

# 可能性が広がる元素分析

---

CHEMREVEAL® LIBS デスクトップ・アナライザーの登場



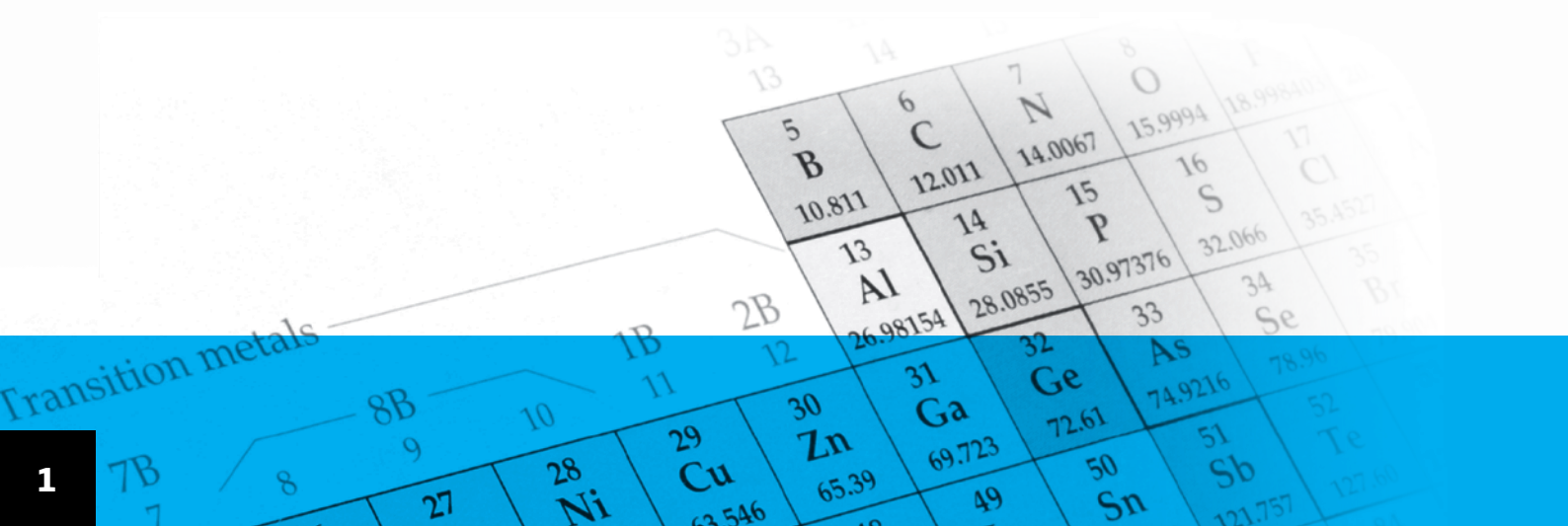
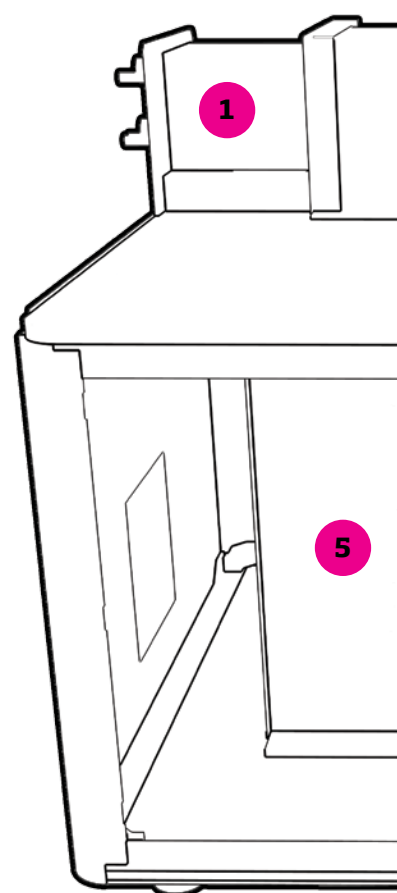
# 元素分析のニューフロンティア

ChemReveal® LIBS デスクトップ・アナライザーを使用すると、固体試料のあらゆる母体に含有する元素を直接識別し、分析することができます。

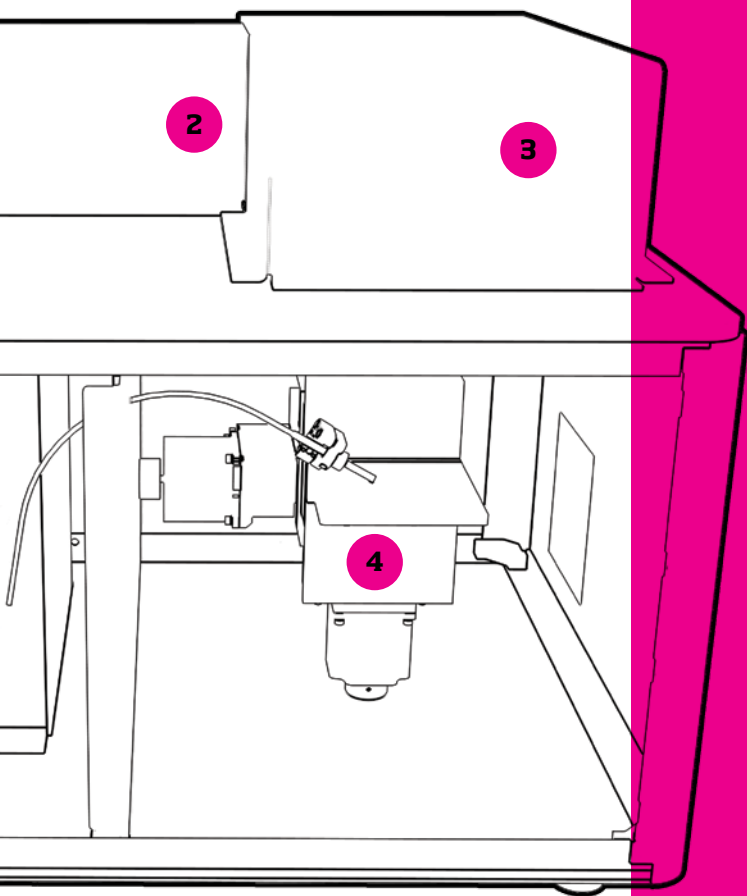
ICP-OESおよび Arc/Spark OESを含む、発光分光分析法(OES)を使った従来の元素分析技術は、幅広く利用されており、長期に渡り、固形物質の元素組成を正確に計測する目的で、広く採用されてきました。しかし、このような方法は、有害な酸を使った固体試料の前処理が必要で、この前処理には時間を要します。また、非誘電性、非結晶性または遊離型物質には使用できません。同様に、蛍光X線元素分析法(XRF)のような一般的に用いられる元素分析方法は、Z<14(Siより軽元素)元素に反応しにくい特徴があります。

原子発光分析法の一種であるレーザー誘起破壊分光法(LIBS)は、これらの従来の方法とは異なり、ほとんどすべての固体母体に含有する実質上あらゆる濃度の元素を、試料の前処理をすることなく、測定することができます。このような測定を実施するには、集光照射パルスレーザーを使って、素材を蒸発させ、発光分光分析法(OES)に必要なプラズマを発生させます。このプラズマから放出される光の波長は、元素組成に関係し、放出される光度は、元素量(濃度)と相関します。このように、LIBS-OESは、単一のレーザーパルスを利用し、実質上あらゆる母体の含有物質の多元素組成を分析します。

一連の再現可能なキャリブレーションおよび高品質保証の手段を提供することを目的に設計された ChemReveal LIBS デスクトップ・アナライザーは、LIBS-OES機器のレベルをアップグレードし、従来の元素分析技術に代わる元素分析手段です。ChemReveal LIBS デスクトップ・アナライザーは、微量からバルク濃度のもので、実験室または生産ラインにLIBSの可能性を広げ、従来より迅速且つより徹底した化学分析を可能にします。



# 卓越した固体の 化学分析を実現



広い試料室(9" x 5" x 5"サイズの試料が入る)、統合画像システム、光学およびソフトウェアベースの制御システムが揃った ChemReveal LIBS デスクトップ・アナライザーを使って、現在では、迅速且つ総合的な固体の化学分析ができるようになりました。

## 1. レーザー

レーザーは、物質を切断しプラズマを発生させるために、照射力の高いNd:YAG/パルスレーザーを使用しています。ChemRevealは、用途にあわせ、レーザーの波長および出力の調整ができます。

## 2. 光学トレイン

操作時の調整が不要で、照射サイズが調節でき、レーザー出力を監視する優れた光学機械設計になっています。

## 3. 試料画像

2台の画像カメラを使って、試料の広範囲画像または高倍率画像を確認することができます。試料の微細形態学および異常を確認し、知りたいエリアの分析を集中して行うことができます。

## 4. 試料のマニピュレーション

正確に的を絞りミクロンレベルで試料を制御するXYZ 軸ステージ

## 5. 発光分光分析器(OES)

OES検出のための集光および分光器 ChemRevealは、用途に合った分光器および検出器の組み合わせを揃えています。iCCDの付いた高解像度のエシェル分光器(Echelle spectrometers)などがあります。

## 6. LIBS-OES ソフトウェアのPC(未表示)

技術者向けの計器操作および制御の基本ソフト 方法開発および詳細データの検出に使われる高度なChemLytics™ ソフトウェア

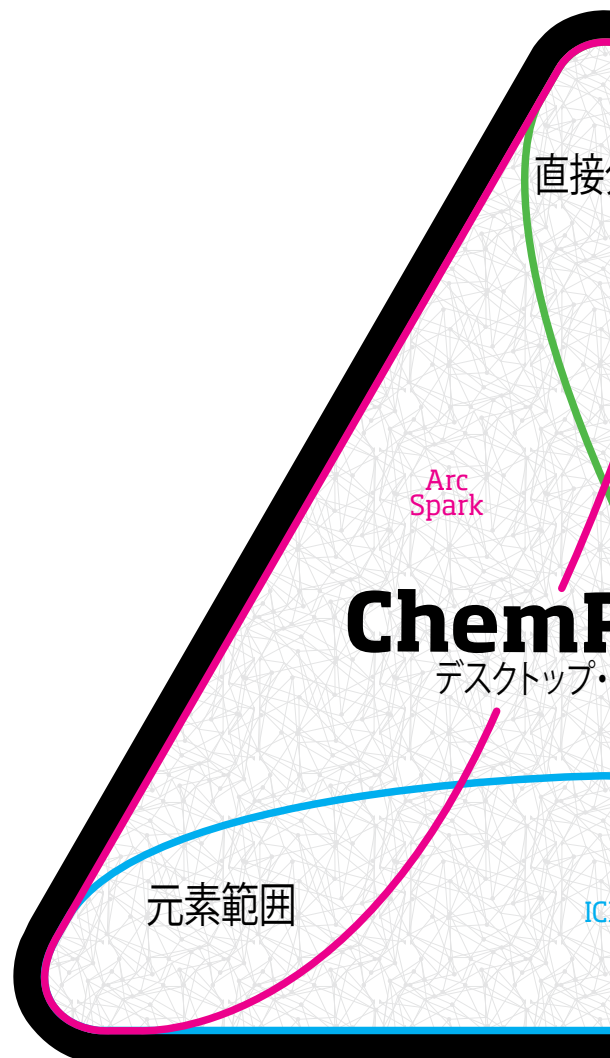
# すべての母材に含まれるすべての元素を直接分析

## わずか数秒で直接分析

ChemReveal LIBS デスクトップ・アナライザーを使用すると、試料の前処理がほとんどまたは全く必要なく、複数の元素および固体の化学分析を直接且つ迅速に行うことができます。LIBSは、ICPとは異なり、面倒な前処理が不要で、固体の直接分析を行います。超微量ICPのプレスクリーニングツールとして使用する場合、LIBSによる迅速な元素識別によって、適用される前処理の手順を決定することができ、超微量の元素分析が必要かどうかを判断することができます。ChemReveal LIBS デスクトップ・アナライザーを使って、ICP試料をプレスクリーニングすると、処理能力が向上し、ICP試料の前処理を効率的に行うことができます。

## すべての元素範囲

Al, MgおよびCのような超軽元素の検出を行う場合で、平らな試料を作成する時間がないというような場合、LIBSは、XRFに代わる優れたオプションとなります。ChemReveal LIBS デスクトップ・アナライザーは、次の測定が可能です。バックグラウンドインターフェイスを取り除くパージガスの目的で、有機成分(C, H, O, N)の測定が可能。レーザーパルスの焦点深度が深く、試料のサイズが小さいため完全にフラットにできない試料、および直径5  $\mu\text{m}$ に満たない元素の化学組成を分析することができます。





## 実質上すべての固体試料と母材適合

LIBSは、OESに適合する固体物質の分析が可能なので、その他の元素アナライザーの補助的役割を果たします。

Arc/spark-OES は、非結晶性、粉末、非誘電の試料には適合しません。一方、ガラス、樹脂および非誘電の被膜ならびに製膜に使用する場合、ChemReveal LIBS デスクトップ・アナライザーは、マイクロレベルでターゲットを行い、介在物などを検出し、迅速に完全な固体分析を可能にします。さらに、空間マッピングを使用すると、ユーザーは、試料の位置を関数とし、試料表面で元素組成を決定することができます。一方、レーザー照射で同じ空間位置を分析することで、材料の深さ方向分析を行うことができます。

その他の方法は、すべてこれらのメリットのうちのひとつに欠けています。医薬品、セラミックス/ガラス、または樹脂/被膜に使用する場合、すべてのタイプの固体母材および元素範囲と適合性があるアナライザーは、ChemReveal LIBS デスクトップ・アナライザーの他にはありません。

### 異なる濃度に適応するICPはありますか？

汚れた試料およびその他の微量の試料に使えるものがありますか？ どれを使うかを知る方法は？ LIBS-OESを使って、試料を迅速にスクリーニングし、リンなどの汚染物質や阻害物質を分析。

### LIBSは、元素技術に代わるトップレベルの分析オプションです。

医薬品のタブレットのMg 特性評価、カーボンナノチューブに含まれる炭素および金属分析、ガラスのホウ素分析、薄肉の重合体製膜の金属分析などの用途では、LIBSは、元素技術に代わるトップレベルの分析オプションとなります。

# 完全な化学分析ソリューション

## 技術者用のCHEMREVEAL機器ソフトウェア

ChemReveal LIBS デスクトップ・アナライザーには、すべて計測制御、最先端の方法開発およびデータ探索ソフトウェアがついています。ChemReveal機器のソフトウェアは、異なるレーザー出力、照射サイズ、分光器のゲーティング時間等を柔軟に調整します。

### 高度画像処理

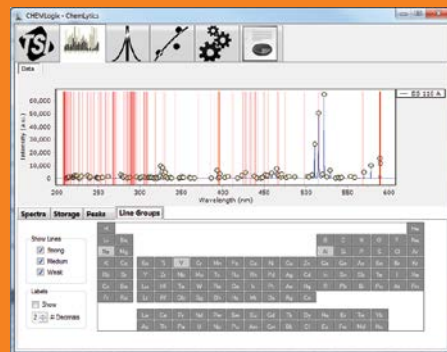
- + 容易に偏向ができ、広範囲および高倍率の画像で試料を確認することができます(mm単位)。
- + 極めて正確な位置を示しミクロンレベルで位置分析が可能

### 緻密な試料制御

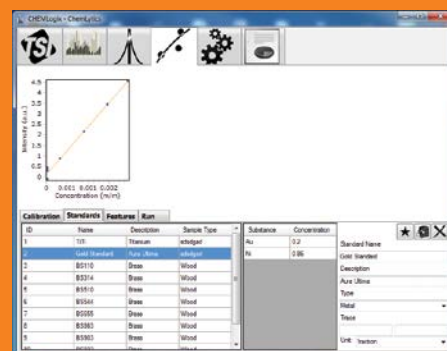
- + 高精度なXYZステージを使って、焦点合わせおよび空間位置決めを最適化
- + グリッドを定め、容易に試料をマッピング

### 用途をカスタマイズしたLIBSキャリブレーションモデル

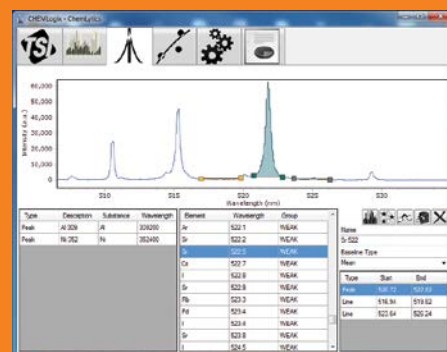
- + キャリブレーションモデルをインポートし、迅速に合格/不合格および定量分析を出力 OESのスペクトルからの解析が不要



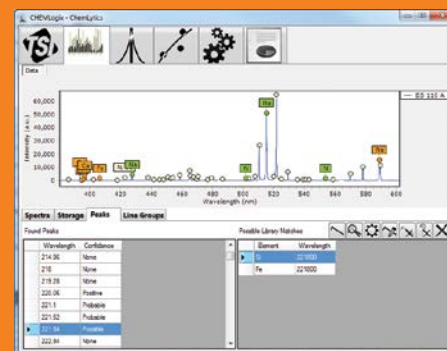
NIST OES データベース(付属)から迅速に元素を識別



標準キャリブレーション曲線を作成し、未知の元素の定量に簡単・スムーズに適用することができる。



ピーク領域およびバックグラウンドエリアを正確に指定し、インターフェイスを回避し、確実にロバストキャリブレーションを実行する。



OESスペクトルの元素を自動的に識別し、またはライブラリ登録とスペクトルを一致させ物質を特定する。



## 研究室責任者用の CHEMLYTICS™ ソフトウェア

NIST OES データベースおよび標準的な単変量キャリブレーションウィザードのついた、ChemLytics ソフトウェアを使用すると、アドバンスドユーザーは、ルーチンメソッドを開発し、より詳細なスペクトル生データを閲覧し、キャリブレーションモデルを開発することができます。その他の特徴およびメリット：

### 元素ID:

- + 低濃度および高濃度のいずれの元素も検出する方法を使って、確実にスペクトル線からNISTが基準とする測定を行う。
- + ピーク形状および重心、バックグラウンド、インターフェイスを調査し、正確・精密な濃度に調整する。

### 元素定量化

- + 直感的に標準素材の定量化曲線を作成
- + 未知の元素量(濃度)を確認および定量化
- + 同じ元素に対して高濃度および低濃度のキャリブレーションを設定し、異なる波長と異なる相対強度を使って、各分析範囲で最良の定量化を行う。

### 材料の分類および一致:

- + 試料と試料の間の類似点を判別
- + ユーザーが作成したまたは市販のライブラリを使って物質を分類し、新しい物質との比較およびマッチングを行う。

## CHEMLYTICS™ プラス・ソフトウェア: MULTIVARIATE CHEMOMETRICS – 高度ユーザー向け(オプション)

ChemLytics プラス・ソフトウェアは、その範囲を拡張し、正確な化学分析を増強します。ケモメトリック・ソフトウェアは、複雑な母材で定量するための多変量のモデルを作成し、PMI試験のためのライブラリマッチングが可能です。

### 多変量キャリブレーション:

- + 多変量キャリブレーション:
- + 多数のスペクトルのキャリブレーションを設定し、標準濃度とスペクトル感度の間の可能な範囲で最良のモデルを提示する。

### 元素分析を超えるアナライザー:

- + カスタマイズしたキャリブレーションと素材の分類モデルを作成
- + LIBS分光に化学的および非化学的性質との関連付け(石炭の灰分、宝石の原石の特定など)
- + スペクトルピーク・マッチングを超える物質の分類(レーザー出力、密度、母材など)

# CHEMLOGIX™

## 化学分析機器について

# TSI INCORPORATED

## 会社概要

ChemLogix™ 系計器は、複雑な化学分析を簡素化します。

ChemRevealの実験室ベースにしたソリューションは、レーザー誘起破壊分光法(LIBS)を利用して、迅速且つ確実に物質を識別し、固体の化学組成を分析します。

高度なChemLyticsソフトウェアとTSIのグローバルな販売・サポートを有するChemLogix アナライザーは、より優れたより論理的な化学分析を可能にします。

TSIは、50年以上に渡り、精密計測機器の設計および生産業界を牽引するリーディング企業として、その名は広く知られています。実際、TSIの연구원およびエンジニアたちは、これまでに50を超える特許を取得しています。他に2つとない優れた計器の開発を手がけています。本社を米国に置き、欧州およびアジアに支店を多数構えるTSIは、グローバルに販売・サービスを展開しています。エアロゾルの研究、バイオ検出、汚染管理、ダストモニタリング、人工呼吸器の適合テスト、ナノ粒子の測定などに従事しています。TSIが誇る品質システムは、ISO 9001:2008に登録済みです。

## CHEMREVEAL® LIBS デスクトップ・アナライザーの用途

1963年に発売以来、LIBS技術は、2000以上の記事で広く取り上げられてきました。その幅広い用途には次が含まれます。

金属	医薬品	環境 / 農業	石油 / 地球科学	その他
金属の識別および組成	薬剤に含まれる不純物元素	電子機器、ジュエリー および玩具に含まれるPb, Cd, およびCr	ドリルコア試料	カーボンナノチューブの不純物分析
アルミニウム合金の組成	タブレットの塗面および均一性	粒子充填フィルター	発熱量、灰分および石炭の硫黄分	ガラスに含有される微量元素の測定
鋼鉄およびステンレス鋼鉄の組成および分類	タブレットの塗面および深さ方向	燃焼エアロゾル	鉱石および地質試料の元素分析	物質のフィンガープリンティングおよび識別(法医学)
希土類元素の検出	調合の均一性	Pb およびBe汚染土壌の分析	—	薄肉の製膜塗装分析
リチウム金属の検査(電池製造)	—	土壌の栄養学的バランスの測定	—	介在物の画像化および元素分析

TSI およびTSIのロゴは、登録商標です。ChemLogix および ChemLyticsは、TSI Incorporatedの商標です。



TSI Incorporated - 当社のウェブサイト [www.tsi.com](http://www.tsi.com) にアクセスの上、詳細をご覧ください。

米国 電話: +1 800 874 2811  
英国 電話: +44 149 4 459200  
フランス 電話: +33 1 41 19 21 99  
ドイツ 電話: +49 241 523030

インド 電話: +91 80 67877200  
中国 電話: +86 10 8219 7688  
シンガポール 電話: +65 6595 6388