

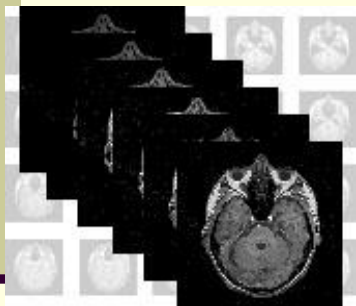
Volume Extractor Ver.3.0

- 概要紹介と造形モデル例 -

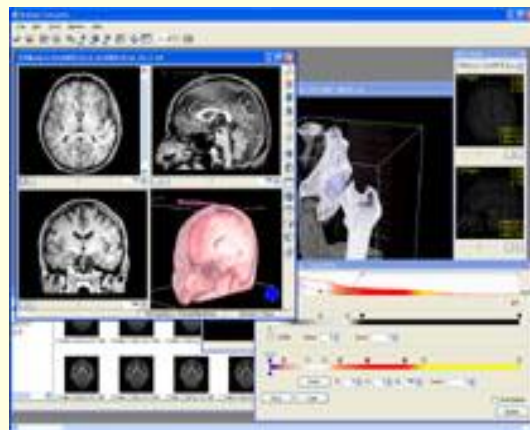
(株)アイプランツ・システムズ

Volume Extractor 3.0 は・・・

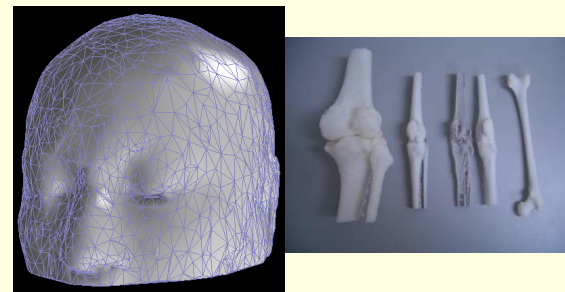
- Volume Extractor 3.0 (VE3) は、2D画像から3D画像を作成・表示し、編集するアプリケーション
- 3D画像データから造形用データを作成



2D画像を読み込み・・・



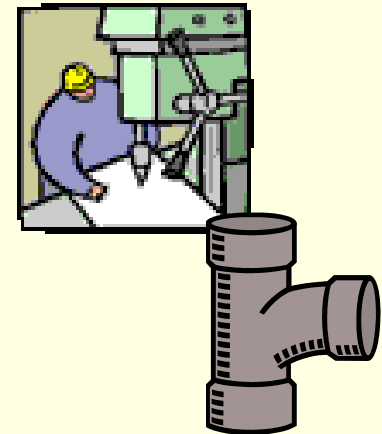
3D画像を表示、編集・・・



造形用のデータも作成

このような場面で・・・

- 壊さずに内部を観察したい
- 3Dで直感的な画像を表示したい
- 実際に造形できるモデルを製作したい(光造形等)

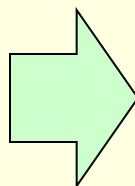


3D表示と造形用データの作成

- 3D表示(ボリューム化)と、造形用データを作成(ポリゴン編集)するためには、**2つのアプリケーション**が必要でした。
- VE3では、本アプリケーションだけで、3Dの表示と造形用データの作成ができます。

3D表示(ボリューム化)専用
アプリケーション

造形用データ作成・編集
(ポリゴン編集)専用
アプリケーション



Volume Extractor 3.0

- ・3D表示(ボリューム化)
- ・造形用データ作成・編集
(ポリゴン編集)

VE3の主な機能

3D(ボリューム)機能

- 表示機能
 - ボリュームレンダリング
 - 3次元断面表示
 - WindowW/L など
- 3D(ボリューム)編集機能
 - 部位抽出
 - 画像フィルタ
 - 線形補間
- 3D(ボリューム)解析機能
 - 計測機能
 - ヒストグラム表示

ポリゴン機能

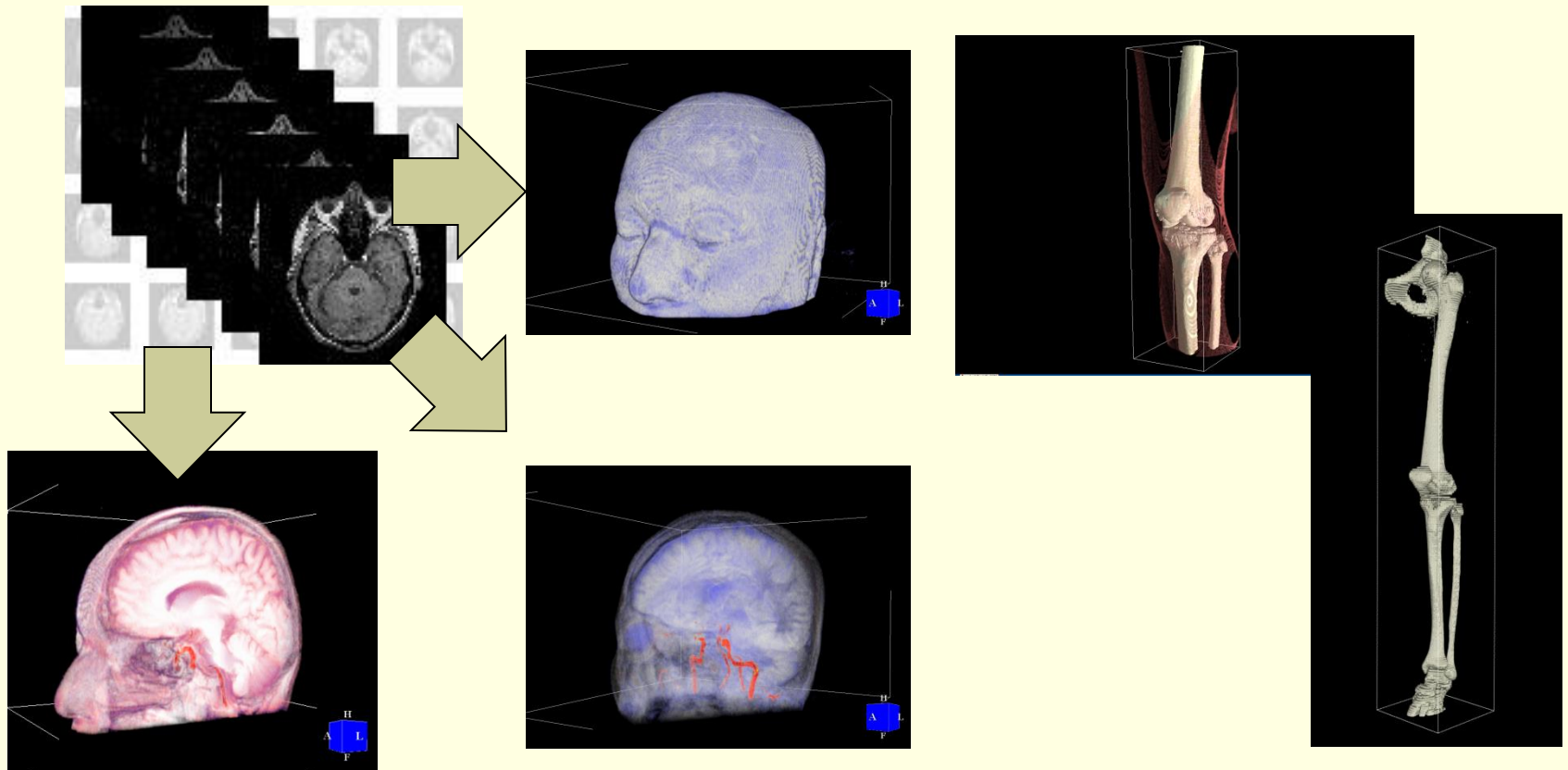
- ポリゴン(等値面)生成機能
- ポリゴン編集機能
- チェック機能

その他の機能

- メッセージ言語切り替え

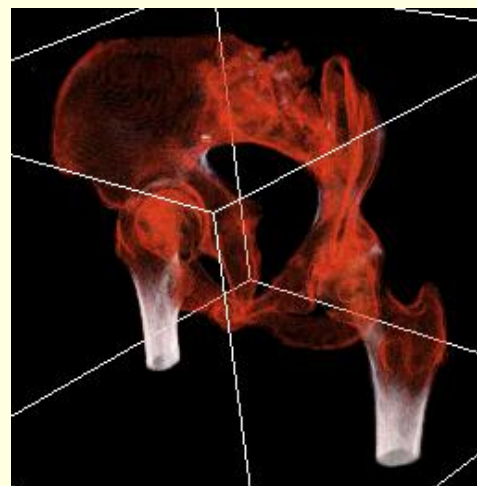
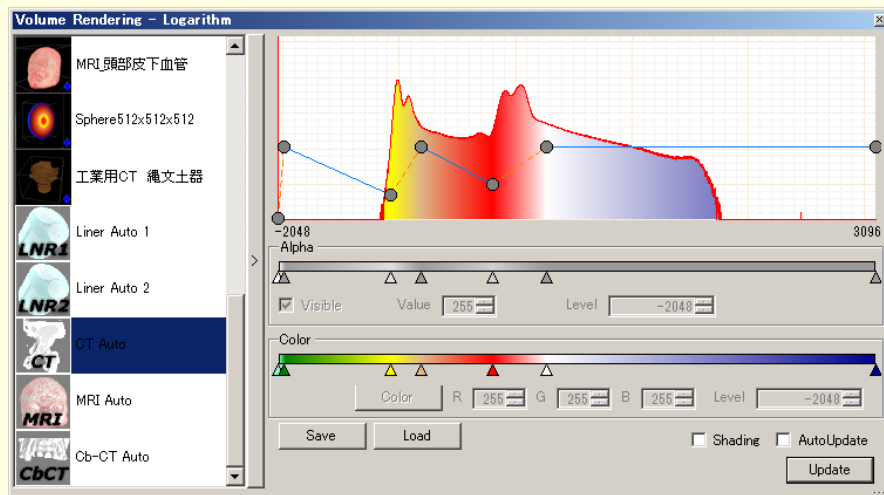
表示機能: ボリュームレンダリング

- 2次元のスライス画像から3次元画像を構成して表示
- 色の不透明の割合を変更して骨だけを表示可能

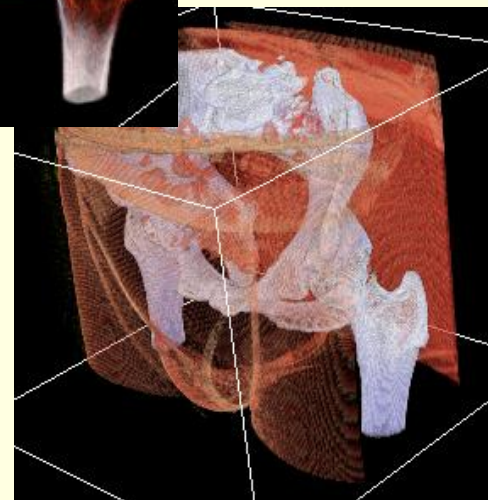


表示：伝達関数自動計算

- 既存の伝達関数では適切に表示できない画像に対して個別に伝達関数を作成します。



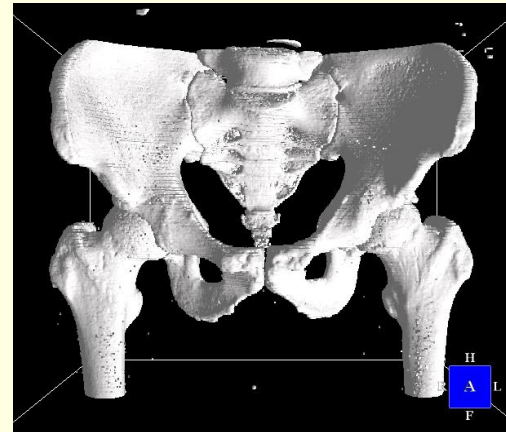
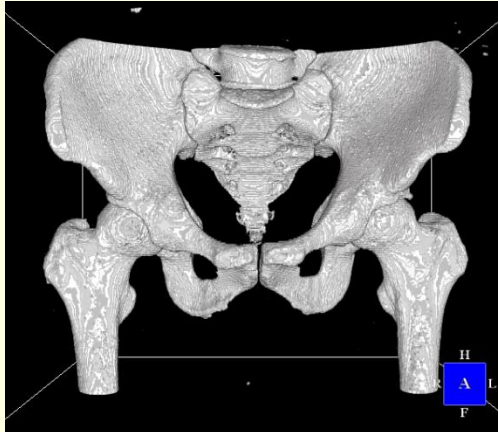
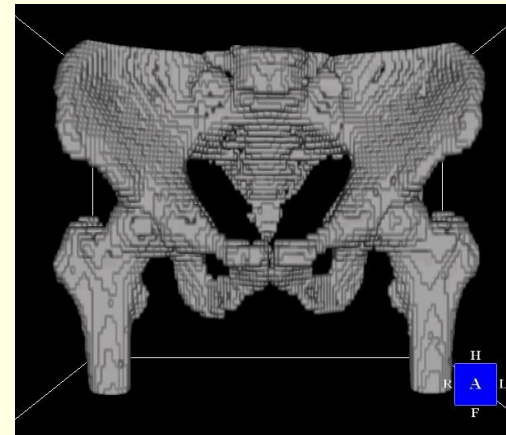
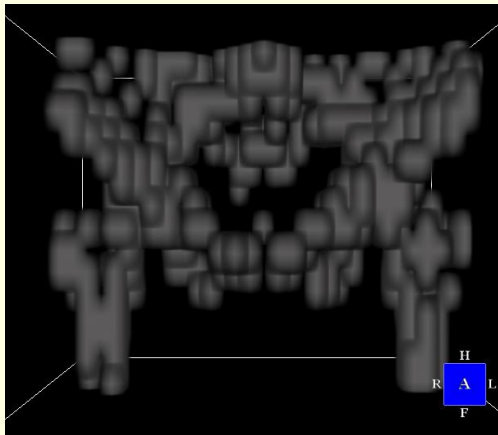
←
既存の伝達関数



→
自動計算伝達関数

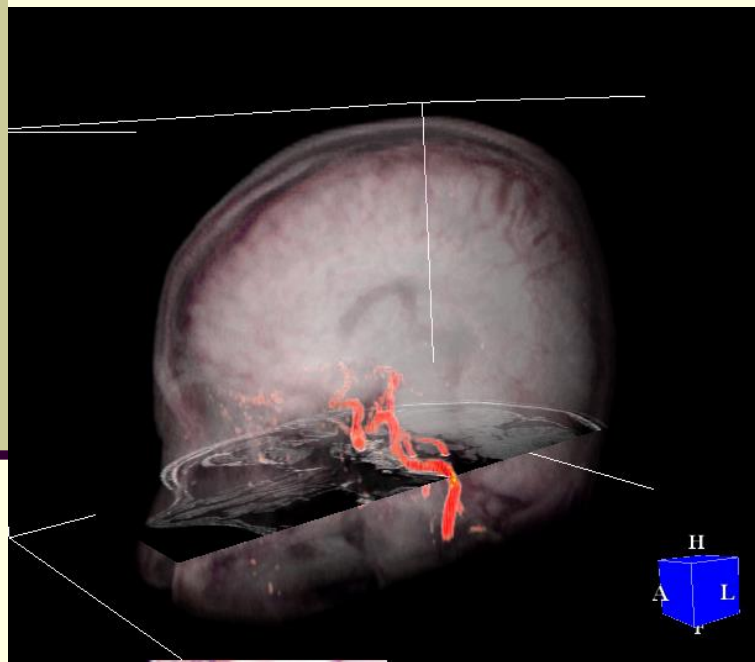
表示:レンダリング品質の変更

- パソコンのグラフィック性能に応じて、レンダリング品質を調整できます。

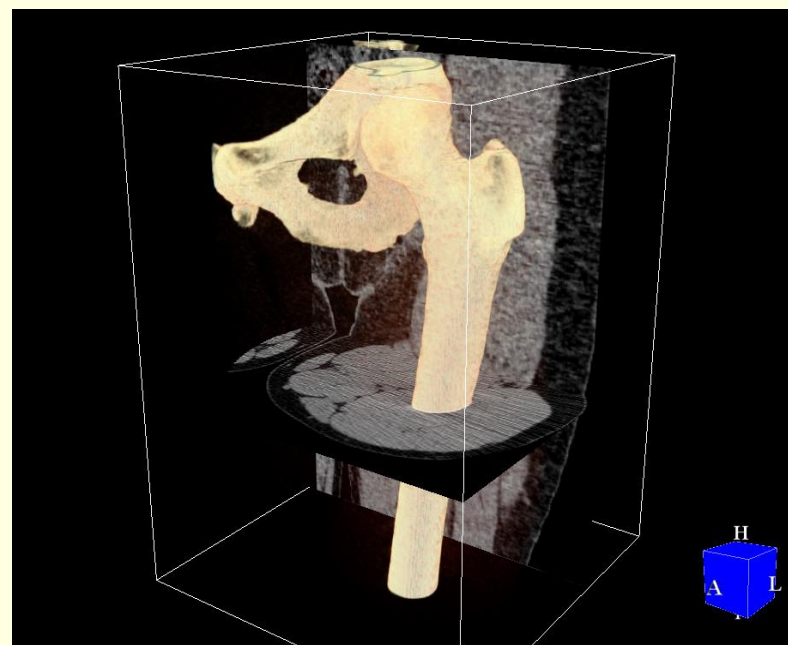


表示:3次元断面表示

- 3次元空間上で、2次元スライス画像を表示
- ボリューム画像との組み合わせも可能



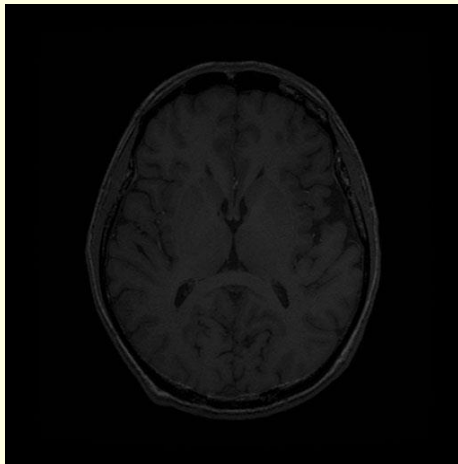
例:頭部と組合せて表示



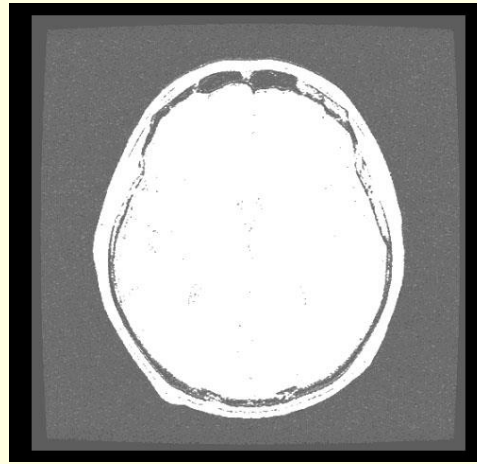
例:大腿骨と組合せて表示

表示: Window W/L

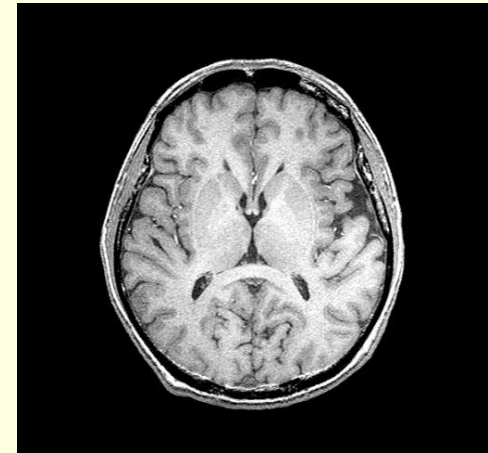
- スライス画像上の注目したい輝度の部分を強調



例: MRI頭部、元画像



例: 全体を明るく



例: 全体のグラデーションがハッキリするように調整

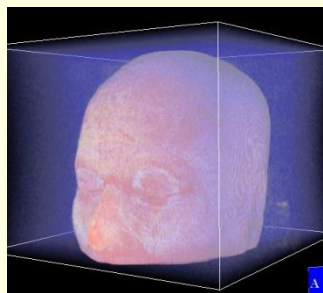
編集：画像フィルタ、部位抽出

■ 画像フィルタ

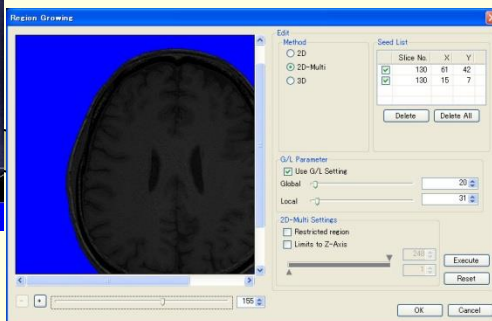
- 3次元に構成した画像に対して、「ノイズ除去」、「スムージング」、「2値化処理」、「輝度反転」、「膨張・収縮」の処理ができます。

■ 部位抽出

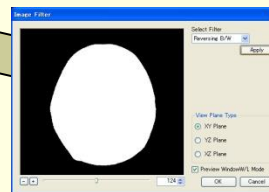
- 画像の輝度を指定して、選択する部分を抽出します。



元画像

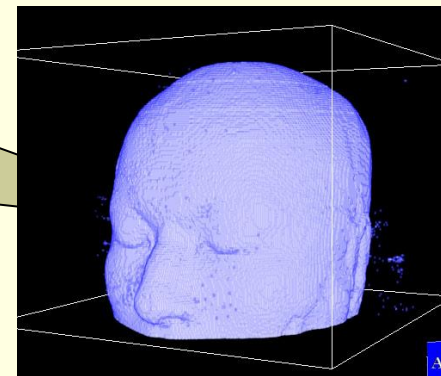


部位抽出処理



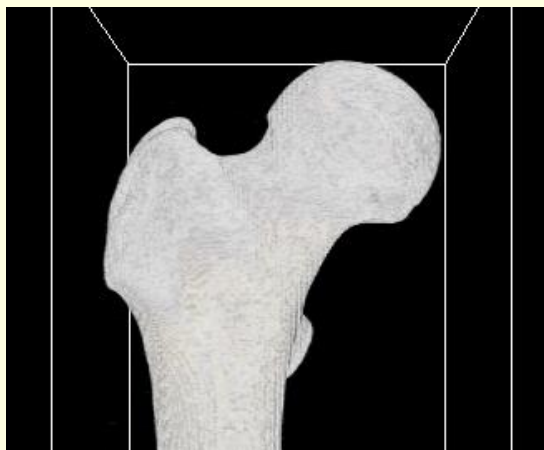
画像フィルタ処理

処理後の画像

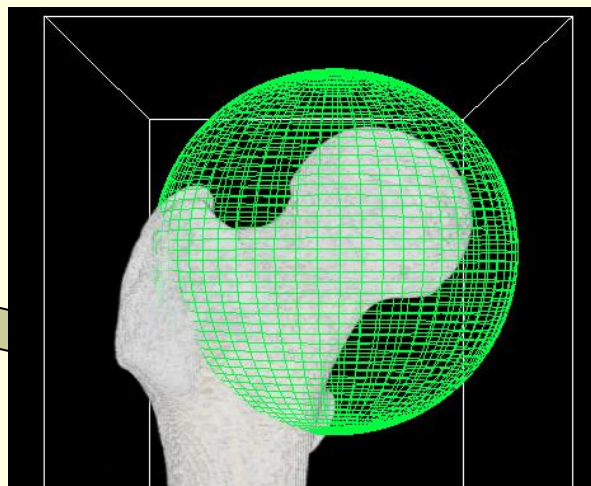


編集：形状による部位抽出

- 矩形、円筒、球などの形状で、三次元画像の一部を抽出します。



元画像



抽出部分指定



処理後の画像

編集：線形補間

- 三次元ボリュームに対しボクセル間の線形補間を行い、等方ボクセルへ変換できます。

Iso-Volume

Current Size

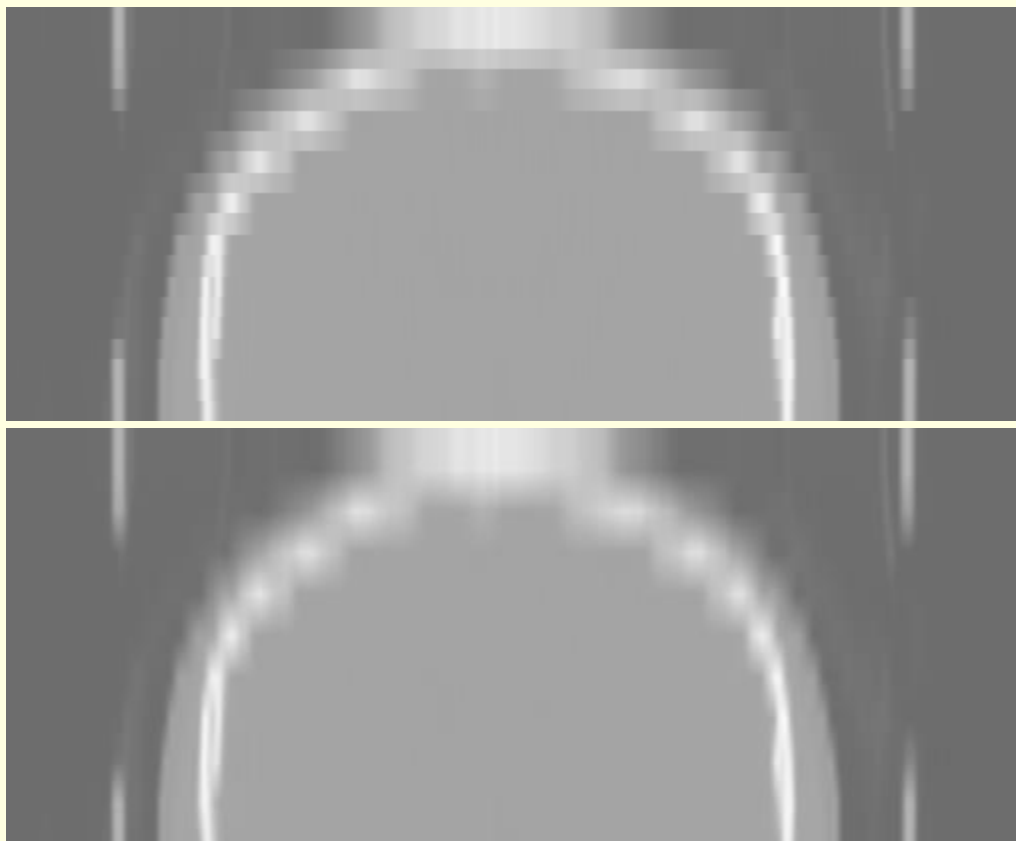
	Grid	Pitch
Grid X	512	0.488281
Grid Y	512	0.488281
Grid Z	20	5.06827777

Result Size

Grid X	512	0.488281
Grid Y	512	0.488281
Grid Z	208	0.48828099

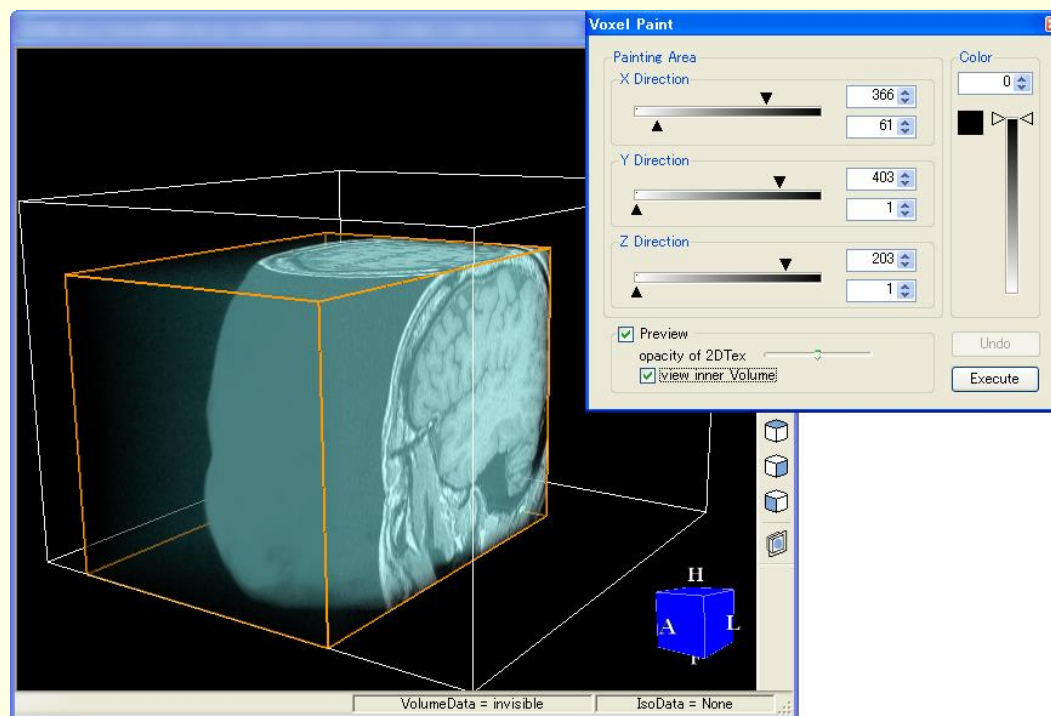
Interpolate Rate

X Rate	1.000
Y Rate	1.000
Z Rate	10.380



3次元矩形塗りつぶし

- 3次元空間上で範囲を指定しながら、指定した輝度値で塗りつぶし



例：脳画像の塗りつぶし

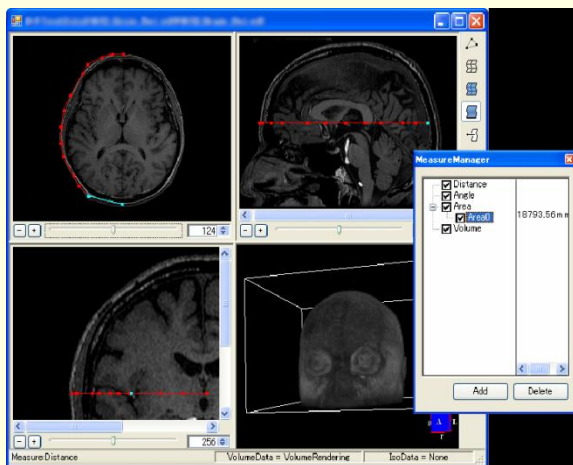
解析：計測、ヒストグラム

■ 計測

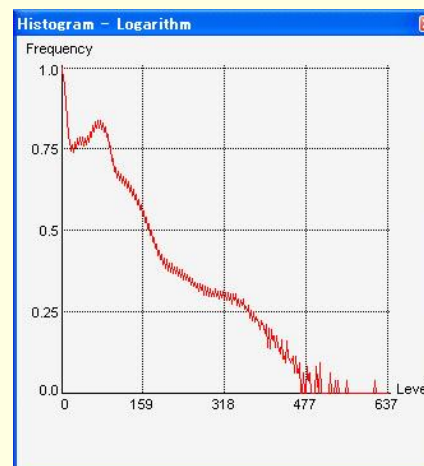
- 3次元空間上の長さ、角度、体積などを計測できます。

■ ヒストグラム

- ボリューム画像データの輝度値の分布グラフです。



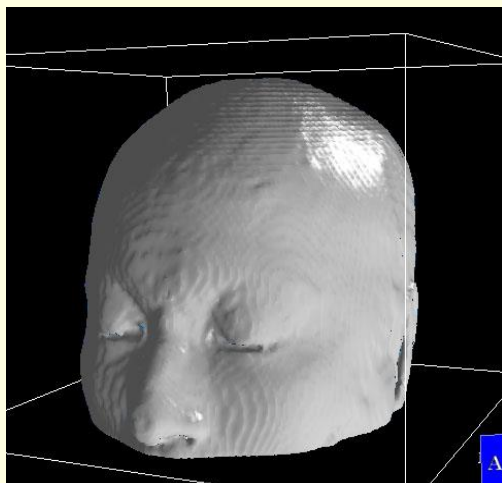
例：計測機能



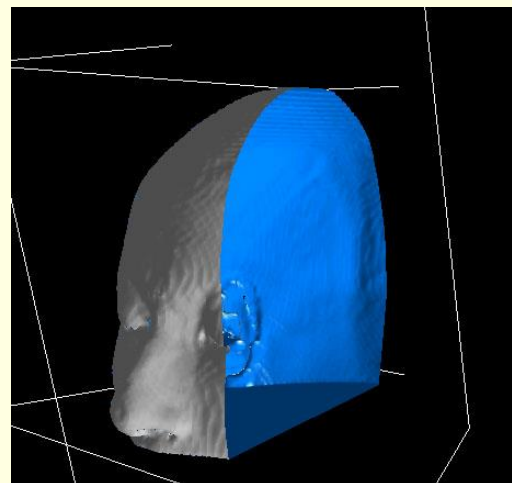
例：ヒストグラム表示

ポリゴン：生成機能

- ポリゴン(等値面)の生成
 - 3Dボリューム画像の表面に面を作ります。
 - このデータを元に造形用のデータ作成が可能です。



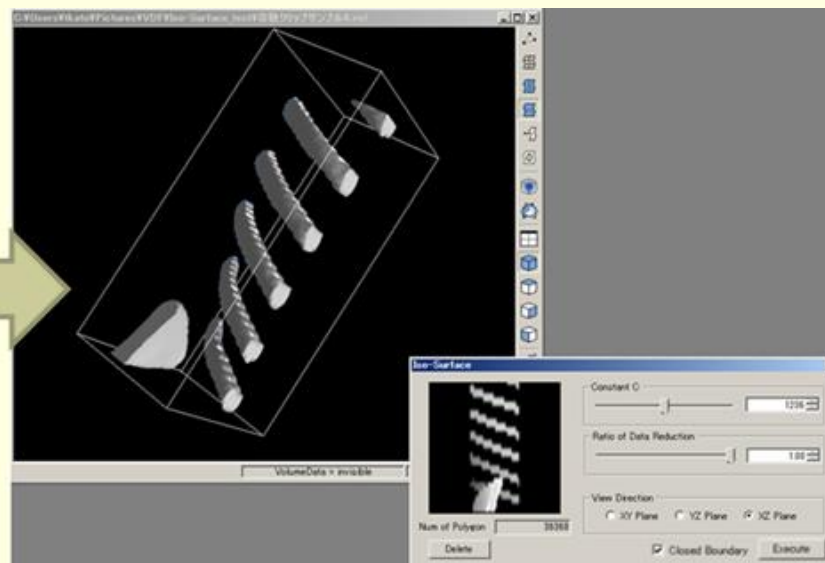
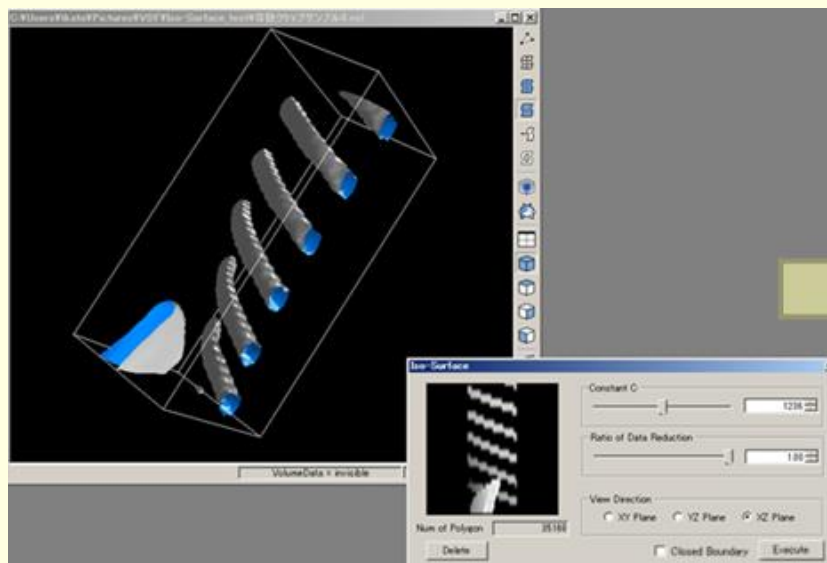
ポリゴンを生成



例：輪切りにした例

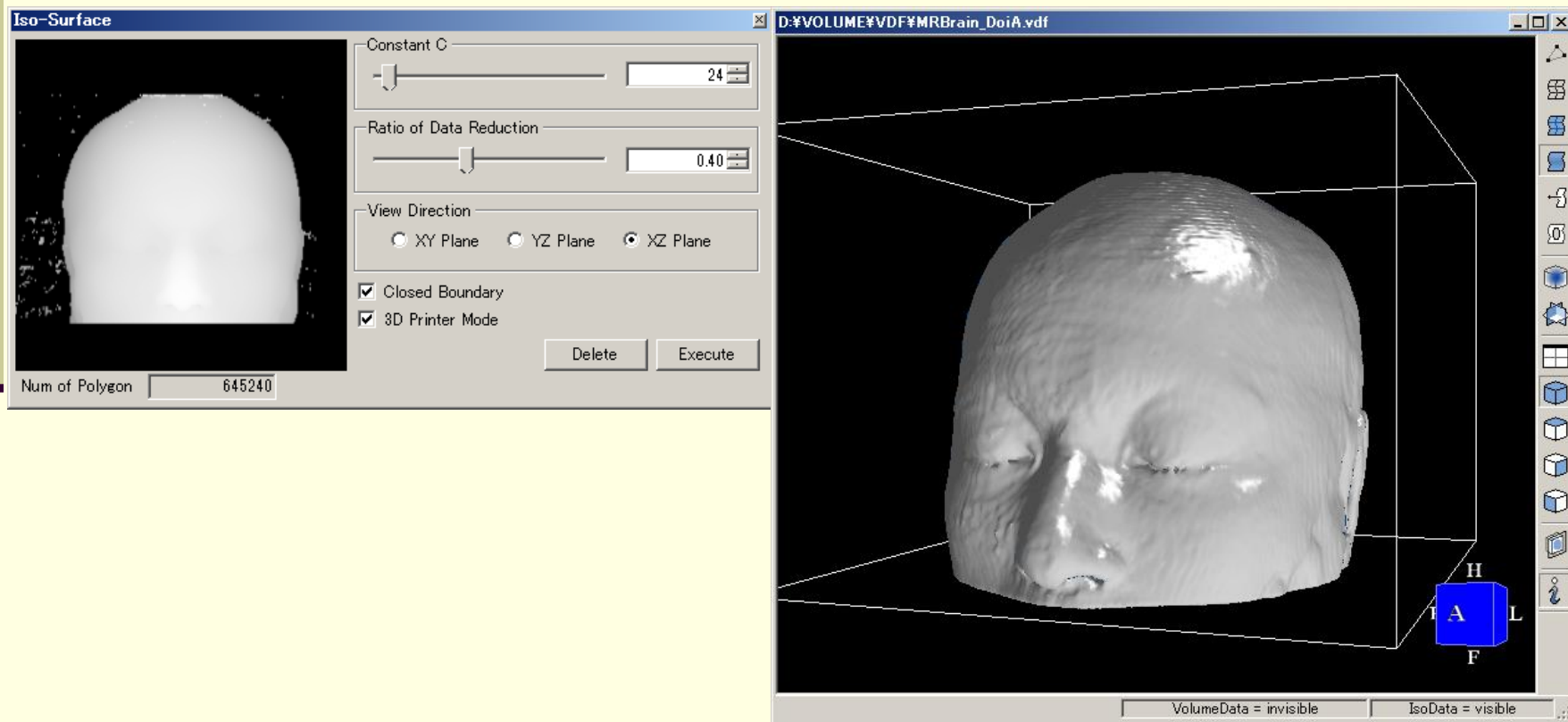
ポリゴン：閉曲面の生成

- 等値面生成の際に、3Dボリュームが空間の端で途切れていても、閉じた面を生成できます。

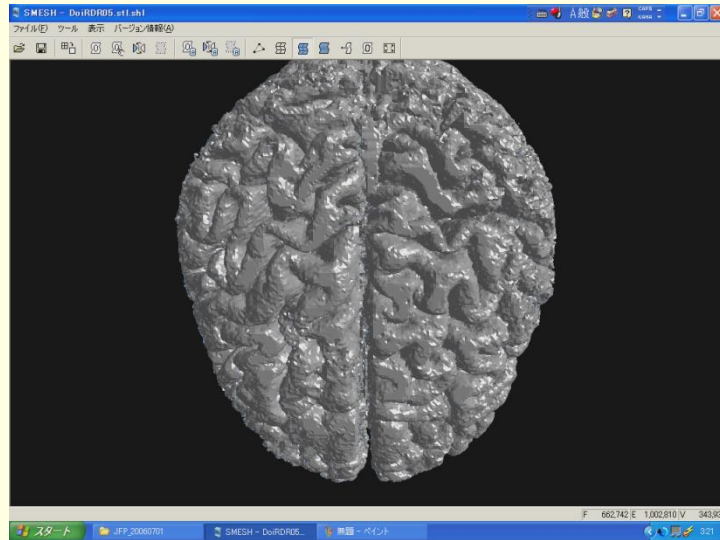


ポリゴン: 3Dプリンターモード

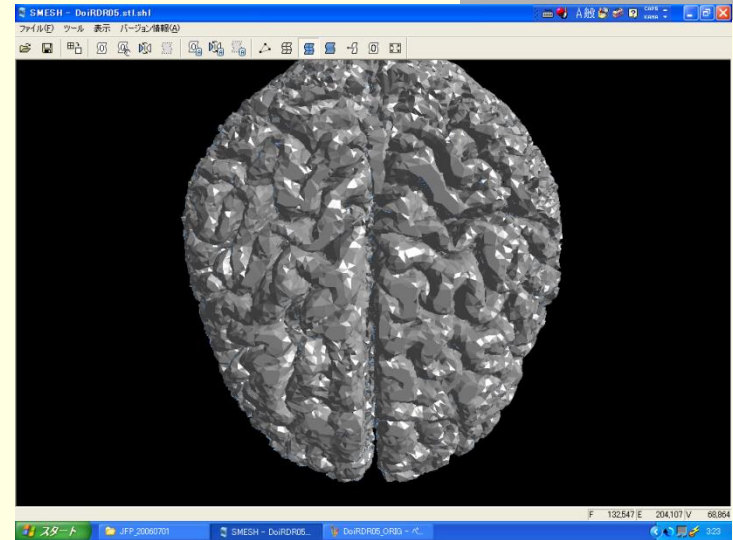
- 等値面生成の際、より造形に適したモデルを生成できます。3Dプリンターのチェック機能でエラーとなるノイズを減らし、形状を滑らかにします。



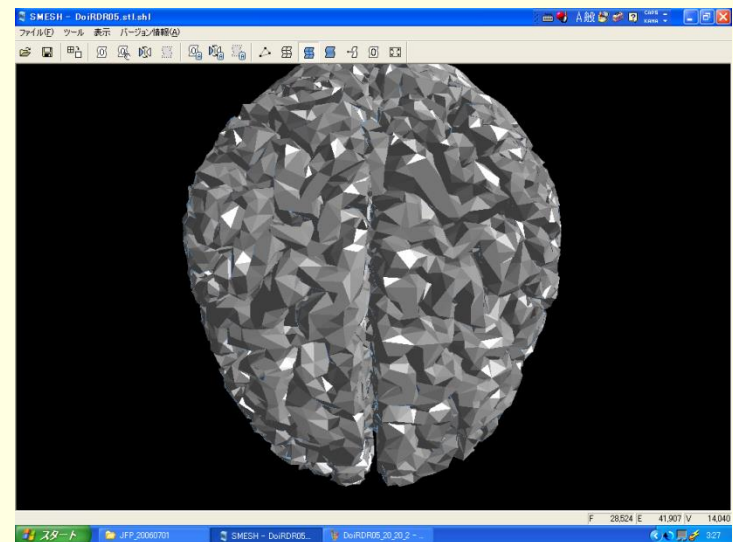
ポリゴン：削減機能



左上: (a) 削減前(フェイス数 662742)



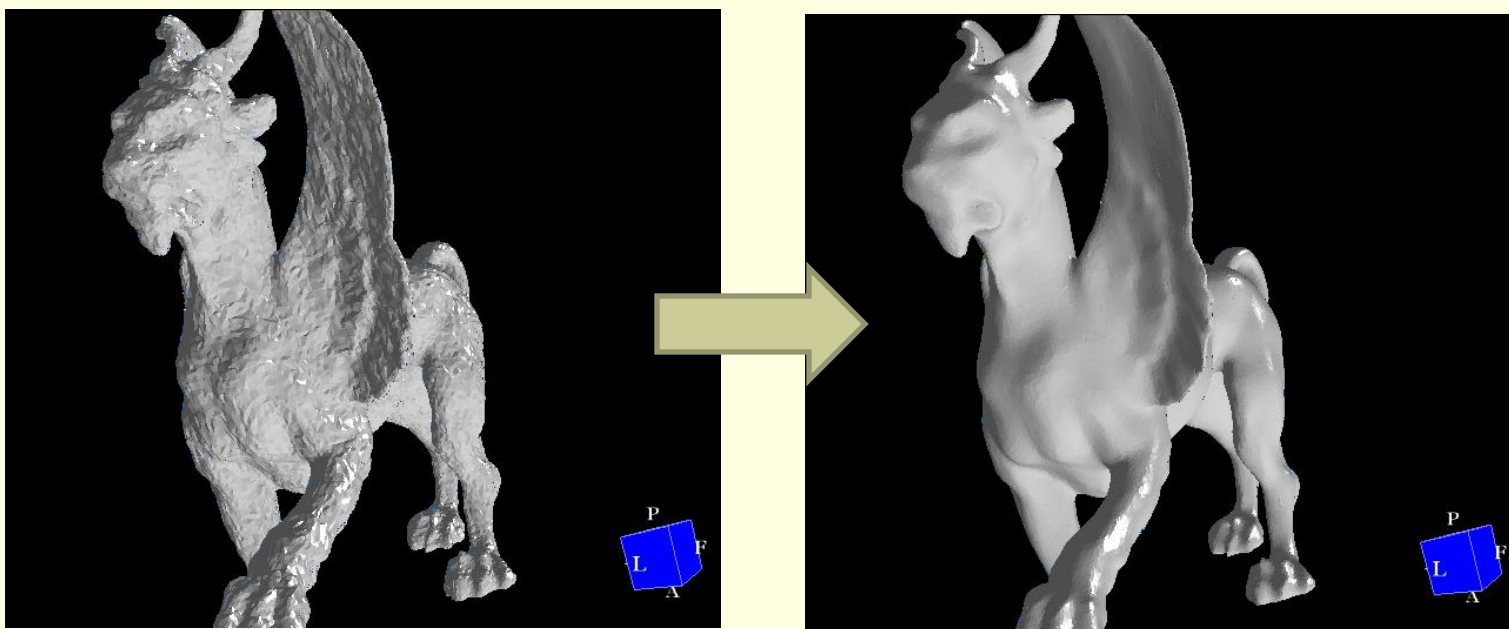
右上: (b) 削減後(フェイス数132547、(a)の80%削減)



右下: (c) 削減後後(フェイス数26508、(b)の80%削減)

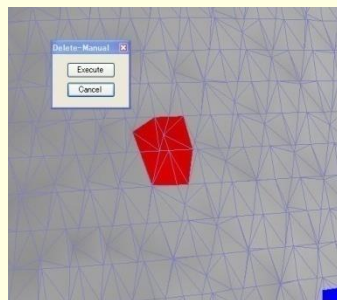
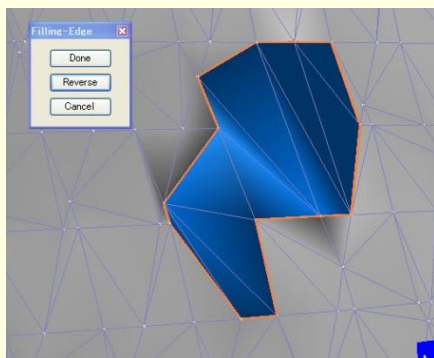
ポリゴン: バイラテラル平滑化

- ポリゴンの輪郭をはっきりさせた状態で平滑化を行い、形状を滑らかにすることができます。

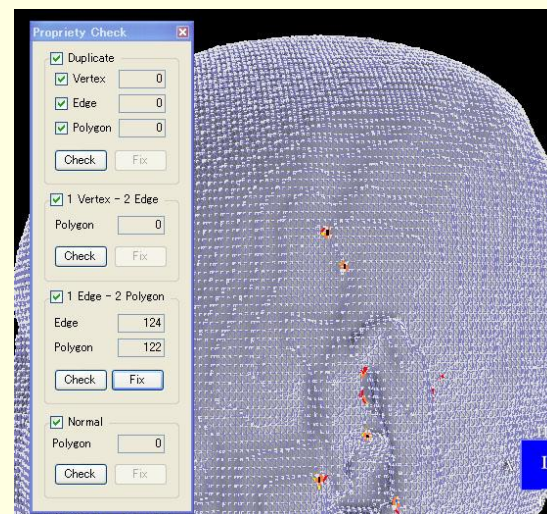


ポリゴン: 編集、チェック機能

- 編集機能として、「面を貼る」、「面を削除する」、といった機能を手動、自動で処理できます。
- きちんと面を貼れているかをチェックするための機能も備えています。



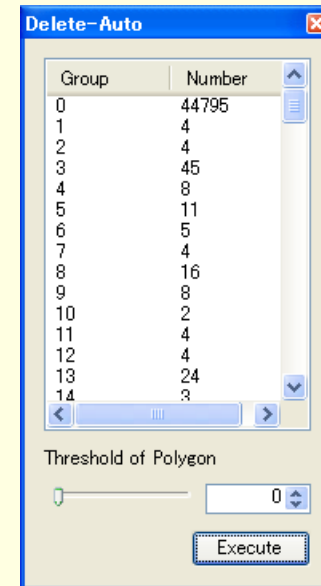
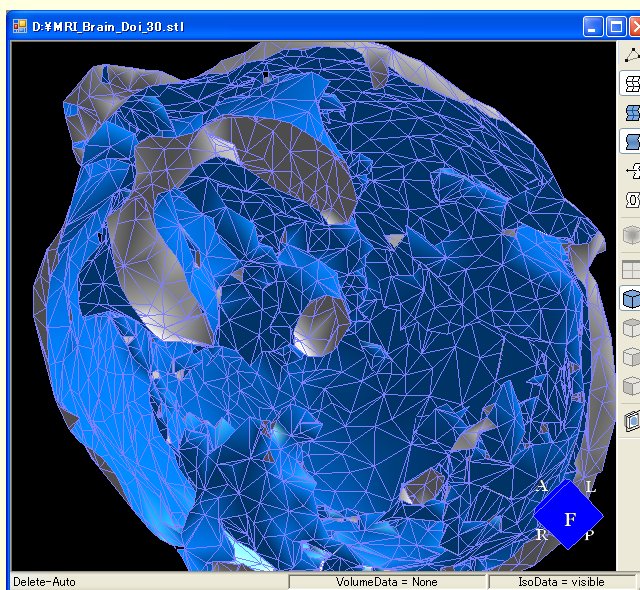
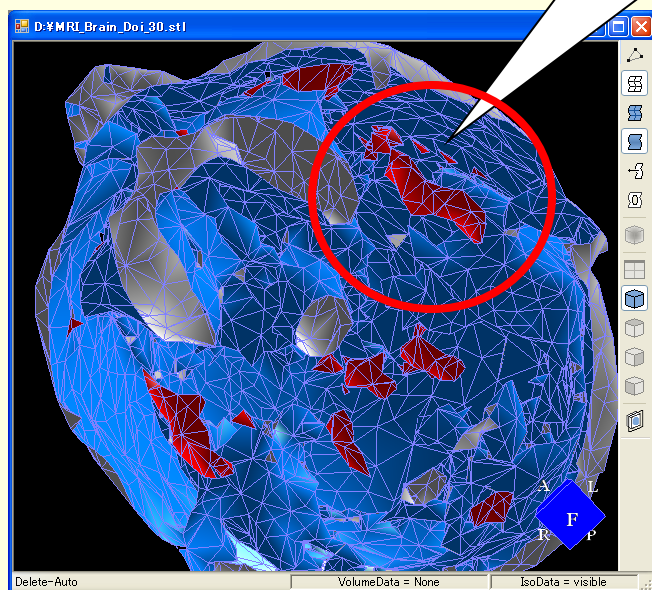
例: 自動面貼り、自動削除



例: エラーチェック機能

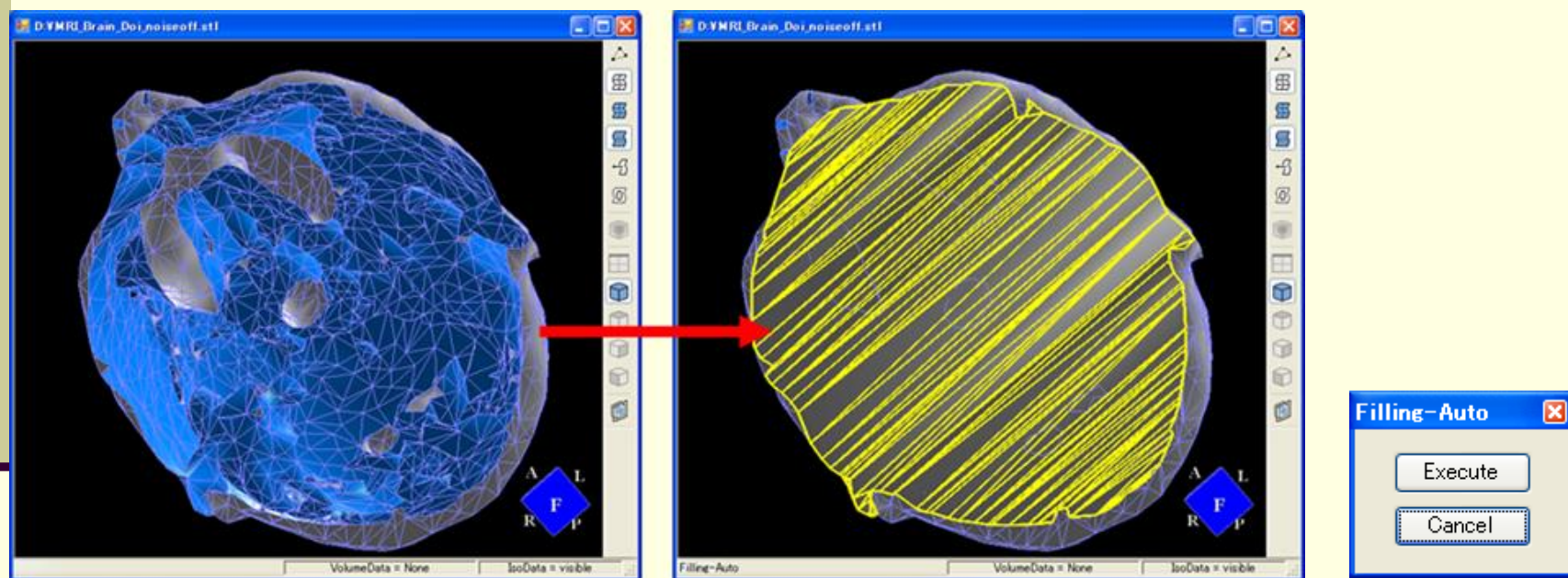
ポリゴン：領域分類（自動削除）

赤表示のポリゴン
グループを削除



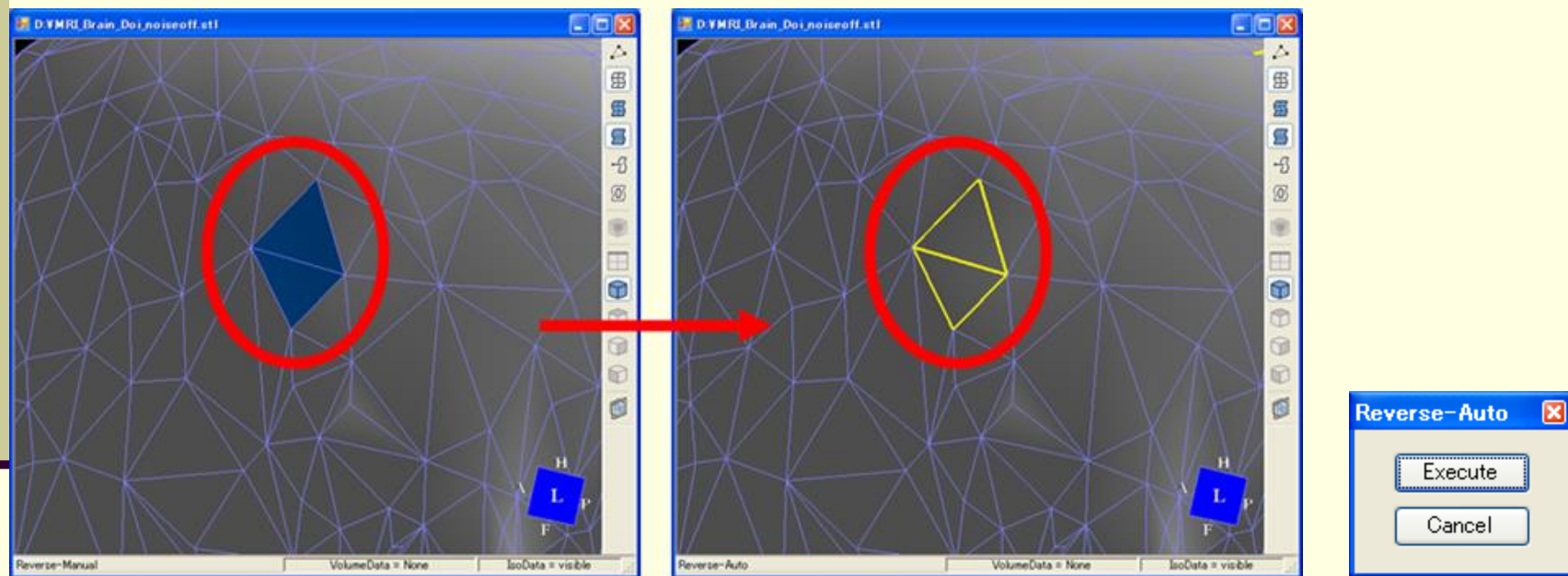
自動削除フォーム

ポリゴン: 自動穴埋め



自動穴埋めフォーム

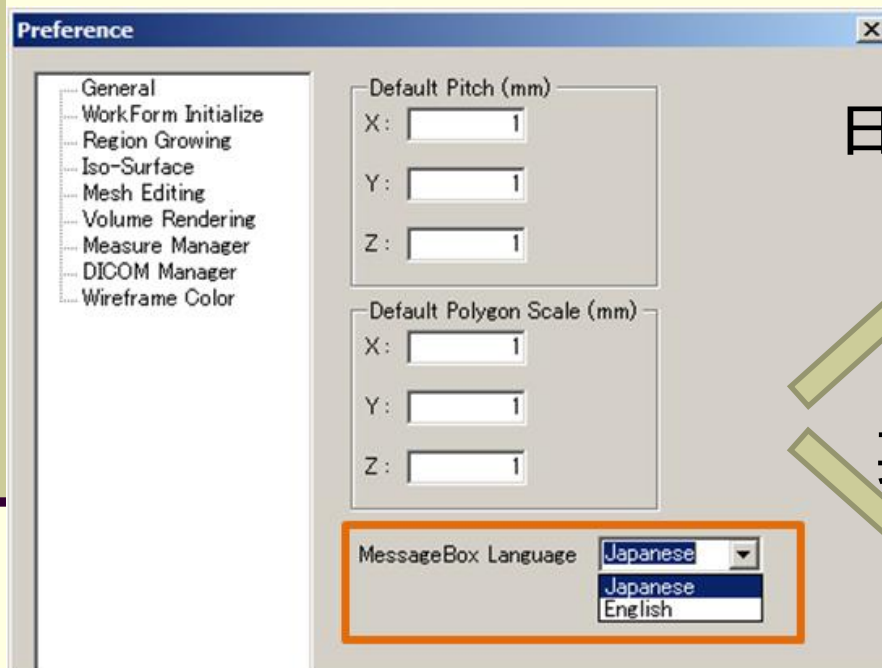
ポリゴン: 自動反転



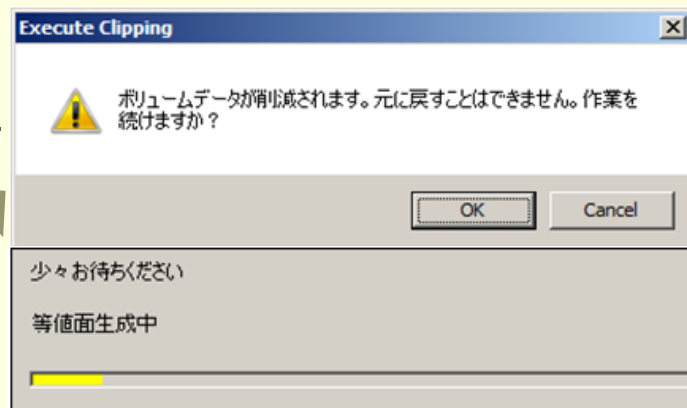
自動反転フォーム

その他: メッセージ言語切り替え

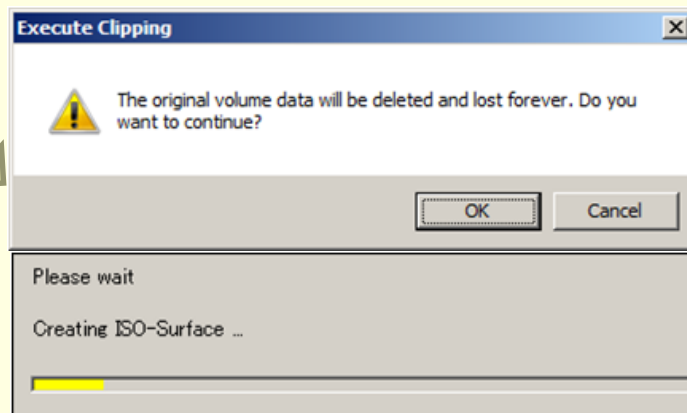
- VE3は、日本語・英語のメッセージ切り替えに対応しています。



日本語



英語



事例紹介

- 3次元画像の読み込み
 - MRI(頭部)、CT(膝、土器)、歯科用CT
- 3次元画像から形状再構成
 - 画像処理、等値面生成(3Dプリンタモード)
- 形状データの削減、自動編集(全自動)
 - 領域分類、穴埋め、自働反転
- 造形
 - 熱溶解積層方式、粉末造形方式

造形モデル(1)



上図 熱溶解積層方式
による出力例 - ABS
樹脂による造形例



左図 粉末造形方式に
よる出力例

造形モデル(2)



上図 熱溶解積層方式による出力例 - ABS樹脂による造形例

造形モデル(3)

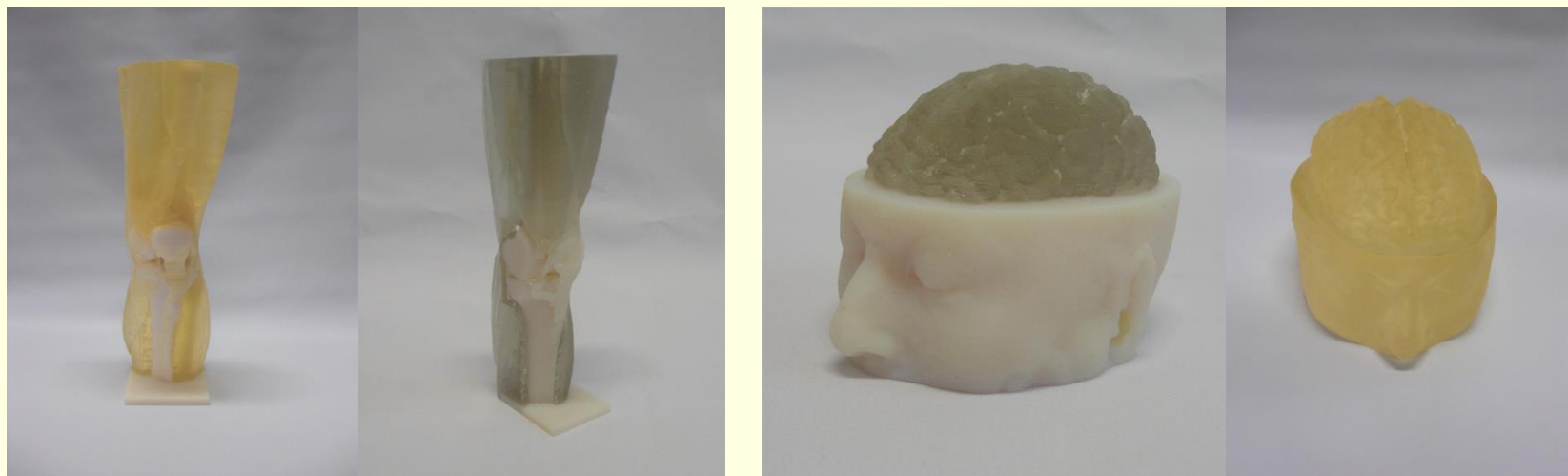
■ 考古学への応用(土器の再現)



上図 熱溶解積層方式(左、中央)、粉末造形方式(右、彩色あり)による出力例

造形モデル(4)

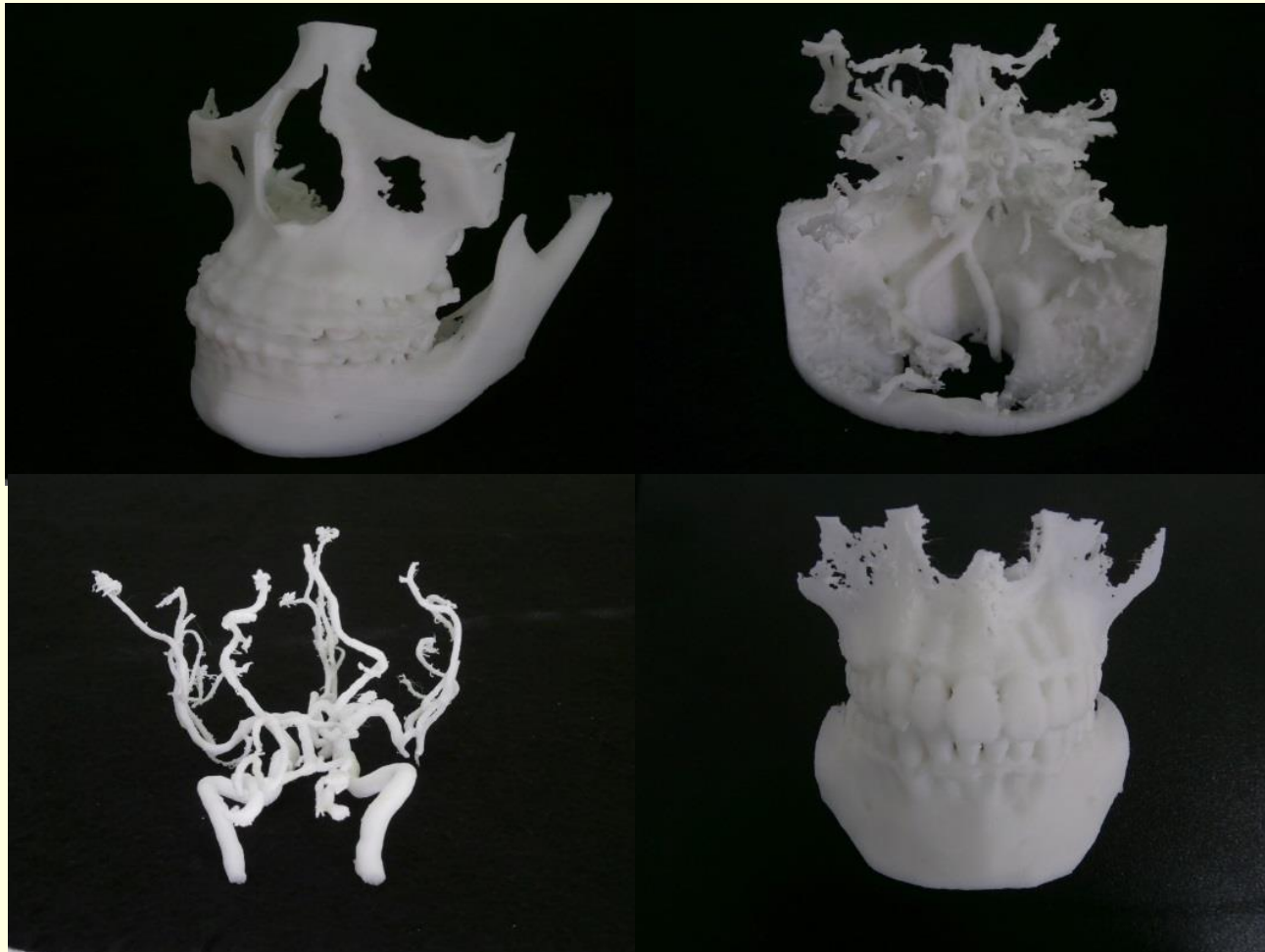
■ 複合材料による造形



上図 Objet 500 Connex マルチマテリアル 3D プリンタによる造形

造形モデル(5)

■ 低価格3Dプリンタによる造形



左図 Up Plus2による
造形(提供:株式会社
オーピーティ)

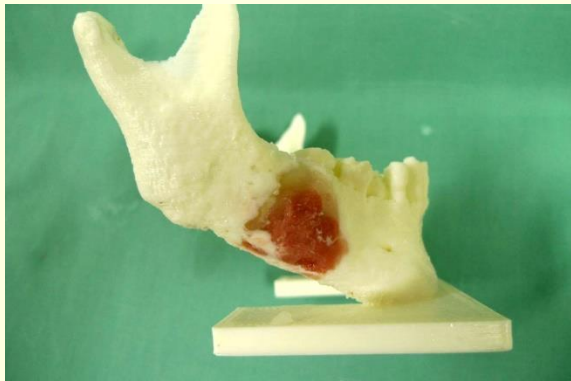
造形モデル(6)



提供: 中川歯科クリニック 中川孝男先生

提供: 大阪医科大学 宗宮浩一先生

造形モデル(7)



提供: 東京歯科大学口腔顎顔面外科学講座 神尾 崇先生