
三次元画像可視化システム

Volume Extractor

ボリューム エキストラクター

ver.3.0

株式会社 i-Plants Systems

はじめに

近年の急速なパソコンの性能向上によって、かつては高性能ワークステーションでしか処理できなかった 3 次元画像が身近なものになってきました。3 次元画像は産業分野からアミューズメント分野まで幅広く利用されています。シミュレーションゲームや CAD のようにあらゆる応用が進んでいます。また、考古学分野では遺跡で発見されたミイラを CT で撮影して 3 次元再構成し、仮想断面などを生成して非破壊の内部調査が行われています。このように、3 次元画像は私たちの生活のいたるところで活躍しています。

医用分野では、CT/MRI 画像などを基に 3 次元画像の有用性が広く認識されるようになり、医療現場でも積極的に利用されるようになりました。画像診断をはじめ、手術計画やインフォームドコンセントなどにも利用されています。中規模な病院でも CT/MRI を完備し、歯科でも小型 CT を使うようになってきました。さらには、眼底断層画像を撮影できる OCT など導入が進んでいます。これらに共通するのは大量の断層画像データが出力されるという点です。大量の断層画像を有効に利用するには、人間が直感的に理解し易くするために 2 次元画像群を 3 次元へ再構成することが必要です。この作業を行うには、これまで高価なワークステーションと専用ソフトウェアが不可欠でした。

VolumeExtractor は医用画像を主なターゲットとしており、お手元にある Windows パソコンで、DICOM 画像の入力から 3 次元画像再構成まで簡単に行えます。また、見たい部分の抽出はもちろん、任意の断面を切っていろいろな角度から観察することが出来ます。必要があれば RP 装置に合わせたデータを出力して、実物モデルを生成することも出来ます。

Volume Extractor は簡単な操作であらゆる機能を利用できるように設計されていますので、3 次元画像を扱うのが初めての方でも十分使いこなせるものになっています。

ぜひ、Volume Extractor を便利で簡単な 3 次元画像ツールとしてお使いください。

目次

はじめに	ii
目次	iii
第1章 ご利用の準備	1
1.1 インストール	2
1.1.1 インストーラの起動	2
1.1.2 必須コンポーネントのインストール	3
1.1.3 アプリケーションのインストール	4
1.2 アンインストール	6
1.3 動作環境	8
1.4 サポート・お問い合わせ	8
第2章 VE について	9
2.1 VE にできること	10
2.1.1 医療用画像の入力	10
2.1.2 3次元画像の構築	11
2.1.3 部位抽出（セグメンテーション）	11
2.1.4 3次元画像の計測	12
2.1.5 3次元形状の再構成と操作	12
2.1.6 3次元画像データ，形状データの出力	12
2.2 VE の利用ケース	14
第3章 VE の画面構成	15
3.1 画面構成	16
3.1.1 起動画面	16
3.1.2 ツールバー	17
3.2 メニュー構成	18
3.2.1 File	18
3.2.2 Edit	19
3.2.3 Tools	20
3.2.4 Mesh Editing	22
3.2.5 Window	23
3.2.6 Help	24
3.3 WorkForm	25
3.3.1 機能概要	25
3.3.2 画面説明	25

3.3.3 操作方法	29
3.3.4 環境設定	31
第4章 機能詳細	33
4.1 データ入出力	34
4.1.1 機能概要	34
4.1.2 画面説明	35
4.2 クリッピング	43
4.2.1 機能概要	43
4.2.2 画面説明	44
4.2.3 操作方法	45
4.3 領域拡張法	46
4.3.1 機能概要	46
4.3.2 画面説明	46
4.3.3 操作方法	49
4.3.4 環境設定	51
4.4 3次元画像処理フィルタ	52
4.4.1 機能概要	52
4.4.2 画面説明	53
4.4.3 操作方法	56
4.5 3次元矩形塗りつぶし	59
4.5.1 機能概要	59
4.5.2 画面説明	60
4.5.3 操作方法	61
4.6 3次元画像の等方ボリューム化	66
4.6.1 機能概要	66
4.6.2 画面説明	66
4.6.3 操作方法	67
4.7 3次元プリミティブ（直方体，円筒，球）抽出	68
4.7.1 機能概要	68
4.7.2 画面説明	69
4.7.3 操作方法	70
4.8 3次元任意形状切り抜き	71
4.8.1 機能概要	71
4.8.2 画面説明	71
4.8.3 操作方法	72
4.9 スライス方向反転	74
4.9.1 機能概要	74

4.10 ボリュームレンダリング.....	75
4.10.1 機能概要.....	75
4.10.2 画面説明.....	76
4.10.3 操作方法.....	80
4.10.4 環境設定.....	88
4.11 ポイントベースボリュームレンダリング.....	89
4.11.1 機能概要.....	89
4.11.2 画面説明.....	91
4.11.3 操作方法.....	96
4.11.4 環境設定.....	99
4.12 等値面	100
4.12.1 機能概要.....	100
4.12.2 画面説明.....	101
4.12.3 操作方法.....	102
4.13 インデックスイメージ.....	108
4.13.1 インデックスイメージ.....	108
4.13.1.1 機能概要.....	108
4.13.1.2 画面説明.....	109
4.13.1.3 操作方法.....	113
4.13.1.4 環境設定.....	114
4.13.2 セグメンテーション.....	115
4.13.2.1 機能概要.....	115
4.13.2.2 画面説明.....	116
4.13.2.3 操作方法.....	117
4.14 3次元断面表示	120
4.14.1 機能概要.....	120
4.14.2 画面説明.....	121
4.14.3 操作方法.....	122
4.14.4 環境設定.....	122
4.15 カメラ	123
4.15.1 機能概要.....	123
4.15.2 画面説明.....	124
4.15.3 操作説明.....	126
4.16 ファイル情報	127
4.16.1 機能概要.....	127
4.16.2 画面説明.....	127
4.16.3 操作方法.....	129

4. 17 ヒストグラム	130
4. 17. 1 機能概要.....	130
4. 17. 2 画面説明.....	131
4. 17. 3 環境設定.....	131
4. 18 断面表示	133
4. 18. 1 機能概要.....	133
4. 18. 2 画面説明.....	133
4. 18. 3 操作方法.....	135
4. 19 スライス編集	137
4. 19. 1 機能概要.....	137
4. 19. 2 画面説明.....	137
4. 19. 3 操作方法.....	138
4. 19. 4 スライス画面上からの任意形状切り抜きまたは抽出.....	141
4. 20 DICOM 管理ツール.....	144
4. 20. 1 機能概要.....	144
4. 20. 2 画面説明.....	145
4. 20. 3 操作説明.....	148
4. 21 計測機能	150
4. 21. 1 機能概要.....	150
4. 21. 2 画面説明.....	151
4. 21. 3 操作方法.....	152
4. 21. 4 環境設定.....	156
4. 22 WindowW/L	157
4. 22. 1 機能概要.....	157
4. 22. 2 画面説明.....	158
4. 22. 3 操作方法.....	159
4. 23 画面キャプチャ機能.....	160
4. 23. 1 機能概要.....	160
4. 23. 2 操作方法.....	160
第 5 章 メッシュ編集機能.....	162
5. 1 概要	163
5. 2 再構成・削減	164
5. 2. 1 機能概要	164
5. 2. 2 画面説明	166
5. 2. 3 操作方法	167
5. 3 スムージング	168
5. 3. 1 機能概要	168

5.3.2 画面説明	169
5.3.3 操作方法	170
5.4 頂点選択による手動穴埋め.....	171
5.4.1 機能概要	171
5.4.2 操作方法	172
5.5 エッジ選択による手動穴埋め.....	173
5.5.1 機能概要	173
5.5.2 操作方法	174
5.6 リング選択による手動穴埋め.....	175
5.6.1 機能概要	175
5.6.2 操作方法	176
5.7 リング外周先行選択による手動穴埋め.....	178
5.7.1 機能概要	178
5.7.2 操作方法	179
5.8 手動反転	181
5.8.1 機能概要	181
5.8.2 操作方法	181
5.9 手動削除	182
5.9.1 機能概要	182
5.9.2 操作方法	182
5.10 自動修正	183
5.10.1 機能概要.....	183
5.10.2 操作方法.....	183
5.11 自動穴埋め	184
5.11.1 機能概要.....	184
5.11.2 操作方法.....	184
5.12 自動反転	186
5.12.1 機能概要.....	186
5.12.2 操作方法.....	187
5.13 自動削除	188
5.13.1 機能概要.....	188
5.13.2 画面説明.....	189
5.13.3 操作方法.....	190
5.14 全反転	192
5.14.1 機能概要.....	192
5.14.2 操作方法.....	192
5.15 アンドゥ	193

5.15.1 機能概要.....	193
5.16 正当性チェック.....	195
5.16.1 画面説明.....	195
5.16.2 操作方法.....	201
5.17 メッシュ情報	205
5.17.1 画面説明.....	205
第6章 各種設定	206
6.1 環境設定	207
6.1.1 機能概要	207
6.1.2 画面説明	207
6.1.3 操作方法	219
第7章 付録	220
7.1 表示メッセージ	221
7.1.1 表示メッセージ切り替え方法.....	221
索引	222

第 1 章 ご利用の準備

1.1 インストール

Volume Extractor 3.0 のインストーラでは、「Volume Extractor 3.0」アプリケーションと動作に必要なコンポーネントをインストールします。

1.1.1 インストーラの起動

ダウンロードの場合：

ダウンロードファイルを展開，作成されたフォルダを開き，setup をダブルクリックし，インストーラを起動します。

CD の場合：

CD を挿入すると自動再生機能により，自動的に Volume Extractor 3.0 のインストーラが起動します。

※自動再生機能が OFF の場合には，ディスクが挿入されたドライブを開き，setup をダブルクリックし，インストーラを起動します。（図 1.1.1）

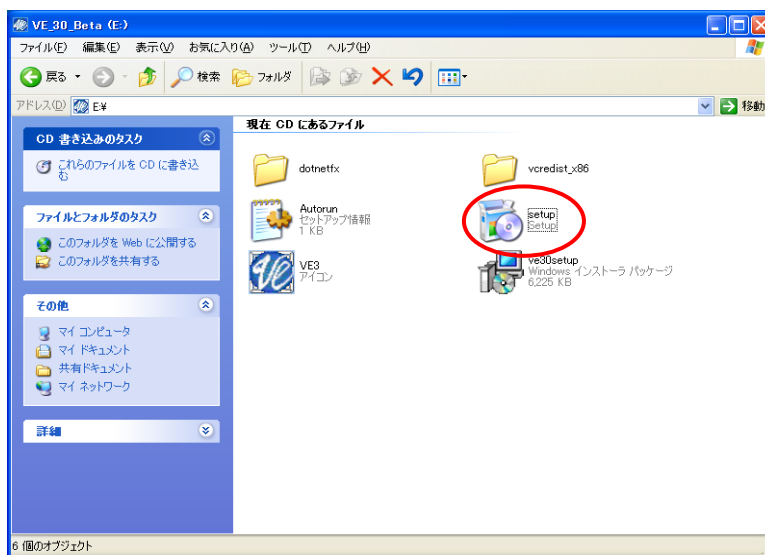


図 1.1.1 インストーラの起動

1.1.2 必須コンポーネントのインストール

インストーラ起動後、「.NET Framework 4.0」のインストールを促すダイアログが表示される場合があります。

これらのコンポーネントは、Volume Extractor 3.0 の動作に必要となりますので、「インストール」を選択してください。(図 1.1.2)

※この必須コンポーネントのインストーラは、既にインストールされている場合や一度インストールを実行した後では表示されません。

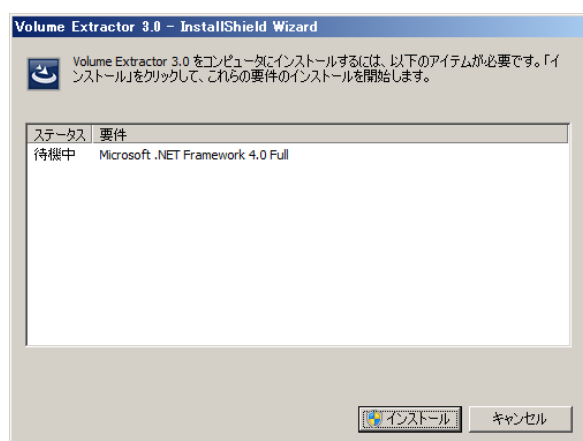


図 1.1.2 必須コンポーネントのインストール

1.1.3 アプリケーションのインストール

必須コンポーネントのインストール完了後、アプリケーションのインストールが実行されます。「次へ」ボタンをクリックして下さい。(図 1.1.3)

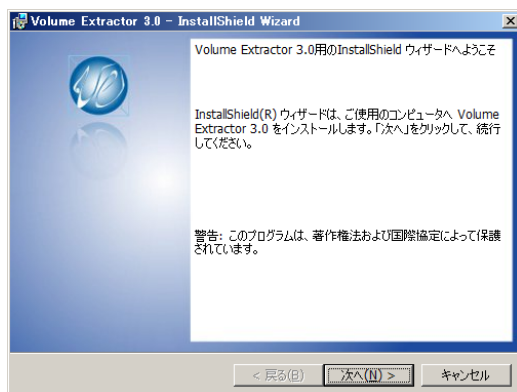


図 1.1.3 インストール画面(1)

「同意します」を選択すると、「次へ」ボタンがクリックできます。(図 1.1.4)

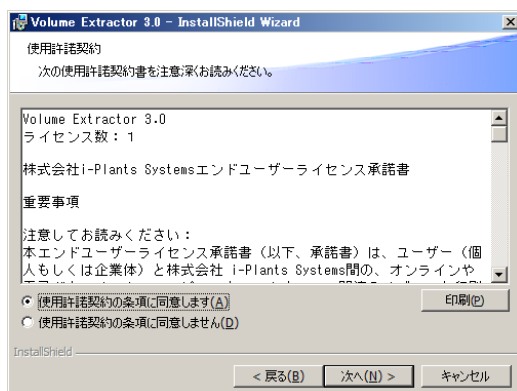


図 1.1.4 インストール画面(2)

インストールフォルダ先のフォルダを確認して下さい。「変更」ボタンからフォルダを変更できますが、分からない場合は、変更しないことを推奨します。(図 1.1.5)

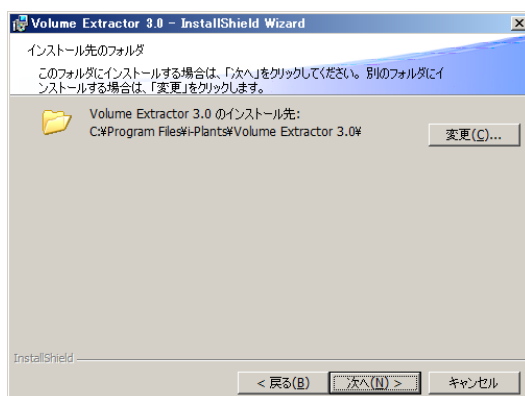


図 1.1.5 インストール画面(3)

「次へ」を押下するとインストールが実行されます。(図 1.1.6)

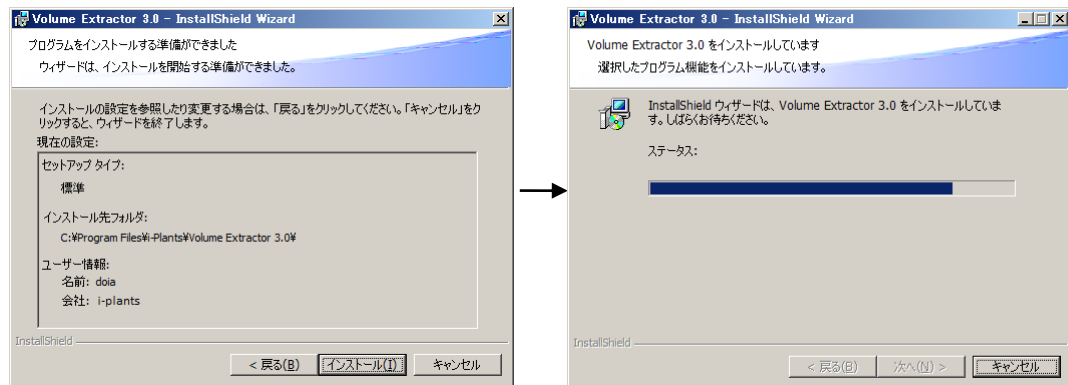


図 1.1.6 インストール画面 (4), (5)

インストールが完了すると、スタートメニューとデスクトップ上にショートカットが作成されます。(図 1.1.7)

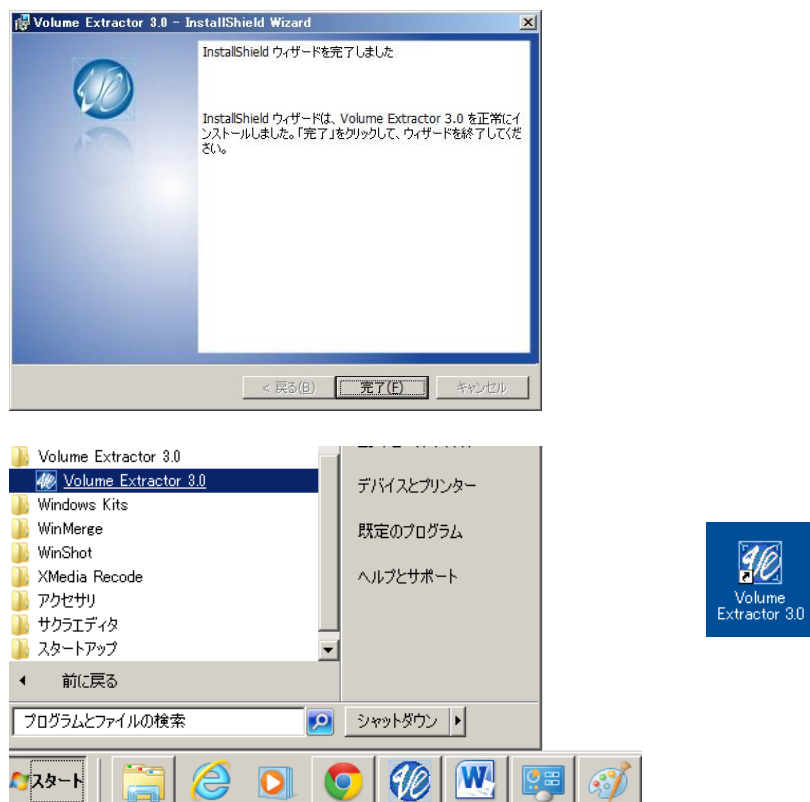


図 1.1.7 インストール画面 (7), (8), (9)

1.2 アンインストール

アンインストールは、[コントロールパネル] → [プログラムの追加と削除] から Volume Extractor 3.0 を選択し、右クリックメニューの「アンインストール」で行います。(図 1.2.1, 図 1.2.2)

※Volume Extractor 3.0 のアンインストールでは、「Volume Extractor 3.0」アプリケーションを削除します。必須コンポーネント（「.NET Framework 4.0」）は、ここではアンインストールされません。

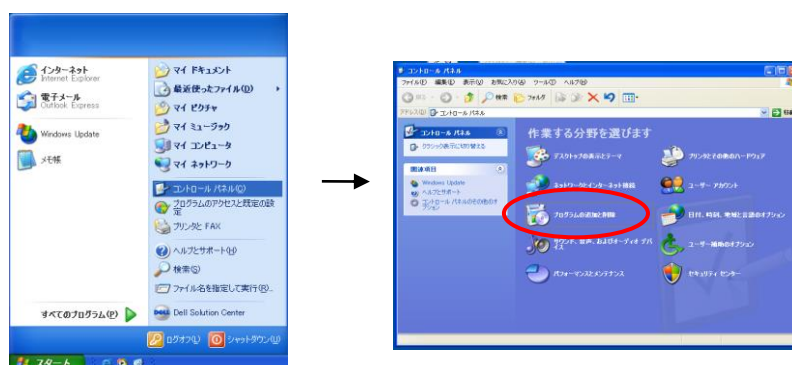


図 1.2.1 コントロールパネルの表示

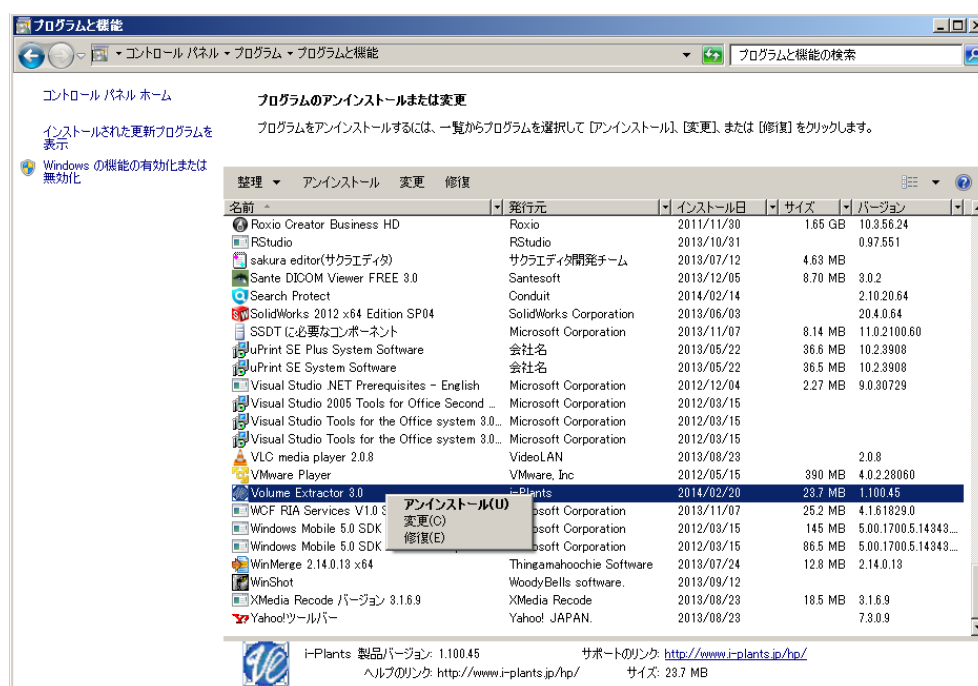


図 1.2.2 プログラムの追加と削除画面

「プログラムの追加と削除」から「Volume Extractor 3.0」を選択し、「削除」を実行すると、確認のダイアログが表示されます。(図 1.2.3)

確認のダイアログで「はい」を選択すると、アンインストールが実行されます。

*1.2 アンインストール時の注意

アンインストールを実行すると、アプリケーションをインストールしたフォルダ内の cache フォルダ、editcache フォルダに保存されたファイルも削除されます。

cache フォルダ、editcache フォルダは、アプリケーションの作業用のフォルダとなりますので、作成したデータを保存しないように注意してください。

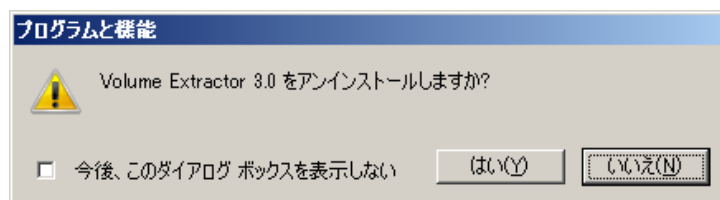


図 1.2.3 アンインストール確認ダイアログ

1.3 動作環境

	必須環境	推奨環境
OS	Microsoft® Windows® XP Professional *1.3 Microsoft® Windows® Vista *1.3 Microsoft® Windows® 7 *1.3 Microsoft® Windows® 8.x *1.3	
CPU	Intel® Pentium® 4 2.8GHz 以上	Intel® Core™2Duo E6400 以上 (デュアルコアプロセッサ推奨)
メモリ	512MB 以上	2GB 以上推奨
グラフィック	NVIDIA® GeForce® 5900 / ATI™ RADEON™ 9800 以上 VRAM 64MB 以上	NVIDIA Quadro® FX 1300 以上 VRAM 256MB 以上
モニタ	XGA (1024×768) 32bit カラー	SXGA (1280×1024) 以上 32bit カラー

(*1.3) 32bit 版, 64bit 版に対応しております。

32bit 版は, Version 3.3.0.0 が最終版となります。

1.4 サポート・お問い合わせ

電 話 : 019 - 694 - 3103 (直通 : 株式会社 アイプランツシステムズ)

メール : ve_support@i-plants.jp

Web : <http://www.i-plants.jp/hp>

第 2 章

VE について

2.1 VE にできること

VE は主に医用画像データの処理を行うことを目的としており、次のような機能を提供しています。

- DICOM 画像等の医療用画像の入力
- 複数の 2 次元断面画像からの 3 次元画像の構築
- 3 次元画像の部位抽出（セグメンテーション）
- 3 次元画像の計測
- 3 次元形状の再構成と操作
- 3 次元画像データ、3 次元形状データの出力

また、これらの機能は、VE の直感的なユーザーインターフェースにより、さらに使いやすく対話的な操作を可能としています。

2.1.1 医療用画像の入力

MRI, CT の医療用画像として一般的な DICOM 画像フォーマット*2.1.1 の入力に対応しています。また、原画像として RAW DATA フォーマットの入力に対応しています。

*2.1.1 DICOM 画像フォーマットとは

DICOM は【Digital Imaging and COmmunications in Medicine】の略で、医療用画像フォーマットの共通規格として主流になりつつあります。

パソコン上で使用する画像フォーマットとは異なり、パソコンのディスプレイ上で表現しきれない階調のデータを含んだフォーマットです。

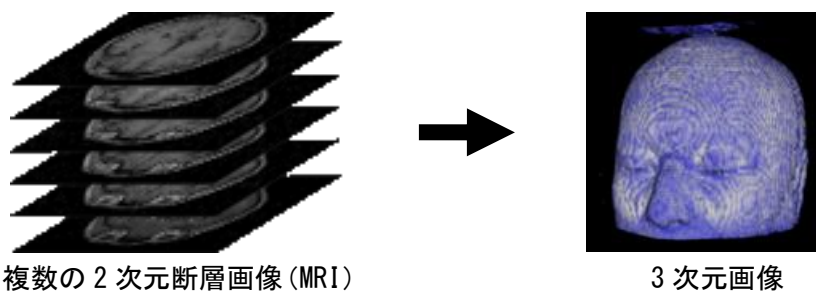
DICOM ファイル入出力については、「4.1 データ入出力」を参照してください。

2.1.2 3次元画像の構築

複数の2次元断面画像から3次元画像を構築します。(図2.1.1)

(3次元画像は「ボリューム画像」,「3次元ボリューム画像」とも言います)

VEでは、グラフィックスプロセッサユニット (GPU: Graphics Processing Unit) を利用したボリュームレンダリングにより、高速な3次元画像表示を可能にしています。



複数の2次元断層画像 (MRI)

3次元画像

図2.1.1 3次元画像の構築

3次元画像表示については「4.10 ボリュームレンダリング」を参照してください。

2.1.3 部位抽出 (セグメンテーション)

VEでの部位抽出 (セグメンテーション) は、「対話型セグメンテーション」,「領域拡張法」,「ヒストグラムベース」による方式をサポートしています (図2.1.2)。セグメンテーションにより抽出した領域で3次元形状モデルの構成を行うことで、さらなるデータ活用の可能性を広げます。

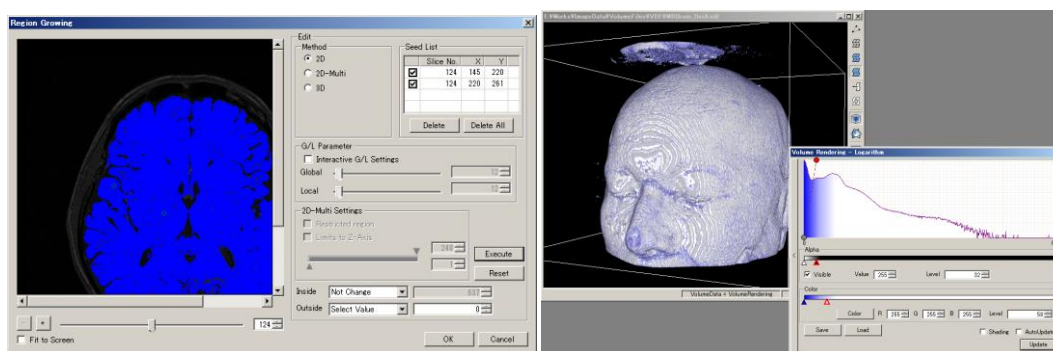


図2.1.2 VEのセグメンテーション

2.1.4 3次元画像の計測

VEでは、3次元画像の長さや角度、面積、体積を対話的な操作で計測することができます。(図 2.1.3)

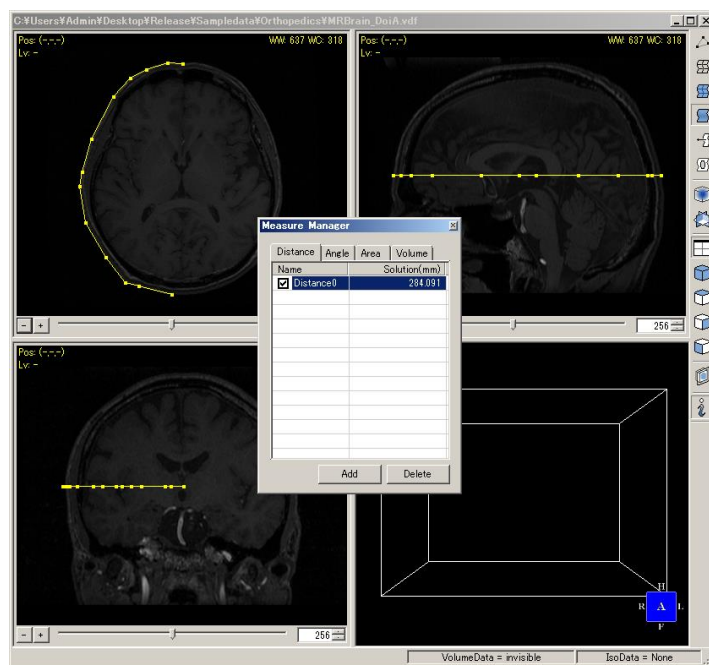


図 2.1.3 3次元画像の計測

2.1.5 3次元形状の再構成と操作

3次元画像のデータを元に、3次元形状モデルを再構成します。(図 2.1.4)

また、生成した3次元形状モデルに対して、「穴埋め」、「面貼り」、「面の向き修正」と言った編集を行うこともできます。(図 2.1.5)

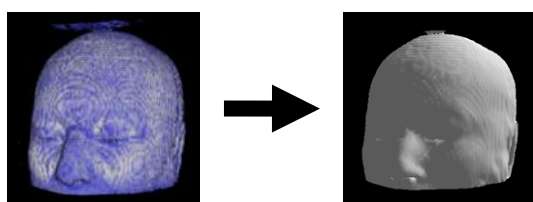


図 2.1.4 3次元形状モデルの再構成

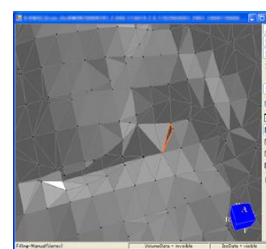


図 2.1.5 3次元形状モデルの編集

2.1.6 3次元画像データ、形状データの出力

VEで作成した3次元画像、3次元形状モデルをファイルへ出力することができます。また、DICOM画像フォーマットでの出力や、STL、DXF、VRML等のポリゴンフォーマットでの出力にも対応しています。

VE の主な機能と構成は、以下の通りです。(図 2.1.6)

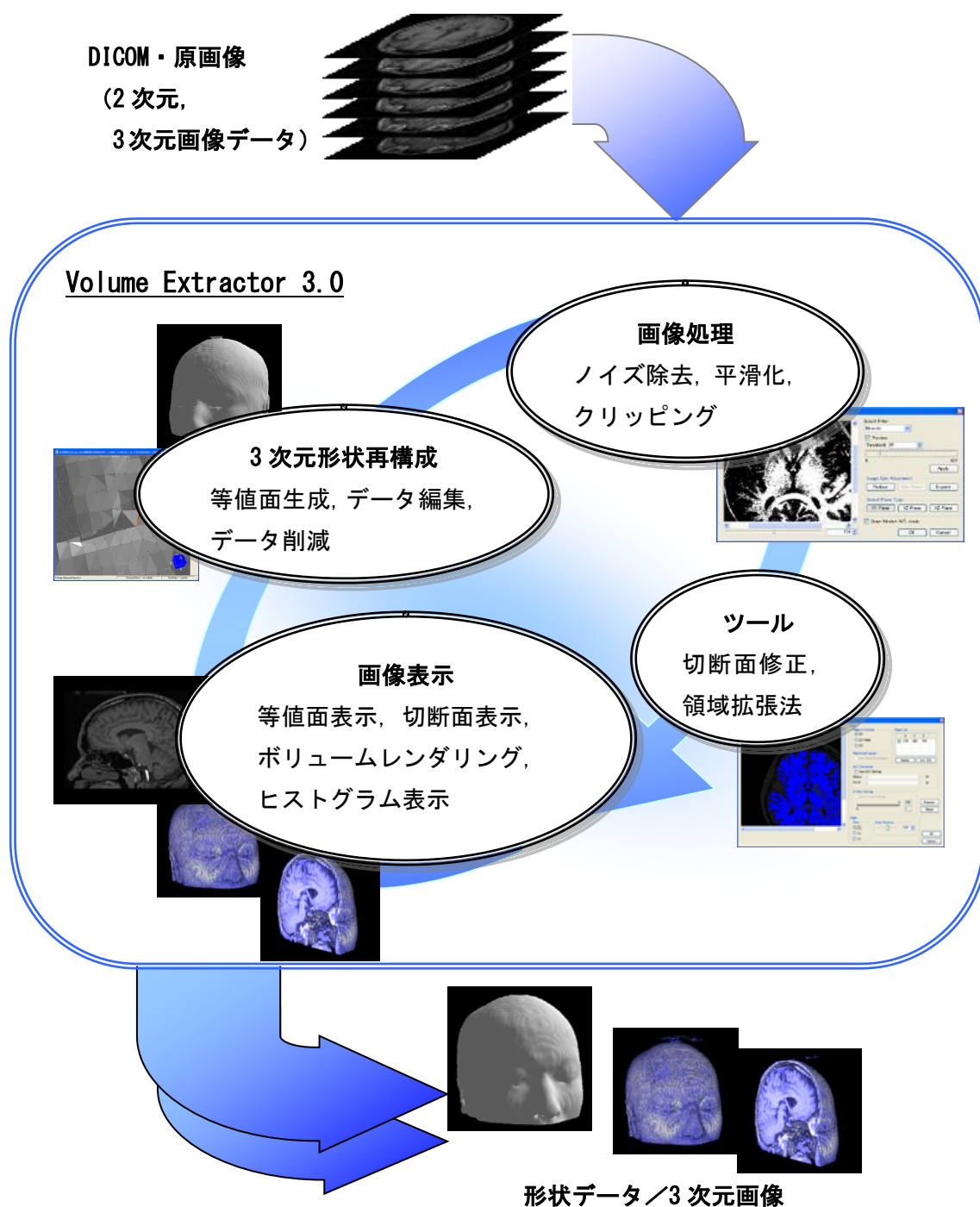


図 2.1.6 VolumeExtractor 3.0 主な機能と構成

2.2 VE の利用ケース

VE により作成された 3 次元形状モデルは、医療に関するいろいろな場面で活用できます。内臓や血管などの形状モデルは、術前計画支援、手術シミュレーション、医療教育、患者の治療・解析、バーチャル・リアリティ等、様々な場面で利用できます。また、光造形装置や 3D プリンタを用いて実体モデルの作成も可能です。(図 2.2.1, 図 2.2.2, 図 2.2.3)

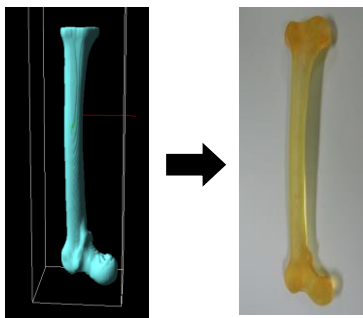


図 2.2.1 光造形装置によるラピッドプロトタイピング

※協力：岩手県工業技術センター



図 2.2.2 3D プリンタ装置によるラピッドプロトタイピング（頭部モデル）



図 2.2.3 3D プリンタ装置によるラピッドプロトタイピング（膝モデル，土器モデル）

第 3 章

VE の画面構成

3.1 画面構成

Volume Extractor の画面構成の概要を説明します。

3.1.1 起動画面

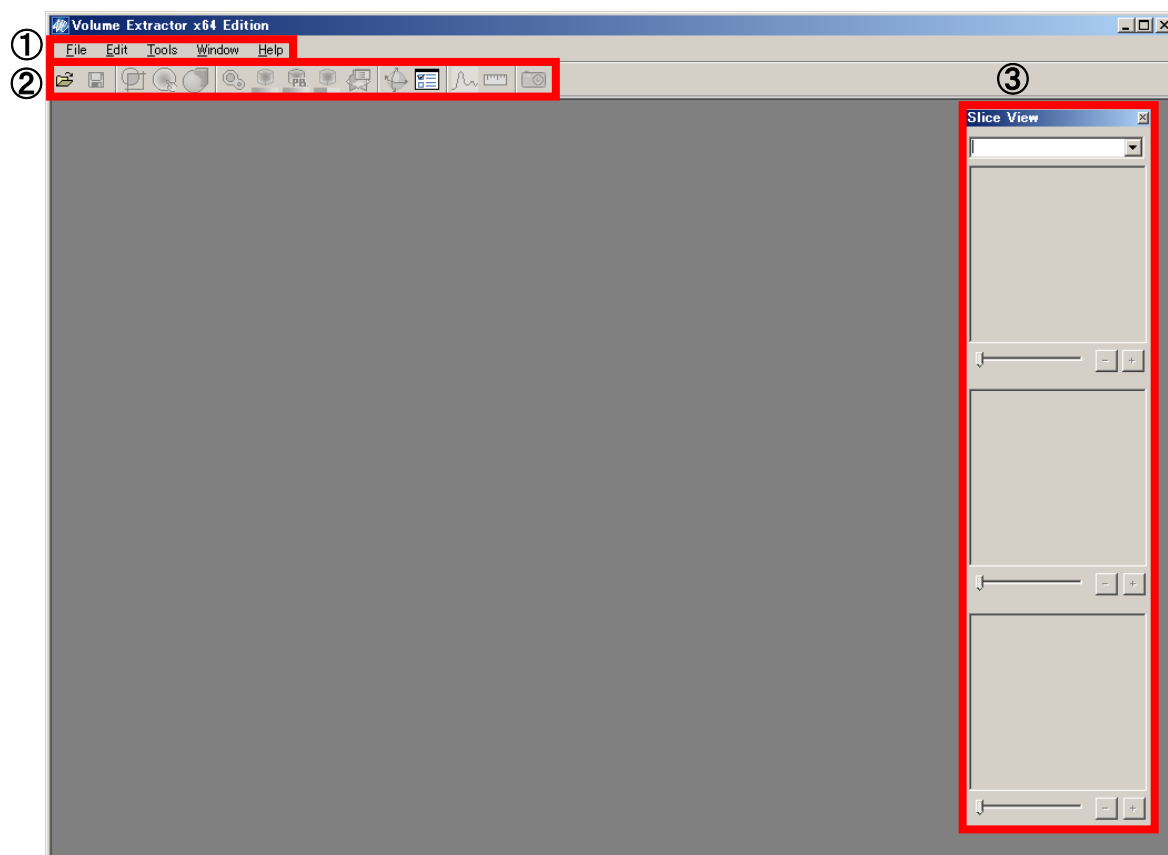


図 3.1.1 起動画面

No.	項 目	参 照
①	メインメニュー	3.2 メニュー構成
②	ツールバー	3.1.2 ツールバー
③	Slice View (断面表示)	4.18 断面表示

3.1.2 ツールバー



図 3.1.2 ツールバー

アイコン	機 能	参 照
	ボリュームデータ読込	4.1 データ入出力
	ボリュームデータ保存	4.1 データ入出力
	クリッピング	4.2 クリッピング
	領域拡張法	4.3 領域拡張法
	3次元矩形塗りつぶし	4.5 3次元矩形塗りつぶし
	等値面生成	4.12 等値面
	ボリュームレンダリング	4.10 ボリュームレンダリング
	ポイントベースボリュームレンダリング	4.11 ポイントベースボリュームレンダリング
	インデックスイメージ	4.13 インデックスイメージ
	3次元断面表示	4.14 3次元断面表示
	カメラ	4.15 カメラ
	環境設定	6.1 環境設定
	ヒストグラム	4.17 ヒストグラム
	計測結果管理	4.21 計測機能
	画面キャプチャ	4.23 画面キャプチャ機能

3.2 メニュー構成

Volume Extractor のメニューの概要を説明します。

3.2.1 File

データ入出力とアプリケーションの終了のメニューが含まれています。

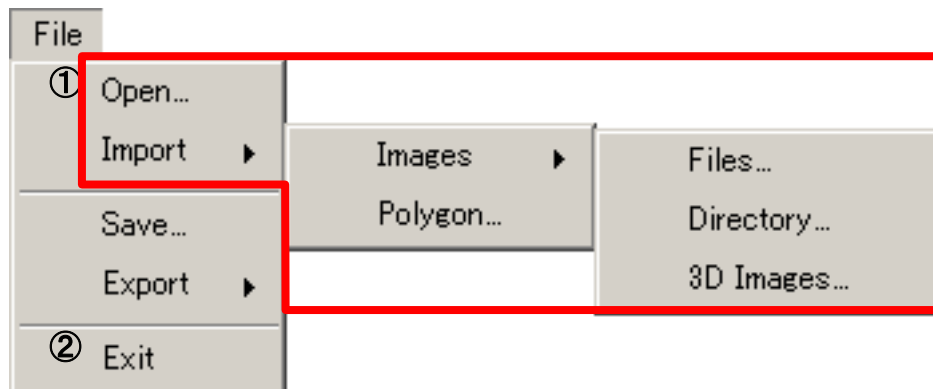


図 3.2.1 File メニュー1



図 3.2.2 File メニュー2

No.	項 目	参 照
①	データ入力	4.1 データ入出力
②	Exit (アプリケーションの終了)	
③	データ出力	4.1 データ入出力

3.2.2 Edit

ボリュームデータを編集するためのメニューが含まれています。

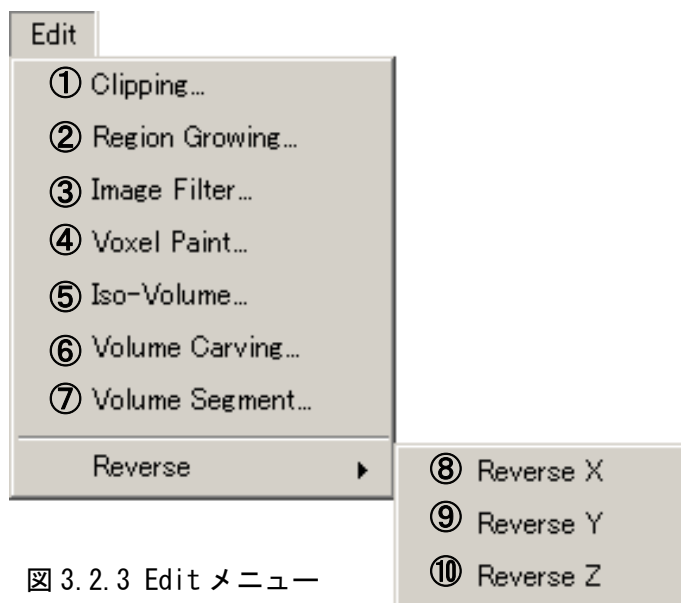


図 3.2.3 Edit メニュー

No.	項 目	参 照
①	Clipping (クリッピング)	4.2 クリッピング
②	Region Growing (領域拡張法)	4.3 領域拡張法
③	Image Filter (3次元画像フィルタ)	4.4 3次元画像処理フィルタ
④	Voxel Paint (3次元矩形塗りつぶし)	4.5 3次元矩形塗りつぶし
⑤	Iso-Volume (3次元画像線形補間)	4.6 3次元画像線形補間
⑥	Volume Carving (3次元プリミティブ抽出)	4.7 3次元プリミティブ (球, 円筒, 直方体) 抽出
⑦	Volume Segment (任意形状抽出)	4.8 3次元任意形状切り抜き
⑧	Reverse X (3次元画像の左右反転)	4.9 スライス方向反転
⑨	Reverse Y (3次元画像の前後反転)	4.9 スライス方向反転
⑩	Reverse Z (3次元画像の上下反転)	4.9 スライス方向反転

3.2.3 Tools

ボリュームレンダリング，等値面生成，メッシュ編集，カメラ設定，ファイル情報閲覧，環境設定などのメニューが含まれています。

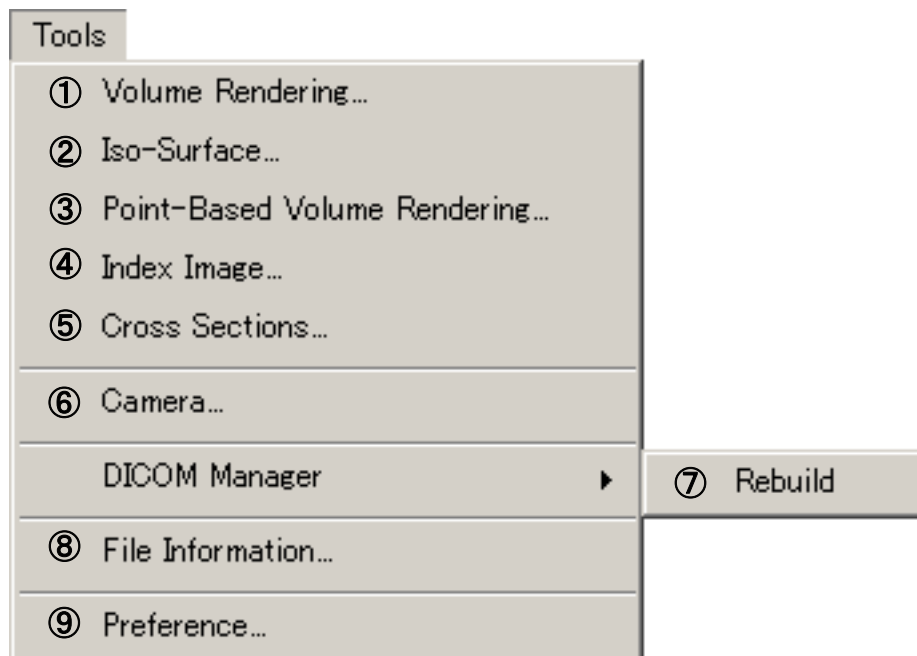


図 3.2.4 Tools メニュー

No.	項 目	参 照
①	Volume Rendering (ボリュームレンダリング)	4.10 ボリュームレンダリング
②	Iso-Surface (等値面生成)	4.12 等値面
③	Point-Based Volume Rendering (ポイントベースボリュームレンダリング)	4.11 ポイントベースボリュームレンダリング
④	Index Image (インデックスイメージ)	4.13 インデックスイメージ
⑤	Cross Section (3次元断面表示)	4.14 3次元断面表示
⑥	Camera (カメラ)	4.15 カメラ

No.	項 目	参 照
⑦	Rebuild (DICOM データベースの 再構築)	
⑧	File Information (ファイル情報)	4.16 ファイル情報
⑨	Preference (環境設定)	6.1 環境設定

3.2.4 Mesh Editing

アクティブな WorkForm に、メッシュデータが含まれている場合に表示されます。
機能の詳細は第 5 章「メッシュ編集機能」の項を参照してください。

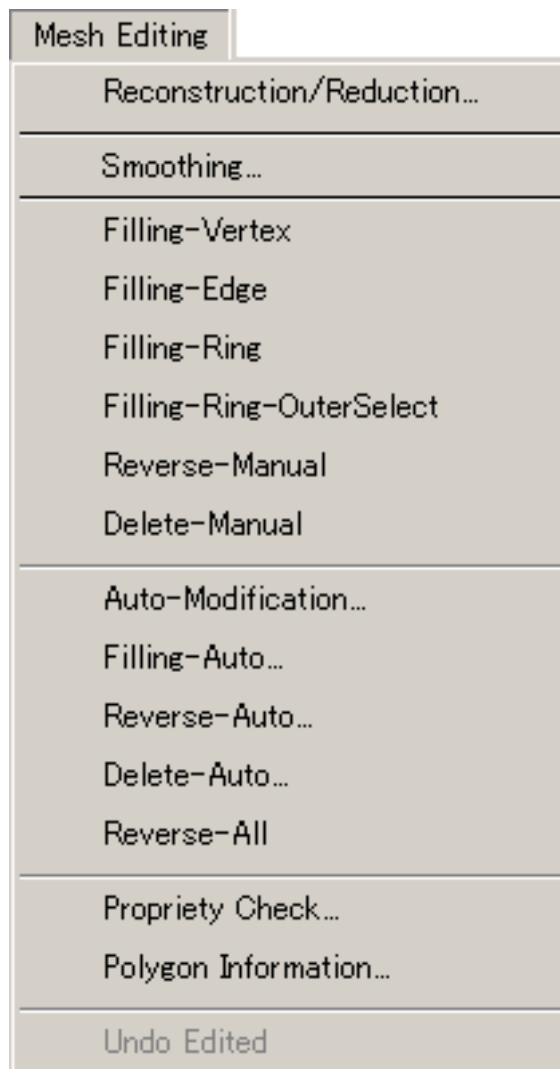


図 3.2.5 Mesh Editing メニュー

3.2.5 Window

特殊なウィンドウの表示メニューと、アクティブなウィンドウを切り替えるメニューが含まれています。

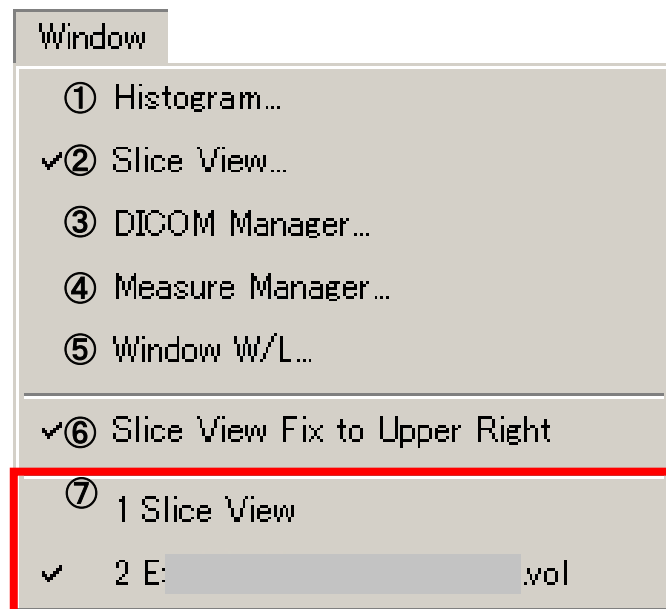


図 3.2.6 Window メニュー

No.	項 目	参 照
①	Histogram (ヒストグラム)	4.17 ヒストグラム
②	Slice View (断面表示)	4.18 断面表示
③	DICOM Manager (DICOM 管理ツール)	4.20 DICOM 管理ツール
④	Measure Manager (計測結果管理)	4.21 計測機能
⑤	Window W/L	4.22 WindowW/L
⑥	SliceView の右上固定	
⑦	アクティブウィンドウ切り替え	

3.2.6 Help

VE のバージョン情報、マウス操作ガイドのメニューが含まれています。

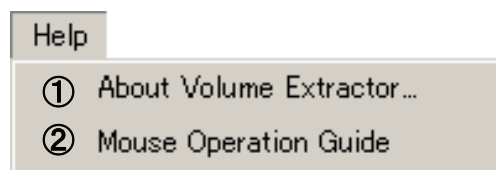
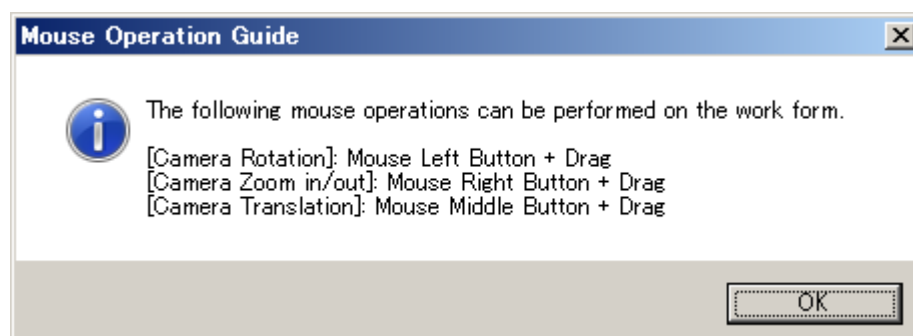


図 3.2.7 Help メニュー

No.	項 目	説 明
①	About Volume Extractor (バージョン情報)	バージョン情報を表示するウィンドウを表示します
②	Mouse Operation Guide (マウス操作ガイド)	ワークフォーム上でのマウス操作方法を表示します

○マウス操作ガイドの表示例



3.3 WorkForm

WorkForm は、3次元画像データやポリゴンデータを読み込むことで表示されるウィンドウのことです。データごとに各ウィンドウが作成されます。データ入力の詳細は、第4章「機能詳細」の「データ入出力」の項を参照してください。

3.3.1 機能概要

WorkForm には、ボリュームデータの3次元表示、ボリュームデータの断面表示、ポリゴンデータの表示などの機能が含まれています。

3.3.2 画面説明

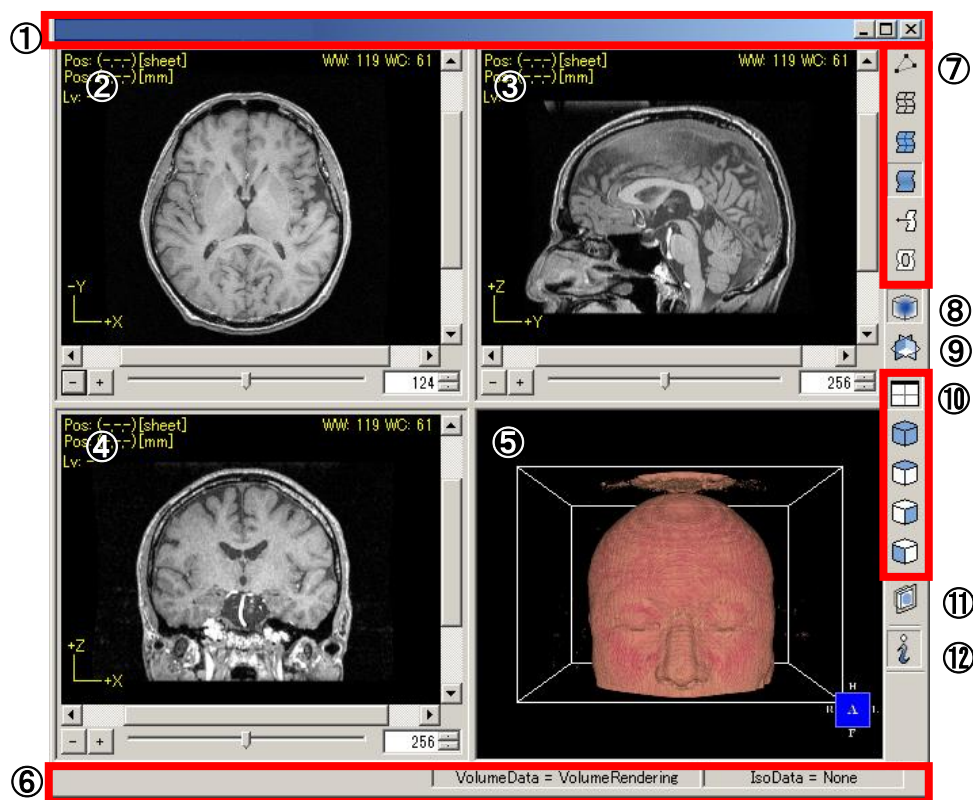


図 3.3.1 Division モードの WorkForm

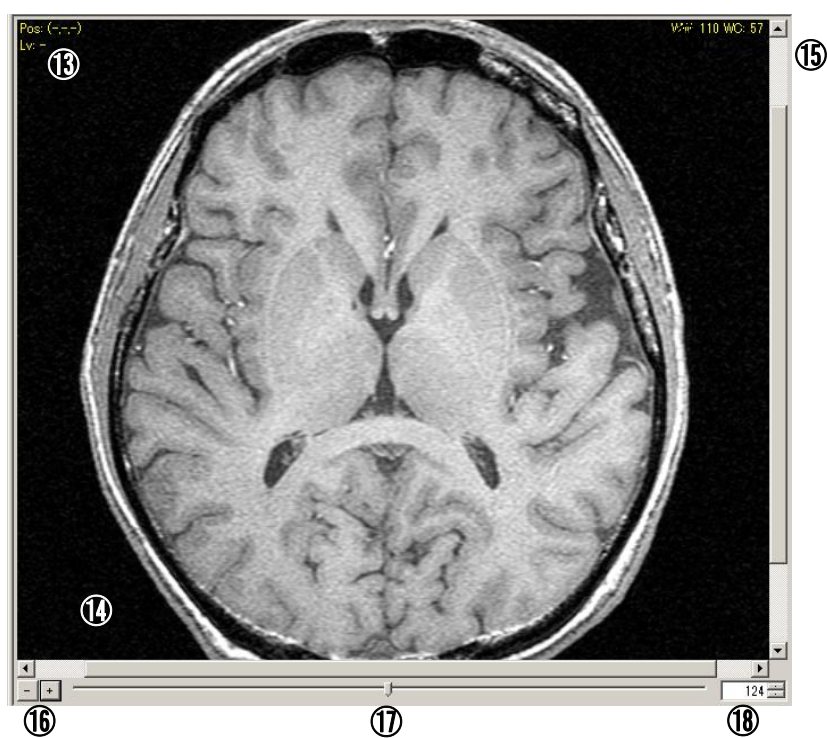


図 3.3.2 WorkForm の断面表示部分

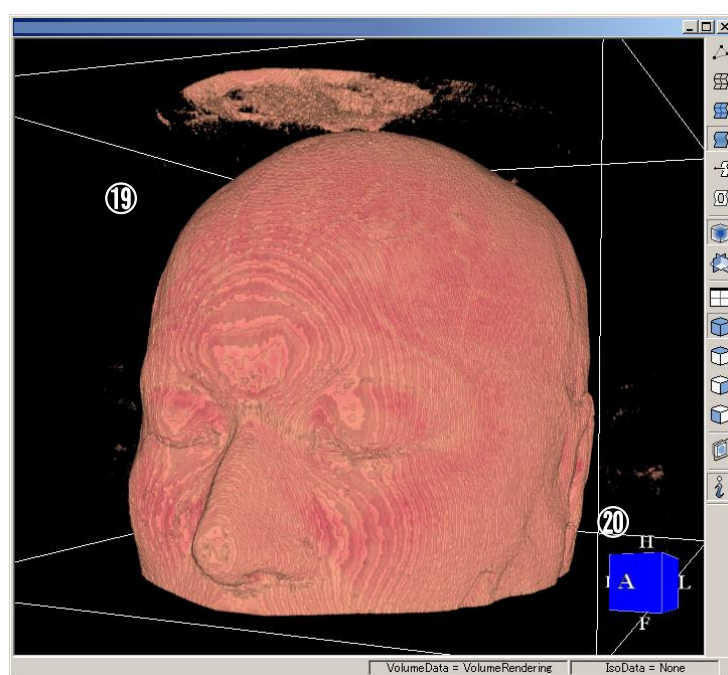


図 3.3.3 WorkForm の 3 次元表示部分

No.	項 目	説 明
①	タイトルバー	データファイル名を表示します
②	XY 断面	ボリュームデータの XY 断面を表示します
③	YZ 断面	ボリュームデータの YZ 断面を表示します
④	XZ 断面	ボリュームデータの XZ 断面を表示します
⑤	3D 表示	ボリュームやポリゴンを表示します
⑥	ステータスバー	メッシュ編集機能, 計測のモード, ボリュームデータの有無, ポリゴンデータの有無を表示します
⑦	ポリゴン表示切り替え	ポリゴン関連の表示・非表示を切り替えます
⑧	ボリューム表示切り替え	ボリュームの表示・非表示を切り替えます
⑨	3 次元断面表示	3 次元表示部分の断面表示・非表示を切り替えます
⑩	WorkForm 表示モード切り替え	WorkForm の表示モードを切り替えます 詳細は, 3.3.3 「操作方法」の「WorkForm 表示モード切り替えをする」の項を参照してください
⑪	クリッピングプレーン表示切り替え	3 次元表示部で任意断面表示を行うクリッピングプレーンの表示・非表示を切り替えます 詳細は, 3.3.3 「操作方法」の「クリッピングプレーンの操作」の項を参照してください
⑫	情報表示切り替え	断面上の座標 (Pos), 輝度値 (Lv), WindowW/L 値の表示・非表示を切り替えます (輝度値の括弧 “()” 内はリスケール*3.3.1 前の数値です) WindowW/L が無効になっている場合, ウィンドウレベルは表示されません WindowW/L に関する詳細は, 第 4 章「機能詳細」の「WindowW/L」の項を参照してください
⑬	断面表示部	断面画像を表示します
⑭	水平スクロールバー	断面画像の表示位置を水平方向に動かします
⑮	垂直スクロールバー	断面画像の表示位置を垂直方向に動かします
⑯	サイズ変更ボタン	断面画像の拡大率を変更します
⑰	スライス位置 トラックバー	断面表示のスライス位置を変更します
⑱	スライス位置 アップダウン	断面表示のスライス位置を変更します

No.	項 目	説 明
⑲	3次元表示部	ボリュームやポリゴンを表示します
⑳	ガイド	3次元表示の向きの指標 A : Anterior (前面) P : Posterior (背面) H : Head (頭) F : Feet (足) R : Right (右) L : Left (左)

*3.3.1 リスケール

輝度値は、DICOM 画像に含まれる「リスケール傾斜」「リスケール切片」の2つの情報によって、補正された値が表示されます。リスケールの補正を行う事で、断面画像を最適なコントラストで表示することが可能になります。

3.3.3 操作方法

○ ポリゴン表示切り替えをする

アイコンをクリックすることで、表示が切り替わります。

アイコン	機 能	説 明
	Vertex (頂点表示切り替え)	頂点の表示・非表示を切り替えます
	Edge (エッジ表示切り替え)	エッジの表示・非表示を切り替えます
	FlatFace (フラットポリゴン表示)	ポリゴンの形状をそのまま表示します
	SmoothFace (スムーズポリゴン表示)	ポリゴンの形状をなめらかに表示します
	Normal (法線表示切り替え)	法線の表示・非表示を切り替えます
	OpenEdge (開放エッジ表示切り替え)	開放エッジの表示・非表示を切り替えます

○ ボリューム表示切り替えをする

アイコンをクリックすることで、表示・非表示が切り替わります。

カラーテーブルの変更などの詳細は、第4章「機能詳細」の「ボリュームレンダリング」、「インデックスイメージ」の項を参照してください。

アイコン	機 能	説 明
	Volume (ボリューム表示切り替え)	ボリュームの表示・非表示を切り替えます

○ 3次元断面表示切り替えをする

アイコンをクリックすることで、表示・非表示が切り替わります。

表示する断面位置の変更の詳細は、第4章「機能詳細」の「3次元断面表示」の項を参照してください。

アイコン	機 能	説 明
	Cross Sections (3次元断面表示切り替え)	3次元断面の表示・非表示を切り替えます

○ WorkForm 表示モード切り替えをする

アイコンをクリックすることで、表示モードが切り替わります。

アイコン	機 能	説 明
	Division	WorkForm を 4 分割し、3 断面と 3 次元画像を表示します
	3D	3次元画像のみを表示します
	XY	XY 断面のみを表示します
	YZ	YZ 断面のみを表示します
	XZ	XZ 断面のみを表示します

○ クリッピングプレーン表示切り替えをする

アイコンをクリックすることで、表示・非表示が切り替わります。

アイコン	機 能	説 明
	Clipping Plane (クリッピングプレーン表示切り替え)	クリッピングプレーンの表示・非表示を切り替えます

○ 情報表示切り替えをする

アイコンをクリックすることで、表示・非表示が切り替わります。

アイコン	機 能	説 明
	WorkForm Info (情報表示切り替え)	Pos, Lv, WW/WC の表示・非表示を切り替えます

○ 断面表示部分の操作

－断面画像表示位置を変更する

水平スクロールバーと垂直スクロールバーで行います。また、断面画像上で
[Shift] キー+マウス右ドラッグしても、同様に変更できます。

－断面画像の拡大率を変更する

サイズ変更ボタンで行います。

－断面表示のスライス位置を変更する

スライス位置トラックバー、またはスライス位置アップダウンで行います。

－WindowW/Lを変更する

断面画像上を右ドラッグすることで行います。詳しくは「4.21 WindowW/L」
の項を参照してください。

○ 3次元表示部分の基本操作

－ボリューム、またはポリゴンを回転させる

3次元表示部をドラッグすることで行います。

－ズームイン・ズームアウトを行う

3次元表示部を右ドラッグすることで行います。マウスカーソルを画面上方へ
移動させるとズームイン、下方へ移動させるとズームアウトします。

－カメラを左右・上下に移動させる

カメラの左右・上下移動は、“z” キーを押しながら、3次元表示部をドラ
ッグすることで行います。

○ クリッピングプレーンの操作

－クリッピングプレーンを回転させる

3次元表示部で [Ctrl] キー+左ドラッグすることで原点を中心とした回転
を行います。

－クリッピングプレーンを移動させる

3次元表示部を [Ctrl] キー+右ドラッグすることで法線方向へ移動を行
います。

3.3.4 環境設定

WorkForm の設定は、第 6 章「各種設定」の「WorkForm Initialize」の項を参照
してください。

第 4 章

機能詳細

4.1 データ入出力

入力

[File] メニューより, [Open], [Import] → [Images] → [Files], [Import] → [Images] → [Directory], [Import] → [Images] → [3D Images], [Import] → [Polygon] のいずれかを選択してください。

または、ツールバー  (Open) をクリックしてください。

出力

[File] メニューより, [Save], [Export] → [Images] → [Files], [Export] → [Images] → [3D Images], [Export] → [Polygon] のいずれかを選択してください。

または、ツールバー  (Save) をクリックしてください。

4.1.1 機能概要

○ 入力

画像データを読み込みます。

[Open] では、VDF, VIF/VOL 形式のファイルの読み込みを行います。

[Files], [Directory] では、DICOM, RAW, BMP, JPEG, TIFF 形式の読み込みを行います。

[3D Images] では、Analyze7.5, Visualization Toolkit, CarlZeiss, 3DView 形式のファイル、およびその他の 3 次元画像ファイルの読込を行います。

[Polygon] では、STL 形式、及び PLY 形式の読み込みを行います。

PLY 形式に関しては以下の URL を参照してください。

http://www.cc.gatech.edu/projects/large_models/ply.html

○ 出力

[Save] では、VDF 形式、VIF/VOL 形式、VOL compress でファイル保存を行います。VOL compress は VOL をランレングス圧縮で保存し、VIF/VOL ファイル入力と同様に読み込みが可能です。特に、閾値の少ない 2 値化画像などに対して、大幅な容量の減少が期待できます。

[Images] → [Files] では、DICOM および RAW 形式の保存を行います。

[Images] → [3D Images] では、Analyze7.5 形式、FLD 形式および 3DView 形式で保存を行います。

[Polygon] では、STL, MGF, DXF, VRML, SMF, NPTS 形式の保存を行います。なお、DICOM 形式で保存したファイルは、DICOM 管理ツールに登録できません。

4.1.2 画面説明

○ 入力

[Open], [Files], [3D Images], [Polygon] 選択時のフォームです。

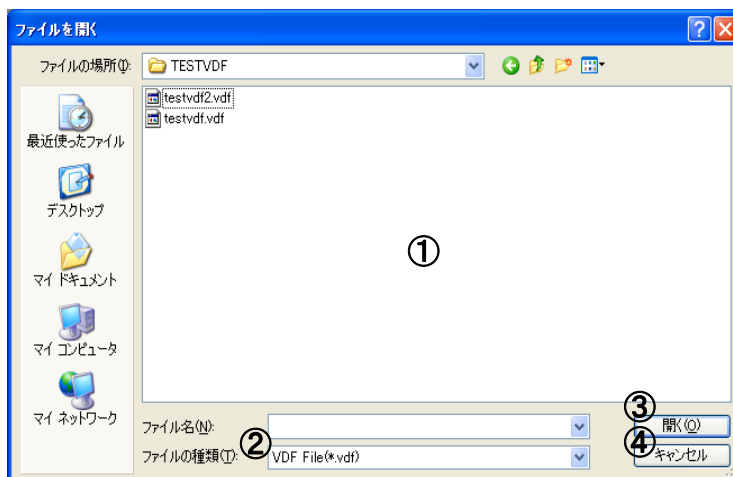


図 4.1.1 ファイル選択フォーム

No.	項目	説明
①	ファイルリスト	ファイルの一覧を表示します
②	ファイルの種類	拡張子による絞込みを行います
③	開く	選択したファイルを開きます
④	キャンセル	ファイルの読み込みを中止します

[3D Images] では、ファイルの種類で [All Files] を選択すると、任意の形式の 3 次元画像を読み込めます。

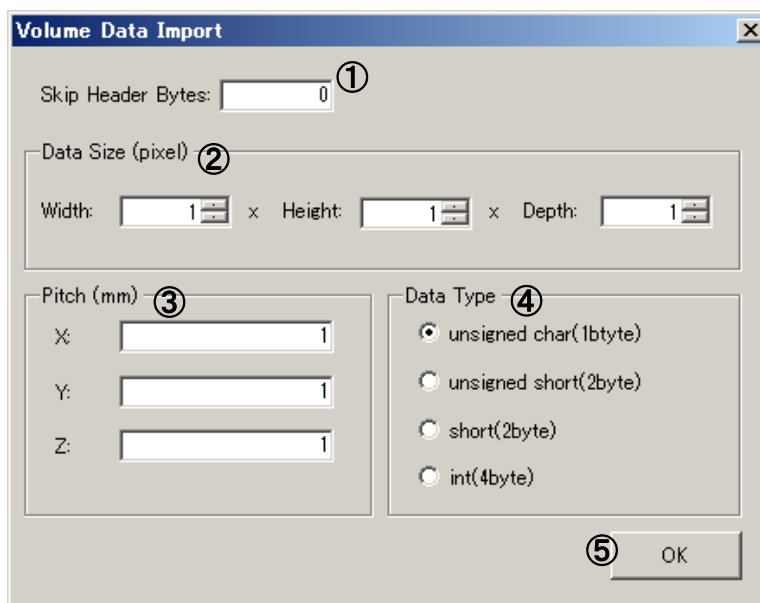


図 4.1.2 3 次元画像形式入力フォーム

No.	項 目	説 明
①	Skip Header Bytes (読み飛ばしヘッダサイズ指定)	画像ファイルの先頭に不要領域がある場合に読み飛ばすバイト数を指定できます (初期値は 0 です)
②	Data Size (画像サイズ情報)	X, Y, Z 各方向のボクセル数を指定します
③	Pitch (ピッチ情報)	X, Y, Z 各方向のピッチを指定します 環境設定フォームの Default Pitch の値が初期値となります
④	Data Type (データ型情報)	ボクセル 1 つのバイト数とデータが符号付きか符号なしかを指定します
⑤	OK (実行)	入力した情報を基に、ファイル読み込みを行います

[Directory] 時のフォームです。



図 4.1.3 フォルダ選択フォーム

No.	項 目	説 明
①	フォルダリスト	フォルダ一覧を表示します
②	OK	選択したフォルダを開きます
③	キャンセル	中止します

また、[Directory] において、上記フォームでフォルダ選択を行った後に、ファイルリストが表示されます。

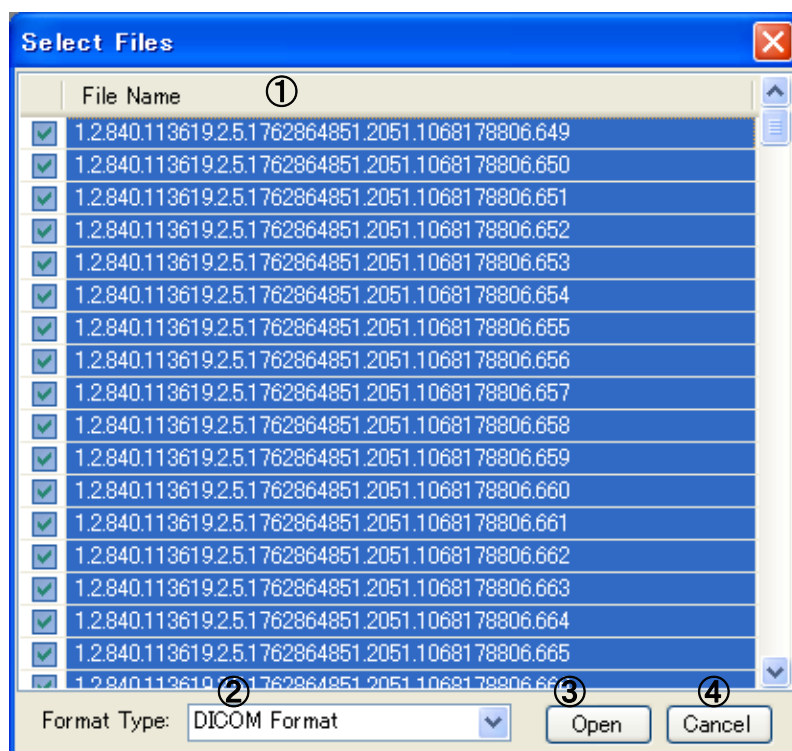


図 4.1.4 ファイル選択フォーム

No.	項 目	説 明
①	ファイルリスト	ファイル一覧を表示します
②	フォーマット形式	読み込むファイルのフォーマット形式を指定します
③	Open	選択したファイルを開きます
④	Cancel	中止します

Raw ファイル入力時には、画像情報を入力するためのフォームが表示されます。

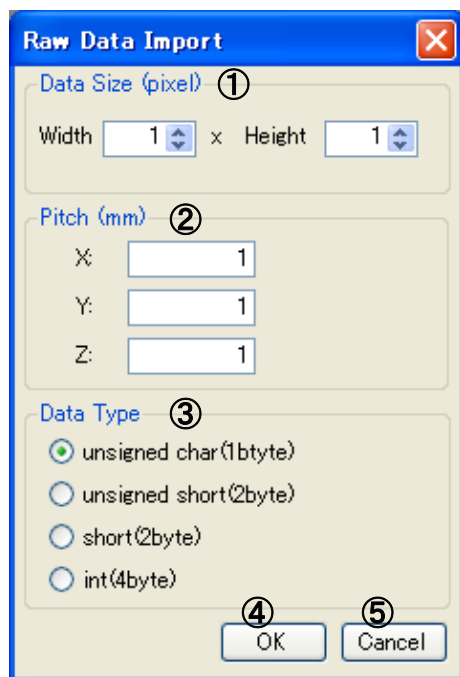
The image shows a 'Raw Data Import' dialog box with a blue title bar and a close button. It contains three main sections: 'Data Size (pixel)' with 'Width' and 'Height' spinners both set to 1; 'Pitch (mm)' with 'X', 'Y', and 'Z' input fields all set to 1; and 'Data Type' with four radio buttons: 'unsigned char(1byte)' (selected), 'unsigned short(2byte)', 'short(2byte)', and 'int(4byte)'. At the bottom are 'OK' and 'Cancel' buttons. Circled numbers 1 through 5 are placed next to the section headers and buttons respectively.

図 4.1.5 RAW ファイル情報入力フォーム

No.	項 目	説 明
①	Data Size (データサイズ)	X, Y 方向のボクセル数を指定します (Z 方向は、読み込むファイル数から判断されるため、 入力の必要がありません)
②	Pitch (ピッチ情報)	X, Y, Z 各方向のピッチを指定します 環境設定フォームの Default Pitch の値が初期値とな ります
③	Data Type (データ型)	ファイルのデータ型を指定します
④	OK (実行)	入力した情報を基に、ファイル読み込みを実行します
⑤	Cancel (キャンセル)	フォームを閉じ、ファイル読み込みを中断します

STL ファイル入力時には、画像情報を入力するためのフォームが表示されます。

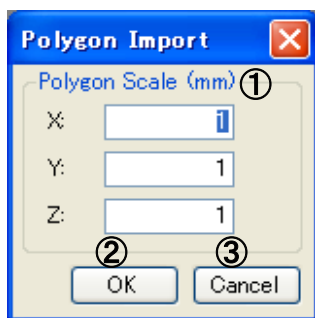


図 4.1.6 スケール情報入力フォーム

No.	項 目	説 明
①	Polygon Scale (スケール情報)	縦方向, 横方向, 高さ方向のスケール情報を指定します 環境設定フォームの Default Polygon Scale の値が初期 値となります
②	OK	入力した情報を用いて, ファイル読み込みを実行します
③	Cancel	フォームを閉じ, ファイル読み込みを中断します

○ 出力

ファイル出力時のフォームです。

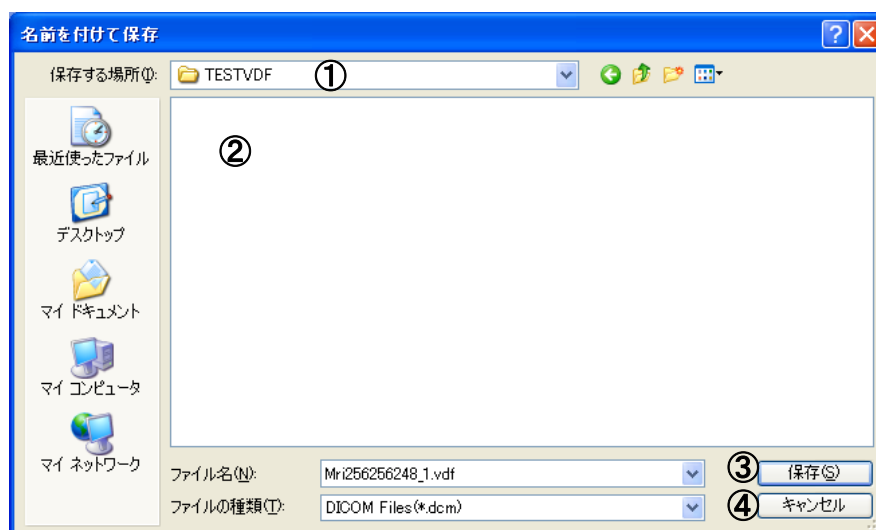


図 4.1.7 ファイル保存フォーム

No.	項 目	説 明
①	ファイルリスト	ファイルの一覧を表示します
②	ファイルの種類	拡張子による絞込みを行い、保存形式を指定します
③	保存	指定したファイル名で保存します
④	キャンセル	ファイルの保存を中止します

DICOM ファイルとして保存を実行すると、DICOM 情報を入力するためのフォームが表示されます。Modality 以外は、登録済みの情報が初期値として入力されます。

The image shows a 'DICOM Export' dialog box with the following fields and callouts:

- ① Modality: Text input field
- ② Row: Text input field (value: 512)
- ③ Column: Text input field (value: 512)
- ④ Slice Thickness: Text input field (value: 0.7)
- ⑤ Spacing Between Slice: Text input field (value: 0.7)
- ⑥ Pixel Spacing (X): Text input field (value: 0.46875)
- ⑦ Pixel Spacing (Y): Text input field (value: 0.46875)
- ⑧ Pixel Padding: Spin box (value: 0)
- ⑨ Samples per Pixel: Spin box (value: 1)
- ⑩ Photometric Interpretation: Dropdown menu (value: MONOCHROME2)
- ⑪ Data Type: Dropdown menu (value: 16-bit signed)
- ⑫ Window Center: Spin box (value: 318)
- ⑬ Window Width: Spin box (value: 637)
- ⑭ Rescale Intercept: Spin box (value: 0)
- ⑮ Save button
- ⑯ Cancel button

図 4.1.8 DICOM 情報入力フォーム

No.	項 目	説 明
①	Modality (モダリティ)	モダリティ情報を入力します
②	Row (縦)	データの縦幅が自動で入力されます
③	Column (横)	データの横幅が自動で入力されます
④	Slice Thickness (スライス薄さ)	DICOM 画像一枚の厚さを入力します
⑤	Spacing Between Slice (スライス幅)	スライス間の幅を入力します
⑥	Pixel Spacing (X) 縦のピクセル幅	画素の縦幅を入力します
⑦	Pixel Spacing (Y) (横のピクセル幅)	画素の横幅を入力します

No.	項 目	説 明
⑧	Pixel Padding (画素パディング値)	画素パディング値を入力します
⑨	Samples per Pixel (画素あたりサンプル)	サンプル数を入力します
⑩	Photometric Interpretation (光度測定解釈)	輝度値の反転の有無を選択します
⑪	Data Type (データ型)	データ型を選択します
⑫	Windows Center (ウィンドウレベル)	ウィンドウレベルを入力します
⑬	Windows Width (ウィンドウ幅)	ウィンドウ幅を入力します
⑭	Rescale Intercept (リスケール切片)	リスケール切片を入力します
⑮	Save	入力した値で、保存を実行します
⑯	Cancel	フォームを閉じ、保存を中断します

4.2 クリッピング

[Edit] メニューより，[Clipping] を選択してください。

または，ツールバー  をクリックしてください。

4.2.1 機能概要

ボリュームデータの一部を切り取ります。

○ 処理結果例

頭部画像を切り取ります。ボリュームレンダリングで可視化し，結果を明確に表示します。

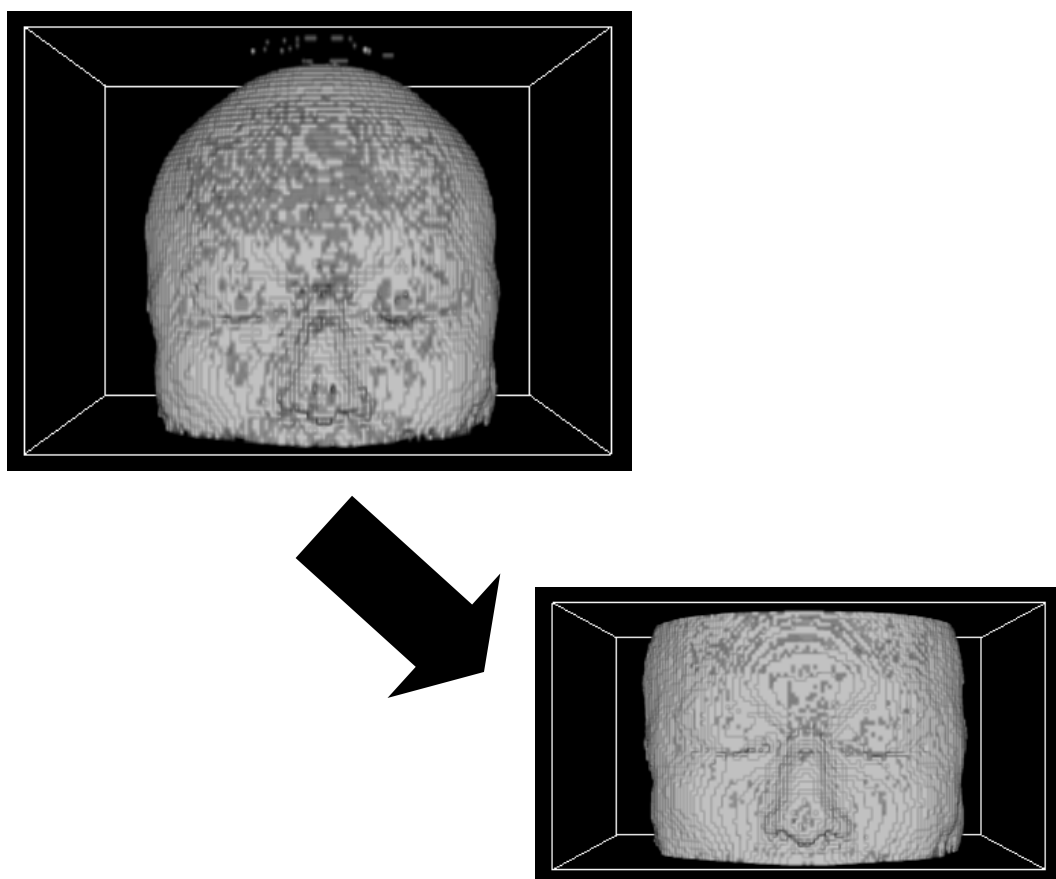


図 4.2.1 クリッピングの例

4.2.2 画面説明

○コントロールフォーム

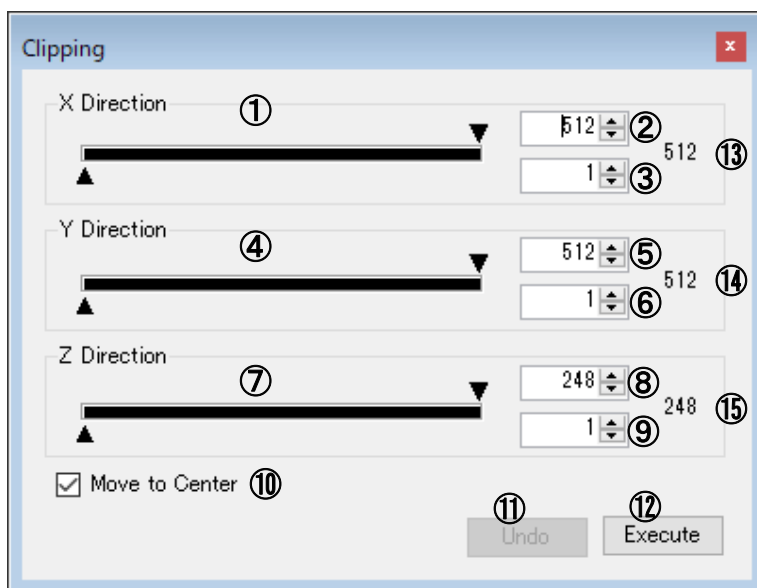


図 4.2.2 クリッピング領域の指定と実行

No.	項 目	説 明
①	X 軸トラックバー	X 軸のクリップ範囲を表示します
②	X 軸クリップ上限	X 軸クリップ範囲の上限を示します
③	X 軸クリップ下限	X 軸クリップ範囲の下限を示します
④	Y 軸トラックバー	Y 軸のクリップ範囲を表示します
⑤	Y 軸クリップ上限	Y 軸クリップ範囲の上限を示します
⑥	Y 軸クリップ下限	Y 軸クリップ範囲の下限を示します
⑦	Z 軸トラックバー	Z 軸のクリップ範囲を表示します
⑧	Z 軸クリップ上限	Z 軸クリップ範囲の上限を示します
⑨	Z 軸クリップ下限	Z 軸クリップ範囲の下限を示します
⑩	Move to Center (画像位置合わせ)	クリップ実行後、画像を中心に移動させるかどうかを選択します
⑪	Undo (アンドゥ)	実行した処理を一つ前の状態に戻します
⑫	Execute (実行)	クリッピングを実行します
⑬	X 軸クリップ後サイズ	X 軸のクリップ後のボクセル数を表示します
⑭	Y 軸クリップ後サイズ	Y 軸のクリップ後のボクセル数を表示します
⑮	Z 軸クリップ後サイズ	Z 軸のクリップ後のボクセル数を表示します

クリッピングフォーム表示時は、WorkForm に、クリップ範囲を示す赤線を表示します。

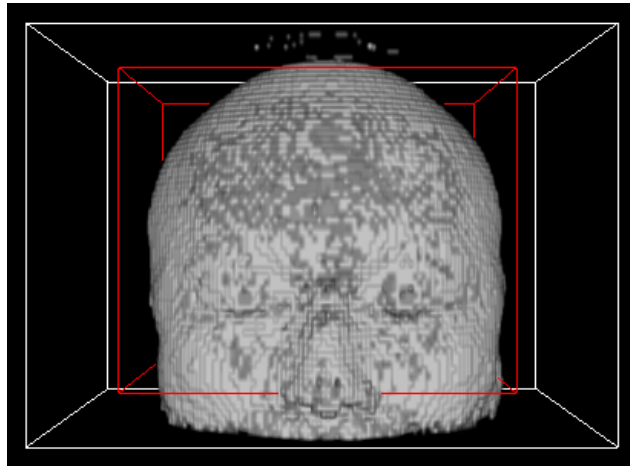


図 4.2.3 クリップ範囲表示

4.2.3 操作方法

- X, Y, Z 軸のクリップ範囲を決定します

以下のいずれかの方法で、クリップ範囲を選択できます

- ・ X, Y, Z 軸トラックバーのつまみを動かす
- ・ テキストボックスに数値を入力する
- ・ ボックス内のアップダウン（上下矢印）をクリックする

- [Execute] ボタンを押します

1. クリッピングが実行されます
2. [Move to Center] のチェックが On の場合、クリッピング処理後のオブジェクトが中央に移動します。

- 実行結果をひとつ前の状態に戻す

塗りつぶし処理を実行した後は、[Undo] ボタンが有効になります。

*4.2.1 アンドゥ機能について

クリッピング処理のアンドゥ機能は、クリッピングフォームを閉じると無効になり、処理直前の状態に戻すことができなくなります。このフォームは、WorkForm を切り替えた場合にも自動的に閉じますのでご注意ください。

4.3 領域拡張法

[Edit] メニューより [Region Growing] を選択してください。

または、ツールバーをクリックしてください。

4.3.1 機能概要

領域拡張法を行います。2D 用の領域拡張、3D 用の領域拡張が選択できます。

SEED 点が複数選択できます。

また、ダイアログの右下をマウス左ドラッグすると、拡大表示が可能です。

4.3.2 画面説明

○コントロールフォーム

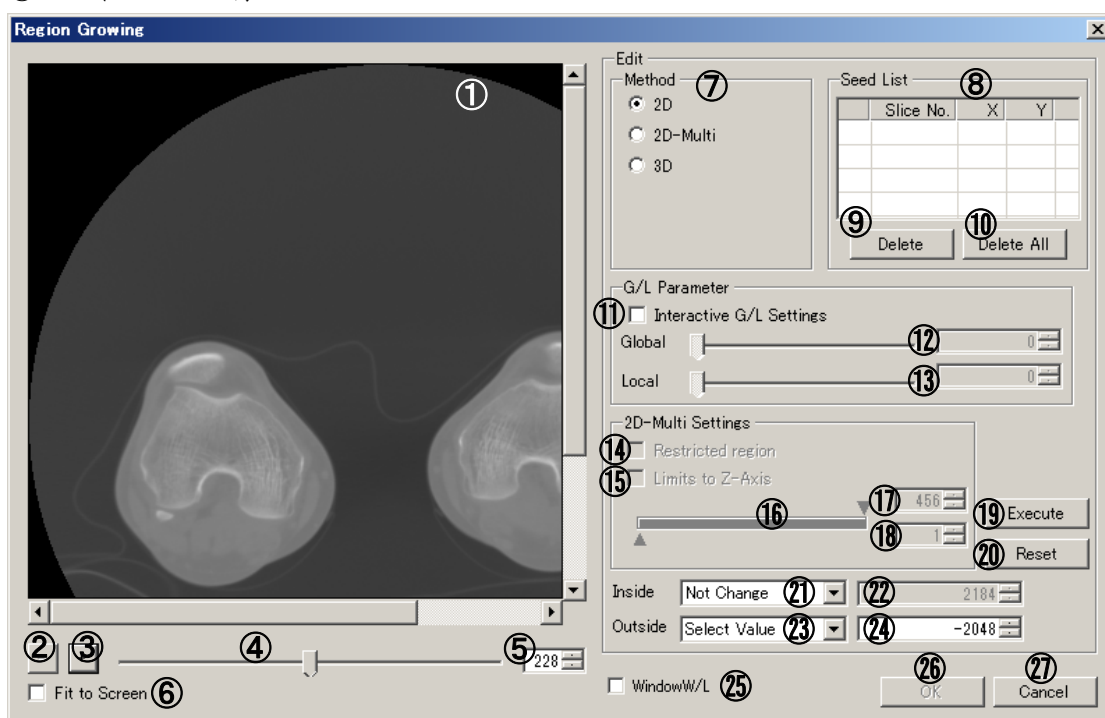


図 4.3.1 領域拡張法フォームのパラメータ説明

No.	項 目	説 明
①	画像	処理対象画像表示です
②	縮小ボタン	①で表示する画像を縮小します
③	拡大ボタン	①で表示する画像を拡大します
④	スライス番号指定スライダバー	①で表示する画像のスライスを指定します

No.	項 目	説 明
⑤	スライス番号	①で表示する画像のスライス番号です
⑥	Fit to Screen (全面表示)	チェックが On の場合、スクリーンに画像全体を表示します
⑦	処理方法	処理方法 (2D, 3D) を指定します
⑧	Seed List (SEED 点リスト)	SEED 点のリスト表示です
⑨	Delete (SEED 削除)	SEED 点リストで選択した点を削除します
⑩	Delete All (SEED リスト削除)	SEED 点すべてを削除します
⑪	Interactive G/L Setting (グローバル／ローカルパラメータ自動／手動設定)	グローバル／ローカルパラメータの自動／手動設定を切り替えます
⑫	グローバルパラメータ	グローバルパラメータを指定します
⑬	ローカルパラメータ	ローカルパラメータを指定します
⑭	Restricted region (範囲限定)	2D-Multi のみ使用します 範囲限定の処理を追加します
⑮	Limits to Z-Axis (対象スライス範囲設定)	2D-Multi のみ使用します 処理を実行するスライスの範囲の指定を可能にします
⑯	対象スライス範囲指定 スライドバー	2D-Multi のみ使用します 処理を実行するスライスの範囲を指定します
⑰	対象スライス範囲・最大値	2D-Multi のみ使用します 処理を実行するスライスの最大値を指定します
⑱	対象スライス範囲・最小値	2D-Multi のみ使用します 処理を実行するスライスの最小値を指定します
⑲	Execute (実行)	領域拡張法を実行します
⑳	Reset (リセット)	実行結果を取り消します
㉑	Inside (拡張領域内の塗りつぶし設定)	拡張領域内の塗りつぶしを行うか選択します Not Change : 塗りつぶしを行わない Select Value : 塗りつぶしを行う

No.	項 目	説 明
②②	拡張領域内の塗りつぶしパラメータ	Inside が SelectValue の時、塗りつぶしの値を指定します。初期値はスライスの最大値です
②③	Outside (拡張領域外の塗りつぶし設定)	拡張領域外の塗りつぶしを行うか選択します Not Change : 塗りつぶしを行わない SelectValue : 塗りつぶしを行う
②④	拡張領域外の塗りつぶしパラメータ	OutSide が SelectValue の時、塗りつぶしの値を指定します。初期値はスライスの最小値です
②⑤	Window W/L (ウィンドウレベル)	スライス画像に対するウィンドウレベル設定の有効・無効を切り替えます
②⑥	OK	結果をデータに適用してフォームを閉じます
②⑦	Cancel	結果を破棄してフォームを閉じます

4.3.3 操作方法

- 画像の大きさを変更する
 - ②および③でサイズを指定します。①の表示範囲を超えるサイズは、①にスクロールバーを表示します。
- 画像を全面に表示する
 - ⑥のチェックボックスを **On** にします。
- 表示するスライス面を変更する
 - ④のスライドバーを移動します。左側が 1, 右側がスライス番号の最大値です。または、⑤の値に番号を入力します。
- SEED 点を追加する
 - ①内で、SEED 点にしたい箇所をクリックします。
 - 追加した SEED 点は、⑧に表示されます。
 - 領域拡張法実行時は、⑧のリストを使用します。
 - 処理から外す点は、⑧のチェックボックスからチェックを **Off** にしてください。
- 処理方法を決定する
 - ⑦で指定できます。2D, 2D-Multi, 3D があります。
 - 2D-Multi では、⑭, ⑮のチェックボックスが有効になります。
- 範囲限定を使用する (2D-Multi のみ)
 - ⑭にチェックを **On** にすると、実行時に範囲限定をした領域拡張法を行います。
- グローバル／ローカルパラメータを設定する
 - ⑪にチェックを **On** にします。
 - ⑫, ⑬の操作が可能になります。
 - スクロールバーを移動して、値を設定します。
 - ⑪のチェックが **Off** の場合、自動で値を設定します。
- Z 軸範囲を決定する (2D-Multi のみ)
 - ⑮にチェックを **On** にします。
 - ⑯, ⑰, ⑱の操作が可能になります。
 - スライドバーを移動して、範囲を設定します。
 - ⑮のチェックが **Off** の場合、全てのスライスが実行対象です。

-
- 領域拡張法を実行する
ボタン⑱を押します。

 - 領域の決定後、拡張領域内(Inside)のみを抽出する
 1. あらかじめボタン⑱で領域拡張法を実行しておきます
 2. Inside で Not Change を選択します
 3. Outside で Select Value を選択します（この時、Outside の数値は画素の最小値が入力されています）
 4. ボタン㉔を押すと、「データを更新して終了します。よろしいですか？」とメッセージが表示されるので、「はい」を選択します。これにより、3次元画像データが更新され、Inside のみが抽出されます

 - 領域の決定後、拡張領域内(Inside)と拡張領域外(Outside)の2値化を行う
 1. あらかじめボタン⑱で領域拡張法を実行しておきます
 2. Inside で Select Value を選択します（この時、Inside の数値は画素の最大値が入力されています）
 3. Outside で Select Value を選択します（この時、Outside の数値は画素の最小値が入力されています）
 4. ボタン㉔を押すと、「データを更新して終了します。よろしいですか？」とメッセージが表示されるので、「はい」を選択します。これにより、3次元画像データが更新され、2値化されます

 - 領域の決定後、拡張領域外(Outside)のみ塗りつぶしを行う
 1. あらかじめボタン⑱で領域拡張法を実行しておきます
 2. Inside で Select Value を選択し、更に右側の数値を Outside の数値と同じ値に変更します
 3. Outside で Not Change を選択します
 4. ボタン㉔を押すと、「データを更新して終了します。よろしいですか？」とメッセージが表示されるので、「はい」を選択します。これにより、3次元画像データが更新され、Outside のみが黒で塗りつぶされます（Inside のみ抽出と同じ結果になります）

 - ダイアログを拡大する
 1. ダイアログの右下にマウスカursorを移動させる（カーソルが変化）
 2. 1. の状態でマウス左ドラッグを行う

○ 処理結果の例

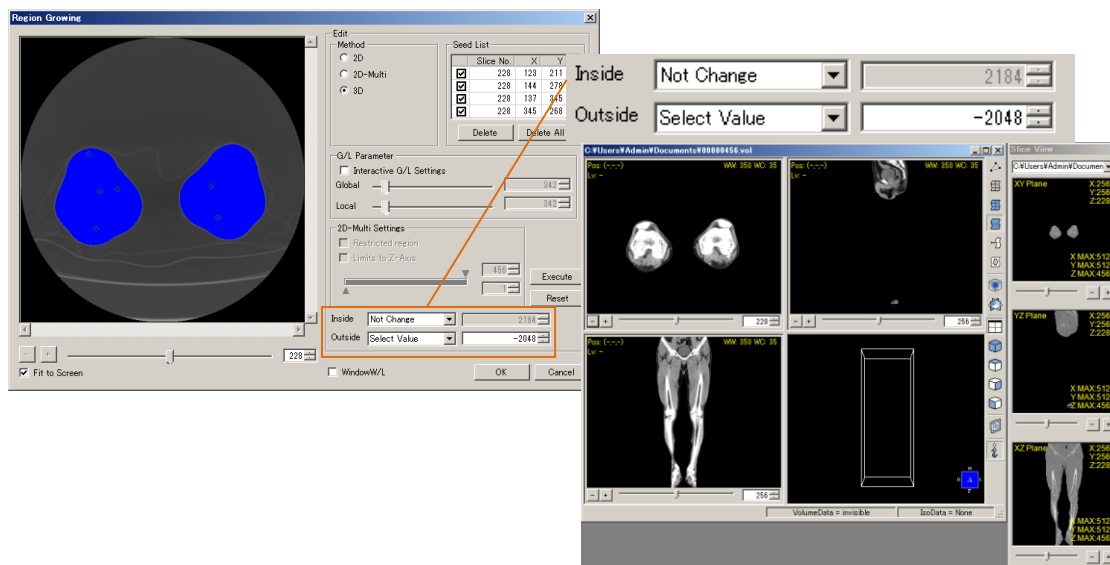


図 4.3.3 実行結果例

4.3.4 環境設定

第 6 章「環境設定」の「Region Growing」の項を参照してください。

4.4 3次元画像処理フィルタ

3次元画像処理フィルタは、ボリュームデータを持たない WorkForm では利用できません。[Edit] メニューより [Image Filter] を選択してください。

4.4.1 機能概要

ボリュームデータに対して、スムージング、簡易ノイズ除去、2値化、濃淡反転、エッジ抽出、膨張・収縮、距離変換及びユーザー定義フィルタの処理が行えます。膨張・収縮はグレースケール画像および2値画像、距離変換は(0, 255)の2値画像に対応しています。

○ 処理結果例

処理前の画像（図 4.4.1）と濃淡反転後の画像（図 4.4.2）を示します。

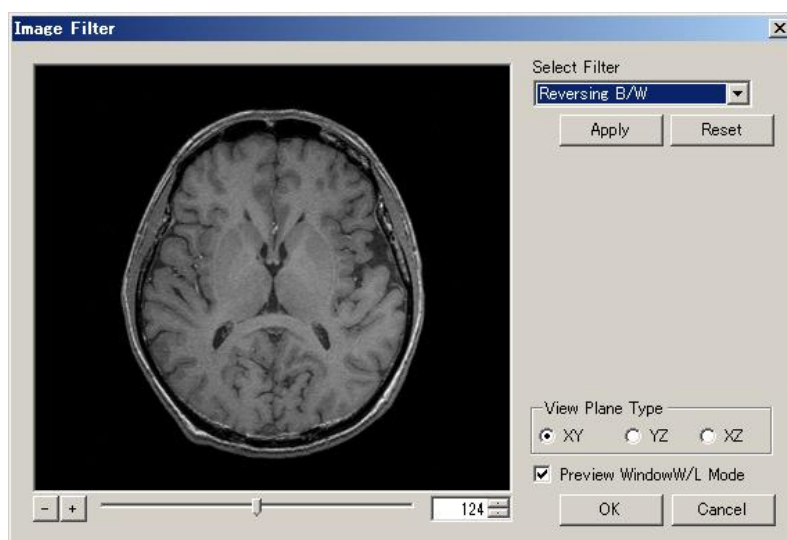


図 4.4.1 処理前

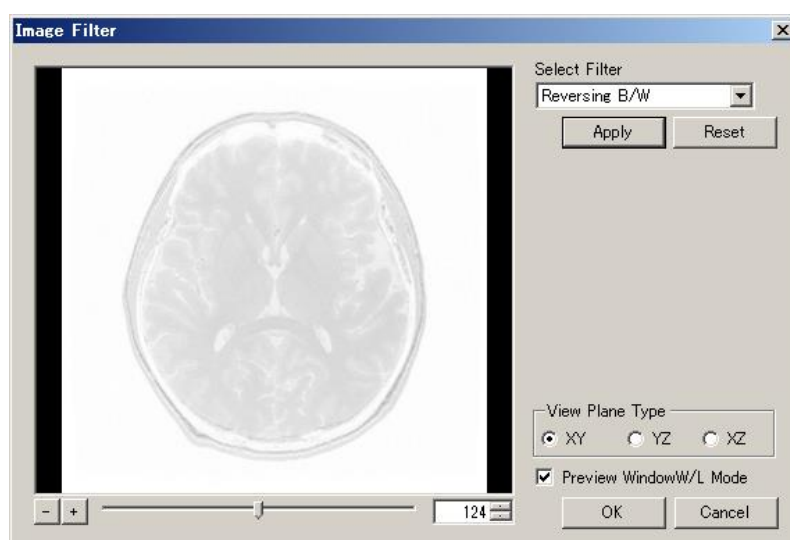


図 4.4.2 濃淡反転後

4.4.2 画面説明

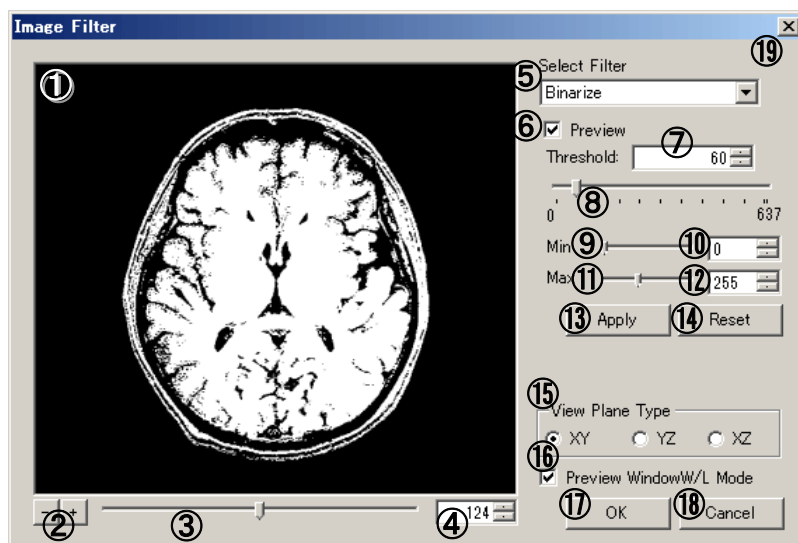


図 4.4.3 Image Filter フォーム*4.4.1

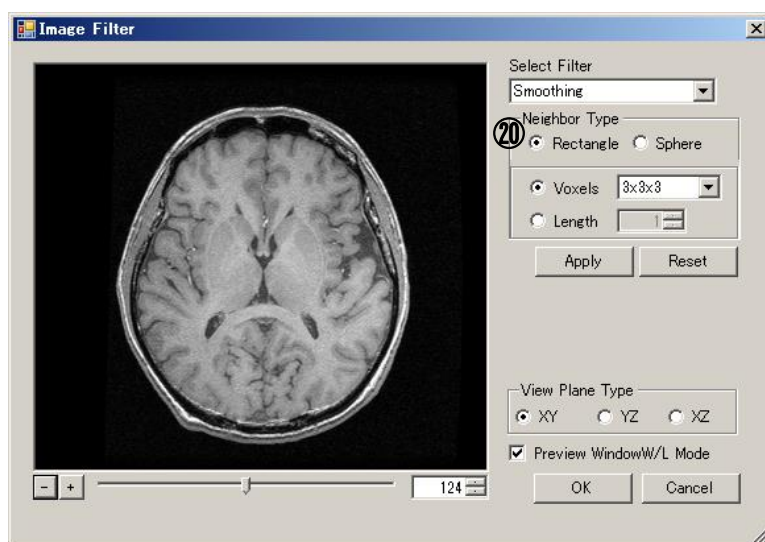


図 4.4.4 Image Filter フォーム（平滑化）

*4.4.1 Image Filter フォームの画面構成

Image Filter フォームは、選択中の画像処理フィルタにあわせて、表示されるコントロールが変更されます。例えば、図 4.4.3 の⑤～⑦は、[Binarize]が選択されているときにのみ表示されます。また、図 4.4.4 の⑳ は、[Noise Deletion], [Smoothing], [Dilation/Erosion], [Standard Deviation]など周辺画素を走査するフィルタが選択されているときにのみ表示されます。

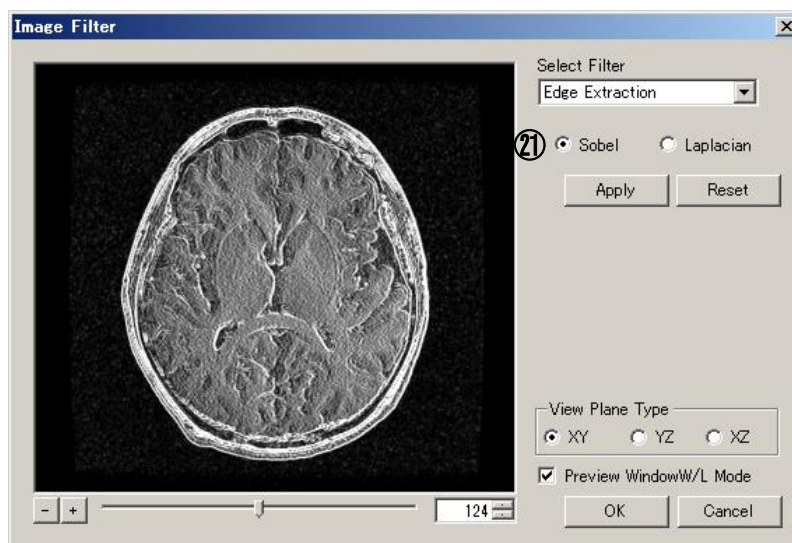


図 4.4.5 Image Filter フォーム（エッジ抽出）

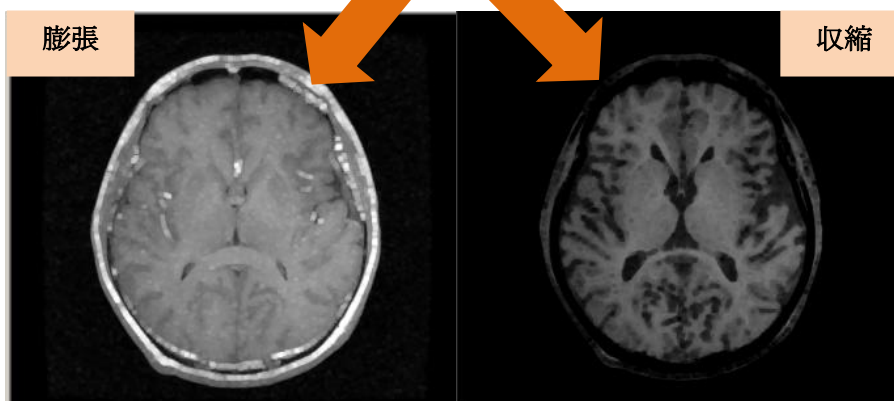
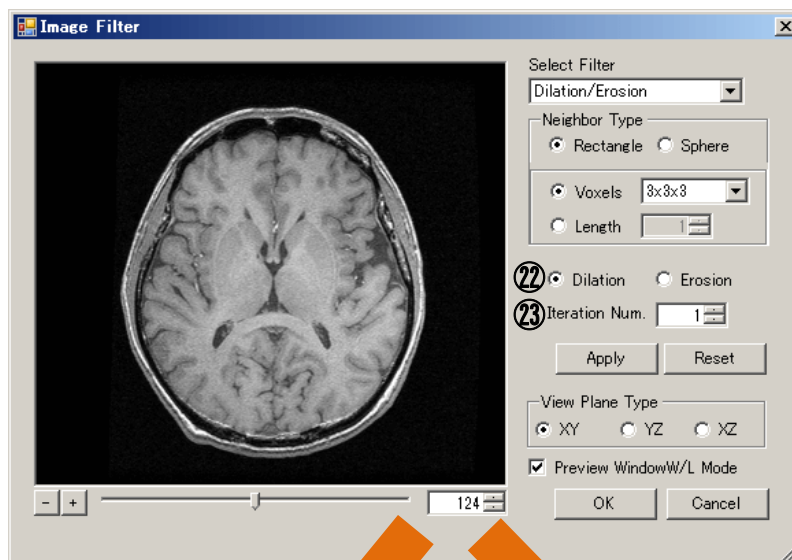


図 4.4.6 Image Filter フォーム（グレースケール画像の膨張・収縮）

No.	項 目	説 明
①	断面表示	断面画像を表示します
②	Image Size Adjustment (描画サイズ変更)	①に表示する画像の倍率を調整します
③	スライス位置 (トラックバー)	表示する断面のスライス位置を設定します
④	スライス位置 (アップダウン)	表示する断面のスライス位置を設定します
⑤	Select Filter (フィルタ選択)	画像処理フィルタを選択します
⑥	Preview (プレビューチェックボックス)	2 値化の処理結果をあらかじめ①で確認できるようにします
⑦	Threshold (閾値アップダウン)	2 値化の閾値を設定します
⑧	閾値トラックバー	2 値化の閾値を設定します
⑨	Min (最小値トラックバー)	2 値化の最小値（黒値）を指定します
⑩	Min (最小値アップダウン)	2 値化の最小値（黒値）を指定します
⑪	Max (最大値トラックバー)	2 値化の最大値（白値）を指定します
⑫	Max (最大値アップダウン)	2 値化の最大値（白値）を指定します
⑬	Apply ボタン	選択中の画像処理フィルタを実行します
⑭	Reset ボタン	プレビュー画像をフィルタ前の初期状態に戻します
⑮	Select Plane Type (断面選択)	表示する断面を XY, YZ, XZ から選択します
⑯	Preview WindowW/L Mode (描画モードチェックボックス)	WorkForm の WindowW/L 設定を引き継いだ描画を有効にします
⑰	OK ボタン	処理内容を WorkForm に適用して、Image Filter フォームを閉じます
⑱	Cancel ボタン	処理内容を破棄して Image Filter フォームを閉じます

No.	項 目	説 明
⑲	×ボタン	処理内容を破棄して Image Filter フォームを閉じます (Cancel ボタンと同じです)
⑳	Neighbor Type 近傍タイプ	画像を走査する際の近傍タイプおよび範囲を選択します 近傍タイプは, Rectangle (矩形), Sphere (球) のどちらかを選択できます 範囲は, Voxels (画素), Length (実寸) のどちらかを選択できます 詳細は「4.4.3 操作方法」をご覧ください
㉑	Sobel / Laplacian ラジオボタン	エッジ抽出フィルタの種類を選択します
㉒	Dilation / Erosion ラジオボタン	膨張または収縮フィルタを選択します
㉓	Iteration Num. 繰り返し回数	膨張または収縮フィルタの繰り返し回数を指定します

4.4.3 操作方法

○ 簡易ノイズ除去を実行する

1. フィルタ選択で [Simple Noise Deletion] を選択する
2. Apply ボタンをクリックする

○ 平滑化を実行する

1. フィルタ選択で [Smoothing] を選択する
2. Apply ボタンをクリックする

○ 2 値化を実行する

1. フィルタ選択で [Binarize] を選択する
2. 閾値トラックバー, 閾値アップダウンを使い, 閾値を設定する
3. Apply ボタンをクリックするか、プレビュー表示中に OK ボタンを押す

○ 距離変換*4.4.2 を実行する

1. [Binarize] フィルタで抽出したい表面の 2 値化を(0,255)で行う
2. フィルタ選択で [Distance Transformation] を選択する
3. Apply ボタンをクリックする

*4.4.2 距離変換について

2 値画像に対して，3 次元ユークリッド距離変換を行うフィルタです。画像の黒を背景として，白に到達するまでの最短経路を 0 ～255 の濃度で表します。255 に近いほど白くなります。

例えば，血管（冠動脈，肝静脈等）に造影剤を入れた CT 画像に対し，血管到達への最短経路を求めるといった応用が可能です。

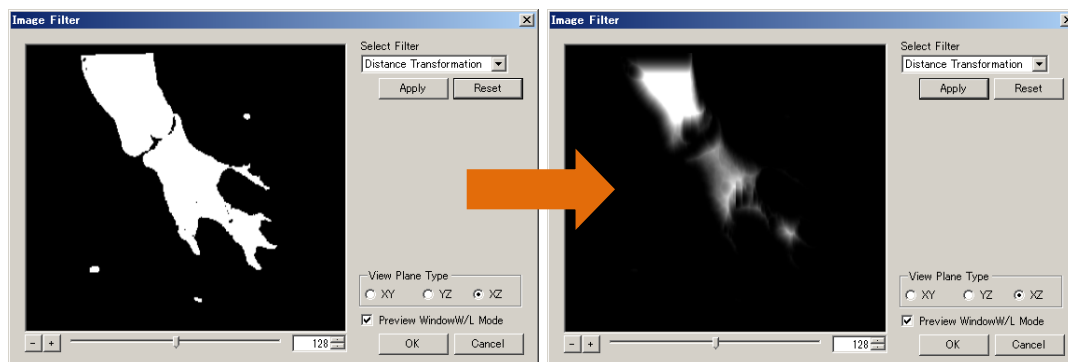


図 4.4.9 距離変換の実行例（冠動脈・左心室の形状抽出）

- 濃淡反転を実行する
 1. フィルタ選択で [Reversing B/W] を選択する
 2. Apply ボタンをクリックする
- エッジ抽出を実行する
 1. フィルタ選択で [Edge Extraction] を選択する
 2. [Sobel] または [Laplacian] を選択する
 3. Apply ボタンをクリックする
- 膨張・収縮を実行する
 1. フィルタ選択で [Dilation/Erosion] を選択する
 2. [Dilation] または [Erosion] を選択し，繰り返し回数を指定する
 3. Apply ボタンをクリックする
- 描画サイズを変更する
 - ・ - ボタンをクリックで画像が縮小されます
 - ・ + ボタンをクリックすると画像が拡大されます
 - ・ ダイアログの右下にマウскарソルを合わせて左ドラッグ操作を行うと画像の拡大・縮小ができます

○ 断面を変更する

- ・ 断面の方向を変更する場合は、[XY], [YZ], [XZ] の内、表示させたいものをクリックします
- ・ スライス位置を変更する場合は、スライス位置トラックバー、またはスライス位置アップダウンを操作します

○ フィルタの近傍タイプを変更する

1. ⑱の Neighbor Type から、Rectangle (矩形) と Sphere (球) のどちらかを選択します
2. 更に Voxels (画素) と Length (実寸) のどちらかを選択し、近傍の範囲を指定します。Voxels の場合は、右のコンボボックスから $3 \times 3 \times 3$, $5 \times 5 \times 5$, $7 \times 7 \times 7$ のいずれかを指定できます。Length の場合は、1~10 を指定できます
3. Apply ボタンをクリックします

○ 画像処理を終了する

- ・ 画像処理の結果を適用する場合は、OK ボタンをクリックします
- ・ 画像処理の結果を適用せずに終了する場合は、×ボタン、または Cancel ボタンをクリックします

4.5 3次元矩形塗りつぶし

[Edit] メニューより, [Voxel Paint] を選択してください。

または, ツールバー  をクリックしてください。

4.5.1 機能概要

3次元空間上で塗りつぶしたい範囲を指定し, 範囲内に含まれるデータの内容を確認しながら, 指定した輝度値で塗りつぶしを行います。

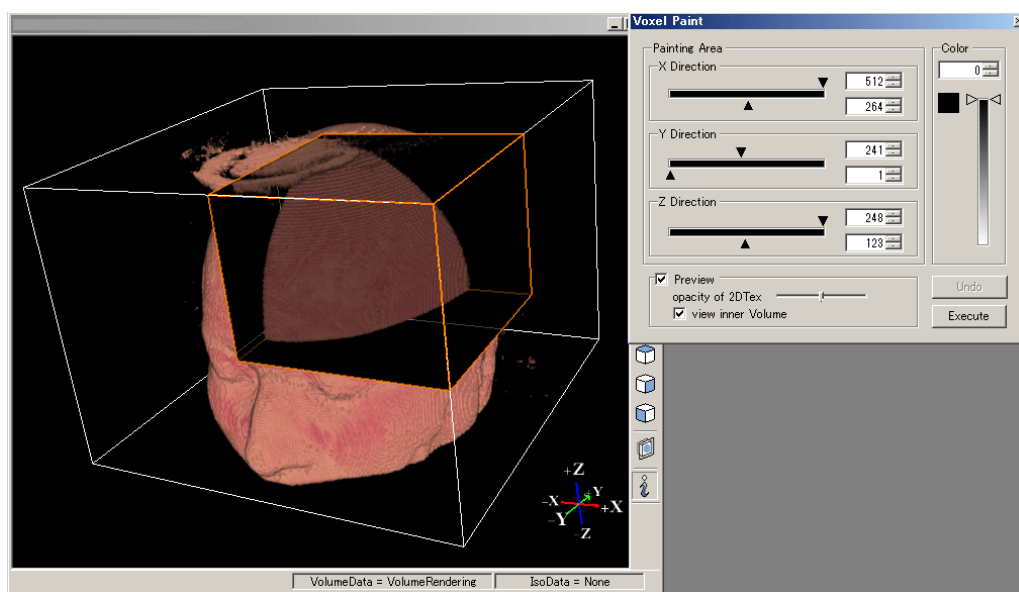


図 4.5.1 3次元矩形塗りつぶし機能

4.5.2 画面説明

○コントロールフォーム

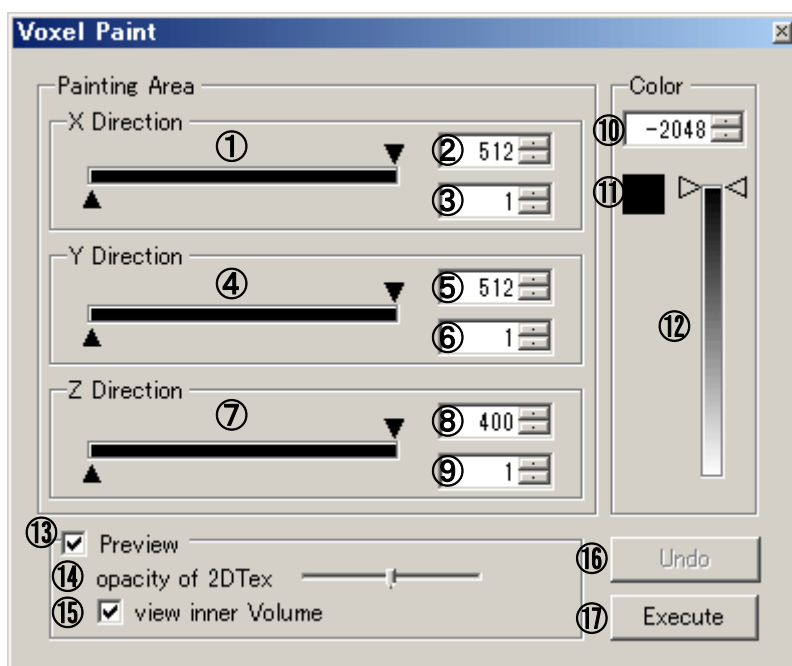


図 4.5.2 指定した 3 次元矩形での塗りつぶし

No.	項 目	説 明
①	X 軸トラックバー	X 軸方向の塗りつぶし範囲（上限，下限）を設定します
②	X 軸範囲上限	X 軸方向の塗りつぶし範囲の上限を数値で指定します
③	X 軸範囲下限	X 軸方向の塗りつぶし範囲の下限を数値で指定します
④	Y 軸トラックバー	Y 軸方向の塗りつぶし範囲（上限，下限）を設定します
⑤	Y 軸範囲上限	Y 軸方向の塗りつぶし範囲の上限を数値で指定します
⑥	Y 軸範囲下限	Y 軸方向の塗りつぶし範囲の下限を数値で指定します
⑦	Z 軸トラックバー	Z 軸方向の塗りつぶし範囲（上限，下限）を設定します
⑧	Z 軸範囲上限	Z 軸方向の塗りつぶし範囲の上限を数値で指定します

No.	項 目	説 明
⑨	Z 軸範囲下限	Z 軸方向の塗りつぶし範囲の下限を数値で指定します
⑩	塗りつぶし輝度値設定	塗りつぶしを行なう際の輝度値を数値で指定します
⑪	塗りつぶし輝度値色	塗りつぶす際の輝度値の色が表示されます
⑫	塗りつぶし輝度値選択 (トラックバー)	塗りつぶしを行なう際の輝度値をトラックバーで選択します
⑬	Preview (プレビューチェック ボックス)	範囲内の内容のプレビュー表示を切り替えます
⑭	opacity of 2D Tex (2D テクスチャ不透明 度設定スライドバー)	指定した矩形範囲の面に表示される, 2D テクスチャの不透明度を設定します
⑮	View inner Volume (ボリューム表示切り 替えチェックボック ス)	指定した範囲内のボリューム画像の表示有無を切り替えます
⑯	Undo (アンドゥボタン)	実行した処理を一つ前の状態に戻します
⑰	Execute (実行ボタン)	塗りつぶし処理を実行します

4.5.3 操作方法

○ 塗りつぶし範囲を指定する

①～⑨の X, Y, Z, それぞれの軸のトラックバー, もしくはスライス位置を示す数値を変更して塗りつぶす範囲を指定します。

○ プレビュー画像を表示する

⑬のプレビューチェックボックスを On にすると, プレビュー画像が表示されます。プレビューは, 2D テクスチャと 3D のボリュームの 2 種類で表示されます。

2D テクスチャは選択した矩形範囲の面上に表示されます。⑭の不透明度スライドバーで, テクスチャの透過具合を調整します*4.5.1。

3D のボリュームは矩形範囲内のボリュームを表示*4.5.2 します。⑮のボリューム表示切り替えチェックボックスで, 表示の On/Off を切り替えます。

*4.5.1 2D テクスチャの表示設定

2D テクスチャは不透明度の設定だけではなく, WindowW/L の設定内容も反映され表示されます。(図 4.5.3)

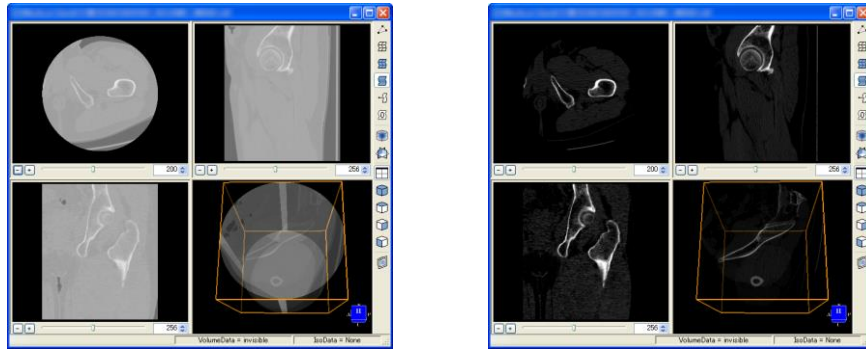


図 4.5.3 WindowW/L の設定による 2D テクスチャの表示

*4.5.2 プレビュー表示時のボリューム画像

プレビュー表示時に表示される 3D ボリューム画像は, その時に表示処理しているレンダリング方法 (ボリュームレンダリング, ポイントベースボリュームレンダリング, インデックスイメージ等) の設定で表示処理が行なわれます。

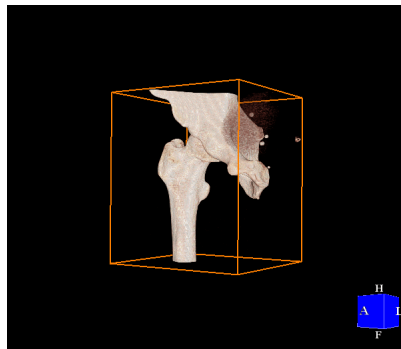
○ ボリューム画像だけをプレビューする

3D のボリューム画像だけを表示したい場合は、⑭の 2D テクスチャの不透明度トラックバーを左端へ移動すると、2D テクスチャが透明になりボリューム画像だけが表示されます。*4.5.3 *4.5.4

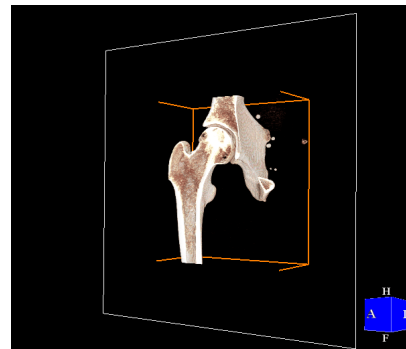
*4.5.3 クリッピングプレーンとの併用はできません

仕様により 3D のボリューム画像のプレビュー表示と、クリッピングプレーンの併用はできませんのでご注意ください。

クリッピングプレーンの使用中は、矩形範囲内のボリューム画像は表示されません。(図 4.5.4)



通常のボリューム表示



クリッピングプレーン使用時

図 4.5.4 クリッピングプレーン使用による表示の変化

*4.5.4 通常のレンダリングによる表示と重なることがあります

矩形範囲内のボリューム表示と同時に、通常のボリュームレンダリングによる表示も可能です。

矩形範囲内のボリュームだけを表示したい場合は、WorkForm 上のボリューム表示切り替えで通常のボリュームを非表示にしてください。

○ 塗りつぶしを実行する

1. コントロールフォーム上の⑩で数値を入力，または⑫のトラックバーを使用して輝度値を指定します*4.5.5
2. ⑬の [Execute] ボタンを押して塗りつぶし処理を実行します*4.5.6

*4.5.5 WindowW/L と塗りつぶし設定色は連動します

⑪に表示される輝度値色と⑫に表示されるグラデーションは，WindowW/L の設定に連動します。(図 4.5.5)

2D テクスチャに表示される色と同じ色が表示されますので，塗りつぶす際の輝度値の指標にできます。

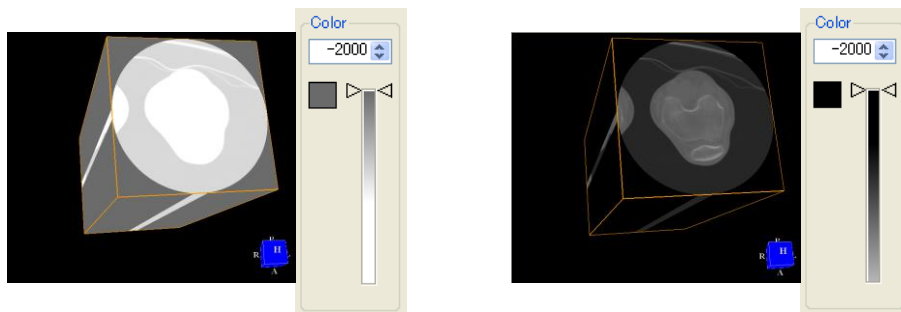
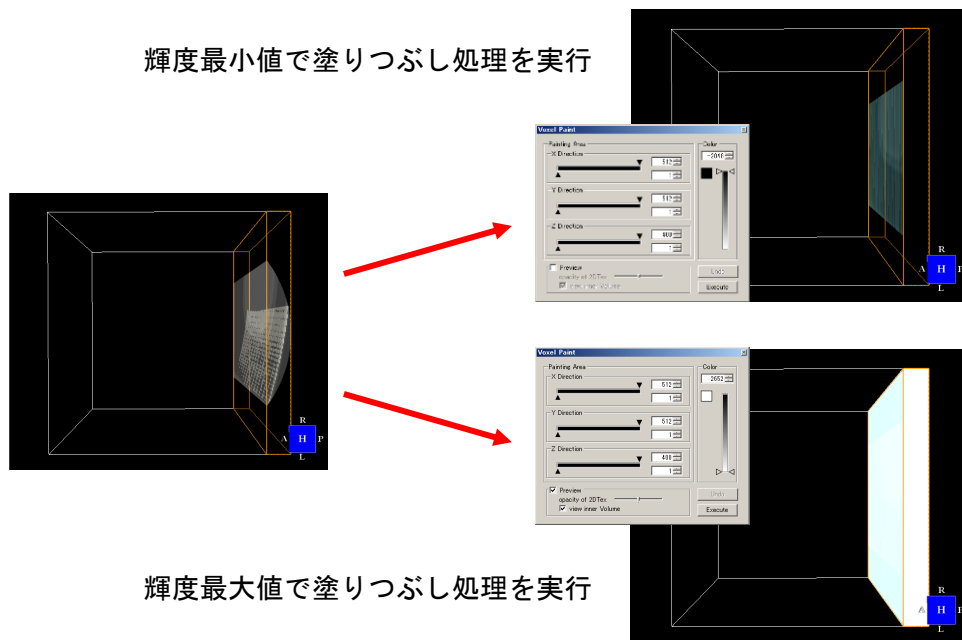


図 4.5.5 WindowW/L による塗りつぶし設定色の連動

*4.5.6 塗りつぶした輝度値でボリュームが表示されます

輝度最小値，輝度最大値で塗りつぶしを実行すると，矩形範囲内がそれぞれの輝度値でボリューム画像がプレビューされます。(この時，ボリュームレンダリング等のデフォルトの伝達関数設定でプレビューされます) (図 4.5.6)

輝度最小値で塗りつぶし処理を実行



輝度最大値で塗りつぶし処理を実行

図 4.5.6 塗りつぶし処理結果例

○ 実行結果をひとつ前の状態に戻す

塗りつぶし処理を実行した後は、⑩の [Undo] ボタンが有効になります。

[Undo] ボタンを押すと、ひとつ前の状態に戻すことができます。*4.5.7

*4.5.7 アンドゥ機能について

3次元矩形塗りつぶし処理のアンドゥ機能は、3次元矩形塗りつぶしフォーム（Voxel Paint フォーム）を閉じると無効になり、処理直前の状態に戻すことができなくなります。

このフォームは、WorkForm を切り替えた場合にも自動的に閉じますのでご注意ください。

4.6 3次元画像の等方ボリューム化

[Edit] メニューより, [Iso-Volume] を選択してください。

4.6.1 機能概要

本機能を用いることで3次元画像に対し3重線形補間を行い, X, Y, Z, 各ボクセルの大きさが同じである等方ボリュームを作成できます。

4.6.2 画面説明

○コントロールフォーム

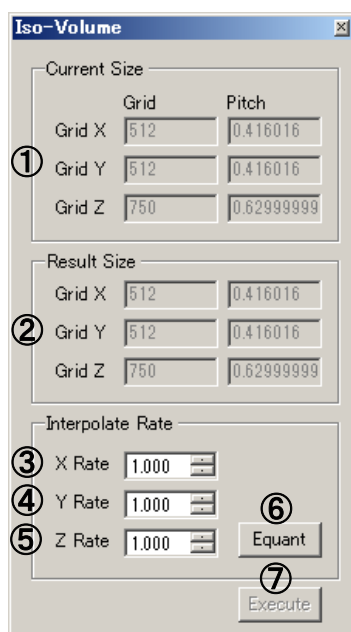


図 4.6. 3重線形補間による等方ボリューム化

No.	項 目	説 明
①	現在ボクセル数表示	3次元画像の現在の X, Y, Z 方向のボクセル数及びピッチ幅を表示します
②	結果ボクセル数表示	補間の結果得られる 3次元画像の X, Y, Z 方向のボクセル数及びピッチ幅を表示します
③	X 方向倍率	結果画像の X 方向のボクセル数を現在のボクセル数に対する倍率で設定します
④	Y 方向倍率	結果画像の Y 方向のボクセル数を現在のボクセル数に対する倍率で設定します
⑤	Z 方向倍率	結果画像の Z 方向のボクセル数を現在のボクセル数に対する倍率で設定します

No.	項 目	説 明
⑥	等方ボクセル化ボタン	等方ボクセルとなる倍率を自動で設定します
⑦	補間実行ボタン	3 重線形補間を実行します

4.6.3 操作方法

○ 倍率を指定する

③, ④, ⑤の値を設定します。入力領域の右側の加算ボタン, 減算ボタンをクリックすると 0.1 倍刻みで数値が変動します。キーボードから直接入力することも可能です。

※⑥等方ボクセル化ボタンをクリックと, 等方ボクセル化する際の倍率を自動計算できます。

○ 補間を実行する

⑦を押し, 補間処理を開始します。マシンスペック及び倍率によっては処理完了までに数分かかることがあります。

4.7 3次元プリミティブ（直方体，円筒，球）抽出

[Edit] メニューより，[Volume Carving] を選択してください。

4.7.1 機能概要

3次元画像上で切り取りたい領域を指定し，その領域のみを抽出します（Mode: inside）。また，その領域以外を抽出します。（Mode: outside）



図 4.7.1.1 円筒形抽出（Inside）

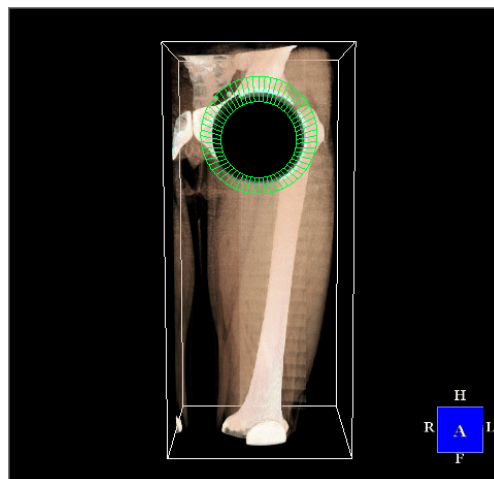


図 4.7.1.2 円筒形抽出（Outside）

4.7.2 画面説明

○コントロールフォーム

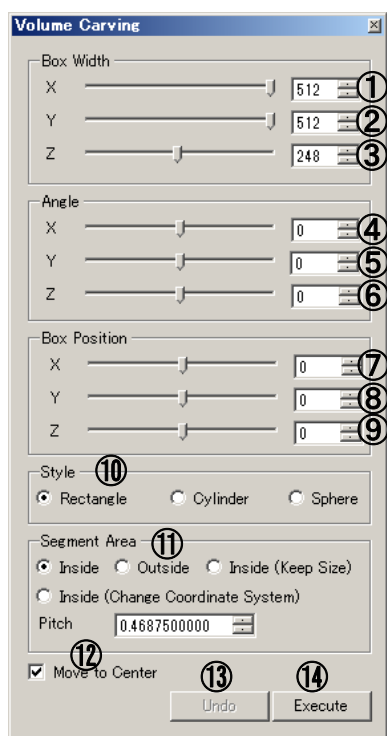


図 4.7.2.1 抽出領域、抽出タイプの設定と実行

No.	項 目	説 明
①	抽出領域 X 幅	抽出領域の X 方向のサイズを指定します
②	抽出領域 Y 幅	抽出領域の Y 方向のサイズを指定します
③	抽出領域 Z 幅	抽出領域の Z 方向のサイズを指定します
④	抽出領域 X 角	抽出形状の X 軸に対する角度を指定します
⑤	抽出領域 Y 角	抽出形状の Y 軸に対する角度を指定します
⑥	抽出領域 Z 角	抽出形状の Z 軸に対する角度を指定します
⑦	抽出領域 X 位置	抽出領域の X 方向の位置を指定します
⑧	抽出領域 Y 位置	抽出領域の Y 方向の位置を指定します
⑨	抽出領域 Z 位置	抽出領域の Z 方向の位置を指定します
⑩	抽出形状選択	抽出を行う形状を選択します
⑪	抽出領域選択	画像の抽出タイプを選択します 詳細は 4.7.3 操作方法の「抽出タイプを選択する」を参照してください
⑫	センター合わせ	抽出実行後、画像を中心に移動させます
⑬	アンドゥボタン	実行した処理を一つ前の状態に戻します
⑭	実行ボタン	抽出を実行します

4.7.3 操作方法

- 抽出領域を決定する

抽出領域のサイズを①～③によって決定し、抽出位置を⑦～⑨によって決定します。領域を X, Y, Z 軸に対して傾けたい場合、④～⑥によって角度を設定します。

- 抽出形状を選択する

抽出形状を⑩の直方体、円筒、球から選択します。円筒を選択した場合 X, Y 方向の領域サイズが常に等しくなります。球を選択した場合には X, Y, Z 方向の領域サイズが常に等しくなります。

- 抽出タイプを選択する

出力する範囲が、指定した範囲内か範囲以外かなどを選べます。

⑪の **Inside** を選択した場合、指定した範囲内のみが抽出されます。

Outside を選択した場合、指定した範囲を現在の 3 次元画像の最小値で塗りつぶします。

Inside(Keep Size) を選択した場合、**画像サイズを変更せず**に指定した範囲内を抽出します。

Inside(Change Coordinate System) を選択した場合、選択領域のみが含まれるように傾けたボリューム画像を生成します。この時、**Pitch** に入力した数値で等方ボクセル化 (X, Y, Z ピッチを同じ数値で統一) を行います。**Pitch** の初期値は、元画像の X, Y, Z ピッチ幅のうち最小の値がセットされます。

- 実行結果をひとつ前の状態に戻す

塗りつぶし処理を実行した後は、⑬の **[Undo]** ボタンが有効になります。

[Undo] ボタンを押すと、ひとつ前の状態に戻すことができます。

4.8 3次元任意形状切り抜き

[Edit] メニューより, [Volume Segment] を選択します。

4.8.1 機能概要

スクリーン上で指定した形状で, 3次元画像の一部を切り抜きます (領域消去)。

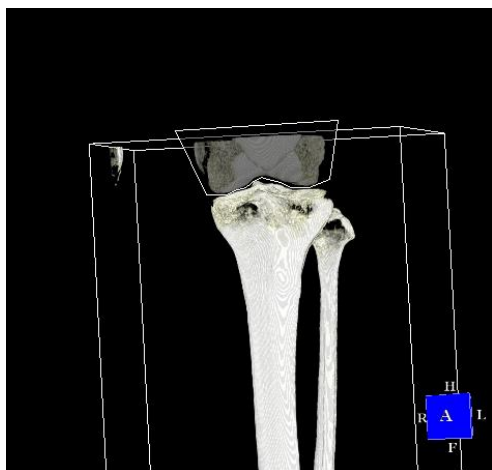


図 4.8.1.1 消去領域選択

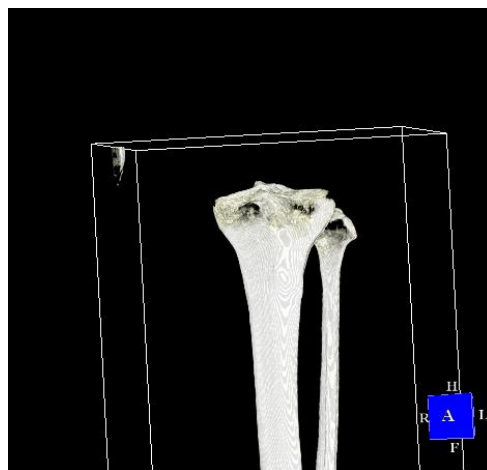


図 4.8.1.2 領域消去後の3次元画像

4.8.2 画面説明

○コントロールフォーム

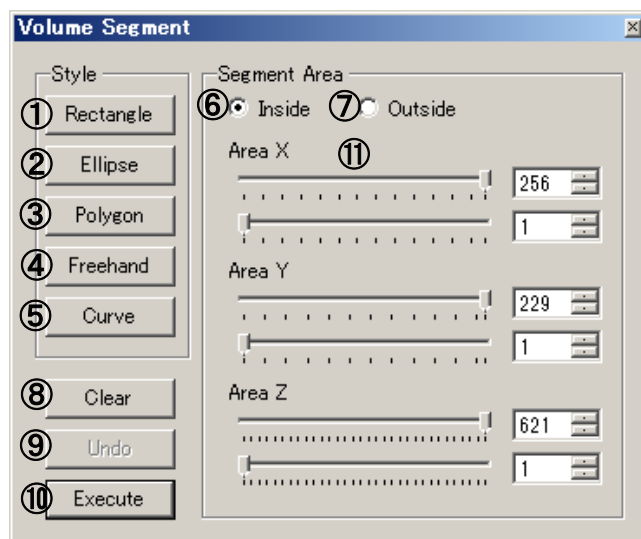


図 4.8.2 任意形状による領域指定と切り抜き

No.	項 目	説 明
①	長方形	消去する領域を長方形で指定します
②	楕円	消去する領域を楕円で指定します
③	多角形	消去する領域を多角形で指定します
④	曲線	消去する領域を曲線で指定します。曲線で囲まれた領域が消去対象となります
⑤	フリーハンド	消去する領域をフリーハンドで指定します
⑥	内部消去モード	指定した領域の内部を消去します
⑦	外部消去モード	指定した領域の外部を消去します
⑧	領域クリアボタン	領域の指定を取り消します
⑨	アンドゥボタン	消去作業を取り消します
⑩	消去実行ボタン	消去作業を実行します
⑪	表示領域の指定	領域消去の対象範囲を XYZ 方向で指定します。ここで非表示にした領域は消去の対象外となります

4.8.3 操作方法

○ 消去領域を指定する

1. 消去領域の形状を①～⑤から選択します。選択後、消去領域の指定モードになり、以下の領域指定が可能になります。
2. 三次元ビュー上のどこかを左クリックします
3. マウスを移動し、次の点を左クリックします
4. 消去領域が希望する形状になったら右クリックをします。この作業で消去領域が確定します
 - ※ ①長方形及び②楕円の場合は 2 回のクリックで領域指定が完了します
 - ※ ③多角形、④曲線及び⑤フリーハンドの場合は、右クリックをするまで作図が続きます
 - ※ ⑤フリーハンドの場合は、ドラッグ中は任意の線、マウス移動中は最後に左ボタンを離した点からの直線が作成されます
5. 1～4 を繰り返すことで、領域を複数指定できます (図 4.8.3.1)
6. 領域の内部を消去する場合は⑥, 領域の外部を消去する場合は⑦を選択します (図 4.8.3.2)

○ 消去領域を編集する

1. マウスボタンをハンドル (■) に合わせます
 2. ハンドルの色が変わったら、ドラッグします (図 4.8.3.3)
- ※フリーハンドの領域は編集できません

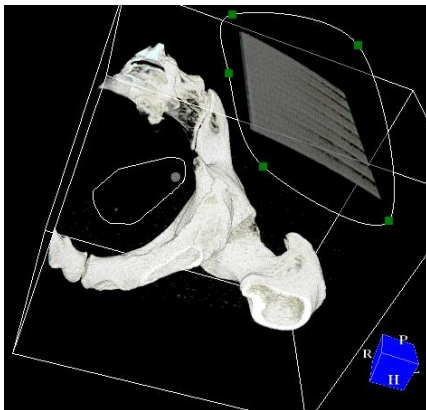


図 4.8.3.1 消去領域複数指定

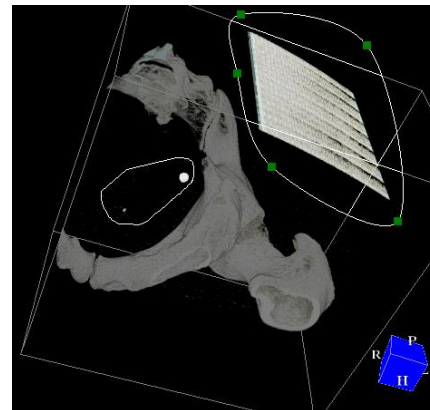


図 4.8.3.2 消去領域の反転

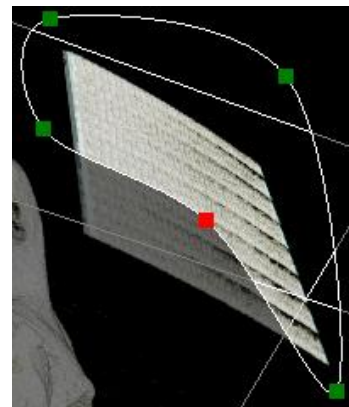
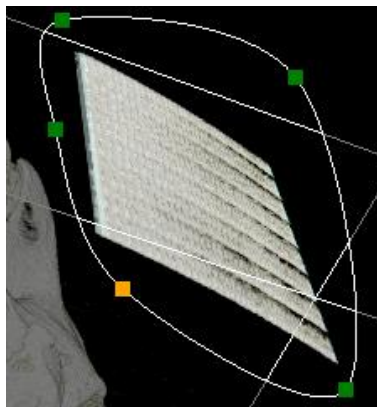


図 4.8.3.3 消去領域の編集

○実行結果をひとつ前の状態に戻す

塗りつぶし処理を実行した後は，[Undo] ボタンが有効になります。

[Undo] ボタンを押すと，ひとつ前の状態に戻すことができます。

4.9 スライス方向反転

[Edit] メニューより, [ReverseX], [ReverseY], [ReverseZ] を選択します。
選択すると, 即時実行されます。同じ操作を 2 回行くと元の状態に戻ります。
指定した軸方向に対し, 画像の反転を行う機能です。

4.9.1 機能概要

以下は, [ReverseZ] により, ボリュームデータの上下 (Z 軸方向) を反転した例です。

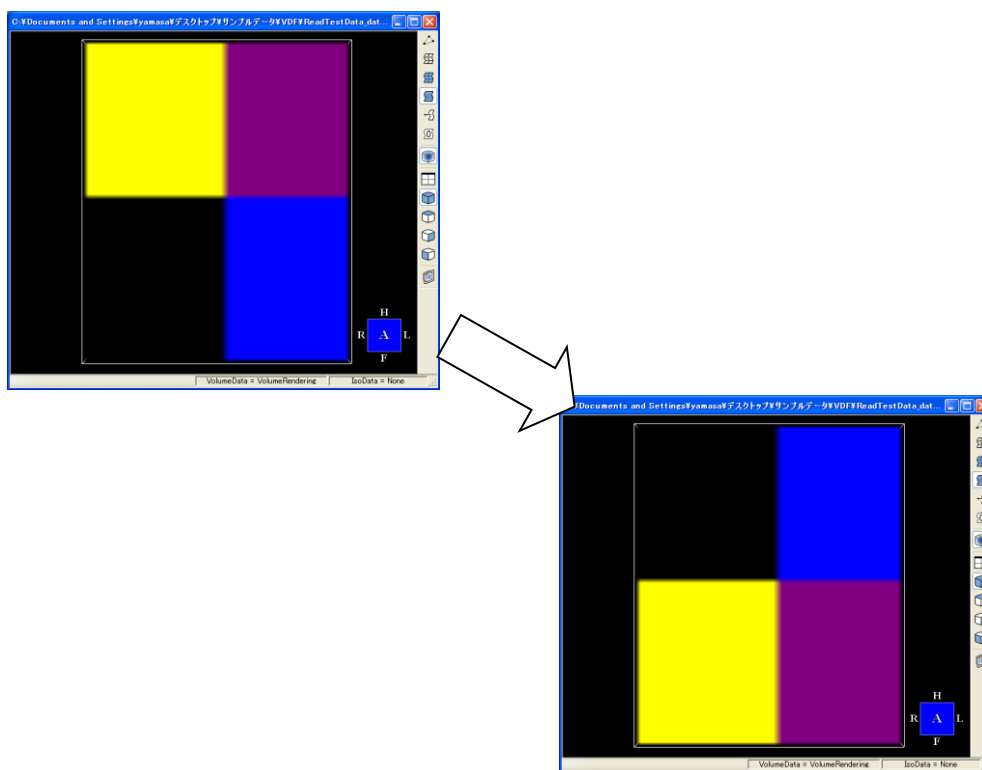


図 4.9.1 反転の例

4.10 ボリュームレンダリング

[Tools] メニューより [Volume Rendering] を選択してください。

または、ツールバー  をクリックしてください。

4.10.1 機能概要

ボリュームデータ全体の輝度分布をいくつかの領域分けし、それぞれに色と透明度を設定して3次元表示を行います。設定した色や透明度（以下、伝達関数）はファイルへ保存して後に読み込んで使用することができます。ボリュームデータを入力した直後は、環境設定による色と透明度が設定された状態です。ボリュームレンダリングの環境設定については、第6章「各種設定」の「ボリュームレンダリング」を参照してください。

○ 処理結果例

色と透明度を設定してレンダリングを行った結果を示します。（図 4.10.1）

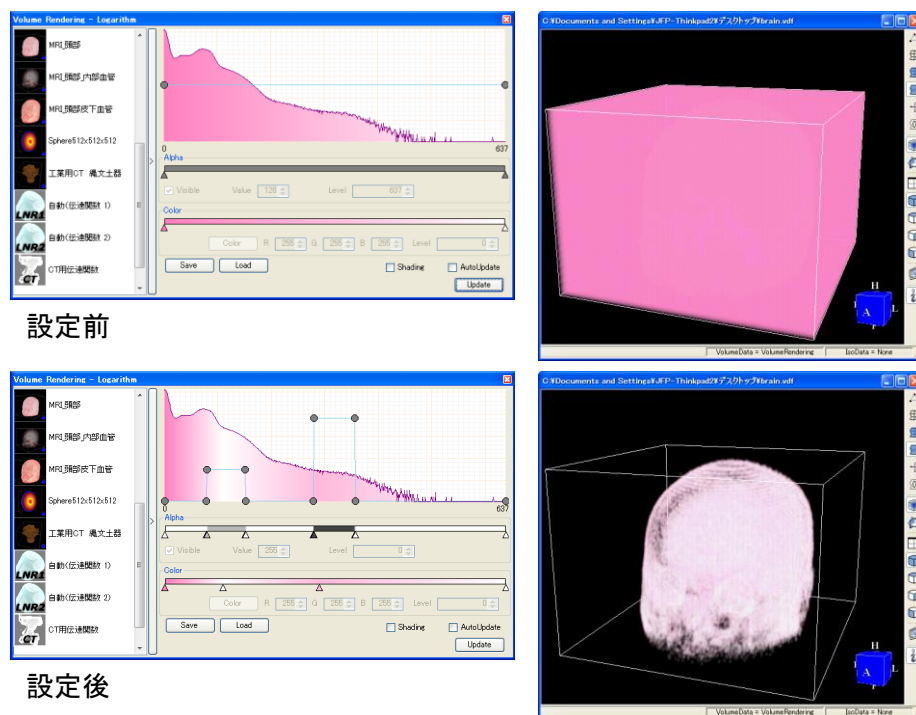


図 4.10.1 レンダリング結果

4. 10. 2 画面説明

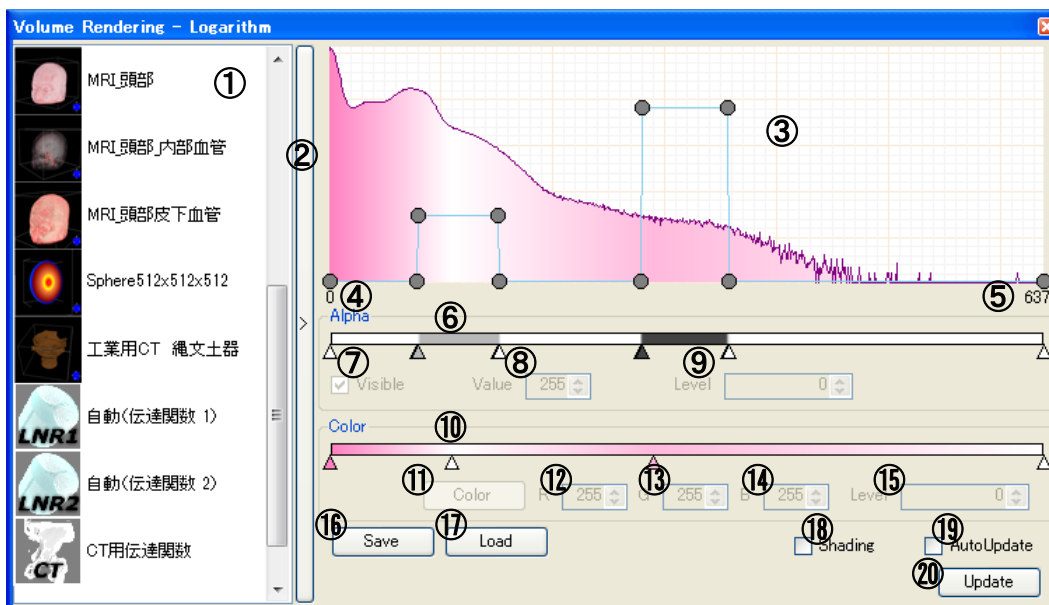


図 4. 10. 2 ポリウムレンダリングフォーム

No.	項 目	説 明
①	プリセット選択	プリセットの選択を行います (プリセットフォルダの設定については、第 6 章「環境設定」の「Volume Rendering」項目の「Preset Folder」で設定できます)
②	プリセット表示切り替え	プリセットの表示・非表示を切り替えます
③	グラフ	輝度値のヒストグラムと色設定、透明度の折れ線グラフを表示します 透明度のポイントは左ドラッグで上下方向に移動できます
④	輝度最小値	ポリウムデータの最小輝度値を表示します
⑤	輝度最大値	ポリウムデータの最大輝度値を表示します
⑥	透明度トラックバー	右クリックで新規つまみを追加し、左クリックでつまみを削除します つまみは左ドラッグで左右方向に移動できます
⑦	visible (可視状態切り替え)	選択中の透明度つまみから次の透明度つまみまでの領域を可視にするかどうかを設定します*4.9.1
⑧	Value (透明度)	選択中のつまみの透明度を設定します*4.9.1

No.	項 目	説 明
⑨	Level (Alpha) (透明度つまみ輝度 ボックス)	選択中の透明度つまみの輝度を表示します キー入力またはスピンドットで値を変更することが できます*4.10.1
⑩	色トラックバー	右クリックで新規つまみを追加し、左クリックで つまみを削除します つまみは左ドラッグで左右方向に移動できます
⑪	Color (色変更)	選択中のつまみの色を変更します*4.10.1
⑫	R (R 成分)	選択中のつまみの色の R 成分を表示します キー入力またはスピンドットで変更することがで きます*4.10.1
⑬	G (G 成分)	選択中のつまみの色の G 成分を表示します キー入力またはスピンドットで変更することがで きます*4.10.1
⑭	B (B 成分)	選択中のつまみの色の B 成分を表示します キー入力またはスピンドットで変更することがで きます*4.10.1
⑮	Level (Color) (色つまみ輝度ボッ クス)	選択中の色つまみの輝度を表示します キー入力またはスピンドットで値を変更すること ができます*4.10.1
⑯	Save (保存)	現在の伝達関数をファイルに保存するためのフォ ーム (図 4.10.3) を表示します
⑰	Load (読み込み)	伝達関数ファイルを読み込むためのフォーム (図 4.10.4) を表示します
⑱	Shading (陰影付け)	レンダリングの際に陰影付けを行うかどうかを設 定します
⑲	AutoUpdate (自動更新切り替え)	つまみの設定を変更するたびにレンダリングを行 うかどうかを設定します
⑳	Update (更新)	現在の設定でレンダリングを行います

***4.10.1 コントロールの利用可能タイミング**

⑦⑧⑨および⑪～⑮のコントロールに関しては、単一ポイントが選
択されている場合にのみ利用可能となります。複数ポイントが選択
状態にある場合は利用できません。

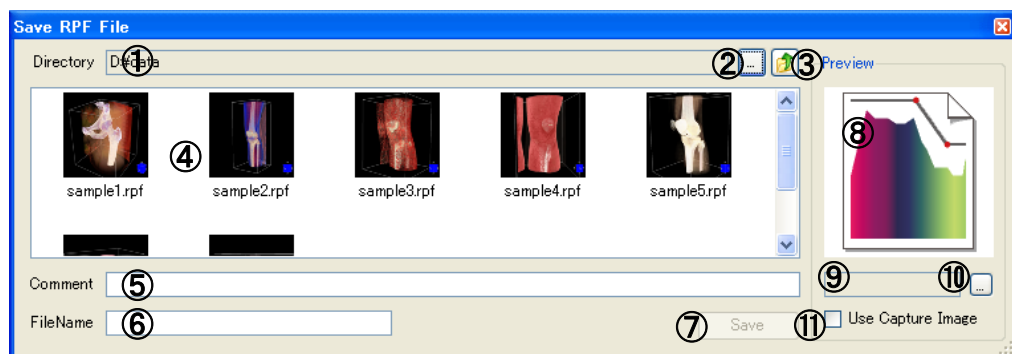


図 4.10.3 伝達関数保存フォーム

No.	項 目	説 明
①	伝達関数ファイル 保存先ディレクトリ	伝達関数ファイルの保存先となるディレクトリ名を表示します
②	ディレクトリ変更	伝達関数ファイルの保存先となるディレクトリを変更するためのディレクトリ選択ダイアログを表示します
③	ディレクトリ移動	一つ上の階層のディレクトリに移動します
④	伝達関数ファイル一覧	保存先ディレクトリ内にある伝達関数ファイルの一覧を表示します
⑤	コメントボックス	保存する伝達関数ファイルに書き込むコメントを入力します
⑥	ファイル名ボックス	保存する伝達関数ファイル名を入力します
⑦	Save (保存)	設定した情報（ファイル名、コメント、プレビューイメージ）で伝達関数ファイルを保存します
⑧	プレビューイメージ	保存する伝達関数ファイルのプレビューイメージを表示します
⑨	イメージファイル名 ボックス	保存する伝達関数ファイルのプレビューイメージファイル名を表示します
⑩	イメージファイル変更	プレビューイメージを選択するダイアログを表示します
⑪	Use Capture Image (キャプチャイメージ 使用)	プレビューイメージに現在のワークフォームをキャプチャした画像を使用します

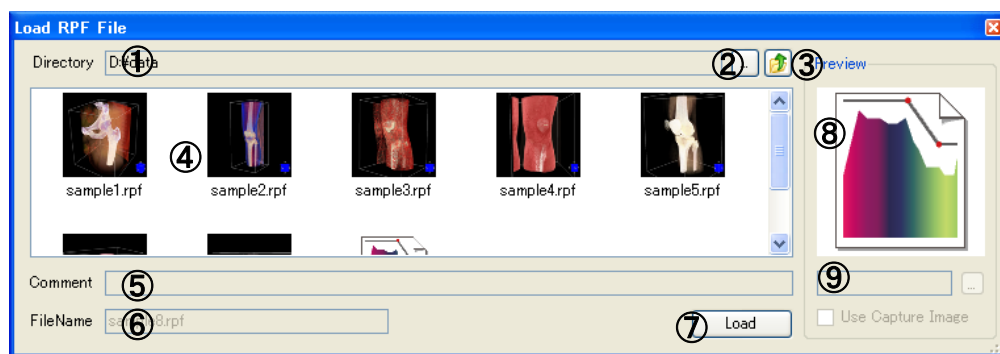


図 4. 10. 4 伝達関数読み込みフォーム

No.	項 目	説 明
①	伝達関数ファイル読み込み元ディレクトリ	伝達関数ファイルの読み込み元となるディレクトリ名を表示します
②	ディレクトリ変更	伝達関数ファイルの読み込み元となるディレクトリを変更するためのディレクトリ選択ダイアログを表示します
③	ディレクトリ移動	一つ上の階層のディレクトリに移動します
④	伝達関数ファイル一覧	読み込み元ディレクトリ内にある伝達関数ファイルの一覧を表示します
⑤	コメントボックス	④で選択した伝達関数ファイルのコメントを表示します
⑥	ファイル入力ボックス	読み込む伝達関数ファイル名を表示します
⑦	Load (読み込み)	④で選択した伝達関数ファイルを読み込みます
⑧	プレビューイメージ	④で選択した伝達関数ファイルのプレビューイメージを表示します
⑨	イメージファイル名ボックス	④で選択した伝達関数ファイルのプレビューイメージファイル名を表示します 設定されていない場合は、空欄です

4.10.3 操作方法

○ 輝度分布を領域分け*4.10.2する

1. 透明度トラックバー上を左クリックして、つまみを追加します（図 4.10.5）
また、グラフ上で Ctrl クリックすることでも追加できます（図 4.10.6）
クリック位置はグラフ下の左右にある最小輝度値と最大輝度値を基準に、
グラフ上の升目を目安にします
つまみの追加により、輝度分布を 2 つに領域分けしたことになります
2. 追加したつまみは選択状態（非選択時は△・選択時は△）となり、透明度
つまみ輝度ボックスに輝度を表示します
3. つまみの輝度を変更したいときは、つまみを左ドラッグで左右方向に移動
します

*4.10.2 領域分けとは

輝度分布をつまみで区切ることを指します。あるつまみの輝度値から次のつまみの輝度値-1 までがひとつの領域となります。透明度と色は、つまみで設定しますが、つまみのない輝度には前後のつまみの透明度または色を線形補間した値が適用されています。

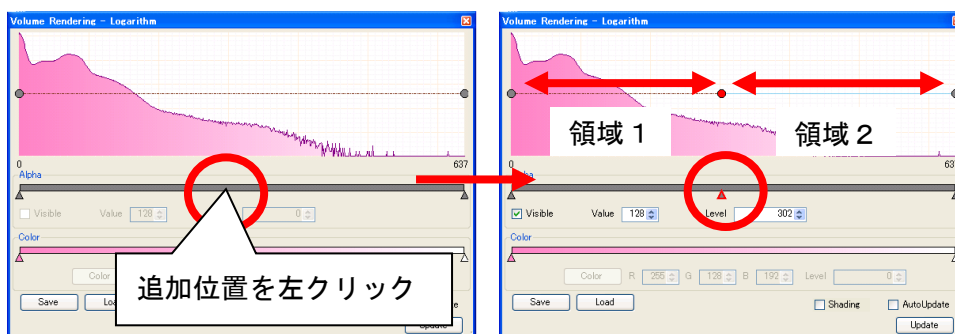


図 4.10.5 透明度つまみの追加

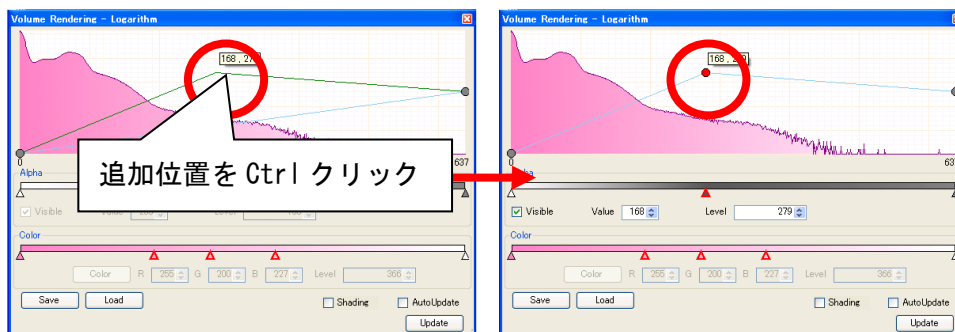


図 4.10.6 グラフ上での透明度つまみの追加

○ 複数のポイントを選択する

1. 透明度トラックバー上の始点とするつまみ、またはグラフ上の始点とするポイントをクリックします (図 4.10.7)
2. 透明度トラックバー上の終点とするつまみ、またはグラフ上の終点とするポイントを Shift クリックします (図 4.10.8)

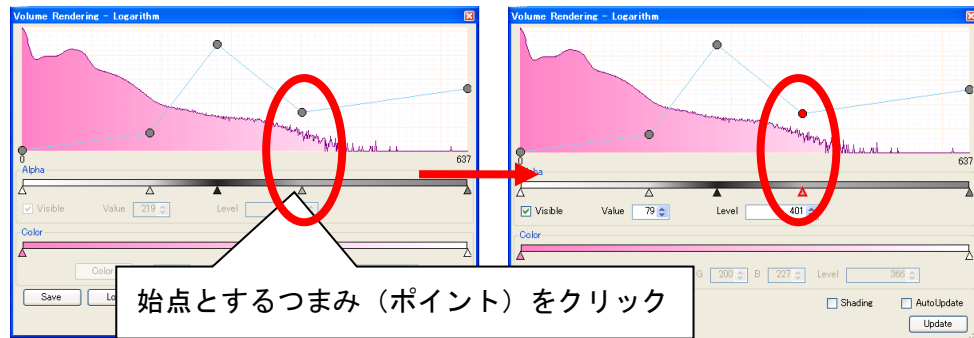


図 4.10.7 始点の選択

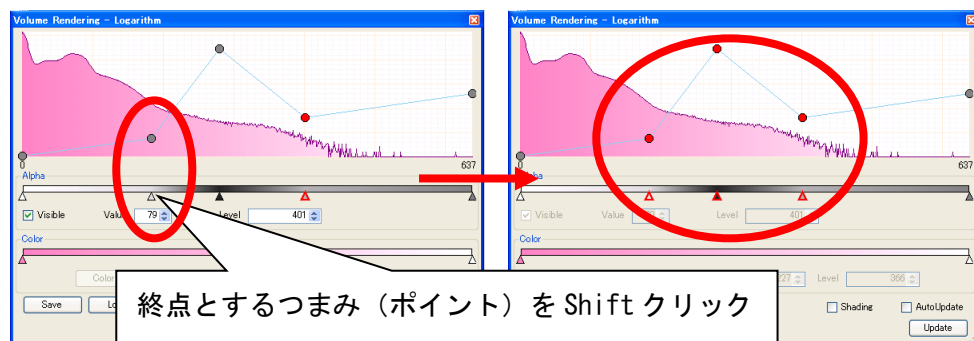


図 4.10.8 終点の選択

○ 矩形を使って複数のポイントを選択する（図 4.10.9）

1. グラフ上で選択したい範囲をドラッグすると、半透明の矩形が描かれます
2. マウスボタンを放し、ドラッグを終了すると矩形に含まれていたポイントが選択されます

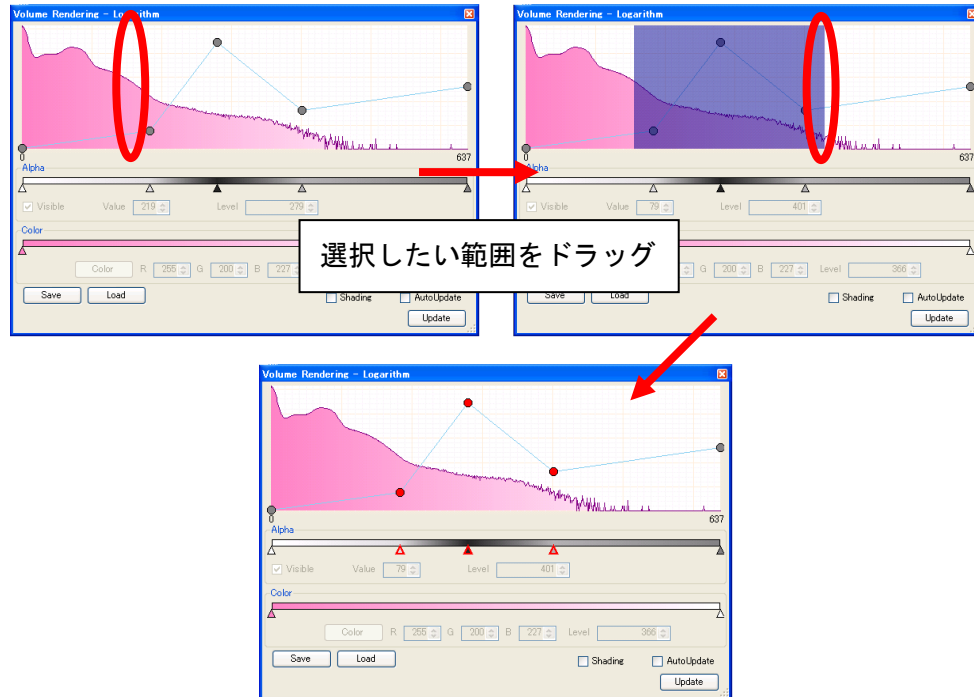


図 4. 10. 9 矩形を使った複数選択

○ グラフ上でポイントを移動させる*4.10.3 (図 4.10.10)

1. グラフ上で選択中のポイントをドラッグすると、ポイントの移動後の様子が表示されます 通常は平行移動のみ, **Shift** を押していると垂直移動のみ, **Alt** を押していると自在移動となります
2. マウスボタンを放し, ドラッグを終了するとポイントの移動が完了します

*4.10.3 選択ポイント数によるポイント移動の違い

複数ポイントを移動させた場合は、選択されていないポイントで作られた透明度グラフも保存するようにポイントが自動で追加されます。しかし、単一ポイントを移動させた場合はポイントの追加は行われません。

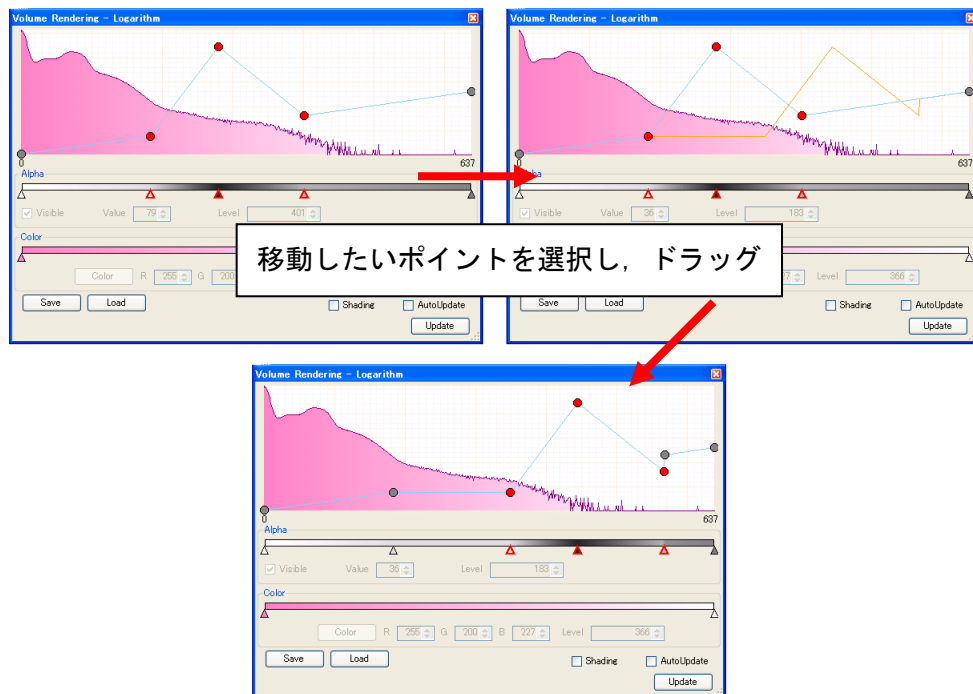


図 4. 10. 10 グラフ上でのポイント移動

○ 不可視の領域*4.10.4 を設定する

1. 不可視にしたい領域の先頭にあるつまみを、透明度トラックバーを左クリックして選択状態にします
2. [visible] をクリックしてチェックを Off にします
3. [Update] ボタンをクリックします

*4.10.4 不可視の領域とは

透明度が0の領域を指します。領域の先頭と次のつまみの透明度を0にするとその領域は表示しなくなりますが、「透明度0で表示」の状態です。不可視にするためには、領域の先頭つまみの [visible] のチェックを Off にしてください。

○ 色を設定する

1. 色トラックバー上を左クリックして、つまみを追加します（図 4.10.11）
クリック位置はグラフ下の左右にある最小輝度値と最大輝度値を基準に、
グラフ上の升目を目安にします
2. 追加したつまみは選択状態となり、色つまみ輝度ボックスに輝度を表示します
3. つまみの輝度を変更したいときは、つまみを左ドラッグで左右方向に移動します
4. つまみの色を変更したいときは、変更したいつまみをダブルクリックするか [Color] ボタンをクリックして [色の設定] フォーム（図 4.10.12）を表示します

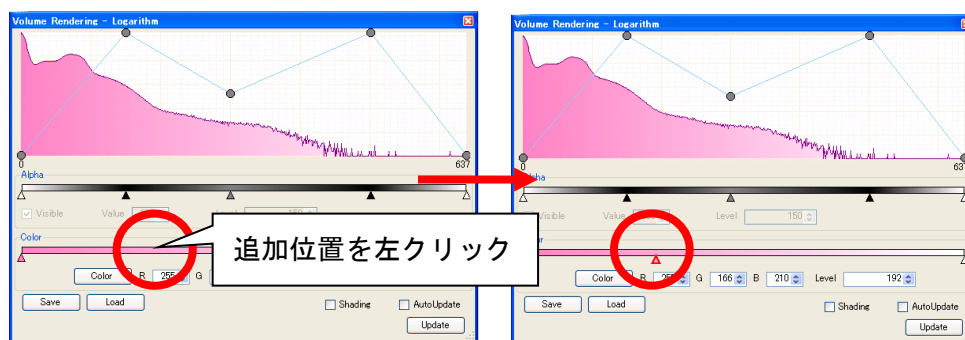


図 4.10.11 色つまみの追加



図 4.10.12 色の設定フォーム

○ 自動更新を有効にする

1. [AutoUpdate] をクリックしてチェックを On にします
2. ワークフォームでボリュームが表示状態であれば、つまみを更新するたびにその設定でボリュームレンダリングを行います

○ 伝達関数ファイルへコメントを付けて保存する

1. [Save] ボタンをクリックして伝達関数保存フォームを表示します
2. コメントボックスへコメントを入力します (図 4.10.13)
3. ファイル名を入力して [Save] ボタンをクリックします

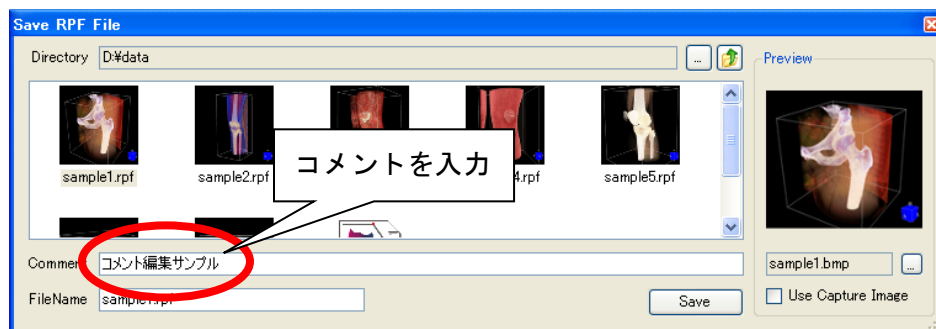


図 4. 10. 13 伝達関数ファイルへのコメント設定

○ 伝達関数ファイルのプレビューイメージとしてワークフォームのキャプチャを指定して保存する

1. [Save] ボタンをクリックして伝達関数保存フォームを表示します
2. [Use Capture Image] をクリックしてチェックを On にします (図 4.10.14)
3. ファイル名を入力して [Save] ボタンをクリックします

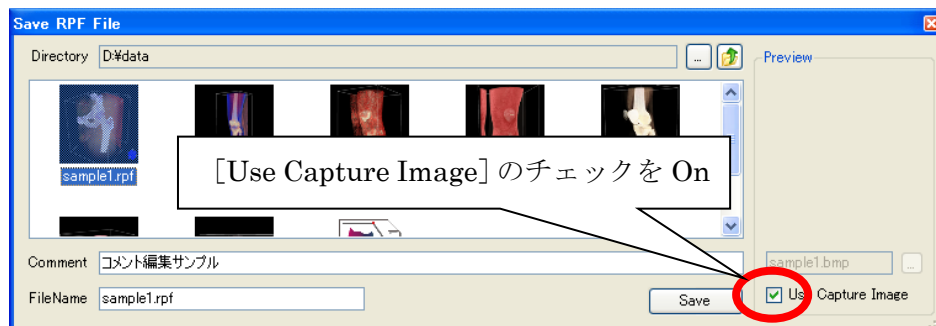


図 4. 10. 14 伝達関数ファイルへのプレビューアイコン設定 1

- 伝達関数ファイルのプレビューイメージとして既存の画像ファイルを指定して保存する

1. [Save] ボタンをクリックして伝達関数保存フォームを表示します
2. イメージファイル変更ボタンをクリックして (図 4.10.15), 表示される [ファイルを開く] フォームで画像ファイルを指定します
3. ファイル名を入力して [Save] ボタンをクリックします

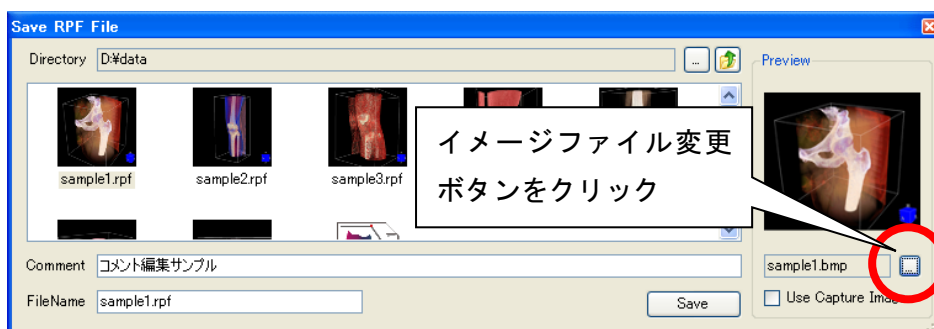


図 4. 10. 15 伝達関数ファイルへのプレビューアイコン設定 2

- 伝達関数の設定を読み込む

1. [Load] ボタンをクリックして伝達関数読み込みフォームを表示します
2. 伝達関数ファイル一覧から読み込むファイルを選択して (図 4.10.16), [Load] ボタンをクリックします
3. 読み込んだ設定につまみを補間更新*4.10.5 し, ワークフォームでボリュームが表示状態であれば, ボリュームレンダリングを行います

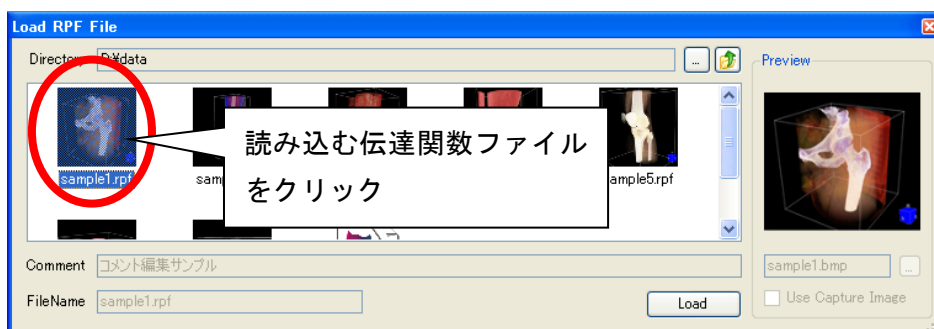


図 4. 10. 16 伝達関数ファイルの選

*4.10.5 補間更新とは

輝度分布が異なるボリュームデータで作成したつまみ設定ファイルを読み込んだとき、つまみの位置関係は保持したまま現在の輝度分布に合うよう補間します。

輝度分布 0～637 で設定したファイルを輝度分布 50～232 で読み込むと各つまみの輝度は変化します。(図 4.10.17)



図 4.10.17 補間更新の例

4.10.4 環境設定

○ 表示形式を切り替える

1. グラフ上で右クリックしてコンテキストメニューを表示します (図 4.10.18)
2. [Normal] を選択すると標準形式, [Logarithm] を選択すると対数形式でグラフを表示します

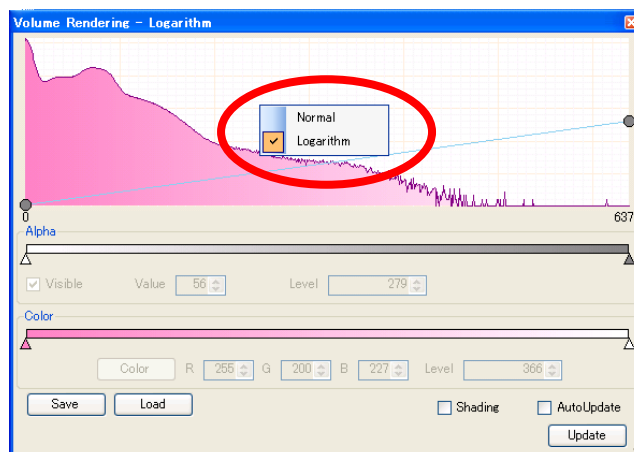


図 4.10.18 コンテキストメニューの表示

4.11 ポイントベースボリュームレンダリング

[Tools] メニューより [Point-Based Volume Rendering] を選択してください。

または、ツールバー  をクリックしてください。

4.11.1 機能概要

概念としては、4.10 ボリュームレンダリングと同じですが、表現方法が異なります。ポイントベースボリュームレンダリングでは、ボリューム内のボクセル一つ一つを立方体状のポイントで表現します。但し、データのピッチの状態によっては、Z方向のポイントは自動的に調整*4.10.1 されることがあります。

○ 処理結果例

色と透明度を設定してレンダリングを行った結果を示します。(図 4.11.1)

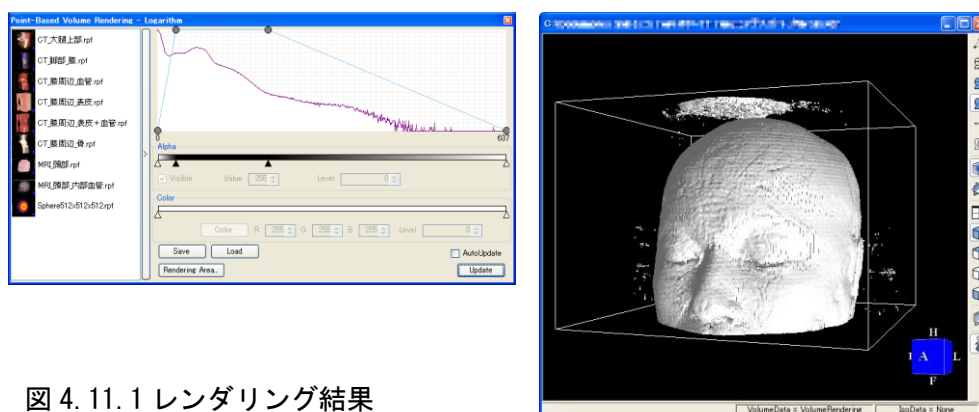


図 4.11.1 レンダリング結果

*4.11.1 Z方向のポイント調整とは

ポイントレンダリングでは、ボクセルを立方体状のポイントで表現します。そのため、X及びY方向のピッチとZ方向のピッチが大きく異なるデータでは、Z方向のポイント同士が離れすぎてしまうことがあります。

表示の際、ポイント間にポイントを挿入して(図 4.11.2)、ボリュームに隙間ができないよう調整を行います。

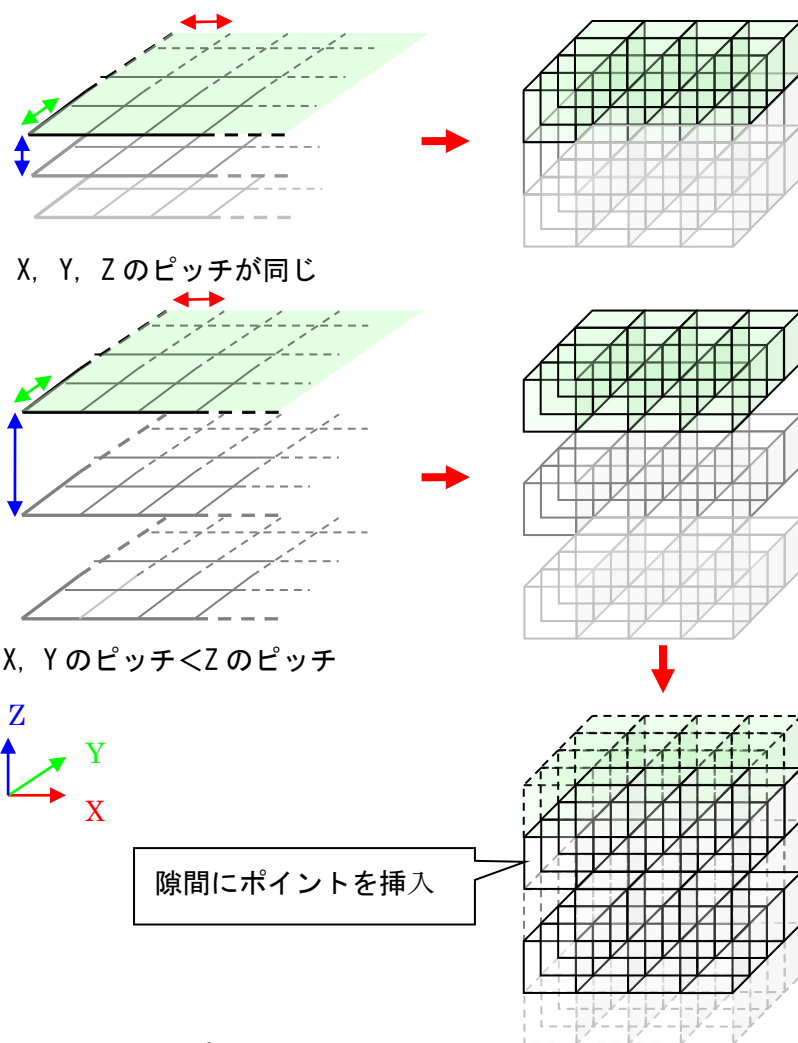


図 4.11.2 Z 方向のポイント調整

4. 11. 2 画面説明

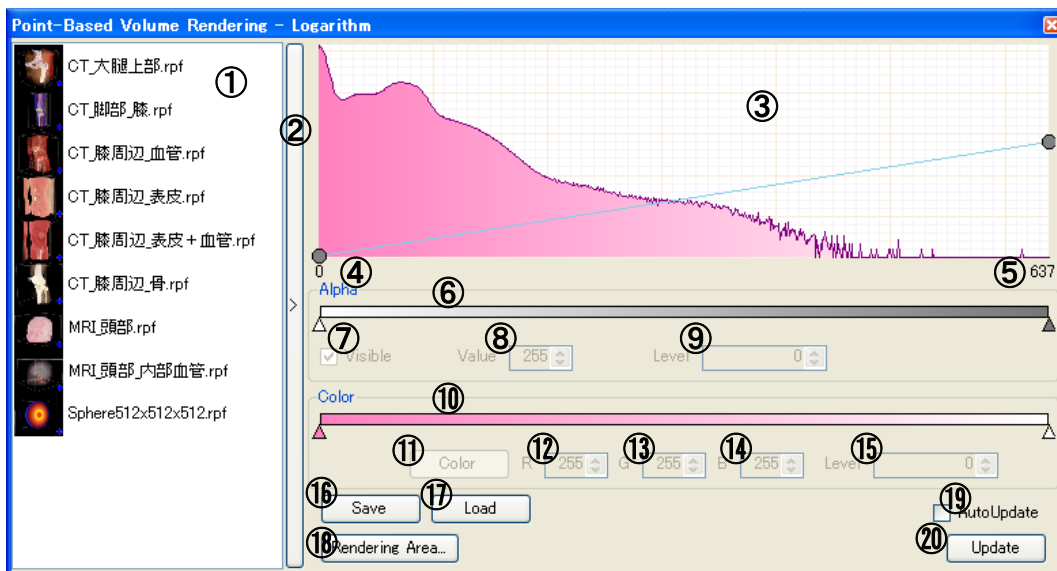


図 4. 11. 3 ボリュームレンダリングフォーム

No.	項 目	説 明
①	プリセット選択	プリセットの選択を行います (プリセットフォルダの設定については、第 6 章「環境設定」の「Volume Rendering」項目の「Preset Folder」で設定できます)
②	プリセット表示切り替え	プリセットの表示・非表示を切り替えます
③	グラフ	輝度値のヒストグラムと色設定, 透明度の折れ線グラフを表示します 透明度のポイントは左ドラッグで上下方向に移動できます
④	輝度最小値	ボリュームデータの最小輝度値を表示します
⑤	輝度最大値	ボリュームデータの最大輝度値を表示します
⑥	透明度トラックバー	右クリックで新規つまみを追加し, 左クリックでつまみを削除します つまみは左ドラッグで左右方向に移動できます
⑦	visible (可視状態切り替え)	選択中の透明度つまみから次の透明度つまみまでの領域を可視にするかどうかを設定します
⑧	Value (透明度)	選択中のつまみの透明度を設定します

No.	項 目	説 明
⑨	Level (Alpha) (透明度つまみ輝度 ボックス)	選択中の透明度つまみの輝度を表示します キー入力またはスピンドットで値を変更することができます
⑩	色トラックバー	右クリックで新規つまみを追加し, 左クリックでつまみを削除します つまみは左ドラッグで左右方向に移動できます
⑪	Color (色変更)	選択中のつまみの色を変更します
⑫	R (R 成分)	選択中のつまみの色の R 成分を表示します キー入力またはスピンドットで変更することができます
⑬	G (G 成分)	選択中のつまみの色の G 成分を表示します キー入力またはスピンドットで変更することができます
⑭	B (B 成分)	選択中のつまみの色の B 成分を表示します キー入力またはスピンドットで変更することができます
⑮	Level (Color) (色つまみ輝度ボッ クス)	選択中の色つまみの輝度を表示します キー入力またはスピンドットで値を変更することができます
⑯	Save (保存)	現在の伝達関数をファイルに保存するためのフォーム (図 4.11.4) を表示します
⑰	Load (読み込み)	伝達関数ファイルを読み込むためのフォーム (図 4.11.5) を表示します
⑱	Rendering Area (描画エリア設定)	描画エリアを制限するためのフォーム (図 4.11.6) を表示します
⑲	AutoUpdate (自動更新切り替 え)	つまみの設定を変更するたびにレンダリングを行うかどうかを設定します
⑳	Update (更新)	現在の設定でレンダリングを行います

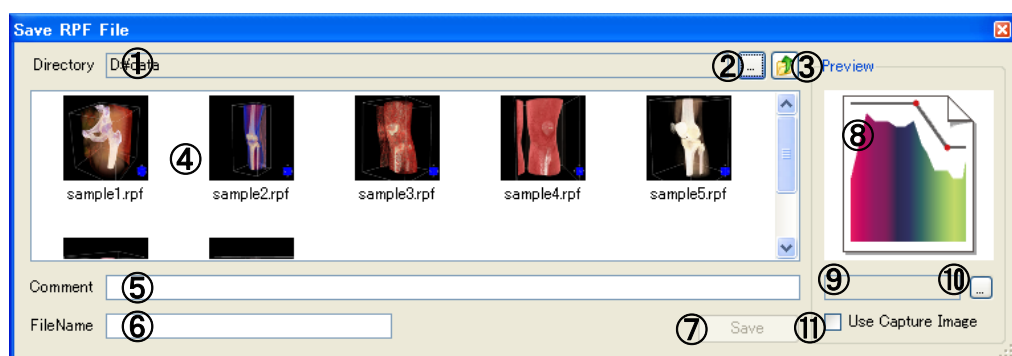


図 4.11.4 伝達関数保存フォーム

No.	項 目	説 明
①	伝達関数ファイル 保存先ディレクト リ	伝達関数ファイルの保存先となるディレクトリ名を 表示します
②	ディレクトリ変更	伝達関数ファイルの保存先となるディレクトリを変 更するためのディレクトリ選択ダイアログを表示し ます
③	ディレクトリ移動	一つ上の階層のディレクトリに移動します
④	伝達関数ファイル 一覧	保存先ディレクトリ内にある伝達関数ファイルの一 覧を表示します
⑤	コメントボックス	保存する伝達関数ファイルに書き込むコメントを入 力します
⑥	ファイル名ボック ス	保存する伝達関数ファイル名を入力します
⑦	Save (保存)	設定した情報（ファイル名、コメント、プレビューイ メージ）で伝達関数ファイルを保存します
⑧	プレビューイメー ジ	保存する伝達関数ファイルのプレビューイメージを 表示します
⑨	イメージファイル 名ボックス	保存する伝達関数ファイルのプレビューイメージフ ァイル名を表示します
⑩	イメージファイル 変更	プレビューイメージを選択するダイアログを表示し ます
⑪	Use Capture Image (キャプチャイメ ージ使用)	プレビューイメージに現在のワークフォームをキャ プチャした画像を使用します

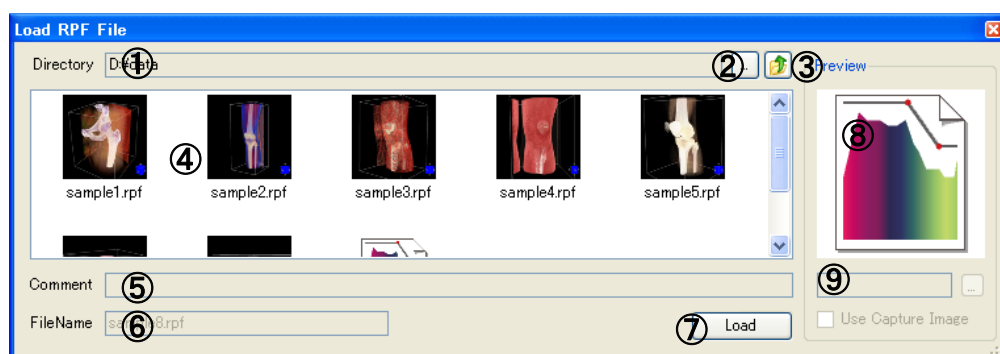


図 4.11.5 伝達関数読み込みフォーム

No.	項 目	説 明
①	伝達関数ファイル読み込み元ディレクトリ	伝達関数ファイルの読み込み元となるディレクトリ名を表示します
②	ディレクトリ変更	伝達関数ファイルの読み込み元となるディレクトリを変更するためのディレクトリ選択ダイアログを表示します
③	ディレクトリ移動	一つ上の階層のディレクトリに移動します
④	伝達関数ファイル一覧	読み込み元ディレクトリ内にある伝達関数ファイルの一覧を表示します
⑤	コメントボックス	④で選択した伝達関数ファイルのコメントを表示します
⑥	ファイル入力ボックス	読み込む伝達関数ファイル名を表示します
⑦	Load (読み込み)	④で選択した伝達関数ファイルを読み込みます
⑧	プレビューイメージ	④で選択した伝達関数ファイルのプレビューイメージを表示します
⑨	イメージファイル名ボックス	④で選択した伝達関数ファイルのプレビューイメージファイル名を表示します 設定されていない場合は、空欄です

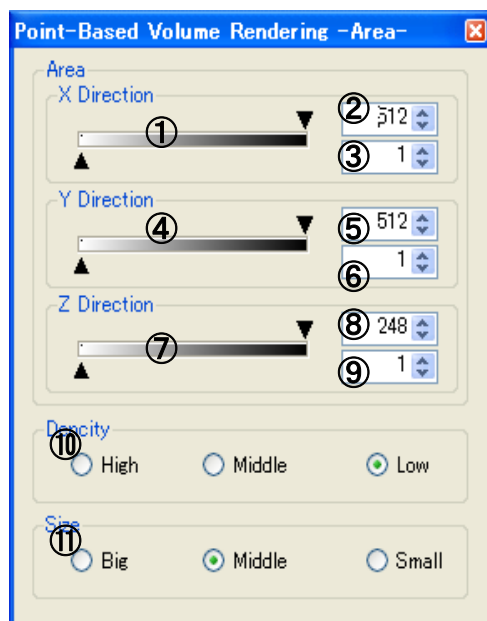


図 4.11.6 伝達関数読み込みフォーム

No.	項 目	説 明
①	X 軸方向描画エリア	X 軸方向の描画エリアを、つまみをドラッグして設定します 最小、最大 2 つのつまみを移動できます
②	X 軸方向描画エリア最大	X 軸方向の描画エリアの最大を設定します
③	X 軸方向描画エリア最小	X 軸方向の描画エリアの最小を設定します
④	Y 軸方向描画エリア	Y 軸方向の描画エリアを、つまみをドラッグして設定します 最小、最大 2 つのつまみを移動できます
⑤	Y 軸方向描画エリア最大	Y 軸方向の描画エリアの最大を設定します
⑥	Y 軸方向描画エリア最小	Y 軸方向の描画エリアの最小を設定します
⑦	Z 軸方向描画エリア	Z 軸方向の描画エリアを、つまみをドラッグして設定します 最小、最大 2 つのつまみを移動できます
⑧	Z 軸方向描画エリア最大	Z 軸方向の描画エリアの最大を設定します
⑨	Z 軸方向描画エリア最小	Z 軸方向の描画エリアの最小を設定します

No.	項 目	説 明
⑩	描画濃度	描画時のボクセルの間引きを設定します [High]で間引きなし, [Middle]で1つ飛ばし, [Low]で2つ飛ばしとなります
⑪	描画ポイントサイズ	描画時のポイントサイズを設定します デフォルトは [Middle] です [Middle] でのポイントサイズを 100%とすると, [Low]では約 67%, [Big]では約 250%で描画します

4.11.3 操作方法

○ 伝達関数の調整, 保存, 読み込みに関しては Volume Rendering 機能と同一です, 詳細は 4.10 ボリュームレンダリングの項を参照してください

○ 描画エリアを設定する

1. [Rendering Area...] ボタンをクリックして描画エリア設定フォームを表示します
2. トラックバーのつまみを左ドラッグして X, Y, Z 方向の描画エリアを移動します (図 4.11.7)

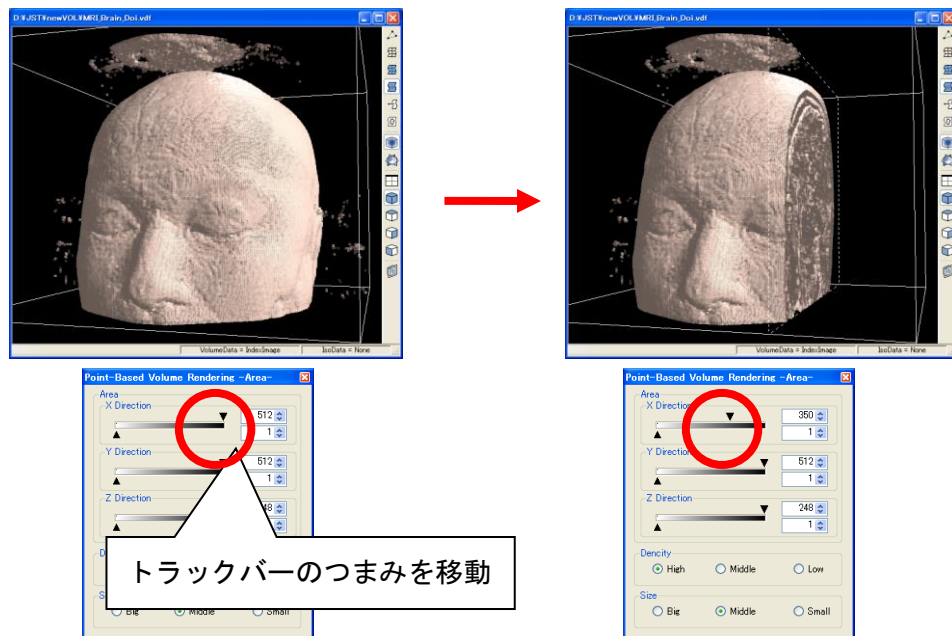


図 4.11.7 描画エリアの設定

○ 描画濃度を設定する

1. [Rendering Area...] ボタンをクリックして描画エリア設定フォームを表示します
2. 描画濃度ラジオボタンをクリックして濃度を選択します (図 4.11.8)

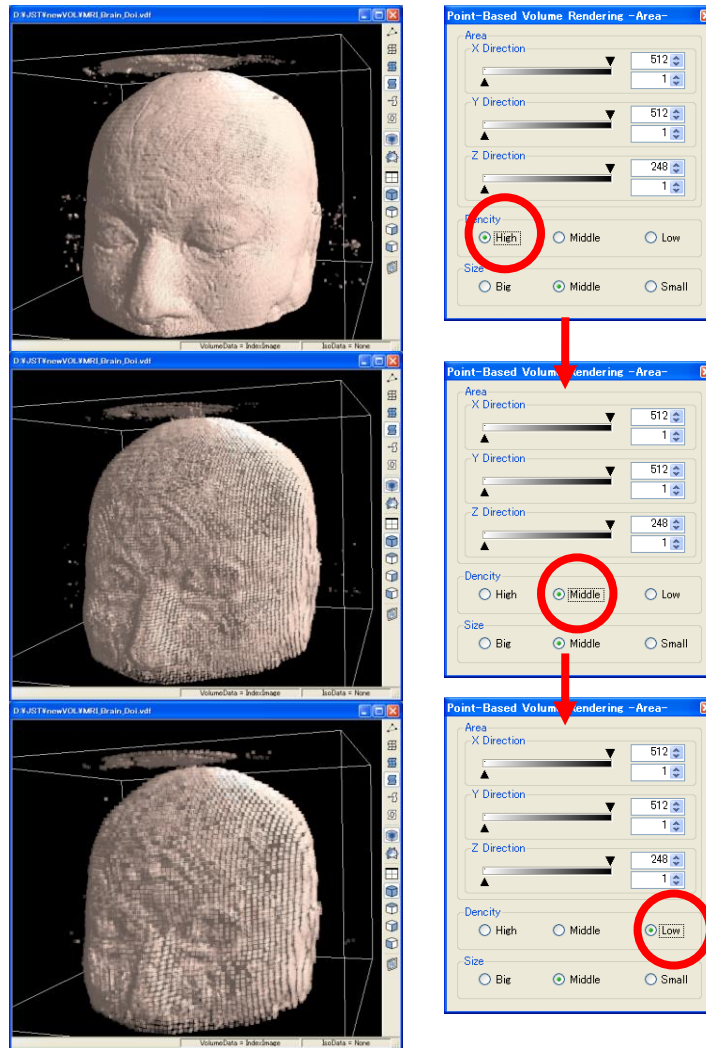


図 4.11.8 描画濃度の設定

○ 描画ポイントサイズを設定する

1. [Rendering Area...] ボタンをクリックして描画エリア設定フォームを表示します
2. 描画ポイントサイズラジオボタンをクリックしてポイントサイズを選択します (図 4.11.9)

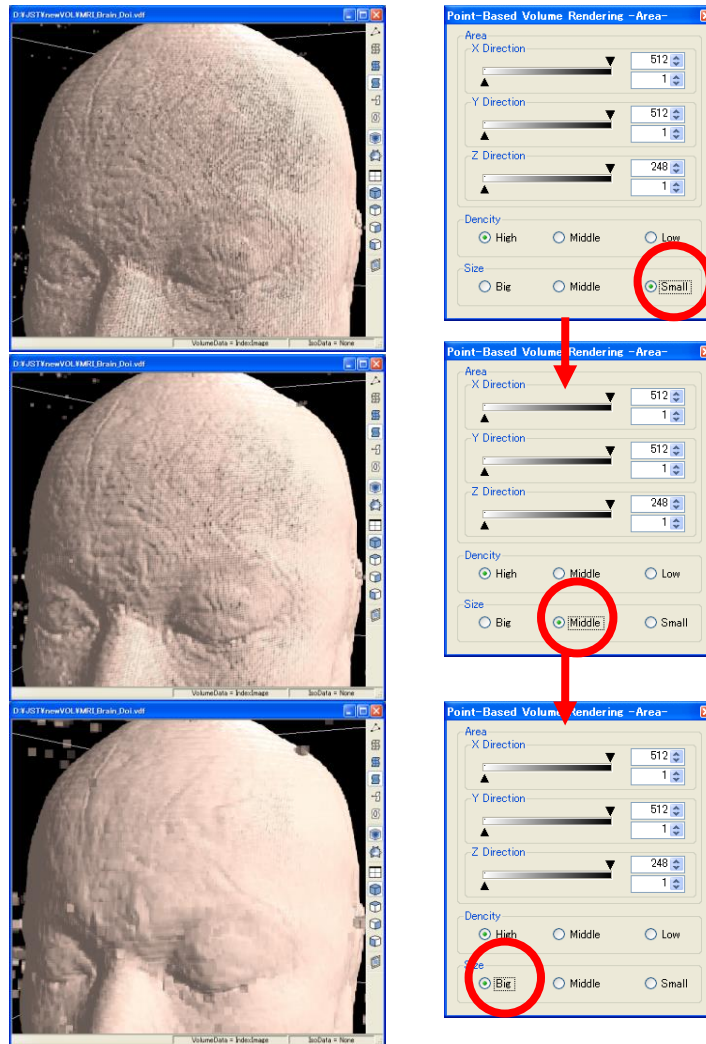


図 4.11.9 ポイントサイズの設定

4.11.4 環境設定

○ 表示形式を切り替える

1. グラフ上で右クリックしてコンテキストメニューを表示します（図 4.11.10）
2. [Normal] を選択すると標準形式, [Logarithm] を選択すると対数形式でグラフを表示します

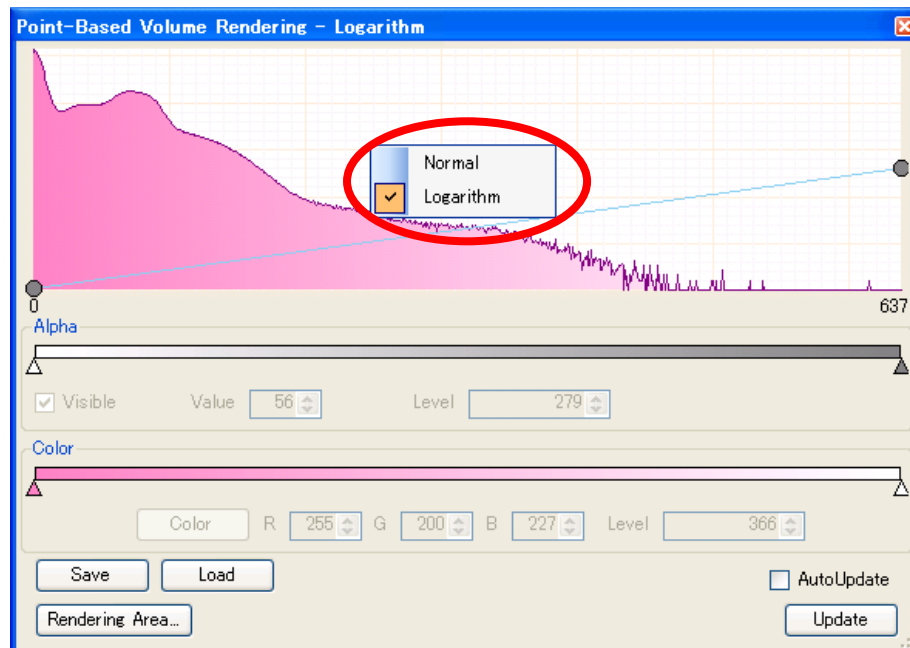


図 4.11.10 ヒストグラム表示の切り替え

4.12 等値面

[Tools] メニューより [Iso-Surface] を選択してください。

または、ツールバー  をクリックしてください。

4.12.1 機能概要

等値面は、天気図などで使用される等高線を3次元に拡張した面の集合です。ユーザーが指定した輝度値と等しいボリュームデータのボクセル要素を抽出し、その要素や隣接する要素にある等値面を三角形面で近似します。作成した面は3角形データとなり、以後メッシュ編集機能での編集や、ファイルに出力して他のアプリケーションで使用可能です。

○ 処理結果例

等値面生成を行った結果を示します。(図 4.12.1)

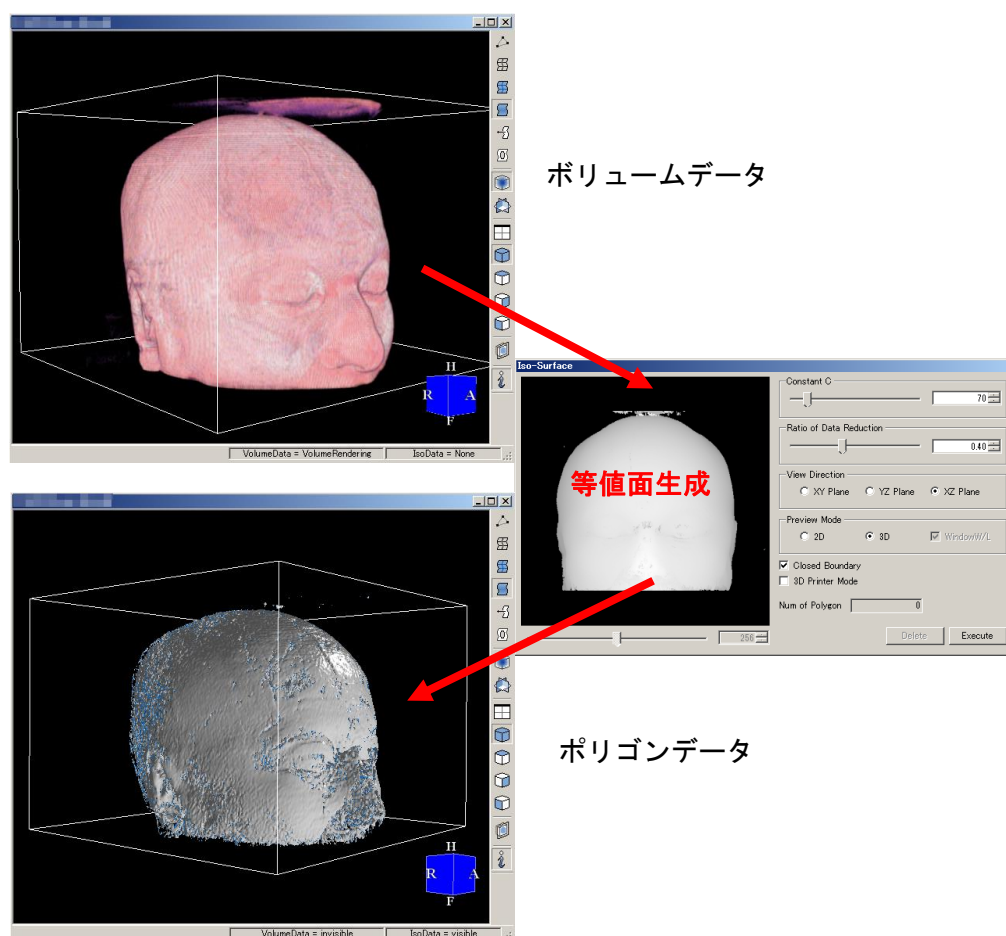


図 4.12.1 等値面フォームと等値面生成機能

4. 12. 2 画面説明

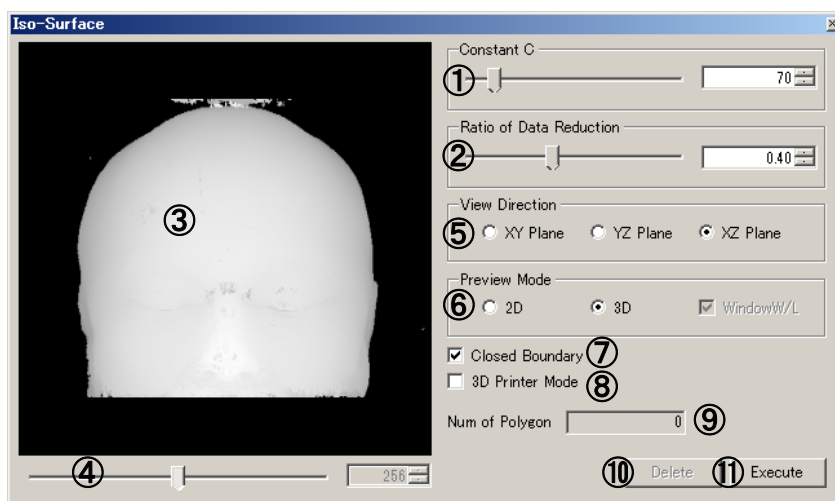


図 4. 12. 2 等値面フォーム

No.	項 目	説 明
①	Constant C (定数 C)	等値面として抽出する輝度を指定します
②	Ratio of Data Reduction (データ削減率)	ボリュームデータの削減率*4.11.1 を指定します
③	プレビュー	現在の定数 C 設定に応じたプレビュー表示を行う画面です (生成する等値面の目安となります)
④	スライス番号	2D プレビューの場合、現在のスライス番号を表示します。現在何枚目のスライス画像を表示しているかを示しており、スライダーや数値の入力によって切り替えが可能です 3D プレビューの場合、この操作は無効になります
⑤	View Direction (プレビュー方向)	プレビューを行う方向を指定します
⑥	Preview Mode (プレビュー種類)	プレビューを 2D スライス画像にするか、3D にするかを選択します。2D スライス画像では、ウィンドウレベル機能の ON/OFF も可能です
⑦	Closed Boundary (閉面生成)	ボリュームデータが空間の端側で途切れている場合に等値面を閉じるかどうかを選択します

No.	項 目	説 明
⑧	3D Printer Mode (造形用モード)	3D プリンタ用の形状ファイルを出力する場合、ON にすると 3D プリンタの造形時やサポートの計算ミスを減らします
⑨	Num of Polygon (生成等値面数)	生成した等値面の数を表示します
⑩	Delete (等値面消去)	生成した等値面を消去します
⑪	Execute (等値面生成)	現在の設定で等値面を生成します

*4.12.1 ボリュームデータの削減率とは

ボリュームデータの削減率は生成される等値面の品質に影響します。削減率を小さくすると、生成時間は短くなりますが、生成面は粗く低品質になります。削減率を大きくすると、生成時間は長くなりますが、生成面は細かく高品質になります。

4.12.3 操作方法

○ 等値面を生成する

1. [Constant C] トラックバーをドラッグして定数 C を入力します
2. 入力した定数 C に合わせてプレビューが変化します (図 4.12.3)
3. 別方向から見たい場合には [View Direction] ラジオボタンでプレビューの方向を変えてください (図 4.12.4)
4. [Ratio of Data Reduction] トラックバーをドラッグしてデータ削減率を入力します
5. [Closed Boundary] チェックボックスでボリュームデータの端を閉じるかどうかを選択します (図 4.12.5)
6. [3D Printer Mode] チェックボックスで 3D プリンタ造形に適した出力を行うかどうかを選択します (図 4.12.6)
7. [Execute] ボタンをクリックします
8. ワークフォームに生成結果が表示されます

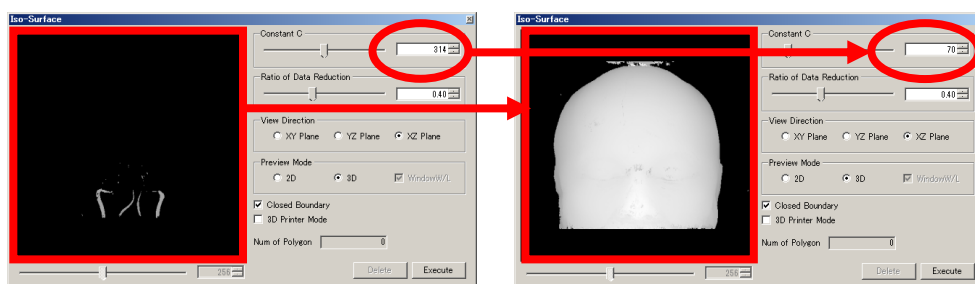


図 4.12.3 定数Cの変化

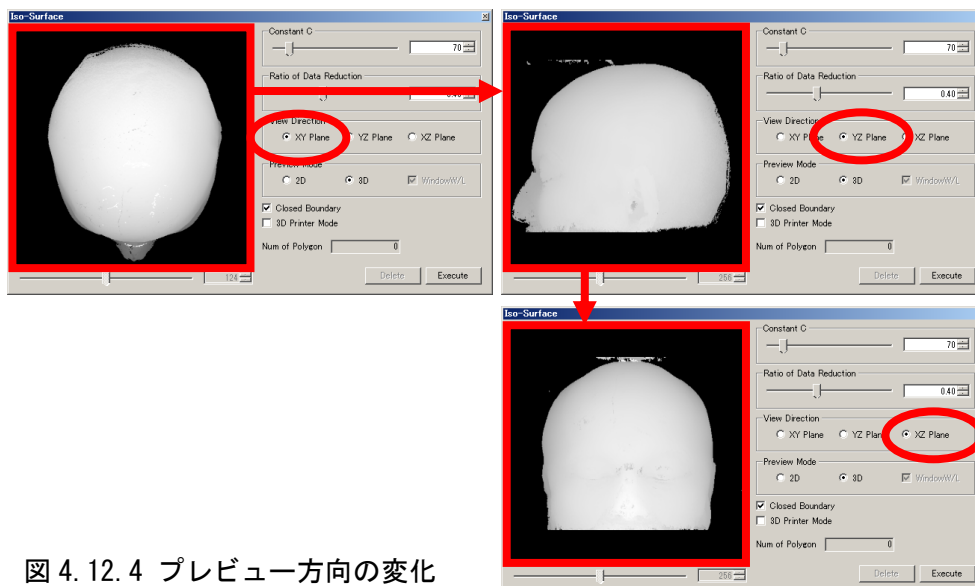


図 4.12.4 プレビュー方向の変化

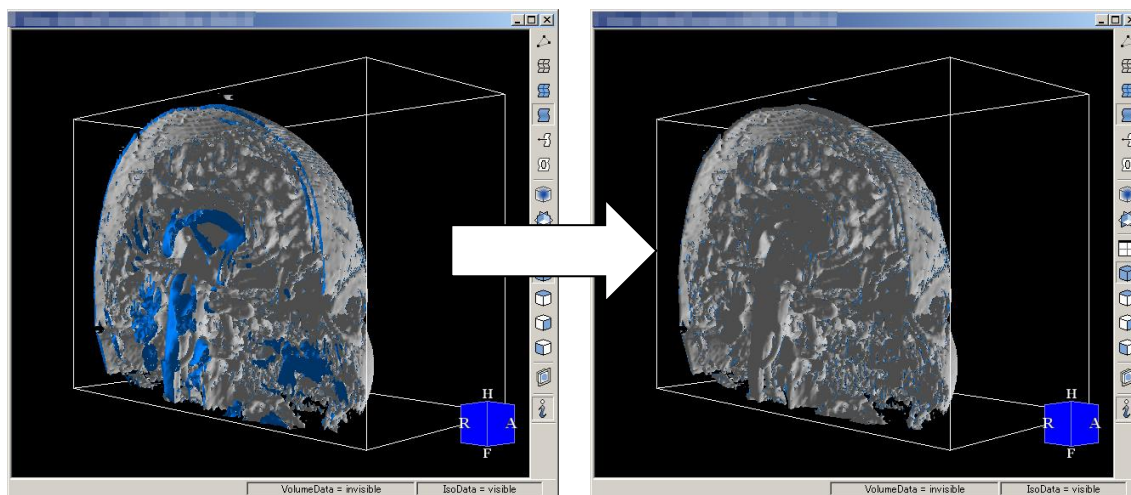


図 4.12.5 “Closed Boundary” OFF/ON での境界面の変化



図 4.12.6 “3D Printer Mode” OFF/ON での等値面の変化

○ 2D プレビューから等値面を生成する

1. PreviewMode を 2D に切り替えます (図 4.12.7)
2. プレビューから任意の領域にカーソルを合わせると、プレビューの左上に現在指している画像の輝度値が表示されます。その状態でマウス左クリックすると、定数 C がその値に変化します。この時、定数 C に応じて、等値面に含まれる領域を示す線（等高線）が表示されます (図 4.12.8)
3. WindowW/L チェックボックスでウィンドウレベル機能の ON/OFF が可能です。本機能は、「4.22 WindowW/L」のダイアログ操作と連動しています。(図 4.12.9)
4. 現在のスライス番号を切り替えるには、スライダーを移動するか数値を入力します (図 4.12.10)
5. 別方向から見たい場合には [View Direction] ラジオボタンでプレビューの方向を変えてください (図 4.12.11)
6. [Ratio of Data Reduction] トラックバーをドラッグしてデータ削減率を入力します
7. [Closed Boundary] チェックボックスでボリュームデータの端を閉じることができかどうかを選択します
8. [3D Printer Mode] チェックボックスで 3D プリンタ造形に適した出力を行うかどうかを選択します
9. [Execute] ボタンをクリックします
10. ワークフォームに生成結果が表示されます (図 4.2.12)

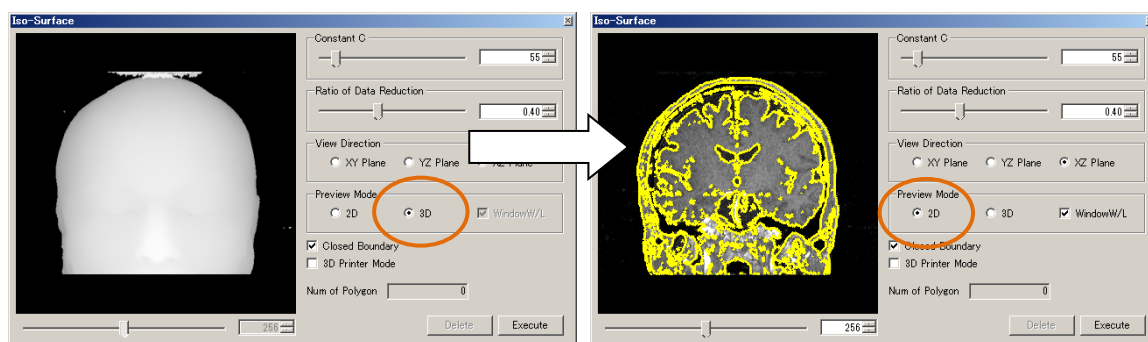


図 4.12.7 プレビュー種類の切り替え

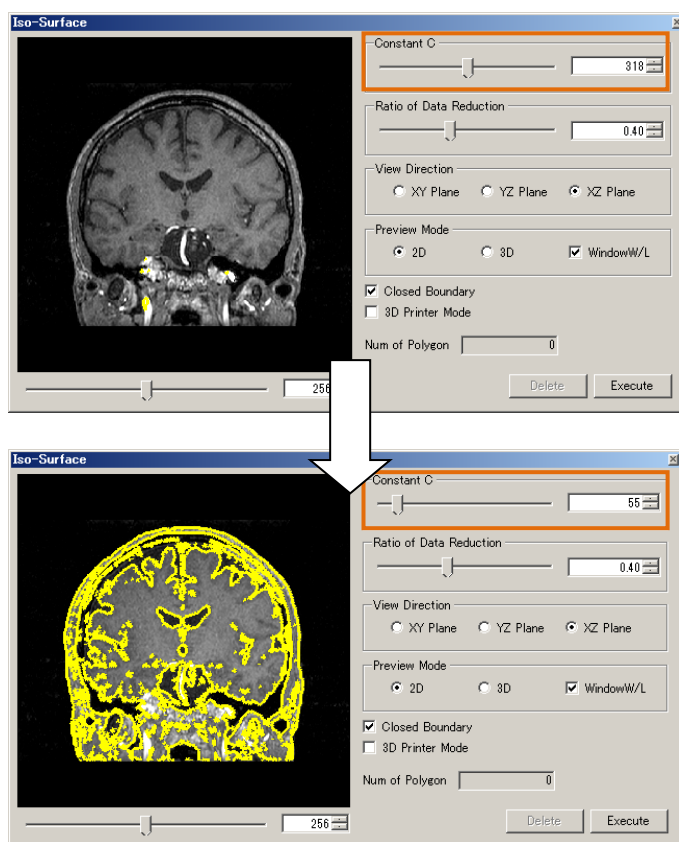


図 4.12.8 2D プレビュー画像からの等高線表示

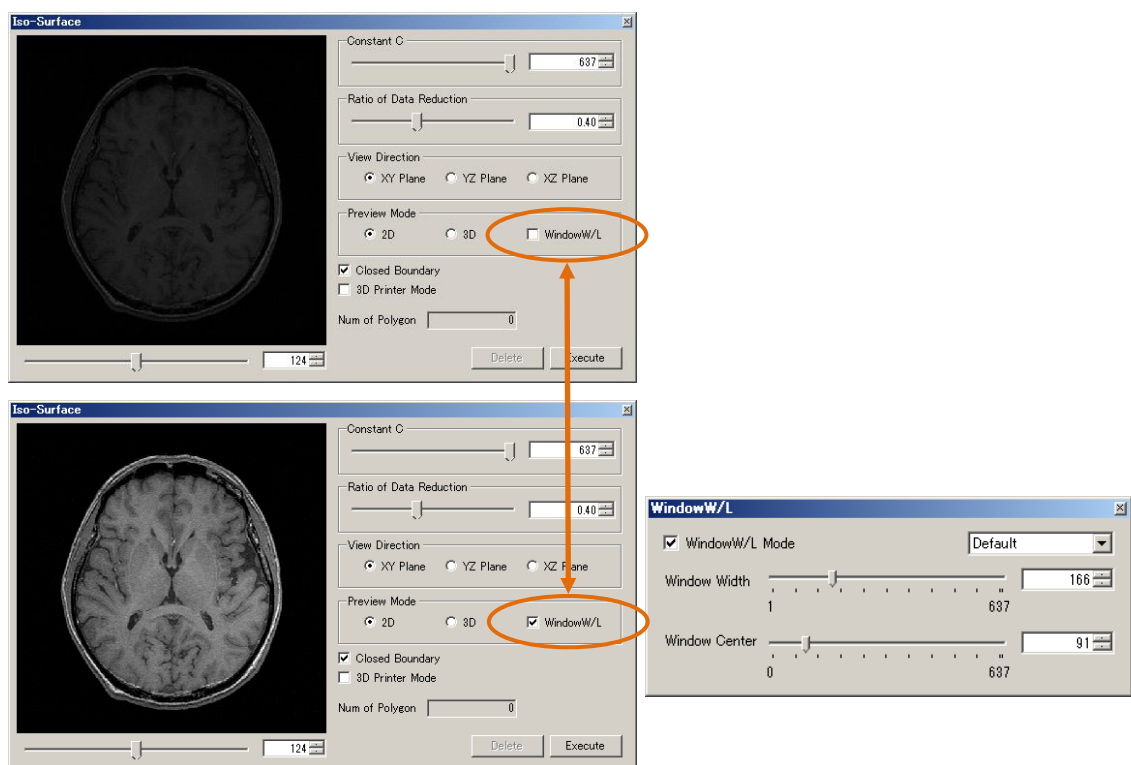


図 4.12.9 ウィンドウレベル機能の ON/OFF

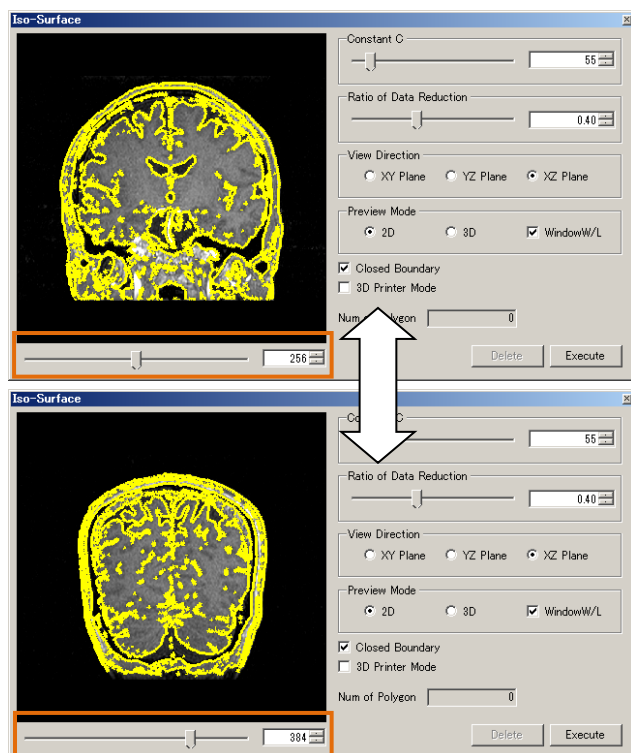


図 4.12.10 スライス番号と表示の変化

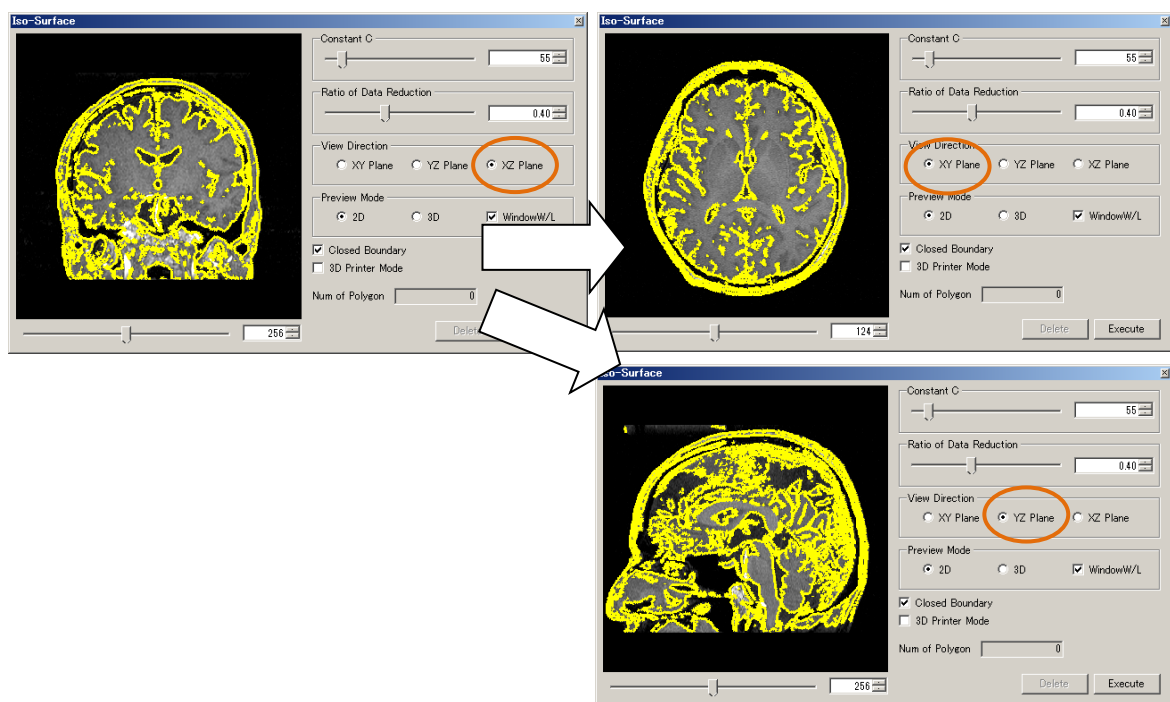


図 4.12.11 プレビュー方向による表示の変化 (2D)

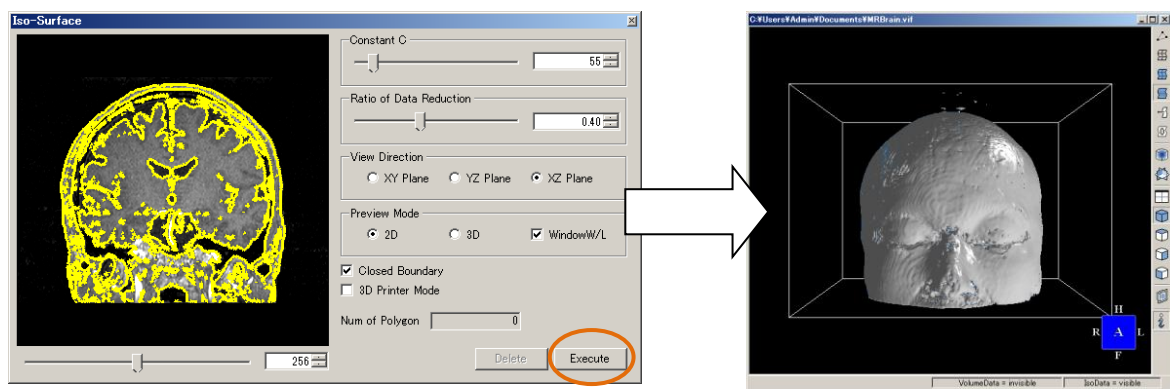


図 4.12.12 2D プレビューからの等値面生成結果

4.13 インデックスイメージ

4.13.1 インデックスイメージ

[Tools] メニューより [Index Image] を選択してください。

または、ツールバー  をクリックしてください。

4.13.1.1 機能概要

ボリュームデータ全体の輝度分布をいくつかの領域分けし、それぞれに色を設定して3次元表示を行います。設定した色は保存して後で使用することができます。ボリュームデータを入力した直後は、環境設定による色が設定された状態です。インデックスイメージの環境設定については、第6章「各種設定」の「インデックスイメージ」を参照してください。

ボリュームレンダリングと違い*4.13.1, つまみ間の色は一定になります。

*4.13.1 ボリュームレンダリングとインデックスイメージの違い

ボリュームレンダリングは透明度と色を領域内で線形補間して使用するのに対し、インデックスイメージは領域内で一定の色を使用します。インデックスイメージでは透明度という概念はなく、可視または不可視の二者択一になることもボリュームレンダリングとは異なります。

○ 処理結果例

色を設定してレンダリングを行った結果を示します。(図 4.13.1)

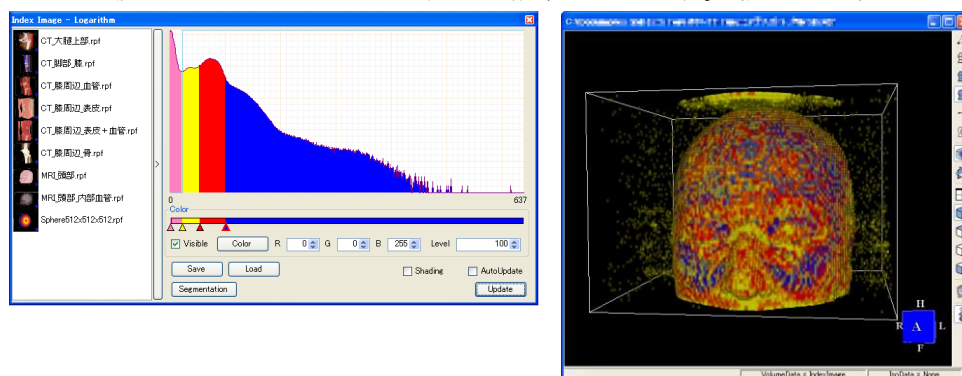


図 4.13.1 レンダリング結果

4. 13. 1. 2 画面説明

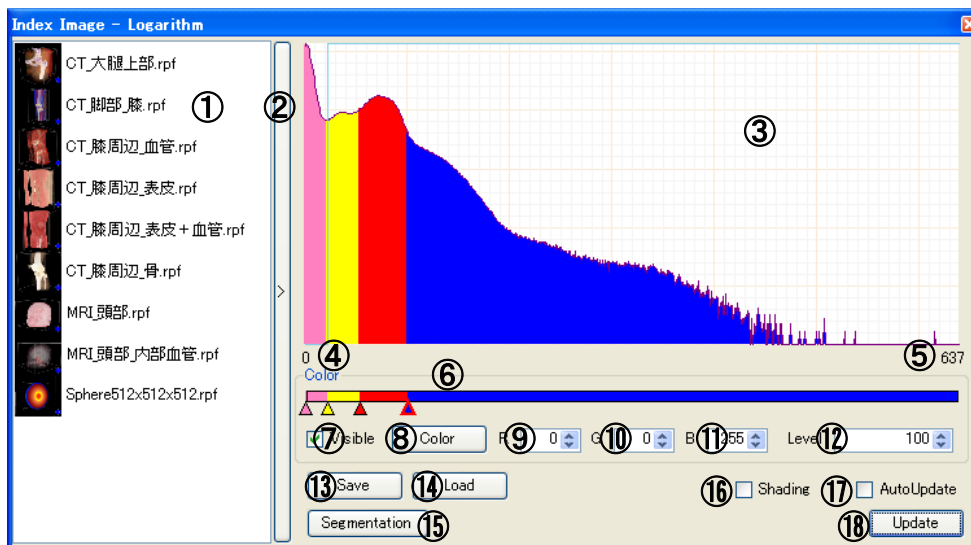


図 4. 13. 2 インデックスイメージフォーム

No.	項 目	説 明
①	プリセット選択	プリセットの選択を行います (プリセットフォルダの設定については、第 6 章「環境設定」の「Volume Rendering」項目の「Preset Folder」で設定できます)
②	プリセット表示 切り替え	プリセットの表示・非表示を切り替えます
③	グラフ	輝度値のヒストグラムと色設定、可視状態の折れ線グラフを表示します
④	輝度最小値	ボリュームデータの最小輝度値を表示します
⑤	輝度最大値	ボリュームデータの最大輝度値を表示します
⑥	色トラックバー	右クリックで新規つまみを追加し、左クリックでつまみを削除します つまみは左ドラッグで左右方向に移動できます
⑦	Visible (可視状態切り 替え)	選択中の色つまみから次の色つまみまでの領域を可視にするかどうかを設定します
⑧	Color (色変更)	選択中のつまみの色を変更します
⑨	R 成分	選択中のつまみの色の R 成分を表示します キー入力またはスピンボタンで変更することができます

No.	項 目	説 明
⑩	G 成分	選択中のつまみの色の G 成分を表示します キー入力またはスピンドットで変更することができます
⑪	B 成分	選択中のつまみの色の B 成分を表示します キー入力またはスピンドットで変更することができます
⑫	Level (色つまみ輝度 ボックス)	選択中の色つまみの輝度を表示します キー入力またはスピンドットで値を変更することができます
⑬	Save (保存)	現在の透明度および色つまみの設定をファイルに保存します
⑭	Load (読み込み)	色つまみの設定をファイルから読み込みます
⑮	Segmentation (セグメンテーション ション)	セグメンテーションフォームを表示します 詳細は 4.13.2「セグメンテーション」を参照してください
⑯	Shading (陰影付け)	レンダリングの際に陰影付けを行うかどうかを設定します
⑰	Auto Update (自動更新切り 替え)	つまみの設定を変更するたびにレンダリングを行うかどうかを設定します
⑱	Update (更新)	現在の設定でレンダリングを行います

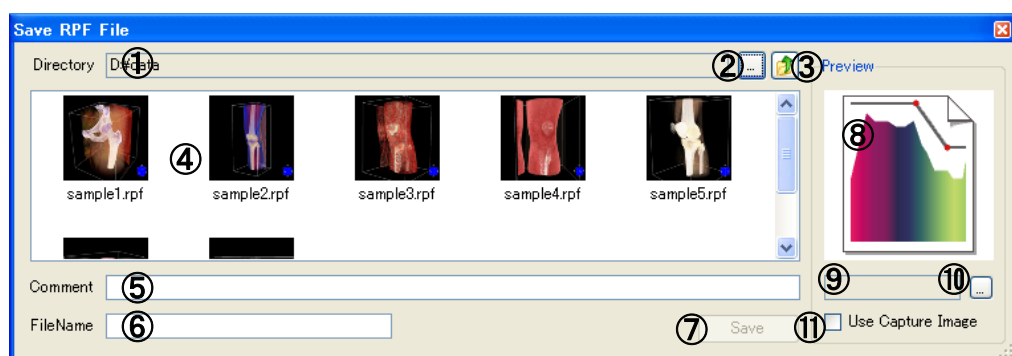


図 4.13.3 伝達関数保存フォーム

No.	項 目	説 明
①	伝達関数ファイル 保存先ディレクト リ	伝達関数ファイルの保存先となるディレクトリ名を 表示します
②	ディレクトリ変更	伝達関数ファイルの保存先となるディレクトリを変 更するためのディレクトリ選択ダイアログを表示し ます
③	ディレクトリ移動	一つ上の階層のディレクトリに移動します
④	伝達関数ファイル 一覧	保存先ディレクトリ内にある伝達関数ファイルの一 覧を表示します
⑤	コメントボックス	保存する伝達関数ファイルに書き込むコメントを入 力します
⑥	ファイル名ボック ス	保存する伝達関数ファイル名を入力します
⑦	Save (保存)	設定した情報（ファイル名、コメント、プレビューイ メージ）で伝達関数ファイルを保存します
⑧	プレビューイメー ジ	保存する伝達関数ファイルのプレビューイメージを 表示します
⑨	イメージファイル 名ボックス	保存する伝達関数ファイルのプレビューイメージフ ァイル名を表示します
⑩	イメージファイル 変更	プレビューイメージを選択するダイアログを表示し ます
⑪	Use Capture Image (キャプチャイメ ージ使用)	プレビューイメージに現在のワークフォームをキャ プチャした画像を使用します

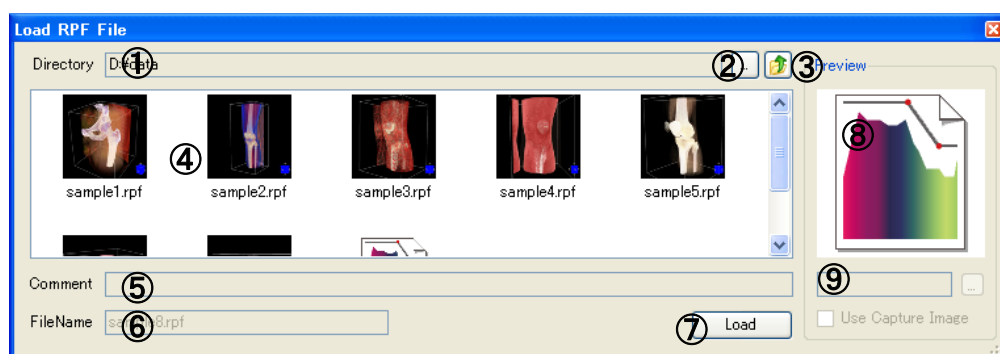


図 4.13.4 伝達関数読み込みフォーム

No.	項 目	説 明
①	伝達関数ファイル読み込み元ディレクトリ	伝達関数ファイルの読み込み元となるディレクトリ名を表示します
②	ディレクトリ変更	伝達関数ファイルの読み込み元となるディレクトリを変更するためのディレクトリ選択ダイアログを表示します
③	ディレクトリ移動	一つ上の階層のディレクトリに移動します
④	伝達関数ファイル一覧	読み込み元ディレクトリ内にある伝達関数ファイルの一覧を表示します
⑤	コメントボックス	④で選択した伝達関数ファイルのコメントを表示します
⑥	ファイル入力ボックス	読み込む伝達関数ファイル名を表示します
⑦	Load (読み込み)	④で選択した伝達関数ファイルを読み込みます
⑧	プレビューイメージ	④で選択した伝達関数ファイルのプレビューイメージを表示します
⑨	イメージファイル名ボックス	④で選択した伝達関数ファイルのプレビューイメージファイル名を表示します 設定されていない場合は、空欄です

4.13.1.3 操作方法

○輝度分布を領域分けし、色を設定する

1. 色トラックバー上を左クリックして、つまみを追加します (図 4.13.5)
クリック位置はグラフ下の左右にある最小輝度値と最大輝度値を目安にします
つまみの追加により、輝度分布を 2 つに領域分けしたことになります
2. 追加したつまみは選択状態となり、色つまみ輝度ボックスに輝度を表示します
3. つまみの輝度を変更したいときは、つまみを左ドラッグで左右方向に移動します
4. つまみの色を変更したいときは、[Color] ボタンをクリックし [色の設定] フォームを表示します

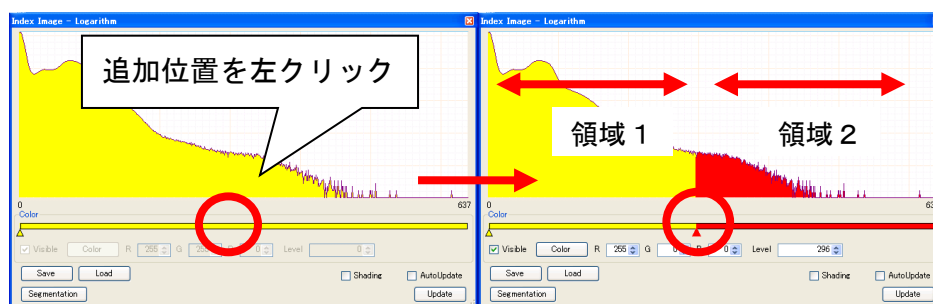


図 4.13.5 色つまみの追加

○ 不可視の領域 (4.10 ボリュームレンダリング*4.10.2 参照) を設定する

1. 不可視にしたい領域の先頭にあるつまみを、色トラックバーを左クリックして選択状態にします
2. [visible] をクリックしてチェックを **Off** にします
3. [Update] ボタンをクリックします

○ 自動更新を有効にする

1. [AutoUpdate] をクリックしてチェックを **On** にします
2. ワークフォームでボリュームが表示状態であれば、つまみを更新するたびにその設定でレンダリングを行います

○ つまみの設定を保存する

1. [Save] ボタンをクリックして [名前を付けて保存] フォームを表示します
2. ファイル名を入力して [保存] ボタンをクリックします

○ つまみの設定を読み込む

1. [Load] ボタンをクリックして [ファイルを開く] フォームを表示します
2. ファイル名を入力して [開く] ボタンをクリックします
3. 読み込んだ設定につまみを補間更新 (詳細は 4.10.3 操作方法の「伝達関数の設定を読み込む」を参照してください) し、ワークフォームでボリュームが表示状態であれば、レンダリングを行います

4.13.1.4 環境設定

○ 表示形式を切り替える

1. グラフ上で右クリックしてコンテキストメニューを表示します (図 4.13.6)
2. [Normal] を選択すると標準形式, [Logarithm] を選択すると対数形式でグラフを表示します

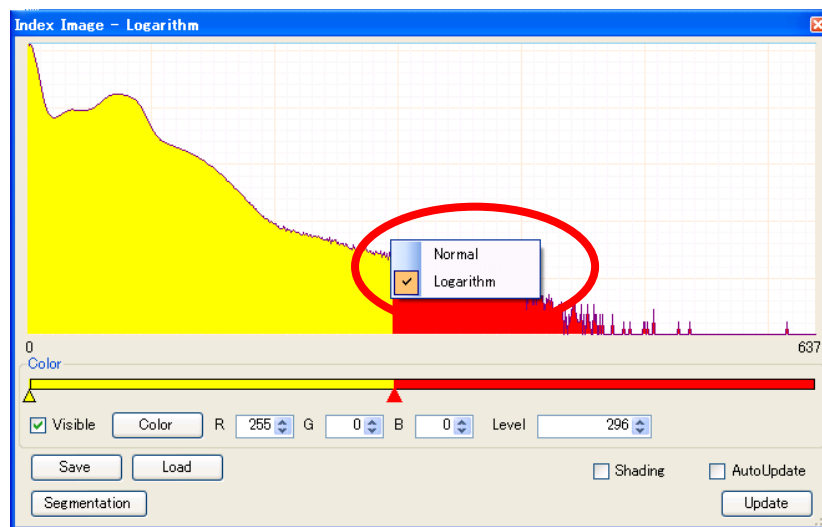


図 4.13.6 コンテキストメニュー

4.13.2 セグメンテーション

[Index Image] フォームの [Segmentation] ボタンをクリックしてください。

4.13.2.1 機能概要

インデックスイメージで作成したそれぞれの領域内の輝度値を一度に変更します。領域に含まれるすべての輝度値を設定したひとつの輝度値にまとめることができます。設定する輝度値はボリュームデータのデータ型*4.13.2により異なります。

*4.13.2 データ型とは

ボリュームデータはデータ型により、格納できる輝度値の範囲が異なります。データ型は、[Tools] メニューより [File Information] を選択して表示する [File Information] フォームの [Data Type] で確認できます。

データ型 1 : 0~255

データ型 2 : 0~65535

データ型 3 : -32768~32767

データ型 4 : -2147483648~2147483647

○ 処理結果例

輝度値 100~299 の領域を輝度値 150 にした結果を示します (図 4.13.7)。

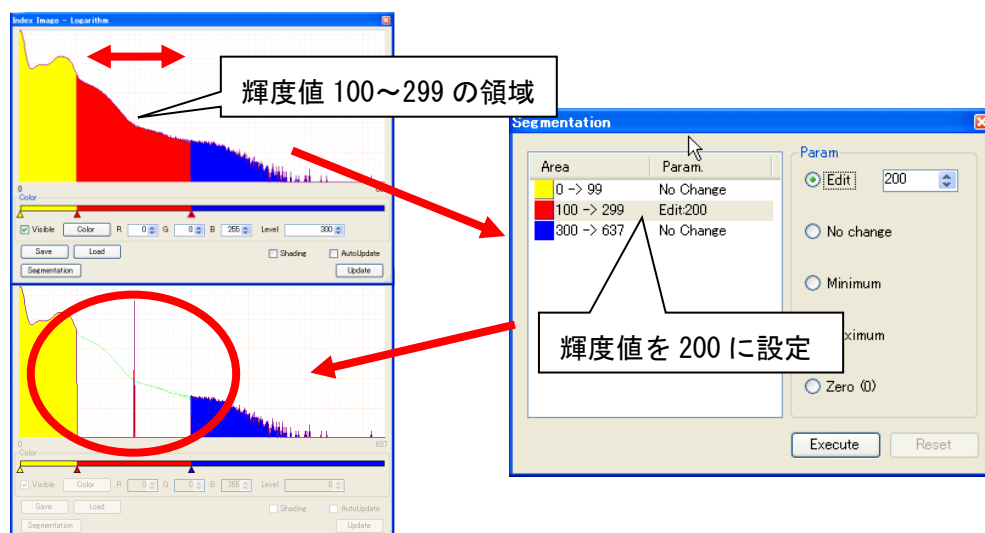


図 4.13.7 セグメンテーション結果

4. 13. 2. 2 画面説明

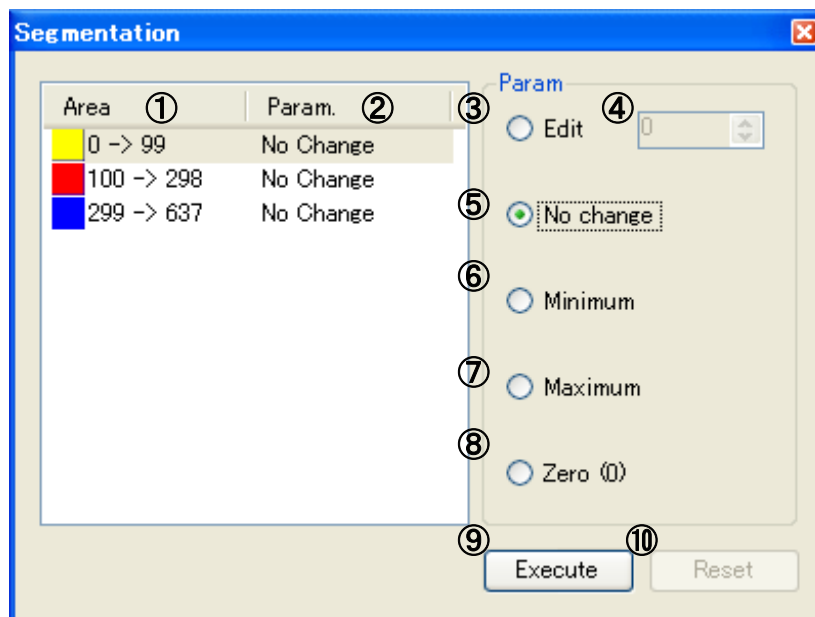


図 4. 13. 8 セグメンテーションフォーム

No.	項 目	説 明
①	Area (領域一覧)	領域ごとの最小輝度値と最大輝度値をリスト表示します
②	Param. (変更設定一覧)	領域ごとの変更設定をリスト表示します
③	Edit (輝度値入力設定)	領域一覧で選択中の領域の輝度値を入力により変更する設定にします
④	輝度値入力ボックス	変更したい輝度値を入力します
⑤	No change (輝度値変更なし設定)	領域一覧で選択中の領域の輝度値を変更しない設定にします
⑥	Minimum (最小輝度値設定)	領域一覧で選択中の領域の輝度値を現在のボリュームデータ中の最小輝度値に変更する設定にします
⑦	Maximum (最大輝度値設定)	領域一覧で選択中の領域の輝度値を現在のボリュームデータ中の最大輝度値に変更する設定にします
⑧	0 設定	領域一覧で選択中の領域の輝度値を 0 に変更する設定にします
⑨	Execute 実行	現在の設定でセグメンテーションを実行します

No.	項 目	説 明
⑩	Reset (リセット)	セグメンテーションフォームの表示直後の状態に戻します

4.13.2.3 操作方法

○ 領域の輝度値を入力により設定する

1. 領域一覧より、輝度値を変更する領域を選択し、[Edit] ラジオボタンをクリックします
2. 入力可能となった輝度値入力ボックスに変更輝度値を入力します

○ セグメンテーションを実行*4.13.3 する

1. 変更する全ての領域の設定が終了したのち、[Execute] ボタンをクリックします 全領域の輝度値がひとつになるように設定したときは[Execute] ボタンが使用できなくなり、セグメンテーションを実行できません
2. インデックスイメージフォームに表示するセグメンテーション実行前と実行後のヒストグラムを確認してください (図 4.13.9)
3. セグメンテーションの実行を取り消して元に戻すには [Reset] ボタンをクリックします

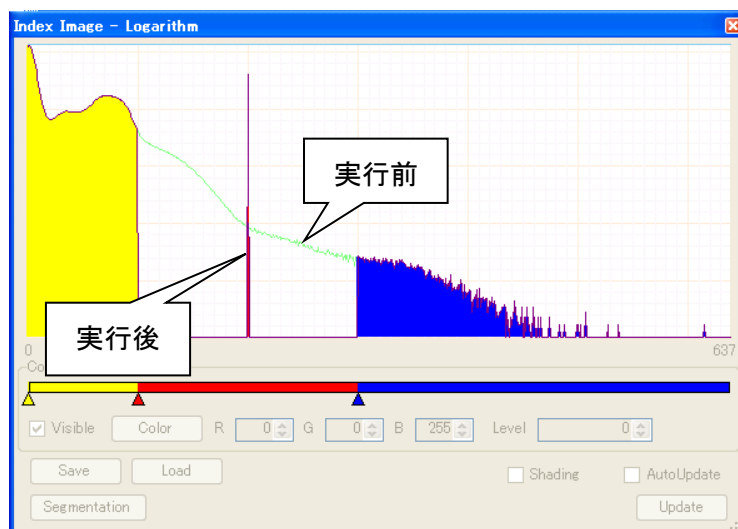


図 4.13.9 ヒストグラムの比較

*4.13.3 セグメンテーション実行後のつまみの位置

基本的にセグメンテーションによりつまみの輝度値は変化しません。(図 4.13.10)

例外として、実行前の輝度分布の範囲外へ輝度値を設定したときのみ、最も外側のつまみの輝度値が変化します。(図 4.13.11)

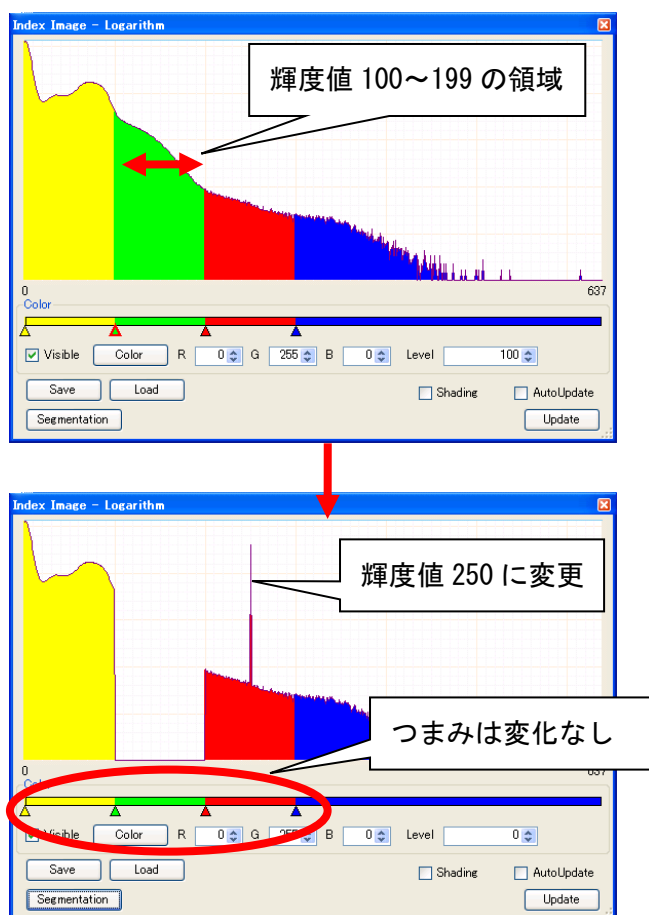


図 4. 13. 10 つまみの輝度値が変化しない例

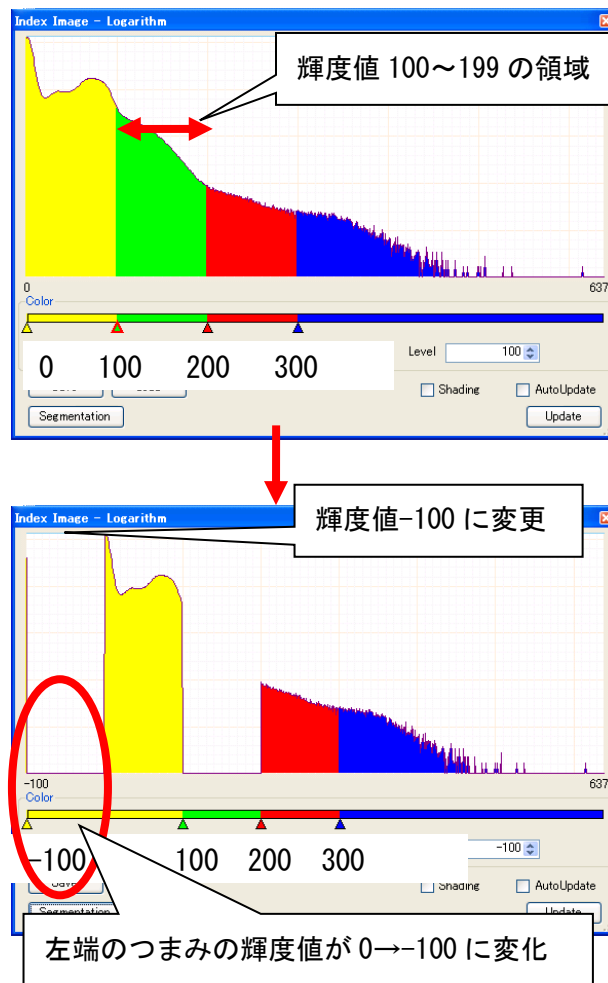


図 4.13.11 つまみの輝度値が変化する

4.14 3次元断面表示

○ コントロールフォーム

[Tools] メニューより, [Cross Sections] を選択してください。

または, MainFrame ツールバー  をクリックしてください。

○ 表示

WorkForm ツールバー  をクリックしてください。

4.14.1 機能概要

○ コントロールフォーム

断面表示位置を調節するフォームを表示します。

フォームでは, 各断面の表示・非表示切り替えと表示スライス選択を行います。

Pitch,Yaw を指定することで, 表示する断面の角度を変えることができます。

ここでの断面指定は、MeasureView の表示に反映されます。

読み込んだデータがボリュームデータ以外, もしくは平面, 線, 点のボリュームデータの場合, この機能は使用できません。

○ 表示

テキストチャで作成した断面画像を, WorkForm に表示します。

読み込んだデータがボリュームデータ以外, もしくは平面, 線, 点のボリュームデータの場合, この機能は使用できません。

4. 14. 2 画面説明

○ コントロールフォーム



図 4. 14. 1 断層面の位置指定と表示切り替え

No.	項 目	説 明
①	YZ 平面表示フラグ	YZ 平面の表示・非表示を切り替えます
②	XZ 平面表示フラグ	XZ 平面の表示・非表示を切り替えます
③	XY 平面表示フラグ	XY 平面の表示・非表示を切り替えます
④	YZ 平面位置	YZ 平面の表示位置を設定します
⑤	XZ 平面位置	XZ 平面の表示位置を設定します
⑥	XY 平面位置	XY 平面の表示位置を設定します
⑦	YZ - Pitch 回転	YZ 平面の回転角度を設定します Pitch 回転、Yaw 回転を併用することで断面を自由に回転できます
⑧	XZ - Pitch 回転	XZ 平面の回転角度を設定します
⑨	XY - Pitch 回転	XY 平面の回転角度を設定します
⑩	YZ - Yaw 回転	YZ 平面の回転角度を設定します
⑪	XZ - Yaw 回転	XZ 平面の回転角度を設定します
⑫	XY - Yaw 回転	XY 平面の回転角度を設定します
⑬	save as image	選択中の 3 断面(X,Y,Z 方向)画像を jpeg または png 形式で保存します
⑭	Rotation Step	Pitch, Yaw の 1 回辺りの移動量を調整します 1, 2, 5, 10, 0.5, 0.2, 0.1 のいずれかを選択可能です 直接 0.01 などの値入力も可能です

WorkForm に表示した断面画像です。

断面画像は、MeasureView の表示と連動します。

これにより、任意の位置と角度からスライス断面の表示が可能です。

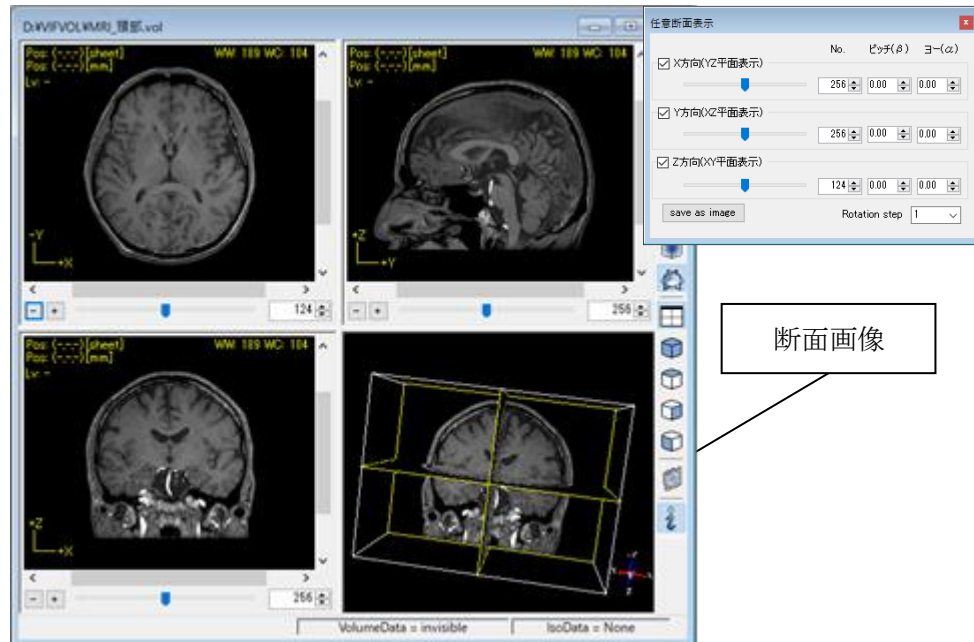


図 4.14.2 3次元断面表示

4.14.3 操作方法

○ YZ 断面の表示・非表示

表示) コントロールフォーム①にチェックを On にします

非表示) コントロールフォーム①のチェックを Off にします

○ 任意断面の表示位置を移動・回転する

コントロールフォーム④～⑫を操作します

○ 断面画像を保存する

フォーム⑬を操作し、jpeg か png 形式で保存します

4.14.4 環境設定

第 6 章「環境設定」の「Wireframe Color」の項を参考にしてください。

この機能では、断面の存在範囲を示す枠線の色と可視不可視を切り替えることができます。

4.15 カメラ

[Tools] メニューより [Camera] を選択してください。

または、ツールバー  をクリックしてください。

4.15.1 機能概要

WorkForm 上の視点を変更します。カメラのメニューを用いることにより、より正確でわかりやすいカメラ操作が可能です。また、これらの操作は、マウスにより同様な操作が可能です。

○ マウスによる 3 次元表示部分の基本操作（回転，拡大，移動）

1) ボリューム，またはポリゴンの回転

3 次元表示部をドラッグすることで行います。

2) ズームイン・ズームアウト

3 次元表示部を右ドラッグすることで行います。マウスカーソルを画面上方へ移動させるとズームイン，下方へ移動させるとズームアウトします。

3) カメラを左右・上下に移動

カメラの左右・上下移動は，“z” キーを押しながら，3 次元表示部をドラッグすることで行います。

また，類似した操作ですが，任意の位置に切断面（クリッピングプレーン）を配置して，マウスにより，クリッピングプレーンの回転・移動も可能です。

○ クリッピングプレーンの操作

1) クリッピングプレーンを表示

ワークフォームのアイコン  をクリックしてください。

2) クリッピングプレーンを回転

3 次元表示部を Ctrl ドラッグすることで原点を中心とした回転を行います。

3) クリッピングプレーンを移動

3 次元表示部を Ctrl 右ドラッグすることで法線方向へ移動を行います。

4. 15. 2 画面説明

○ 簡易画面



図 4. 15. 1 カメラフォーム (簡易表示)

No.	項 目	説 明
①	プリセットボタン 1	物体の正面に視点が移動します
②	プリセットボタン 2	物体の背面に視点が移動します
③	プリセットボタン 3	物体の右側面に視点が移動します
④	プリセットボタン 4	物体の左側面に視点が移動します
⑤	プリセットボタン 5	物体の上面に視点が移動します
⑥	プリセットボタン 6	物体の下面に視点が移動します
⑦	回転 1	指定した角度分、物体の右側面に視点移動します
⑧	回転 2	指定した角度分、物体の左側面に視点移動します
⑨	回転 3	指定した角度分、物体の上面に視点移動します
⑩	回転 4	指定した角度分、物体の下面に視点移動します
⑪	回転 5	視点が左回転します
⑫	回転 6	視点が右回転します
⑬	平行移動 1	指定した距離分、物体の左側に視点移動します
⑭	平行移動 2	指定した距離分、物体の右側に視点移動します
⑮	平行移動 3	指定した距離分、物体の下側に視点移動します
⑯	平行移動 4	指定した距離分、物体の上側に視点移動します
⑰	角度・距離	⑦～⑯で、移動する角度量や距離を示します
⑱	Detail モード切り替え	簡易画面と詳細画面を切り替えます
⑲	Reset	視点移動情報をリセットします

○ 詳細画面

詳細画面のみの機能を紹介します。

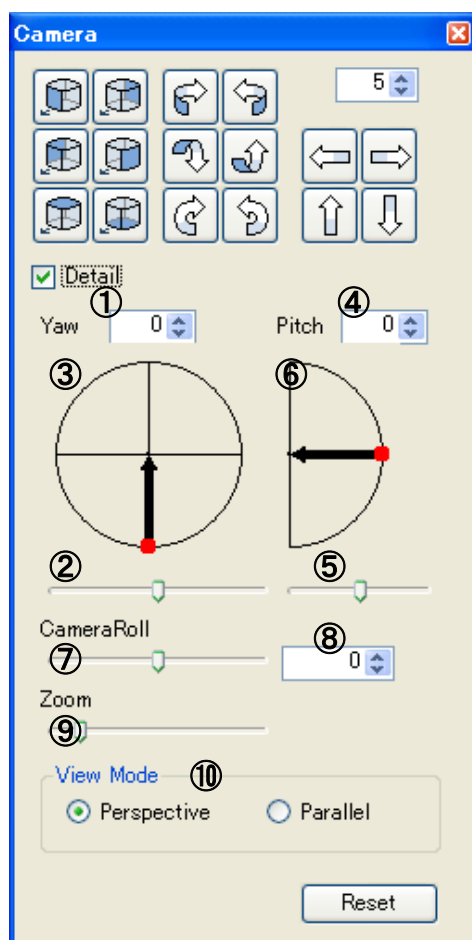


図 4.15.2 カメラフォーム（詳細表示）

No.	項 目	説 明
①	視点位置 1	XY 平面上の視点位置を数値で指定します
②	視点位置 1 トラックバー	XY 平面上の視点位置を指定します
③	Yaw (視点位置 1 表示)	XY 平面上の視点の位置を表示します
④	視点位置 2	Z 軸上の視点の位置を数値で指定します
⑤	視点位置 2 トラックバー	Z 軸上の視点の位置を指定します
⑥	Pitch (視点位置 2 表示)	Z 軸上の視点の位置を表示します
⑦	Camera Roll (視点回転)	視点の回転を数値で表します
⑧	視点回転トラックバー	視点の回転を指定します

No.	項 目	説 明
⑨	Zoom (距離トラックバー)	物体と視点の距離を指定します
⑩	View Mode (投影モード切り替え)	3次元ビューの投影方法を切り替えます Parallel (平行投影) もしくは Perspective (投 視投影) を指定できます

4.15.3 操作説明

- 物体を正面から眺める
簡易画面の① [プリセットボタン 1] を押します。
- 物体を右側面から眺める
簡易画面③ [プリセットボタン 3] を押します。
- 物体を上から眺める
簡易画面⑤ [プリセットボタン 5] を押します。
- 視点を物体の左側面へ、10 度移動する
 1. 簡易画面⑬に『10』と入力し、簡易画面⑧ [回転 2] ボタンを押します。
 2. もう一度押すと、さらに 10 度移動します。
- 視点を物体の下面へ、20 度移動する
 1. 簡易画面⑬に『20』と入力し、簡易画面⑩ [回転 4] ボタンを押します。
 2. もう一度押すと、さらに 20 度移動します。
- 視点を 15 度、左回転する
 1. 簡易画面⑬に『15』と入力し、簡易画面⑪ [回転 5] ボタンを押します。
 2. もう一度押すと、さらに 15 度移動します。
- 物体を、右背面 45 度から眺める
詳細画面①に、『135』と入力します。
- 視点を、45 度で俯瞰する
詳細画面④に、『45』と入力します。
- 物体を遠ざける
距離トラックバーを、右に移動します。

4. 16 ファイル情報

[Tools] メニューより [File Information] を選択してください。

4. 16. 1 機能概要

ファイル情報を表示します。

また、画素の大きさや、ポリゴンスケールの修正を実行できます。

4. 16. 2 画面説明

The screenshot shows the 'File Information' dialog box. It is divided into two main sections: 'Data Information' and 'Client Information'. The 'Data Information' section includes fields for File name, Image Size, Start Point, Pitch (mm), Grid Width, Polygon Scale (mm), and Data Type. The 'Client Information' section includes fields for Accession Number, Patient's Name, Patient ID, Patient's Birth Date, Patient's Sex, Study Date, Institution Name, Study Description, and Modality. At the bottom are 'OK' and 'Cancel' buttons. Numbered callouts 1 through 18 point to specific elements: 1 points to the File name field; 2 points to the Image Size fields; 3 points to the Start Point fields; 4 points to the Pitch (mm) fields; 5 points to the Grid Width fields; 6 points to the Polygon Scale (mm) fields; 7 points to the Data Type dropdown; 8 points to the Accession Number field; 9 points to the Patient's Name field; 10 points to the Patient ID field; 11 points to the Patient's Birth Date field; 12 points to the Patient's Sex dropdown; 13 points to the Study Date field; 14 points to the Institution Name field; 15 points to the Study Description field; 16 points to the Modality dropdown; 17 points to the OK button; and 18 points to the Cancel button.

図 4. 16. 1 ファイル情報

No.	項 目	説 明
①	File name (ファイル名)	ファイル名を表示します
②	Image Size (イメージサイズ)	画像の大きさを表示します

No.	項 目	説 明
③	Start Point (描画開始位置)	オブジェクトの描画位置を表示します
④	Pitch (ピッチ)	1 画素の大きさを表示します
⑤	Grid Width (格子間間隔)	画素間の距離を表示します
⑥	Polygon Scale (ポリゴンスケール)	スケール値を表示します
⑦	Data Type (データ型)	データ型を表示します
⑧	Accession Number (受付番号)	受付番号を表示します
⑨	Patient's Name (患者名)	患者名を表示します
⑩	Patient ID (患者 ID)	患者 ID を表示します
⑪	Patient's Birth Date (患者誕生日)	患者誕生日を表示します
⑫	Patient's Sex (患者性別)	患者性別を表示します
⑬	Study Date (検査日付)	検査日付を表示します
⑭	Institution Name (施設名)	施設名を表示します
⑮	Study Description (検査記述)	検査記述を表示します
⑯	Modality (モダリティ)	モダリティを表示します
⑰	OK (OK ボタン)	情報を更新してフォームを閉じます
⑱	Cancel (Cancel ボタン)	情報の更新をせずに、フォームを閉じます

ボリュームデータを読み込んだ場合は、ピッチの編集が可能になります。
形状データを読み込んだ場合は、ポリゴンスケール情報の編集が可能になります。

Pitch (mm):	0.46875	0.46875	0.7
Grid Width:	0.001956	0.001956	0.002928
Polygon Scale (mm):	1	1	1

図 4. 16. 2 ピッチが編集可能な場合

Pitch (mm):	1	1	1
Grid Width:	0	0	0
Polygon Scale (mm):	1	1	1

図 4. 16. 3 ポリゴンスケールが編集可能な場合

4. 16. 3 操作方法

○ ピッチを変更する

1. ④に値を入力します。左から、X、Y、Z です。
2. ⑰を押します。File Information フォームが閉じ、④、⑤の値が再計算された後に、断面表示、WorkForm のオブジェクト表示が更新されます。

○ ポリゴンスケールを変更する

1. ⑥に値を入力します。左から、X、Y、Z です。
2. ⑰を押します。File Information フォームが閉じ、WorkForm のオブジェクト表示が更新されます。

4.17 ヒストグラム

[Window] メニューより [Histogram] を選択してください。

または、ツールバー  をクリックしてください。

4.17.1 機能概要

読み込んだ画像データの輝度分布を、ヒストグラムで表示します。

○ 処理結果例

頭部 MRI 画像のヒストグラムです



図 4.17.1 ヒストグラム

4. 17. 2 画面説明

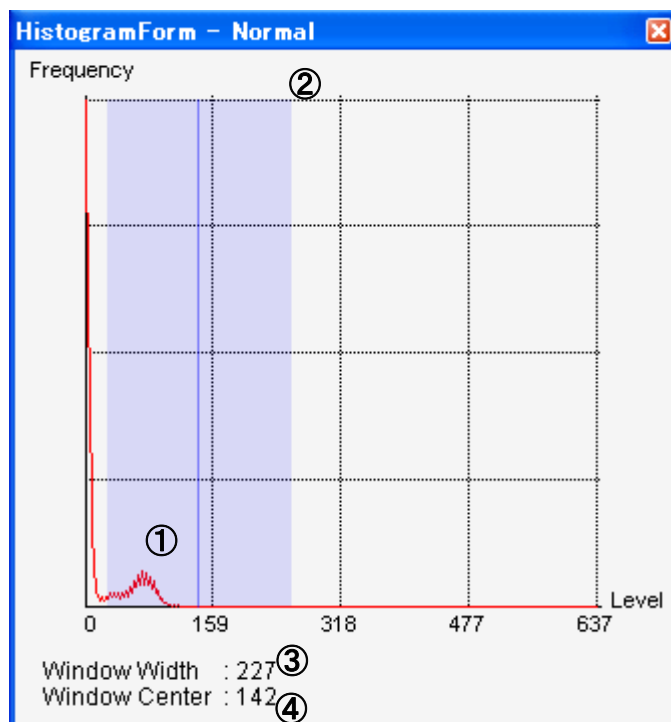


図 4. 17. 2 ヒストグラム

No.	項 目	説 明
①	ヒストグラム	輝度分布を表します
②	表示形式	Normal（標準形式）または，Logarithm（対数形式）のいずれかを示します
③	Window Width （ウィンドウ幅）	ウィンドウ幅です グラフ上では，薄い青の幅を表します
④	Window Center （ウィンドウレベル）	ウィンドウレベルです グラフ上では，青い線の位置を表します

4. 17. 3 環境設定

- 標準形式と対数形式を切り替えます

フォーム上で右クリックをすると，コンテキストメニューが表示されます。
コンテキストメニュー内の [Normal] を選択すると，標準形式でヒストグラムが表示されます。

[Logarithm] を選択すると，対数形式でヒストグラムが表示されます。

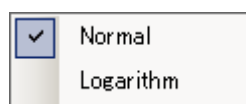


図 4.17.3 コンテキストメニュー

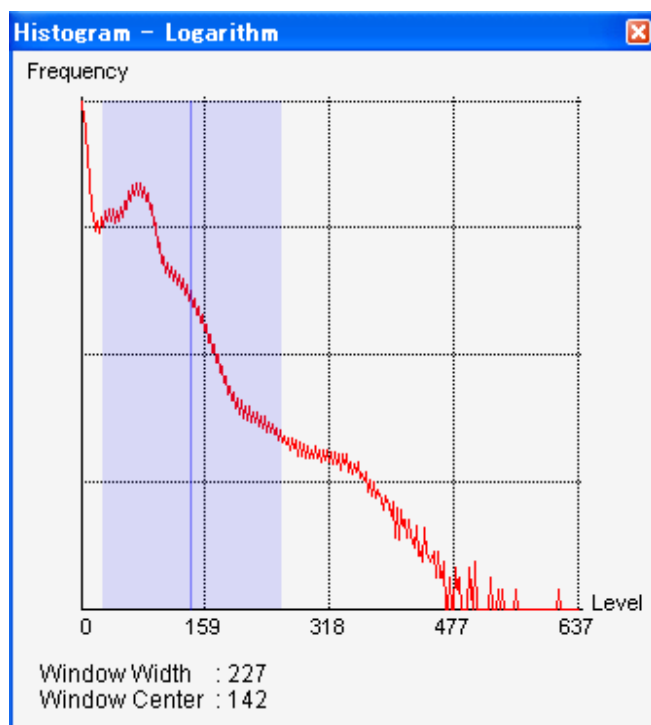


図 4.17.4 対数形式のヒストグラム

4.18 断面表示

[Window] メニューより [Slice View] を選択してください。

4.18.1 機能概要

XY, YZ, XZ それぞれの平面における画像を表示します。

形状データの場合は、画像は表示しません。

4.18.2 画面説明

○ フォーム

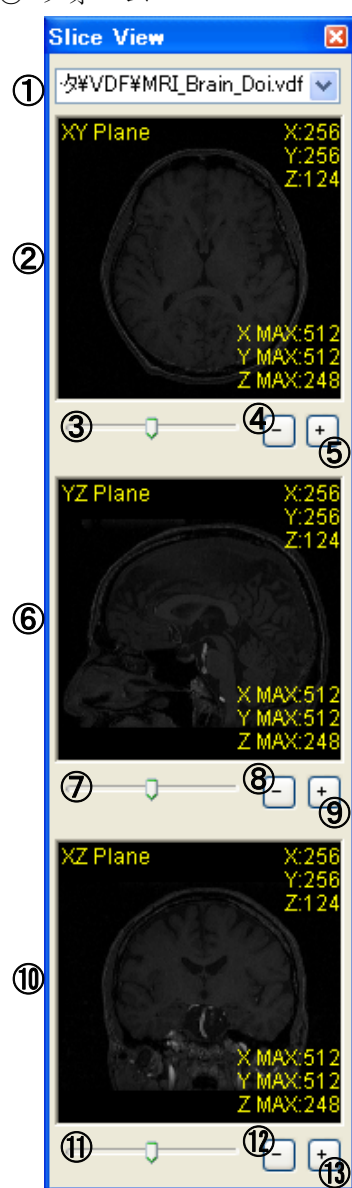


図 4.18.1 断面表示フォーム

No.	項 目	説 明
①	ファイル名コンボボックス	読み込んだファイル名を表示します
②	XY Plane (XY 平面画像)	XY 平面の画像と情報を表示します
③	XY 平面位置スライドバー	平面位置を指定します
④	XY 平面移動ボタン (－)	平面位置をマイナス方向へ移動します
⑤	XY 平面移動ボタン (+)	平面位置をプラス方向へ移動します
⑥	YZ Plane (YZ 平面画像)	YZ 平面の画像と情報を表示します
⑦	YZ 平面位置スライドバー	平面位置を指定します
⑧	YZ 平面移動ボタン (－)	平面位置をマイナス方向へ移動します
⑨	YZ 平面移動ボタン (+)	平面位置をプラス方向へ移動します
⑩	XZ Plane (XZ 平面画像)	XZ 平面の画像と情報を表示します
⑪	XZ 平面位置スライドバー	平面位置を指定します
⑫	XZ 平面移動ボタン (－)	平面位置をマイナス方向へ移動します
⑬	XZ 平面移動ボタン (+)	平面位置をプラス方向へ移動します

○ 画像表示内

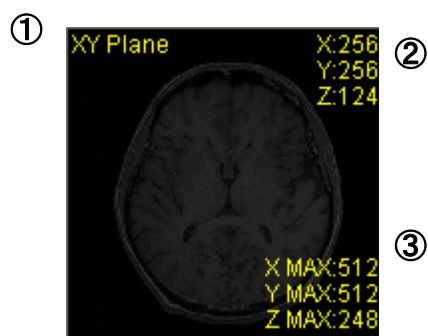


図 4.18.2 画像表示内情報

No.	項 目	説 明
①	平面名称	平面の種類 (XY, YZ, XZ) を表示します。
②	交点位置	XY, YZ, XZ 平面が交わる座標
③	画像サイズ	X, Y, Z それぞれの軸方向における最大値

4. 18. 3 操作方法

○ XY 平面を移動させ、表示画像を変更する

1. フォーム③のスライダーを左右に移動させます。微調整は、フォームの④および⑤のボタンを使用します。

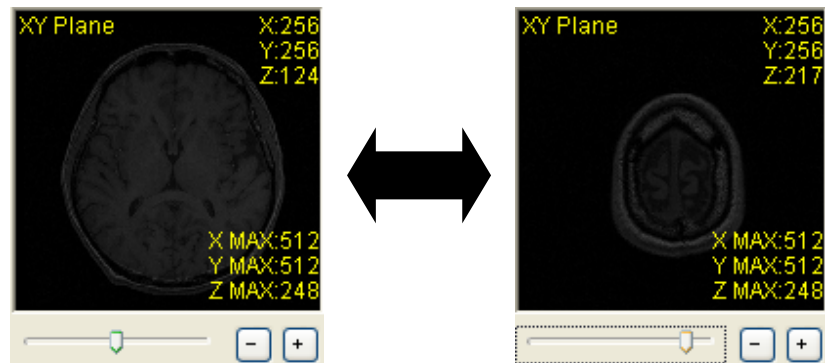


図 4. 18. 3 XY 平面表示

○ YZ 平面を移動させ、表示画像を変更する

1. フォーム⑦スライダーを左右に移動させます。微調整は、⑧および⑨のボタンを使用します。

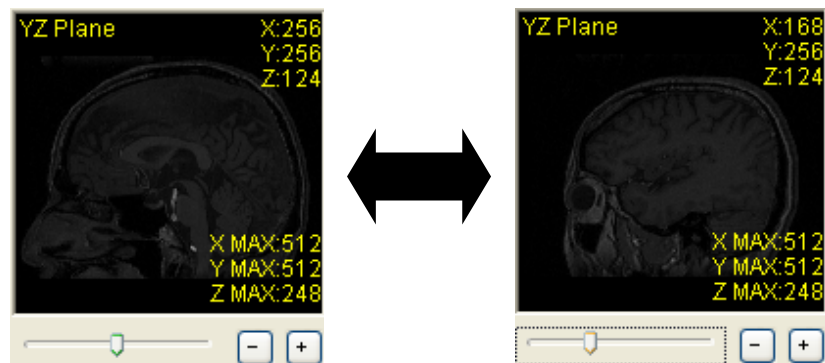


図 4. 18. 4 YZ 平面表示

○ XZ 平面を移動させ、表示画像を変更する

1. フォーム⑪スライダーを左右に移動させます。微調整は、⑫および⑬のボタンを使用します。

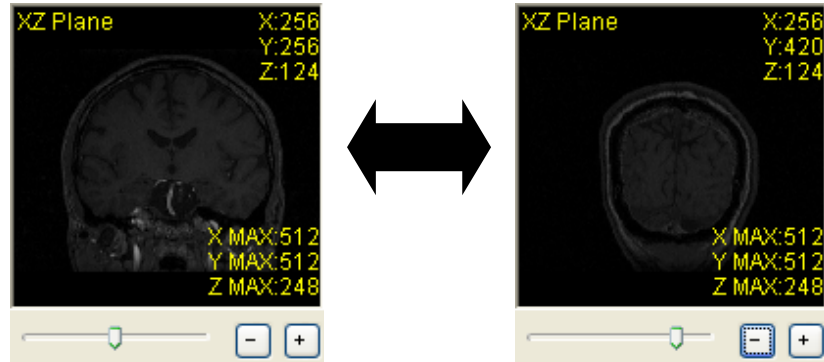


図 4.18.5 XZ 平面表示

○ 表示画像を切り替える（複数のデータが読み込まれている場合）

1. ①のコンボボックスで、ファイル名を切り替えます
2. 切り替えと同時に、WorkForm のアクティブが切り替わります

○ スライス編集フォームを表示する（ボリュームデータの場合）

1. フォーム②，もしくはフォーム⑥，フォーム⑩をダブルクリックします

4.19 スライス編集

断面表示フォームに表示している画像をダブルクリックしてください。

XY 平面画像のダブルクリックで XY 平面に対応した編集画面に、YZ 平面画像のダブルクリックで YZ 平面に対応した編集画面に、XZ 平面画像のダブルクリックで XZ 平面に対応した編集画面になります。

断面表示フォームは、「4.18 断面表示」を参照してください。

4.19.1 機能概要

スライスを編集します。

シングルスライス、またはマルチスライスを対象*4.19.1 とした、ペンおよび矩形による塗りつぶしが可能です。

*4.19.1 編集の対象

シングルスライスモードでは表示中のスライスが、マルチスライスモードでは指定範囲のスライスがそれぞれ編集の対象になります。

4.19.2 画面説明

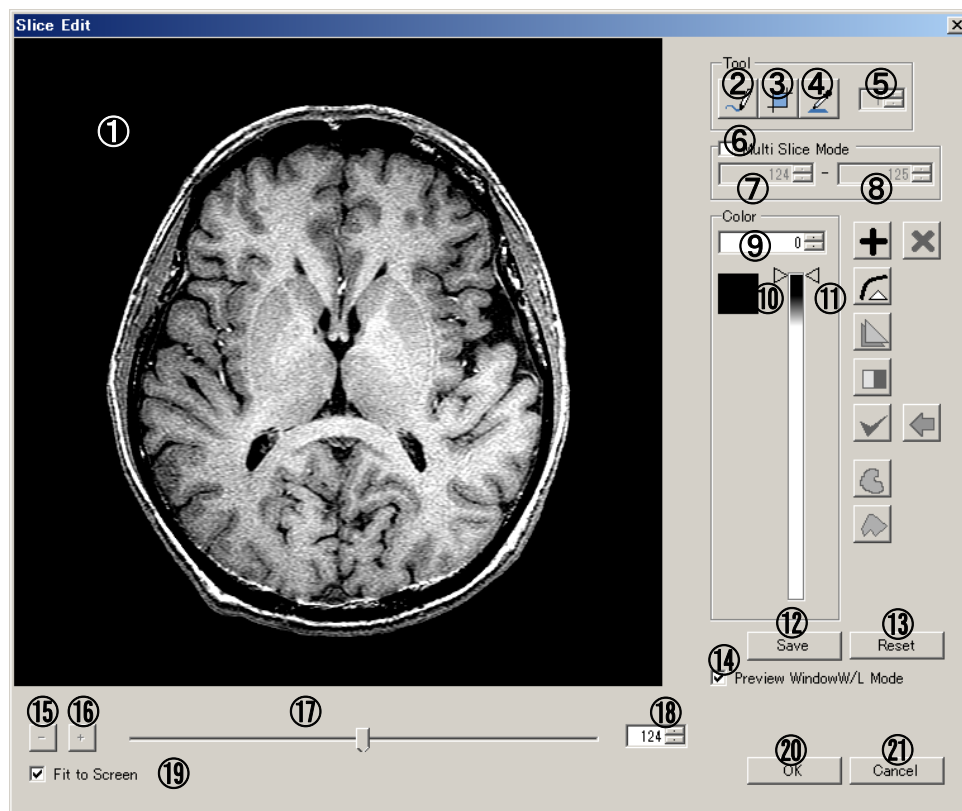


図 4.19.1 スライス修正フォーム

No.	項 目	説 明
①	画像	画像を表示します
②	ペン描画	ペン描画を行います
③	矩形描画	矩形描画を行います
④	スポイト	スポイト機能に切り替えます
⑤	ペンの太さ	ペンの太さを指定します
⑥	Multi Slice Mode (スライスモード切り替え)	スライスの編集モードを切り替えます
⑦	Start Slice Number (開始スライス番号)	マルチスライスモード時の開始スライスを指定します
⑧	End Slice Number (終了スライス番号)	マルチスライスモード時の終了スライスを指定します
⑨	描画輝度値	描画色に対応する輝度値です
⑩	描画色	選択中の描画色です
⑪	描画色選択スライドバー	描画色を選択します
⑫	Save ボタン	フォームを閉じずに編集内容を適用します
⑬	Reset ボタン	編集内容を破棄します
⑭	Preview WindowW/L Mode	①・⑩・⑪の表示に対して WindowW/L を適用するかを選択します
⑮	画像縮小ボタン	①で表示する画像を縮小します
⑯	画像拡大ボタン	①で表示する画像を拡大します
⑰	スライス番号指定スライド バー	①で表示する画像のスライスを指定します
⑱	Slice Number (スライス番号)	①で表示する画像のスライス番号です
⑲	Fit to Screen (全面表示)	チェックが On の場合、スクリーンに画像全体を表示します
⑳	OK ボタン	結果を適用してフォームを閉じます
㉑	Cancel ボタン	結果を適用せずにフォームを閉じます

4. 19.3 操作方法

○ 画像サイズを変更する

⑮および⑯を押すか、画像上でマウス右ボタン＋上下方向へドラッグします。
 画像上でドラッグする場合、上方向で拡大、下方向で縮小します。
 画像の表示範囲を超える場合は、スクロールバーが表示されます。

- ダイアログを拡大・縮小する
 - 1. ダイアログの右下にマウスカーソルを移動させる（カーソルが変化）
 - 2. 1. の状態でマウス左ドラッグを行う
- 表示スライスを変更する
 - ⑰のスライダーを移動します。左側が 1, 右側がスライス番号の最大値です。
または, ⑱の値に番号を入力します。
- WindowW/L 表示を有効にする
 - ⑭のチェックを **On** にします。
- WindowW/L 表示を無効にする
 - ⑭のチェックを **Off** にします。
- ペン描画を行う
 - 1. ②を押します
 - 2. ⑤で, ペンの太さを指定します
 - 3. ①上で, ドラッグをして描画を行います*4.18.2

*4.19.2 ペン描画時の注意点

マルチスライスモードでは指定範囲で多くのスライスを指定していると, ドラッグ終了時の処理に時間がかかることがあります。

- 矩形描画を行う
 - 1. ④を押します
 - 2. ①上で, ドラッグをして描画を行います
ドラッグ開始点とドラッグ終了点で矩形の描画範囲が決まります
- シングルスライスモードに変更する
 - ⑥のチェックを **Off** にします。
- マルチスライスモードに変更する
 - ⑥にチェックを **On** にします。
- 開始スライスを変更する
 - ⑦の値に番号を入力します。

-
- 終了スライスを変更する
 - ⑧の値に番号を入力します。

 - スポイト機能を使用する
 - 1. ④を押します
 - 2. ①上で、クリックします
 - 3. クリックした箇所の色を取得し、⑨~⑪を取得色のデータで置き換えます

 - 描画色を変更する
 - 1. ⑪のつまみを上下に移動させます。上側では輝度が低く、下側では輝度が高くなります
 - 2. また、⑨に輝度値を入力すると、変更できます

 - 画像を、操作直前の状態に戻す
 - Ctrl キー+Z キーを押します。

4. 19. 4 スライス画面上からの任意形状切り抜きまたは抽出

スライス画面上に図形を描画し、指定した範囲で切り抜きまたは抽出が可能です。

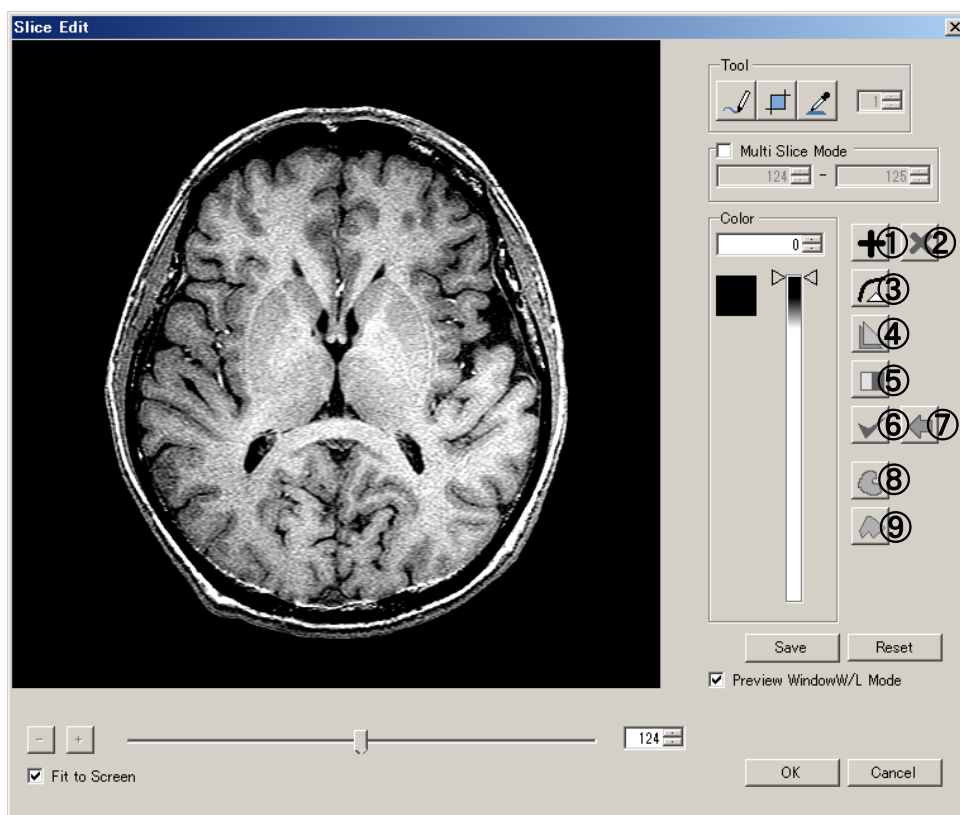


図 4. 19. 2 スライス修正フォーム(任意形状切り抜き)

No.	項 目	説 明
①	✚ 図形追加ボタン	図形追加モードに移行します 左クリックで画面上に点を追加します 右クリックで図形を確定します
②	✕ 図形削除ボタン	画面上の図形を一括削除します
③	△ 図形編集ボタン	図形編集モードに移行します マウスカーソル上の点を左ドラッグで移動できます 右クリックで点を消します 2 点が赤に変化した状態で左クリックすると 2 点間に点を追加できます
④	📋 複製ボタン	あるスライスで作成した図形が選択されている場合、現在のスライスまでその図形をコピーし、間を補完します

No.	項 目	説 明
⑤	■範囲反転ボタン	塗りつぶしの実行の範囲を、図形の内部にするか、外部にするかを選択しますペンの太さを指定します
⑥	✓適用ボタン	指定した図形の範囲を塗りつぶす または 抽出します
⑦	←Undo ボタン	塗りつぶし結果をひとつ前の状態に戻します
⑧	🌀図形選択—曲線	追加操作時の図形を曲線にします
⑨	🔷図形選択—多角形	追加操作時の図形を多角形にします

○ 図形の追加

1. **+**をクリックし、図形追加モードへ移行します
2. 🌀または🔷をクリックし、図形の種類を選択します
3. スライス画面上で左クリックする毎に点が追加され、線分が変化します。点が多いほど、線分を細かく調整できます
4. 右クリックすると図形が確定し、自動的に図形編集モードへ移行します

○ 図形の編集

1. 📐をクリックし、図形編集モードへ移行します
(図形追加直後であれば、この操作は不要です)
2. 点にマウスカーソルを合わせると黄色に変化するので、この状態で左ドラッグを行うと、図形の範囲を編集できます

○ 範囲の反転

1. ■をクリックすると、塗りつぶしの実行範囲が変わります。この時、明るく表示された領域のみが抽出範囲となります

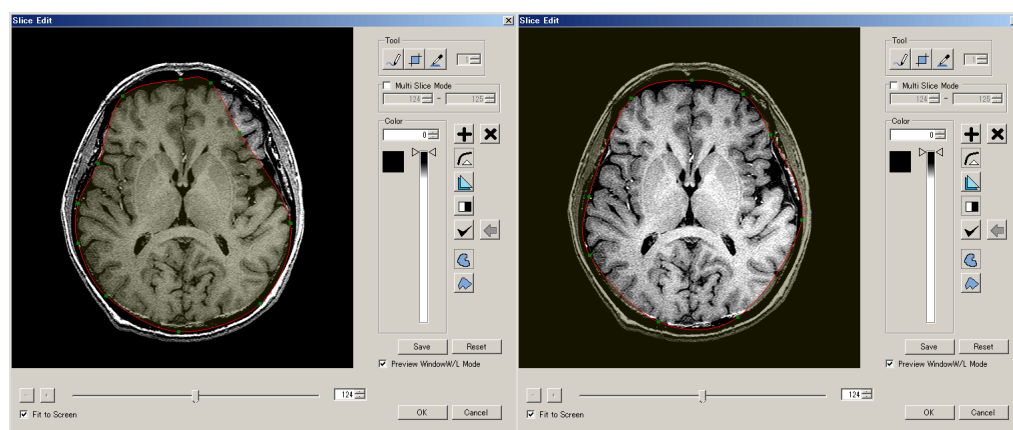


図 4.19.3 図形の追加・編集・範囲反転

○ 図形の複製と補間

1. 別のスライスへ移動します
2. で直前に追加した図形を複製します
(例えば 100 枚目に図形の追加を行い、150 枚目に移動してから複製ボタンを押すと、100～150 枚目に同じ図形が複製されます)
3. 上記の操作後、複製された図形に対し、点を左ドラッグしていくと間の図形が自動的に補間・近似されます

○ 図形による切り抜きまたは抽出の実行

1. 適用ボタンを押すと、各図形に対して切り抜きまたは抽出を実行します
(の反転機能で、明るく表示した部分のみを残します)

○ 実行結果の Undo

1. Undo ボタンを押すと操作を 1 つ前に戻します

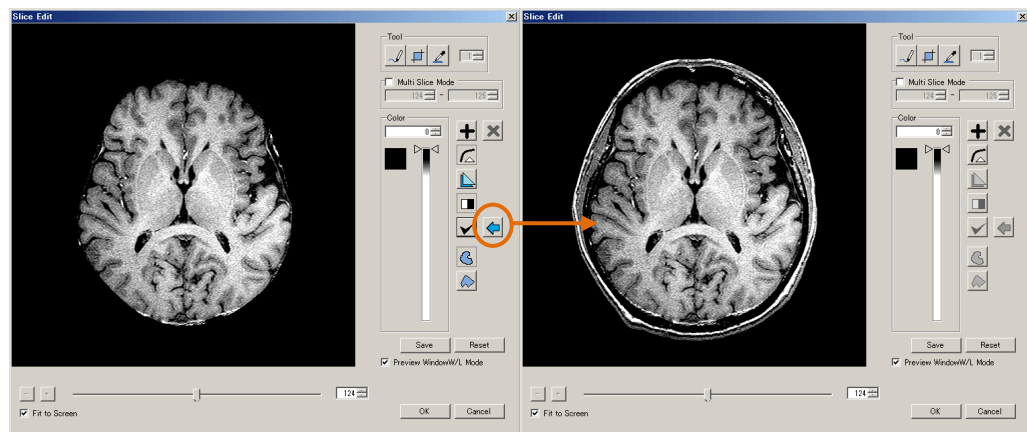


図 4.19.4 実行結果と Undo 機能

4. 20 DICOM 管理ツール

[Window] メニューの [DICOM Manager] を選択してください。

4. 20. 1 機能概要

エクスプローラーを操作する感覚で、DICOM ファイルを管理するツールです。
以下の三つの機能を持ちます。

- DICOM 管理機能

DICOM データを階層的*4.20.1 に管理し、その階層をツリー表示します。また、表示の切り替え、ヘッダーの追加、削除、ソートが実行できます。

- ランチャー機能

MainFrame および WorkForm にデータを渡し、画像を表示します。

- 画像表示機能

選択された DICOM データの画像表示やタグ情報の表示が行えます。

*4.20.1 DICOM データの階層化について

以下の手順で自動的に DICOM データは分類されて階層化されます。

1. DICOM Root 以下すべての DICOM データファイルをリストアップします (DICOM Root の設定については第 6 章「環境設定」の「Dicom Manager」の項を参照してください)
2. DICOM データのタグ情報を解析してデータベースに登録するします
3. 階層化の順番は「患者名(Patient)」「モダリティ(Modality)」「Study date (検査日)」となります
4. 3 の順番でダイアログにツリー表示します

CT/MRI などでは 1 回の検査が 1 つのデータセットになります。本システムではタグ情報により 1 つの固有なデータセットを認識します。よって、DICOM データファイルが別フォルダに配置されていても正確にデータセットを認識してツリー構造にまとめます。

4. 20. 2 画面説明

○ メインフォーム

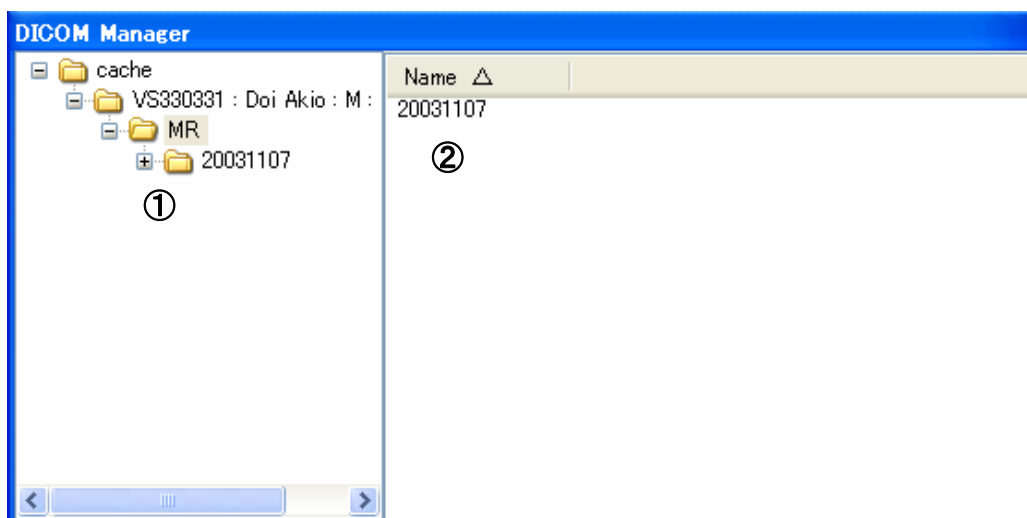


図 4. 20. 1 DICOM 管理ツール

No.	項 目	説 明
①	階層表示	DICOM 画像をグループ分けして階層表示します
②	階層内容	現在選択している階層の内容を表示します

○ メインフォームのコンテキストメニュー

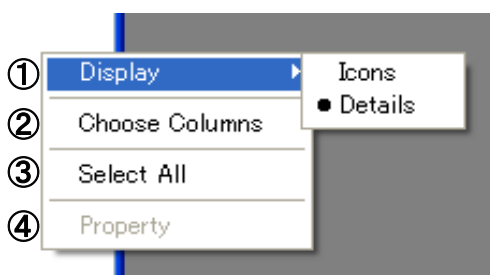


図 4. 20. 2 DICOM 管理ツールのコンテキストメニュー

No.	項 目	説 明
①	Display (階層内容表示切り替え)	表示方法を切り替えます
②	Choose Columns (表示ヘッダー選択)	①の Details 選択時における表示項目を選択します
③	Select All (全て選択)	表示しているアイテム全てを選択状態にします

No.	項 目	説 明
④	Property (プロパティ)	画像表示フォームに，画像データを表示します

○ カラム選択フォーム

図 4. 20. 3 カラム選択フォーム

No.	項 目	説 明
①	Name (名前)	ファイル名の表示・非表示です
②	SeqNo (管理番号)	ツール内における管理番号の表示・非表示です
③	Study UID (検査 ID)	検査 ID の表示・非表示です
④	Series UID (シリーズ ID)	シリーズ ID の表示・非表示です
⑤	Body Part (部位)	部位の表示・非表示です

No.	項 目	説 明
⑥	Accession Number (受付番号)	受付番号の表示・非表示です
⑦	Institute (施設名)	施設名の表示・非表示です
⑧	Physician (医師名)	Physician の表示・非表示です
⑨	Description (記述)	記述の表示・非表示です
⑩	Series No (シリーズ番号)	シリーズ番号の表示・非表示です
⑪	Image No (イメージ番号)	イメージ番号の表示・非表示です
⑫	OK ボタン	選択結果をメインフォームに適用します
⑬	Cancel ボタン	更新内容を破棄し、フォームを閉じます

○ 画像表示フォーム

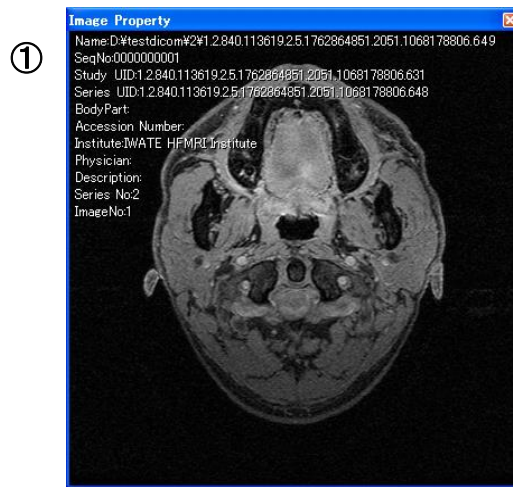


図 4.20.4 画像表示フォーム

No.	項 目	説 明
①	画像表示	選択した画像を表示します

○ 画像表示フォームのコンテキストメニュー

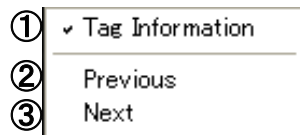


図 4.20.5 画像表示フォームのコンテキストメニュー

No.	項 目	説 明
①	タグ情報表示切り替え	タグ表示の有無を切り替えます
②	Previous	同一階層内のリストの、前項目を表示する
③	Next	同一階層内のリストの、次項目を表示する

4.20.3 操作説明

○ 階層内容の表示を切り替える

1. メインフォーム上で右クリックし、メインフォームのコンテキストメニューを開きます
2. メインフォームのコンテキストメニューにマウスを合わせ、サブメニューの Icon もしくは Details をクリックします

3. **Icon** は、階層および画像ファイルがアイコン表示になります。画像ファイルのアイコンは、サムネイルです。**Details** は、リスト表示です

- リストのソート条件を切り替える（リスト表示のみ）
 - 1. メインフォーム②に表示しているリストヘッダーのうち、ソート条件にしたい項目をクリックします
 - 2. ソート順を逆にしたい場合は、もう一度項目をクリックします

- 画像表示フォームに画像を表示する（方法 1）
 - 1. 表示したい画像を選択します
 - 2. 右クリックし、メインフォームのコンテキストメニューを開きます
- 画像表示フォームに画像を表示する（方法 2）
 - 1. 表示したい画像をダブルクリックします

- 画像表示フォーム上のタグ情報表示を切り替える
 - 1. 画像表示フォーム上で右クリックし、コンテキストメニューを表示します
 - 2. 画像表示フォームのコンテキストメニュー①をクリックします

- リスト表示のヘッダー項目を追加／削除する
 - 1. メインフォーム②上で右クリックし、メインフォームのコンテキストメニューを開きます
 - 2. メインフォームのコンテキストメニュー②をクリックします
 - 3. カラム選択フォームで、追加／削除したい項目を決定します
 - 4. カラム選択フォーム⑫を押します

- 選択した画像群をボリュームデータとして表示する
 - 1. 画像を複数枚選択します
 - 2. **MainFrame** にドラッグ&ドロップします

- 選択した画像群で、**WorkForm** のボリュームデータを置き換える
 - 1. 画像を複数枚選択します
 - 2. 置き換えたい **WorkForm** にドラッグ&ドロップします

4.21 計測機能

計測機能は、ボリュームデータを持たない WorkForm では利用できません。[Window] メニューより [Measure Manager] を選択してください。

または、ツールバー  をクリックしてください。

4.21.1 機能概要

WorkForm で指定した連続線分・角度・領域から、それぞれ距離・角度・面積を算出します。また、Volume Rendering フォーム・Index Image フォームと連携し、体積を算出します。

体積計測後、3次元画像フィルタ・セグメンテーション・領域拡張法などの画像の輝度値を変更する処理、または、クリッピング処理を行った場合、計測領域表示が正しく行われなくなります。

○ 処理結果例

脳の断面積の領域指定例（図 4.21.1）と、その計測結果（図 4.21.2）を示します。

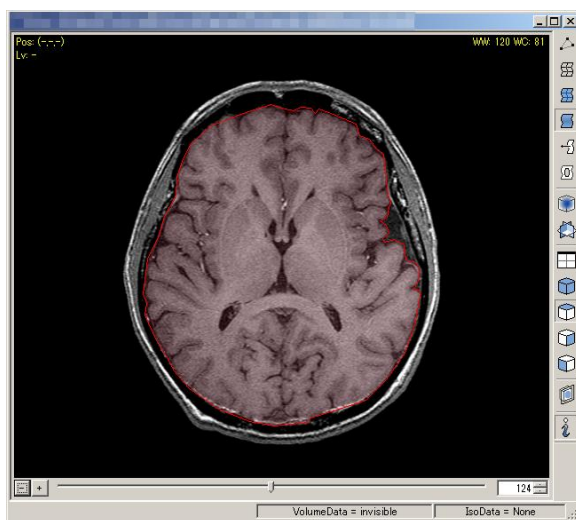


図 4.21.1 断面積の領域指定

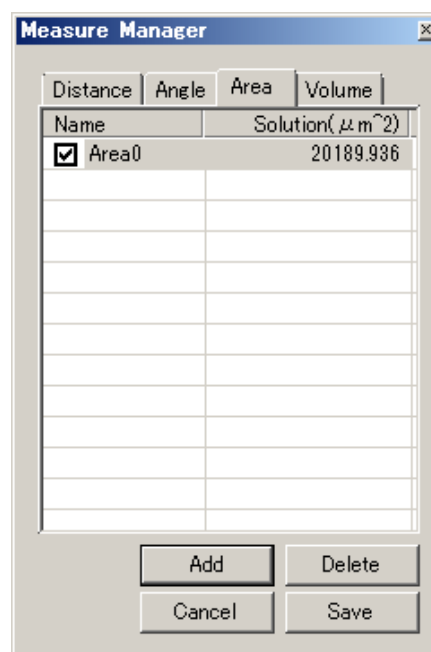


図 4.21.2 計測結果

4. 21. 2 画面説明

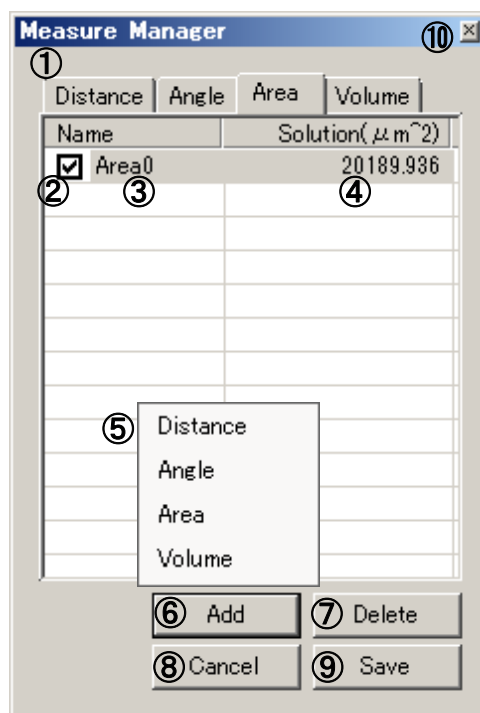


図 4. 21. 3 Measure Manager フォーム

No.	項 目	説 明
①	タブコントロール	表示する計測の種類を選択します
②	チェックボックス	WorkForm での表示・非表示を切り替えます。チェックが On のものを表示します
③	名前	計測結果の名前を表示します
④	計測結果	計測結果を表示します
⑤	計測選択	行う計測の選択を行います
⑥	Add ボタン	⑤を表示します
⑦	Delete ボタン	選択中の計測結果を削除します
⑧	Cancel ボタン	計測をキャンセルします
⑨	Save ボタン	計測結果を csv 形式で保存します (計測区分、名称、数値、単位が含まれます)
⑩	× ボタン	Measure Manager フォームを閉じます

4. 21. 3 操作方法

○ 距離を計測する

1. Add ボタンを押し、[Distance] を選択します
2. 断面画像上をクリックし、計測ポイントを追加していきます (図 4.21.4)
3. 右クリック, または、最後に追加したポイントの付近をクリックして、計測対象を決定します。このとき、計測ポイントが 2 点以上追加されている必要があります
4. Measure Manager フォームの [Distance] ツリーが展開され、計測結果が追加されます

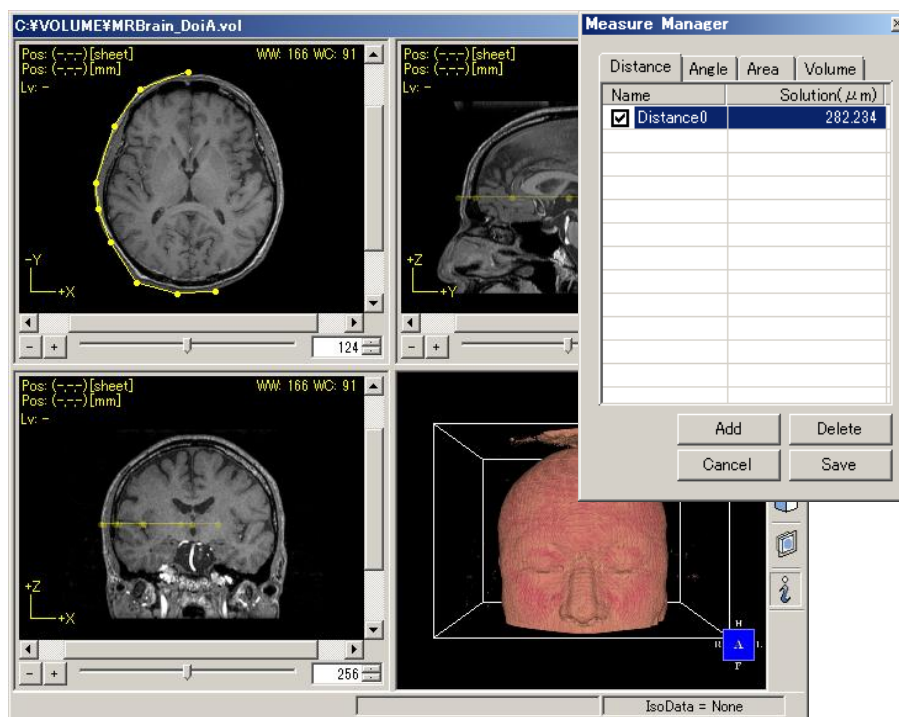


図 4.21.4 距離の計測ポイント追加

○ 角度を計測する

1. Add ボタンを押し、[Angle] を選択します
2. 断面画像上をクリックし、計測ポイント 3 点を追加します（図 4.21.5）
3. Measure Manager フォームの [Angle] ツリーが展開され、計測結果が追加されます

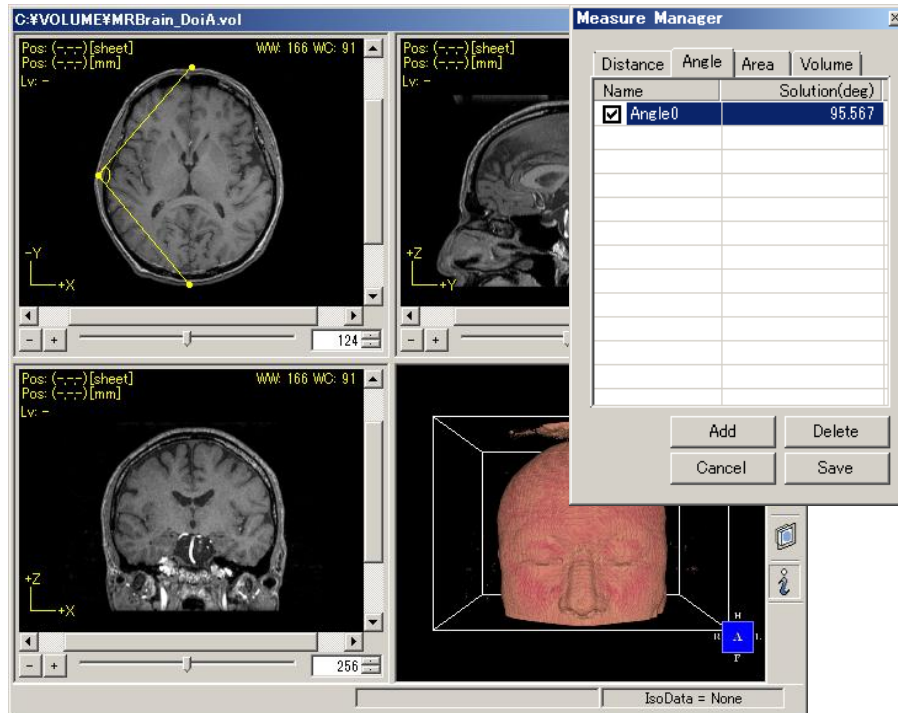


図 4.21.5 角度の計測ポイント追加

○ 面積を計測する

1. Add ボタンを押し、[Area] を選択します
2. 断面画像上をクリックし、計測ポイントを追加*4.21.1 していきます
(図 4.21.6)
3. 右クリック, または, 最初に追加したポイントの付近をクリックして, 計測対象を決定します。このとき, 計測ポイントが 3 点以上追加されている必要があります
4. Measure Manager フォームの [Area] ツリーが展開され, 計測結果が追加されます

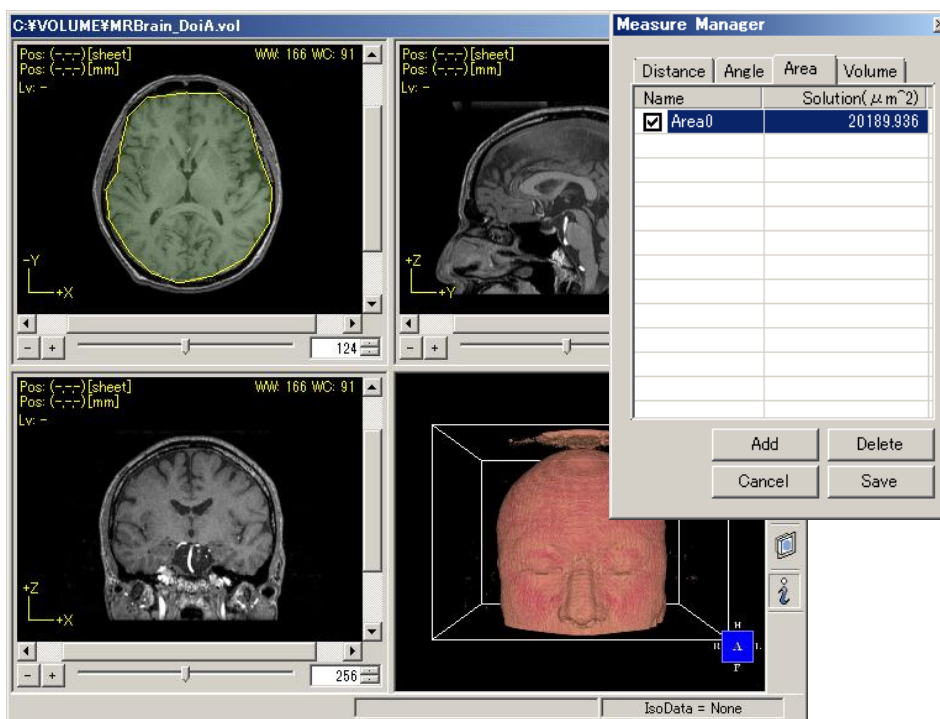
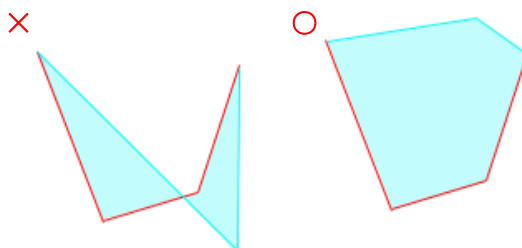


図 4.21.6 面積の計測ポイント追加

*4.21.1 面積計測ポイント追加の注意点

面積の計測を行うときは, 追加済みの線分とクリックすることで追加される線分が別の色で表示されます。この 2 色の線分が交わるような状態では, 計測ポイントの追加が行えません。



○ 体積を計測する

1. Add ボタンを押し、[Volume] を選択します
2. Measure Manager フォームの [Volume] ツリーが展開され、計測結果が追加されます*4.21.2

*4.21.2 体積の計測対象

体積の計測対象は、ボリウム表示カラーテーブルで、“Visible” に設定されている輝度域になります。ボリウム表示カラーテーブルの詳細は、第4章「機能詳細」の「ボリウムレンダリング」「ポイントベースボリウムレンダリング」「インデックスイメージ」の項を参照してください。

○ 計測結果を削除する*4.21.3

1. 削除したい計測結果を選択する
2. Delete ボタンをクリックする

*4.21.3 削除できるもの・できないもの

Delete ボタンで削除できるのは、ユーザーが入力した計測結果に限られます。[Distance] などの、計測の種類を表している項目を削除することはできません。

○ 計測結果の名前を変更する*4.21.4

1. 名前を変更したい計測結果を選択する
2. 名前をクリックする
3. 新しい名前を入力する
4. Enter キーを押す

*4.21.4 名前を変更できるもの・できないもの

名前をできるのは、ユーザーが入力した計測結果に限られます。[Distance] などの、計測の種類を表している項目の名前を変更することはできません。

○ 計測ポイントを変更する

1. 計測ポイントの変更を行いたい計測結果を選択する
2. WorkForm で変更したい計測ポイント（面積の場合は頂点）をドラッグする

○ 計測をキャンセルする

1. 計測モード中に **Cancel** ボタンを押下する

○ 計測結果を保存する

1. **Save** ボタンを押下する
2. ファイル保存ダイアログにファイル名を指定して、保存する (図 4.21.7)

	A	B	C	D
1	[Distance]	Distance0	111.641	(um)
2	[Distance]	Distance1	177.381	(um)
3	[Angle]	Angle0	46.36	(deg)
4	[Area]	Area0	20189.94	(um ²)
5	[Volume]	Volume0	9999366	(um ³)
6				

図 4.21.7 計測結果の出力と表示

○ 断面の角度を変更する

CrossSection との連携により、傾いた断面に対して計測を行うことができます。詳細は、第 4 章「三次元断面表示」のコントロールフォームを参照してください。

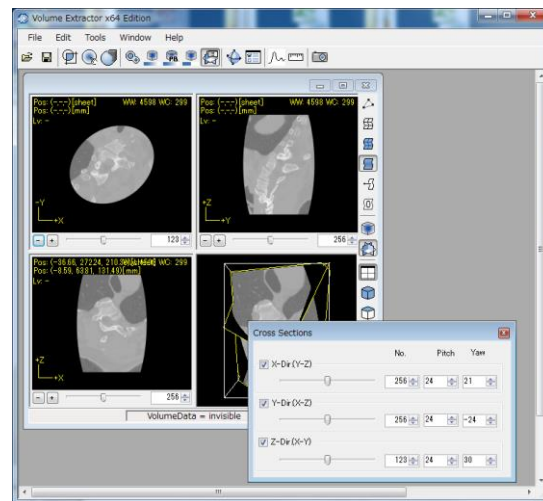


図 4.21.8 CrossSection との連携

4.21.4 環境設定

計測の表示色および単位切り替えの設定は、第 6 章「環境設定」の「**Measure Manager**」の項を参照してください。

4.22 WindowW/L

WindowW/L*4.22.1 は、ボリュームデータを持たない WorkForm では利用できません。
[Window] メニューより [Window W/L] を選択してください。

4.22.1 機能概要

WindowW/L は、ウィンドウ幅とウィンドウレベルを設定することで、特定の輝度範囲を抜き出して表示する機能です。

ウィンドウ幅を大きくするとコントラストが弱まり、逆に小さくするとコントラストが強まります。また、ウィンドウレベルを大きくすると画像全体が暗くなり、逆に小さくすると画像全体が明るくなります。

○ 処理結果例

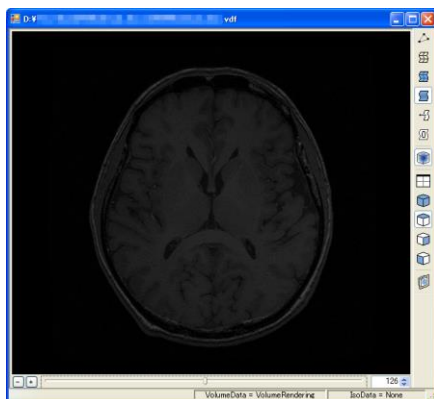


図 4.22.1 Width:636 Center:318

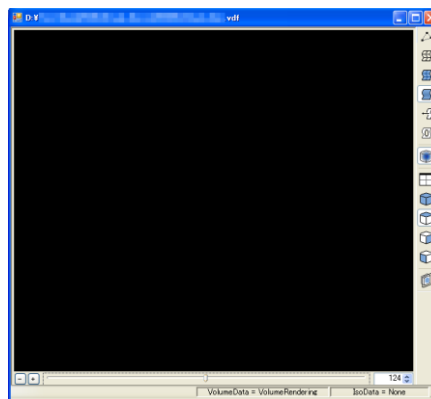


図 4.22.2 Width:200 Center:318

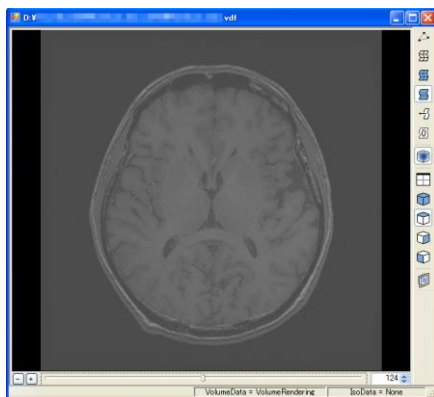


図 4.22.3 Width:636 Center:131



図 4.22.4 Width:200 Center:131

*4.22.1 WindowW/L の表記

ウィンドウ設定と表記することもあります。また、ウィンドウレベルを当アプリケーション上では“Window Center”としています。が、“Window Level”と表記するアプリケーションもあります。

4. 22. 2 画面説明

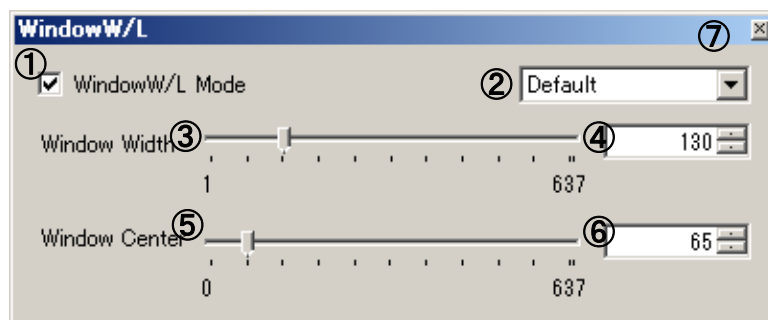


図 4. 22. 5 WindowW/L フォーム

No.	項 目	説 明
①	WindowW/L Mode	Window W/L の有無を指定します チェックが On の場合、ウィンドウレベルの 設定が断面画像に反映されます
②	プリセット選択	プリセットの選択を行います
③	Window Width (ウィンドウ幅)	ウィンドウ幅の設定を行います
④	ウィンドウ幅 (数値)	ウィンドウ幅の設定を行います
⑤	Window Center (ウィンドウレベル)	ウィンドウレベルの設定を行います
⑥	ウィンドウレベル (数値)	ウィンドウレベルの設定を行います
⑦	×ボタン	WindowW/L フォームを閉じます

4.22.3 操作方法

○ コントロールを使い手動で設定する

トラックバーとアップダウン（図 4.22.5 の③~⑥）を使って設定します。

数値を正確に入力し、定量的に画像を見る場合、または細かな調整に適しています。

○ WorkForm の断面表示画面上に手動で設定する

断面表示画面上で、マウスの右ドラッグを行うことで設定します。

ウィンドウ幅とウィンドウレベルを同時に調整できるため、直観的に画像を見る場合に適しています。

ドラッグ方向	数値変化
上	Window Center が減少します
下	Window Center が増加します
右	Window Width が増加します
左	Window Width が減少します

○ プリセットを変更する

ドロップダウンリスト（図 4.22.5 の②）から選択します。初期設定値*4.22.2 の

“Default”, 手動で設定した場合の数値が記憶される“Custom”, の他に“Bone condition”, “Lungs Field”, “Mediastinum”, “Abdominal PLN”, “Abdominal CE” があります。

*4.22.2 WindowW/L の初期設定値

基本的には DICOM タグの “WindowW/L” 情報の値が反映されますが、DICOM タグの “WindowW/L” 情報を持たないデータセットを読み込んだ場合は、初期表示時にボリュームデータの持つ輝度幅からウィンドウ幅とウィンドウレベルを自動で設定します。

4.23 画面キャプチャ機能

ツールバー  をクリックしてください。

4.23.1 機能概要

現在アクティブであるワークフォームの表示状態をフルカラー（24bit）BMP 形式の画像ファイルで保存します。

4.23.2 操作方法

○ ワークフォームの表示状態を画像ファイルで保存する

1. ツールバー  をクリックして [名前を付けて保存] フォームを表示します
2. ファイル名を入力して [保存] ボタンをクリックします

第 5 章

メッシュ編集機能

5.1 概要

[Mesh Editing] メニューに含まれる機能では、主にメッシュデータの編集を行います。メニューから選択するとメッシュ編集機能モードの変更、または機能の実行を行います。実行中のモードのメニューを再度選択した場合はモードの終了操作となります。現在のモードはメニューのチェック状態、またはステータスバーで確認できます。(図 5.1.1)

なお、[Polygon Information] 以外の機能は WorkForm を切り替えると強制的に終了となり、キャンセル可能な確認フォームが表示されていた場合もキャンセルをせずフォームを閉じた扱いとなります。また、[Filling-Vertex], [Filling-Edge], [Filling-Ring], [Filling-Ring-OuterSelect], [Reverse-Manual], [Delete-Manual] は [Esc] キーによってもモードの終了が可能です。



図 5.1.1 メッシュ編集モード

表示ステータス	モード
Reconstruction/Reduction	再構成・削減 (5.2)
Smoothing	スムージング (5.3)
Filling-Vertex	頂点選択による手動穴埋め (5.4)
Filling-Edge	エッジ選択による手動穴埋め (5.5)
Filling-Ring	リング選択による手動穴埋め (5.6)
Filling-Ring-OuterSelect	リング外周先行選択による手動穴埋め (5.7)
Reverse-Manual	手動反転 (5.8)
Delete-Manual	手動削除 (5.9)
Filling-Auto	自動穴埋め (5.11)
Reverse-Auto	自動反転 (5.12)
Delete-Auto	自動削除 (5.13)

5.2 再構成・削減

[Mesh Editing] メニューより [Reconstruction/Reduction] を選択してください。
再構成・削減ダイアログが開きます。

5.2.1 機能概要

ポリゴンの再構成または削減を行う機能です。

再構成は、ポリゴンの精度を維持したまま、ポリゴン数を調整する機能です。3Dプリンタ造形に適した滑らかなポリゴン形状の生成が可能です。

削減は、ポリゴンの削減目標数^{*5.1}を設定し、削減目標数以下になるようにポリゴン形状の削減を行います。ポリゴン精度優先であれば「再構成」、ポリゴン数優先であれば「削減」を選択すると良いでしょう。

再構成・削減のアンドゥはフォームの [Undo] ボタンから一回のみ可能となります。なお、フォームが閉じられると [Undo] 情報は破棄され、再構成または削減をもう一度実行するまで [Undo] ボタンは有効になりません。

*5.1 削減目標数とは

削減は前準備としてすべてのポリゴンに特徴評価値をつけます。特徴評価値とは、モデルの特徴となる部分に近いほど高くなる値です。削減では、モデルの特徴を維持するため特徴評価値の低いポリゴンから順に削除していきます。特徴評価値が同じポリゴンが複数あるときは一度に削除するため、削減目標数ちょうどにならないことがあります。

○ 再構成または削減の実行結果例

再構成のポリゴン精度「中」を選択，実行した結果を図 5.2.1 に示します。

削減レート 20%を選択，実行した結果を図 5.2.2 に示します。

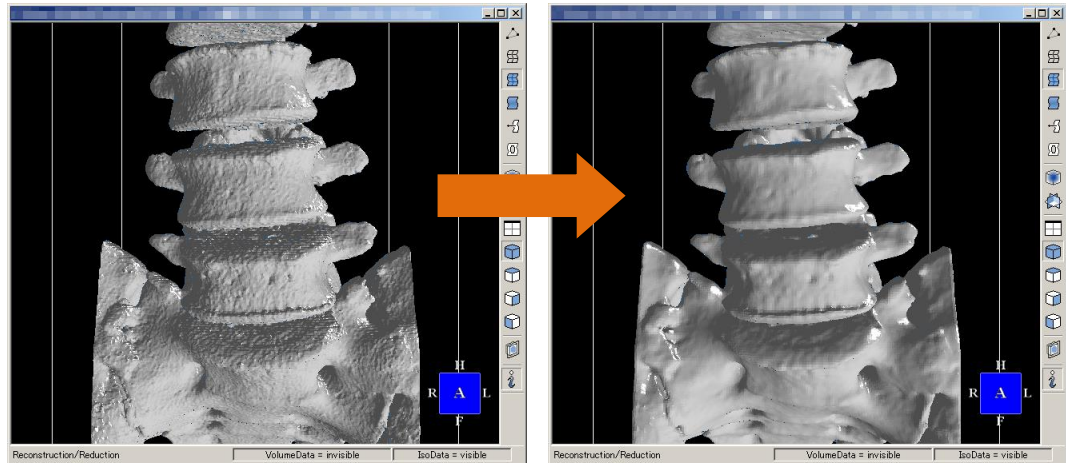


図 5.2.1 ポリゴン再構成の実行結果（左：実行前、右：実行後）

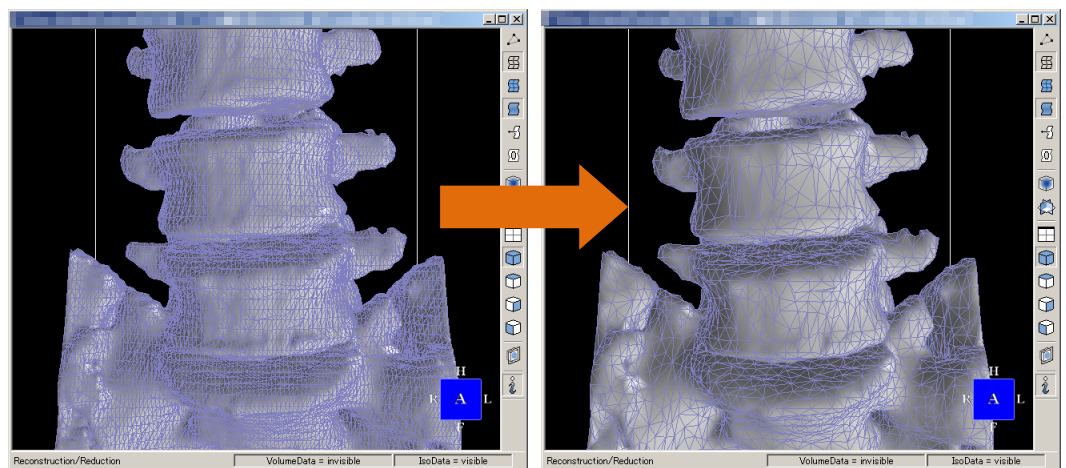


図 5.2.2 ポリゴン削減の実行結果（左：実行前、右：実行後）

5.2.2 画面説明

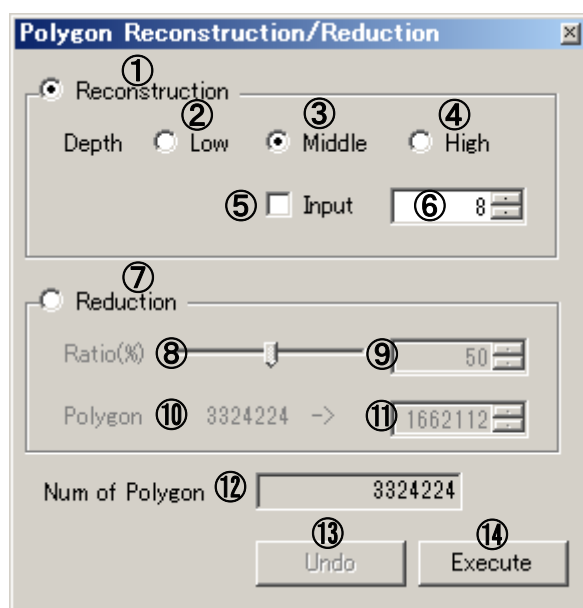


図 5.2.3 削減フォーム

No.	項 目	説 明
①	Reconstruction (再構成ラジオボタン)	ポリゴン再構成機能を選択します
②	Low	ポリゴン精度「低」で再構成を行います →精度 6 に自動設定されます データは軽いですが、精度が低めになります
③	Middle	ポリゴン精度「中」で再構成を行います →精度 8 に自動設定されます 標準設定です
④	High	ポリゴン精度「高」で再構成を行います →精度 10 に自動設定されます 精度は高いですが、データが重くなります
⑤	Input チェックボックス	精度の手動入力操作の有効・無効を設定します 初期状態はチェック OFF (無効) です
⑥	ポリゴン再構成精度入力ボックス	⑤のチェックが ON (有効) の場合、数値を手動で変更できます (入力範囲は 1~12 です)
⑦	Reduction (削減ラジオボタン)	ポリゴン削減機能を選択します

No.	項 目	説 明
⑧	Ratio (削減率トラックバー)	ポリゴン数の削減率を設定します
⑨	Ratio (削減率入力ボックス)	ポリゴン数の削減率を表示します キーボードで入力して変更できます
⑩	Polygon (総ポリゴン数)	モデルデータの総ポリゴン数を表示します
⑪	Polygon (削減後のポリゴン数 入力ボックス)	削減目標となるポリゴン数を表示します キーボードで入力して変更できます
⑫	Num of Polygon (現在のポリゴン数)	現在のポリゴン数を表示します
⑬	Undo (アンドゥ)	実行前の状態に戻します
⑭	Execute (削減実行)	現在の設定で再構成または削減を実行します ラジオボタンで選択した機能のみ実行します

5.2.3 操作方法

- 再構成の精度をラジオボタンから変更する
 1. **Reconstruction** ラジオボタンを選択します
 2. 再構成の精度を **Low**, **Middle**, **High** のいずれかから選択します
→この時、精度の数値が自動で変化します
- 再構成の精度を手動で変更する
 1. **Reconstruction** ラジオボタンを選択します
 2. **Input** チェックボックスを **ON** にすると、精度の数値を手動入力できます
- 削減率により、削減目標ポリゴン数を変更する
 1. 削減率トラックバーを左ドラッグで左右に移動して削減率を設定します
 2. 削減率にあわせて削減目標ポリゴン数が変化します
- 削減目標ポリゴン数を直接変更する
 1. 削減目標ポリゴン数ボックスに目標数をキーボードで入力します
 2. 削減目標ポリゴン数にあわせて削減率が変化します

5.3 スムージング

[Mesh Editing] メニューより [Smoothing] を選択してください。スムージングモードになります。

5.3.1 機能概要

モデルデータに対しサンプリング*5.2を行い、平滑化処理を施します。アンドゥはスムージング処理実行後、1 回だけ行えます。何度もスムージング処理を試すようなときは、ファイルを保存しておくことをお勧めします。

*5.2 サンプリングとは

ここでは、サンプリングという言葉に「メッシュ内のある頂点グループのデータを集める」という意味で使用しています。スムージング処理はメッシュの頂点を移動させることで実現しますが、頂点の移動距離を求める際、隣りあった頂点のデータを集め、それらを基に移動距離を計算しています。

○ 処理結果例

スムージング結果を示します。(図 5.3.1)

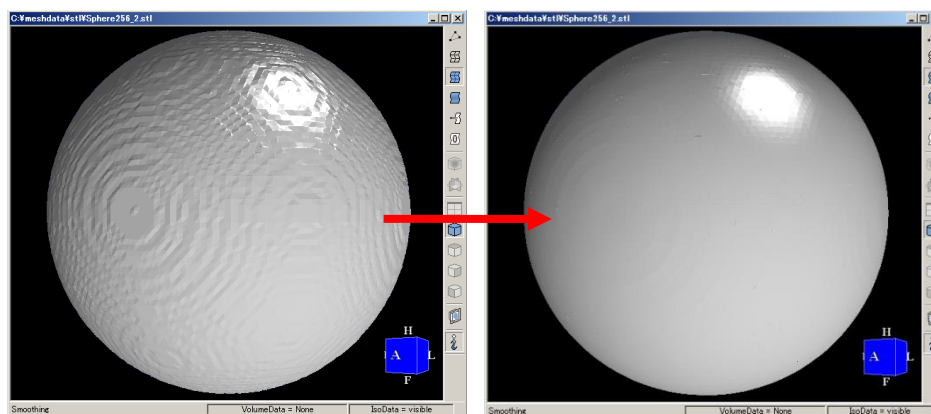


図 5.3.1 スムージング結果

5.3.2 画面説明

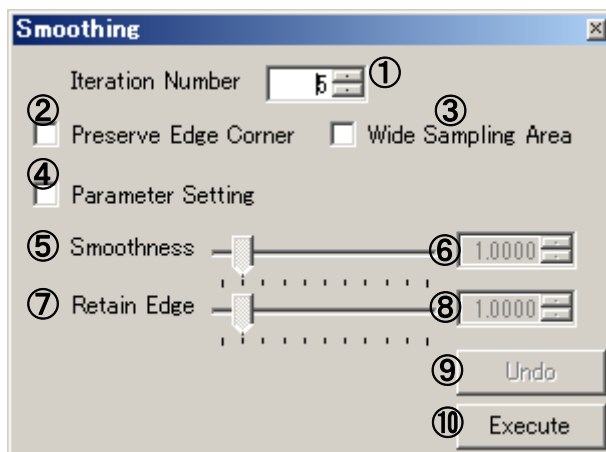


図 5.3.2 スムージングフォーム

No.	項 目	説 明
①	Iteration Number (スムージング回数ボック クス)	スムージング処理の回数を設定します キーボードで入力して変更できます
②	Preserve Edge Corner (角部分保存チェックボ ックス)	メッシュの角に対する処理を設定します
③	Wide Sampling Area (広域サンプリングエリ アチェックボックス)	サンプリングする領域を大きくします
④	Parameter Setting (パラメータ設定チェッ クボックス)	平滑化パラメータの入力可／不可を設定します
⑤	Smoothness (平滑度トラックバー)	メッシュの平滑度を設定します
⑥	Smoothness (平滑度ボックス)	メッシュの平滑度を表示します キーボードで入力して変更できます
⑦	Retain Edge (エッジ保存度トラッ クバー)	エッジ保存の度合を設定します
⑧	Retain Edge (エッジ保存度ボックス)	エッジ保存の度合を表示します キーボードで入力して変更できます

⑨	Undo (アンドゥ)	メッシュを 1 つ前の状態に戻します
⑩	Execute (実行)	現在の設定でスムージングを実行します

5.3.3 操作方法

○ メッシュ全体を平滑化する

1. スムージング回数ボックスに数値を入力してスムージング処理の回数を設定します。回数を増やすとより高い効果が望めますが、多すぎると元の形と大きくかけ離れる場合があります
2. 広域サンプリングエリアチェックボックスにチェックを入れると、全体をより均一に平滑化する効果があります。ただし元々平らに近い面では効果が得られない場合があります
3. パラメータ設定チェックボックスにチェックを入れるとパラメータが設定できます。平滑度ボックスの値を小さめに設定すると、平滑化の効果が小さくなります

○ メッシュの角ばった部分を残して平滑化する

上記「メッシュ全体を平滑化する」操作に加えて、以下の操作を行います。

1. 角部分保存チェックボックスにチェックを入れると、角を残したまま平滑化を行います
2. 追加パラメータチェックボックスにチェックを入れるとパラメータが設定できます。エッジ保存度ボックスの値を小さめに設定すると、メッシュの角ばった部分を残して平滑化を行います

5.4 頂点選択による手動穴埋め

[Mesh Editing] メニューより [Filling-Vertex] を選択してください。頂点選択による手動穴埋めモードになります。

5.4.1 機能概要

3つの頂点を選択し新規にポリゴンを1枚作成します。作成するポリゴンの表裏は頂点の選択順*5.3で決まります。

*5.3 頂点の選択順とは

頂点を反時計回りに選択すると、カメラに対して表向きのポリゴンを作成します。逆に時計回りに選択すると裏向きになります。(図 5.4.1)

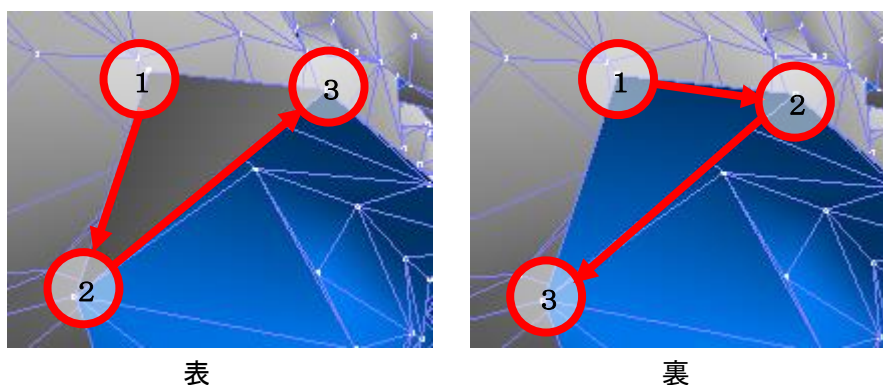


図 5.4.1 ポリゴンの向き

○ 処理結果例

穴埋めした結果を示します。(図 5.4.2)

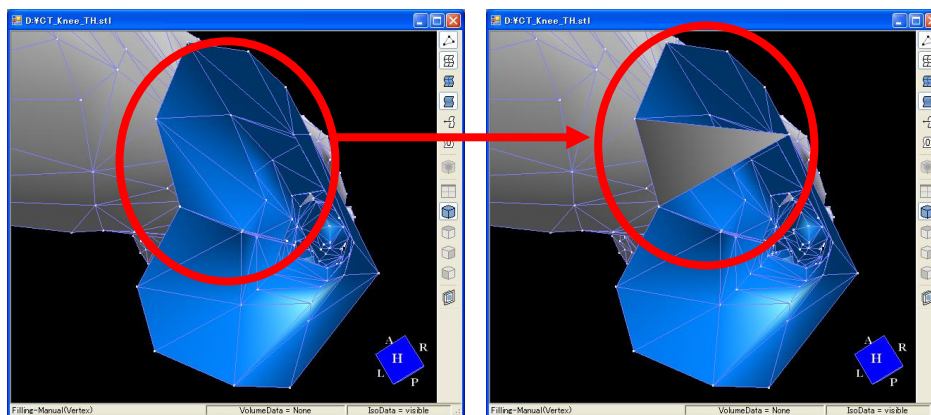


図 5.4.2 穴埋め結果

5.4.2 操作方法

○ 頂点を選択する

[Shift] キーを押しながら、左クリックで頂点を選択します。選択した頂点は設定色*5.4になります。

*5.4 設定色とは

選択された頂点の表示色に限らず、頂点、エッジ、ポリゴンなどの色は設定で変更できます。

表示色の設定については、第6章「各種設定」の「メッシュ編集機能」を参照してください。

○ 穴埋めモードを途中で終了する

頂点選択中に [Mesh Editing] メニューより [Filling-Vertex] を選択します。

○ 穴埋め結果を元に戻す

[Ctrl] キーを押しながら [z] キーを押すか、[Mesh Editing] メニューより [Undo Edited] を選択します。

5.5 エッジ選択による手動穴埋め

[Mesh Editing] メニューより [Filling-Edge] を選択してください。エッジ選択による手動穴埋めモードになります。

5.5.1 機能概要

モデルデータの穴を構成するオープンエッジ*5.5 を選択して、一度に穴埋めを行います。

*5.5 オープンエッジとは

ポリゴンが隣接していないエッジを指します。穴やモデルの末端のポリゴンのエッジはオープンエッジです。

○ 処理結果例

穴埋めした結果を示します。(図 5.5.1)

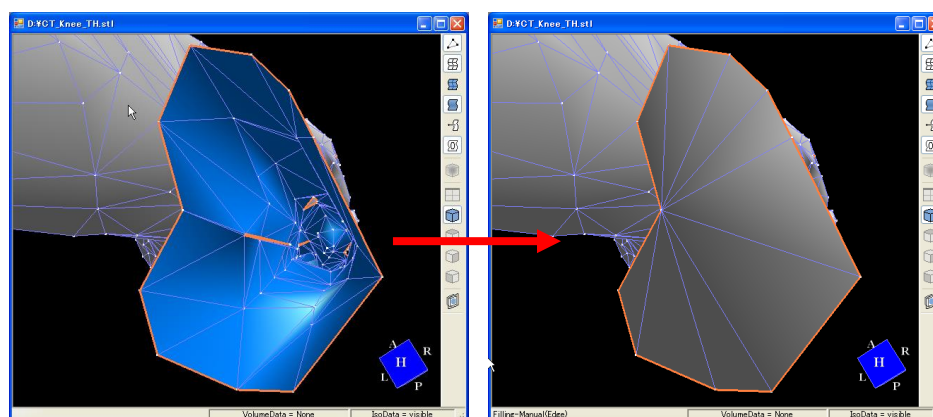


図 5.5.1 穴埋め結果

5.5.2 操作方法

○ 穴埋めを行う

1. [Shift] キーを押しながら、左クリックでオープンエッジを選択します。
穴埋めを行い、確認フォーム（図 5.5.2）を表示します
2. 結果を確定するには [Execute] ボタンをクリック、キャンセルするには [Cancel] ボタンをクリックします



図 5.5.2 確認フォーム

○ 穴埋めしたポリゴンを裏返す

確認フォームを表示中に [Reverse] ボタンをクリックして、穴埋めしたポリゴンの表裏を切り替えます

○ 穴埋めモードを途中で終了する

オープンエッジ選択前に [Mesh Editing] メニューより [Filling-Edge] を選択します。穴埋め後は確認フォームの [Cancel] ボタンをクリックします

○ 穴埋め結果を元に戻す

[Ctrl] キーを押しながら [z] キーを押すか、[Mesh Editing] メニューより [Undo Edited] を選択します

5.6 リング選択による手動穴埋め

[Mesh Editing] メニューより [Filling-Ring] を選択してください。リング選択による手動穴埋めモードになります。

5.6.1 機能概要

リング*5.6を複数選択して、穴埋めを行います。選択したリングのうち、最も全長が長いリングを外側として、他のリングを避けるようにポリゴンを作成します。外側のリングは自動判定しますので、選択順序は問いません。外側のリングの全長が他のリングより短いときには、「5.5 リング外周先行選択による手動穴埋め」を使用します。

*5.6 リングとは

ポリゴンの穴を構成するオープンエッジの連なりを指します。

○ 処理結果例

穴埋めした結果を示します（図 5.6.1）。

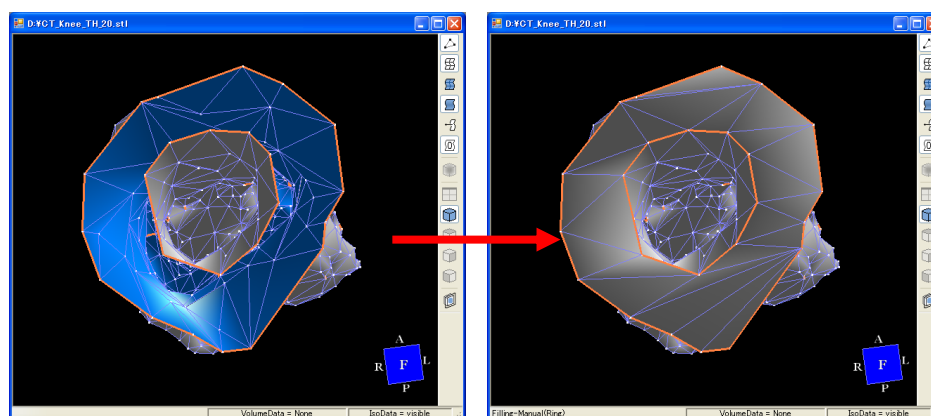


図 5.6.1 穴埋め結果

5.6.2 操作方法

○ 穴埋めを行う

1. [Shift] キーを押しながら、左クリックでリングを選択します。リングを一つ選択すると確認フォームを表示しますが、この時点では [Execute] ボタンが無効であるため、穴埋めを実行できません (図 5.6.2)

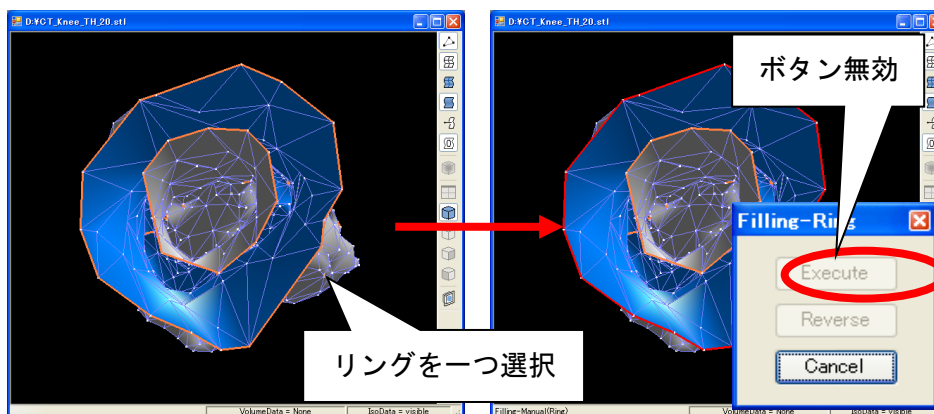


図 5.6.2 リングを一つ選択

2. 次のリングを選択すると、確認フォームの [Execute] ボタンが有効になり、穴埋めを実行できます (図 5.6.3)

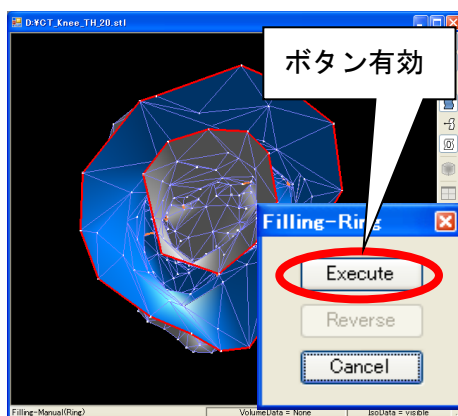


図 5.6.3 次のリングを選択

○ 穴埋めしたポリゴンを裏返す

穴埋め実行後の確認フォームを表示中に [Reverse] ボタンをクリックして、穴埋めしたポリゴンの表裏を切り替えます

○ 穴埋めモードを途中で終了する

リング選択前に [Mesh Editing] メニューより [Filling-Ring] を選択します。
リングを一つでも選択したときは、確認フォームの [Cancel] ボタンをクリックします

○ 穴埋め結果を元に戻す

[Ctrl] キー押しながら [z] キーを押すか、[Mesh Editing] メニューより [Undo Edited] を選択します

5.7 リング外周先行選択による手動穴埋め

[Mesh Editing] メニューより [Filling-Ring-OuterSelect] を選択してください。
リング外周先行選択による手動穴埋めモードになります。

5.7.1 機能概要

リングを複数選択して、穴埋めを行います。最初に選択したリングを外側として、他のリングを避けるようにポリゴンを作成します。外側のリングを最初に選択する必要がある点が「5.6 リング選択による手動穴埋め」とは異なります。

○ 処理結果例

穴埋めした結果を示します（図 5.7.1）

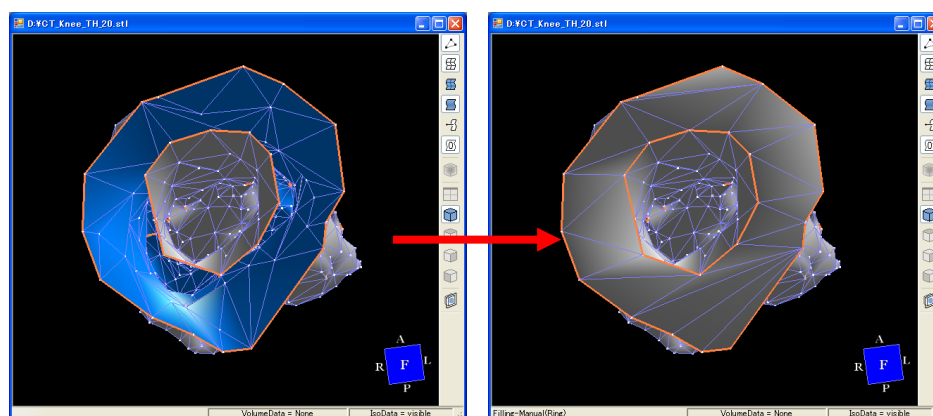


図 5.7.1 穴埋め結果

5.7.2 操作方法

○ 穴埋めを行う

1. [Shift] キーを押しながら、左クリックで一番外側となるリングを選択します。リングを一つ選択すると確認フォームを表示しますが、この時点では[Execute]ボタンが無効であるため、穴埋めを実行できません(図 5.7.2)

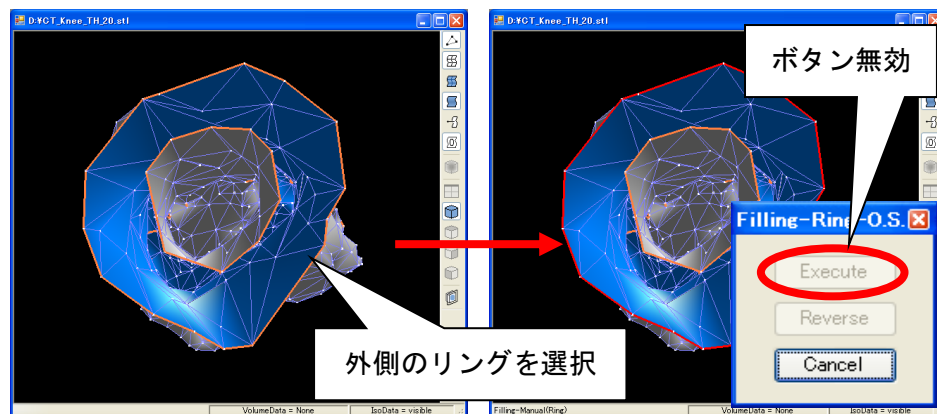


図 5.7.2 外側のリングを選択

2. 次に内側のリングを選択すると、確認フォームの[Execute]ボタンが有効になり、穴埋めを実行できます(図 5.7.3)

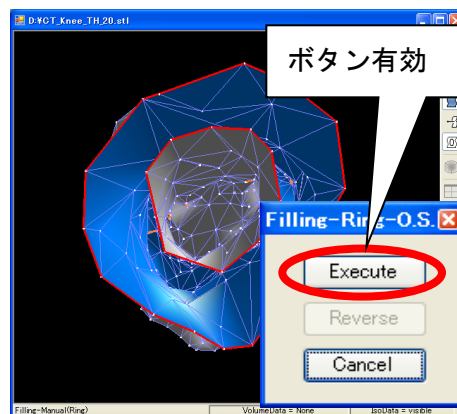


図 5.7.3 内側のリングを選択

○ 穴埋めしたポリゴンを裏返す

穴埋め実行後の確認フォームを表示中に [Reverse] ボタンをクリックして、穴埋めしたポリゴンの表裏を切り替えます

-
- 穴埋めモードを途中で終了する
エッジ選択前に [Mesh Editing] メニューより [Filling-Ring-OuterSelect] を選択します。エッジを一つでも選択したときは、確認フォームの [Cancel] ボタンをクリックします

 - 穴埋め結果を元に戻す
[Ctrl] キー押しながら [z] キーを押すか、[Mesh Editing] メニューより [Undo Edited] を選択します

5.8 手動反転

[Mesh Editing] メニューより [Reverse-Manual] を選択してください。手動反転モードになります。

5.8.1 機能概要

ポリゴンを選択して表裏を反転します。

○ 処理結果例

反転した結果を示します。(図 5.8.1)

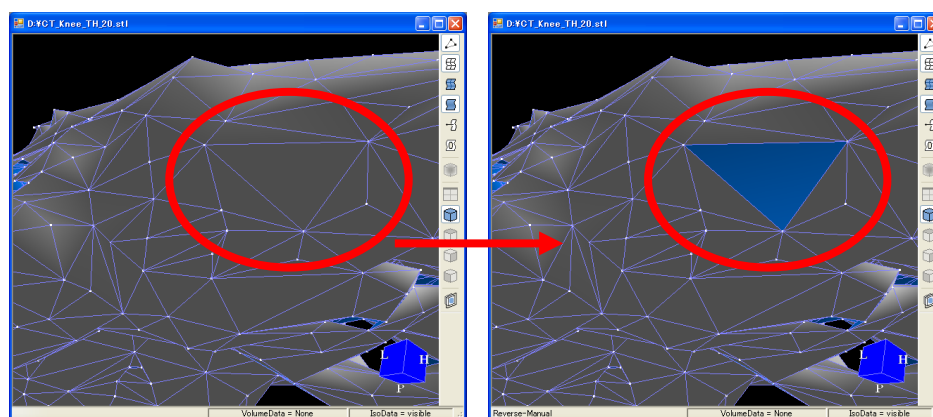


図 5.8.1 反転結果

5.8.2 操作方法

○ 反転を行う

[Shift] キーを押しながら、左クリックで反転するポリゴンを選択します。

○ 反転モードを途中で終了する

[Mesh Editing] メニューより [Reverse-Manual] を選択します。

○ 反転結果を元に戻す

[Ctrl] キーを押しながら [z] キーを押すか、[Mesh Editing] メニューより [Undo Edited] を選択します。

5.9 手動削除

[Mesh Editing] メニューより [Delete-Manual] を選択してください。手動削除モードになります。

5.9.1 機能概要

ポリゴンを選択して削除します。

○ 処理結果例

削除した結果を示します。(図 5.9.1)

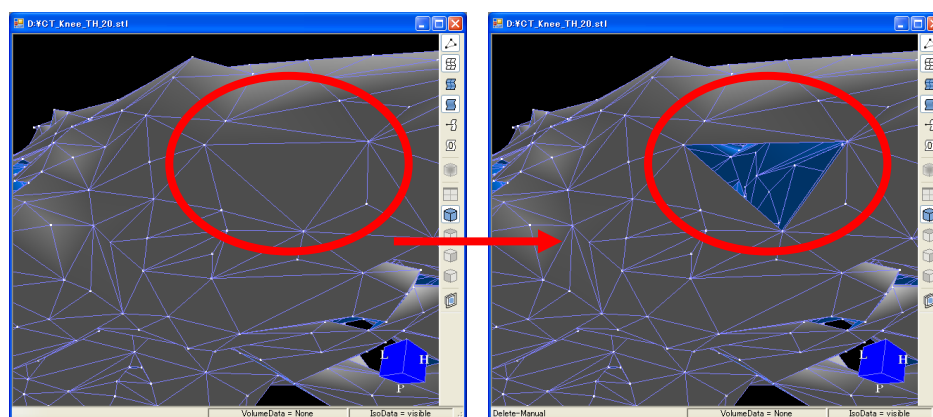


図 5.9.1 削除結果

5.9.2 操作方法

○ 削除を行う

[Shift] キーを押しながら、左クリックで削除するポリゴンを選択します

○ 手動削除モードを終了する

[Mesh Editing] メニューより [Delete-Manual] を選択します

○ 削除結果を元に戻す

[Ctrl] キーを押しながら [z] キーを押すか、[Mesh Editing] メニューより [Undo Edited] を選択します

5.10 自動修正

[Mesh Editing] メニューより [Auto-Modification] を選択してください。

5.10.1 機能概要

穴埋めと重複面の削除を行った後、自動削除が実行されます。メニュー上では [Auto-Modification] にチェックマークが表示されますが、ステータスバー上のモード表示は [Delete-Auto] となります。

また、アンドゥの対象となるのは自動削除部分のみが対象で、自動削除で削除を実行せずに終了した場合、[Undo Edited] は無効状態となります。

5.10.2 操作方法

○ 実行する

[Mesh Editing] メニューより [Auto-Modification] を選択すると実行され、自動削除フォームが表示されます。自動削除フォームの説明は「5.13 自動削除」の項を参照してください

5.11 自動穴埋め

[Mesh Editing] メニューより [Filling-Auto] を選択してください。自動穴埋めモードになります。

5.11.1 機能概要

モデルデータの穴を自動で検出し、穴埋めを行います。

○ 処理結果例

穴埋めした結果を示します。(図 5.11.1)

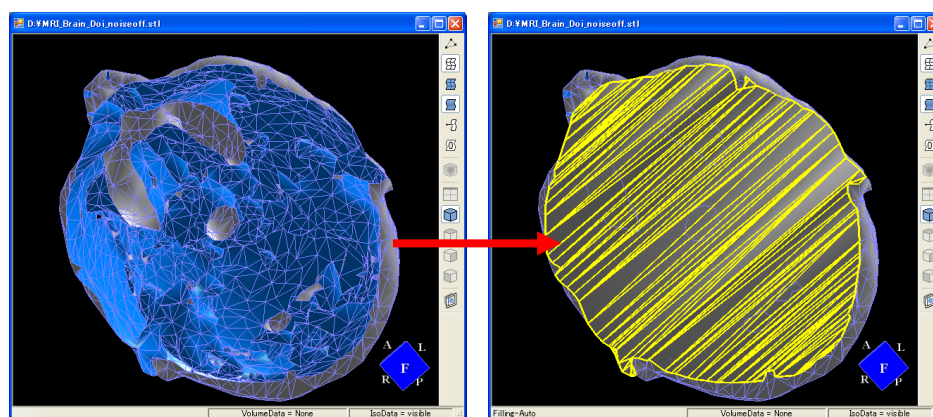


図 5.11.1 穴埋め結果

5.11.2 操作方法

○ 穴埋めを行う

穴埋め実行後の確認フォーム (図 5.11.2) 表示中に, [Execute] ボタンをクリックします

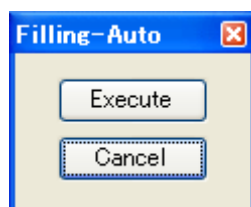


図 5.11.2 確認フォーム

○ 穴埋め結果をキャンセルする

穴埋め実行後の確認フォーム（図 5.11.2）表示中に、[Cancel] ボタンをクリックします

○ 穴埋め結果を元に戻す

[Ctrl] キー押しながら [z] キーを押すか、[Mesh Editing] メニューより [Undo Edited] を選択します

5.12 自動反転

[Mesh Editing] メニューより [Reverse-Auto] を選択してください。自動反転モードになります。

5.12.1 機能概要

隣接するポリゴンの表裏が揃うように自動で反転を行います。表裏判定に失敗*5.7するときには、「5.6 手動反転」を使用します。

*5.7 表裏判定に失敗する例

- 周囲のポリゴンの表裏が混在している
- 隣接ポリゴンが少ない

○ 処理結果例

反転した結果を示します。(図 5.12.1)

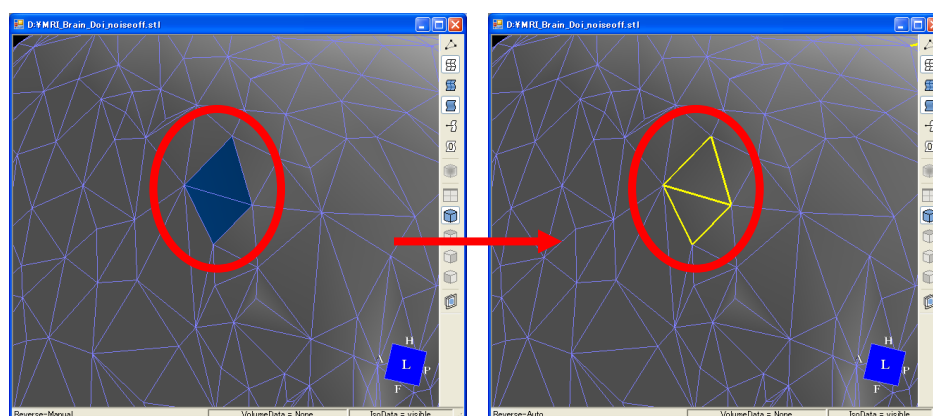


図 5.12.1 反転結果

5.12.2 操作方法

○ 反転を行う

反転実行後の確認フォーム（図 5.12.2）表示中に，[Execute] ボタンをクリックします。



図 5.12.2 確認フォーム

○ 反転結果をキャンセルする

反転実行後の確認フォーム（図 5.12.2）表示中に，[Cancel] ボタンをクリックします。

○ 反転結果を元に戻す

[Ctrl] キー押しながら [z] キーを押すか，[Mesh Editing] メニューより [Undo Edited] を選択します。

5.13 自動削除

[Mesh Editing] メニューより [Delete-Auto] を選択してください。自動削除モードになります。

5.13.1 機能概要

モデルデータのポリゴンの塊ごとにグループ分けし、グループ単位で削除を行います。

○ 処理結果例

削除した結果を示します。(図 5.13.1)

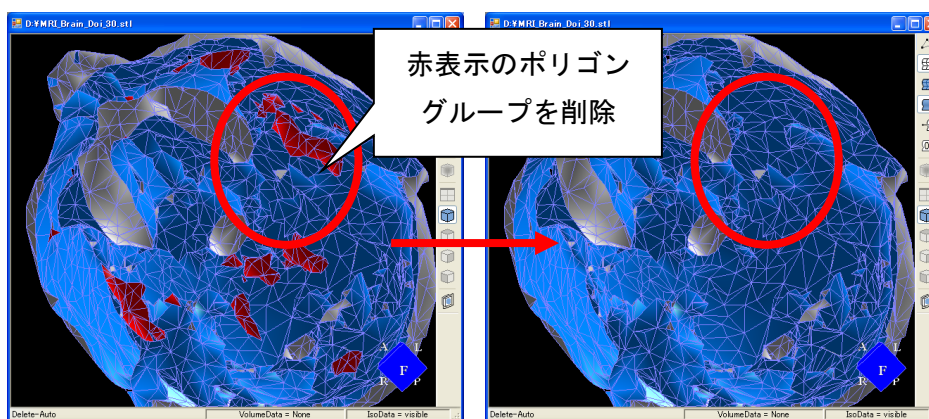


図 5.13.1 削除結果

5. 13. 2 画面説明

Group	Number
0	44795
1	4
2	4
3	45
4	8
5	11
6	5
7	4
8	16
9	8
10	2
11	4
12	4
13	24
14	3

Threshold of Polygon

Execute

図 5. 13. 2 自動削除フォーム

No.	項 目	説 明
①	Group (ポリゴングループ一覧)	ポリゴングループの No. (通し番号) を表示します
②	Number (ポリゴン数一覧)	ポリゴングループごとのポリゴン数を表示します
③	Threshold of Polygon (ポリゴン数しきい値トラックバー)	ポリゴン数しきい値を設定します ポリゴン数がしきい値以下のポリゴングループは一覧で選択状態になります
④	Threshold of Polygon (ポリゴン数ボックス)	ポリゴン数しきい値を設定します ポリゴン数がしきい値以下のポリゴングループは一覧で選択状態になります
⑤	Execute (削除実行)	一覧より選択中のポリゴングループを削除します

5.13.3 操作方法

○ ポリゴングループを選択する

ポリゴングループ一覧の削除するグループを左クリックで選択します。

(図 5.13.3)

選択したポリゴングループはワークフォーム上の表示が変化します。

[Ctrl] キーを押しながら左クリックで複数選択することもできます。

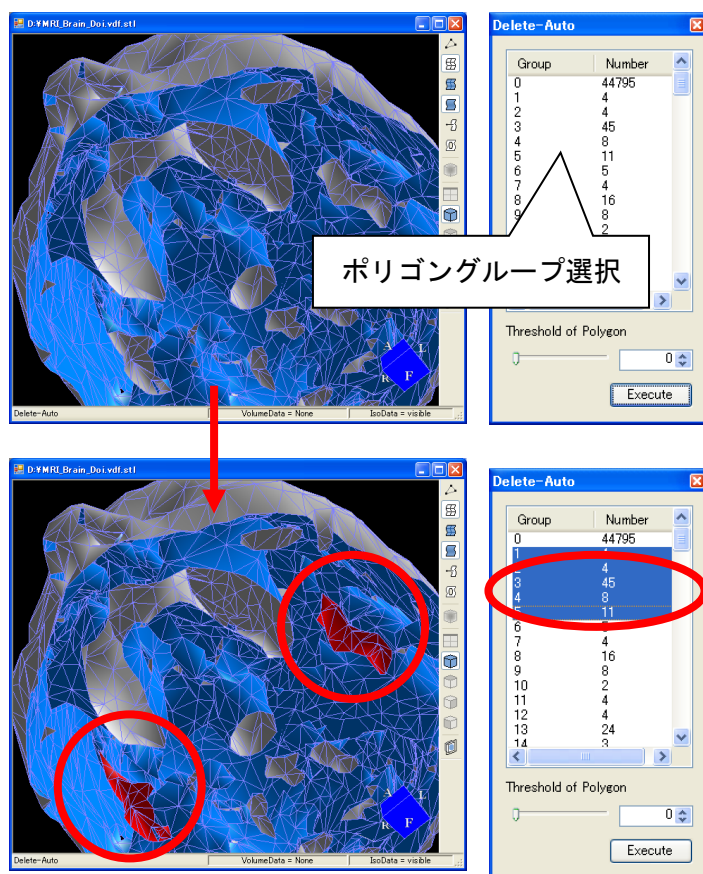


図 5.13.3 ポリゴングループ選択

○ ポリゴン数しきい値でポリゴングループを選択する

ポリゴン数しきい値トラックバーでしきい値を変更します。しきい値以下のポリゴングループが一覧で選択状態となり、ワークフォーム上の表示が変化します（図 5.13.4）

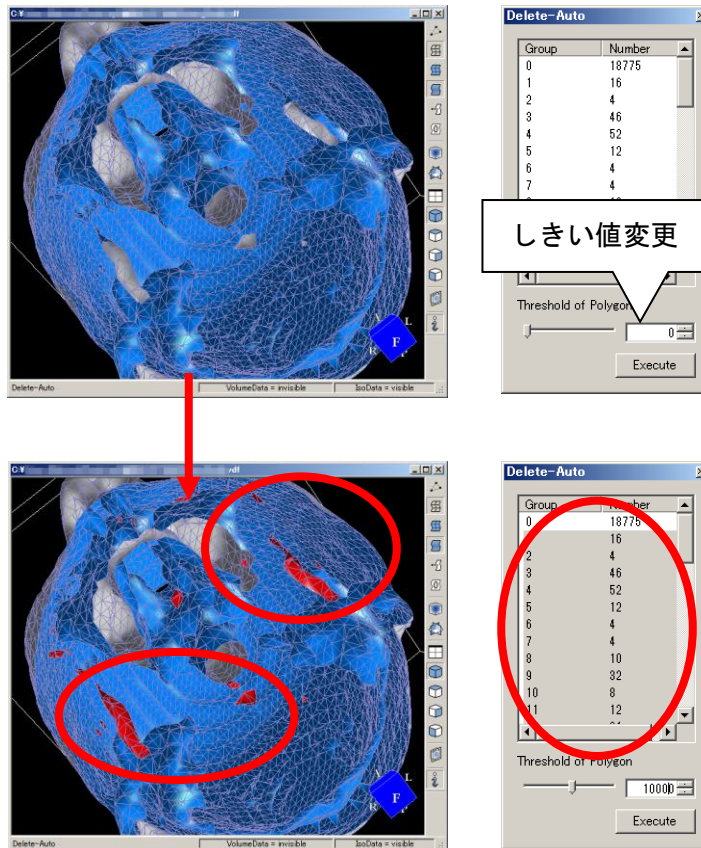


図 5.13.4 しきい値変更

○ 削除結果を元に戻す

[Ctrl] キー押しながら [z] キーを押すか、[Mesh Editing] メニューより [Undo Edited] を選択します

○ 必要なポリゴングループのみを抽出する

1. しきい値 100 などの低い値を直接入力し、必要なグループがワークフォーム上で強調表示されない（選択されない）ことを確認する
2. しきい値を決定したら、Execute ボタンを押す
3. 残ったグループのうち、不要なグループのみをリスト上から選択し、再度 Execute ボタンを押す（不要なグループが多い場合、先に 1～2 の手順を繰り返す）
4. 1～3 を繰り返し、必要なグループのみを残してダイアログを閉じる

5.14 全反転

[Mesh Editing] メニューより [Reverse-All] を選択してください。

5.14.1 機能概要

全てのポリゴンを反転します。

○ 処理結果例

全反転した結果を示します。(図 5.14.1)

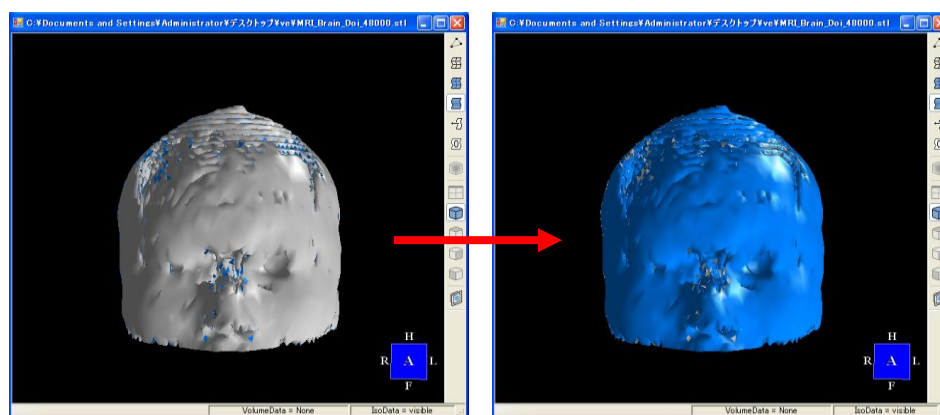


図 5.14.1 全反転結果

5.14.2 操作方法

○ 全反転を行う

[Mesh Editing] メニューより [Reverse-All] を選択します

○ 全反転結果を元に戻す

[Ctrl] キー押しながら [z] キーを押すか, [Mesh Editing] メニューより [Undo Edited] を選択します

5.15 アンドゥ

[Mesh Editing] メニューより [Undo Edited] を選択してください。

5.15.1 機能概要

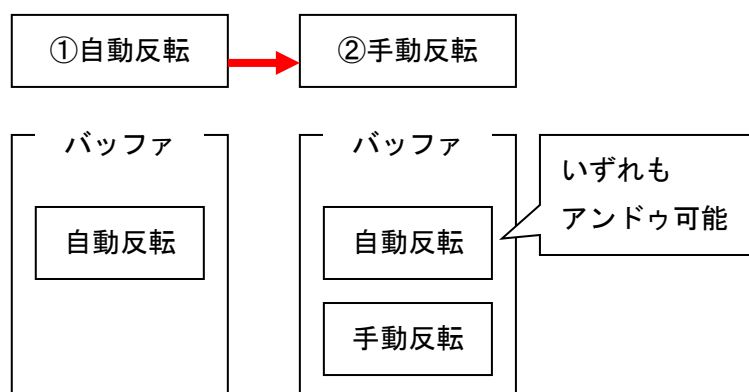
穴埋め, 反転, 削除は操作のたびに元に戻すための情報をバッファに記録します。アンドゥはその情報を使用して, 操作を 1 回分元に戻します。バッファは異種の操作*5.8を行った時点でクリアされます。

*5.8 異種の操作とは

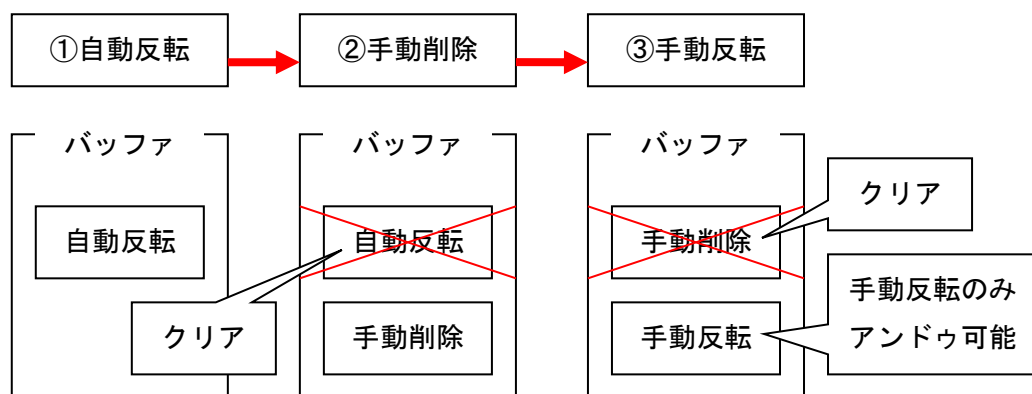
メッシュ編集機能は, 操作を以下の穴埋め, 反転, 削除, その他の4種類に分けて管理しています。

- 穴埋め: 手動穴埋め全種, 自動穴埋め
- 反転: 手動反転, 自動反転, 全反転
- 削除: 手動削除, 自動削除
- その他: 削減, スムージング, 自動修正

例えば, 手動反転を行い, 自動反転を行うと, いずれもアンドゥできますが, 間に手動削除など, 反転とは異種の操作を挟むと, 最後の自動反転しかアンドゥできなくなります。



連続同種操作



途中に異種操作

図 5.15.1 操作とアンドウバッファ

5.16 正当性チェック

[Mesh Editing] メニューより [Propriety Check] を選択してください。正当性チェックフォーム（図 5.16.1）を表示します。

5.16.1 画面説明

The screenshot shows the 'Propriety Check' dialog box with the following settings:

- ① ☒ Duplicate
- ② ☒ Vertex ⑤ 0
- ③ ☒ Edge ⑥ 0
- ④ ☒ Polygon ⑦ 0
- ⑧ Check ⑨ Fix
- ⑩ ☒ 1 Vertex - 2 Edge
- Polygon ⑪ 0
- ⑫ Check ⑬ Fix
- ⑭ ☒ 1 Edge - 2 Polygon
- Edge ⑮ 0
- Polygon ⑯ 0
- ⑰ Check ⑱ Fix
- ⑲ ☒ Normal
- Polygon ⑳ 0
- ㉑ Check ㉒ Fix

図 5.16.1 正当性チェックフォーム

No.	項 目	説 明
①	重複エラー検索指定 (Duplicate)	頂点，エッジ，ポリゴンの重複エラー*5.9を検索する／しない，エラーの表示・非表示を指定します チェックが On のときにメッシュ編集を行うと自動的に重複エラーの再検索を行います

No.	項 目	説 明
②	重複エラー頂点検索指定 (Duplicate-Vertex)	重複エラー頂点を検索する／しない, エラーの表示・非表示を指定します チェックが On のときにメッシュ編集を行うと自動的にエラーの再検索を行います
③	重複エラーエッジ検索指定 (Duplicate-Edge)	重複エラーエッジを検索する／しない, エラーの表示・非表示を指定します チェックが On のときにメッシュ編集を行うと自動的にエラーの再検索を行います
④	重複エラーポリゴン検索指定 (Duplicate-Polygon)	重複エラーポリゴンを検索する／しない, エラーの表示・非表示を指定します チェックが On のときにメッシュ編集を行うと自動的にエラーの再検索を行います
⑤	重複エラー頂点数	重複エラー頂点数を表示します
⑥	重複エラーエッジ数	重複エラーエッジ数を表示します
⑦	重複エラーポリゴン数	重複エラーポリゴン数を表示します
⑧	重複エラー検索	重複エラーの検索を行います
⑨	重複エラー修正	重複エラーの修正 (削除) を行います
⑩	1 頂点-2 エッジ接続エラー検索指定 (1 Vertex - 2 Edge)	1 頂点-2 エッジ接続エラー*5.10 を検索する／しない, エラーの表示・非表示を指定します チェックが On のときにメッシュ編集を行うと自動的にエラーの再検索を行います
⑪	1 頂点-2 エッジ接続エラーポリゴン数	1 頂点-2 エッジ接続エラーの頂点を含んで構成されるポリゴン数を表示します
⑫	1 頂点-2 エッジ接続エラー検索	1 頂点-2 エッジ接続エラーの検索を行います
⑬	1 頂点-2 エッジ接続エラー修正	1 頂点-2 エッジ接続エラーの修正 (削除) を行います
⑭	1 エッジ-2 ポリゴン接続エラー指定 (1 Edge - 2 Polygon)	1 エッジ-2 ポリゴン接続エラー*5.11 を検索する／しない, エラーの表示・非表示を指定します チェックが On のときにメッシュ編集を行うと自動的にエラーの再検索を行います
⑮	1 エッジ-2 ポリゴン接続エラーエッジ数	1 エッジ-2 ポリゴン接続エラーのエッジ数を表示します
⑯	1 エッジ-2 ポリゴン接続エラーポリゴン数	1 エッジ-2 ポリゴン接続エラーのエッジを含んで構成されるポリゴン数を表示します

No.	項 目	説 明
⑰	1 エッジー2 ポリゴン接続エラー検索	1 エッジー2 ポリゴン接続エラーの検索を行います
⑱	1 エッジー2 ポリゴン接続エラー修正	1 エッジー2 ポリゴン接続エラーの修正（削除）を行います
⑲	法線エラー検索指定 (Normal)	法線エラー*5.12を検索する／しない，エラーの表示・非表示を指定します チェックが On のときにメッシュ編集を行うと自動的にエラーの再検索を行います
⑳	法線エラーポリゴン数	法線エラーポリゴン数を表示します
㉑	法線エラー検索	法線エラーの検索を行います
㉒	法線エラー修正	法線エラーの修正（反転）を行います

***5.9 頂点、エッジ、ポリゴンの重複エラーとは**

- 頂点の重複エラー：座標上重複している頂点を指します。
- エッジの重複エラー：同じ2頂点の組み合わせで構成されるエッジを指します。
- ポリゴンの重複エラー：同じ3エッジの組み合わせで構成されるポリゴンを指します。

*5.10 1 頂点-2 エッジ接続エラーとは

正常なモデルを構成する頂点は必ず3エッジ以上が接続されているという条件で検索を行います（図 5.16.2）。条件にあてはまらない頂点がエラー（図 5.16.3）となります。エラー頂点を含むポリゴンはモデルの端となっている場合があるため、穴を特定することができます。

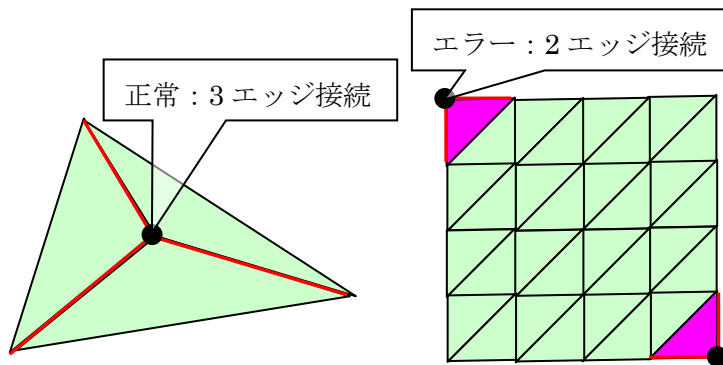


図 5.16.2 頂点に接続するエッジの数

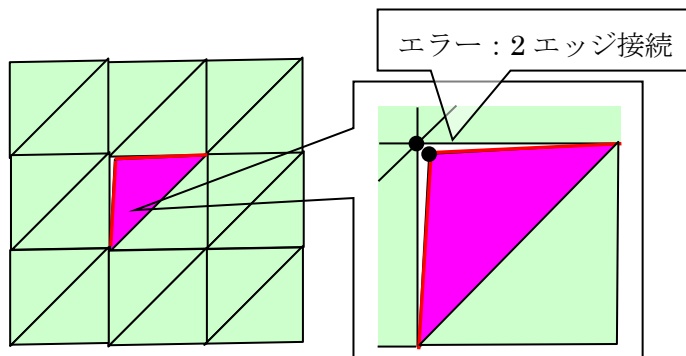


図 5.16.3 1 頂点-2 エッジ接続エラーの例

*5.11 1 エッジー2 ポリゴン接続エラーとは

正常なモデルを構成するエッジは必ず 2 ポリゴンが接続されているという条件で検索を行います。条件にあてはまらないエッジとそれを含んで構成されるポリゴンがエラー（図 5.16.4）となります。隣接しているように見えるポリゴンがエラーになった場合は、エッジが共有されていないと考えられます。また、エッジが共有されている場合でも、3 ポリゴン以上であればエラーです。エラーポリゴンは、ほかにモデルのオープンエッジや穴を構成する部分に見られます。

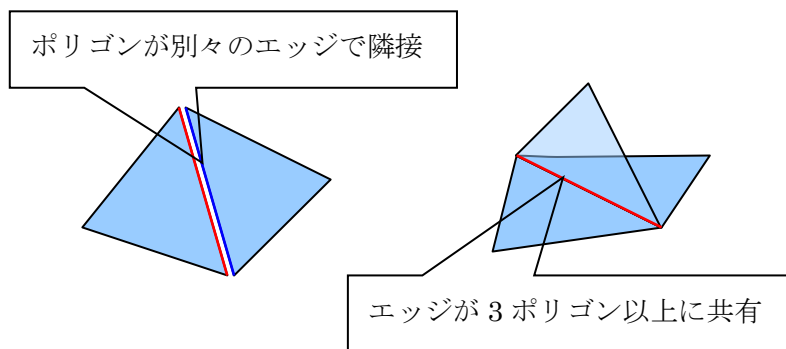


図 5.16.4 1 エッジー2 ポリゴン接続エラーの例

*5.12 法線エラーとは

ポリゴンの表（法線の向き）は構成する3エッジをたどる方向で、

- ・反時計回り：表向き
- ・時計回り：裏向き

となります（図 5.16.5）。

さらに、隣接するポリゴン同士が同じ向きであれば、共有するエッジは互いに逆方向に使用されます。隣接するポリゴン同士でエッジの使用方向が逆になっていないものがエラー（図 5.16.6）となります。

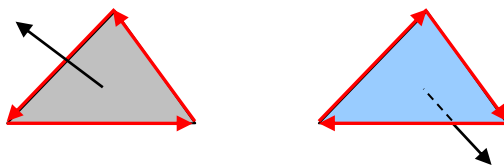


図 5.16.5 エッジ方向とポリゴンの向き

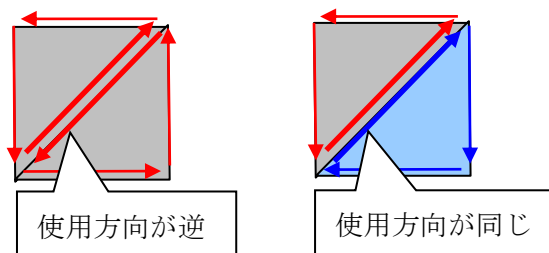


図 5.16.6 共有エッジの使用方向

5.16.2 操作方法

○ 重複エラーの検索

1. [Duplicate Check] のチェックを On, エラーを検索する対象要素 [Vertex], [Edge], [Polygon] のチェックを On にして [Check] ボタンで検索を開始します
2. エラーと判定された要素は緑で表示されます (図 5.16.7)
3. [Duplicate Check] のチェックを Off にするとエラー表示も Off となります
4. [Vertex], [Edge], [Polygon] を Off にするとそれぞれエラー頂点, エラーエッジ, エラーポリゴンの表示が Off となります

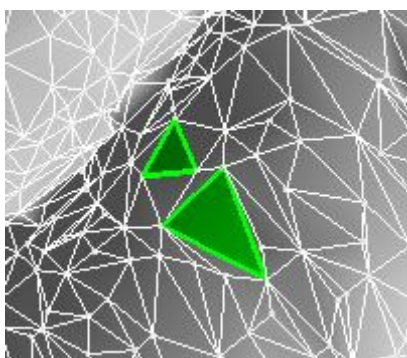


図 5.16.7 重複エラーポリゴンの表示

○ 重複エラーの修正

1. 重複エラーを検索後, [Fix] ボタンで修正を開始します
2. 修正が終了すると, 自動的にエラーの再検索を行います
3. 頂点, エッジ, ポリゴンのエラー数が 0 になるまで修正を繰り返します

○ 1 頂点-2 エッジ接続エラーの検索

1. [1 Vertex - 2 Edge Check] のチェックを On にして [Check] ボタンで検索を開始します
2. エラーと判定された頂点を含んで構成されるポリゴンは紫で表示されます (図 5.16.8)
3. [1 Vertex - 2 Edge Check] のチェックを Off にすると, エラー表示も Off となります

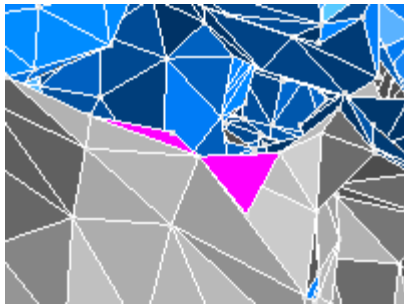


図 5.16.8 1 頂点-2 エッジ接続エラー

○ 1 頂点-2 エッジ接続エラーの修正

1. [1 Vertex - 2 Edge Check] のチェックを On にして [Check] ボタンで検索を開始します
2. エラーと判定された頂点を含むポリゴンは紫で表示されます
3. [1 Vertex - 2 Edge Check] のチェックを Off にするとエラー表示も Off となります

○ 1 頂点-2 エッジ接続エラーの修正

1. 1 頂点-2 エッジ接続エラーを検索後, [Fix] ボタンで修正を開始します
修正とはエラー頂点を含むポリゴンの削除です
2. 修正が終了すると, 自動的にエラーの再検索を行います
3. 修正により発生した穴を自動穴埋めなどで埋め, 必要であればポリゴンを反転します

○ 1 エッジ-2 ポリゴン接続エラーの検索

1. [1 Edge - 2 Polygon Check] のチェックを On にして [Check] ボタンで検索を開始します
2. エラーと判定されたエッジは赤, エッジを含むポリゴンは黄で表示されます (図 5.16.9)
3. [1 Edge - 2 Polygon Check] のチェックを Off にすると, エラー表示も Off となります

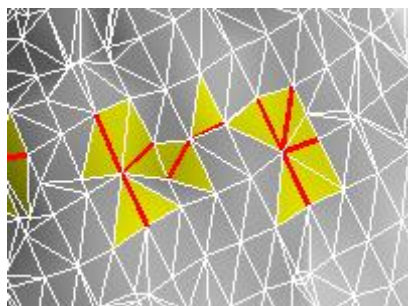


図 5.16.9 1 エッジ-2 ポリゴン接続エラーの表示

○ 1 エッジ-2 ポリゴン接続エラーの修正

1. 1 エッジ-2 ポリゴン接続エラーを検索後, [Fix] ボタンで修正を開始します 修正とはエラーエッジを含むポリゴンの削除です
2. 修正が終了すると, 自動的にエラーの再検索を行います

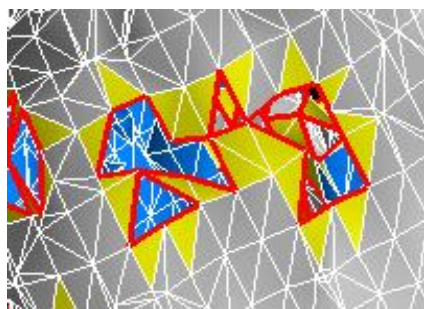
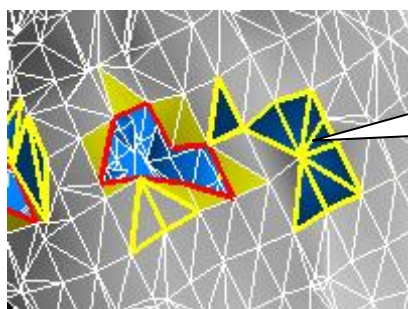


図 5.16.10 1 エッジ-2 ポリゴン接続エラーの修正

3. 修正により発生した穴を自動穴埋めなどで埋め, 必要であればポリゴンを反転します



穴埋めはできたが,
後に反転が必要

図 5.16.11 自動穴埋め 1 回実行

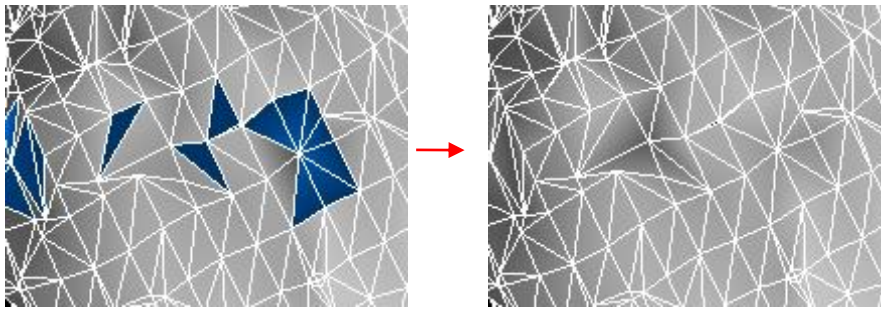


図 5.16.12 全て穴埋め後，反転

○ 法線エラーの検索

1. [Normal Check] のチェックを On にして [Check] ボタンで検索を開始します
2. エラーと判定されたポリゴンは赤で表示されます
3. [Normal Check] のチェックを Off にすると，エラー表示も Off となります

○ 法線エラーの修正

1. 法線エラーを検索後，[Fix] ボタンで修正を開始します
2. 修正が終了すると，自動的にエラーの再検索を行います
3. エラー数が 0 になるまで修正を繰り返しますが，法線エラー以外のエラーが含まれているモデルでは 0 にならない場合もあります

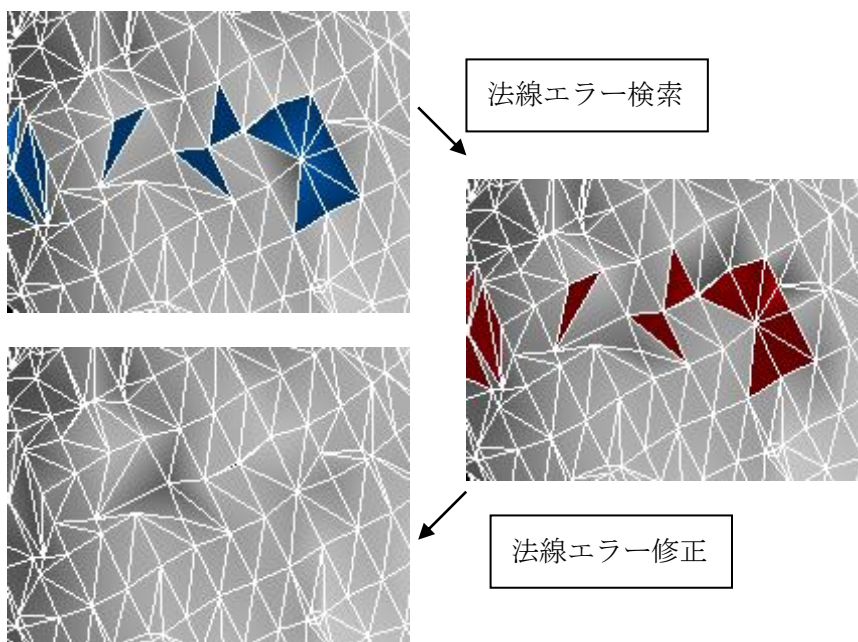


図 5.16.13 法線エラー検索，修正

5.17 メッシュ情報

[Mesh Editing] メニューより [Polygon Information] を選択してください。編集
中のメッシュ情報（図 5.17.1）を表示します。

5.17.1 画面説明

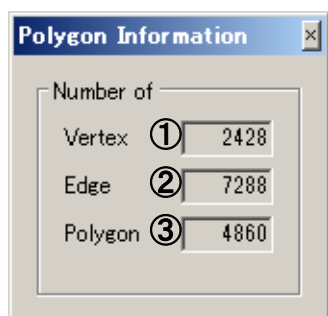


図 5.17.1 メッシュ情報画面

No.	項 目	説 明
①	Vertex (頂点数)	メッシュの頂点数を表示します
②	Edge (エッジ数)	メッシュのエッジ数を表示します
③	Polygon (ポリゴン数)	メッシュのポリゴン数を表示します

第 6 章 各種設定

6.1 環境設定

[Tools] メニューから [Preference] を選択してください。

または、ツールバー  をクリックしてください。

6.1.1 機能概要

フォーム上の表示色や、初期値を設定します。

6.1.2 画面説明

○ 環境設定フォーム

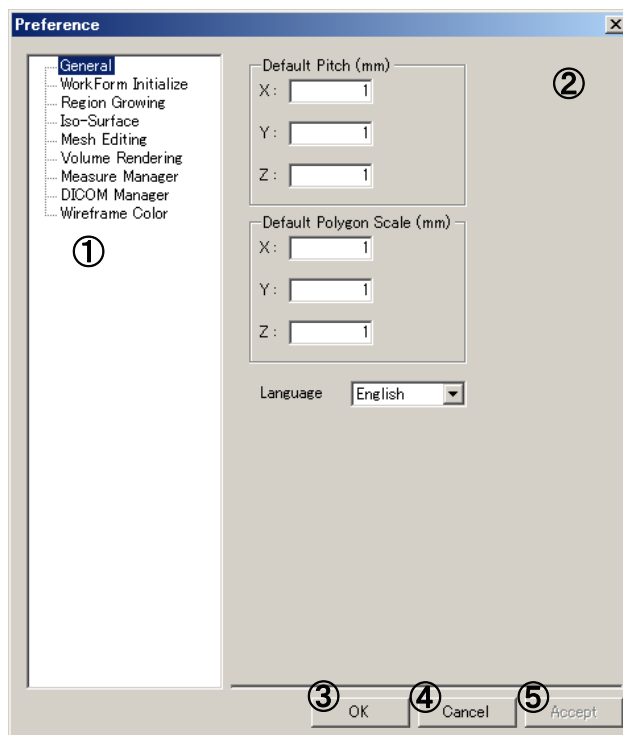


図 6.1 環境設定フォーム

No.	項 目	説 明
①	設定項目ツリー	設定項目の一覧を表示します
②	設定内容	設定項目に関連した設定内容を表示します
③	OK ボタン	変更を適用し、フォームを閉じます
④	キャンセル	変更を破棄し、フォームを閉じます
⑤	Accept ボタン	変更を適用し、作業を続けます

○ 項目『General』

Default Pitch (mm)

X: ①

Y:

Z:

Default Polygon Scale (mm)

X: ②

Y:

Z:

Language ③

図 6.2 General 項目

No.	項 目	説 明
①	Default Pitch (ピッチ)	ピッチの初期値です Raw ファイル入力時に、使用されます
②	Default Polygon Scale (ポリゴンスケール)	ポリゴンスケールの初期値です STL ファイル入力時に、使用されます
③	Language (言語設定)	アプリケーションの言語設定を切り替えます 日本語と英語が使用可能です

○ 項目『WorkForm Initialize』

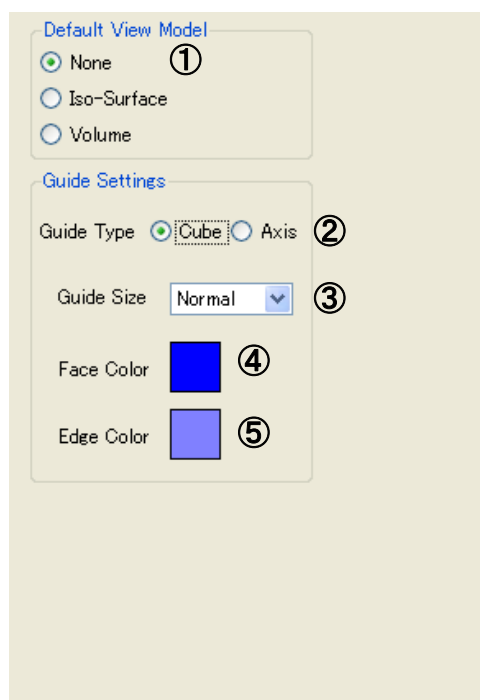


図 6.3 WorkForm Initialize 項目

No.	項 目	説 明
①	Default View Model (初期表示モデル)	データ読み込み直後のモデル表示設定です
②	Guide Type (ガイド設定・種類)	WorkForm 右下に表示するガイドの種類を設定します
③	Guide Size (ガイド設定・大きさ)	ガイドのサイズを設定します
④	Face Color (ガイド設定・表面色)	ガイドの表面の色を設定します
⑤	Edge Color (ガイド設定・線色)	ガイドの線の色を設定します

○ 項目『Region Growing』

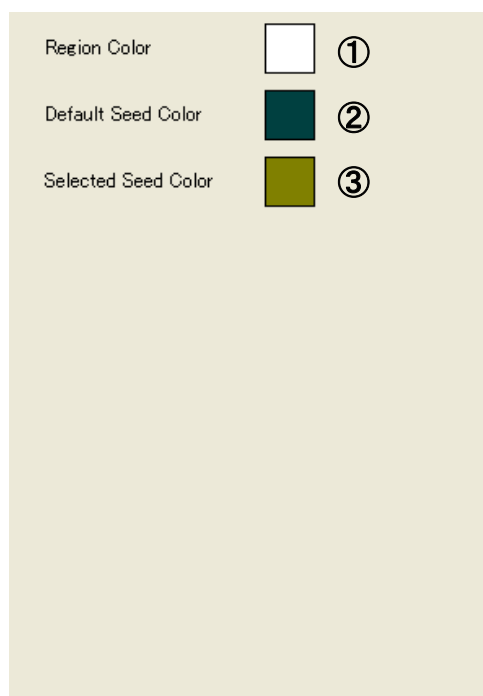


図 6.4 Region Growing 項目

No.	項 目	説 明
①	Region Color (領域色)	領域拡張対象の色を設定します
②	Default Seed Color (SEED 点色)	SEED 点の色を設定します
③	Selected Seed Color (選択した SEED 点色)	SEED 点リスト上で選択した点の色を設定します

○ 項目『Iso-Surface』

図 6.5 Iso-Surface 項目

No.	項 目	説 明
①	Constant C (定数 C)	閾値の初期値です 等値面生成の形状に影響します
②	Reduction (削減率)	削減率の初期値です 等値面生成の品質に影響します
③	Front Side Color (表面色)	ポリゴンの表面色です
④	Back Side Color (裏面色)	ポリゴンの裏面色です
⑤	Contour Color (2D 等高線色)	2D プレビューの等高線の表示色です
⑥	File Export Mode (ポリゴン出力方式)	STL ファイルを出力する際の座標系を指定します (※ “Center” と “Image” は、3 次元画像の中心と 3 次元画像の左下が、原点となります。“Dicom” は、Dicom 座標系で指定された原点が原点となります。各座標値は世界座標系で、すべて同じスケールとなります)
⑦	Iso-Surface Algorithm (等値面生成方式)	等値面の生成方法を、マーチングキューブ法かマーチングテトラヘドラ法 (4 面体格子法) から選択します

○ 項目『Mesh Editing』

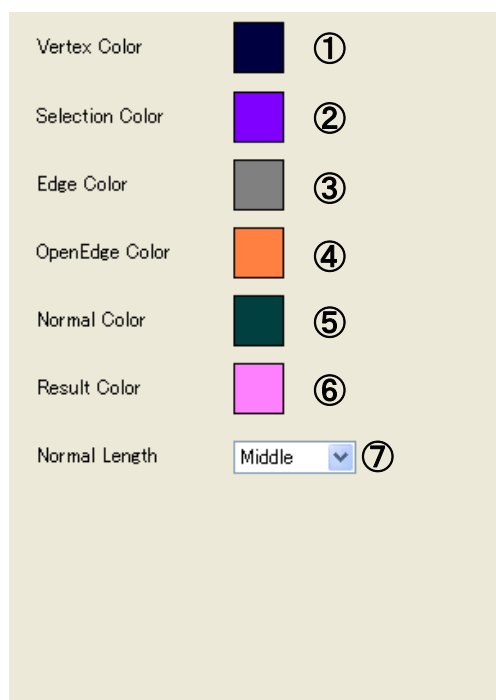


図 6.6 Mesh Editing 項目

No.	項 目	説 明
①	Vertex Color (頂点色)	WorkForm に表示する頂点の色です
②	Selection Color (選択色)	選択中の色です
③	Edge Color (エッジ色)	WorkForm に表示するポリゴンエッジ色です
④	OpenEdge Color (開放エッジ色)	WorkForm に表示する開放エッジ色です
⑤	Normal Color (法線色)	WorkForm に表示する法線色です
⑥	Result Color (結果色)	WorkForm に表示する結果色です
⑦	Normal Length (法線の長さ)	WorkForm に表示する法線の長さです

○ 項目『Volume Rendering』

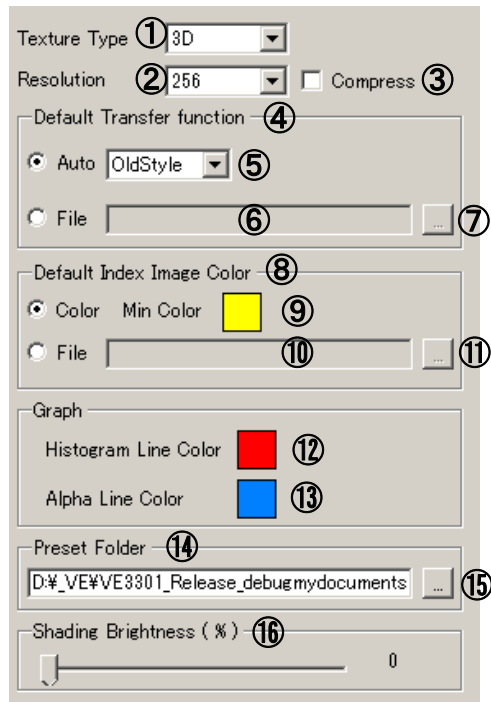


図 6.7 Volume Rendering 項目

No.	項 目	説 明
①	Texture Type (テクスチャ)	使用するテクスチャの種類です
②	Resolution (解像度)	テクスチャの解像度です
③	Compress (テクスチャ圧縮)	ボリュームレンダリングに圧縮テクスチャを用いるかを選択します Texture Type が 3D で、Resolution が 32～512 の時に使用できます
④	Auto/File ラジオボタン	ボリュームレンダリング、ポイントベースボリュームレンダリングの伝達関数グラフのデフォルトの設定を「Auto」または「File」から選択します
⑤	初期伝達関数リスト	ボリュームレンダリングの伝達関数グラフの形状を選択します Modality を選択すると、DICOM 画像を読み込んだ際に自動的に種類を判別します

No.	項 目	説 明
⑥	デフォルト伝達関数ファイル	ボリュームレンダリングにおけるデフォルトの伝達関数を指定します
⑦	ファイル開くボタン	デフォルトの伝達関数を選択するファイル選択ダイアログが開きます
⑧	Color/File ラジオボタン	インデックスイメージの伝達関数グラフのデフォルトの設定を「Color」または「File」から選択します
⑨	Min Color (インデックスイメージ・輝度最小色)	インデックスイメージにおける輝度最小値の色を指定します
⑩	デフォルト伝達関数ファイル	インデックスイメージにおけるデフォルトの伝達関数を指定します
⑪	ファイル開くボタン	デフォルトの伝達関数を選択するファイル選択ダイアログが開きます
⑫	Histogram Line Color (ヒストグラム線色)	ヒストグラムの描画色を指定します
⑬	Alpha Line Color (アルファ線色)	アルファ値を表す線の描画色を指定します
⑭	Preset Folder	ボリュームレンダリング, ポイントベースボリュームレンダリング, インデックスイメージの各フォームで表示されるプリセットが格納されているフォルダを指定します
⑮	フォルダ開くボタン	伝達関数のプリセットを指定するフォルダの選択ダイアログが開きます
⑯	Shading Brightness	シェーディングを有効にした場合のライトの強さを指定します

○ 項目『Measure Manager』

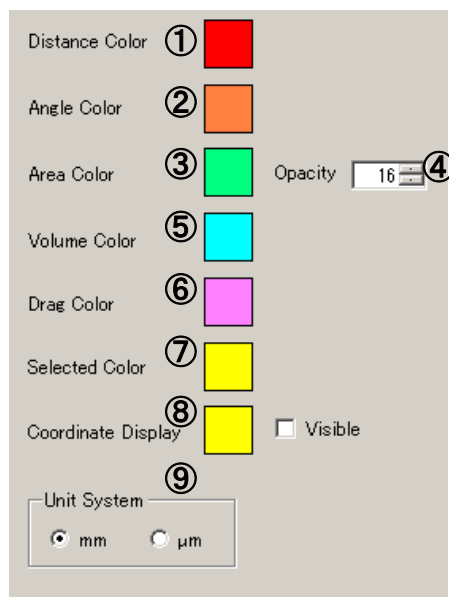


図 6.8 Measure Manager 項目

No.	項 目	説 明
①	Distance Color (距離)	計測した距離の表示色です
②	Angle Color (角度)	計測した角度の表示色です
③	Area Color (面積)	計測した面積の表示色です
④	Opacity (面積・透明度)	計測した面積の透明度です
⑤	Reference Color (参照)	参照の色です
⑥	Moving Color (移動)	計測点を移動させている時の色です
⑦	Selected Color (選択色)	計測フォーム上のリストで、選択している計測結果の色です
⑧	Coordinate Display (座標値の表示色)	MeasureView の計測時に表示される始点と終点の座標値の色を設定します
⑨	Unit System (表示単位)	計測結果の表示単位を切り替えます mm と μm の選択が可能です

○ 項目『DICOM Manager』

図 6.9 DICOM Manager 項目

No.	項 目	説 明
①	DICOM Root Folder (DICOM フォルダの ルート)	DICOM 管理ツールで管理するフォルダのル ートです
②	Browse (フォルダ参照)	Windows 標準のフォルダ選択フォームを開き ます
③	Patient Check (患者情報チェック)	DICOM 画像を読み込む際に、患者情報（患者 名、誕生日、性別、モダリティ、診断日）を チェックするか否かを設定します
④	DICOM Tag Check	DICOM 画像を読み込む際に、 • Study Instance UID • Series Instance UID • Series Number をチェックするか否かを設定します
⑤	Image Sorting ID (画像並び替え方法)	DICOM 画像を読み込む際の、 スライスの並び替えの基準を指定します
		Slice Position 断面位置で並び替え（昇順） （デフォルト）
		Image Number 画像番号で並び替え（昇順）

No.	項 目	説 明
⑥	Image Direction (画像方向修正)	DICOM 画像を並べ替えた後に, スライスの順序を反転するか否かを設定します
		As-is 反転しない (デフォルト)
		reverse Z 反転する

○ 項目『Wireframe Color』

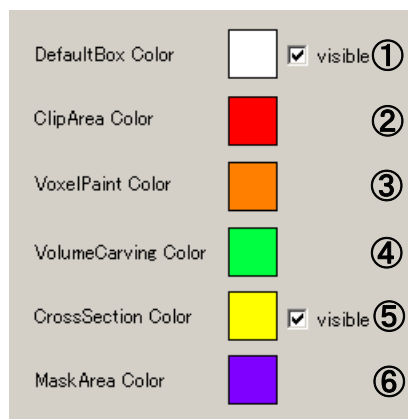


図 6.10 Wireframe Color 項目

No.	項 目	説 明
①	DefaultBox Color	3次元画像の領域を示すボックスの色を設定します visible のチェックを Off にすると非表示となります
②	ClipArea Color	Clipping 機能使用時に表示される領域を表す枠の色を設定します
③	VoxelPaint Color	Voxel Paint 機能使用時に表示される領域を表す枠の色を設定します
④	VolumeCarving Color	Volume Carving 機能使用時に表示される領域を表す枠の色を設定します
⑤	CrossSection Color	CrossSections 機能使用時に表示される断面の外枠の色を設定します visible のチェックを Off にすると非表示となります
⑥	Mask Area Color	Volume Segment 機能使用時に表示されるマスク領域の色を設定します

6.1.3 操作方法

環境設定の変更による、処理結果の例です。

- マーチングテトラヘドラ法（4 面体格子法）の等値面生成
 1. 環境設定フォームの左項目『Iso-Surface』をクリックします
 2. 右項目『Iso-Surface Algorithm』のラジオボタンから『Marching Tetrahedra』を選択し、適用します
 3. Iso-Surface ダイアログで等値面生成を行います

- ボリュームレンダリングのテクスチャ解像度の変更
 1. 環境設定フォームの左項目『Volume Rendering』をクリックします
 2. 右項目『Resolution』を任意の値に変更し、適用します
 3. WorkForm のボリュームレンダリング  を ON にします
(変更を適用時、既に ON の場合は、自動で再表示が行われます)

- 伝達関数のプリセットフォルダの設定
 1. 環境設定フォームの左項目『Volume Rendering』をクリックします
 2. 右項目『Preset Folder』に、フォルダのパスを入力します
もしくは、「...」ボタンを押し、フォルダ選択フォームから、対象フォルダを選択します
 3. 設定したフォルダに rpf ファイルがある場合、各種レンダリングフォームの左側に、伝達関数のプリセットとして表示されます

- Dicom Root Folder の変更
 1. 環境設定フォームの左項目『Dicom Manager』をクリックします
 2. 右項目『Dicom Root Folder』に、フォルダのパスを入力します
もしくは、『Browse...』ボタンを押し、フォルダ選択フォームから、対象フォルダを選択します

第 7 章

付録

7.1 表示メッセージ

Volume Extractor 3.0 では、アプリケーションの表示するメッセージを日本語、英語に切り替えることができます。

7.1.1 表示メッセージ切り替え方法

※この操作は、ファイルを直接編集していただくことになりますので、なるべくファイルのバックアップを取るようにしてください。

1. Volume Extractor 3.0 が起動していないことを確認してください。
2. 以下のフォルダを開きます。
C:\Users\<ユーザー名>\Documents\i-Plants\Volume Extractor 3.0
3. フォルダ内の“Settings.xml”を選択します。
※ この時、Settings.xml のバックアップを取ることをお勧めします。
4. “Settings.xml”を開き、“<Language>”の値を表示する言語にあわせて変更します。
“ja” : 日本語
“en” : 英語
例： 日本語に設定する場合
<Language>ja</Language>
5. “Settings.xml”を保存し、閉じます。
6. Volume Extractor 3.0 を起動し、メッセージが表示されることを確認してください。

索引

1

1 Edge - 2 Polygon	196
1 Edge - 2 Polygon Check	202
1 Vertex - 2 Edge	196
1 Vertex - 2 Edge Check	201, 202
1 エッジ-2 ポリゴン接続エラー指定	196
1 エッジ-2 ポリゴン接続エラー	199
1 頂点-2 エッジ接続エラー	198

2

2D-Multi	49
----------------	----

3

3 次元画像フィルタ	19, 52
3 次元矩形塗りつぶし	17, 19, 59
3 次元断面表示	17, 20, 120

A

Accession Number	128, 147
Alpha	215
Alpha Line Color	214
Angle	153
Angle Color	215
Area	116, 154
Area Color	215
AutoUpdate	77, 92

B

Back Color	211
Binarize	56
Brightness	77, 92

C

Camera	20, 123
Clipping	19, 43
Clipping Plane	30
Color	77, 92
Constant C	101, 102
Cross Section	20
Cross Sections	120

D

Data Type	38, 42, 128
Default Constant C Ratio	211
Default Model	209
Default Pitch	208
Default Polygon Scale	208
Delete-Auto	163, 188
Delete-Manual	163, 182
Description	147
DICOM Manager	23, 144
Dicom Root	219
Dicom Root Folder	216
DICOM 管理ツール	23, 144
DICOM フォルダのルート	216
DICOM 画像フォーマット	10
Direction	102, 104
Distance	152
Distance Color	215
Division	30
Duplicate	195
Duplicate Check	201
Duplicate-Edge	196
Duplicate-Polygon	196

Duplicate-Vertex..... 196

E

Edge 29

Edge Color..... 209, 212

Execute..... 38

Expand..... 57

Export 34

F

Face Color 209

File Info..... 21

Filling-Auto..... 163, 183, 184

Filling-Edge 173, 174

Filling-Ring..... 175, 177

Filling-Ring-OuterSelect..... 178, 180

Filling-Vertex..... 171, 172

FlatFace 29

Fore Color211

G

Grid Width 128

Guide Size..... 209

H

Histogram 23, 130

Histogram Line Color..... 214

I

Image Filter 19, 52

Image No..... 147

Image Size..... 127

Images..... 34

Import 34

Index Image 20, 108

Institute 147

Institution Name 128

Iso-Surface..... 20, 100

L

Logarithm..... 88, 99, 114, 131

M

Measure Manager 23, 150

Min Value Color214

Modality..... 41, 128

Moving Color215

N

.NET Framework 2.03

No Selected Seed Color210

Normal..... 29, 197

Normal Check204

Normal Color.....212

Normal Length.....212

Num Of Poly..... 102

O

OpenEdge29

OpenEdge Color212

OpenFile34

P

Patient ID..... 128

Patient's Birth Date..... 128

Patient's Name..... 128

Patient's Sex..... 128

Photometric Interpretation 42

Physician 147

Pitch..... 38, 128

Pixel Padding 42

Pixel Spacing..... 41

Polygon 34

Polygon Scale 39, 128

Preference	21, 207
Propriety Check	163, 195, 205

R

Ratio of Data Reduction	101, 102, 104
Rebuild	21
Reduce	57
Reduction	164
Reference Color	215
Region Color	210
Region Growing	19, 46
Rescale Intercept	42
Resolution	213
Restricted region	47
Result Color	212
Reverse	19, 71, 74
Reverse-All	192
Reverse-Auto	163, 186
Reverse-Manual	163, 181
Reversing B/W	57
Row / Column	41

S

Samples per Pixel	42
Seed List	47
SEED 点	46
SEED 点色	210
Segmentation	110, 115
Selected Color	215
Selected Seed Color	210
Selection Color	212
SeqNo	146
Series No	147
Series UID	146
Simple Noise Deletion	56
Slice Thickness	41
Slice View	16, 23, 133

SmoothFace	29
Smoothing	56
Spacing Between Slice	41
Start Point	128
Study Date	128
Study Description	128
Study UID	146

T

Texture Type	213
Threshold	55

U

Undo Edited	193
Use G/L Setting	47

V

Value	76, 91
VDF 形式	34
Vertex	29
Vertex Color	212
visible	76, 91
Volume	29, 30, 155
Volume Rendering	20, 75, 89
VOL 形式	34
Voxel Paint	19, 59, 66, 68

W

Windows Center	42
Windows Width	42
WindowW/L	23, 157, 158
Work Form	25

X

XY	30
XY Plane	134
XZ	30

XZ Plane..... 134

Y

YZ..... 30

YZ Plane..... 134

あ

アルファ線色 214

アンインストール 6

い

イメージサイズ..... 127

イメージ番号 147

インストール 2

インデックスイメージ 17, 20, 108

う

ウィンドウ幅 157

ウィンドウレベル 157

受付番号 128, 147

裏面色 211

え

エッジ, ポリゴンの重複エラー 197

エッジ色 212

エッジ表示切替 29

お

オープンエッジ 173

お問い合わせ 8

表裏判定 186

か

解像度 213

ガイド 28

開放エッジ色 212

開放エッジ表示切替 29

画像サイズ 134

画素パディング値..... 42

カメラ..... 17, 20, 123

画面キャプチャ 17

画面キャプチャ機能 160

画面構成 16

簡易ノイズ除去 52, 56

環境設定 17, 21, 207

患者 ID 128

患者性別 128

患者誕生日 128

患者名 128

管理番号 146

き

記述 147

く

クリッピング 17, 19, 43

クリッピングプレーン表示切替 30

クリップ範囲 45

グローバルパラメータ 47

け

計測機能 150

計測結果管理 17, 23

結果色 212

検査 ID 146

検査記述 128

検査日付 128

こ

格子間間隔 128

交点位置 134

さ

最小輝度値 113

最大輝度値	113
削減	164
削減モード	164
削減目標数	164
削減率	211
サポート	8
3次元画像フィルタ	19, 52
3次元矩形塗りつぶし	17, 19, 59
3次元断面表示	17, 20, 120

し

四角描画	139
施設名	128, 147
自動穴埋め	184
自動削除	188
自動削除モード	188
自動反転	186
重複エラーエッジ検索指定	196
重複エラー検索指定	195
重複エラーポリゴン検索指定	196
手動穴埋めモード	173
手動削除	182
上下反転	19
情報表示切替	30
シリーズ ID	146
シリーズ番号	147

す

スポイト機能	140
スムージング	52, 56
スムーズポリゴン表示	29
スライス編集	137
スライス方向反転	66, 71, 74

せ

生成等値面数	102
正当性チェック	195, 205

選択色	212
全反転	192
線描画	139

た

対数形式	88, 99, 131
断面表示	16, 23, 133

ち

頂点色	212
頂点選択	171
頂点表示切替	29

つ

ツールバー	16
-------------	----

て

定数 C	101, 211
データ型	115, 128
データ削減率	101
データ入出力	34
テクスチャ	213

と

等値面	100
等値面生成	17, 20

な

名前	146
----------	-----

に

2 値化	52, 56
------------	--------

の

濃淡反転	52, 57
------------	--------

ひ	
ヒストグラム	17, 23, 130
ヒストグラム線色	214
ピッチ	128
描画開始位置	128
表示メッセージ	221
表示メッセージ切替方法	221
表面色	211

ふ	
ファイル情報	21, 127
部位	146
フィルタ	52
不可視の領域	113
フラットポリゴン表示	29

へ	
平面名称	134

ほ	
ポイントベースボリウムレンダリング	89
法線色	212
法線エラー	200
法線エラー検索指定	197
法線の長さ	212
法線表示切替	29
補間更新	87, 113

ポリゴン数しきい値	191
ポリゴンスケール	128
ボリウムデータ保存	17
ボリウムデータ読み込み	17
ボリウム表示切替	29, 30
ボリウムレンダリング	17, 20, 75

め	
メインメニュー	16
メッシュ編集機能	162
メニュー構成	18

も	
モダリティ	41, 128

り	
リスケール	28
リスケール切片	42
領域拡張法	17, 19, 46
領域色	210
領域分け	80
リング	175
リング外周先行選択	175, 178
リング選択	175

れ	
連続線分	150

Volume Extractor 3.0 操作マニュアル

2019 年 9 月 3 日 Version 3.6.0.8

製作・著作 株式会社 i-Plants Systems

info@i-plants.jp

ve_support@i-plants.jp (VE サポート専用窓口)

019 - 694 - 3103 (代表)

<http://www.i-plants.jp/hp>