



Elemental analysis by X-ray fluorescence

高性能EDXRF元素分析装置



エネルギー分散型蛍光X線分析装置



Rigaku

Leading With Innovation



NEX DE コンパクトボディで高いコストパフォーマンス

エネルギー分散型蛍光X線分析装置(EDXRF)は、広範囲な種類の試料を、微量から主成分まで定性および定量分析する手法として広く利用されています。EDXRFの最も重要なポイントは、ナトリウム(原子番号11)からウラン(原子番号92)までの元素を、数ppmから100%まで分析でき、非破壊で迅速に、かつ多元素同時分析が可能という点です。リガクのエネルギー分散型蛍光X線分析装置NEX DEは、液体から固体、薄膜、合金、スラリー、粉末、ペーストに至るまで、種々の試料に対して元素分析が可能です。

生産ラインや試験室での元素分析に

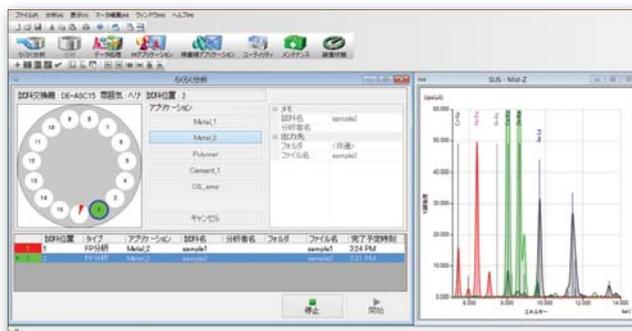
優れた分析性能、柔軟性、使い易さを備えたNEX DEは、工場や遠隔地などで使用できるように開発設計されていますので、例えば生産管理目的のほか、研究開発、RoHS分析、教育分野などでも利用され、その活躍の場を拓けています。



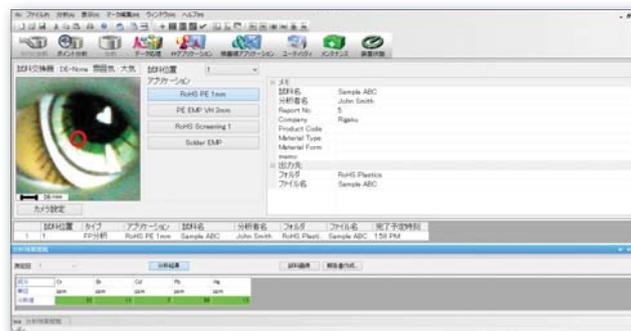
産業分野から大学・研究機関まで幅広い適用範囲

Windows®ベース高機能ソフトウェアQuantEZ

リガクがEDXRF用に開発した分析ソフトウェアQuantEZは、Windowsのパソコンで動作します。QuantEZは検量線作成や日常分析に必要なあらゆる機能を備えています。ユーザーフレンドリーなだけでなく、複雑な解析が必要な試料に対しても十分機能するソフトウェアとして設計されています。リガク独自の使いやすいフローバー表示機能を備えたQuantEZソフトウェアで、検量線やFP法アプリケーションの作成作業をサポートします。



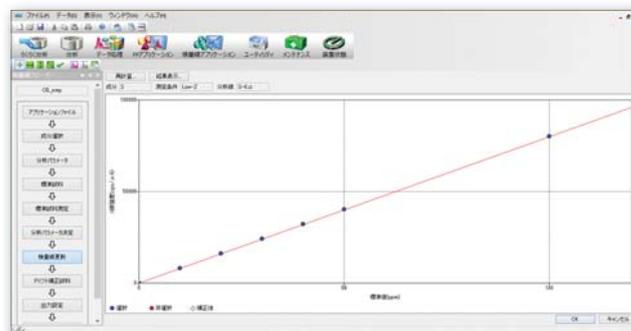
らくらく分析画面では、ルーチン分析に必要な表示画面が集約され、右側のウィンドウに測定スペクトルがリアルタイムで表示されています。



ポイント分析画面では、小径分析に必要な表示画面が集約され、ウィンドウの左側にライブのカメラ画像が表示されています。



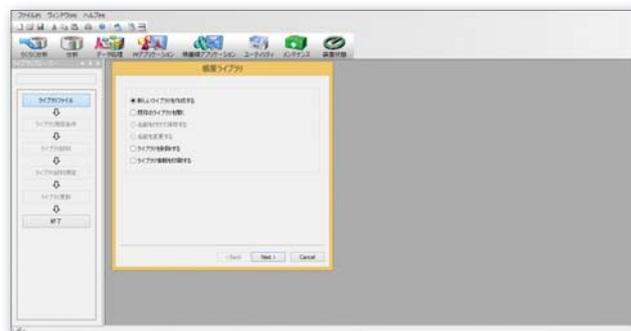
FP法アプリケーション設定時にも、左側のウィンドウにフローバーが表示されています。



フローバーの一つのステップとして、検量線グラフが表示されます。



使いやすさ抜群の成分選択画面 (FP法アプリケーション作成時)



マッチングライブラリ設定時のフローバー表示

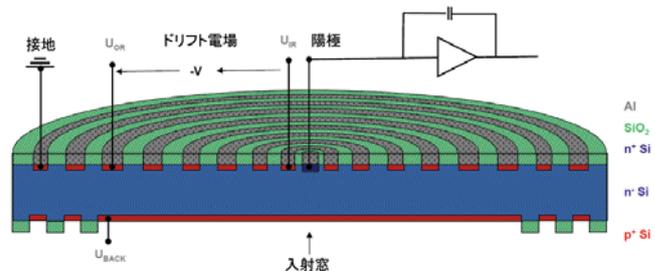


NEX DE 優れたスペクトル分解能とスループット

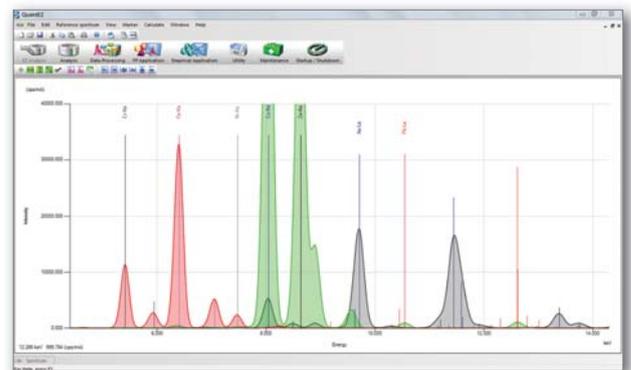
高精度を必要とするアプリケーションや、迅速性やスループットが求められる場合に、NEX DEがおすすめです。最新型SDD検出器の装備により、ピーク分解能や高計数測定を大きく改善し、より広範囲なアプリケーションに対して高精度測定が可能となりました。

シリコンドリフトディテクター

最新型シリコンドリフトディテクター(SDD)により、優れたスペクトル分解能とともに高計数率測定が可能となりました。その結果、NEX DEは短い測定時間で高精度の分析を実現することができます。SDD検出器は、一連の同心円状の電極配置により発生するドリフト電場を利用しています。近年種々の改良が行われ、スペクトル分解能のみならず、従来の課題であった高計数率対応が実現できました。



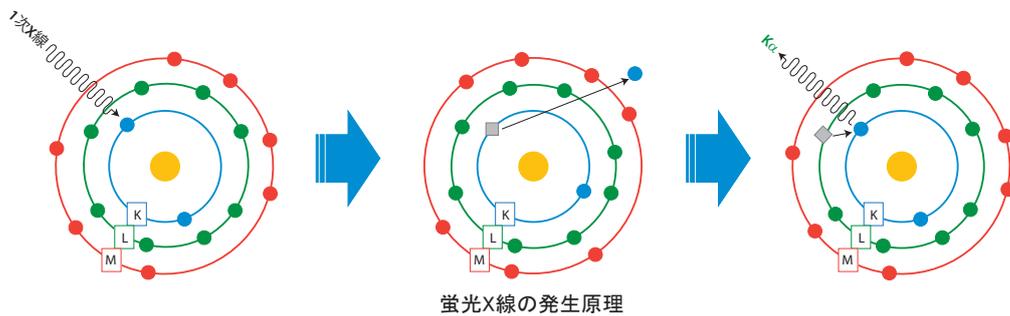
SDD検出器の簡略図です。同心円上のリング構造により、高いX線計数率測定を可能にします。



QuantEZソフトウェアによる定性分析では、高分解能SDD検出器を利用することで、分離したスペクトルが得られるようになりました。図は、重なり合ったスペクトルにおける元素マーカー表示です。

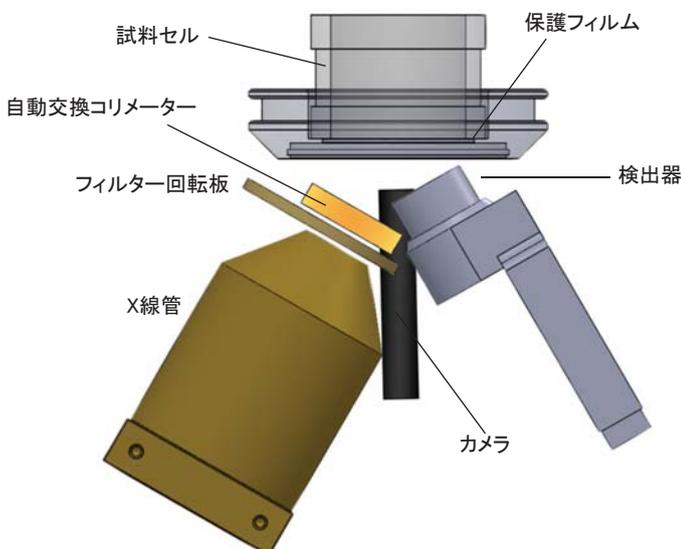
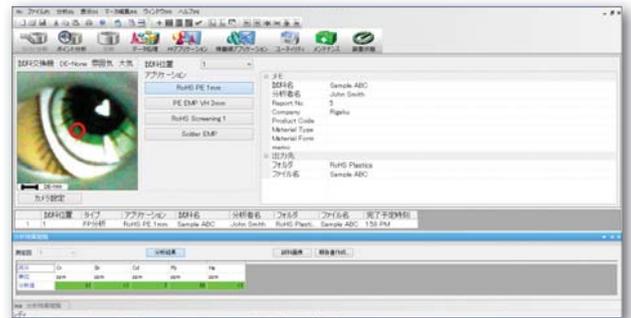
蛍光X線分析の原理

左図のようにX線管から発生した1次X線(光子)が試料に照射されると、試料中の原子の電子殻に存在する電子を弾き飛ばし、電子が電子軌道から放出されます。中央図のように、内殻軌道の電子が放出されたとき、外殻の電子が空殻を埋めるように移動します。この遷移の過程において、右図のように、固有のエネルギーを有するX線(光子)が放出されます。このとき放出される単位時間当たりの光子の数(counts per secondまたはcps)は、試料中に存在する元素の量と比例関係にあります。従って、スペクトル中の特定のエネルギー位置におけるピークを元素同定したり、ピークの計数率を測定することによって、定性分析および定量分析を行うことができます。



らくらく分析およびポイント分析

QuantEZソフトウェアは高機能性と使いやすさの両方を追求して開発されました。バルク試料分析に対してはシンプルでカスタマイズ可能ならくらく分析と自動交換機を、小径分析に対してはポイント分析と試料観察カメラを用いることで、分析に不慣れなユーザーにとっても簡単にルーチン分析を行うことができます。操作は単純で、画面上の試料位置を選ぶ、もしくは小径分析を行う試料の位置決めを行って試料名を入力し、アプリケーション(検量線など)を選択すれば、“開始”ボタンをクリックするだけで分析が行えます。長年に亘るリガクのソフトウェア開発ノウハウにより、きめ細かく配慮された機能を備えており、インターフェースにも工夫が施されています。



最新式のX線光学系

NEX DE は60kVの小型X線管とペルチェ冷却式の半導体検出器を備えており、優れたピーク分解能とともに良好な繰り返し再現性、および長期にわたる安定性を実現しています。60kVという高い励起電圧と、自動交換式の1次X線フィルターおよびコリメーターによって、優れた検出下限が得られています。また、光学系は保護フィルムによって保護されており、このフィルムは簡単に交換できます。

19	20	21	22	23	24	25
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn
Atomic Weight = 39.10	Atomic Weight = 40.08	Atomic Weight = 44.96	Atomic Weight = 47.87	Atomic Weight = 50.94	Atomic Weight = 52.00	Atomic Weight = 54.94
Rubidium	Strontium	Yttrium	Zirconium	Niobium	Molybdenum	Technetium

ナトリウムからウランまでを非破壊分析



11	12																	13	14	15	16	17	18										
Na	Mg																	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54																
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																
55	56		72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86																
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																
87	88																	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	
Fr	Ra																	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
																		89	90	91	92												
																		Ac	Th	Pa	U												

X線管の保護

測定時のみX線を発生させるので、X線管の長寿命につながります。

工具不要の保護フィルム交換

保護フィルムは、装置の光学系を保護します。この保護フィルム交換に工具は不要で、誰でも簡単にフィルムを交換することができます。

デジタルデータ出力

RS-232CまたはTCP/IPによるデータ転送機能およびLIMS対応が可能です。

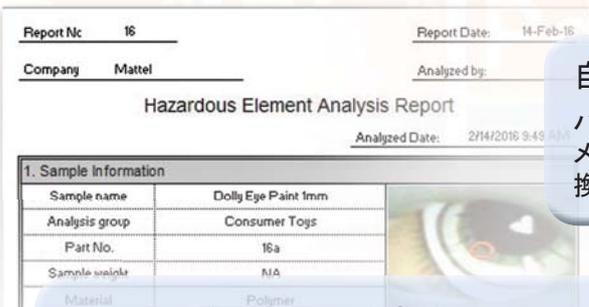
励起電圧60kV、出力12WのX線管

Agターゲットの端窓型X線管を用いています。また、低管電圧・高管電流で測定できるので、軽元素分析にも有効です。

シリコンドリフトディテクター（SDD）

シリコンドリフトディテクターにより、優れたスペクトル分解能で高計数率測定が可能です。





自動交換コリメーターとカメラ

バルク材料の分析から最終製品の小径分析まで対応しています。内蔵カメラにより正確に照射位置を指定できます。分析径は1、3、10mmに自動変換可能です。

Windows®ベースのソフトウェアQuantEZ

分析ソフトウェアQuantEZは、高い機能性と使いやすさの両方を追求して開発されました。長年に亘るリガクのソフトウェア開発ノウハウにより、きめ細かく配慮された機能を備えており、インターフェースにも工夫が施されています。

FP法プログラムRPF-SQX

標準試料不要の半定量分析プログラムRPF-SQXが搭載されています。特に、標準試料の準備が困難な場合や、多くの成分の濃度範囲が幅広く複雑なマトリックスの試料を測定するときに有効です。

マッチングライブラリ機能

FPアプリケーションにおいて、ユーザー自身の試料に合わせた“マッチングライブラリ”を作成することができます。未知試料と似た組成の試料を2、3点測定し、新たなライブラリを作成・利用することで、未知試料の正確さが大きく改善します。左は、マッチングライブラリ登録時の画面です。



ルーチン分析のためのらくらく分析画面

ルーチン分析に最適ならくらく分析画面は、分析に不慣れなユーザーにとっても最適なインターフェースです。

大型試料室

直径30cm、高さ10cmまでの大きな試料も測定可能です。また、1試料用試料台や自動試料交換機(オプション)も装備できます。

取り外し可能な試料交換機(オプション)

自動試料交換機は簡単に交換が可能なので、試料をトレイに装填後、交換機ごと交換して測定することができます。高いスルーputを必要とする場合などに有効です。試料径32mm用(標準)、40mm用と50mm用の3種類の交換機があります。



多分野にわたるアプリケーション



触媒

均一、もしくは不均一な触媒における重金属成分の含有率や混合比を求めます。リサイクル自動車触媒に含まれる貴金属成分の定量分析は、コストパフォーマンスの高い分析事例のひとつです。



セメント

NEX DEは、信頼性が高く設置環境の制限の少ない低価格装置として、セメント工場における品質管理用に最適です。生産プロセスの管理用や、WDXRF装置のバックアップ機として利用されています。例えば、セメントクリンカーや原料の分析、および最終セメント製品のSO₃分の測定に用いられています。



コーティング

紙やプラスチックなどは、テープや接着性製品の剥離剤として、もしくは食品包装用フィルムの空気保護被膜として、薄いシリコン膜によるコーティングを行います。また、電気めっきやスパッタリングによる金属被膜もNEX DEで付着量の定量分析を行うことができます。



化粧品

化粧品には種々の鉱物や無機化合物が添加されており、この分析にはEDXRFが最適な装置です。例えば、紫外線ブロック剤としてTi酸化物とZn酸化物が、顔料としてFe酸化物、Ti酸化物、Zn酸化物が添加されています。また、化粧品中の有害金属のスクリーニング分析や原料の受け入れ検査にも利用されています。



教育機関

原子分光学の基礎は、物理学、化学の基本のひとつです。安価な本装置は、教育の補助設備として、学生に測定を実体験してもらうのに最適な装置です。原子吸光法やICP法と異なり、日々のメンテナンスや消耗品が不要なことも大事なポイントです。



地質学

地質学では、岩石や鉱物の組成分析が行われます。NEX DEは非破壊で迅速な元素分析が可能です。産業分野における地質関係のアプリケーションには、石灰石やカオリン粘土、けい石の分析も含まれます。



金属&合金

合金の材料特定、生産管理、製品の評価にも元素分析が一般的に利用されています。アルミ合金中の鉄分析のような日常の品質管理分析に加えて、製鋼プロセス時などのスラグの分析にも使用されています。



鉱業と製錬

製錬工程では、生産が連続的に行われるため、鉱石、生産プロセス管理、精鉱など全プロセスの管理分析が必要です。NEX DEは鉱石、精鉱、スラグ、尾鉱の分析に使用されています。また、安価なEDXRFは、バックアップ機としても理想的です。



塗料と顔料

多くの塗料や顔料は、EDXRFで分析可能な金属成分の染料、乳白剤、無機安定剤を含んでいます。例えば道路用塗料において、白色塗料には二酸化チタンが、黄色塗料にはクロム酸鉛が含まれています。NEX DEは産業用塗料・顔料の品質管理や、塗膜片の法科学的鑑定などにも対応できます。



石油

EDXRFは、原油中重元素から燃料中の硫黄分や潤滑油中各成分の定量分析に至るまで、石油および石油化学工業において確立された分析手法となっています。NEX DEは重油、バンカー油、サルファーフリー軽油中の硫黄分析などにおいて、JIS K 2541-4、ASTM D4294、ISO 20847、ISO 8754、IP 496、IP 336、ISO 13032の各規格に準拠しています。



プラスチック

プラスチック、ポリマー、ゴムなどは、種々の添加物を混合させて、様々な特性を持たせています。球状、加圧されたもの、型に成形されたものなど、様々な形状の試料があります。難燃剤としてBr、Sb、安定化剤や潤滑剤としてP、Ca、Ba、Znを混合した試料や、ガラス繊維中のMg、Al、Si、Feの分析、ポリウレタン中のSの分析などがあります。



RoHS指令対象物質

電気電子部品を対象としたRoHS指令により、有害重金属すなわちPb、Cd、Hg、六価クロムなどの含有率が規制されています。また、安全意識の高まりからプラスチック製品など消費者向けの製品などでも広範囲に有害重金属の濃度が規制されています。NEX DEは、原料の迅速な元素分析により、これらの規制に対応可能です。



木材

木材を腐朽から守るために化学処理が行われています。NEX DEを用いることで、木材や加工木材製品に使用されるCCA、IPBC、PENTA、銅(CA-B、CA-C)、ACZAといった多くの化学防腐剤やその生産プロセス制御の分析に利用できます。



織物、不織布

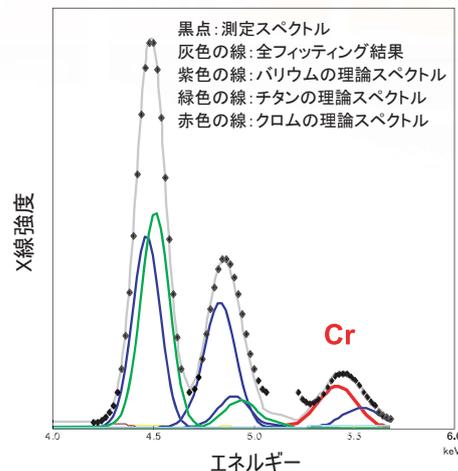
あらゆる生地は、特定の特性をもたせるために、無機化合物を添加して合成するか、化合物処理が施されています。NEX DEは難燃剤、紫外線安定剤、抗菌処理剤、電磁シールド剤などの定量分析に最適です。

19	20	21	22	23	24	25
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn
Atomic Weight = 39.10	Atomic Weight = 40.08	Atomic Weight = 44.96	Atomic Weight = 47.87	Atomic Weight = 50.94	Atomic Weight = 52.00	Atomic Weight = 54.94
Rubidium	Strontium	Yttrium	Zirconium	Niobium	Molybdenum	Technetium

その他の特長

RPF-SQXプログラムにより標準物質が不要に！

NEX DEは、リガク独自のプロファイルフィッティング技術(Rigaku Profile Fitting: RPF)を適用した半定量分析プログラムRPF-SQXを搭載しています。このFPプログラムを利用することで、殆どの品種に対して標準試料なしで半定量分析を行うことができ、また標準試料を用いることにより、さらに高精度な分析にも対応することができます。また、リガク独自の散乱線FP法により、非測定成分を自動で推定し、正確な分析結果を得ることができます。



RoHS対象成分含有ポリマー標準試料BCR680の定性チャート。Crのピークに共存元素のTiおよびBaのピークが重なりますが、RPF-SQXでは、これらの重なりをデコンボリューションするため、Crの正確な分析が可能になります。

RPF-SQXにより、従来のソフトウェアと比べて、必要な標準試料の数を大幅に減らすことができます。また、標準試料は高価で、作成が容易ではないことから、分析コストを下げ、必要な作業量を軽減することができます。

試料スピン機構(オプション)

不均一試料や、粗い粒子の粉末試料、および測定面が平坦でない試料は、試料を回転させながら測定することにより平均的な情報を得ることができます。また、回折線の影響を軽減することもできます。スピン機構付32mm用試料台がオプションとして選択できます。スピン機構は1分間に30回転します。試料スピン機構を用いる場合、1試料測定になります。



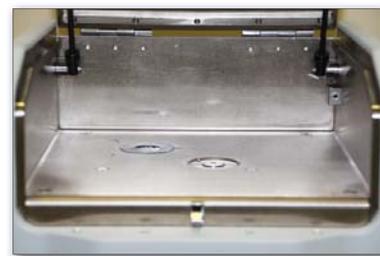
試料スピン機構(オプション)

ヘリウム置換機構

測定雰囲気へヘリウム(He)ガスを用いて測定することで、軽元素(Caより小さい原子番号の元素)の感度が大幅に改善します。

自動試料交換機

標準仕様の試料径32mm用1試料用試料台、汎用試料台(右の写真)、試料径32mm用の15試料交換機に加え、径の異なる自動試料交換機がオプションで選択可能です。40mm用の10試料交換機と50mm用の9試料交換機があります。いずれの試料交換機も一般的な蛍光X線分析用試料セルを利用することができます。試料交換機を複数準備し、交換機ごと取り替えて測定することにより、多試料を迅速に分析することができます。



大型試料測定

仕様



X線励起

AgターゲットX線管(X線キースイッチ付き)
 最大励起電圧60kV、最大電流1mA
 最大出力12W
 1次X線フィルター6種類 + オープン
 コリメーター 10mm固定(標準仕様)
 または1 mm、3 mm、10 mm自動交換(VS仕様)
 試料観察用カメラ(VS仕様)

検出部

高性能シリコンドリフトディテクター(SDD)

試料室

様々な大きさの試料を測定可能な305(W) × 305(D) × 105(H)mmの大型試料室
 ヘリウム置換機構
 15試料交換機(試料径32mm用)

ソフトウェア

装置制御とデータ解析を行うメニュー方式のソフトウェア
 アプリケーション作成が容易なフローバー式ウィザード
 半定量分析用FP法プログラムRPF-SQX
 重なり補正、マトリックス補正付き検量線作成機能
 簡単操作のらくらく分析機能

動作環境

周囲温度: 10-28°C
 日内温度変化: ±2°C以内推奨
 相対湿度: 75%以下、但し結露しないこと
 振動条件: 人体に感じない程度
 その他: 腐食性ガス、ホコリ、粉塵のない所

コンピューター

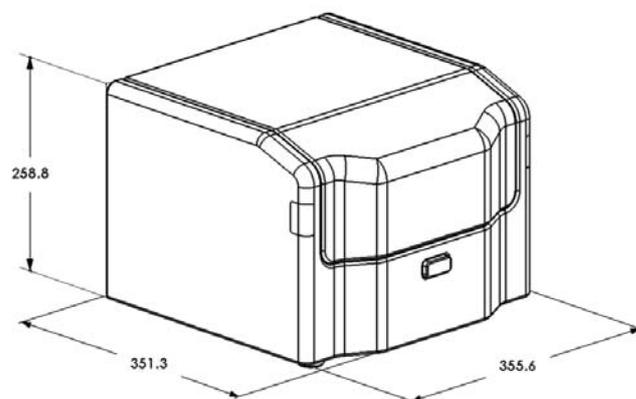
ノートパソコン本体
 OS: Microsoft® Windows®

オプション

スピン機構付32mm用試料台
 10試料交換機(試料径40mm用)
 9試料交換機(試料径50mm用)

設置仕様

单相AC100V, 1.5 A (50/60 Hz)
 接地: D種接地かつ30Ω以下
 外形寸法: 356 (W) x 351 (D) x 260 (H) mm
 重量: 27 kg以下



※VS仕様はVariable Spot仕様の略です。



Rigaku
 Applied Rigaku Technologies, Inc.



Elemental analysis by X-ray fluorescence

www.RigakuEDXRF.com



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.com>

名古屋営業所 / 〒461-0002 名古屋市長代官町35-16 ☎ (052) 931-8441 FAX. (052) 931-2689
九州営業所 / 〒802-0005 北九州市小倉北区埴町2-1-1 ☎ (093) 541-5111 FAX. (093) 541-5288