27	0.01
FP法	O (酸素)	分析値	0.82	1.54	9.95	19.4	0.15	0.23	0.08	1.38	4.55	0.47	0.02

元素			Mn	Fe	Cu	Zn	Br	Rb	Sr	Y	Zr	Pb	Bal.
分析手法	残分	標準値	0.10	4.87	0.012	0.086	0.003	0.006	0.024	0.002	0.008	0.013	—
散乱線FP法	推定	分析値	0.09	4.90	0.01	0.08	0.003	0.004	0.026	0.003	0.008	0.015	63.1
FP法	C (炭素)	分析値	0.06	3.45	0.01	0.06	0.002	0.004	0.02	0.002	0.006	0.011	73.7
FP法	O (酸素)	分析値	0.11	6.04	0.02	0.10	0.004	0.006	0.03	0.002	0.010	0.019	54.9

測定雰囲気：真空 試料フィルム：Prolene



コンパクトなボディーに波長分散方式を採用

リガクのノウハウが生み出したコンパクトな波長分散型装置です。卓上機ながら、ハードウェアの高い信頼性と最新のソフトウェアにより高精度な分析が可能です。

1 X線管

Superminiで実績のある高出力 200W Pdターゲットセラミック管を搭載し、高感度な分析が可能です。冷却方式は空冷式を採用しているため冷却水は不要です。



2 一次フィルター機構

一次フィルターは、IN/OUT方式を採用し、材質を1種類選択できます。Zrフィルターでは特性X線Pd-K線をカットできますので、特性X線が妨害となる微量Cd等の分析が可能となります。またAlフィルターでは特性X線Pd-L線を除去できますので、微量Kの測定が可能となります。

フィルター	適用例
Zr200	特性X線Pd(K線)の除去による ^{44}Ru - ^{49}In (K線)の分析
Al40	微量K分析とAg-L線を用いた分析

3 X線シャッター機構

X線シャッター方式を用いているため、試料交換時にX線シャッターが入り、分光室は常に真空状態(He置換時はHe雰囲気)となります。安定した雰囲気を保持しているため、精度良く分析をおこなうことができます。

4 試料スピン機構

試料スピン機構が標準装備されていますので、不均一な粉末試料等に対してX線強度の平均化を図ることができ、正確な測定を行うことができます。

5 試料室

分光室を真空(またはHe)に保持しながら試料ホルダー装填し、試料室を真空(またはHe)にした後、X線シャッターが開いて測定を開始します。測定完了後はX線シャッターを閉め、分光室の測定雰囲気を保持しながら試料室のみ大気に戻し、試料ホルダーを排出します。

6 分光結晶

3結晶自動交換機に分光結晶LiF(200)、PETを標準搭載しています。RX25もしくはGeのオプション追加が可能です。

分光結晶	原子番号									
	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90
LiF(200)										
PET										
RX25										
Ge										

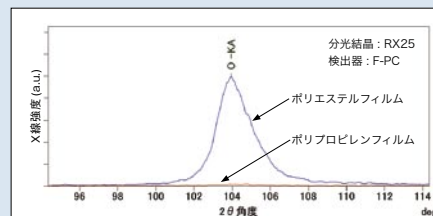
分光結晶RX25

測定範囲は酸素からマグネシウムの波長範囲が適用できます。200WPdX線管とガスフロー型比例計数管と組み合わせることで、軽元素や酸素等の超軽元素を高感度・高分解能で測定できます。

・GeはPETと比較してスペクトル分解能がより優れているため、分析線に近接する妨害元素の影響を軽減することができます。

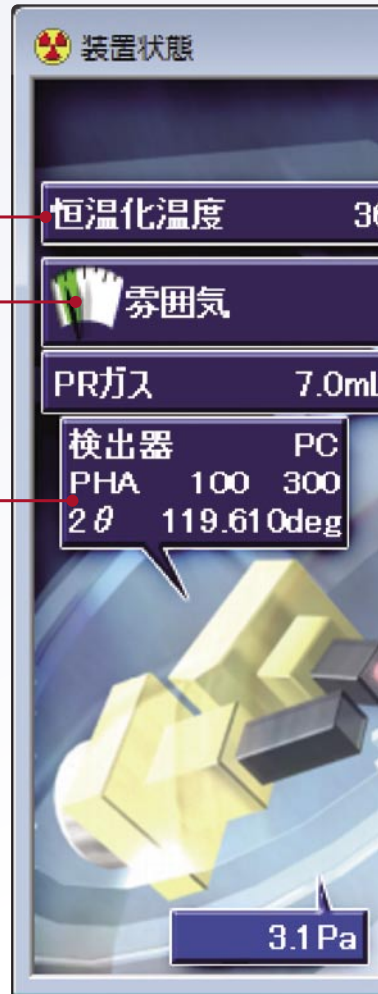
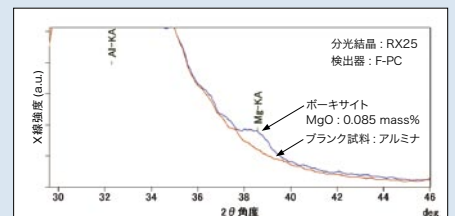
ポリマーフィルム中の酸素分析

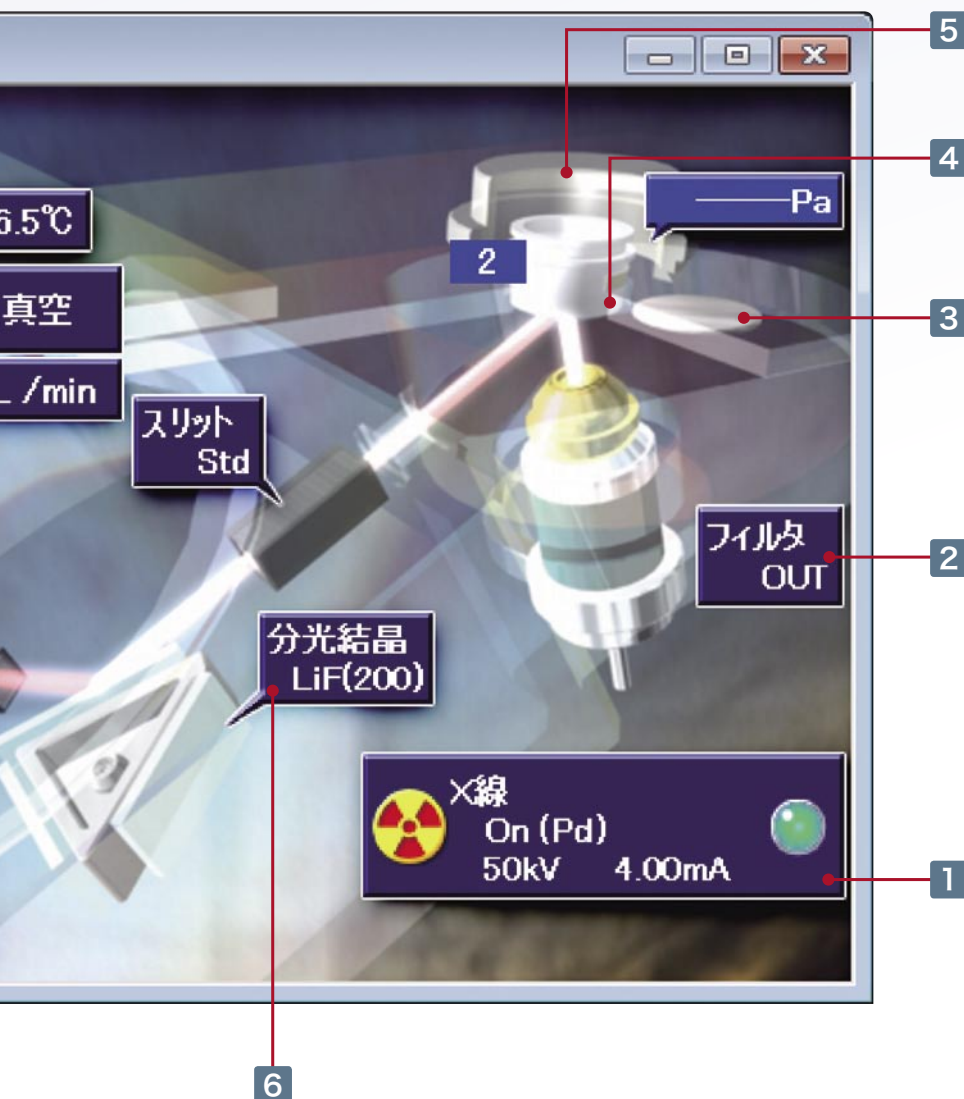
同じ厚みのポリエステルフィルムとポリプロピレンフィルムでのO-K α の比較を行いました。ポリエステルフィルムには酸素が含まれており、ポリプロピレンフィルムには含まれていないことが明確に確認できます。



ポーキサイト中の微量MgO分析

ポーキサイトはAl₂O₃が主成分であり、MgO分析時、分析線Mg-K α に対して近接する巨大なAl-K α の影響を受けます。分光結晶RX25を用いることで微量Mgが明確に検出できます。





仕様

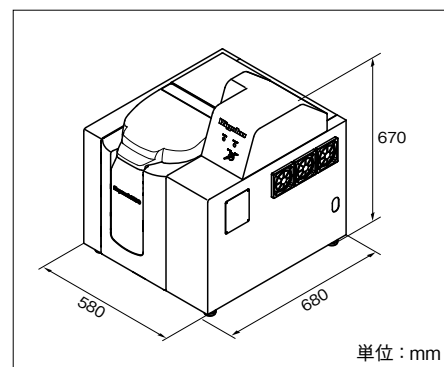
X線発生部	X線管	Pdターゲット
	X線発生装置(XG)	最大定格:200W、50kV-4mA
分光部	最大試料サイズ	φ44mm×高さ33mm
	一次フィルター	微量Cd分析用(Zr)または微量K分析用(Al)から1つ選択
	測定径	30mm固定
	結晶交換	3結晶交換機
検出器	F-PC*	(ガスフロー型比例計数管) 軽元素用PRガス流量: 真空時 5~7mL/min He置換時 25ml/min
	SC	(シンチレーション計数管) 重元素用
	試料交換機	12試料交換機(ASC12)
	He置換機構	液体分析用(オプション)
	本体サイズ	580(W)×680(D)×670(H)mm

* 軽元素用PRガスが必要です

設置仕様

所要電源	単相AC100-120V 15A / 200-240V 10A
接地	D種接地かつ30Ω以下
室温	15~28°C (日内変動±2°C以内)
湿度	75%RH以下
検出器用ガス(F-PC用)	PRガス (アルゴン90%-メタン10% 混合ガス) 圧力0.15MPa

寸法図



7 検出器

重元素用のシンチレーション計数管(SC)と軽元素用のガスフロー型比例計数管(F-PC)を標準装備しており、高感度な測定が可能です。エネルギー分散型装置のように半導体検出器を使用していないので、液体窒素や冷却機構は不要です。

8 測定室内の雰囲気

合金や粉末成形試料は真空雰囲気中で測定を行います。水溶液やオイル等の液体試料をそのまま測定するときは、試料フィルムを張った液体用試料セルに試料を入れ、He置換機構(オプション)により測定室内をHe雰囲気にして測定を行います。



固体試料セット時



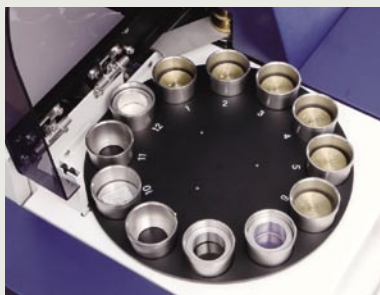
液体試料セット時

9 恒温化機構

恒温化用ヒーターを内蔵し、装置内の温度を一定に保持するので、安定した測定が可能です。

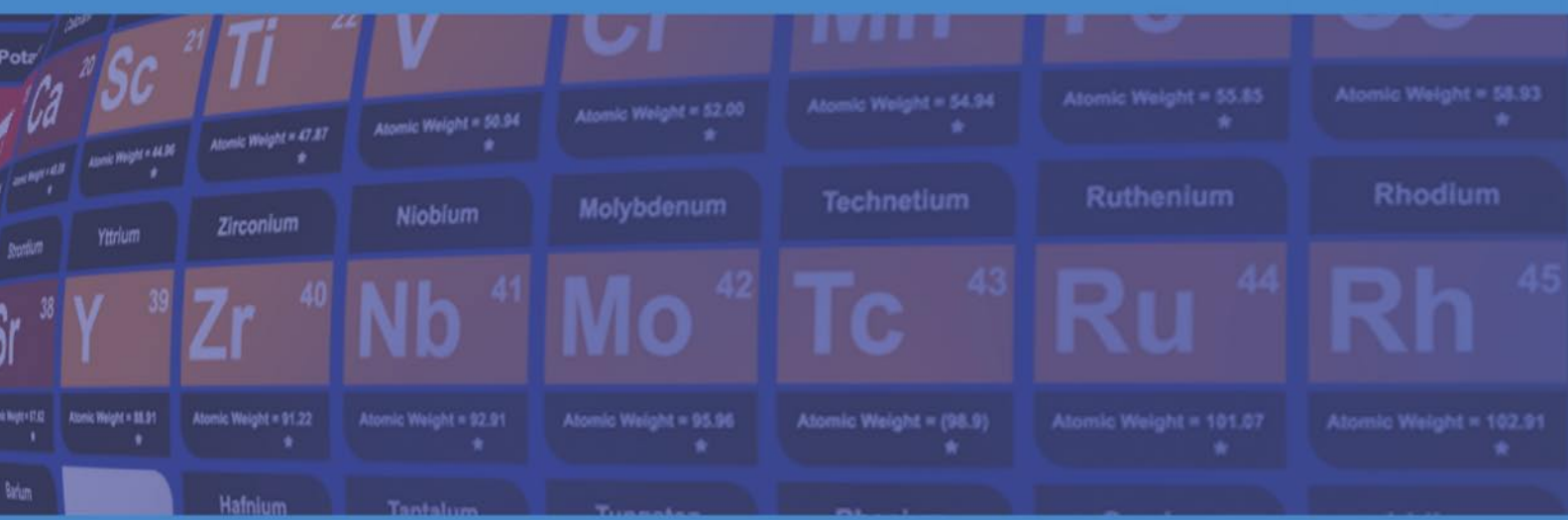
12 試料交換機

12試料交換機を装備しており、ルーチン測定を効率的に行うことができます。測定中でも試料の置き換えが可能で、連続測定を継続することができます。



Supermini200

Benchtop X-ray Fluorescence Spectrometer



ISO 9001/ISO 14001 認証取得

CE マーキング対応

日本分析機器工業会規格 JAIMAS 0101-2001 に適合

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。

*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。

*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。

製品改良にとまいない、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4-14-4 ☎(03)3479-6011 FAX.(03)3479-6171
大阪支店 / 〒569-1146 高槻市赤大路町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

URL <http://www.rigaku.co.jp/>

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