

3.3. ツールメニュー

3.3.1. 選択

この機能を利用すると、スライス画像やボリュームレンダリング画像の回転、XYZ 各カーソルの移動、測定の調整・移動などを行えます。

この機能は起動時に有効になっています。

※測定の途中にこのボタンをクリックすると測定が中止されますのでご注意ください。

この機能はタスクパネルのツールボタンからも利用可能です。

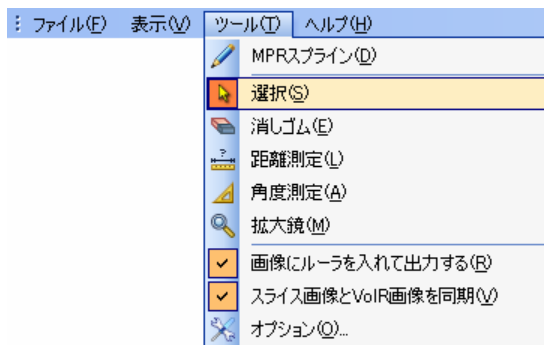


図 3.3.1.a 選択ツール

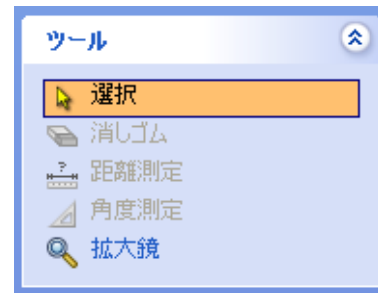


図 3.3.1.b 選択ボタン

3.3.2. 消しゴム (消去)

この機能を利用すると、スライス画像上に追加された測定データを消去することができます。

メニューの[ツール(T)]-[消しゴム(E)]をクリックします。消しゴム(消去)ツールの機能が有効になると、マウスカーソルが消しゴムの形に変わります。

この機能はタスクパネルのツールボタンからも利用可能です。

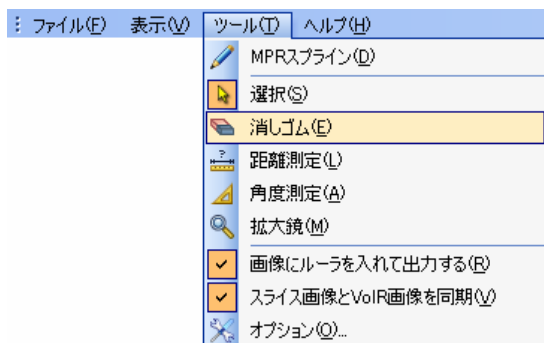


図 3.3.2.a 消しゴムツール



図 3.3.2.b 消しゴムボタン

測定データの線上もしくはテキストボックスをクリックすることにより、消去することができます。

一度消去すると、元に戻せませんのでご注意ください。

また、キーボードをご使用の場合は、測定データの線上もしくはテキストボックスをクリックし、キーボードの **Delete** キーを押しても消去することができます。また、画像上のいずれかの場所で右クリックすると、選択ツールに戻ります。

3.3.3. 距離測定

距離の測定を行います。

メニューの[ツール(T)]-[距離測定(L)]をクリックします。
この機能が有効になると、マウскарソルが「+」に変わります。
(測定途中にこのボタンをクリックすると、測定を中止します。)

この機能はタスクパネルのタスクパネルのツールボタンからも利用可能です。

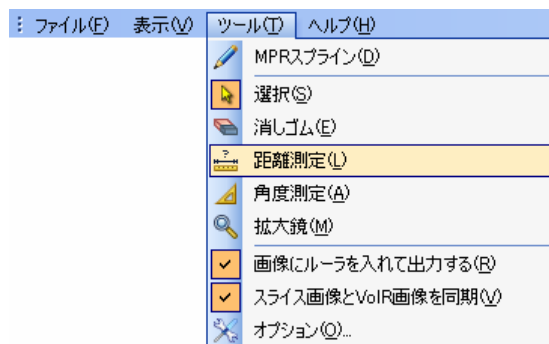


図 3.3.3.a 距離測定ツール



図 3.3.3.b 距離測定ボタン

スライス画像上でクリックすると、距離測定が始まります。このとき、カーソル線は消え、表示されている画像上での測定が始まります。

最初にクリックした位置が距離測定開始点となり、ダブルクリックするまで、次々にクリックした点の位置を記憶します。

ダブルクリックした点が終点となり、開始点から終点までの距離が測定データとしてテキストボックスに表示されます。

測定時に他のスライス画像上でクリックしても効果はありません。

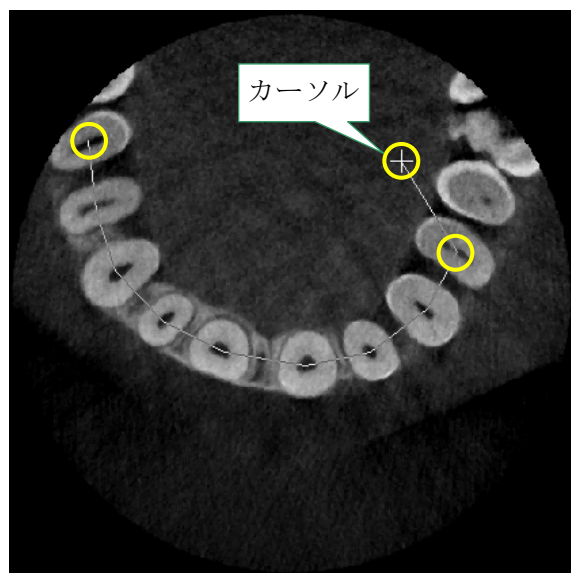


図 3.3.3.c 距離測定

距離測定が完了すると、次の距離測定を実行できます。
テキストボックスは自由に移動させることができます。

測定時にクリックした点(測定点)はドラッグすることによって自由に動かすことができ、点を動かすと、測定データは更新されます。

また、線の部分(測定線)をドラッグすることによって全体を動かすことができます。

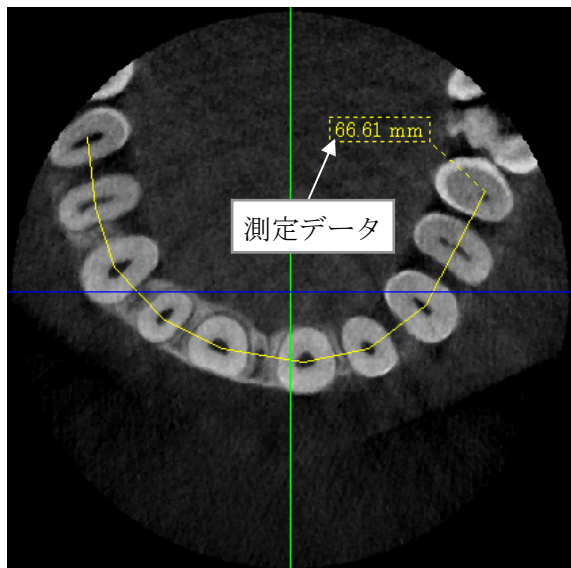


図 3.3.3.d 距離測定の完了

変更される部分は青で表示されます。

また、マウス左ボタンをリリースする前にマウスを右クリックすることによって、調整を中止することができます。

測定線は一度クリックすると、線以外の部分をクリックするか、または別の線を選択するまで選択されたままとなります。選択された測定線は、キーボードの **Delete** キーを押すと削除されますのでご注意ください。

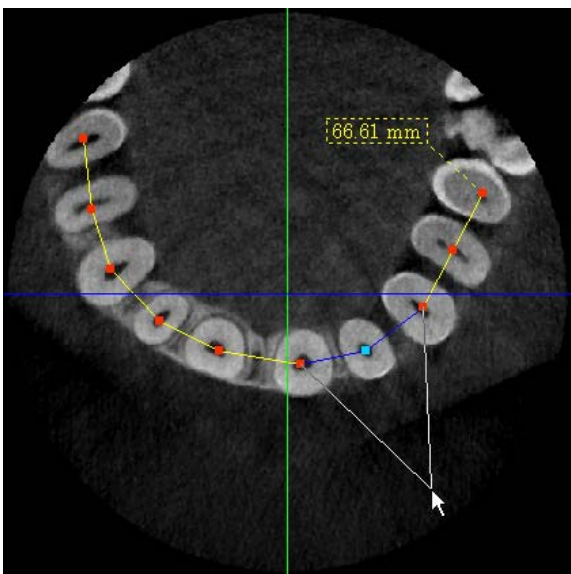


図 3.3.3.e 測定線の修正

⚠ 注意

- 測定の結果は、同一平面上での回転を除いてスライス画像の表示方向・位置を変えてもそのまま残ります。測定は、スライス画像の表示方向と位置を確定させてから実行してください。

3.3.4. 角度測定

角度の測定を行います。

メニューの[ツール(T)]-[角度測定(A)]をクリックします。
この機能が有効になると、カーソルが「+」に変わります。
(測定途中にこのボタンをクリックすると、測定を中止します。)

この機能はタスクパネルのツールボタンからも利用可能です。

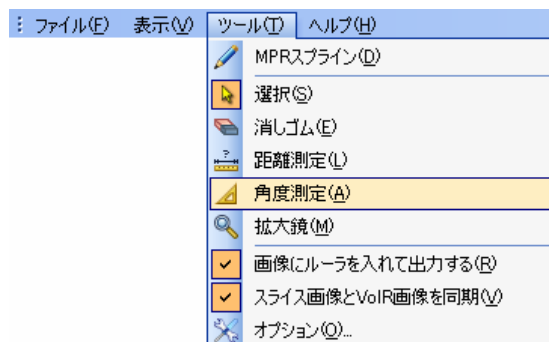


図 3.3.4.a 角度測定ツール

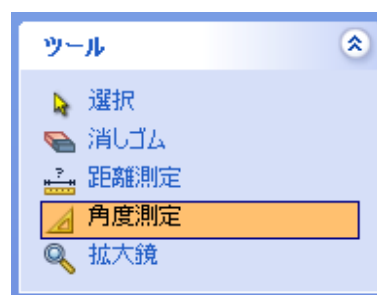


図 3.3.4.b 角度測定ボタン

画像ウィンドウの画像上で最初にクリックした位置が角度測定開始点となり、4点目をクリックした位置に角度を表示します。1点目・2点目を結ぶ直線と3点目・4点目を結ぶ直線の交わる角度を計算し、テキストボックス内にその角度を表示します。

角度測定中にツールバーもしくはメニューから別の測定ツールをクリックするか、マウスを右クリックすると、選択ツールに戻ります。

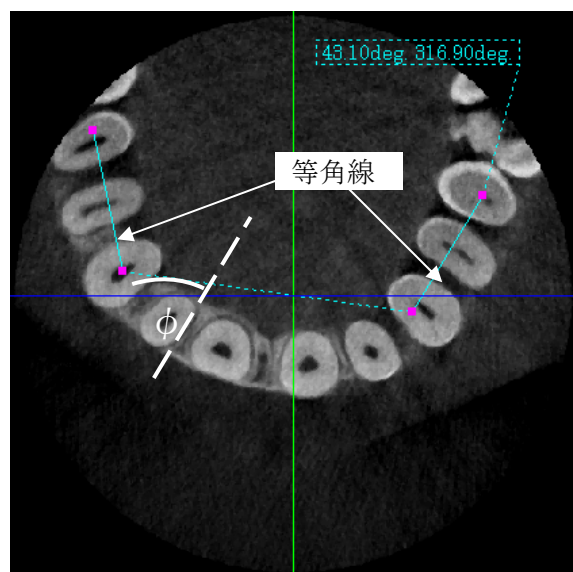


図 3.3.4.c 角度測定

角度測定が完了すると、自動的に選択ツールに戻ります。テキストボックスは自由に移動させることができます。

測定時にクリックした点(測定点)はドラッグすることにより自由に動かすことができ、点を動かすと、測定データは更新されます。

また、線の部分(測定線)をドラッグすることによって全体を動かすことができます。

また、測定線・測定点を移動させる際に、マウス左ボタンをリリースする前にマウスを右クリックすることによって、移動を中止することができます。

測定線は一度クリックすると、線以外の部分をクリックするか、または別の線を選択するまで選択されたままとなります。

選択された測定線は、キーボードの **Delete** キーを押すことによって、削除されますので注意してください。

⚠ 注意

- 測定の結果は、同一平面上での回転を除いて、スライス画像の表示方向・位置を変えてもそのまま残ります。測定は、スライス画像の表示方向と位置を確定させてから実行してください。

3.3.5. 拡大鏡（ズーム）

メニューの[ツール(T)]-[拡大鏡(M)]を選択すると、拡大鏡が有効になり、カーソルが虫眼鏡の形に変わります。

この機能はタスクパネルのツールボタンからも利用可能です。

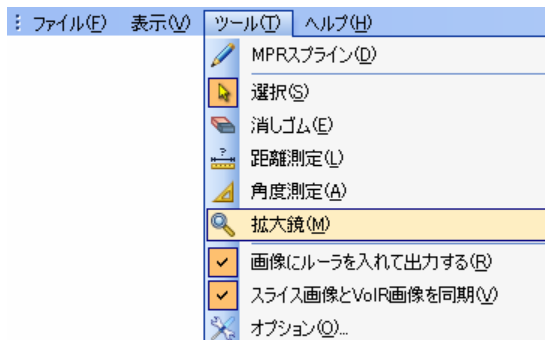


図 3.3.5.a 拡大鏡ツール

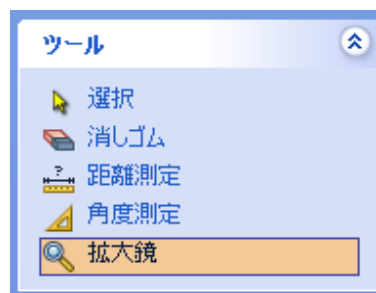


図 3.3.5.b 拡大鏡ボタン

カーソルを画像表示ウィンドウ上でクリックすると、画像が部分拡大します。

ズームツールを使用している間は、カーソル線を移動させることはできません。

もう一度この機能を選択するか、メニューから別の測定ツールをクリックするか、マウスを右クリックすると選択ツールに戻ります。



図 3.3.5.c X 画像の拡大表示

3.3.6. その他のツール

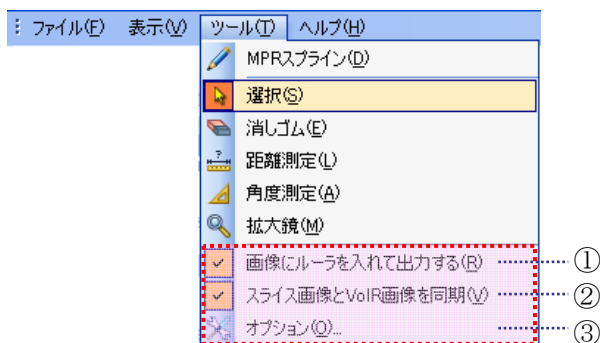


図 3.3.6 その他のツール

- ① 「画像にルーラを入れて出力する」機能を有効にするかを切替えます。
- ② 「スライス画像とボリュームレンダリング画像を同期」機能を有効にするかを切替えます。
- ③ 「Curved MPR オプション」を表示します。操作方法は、【5.オプション設定】をご参照ください。

3.4. ボリュームレンダリング

3.4.1. ボリュームレンダリングの考え方

3.4.1.1. ボリュームレンダリングを作る3つの道具

ボリュームレンダリングは CT 再構成されたボリュームデータを「しきい値」・「オパシティ(不透明度)」・「色」の3つの道具を用いて立体的に表示する方法です。

本ソフトウェアはレイキャスティング法によってボリュームレンダリング画像を美しく描画(レンダリング)します。

VOI (関心領域 ; Volume Of Interest)

VOI とは、濃度値の範囲によって分割された空間を示します。濃度値は2つのしきい値によって決めます。

オパシティ

オパシティ(Opacity)とは不透明度のことで、オパシティのグラフを「オパシティカーブ」と呼びます。オパシティカーブの値が100%(最大値)とは不透明の状態です。0%(最小値)では透明になります。

色

[色の変更]ツールで関心領域の色を変更できます。

ボリュームレンダラーコントローラのしきい値とオパシティ、色の調整ツールは以下の通りです。

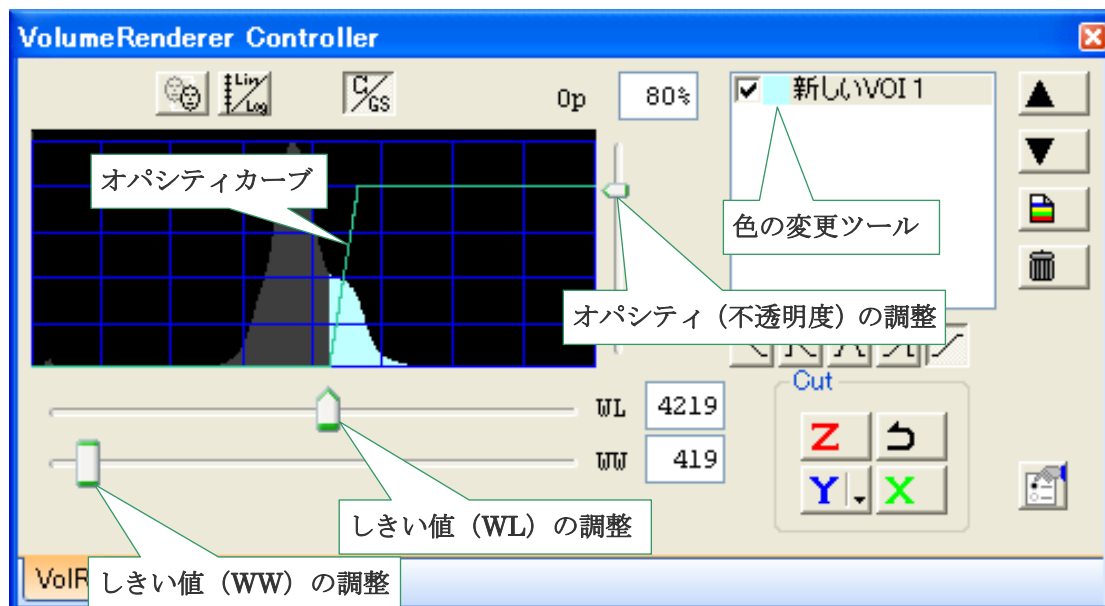


図 3.4.1.1 VolumeRenderer Controller (ボリュームレンダラーコントローラ)

3.4.1.2. VOI、オパシティ、色の役割

各組織の濃度値分布は、ヒストグラム上である値を中心として一定の広がりを持っています。
(図 3.4.1.2.a)

そこで、ヒストグラム上での分布の上限と下限をしきい値とする領域をボリュームデータ上で考えると、これは対象とする組織の3次元空間での領域に対応します。そこで、この領域(ヒストグラム上か、3次元空間上かは区別せずに)を VOI (関心領域 ; Volume Of Interest)と呼びます。

ボリュームレンダリングは、各 VOI に対して、色と、不透明度(オパシティ)を割り当てることで VOI を選択的に表示する機能です。

VOI のもっとも重要な要素は濃度値の上限と下限です。上限と下限の値は WL(window level) と WW(window width) で決めます。上限と下限には含まれた領域をしばしば window と呼びますが、WL は window のヒストグラム上での中心位置を、WW は window の幅を表しています。

複数の組織の濃度分布はしばしば重なります。(図 3.4.1.2.b)

したがって、重複部分(図 3.4.1.2.c の領域 II)に一定色を割り当ててボリュームを描くと、2つの組織が混ざり合って表示されてしまいます。

この状況はオパシティの値を濃度値によって変化させることで避けることができます。すなわち複数の組織からの寄与のある領域(図 3.4.1.2.c の領域 II)では、どちらか一方の寄与しかない領域(図 3.4.1.2.c の領域 I,III)に比べてオパシティを低く設定します。

この際、オパシティを連続的に変化させる(図 3.4.1.2.d)と自然な画像が生成されます。

オパシティの変化の仕方は「オパシティカーブ」と呼ばれ、これは「オパシティカーブ形選択ボタン」「オパシティ (Op)」「Sh」で設定します。

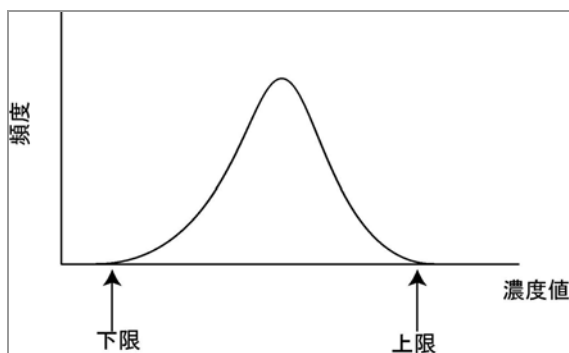


図 3.4.1.2.a VOI の上限と下限

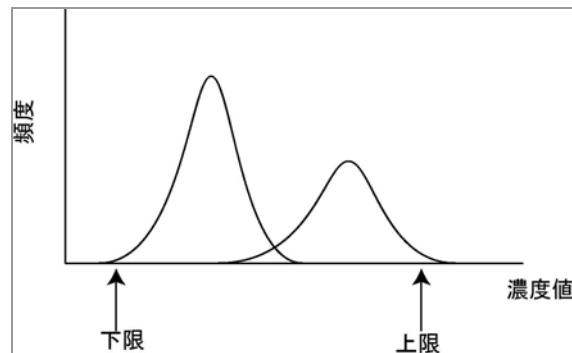


図 3.4.1.2.b 複数の組織がある場合

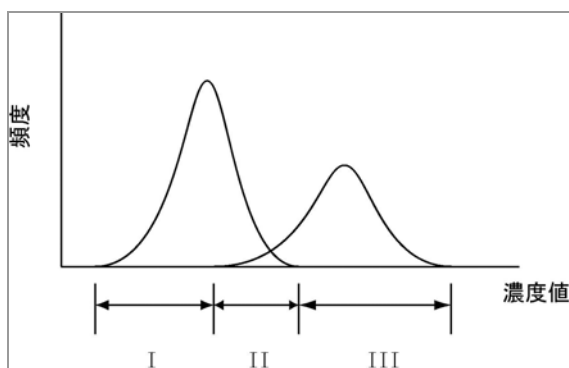


図 3.4.1.2.c VOI への複数組織からの寄与

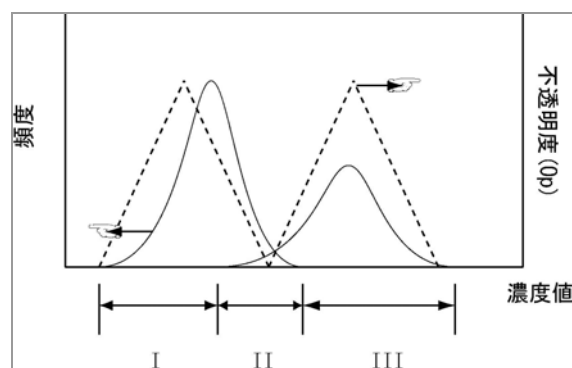


図 3.4.1.2.d オパシティカーブの設定

3.4.2. ボリュームレンダラーコントローラの各部名称

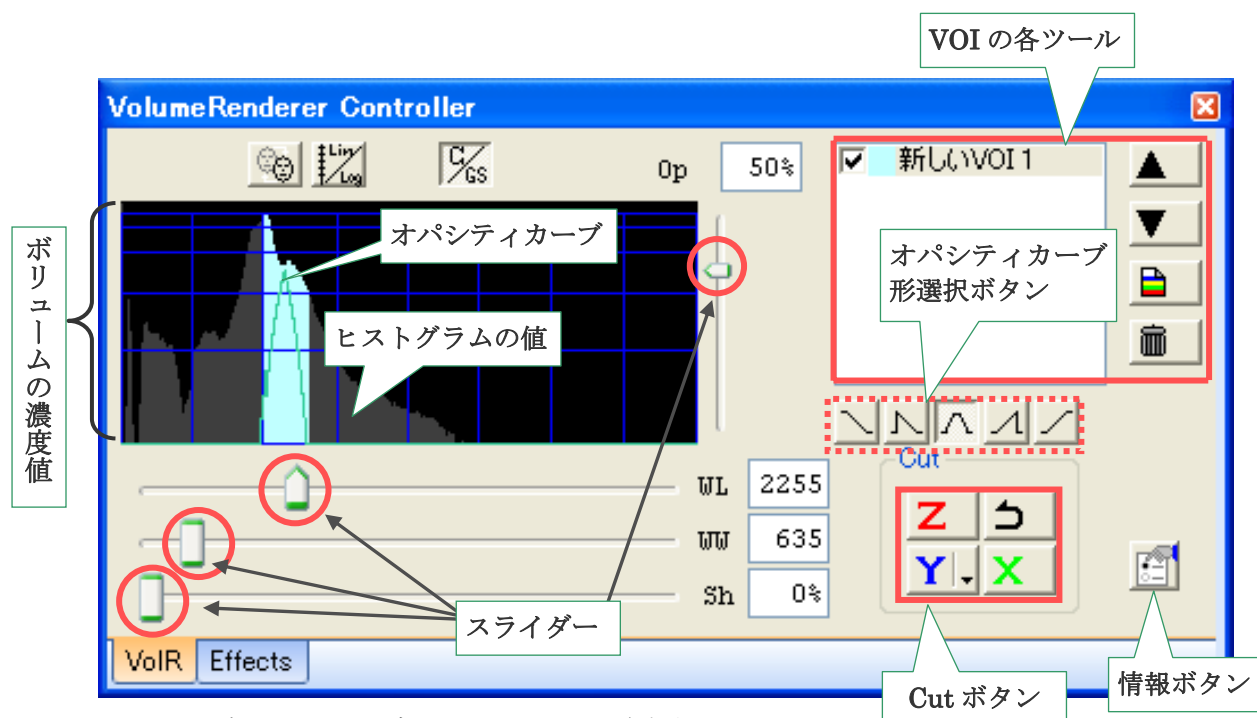


図 3.4.2 ボリュームレンダラーコントローラの各部名称

「患者方向指示人形」ボタン:患者方向指示人形の表示/非表示を切替えます。

「縦軸スケーリング」ボタン:ヒストグラムの縦軸スケーリングを線形または対数表示に切替えます。

「C/GS切替」ボタン:VOI調整と、ボリュームレンダリング画像の切断面に表示する断層画像のグレースケール調整を切り替えます。(XYZスライスビューのグレースケールは、ヒストグラムパネルで調整します。)

ヒストグラム:中央のグラフはボリュームデータの濃度値のヒストグラムです。

ヒストグラム:横軸は濃度値です。左側に軟組織、右側に硬組織を表します。
:縦軸は頻度とオパシティ(不透明度)で表します。

VOIの各ツール:VOIの名称変更、優先順位、新規作成、削除等の操作を行います。

Cut ボタン:ボリュームレンダリング画像を切断できます。

WL、WW、Sh、Op スライダー:VOIの各パラメータの設定に使用します。
(Sh スライダーは台形型オパシティカーブを使用するVOIを選択した場合に表示されます。)

オパシティカーブ形選択ボタン:オパシティカーブの形を選択します。

情報ボタン:ボリュームレンダリングのバージョンが確認できます。

3.4.3. 表示画面の調整

3.4.3.1. ボリュームレンダラーコントローラのヒストグラム値スケーリングの切替

ヒストグラムの縦軸スケーリングを線形または対数表示に切替えることができます。

歯や詰め物は領域内での割合が比較的小さいため、ヒストグラム上で確認することが困難です。縦軸を対数スケーリングにすると、比較的弱い成分が目立つようになり、調整がしやすくなります。

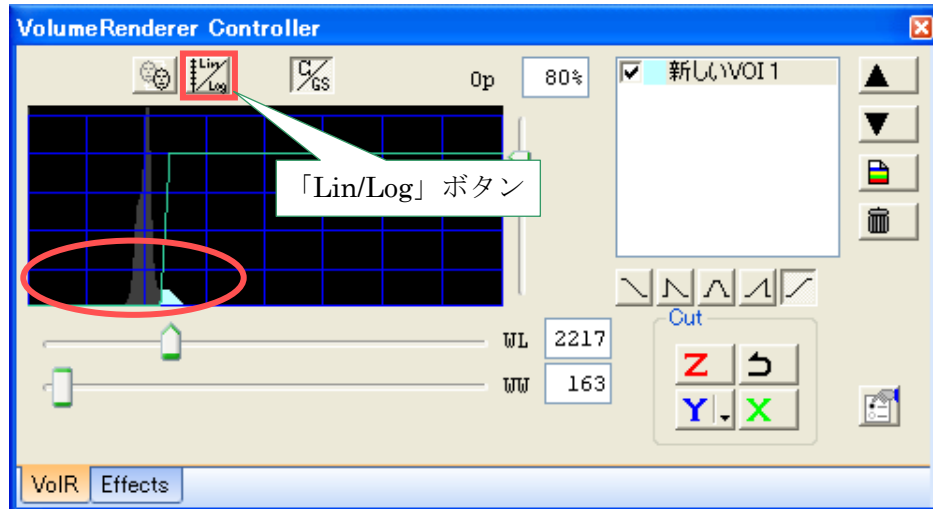


図 3.4.3.1.a 線形スケーリング時のヒストグラム

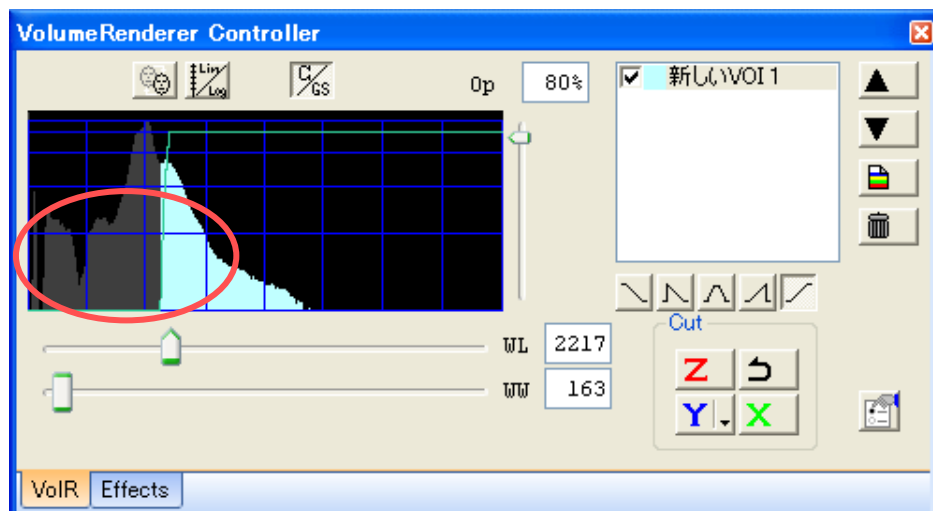


図 3.4.3.1.b 対数スケーリング時のヒストグラム

※ 線形／対数を切替えるには「Lin/Log」ボタンをクリックします。

3.4.3.2. ボリュームレンダラーコントローラの表示面積変更

ボリュームレンダラーコントローラの端をドラッグするとウィンドウのサイズを調整できます。

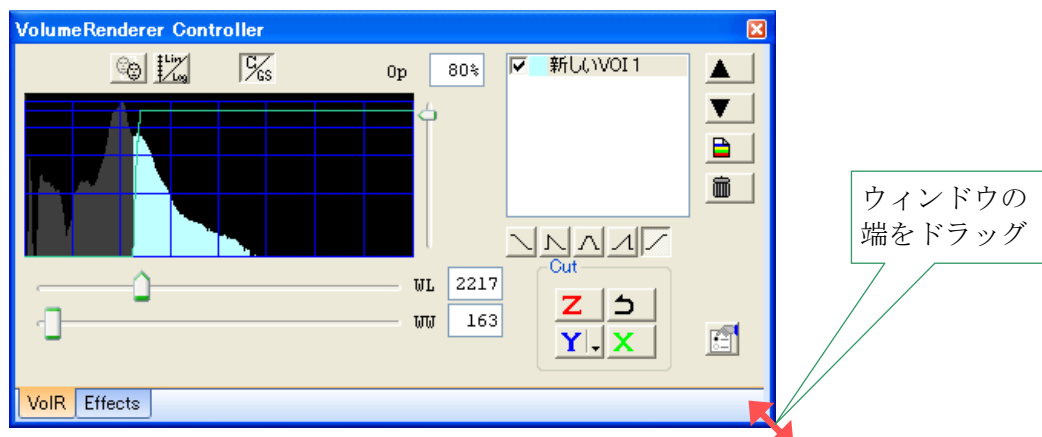


図 3.4.3.2.a ウィンドウサイズの調整

ボリュームレンダラーコントローラのウィンドウの右上にある「×」をクリックするとウィンドウが最小化され、画面の左下に移動します。
ウィンドウを元のサイズに戻すには、最小化されたウィンドウのタイトルバーをダブルクリックします。



図 3.4.3.2.b ウィンドウの最小化

※ ボリュームレンダラーコントローラを消去することはできません。

3.4.4. ボリュームレンダリング画像の回転・移動

ボリュームレンダリング画像上で、マウスポインタをドラッグして操作します。

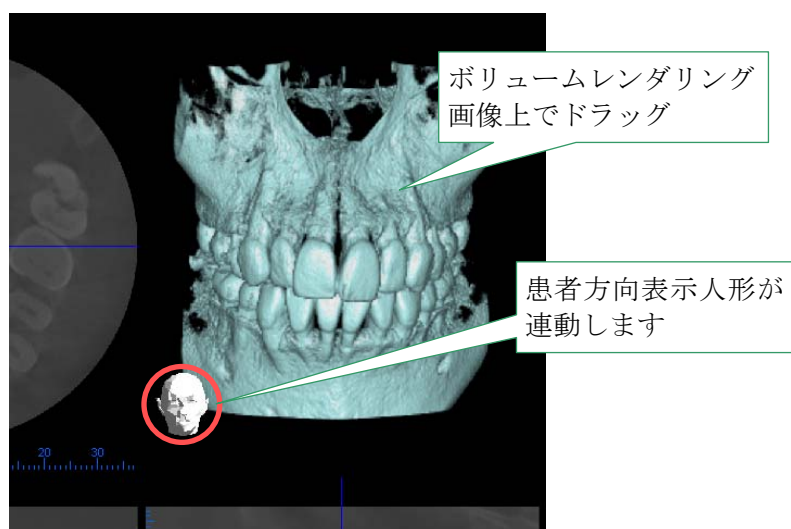


図 3.4.4 ボリュームレンダリング画像の回転・移動

3.4.4.1. 回転

上下左右に回転

ボリュームレンダリング画像上でマウスポインタを上下または左右方向にドラッグすると、ボリュームレンダリング画像が上下または左右方向に回転します。患者方向表示人形が連動します

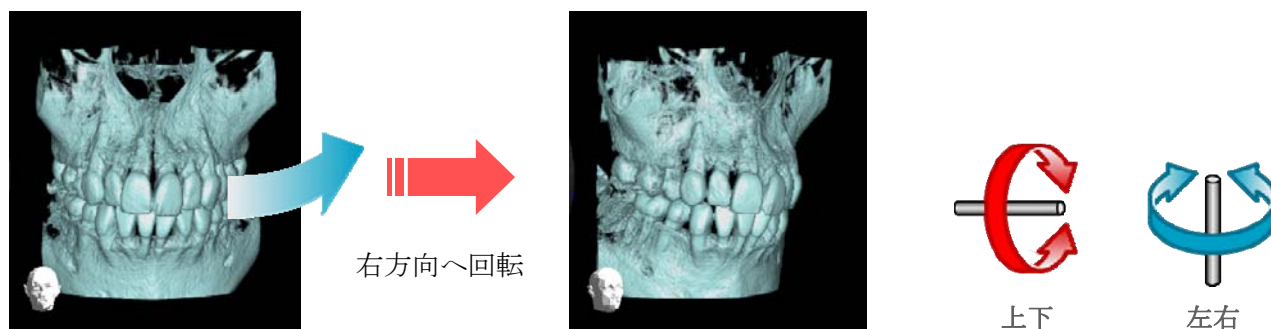


図 3.4.4.1.a 上下左右へ回転

時計回り／反時計回りに回転

ボリュームレンダリング画像上で **Ctrl** キーを押しながらマウスポインタをドラッグすると、ボリュームレンダリング画像が時計回り／反時計回りに回転します。

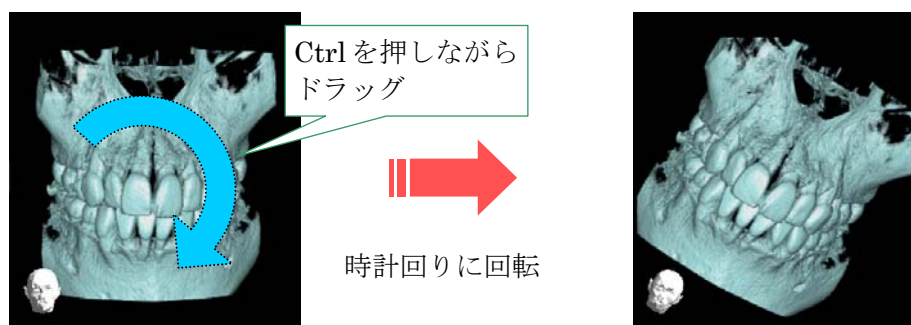


図 3.4.4.1.b 時計回り／反時計回りに回転

ボリュームレンダリング画像とスライス画像の連動

各スライス画像を回転、または移動させると、ボリュームレンダリング画像がそれに連動して回転、または移動します。

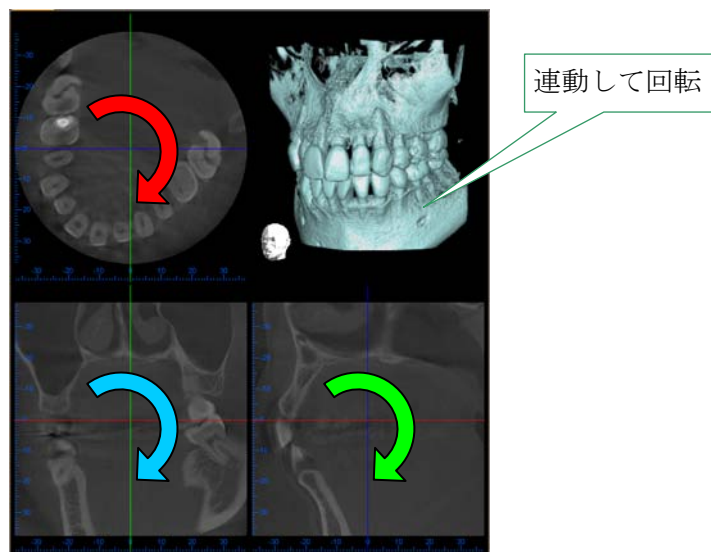


図 3.4.4.1.c 画像の連動（スライス画像を回転させた場合）

画像を初期設定に戻す（動かした画像をキャンセルする場合）

画像の状態が分からなくなった場合や、初期設定に戻したい場合は、ツールメニューの「元の位置付け」ボタン  をクリックします。画像が初期設定に戻ります。



図 3.4.4.1.d 元の位置付けボタン

3.4.4.2. 平行移動

ボリュームレンダリング画像上で **Shift** キーを押しながらマウスポインタをドラッグすると、ボリュームレンダリング画像が上下左右に平行移動します。

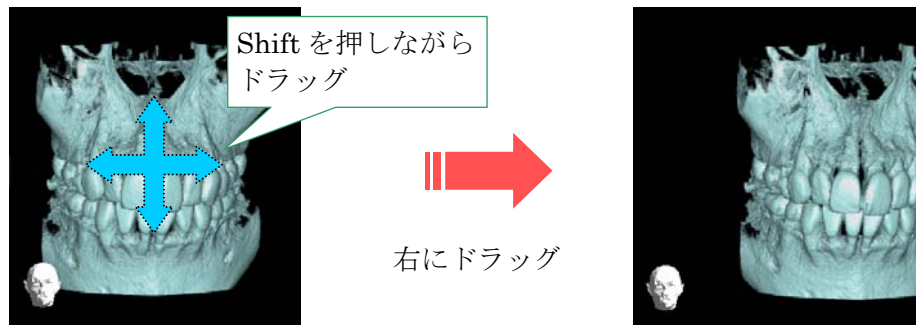


図 3.4.4.2 平行移動

3.4.4.3. 拡大／縮小

ボリュームレンダリング画像上にマウスポインタを置き、マウスホイールを前後に動かすと、ボリュームレンダリング画像が拡大／縮小します。

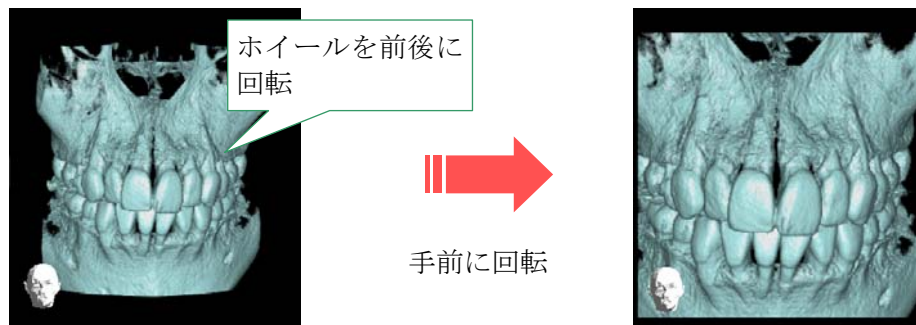


図 3.4.4.3 ボリュームレンダリング画像の拡大／縮小

3.4.5. スライス画像の回転・移動

3.4.5.1. スライス画像の回転

各スライス画像の上(カーソル線以外の点)でマウスポインタをドラッグするとスライス面が回転します。任意のスライス面を観察することができます。

この場合、各スライス画像はスライスカーソル線の交点を中心に回転します。

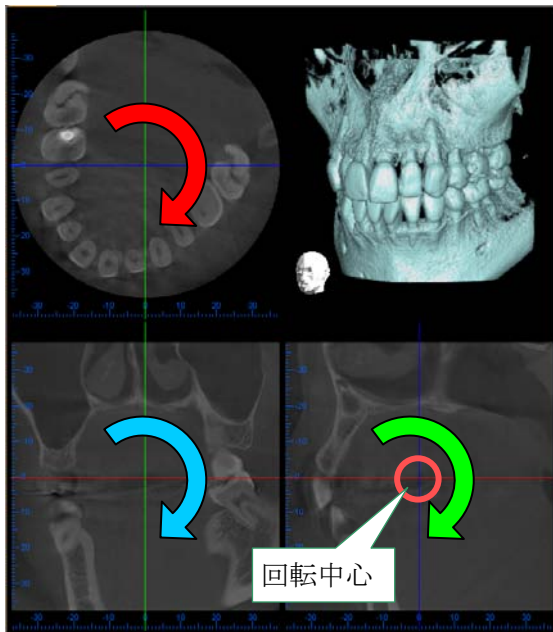


図 3.4.5.1 スライス画像の回転

3.4.5.2. スライス画像の移動

各スライスビューのカーソル線をドラッグすると対応するスライス面を移動させることができます。

X カーソル線を動かすと X スライス面が移動します。

Y カーソル線を動かすと Y スライス面が移動します。

Z カーソル線を動かすと Z スライス面が移動します。

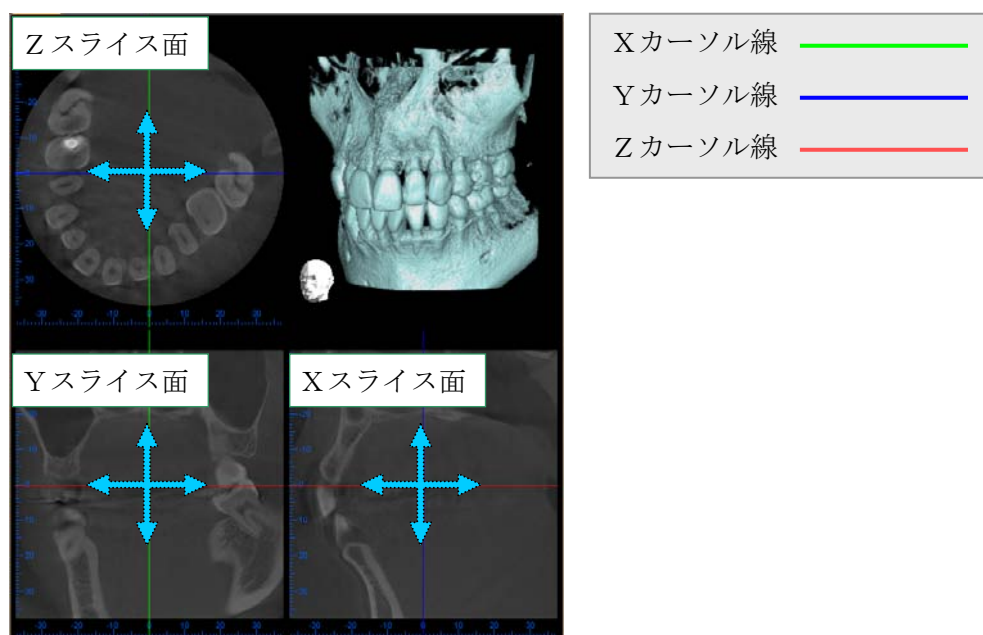


図 3.4.5.2 スライス画像の移動

3.4.6. ボリュームレンダリング画像の調整

VOIの調整例

歯用領域のみを描画させる場合

関心領域を調整します。

「Op」スライダーを上下へ動かして歯用領域のみが描画されるよう調整します。

(目的により画像を回転させます。詳しい操作方法につきましては【3.4.4. ボリュームレンダリング画像の回転・移動】をご参照ください。)

必要であれば、画像を確認しながら、ボリュームレンダラーコントローラの「WL」「WW」スライダーを左右へ動かして、全体の領域が描かれるよう調整してください。

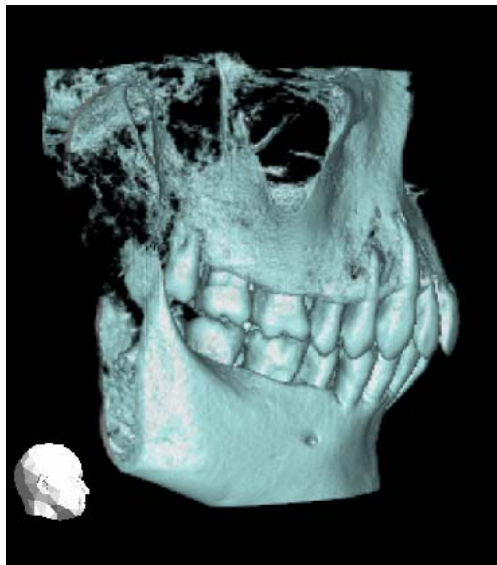


図 3.4.6.a 画像調整前

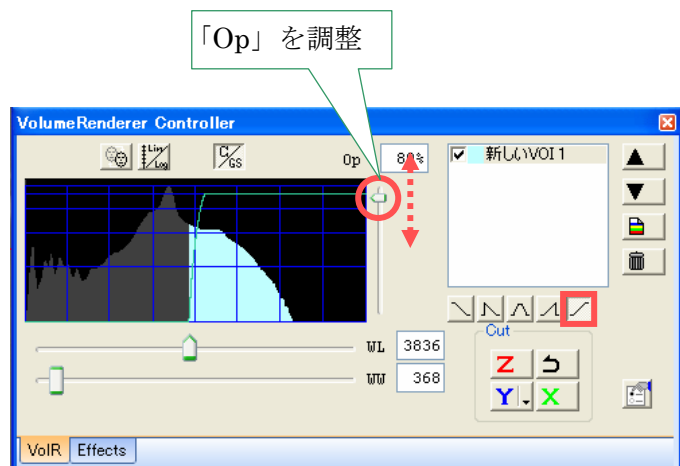
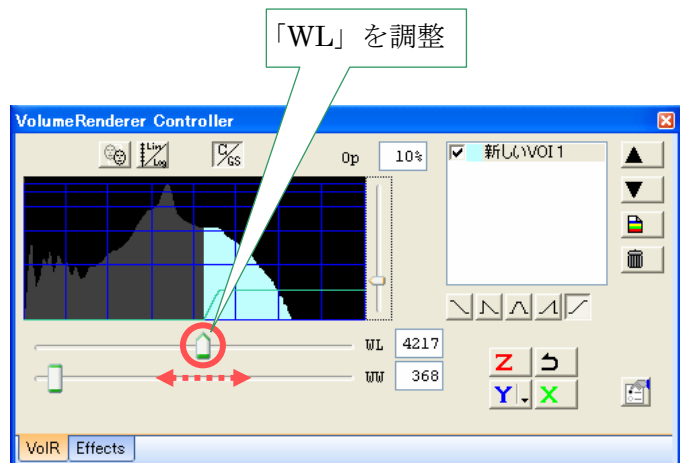


図 3.4.6.b 画像調整後



3.4.7. Effects コントローラ

ボリュームレンダラーコントローラの「Effects」タブをクリックします。
「Effects」タブから画像の調整ができます。

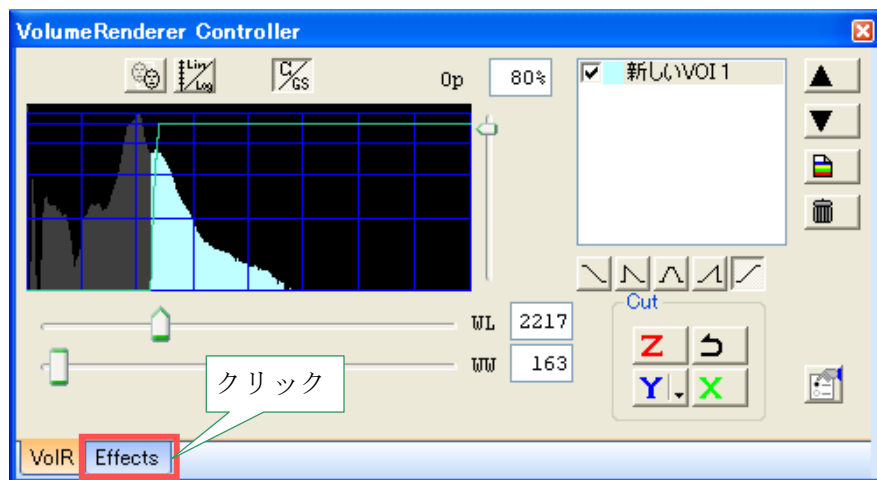


図 3.4.7.a Effects タブ

Effects 調整ウィンドウに切替わります。
画像を確認しながら調整してください。



図 3.4.7.b Effects 調整ウィンドウ

解像度

静止画のクオリティを表します。
左に設定すると高解像度で表示されます。

サンプリング

ボリュームレンダリング画像作成時のサンプリングピッチを表します。
左に設定すると高画質で表示されます。

光減衰

光の減衰のオンオフ、および減衰率を設定します。通常はオフです。
減衰率は左に設定すると小さく、右に設定すると大きくなります。
微小領域観察には減衰率を大きくすることをおすすめします。

ブレンド比

環境光に対する拡散光のブレンド比を表します。
左に設定すると小さく、右に設定すると大きくなります。大きくなるほど立体感が出ます。

3.4.8. オパシティ（オパシティカーブ）を使用して画像を調整する

オパシティカーブを操作する場合、「オパシティカーブ形選択」ボタンをクリックすると、基本的なオパシティカーブが表れます。

「オパシティカーブ形選択」ボタンは5種類あります。
オパシティカーブは、対象物の特性にあわせて使用ください。

オパシティカーブ使用例

右上がり型   : 歯などの濃度値の高い対象物

台形型   : 二つ以上の対象物（臓器）が有る場合(対象物の境界付近の不透明度を下げます。)

左上がり型   : 空気などの濃度値の低い対象物

オパシティカーブはボリュームレンダリング画像を見ながら「Op」・「WL」・「WW」・「Sh」スライダを動かして調整します。（※「Sh」スライダは台形型のオパシティカーブを使用する VOI を選択した場合に使用可能です。）

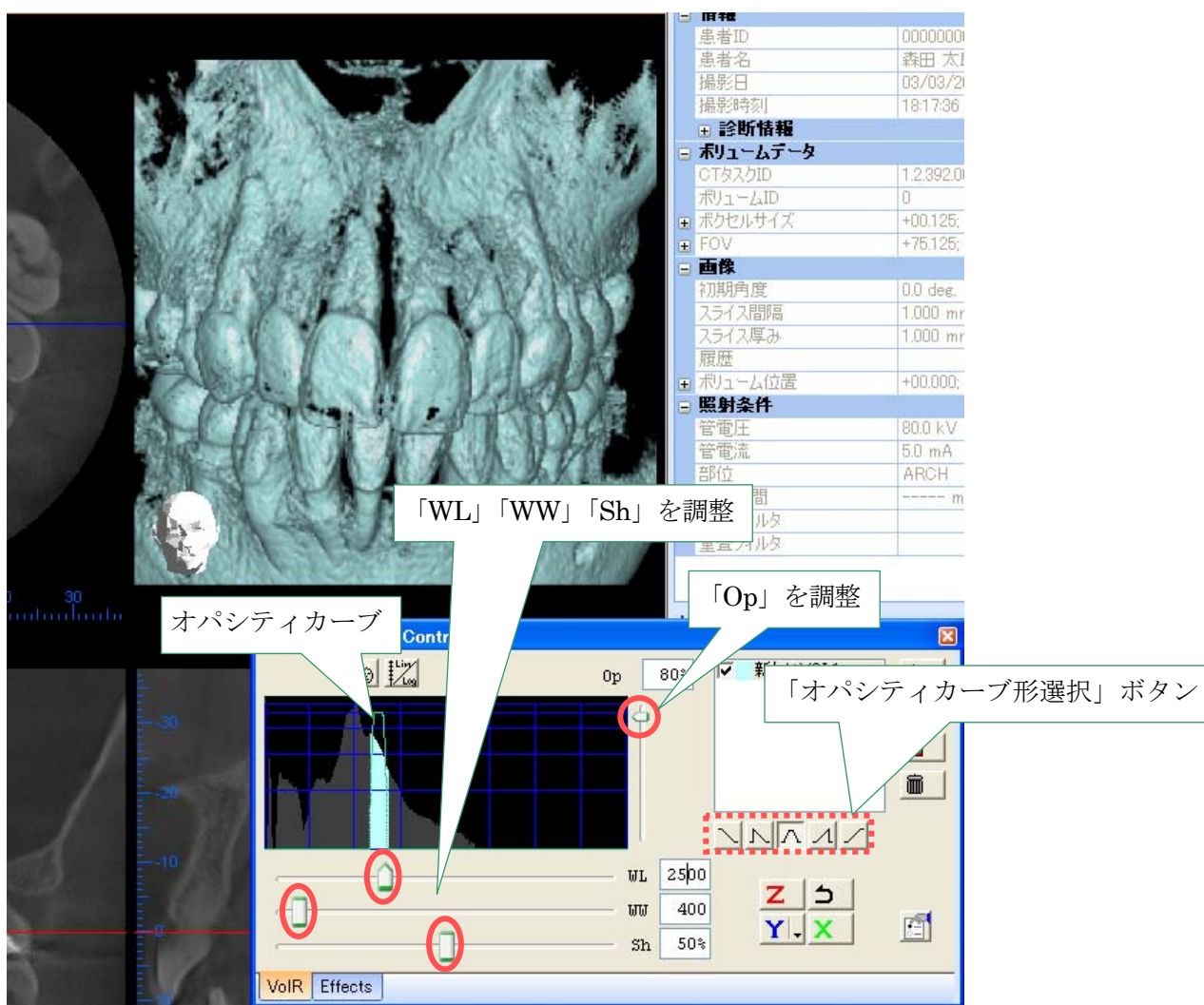


図 3.4.8. ボリュームレンダリング画像の設定

3.4.9. 画像の色を変更する

ボリュームレンダリング画像の色を変更するには、色変更ツールを使用します。

ボリュームレンダラーコントローラの「色変更ツール」をダブルクリックすると色の変更メニューが表示されます。

パレットで色を選択してクリックすると、ボリュームレンダリング画像に色が反映されます。

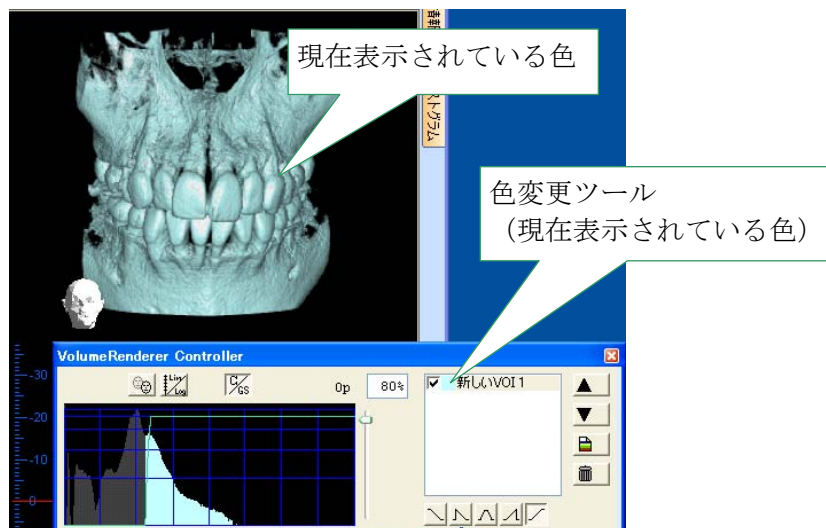


図 3.4.9.a ボリュームレンダリング画像の色の設定

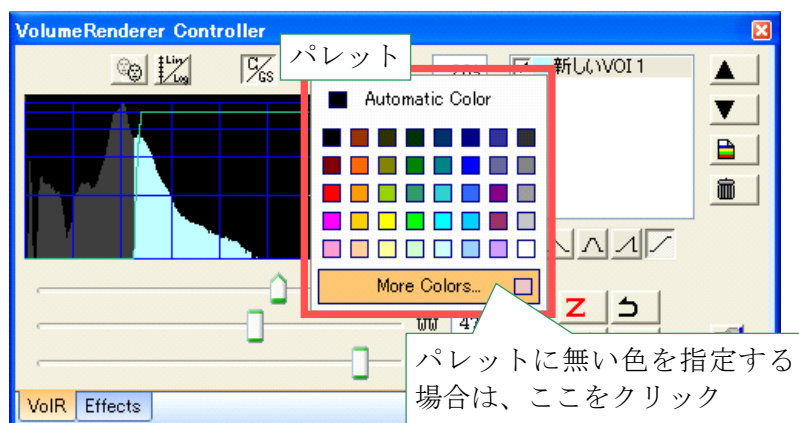


図 3.4.9.b 色指定のオプション

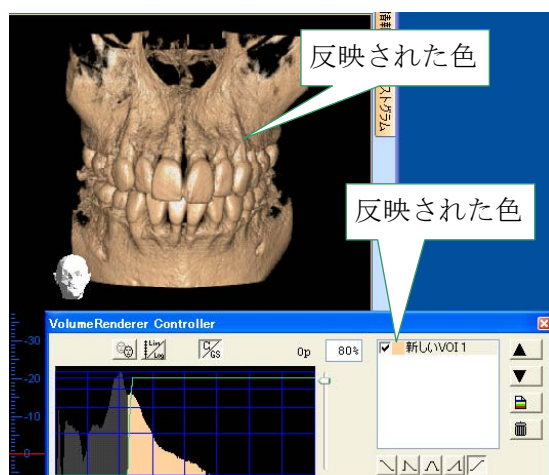


図 3.4.9.c 変更された色 例 1

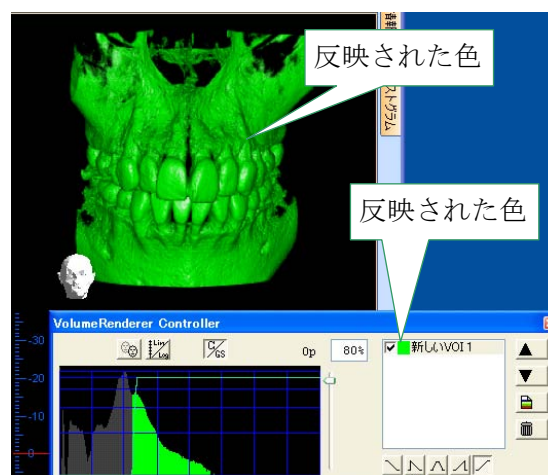


図 3.4.9.d 変更された色 例 2

3.4.10. 複数の VOI を使用する

3.4.10.1. VOI のツール

ボリュームレンダリングでは VOI ごとに色、不透明度を設定することができます。
複数の VOI を使用し、それぞれに異なる色を使用することで、臓器ごとに分けて抽出することが可能です。

ボリュームレンダラーコントローラの VOI ツールは以下の通りです。



図 3.4.10.1 ボリュームレンダラーコントローラの VOI

3.4.10.2. VOI の新規作成

新たに VOI を追加する場合は、「VOI 新規作成」ボタンをクリックします。

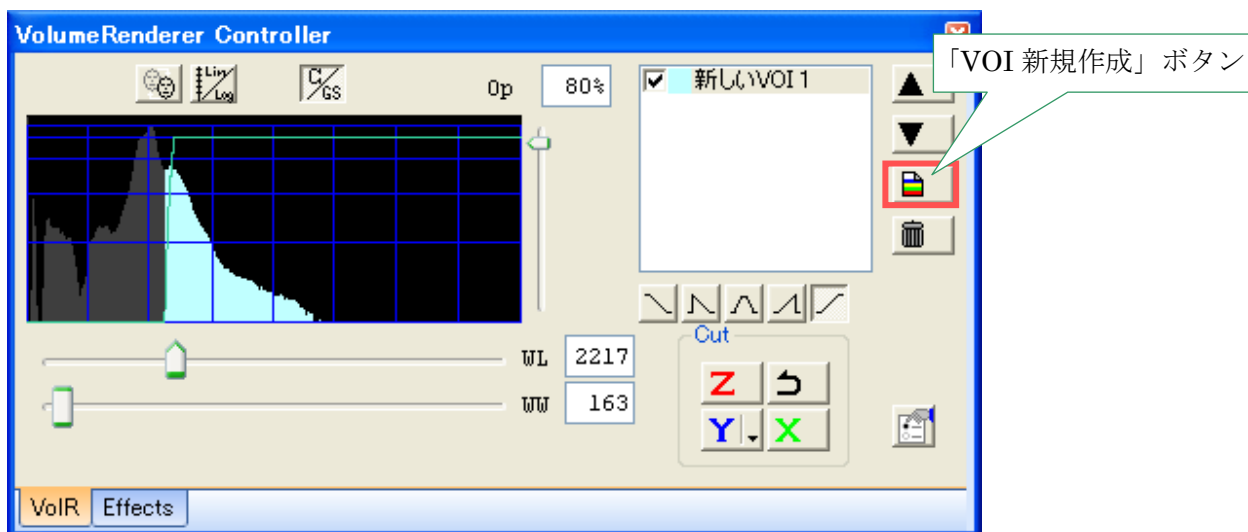


図 3.4.10.2.a VOI 新規作成ボタン

「新しい VOI2」という名前の VOI が作成されます。

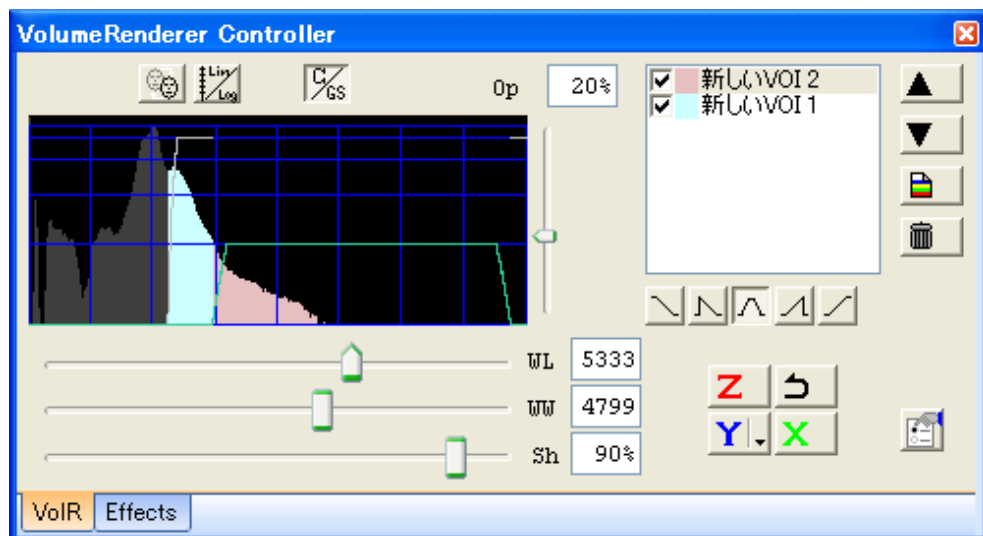


図 3.4.10.2.b 新規 VOI

登録した VOI の名前を変更するには、VOI の名称の部分をクリックして変更します。

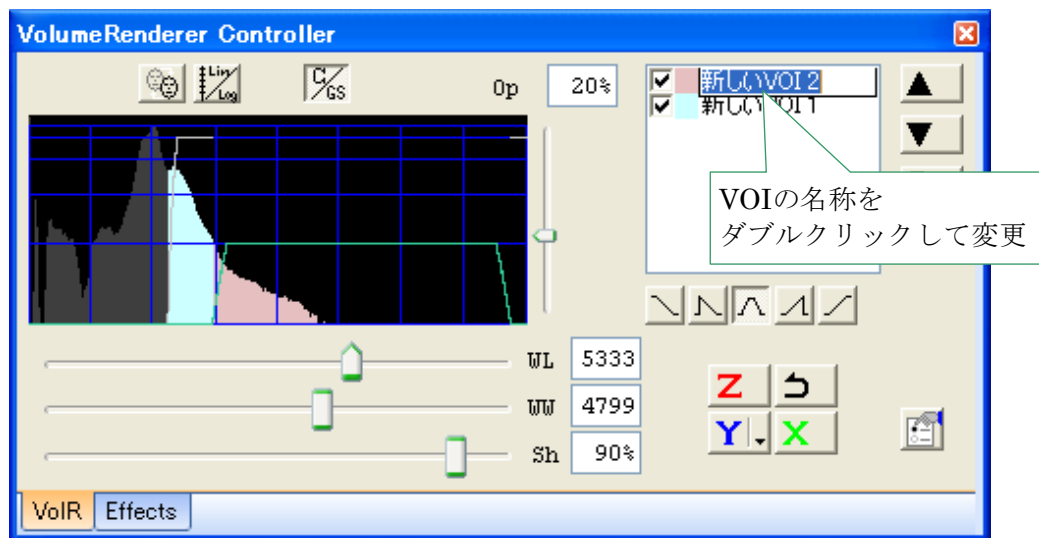


図 3.4.10.2.c VOI の名前を変更

3.4.10.3. VOI の順序を変更する

複数の VOI の間に優先順位を付けて、ボリュームレンダリング画像を調整します。
順序を入れ替える VOI を選択して、「前面に移動」ボタン、または「背面に移動」ボタンをクリックします。

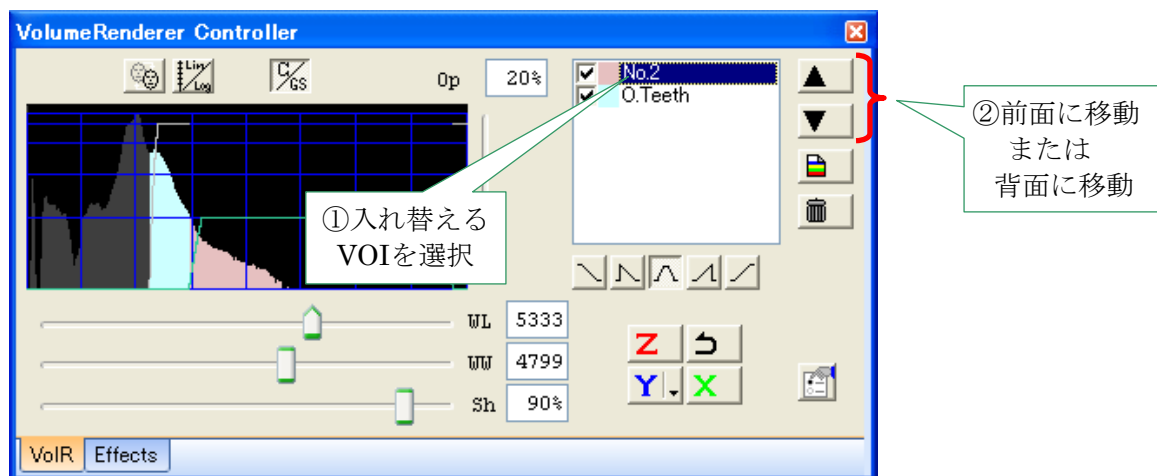


図 3.4.10.3.a VOIの優先順位

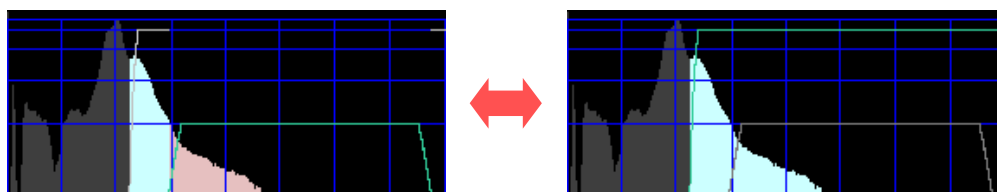


図 3.4.10.3.b 優先順位の変化

3.4.10.4. VOI を削除する

削除するVOIを選択して、「VOI削除」ボタンをクリックします。

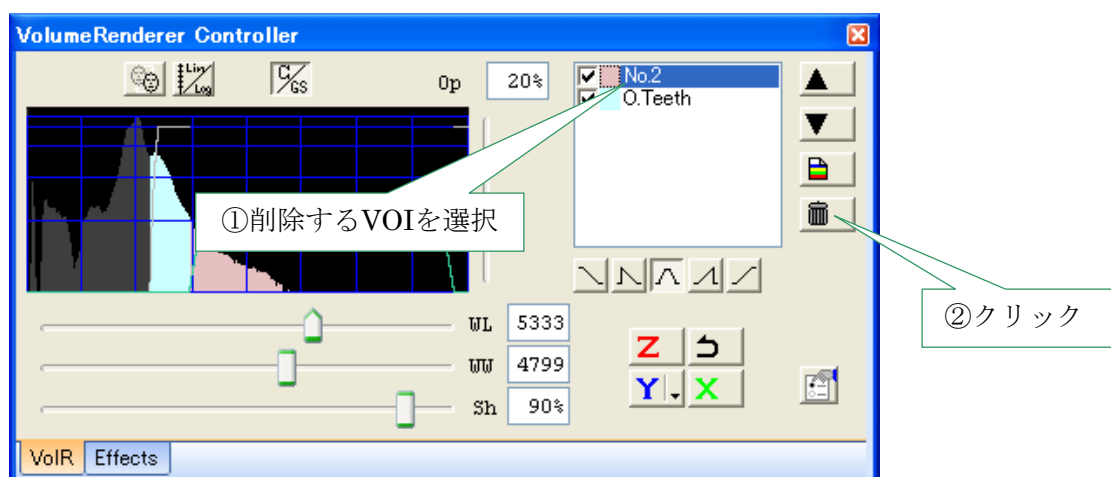


図 3.4.10.4 VOIの削除

全てのVOIを削除すると、ボリュームレンダリング画像は表示されなくなります。

3.4.11. 断面表示

ボリュームレンダラーコントローラの「Cut」ボタンを使用してボリュームを切断し、その断面を観察することができます。

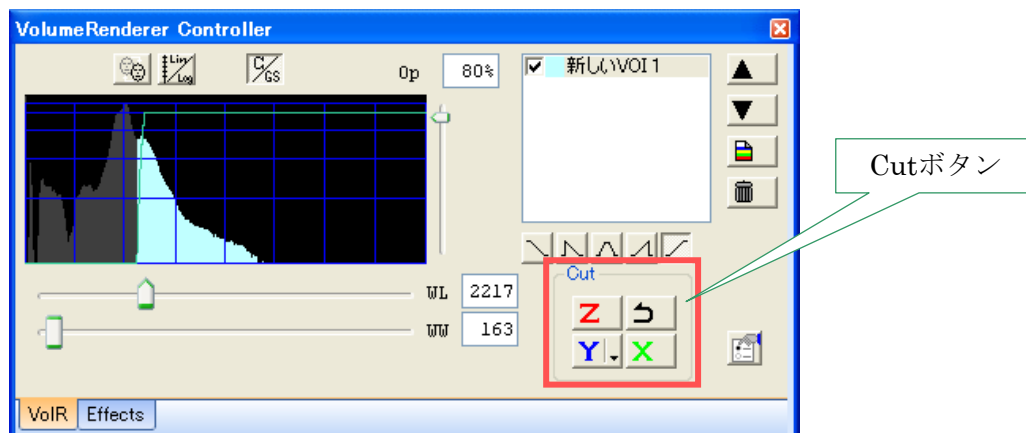


図 3.4.11.a Cut ボタン

例 1：Y スライス面で切断する

ボリュームレンダラーコントローラの「Cut」ボタンの中から、「Y」ボタンをクリックします。Y 画像スライス面で切断された画像が表示されます。



図 3.4.11.b 切断前の画像

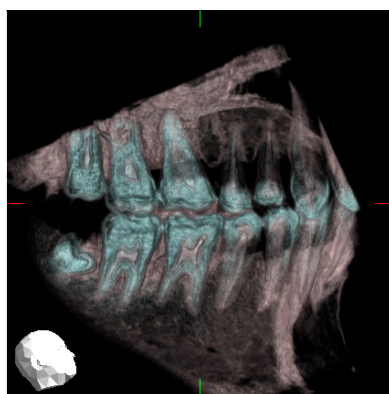


図 3.4.11.c 切断された画像面

例 2：X スライス面で切断する

ボリュームレンダラーコントローラの「Cut」ボタンの中から、「X」ボタンをクリックします。X 画像スライス面で切断された画像が表示されます。画像を回転させると X 切断面を観察することができます。

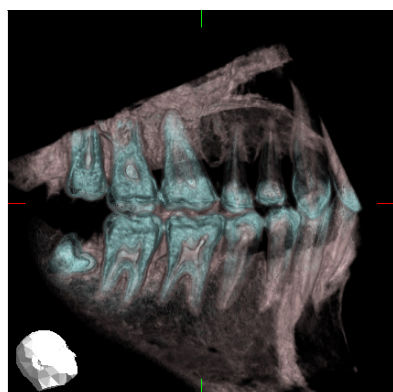


図 3.4.11.d 切断前の画像

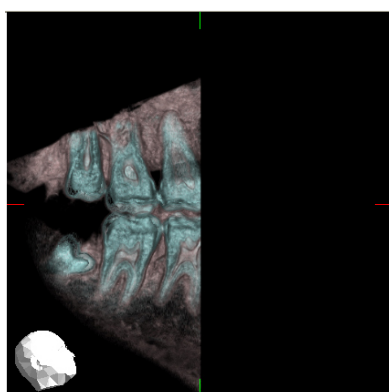


図 3.4.11.e 切断された画像

元の画像に戻す場合

ボリュームレンダラーコントローラの「Cut」ボタンの「元に戻す」ボタンをクリックすると、直前の切断結果がキャンセルされます。

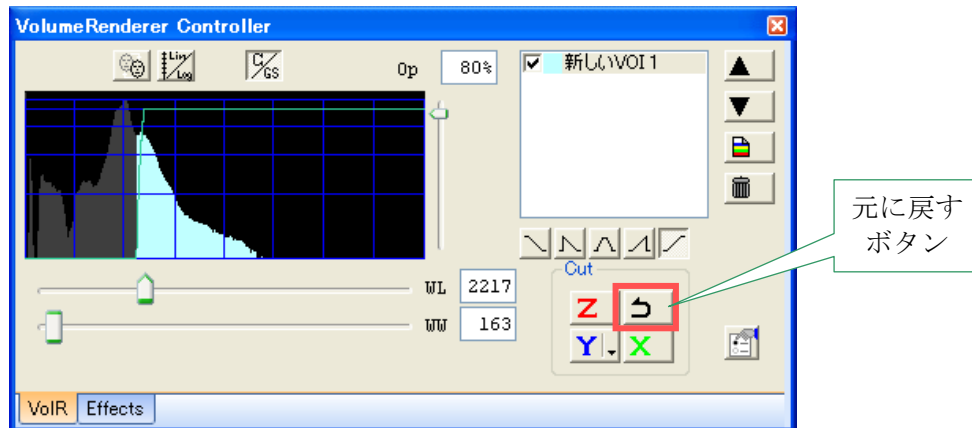


図 3.4.11.f 元に戻すボタン

Y 切断面モード切替

Y切断面モード切替タブをクリックすると、ポップアップメニューが表示されます。Y切断面モード(カット/ダイナミックカット)を選択します。

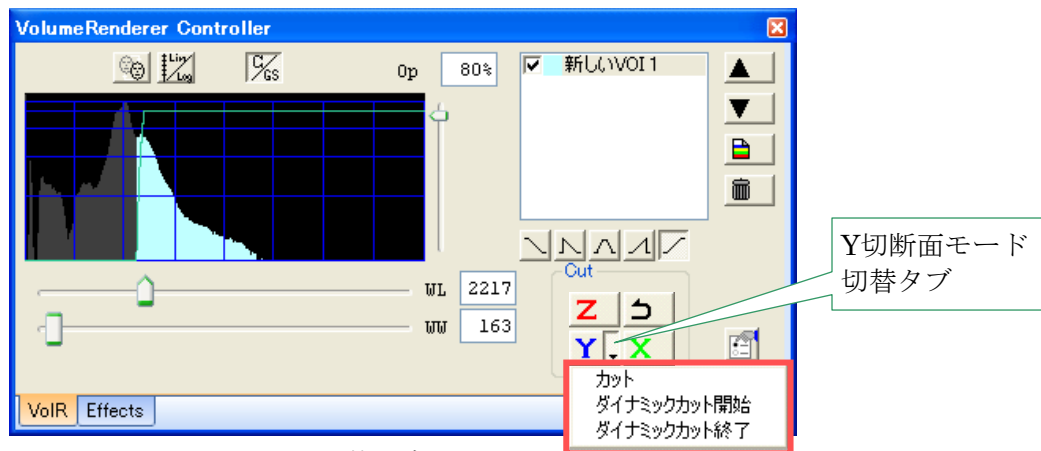


図 3.4.11.g Y 切断面モード切替タブ

カット : X・Z切断と同様に、現在のY面(青色の面)で切断します。

ダイナミックカット : ボリュームレンダリング画像を回転させる度にその時のY面で切断し直します。「ダイナミックカット終了」を選択すると、その時点で切断し、ダイナミックカットを終了します。

3.4.12. ボリュームレンダラー情報ページ

情報ボタン

ボリュームレンダラーコントローラ右下に「設定」ボタンがあります。
「設定」ボタンをクリックするとボリュームレンダラーの設定ウィンドウが開きます。

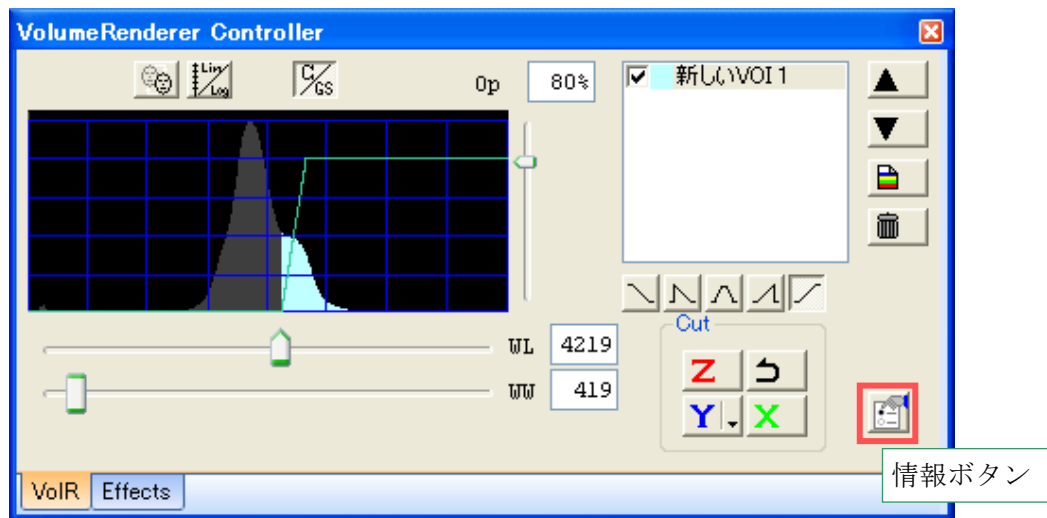


図 3.4.12.a ボリュームレンダラーコントローラの情報ボタン



i-VIEW ワンボリュームビューアーで使用するボリュームレンダリングのバージョンが確認できます。

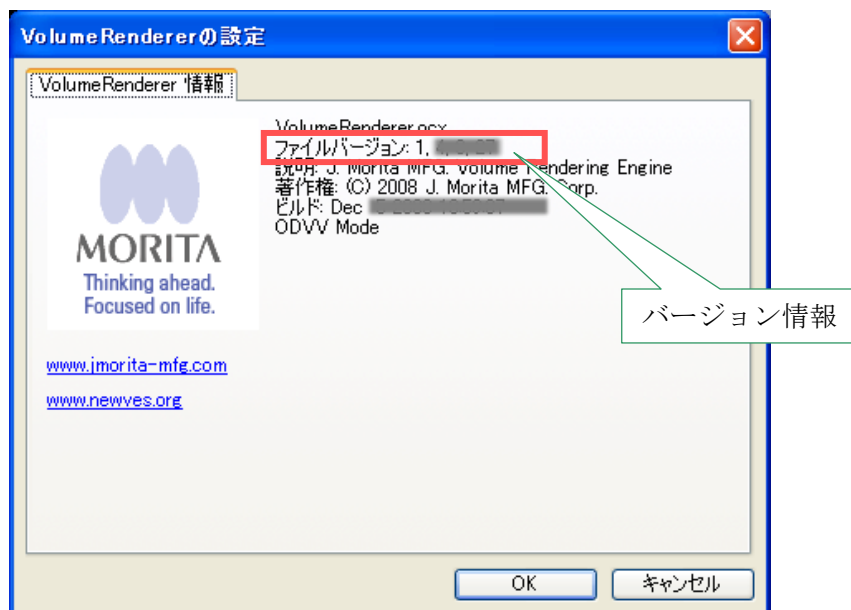


図 3.4.12.b ボリュームレンダラー情報

3.4.13. トラブルシューティング

キーボードのカーソルキーを使ってスライダーを動かした場合に画像が粗くなる

キーボードのカーソルキーを使ってスライダーを微調整した場合、ボリュームレンダリング画像が再描画されないため、表示が粗くなる場合があります。

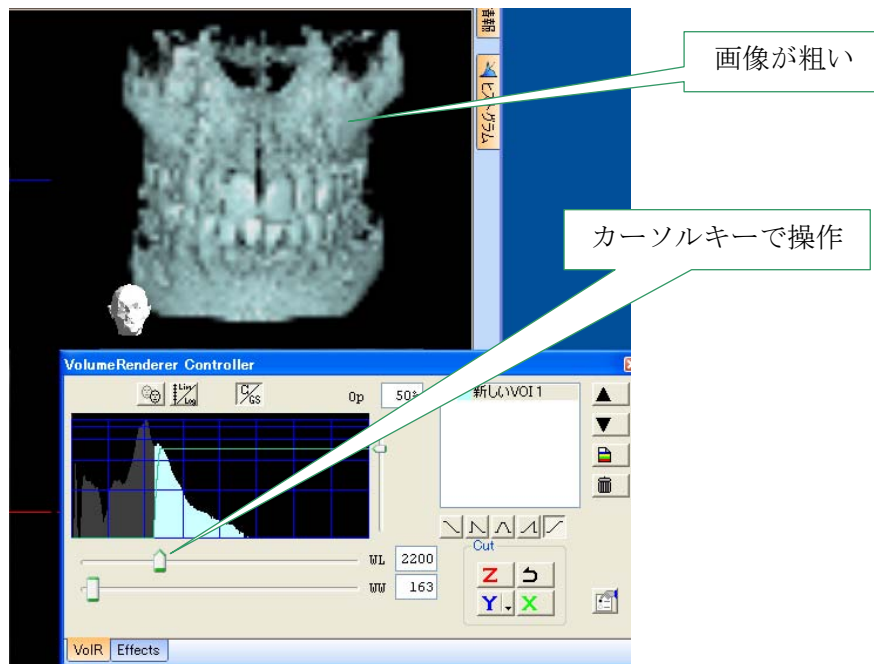


図 3.4.13.a カーソルキーでスライダーを操作

ヒストグラムウィンドウの領域をクリックすると、画像が再描画されます。

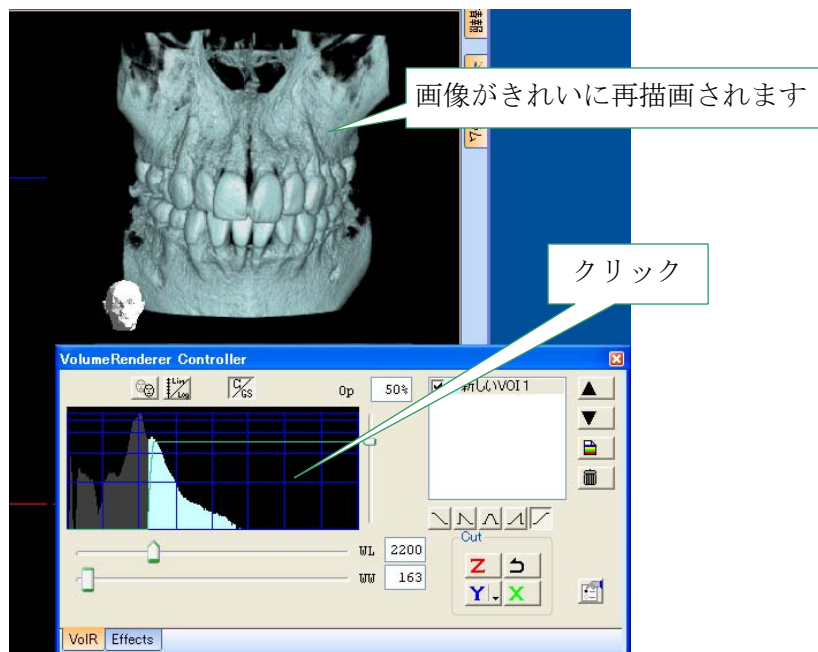


図 3.4.13.b ヒストグラムウィンドウ