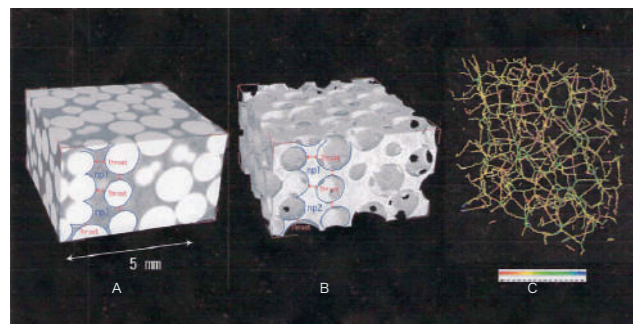
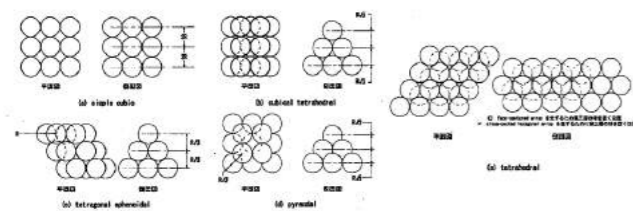


直径1mmのガラスビーズを用いた各種画像処理



A: CT volume data
B: 画像から空隙部のみを抽出した画像
C: 画像を細線化した画像

球の規則的なパッキング状態



適用分野

材料工学全般

特に石油、ゴム、プラスチック、樹脂、ポリマー、薬顆粒、メタンハイドレート、コンクリート/砂利、燃料電池、カーボンナノチューブ、紙、パルプ繊維、セラミックス、触媒、骨、歯科/医学材料、精密部品、電子、半導体など

入力データ形式

X線CT、共焦点レーザー顕微鏡、TEMトモグラフィーなどから得られた連続的な断層画像

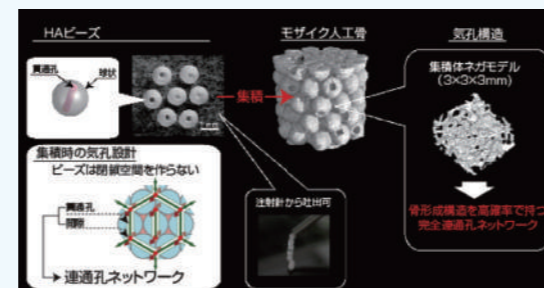
ExFact® VR で断層画像を読み込んで、関心領域の切り出しなどの前処理を行い、ExFact® Analysisで三次元画像解析を行います。

ExFact® VR は、TIFF、BMP、DICOM、装置独自形式など、多彩なファイルフォーマットの読み込みに対応しています。

処理事例

産業技術総合研究所
先進製造プロセス研究部門
寺岡 啓 様

セラミック多孔体は、再生医療に於ける人工骨として、最も注目されている材料です。寺岡氏は、球状のアパタイトビーズを円柱状のセルの中に充填することにより、モザイク人工骨を開発しました。球を集積した三次元構造は閉鎖空隙を作らず、骨細胞や血液などの生体由来因子が容易に侵入することができるため、良好な骨形成が期待できます。寺岡氏は、マイクロフォーカスX線CT装置により、現物に基づく三次元画像を撮像し、その構造をExFact® Analysisを使って定量的に評価することによって、骨再生材料の性能評価に役立っています。



ExFact® Analysis 詳細仕様 / 商品構成

商品構成

- ExFact® Analysis for Porous/Particles (多孔体や粒子向け)
 - ExFact® Analysis for Fiber (繊維向け)
- 試料に応じて、どちらか、あるいは両方のソフトウェアをご購入頂けます。

前提ソフトウェア

- Exfact® VR Windows用(64bit 版)
- ※画像データの前処理と表示に使用致します。

ソフトウェア・ライセンス形式

- USBプロテクトモジュールによるプロテクト

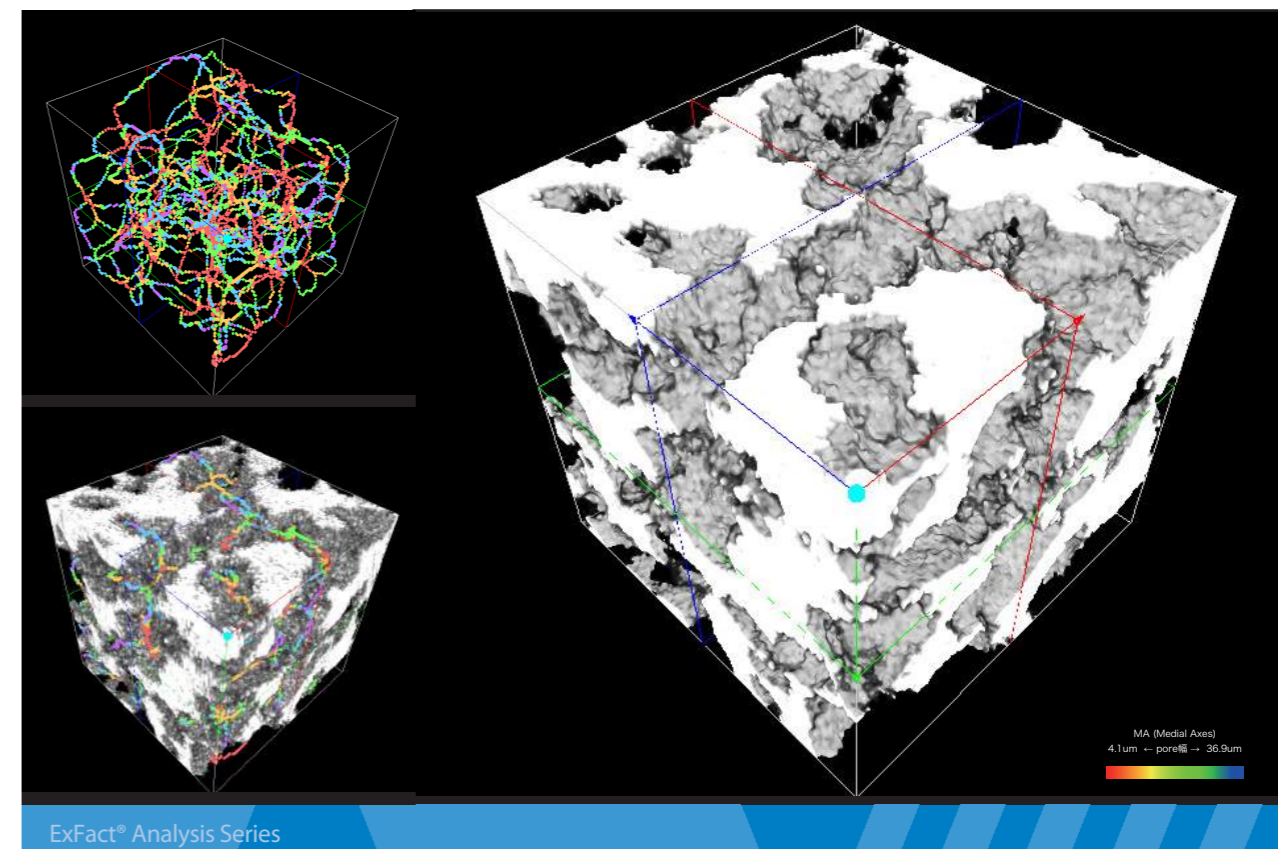
ソフトウェア動作環境

- Microsoft Windows7, 8の各Editionの日本語/英語版をサポート致します。64bit動作は致しません。
- メモリ4GB以上
- フルカラー1280×1024以上のディスプレイ
- USBポート(プロテクト モジュール接続用)

三次元画像解析ソフトウェア

ExFact® Analysis for Porous/Particles

多孔体や粒子のネットワーク構造の分析



ExFact® Analysis Series

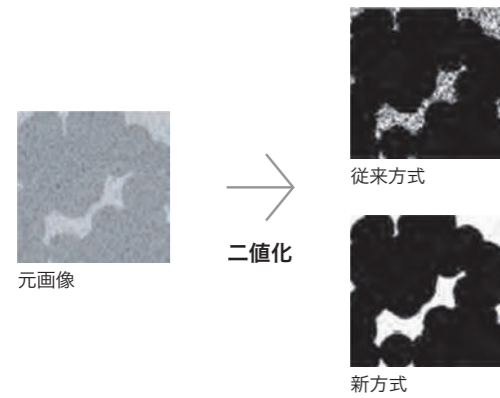
Visualize your imagination

※仕様、発売時期等は予告無く変更することがあります。※会社名及び製品名は各社の商標または登録商標です。



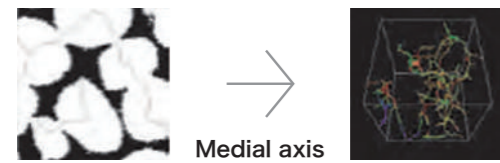
X線CT、共焦点レーザー顕微鏡、TEMトモグラフィーなどのイメージング技術を使って工業製品や材料を撮像すると、その断層画像を連続的に出力し、三次元像を立体構築することができます。ExFact® Analysisは、3DMA(Medial Axis)と呼ばれる手法を用いて、そうした三次元画像を細線化し、その複雑な構造を記述することによって、粒子や空隙の形態や分布、繊維の配向などを様々な視点から統計的に評価/分析することができるソフトウェアです。

本ソフトウェアの基礎技術の特徴



新開発の二値化処理

X線CT等の画像デバイスでは、一般に材料密度に応じた濃淡で画素が構成され、試料の断層像が描画されます。デジタル画像では、空間分解能が有限であるため、形状辺縁部の輝度値が真値よりも低く描画され(Partial volume effect)、さらにノイズやアーチファクト等も影響した結果、材料と空隙が明確に分離した理想的な画像を得ることは簡単ではありません。ExFact Analysisは、新開発の二値化アルゴリズムを搭載し、複雑に入り組んだ材料/空隙部分の形態を三次元的に考慮して二値化処理を行います。原理的には、画像データに対して高低2つの閾値を与え、材料/空隙どちらへ分類すべきか不確実な画像に関しては、注目する画素近傍の輝度値を統計的に処理することによって、輪郭を推定します。領域抽出の結果は、ファイルとしてExFact VRに渡して、その後の画像処理に使用することもできます。

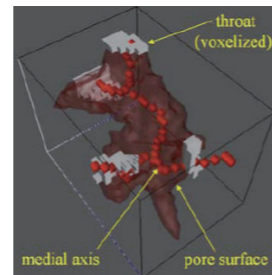


Medial axis

二値化した三次元画像の各箇所に内包する球体を定義し、少なくとも2点で接するまで、その径を大きくしていった時、球の中心を連続的に結んだ軸をMedial Axisと呼びます。ExFact Analysisでは、三次元画像に対して3DMAによる細線化処理を行い、その結果を複雑な三次元形状を記述し、理解するための基礎的な構造として用いています。

多孔体の三次元構造の記述と理解

まず三次元的に複雑につながった空隙の構造について、細線化(Medial Axis)処理を行います。そして、Medial Axisの経路に沿って連続する空隙を考えた時に、部屋と部屋の間を扉のように細くくびれた部分に面を貼り、これをThroatと定義します。空隙を水や空気が通る場合は、Throatの面積がボトルネックとなります。Throatによって仕切られた空隙をそれぞれ個別にPoreとして認識し、Throatとともに多孔体の性能なり品質を特徴付けると考えられます。一連の処理のイメージ図を右に示します。



主な解析結果のグラフ

本ソフトウェアでは、こうした構造を元に様々な統計的パラメータを算出して材料を評価することができます。

