

蛍光X線分析装置
ゼティウム
Zetium



Zetium
Elemental excellence



波長分散とエネルギー分散 2つの機能を搭載できる唯一の装置-Zetium

POINT

高感度

高出力 X 線管球と最大 5 種類まで選択可能な検出器の組み合わせにより、高感度な測定を実現しました。

高安定性

光読み取り式エンコーダ搭載ゴニオメータ (DOPS) 採用により高い角度再現性を実現、更にドリフトフリー管球との組み合わせにより、長期的に良質な分析精度を維持する事が可能です。

稼働率UP

集塵機能を搭載した予備排気機構により、装置内のコンタミを防ぎます。定常的なメンテナンスにより装置のダウンを極限まで減らすとともに、専用ソフトウェアによる装置状態の常時モニター機能でトラブルの未然防止が可能です。



石油化学

電気
・
電子

金属

セメント

医薬品

ポリマー

鉱業

セラミックス

環境

食品

あらゆるニーズに対応するハイブリッド機構 WDX(波長分散) + EDX(エネルギー分散)*

*オプション

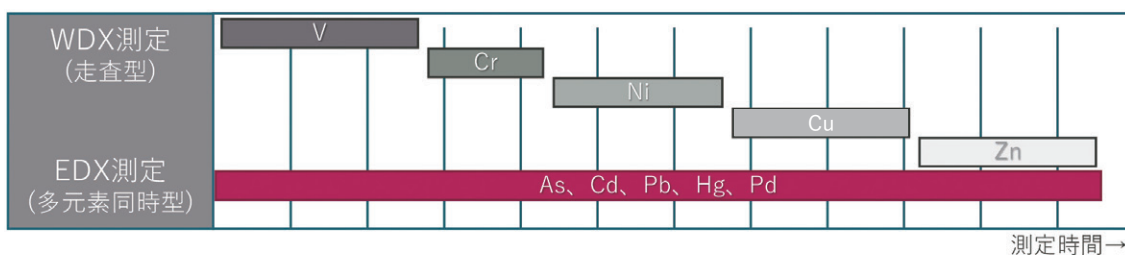
POINT

より最適な測定条件設定

軽元素を得意とする WDX の光学系と、重元素を高分解能に検出する EDX の光学系との同時取り込みにより、従来の WDX のみの装置では困難であった最適な測定条件を提供します。

測定時間の短縮

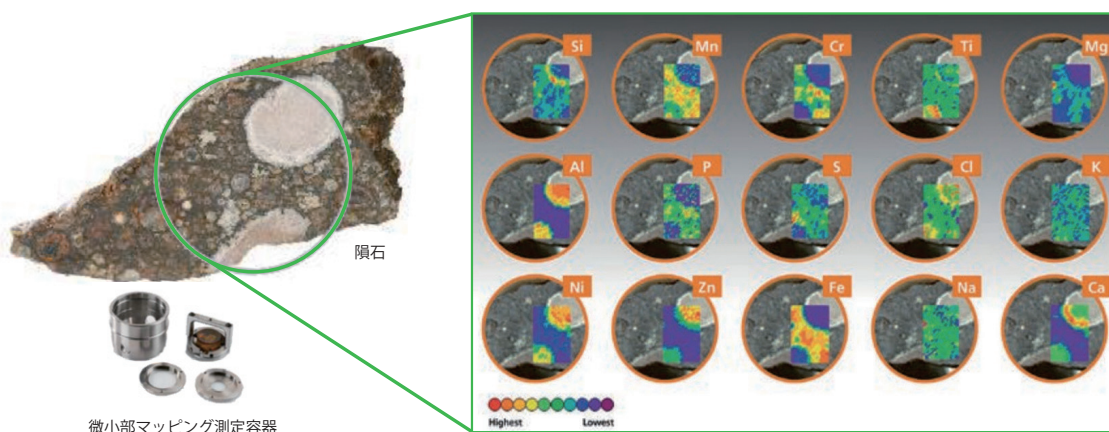
WDX のデータの測定中に EDX のデータを同時取り込みすることで測定時間を最大 50%短縮します。



POINT

微小部マッピング

多元素同時分析を行うエネルギー分散による元素分布分析により、測定時間を従来の約 1/10 に短縮。実用的な時間での元素マッピングが可能です。また、微小領域の FP 定量にも対応しています。



マルバーン・パナリティカルが提供する 最高性能のセラミック管球

セラミック管球 × Zetaテクノロジー*

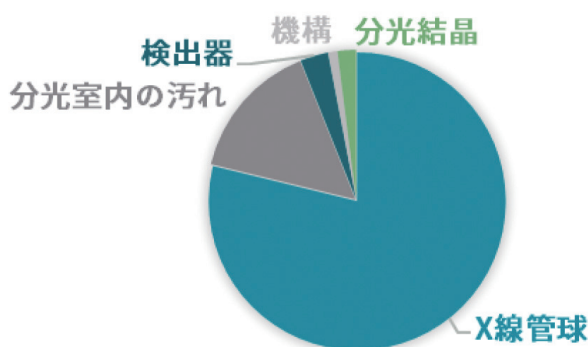
- 一次X線強度が劣化しないので、頻繁な補正及び再校正が不要
- フィラメント切れをおこさず、従来型よりさらに長寿命化
- 4 kWフルパワーでの使用が可能

* Zetaテクノロジー(Zero Evaporation Technology Advantage)=フィラメントが蒸発しない特許技術

POINT

装置ドリフトの主要因を解消、校正作業が 最小限に

蛍光X線分析装置のドリフトの主な原因は、X線管球の一次X線強度減衰の影響によるものです。強度減衰はX線管球内で蒸発したフィラメント素材が、X線管球のBe窓の内側に蒸着する事により生じます。使用時間の増加によりこの蒸着膜は徐々に厚くなり一次X線の吸収が増加し、X線強度が減衰してゆきます。この強度減衰は頻繁な再校正、メンテナンス作業などユーザの負担となってきました。しかし、新型セラミックX線管球SST R-mAXのZetaテクノロジーはそれらを解決し、検量線の引き直しやモニター校正等の補正作業を最小限にしています。

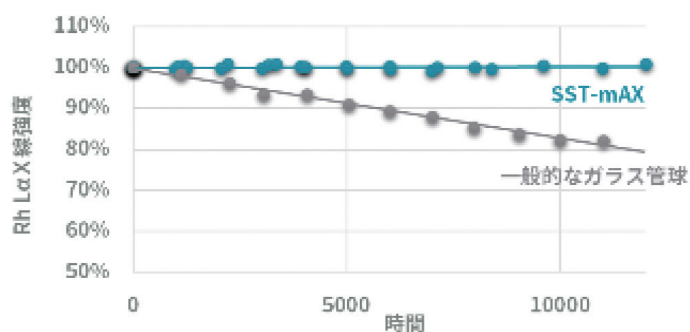


装置ドリフトに影響を与える要素

POINT

圧倒的な安定性で、長期間に渡り高品質な データを提供

一般的なガラス管球では12000時間で1次X線強度が約2割減少、特に軽元素測定で必要となるmAを上げた測定ではさらにドリフトが加速します。このためkV/mAを定格出力より低く設定するケースがありますが、装置のパフォーマンスをフルに発揮する事はできません。SST R-mAX管球では、X線強度の減衰を防いで、検量線の再校正及び引きなおしによる作業工数を大幅に削減します。またフルパワーでの使用も可能です。



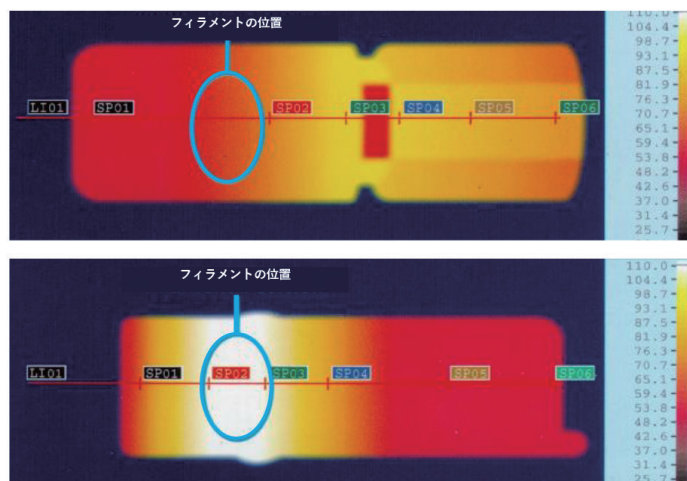
使用時間によるX線強度のドリフト

POINT

超長寿命管球で、ランニングコストを大幅に削減

波長分散型蛍光X線分析装置を運用する上で、最大のランニングコストは管球交換費用です。X線管球内部はフィラメント周囲が高温になり、使用時間に応じて、フィラメントが蒸発してゆきます。徐々に細くなったフィラメントが切れる事が、管球寿命の主要因となります。

SST R-mAX管球ではセラミックス絶縁とZetaテクノロジーの組み合わせにより、フィラメント周辺温度の上昇が抑えられ、フィラメント切れをおこしません。このため装置のランニングコストを従来より大幅に削減する事が可能になりました。



セラミックス管球(上)*とガラス管球(下)の内部温度
* 当社の一般的なセラミックス管球

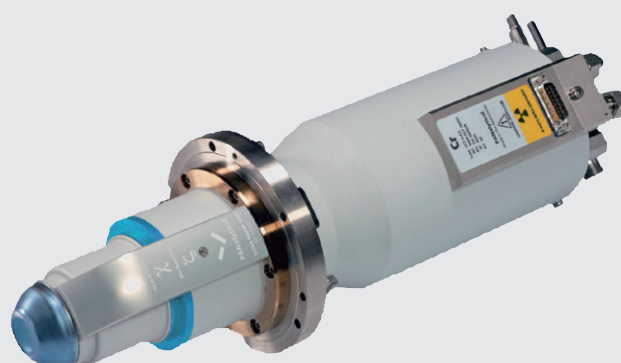
マルバーン・パナリティカルのX線管球

マルバーン・パナリティカルはXRF用高出力X線管球を自社で開発および製造している唯一の分析用X線装置メーカーです。測定試料やご導入予算に合わせてさまざまなアノード材のX線管球をそろえています。また、すべてのX線管球は長寿命・高安定性を実現する自社製セラミックスX線管球です。



温度変化が少なく、長寿命なセラミックス管球に特殊コーティングを施し、真空不良を防ぐ、最高の性能を誇る管球です。装置導入後のランニングコストに圧倒的な違いが出るだけでなく、日常的なメンテナンスの低減と高品質なデータを提供します。

長年の実績と新たに開発された機能に裏付けられたSST R-mAX Chi-blueには最長7年の保証をつけてお届けします。



エスエスティアーアル マックス カイブルー
SST R-mAX Chi-blue

シーケンシャルタイプの心臓部 ゴニオメータ

POINT

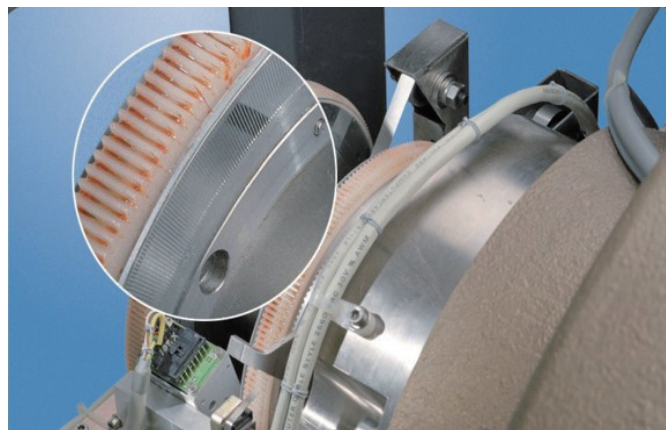
圧倒的な停止精度を誇るゴニオメータ DOPS搭載

- 測定ごとの角度校正が不要
- 角度再現性 $\pm 0.0001^\circ$ を実現。位置ズレによる強度のバラつきを大きく低減

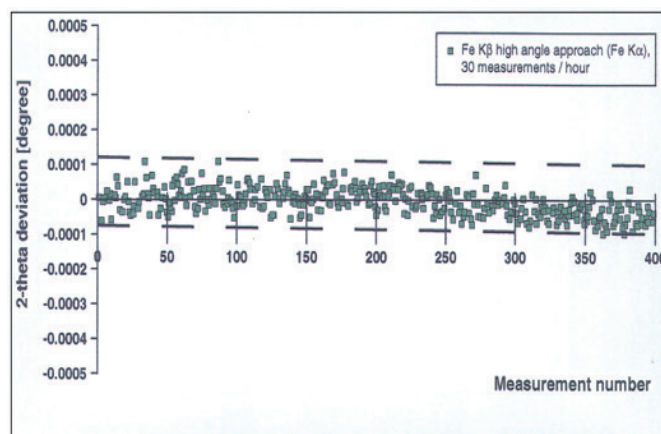
ゴニオメータはX線管球と並ぶ最重要機構です。Zetiumでは、光読み取り式エンコーダ DOPS (Direct Optical Position Sensing)を搭載し、直接ゴニオメータの角度を読み取ります。これにより、ギアの消耗により生じるバックラッシュによる角度ずれの心配がなく、長期間にわたり高い精度で停止位置が再現でき安定した定量結果が得られます。

ゴニオメータの角度の再現性は分析精度に不可欠の要素です。

Zetiumでは、超高速駆動条件下においても、角度再現性 $\pm 0.0001^\circ$ を達成しています。



DOPSゴニオメータ



DOPSの繰り返し再現性



検出器

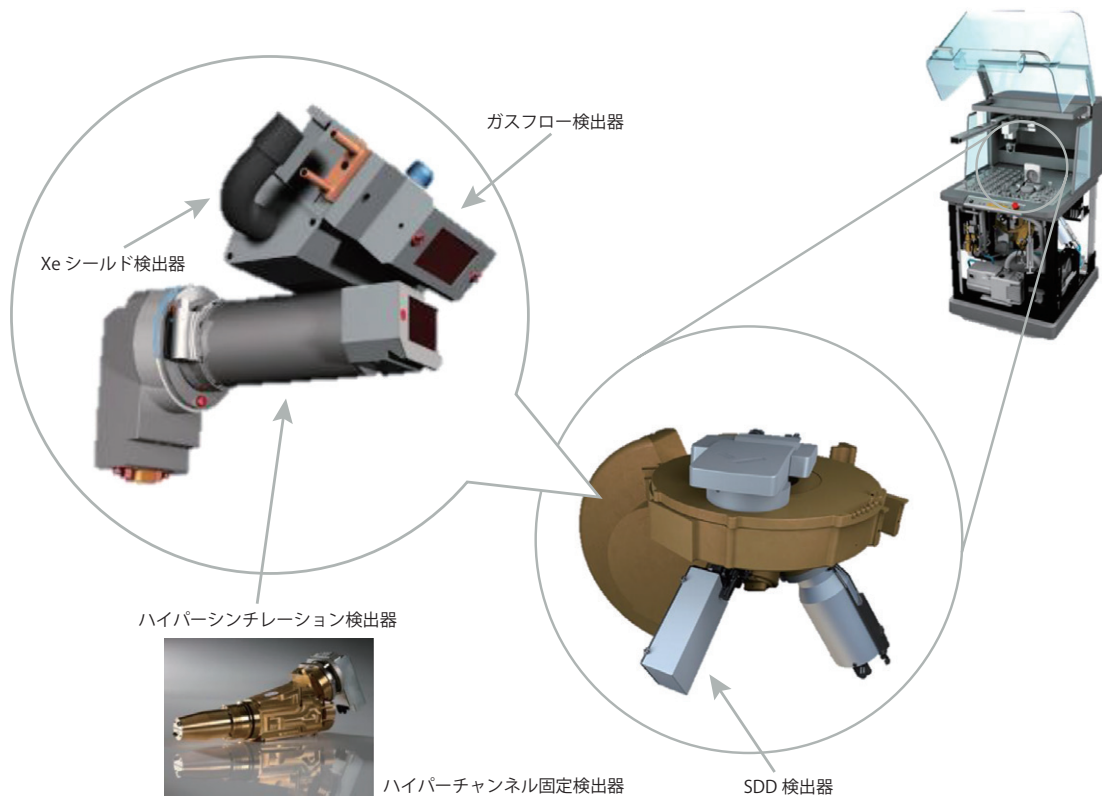
POINT

最大5つの検出器で幅広い元素をカバー

- ガスフロー検出器（軽元素用）
- ハイパーシンチレーション検出器（重元素用）
- Xeシールド検出器（中間元素高感度測定用）
- ハイパーチャンネル固定検出器（特定元素専用）
- SDD検出器（EDX測定用）

Zetiumでは最大5つの検出器を搭載可能です。

一般的なフロー検出器・シンチレーション検出器の組み合わせ以外に、分析用途に合わせて最適な検出器を選択することができます。ガスフロー検出器とシンチレーション検出器が双方感度が落ちる中間元素（Cr～Zn K線）では、この領域をカバーするXeシールド検出器の搭載により、高感度測定を実現。また、軽元素等の感度が取れず長時間測定が必要な元素用には専用の固定チャンネルを選択したり、EDX測定用のSDD検出器を搭載する事で分析時間の短縮や微小マッピング測定を可能にする等、多彩なニーズへの最適な光学系を提案します。



計数回路

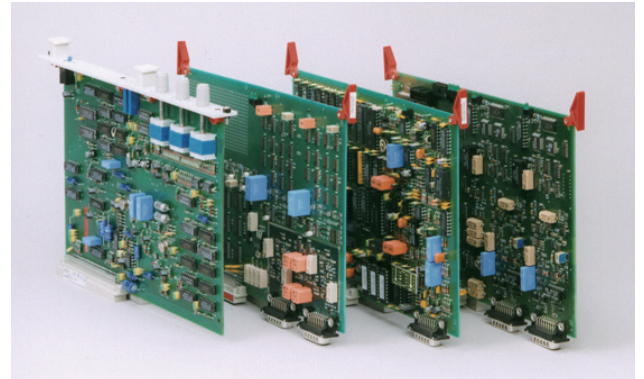
POINT

DMCA (デュアルマルチチャンネルアナライザ) がパルハイ設定*を簡略化

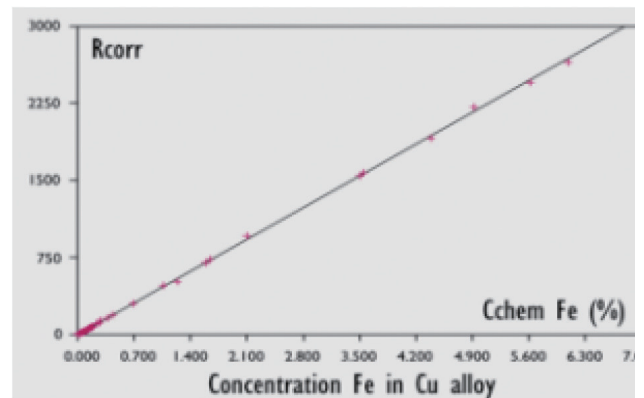
* 波高分析器(パルスハイ)

- 最大5次線までのパルハイ測定が最短2秒
- 自動補正機能 (ゲイン調整) で毎回のパルハイ設定が不要に

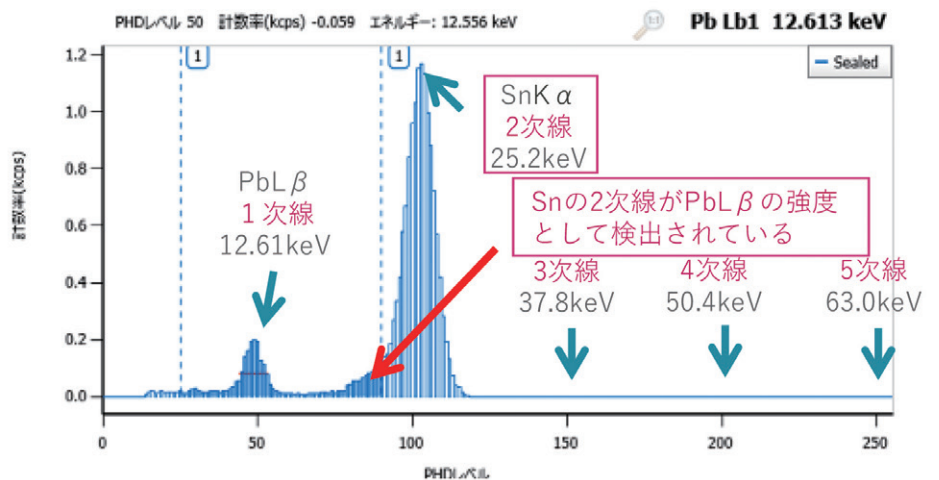
パルスシフトを自動で適切に補正し、S/N比が高く安定した測定結果を可能にしています。またマルチチャンネルアナライザと比較して計数処理、スピードも約2倍になりました。



DMCA基板



DMCAでの計数の直線性



5次線のPHD測定まで対応するDMCA

高いメンテナンス性で 分析業務を効率化

POINT

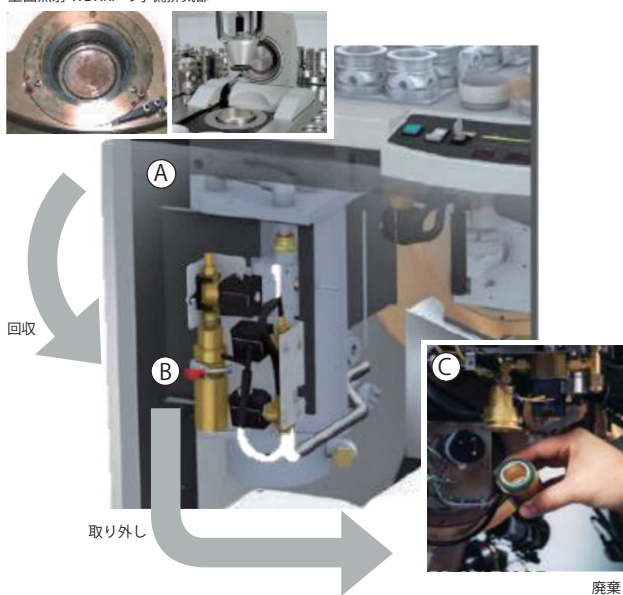
予備排気室とダストリムーバブル機構

Zetiumには、予備排気時に集塵を行うダストリムーバブル機構が設置できます。

上面照射・下面照射を問わず、粉体サンプルを連続で測定すると分光室内はパーティクルにより汚染されていきますが、一般的なWDXでは、予備排気室で吸引されたダストが真空ポンプにそのまま行ってしまい、真空不良・故障の原因となります。

ダストリムーバブル機構を持つZetiumではこのようなリスクが無く、また日常的なメンテナンスも簡単に行うことができます。

上面照射 WDXRF の予備排気部



A：予備排気で舞い上がる試料残渣は真空に引きながらBのダストリムーバブル機構で回収

B：筒状のトラップに残渣捕集。残渣回収後に試料が光学系に入るため、光学系は常にクリーンに保たれます。

C：溜まったダストは赤いつまみネジを回して簡単に取り出せます。



ダスト回収前後の測定部(左：回収前、右：回収後)

装置内温度

POINT

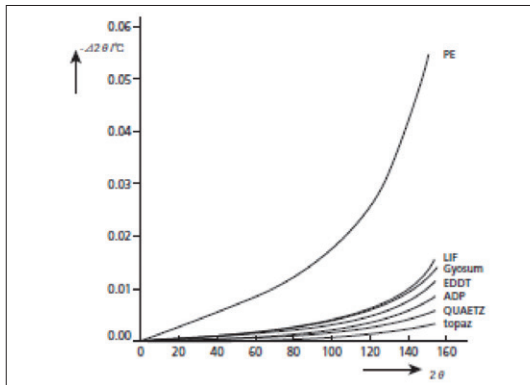
分光結晶の温度依存性

分光結晶には温度依存性があり、結晶の格子間隔の変動によりピーク位置のずれが生じ、X線強度が変化することにより測定再現性の低い定量結果になります。

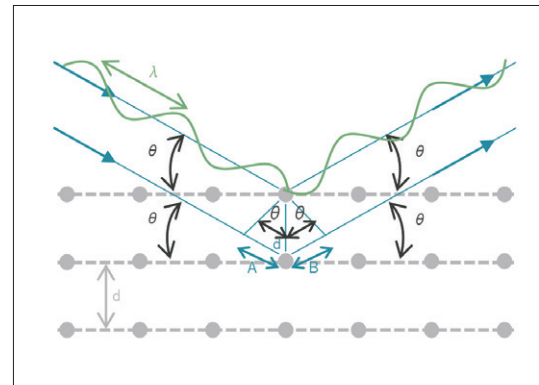
Zetiumはこのような影響を除き高い再現性が得られるように±0.05℃で分光室温度を調整しています。



分光結晶



分光結晶の面間隔の温度依存性



$$n\lambda = 2d \times \sin \theta \text{ ブラッグの式}$$

n = 整数

d = 分光結晶の結晶面間隔

λ = 波長

θ = 分光角

蛍光X線装置結果を左右する要素

ハード面

- X線管球
- ゴニオメータ
- 検出器と計数回路
- 予備排気機構
- 測定温度



ソフト面

- サンプルの前処理
- 測定条件設定
- 測定時間
- ソフトウェア・解析
- 故障時対応

ソフトウェアと分析機能

POINT SuperQ

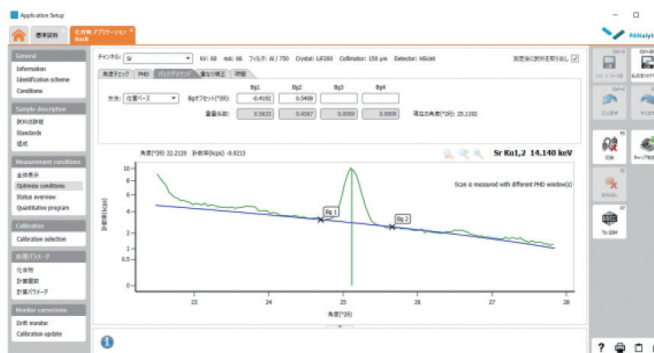
60年を超えるマルバーン・パナリティカルの知識と経験で分析をサポート

マルバーン・パナリティカルでは、従来から、よりユーザフレンドリーなインターフェイスを目指してきました。専門的なスキルを必要とせず、シンプルなルーチン測定から、目的に合わせた高度な測定・解析まで操作・設定可能です。また、新機能となるVirtual Analystは、専門的なスキルを持たないユーザでも、標準物質と濃度表があれば、簡単に検量線を作成出来る最高のアシストツールです。そしてこの機能は、理想的な測定時間や検出限界に合わせて最適な条件を自動で設定するため、作業効率を高め

ます。Zetiumではさらに、薄膜測定を目的としたX線脱出深さのシミュレーション機能も搭載しています。



Virtual Analystチュートリアル画面



バックグラウンドの自動設定画面

さまざまなサンプルに対応する測定方法



標準試料が有る試料

検量線法

- より高い精度での再現性
- より高い正確度での定量分析
- より効率的な成分分析
- 完全なトレーサビリティ

標準試料が無い試料

ノンスタンダード分析 (FP法)

- 自動定性・定量分析
- スタンダード無しで正確な定量測定
- 比較・トレンド分析
- スクリーニング

POINT Omnian

ノンスタンダード分析を可能にするテクノロジーを搭載したソフトウェア

Omnianソフトウェアを使用することで、標準試料のない未知試料の迅速な定性・定量分析が可能になりました。OmnianはFからUまでの全ての元素に対応し、ガラスビード、粉末プレス、ルースパウダー、液体等の幅広いサンプルで定量分析結果を得ることができます。ユーザフレンドリなインターフェイスと高い定量性を併せて実現することで、クイックスクリーニングへの対応するだけでなく、故障解析や比較解析などの研究開発分析ツールとしても有効です。

ガラス標準粒子(NIST1831)測定事例

Compound	Default scan 20 min.	Fast scan 1 min. (%)	Certified (%)
Na ₂ O	13.34	13.33	13.32
MgO	3.59	3.49	3.51
Al ₂ O ₃	1.23	1.30	1.21
SiO ₂	73.26	73.58	73.08
SO ₃	0.25	0.22	0.25
K ₂ O	0.27	0.29	0.33
CaO	7.9	7.7	8.2
TiO ₂	0.019	<LLD	0.019
Fe ₂ O ₃	0.085	0.076	0.087

標準土壌(NIST2710)測定事例

Compound	Unit	Measured	Certified
Na ₂ O	%	1.62	1.54
MgO	%	1.42	1.41
Al ₂ O ₃	%	12.35	12.16
SiO ₂	%	61.36	61.97
P ₂ O ₅	%	0.26	0.24
SO ₃	%	0.27	0.60
K ₂ O	%	2.27	2.54
CaO	%	1.71	1.75
TiO ₂	%	0.46	0.47
MnO	%	1.34	1.30
Fe ₂ O ₃	%	4.84	4.83
Cu	mg/kg	2660	2645
Zn	mg/kg	6870	6929
As	mg/kg	561	579
Rb	mg/kg	142	135
Sr	mg/kg	334	359
Pb	mg/kg	5914	5848

ライムストーン標準粒子(GBS07215)測定事例

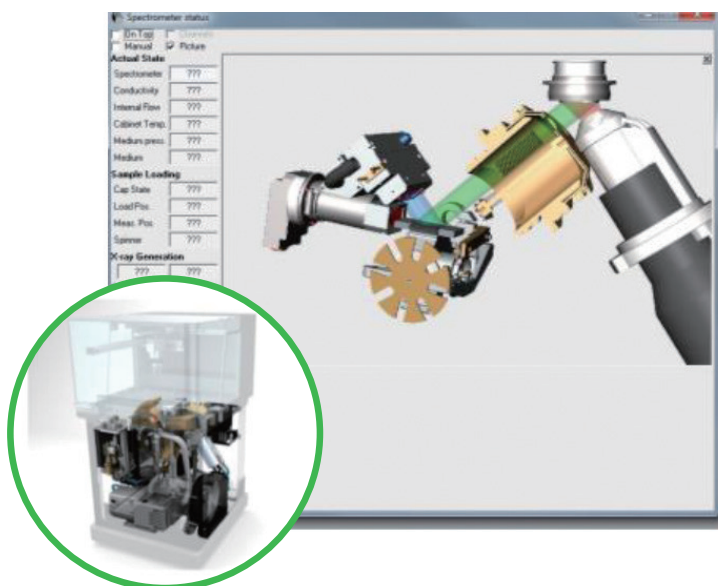
Compound	Measured (%)	Certified (%)
CO ₂	42.57 (bal.)	42.20
MgO	2.29	2.37
Al ₂ O ₃	0.77	0.83
SiO ₂	1.80	1.84
SO ₃	0.755	0.710
K ₂ O	0.168	0.158
CaO	51.2	51.3
Fe ₂ O ₃	0.466	0.518

POINT SPC

装置状態を常にモニター、トラブルを未然に防止

Zetiumに標準搭載されているSPC機能では、装置内部の様々な情報を常時モニターする事が可能です。

装置パラメータ（ガス流量・圧力・温度・真空度等）の日間変動を記録できる他、スケジューラとリンクさせてモニター試料を定期的に測定し、各元素の強度変動を管理することができます。装置状態を自動的にモニターし続けることにより、トラブルの発生を未然に防止、装置の稼働率アップに貢献します。



安定した測定結果を生む 試料前処理装置

ガラスビード作製装置Claisse(クレイス)シリーズ

マルバーン・パナリティカルのClaisseシリーズでは、電気炉を採用し、適切な試薬との組み合わせにより、ガラスビードを安全に高品質に作製します。装置の動作は全自動になっており、高温で試料と溶融剤を溶かし混合後鑄込むことで、均一かつ表面が平滑なガラスビードが出来上がります。この前処理により蛍光X線分析法の誤差要因となる粒径効果や鉱物効果を抑える事が可能です。



試料で選べるフラックス



LeNeo(左)と6連測定対応のTheOx Advanced(右)

粉碎機 Minimill(ミニミル)

XRF分析では、試料内部のX線の吸収効果が含まれる粒子の粒子径の不均一性の影響を受け、X線強度が変化し、定量結果に誤差が生じることがあります。これを粒径効果といい、特に低エネルギーである軽元素側でこの効果が大きくなりますが、サンプルを微粉碎することで影響を低減することができます。サンプルを粉碎し、均一な状態の測定試料を準備するための粉碎機も取り揃え、お客様のさまざまな要求に対応しています。



Minimill

プログラム式全自動油圧プレス機 PressPro(プレスプロ)

粉末プレスは、その仕上がり具合が、分析精度を大きく左右します。PressProは、最大4つの圧カステップとそれに対応したホールドタイムをプログラム、また加圧後のリリース速度から設定できるため、様々な条件での最適なプレスペレット作成が可能です。タッチパネル入力で1~25tの範囲を0.2t単位で設定可能、複雑なプレスシーケンスを簡単入力で作成できます。また、使用中に扉が開かないインターロック機能により、安全にご使用いただけます。



プレス機

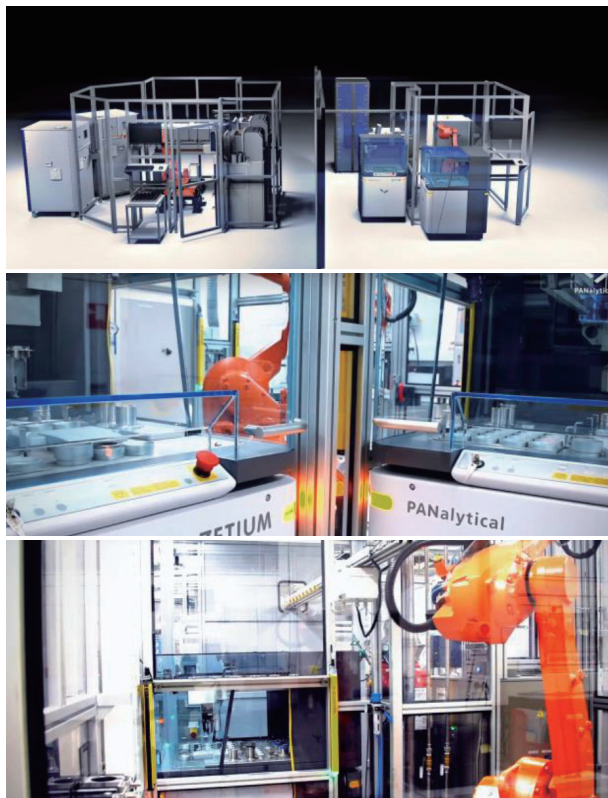
ラボでの研究・開発から 工場での測定自動化へ

POINT

導入のメリット

- プラントの生産効率アップと歩留まりの向上
- 設備トラブルの事前察知と即時対応
- 現場作業者の負担軽減

Zetiumは測定の自動化に対応しており、お客様の設備の状態に合わせて、装置のスペックや組み込み方法を提案します。ご導入までの流れについては、マルバーン・パナリティカルまでお問い合わせください。



産業別Zetium専用エディション

Zetiumでは、さまざまな業界でより快適に測定いただくための産業別エディションをご用意しています。産業別エディションではそれぞれの業界で使用するサンプルにあわせた校正作業や、測定条件設定・解析のテンプレートがプリインストールされており、装置で導入直後から、すぐに実践的な測定を実施していただくことが可能です。



サービス&サポート

日本国内50年以上の販売実績

日本のお客様のニーズに合わせた充実のサポートを提供します。

充実のカスタマーサービス、コールセンター

点検やアフターサービスには日本国内のサービス拠点(東京、名古屋、大阪、神戸、福岡)から、技術者が対応します。
フリーダイヤルアクセスによるコールセンターから、迅速にユーザーの問題解決を行います。

24時間365日対応(オプション)

昼夜を問わず稼働する工場などに対応した、サポートサービスです。



インターネット回線を用いた遠隔診断サービス



マルバーン・パナリティカルの国内拠点

マルバーン・パナリティカルについて

1948年設立、X線回折装置や蛍光X線装置などを製造、販売するパナリティカル社(オランダ)と1967年設立、粒子計測装置などを製造・販売するマルバーン社(イギリス)という長い歴史をもつ2つのメーカーが1つになり、誕生したのがマルバーン・パナリティカルです。

グローバルで2,000名を超える従業員を持ち、アメリカ、ヨーロッパ、中国、南米など全世界に拠点を置いています。

スペクトリス株式会社マルバーン・パナリティカル事業部は、マルバーン・パナリティカル社の日本事業部です。

従業員数は約100名、東京と神戸を拠点に国内計6ヶ所の営業所、2ヶ所のアプリケーションラボラトリーにて装置の販売やサービス、サポートをご提供しています。



オランダオフィス



オランダ-X線回折ラボ



神戸事業所

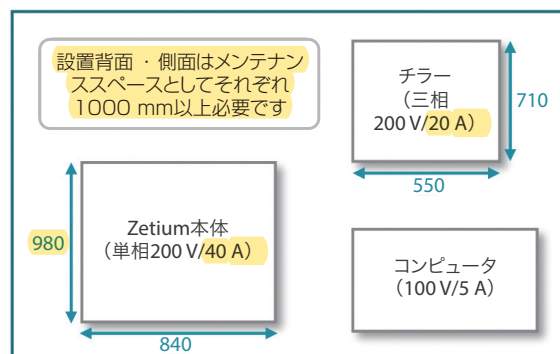


東京事業所ラボ

設置要件

寸法	840(W)×1070(D)×1510(H)mm
装置設置面積（幅×奥行、稼働時）	134(25+84+25)×202 (107+70) cm
重量	630 kg
消費電力	5.5 kW、7.5 kVA、33 A(230 V、50 Hz)
供給電源	単相、50-60 Hz、188~253V、最大40 A
周囲温度	15-30 ℃(1 kWタイプ) もしくは 10-35 ℃(2.4-3.4 kWタイプ)
冷却水（水冷チラーご選択の場合）	12-20 ℃、3.5-8 bar、5-11L/分
圧縮空気	4-5 bar

設置レイアウト例(Zetium、4kWタイプの場合)



お問い合わせ先

スペクトリス株式会社

マルバーン・パナリティカル事業部

東京事業所 〒105-0013 東京都港区浜松町1-7-3 第一ビル
TEL:03-5733-9511 FAX:03-6735-8974
ラボ併設

神戸事業所 〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町5-5-2
神戸国際ビジネスセンター北館511
TEL:078-306-3806 FAX:078-306-3807
ラボ併設

大阪営業所 〒532-0003 大阪市淀川区宮原3-5-24
新大阪第一生命ビル11F
TEL:06-6396-8501 FAX:06-6396-8505

福岡博多営業所 〒812-0016 福岡県福岡市博多区博多駅南1-11-27
TEL:092-473-3787 FAX:092-510-0536

福岡古賀営業所 〒811-3102 福岡県古賀市駅東2-8-12-203
TEL:092-943-1410 FAX:092-943-1420

取扱店

外観および仕様は改良のため、予告なく変更することがありますのでご了承ください。