



3D 画像表示ソフトウェア

もるさー

Molcer

ver. 1.5

有限会社ホワイトラビット



Molcer マニュアル 目次

1. はじめに	Molcer とは？ なにができるの？	3
2. Molcerの基本操作	ファイルを開く	4
	連続断面画像を開く	4
	molcer fileのみ上書き保存	5
	画面上のボタンによる操作	6
	マウスによる操作	7
	フルスクリーン表示	7
3. 「設定」メニュー	3.1. 描画設定	8
	3.2. 枠を表示	10
	3.3. オブジェクト回転時に切断平面を固定	10
	3.4. オブジェクトを連動	10
	3.5. 描画領域の大きさ	10
	3.6. 位置設定	11
	3.7. スケールバー	11
	3.8. 環境設定	12
4. 「ツール」メニュー	4.1. 回転	13
5. メインコントロール	5.1. ユニットとは	14
	5.2. ユニット操作	14
	5.3. ユニット設定 (サーフェイス・STL)	16
	5.4. ユニット設定 (ボクセルサーフェイス)	16
	5.5. ユニット設定 (ボクセル)	18
	5.6. ユニット設定 (ボクセル・カラー透過マップ)	18
	5.7. ユニット設定 (その他)	19
	5.8. データ設定	20
	5.9. ボクセル出力	20
	5.10. ポリゴン出力	20
6. その他	Molcer の動作環境	21
	連絡先	21
	著作権等	21

1. はじめに

Molcer とは？ なにができるの？

3次元画像表示ソフトウェア Molcer とは

Molcer は、3D化したさまざまな物体 = オブジェクトを表示するためのソフトウェアです。

機能一覧

入力

- ・ 大容量データの1/2、1/4読み込み

表示

- ・ 3Dオブジェクトの外形表示（サーフェスレンダリング）
- ・ 3Dオブジェクトの透過表示（ボリュームレンダリング）
- ・ ポリゴンデータの、描画方法・色の変更・表示切り替え（メインコントロール）
- ・ スケールバーの表示
- ・ 3Dオブジェクト切断面を自由に変更
- ・ 3Dオブジェクトの回転・移動・拡大縮小
- ・ 複数の3Dオブジェクトを並べて表示・同期可能

出力

- ・ ボクセルデータを連続断面画像として出力（ボクセル出力）
- ・ ポリゴンデータをSTL/OBJ形式で出力（ポリゴン出力）

2. Molcer Plus の基本操作

ファイルを開く

以下の4通りの方法でファイルを開くことができます。

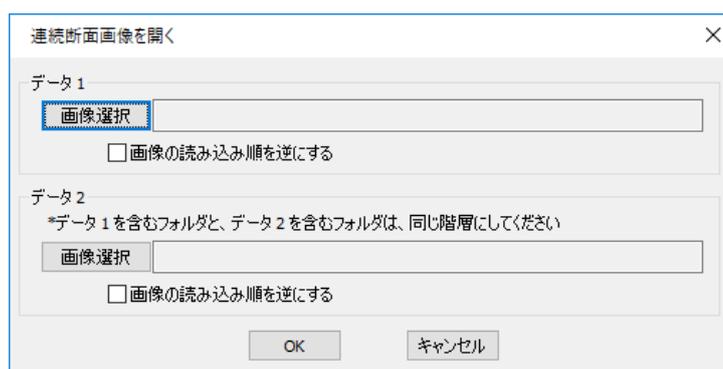
- Molcer ファイル (拡張子 ".mol") をダブルクリックする
- MolcerPlus 本体 のアイコンの上に、Molcer ファイルをドラッグアンドドロップする
- MolcerPlus 本体を起動後、ウインドウ領域に Molcer ファイルをドラッグアンドドロップする
- MolcerPlus 本体を起動後、[ファイル (F)]メニューから [開く (O)]を選択し、Molcer ファイルを選ぶ

連続断面画像を開く

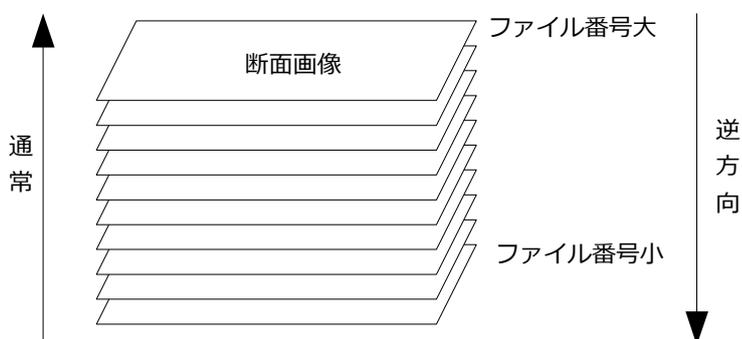
[ファイル (F)]メニュー の [連続断面画像を開く (F)]から、ダイアログを表示します。

[画像選択] を押して、断面画像の入っているフォルダを開き、その中からファイルの一つ選びます。
[OK] で、CTデータが表示されます。

対応しているファイル形式は、jpg, png, bmp, tif (8bit, 16bit), DICOM です。DICOM に関しては拡張子がないファイルも読み込めます。

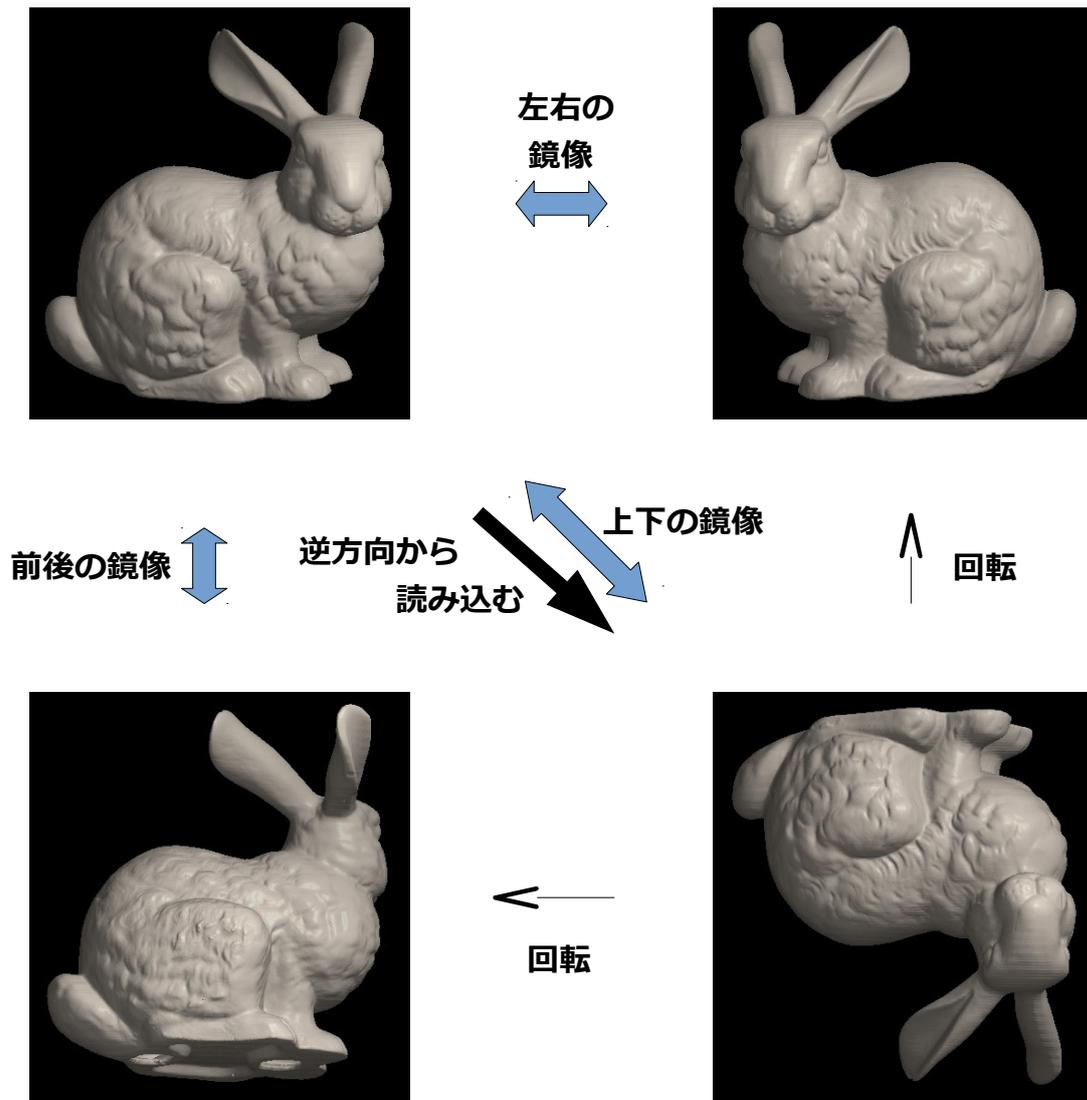


[画像の読み込み順を逆にする] にチェックを入れると、断面画像を逆方向から読み込みます。



サイズ設定ファイルがないフォルダの断面画像ファイルを選択した場合は、データ設定のダイアログが開きます。
[データ設定] に関しては「[5.8.データ設定](#)」を参照して下さい。

逆方向から読み込むと、元データの鏡像として表示されます。

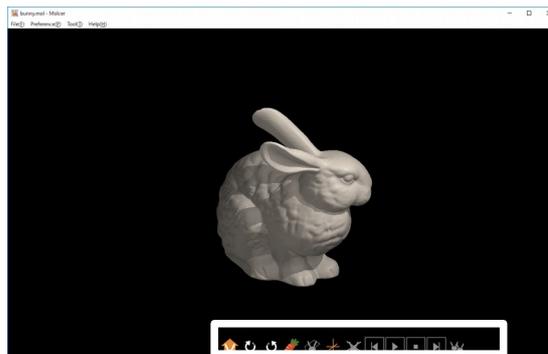


molcer fileのみ上書き保存

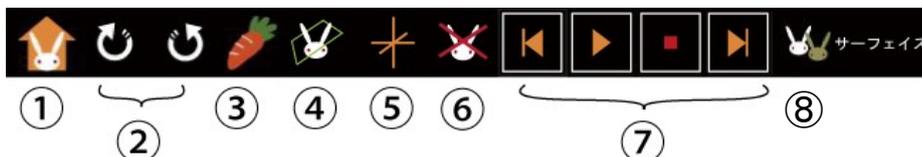
[ファイル (F)] メニューの [molcer file のみ上書き保存 (W)] で、molcerファイルのみ上書き保存します。

画面上のボタンによる操作

ファイルを開くと、右のような画面が表示されます。
右下の白枠で囲んだ部分に、操作に使うボタンが並んでいます。



白枠部分を拡大したものです。
以下、番号順に説明していきます。
(ファンクションキーにも対応しています)



① ホーム

操作により動かした3Dオブジェクトを初期位置に戻します。(F2キー)



② 回転

表示された3Dオブジェクトを時計回り (F3キー)、または反時計回り (F4キー) に回転させます。

③ 全体・切断表示切り替え (F5キー)



全体表示時

全体が表示されている状態を示します。
押すとボタンが変化し、切断されたオブジェクトが表示されます。



切断表示時

切断されたオブジェクトが表示されていることを示します。
押すとボタンが変化し、全体表示に戻ります。

④ 切断表示時の操作対象切り替え (F6キー)



オブジェクト操作時

現在、切断されたオブジェクトを操作できる状態です。
断面は固定されたままです。
押すとボタンが変化し、切断平面を操作できるようになります。



切断平面操作時

切断平面を自由に動かして断面を変更できる状態であることを示します。
押すとボタンが変化し、オブジェクト操作状態に戻ります。

⑤ 回転中心変更可不可切替え (F7キー)



回転中心変更不可

押すとボタンが変化し、回転中心が表示されます。



回転中心変更可

回転中心が変更可能な状態です。
クリックした位置に回転中心が移動します。
押すとボタンが変化して回転中心が消え、通常時に戻ります。



⑥ 削除

ボタンが有効になっている場合、現在の操作対象となっている3Dオブジェクトを消去します。



⑦ 動画コントロール

時系列データの場合に、再生・停止・コマ送りを
行います。



⑧ フレンド

このボタンが有効になっている場合、現在表示されている3Dオブジェクトを別の
オブジェクトに切り替えられます。(F8キー)

マウスによる操作



3Dオブジェクト全体、または切断された3Dオブジェクトを操作する

切断されているかいないかに関わらず、3Dオブジェクトはマウス操作により回転・移動・拡大縮小させることができます。

オブジェクトの回転：

マウス左ボタンを押しながら、マウスをドラッグします。ドラッグの方向に回転します。回転させながらボタンを離すと、そのまま回転し続けます。

オブジェクトを時計・反時計回りに回転：

マウス左ボタンを押しながらマウスホイールを手前側に回すと、オブジェクトが時計回りに回転します。同様に、マウス左ボタンを押しながらマウスホイールを奥側に回すと、オブジェクトが反時計回りに回転します。

オブジェクトの上下左右への移動：

マウス右ボタンを押しながらマウスをドラッグすると、ドラッグの方向に移動します。移動させながらボタンを離すと、そのまま移動し続けます。

オブジェクトの拡大縮小：

マウスホイールを奥側に回すと、オブジェクトが拡大します。反対に、マウスホイールを手前側に回すと、オブジェクトが縮小します。



切断平面を操作する

オブジェクトの切断平面も、マウス操作で動かすことができます。

切断平面の回転：

マウス左ボタンを押しながらマウスをドラッグすると、ドラッグの方向に切断平面が回転します。

切断平面の平行移動：

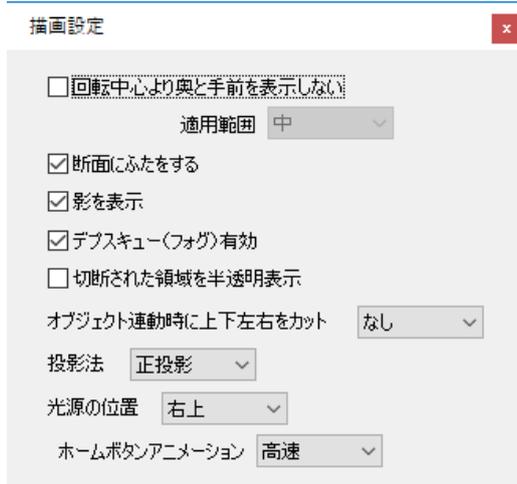
マウスホイールを回転させると、動きにともなって切断平面が平行に移動します。

フルスクリーン表示

キーボードの [F11] キーにより、フルスクリーン表示と通常表示を切り替えることができます。

3. 「設定」メニュー

3.1. 描画設定



[設定 (P)] メニューから [描画設定 (R)] を選択すると、左のようなダイアログが表示されます。

チェックボックスやコンボボックスを選択することにより、画面描画に関する各種設定を変更します。

回転中心より奥と手前を表示しない

回転中心起点で奥と手前をカットして表示します。

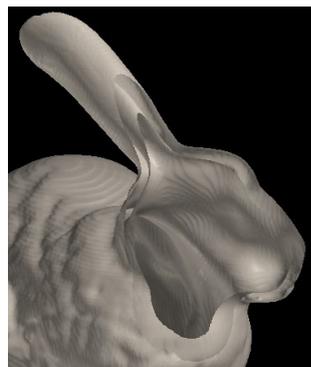
[適用範囲] でカットする範囲の大きさを指定します。



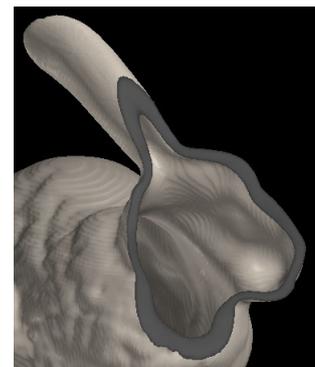
断面にふたをする

切断表示時のオブジェクトの切断部をふさぎます。ボクセルデータがある場合はボクセルデータを描画します。

メインコントロールの [ユニット設定] で個々のユニットについて適用を強制的に解除することも出来ます。



ふたなし



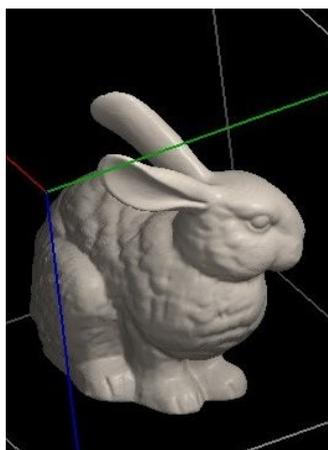
ふたあり

影を表示

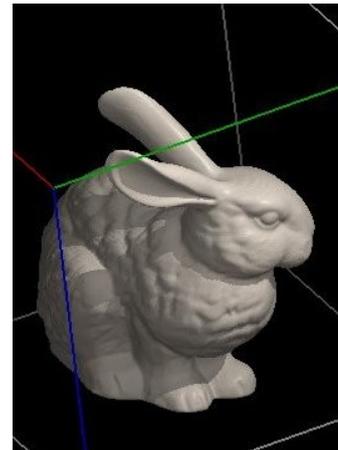
3Dオブジェクトに影をつけることができます。よりリアルに見えます。

[断面にふたをする] にチェックが入っている時のみ、この機能を使用することができます。

オブジェクトの種類によっては、設定しても影がつかない場合もあります。影を描画すると、しないときに比べて描画速度が低下します。



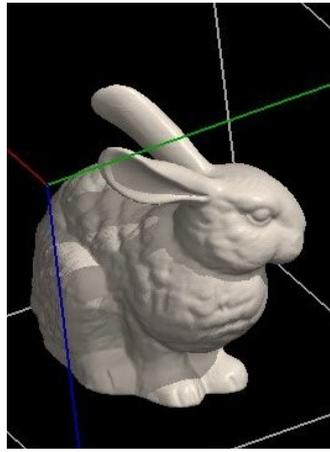
影なし



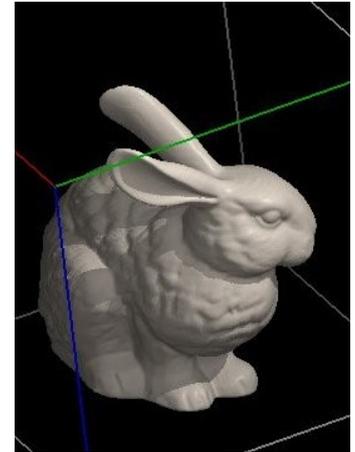
影あり

デプスキュー(フォグ)有効

有効にすると、霧がかかったような状態になり、物体が視点から離れるほど背景に溶け込んでいくように描画されます。



デプスキューなし

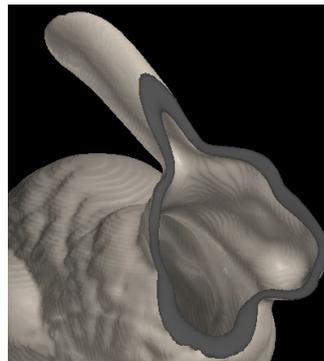


デプスキューあり

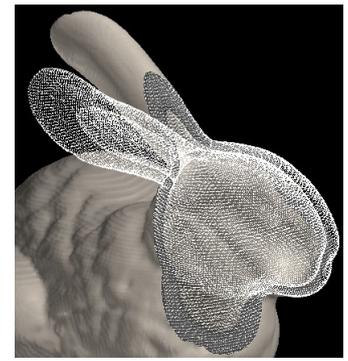
切断された領域を半透明表示

切断された領域を半透明の描画方式で表示します。

メインコントロールの [ユニット設定] で個々のユニットについて適用を強制的に解除したり、描画方式を変更することも出来ます。



半透明表示なし



半透明表示あり

オブジェクト連動時に上下左右をカット

[オブジェクトを連動] 時にオブジェクトがはみ出した部分をカットして表示します。コンボボックスで適用有無と範囲を指定します。

投影法

以下の2種類を選択できます。

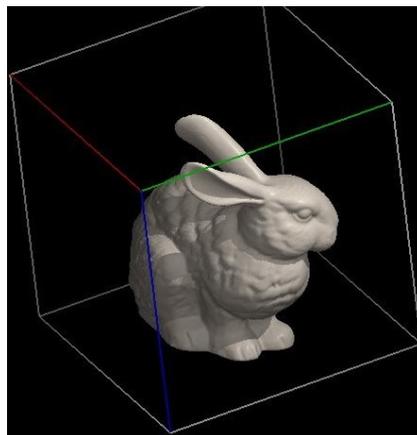
透視投影：

遠くにあるものほど小さく描画され、遠近感が生まれます。

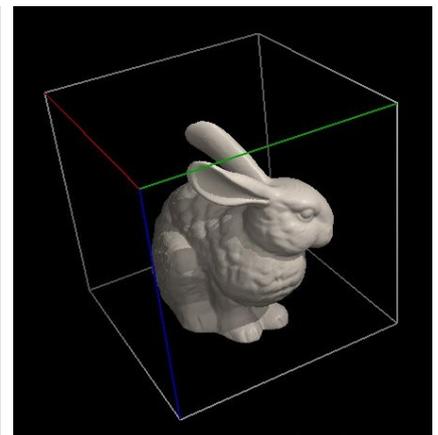
正投影：

近いものも遠いものも一定の長さで表示されます。

高さ・幅・奥行きを正確に知りたいときに便利です。遠近感はありません。



正投影



透視投影

光源の位置

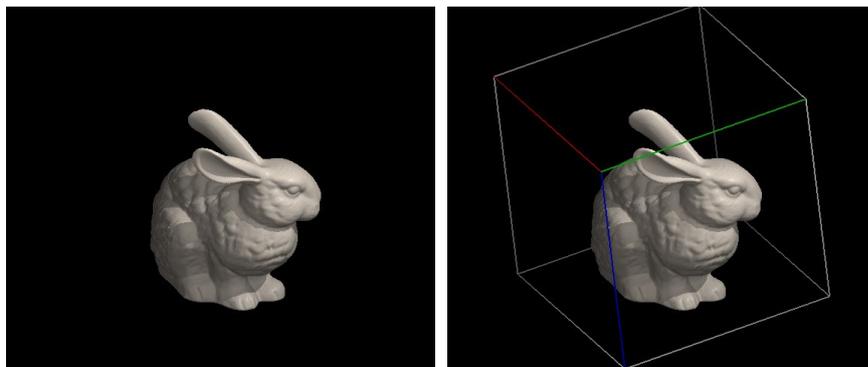
[右上] [左上] [右下] [左下] の4種類が指定できます。

ホームボタンアニメーション

ホームボタンを押した時にオブジェクトがアニメーションします。コンボボックスで適用有無と速度を指定します。

3.2. 枠を表示

[設定 (P)] メニューから [枠を表示 (F)] を選択すると、オブジェクトを見やすくするために、枠を表示することができます。



枠なし

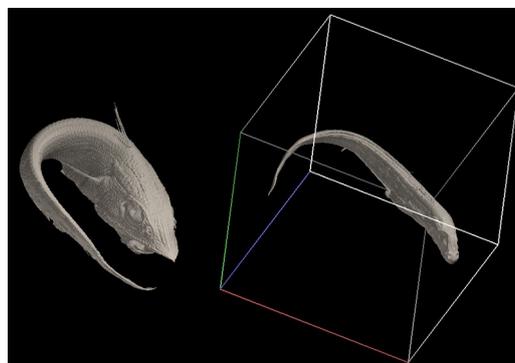
枠あり

3.3. オブジェクト回転時に切断平面を固定

[設定 (P)] メニューから [オブジェクト回転時に切断平面を固定 (O)] を選択してチェックを入れると、オブジェクト回転時に、切断平面を固定したままオブジェクトのみが回転します。チェックがない場合は、切断平面とオブジェクトが同期して回転します。

3.4. オブジェクトを連動

[設定 (P)] メニューから [オブジェクトを連動 (C)] を選択すると、画面上のすべてのオブジェクトが現在選択しているオブジェクトと連動して動くようになります。



3.5. 描画領域の大きさ

描画領域とは、ウインドウ中の黒い部分のことを指します。



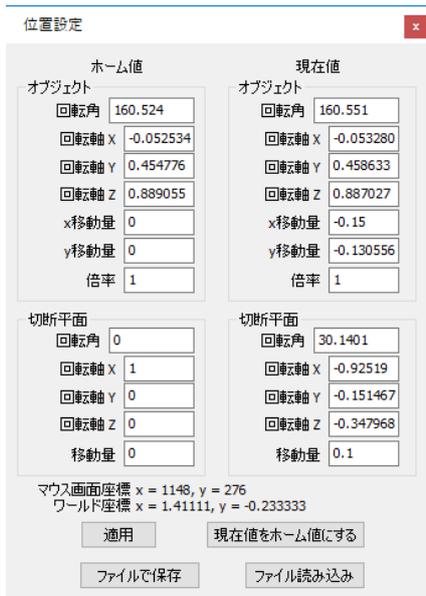
[設定 (P)] メニューから [描画領域の大きさ (A)] を選択すると、左のようなダイアログが表示されます。

[適用] を押すと幅と高さをピクセル単位で設定できます。

[幅] と [高さ] は実際の描画領域の大きさと連動して表示されます。

3.6. 位置設定

[設定 (P)] メニューから [位置設定 (P)] を選択すると、以下のようなダイアログが表示されます。オブジェクトと切断平面の位置や角度を指定できます。



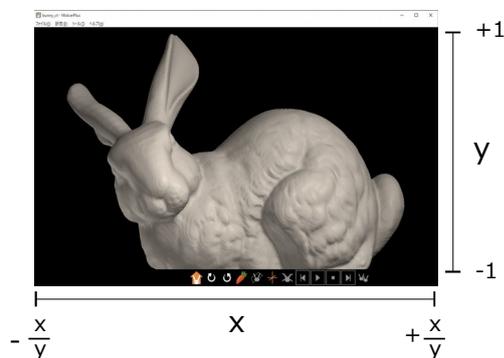
数値入力後に [適用] ボタンを押すと、[ホーム値] および [現在値] が変更されます。[現在値] はオブジェクトまたは切断平面を動かすと、リアルタイムに更新されます。[ホーム値] はホームボタンを押した際に使用されます。

[現在値をホーム値にする] ボタンを押すと、[現在値] の値が [ホーム値] にコピーされます。

[マウス画面座標] は、描画領域の左下隅を (x=0, y=0) として、マウスポインタの位置を x - y 座標系で表示しています。

[ファイルで保存] ボタンを押すと、設定値が保存できます。保存したファイルは、[ファイル読み込み] で読み込むことができます。

[ワールド座標] では、縦方向 (y軸) か横方向 (x軸) どちらか短い方の座標を 1 から -1 で、長い方を短い方で規格化した座標で、表示しています。



3.7. スケールバー

[設定 (P)] メニューから [スケールバー (I)] を選択すると、右のようなダイアログが表示されます。

[枠の大きさ] は、[枠・矢印表示] で枠を表示したときの枠一辺の長さを示しています。

[環境設定] の [大容量データ対策] を使用している場合は、[枠の大きさ] の直下に縮小サイズが表示されます。

[表示する] にチェックを入れると、描画領域内にスケールバーを表示します。



[位置] と [長さ] を入力後に [適用] を押すとスケールバーの表示を変更できます。[単位] は nm, um, mm, cm, m から選択できます。

[描画設定] の [投影法] が正投影のときのみ使用できます。



3.8 環境設定

[設定 (P)]メニューから [環境設定 (Z)]を選択すると、以下のようなダイアログが表示されます。

環境設定

大容量データ対策

ボクセルデータが 4096 MB以上の場合、x, y, z 方向 1/4にして読み込む

ボクセルデータが 1024 MB以上の場合、x, y, z 方向 1/2にして読み込む

設定は、次に開いたファイルから反映されます

OK キャンセル

環境設定

大容量データ対策

ボクセルデータが 4096 MB以上の場合、x, y, z 方向 1/4にして読み込む

ボクセルデータが 1024 MB以上の場合、x, y, z 方向 1/2にして読み込む

設定は、次に開いたファイルから反映されます

OK キャンセル

お使いのパソコンのメモリによっては、各種操作にメモリエラーが出る場合があります。そのときは、[環境設定] の [大容量データ対策] にチェックを入れ、データサイズを制限します。[OK] を押したのち、ファイルをもう一度開き直してください。

4. 「ツール」メニュー

4.1. 回転

[ツール (T)] メニューから [回転 (R)] を選択すると、以下のようなダイアログが表示されます。



回転では、マウス操作ではなくボタンを使うことでオブジェクトを回転させることができます。

1クリックにつき、[90度] にチェックが入っている場合は90度、入っていない場合は [角度] で指定した任意の角度で回転させることが可能です。

5. メインコントロール

5.1. ユニットとは

3Dオブジェクトは、その内容に基づきいくつかの部品に分かれることがあります。
その部品をユニットと呼びます。

以下に、主なユニットを説明します

ボクセル；

ボクセルデータをボリュームレンダリングで表示したもの

ボクセルサーフェイス；

ボクセルデータをサーフェイスレンダリングで表示したもの

サーフェイス；

ボクセルデータから作成したポリゴン

STL；

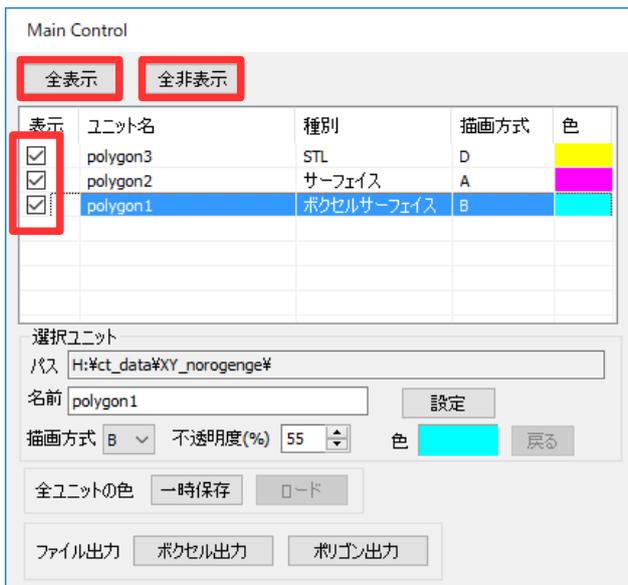
STL ファイルから作成したポリゴン

プリミティブ；

基本的な形状ポリゴン

5.2. ユニット操作

メインコントロールではユニット一覧が表示され、選択したユニットに対して表示有無の設定、ユニット名・描画方式・色の変更ができます。また選択中のユニットが参照しているデータのファイルパスが表示されます。
[環境設定] の [大容量データ対策] を使用している場合は、縮小サイズが表示されます。



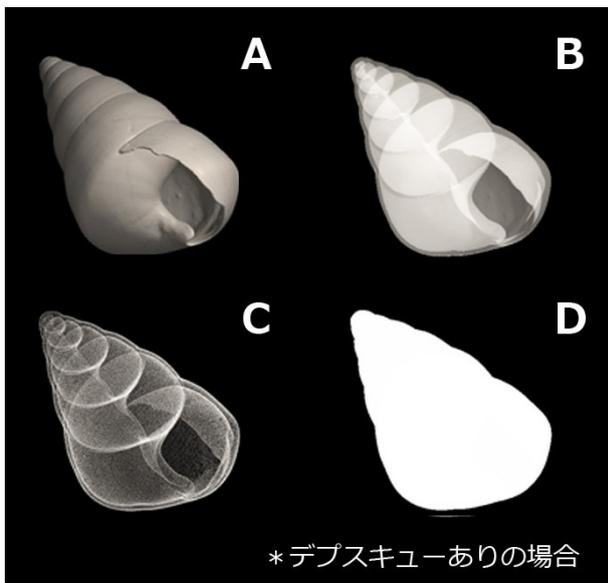
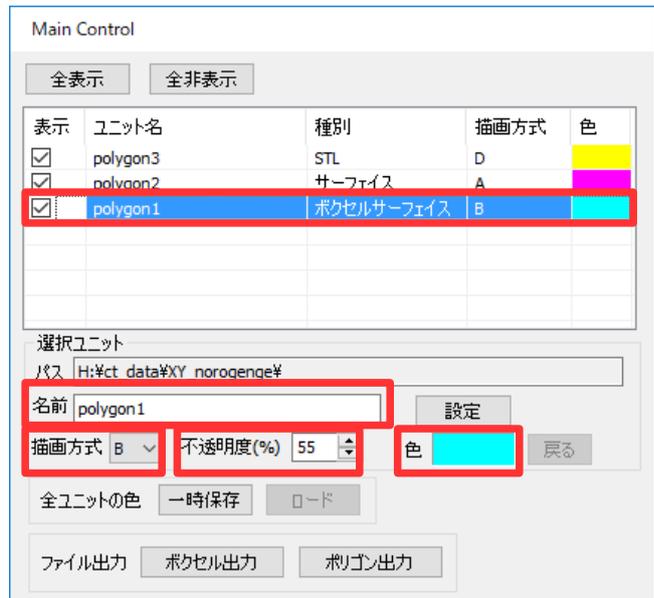
ユニットを表示するかしないかを、左端にあるチェックボックスで制御できます。[全表示] と [全非表示] により、全ユニットへの一括設定もできます。

その他の変更は、一覧の下の部分で行います。

[ユニット名] [描画方式] [不透明度] [色] を編集すると更新されます。[戻る] で[色] を1つ前の設定に戻します。

[不透明度] は [描画方式] がB・C・Dの時に有効となります。

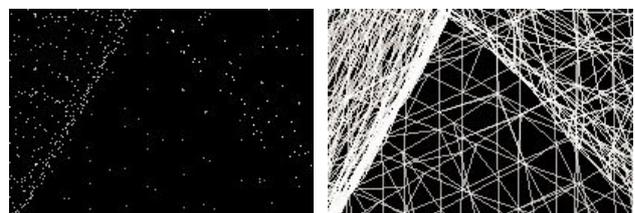
[一時保存] でユニット全体の [色] 設定を保存することもできます。[ロード] で保存した設定を復元します。



[ボクセルサーフェイス]・[サーフェイス] [STL] ユニットの表面は三角形（サーフェイスポリゴン）の集合で描画されています。

[描画方式] は、以下の5種類が選択できます：

- A サーフェイスポリゴンを不透明で表示
- B サーフェイスポリゴンを半透明で表示
- C サーフェイスポリゴンの頂点のみを半透明で表示
視線に対し平行な面が強調されて描画されます。
- D サーフェイスポリゴンの辺のみを半透明で表示
どのように三角形が張られているかが確認できます。
- E A + D



C 拡大

D 拡大

[ボクセル] ユニットの [描画方式] は、以下の3種類から選択します：

- A 後ろの色に前の色を加算して表示 (=alpha blending)
- B 後ろの色と前の色を比較して大きい方を表示 (=maximum intensity projection, MIP)
- C カラー透過マップ

5.3. ユニット設定 (サーフェイス・STL)

メインコントロールから [設定] を押すと、[サーフェイス]・[STL] ユニットの場合は以下のようなダイアログが表示されます。[ボクセルサーフェイス] ユニットの 경우도同じ項目が含まれるため、本項で解説します。



[断面にふたをする・強制off] は選択されたユニットに対して [描画設定] での指定を無効化します。

[切断された領域を半透明表示・強制off] は選択されたユニットに対して [描画設定] での指定を無効化します。

[描画方式] と [不透明度] は、切断された領域の表示方法を指定します。

いずれも、[\[描画設定\]](#) で指定され、なおかつ描画可能な描画方式の時のみ有効になります。

5.4. ユニット設定 (ボクセルサーフェイス)

[ボクセルサーフェイス] ユニットの場合は、右のようなダイアログがされます。



[上側境界値] と [下側境界値] 変更後に [適用] を押すと、等値面の値域を指定できます。ウィンドウ左に表示されているヒストグラム上でマウスドラッグして変更することもできます。

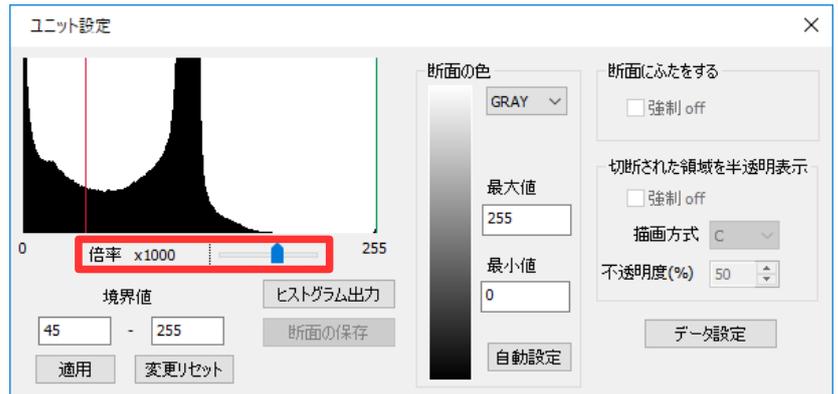
[上側境界値] は緑の線、[下側境界値] は赤の線です。

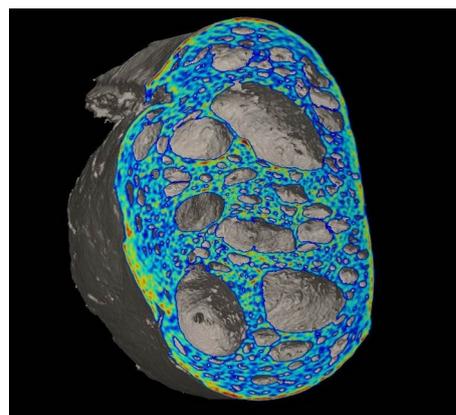
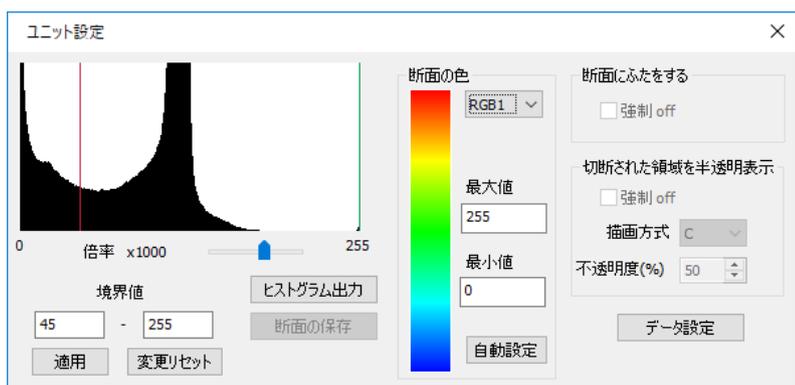
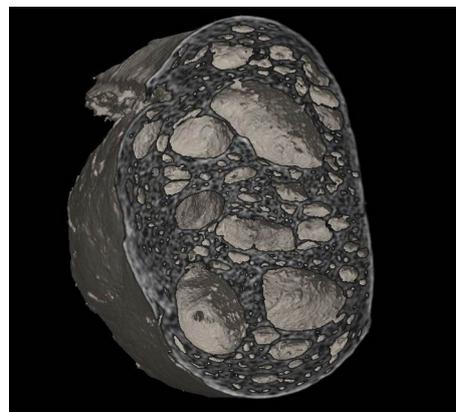
[変更リセット] で初期状態に戻ります。

ウィンドウ左半分には、ボクセル値のヒストグラムが表示されます。頻度が最も高いところで、表示の高さを規格化してあります。

[倍率] は、1~100万倍まで選択できます。

[ヒストグラム出力] を押すと、ヒストグラムの数値をテキストデータで出力できます。





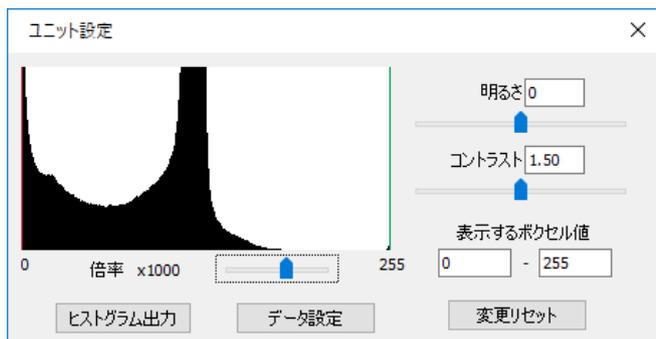
[断面の色] で断面に疑似カラーを設定できます。3種類あるカラースケールのいずれかを選択してください。断面が彩色されて描画されます。

[自動設定] を押すと、[最大値] をユニット設定の [最大値]、[最小値] を [下側境界値] に合わせます。

[データ設定] に関しては「[5.8.データ設定](#)」を参照して下さい。

5.5. ユニット設定（ボクセル）

メインコントロールから [設定] を押すと、[ボクセル] ユニットで [描画方式] がA・Bの場合は以下のようなダイアログが表示されます。

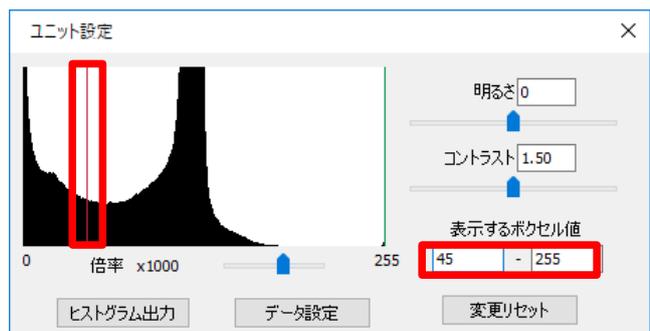


画面左半分にはヒストグラムが表示されます。

ヒストグラムの説明については

「[5.4. ユニット設定（ボクセルサーフェイス）](#)」を参照してください。

[明るさ] [コントラスト] [表示するボクセル値] を任意に変更できます。



[表示するボクセル値] については、ヒストグラム上でマウスドラッグして変更することもできます。

[変更リセット] で初期状態に戻ります。

5.6. ユニット設定（ボクセル・カラー透過マップ）

メインコントロールから [設定] を押すと、[ボクセル] ユニットで [描画方式] がCの場合は右のようなダイアログが表示されます。

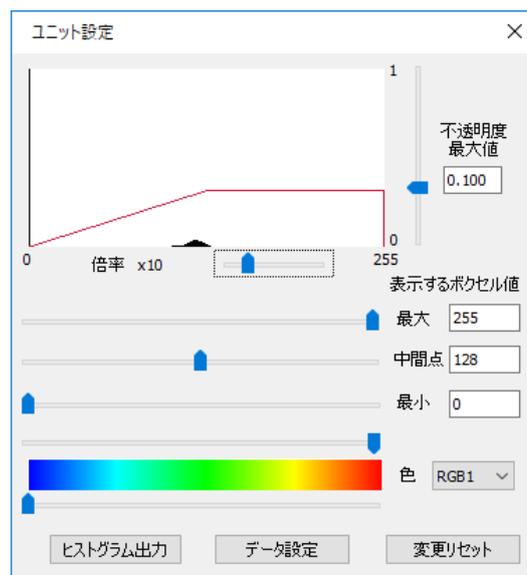
このダイアログでは透過マップの設定を行います。「[5.4. ユニット設定（ボクセルサーフェイス）](#)」と共通の設定項目もあり、この項では透過マップの設定についてのみ記述します。

[表示するボクセル値]

下部の水平スライダーで設定します。最大・中間点・最小の3つがありますが、 $\text{最小} \leq \text{中間点} \leq \text{最大}$ の位置関係を守る範囲内で移動できます。直接数値を入力して指定する事も可能です。

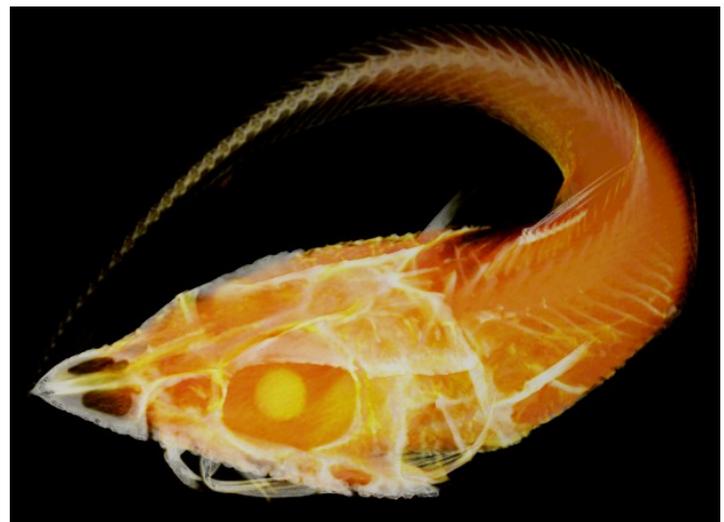
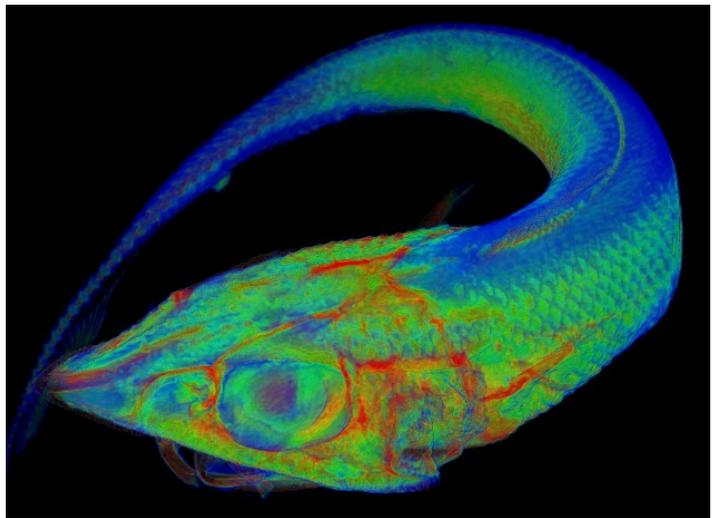
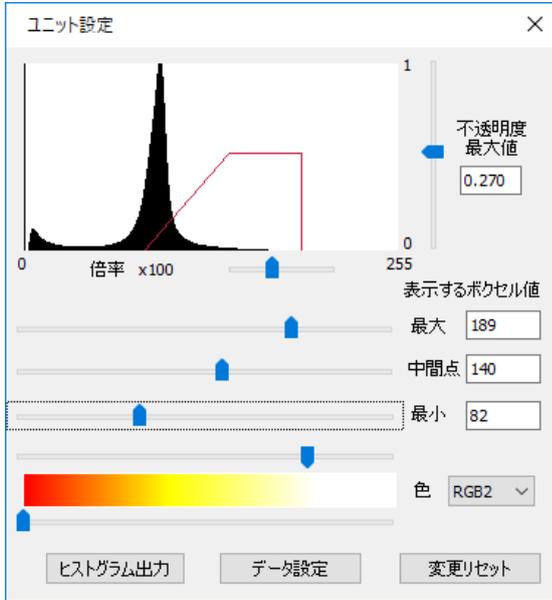
[不透明度最大値]

右の垂直スライダーで設定します。直接数値を入力する事も可能です。



[色]

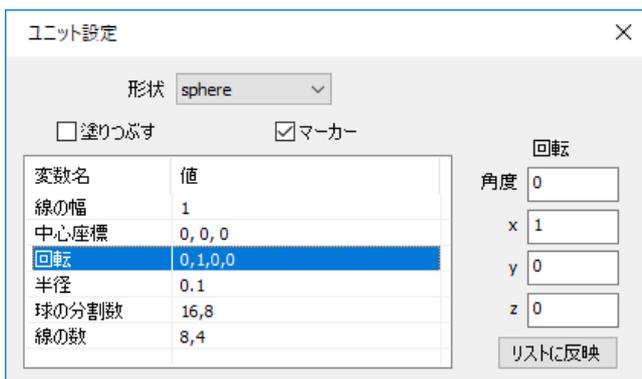
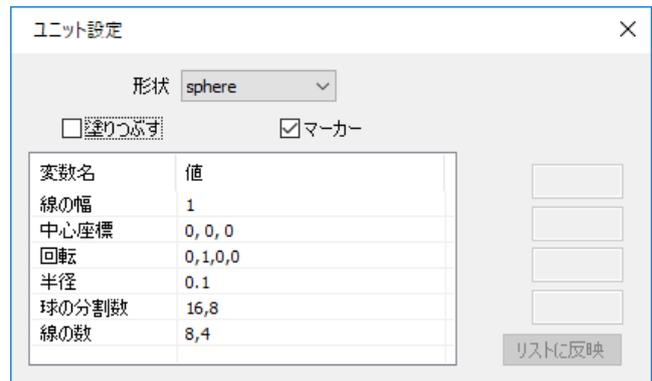
コンボボックスで3種類のカラースケールを切り替えます。カラースケール上下のスライダーで比率を設定する事ができます。上が右側、下が左側に対応しています。下≦上の位置関係を守る範囲内で移動できます。



5.7. ユニット設定 (その他)

メインコントロールから [設定] を押すと、[ボクセルサーフェイス]・[ボクセル]・[サーフェイス]・[STL] ユニットでない場合は、[種別] に応じて右のようなダイアログが表示されます。

コンボボックス・チェックボックスは選択・チェック時に反映されます。



リストを選択すると、右側で値の編集が可能になります。[リストに反映] を押すと更新されます。

5.8. データ設定

ユニット設定ダイアログから [データ設定] を押すと、[ボクセルサーフェイス]・[ボクセル] ユニットの場合は右のようなダイアログが表示されます。

[環境設定] の [大容量データ対策] を使用している場合は、縮小サイズが表示されます。

[ボクセル情報] の [サイズ] には、表示しているボクセルデータの xyz 方向のボクセル数が表示されています。

1ボクセルあたりの大きさをx、y、z方向それぞれについて設定できます。単位は nm, um, mm, cm, m から選択できます。

データ設定

ボクセル情報

サイズ: 820 x 814 x 437

単位 mm

1ボクセルの大きさ x 0.06359

y 0.06359

z 0.06359

OK キャンセル

ユニット設定ダイアログから [データ設定] を押すと、[サーフェイス] ユニットの場合は右のようなダイアログが表示されます。

[座標範囲]は、表示しているポリゴンサーフェイスデータの x, y, z 方向の最小値と最大値が表示されています。

単位は nm, um, mm, cm, m から選択できます。

データ設定

座標範囲

	最小値	最大値
x	-57.112700	57.048017
y	-29.482570	29.481560
z	-13.743319	13.713628

単位 mm

OK キャンセル

5.9. ボクセル出力

メインコントロールから [ボクセル出力] を押すと、以下のようなダイアログが表示されます。ボクセルデータを [対応ボクセル値] を指定し、連続断面画像で出力することができます。

ボクセル出力設定

	現在	出力
対応ボクセル値 1	0	0
対応ボクセル値 2	65535	65535

8bit 画像に変換

画像の出力順を逆にする

OK

[OK] を押した後、保存する場所を指定してください。

5.10. ポリゴン出力

メインコントロールから [ポリゴン出力] を押すと、以下のようなダイアログが表示されます。ポリゴンデータを形式と倍率を指定して出力することができます（現在は STLとOBJ 形式のみ対応しています）。

ポリゴン出力設定

出力形式 STL

倍率 1.0

OK

[OK] を押した後、保存する場所、およびファイル名を指定してください。

6. その他

Molcer の動作環境

- ・ 対応OS Windows 7 / 8 / 10
- ・ 1GB以上のメモリが必要、4GB以上のメモリを推奨
- ・ OpenGL3.3以上に対応したグラフィックボードが必要

連絡先

お気づきの点がありましたら、
有限会社ホワイトラビット
support@white-rabbit.jp まで、メールをください。
ご感想、ご要望、バグ報告等、お待ちしております。
バグ報告の際には、問題発生時の状況を詳しく付記していただくと助かります。

プログラムの最新版については、弊社Webサイトでご確認ください：
<https://white-rabbit.jp/>

著作権等

- ・ 本ソフトは、フリーウェアです。
- ・ 著作権は、作者である有限会社ホワイトラビットに帰属します。
- ・ 本ソフトウェアは著作権法および、国際著作権条約により保護されています。
- ・ 転載は原則として許可しません。
- ・ 本ソフトウェアをリバースエンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブルすることを禁止します。
- ・ 本ソフトウェアおよび付属文書の一部または全部を改変、除去することを禁止します。
- ・ 作者は、本ソフトウェアの使用または使用不能から生じるコンピュータの故障、情報の消失、その他あらゆる直接的および間接的被害に関して一切の責任を負いません。

本マニュアル中で使用したうさぎの3Dモデルは：
Stanford Bunny

<https://graphics.stanford.edu/data/3Dscanrep/>

です。

深海魚の3Dモデルは：

3D-CT深海生物

<http://www.aori.u-tokyo.ac.jp/project/3D/index.html>

のデータを使用しています。

有限会社ホワイトラビット
〒171-0032
東京都豊島区雑司が谷2-22-9
TEL 03-3986-9959
E-mail info@white-rabbit.jp
<https://white-rabbit.jp/>



White Rabbit