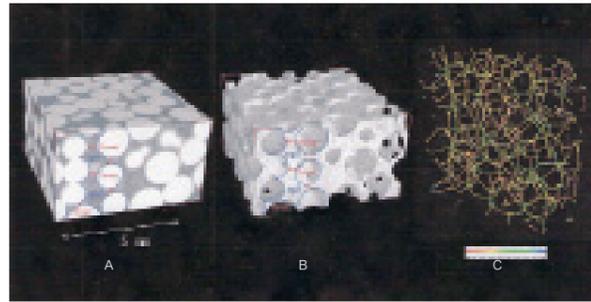
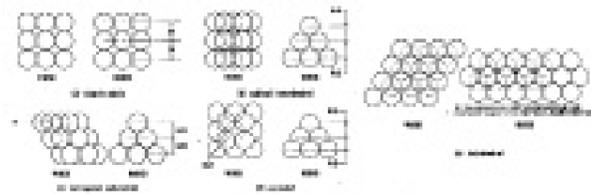


직경 1 mm의 그라스 비드를 이용한 각종 화상 처리



A: CT volume data
B: 화상으로부터 공극부만을 추출한 화상
C: 화상을 세선화한 화상

구의 규칙적인 패킹 상태



적용 분야

재료 공학 전반

특히 석유, 고무, 플라스틱, 수지, 폴리머, 약과립, 메탄하이드레이트, 콘크리트/자갈, 연료 전지, 카본 나노 튜브, 종이, 펄프 섬유, 세라믹스, 촉매, 뼈, 치과/의학 재료, 정밀 부품, 전자, 반도체 등

입력 데이터 형식

X선CT, 공집점 레이저 현미경,

TEM 토모그래피등에서 얻을 수 있는 연속적인 단층 화상

ExFact VR로 단층 화상을 읽어들이어 관심 영역의 추출등의 사전 처리를 실시해 ExFact Analysis로 삼차원 화상 해석을 실시합니다.

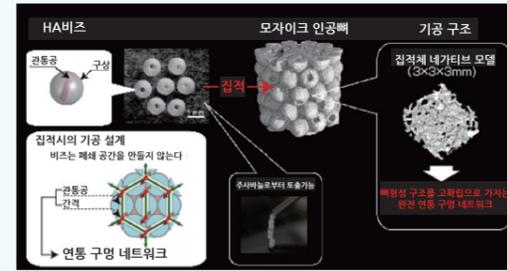
ExFact VR은 TIFF, BMP, DICOM, 독자적 장치 형식 등 다채로운 파일 포맷의 읽기에 대응하고 있습니다.

처리 사례

산업 기술 종합 연구소
선진 제조 프로세스 연구부문
테라오카 님 제공

세라믹 다공체는 재생 의도에 응할 수 있는 인공뼈로서 가장 주목받고 있는 재료입니다. 테라오카씨는 구상의 아파타이트비스를 원주상의 셀안에 충전하는 것으로서 모자이크 인공뼈를 개발했습니다. 구를 집적한 삼차원 구조는 폐쇄 공간을 만들지 않고 골세포나 혈액등의 생체 인자가 용이하게 드나들게 함으로서 양호한 뼈형성을 기대할 수 있습니다.

테라오카씨는 마이크로 포커스 X선CT장치에서 실물에 근거하는 삼차원 화상을 촬영해 그 구조를 ExFact Analysis를 사용해 정량적으로 평가하는 것에 의해서 뼈재생 재료의 성능 평가에 유용하게 사용하고 있습니다.



ExFact Analysis 상세 사양 / 상품 구성

상품 구성

- ExFact Analysis for Porous/Particles (다공체나 입자 전용)
 - ExFact Analysis for Fiber (섬유 전용)
- 데이터에 따라 어느 쪽인지, 혹은 양쪽 모두의 소프트웨어를 구입 하실 수 있습니다.

전제 소프트웨어

- ExFact VR Windows 용 (64 bit 판)
- ※화상 데이터의 사전 처리와 처리후 출력 데이터 표시에 사용 합니다.

소프트웨어 · 라이선스 형식

- USB 프로텍트 모듈에 의한 프로텍트

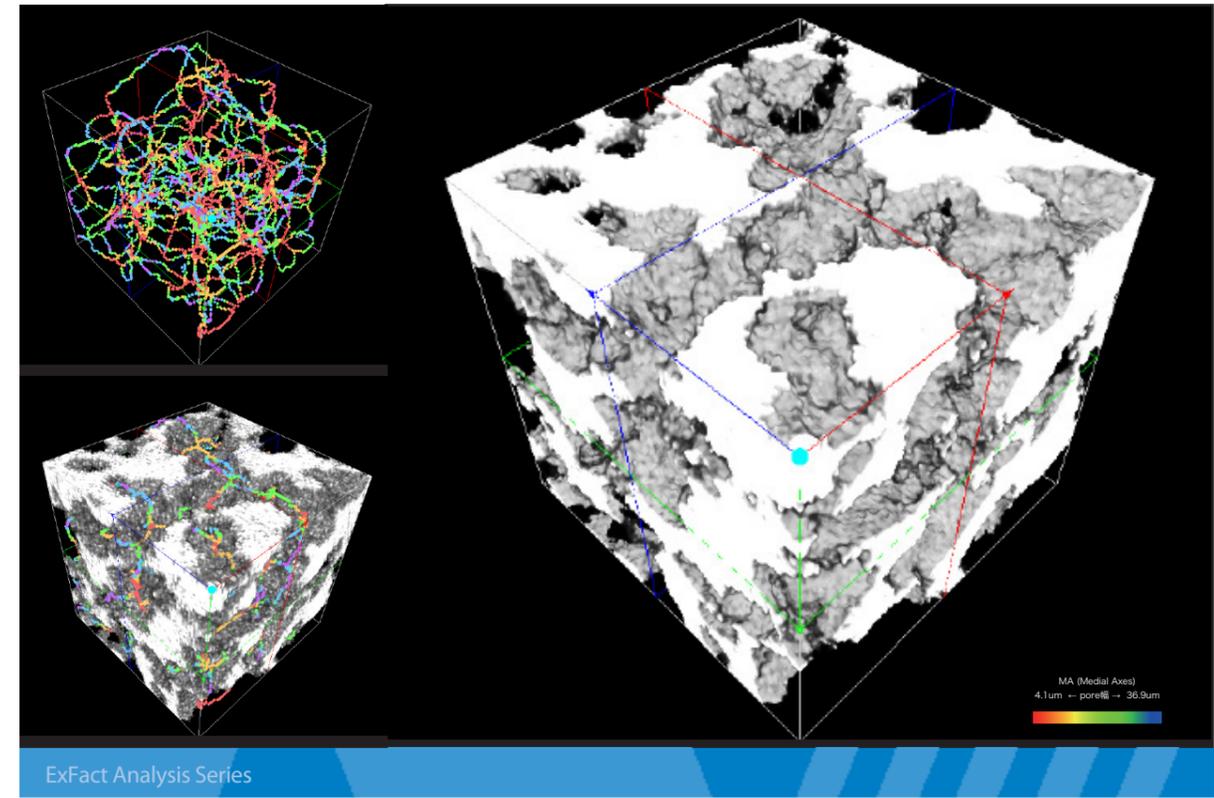
소프트웨어 동작환경

- Microsoft Windows Vista, 7, 8 의 각 Edition 의 일본어 / 영문판을 서포트 하였습니다.
- 64 bit 동작은 하지 않습니다.
- 메모리 4 GB 이상
- 풀 컬러 1280 x 1024 이상의 디스플레이
- USB 포트 (프로텍트 모듈 접속용)

삼차원 화상 해석 소프트웨어

ExFact Analysis for Porous/Particles

다공체나 입자등의 네트워크 구조 분석



ExFact Analysis Series

Visualize your imagination

※사양, 발매 시기등은 예고 없이 변경하는 일이 있습니다. 회사명 및 제품명은 각사의 상표 또는 등록 상표입니다.

NVS Nihon Visual Science, Inc.
<http://www.nvs.co.jp/> info@nvs.co.jp

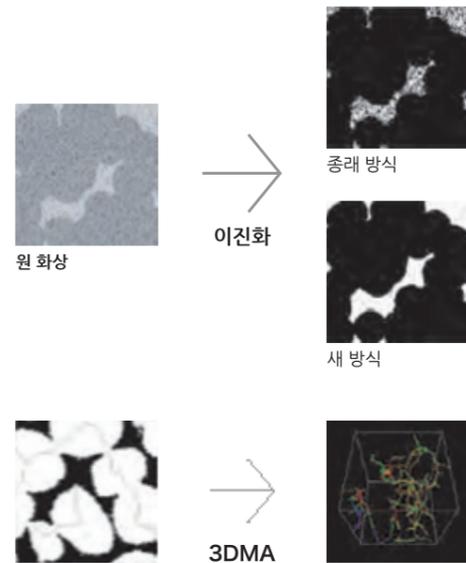
Coral Bldg, 4F, 6-26-2 Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0022, JAPAN
TEL: +81-3-5155-5561 FAX:+81-3-5155-5560

Beyond Software Technology
ソフトウェアのその先に
since 1997



X선CT, 공집점 레이저 현미경, TEM 토모그래피등의 이미징 기술을 사용해 공업 제품등의 재료를 촬영하면 그 단층 화상을 연속적으로 출력해 삼차원상을 입체 구축할 수 있습니다. ExFact Analysis는 3DMA(Medial Axis)로 불리는 수법을 이용하고 그러한 삼차원 화상을 세선화해, 그 복잡한 구조를 기술하는 것을 통해 입자나 공극의 형태나 분포, 섬유의 배향등을 여러가지 시점으로부터 통계적으로 평가/분석할 수 있는 소프트웨어입니다.

소프트웨어의 기초 기술의 특징



신개발의 이진화 처리

X선CT등의 화상 디바이스에서는, 일반적으로 재료 밀도에 의한 농담으로 화소가 구성되어 시료의 단층상이 묘화 됩니다. 디지털 화상에서는 공간 분해능이 유한하기 때문에, 형상변경장자의 휘도치가 실제치보다 낮게 묘화되며(Partial volume effect) 더불어 노이즈나 아치 팩트등도 영향을 준 결과로 인해 재료와 공극이 명확하게 분리된 이상적인 화상을 얻는 것은 간단하지는 않습니다. ExFact Analysis는 신개발의 이진화 알고리즘을 탑재해 복잡하게 뒤얽힌 재료/공극 부분의 형태를 삼차원적으로 고려해 이진화 처리를 실시합니다. 원리적으로는 화상 데이터에 대해서 높낮이 2개의 반응을 일으키는 최소의 물리량을 주어 재료/공극 어디로 분류해야 할 것인가가 불확정인 화상에 관해서는 주목하는 화소 근방의 휘도치를 통계적으로 처리하는 것에 의해서 윤곽을 추정합니다. 영역 추출의 결과는 파일로서 ExFact VR에 건네주고 그 후의 화상 처리에 사용할 수도 있습니다.

3DMA(Medial axis)

이진화한 삼차원 화상의 각 개소에 내포 하는 구체나 섬유같은 채널 형태를 정의해 세선화해서 중앙을 가로지르며 연결되어 있는 복셀들을 Medial Axis라고 부릅니다. ExFact Analysis에서는 삼차원 화상에 대해서 3DMA에 의한 세선화 처리를 실시해 그 결과를 복잡한 삼차원 형상으로 기술하여 이해하기 위한 기초적인 구조로서 사용하고 있습니다.

다공체의 삼차원 구조의 기술과 이해

우선 삼차원적으로 복잡하게 연결된 공극의 구조에 대해서 세선화(Medial Axis) 처리를 실시합니다. 그리고 Medial Axis의 경로를 따라서 연속하는 공극을 생각했을 때에 방과 방사이의 문갈이 좁고 가늘어진 부분에 면을 붙여 이것을 Throat이라고 정의합니다. 공극을 물이나 공기가 통과하는 경우는 Throat의 면적이 보틀 넥이 됩니다. Throat에 의해서 나누어진 공극을 각각 개별적 Pore로서 인식해 Throat와 함께 다공체의 성능이든지 품질을 특징지운다고 생각할 수 있습니다. 일련의 처리의 이미 지도를 우측에 표현하였습니다.



주요 해석 결과의 그래프

이 소프트웨어에서는 이러한 구조를 바탕으로 여러가지 통계적 파라미터를 산출해 재료를 평가할 수 있습니다.

Nodal Pore의 체적 분포

공극의 체적 분포를 표시하는 히스토그램
가로축: 각각의 pore의 체적
세로축: 그 빈출을 나타내는 정도

서로 이웃이 되는 Pore끼리의 크기의 관계 그래프

가로축: 대상 Nodal Pore의 체적
세로축: 인접 Nodal Pore의 평균 체적

1. 인접하는 Pore가 작아지는 경향 있어
2. 인접하는 Pore가 커지는 경향 있어

Pore의 유효 반경 분포 (Pore를 완전 구체로 상정해 산출한 반경)

가로축: 각각의 pore의 유효 반경
세로축: 그 빈출을 나타내는 정도

R: 주목하고 있는 Nodal Pore의 구 환원 반경

Throat의 양측에 있는 Pore의 유효 반경 분포

가로축: 주목하는 Throat의 유효 반경
세로축: 인접하는 Pore의 유효 반경

r: 주목하는 Throat의 유효 반경
R1, R2: 주목하는 Throat에 인접하는 Pore의 유효 반경

Throat의 면적 분포

공극들을 분리하는 면 (Throat)의 면적의 분포 히스토그램
가로축: 각각의 Throat의 면적
세로축: 그 빈출을 나타내는 정도

Nodal Pore의 배위수

가로축에 Nodal Pore의 유효 반경을 잡아, 각각의 Nodal Pore의 배위수를 표현한 것.

가로축: 주목하는 Nodal Pore의 유효 반경
세로축: 주목하는 Nodal Pore의 배위수

Throat의 유효 반경 분포 (Throat을 원으로 근사 했을 때의 반경)

가로축: 각각의 Throat의 면적
세로축: 그 빈출을 나타내는 정도

R: Throat의 원 환원 반경

공극의 굴곡 상태 분포

Throat에 대해서 서로 이웃이 되는 Pore유효 반경을 이용해 비율을 계산하여 분포를 그래프화한 것.

r=Throat의 유효 반경
R=Pore의 유효 반경
r/R=굴곡률

처리의 흐름

해석 대상
입자등이나 다공체와 같은 구조

ExFact VR
화상 데이터 처리를 읽어들이어 관심 영역을 추출해서 ExFact Analysis로 읽어들이 수 있는 형식으로 변환

ExFact Analysis for Fiber
삼차원 화상 데이터에 대해서 이진화 처리를 실행해 대상의 재료/공극부분을 인식한 후 해석 처리를 진행

ExFact Analysis로 처리된 슬라이스 데이터를 이차원적으로 관찰

ExFact Analysis로 처리 세선화 된 데이터를 삼차원적으로 표시

그래프로 리프트를 출력, 여러가지 지표로부터 통계적으로 재료를 평가