工業用顕微鏡向けソフトウェアスイート
ZEN core

ZEISS ZEN core

研究ラボから製造現場まで対応する、
コネクテッドマイクロスコープのためのソフトウェアスイート

zeiss.com/zen-core

ZEISS

Seeing beyond

研究ラボから製造現場まで対応する、コネクテッドマイクロスコープのためのソフトウェアスイート

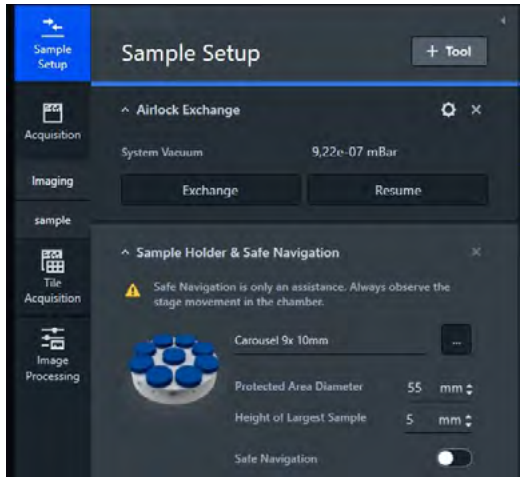
› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

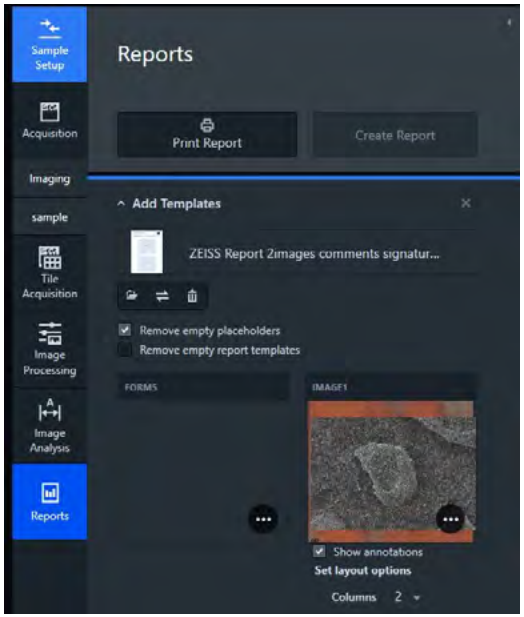
ZEN core を使用すれば、ラボで意図した通りの顕微鏡ワークフローを実行できます。ZEN core は、光学顕微鏡や走査電子顕微鏡（SEM）を使用する顕微鏡技術者のための、柔軟性の高いソフトウェアスイートです。材料研究やライフサイエンス、産業、学術研究など、様々な分野で活用できます。また、画像取得や解析、データ管理のワークフロー合理化に効果的です。ZEISS の光学顕微鏡やカメラ、SEM を制御し、1 つのグラフィカルユーザーインターフェース（GUI）でマルチモーダル実験を行うことができます。

ZEN core の「ZEN」は「ZEISS Efficient Navigation」を意味し、顕微鏡初心者から専門家まで、誰もがその利点を活用できる強力なエコシステムです。ZEISS の様々なシステムにおいて、ルーチン作業から高度な画像取得と解析タスクまで対応し、技術性能を最大限に引き出します。直感的でカスタマイズ可能な GUI により、すべてのパラメータと機能にアクセスできます。

ルーチンワークフローに必要な操作のみを表示するタスク固有のワークベンチを作成し、複数の作業を一連のジョブとして統合することで、オペレーターが順を追って作業を進められるようにガイドします。これにより、特にマルチユーザー環境においてデータの再現性と信頼性を確保できます。

ZEN core は、異なる顕微鏡からのデータを統合するワークフローとインフラストラクチャーソリューションにより、ラボの生産性を向上させ、相関性のあるマルチスケール、マルチモーダルの実験から得られるより有意義な情報を提供します。また、データベース接続機能により、機器、ラボ、場所の垣根を越えてデータを整理することができます。





ZEN core のユーザーインターフェースは、様々なユーザーのニーズに応え、複雑さの異なる多様なワークフローに対応します。

イメージング、データ解析、コネクティビティ

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

ZEN core – スムーズにイメージングを実行、ニーズに合わせて UI をカスタマイズ

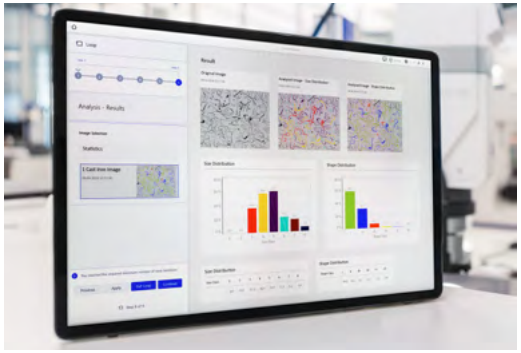
光学顕微鏡と電子顕微鏡の両方で共通して使える、合理化されたユーザーインターフェースがあったとしたらどうでしょう？ひとたび操作のコンセプトに慣れてしまえば、どのユーザーも顕微鏡の種類を問わず、簡単にイメージング・解析・データ連携ができる――それが、ZEISS が提供する ZEN エコシステムの魅力です。ZEN core は、ラボの環境に合わせて柔軟に対応できるユーザーインターフェースを備えています。シンプルでわかりやすい構成により、あらゆる種類・レベルのタスクに対応可能です。ユーザー管理機能も充実しており、ユーザーや役割を設定できるほか、オペレーターは経験の有無を問わず素早く操作を習得できます。さらに、ZEN core の強力なドキュメント機能により、レポート作成も全自動で行えます。

高度なイメージングと自動解析が可能

ZEN core は、光学顕微鏡におけるイメージングと解析機能、さらに走査電子顕微鏡（SEM）や集束イオンビーム（FIB）SEM における標準的なワークフローを統合的に管理するコマンドセンターです。光学顕微鏡においては、内蔵の自動化された画像取得ルーチンを活用することで、高度かつ再現性のある一貫したワークフローを実現します。電子顕微鏡においても、標準的なワークフローにより、経験にかかわらず誰でも操作が可能です。
また、機械学習や深層学習に基づく自動画像セグメンテーション機能に加え、多相分析などの解析機能も搭載しています。アプリケーション別の専用ツールキットにより、研究や品質管理の現場で生じる典型的な課題にも的確に対応できます。

ラボのネットワーク化を実現するインフラソリューション

ZEN core を使用すれば、ラボや作業現場にある異なるシステムを同一ネットワーク環境下に置き、ZEISS 顕微鏡の全ソリューションを使い慣れた単一の GUI で利用できます。光学顕微鏡や電子顕微鏡など、様々なモダリティのアプリケーションをシームレスに連携させることで、生産性とマルチモーダルデータの整合性を向上させます。さらには、データ管理およびデータベース接続の機能により、大切な解析データを装置間、ラボ間、場所間で共有できます。



直感的で合理的な独自のワークフロー

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

ZEN core EM – 誰にとっても簡単な SEM の操作とナビゲーション

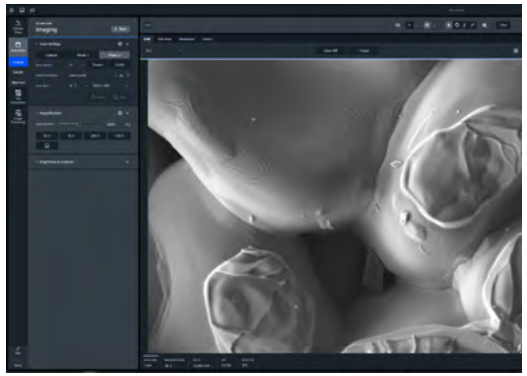
必要なワークフローを作成し、電子顕微鏡を直感的に操作。あらゆる試料を包括的に観察し、得られた洞察を統合する――ZEISS の光学顕微鏡と電子顕微鏡に共通する、シンプルで統一されたユーザーインターフェースにより、効率的なナビゲーションが実現します。ZEN core EM は、中央のナビゲーションワークスペースおよび柔軟に構成可能なワークベンチを中心に構築されており、これは ZEN core エコシステム独自のコンセプトです。この構成により、ユーザーのスキルレベルに合わせた対応が可能となり、様々なワークフローを合理的かつガイドに沿って実行できます。

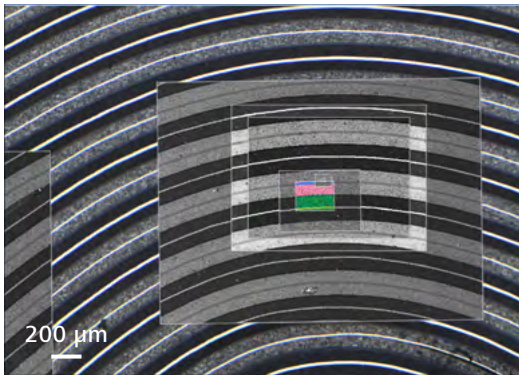
合理化されたワークフロー – 画像取得と EDS 解析の統合

先進的な FE-SEM と EDS 技術の統合により、電子顕微鏡のワークフローがさらに合理化されるだけでなく、卓越した品質の結果も得られます。産業界やアカデミアの研究開発ラボのユーザーは、コンピュータやモニター、キーボード、ソフトウェアを切り替えることなく、SEM 画像の取得から化学組成の迅速な分析までを、ひとつのインターフェース上で完結できます。ZEISS の電子光学技術と、業界をリードする EDS 技術、さらにライブ化学イメージングを統合したこのシステムは、相関ワークフローやコネクテッドマイクロスコープによる検査をさらに高度なものにし、信頼できる定量的な分析結果を提供します。

エコシステム – シームレスなエンドツーエンドのワークフロー

イメージングから解析、深層学習まで、ZEN core は、すべての ZEISS 顕微鏡に対応した独自のコンセプトを持つ単一インターフェースを提供し、一貫したユーザー体験を実現します。これは、特に複数のユーザーが利用するイメージング施設にとって大きなメリットです。ユーザーは、わずかなオリエンテーション期間で走査電子顕微鏡をスムーズに操作できるようになります。ひとたびこのコンセプトに慣れれば、電子顕微鏡から光学顕微鏡に簡単に切り替えることができます。すべての発見を関連付けることで、時間の節約と生産性の向上が可能になります。さらに、シームレスなナビゲーションを駆使したエンドツーエンドのワークフローにより、マルチスケール・マルチモーダルのコンテキストで特徴の特定、検査、再検査ができます。画質の向上、AI 解析、さらにはデータ処理まで、すべて ZEN エコシステム内でアクセス可能です。



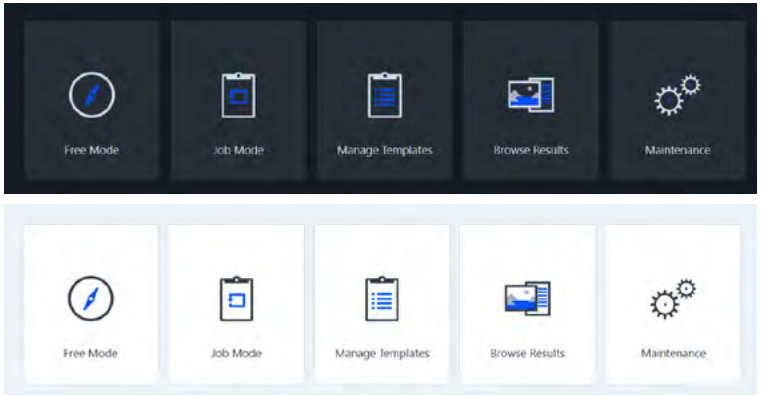


可能性を拓く

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

ラボの生産性をさらに向上させる ZEN core の標準機能

- ZEISS 顕微鏡、カメラ、および各種コンポーネントの操作をフルに制御
- ルーチンワーク向けワークベンチ
- スナップショットおよび自動パノラマ画像取得
- ハイダイナミックレンジ（HDR）画像取得（HDR 対応カメラに限る）
- 入力フォームの作成と管理
- ライブ画像のビデオ録画
- 画像の下のデータゾーンに画像とデータの情報を表示
- 試料を中心としたデータや画像の相関的な表示と整理
- 光学顕微鏡や電子顕微鏡など、あらゆる種類の画像の処理・解析
- ユーザー管理機能
- ベストイメージ選択機能
- マルチイメージビューア
- 拡張フォーカスイメージング
- 手動計測
- Z スタックデータセットからのトポグラフィー生成と、トポプロファイルからの高さ・幅の手動計測
- Microsoft Word®、Adobe Acrobat® PDF 形式のレポート作成およびレポートテンプレートのカスタマイズ
- 検索やタグ付けが可能な画像、ドキュメント、テンプレートのデータアーカイブ
- JPG、BMP、TIFF などの標準的な画像フォーマットへの画像出力機能
- Confomap との連携
- GOM Inspect との連携
- 拡張されたワークフロー機能、ループ機能



ZEN core のホーム画面：画像取得やジョブテンプレートへのアクセス。ダークモード・ライトモードが利用可能。

可能性を拓く

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

データの再現性と信頼性確保のためのユーザー管理機能

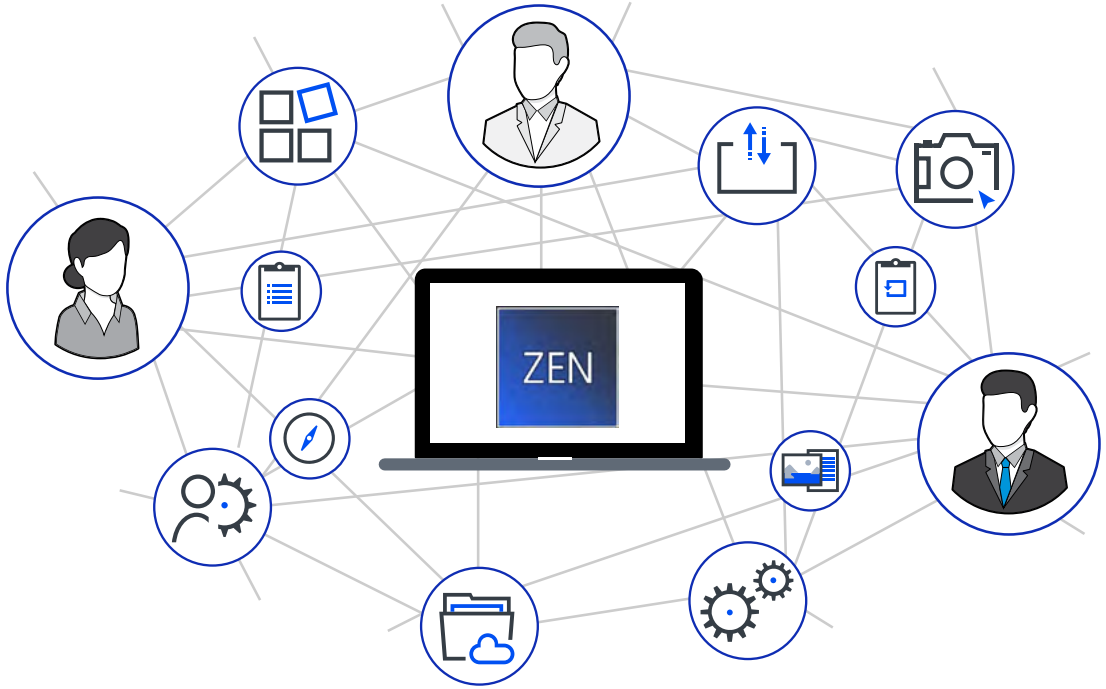
ZEN core は、ユーザー管理のための強力な機能を搭載しています。管理者、スーパーバイザー、オペレーターというように、ニーズに合わせた権限や役割をユーザーアカウントに割り当てることができます。必要に応じて、各ユーザーが利用可能な機能にアクセス制限をかけることもできます。
ZEN core で直接ユーザーを作成して管理することも、ActiveDirectory に接続して既存のユーザーアカウントの再利用が可能パスワードにルールや期限を適用する機能が充実しており、アクセスを厳重に保護できます。また、自動ログオフ機能が不正アクセスを防止します。

レポート作成

ZEN core の強力なレポート機能により、MS Word または PDF 形式のレポートを作成できます。ZEN core のジョブモードと組み合わせることで、レポート作成プロセスが完全に自動化されます。レポートテンプレートは、ZEISS Word アドオンを使って MS Word でカスタマイズ可能です。

ジョブモード

ZEN core では、ルーチンワークのためのワークフローを設定できます。顕微鏡のパラメータをあらかじめ決めておき、それを個々のワークベンチに指定することで、再現性の高い結果が保証されます。ワークベンチを組み合わせて、ジョブテンプレートでワークフローを設定します。試料検査の一貫性を保つために、オペレーターに対してパラメータをロック、プリセット、または非表示にすることができます。ジョブモードとユーザー管理を組み合わせることで、特定のユーザーグループに検査タスクを割り当てられ、同じワークフローを複数回実行する必要がある場合にはループ機能を利用できます。バッチ処理を実行するためのワークベンチを「サイレント実行」（オペレーターには表示されずにバックグラウンドで実行）することも可能です。最後に、まとめられたレポートを保存します。



可能性を拓く

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

結果の閲覧

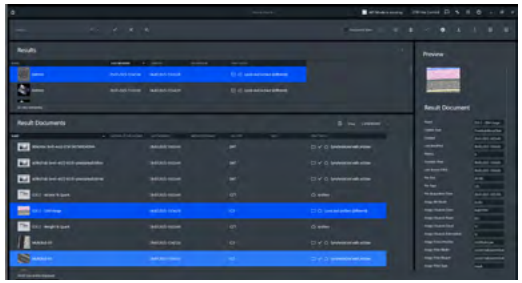
ZEN core で操作した複数の機器から得られた結果を含む、すべての結果を 1 つの場所で簡単に閲覧・アクセスできます。

- 個々のシステムやマルチモーダルなワークフローから収集されたデータにアクセス
- システム、ラボ、場所を問わず、結果やテンプレートを一元的に保存
- ドキュメントによるタグ付けでデータを整理
- 検索語句の履歴やクイックフィルタなど、強力なソート機能やフィルタリング機能
- データベースやマルチユーザーシステムへのアップグレードが可能

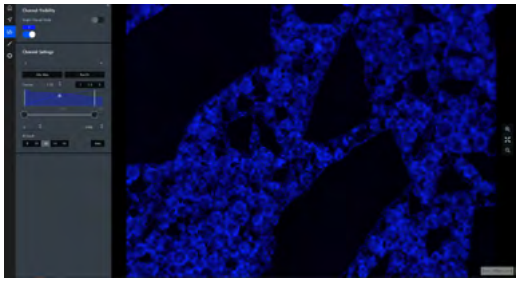
ZEN Data Storage & ZEN Data Explorer

顕微鏡を用いた研究のデジタル化が進むにつれ、管理が必要な画像やデータの量も急速に増えており、複数のユーザーがいる現場ではこの傾向が特に顕著に見られます。ZEN Data Storage を使用すると、画像・データ取得と取得後の作業が別々に行えるようになり、多くの点で作業を効率化できます。

- 誰でも簡単に機器のプリセット、ワークフロー、データ、レポートを共有可能
- 異なる顕微鏡システムの全データへのアクセス、モバイル端末やデスクトップデバイスからのデータ、さらには別の保管場所のデータへのアクセスにも対応
- ZEN Data Explorer（iOS・Android 対応のアプリ）により、ZEN Data Storage のコンテンツにアクセスし、画像や ZEN core ジョブの結果の閲覧や注釈追加が可能
- サードパーティの画像を含む既存の画像コレクションは、バックグラウンドで自動的に、または ZEN Data Explorer のウェブインターフェースを利用してアップロード可能
- ZEN Data Explorer で ZEN Connect プロジェクトへのアクセスおよび確認が可能
- 画像やデータをコレクションにまとめ、アクセス権を設定し、チームと簡単に共有可能
- 異なる顕微鏡のデータを容易に相関させることで、マルチモーダルワークフローを実行し、試料から最大限の情報を取得
- すべてのデータを 1 つの中央サーバーに保管し、IT 部門のセキュリティ対策やバックアップ作業の負荷を軽減



ZEN core の結果閲覧ビューで結果のフィルタや管理が可能



ZEN Data Explorer：ZEN Data Storage のサーバーパッケージに含まれているウェブベースのアプリ。スマートフォンやタブレット端末から画像の閲覧、表示、注釈追加が可能。

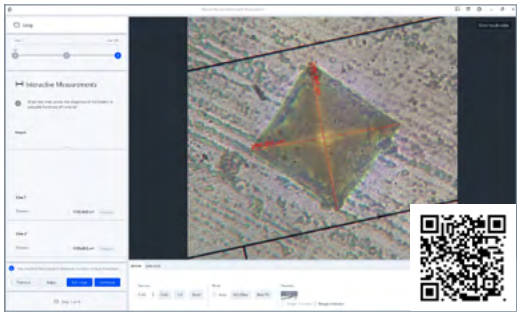
ZEN Connect プロジェクトの表示画面。

可能性を拓く

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

迅速なアプリケーション開発のための ZEISS Solutions Lab

ZEISS の新しい顕微鏡システムを購入した、または複数のシステムを使用して異なるスケールにわたる相関データにアクセスできるとします。無限の可能性を目の前にし、顕微鏡を使用するのが待ち遠しいことでしょう。ZEISS は個々のニーズに対する最適なソリューションを特注で提供します。ZEISS のウェブサイトで具体的なソリューションをご覧ください。Solutions Lab では、研究開発、材料科学、金属や天然資源の調査のためのアプリを提供しています。もしぴったりなものが見つからなくても、他の分野で類似したアプリが存在するかもしれません。ZEISS Solutions Lab のウェブページにあるお問い合わせフォームから、または ZEISS 営業担当者までお問い合わせください。ZEISS は、イメージングプロセスの自動化、高度な画像解析、カスタマイズ可能なワークフローの開発をサポートし、最適なソリューションの実現をお手伝いします。



詳細はこちら：
www.zeiss.com/solutions-lab

ソフトウェア保守契約

ソフトウェアメンテナンス契約（SMA）に登録すると、新しいソフトウェアバージョンがダウンロード可能になり次第、ZEISS ポータルを通じてすぐにお知らせいたします。これにより、最新の機能、性能向上、セキュリティ強化が常に適用され、システムを最新の状態に保つことができます。今すぐ無料でご登録ください。

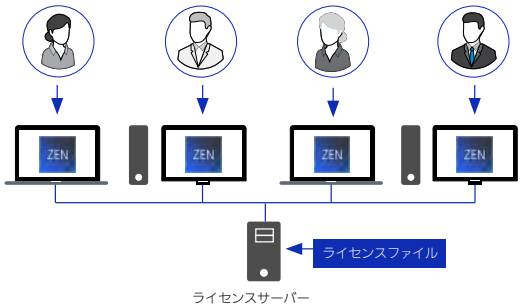
利点：

- システムの概要を確認
- 最適なパフォーマンスのために、半年ごとに新しいソフトウェアにアクセス
- チケット発行による迅速で専門的なサポート
- 初年度の SMA が無料
- スキル向上を支援する技術的なハウツービデオへのアクセス
- ZEISS の最新情報を常に把握

詳細はこちら：
portal.zeiss.com

フローティングライセンス – 最適な利用を実現するための設計

フローティングライセンスを使用すると、個々のユーザーが顕微鏡で作業する必要があるときに、柔軟なモデルをいつでも活用できます。複数のユーザーが利用するラボでは、コスト効率が大幅に向上し、管理の手間も省けます。ライセンスは中央のライセンスサーバーに保存され、ZEN core を使用するどのユーザーでも、オフィスの PC や自宅からアクセスできます。
フローティングライセンスは、ZEN core および ZEN analyzer のツールキットに対応しています。
ラボで作業するユーザーが多ければ多いほど、ライセンス共有による利点が大きくなります。この方法で無作業時間を最小限に抑え、必要なライセンスの数を減らしてコストを削減できます。



複数のユーザーが利用するラボのすべてのユーザーが、ライセンスの最適な利用の恩恵を受けることができます。

ZEN core – 強力なエコシステム

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

マルチユーザー環境下ですべての顕微鏡を 1 つのインターフェースに集約
イメージングから解析、深層学習に至るまで、また実体顕微鏡から自動化されたイメージングシステム、さらには SEM から集束イオンビーム搭載走査電子顕微鏡（FIB-SEM）まで、ZEN core は ZEISS の複合光学顕微鏡、光学顕微鏡カメラ、電子顕微鏡に統一されたユーザーインターフェースを提供します。強力な ZEN エコシステムを活用して、すべての顕微鏡ワークフローを効率化しましょう。ZEN navx® を使用して ZEISS X 線顕微鏡（XRM）を操作する場合でも、ZEN core に慣れたユーザーであれば、その見た目と操作性にすぐに馴染むことができます。これは、ZEN navx がそのグラフィカルユーザーインターフェースにおいて ZEN core と同じ原則を適用しているためです。

1. **ZEN core**
   顕微鏡の操作、コネクテッドマイクロスコープによる検査および相関顕微鏡検査のハブ。
2. **光学顕微鏡および解析**
   光学顕微鏡や実体顕微鏡、カメラの操作。イメージングから解析、深層学習までを包括するエンドツーエンドのワークフロー。
3. **走査電子顕微鏡および解析**
   画像取得および EDS 解析を含む SEM の操作。
4. **FIB-SEM および透過型電子顕微鏡（TEM）の試料作製の基本操作**
   TEM ラメラ作製を含む集束イオンビーム搭載 SEM のワークフロー。
5. **デジタル顕微鏡**
   デジタル顕微鏡を含む様々な顕微鏡モダリティ間での試料およびデータの交換。
6. **モバイルアクセス**
   スケールおよびイメージングモダリティを横断したデータの探索、可視化、整理をモバイルデバイスで実行。

ZEN core – 強力なエコシステム

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

優れた柔軟性でラボの生産性を向上

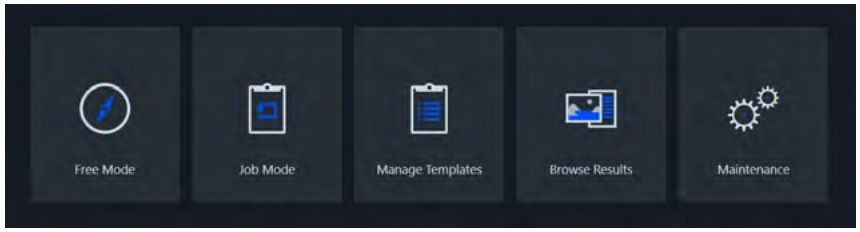
ZEN ソフトウェアスイートは、操作専用のバージョン、デスクトップコンピュータやモバイルデバイスでリモート操作を行うためのバージョンなど、様々なバージョンで構成されています。

強力なエコシステムを構成する機能

- **ZEN core**：構成可能なユーザーインターフェースで、ZEISS 顕微鏡やカメラをシームレスに操作してデータ取得・解析・レポート作成・相関実験を行えます。
- **ZEN analyzer（デスクトップ版）**：解析・レポート作成・ジョブテンプレート作成に最適なソリューションで、ZEN Data Storage へのリモートアクセスも提供します。
- **ZEN Data Storage**：システム間、ラボ間、または異なるロケーション間でデータとワークフローを共有できるほか、サーバーベースのユーザー管理を可能にします。
- **ZEN Data Explorer**：モバイルデバイスでデータにアクセスでき、外出先でもタブレットやスマートフォンを使って結果を確認できます。

自分に合ったソリューションを見つける

顕微鏡研究者のニーズは時とともに変化し続けます。作業内容は変化し、材料設計の進展や不良解析、欠陥制御の最適化の必要性に伴い、要求も拡大していきます。
そのため、ZEN ソフトウェアスイートは新たなアプリケーションのニーズに対応するべく、絶えず進化し続けています。ZEN core ユーザーは、この継続的な進化による恩恵を現在そして将来にわたって受けることができます。随時更新される様々な新機能をご活用ください。



ZEN core のユーザーインターフェース。ホーム画面から作業モード（例：フリーモード、ジョブモード）を選択するか、「Browse Results」でデータにアクセスできます。

新機能：ZEN core の特長

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

新機能を活用

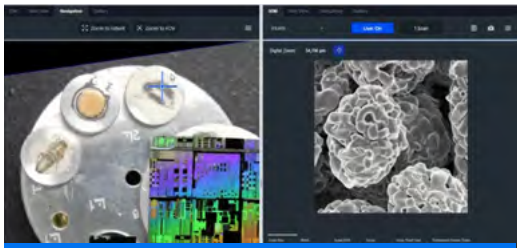
ZEN core は、あらゆる顕微鏡ユーザーに包括的なエンドツーエンドソリューションを提供し、様々なアプリケーションに対応できるように常に進化を続けています。SEM の基本的な制御、SEM イメージングと EDS 解析の統合、FIB-SEM での TEM ラメラ作製、さらには AI ベースの機能強化（例：インスタンスセグメンテーション）など、このエコシステムの機能更新を活用して、単なる機能の集合に留まらない価値を享受しましょう。

誰でも簡単に SEM の操作が可能に

ZEN core EM は、すべての ZEISS SEM において、イメージング・解析・マルチモーダルワークフローを直感的かつ効率的に操作できるようにし、標準的な SEM ワークフローを簡素化します。機器制御・画像解析・レポート作成は、このソフトウェアスイートが提供する機能のほんの一部に過ぎません。ZEN core は、中央のナビゲーションワークスペースおよび柔軟に構成可能なワークベンチを搭載しており、これは ZEN core 独自のコンセプトです。広い範囲でのタイル取得は基本バージョンに含まれており、高度なオプションは自動イメージングツールキットで利用可能です。化学組成を迅速に分析でき、コンピュータやモニターを切り替える必要はありません。統合インターフェースは、ZEISS の電子光学技術と EDS 技術を組み合わせたライブ化学イメージングにより、相関ワークフローを強化し、信頼できる定量的結果を提供します。
半導体業界の FIB-SEM ユーザーは、ZEN core を利用して自動化されたマルチサイト TEM ラメラ作製を実行できます。このプロセスは高い堅牢性と確実性を実現するべく設計・試験済みです。

AI による高度な解析

材料研究では、イメージングは始まりに過ぎず、データが重要です。AI ベース画像解析は依然として難しい部分がありますが、その後のステップにとって欠かせません。AI を活用した機械学習アルゴリズムは、ワークフローの自動化や速度・信頼性の向上に最適です。
顕微鏡技術者は、画像解析を行う際や、Materials Apps 内で膜厚測定などの作業を行う際に、AI ベースのアルゴリズムを直接適用することができます。これらのツールキットには、AI ベースのアルゴリズムが搭載されています。高度なタスクは、オプションの AI ツールキットの機能を使用するか、arivis Cloud のサブスクリプションに登録することで実行できます。その一例として、AI ツールキットの ZEN Intellesis 機能であるインスタンスセグメンテーションは、エネルギー密度の高いバッテリーの試料を調査する際に非常に有用です。特に、オブジェクトが接触していたり重なっている場合に役立ちます。



クリックしてビデオを見る

ナビゲーションワークスペース：上部のメニューですべての重要な制御パラメータを、右側でこのセッションで得られたすべてのデータを検索します。同時にライブ画像を制御しながら、試料ホルダーのオーバービューを把握できます。

ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

装置	手動光学顕微鏡	電動光学顕微鏡	SEM & Crossbeam	デスクトップコンピュータ
基本ソフトウェア	ZEN starter[1]	ZEN core		ZEN analyzer[2]
画像取得ツールキット	Coded Microscope	Motorized Acquisition[3]	SEM / Crossbeam Basic[4]	
	Base Acquisition	Smart Acquisition[5]	EDS	
			Automated Imaging	
解析およびビジュアライゼーションツールキット	3D ツールキット	AI ツールキット	Connect ツールキット	Developer ツールキット
	GxP ツールキット		2D ツールキット	
特殊機能	Materials Apps			
	TCA		TEM Lamella Prep	
	NMI		Auto Liftout	

[1] Coded Microscope と Base Acquisition でのみ拡張可能

[2] デバイス制御／撮影機能なし

[3] 2 種類のバリエーションをご用意：電動ステージ対応のタイリング機能付きモデルと、手動ステージ対応のタイリング機能なしモデル

[4] SEM および Crossbeam に必須

[5] Motorized Acquisition が必要

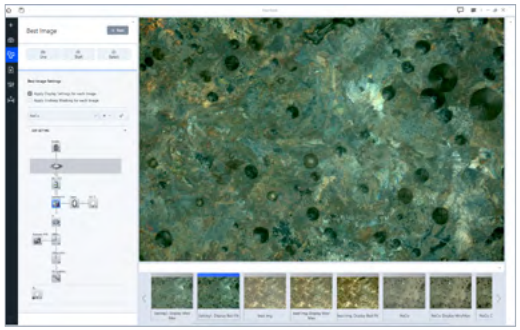
ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

工業用光学顕微鏡の自動化

迅速かつ再現性の高い結果を取得し、自動画像取得の多彩な選択肢を活用できます。

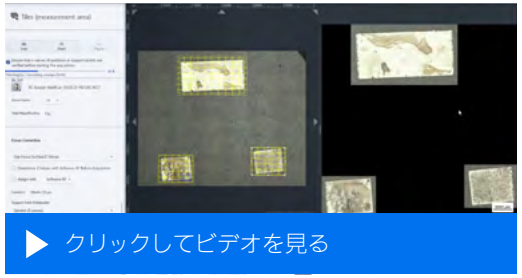
- **Best Image**：画像取得のために顕微鏡設定を最適化
- **HDR**：ハイダイナミックレンジが厳しい照明条件下でも優れた画質を提供
- **パノラマおよびタイル**：スティッチング画像を容易に作成
- **オートフォーカス**：最適なフォーカス位置を自動的に検出
- **EDF**：異なるフォーカス位置で自動的に画像を取得し、被写界深度を向上
- **タイムシリーズ**：設定した時間間隔で画像を取得
- **Coded Microscope**：ZEN starter 使用時でも再現性の高い結果を保証
- **フレキシブルな取得**：1 度の取得プロセスに複数のモードを統合



Best Image ワークベンチでは、異なる顕微鏡プリセットを適用して複数の画像を生成し、ユーザーは最適な画像を選ぶことができます。

Guided Acquisition

Guided Acquisition を使用することで、高度なイメージングタスクのワークフローを自動化し、オペレーターに依存しない結果を迅速に得ることができます。従来、ユーザーはまずオーバービュー画像を取得し、関心領域（ROI）を検索して取得したデータを連携していましたが、Guided Acquisition では、すぐに使えるジョブによってこれが簡素化されます。オーバービューのスキャン後、ソフトウェアは画像解析により自動的に ROI を検出します。関心領域は「エリア」などの特徴でフィルタリングでき、結果を並べ替えて詳細なスキャンを実行することで、それらが自動的に取得されます。ZEN Connect はデータをシームレスにリンクし、自動化によって最適な画質を実現します。



Guided Acquisition – オーバービュー画像から詳細スキャンの対象領域を自動的に定義できます。

ZEN マルチチャンネルイメージング

材料科学分野ライフサイエンス分野でも、ZEN のマルチチャンネルイメージングを使用することで、様々なチャンネルでの信号の自動取得とオーバーレイが可能になります。これは最適な可視化とデータ解析に不可欠です。この機能は、材料研究におけるポリマー分析や、生物医学分野における蛍光イメージングに特に有用で、生物学的構造、タンパク質分布、細胞相互作用の研究に役立ちます。

2D Multi-Channel Acquisition ワークベンチでは、チャネルごとに照明やカメラモードの設定を自動で切り替えることで、複数の（蛍光）チャネルの画像を一度に取得できます。

主な特長：

- スマートツールによる直感的な実験の設定
- ジョブモードでの高い再現性と使いやすさ
- 画像取得・解析・レポート作成のための包括的なワークフロー
- 規制が適用される環境向けの GxP モジュールとの互換性
- 蛍光・透過・反射光チャンネルの統合

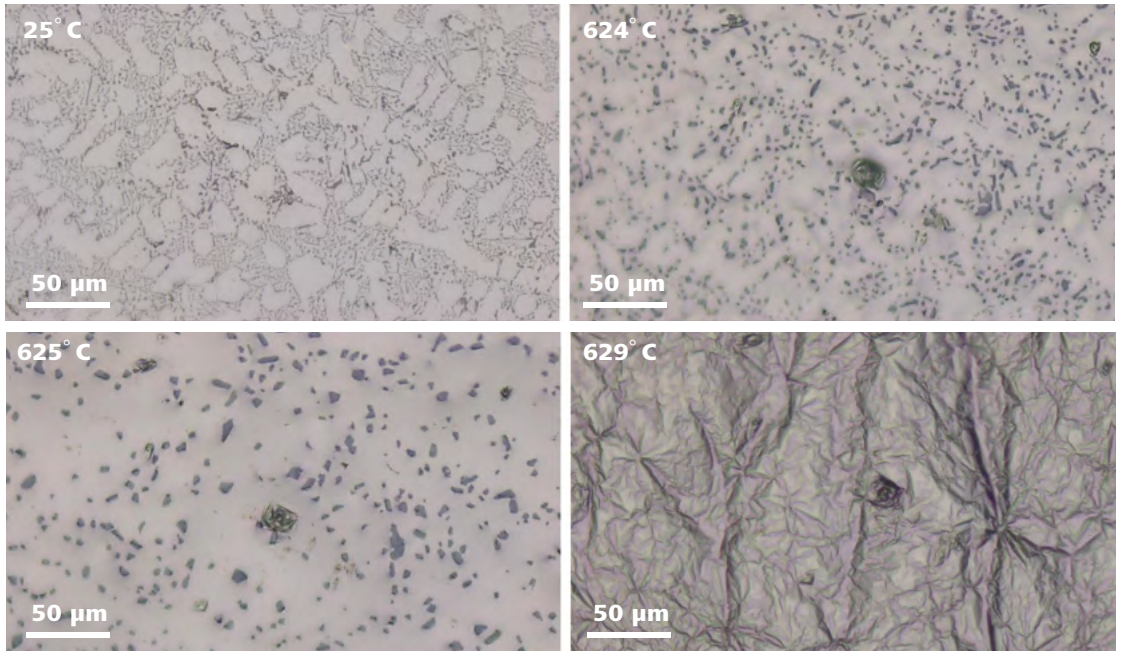
ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

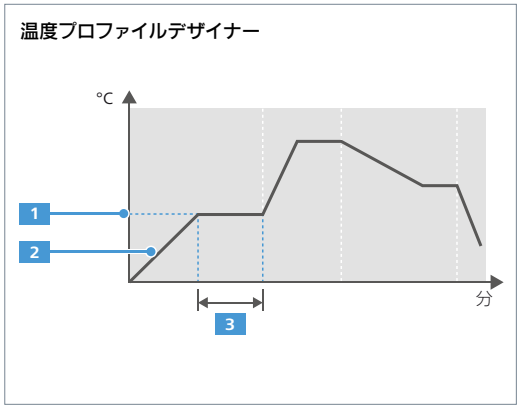
Linkam ステージ制御
静止した状態で材料を観察すると、その微細構造について有益な知見が得られますが、実際に使用されている状態で材料を観察することで、より多くのことがわかります。Linkam の加熱・冷却ステージを使用すると、材料の温度変化による挙動を明らかにできるとともに、ZEN core での実験の設定と直接制御により、画像取得と加熱ステージの制御の優れた相互作用が保証されます。

- 加熱／冷却速度の設定
- 保持時間の設定
- 温度設定
- 時間や温度に応じた画像取得
- データおよび温度変化曲線のエクスポート

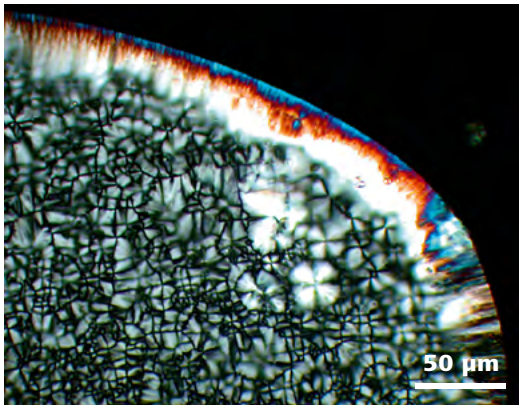
典型的なアプリケーション例：
- 融解・結晶化挙動の観察
- 融解と凝固の間隔の決定
- 異なる局面の形状、構造、数、サイズの観察
- 添加物やフィラーが結晶化挙動に与える影響を調査



AlSi 系合金の融解挙動を観察するために温度を変化させたときの微細構造。



異なる温度プロファイルを持つ加熱実験を簡単に設計可能
（1. 限界、2. 速度、3. 保持時間）



[C_{14}mim]Br の液晶相・偏光コントラスト EC EPIPLAN 10x/0.20
（100° C）

ZEN core ツールキット

› 概要

› 特長

› エコシステム

› 新機能

› ツールキット

› 技術仕様

› サービス

3D ビジュアライゼーション

ZEN core に統合された 3D ビューアにより、ZEISS X 線顕微鏡（XRM）、マイクロコンピュータトモグラフィーシステム（CT）、ZEISS FIB-SEM（集束イオンビーム搭載走査電子顕微鏡）から得られたデータセットを可視化できます。データを 3D で表示したり、様々なレンダリングモードを試したり、表示や外観の設定を変更したりすることも可能です。クリッピングプレーンを使用すると、すべてのデータの断面を表示できます。3D ビューのスナップショットを作成してレポートに活用することが可能です。また、XRM や FIB-SEM で取得した相関性のあるマルチモーダルワークフローのデータを視覚化することもできます。3D ビューと様々なスライスを組み合わせて複数のビューを設定することで、データからより多くの情報を引き出すことが可能になります。

クリックしてビデオを見る

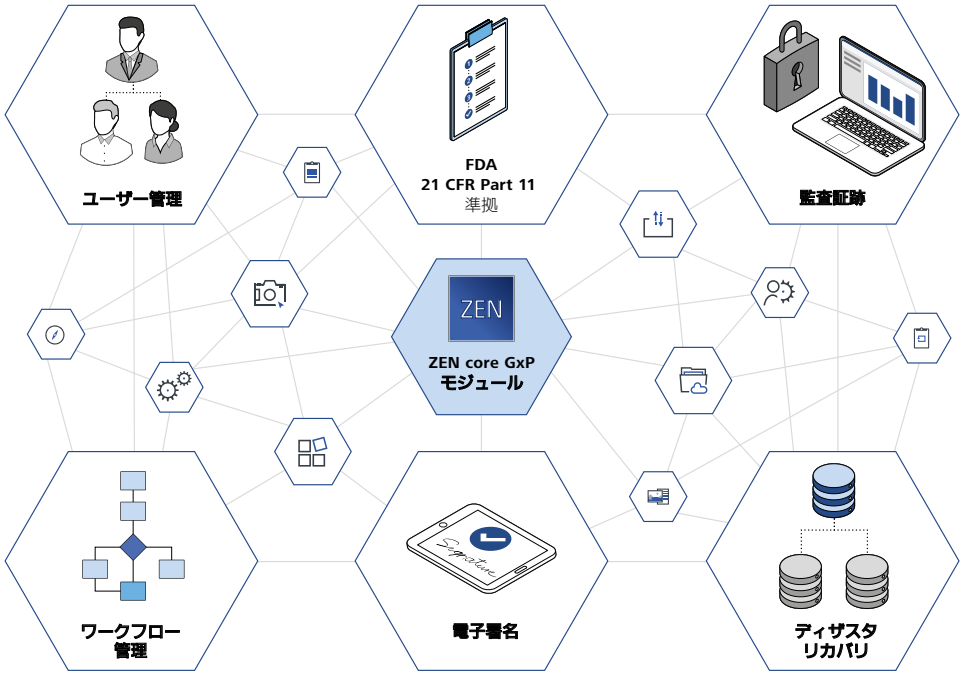
ZEISS の X 線顕微鏡を使用した携帯電話のカメラレンズの調査。

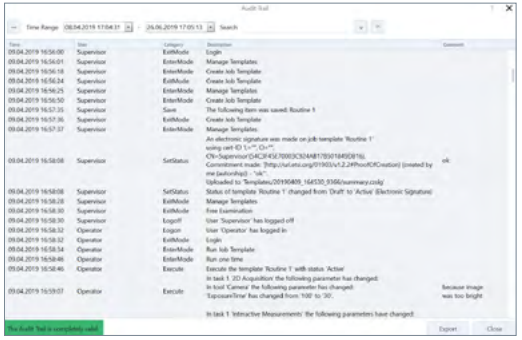
ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

GxP ツールキット
GxP ツールキットは、シームレスに統合された顕微鏡ハードウェアおよびソフトウェアにより全てのワークフローを追跡可能にすることで、製薬や医療などの業界の要件に応えることができます。ZEN core のワークフローはすべて GxP に対応可能です。

GxP モジュールは以下をサポート：
- 再現性のある結果と安全なプロセスを保証したい**品質管理者**
- 顕微鏡プロセスのバリデーションを行う**バリデーションエンジニア**
- 顕微鏡検査のプロセスを記録する**ラボマネージャー**
- バックアップ / ディザスタリカバリ機能、アーカイブ / データベース機能を必要とする **IT 管理者**
- FDA（米国食品医薬品局）の 21 CFR Part 11 などへの準拠が求められる**製薬会社**





すべてのユーザー活動の監査証跡。

必要な認証やバリデーション活動と、様々なツールや機能を組み合わせることで、画像、表、レポートの GxP コンプライアンスを維持できます。

- ユーザー管理
- 監査証跡
- ワークフローのリリース手順
- 副署機能などの電子署名機能
- プロセスで重要なデータのチェックサム保護
- ディザスタリカバリ
- データベースを介した異なるクライアントの組み合わせ

ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

ZEN AI ツールキット

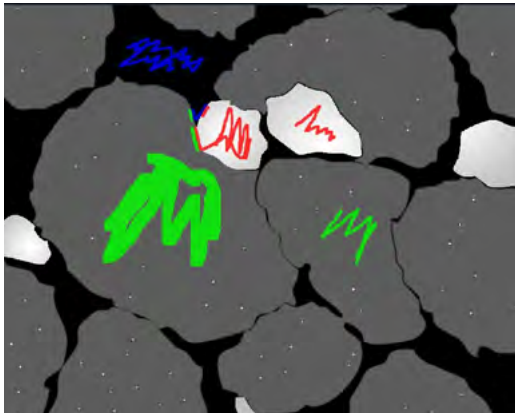
ZEN AI ツールキットを使用することで、ワークフローの自動化を実現し、再現性が高く、精度の高い、オペレーターに依存しない結果を得ることができます。このツールキットには、機械学習アルゴリズムを使用した自動画像セグメンテーションや、セグメンテーションおよび解析された画像に対する自動オブジェクト分類機能が含まれています。また、Noise-2-Void アルゴリズムを用いた AI ベースのノイズ除去や、クラウド上での学習とローカルでの実行が可能なインスタンスセグメンテーション機能も備えています。

ZEN Intellesis セグメンテーションの注目点

セグメンテーションは、画像解析における大きな課題の一つです。ZEN Intellesis セグメンテーションを使えば、ZEN core に完全統合された強力な機械学習アルゴリズムを活用できます。ユーザーフレンドリーなトレーニングインターフェースにより、AI の専門知識がなくても、ZEN core でクラシックな機械学習モデルを直接トレーニングし、arivis Cloud で高度な深層学習モデルを使用可能です。ユーザー自身の専門知識をもとにソフトウェアをトレーニングし、自動セグメンテーションを実行させることができます。複数のイメージングモダリティで取得したデータをトレーニングおよびセグメンテーションすることで、3D データセットやタイル取得を含むあらゆるデータに対して高精度なセグメンテーション結果が得られます。ZEN Intellesis Segmentation は、従来法ではセグメンテーションが難しかったサンプル画像にも対応できるため、試料作製の時間短縮も可能です。一度保存したモデルは試料ごとに繰り返し使用できるほか、新たな試料に合わせて再トレーニングさせることも可能で、高い再現性を実現します。

ZEN Intellesis オブジェクト分類の注目点

粒子、介在物、結晶粒などの試料のセグメンテーションは簡単な場合もありますが、それらをさらに異なるタイプに分類するには困難な場合があります。これは、機械学習ベースのセグメンテーション法でも簡単には解決できません。このセグメンテーション法では画素の色のみが考慮され、画素の集まり（オブジェクト）から派生する特性までは考慮されないためです。ZEN Intellesis Object Classification モジュールでは、すでにセグメンテーションされた試料を簡単にサブクラスに分類できます。ZEN Intellesis Segmentation と同じ機械学習アルゴリズムに基づき、Object Classification モデルをトレーニングすれば、自動での分類が可能になります。このモデルでは、個々の画素を検査する代わりに、試料ごとに測定される 50 以上の特徴量を使用して分類が行われます。これらの特徴量には、あらゆる種類の幾何学的および輝度ベースのものが含まれます。ZEN Intellesis Object Classification は、画像データではなく表形式データを取り扱うため、特別にトレーニングされたディープニューラルネットワークなどによるセグメンテーションよりもはるかに速くなります。ZEN Intellesis Object Classification で使用する画像解析済みデータについては、セグメンテーションで使用した方法が機械学習によるセグメンテーションモデルの使用によるものであるか、一般的な閾値法であるかに影響を受けません。



ZEN Intellesis Segmentation ユーザーインターフェース：ユーザーは、わずかな領域を塗りつぶしてラベル付けするだけで、システムに画像のセグメンテーション方法を学習させることができます。

ジョブモードでの ZEN Intellesis Object Classification インターフェース：閾値処理などでセグメンテーションされた粒子は、測定された各種パラメータに基づいてさらに金属（オレンジ）と非金属（緑）の粒子に分類されます。結果は表にまとめられ、画像にも表示されます。その位置やパラメータを評価するために、個々のオブジェクトを選択し、画像や表の中で強調して表示できます。

ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

インスタンスセグメンテーション

困難な試料にも対応できる強力な AI ベースのツールを活用しましょう。インスタンスセグメンテーションは、特に、オブジェクトが接触していたり重なっている場合に役立ちます。材料科学分野では、エネルギー密度の高いバッテリーサンプルの解析などに活用されています。arivis Cloud を使えば、深層学習モデルの高精度なトレーニングが可能です。トレーニング後のモデルは ZEN core にダウンロードして、多数のワークフローに適用できます。インスタンスセグメンテーションモデルは ZEN core にシームレスに統合されており、3D データセットをはじめ、光学顕微鏡（LM）から電子顕微鏡（EM）まで、様々なイメージングモダリティで取得した画像に使用できます。AI ツールキットには、arivis Cloud の 1 年間のサブスクリプションが含まれています。

トレーニングフェーズ
（一回）

ZEN
画像取得

arivis Cloud
画像を arivis Cloud にアップロード

arivis Cloud
arivis Cloud 上でインスタンスセグメンテーションモデルの注釈付けとトレーニング

ZEN
ZEN でモデルをダウンロード

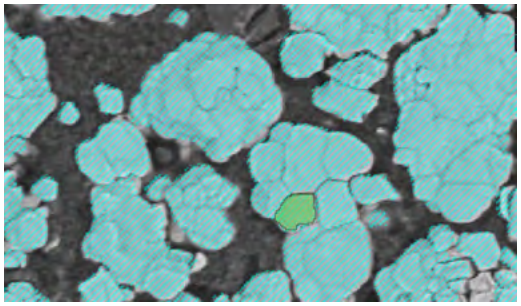
ZEN
画像解析の設定と実行

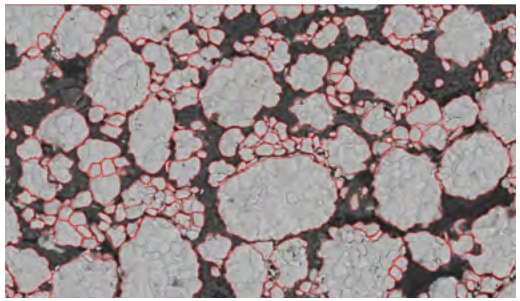
実行フェーズ
（複数回）

ZEN
画像取得

ZEN
インスタンスセグメンテーションによる画像解析

インスタンスセグメンテーションの典型的なワークフローは、「トレーニングフェーズ」と「実行フェーズ」の 2 段階に分かれています。ここでは、バッテリーサンプルへの適用例を示しています。これらの図は、その両フェーズを視覚的に表したものです。トレーニングフェーズでは、arivis Cloud 上でバッテリーの正極（カソード）に対してインスタンスセグメンテーションモデルがトレーニングされます（左の図、緑：アノテーションされた粒子、シアン：予測結果）。実行フェーズでは、トレーニング済みの深層学習モデルを ZEN core 内の複数のデータセットに適用し、密集・接触しているオブジェクトを的確にセグメンテーションします（右の図）。





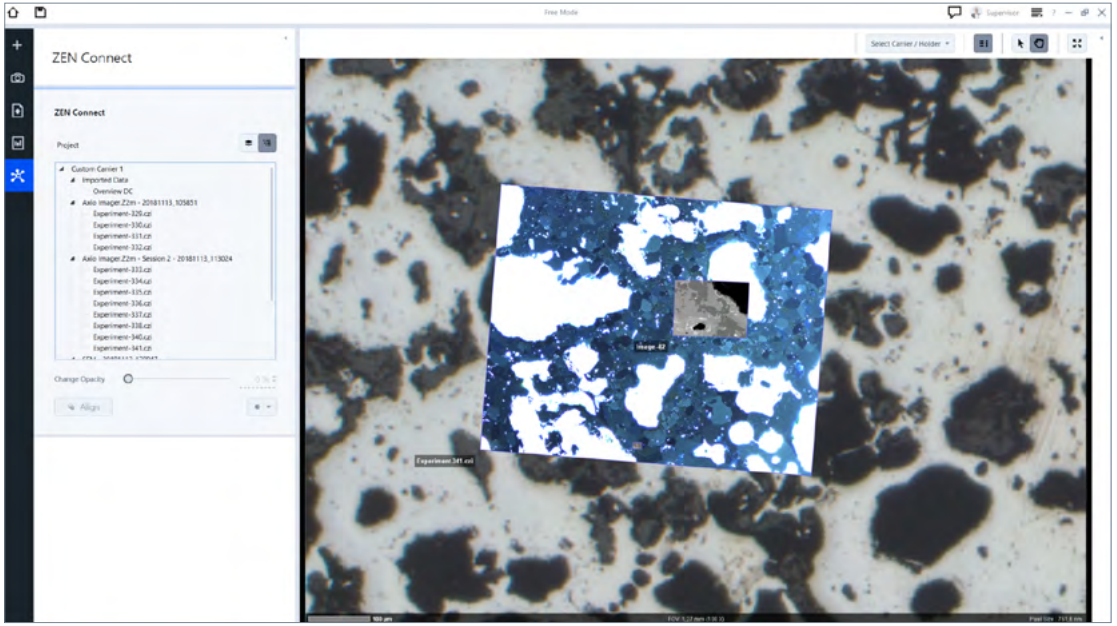
ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

ZEN Connect：マルチモーダルな品質管理データを同一コンテクスト内へ
同一試料から取得した様々な顕微鏡画像やデータは、コンテキスト内ですべて 1 ヶ所にまとめて可視化されます。試料中心の解析では、ZEN Connect のワークフローにより、簡単なオーバービュー画像の取得から、複数モードを複合した高度なイメージングまで可能です。各種スケールで画像間の相関を確認するとともに、ナビゲーションに簡単に利用できます。様々なデータセットの相互依存性を、クライアントサーバーデータベースで保管、エクスポート、そして再利用可能です。また、ZEN Connect ではネットワーク内の画像、動画、およびデータセットの統合レポートも作成できます。

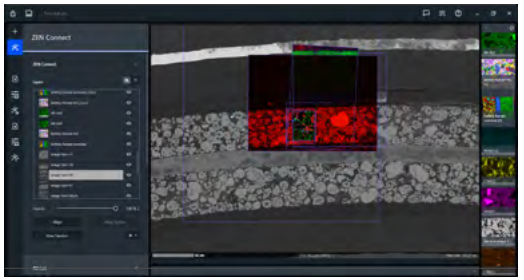
相関顕微鏡
相関顕微鏡インターフェースは、電子顕微鏡と光学顕微鏡間での試料移行をシームレスに行います。さらに、光学顕微鏡側でマークした関心領域を電子顕微鏡側で素早く自動的に再特定し、最小限の操作で最大限の関連データを収集できます。

- 複数のモダリティから得られたデータや画像を、試料中心のワークスペースで整理・アラインメント
- BioFormats 規格に対応したサードパーティ製の画像を、メタデータも含めて取り込み
- Horiba や Witec のラマンマップを読み込み、ワークスペースの任意の位置に非画像データを添付
- 様々なオプションから選択して、画像を正確に配置



ZEN Connect ユーザーインターフェース。すべての画像が 1 つの ZEN Connect プロジェクトの中で適切にアライン・配置されます
試料：3D プリンターで作製したギアホイール。試料ご提供：T. Schubert, Aalen University, Germany

- アラインメント後の画像内または画像間の作業空間で、線、角度、および面積を測定し、測定結果をエクスポート
- ZEISS 光学顕微鏡システム～電子顕微鏡システム間で試料および画像データを転送（Shuttle & Find）
- 関心領域を自動的に再特定（Shuttle & Find）
- ワークスペースでレンダリングしマルチチャネル画像としてエクスポートする機能や、動画エクスポート機能を提供



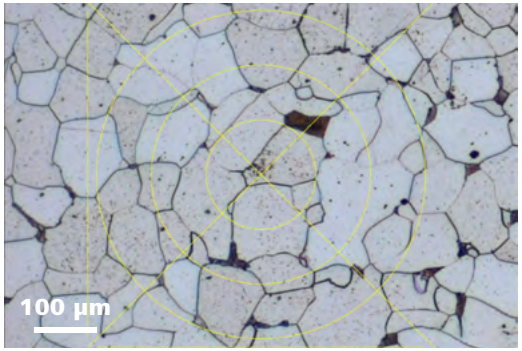
ZEN Connect を使用したリチウムイオン電池のマルチモーダル実験。相関ワークスペースのビューアに表示された SEM 画像と Witec ラマンマップのオーバーレイ画像。

材料アプリケーション用 ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

粒度分析
材料特性はその微細構造に深く関係しており、粒径と分布を定量的に把握することが不可欠です。ZEN core では、自動粒界再構築のためのプラニメトリック法を使用して、国際規格に準拠した方法で材料の特性評価ができます。様々なコードパターンをインタラクティブに認識し、インターセプト法を使用して粒界との交点をカウントします。また、比較図による画像の手動評価や、AI を活用した高度な画像セグメンテーションにも対応しています。ZEN AI ツールキットを使えば、クラシックな機械学習で簡単にモデルをトレーニングできます。インスタンスセグメンテーションを使用した大規模なデータ処理が必要な場合には、arivis Cloud のクラウドベースの深層学習モデルを活用して、困難な試料でも解析できます。

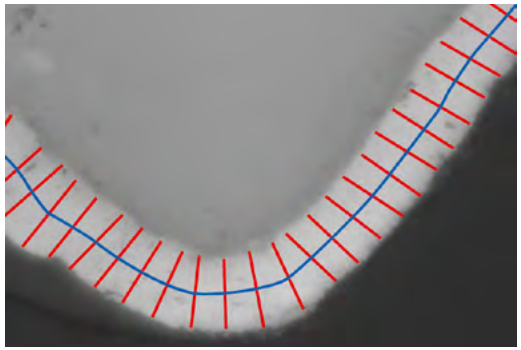
対応規格：DIN EN ISO 643:2020、ASTM E 112-13、ASTM E 1382-97、GB/T 6394 2017 Plate I-V



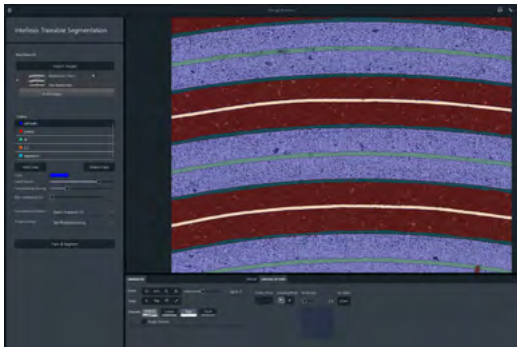
面積計量法による粒度分析 – 結果ビュー。

層厚測定
本解析モジュールにより、コーティングやメッキの層厚、また硬化表面の深さ測定をすることができます。複雑な積層であっても自動的またはインタラクティブな操作で評価することができます。このモジュールは、勾配に基づいて測定コードを計算します。画像、試料データ、および最大コード長、最小コード長、平均値、標準偏差などの測定値を含む明確なレポートが得られます。さらに、高度な機械学習アルゴリズムによる画像セグメンテーションにも対応しています（ZEN Intellesis を参照）。先進的な AI 技術により、従来のセグメンテーション手法に代わる強力なモデルが活用できます。ZEN AI ツールキットを使えば、ZEN core 上で直接モデルをトレーニングでき、arivis Cloud でトレーニングした深層学習モデルを用いたセマンティックセグメンテーションも行えます。

対応規格：DIN EN ISO 1463:2004 および ASTM B 487 - 2007


層厚測定 – 層の自動検出。

多相分析
材料中の異なる組成を持つすべての領域は「相」と見なすことができ、互いの相は明確な境界によって分離されます。相の分布や配向は、材料の硬さ、強度、伸びといった特性に大きく影響します。
本解析モジュールでは材料内部の相の評価を行うことができます。相のサイズや形状、方向などが、正確にかつ自動で求められます。またアディティブマニュファクチャリングにより加工された材料の空孔率を求めることもできます。
従来の閾値法に加え、AI ベースのツールは、ZEN AI ツールキットを使用して ZEN core で簡単にトレーニングできる機械学習モデルを提供します。また、セマンティックセグメンテーションやインスタンスセグメンテーションのために高度な深層学習モデルを使用し、arivis Cloud を用いてクラウド上でモデルをトレーニングすることもできます。


多相分析 – 相別の分布を示す結果ビュー。

材料アプリケーション用 ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

鋳鉄解析
鋳鉄内部の黒鉛粒子は、製造工程や化学組成により異なる形状や分布を示します。これは材料の機械特性に影響します。
本解析モジュールにより、黒鉛粒子の形状やサイズを完全自動化されたプロセスで評価できます。DIN EN ISO 945:2019 に準拠して球状黒鉛数を算出したり、バーミキュラ黒鉛の結節性や黒鉛粒子の占める面積比を求めることが可能です。

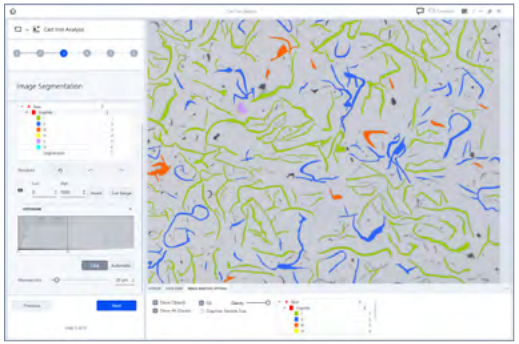
対応規格：DIN EN ISO 945:2019

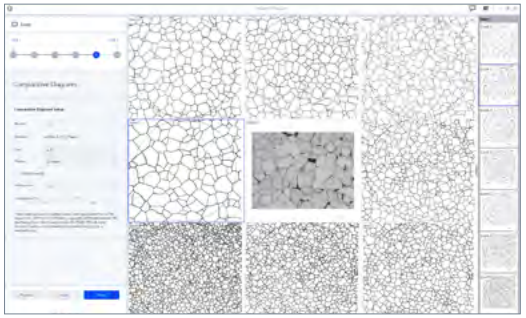
比較ダイヤグラム
本解析モジュールでは、ウォールチャートをデジタルで作成できます。顕微鏡で試料を観察しながら、ディスプレイ上で比較用のダイヤグラムと直接比較可能です。比較用のダイヤグラムは、様々なスキーム化された図の中から選ぶことができます。顕微鏡イメージとダイヤグラムの比較により、粒径や鋼中の炭化物の析出、あるいは試料作製の品質などとの関係を評価できます。本モジュールでは、オリジナルの比較ダイヤグラムを作成することも可能です。例えば、品質管理部門での合否基準や、材料の微細構造のベストな基準などを作成できます。

対応規格
粒子：
DIN EN ISO 643:2020
ASTM E 112-13 Plate I-IV
GB/T 6394 2017 Plate I-IV

グラファイト：
EN ISO 945-1:2019

非金属介在物（NMI）：
ASTM E45
ISO 4967
GB/T 10561
EN 10247
DIN 50602


鋳鉄解析 – 画像のセグメンテーション。


比較図：標準比較図またはカスタム比較図と試料を比較。

LM 用 ZEN core ツールキット

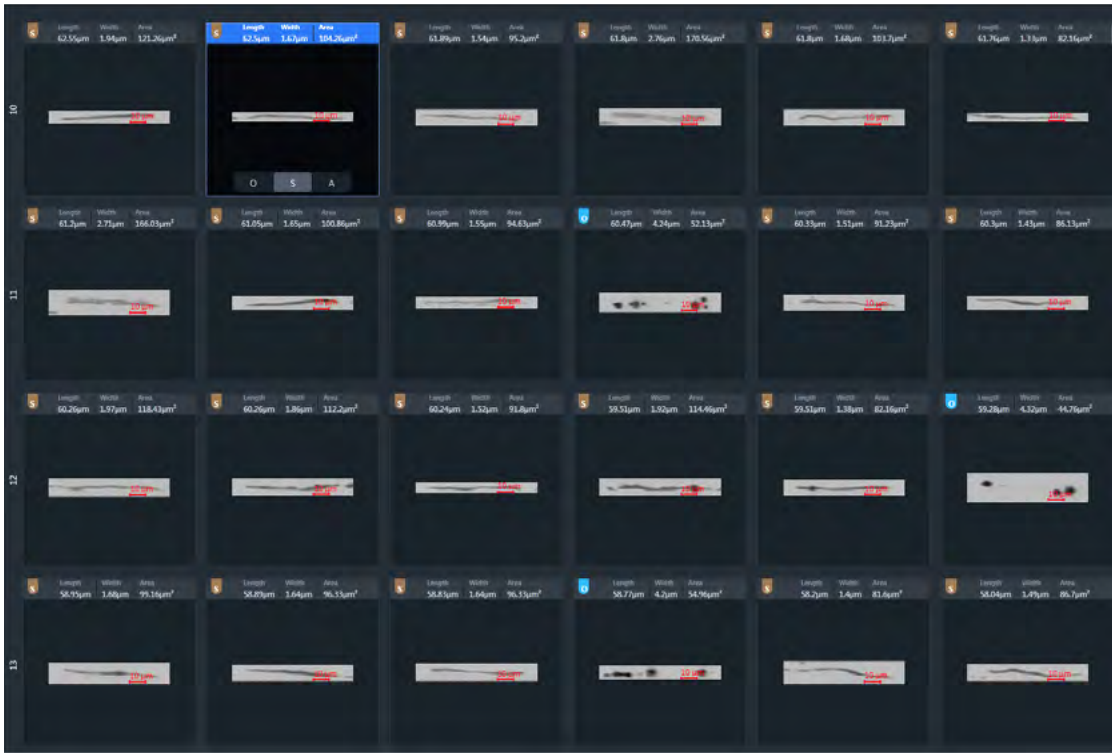
› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

非金属介在物解析
鉄鋼中の非金属介在物（NMI）の種類と量は、鉄鋼の機械的および物理的特性に大きく影響します。

鉄鋼中の不純物や傷は、部品の故障の原因となったり、引張強度、靭性、疲労に影響を与えます。

ZEN core の非金属介在物（NMI）解析機能は、鉄鋼の製造工程やグレード、製品の品質が厳しい仕様を満たしていることを確認することができます。

また、強力な検査ビューと自動変形軸検出機能により、解析を簡単かつ直感的に、高い再現性を持って行えます。さらに GxP 機能を追加することで、NMI 分析における完全なトレーサビリティとデータ整合性を顧客に提供できます。グレード認証の監査に対応できるため、特に規制産業の顧客にとって大きなメリットとなります。



非金属介在物（NMI）解析結果ビューワー：酸化物や硫化物、アーティファクトといった種類ごとに表示を切り替えることができます。

対応規格
ASTM E45
ISO 4967
JIS G0555
GB/T 10561
EN 10247
SEP 1571
DIN 50602

LM 用 ZEN core ツールキット

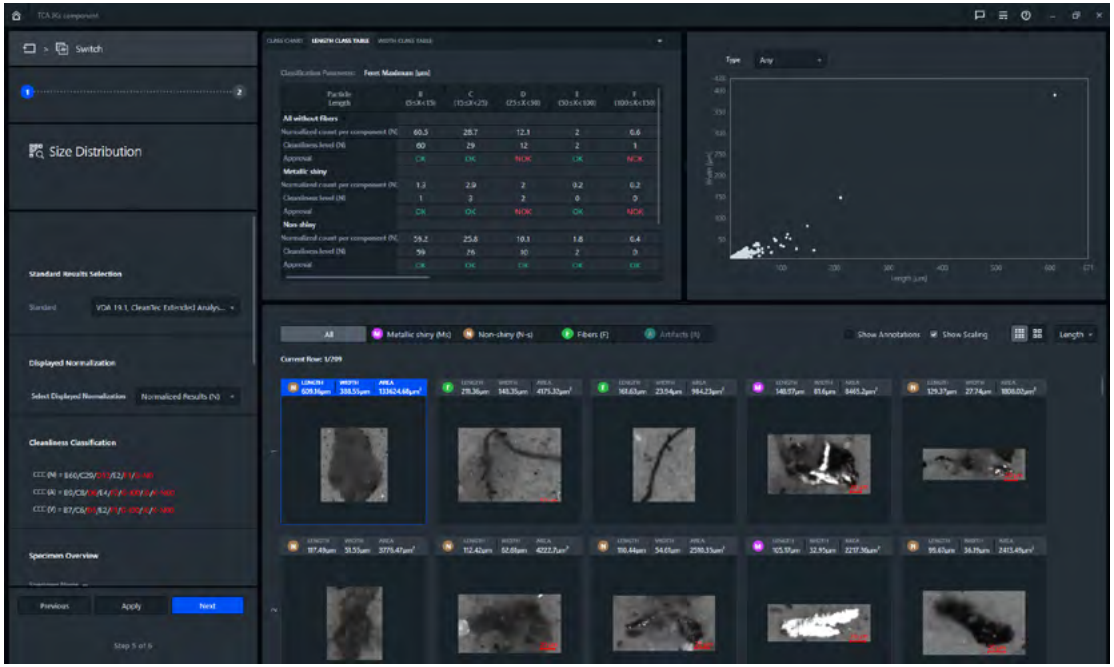
› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

技術的清浄度分析

生産現場での技術的清浄度は、グローバル基準に沿った生産を目指す企業にとって不可欠です。汚染を防止するために、メーカーおよびエンドユーザーはこれまで以上に高い品質基準を求めています。質の高い生産環境を維持するには、部品やパーツ、オイルや油圧作動油、さらには医療機器の汚染レベルを特定することが欠かせません。技術的清浄度分析（TCA）モジュールは、各種の規格に準拠した分析を行い、粒子の識別や分類、高さの測定を簡便に行うことができます。光学顕微鏡と電子顕微鏡のデータをシームレスなワークフローで組み合わせることで、相関顕微鏡法を行うことも可能です。また、HYDAC 抽出ユニットのプロセスデータ転送などの、主要な業界標準の自動レポート作成機能を利用することもできます。機械学習アルゴリズムや事前学習済みモデル、トレーニング可能な分類モデルを活用することで、生産性を向上させるだけでなく、清浄度評価の信頼性も高めることができます。

ワンスキャンテクノロジー

専用の偏光カメラを使用することにより、明視野と偏光画像を 1 回のスキャンで取得し、金属非金属の判定を正確かつ迅速に行うことができます。これにより、ワークフローの簡素化と汚染源の迅速な特定が可能となります。ZEN core TCA により、分析ワークフローのテンプレート改変・拡張や、データ管理を行うことができます。さらには、GxP モジュールの併用で、電子署名や監査証跡による CFR に対応したり、グローバルでの清浄度管理の体制に則ることが可能です。



技術的清浄度分析ユーザーインターフェース：粒度分布ビュー。

対応規格：

コンポーネントの清浄度

VDA 19.1
ISO 16232

環境清浄度

VDA 19.2（Illig 値）

製造工程における医療機器の清浄度：

VDI 2083, Part 21

作動油の清浄度：

ISO 4406
ISO 4007
NAS 1638
SAE AS 4059F

SEM 用 ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

ZEN core EM – SEM を直観的に操作
ZEN core EM を使用すれば、標準的なタスクや繰り返しタスク、ルーチンタスクへのエントリーポイントとして、機器を直感的に操作することができます。ZEN core は、EVO から Sigma、GeminiSEM まで、すべての ZEISS EM の基本操作をサポートしています。
以下の操作を通じて、画像取得、解析、マルチモーダルかつマルチスケールのワークフローを実行できます。

- 試料のセッティング
- 画像取得
- ビームアライメントと検出器制御
- 基本的なタイル取得

独自の強みとして、ZEN core では、ワークベンチを作成・保存することで必要なワークフローに合わせて UI をカスタマイズできます。これにより、保存されたワークベンチを開くだけで、初心者や機器の使用時間が短いユーザーでも、すぐに機器での作業を始められます。

合理化されたワークフローで生産性を向上
ZEN core により、SEM の操作全般や試料ホルダー上でのナビゲーションが簡単になります。ナビゲーションワークスペースを使用することで、ROI（関心領域）の特定や、異なる検出器で取得したデータの相関付け、さらには EDS 結果などの解析データの追加・オーバーレイが可能になります。

UI の中心にあるナビゲーションワークスペースにより、直感的な SEM 操作が可能に：試料ホルダーのオーバービューを把握し、重要な制御パラメータや取得データを確認しながら、ライブ画像の制御も同時に行えます。

ナビゲーションワークスペースは UI の中心にあり、以下の機能を提供します：

- 試料ホルダーの全体像を把握し、複数の試料間で簡単にナビゲーション可能
- ナビゲーションカメラ（NavCam）を使用するすべてのユーザー向け：ZEN core と専用の NavCam ワークベンチで直接 3 点レジストレーションを行うことにより、試料ホルダーの座標系と画像の迅速なアライメントが可能
- 取得したすべての画像を NavCam 画像と簡単に相関付け
- 倍率変更時に視野をリアルタイムでトラッキング
- すべての画像を自動的に整理
- 画像取得と EDS を 1 つのインターフェースに統合することで効率アップ

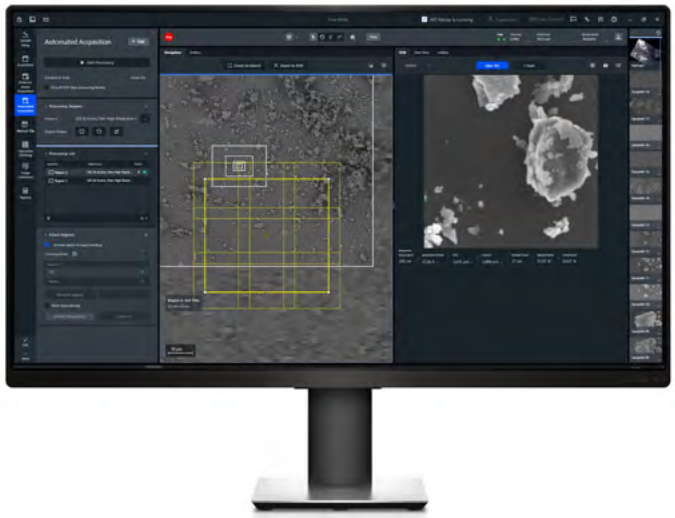
SEM 用 ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

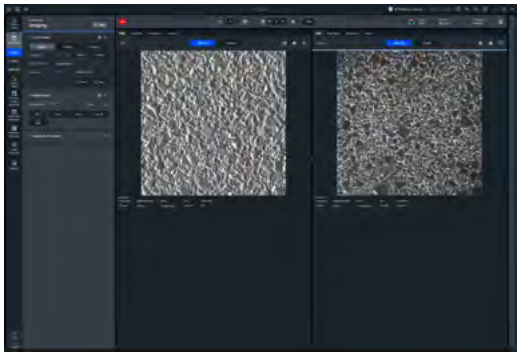
走査電子顕微鏡（SEM）による自動イメージング

ZEN core は、SEM データと複数の画像タイプを相関させるのに役立ちます。自動イメージングモジュールは、SEM 操作の効率化に役立つツールキットです。自動化された画像取得機能により、作業の生産性を最大限に高められます。

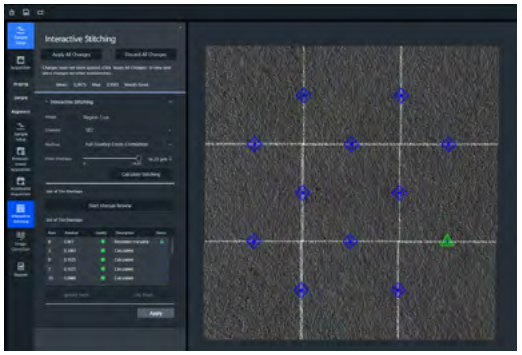
- 複数のソースからの画像を相関させることで、試料をマルチスケールで包括的に理解
- ナビゲーションワークスペースを使用して、試料上の必要な位置にイメージング領域を効率的に配置
- 大きなタイル画像セットを取得して、複数の関心領域について最大限の情報を得る
- すべてのタイルをシームレスにつなぎ合わせ、ミリメートルからナノスケールの解像度に至るまで、複数の長さスケールで高い画質を実現
- カスタマイズされたイメージングプロトコルを使用した自動画像取得により、優れた画像を柔軟に取得
- プロトコルのライブラリを作成し、一貫性のある再現性の高いイメージング結果を得ることで、複数ユーザーが使用する施設でのオペレーターによるばらつきを抑える
- 夜間や週末に複数のモザイクを長時間自動で取得し、生産性を大幅に高める
- オートフォーカスおよびオートスティグマを使用することで、長時間・広範囲での撮影でも一貫した画質を確保



オペレーターは、ナビゲーションワークスペースを活用して、長方形、円形、あるいはフリーハンドの領域を定義し、プロトコルベースの SEM 自動撮影を行うことができます。



Single Acquisition（単一画像取得）ワークベンチでは、複数の検出器のシグナルを、チャンバーカメラビューを含む設定可能なビューコンテナで同時に確認できます。SEM イメージングの設定を簡単に変更し、ワンクリックで単一画像を取得可能です。



SEM モザイク画像取得後、自動アルゴリズムにより画像がスティッチングされます。万が一良好な結果が得られなかった場合は、インタラクティブスティッチワークベンチで個々の画像を確認し、手動で調整できます。

SEM 用 ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

EDS 解析の統合を活用
SEM イメージングと EDS 解析を 1 つのインターフェースにシームレスに統合することで、マルチモーダルワークフローを効率化できます。装置やソフトウェアを切り替えることなく、画像を取得し、試料の化学組成を迅速に分析することが可能になります。市場をリードする EDS 技術と統合されたライブケミカルイメージングを備えた ZEISS 電子光学系を組み合わせることで、イメージングと EDS の結果の相関付けができます。

EDS 取得ワークベンチを活用して解析データを収集します。ポイント & ID で特定の関心領域を解析したり、EDS マッピングで視野全体の元素組成を可視化できます。

主な機能：
- スペクトル取得
- EDS 設定の制御
- EDS 結果の定量表の自動生成
- EDS マッピング
- EDS マッピング設定の制御
- EDS マップをリアルタイムで構築

Processing Workbench はハードウェアに依存せず、以下の機能を提供します：
- オンラインおよびオフラインでの単一スペクトルの再定量
- 元素のデコンボリューション、酸素化学量論による定量、結果の正規化のための定量設定
- スペクトルレポートの作成
- 処理 WB 内で利用可能な EDS マップデータ
- 保存されたマップ上の領域からのスペクトル再構成

FIB-SEM 用 ZEN core ツールキット

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

ZEISS Crossbeam 550 Samplefab による全自動 TEM 試料作製

ZEISS Crossbeam 550 Samplefab を使用すれば、半導体ラボで完全自動化された無人の TEM 試料作製が行えます。これにより、非常に優れた試料品質と信頼性の高い自動化プロセスが可能になり、特に複数部位での試料作製において高いラメラ作製成功率が実現します。Crossbeam 550 Samplefab は、単一および複数部位での TEM ラメラ試料作製を自動化するために設計された、堅牢で事前構成済みの高性能 FIB-SEM 装置です。

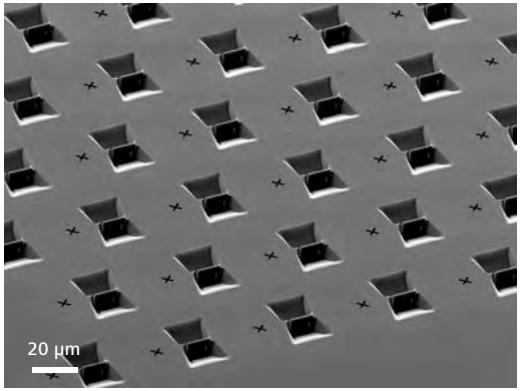
詳細はこちら：
www.zeiss.com/samplefab

Crossbeam 550 Samplefab の特長

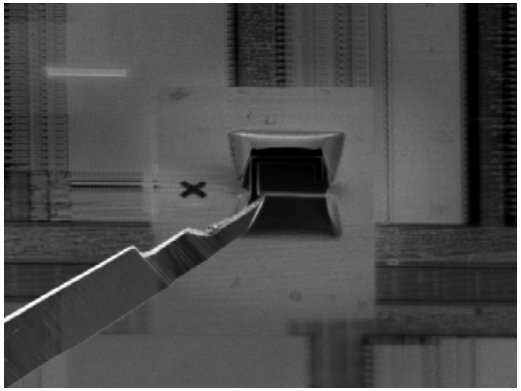
- Ion-sculptor FIB カラムの優れた低加速電圧性能を活用した、卓越したラメラ品質
- 加工中も SEM のライブイメージングを妥協なく維持できるため、極小の半導体デバイスにおいても高精度なエンドポイント検出と厚み制御が可能
- 各試料に対して最適化されたレシピは、定期的に使用するために保存可能
- 柔軟性を犠牲にすることなく、短期間での習得と最適な作業効率を実現するために設計された直感的なユーザーインターフェースにより、試料を長時間連続処理しても、真のハンズフリーな自動化が可能

自動化されたワークフロー

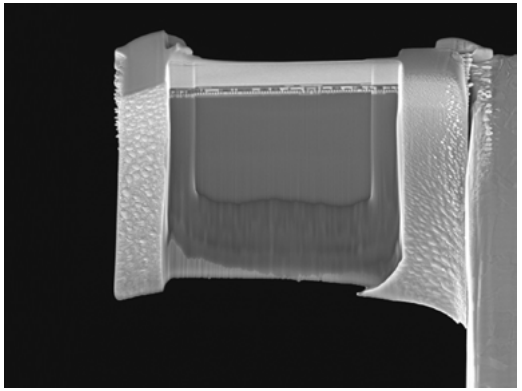
TEM ラメラ作製の 3 つの主要ステップ（チャンキング、*in situ* リフトアウト、薄片化）は、自動ワークフローによって実現されます。これらのステップは独立して実行することも、連携させて実行することも可能です。また、ユーザーが自由に定義したワークフローを作成して、試料ホルダー上の 1 つの試料や複数の試料から、単一または複数の TEM ラメラを処理できます。チャンキングと薄片化のメインステップを連携させることで、*ex situ* リフトアウトの準備が整った TEM ラメラが得られます。



チャンキング：フィデューシャルマークが各ラメラの位置を定義します。各ラメラの箇所には、試料や場所のニーズに応じて最適化されたレシピを割り当てられます。



リフトアウト：Crossbeam 550 Samplefab により、*in situ* および *ex situ* リフトアウトワークフローの自動化が可能になります。自動化された *in situ* リフトアウトは、自動チャンキングと組み合わせることで、オペレーターの介入なしで、堅牢かつハンズフリーの「バルクから TEM グリッド」へのワークフローを実現します。



薄片化：バルク（*ex situ* リフトアウトワークフロー用）とリフトアウト後の TEM グリッドの両方で、ラメラ厚さ 100 nm までの自動薄片化が可能です。オペレーターが定義したフィデューシャルを基準として終点を設定することで、関心領域が正確に維持されます。

フレキシブルな構成

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

一般的な基本機能	ZEN starter	ZEN analyzer	ZEN core	説明
ワークベンチ（全般）	●	●	●	ワークベンチによる全般的な画像取得・画像解析機能
ジョブモード		●	●	あらかじめ設定されたワークフローに沿ってオペレーターをガイドする設定可能なモード
測長	●	●	●	手動計測の拡張機能
オンライン計測		●	●	ライブ画像内のエリア・非エリア値の計測
トポグラフィービュー		●	●	トポグラフィー画像の 3D 視覚化とハイトマップの描写
レポート作成		●	●	詳細情報を含むレポートの作成
レポートテンプレートクリエイター（MS Word® アドオン）	●	●	●	MS Word® を使用したレポートテンプレート作成用ソフトウェア
ZEN Connect ワークスペース	●	●	●	単一または複数台の装置のワークフローにおける画像のインタラクティブな画像取得とコンテクスト表示
CAD インポート		●	●	CAD データをインポートし、オーバーレイ画像を作成
Confomap との連携		●	●	Confomap との連携による表面粗さ解析
GOM Inspect との連携		●	●	GOM Inspect との連携による高度な地形解析
品質データのエクスポート		●	●	ZEISS PiWeb や qs-STAT などのデータベース用の測定ファイルを作成
ZEN Data Storage Client	●	●	●	ZEN Data Storage とシームレスに接続し、ドキュメントやテンプレートを一元管理
サードパーティーインポート		●		サードパーティの顕微鏡画像とメタデータを ZEN core にインポート

フレキシブルな構成

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

LM 固有の基本機能	ZEN starter	ZEN analyzer	ZEN core	説明
顕微鏡制御			●	ソフトウェアによる光学顕微鏡や装置の制御
カメラ制御	●		●	ソフトウェアによるカメラの制御
パノラマ	●		●	高解像度画像の手動画像取得、コード化されたステージおよびコード化されていないステージでの自動画像取得およびスティッチング機能
手動拡張フォーカス	●		●	異なるフォーカス位置の画像を手動で連続取得し、それを組み合わせて被写界深度の深い画像を生成

LM 画像取得ツールキット		ZEN starter	ZEN analyzer	ZEN core	説明
Base Acquisition	タイムシリーズ	○		○	ルーチンアプリケーション： ■ 複数（蛍光）チャンネルの同時取得 ■ 一定間隔での画像取得
Motorized Focus Acquisition	電動拡張フォーカス オートフォーカス			○	電動アプリケーション： ■ 異なるフォーカス位置の画像を自動で連続取得し、被写界深度の深い画像を生成 ■ 試料のフォーカス位置の決定
Motorized Acquisition	電動拡張フォーカス オートフォーカス Tiles & Positions			○	電動アプリケーション： ■ 異なるフォーカス位置の画像を自動で連続取得し、被写界深度の深い画像を生成 ■ 試料のフォーカス位置の決定 ■ 事前に設定したエリアを自動でスキャンし、大型試料の正確で高精細な画像を記録
Smart Acquisition	Guided Acquisition			○	オーバービュー画像から興味深い位置を自動的に特定し、それぞれの位置の詳細なスキャンを作成
Linkam	Linkam（ハードウェア制御）			○	Linkam 社製加熱および冷却ステージの制御インターフェース
Coded Microscope	Coded Microscope	○			Coded Microscope のコンポーネントの読み出し

フレキシブルな構成

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

EM 固有の基本機能	ZEN starter	ZEN analyzer	ZEN core	説明
顕微鏡制御			●	ソフトウェアによる走査電子顕微鏡・装置の制御
ナビゲーター			●	試料全体のオーバービューを提供し、取得したすべての画像を基に簡単なナビゲーションを実現
電子顕微鏡画像取得ツールキット				
EDS			○	EDS の統合制御により、試料の化学組成の解析が可能に
Automated Imaging			○	定義されたイメージングプロトコルを使用して、ZEISS SEM で大規模な EM タイル画像を取得

ツールキット	ZEN starter	ZEN analyzer	ZEN core	説明
2D ツールキット		○	○	2D 画像解析用ツールキットにより、自動解析プログラムの作成が可能に。高度な処理機能を含む
3D ツールキット		○	○	ZEN core での 3D データの可視化（柔軟に切断面を表示する機能を含む）
AI ツールキット		○	○	AI アプリケーション向けツールキットには、Intellesis トレーニングインターフェースを統合した機能が含まれます： ■ 機械学習アルゴリズムを使用した自動画像セグメンテーション（セマンティックおよびインスタンスセグメンテーション） ■ 機械学習アルゴリズムに基づく、画像解析済み画像の自動オブジェクト分類 ■ noise-2-void アルゴリズムを使用した AI ベースの画像ノイズ除去 ■ 1 年間の arivis Cloud へのフルアクセスを含む
Connect ツールキット		○	○	ZEN Connect 機能の拡張：L-Marker キャリブレーションおよびエクスポート機能の追加、Bio-Formats を利用したサードパーティ製顕微鏡画像とメタデータの ZEN core へのインポート機能を含む
Developer ツールキット		○	○	統合された IDE を使用して、Python プログラミング言語で顧客固有のマクロを生成（ZEN core for LM でのみ利用可能）
GxP		○	○	21 CFR Part 11 準拠の前提条件であるワークフローのトレーサビリティとアカウンタビリティを確保（ZEN core for LM でのみ利用可能）

フレキシブルな構成

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

ツールキット	ZEN starter	ZEN analyzer	ZEN core	説明
Materials Apps		○	○	材料アプリケーション用ツールキット： ■ 国際規格に基づいた様々な方法で粒径を測定 ■ 鋳鉄中の黒鉛粒子の形状、サイズ、分布の解析 ■ 多相試料の粒子径と面積の自動測定、空孔率の評価 ■ 標準比較図またはカスタム比較図（Wall Chart）で顕微鏡画像を比較 ■ 異なる層の厚さを自動またはインタラクティブに測定 ■ AI-ready：事前にトレーニングされたモデルはデータの評価に使用できますが、新しいモデルの作成や既存モデルの修正はできません。これらのタスクには AI ツールキットが必要です。トレーニングは ZEN core 内で行うか、深層学習ベースのモデルの場合は arivis Cloud で arivis AI を使用して行うことができます。
NMI		○	○	鋼材中の非金属介在物の自動イメージング、分類、レポート作成（ZEN core for LM でのみ利用可能）
TCA		○	○	清浄度基準に準拠した粒子の自動特定と分類（ZEN core for LM でのみ利用可能）
TEM Lamella Prep			○	TEM 試料作製、自動リフトアウト、自動ワークフロー （ZEN core EM でのみ利用可能）を使用した ZEISS Crossbeam での TEM ラメラ作製
Auto Liftout			○	事前に作製されたラメラの TEM グリッドへの自動リフトアウトと取り付けが可能 （ZEN core EM でのみ利用可能）
Volutome			○	樹脂で包埋された生物試料の微細構造を大面積で 3D イメージング （ZEN core EM でのみ利用可能）

● 付属　　○ オプション

› 概要
› 特長
› エコシステム
› 新機能
› ツールキット
› 技術仕様
› サービス

ZEISS サービス – いつでも頼れるパートナー

お客様がお持ちの ZEISS 顕微鏡システムは、お客様が所有する中でも最も重要なツールのひとつです。175 年以上の歴史に裏付けられた ZEISS ブランドは、丈夫で長く使える、信頼できる装置の象徴として顕微鏡分野において多くのお客様から選ばれてきました。装置の設置前もその後も、当社の優れたサービスとサポートにお任せください。熟練した ZEISS サービスチームのサポートで、いつでも安心して顕微鏡をお使いいただけます。

調達

- ラボプランニング・建設現場管理
- スタートアップトレーニング
- 実地検査・環境分析
- GMP 認証 IQ/OQ
- 設置・受け渡し
- IT 統合サポート

動作環境

- Predictive Service による遠隔モニタリング
- 点検・予防メンテナンス
- ソフトウェア保守契約
- 操作・アプリケーショントレーニング
- 専門家による電話・リモートサポート
- 保護サービス契約
- 計測学的較正
- 装置の移転
- 消耗品
- 修理

新規投資

- デコミッショニング
- 下取り

修理・改造

- カスタムエンジニアリング
- アップグレード・近代化
- ZEISS arivis Cloud による作業手順のカスタマイズ

サービスは製品シリーズと場所によってはご利用いただけない場合がありますのでご了承ください

お問い合わせ：
www.zeiss.co.jp/microscopy/service

Carl Zeiss Microscopy GmbH
07745 Jena, Germany
microscopy@zeiss.com
www.zeiss.com/zen-core

カールツァイス株式会社
リサーチマイクロスコピーソリューション
Tel 0570-00-1846
info.microscopy.jp@zeiss.com

ZEISS の SNS アカウントをフォロー：

医療措置または診断用ではありません。一部の製品は入手できない国があります。詳細は ZEISS ジャパンにお問い合せください。
JP_42_011_154 | バージョン 5.8 | CZ 05-2025 | 設計、お届けする製品の内容、技術的な内容は予告なく変更される場合があります。| © Carl Zeiss Microscopy GmbH