

## 4-12. 内業

作成された三次元データに長さの次元を持っていないアプリケーションを使用する場合、極力精度を向上したい場合、または三次元データの座標を公共座標にしたい場合には標定点の座標情報等を補正する作業が必要です。その後、断面図や等高線を作成します。

### 【解説】

撮影した標定点を基に位置補正を行います。補正方法は、使用するアプリケーション等によって異なります。ここでは、三次元データのうち、メッシュデータであるOBJ形式のファイルの位置補正、補正後のデータからの断面図や等高線の作成の流れを示します。

各アプリケーションの使用方法的詳細は、各アプリケーションの提供サイトやメーカーに相談してください。

#### (1) 位置補正 (CloudCompareを使用した場合)

- ①スマートフォン等で撮影した三次元データをメッシュデータ(OBJ)でエクスポート
- ②エクスポートしたOBJファイルをパソコンに移行し、補正ソフトで開く
- ③補正する座標系と軸方向を合わせる作業
- ④位置補正のコマンドを実行
  - ・標定点の一つを選び、中心部分をクリック
  - ・補正後の座標を入力
  - ・この作業を対象標定点すべてで繰り返す(最低4点以上)
  - ・補正を実行

#### (2) 断面図の作成

- ①断面を取得したい場所の片端をクリック
  - ②反対側の端部をクリック
  - ③横断面作成コマンドを実行
  - ④CADデータ(DXF等)でエクスポート
- ※断面取得位置を座標で指定することも可能です。

#### (3) 等高線図の作成

- ①等高線作成コマンドを実行
- ②等高線間隔を指定、実効
- ③CADデータ(DXF等)でエクスポート
- ④CADで編集

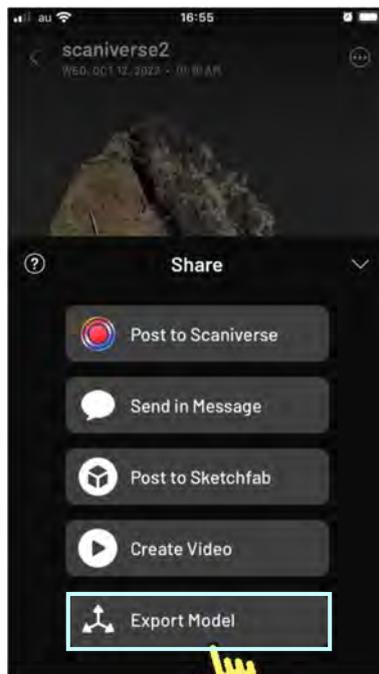
## 位置補正

### ①スマートフォン等で撮影した三次元データをメッシュデータ (OBJ) でエクスポート

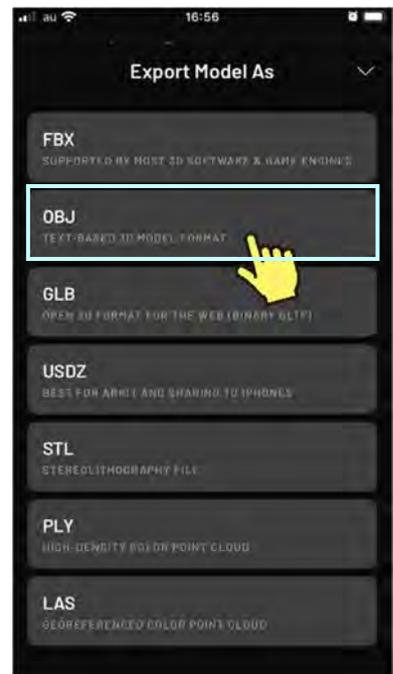
スマートフォン等の画面上で以下の操作をします。下記はScaniverseの操作画面で例示しています。



「SHARE」をタップ



「Export Model」をタップ

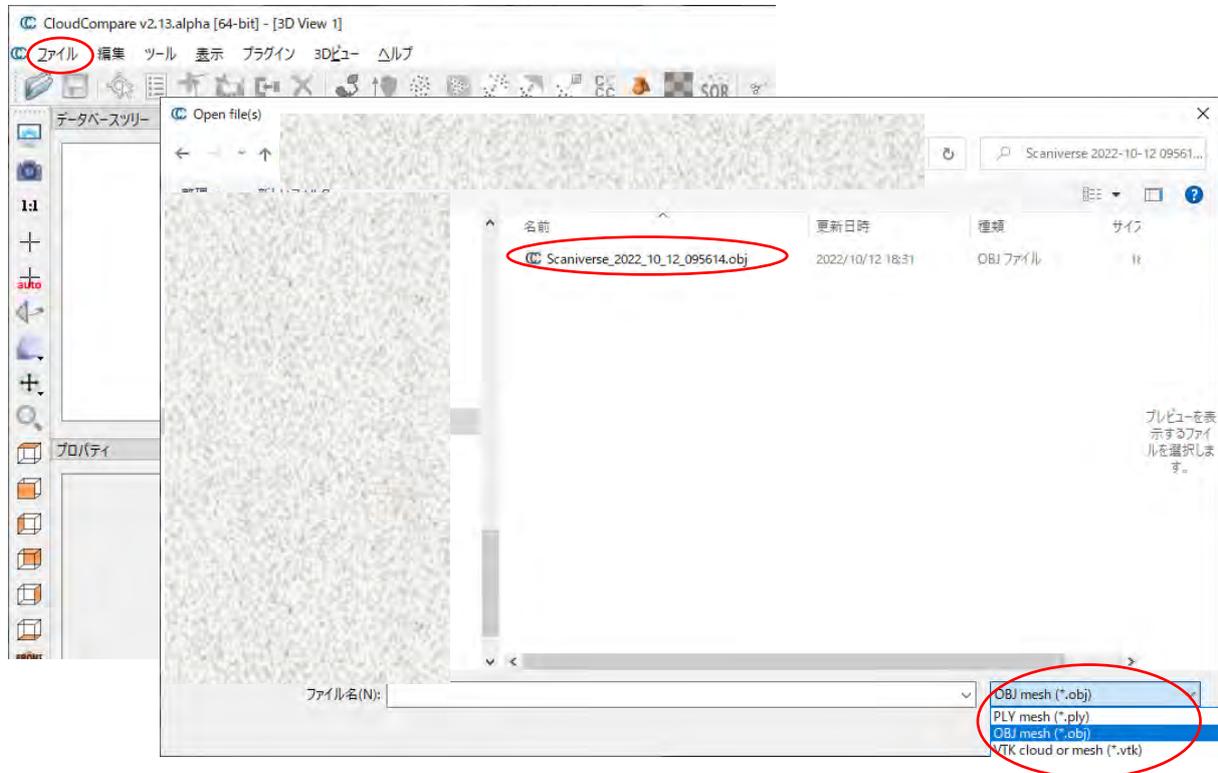


「OBJ」を選択、パソコンに送信

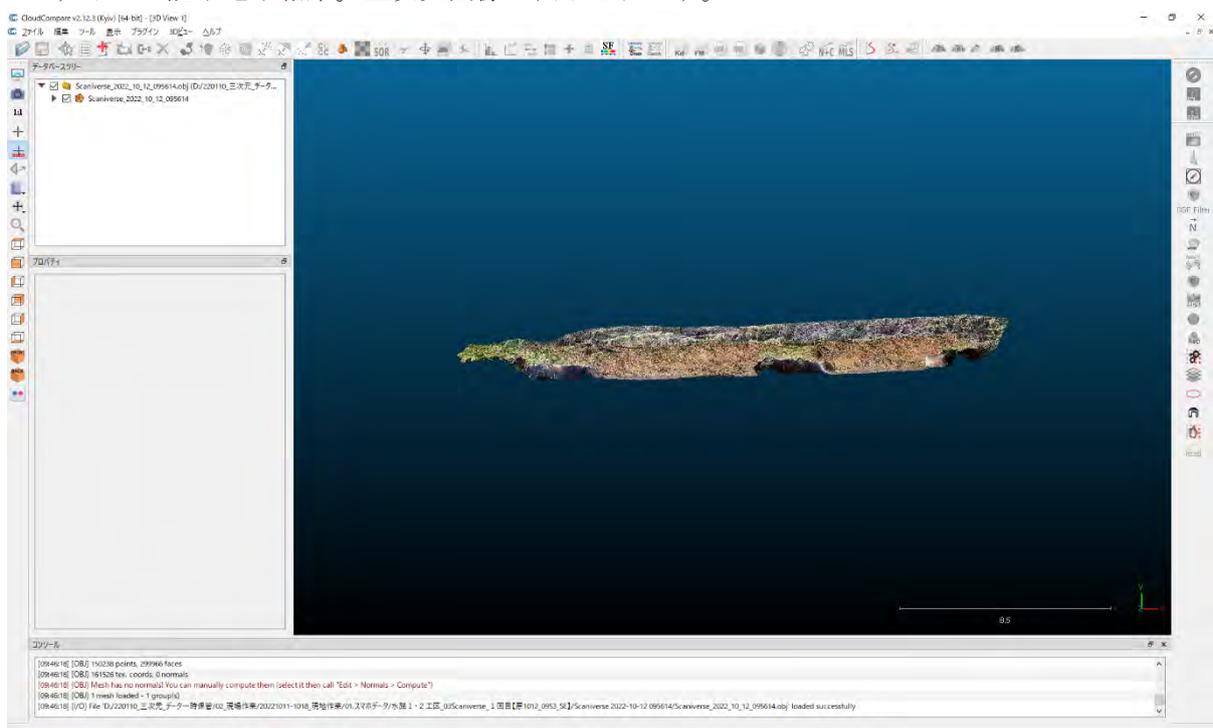
## ②エクスポートしたOBJファイルをパソコンに移行し、補正ソフトで開く

(CloudComparever2.13を使用した場合)

「ファイル」→「開く」でOBJファイルを開きます。



ファイルの読み込み結果。三次元画像が表示されます。

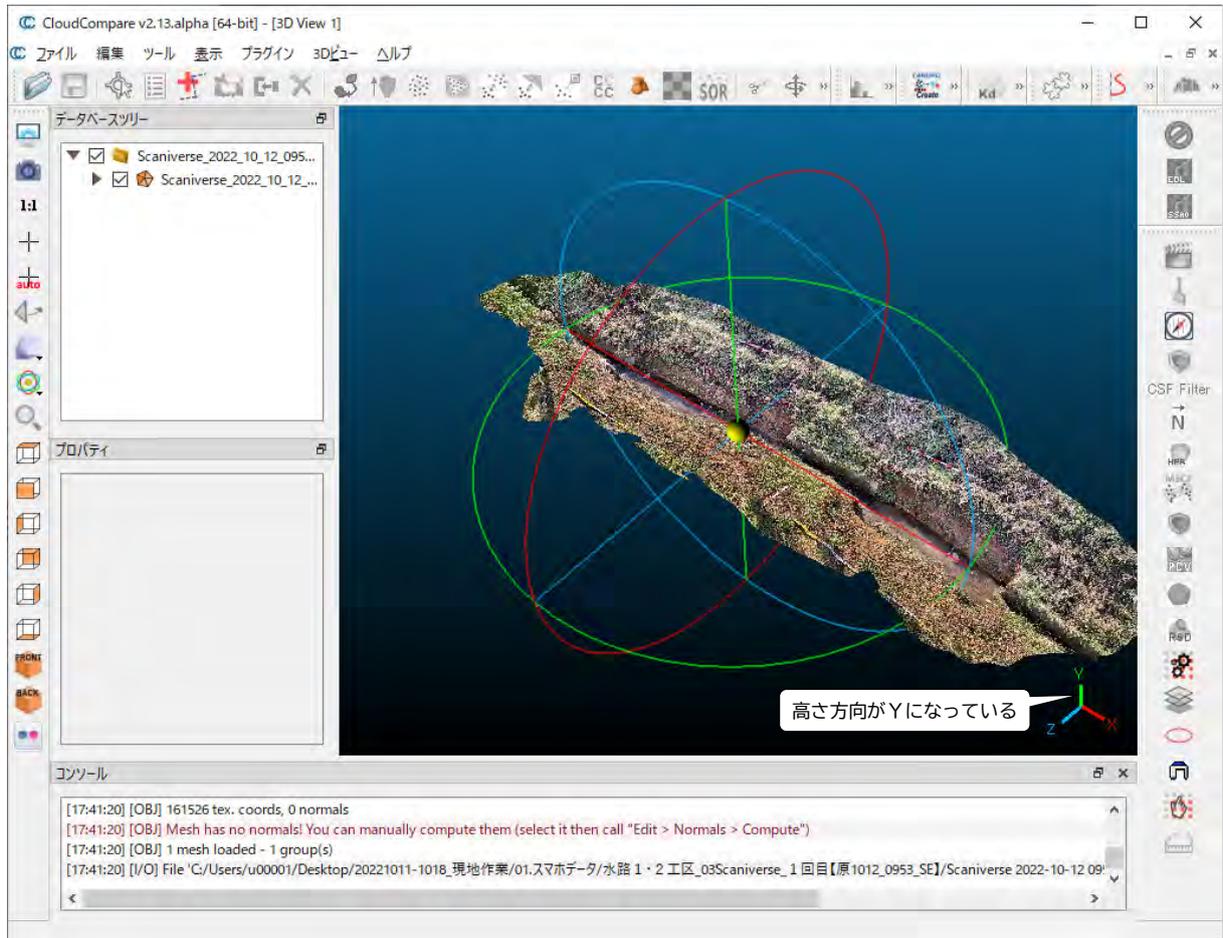


### ③補正する座標系と軸方向を合わせる作業

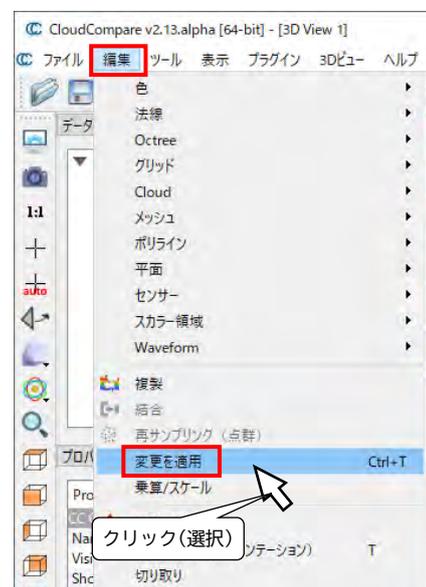
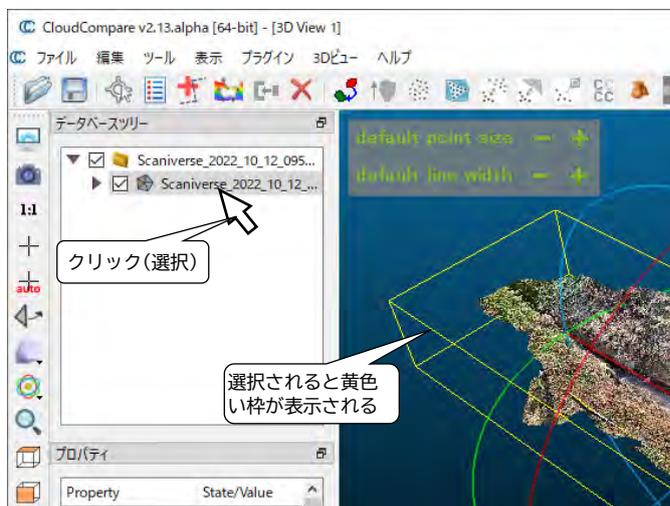
読み込んだファイルのXYZと実際の方向の違いを確認してください。

今回使用するアプリではY方向が高さとなっているため、XYが平面方向でZが高さの軸に修正することで、補正する座標系と次元を合わせます。

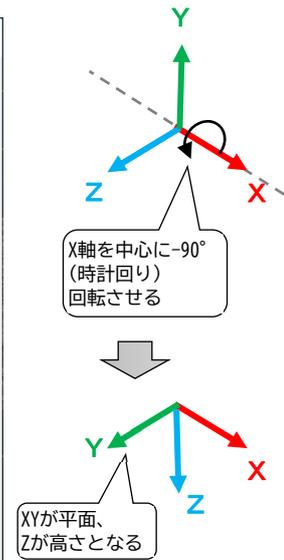
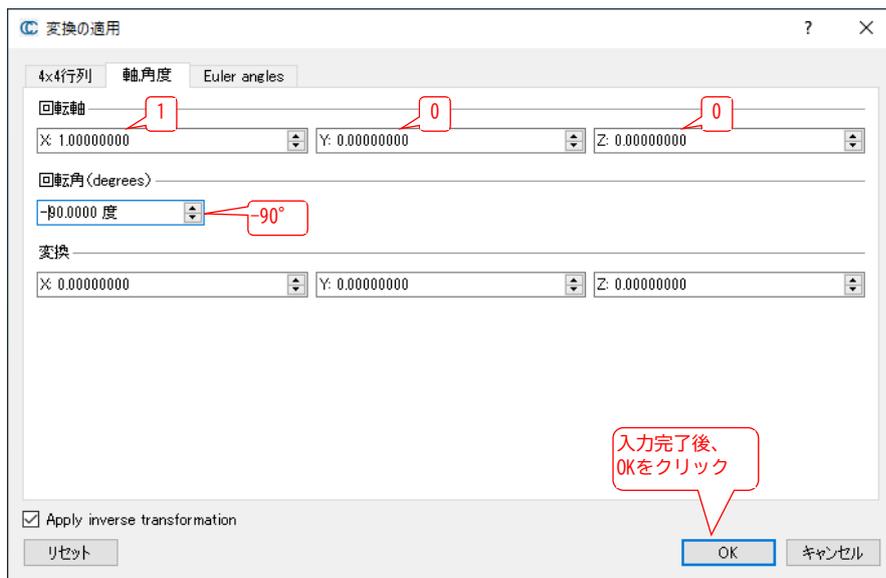
X : 横、Y : 高さ、Z : 奥行き → X : 横、Y : 縦、Z : 高さ



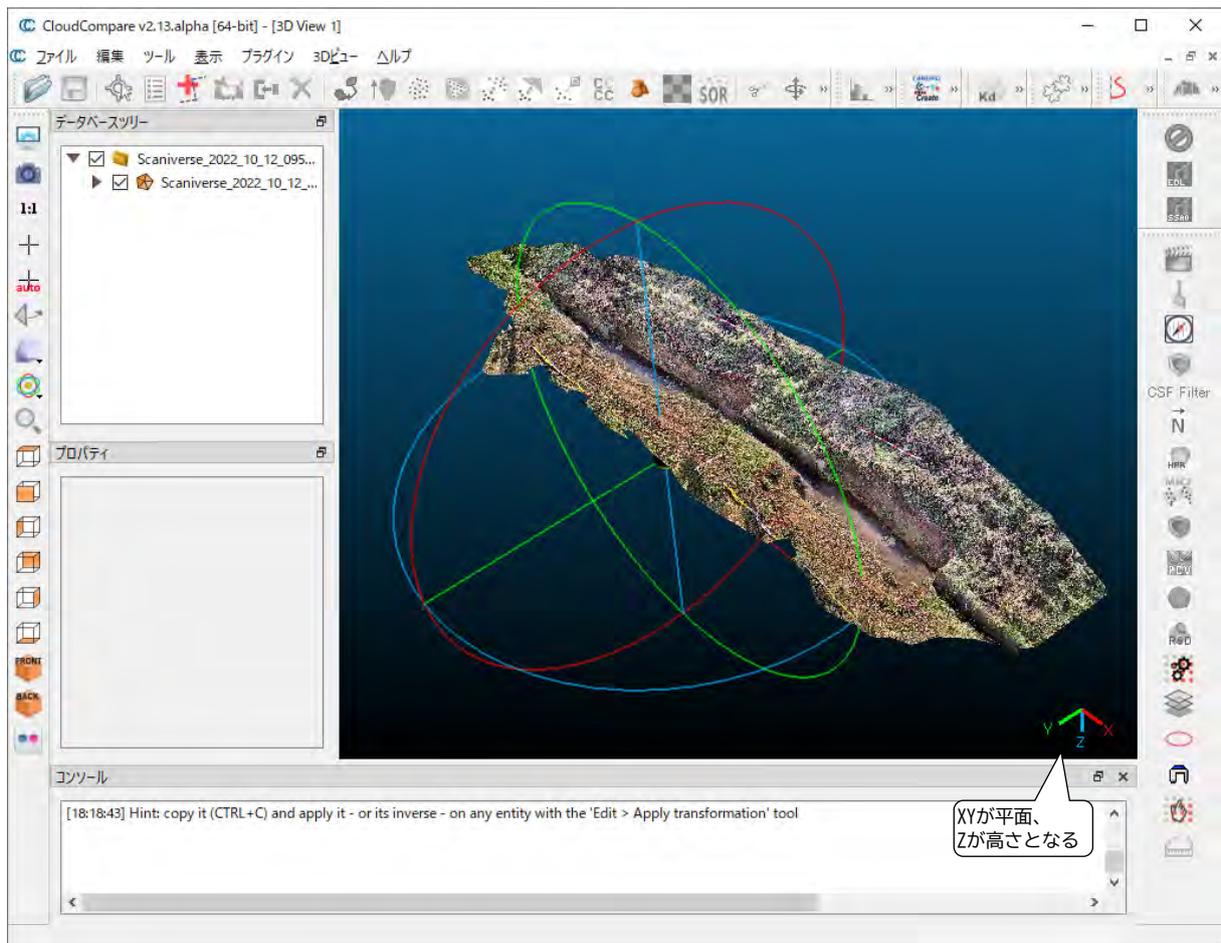
読み込んだオブジェクトを選択し、「編集」→「変更の適用」をクリック



X軸を回転軸とし(Xに1、その他に0を入力)、 $-90^\circ$  回転させる。



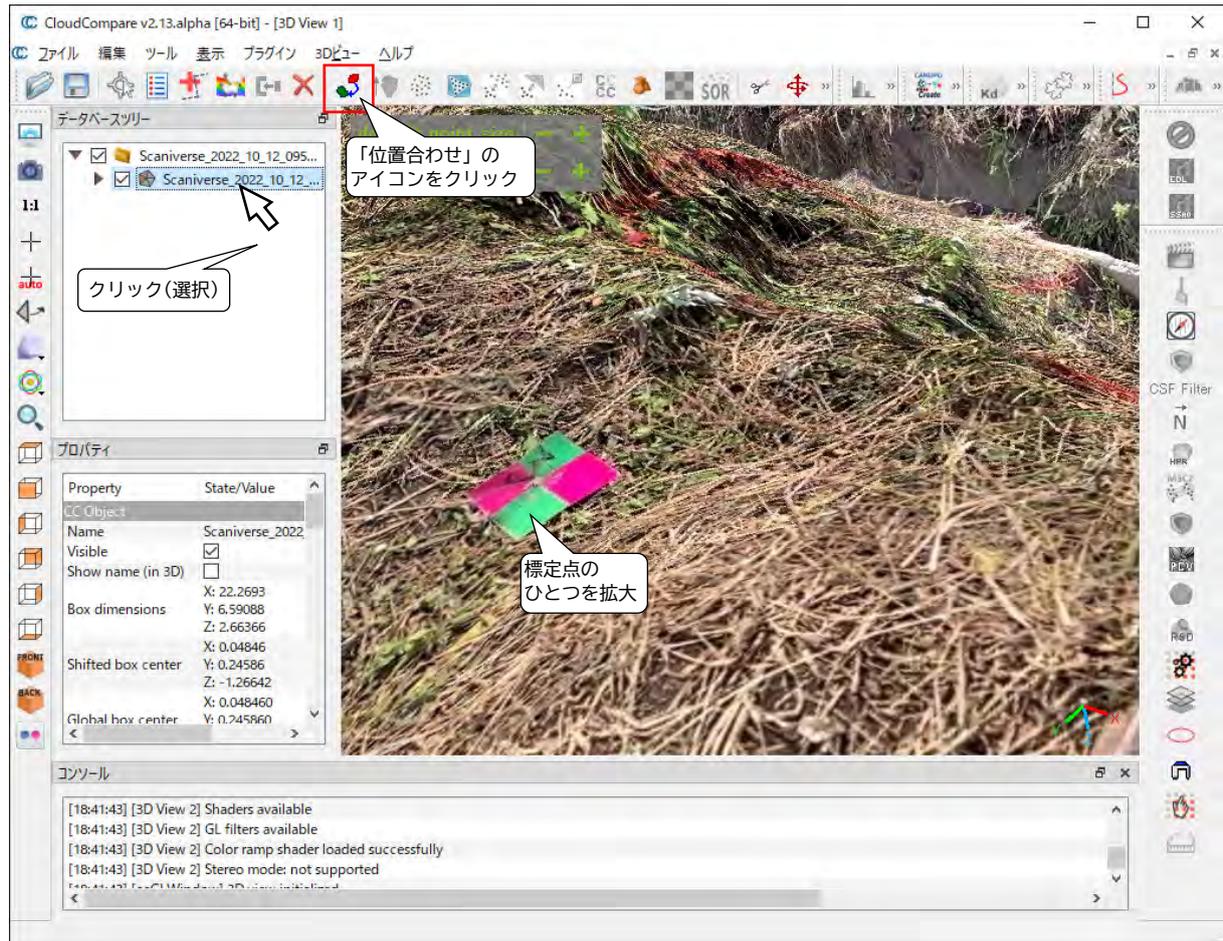
### 軸の修正結果



#### ④位置補正のコマンドを実行

□補正値の座標系を確認：上記③の補正は数学座標系に補正されています。測量座標系ではXとYが逆になります。標定点を数学座標系で計測している場合は、そのままのX Y座標値を用いて構いませんが、公共座標（測量座標系）で計測している場合はXとYを逆にして補正します。

□標定点を用いた補正：上記どこかひとつの標定点を拡大し「位置合わせ」アイコンをクリックし、補正値を入力します。



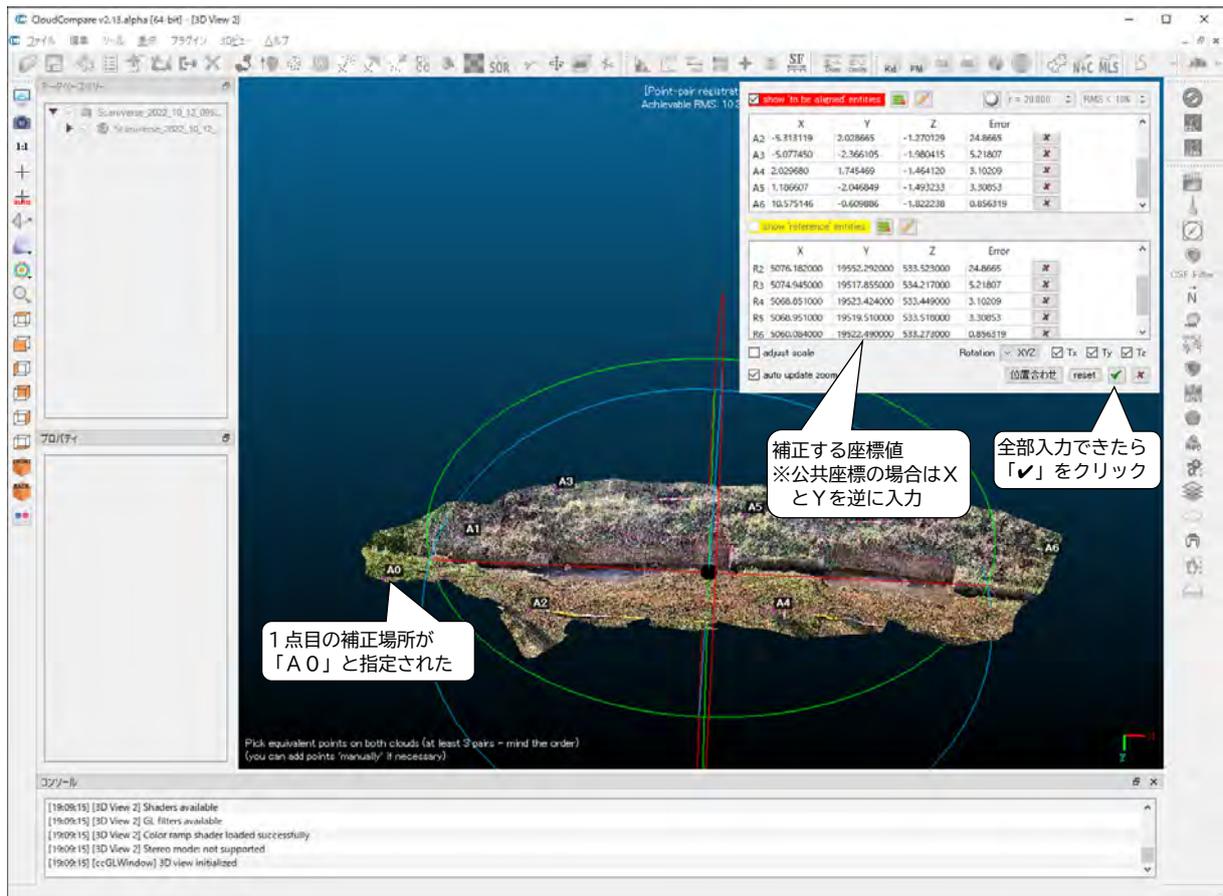
**補正前の座標**  
標定点の中心をクリックすることで指定

**補正後の座標**  
補正値を入力することで指定

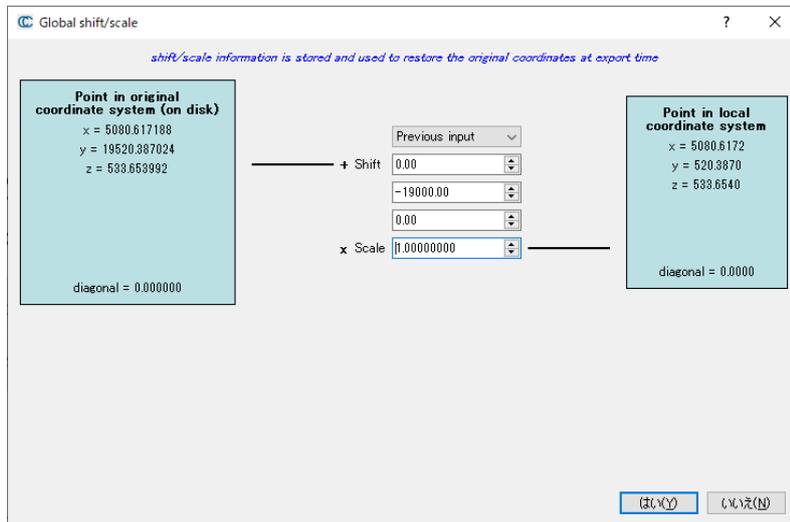
最初に、補正前の座標を全てチェック

終了後に、補正する座標を補正前にチェックした順番と同じ順番で入力

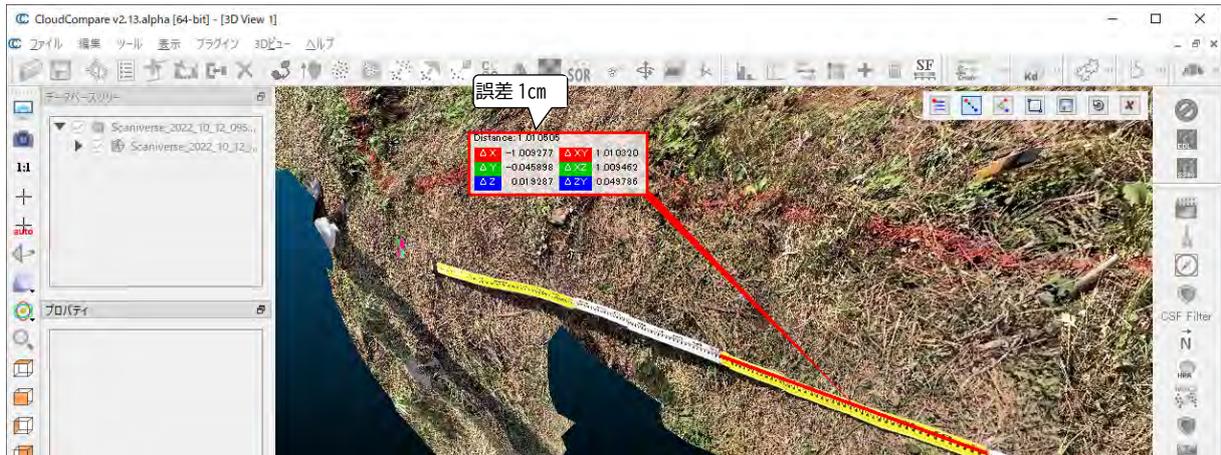
最低 4 点必要です。



この画面が表示されたら「はい」をクリックし、補正完了



補正後の尺度等をチェックします(例えば、スタッフの長さをチェック：1.01mと計測（誤差1cm）)

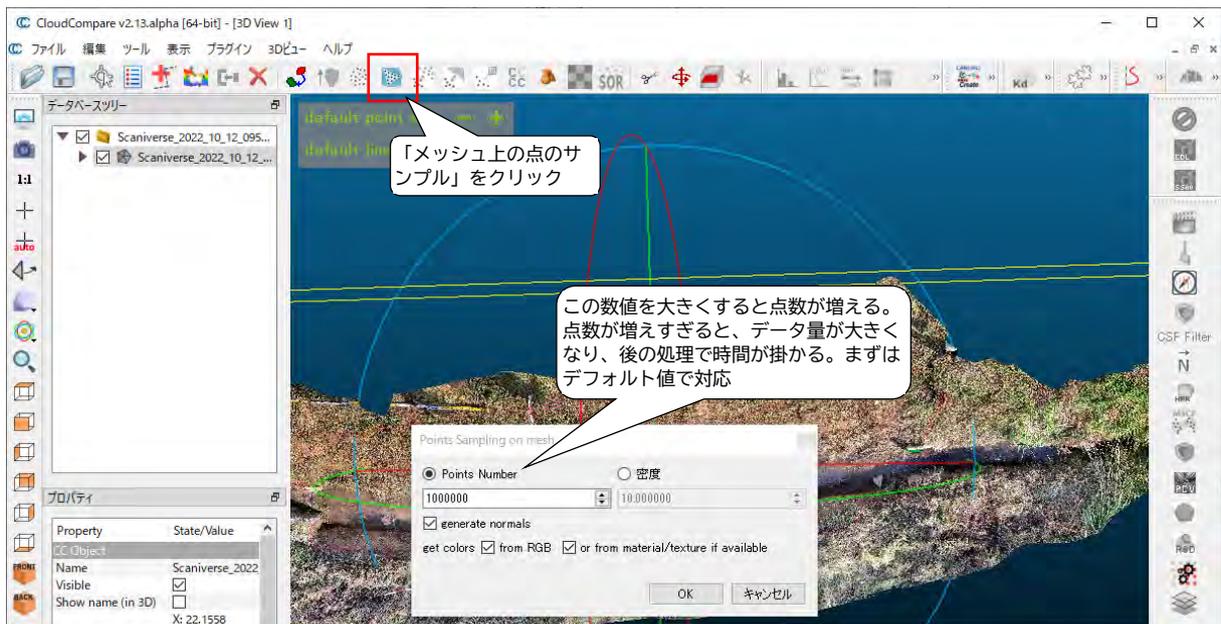


## 横断面作成

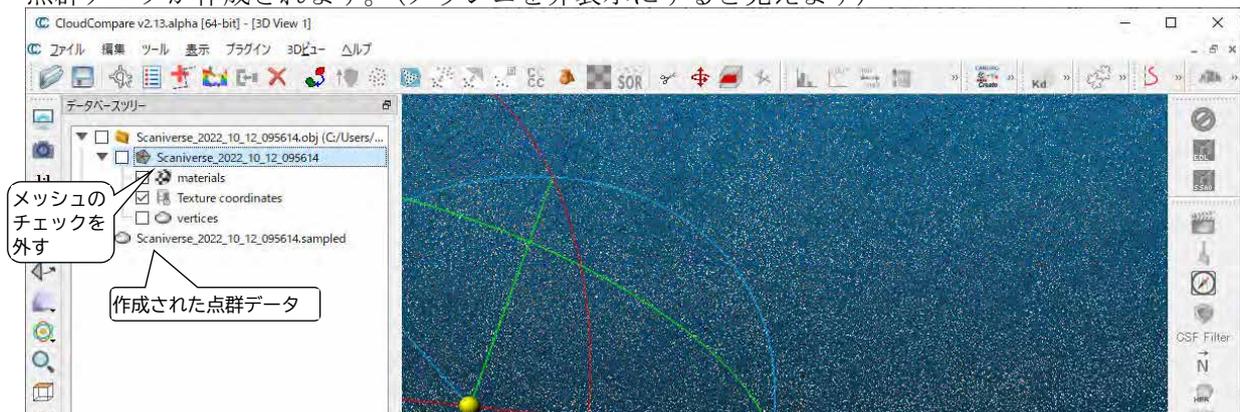
### ①点群データの作成(または読み込み)

補正したメッシュデータから点群データを作成します。

(座標補正した点群データが別途あれば、それを読み込んでも可)

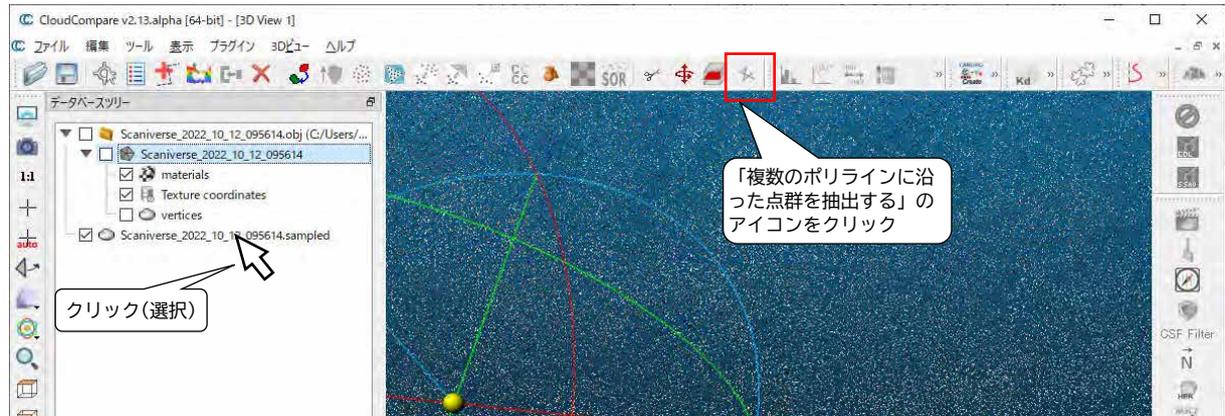


点群データが作成されます。(メッシュを非表示にすると見えます)

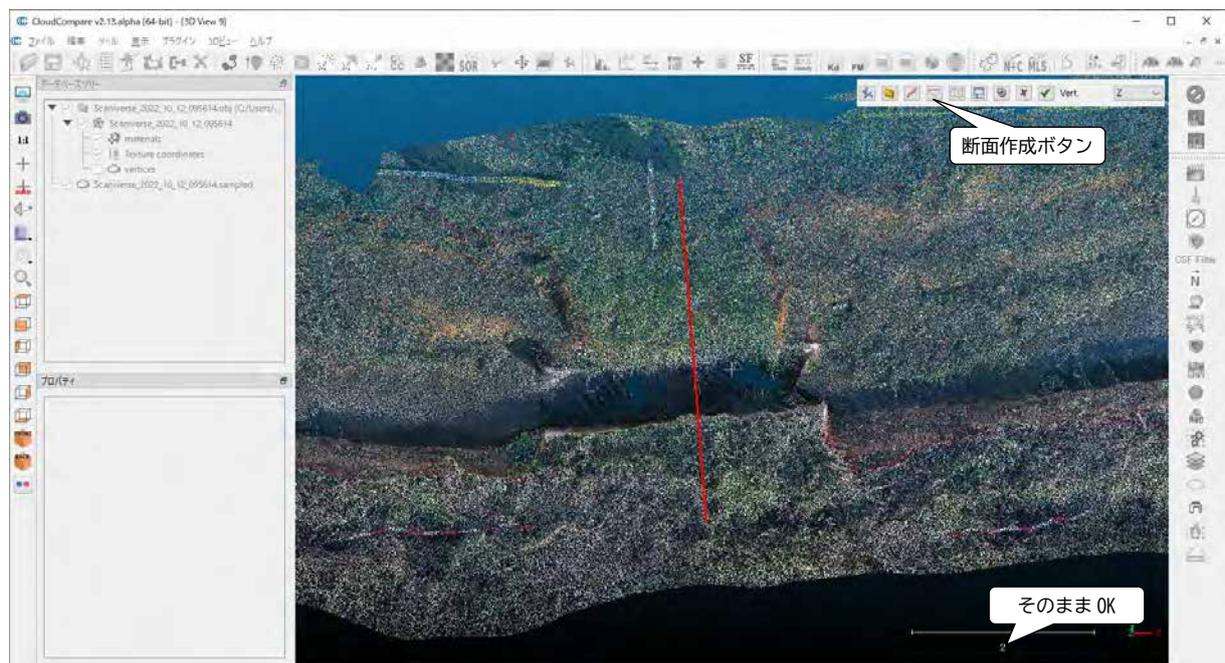
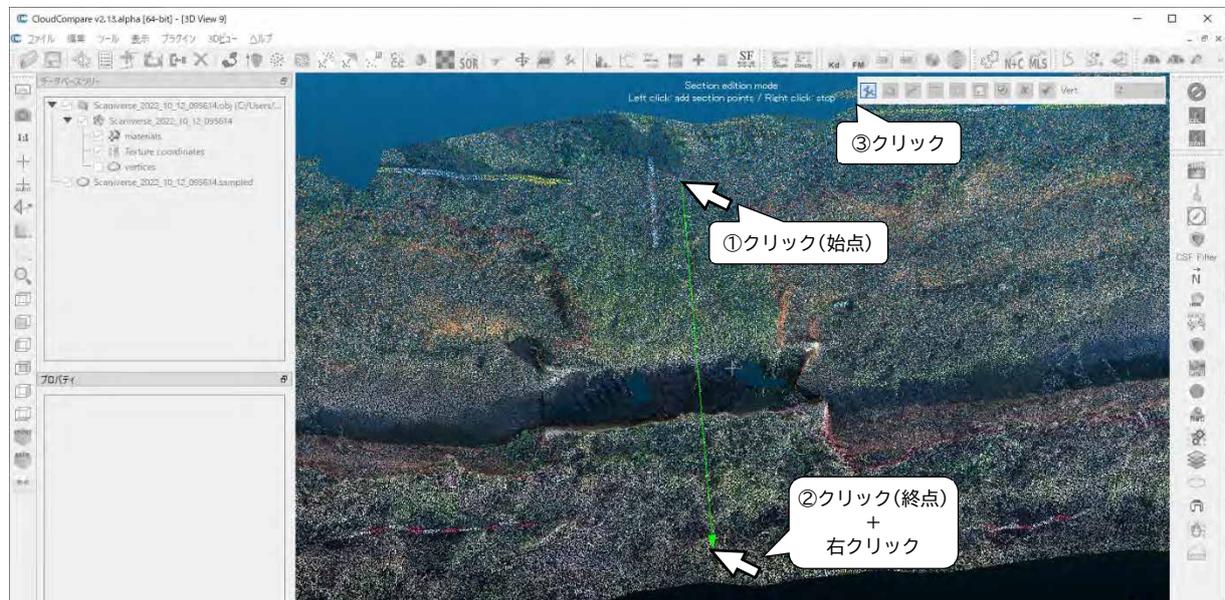


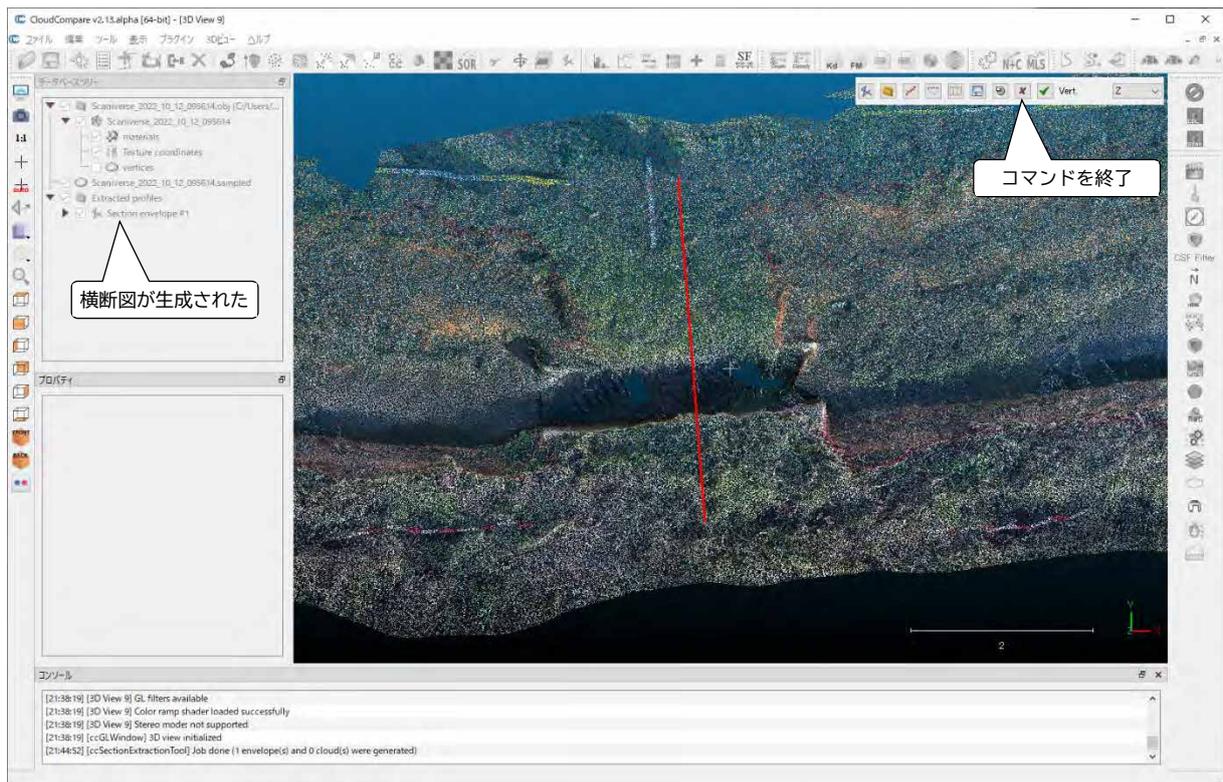
## ②横断図作成

点群の編集ボタンをクリックし、横断図の作成を始めます。

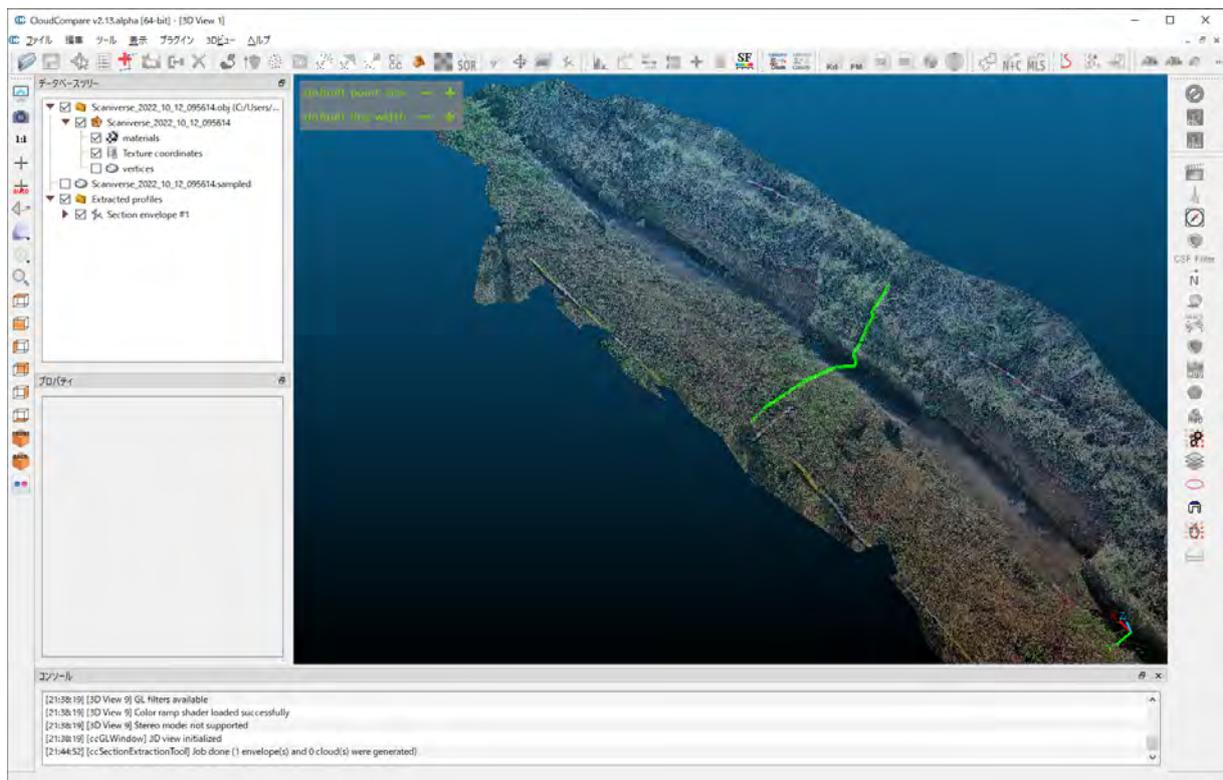


断面を取得したいラインの始点・終点をクリックします。



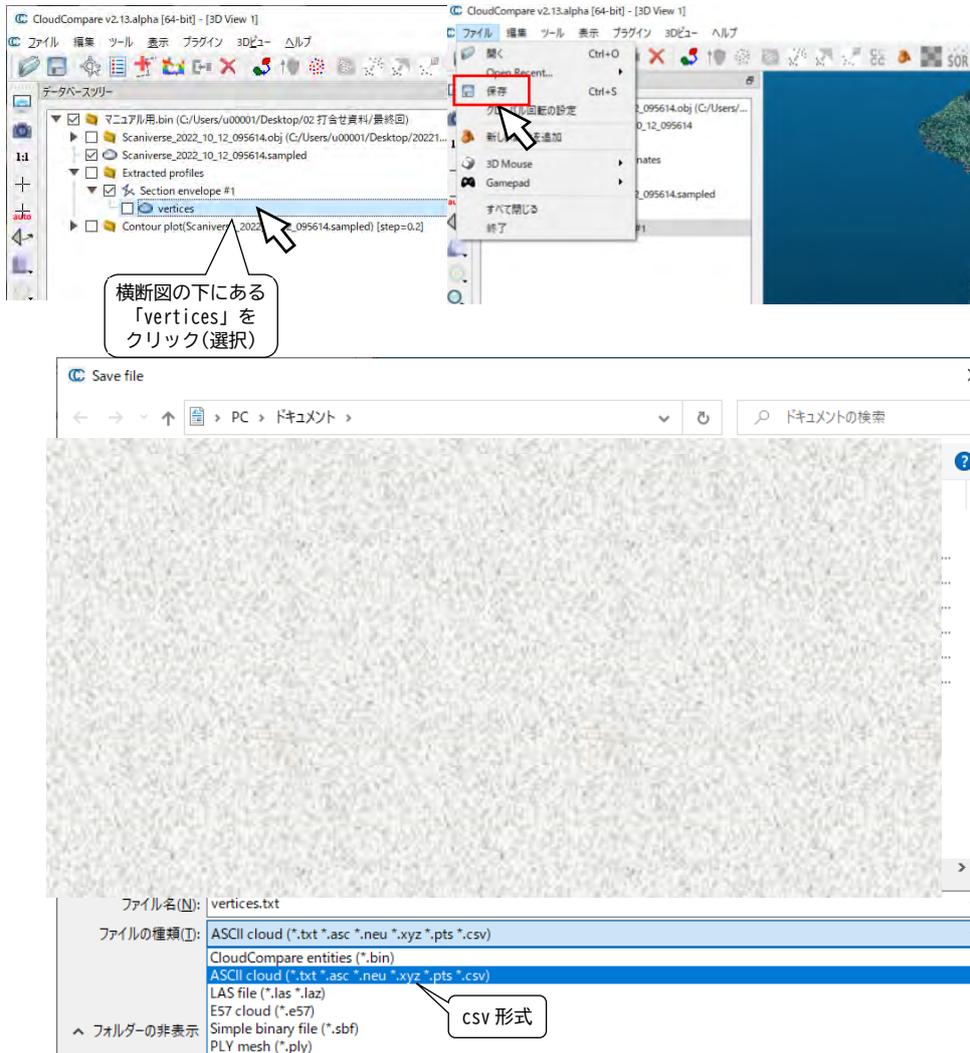


角度を変えると横断面ができていくことがわかります。



### ③CADに出力

作成した横断面を選択し、「保存」します。

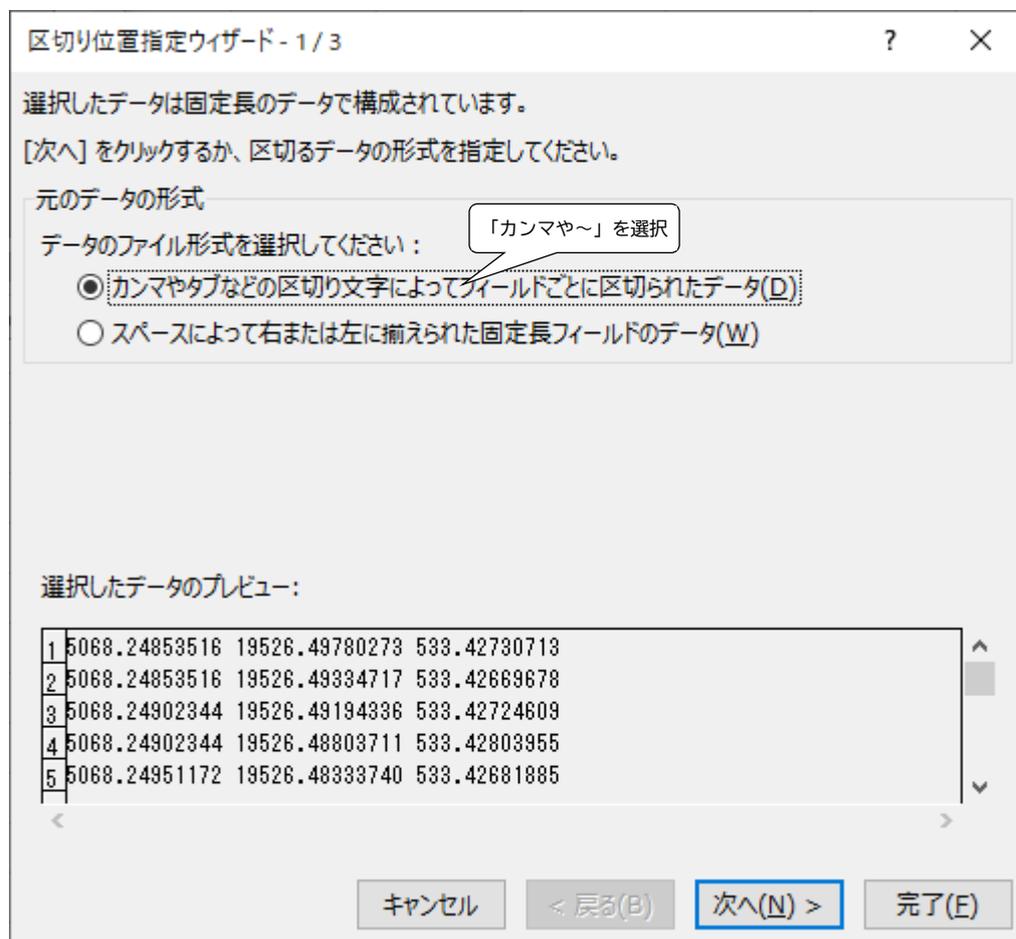
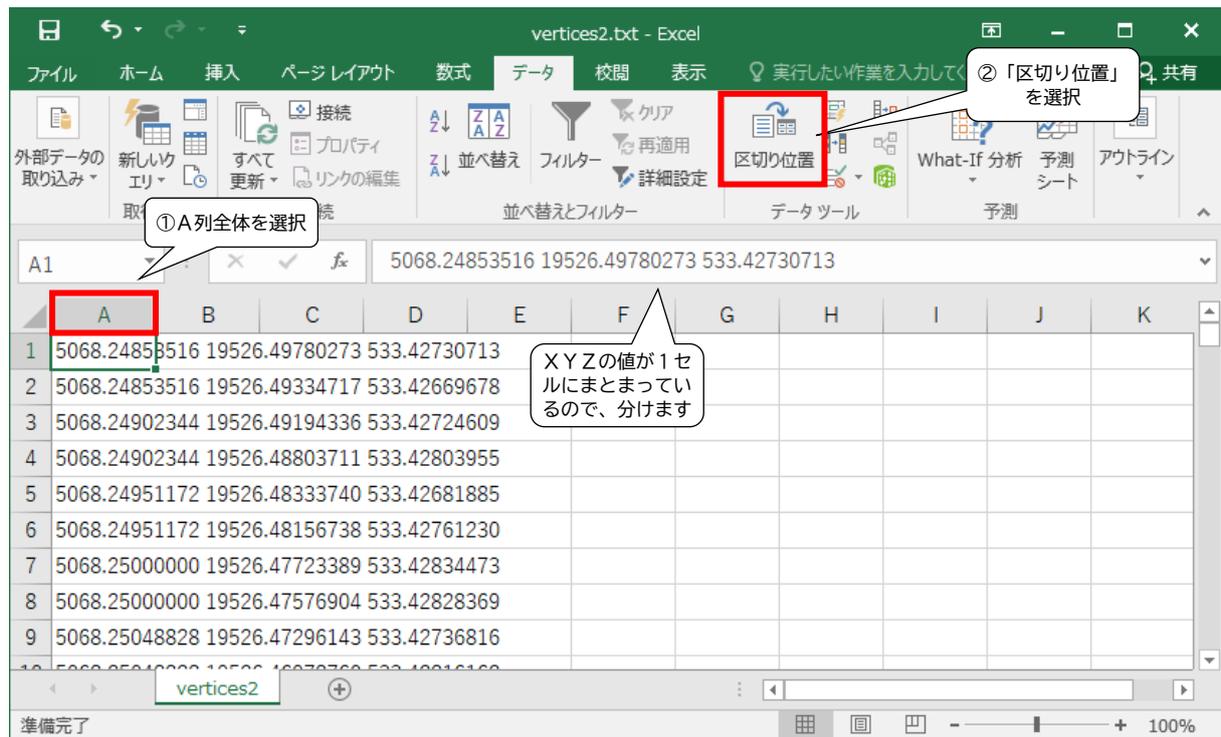


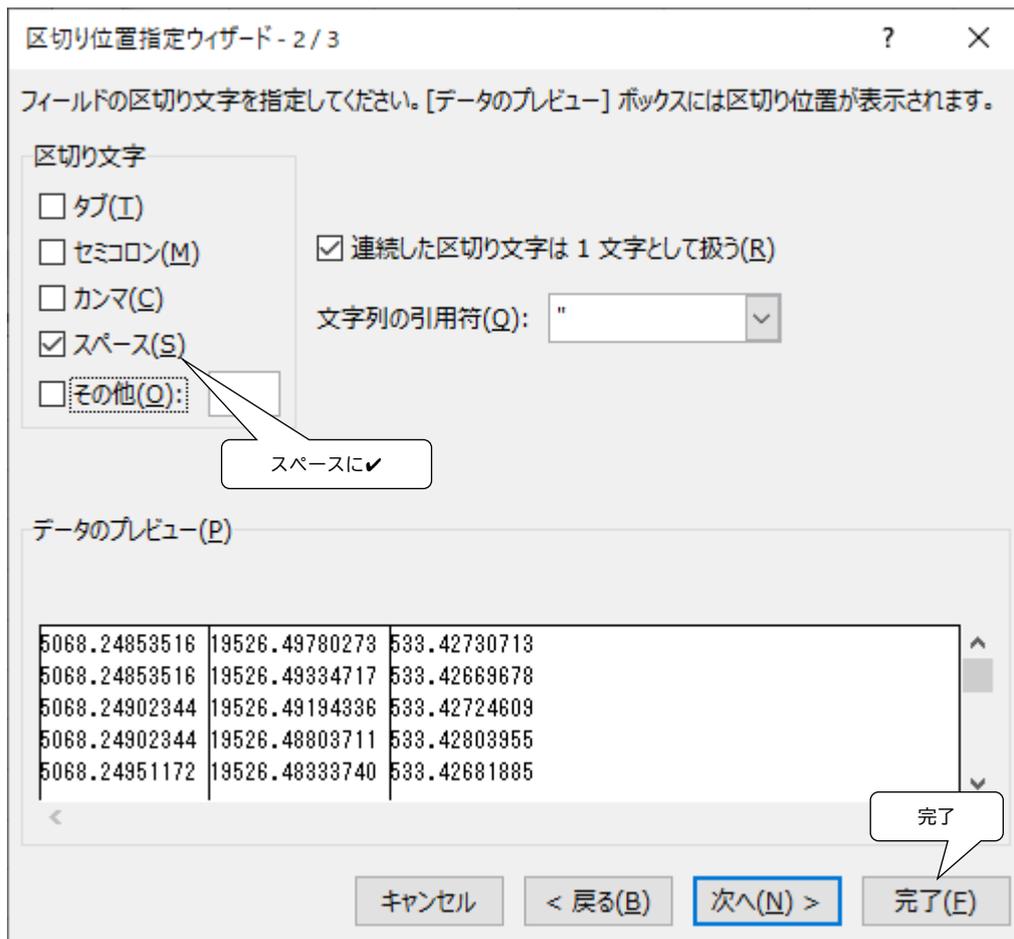
ここで、dxf形式を選択すると、三次元のdxfファイルが生成されてしまい、二次元で使用するためには二次元に加工しなければなりません。

これを避ける方法として、いったんCSVファイルに出力し、Excel上で二次元データに加工します。その後CADのCSVからの断面作成機能を用いて図化するとそのまま二次元CADで作業できるファイルが生成できます。

作成したテキストファイルを Excel で開きます。

X Y Z の値がスペースで区切られています。これを A～C 列に分けます。

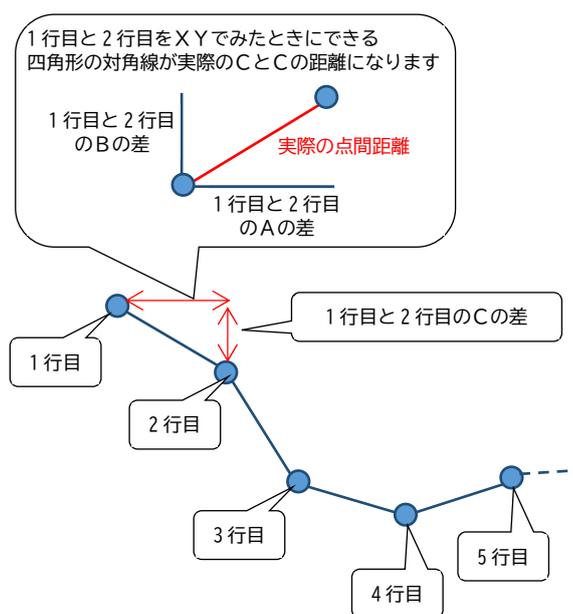




A列にX、B列にY、C列にZが格納されました。

横断図にするときは、標高はC列の値をそのまま使えますが、2点間の距離はA列とB列の差から計算する必要があります。

	A	B	C	D	E
1	5068.249	19526.5	533.4273		
2	5068.249	19526.49	533.4267		
3	5068.249	19526.49	533.4272		
4	5068.249	19526.49	533.428		
5	5068.25	19526.48	533.4268		
6	5068.25	19526.48	533.4276		
7	5068.25	19526.48	533.4283		
8	5068.25	19526.48	533.4283		



対角線の長さを三平方の定理で求めます。

対角線の長さとは、前後の行の点間距離になります。最後に追加距離を求めます。

1行目は説明用に文字を記載していますが、実際はすべて「0」を入力します。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	5068.249	19526.5	533.4273	X(A列)の差	Y(B列)の差	点間距離	追加距離						
2	5068.249	19526.49	533.4267	0.0000000	0.0044556	0.004456	0.004456						
3	5068.249	19526.49	533.4272	0.0004883	0.0014038	0.001486	0.005942						
4	5068.249	19526.49	533.428	0.0000000	0.0039063	0.003906	0.009848						
5	5068.25	19526.48	533.4268	0.0004883	0.0046997	0.004725	0.014573						
6	5068.25	19526.48	533.4276	0.0000000	0.0017700	0.00177	0.016343						
7	5068.25	19526.48	533.4283	0.0004883	0.0043335	0.004361	0.020704						

元のデータ

前後の行の差の絶対値  
=ABS(A1-A2)  
=ABS(B1-B2)

三平方の定理  
=SQRT(D2^2+E2^2)

累積の式を入力  
=G2+F3  
その後、値貼り付け  
で式を外す

CAD に読み込めるように、不要な列を削除し、順番を並び替えます。

CSV 形式で保存し、CAD に読み込んで完成です。

	A	B	C	D
1	0	533.4273	X(A列)の差	Y(B列)の差
2	0.004456	533.4267	0.0000000	0.0044556
3	0.005942	533.4272	0.0004883	0.0014038
4	0.009848	533.428	0.0000000	0.0039063
5	0.014573	533.4268	0.0004883	0.0046997
6	0.016343	533.4276	0.0000000	0.0017700
7	0.020704	533.4283	0.0004883	0.0043335
8	0.022169	533.4283	0.0004883	0.0043335

上図の G 列  
1 行目に 0 を入力

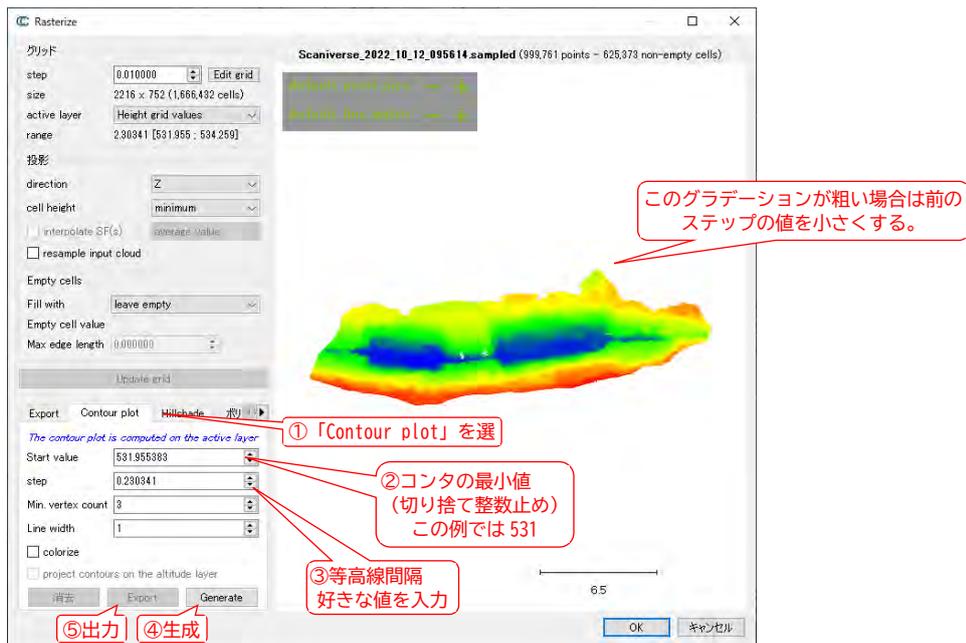
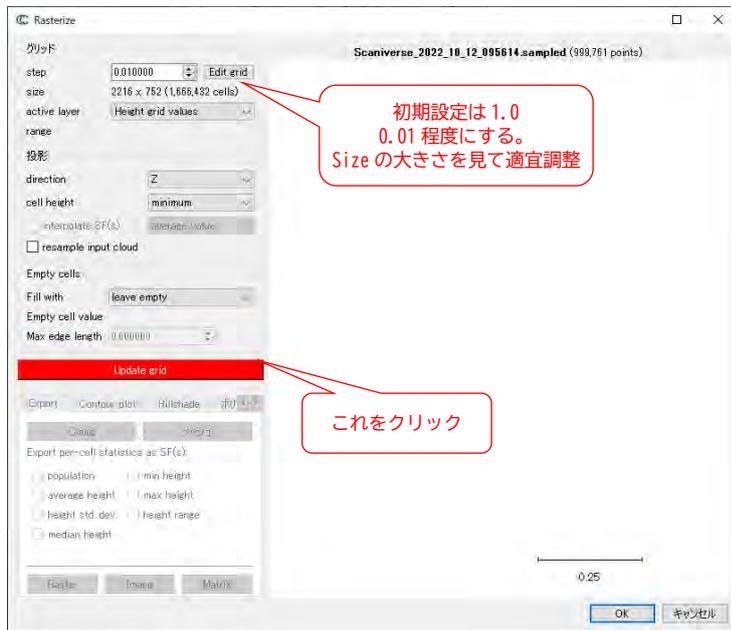
上図の C 列

## 等高線図作成

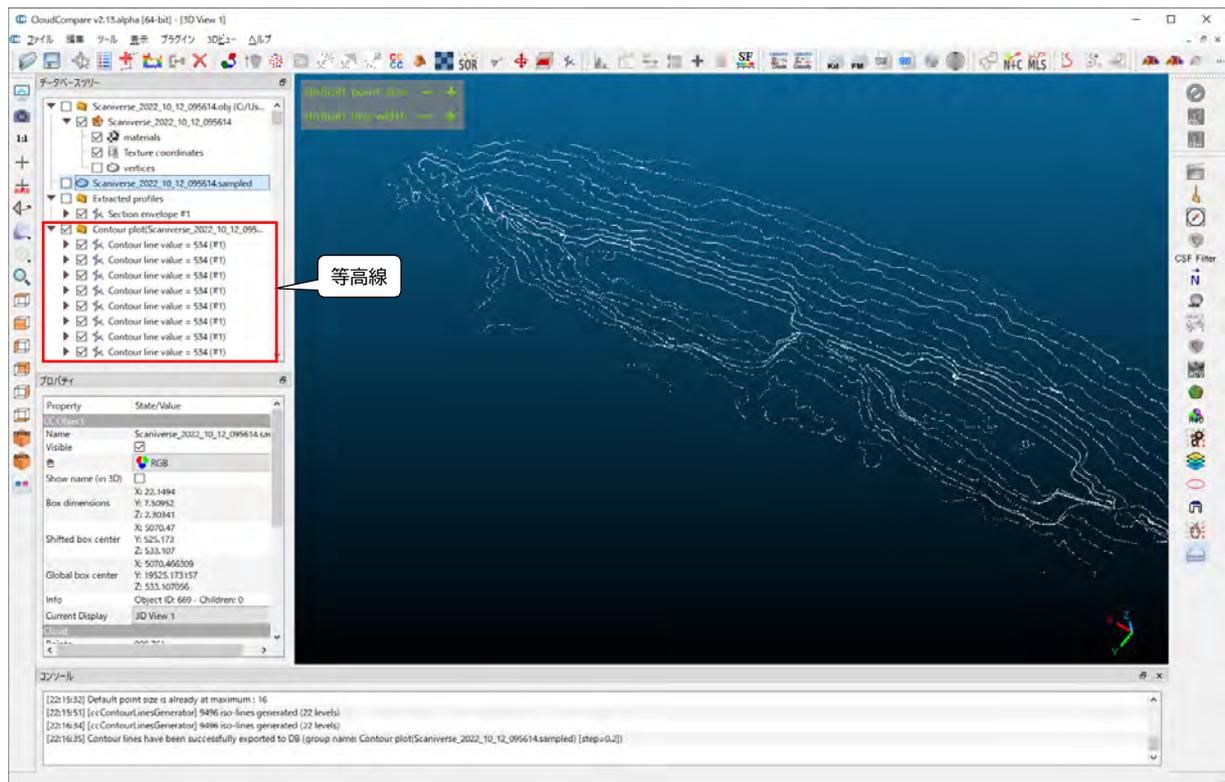
①点群データの作成(または読み込み) 横断面図作成を参照してください。

## ②等高線の作成

点群を選択し「点をラスターに変換」をクリック

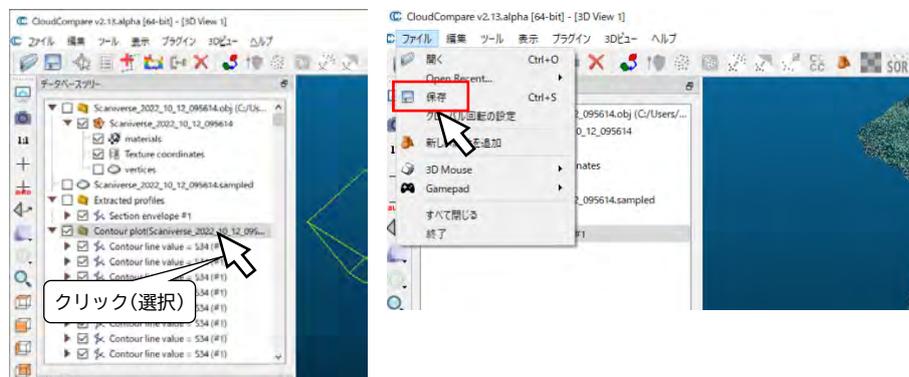


等高線が生成されました。



### ③CADに出力

dxflに出力します。



この後は、dxfl形式で保存し、CADで編集します。

#### 4-13. 査定設計書の作成

これまでの調査結果、作成した三次元データ、CADデータを用いて査定設計書を作成します。

なお、スマートフォン等を用いた測量は従来の測量に比べて一定程度の誤差が生じることから、災害査定の申請においてはアプリケーションによる三次元データを活用して作成した査定設計書であることを明言する必要があります。

#### 【解説】

使用する材料が従来の写真・測量成果等から、三次元データ等に代わりますが、査定設計書作成の作業内容はこれまでと同じです。

#### ここに注意

**📌三次元画像は主要なアングルの画像を資料に貼り付ける**：三次元データとパソコンを用意し、査定時に査定官・立会官にみていただくことも考えられます。ただ、パソコンの用意やデータの起動等に時間を要すると査定の進行が遅れてしまいます。また、査定終了後に資料を確認したときに、どういう現場かわからず、その後の実施設計や工事の際に情報が不足してしまいます。

このため、パソコンで画像を見ていただくなくても査定ができるように、主要なアングルで画像化し、査定資料に貼り付けておくことが重要です。