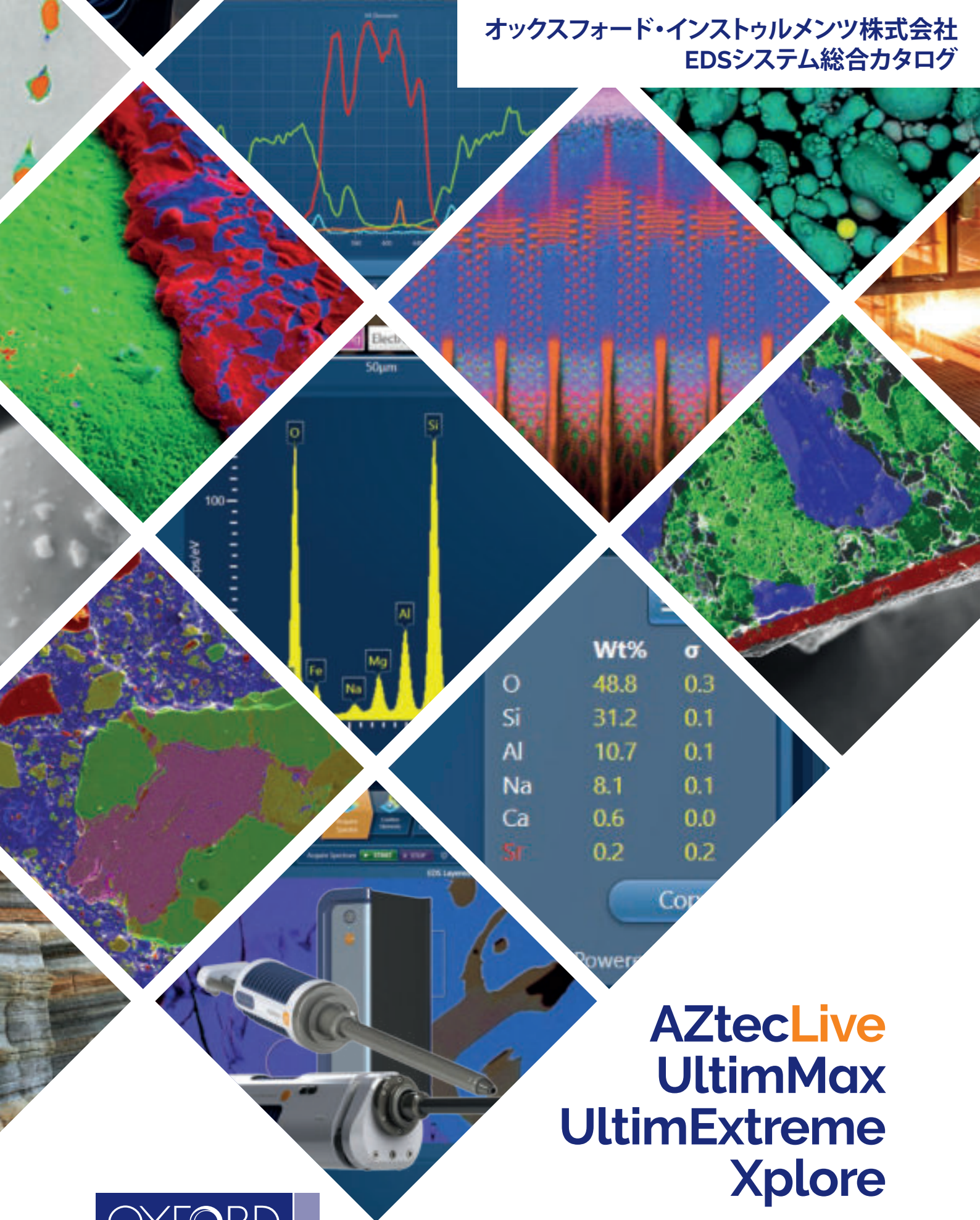




OXFORD
INSTRUMENTS



AZtecLive
UltimMax
UltimExtreme
Xplore

ライブEDS分析システム

正確な自動定性と定量分析のために

Tru-Qはオックスフォード・インストルメンツ独自のEDSスペクトル解析技術です。
正確な結果を得るためには、信頼できるスペクトル処理技術が必要です。
Tru-Qは初心者から熟練者まで、全ての方に正確な分析を提供します。

QCAL

- 全ての元素ピークの位置・分解能・形状を正しく評価するためのアルゴリズム。ピークカウントや相対強度 (kレシオ) といった定量計算に必要な値を高精度で計測します。

FLS

- スペクトルから連続X線成分を除去し、元素プロファイルをフィッティングさせてX線強度を計測するアルゴリズム。重複ピークを正確に分離し、正確な自動定性と定量分析を実現します。

XPP補正法

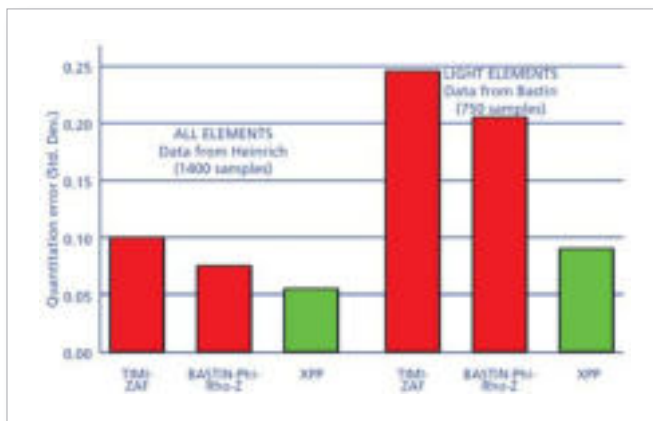
- ZAF法やPhi-Pho-Z法よりも高い精度を持つマトリクス補正計算。軽元素から重元素まで、幅広い試料をカバーします。

パルスパイルアップ補正

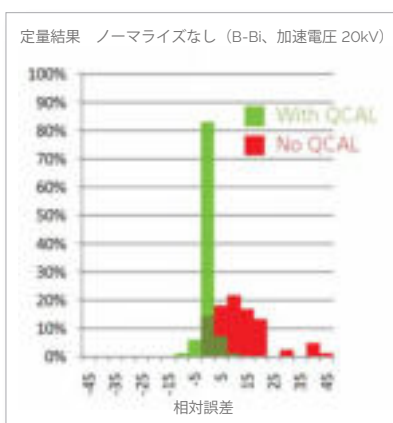
- 高カウントレート時に発生するパルスパイルアップの自動補正機能。元素の誤認識や定量誤差を解消します。

ピークが重複していても確実に

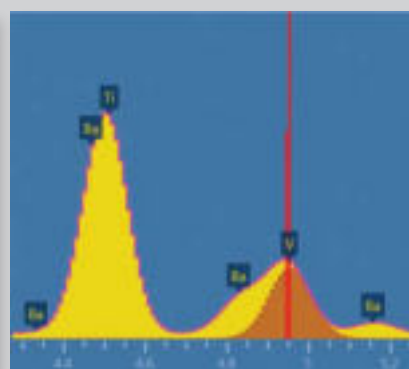
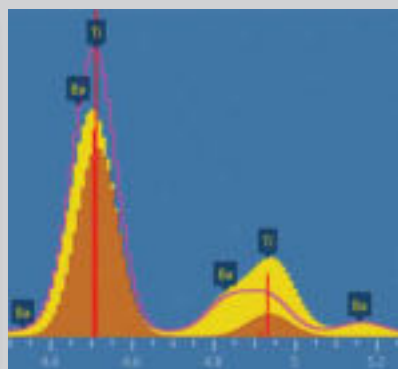
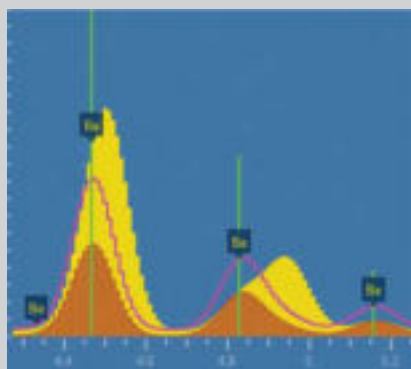
一般的に使用されているラインマーカー表に追加して、各元素のピークプロファイル形状の表示が可能です。実際のピーク形状との差異が明確化するため、オーバーレイ表示による結果確認とともに、定性元素を強力にアシストします。



マトリクス補正計算の違いによる定量結果の誤差比較



ノーマライズ無しでの定量分析結果の比較。QCALを使用することでスタンダードの登録を行わなくても、相対誤差を 5% 以内に抑えます。



- スペクトル
- スペクトルオーバーレイ
- 各元素のピークプロファイル

元素のプロファイル表示とその結果のオーバーレイ表示は、Ba-Ti-V などのピークの重複の確認を簡単にします。全ての元素が正しく選択されれば、オーバーレイ表示はスペクトルに一致します。

Ultim Max / Ultim Extreme

新世代SDD検出器



大面積センサー搭載 SDD 検出器

Ultim Max

Ultim Max は大面積センサーと Extreme エレクトロニクスを搭載した、革新的な EDS 検出器です。

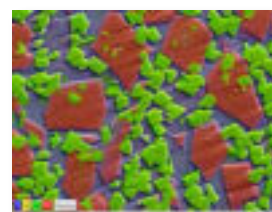
大面積SDDセンサーとExtremeエレクトロニクス

- 最大170mm²のセンサーサイズ
- 低ノイズX線検出
- 高カウントレート分析を実現
 - マップ分析：> 1,000,000 cps
 - 定量分析：> 400,000 cps
- 加熱EDS測定用IRフィルターオプション

大面積検出器の利点

- 17倍のスピード*、または17倍のマッピング分析領域(同一条件下において)
- ビーム電流を94%減少可能
- サンプルダメージを低減低ノイズX線検出
- コンタミネーションの影響を最小化

*10mm² 検出器と比較して



ウインチコム隕石試料の元素マップ
5kV, 90秒収集

		UltimMax 170	UltimMax 100	UltimMax 65	UltimMax 40
センサーサイズ		170mm ²	100mm ²	65mm ²	40mm ²
分解能 (プレミアム)	Mn K α	-	124eV @50,000cps		
	F K α	-	58eV @50,000cps		
	C K α	-	48eV @50,000cps		
分解能 (スタンダード)	Mn K α	127eV @130,000cps			
	F K α	64eV @130,000cps			
	C K α	56eV @130,000cps			
検出元素		⁴ Be ~ ⁹⁸ Cf			
冷却方式		ペルチエ冷却			
検出器挿入		モーター駆動			
動作環境	温度	10 - 30℃			
	湿度	< 80%			

			Ultim Extreme
有効検出面積			100mm ²
分解能	Mn K α	127eV @130,000cps	
	F K α	64eV @130,000cps	
	C K α	56eV @130,000cps	
検出元素			³ Li ~ ⁸³ Bi
冷却方式			ペルチェ冷却
検出器挿入			モーター駆動
動作環境	温度	10 - 30°C	
	湿度	< 80%	

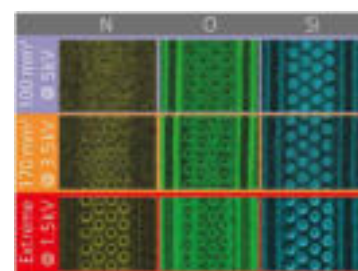
ISO 15632:2021 準拠

ウインドウレス型 SDD 検出器

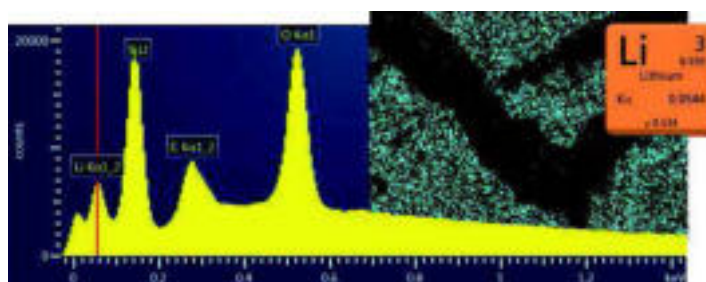
Ultim Extreme

空間分解能と検出感度のブレークスルーを実現した
革新的 SEM 用 EDS

- ウインドウレス型大面積検出器 100mm² (有効検出面積)
- 超高感度
 - 軽元素分析とナノスケール分析に最適
 - 1kVまでの材料特性評価
- 極低加速電圧分析を実現
 - 10nm以下での元素分析
 - 試料ダメージの低減
 - 表面化学にせまる感度
- ショートワーキングディスタンスに対応
 - 高い空間分解能分析を可能に



10nmスケールの半導体デバイスの分析



Li K線のスペクトルデータはHydroQuebeck社のご厚意により掲載

ライブケミカルイメージング

リアルタイム組成イメージング

AZtecLive

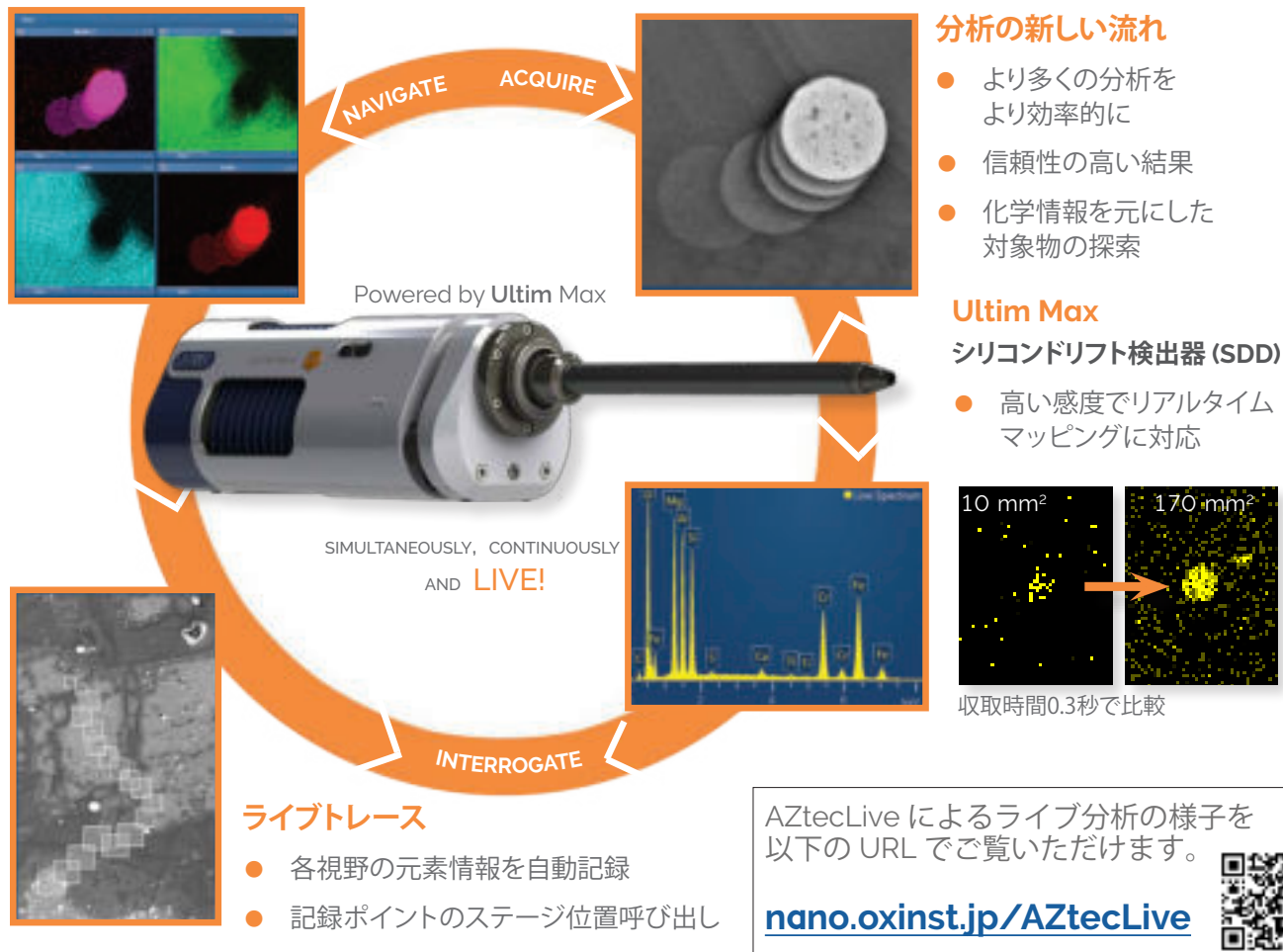
AZtecLive は走査電子顕微鏡 (SEM) 用のエネルギー分散型 X 線分析システムです。リアルタイムでのケミカルイメージングでこれまでの分析の流れそのものを変えます。

分析に不慣れな方にも熟練された方にも、AZtecLive は正確な分析結果をいつでも安定して、これまでのどのシステムより短い時間で得ることを可能にします。オックスフォード・インストルメンツの 40 年以上に及ぶ X 線分析技術と、世界最大規模のユーザーコミュニティからのフィードバックにより、AZtecLive は理想的な EDS 分析システムとなりました。



ライブケミカルイメージング

- 電子線像とX線イメージングをビデオレートで
- 視野探しはEDSソフトウェア上で
- 自動モード切り替え ライブモード⇄積算モード
- 元素を自動検出し常時マップを更新
- ピーク分離マップ (TruMap) をライブ表示可能
- ライブで取得したマップを任意のタイミングで保存
- 設定した解像度とデュエルタイムで1スキャンでマップ保存も可能

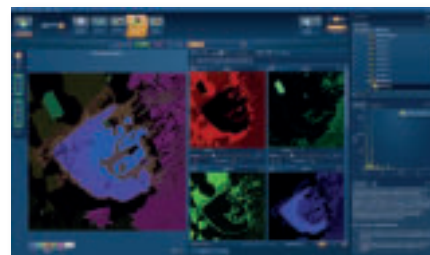


マップ分析

優れたスペクトル処理で高速・正確なマップ分析

試料中の全ての元素がどのように分布しているかを、短時間で明瞭に表示

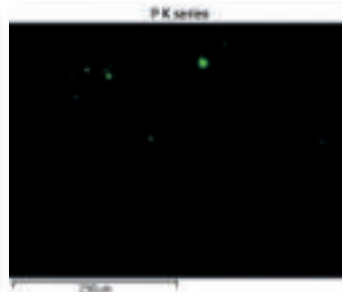
- 試料に関する事前情報は必要なし
- 定性された全ての元素のマップが自動生成
- レイヤーイメージによる組成や相の分布の一括表示
- 最大4000 x 4000のマップによる広範囲高解像度での解析



マップ測定のユーザーインターフェース

スペクトルイグザミナ - 微小な分布を検出

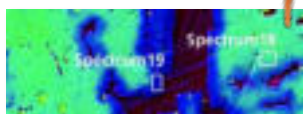
- マップを解析し、X線カウントが変動しているエネルギー領域をハイライト表示。
- 視野内にわずかに存在する小さな相を見逃しません。



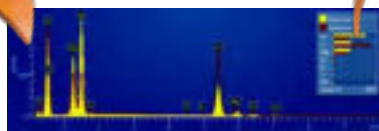
スペクトル全体では識別できない小さなピークを強調。この例ではリンを含むわずかな相を発見

データ収集中でも詳細な分析の実行可能

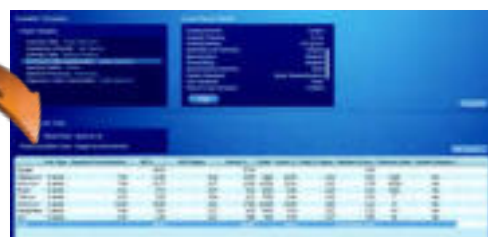
- マップから、実際にスペクトルを収集する場合と同等の精度でスペクトルを抽出しその詳細な定性・定量分析が可能です。



収集中または収集後に、自由にスペクトルを抽出



正確な自動定性と MiniQuant による結果の表示

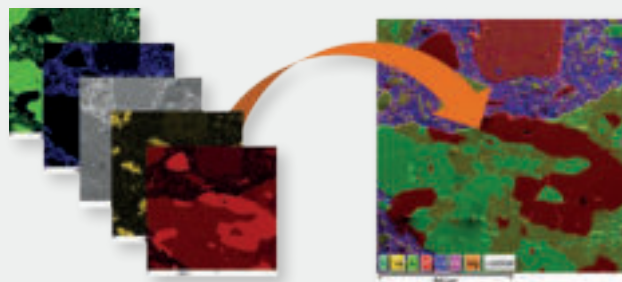


通常の手法で収集したスペクトルと同等の、精度良い定量分析に使用可能

AutoLayer

試料中の組成変化を単一のイメージで表示

- 視野内での元素変化を識別し、相と元素の分布を単一の画像で可視化
- 重要な点を強調してマップを表現
- ボタンをクリックするだけの簡単操作



個々のX線マップと電子顕微鏡画像を組み合わせ、情報量の多い1枚のカラー画像を作成

TruMap™ / 定量マップ

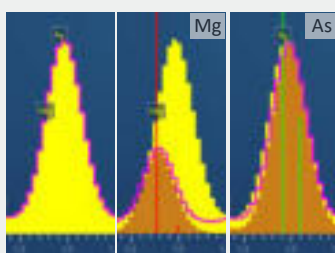
真の元素マップをリアルタイムで観察

TruMap :

最新のSDD検出器による
高カウントレート分析が可能にする、
リアルタイムマッピングの新技术。
最新のSDD検出器により得られる高い
X線カウントを利用して、TruMapは
より信頼性の高いマッピングデータの
出力を実現します。

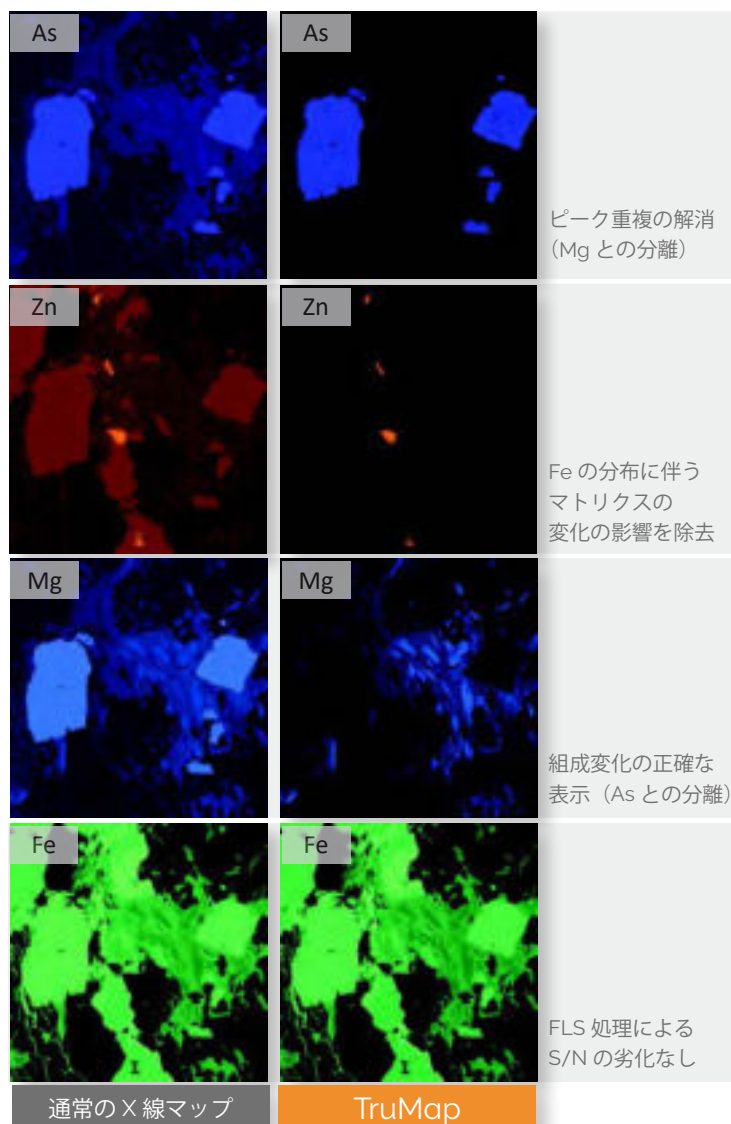
TruMapを実行することで、様々な影響を除去した本来の元素マップを表現

- アーチファクトの除去
- ピーク重複の補正
- X線バックグラウンドによる信号変化の排除
- これらをリアルタイムで実行



As L 線と Mg K 線のピーク分離。
実スペクトル（黄）、適合スペクトル（ピンク）、
各元素プロファイル（橙）を示します。

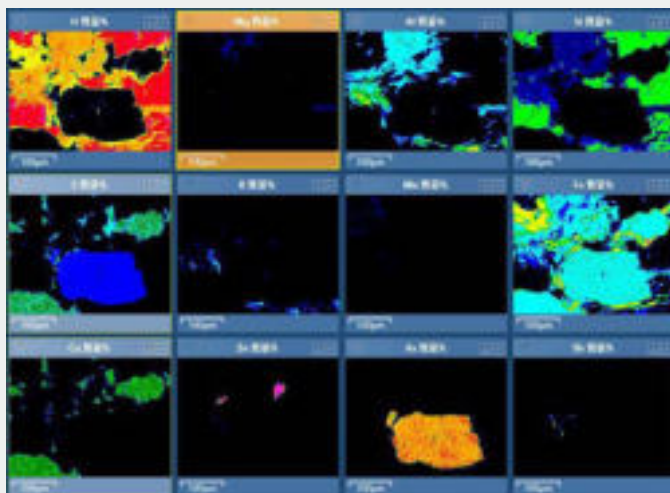
As L 線と Mg K 線を分離し、また Zn のマップで見られるような X 線バックグラウンドの変化による影響などを排除することで、TruMap は鉱物の試料からその本来の元素分布を表示します。



定量マップ:

定量的な元素の分布を表示します。

- データ収集中でも定量マップを表示可能
- 階調色表示に変更可能
- 全元素のスケールをノーマライズ表示に切り替え可



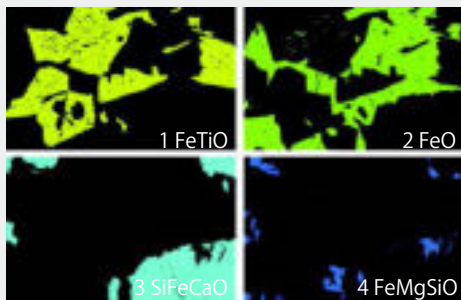
AutoPhaseMap

複雑な相も簡単に解析

相マップを自動で生成

データ収集中または収集後に
AutoPhaseMapの自動処理で：

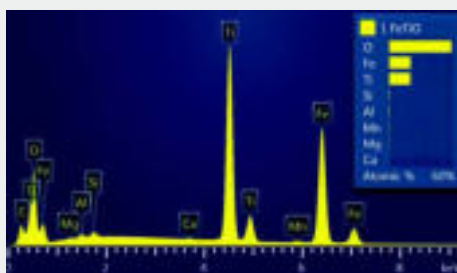
- X線マップを数秒で相マップへと変換
- 以下の計算と表示
 - 各相の分布
 - 各相のスペクトルと組成
 - 各相の面積比率
- ナノマテリアルを含む全サイズの相を検索
- 隠された相を発見し、わずかに存在する元素をハイライトします。



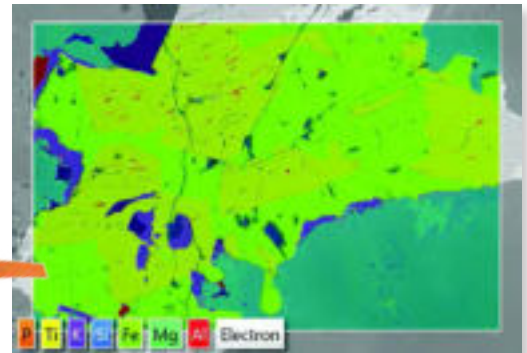
各相の分布

Phase Details			
Phase	Color	Fraction (%)	Pixel Count
1 FeTiO		31.9	777,463
2 FeO		32.1	740,832
3 SiFeCaO		22.0	508,146
4 FeMgSiO		4.4	100,475
5 SiAlO		1.9	44,383
6 FeSiO		2.6	60,066
7 CaPO		0.3	7,293
8 FeCaAlSiO		1.4	33,104
9 FeCaO		1.5	33,841
10 SiAlKO		0.1	2,140
11 AlO		0.1	1,283
12 FeSOu		0.0	408
13 FeZrS		0.0	554
14 ZrO		0.0	36

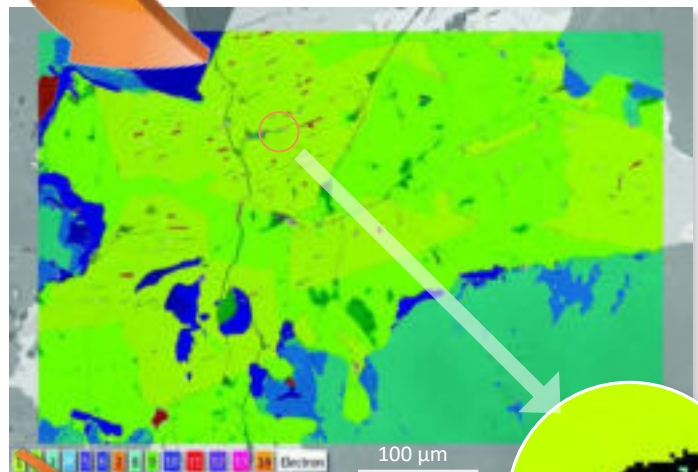
各相の面積比



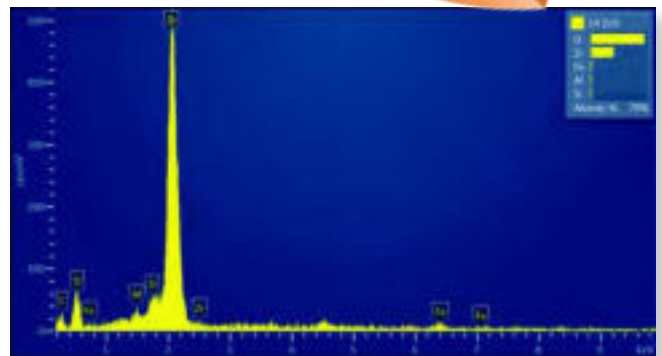
各相のスペクトルと定量結果



AutoPhaseMapは、自動で元素マップから
相マップへ、リアルタイムに変換します。



わずかに存在する相を発見



AZtecは成分元素がX線マップ収集中に確認されない場合でも、微量に存在する相を見つけます。
この例では AutoPhaseMap によって、Zr マップが存在していなくても、ZrO₂ 鉱物 Baddelyite の含有 (0.005% 以下) が発見されています。

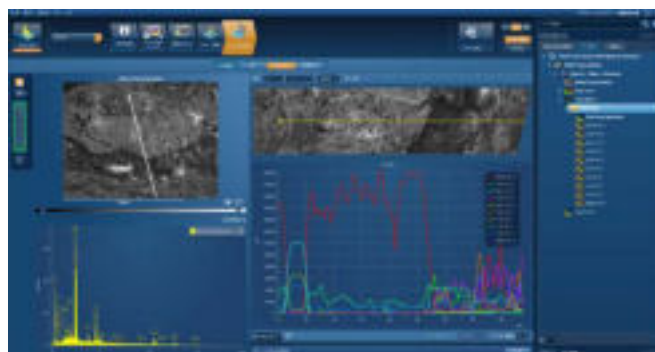
ラインスキャン / TruLine / 定量ライン

本来の元素分布を表示

ラインスキャン:

指定したラインにおける各元素の組成変化を表示します。

- ラインスキャンを明確に、素早く、簡単に表示
- 自由度のある表示で解釈を簡単に
- ラインスキャンをタイル表示またはスタック表示
- 強度スケールのノーマライズ表示により、主要元素と微量元素の比較が容易



TruLine:

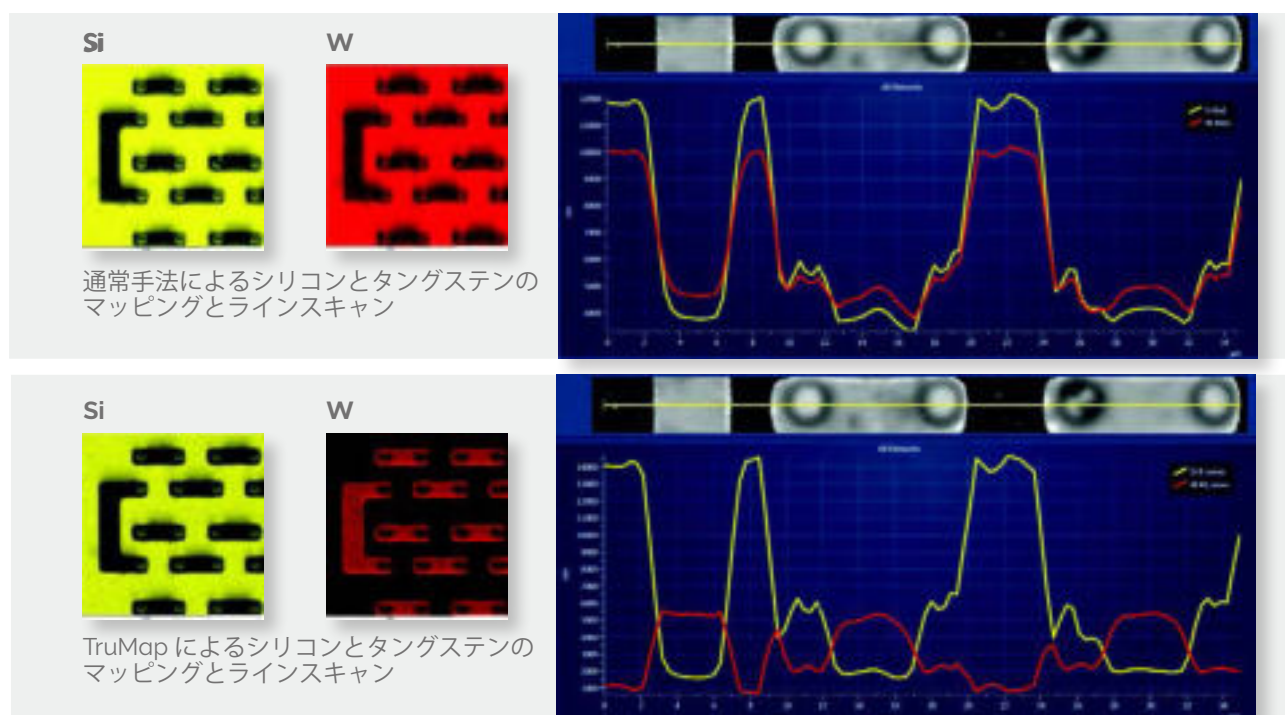
TruMapと同様の処理により、元素分布の本来の姿を表示

- ピーク重複の分離
- X線バックグラウンドの除去により、本来の元素濃度の変化を強調
- 測定位置の画像を回転表示し、ラインスキャンの視覚的な比較を明確化

定量ライン:

TruQの正確さと再現性を利用し、定量的な元素変化を観察できます。

- 時間のかかるデータ処理時間は不要です。定量ラインスキャンをライブ表示します。
- Wt%またはAt%で表される定量結果をグラフィカルまたは表形式で表示
- 結果表はExcelに出力可能
- さらなる解析のため、各点のスペクトルを後から抽出可能



通常手法でのX線マップとラインスキャンでは、シリコンとタングステンの濃度は同じ位置で高くなっています。一方 TruLine を実行すると、ピーク重複を解消し、シリコン、タングステンそれぞれの本当の分布が現れます。

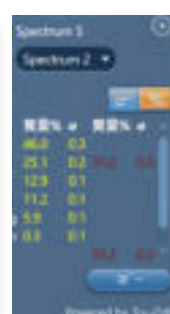
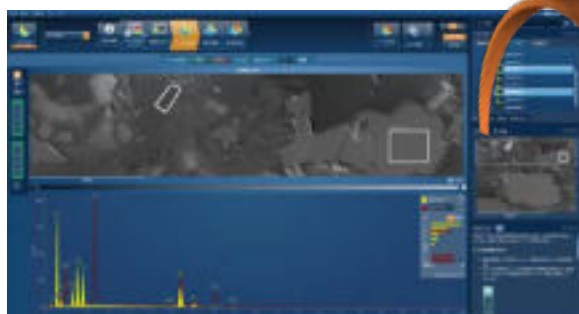
Point & ID / AZtecMatch

高カウントレートで効率良い組成分析

分析箇所を決めてから数秒で・・・

- 定評あるルーチンを更に改善した、自動定性による元素の同定
- 新技術Tru-Qによる正確な定量値のMiniQuantによる表示
- 注釈の追加とレポートを作成して作業完了

収集開始と同時に自動定性実行



MiniQuantによる確認

定量結果比較
数値とグラフで表示可能

スペクトルの収集：ポイント、矩形、円形、フリーハンドの各ツール
分析領域間でスペクトルと定量値を比較

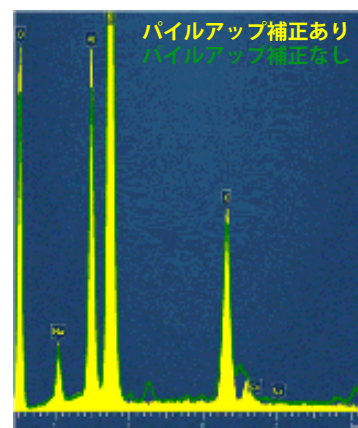
高カウントレートでも正確なパイルアップ補正

AZtecLiveは高カウントレート時でも正確に機能する独自の
パイルアップ補正アルゴリズムを内蔵し、どんなカウントレートでも
正確な定量結果を得ることができます。

正長石の定量値比較

高カウントレート（400,000cps）でも低カウントレート（4,000cps）時と
同じ結果が得られています。

	O	Na	Al	Si	K	Ca
4,000cps	46.68	2.55	9.92	30.56	10.04	0.25
400,000cps	46.71	2.55	9.89	30.62	9.97	0.27



AZtecMatch

収集したスペクトルの自動認識機能

- データベースに保存されたスペクトルデータを参照し、最も
マッチする3つの候補を表示
- スペクトル収集と同時に比較結果をMiniQuantに表示
- 定量結果を比較するため、加速電圧や電流値などの調整は不要
- 鉱物データベースを内蔵。ユーザー独自のデータベースも
作成可能

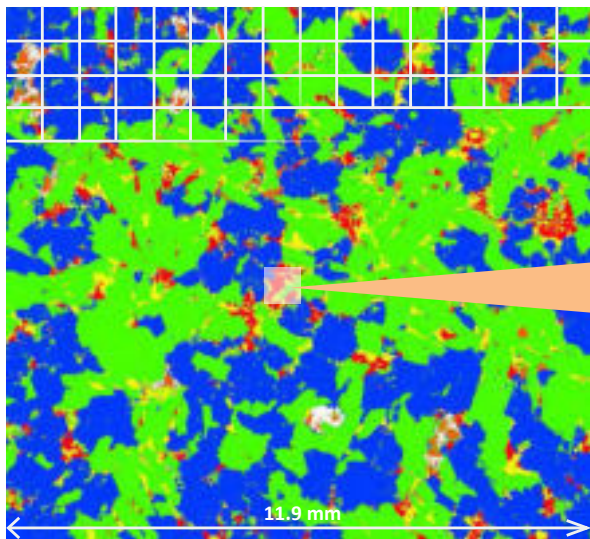


Large Area Mapping

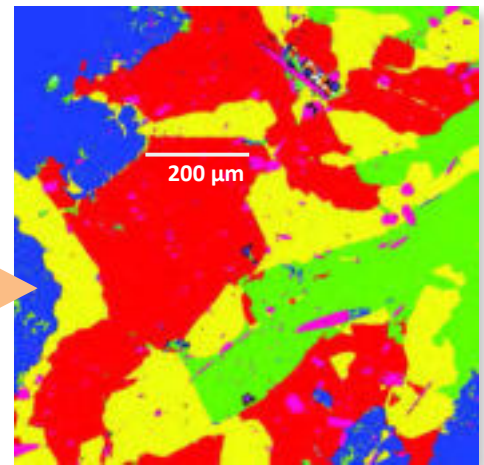
自動大面積マッピング

LAM (大面積マッピング) は、**大きな分析領域を自動運転で高分解能データを収集し、EDS/EBSDマップを作成する機能です。**

- ガイド画面で簡単に設定でき、どんな方でも大面積マッピング機能をご使用いただけます。
- イメージは常時フォーカスされ、傾斜した試料にも対応しています。
- 画像はデータ収集中に自動で整列され、画像の結合後でもシームレスな大面積マッピングデータを生成します。
- LAMはインタラクティブな機能で、データ収集中でも結合データの確認や詳細部分の拡大が可能です。
- 個別のフィールド毎に解析でき、X線マップの属性を最適化し、LAMの全てのフィールドに適用可能です。
- フィラメントが切れた場合でも、システムが自動で収集を中断し、フィラメント交換後にデータ収集を再開できます。



224 フィールドからデータ収集した
グラナイト試料の AutoPhaseMap イメージ



ズームインして個別のフィールドデータを
観察・解析できます。

全ての収集データを最大6400万データポイントのひとつのデータセットに結合

- マップの追加と削除ができます。
- マップデータから、パイルアップ補正したスペクトルを再構成し、正確な定量値が得られます。
- TruMapとAutoPhaseMapを作成できます。
- 各フィールドの最大分解能
 - 電子顕微鏡像 8k x 8k
 - X線マップ 4k x 4k
- 最大ピクセル数
 - 電子顕微鏡像: 960億ピクセル
 - X線マップ: 240億ピクセル



設定ウィザードで簡単に収集エリアの設定ができます。

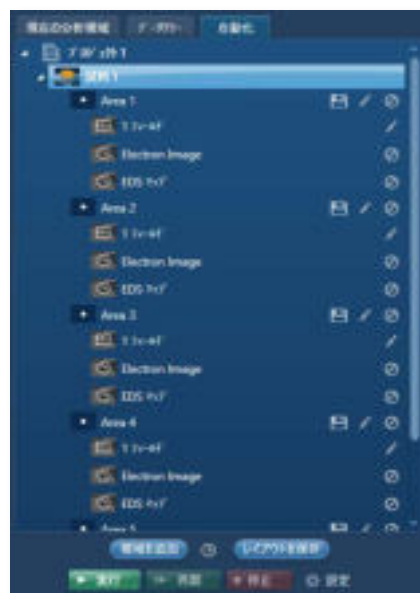
MapQueue / イメージ登録

分析をもっと効率良く

MapQueue

複数の画像やマッピングの自動収集を可能に

- 試料の異なる分析領域や異なる試料など、ステージ位置が異なるそれぞれのマッピング収集を自動分析のためにキューイングできます。
- 各マッピング収集は、異なる収集条件に設定できます。
- 各収集は電子顕微鏡像とX線マップ、両方に設定できます。

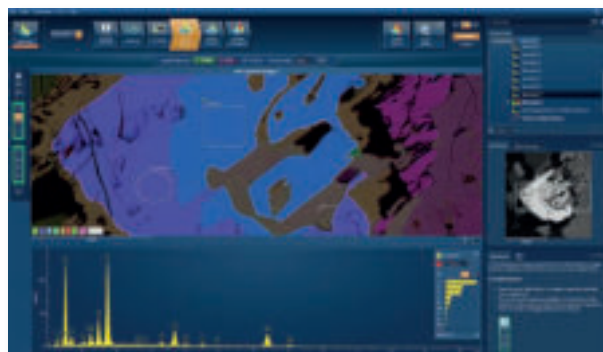


複数試料の自動マップ分析設定

イメージ登録

カメラ画像やマップデータを使った試料ナビゲーション

- カメラで撮影した試料外観写真や、収集した収集した大面積マッピング像を使って、試料をナビゲーションできます。
- AZtecが電子顕微鏡ステージをコントロールし、関心のある分析領域に試料を移動できます。
例：X線マップを特定の元素濃度が高い領域にナビゲートするために使用。

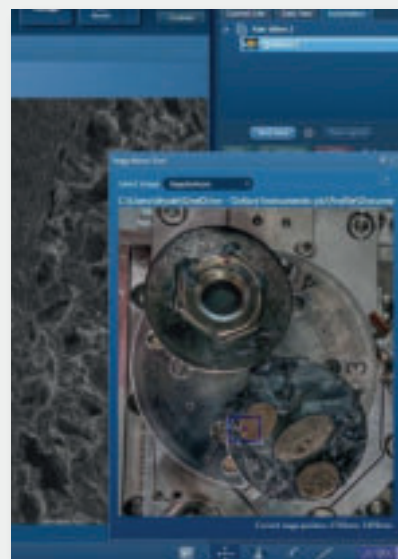


イメージ登録した画像で分析位置を決定

電子顕微鏡ステージコントロール

SEMステージをコントロールし、リモート分析にも対応

- イメージ登録した画像を使って、いつでもステージが可能です。
- 画像上の関心ある箇所をダブルクリックするだけで移動できます。
- 複数の画像を登録可能。
- 画像を常時表示やセカンドモニターでの表示に対応
- リモート分析に最適



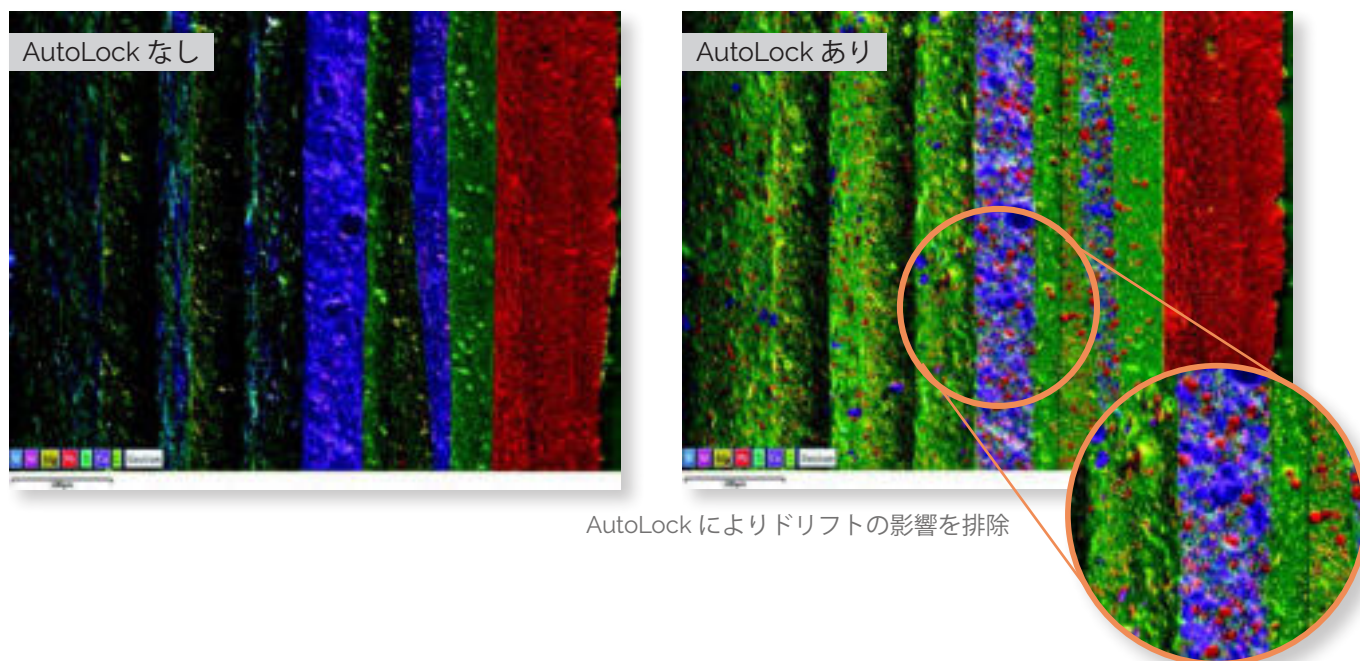
スマートフォンで撮影した画像を使ったナビゲーション

AutoLock™

より正確なマップ分析のために

AutoLockは**試料のドリフトを補正**し、有用なデータを取得することを可能にします。

- ナノオーダーの分析等、極端な条件でも動作
- 試料ドリフトの状況を確認可能
- 補正の結果をリアルタイムで表示
- 反応型と予測型、二つの補正ルーティンを組み合わせ、状況に応じて柔軟に対応



ユーザープロファイル設定

マルチユーザーの環境においても、分析に応じた設定を、いつでも誰でも切り替えながら分析できます。

- 各種分析条件をプロファイルとして保存
- 保存されたプロファイルをロードすることで、以前の作業状況を容易に再現

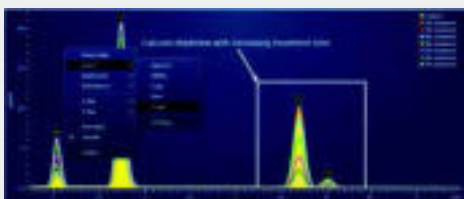


レポート / データ出力

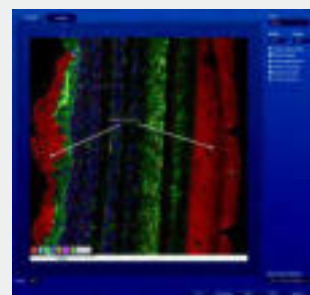
フレキシブルなレポート／データ出力

AZtec Liveは、様々な方法でレポートを出力できます。

- 画面から直接レポート作成
- 右クリックから簡単にメール送信



- 専用のエクスポートツール
- 出力する情報や画像解像度、保存形式などを選択してエクスポート



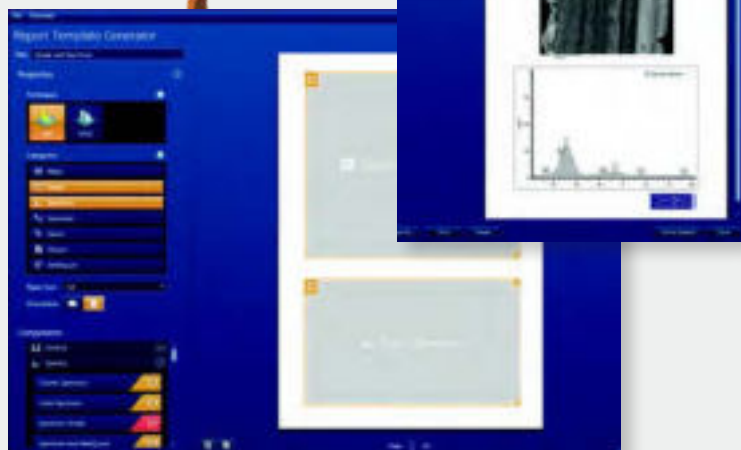
自動レポート出力

- ワンボタンで形式の整ったレポートを印刷
- 各アプリケーションに対応したわかりやすいレポートテンプレート
- 専用の"Site Report"ツールは、分析中に収集した全てのデータを印刷します。

- 会社のロゴを挿入可能

レポートテンプレート編集機能

- 使い易い編集画面
- 様々なアプリケーションに合わせてテンプレートを作成可能
- 複数ページに対応したテンプレートを作成可能
- テンプレートはマルチユーザーに対応



バッチエクスポート

- 複数の電子顕微鏡像やX線マップ像、EBSDマップ像などを一括してエクスポート
- 様々な形式を選択して出力可能
- 画像の解像度を変更可能
- 元素ごとにフォルダにまとめて出力可能
- 3次元測定データの出力に最適



装置構成一覽

多言語対応	日本語、英語、フランス語、ドイツ語、ロシア語、中国語、韓国語、ブラジル語、スペイン語、イタリア語	
アナライザ	定性分析	自動定性 スペクトルオーバーレイ パルスパイルアップ補正
	定量分析	Tru-Q [®] スタンダードレス定量
ポイント & ID	画像収集	最大 x8000, 2 信号同時取り込み可 (SEM に依存)
AZtecLive	ライブケミカルイメージング	電子顕微鏡像・X 線マップの同時ライブ取込 高品質積算モードへの自動切り替え
	ライブトレース	各視野での元素情報の自動記録 ステージ位置登録
マッピング	スマートマップ	最大 x4000 からのスペクトルマッピング 任意位置からのスペクトルの抽出 レイヤーマップ (カラー合成) AutoLayer (色情報設定最適化)
ラインスキャン	ラインスキャン取得位置、各ラインプロファイルの水平表示	
スタンダード登録	標準試料データの登録・ビーム電流情報の登録	
レポート	テンプレートによるレポート作成・画像出力ツールによる保存	

SEM	AZtecLive				Memo
	Lite ^{*1}	Standard	Advanced	Expert	
ライブケミカルイメージング	✓	✓	✓	✓	X 線ライブスペクトル、マッピング機能
スペクトル収集	✓	✓	✓	✓	指定位置からの X 線スペクトル収集、収集済みマップ、ラインスキャンからのスペクトル抽出
定性・定量分析	✓	✓	✓	✓	Tru-Q による自動定性、定量分析、各種マニュアル定性ツール
画像収集	✓	✓	✓	✓	SEM 画像収集
マッピング	✓	✓	✓	✓	マッピング収集
ラインスキャン	✓	✓	✓	✓	ラインスキャン収集、複数ラインスキャンを選択しての平均ラインスキャン作成
スタンダード登録	✓	✓	✓	✓	標準試料データ登録
レポートテンプレート編集	✓	✓	✓	✓	レポートテンプレート編集
イメージ登録 / ライブトレース / AutoLayer	OP	✓	✓	✓	画像情報によるステージ位置制御機能 ライブトレース機能 / 自動マップ重ね合わせ機能など
TruMap/Line	OP	✓	✓	✓	リアルタイムワーク分離マップ / ラインスキャン
AutoLock	OP	OP	✓	✓	ドリフト補正
AutoPhaseMap	OP	OP	✓	✓	相分析ソフトウェア
QuantMap/Line	OP	OP	✓	✓	定量マッピング / ラインスキャン
Large Area Mapping	OP	OP	✓	✓	連続視野画像 / マッピング収集およびデータ結合
自動ポイント測定	OP	OP	✓	✓	多点自動ポイント測定 (多視野連続自動マッピングを含む)
AZtecMatch	OP	OP	✓	✓	定量データベースとの比較・表示
自動粒子解析	OP	OP	OP	✓	連続視野自動粒子解析、形状およびデータ結合
TEM 定量	OP	OP	OP	✓	TEM 定量アルゴリズム (TEM アナライザモード)
LayerProbe ONE	OP	OP	OP	✓	膜厚組成解析ソフトウェア (単層)
LayerProbe	OP	OP	OP	OP	多層膜膜厚組成解析ソフトウェア
IR フィルター	OP	OP	OP	OP	加熱 EDS 測定用赤外線フィルター

*1: Lite パッケージは Xplore 30 / Xplore 15 / UltimMax40 検出器に対応しております。

TEM	AZtecTEM			Memo
	SP	Standard	Advanced	
スペクトル収集	✓	✓	✓	指定位置からの X 線スペクトル収集、収集済みマップ、ラインスキャンからのスペクトル抽出
定性・定量分析	✓	✓	✓	Tru-Q による自動定性、定量分析、各種マニュアル定性ツール
画像収集	—	✓	✓	TEM 画像収集
マッピング	—	✓	✓	マッピング収集
ラインスキャン	—	✓	✓	ラインスキャン収集、複数ラインスキャンを選択しての平均ラインスキャン作成
AutoLock	—	✓	✓	ドリフト補正
TruMap/Line	—	OP	✓	リアルタイムワーク分離マップ / ラインスキャン
AutoPhaseMap	—	OP	✓	相分析ソフトウェア
QuantMap/Line	—	OP	✓	定量マッピング / ラインスキャン
AZtecLive TEM	—	OP	✓	X 線ライブスペクトル、マッピング機能
M ² T 定量 SiN スタンダード	OP	OP	✓	M ² T 定量用 Mass Thickness スタンダード試料
自動粒子解析	—	OP	OP	自動粒子解析機能
EELS インテグレーション	—	OP	OP	GATAN EELS インテグレーション

✓: 標準搭載、OP: オプション

オックスフォード・インストゥルメンツ株式会社 分析機器事業部

〒140-0002 東京都品川区東品川 3-32-42 IS ビル

TEL: 03-6732-8967 / FAX: 03-6732-8939

e-mail: na-mail.jp@oxinst.com

nano.oxinst.jp

