

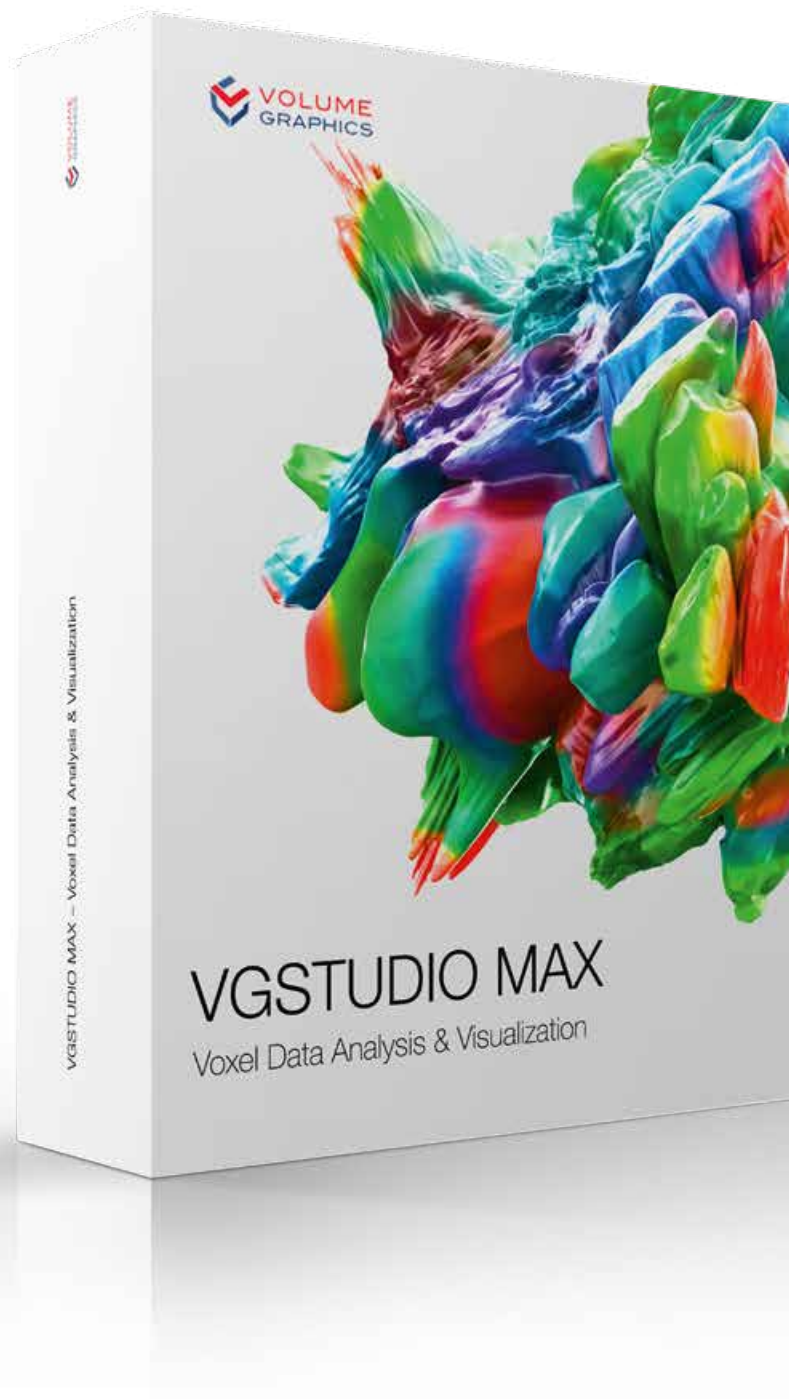


part of Hexagon



# VGSTUDIO MAX

ハイエンドな産業用CTソフトウェア



# VGSTUDIO MAX

## CTデータの解析、可視化用ハイエンドソフトウェア

---

VGSTUDIO MAXは、お客様の製品を設計から製造まで把握することにより、グローバルな生産におけるあらゆる段階でその品質を高く保ちます。

# ボリュームグラフィックス

Enabling Better Products

ボリュームグラフィックスのソフトウェアを選択することで、非破壊検査用ソフトウェアの開発で20年以上培った経験を活用できます。今日では、自動車、航空宇宙、エレクトロニクスなどのグローバルで幅広い産業で、製品の開発と生産における品質保証のためボリュームグラフィックスのソフトウェアが使用されています。世界中の成長しているコミュニティで、ボリュームグラフィックスの製品が選ばれています。

2020年よりボリュームグラフィックスは、Hexagonグループに加入しました。Hexagonは自立型ソリューションのグローバルリーダーです。詳細は[hexagon.com](http://hexagon.com)こちらをご確認ください。 SNSアカウント@HexagonABをフォローください

市場調査およびコンサルティングの大手企業であるFrost&Sullivanによる独自調査で、ボリュームグラフィックスはCTソフトウェア分野において2017年に市場シェア80%を占めるマーケットリーダーとして認められました。ボリュームグラフィックスは、「総合的性能」「CTシステム市場が着実に発展していくための貢献」「ユーザーのニーズについての理解」により、Frost & Sullivan's 2018 Market Leadership award\*を受賞しました。

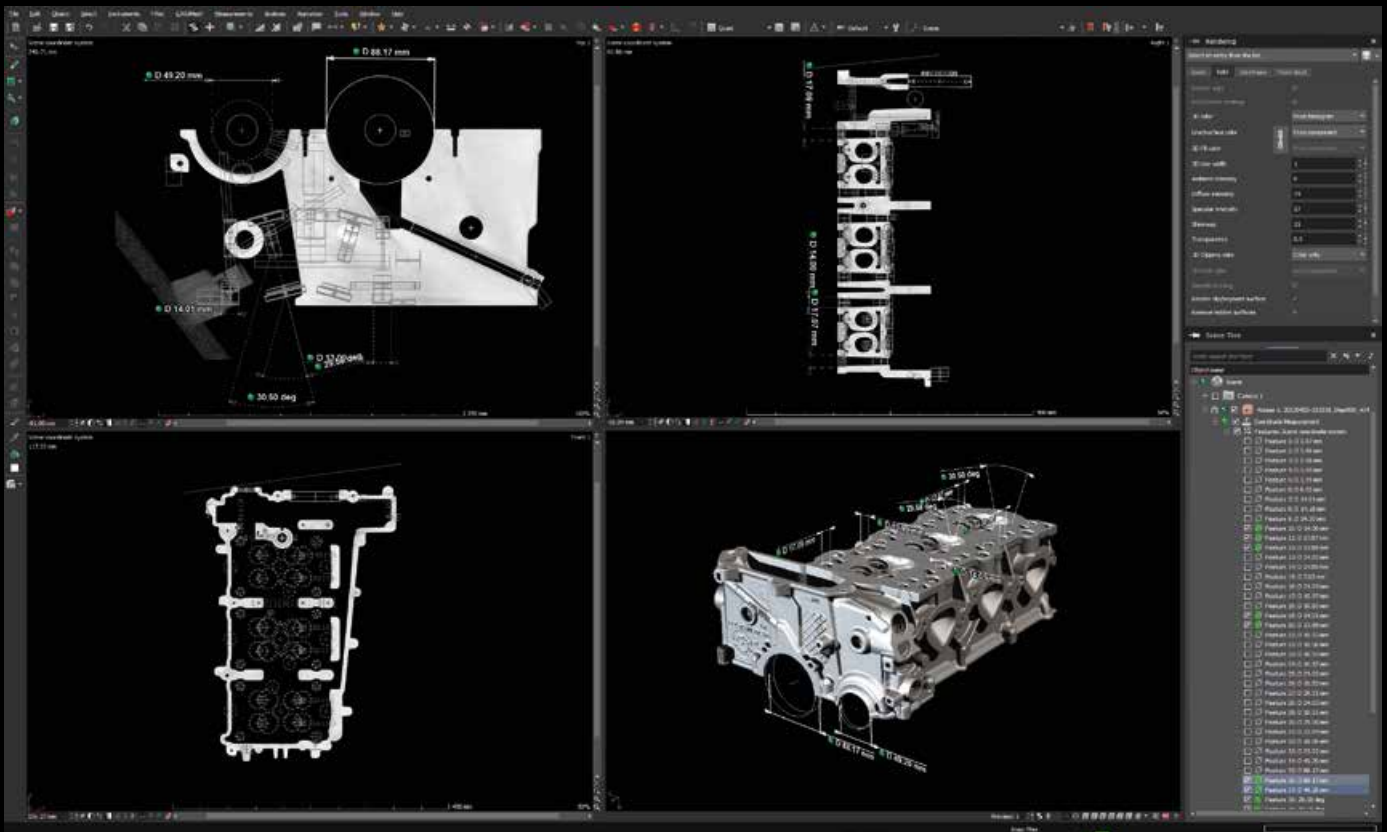
産業分野とサイエンス分野の双方で、世界中のボリュームグラフィックスユーザーは、そのソフトウェアに決定的な優位性があると知っています。確かにより良い製品の為

ボリュームグラフィックスユーザーに加わりましょう



\* 出典:Frost & Sullivan Award 受賞の詳細について  
[www.volumegraphics.com/en/frost](http://www.volumegraphics.com/en/frost)





VGSTUDIO MAXは、単一のソフトウェアであなたのすべての要望をカバーします。

# VGSTUDIO MAXが選ばれる訳

提供する結果について

数多くの製品品質に関する要求に対して挑戦しています。VGSTUDIO MAXの各機能が、これらのニーズにおいて適切な判定を実施するために必要な、信頼できる結果を提供します。CTはもちろん点群、メッシュ、CADなどの他の3Dデータ形式を包括的に使用している場合でも、VGSTUDIO MAXは、計測、欠陥検出および評価、材料特性、またはシミュレーションなどの要求を単一のソフトウェアでカバーします。すべての解析、シミュレーション、および可視化ツールは、お客様のデジタルワークフローに適合します。

迅速かつ簡単に、そして正確に結果を得られます。計測アルゴリズムは、国立計量機関であるPTBおよびNISTによる検証を受けています。\*VGSTUDIO MAXは、スキャンされたオブジェクトをサブボクセル精度で面定義可能です。

\* PTBおよびNIST検証済み: VGSTUDIO MAXのボリュームグラフィックス計測カーネルVGMK 3.2.0 140356は、ドイツ国立計量機関である物理工学研究所 (PTB) による「最小領域法 (チェビシェフ)」および「最小二乗法 (ガウス)」アルゴリズムの検証済みです。またアメリカ国立標準技術研究所 (NIST) による「座標計測システムのアルゴリズムおよび評価プログラム」で検証済みです。Windows 64ビットで取得された結果での検証。

## 効率化

VGSTUDIO MAXでは、グラフや包括的なレポートなど、すぐに使用可能な結果を取得できます。データサイズが大きなものでもしっかりと処理できます。繰り返しのタスク処理の場合には、強力な自動化機能により、作業速度の向上をもたらします。周期的な構造のオブジェクトの解析は、その解析をコピーする事で簡単に実施ができます。

時間のかかるフォーマット変換無しで結果を共有:フリービューアのmyVGLを使用することで、産業用CTで取得した3Dデータの交換に広く使用されている.vgl形式のファイルを開くことができます。

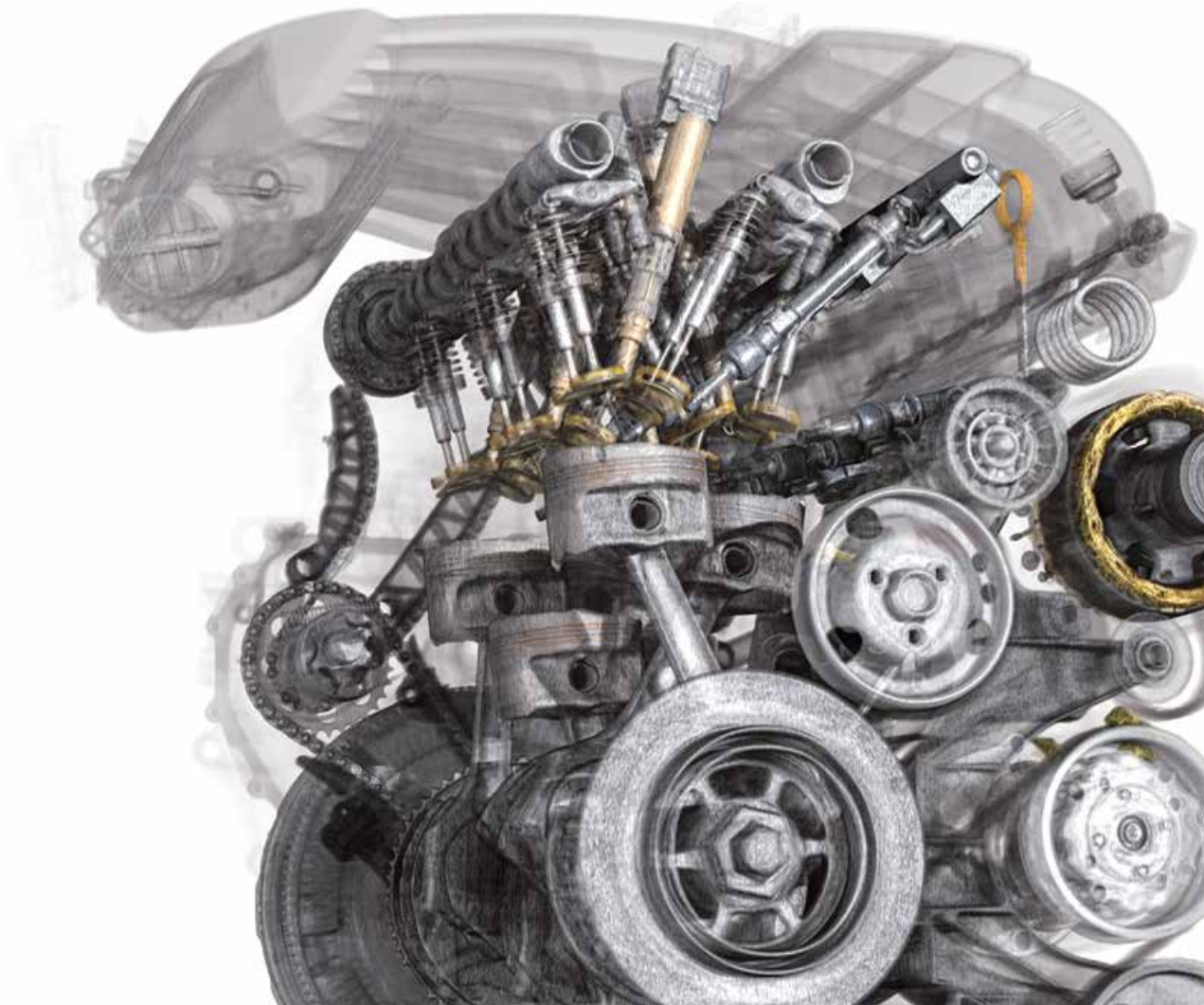
## 将来への準備

VGSTUDIO MAXは、研究室でも生産現場でも、開発から生産への移行中においてもシームレスに作業できるよう設計されています。その総合的な機能は、CTデータ解析分野においての現在と将来のニーズを深く理解することに基づいています。

VGSTUDIO MAXはモジュールのコンセプトにより、CTハードウェアとは独立したソフトウェアとして、着実に進化しています。

## 安心のサポート

VGSTUDIO MAXを選択すると、あなたのタスクを深く理解してくれるエキスパートチームがいることに気づきます。まずは購入前にセールスエキスパートがVGSTUDIO MAXの構成の選択を手助けし、当社のコンサルタントがあなたの特定の課題を評価します。購入後もプレミアムサポート契約をご選択いただくことで常に最新版ソフトウェアをご利用いただけます。またサポートエキスパートは、ソフトウェアトレーニングであなたのVGSTUDIO MAXの操作スピードを上げ、素早い対応であなたをサポートします。



# それぞれの課題に対する それぞれのVGSTUDIOMAX

必要に応じて組み合わせ選択が可能な  
VGSTUDIO MAXのオプションモジュール\*

## 基本機能

基本機能では、インスツルメントでの測定、内部観察のための可視化、そしてレポートやプレゼンテーション用機能を提供します。

## オプションモジュール

マテリアル解析、形状解析、シミュレーション、CT再構成などの用途に合わせたさまざまなオプションモジュール。あなたのニーズに合わせてられる、それがVGSTUDIO MAXです。

## パッケージ&バンドル製品

様々なアプリケーション分野に合わせたパッケージ製品があります。パッケージ製品には、初年度のプレミアムサポート契約が付随しています。すでにVGSTUDIO MAXのライセンスをお持ちであれば、あなたのVGSTUDIO MAXにオプションモジュールバンドルをつけることが可能です。

オプションモジュールバンドルには、初年度のプレミアムサポート契約が付随します。詳細は28 および 29 ページをご覧ください。

## 進化し続ける

VGSTUDIO MAXは定期的に新しい機能が導入されています。プレミアムサポート契約により、産業用CTデータの解析と可視化における最新の機能をお使いいただけます。また有償アップグレードよりも割安となります。

プラットフォームまたはオペレーティングシステムによって機能の範囲が異なります。詳細については、都度更新される製品情報ページを参照してください ([www.volumegraphics.com/jp/support/product-information.html](http://www.volumegraphics.com/jp/support/product-information.html))。

## マテリアル解析モジュール

アドバンスド欠陥/介在物解析モジュール P 202およびP 201に則した欠陥解析  
詳細は22ページ

繊維配向解析モジュール 繊維複合材料の繊維配向およびその他の関連パラメータの算出  
詳細は23ページ

フォーム/パウダー解析モジュール 多孔質発泡体やフィルタ素材のセル構造を特定  
詳細は24ページ

ポリウム相関モジュール は、初期のポリウムと変形後のポリウム間における変位を数値化します。詳細は25ページ

ポリウムメッシュモジュール FEMシミュレーション用にCTデータをメッシュに変換  
詳細は27ページ

## シミュレーションモジュール

メカニカルシミュレーションモジュール CTデータからダイレクトに応力シミュレーション  
詳細は28ページ

基本機能

欠陥/介在物解析モジュール 細孔  
切断の予測を含む鋳造品の空隙  
を非破壊で検出  
詳細は21ページ

座標計測モジュール 従来測定機  
ではアプローチが困難な箇所  
でも計測が可能  
詳細は14ページ

CAD CADインポートモジュール  
CATIA V5やCreo/Pro/ENGINEER  
などのネイティブCADファイルを  
インポート可能  
詳細は16ページ

CADインポートPMIモジュール  
製品製造情報(PMI)インポート  
に対応  
詳細は16ページ

設計値/実測値比較モジュール  
CADやメッシュまたは他のボクセル  
データと製品の形状比較  
詳細は17ページ

肉厚解析モジュール 不十分または  
過剰な肉厚やギャップ幅の場  
所を特定  
詳細は17ページ

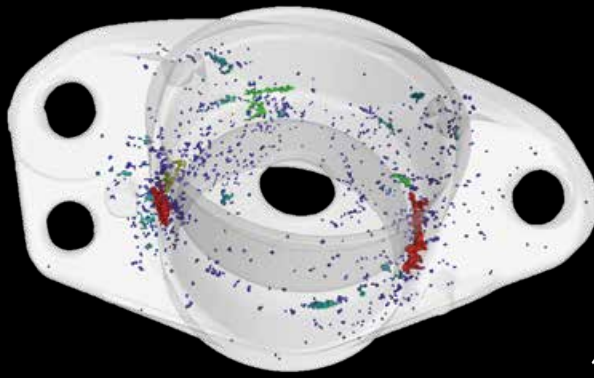
ジオメトリ補正モジュール 射出成  
形や鋳造金型および3Dプリンタ  
製品のジオメトリ補正  
詳細は18ページ

リバースエンジニアリングモ  
ジュール  
CTスキャンデータをCADシス  
テムで使用できるCADモデル  
に変換します。  
詳細は29ページ

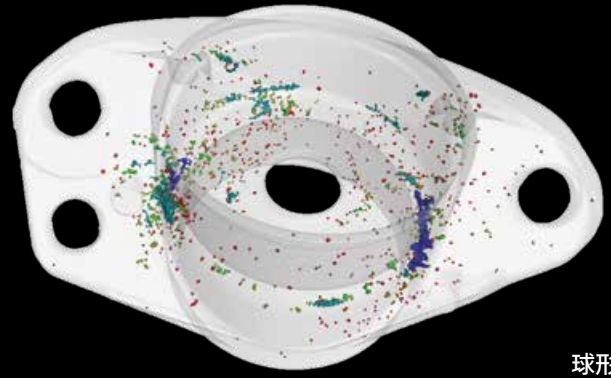
移動現象シミュレーションモジュ  
ール 多孔質材料や複合材料など  
での流体、電気、熱伝導や拡散を  
シミュレーション  
詳細は29ページ

CT再構成モジュール CTスキャ  
ナで撮影した画像を3Dのポリ  
ュームデータへ再構成  
詳細は12ページ

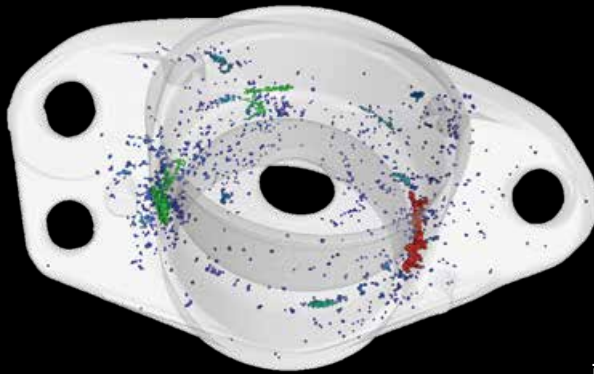




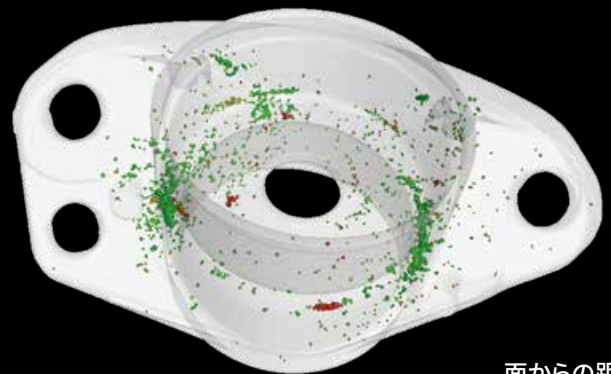
体積



球形度



直径



面からの距離

アクティブコラム: 解析結果を色付けするパラメータを素早く簡単に切り替え

## 基本機能

ボリュームグラフィックス製品への入口

### ユーザーインターフェース

- > ダークテーマ グレイバリュー画像での作業に
- > ブライトテーマ 計測の作業に
- > 3D回転オプション より良い操作性

### データの統合性と安全性

- > rawデータの保護 意図しない変更や編集を防止
- > 同時アクセスの検知
- > 全てのファイル、フォルダ、ソースファイルをまとめて1つのファイルに保存

### アクティブコラム

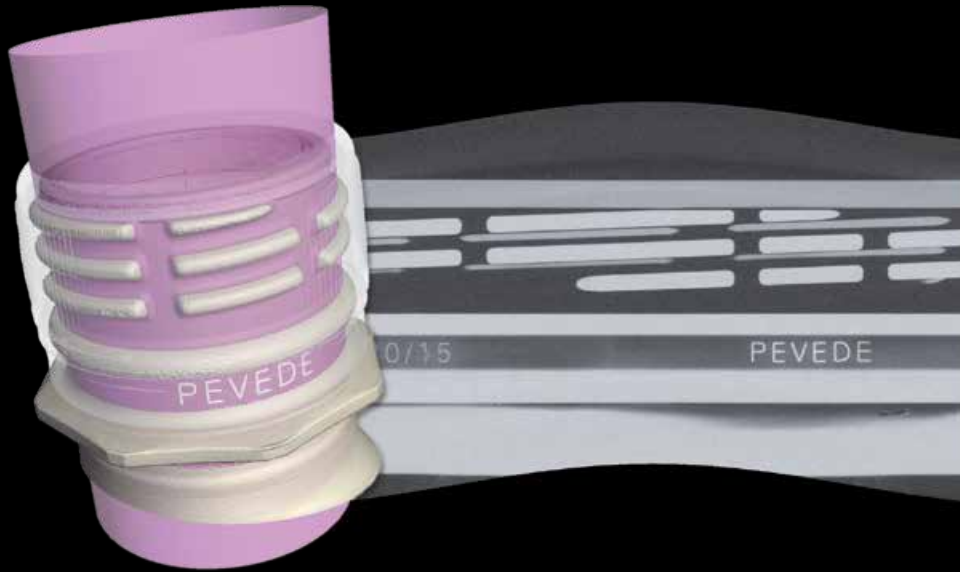
- > 解析結果を色付けするパラメータを素早く簡単に切り替え\*
- > 例えば、欠陥の表示をクリックだけで欠陥体積から欠陥の直径に切り替え可能

### インストルメント

- > シンプル測定: 距離、グレイバリュー、角度
- > マクロとテンプレートに対応
- > 許容値も設定可能

\* 解析にはオプションモジュールが必要です





ペットボトルの円筒面を「平面」展開してスライス画面で表示

## 湾曲構造でも動作

- > オブジェクトを展開し、展開断面でスクロール
- > 屈曲面を平坦にし、水平になった面で抽出して元の屈曲面に復元
- > 連続するスライスを1スライスにまとめる：複数のスライス情報を一目で確認

## ブックマーク

- > 3Dと2Dビュー、クリッピング、選択した座標系、描画設定をブックマークで保存
- > マクロにも対応するブックマークの入出力
- > 他のデータセットにブックマークを適用
- > レポートにブックマークからのビューを追加

## 3D形式に対応

- > ボクセル、点群、メッシュ、CADデータの円滑な動作
- > サポートデータタイプ(ボクセル、CAD、メッシュ、点群データ)ごとに幾何要素のフィットを最適化し、計測の不確かさを軽減\*
- > CADやメッシュデータが破損している場合は、読み込み時に修復と最適化
- > データ変換：CAD/メッシュデータをボクセル、ボクセルをメッシュ、または点群をメッシュに
- > CADやメッシュデータに関心領域(ROI)を作成、作成したROIは設計値/実測値比較や肉厚解析に利用\*
- > CTスキャン前にCADモデルでROIテンプレートを作成し、評価テンプレートとあわせて自動形状検査タスクを短時間で作成\*
- > テクスチャ付きメッシュと色付き点群を読み込み、レポートやオブジェクトの解析に活用

\* 解析にはオプションモジュールが必要です

## ボクセルデータにおける数学的計算

- > ボクセルデータセットの加算、減算、平均化
- > 異なる方法でスキャンされたデータを1つにまとめて利用しやすいデータに
- > 複数スキャンの平均からゴールデンサーフェスを作成

## アニメーション

- > 高品質の描画を作成
- > オブジェクトエクスプローダー:セグメント化したオブジェクトの分解図をアニメーション化
- > ピクチャーインピクチャー:3Dモデルにおける正確な断面位置をアニメーション内で表示

## セグメンテーションツール

- > データセットをマテリアルなどに応じて、パーツごと (ROI: 関心領域) に分解する手動選択やドローツール、半自動ツール
- > サブボクセル精度のセグメンテーション: 解析精度の更なる向上
- > CADモデルを局所適用型の拡張面定義の開始外形に利用: より簡単に信頼性の高い面定義を実現。特に複合材料に有効\*
- > クリッピングオブジェクトからROIの作成
- > 範囲をROIに限定した解析や可視化の実施
- > ドローツール: 上下の閾値を設定して、グレイバリューの変化するデータセットでも分割
- > 包み込みROIによる表面付近のみの選択的な解析

## 解析

- > ASTM E 1695規格準拠のデータ品質解析で、時間経過に伴うCTスキャン品質変化のモニタリング
- > テキストを認識し、CTスキャンからの空隙部マーカールなどオブジェクト識別子を読み上げ

## 解析の結合

- > 連続して実施した解析の結果を結合\*\*
- > 例えば、肉厚解析を実施して、これを欠陥/介在物解析と結合することで、欠陥は大きさ別に分類されるだけでなく、周囲の肉厚も考慮した大きさ別の再分類が可能に

## 評価

- > 包括的な検査計画を評価として保存。半自動または全自動での部品検査に利用
- > 様々な解析結果を結合して最終的な合否判断を実施
- > VGSTUDIO MAXで作成した評価をVGinLINEで利用

## ドキュメントの作成と出力

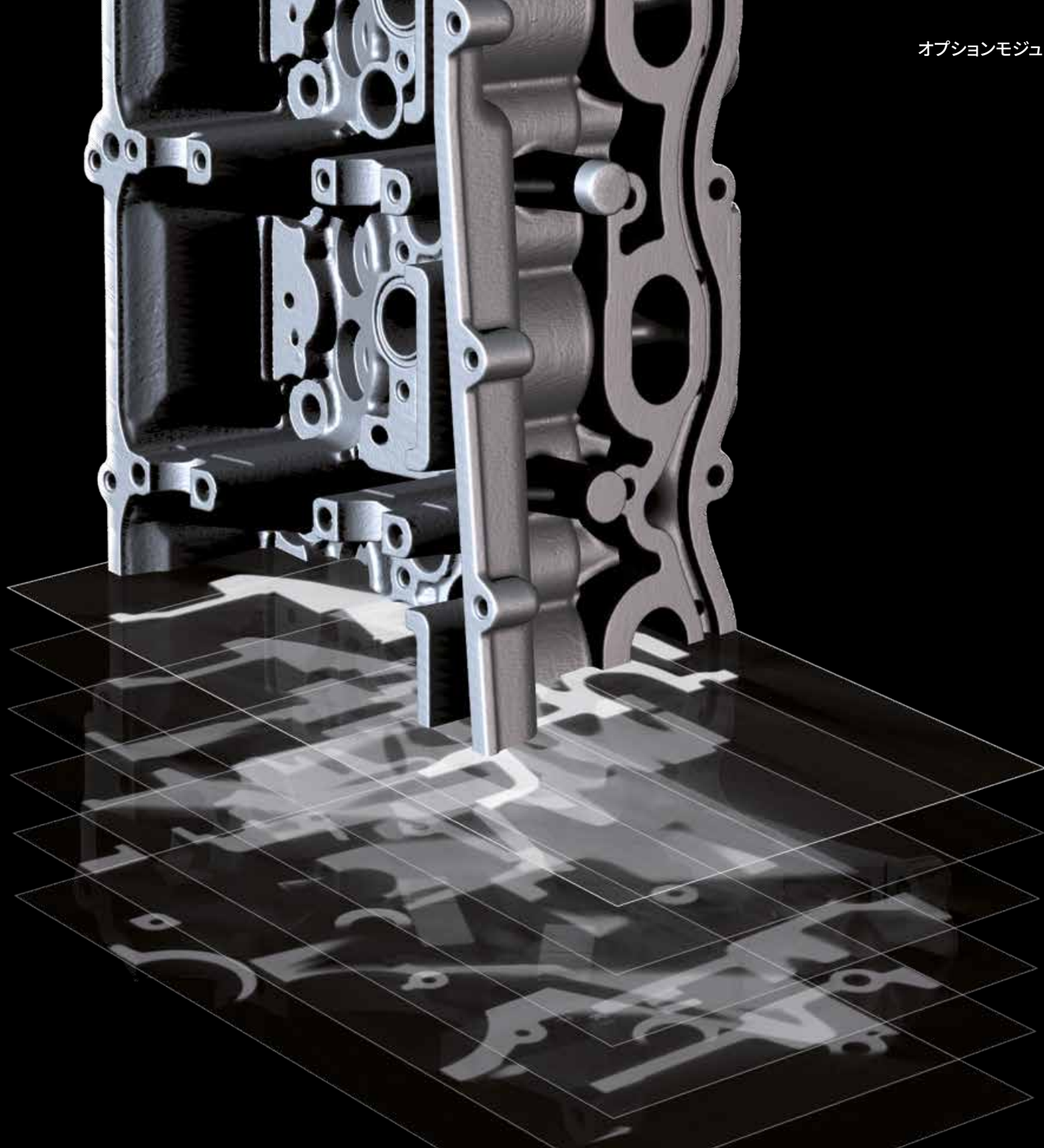
- > 他アプリケーションで利用できるよう、画像 (2D、3D、色分け結果を含む)、ヒストグラム、表データを一般的なファイル形式で出力
- > 全ての結果を標準的なフォルダとファイル構造で書き出し
- > Microsoft Excel と連携し、包括的で自由にカスタマイズ可能な検査レポートを作成
- > ピクチャーインピクチャー: 3Dモデルにおける正確な断面位置をスライス画像に保存
- > オブジェクトに関連する全ての解析にレポートを生成
- > VGSTUDIO MAXの画像や注釈生成のルールを定義。ある大きさ以上の欠陥の画像を生成するなどが可能\*
- > 測定や解析の結果を、幅広く使用されるQ-DASデータ交換形式で、第三者の品質管理または統計的品質管理ソフトウェアにエクスポート

## マクロとテンプレート

- > マクロとテンプレートで単体またはグループデータの解析を自動化\*\*
- > ブロックを組み立てるように柔軟にマクロを結合でき、マクロは様々なシナリオやデータで利用可能
- > VGSTUDIO MAXで作成したマクロやテンプレートをVGinLINEで利用

\* 座標計測モジュールが必要です

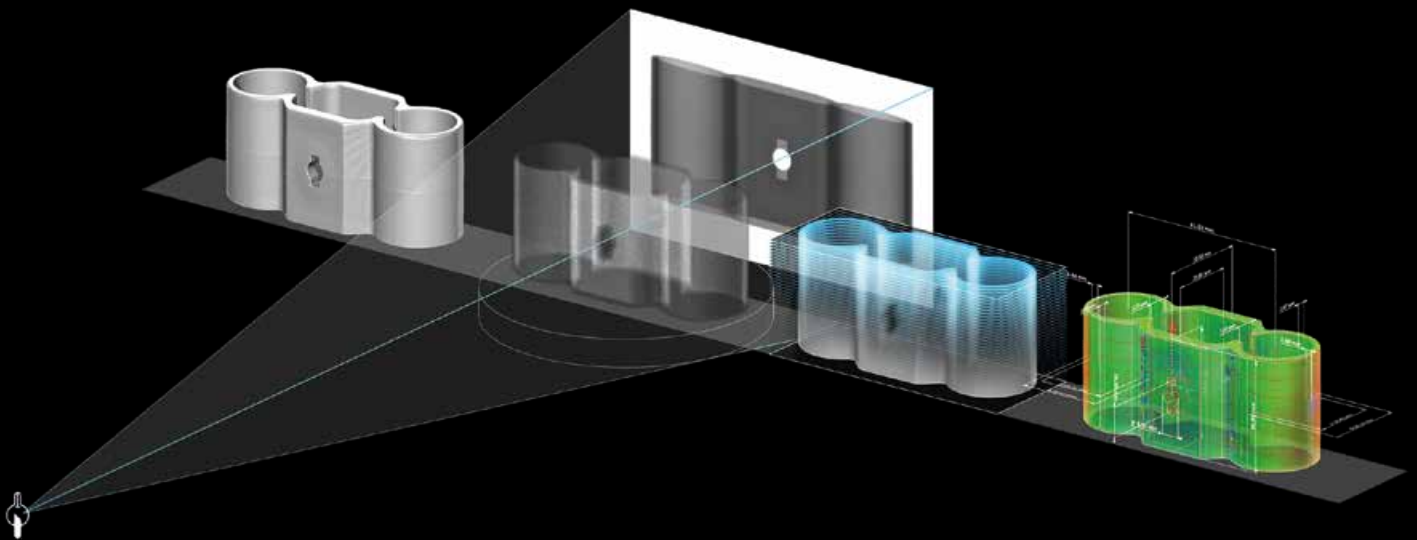
\*\* 解析にはオプションモジュールが必要です



## CT再構成のオプションモジュール

スキャナの正しいアルゴリズムにより、最大限にスキャン  
を活用：ボリュームグラフィックスのCT再構成用オプション  
モジュール



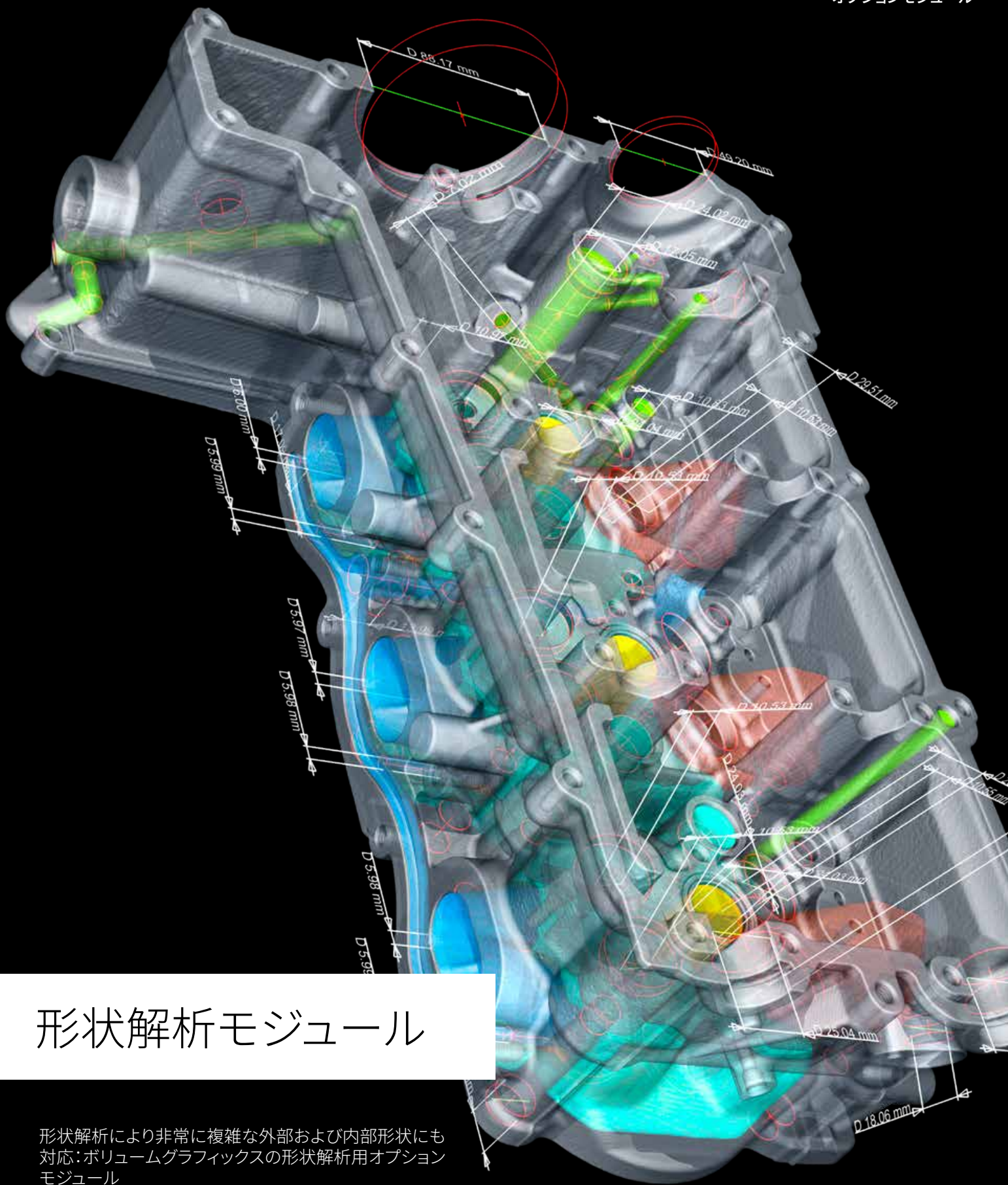


CT再構成モジュールは日々のワークフローにシームレスに適合

## CT再構成モジュール

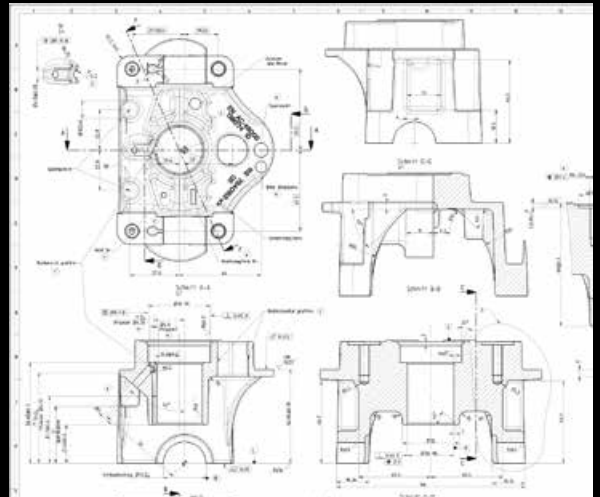
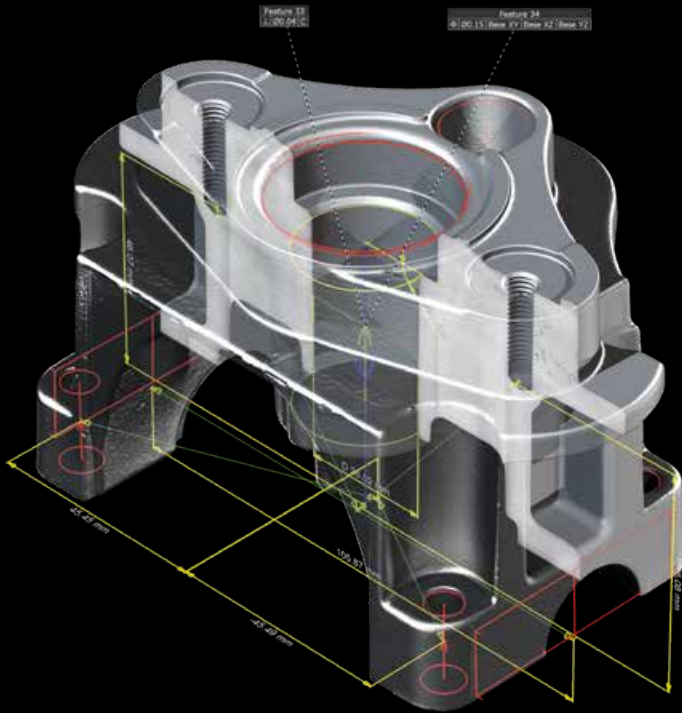
- > CTスキャナで撮影した画像から3Dのボリュームデータを素早く精密に計算。ボリュームデータは**VGSTUDIO MAX**で解析・可視化が可能
- > コーンビーム、ファンビーム、平行ビーム、プラナー、ヘリカル(らせん状)CTに対応
- > FOV(フィールドオブビュー) 拡張による大型部品の再構成
- > スキャンジオメトリの自動補正機能(例: 水平方向のディテクタオフセット補正、軸の傾斜補正)
- > 画像再構成でFDKおよびARTアルゴリズムに対応
- > 標準のボリュームグラフィックスビームハードニング補正やIAR(オプション)\*\*を使用することで、画像品質を向上
- > メタルアーチファクトとリングアーチファクトを低減
- > CT測定により迅速な評価のための組織薄片および体積プレビュー
- > OpenCLの利用により複数のGPUに対応。計算速度をアップ
- > 多くのCTシステムのパラメータの自動読み込みに対応
- > 再構成は任意形状の複数の関心領域に限定可能

\* Fraunhofer EZRTによる技術ライセンス



## 形状解析モジュール

形状解析により非常に複雑な外部および内部形状にも対応: ボリュームグラフィックスの形状解析用オプションモジュール



従来の測定計画をボクセルデータへ容易に適用

## 座標計測モジュール

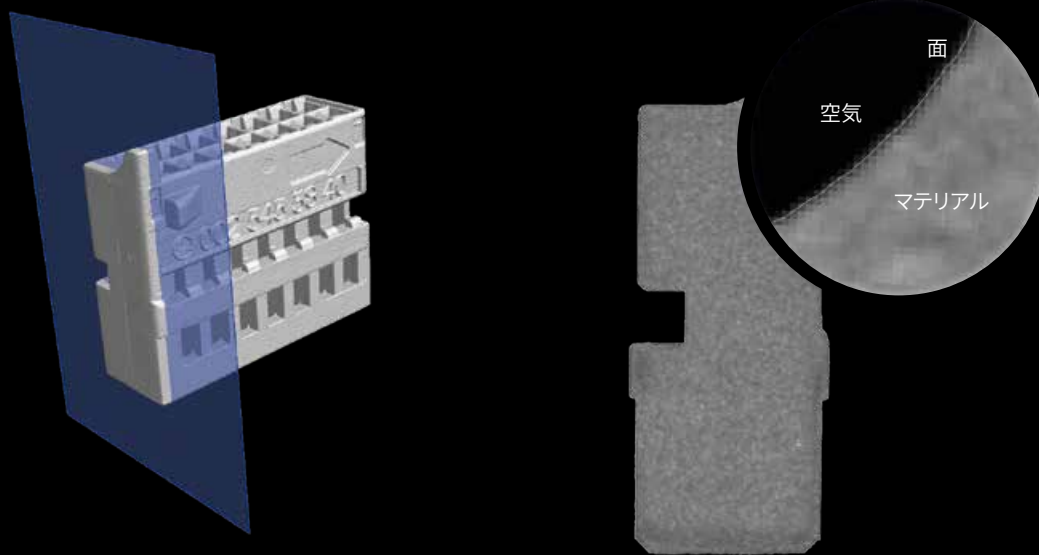
- > アプローチが困難な箇所でも計測可能
- > ボクセル、点群、メッシュ、CADデータに対応
- > GD&T (DIN EN ISO 1101による)
- > ボクセル、CAD、メッシュ、点群データに最適化した幾何要素のフィッティング
- > 条件付きの位置合わせ (例: 他の軸をロックしたまま、1軸のみでオブジェクトを回転)
- > アライメントのテクノロジーを強化。例: オフセットと回転による3-2-1レジストレーションで、非常に複雑な位置合わせタスクも解決
- > フィーチャーベースの位置合わせモードで、サンプルの1部しか含まないスキャンを、例えば部品全体のCADモデルに整列

- > 位置合わせ結果の許容値評価で、位置合わせの質を判定
- > フィットする幾何要素のタイプを自動で選択
- > データム座標系の自動生成
- > 共通データムの作成
- > 線の輪郭度と面の輪郭度
- > 幾何要素の変換にオプションを追加
- > 最小V最大フィット点を抽出
- > 自動生成される何千ものフィット点で計測の不確かさを低減
- > CADデータ、CTデータまたはメッシュデータで検査計画の準備が可能
- > VGMETROLOGY ES用に.mvglファイルで保存

**VGSTUDIO MAXのボリュームグラフィックス計測カーネルは、ドイツ国立計量機関である物理工学研究所(PTB)およびアメリカ国立標準技術研究所(NIST)の検証を受けています。\***

\* PTBおよびNIST検証済み: VGSTUDIO MAXのボリュームグラフィックス計測カーネルVGMK 3.2.0 140356は、ドイツ国立計量機関である物理工学研究所(PTB)による「最小領域法(チェビシェフ)」および「最小二乗法(ガウス)」アルゴリズムの検証済みです。またアメリカ国立標準技術研究所(NIST)による「座標計測システムのアルゴリズムおよび評価プログラム」で検証済みです。Windows 64ビットで取得された結果での検証です。



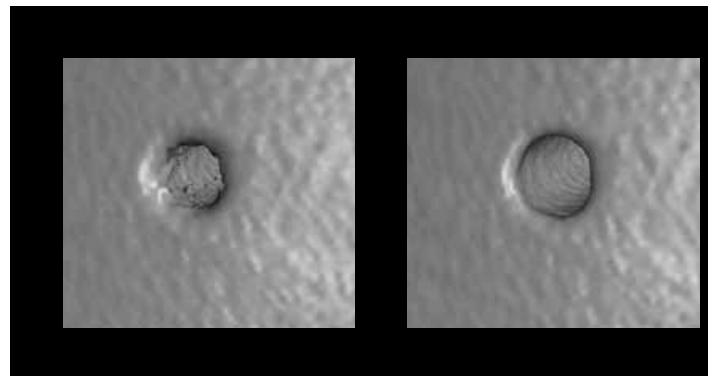


マテリアルと空気の境界はオブジェクトの表面です。この面は、単一グレイバリューで定義されることが一般的です。拡張面定義を使用すると、周囲のボクセルのグレイバリューに応じて各ボクセルのグレイバリューを処理できます。そのため、面定義の結果が更に向上します。

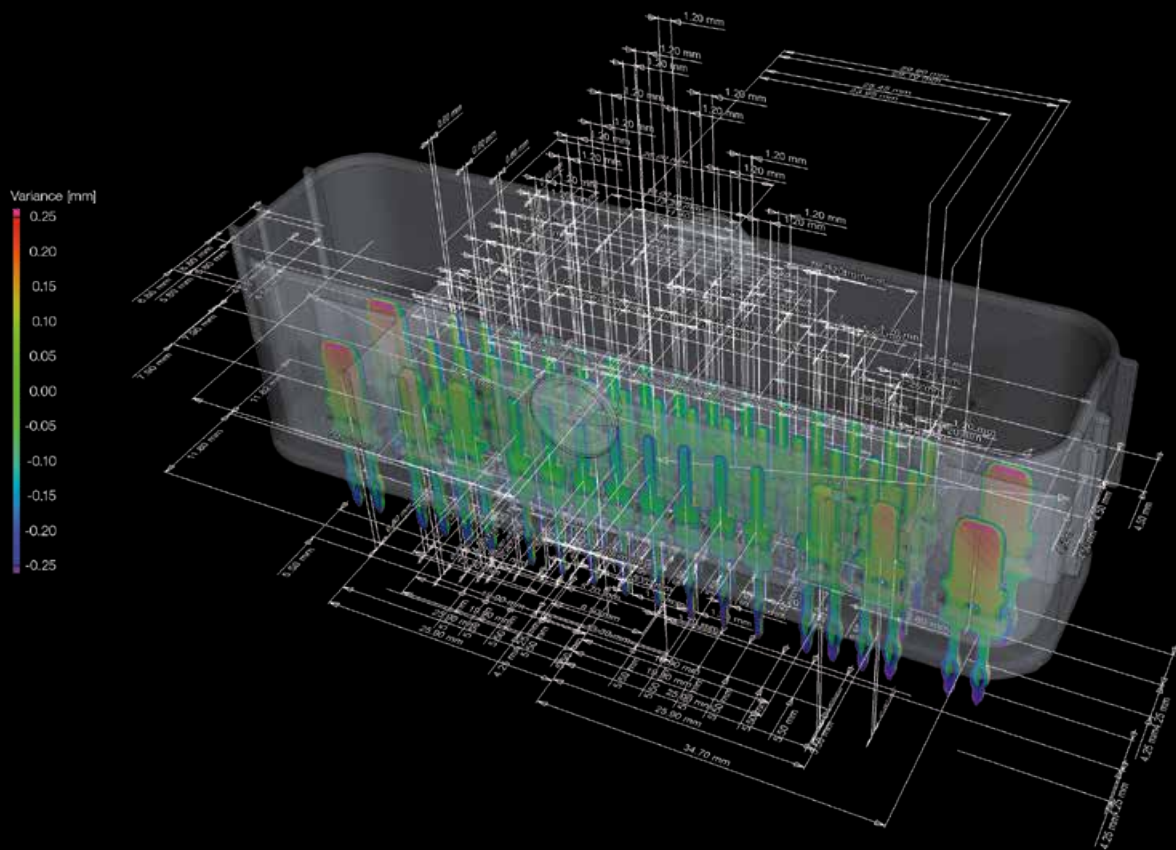
## 拡張面定義

座標計測モジュールで利用可能

- > サブボクセル精度の面定義は、1ボクセルより小さい詳細を可視化 – 自動モード、手動モードおよび区切りベースで設定可能
- > 周囲のボクセルのグレイバリューに応じて各ボクセルのグレイバリューを処理することで、更に信頼性の高い面定義を達成
- > 区切りベースの面定義により、自動化環境においてグレイバリューが移り変わる箇所でも、信頼性の高い、局所適応型の拡張面定義が可能に
- > 1つのデータ内に複数あるマテリアルの表面を同時に判断するマルチマテリアルモードを搭載



スムーズだけでなく、精度をより高く：サブボクセル精度の面の定義(右)は、ボクセルベースの面の定義(左)では分からない詳細を取得することで計測の不確かさを軽減



CADインポートPMI:VGSTUDIO MAXでPMIデータに保存された付加的情報を確認



## CADインポートモジュール\*

- > CATIA V5やCreo/Pro/ENGINEERなどのネイティブCADファイルで設計値/実測値比較やセグメンテーションなどのタスクを実行 (VGSTUDIO MAX基本機能ではSTEPとIGESに対応)\*\*
- > 自動補完モードを強化
- > フィットした幾何要素でCADジオメトリを置き換え
- > CADのビューをブックマークに自動変換

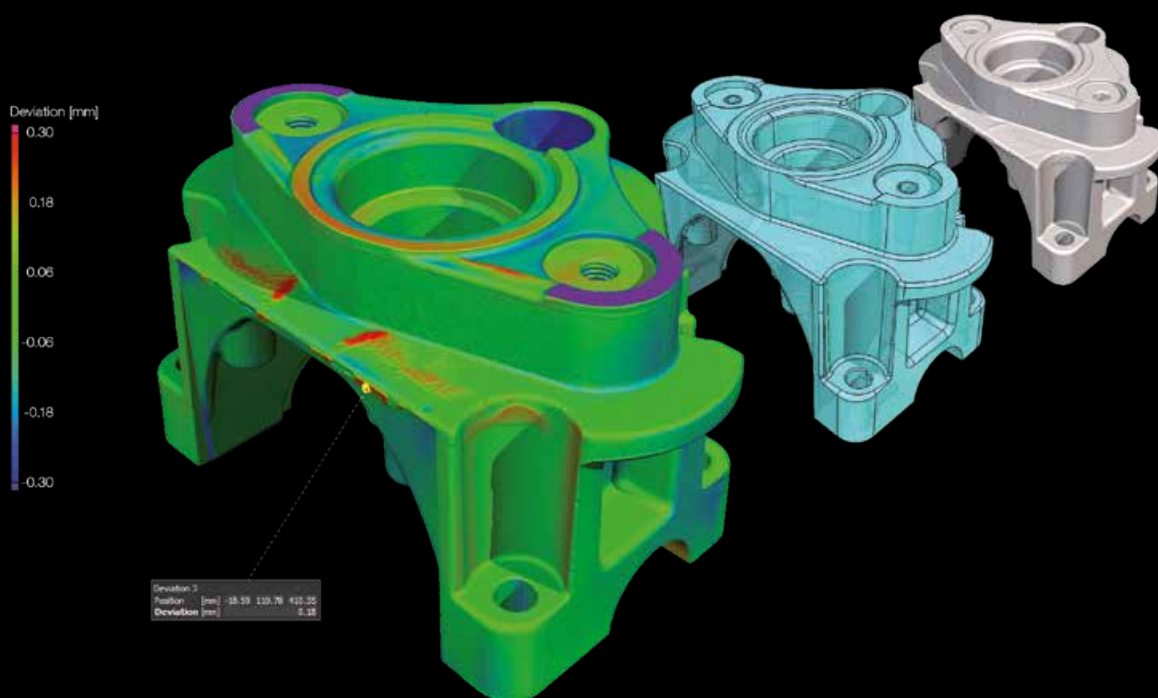
## CADインポート (PMI)\*

- > 多くのCADシステムで生成可能かつ付加的パーツ情報(寸法、GD&T、レイヤー、注釈、キャプションなど)を含む製品製造情報 (PMI) に対応\*\*\*
- > PMIデータをインテリジェントに評価することで、測定計画の準備に要する時間を大幅に節減し、品質管理の効率をアップ
- > CADインポートモジュールの全機能が含まれます

\* Tech Soft 3DによるCAD変換技術

\*\* サポートするCADフォーマット: CATIA V5 (~V5-6 R2018)、Creo (~6.0 Beta)。データ版: CATIA V4 (~4.2.5)、JT (~10.2)、Pro/ENGINEER (~19.0)、Unigraphics/NX (V11.0~NX 12.0、1847)、Solid Edge (V19 - 20、ST - ST10、2019)、SolidWorks (97~2018)

\*\*\* PMIインポートではCATIA V5とCreoをサポート。ベータ版: Pro/ENGINEERとUnigraphics/NX



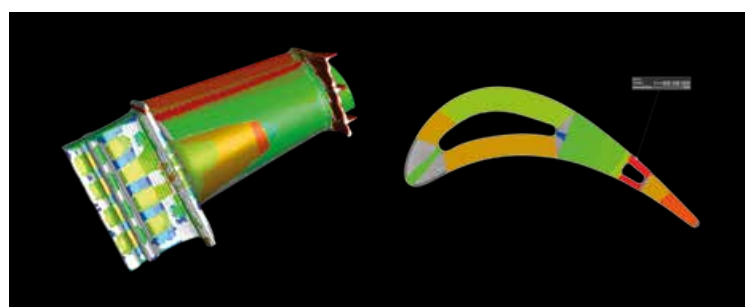
スキャンしたオブジェクトとそのCADデータの比較: 偏差で色分けされた、局所注釈付きの結果

## 設計値/実測値比較\*

- > ボクセル、メッシュ、CADデータで形状比較
- > 多様なパラメータ(例: 最小、最大、累積偏差など)で許容値を適用
- > ※座標計測モジュールが必要です

## 肉厚解析

- > 肉厚の自動・高速解析\*\*
- > ほぼ平行な面(レイメソッド)と湾曲または枝分かれした面(球メソッド)で肉厚を検出。複雑な3Dプリント形状にも有効
- > 肉厚が不十分または過剰な場所やギャップ幅をソフトウェアが自動で特定。ボクセルデータセットや点群、メッシュ、CADデータセットに直接実施可能
- > 多様なパラメータ(例: 最小、最大、平均肉厚、偏差など)の許容値を適用
- > 誤検出を低減するノイズフィルタ: 特に自動化検査に有用です

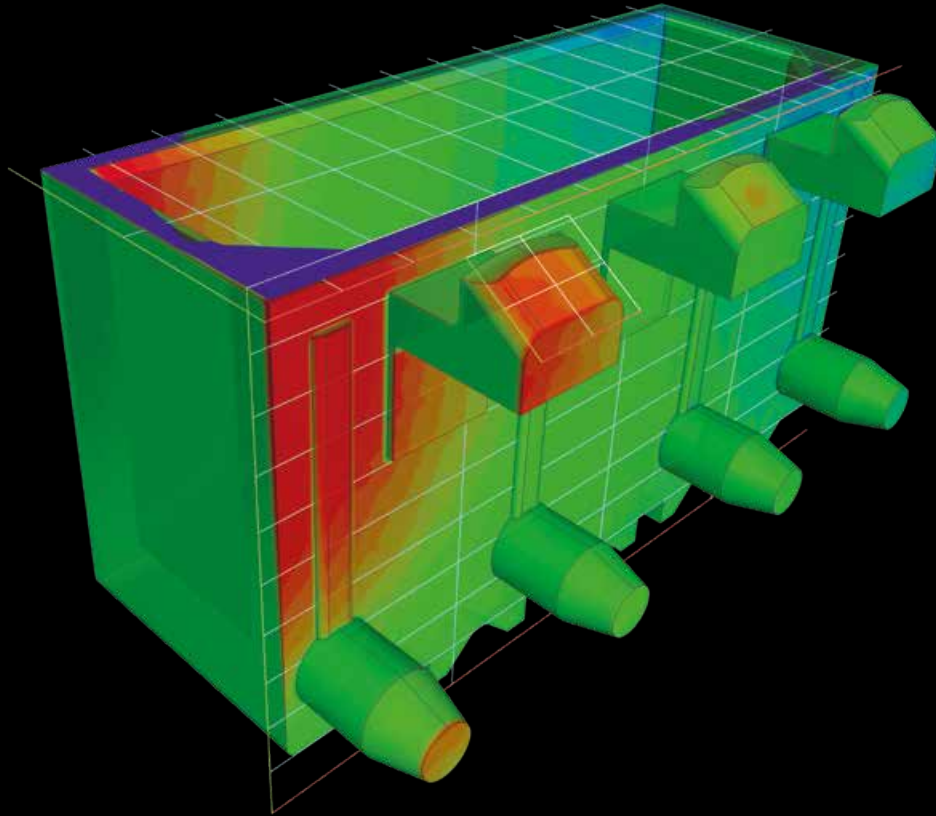


肉厚解析結果の色分け表示

\* 座標計測モジュールが必要です

\*\* 座標計測モジュールと併せての利用を推奨





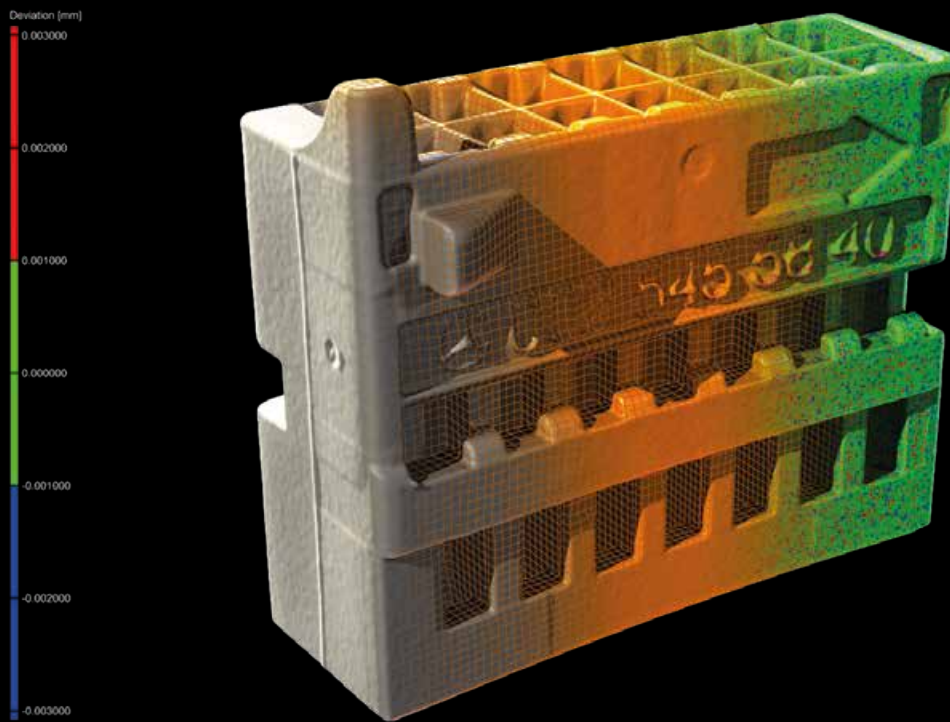
参照モデルと製造パーツの偏差を一目でわかるよう色付けして視覚化



## ジオメトリ補正モジュール

- > 射出成形や鋳造金型および3Dプリンタのジオメトリの修正を、繰り返し回数の少ないシームレスなデジタルワークフローで行い、品質向上および市場への投入時間を短縮\*
- > ボクセル、.stl、およびCADデータを1つのソフトウェアで処理
- > サンプルパーツのスキャンに基づいて、射出成形金型、パンチングツール、または3Dプリンタパーツの形状の変更を計算。
- > 湾曲やアンダーカットを含む参照モデルと製造パーツの偏差を一目でわかるような色付けによる視覚化。
- > パーツのスキャンデータを使用して、CADの修正領域を素早く簡単に生成し、パーツと金型の形状を適合。
- > 計算されたサーフェスに関する情報をCADのフェースとして直接書き出し。

\* 座標計測モジュールと設計値/実測値比較モジュールが必要です



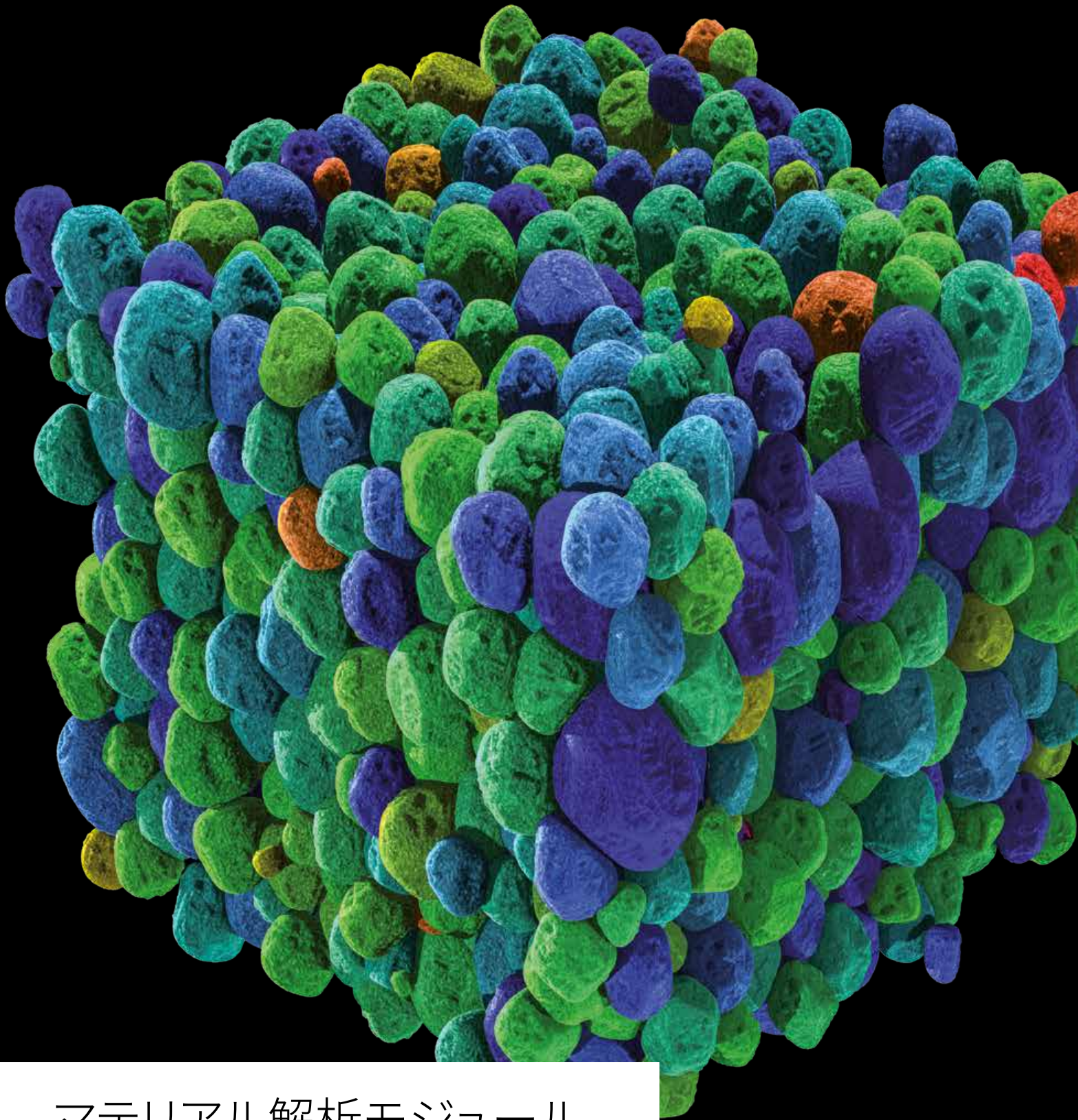
自動サーフェス生成機能で、CTスキャンデータをCADシステムで使用できるCADモデルに変換することができます。

## リバースエンジニアリングモジュール

New  
in 3.4

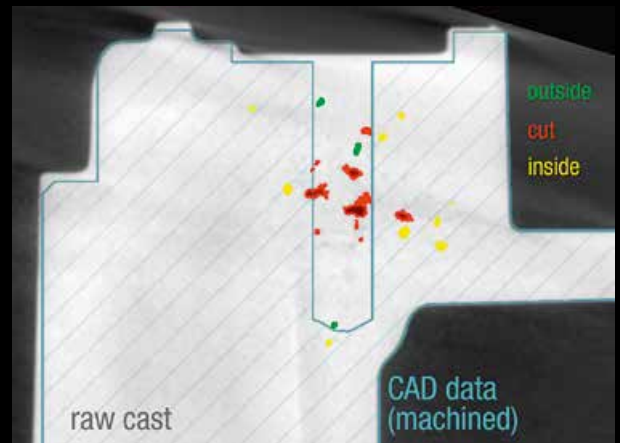
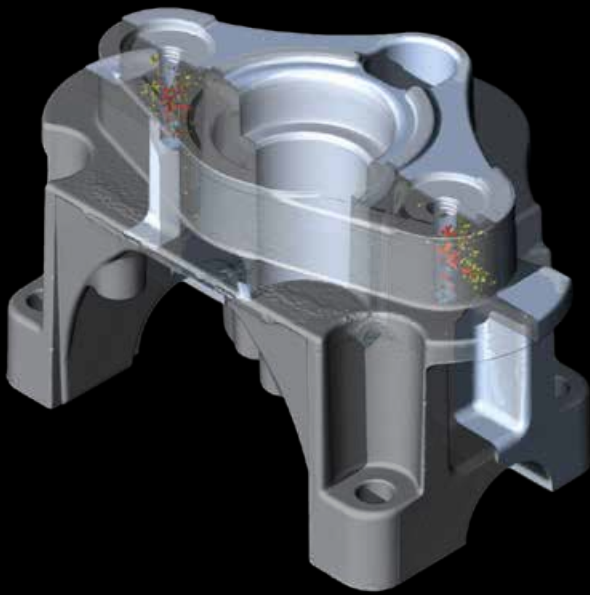
- > リバースエンジニアリングモジュールの自動サーフェス生成機能で、CTスキャンデータをCADシステムで使用できるCADモデルに簡単に変換できます。1つのソフトウェアで、CADデザイナーやリバースエンジニアリング専門家なしにすべて実現可能です。
  - 既存の3Dモデルがない製品でも、CTや非接触センサーから得られたデータを、費用対効果良くデジタルデータに変換できます。
  - CAD情報がない(または2D図面のみ利用可能な)古いパーツに対してもCADモデルの生成を行います
  - 実際のパーツやツールがマスターCADモデルと異なる場合のデザインを変更可能です。
  - メッシュではなくCADモデルを使いCAMシステムを調整することもできます。
- > モデルのエッジや主要機能に従った4面パッチのパターンを作成します。
- > これらのキャラクターラインを含めることで、自動サーフェスモデルとも呼ばれるNURBSサーフェスの便利なパッチレイアウトが得られ、STEPファイルとして任意のCADシステムにエクスポートできます。





## マテリアル解析モジュール

マテリアル解析により、スキャンした部分の表面下に隠れているものが明らかに：ボリュームマトリクスのマテリアル解析用オプションモジュール



Defect ID	Type	Volume [mm³]	Surface Area [mm²]	Location [mm]	Color	Size [mm]	Depth [mm]	Distance to Surface [mm]	Distance to Nearest Defect [mm]	Distance to Reference Plane [mm]
1	Pore	0.01	0.02	10, 10, 10	Red	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
2	Inclusion	0.05	0.1	15, 15, 15	Yellow	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
3	Pore	0.02	0.04	20, 20, 20	Green	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
4	Inclusion	0.03	0.06	25, 25, 25	Red	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
5	Pore	0.015	0.03	30, 30, 30	Yellow	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
6	Inclusion	0.04	0.08	35, 35, 35	Green	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
7	Pore	0.025	0.05	40, 40, 40	Red	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
8	Inclusion	0.035	0.07	45, 45, 45	Yellow	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
9	Pore	0.018	0.036	50, 50, 50	Green	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
10	Inclusion	0.045	0.09	55, 55, 55	Red	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
11	Pore	0.022	0.044	60, 60, 60	Yellow	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
12	Inclusion	0.038	0.076	65, 65, 65	Green	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
13	Pore	0.012	0.024	70, 70, 70	Red	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
14	Inclusion	0.05	0.1	75, 75, 75	Yellow	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
15	Pore	0.028	0.056	80, 80, 80	Green	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
16	Inclusion	0.042	0.084	85, 85, 85	Red	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
17	Pore	0.016	0.032	90, 90, 90	Yellow	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
18	Inclusion	0.055	0.11	95, 95, 95	Green	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
19	Pore	0.024	0.048	100, 100, 100	Red	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
20	Inclusion	0.048	0.096	105, 105, 105	Yellow	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19

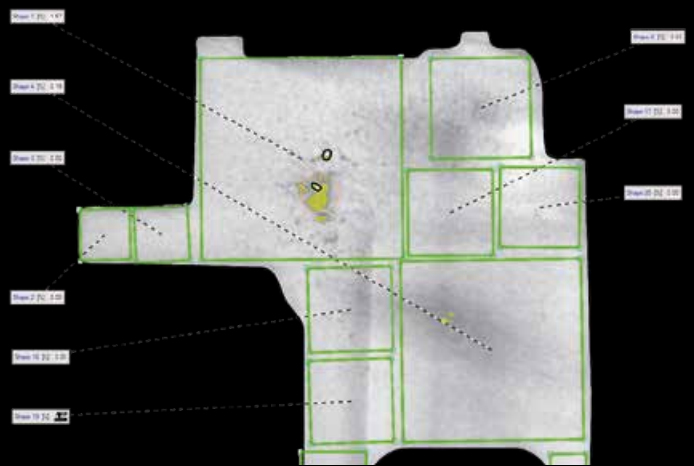
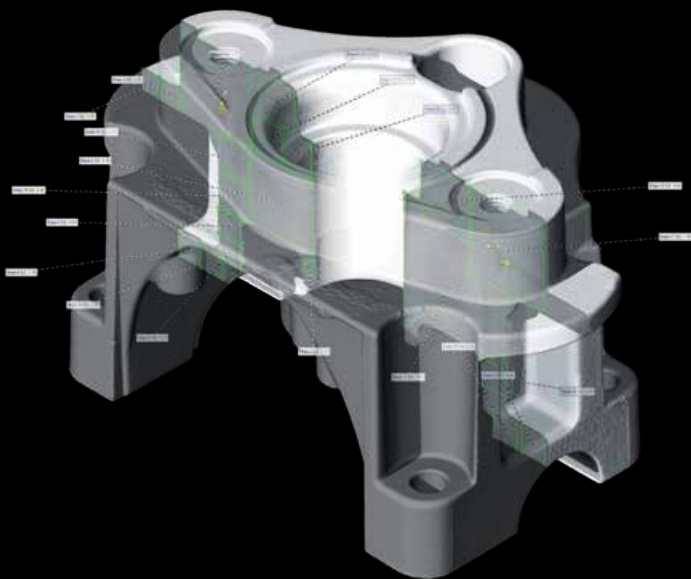
検出した介在物の色付き結果:3Dビュー、2Dビュー (加工シミュレーション)、表

## 欠陥/介在物解析モジュール

- > 部品内の空隙や空洞、介在物を検出して詳細情報を表示
- > 各種解析項目を欠陥ごとに計算 (例:欠陥位置、欠陥稠密度、欠陥サイズおよび幾何情報、最近傍の欠陥との間隔、欠陥から参照面までの距離)
- > 実際の加工前に、加工で欠陥がどのように切断されるかを確認 (加工後のCADファイルが必要)
- > 全体の空隙率を計算し、欠陥体積をヒストグラム化
- > フィルタ機能で様々な形状の欠陥を検出。結果を色分けして表やグラフで表示

- > ポロシティのホットスポットとして空隙率の高い場所を識別
- > それぞれの欠陥と局所平均化した空隙を可視化。色分けした結果を表やグラフで表示
- > 解析結果を.emvファイルとしてMAGMASOFT® への出力や、FEMシミュレーションのため既存のPATRAN® やNASTRAN® メッシュの読み込み、鋳造シミュレーションとの比較
- > 細孔の最小局所コントラストの相対的または絶対的解像度に基づき、VGEasyPoreアルゴリズムを利用して、簡単にスピーディに欠陥を検出
- > 欠陥検出アルゴリズムVGDefX: 様々な基準で最適化された計算を実行



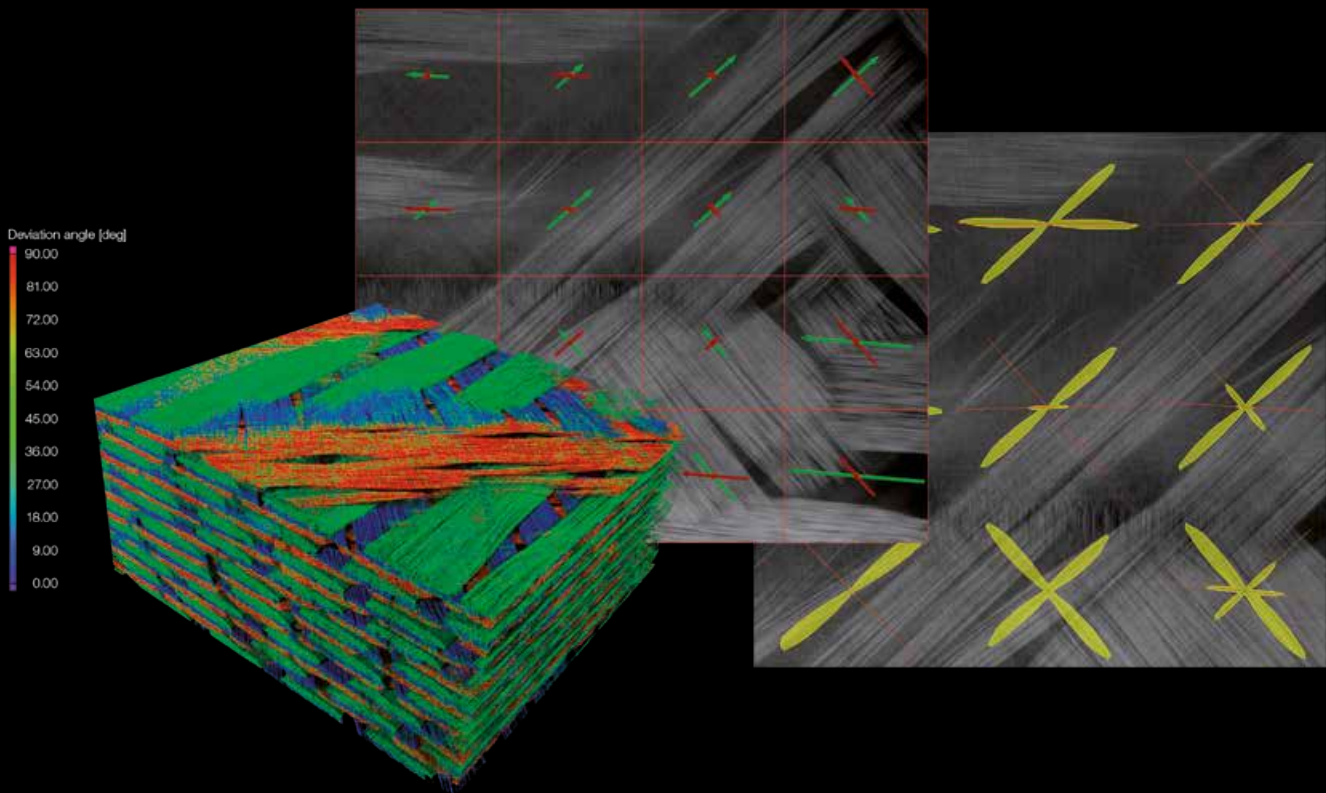


P202/P201に則したCTデータでの直接2D解析

## アドバンスド欠陥/介在物解析モジュール

> VDG規定のP202 (VW50093) およびP201 (VW50097) に則した欠陥解析に対応

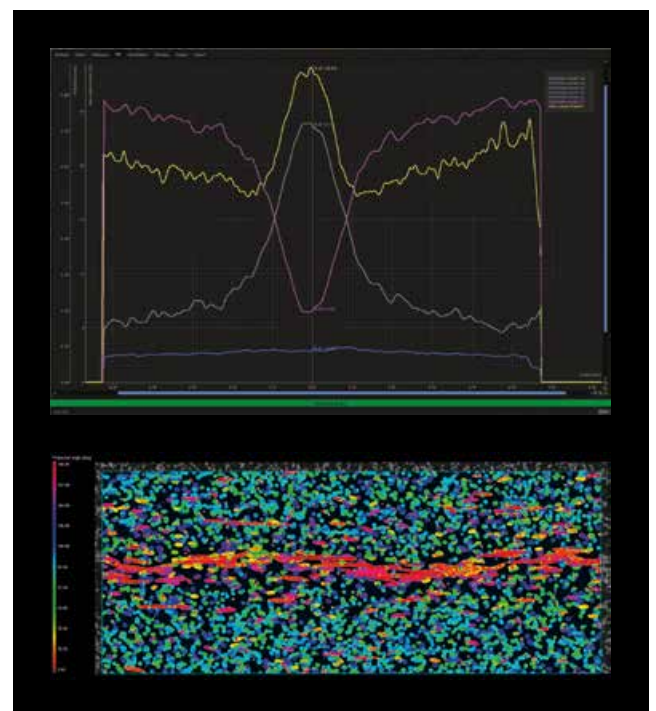
- > 多くの場合で時間のかかる顕微鏡画像の生成やサンプルの準備が不要
- > CT断層画像上で欠陥サイズを自動で定量化
- > テンプレートをサポート: 人の手を介さずに繰り返しの実行で全部品を素早く解析
- > ローカルアダプティブモード: 局所コントラストを考慮した欠陥検出
- > ※欠陥/介在物解析の機能は含まれております。



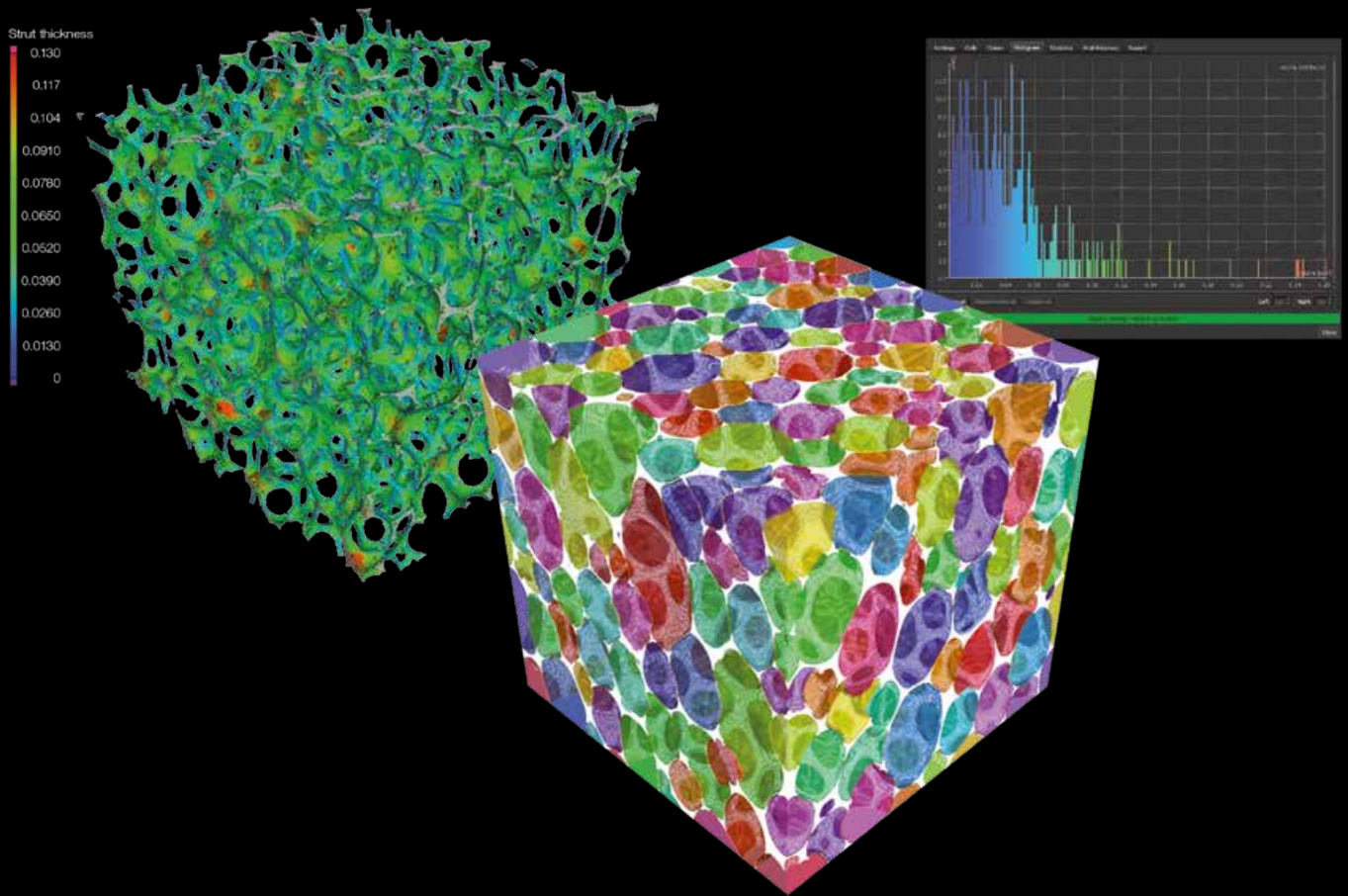
繊維複合材料を解析、配向別に色分け、主配向を確認、配向の分布を表示

## 繊維配向解析モジュール

- > 炭素繊維強化プラスチック (CFRP) やガラス強化プラスチック (GRP) などの繊維複合材料を詳細に観察
- > ローカル繊維配向、ローカルファイバーボリューム率、グローバル繊維配向分布、グローバルボリューム率などの計算
- > ローカル繊維配向を色やベクトル、テンソルで表示
- > 繊維方向の角度分布を2Dヒストグラムで表示
- > 繊維や粗紡の主配向を特定
- > グローバル配向分布をヒストグラムなどで表示
- > 配向テンソルの各コンポーネントごとの折れ線グラフの作成
- > メッシュのインポート: PATRANおよびNASTRANファイルに対応
- > 材料特性を出力しシミュレーションソフトウェアで使用



上図:3つの主要方向の配向テンソル横軸は断面位置を示す  
下図:対応する断面表示



発泡体のような構造などを可視化、特性を計算

## フォーム/パウダー解析モジュール

> 多孔質体の細胞や粉末粒子の構造を解析

> 例:

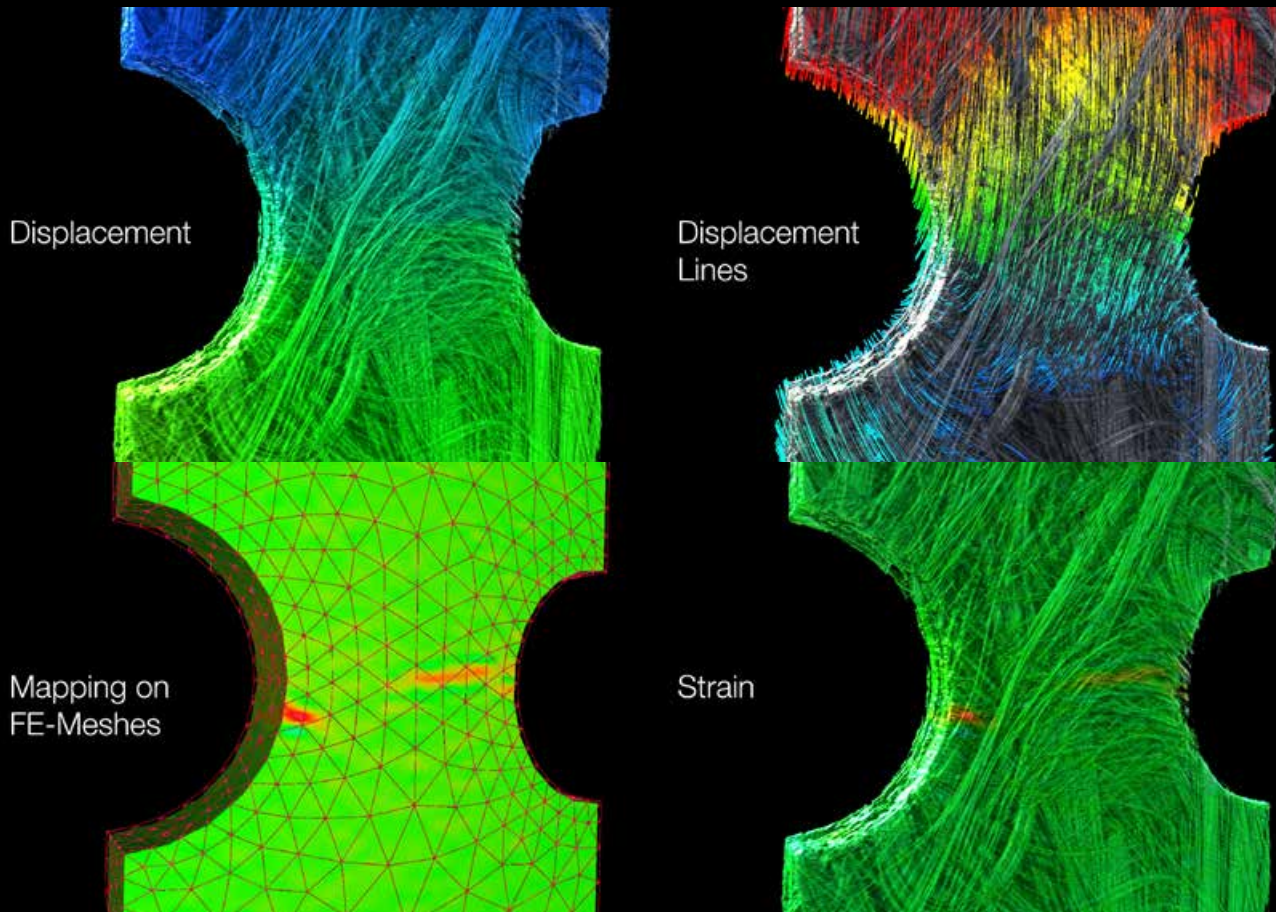
- セル/粒子体積、表面積、球形度
- 接触面
- ストラット厚み/ギャップ幅
- オイラー番号
- 平均曲率、曲率合計

> 色分けした結果をヒストグラムや表で確認

> アクティブコラム: さまざまなパラメータでの色付けを簡単に切り替え

> 不要な影響を制限するため、境界に接するセルを除外





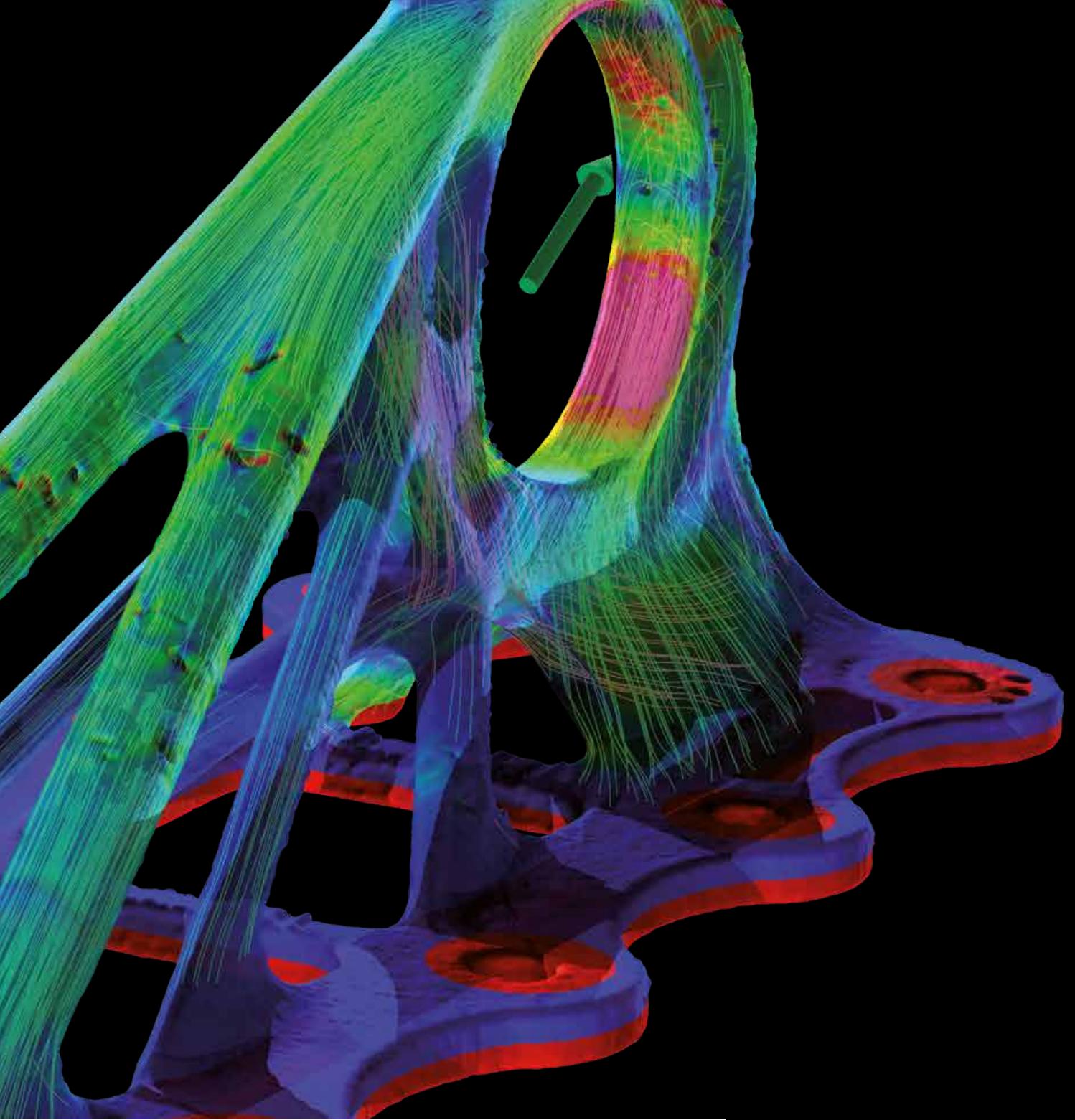
初期ボリュームと変形ボリュームの間における変位の数値化をシンプルかつ直感的な形で実現

## ボリューム関連モジュール

New  
in 3.4

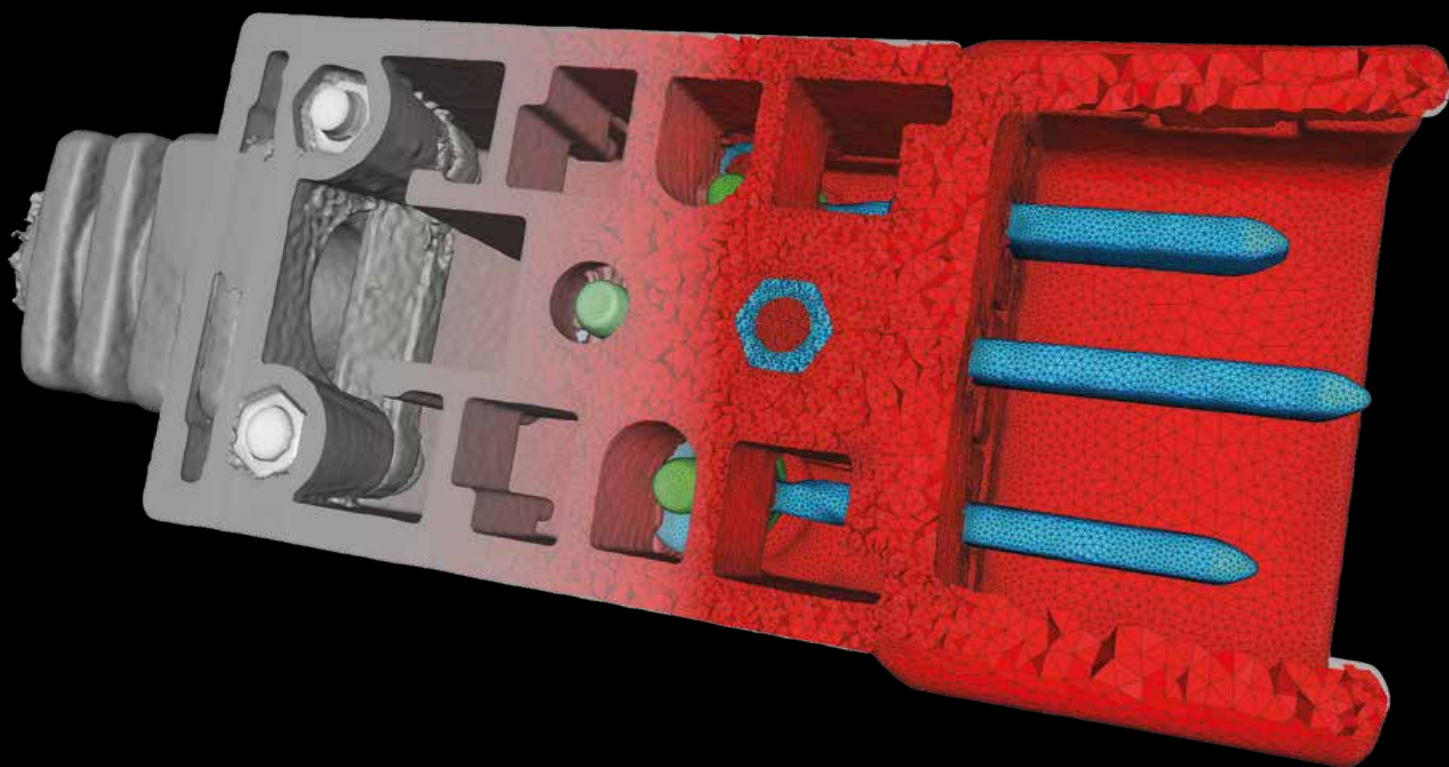
- > 初期のボリュームと変形後のボリューム間における変位の数値化をシンプルかつ直感的な形で実現します。
- > 材料科学において、アディティブマニファクチャリングによる複合材料、形状、多孔質成分などの目に見える変形を数値化するのにご活用ください。
- > 簡単に計算を行い歪みテンソルをエクスポートし、ボクセルベースの前後比較を使用してマテリアル内のダメージを検出します。
- > VGSTUDIO MAXのビルトイン登録機能と変位と歪みテンソルのサブボクセル精度判定を使用して、初期のボリュームや変形後のボリュームを便利に整列します。
- > ベクトルフィールドやひずみ線を使用して、変形などの結果を視覚化します。
- > 同等の歪みや歪みテンソルの単一コンポーネントはカラーオーバーレイとして表示できます。
- > 歪みテンソルをボリュームメッシュに直接マッピングしてFEMシミュレーションの結果検証にご活用いただくことも可能です。
- > これらのメッシュはPatran (.pat) やAbaqus (.inp) などの他のプログラムからインポートすることもできるほか、ボリュームメッシュモジュールを使用して生成することもできます。
- > 初期画像と変形画像を比較することで、目視では検知しにくい亀裂や穴などの異常の発生を検知します。





## シミュレーションモジュール

CTデータを直接シミュレーションにかけたり、シミュレーション用にエクスポートするためのCTデータを作成：ボリュームグラフィックスのシミュレーション用オプションモジュール



ボリウムメッシュモジュールにより高品質でソルバーですぐに使えるメッシュを作成

## ボリウムメッシュモジュール

> サードパーティソフトウェアにおける機械、流体、熱、電氣的、その他FEMシミュレーションに使用できる正確で高品質な四面体ボリウムメッシュを、あなたのCTスキャンから作成

> スキャンしたコンポーネントや材料プロップにおける単一または複数材料のサブボクセル精度の面の定義に直接基づく\*

> 選択した各材料

コンポーネントの、合同な四面体が材料インターフェイスに面しており接点を共有する四面体メッシュを作成

> 中間面のないメッシュにより、幾何情報の損失を回避

> 各材料のボリウムメッシュの幾何精度を柔軟に適用

> オプションで特定の関心領域に対してより細かいメッシュを作成

> 高品質でソルバーですぐに使えるメッシュを生成

> 四面体の数、形状パラメーター（アスペクト比、半径比、二面角）、サイズの統計を用いてメッシュ品質を評価

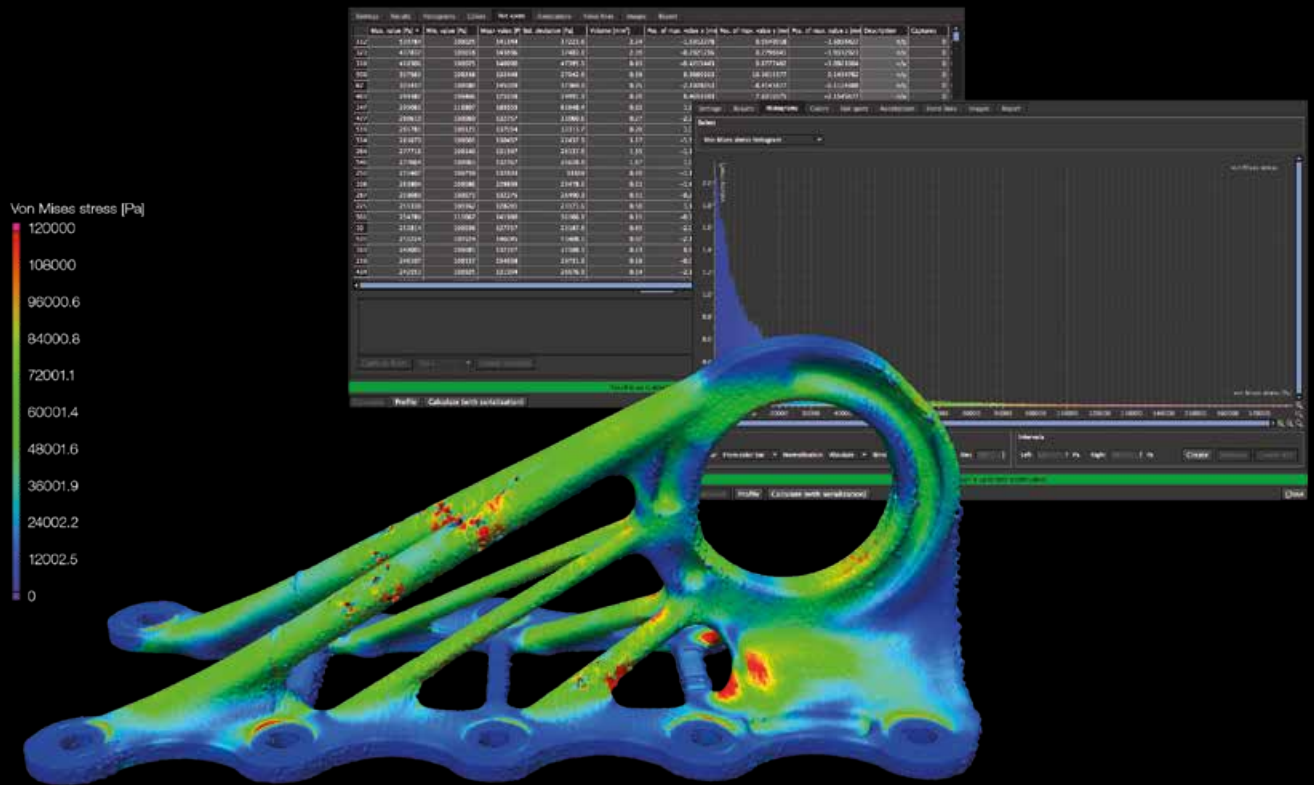
> 生成したボリウムメッシュを.pat (PATRAN®) または.inp (Abaqus) フォーマットでエクスポート

> 生成したボリウムメッシュの各セルは、シミュレーションに必要となり得る繊維配向、ファイバーボリウム率、ポロシティ体積率\*\*、グレイバリューといった情報と共にロード可能

> 一つのソフトウェアでCTスキャンからボリウムメッシュまで完全なワークフロー

\* 座標計測モジュールが必要です

\*\* 各モジュールが必要です



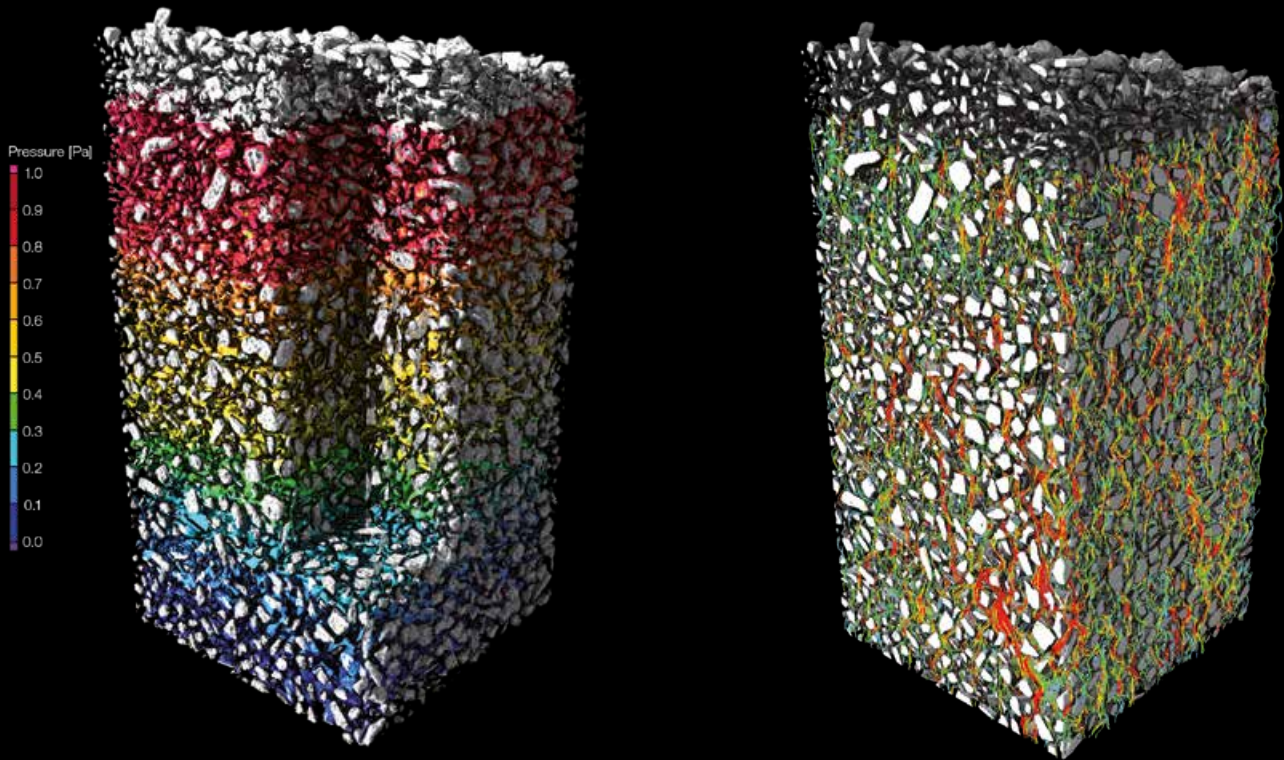
3Dプリンタで製作されたキャビンブラケットのデータ上に破損候補位置を色分けして表示

## メカニカルシミュレーション

- > スキャンしたデータでバーチャル応力検査を実施。オブジェクトの亀裂部分が安定性に与える影響を確認可能
- > ホットスポットの自動計算で破損候補位置を特定
- > ボクセルデータを直接作業する事で、生産現場側でのバーチャル応力検査が可能
- > 3つの荷重タイプに対応：直線の荷重、トルク、圧力
- > 力線、ローカル変位、破損に関する係数（ミーゼス応力、絶対最大主応力など）の計算

- > 亀裂や形状偏差のある実際の部品とCADモデルの両方でシミュレーション。結果の比較が可能
- > 少ない設定と簡単な操作で実施可能
- > 発泡体や多孔質材料など、非常に複雑な構造でも解析可能
- > 単一または複数の線形弾性材料のコンポーネントやプローブに最適
- > 計算の高速化：最大16台のネットワークコンピュータに計算を分散（メカニカルシミュレーションクラスタ拡張が必要）





移動現象の色分けによる可視化。左：圧力、右：ストリームラインビュー



## 移動現象シミュレーションモジュール

- > 微細構造レベルで流れや拡散性のバーチャル実験を実施。バーチャル実験は多孔質材料や複合材料などのCTスキャンに直接実施でき、メッシュデータは不要
- > 均質化材料特性を計算（例：絶対透過性、屈曲、形状因子、分子拡散性、電気抵抗率、熱伝導性、ポロシティ）
- > 配向が一方向でない材料の特性をテンソル値で計算
- > 停止および再開機能で中間結果を確認
- > 微細構造レベルのシミュレーション結果を大規模シミュレーションで利用可能。（例：インポートしたメッシュセル（NASTRAN®、PATRAN®ファイル形式等）にVGSTUDIO MAXで計算した均質化材料特性を追加して、メッシュセルをサードパーティ製のシミュレーションソフトウェアで利用）
- > OpenCLを組み込むことで単一もしくは複数のGPUに対応。計算速度をアップ

## 毛管圧力機能

### 移動現象シミュレーションモジュールの一部

- > 地球科学における土壌や岩石のサンプルなどの特徴付けに使用する量的値を計算
- > スキャンした多孔質材料について、孔の大きさの分布や毛管圧力排出曲線を計算
- > バーチャルMICP（水銀射出毛管圧）実験の実施



# ライセンスとパッケージ

## ライセンス形態

- > 5種類のライセンス形態：ノードロック、ローカルフローティング、コンチネンタルフローティング、グローバルフローティング、ドングルライセンス
- > 6言語に対応：日本語、英語、中国語、韓国語、ドイツ語、フランス語
- > オプション機能を含む評価版ライセンス（無償）：  
<http://www.volumegraphics.com/ja/evaluation>
- > プレミアムサポート契約：最新版への無償アップグレードと優先的なサポート
- > 必要に応じて組み合わせ選択可能なオプションモジュール

## パッケージ&バンドル製品

- > 様々な産業で一般的に必要なタスクに合せたパッケージ
- > モジュールの個別購入に比べ割安です。
- > パッケージ:パッケージ製品には、VGSTUDIO MAXライセンスといくつかのオプションモジュールおよび初年度のプレミアムサポート契約が付随しています。
- > バンドル:オプションモジュールバンドルには、いくつかのオプションモジュールと初年度のプレミアムサポート契約（ベースライセンスのサポート期間に追従）が付随します。

パッケージ/バンドル製品	幾何形状パック	マテリアルパック	幾何形状プラス1パック
	構成	様々な産業における計測や品質管理	軽量建設業や材質調査
座標計測モジュール	✓	✓	✓
設計値/実測値比較モジュール	✓		✓
肉厚解析モジュール	✓		✓
欠陥/介在物解析モジュール		✓	✓
拡張欠陥/介在物解析モジュール			
繊維配向解析モジュール		✓	
フォーム/パウダー解析モジュール		✓	
ジオメトリ補正モジュール			
ポリウムメッシュモジュール			
メカニカルシミュレーションモジュール			
移動現象シミュレーションモジュール			
リバーエンジニアリングモジュール			
ポリウム関連モジュール			

## システム要件

VGSTUDIO MAXは市販のPCで動作し、Windows、macOS、Ubuntu Linuxでご利用いただけます最新システム要件はウェブサイトをご確認ください

[www.volumegraphics.com/ja/requirements](http://www.volumegraphics.com/ja/requirements)



幾何形状 プラス2パック	アドバンスド マテリアルパック	アディティブマニユ ファクチャリング	コンプリート*
自動車産業を主とするアルミ 鋳造	樹脂射出成形や繊維複合 材料を扱う産業	粉末を含む付加製造部 品の点検	幅広い解析や計測タスクに
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
	✓		✓
		✓	✓
			✓
			✓
			✓
			✓
			✓
			✓
			✓

\*CT再構成、CADインポート、CADインポート (PMI)、メカニカルシミュレーションクラウド拡張は含まれません

# 技術コンサルティング

信頼できる経験と知識

産業用CTや三次元画像技術における20年以上の経験と知識を活かしたコンサルティングとカスタム開発サービスを実施しています。ボリュームグラフィックス技術コンサルティングはCTハードウェアとボリュームグラフィックスソフトウェアの使用をサポートし、ご質問に対してあなたの特定のニーズにぴったりの回答を提供します。

お使いのアプリケーションへの特定の要件を評価し、最適なボリュームグラフィックスソフトウェア構成とCTハードウェアの一般仕様を作成し、さらには契約サービスとして全面的な評価を与えます。

## システム購入のためのコンサルティング

CTシステムをまだお持ちでない場合は、あなたの作業がCTで解決できるかどうかを評価し、もしできるのであればその方法を共に検討します。実行可能性、予算、検査する材料、要求される解像度、場所（生産現場か研究室に近い）、他の関連する要件を考慮し、ニーズを信頼できる技術仕様に変換します。

## 複雑な作業のためのコンサルティング

既存のシステムの拡張や新規購入など複雑なご質問に対して実行可能性調査を行い、顧客の提案がどれくらい現実的か、そして当社のソフトウェアを使いどうやってそれを最適に実施できるか確認します。

## 解析および可視化サービス

コンサルティングチームがご要望に合わせてCTデータを解析します。必要に応じてスキャンサービスプロバイダをご紹介します。

## VGinLINEサービス

特に、検査手順の自動化においては、必要な技術的ノウハウを提供してサポートします。お客様に内容を理解いただいた上で検査タスクの改善にご利用いただいています。

VGinLINEを使用して大型の自動化プロジェクトに取り組みされている場合、ご要望に応じて検査計画を作成することが可能です。

VG Academyと共同で、VGinLINEの日常的なご使用のための研修も行っています。これらすべてに加えて、VGinLINEシステムの購入プロセスを通じてお客様をサポートします。





## VG Academy

### トレーニングに関して

弊社製品をより有効に利用いただけるようトレーニングをご用意しています。弊社トレーニングルームで開催される定期トレーニングの他、ご希望に応じてクローズドトレーニングやワークショップを実施します。ご要望に沿ったトレーニングをご受講ください。

日本国外で開催されるトレーニングはドイツ語、英語で実施されます。中国語、フランス語、イタリア語、韓国語、ロシア語など他の言語でのトレーニングが必要な場合は、お問い合わせください。

### トレーニング開催地

- > ボリュームグラフィックス株式会社 (名古屋)
- > VG Academy: ドイツ本社 (ハイデルベルク)、アメリカ (シャーロット)、中国 (北京)
- > オンサイト

### トレーニング内容

- > 定期トレーニング
- > クローズドトレーニング
- > ワークショップ
- > ブートキャンプと個別ワークショップ
- > トレーナー研修 (VGパートナー向け)
- > ...その他多数

### トレーニングのお申し込み

トレーニングのお申し込みやお問い合わせは、サポートチームまでご連絡ください  
メール: [support@volumegraphics.jp](mailto:support@volumegraphics.jp) 電話: 050-5305-1829  
トレーニングコースに関しましては、ウェブサイトをご確認ください





part of Hexagon



Volume Graphics GmbHは、アメリカ、日本、中国、シンガポールに子会社を置いています。世界における存在感を高めるため、世界規模で販売店ネットワークを充実させています。

#### 本社

**Volume Graphics GmbH**  
**Speyerer Straße 4-6**  
**69115 Heidelberg, Germany**  
電話: +49 6221 73920-60  
Fax: +49 6221 73920-88  
sales@volumegraphics.com  
www.volumegraphics.com

**ポリウムグラフィックス株式会社**  
**〒464-0858**  
**名古屋市千種区千種3-39-4**  
電話: 052-508-9682  
Fax: 052-508-9689  
sales@volumegraphics.jp  
www.volumegraphics.jp

© 2020 Volume Graphics GmbH. VGLはVolume Graphics GmbHの商標です。本書に記載されている全ての会社名および製品名は同定目的にのみ用いられており、各社の商標または登録商標である場合があります。

