

Volume-One

v. 1.72

簡易マニュアル

Rev. 1.0

VOLUME-ONE 開発者グループ (編)

2005.08.26

1 概略

1.1 各部名称

Volume-One は、メインメニュー、断面表示ペイン、3D 表示ペインなどからなるメインウィンドウ（図 1.1）で主な操作を行います。3D 表示ペインでは、OpenGL によるレンダリングエンジンと独自のレンダリングエンジン（VOL RayCaster）によるボリュームデータ表示が可能です。フルカラー（32bit RGBA）のボリュームデータも表示できます。

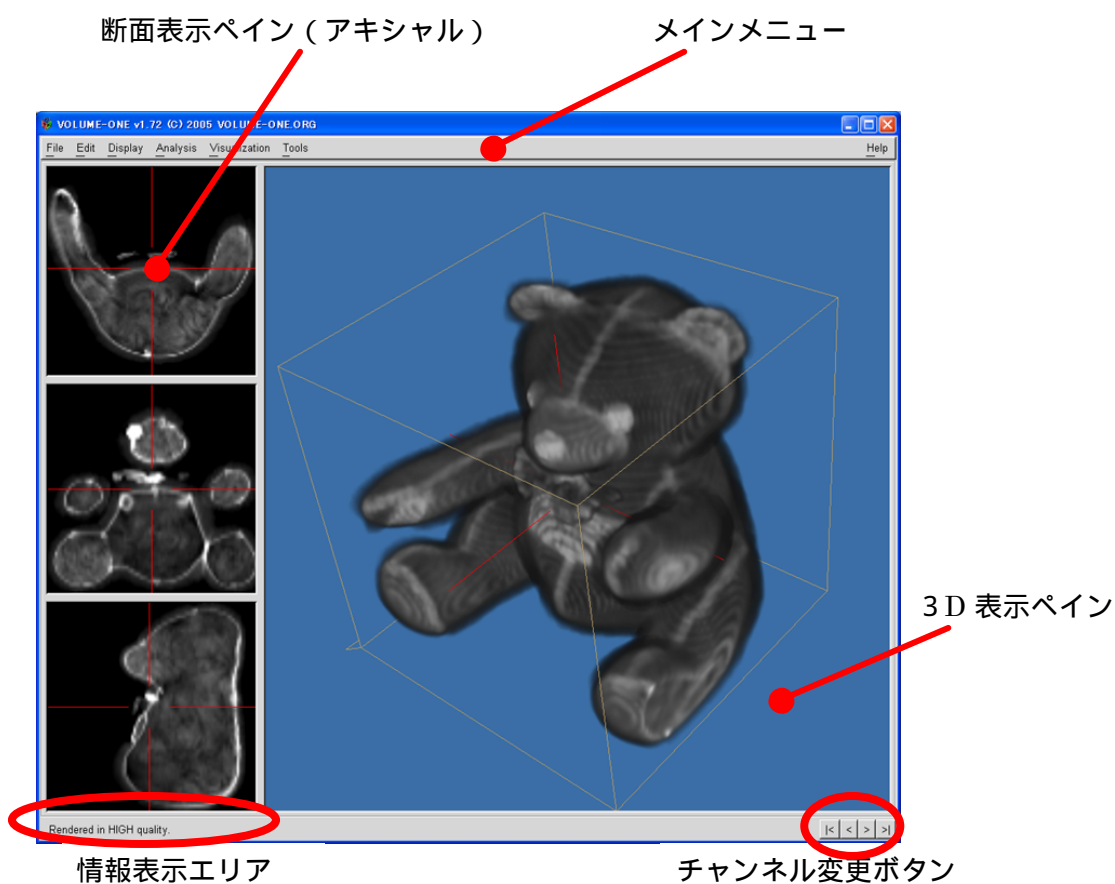


図 1.1 各部名称（レイアウトの一例）

メインウィンドウの他、必要に応じてヒストグラム表示、色選択などのダイアログが表示されます。

1.2 各ペインでのマウス操作

断面表示ペイン

- 左ボタン：カーソル位置の断面内での変更
 - + Shift キー：選択領域の断面内での設定
 - + Ctrl キー：選択領域の断面内での移動
- 中ボタン：カーソル位置の断面の法線方向への変更
 - + Shift キー：選択領域の法線方向への変更
 - + Ctrl キー：選択領域の法線方向への移動
- 右ボタン：グレースケールの変更

3D表示ペイン

- 左ボタン：観察用仮想カメラの方向変更（外部からの観察用：回転中心固定）
 - + Shift キー：カメラの方向変更（フライスルー用）
 - + Ctrl キー：観察方向へ垂直な方向へのカーソルの移動
- 中ボタン：観察方向へのカメラの移動（外部からの観察用）
 - + Shift キー：観察方向へのカメラの移動（フライスルー用）
 - + Ctrl キー：観察方向へのカーソルの移動
- 右ボタン：観察方向へ垂直な方向へのカメラの移動（外部からの観察用）
 - + Shift キー：観察方向を軸とするカメラの回転（フライスルー用）
 - + Ctrl キー：グレースケールの変更

グレースケールの変更は、上下方向で輝度（位置）、左右方向でコントラスト（幅）になります。Volume レンダリングエンジンのカラーマップ・透明度設定と連動していません（図 1.2）。

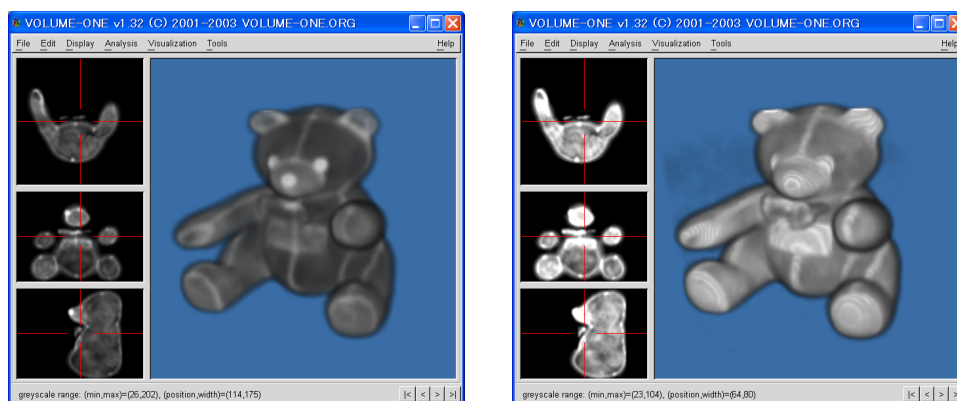


図 1.2 断面のグレースケール設定と Volume レンダリングエンジンのカラーマップの連動

1.3 利用可能なデータ

次のボクセル単位のデータが読み込み可能です。

- バイナリ 1 bit/voxel (内部で符号なし 8 bit/voxel に変換されます)
- 符号なし/あり 8 bit/voxel (グレースケール)
- 符号なし/あり 16 bit/voxel (グレースケール)
- フルカラー (RGBA) 32 bit/voxel (= 符号なし 8 bit × 4)

マトリクスサイズについては特に制限はありませんが、メモリの利用可能範囲においてのみ動作します。

チャンネル数は現在 256 までに制限されています。

2 メインメニュー

2.1 File メニュー

New : 空白のボリュームデータを新規作成します。図 2.1 (左) のダイアログが表示され、サイズ、ボクセル単位を入力可能です。

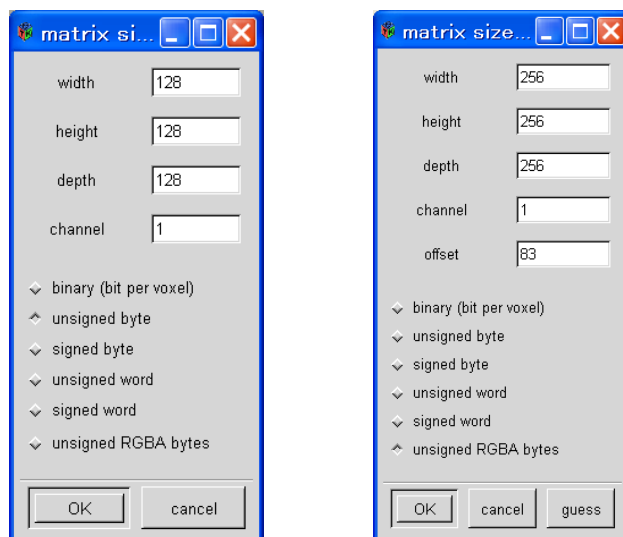


図 2.1 新規作成用ダイアログ (左) サイズ指定用ダイアログ (右)

Open : ファイル選択ダイアログが表示され、ファイルを選択します。Volume-One で保存したデータならそのまま読み込みますが、ヘッダがない、あるいは異なる場合、サイズや読み込みオフセットなどを指定するダイアログが表示されます (図 2.1 右)。guess ボタンにより、代表的なサイズを自動的に推定して候補を挙げることができます。

Import :

Raw Format : Open と同様ですが、常にサイズ指定ダイアログが表示されます。

Add Raw Format : チャンネルを追加するときに使用します。

Analyze Format : Analyze(TM)形式のデータを使用するときに使います。

注 : 形式によっては、正しく import されないことがあります。

Save : 独自のヘッダ (ヘッダ部分のみテキスト後はバイナリ) を使用してボリュームデータを保存します。

Export :

Current as RAW format: 表示されているチャンネルのみをヘッダなしで export します。

All as RAW format : すべてのチャンネルをヘッダなしで export します。

注 : すべてのチャンネルが同一のタイプでないと再び読み込むことはできません。

All as Analyze format : すべてのチャンネルを export します。

注 : すべてのチャンネルが同一のタイプでないと export できません。

Quit : Volume-One を終了します。

2.2 Edit メニュー

Select All : ボックス型関心領域を設定します。表示モードが Surface なら、半透明のボックスが表示されます。Volume の場合、レンダリング範囲が限定されます。

Deselect : 関心領域を解除します。

Channel : 現在のチャンネルデータのみ適用されます。下記のサブメニューがあります。

New : 新規チャンネルを作成します。ボクセル単位指定のためのダイアログが表示されます (図 2.2)。

Duplicate : チャンネルを複製します。複製チャンネルは常に最後尾に追加されます。

Delete : チャンネルを破棄します。

Transform :

Flip : X,Y,Z 方向を選択して方向反転をします。

Rotate : 回転軸を選択して回転をします。

Swap Bytes : 複数バイトからなるボクセルのバイト列を逆順にします。

Shift Value : すべてのボクセルに入力値を加算します。

Scale Value : すべてのボクセルに入力値を乗じます。

Divide into Channels : 単一のチャンネルデータを複数のデータに分割します。分割の区切りを選択可能です。

Resize :

Scale : データを拡大・縮小します。各方向独立に指定します (図 2.2)。

Crop Selection : 設定した関心領域を切り出します。

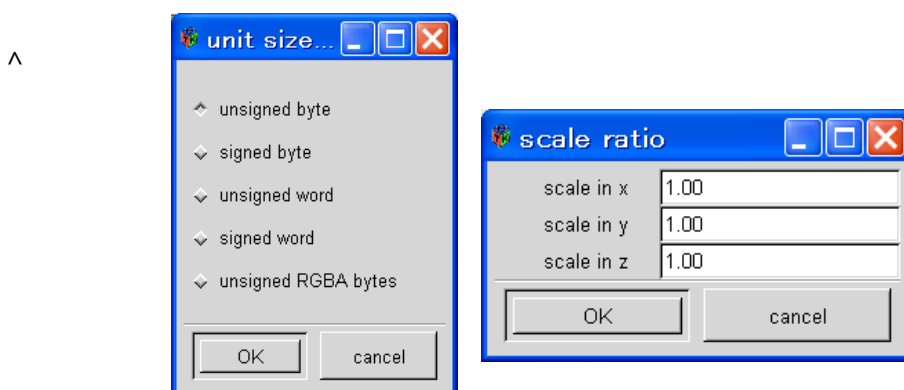


図 2.2 ボクセル単位指定ダイアログ (左)、スケール指定ダイアログ (右)

Transform :

Flip : 全チャンネルに対して方向反転をします。

Rotate : 全チャンネルに対して、X,Y,Z 軸周りの回転処理を行います。回転処理はプラグインとして実行されるので、処理中もカーソル位置や観察方向の変更が可能です。

2.3 Display メニュー

Information : ボリュームデータのマトリクスサイズ、ファイル名などの情報を切り替えて表示可能です。

Size : 表示サイズの変更が可能です。また、ファンクションキーで拡大・縮小の設定を変更することが可能です。

Channel :

Next , Previous , First , Last : 表示チャンネルを切り替えます。

Animate : 表示チャンネルを次々と切り替えてアニメーション表示します。時系列データの表示などに使用します。順方向の繰り返し表示、往復表示が可能です。

Grayscale :

Thresholding : 表示グレースケールの幅を 1 にします。

Apply to all : 現在のチャンネルのグレースケールをすべてのチャンネルに適用します。

Adjust : 現在のチャンネルのグレースケールを自動で調整します。

Layout Types... : ダイアログに示される 13 種類の中から選択可能です (図 2.3)。また、ファンクションキーでタイプを変更することが可能です。

Cursor : 3 つのタイプから選択あるいは非表示が可能です。タイプは断面表示と 3 D 表示で共通ですが、表示・非表示は独立です。

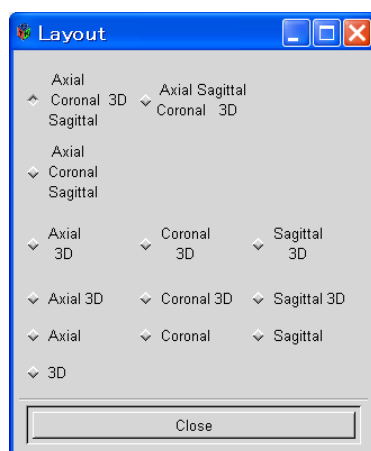


図 2.3 レイアウト変更ダイアログ

2.4 Analysis メニュー

Histogram : 現在のチャンネルのヒストグラムが表示されます (図 2.4)。表示したままチャンネルを切り替えても自動では更新されません。再び、メニューから選択して更新してください。また、関心領域が設定されている場合は、関心領域内のみのヒストグラムです。表示領域内でのマウスをドラッグして、該当するレベル (赤線) の情報を表示したり (左ボタン)、表示範囲を拡大・縮小したり (中ボタン)、表示位置を変更したり (右ボタン) できます。フルカラー (RGBA) データでは表示できません。また、断面表示・3D 表示ペインでカーソル位置を変更するとその位置のレベルを赤線で示します。

Filter : このメニューからは、ガウシアン平滑化、順序統計量 (最大、中央、最小) フィルタを使用できます。カーネルの形状は球です。カーネルのサイズ指定ダイアログが表示されます (図 2.4 はガウシアンの場合)。フィルタ処理はプラグインとして実行されるので、処理中もカーソル位置や観察方向の変更が可能です。

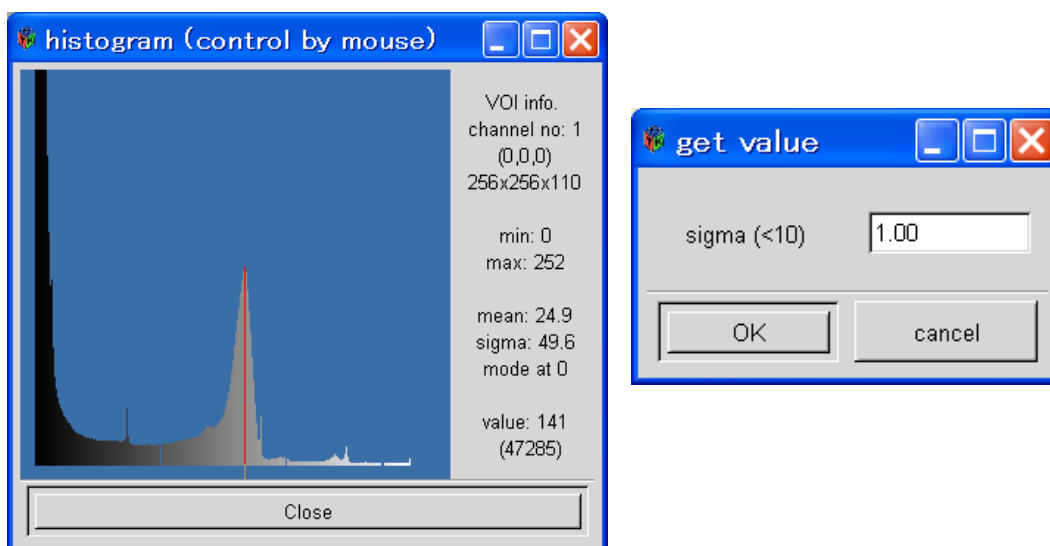


図 2.4 ヒストグラム表示ダイアログとカーネルサイズ指定ダイアログ

2.5 Visualization メニュー

Render : 3D 表示ペインを再描画します。

Renderer :

Surface (OpenGL) : アキシャル、コロナル、サジタル、オブリークの断面、ボリュームデータの境界ボックス (フレーム)、カーソル、VOI ボックス、ボリュームテクスチャの表示・非表示などを設定できます (図 2.5)。オブリーク断面の観察方向への追従のオン・オフも設定します。

Volume (VOL RayCaster) : レンダリングの方法 (最大値投影、最小値投影、平均値投影、コンポジット) とクオリティ (Normal, High, Super) を設定します。コンポジットがいわゆるボリュームレンダリングですが、透明度の設定は断面表示のグレースケールと連動しています (図 1.2)。クオリティが高いほど、レンダリング時間を要します。

View : 各方向からの 3D 表示を行います。フライスルー時のためのカメラ反転なども可能です。

Background color... : GTK+のカラー選択ダイアログ (図 2.5) を使用して背景の色を変更できます。各レンダリングエンジンに共通です。

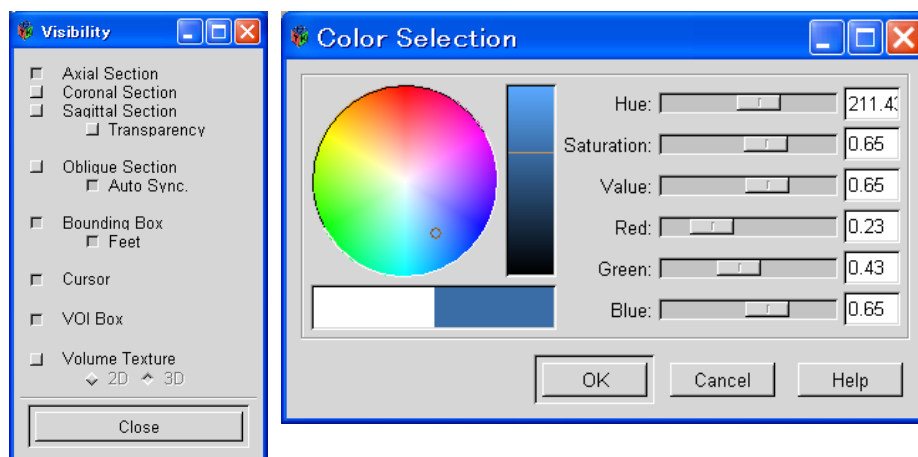


図 2.5 OpenGL レンダリングエンジン用オブジェクト表示・非表示選択ダイアログ (左)、背景色設定ダイアログ (右)

2.6 Tools メニュー

Jump to : カーソル位置の設定を数値的に行うダイアログを表示します (図 2.6)。

Select : 選択範囲の設定を数値的に行うダイアログを表示します (図 2.6)。

Greyscale... : グレースケールの数値入力ダイアログを表示します。

System :

Information : プラグイン (クライアント) の稼動状況などを表示します。

Reset Server : サーバー機能を初期化します。プラグインが異常終了したときなどに使用します。

Key Lock : 断面表示ペインや 3D 表示ペインでのキーを伴うマウス操作をキーなしで行うためのソフトウェア的キーロック機能です。

Launch Plug-in... : ファイル選択ダイアログが表示され、実行するプラグインファイルを選択します。

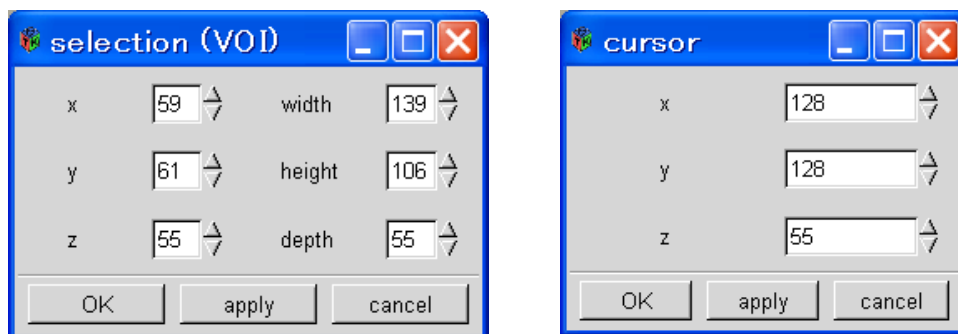


図 2.6 選択範囲設定ダイアログ、カーソル位置設定ダイアログ

2.7 Help メニュー

About : ソフトウェアのライセンスなどの情報ダイアログを表示します (図 2.7)。

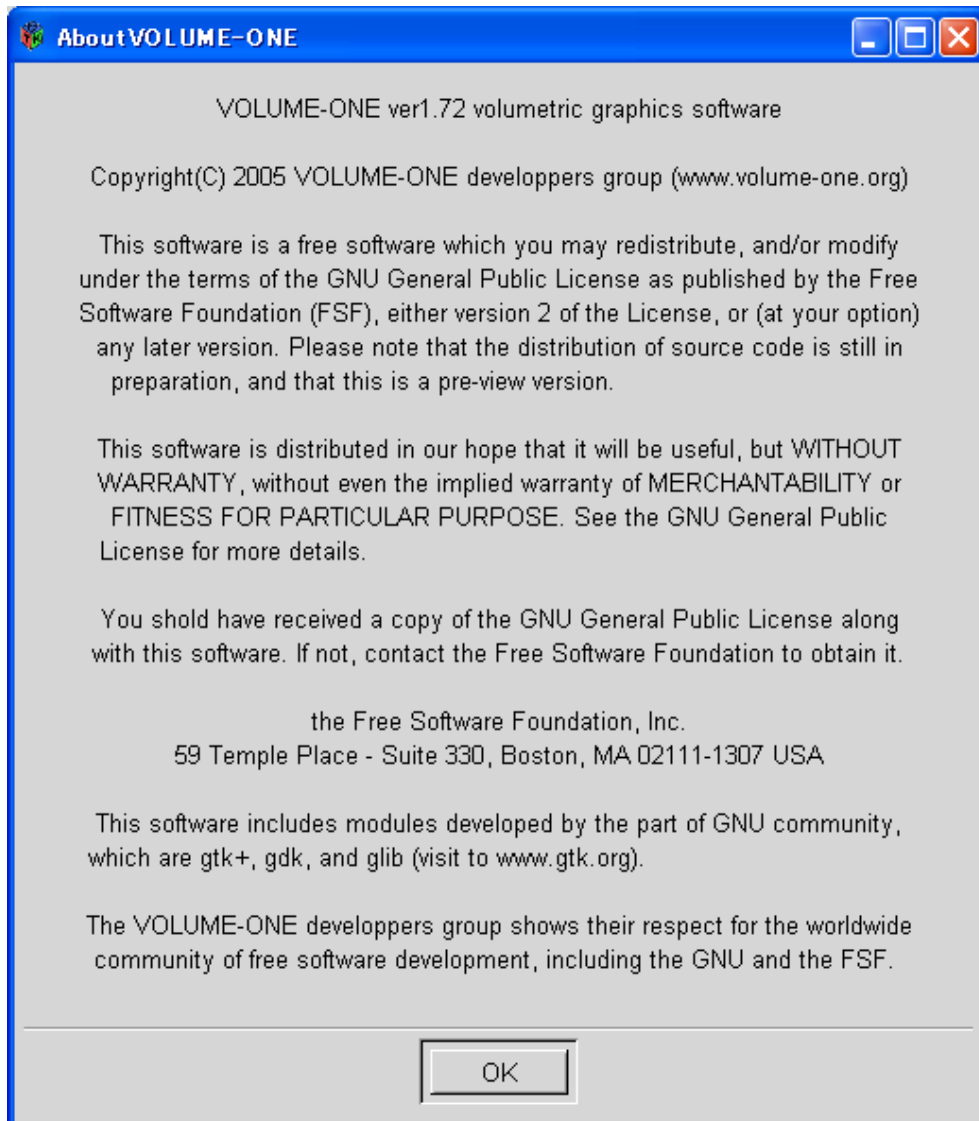


図 2.7 ソフトウェアの情報ダイアログ

3 標準プラグイン

3.1 概要

v. 1.28 で提供されている標準プラグインを以下に示します。
Tools メニューの Launch Plug-in... コマンドを使用してください (図 3.1)。

acquire : なし

display : なし

edit :

rotateX, rotateY, rotateZ : Edit メニューの Rotate と同一です。

applyLUT : 現在のグレースケールを適用し、unsigned 8bit データに変換します。

shiftValue : メニューにある Shift Value コマンドと同様です。

filters :

composeRGBA : 4 チャンネルグレースケール (8bit) 画像のフルカラー画像 ($32 = 8 \times 4$ bit) への変換を行います。

decomposeRGBA : フルカラー画像 ($32 = 8 \times 4$ bit) のグレースケール (4 チャンネル) への分解を行います。

gaussian : ガウシアン平滑化 (球カーネル)

invert : 反転処理

maximum : 最大値フィルタ (球カーネル)

median : 中間値フィルタ (球カーネル)

minimum : 最小値フィルタ (球カーネル)

maximum_MT : マルチスレッド使用の最大値フィルタ (球カーネル)

median_MT : マルチスレッド使用の中間値フィルタ (球カーネル)

minimum_MT : マルチスレッド使用の最小値フィルタ (球カーネル)

gaussian、maximum(_MT)、median(_MT)、minimum(_MT)は、Launch Plug-in メニューから選択するとカーネルサイズが強制的に 1 になります。カーネルサイズを設定するには、Filter メニューから選択してください。

import_export : Analyze フォーマット用です (import_analyze と export_analyze)。

modeling :

LEGO-Render : 等値面のボクセル境界を生成します。3.2 節で詳説します。

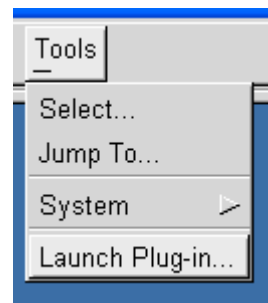


図 3.1 Plug-in の実行

tools :

Suite-Memory : カーソル位置などの記録用です (旧 : Cursor-Mmoery)。リストのテキストファイルへ書き出しができます。3.3 節で説明します。

3.2 LEGO-Render

簡単な操作で LEGO ブロックのような等値面（ボクセル境界）を生成するプラグインです。単一のグレーボリューム、フルカラー（RGBA）のボリュームに対応します。6方向の法線方向のみを使用してシャープな効果を出す他、ボリュームのグラディエントを使用してスムーズなレンダリングも可能です。

設定（Setting メニュー）

Threshold：等値面のしきい値を設定します。

Color：ボリュームのオリジナルの色（グレー、RGB）を使用するか、単一（Uniform）の色を使用するか選べます。

Meshing Quality：

Resolution：使用するボリュームをハーフサイズにすることが可能です。

Gradient：法線の平滑化を行うかどうかを設定します。平滑化の程度も設定できます。通常は、1.0 - 3.0 程度で十分です。

ボタン：

Execute Meshing：メッシュ生成を実行し、VOLUME-ONE に転送します。

Import Threshold：VOLUME-ONE のグレースケールの中央値（position）をしきい値として使用します。グレーのボリュームのみ使用できます。

注）本プログラムは MarchingCubes アルゴリズムを使用していません。ボクセル境界のみを抽出しています。

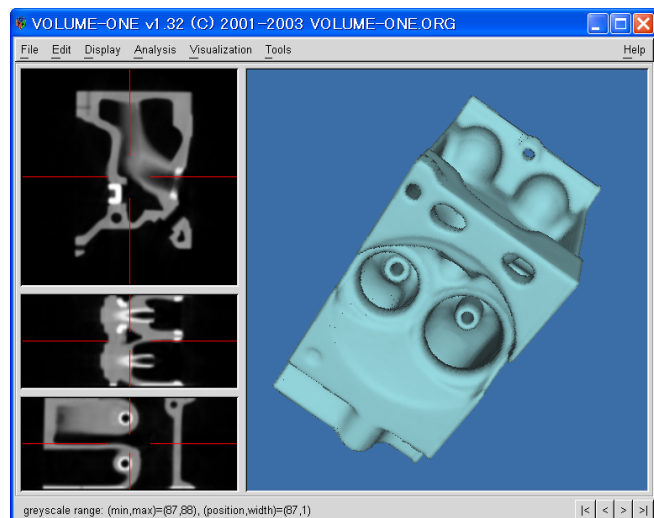
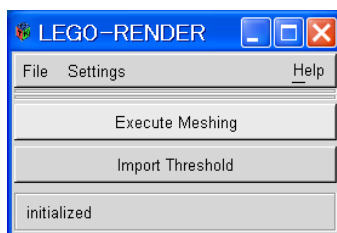


図 3.2 LEGO-Render の GUI（上）
および実行画面（右）
（均一色、Gradient による平滑化）

3.3 Suite-Memory

3次元カーソルの位置やチャンネル、グレースケール設定、VOIボックス、3Dペインの視点情報を記録するプラグインです(図 3.3)。従来の Cursor-Memory と同様、記録内容のテキストファイルへ書き出しや読み込みの他、各記録項目(record)を順次切り替えて、アニメーションを行ったり、そのときの3Dペインのスクリーンショットを単独あるいは連続したPNMファイルへ書き出したり、といった使用が可能です。

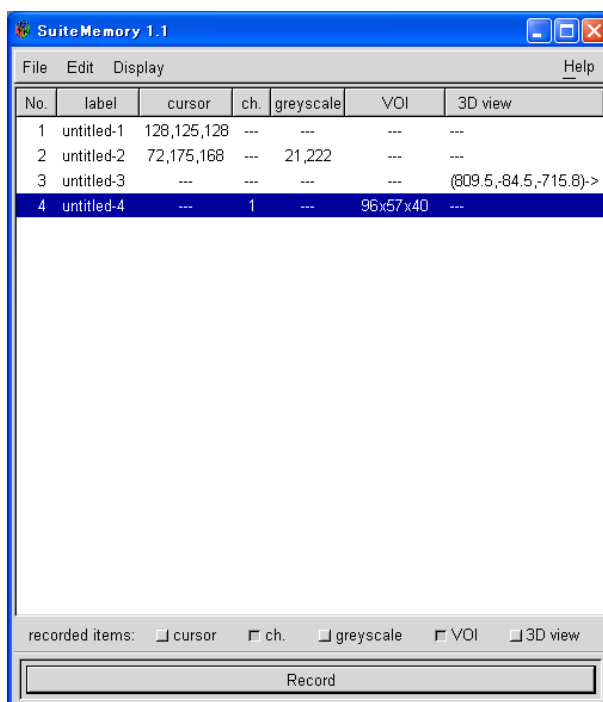


図 3.3 Suite-Memory プラグインの GUI