

5. 参考資料

5-1. 用語集

語	読み	説明
CAD	キャド	Computer Aided Designの略。コンピュータ支援設計。コンピュータを用いて設計図面を作成するシステム。2次元CAD、3次元CADがある。三次元データからCADデータへの変換も可能。
CloudCompare	クラウドコンペア	オープンソースの点群処理ソフト。無償で利用可能。計測、等高線作成、断面図作成等ができる。位置補正、断面図作成、等高線図作成などの作業に活用される。
DEM	ディーイーエム	Digital Elevation Modelの略。数値標高モデル。地表面の標高を数値で表現したデータ。被災前後の標高データの差分解析に活用される。
DSM	ディーエスエム	Digital Surface Modelの略。数値表層モデル。建物や樹木等の高さを含む標高値を表現したもの。地形の立体的な把握に使用される。
GNSS受信機	ジーエヌエスエスジュシンキ	Global Navigation Satellite Systemの受信機。衛星からのデータと携帯電話キャリアが提供する位置情報補正サービスを基に高精度の測位をリアルタイムで行うことが可能。標定点の座標計測に活用される。
LiDAR	ライダー	Light Detection And Rangingの略。光を用いたリモートセンシング技術。紫外線、可視光、近赤外光をパルス状に照射し、反射光をセンサーで計測することで3次元測量を実施する。スマートフォンやタブレットに搭載されているものは簡易地形計測に利用される。
PIX4Dcatch	ピックスフォーディーキャッチ	PIX4D社が提供するスマートフォン用無償アプリ。AndroidとiPhoneに対応。3Dモデル作成(フォトグラメトリ)に適した写真の撮影が可能。LiDAR搭載機種ではフォトグラメトリと同時利用できる。リアルタイムに撮影でデータの閲覧が可能。
PIX4Dcloud	ピックスフォーディークラウド	PIX4D社が提供する有償クラウドサービス。画像データのアップロードにより3Dモデル化が可能。クラウド上で作成した3Dモデルについて同時に複数人での閲覧が可能(閲覧制限等も設定可)。作業員間のデータ共有に有効。
PIX4Dmapper	ピックスフォーディーマッパー	PIX4D社が提供する有償ソフトウェア。UAV等の画像データをアップロードすることで点群、オルソ画像、DSM等を取得可能。点群データの処理、オルソ画像の処理がソフト内で可能。
GIS	ジーアイエス	Geographic Information Systemの略。位置情報を持つデータ(空間データ)を地図上で重ね合わせ、可視化・分析・管理するコンピュータシステムです。地形、災害、社会経済など様々なデータを統合し、都市計画、防災、商圈分析など多様な分野で意思決定を支援するツール。
QGIS	キュージーアイエス	オープンソースの地理情報システム(GIS)ソフトウェア。無償で利用可能。標高データ(DSM等)を読み込み、地形解析や土量計算などに活用される。災害復旧では被災前後の標高データを重ね合わせて変状量を算出するなどの用途に使用される。
RTK	アールティーカー	Real Time Kinematicの略。リアルタイムキネマティック測位。GNSS測位の高精度化技術。別途リアルタイム補正データサービスとの契約が必要だが、より高精度の位置情報を持った写真データの撮影が可能となる。

語	読み	説明
Scaniverse	スキャニバー ース	Niantic Spatial Inc. が提供するスマートフォン用無償アプリ。二次元画像から奥行を推定するManyDepth技術と呼ばれる独自の技術を活用することで、補正無しでも正しい縮尺で三次元データを作成可能。LiDARセンサを有する機種の場合は、より高精度で三次元化が可能。三次元化はアプリが行う。
SHPファイル	シェープフ ァイル	シェープファイル。GISで使用される地理空間データのファイル形式。被災範囲の指定や差分解析の範囲指定に活用される。
UAV	ユーエーブ イ	無人航空機(Unmanned Aerial Vehicle)の略称。ドローンとも呼ばれる。人が乗ることができない飛行機、回転翼航空機、滑空機、飛行船であり、遠隔操作または自動操縦により飛行させることができる。撮影カメラやレーザー機器を取り付けることで、被災箇所の状況撮影や点群データ取得が可能。
UTM座標系	ユーティー エムザヒョ ウケイ	Universal Transverse Mercatorの略。横メルカトル図法のこと。南北方向の帯が示されており、日本国内では51～56帯が該当する。三次元データの座標系として利用される。
オーバーラッ プ	オーバーラ ップ	重複度。写真測量において、隣接する写真同士の重なり合う割合。UAVによる公共測量では、同一コース内の隣接写真との重複度60%以上、隣接コースの写真との重複度30%以上が測量作業規定(令和7年7月)第144条で定められている。
オルソ画像	オルソガゾ ウ	オルソモザイク画像。UAV等で撮影した写真を真上からみたように傾きのない、正しい大きさと位置に表示される画像。点群データとともに災害復旧の設計に活用される。
オルソモザイ ク	オルソモザ イク	UAV等で撮影した写真を真上からみたように傾きのない、正しい大きさと位置に表示される画像。オルソ画像と同義。tif形式で保存される。
クラウド	クラウド	クラウドコンピューティング。インターネット経由でデータやアプリケーションを利用するサービス形態。災害復旧では点群データの処理、3Dモデルの共有、資料の事前共有などに活用される。高価なPCがなくても処理が可能で、AI等による自動処理にも対応。
査定設計書	サテイセツ ケイショ	災害復旧事業(補助)計画概要書等のこと。事業費、被災及び復旧にかかる図面、被害写真などで構成され、災害査定時にこの資料をもとに申請者が査定官及び立会官へ申請内容を説明する。スマートフォン等で取得した三次元データを査定設計書の作成に活用できる。
三次元モデル	サンジゲン モデル	点群データやメッシュデータから作成される立体的なデジタルモデル。被災状況の可視化、復旧工法の検討、数量計算などに活用される。査定官・立会官への説明資料としても有効。
写真測量	シャシンソ クリョウ	複数の写真をオーバーラップ(重複)させることで三次元データを作成する測量手法。UAVやスマートフォン等で撮影した画像から点群データや3次元モデルを生成する。フォトグラメトリーとも呼ばれる。ただし、本書で用いる「測量」は測量作業規程に基づく正式な測量とは異なることに留意が必要。
点群データ	テンゲンデ ータ	3次元空間における大量の点の座標情報の集合体。レーザースキャナーやドローン測量により取得され、取得したデータから3次元モデル作成や設計図面を作成できる。災害復旧では被災形状の把握や数量計算に活用される。
ドローン	ドローン	UAV(無人航空機)の通称。災害復旧事業では、被災箇所の空撮、測量、点群データ取得、3次元モデル作成、設計図面作成などに活用さ

語	読み	説明
		れる。人が立ち入れない危険箇所の調査や広範囲の被災状況把握に有効。
トレンドポイント	トレンドポイント	福井コンピュータが提供する有償ソフトウェア。点群処理、計測、断面図作成、土量(体積)計算、出来形管理等、多様な作業ができる。CAD上で任意断面の作成や等高線を生成可能。
標定点	ヒョウテイテン	三次元データを補正するために現地に設置する座標を測定するための基準点。5mに1か所程度設置し、トータルステーション等で座標を計測する。補正により正しい尺度の三次元データが生成される。
フォトグラメトリー	フォトグラメトリー	写真測量技術。複数の写真をオーバーラップさせることで三次元データを作成する方法。UAVやスマートフォンによる撮影データから3次元モデルを生成する際に用いられる。
メッシュデータ	メッシュデータ	点群データを小さな三角形や四角形で分割し、面として表現したデータ。3次元モデルの表現方法の一つ。obj、mtl、jpg、offset.xyzの4種のファイルで構成される。

5-2. 一般公開されている三次元データ

(1) 基盤地図情報

基盤地図情報は、平成19年に成立した地理空間情報活用推進基本法で規定され、整備が始められました。現在は国土地理院が中心となって整備を進めています。整備された基盤地図情報は、インターネットにより無償で提供されています。このうち、数値情報としてDEMデータが公開されています。その種類と範囲は下図の通りで、令和7年からは1mメッシュが広範囲で公開され、5mメッシュはほぼ全国を網羅しています。



図5-1 基盤地図情報数値標高モデル（1mメッシュ標高）の整備状況(令和8年2月時点)
出典：国土地理院ホームページ



図5-2 基盤地図情報数値標高モデル(5mメッシュ標高)の整備状況(令和8年2月時点)
 出典：国土地理院ホームページ

(2) その他公的機関が公開している情報

一部の都道府県がデジタルツインの取り組みの一環として全域または一部の点群やDEMデータを整備し一般公開しています。令和7年2月時点で作成中の都道府県もあり、今後さらに充実していくことが予想されます。また、都道府県以外でも林野庁や国土地理院が点群データ整備を進めているようです。また、利用に当たっては制約がある場合がありますので、事前に各サイトの利用規約をよく確認の上、利用者の責任の下で利用してください。

表5-1 都道府県等が公開している三次元データ(令和8年2月時点)

組織名	データ種類	URL
山形県 (道路のみ)	点群	https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/yamagata-road
宮城県	点群、オルソ等	https://miyagi.dataeye.jp/datasets/915
栃木県	DEM	https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/dem05_tochigi
埼玉県	点群	https://portal-pref-saitama.hub.arcgis.com/
東京都	点群	https://info.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/
神奈川県	点群	https://www.geospatial.jp/ckan/organization/kanagawa-div
山梨県	点群	https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/yamanashi-pointcloud-2024
静岡県	点群	https://www.pref.shizuoka.jp/machizukuri/1049255/index.html
石川県 (能登半島地震前)	点群	https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/2024-notowest-pc
大阪府	DEM	https://www.geospatial.jp/ckan/organization/osakapref-smc
京都府	DEM	https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/dem05_kyoto
兵庫県	DEM、DSM等	https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk26/3dgeo.html
和歌山県	点群	https://wakayamaken.geocloud.jp/mp/22
岡山県	点群	https://i-box.pref.okayama.jp/datasets/251
広島県	点群	https://hiroshima-dobox.jp/
愛媛県	DEM	https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/dem05_ehime
高知県	DEM	https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/dem05_kochi
長崎県	点群	https://opennagasaki.nerc.or.jp/
林野庁	DEM等	https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/nfgis-2024 https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/nfgis-2023
国土地理院	点群データ	https://www.gsi.go.jp/gazochosa/tengun.html

(3) 大規模災害時に作成されるデータ

大規模災害時には航空測量のデータ等が公開されますが、これが一般公開または販売されることもあります。主にG空間情報センターで公開されています。

The screenshot shows the G Space Information Center website. The header includes navigation links for '新規ユーザー登録' (New User Registration) and 'ログイン' (Login), and a breadcrumb trail 'データセット / 組織 / カテゴリ / アプリ'. The main content area is titled '能登地域 0.5mDEM 数値標高モデル (令和6年能登半島地震の発災後)'. It features a sidebar with a 'データセット' (Data Set) tab and a 'カテゴリ' (Category) tab. The main text describes the data as a 0.5m resolution DEM derived from laser measurement data after the 2024 Noto Peninsula Earthquake. It mentions that the data is available for public use under a Creative Commons license and provides a URL for a 3D map viewer: <https://maps.qchizu.xyz/maplibre/#16.76/37.398285/136.843117/124.8/74>. The sidebar also includes a 'フォロー' (Follow) button with the number '0' and a '組織' (Organization) section for the '林野庁' (Forestry Agency).

図5-3 災害後の三次元データの提供事例(能登半島地震後のDEMデータ)

出典：G空間情報センターホームページ

5-3. 主なアプリと各種作業の実施可否

本書でも紹介したアプリです。下記の他にもGNSS受信機により衛星測位誤差を補正しながら三次元データを撮影する測量にも活用できるアプリも販売されています。最新の状況は各社ホームページなどで確認してください。

表5-2 スマートフォンで利用する主なアプリ

アプリ名	Scaniverse	PiX4D Catch
製造・販売元	Niantic Spatial Inc.	PiX4D
費用	(無償)	(無償)
特徴	<input type="checkbox"/> 二次元画像から奥行を推定する ManyDepth 技術と呼ばれる独自の技術を活用することで、補正無しでも正しい縮尺で三次元データを作成可能。 <input type="checkbox"/> LiDAR センサを有する機種の場合は、より高精度で三次元化が可能 <input type="checkbox"/> 三次元化はアプリが行う。変換中の別現場の撮影はできない。	<input type="checkbox"/> Pix4D 社の三次元データ作アプリのうち、スマートフォンでの撮影に特化したアプリ。三次元データ作成に必要な写真撮影を担う。 <input type="checkbox"/> 三次元データへの変換には有償の Pix4D Cloud へのアップロードが必要となる。
三次元化の手法	写真測量 写真測量+Lidar	写真測量

パソコン上で三次元データの閲覧や加工を行うことが可能なアプリの例を以下に示します。下記以外にも設計・計画業務に用いるCADやGISも三次元データの読み込みや加工ができます。

表5-3 三次元データの閲覧・加工に利用する主なアプリ

アプリ名	PiX4D Cloud	CloudCompare	トレンドポイント
製造・販売元	PiX4D	オープンソース	福井コンピュータ
費用	(有償)	(無償)	(有償)
特徴	<input type="checkbox"/> Pix4d Catch 等で作成した写真から作成した三次元データの閲覧・加工等ができる。 <input type="checkbox"/> CAD データとの重ね合わせなども可能。	<input type="checkbox"/> オープンソースの点群処理ソフト <input type="checkbox"/> 計測、等高線作成、断面図作成等ができる。	<input type="checkbox"/> 点群処理、計測、断面図作成、土量(体積)計算、出来形管理等、多様な作業ができる。
三次元表示	可能	可能	可能
査定設計書作成に必要なCADデータへの変換	断面(CSV)	断面(CSV) 等高線(dxf)	CAD上で任意断面の作成や等高線を生成可能
延長計測	可能	可能	可能
面積計測	可能	可能	可能
体積計測	可能	可能	可能
被災前後のデータの重ね合わせによる土量算定	不可	可能	可能
位置情報を利用したSHPファイル等との重ね合わせ	不可	不可	不可
クラウドサービス(リモート査定への活用)	あり	なし	なし

5-4. 無償アプリを使って復旧断面や平面図を作成した例

(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

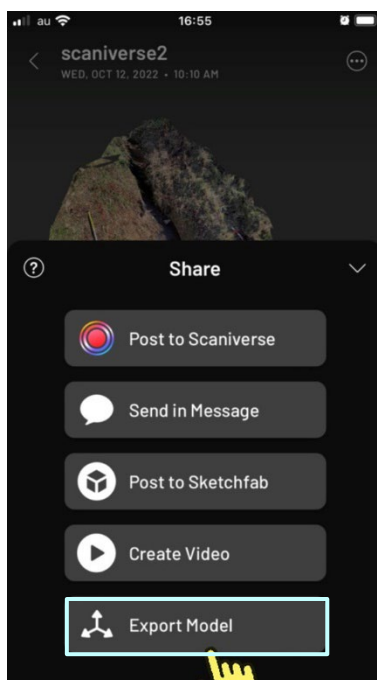
位置補正

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

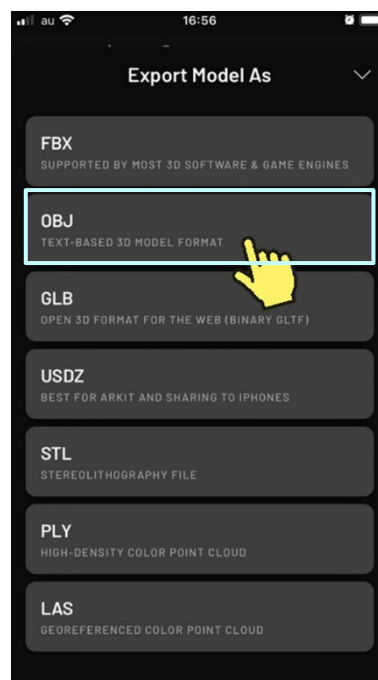
スマートフォン等の画面上で以下の操作をします。下記はScaniverseの操作画面で例示しています。



「SHARE」をタップ



「Export Model」をタップ

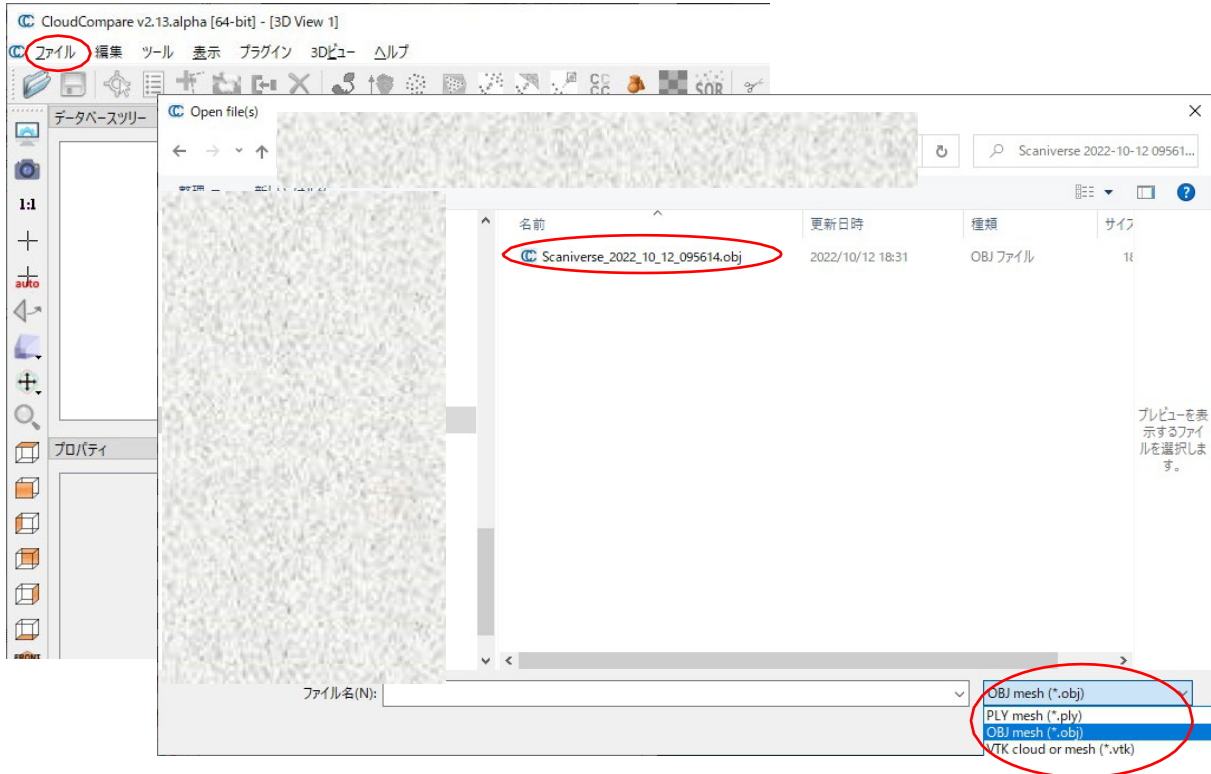


「OBJ」を選択、パソコンに送信

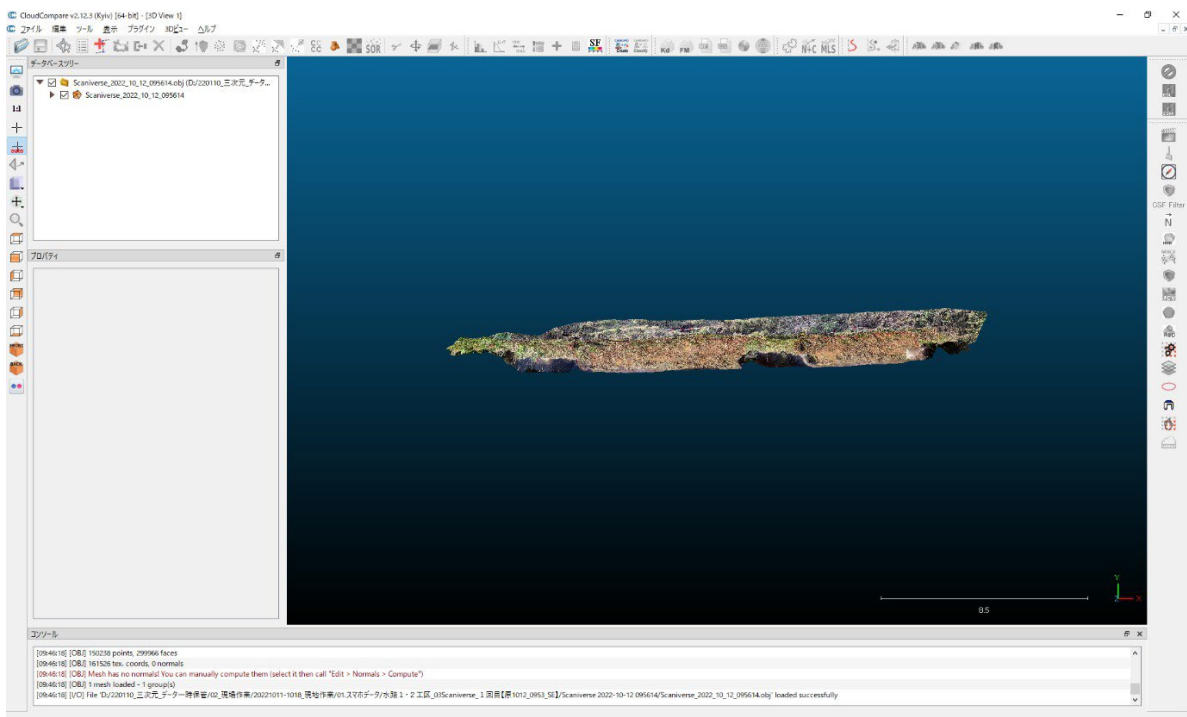
②エクスポートしたOBJファイルをパソコンに移行し、補正ソフトで開く

(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。

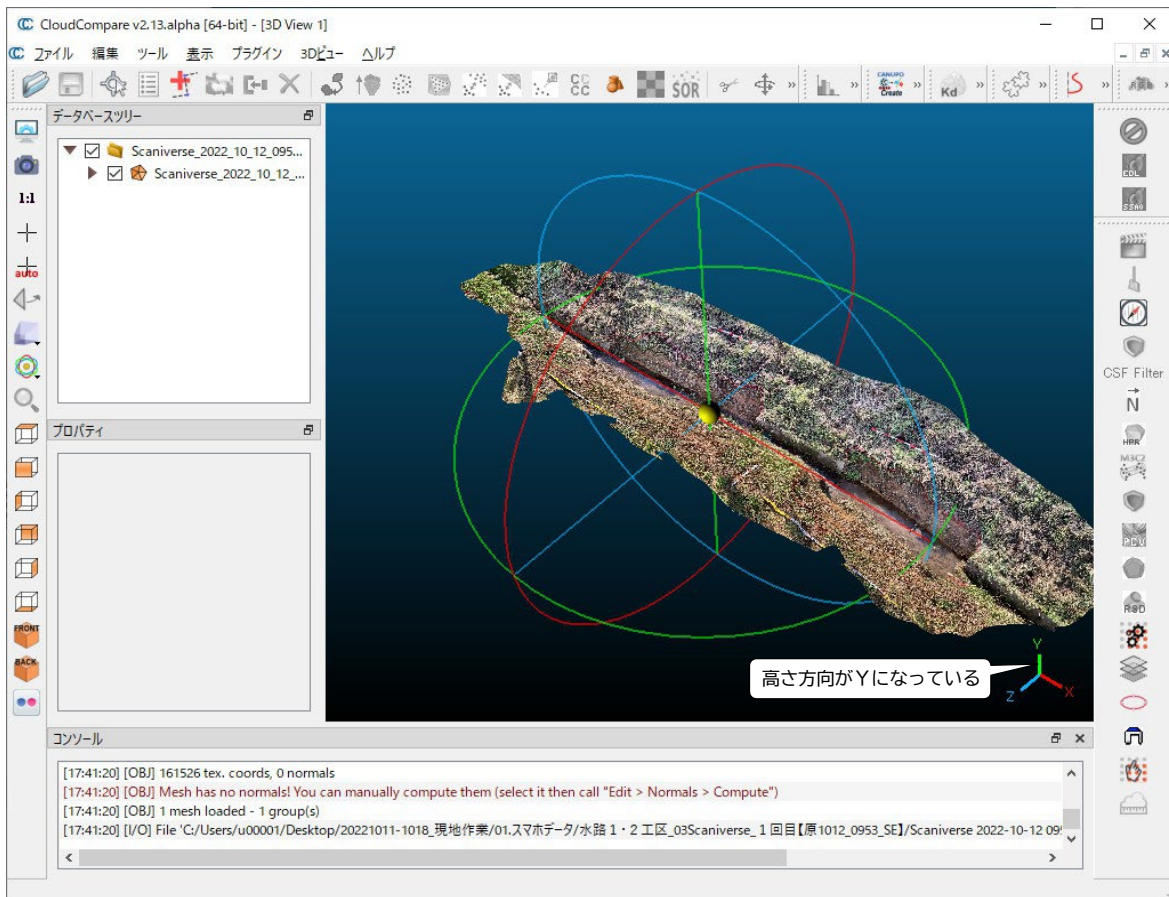


③補正する座標系と軸方向を合わせる作業

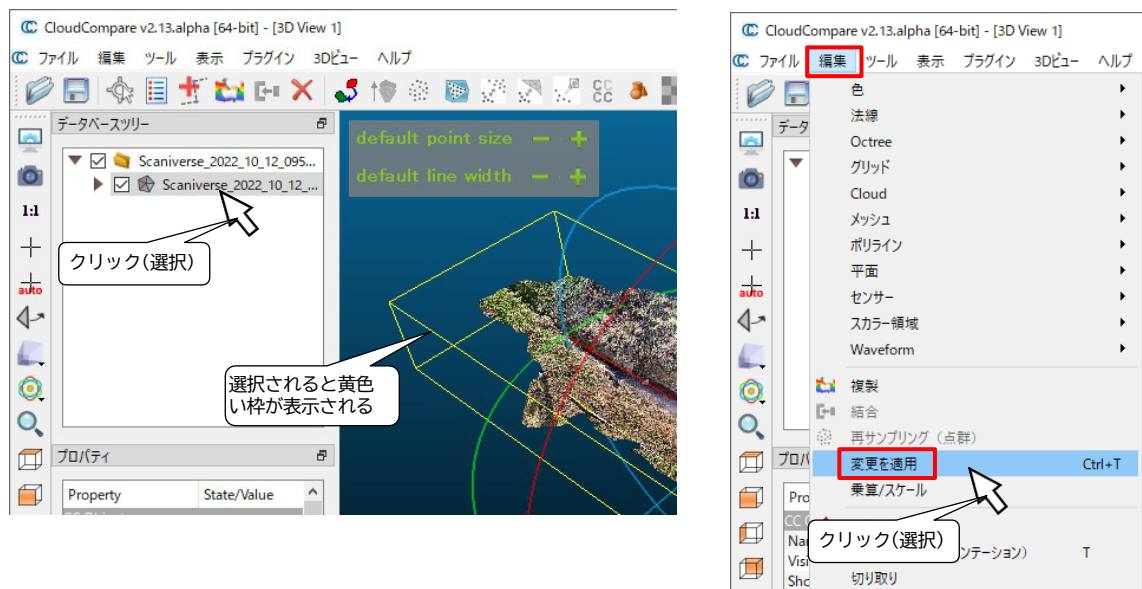
読み込んだファイルのXYZと実際の方向の違いを確認してください。

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。

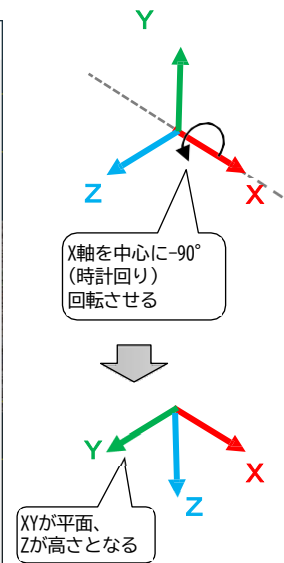
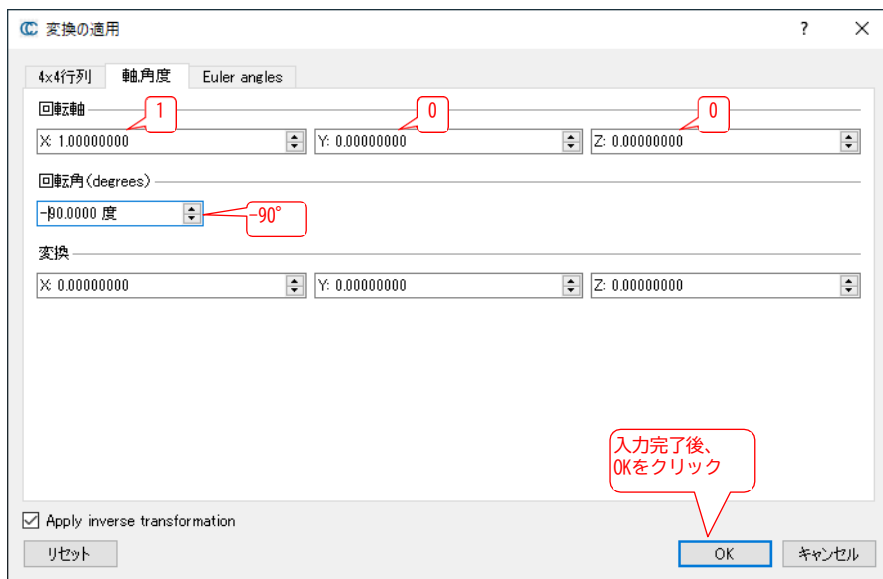
X : 横、Y : 高さ、Z : 奥行き → X : 横、Y : 縦、Z : 高さ



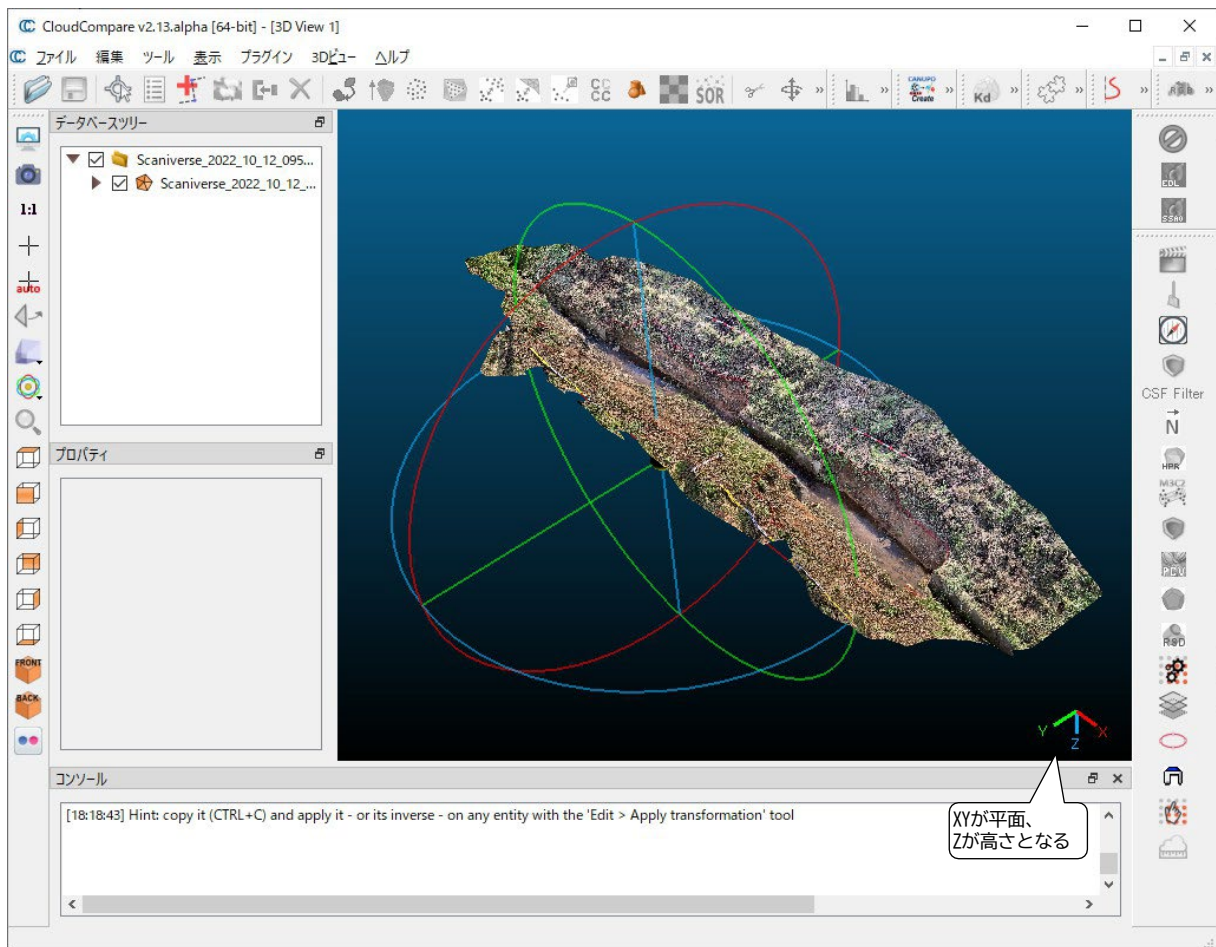
読み込んだオブジェクトを選択し、「編集」→「変更の適用」をクリック



X軸を回転軸とし(Xに1、その他に0を入力)、 -90° 回転させる。



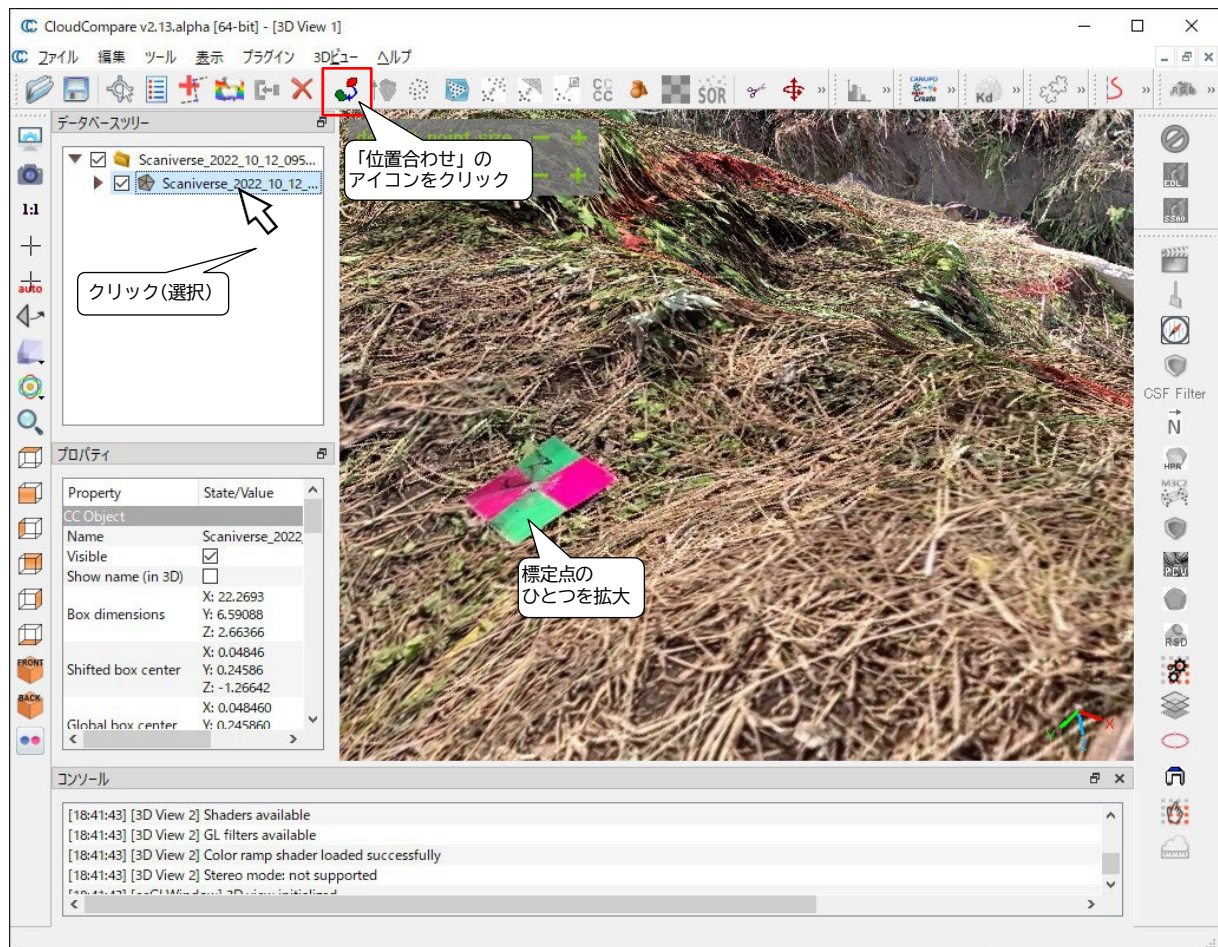
軸の修正結果



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

X	Y	Z	Error
ここをクリックすると 選択できる			

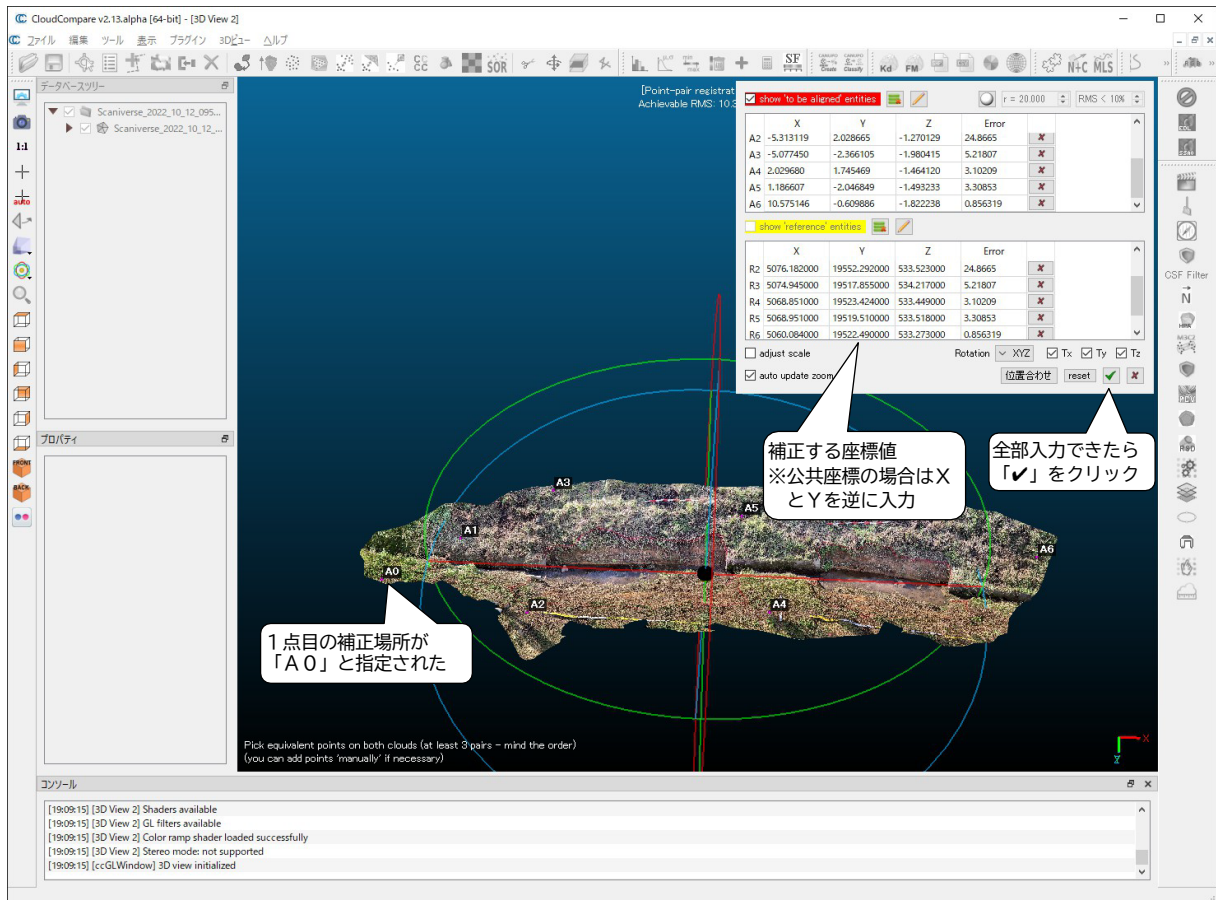
X	Y	Z	Error
ここをクリックすると 入力できる			

adjust scale Rotation: XYZ Tx Ty Tz
 auto update zoom 位置合わせ reset ✓ ✕

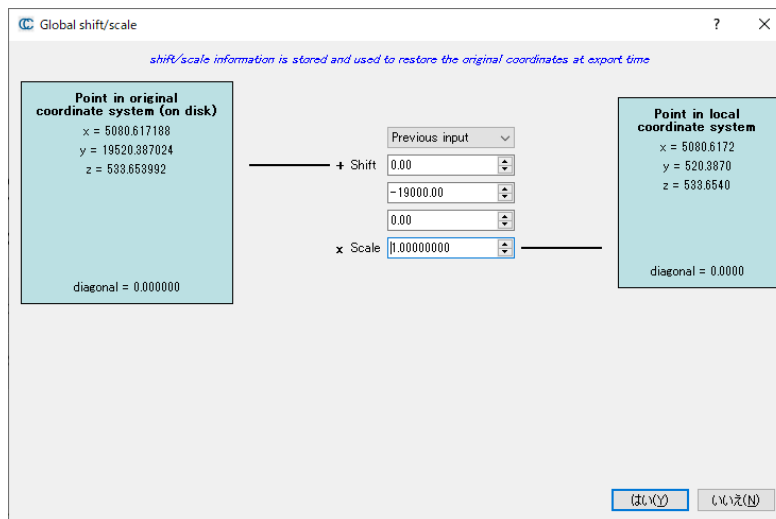
最初に、補正前の座標を全てチェック

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

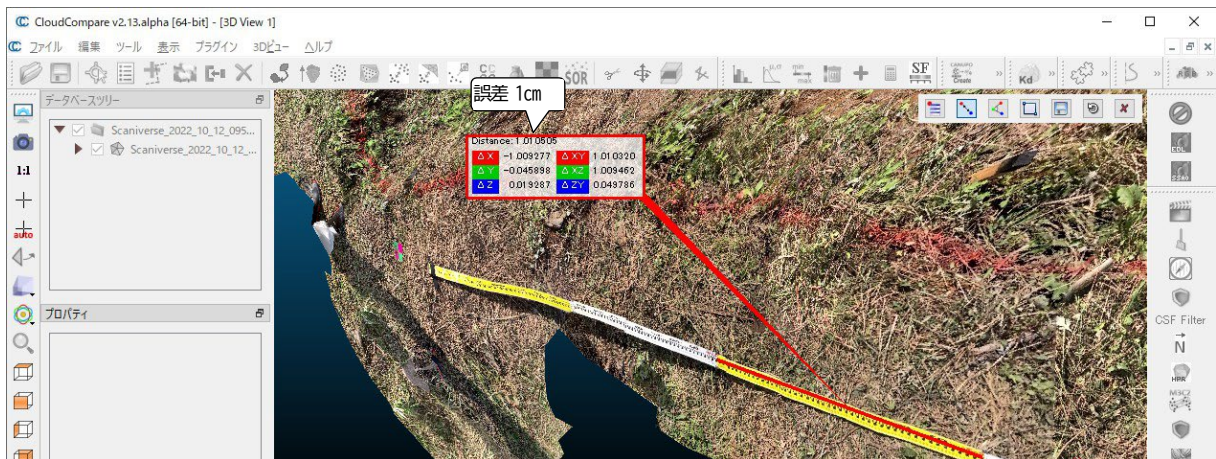
最低4点必要です。



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 1 cm))

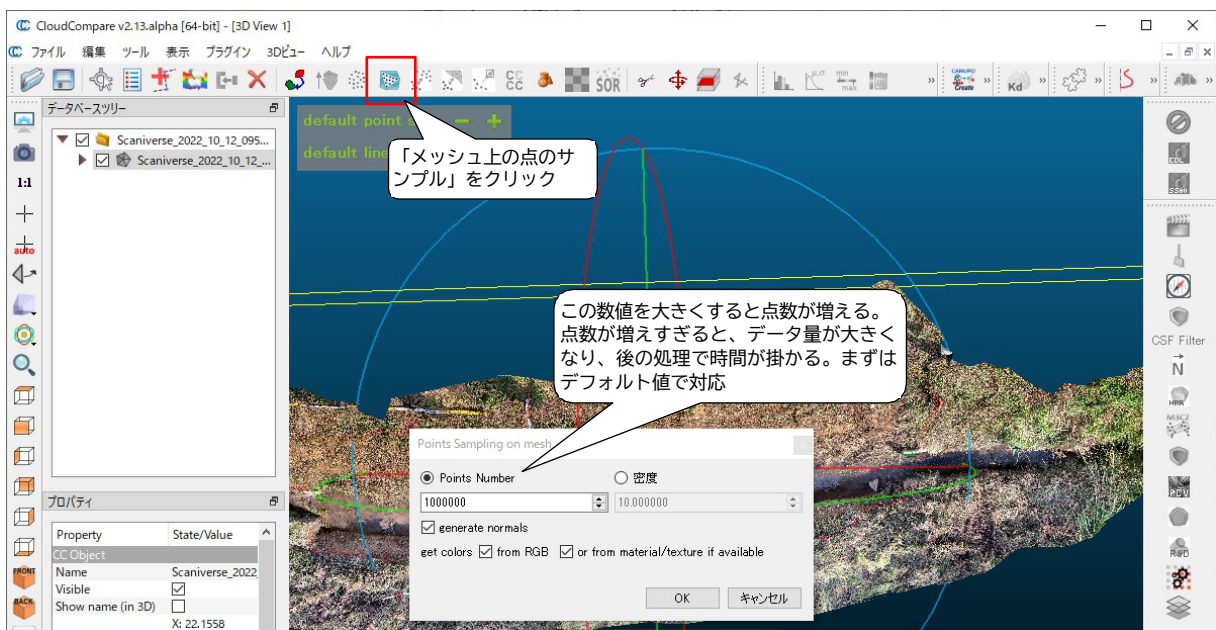


横断面作成

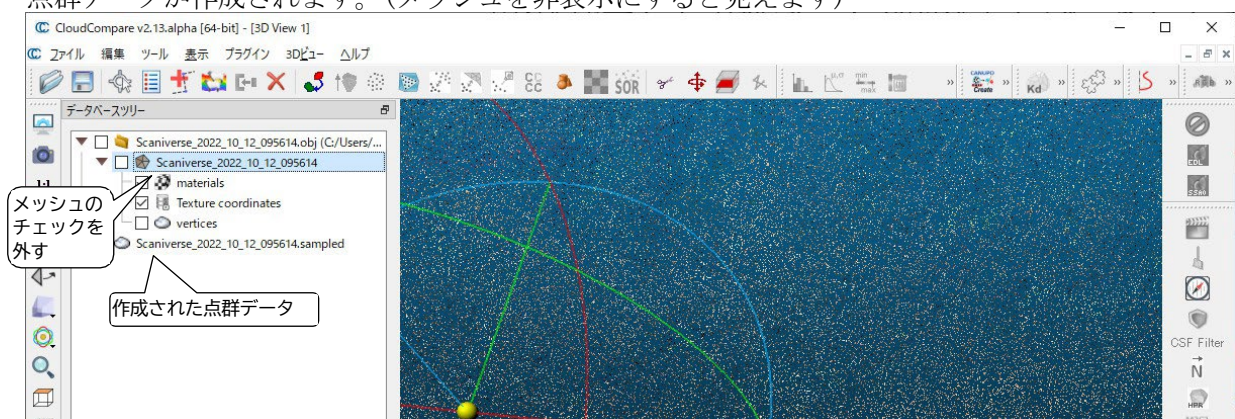
①点群データの作成(または読み込み)

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)

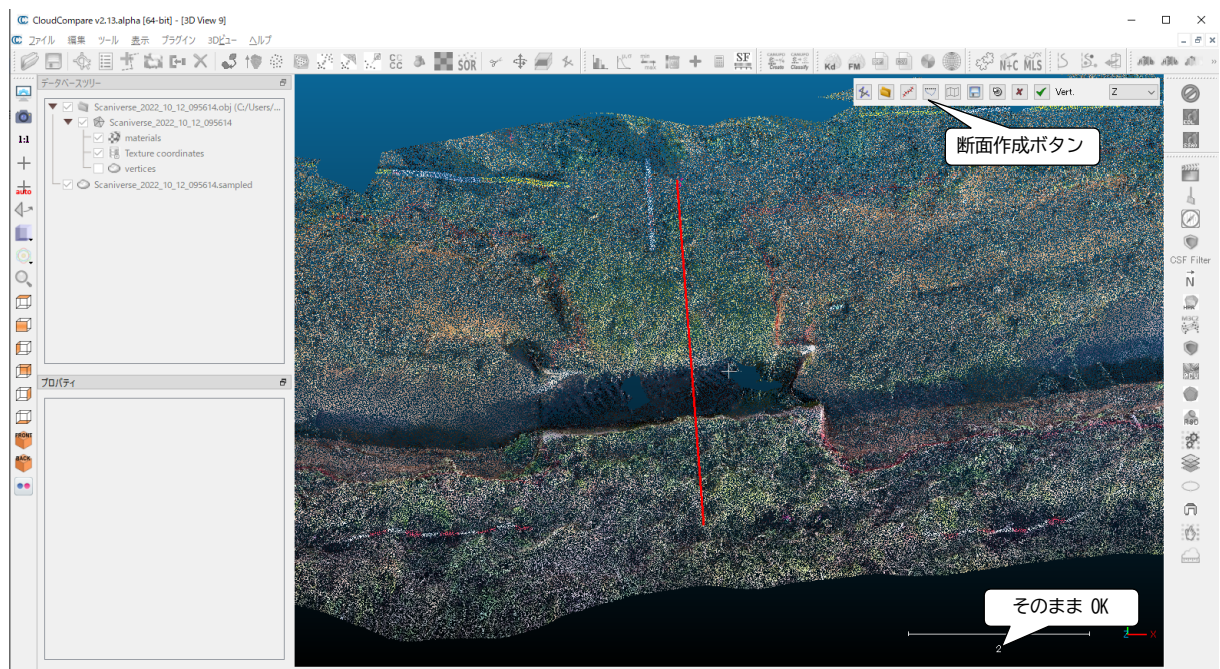
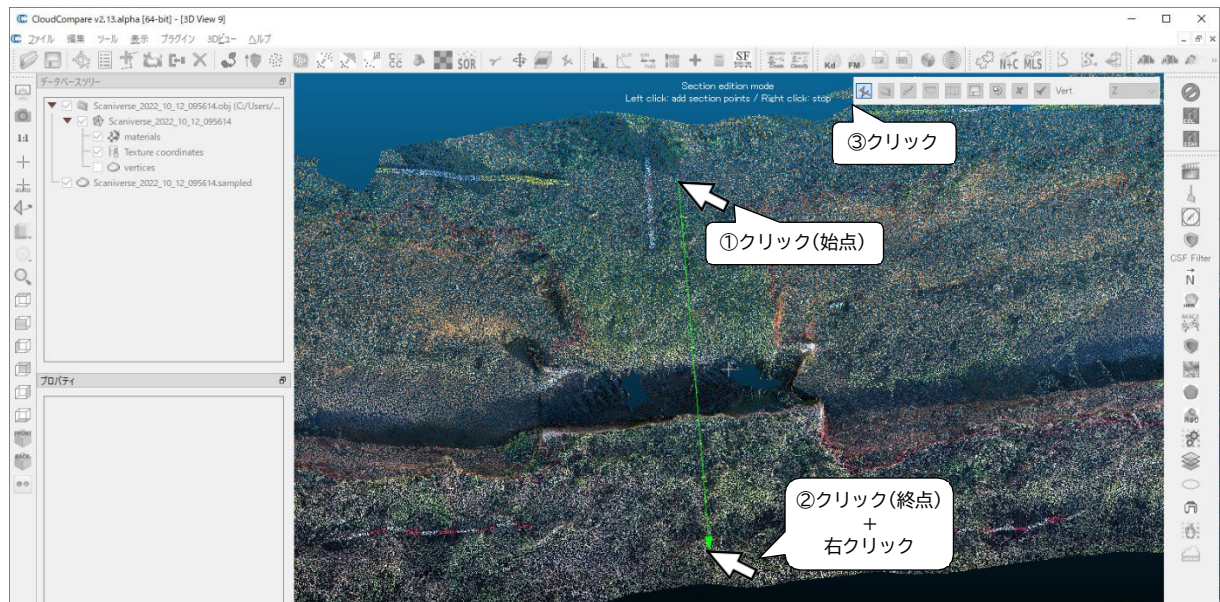


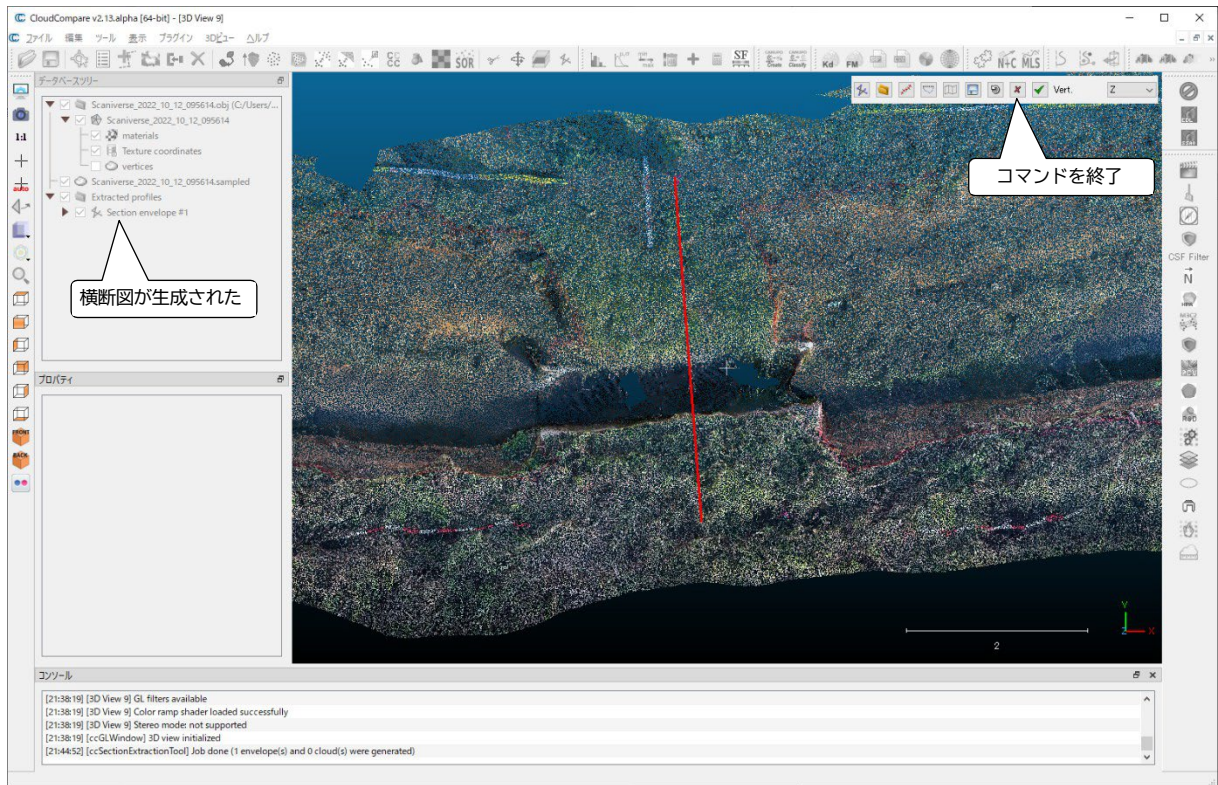
②横断面作成

点群の編集ボタンをクリックし、横断面の作成を始めます。

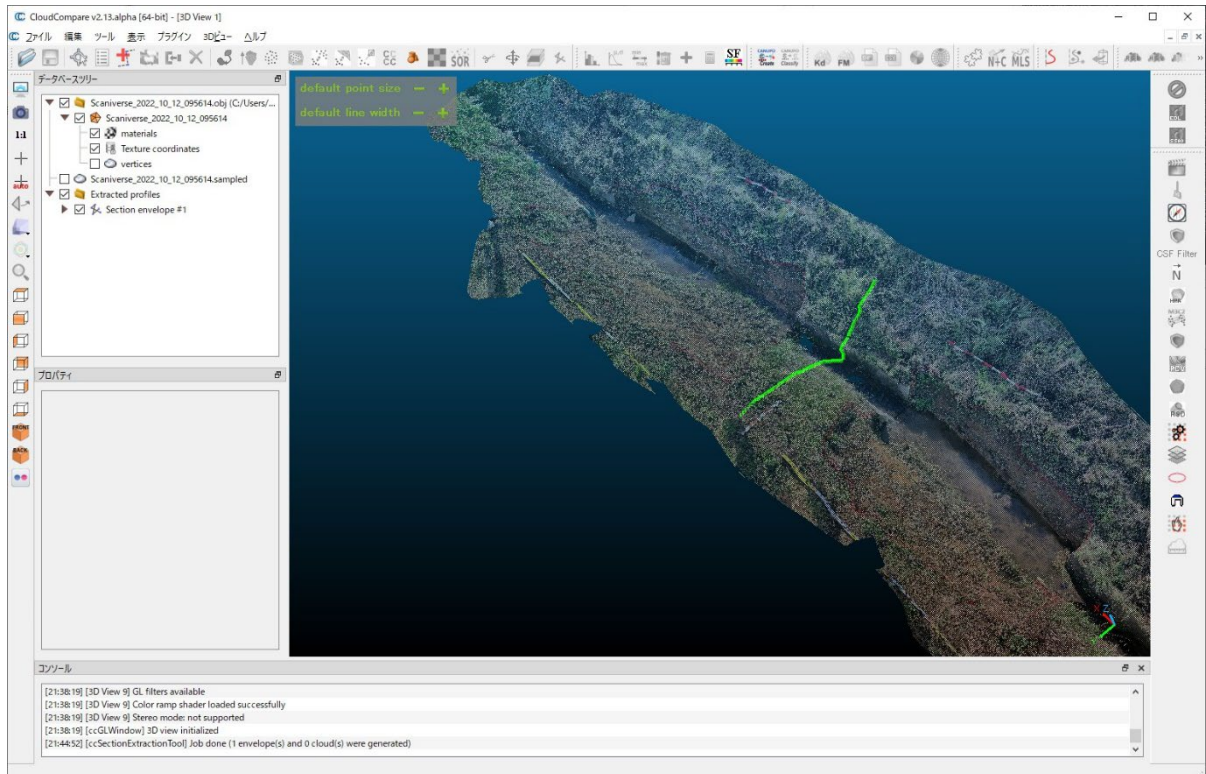


断面を取得したいラインの始点・終点をクリックします。



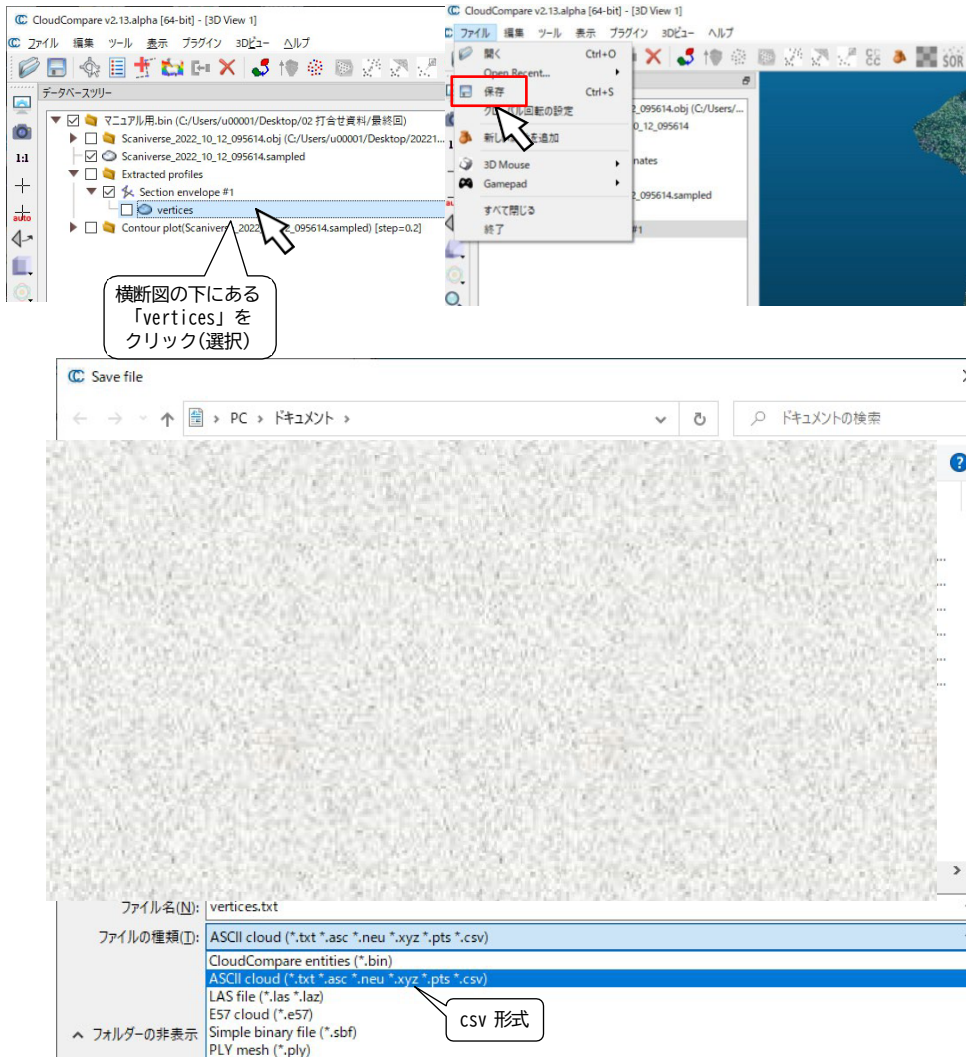


角度を変えると横断面ができていることがわかります。



③CADに出力

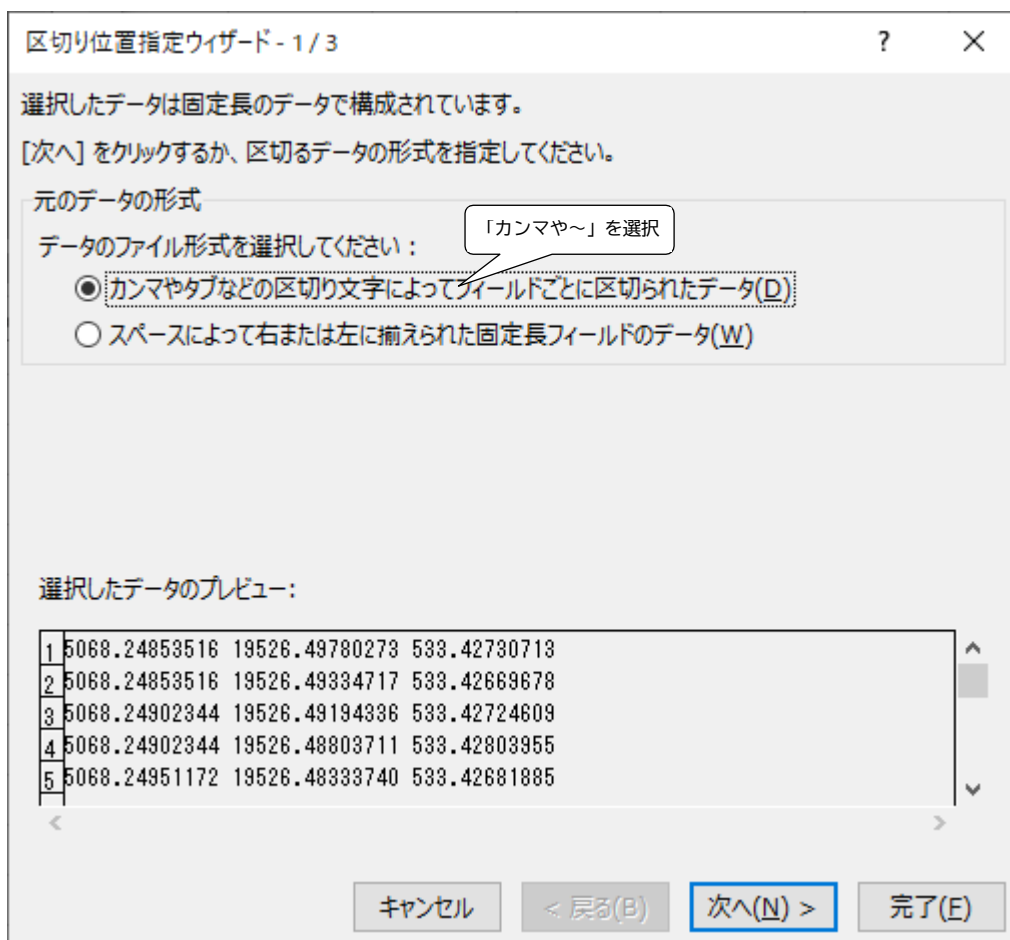
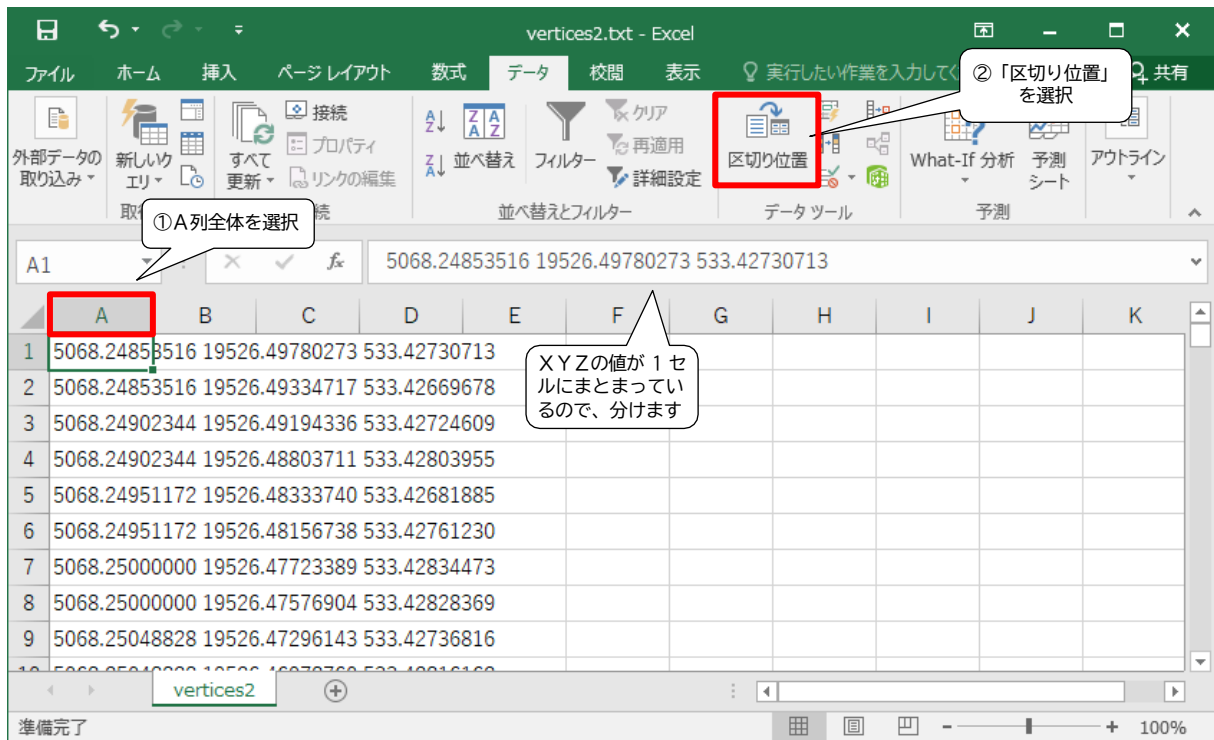
作成した横断面を選択し、「保存」します。

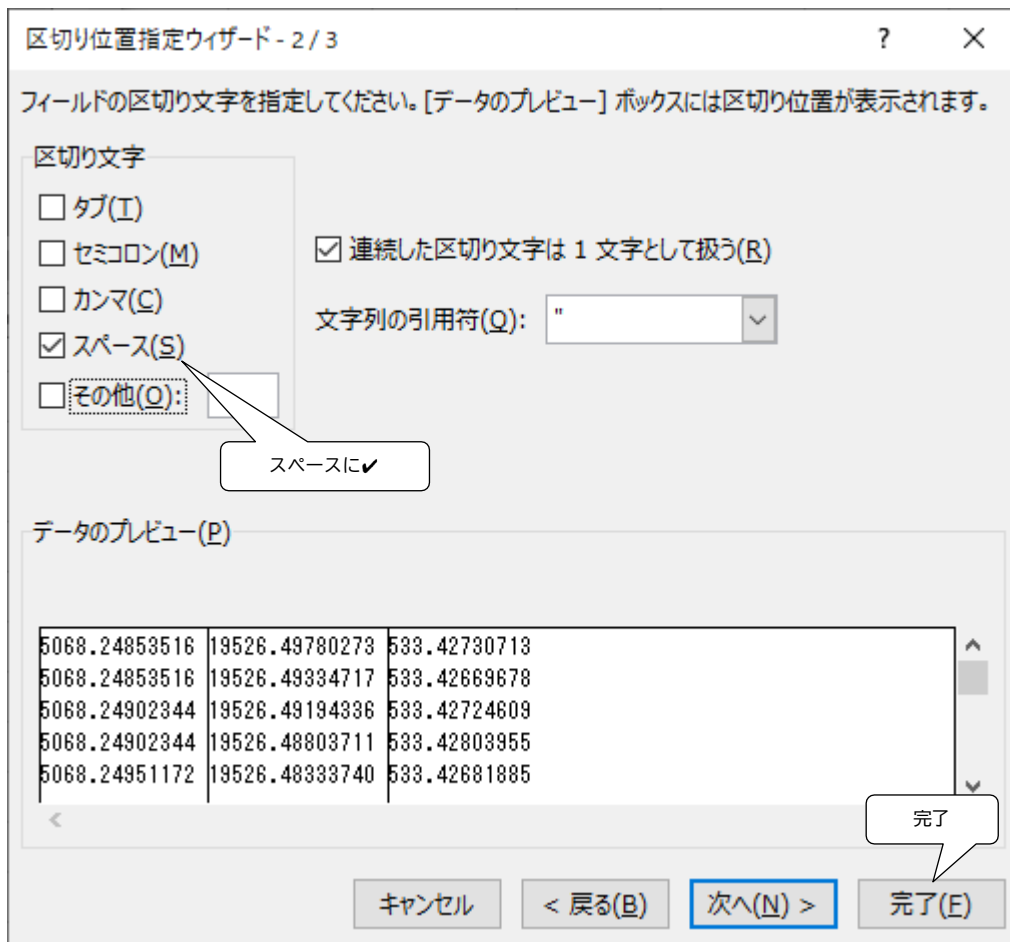


ここに注意

🔗 : csv形式を選択すること : ここで保存する際に、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。

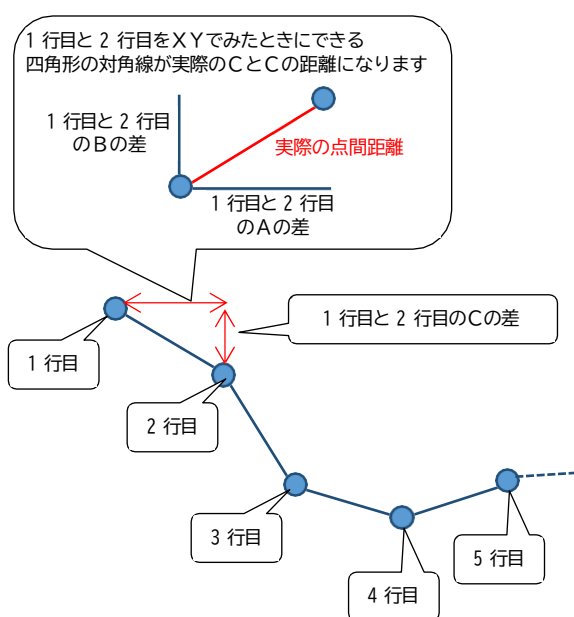




A列にX、B列にY、C列にZが格納されました。

横断面にするときは、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、値貼り付けて式を外す

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		
2	0.004456	533.4267		
3	0.005942	533.4272		
4	0.009848	533.428		
5	0.014573	533.4268		
6	0.016343	533.4276		
7	0.020704	533.4283		
8	0.022169	533.4283		

上図のG列
1行目に0を入力

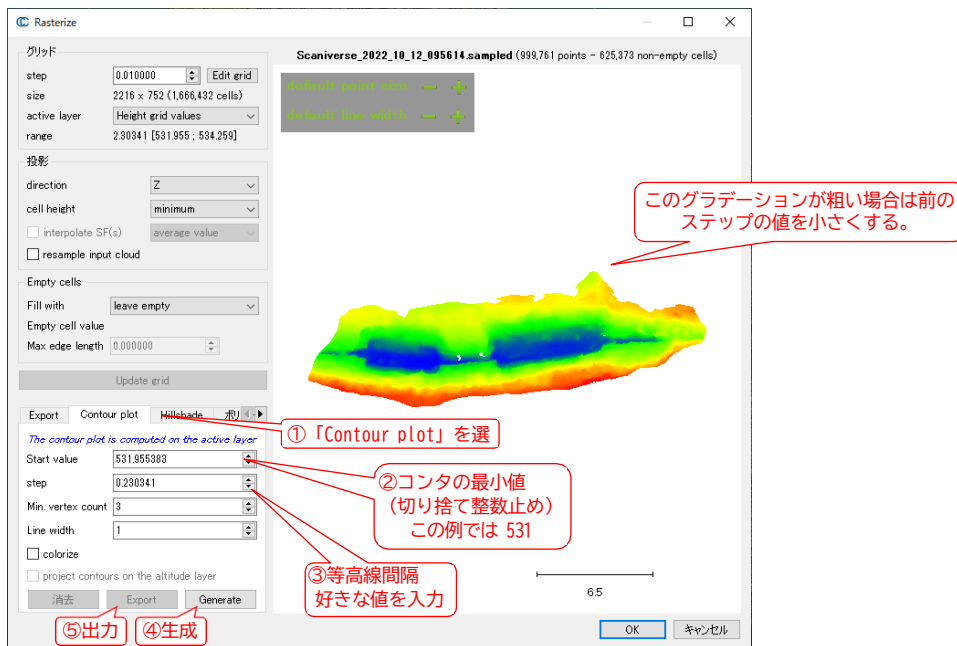
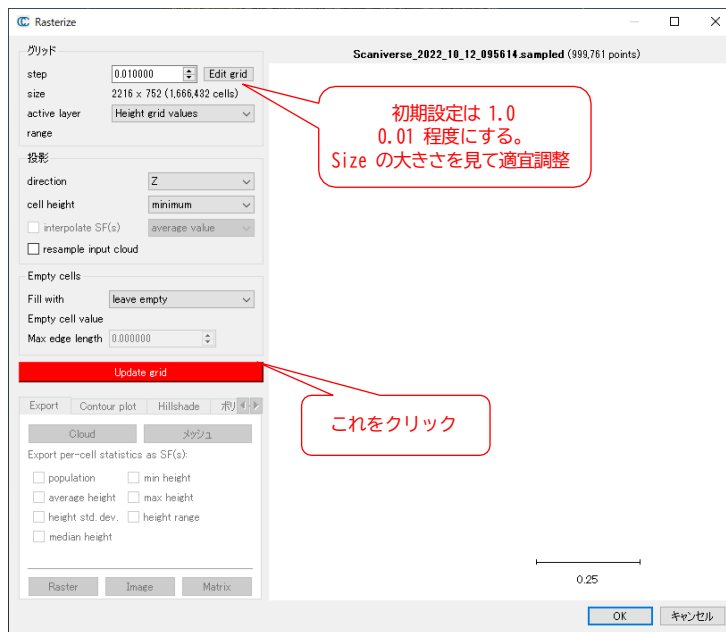
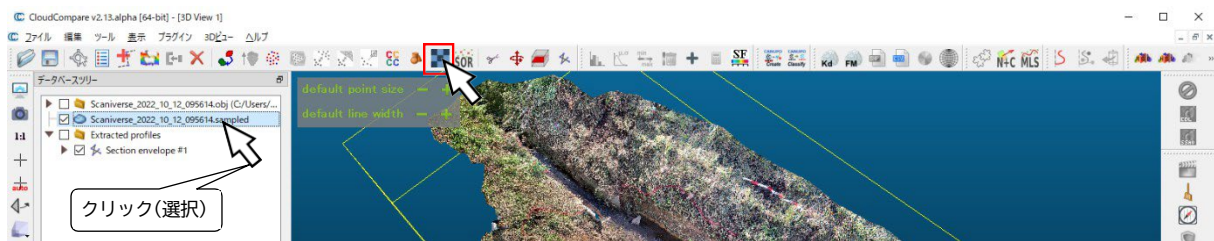
上図のC列

等高線図作成

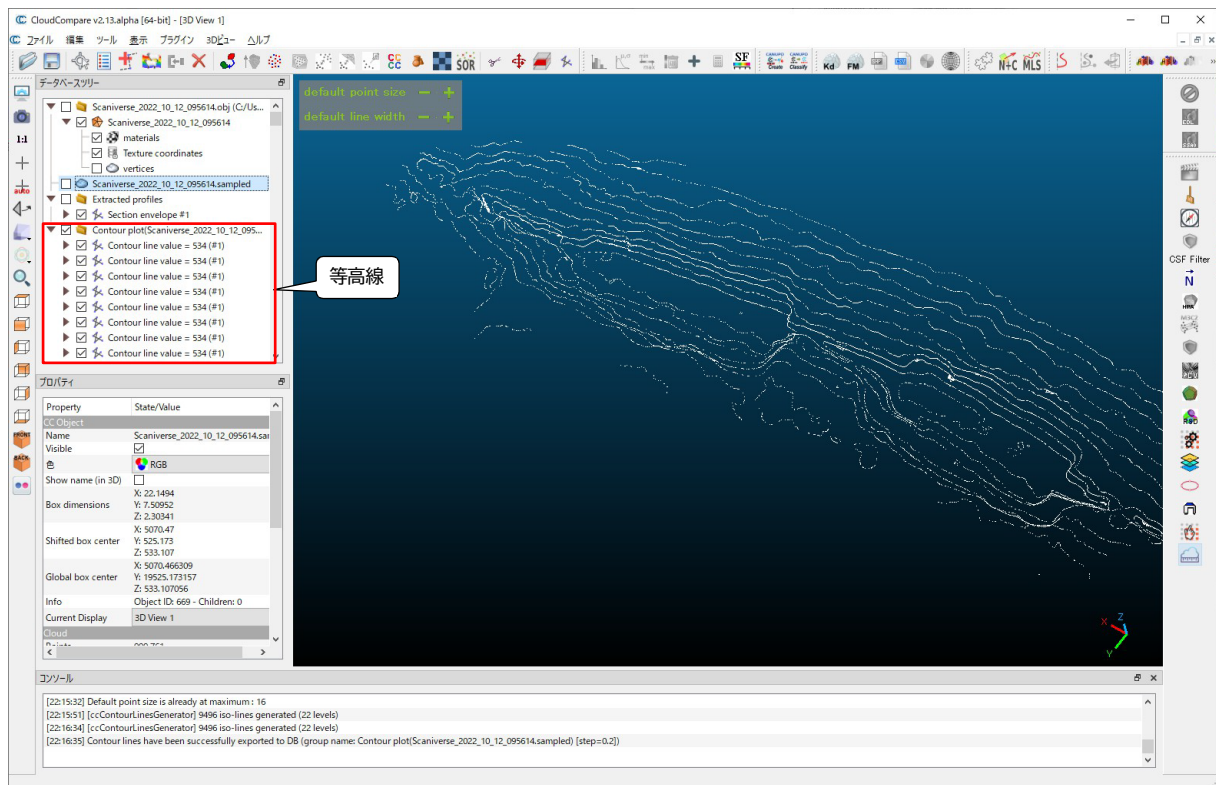
①点群データの作成(または読み込み) 横断面図作成を参照してください。

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

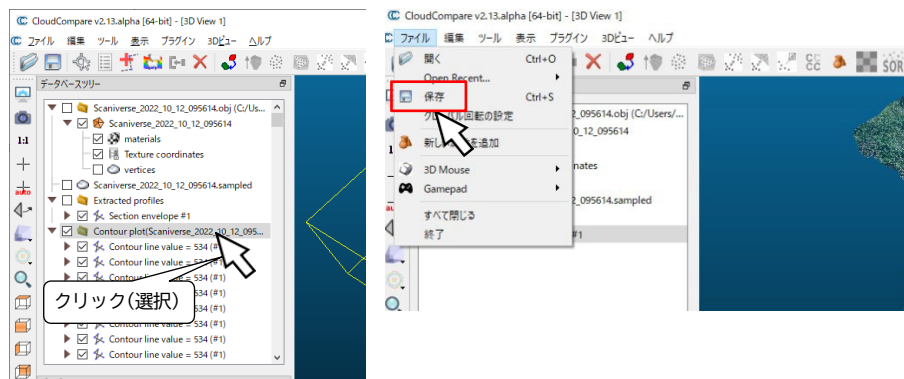


等高線が生成されました。



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。

5-5. クラウドサービスも利用可能なアプリを使った撮影や土量算定等の作業手順

(1) P I X 4 Dとは

1) P I X 4 Dの概要

- スイスに本社を置き、アメリカ、ドイツ、スペイン、日本等計6ヶ国にてオフィスを構える。
- ・主にUAV画像、地上LiDER・フォトグラメトリー技術によりマッピング、測量を行うソフト、サービスの提供を行っている。
 - ・ソフト・サービスについては基本的に有償である。
 - ・各種ソフトを組み合わせることで、データ取得、デジタル化(3D化)、確認・計測、共有までが可能。
 - ・スマートフォン等による3D作成には、「P I X 4 D c a t c h」(無償アプリ)を使用する。
 - ・UAVによる写真測量には、「P I X 4 D m a p p e r」を使用する。
 - ・3Dモデルのデジタル処理には、「P I X 4 D c l o u d」を使用する。

P I X 4 D社 ソフトウェアの概要一覧

アプリ名	機能・概要	費用
P I X 4 D c a t c h	<ul style="list-style-type: none"> ・ Android、iPhoneに対応 ・ 3Dモデル作成(フォトグラメトリー)に適した写真の撮影が可能。 ・ リアルタイムに撮影でデータの閲覧が可能。(データの抜け減少) ・ 撮影時の一時停止、再開が可能。 ・ LiDER搭載機種ではフォトグラメトリーと同時利用。 ・ 別途RTKローバーの取り付けで更に高精度の位置情報をもつ写真データ撮影が可能。 ・ 基本利用、撮影は無料。 ※クラウド未契約だとアップロードが不可能。 ※外部でのアップロードは通信料を大幅使用。 	無償
P I X 4 D m a p p e r	<ul style="list-style-type: none"> ・ UAV等画像データをアップロードすることで点群、オルソ画像、DSM等取得可能。 ・ 点群データの処理、オルソ画像の処理がソフト内で可能。 ・ 作成した3Dモデルについて精度管理等の品質の確認が可能。 ・ 標準的なファイル形式で成果の出力が可能であり、別途ソフトで利用しやすい。 ・ 月間・年間契約また買い取りでのライセンス契約が可能。 	有償
P I X 4 D c l o u d	<ul style="list-style-type: none"> ・ 画像データのアップロードにより 3Dモデル化が可能。 ・ クラウド上にて作成した3Dモデルについて同時に複数人での閲覧が可能。(閲覧制限等につきも可) ・ クラウド上で取得した3Dモデルについて計測・確認、指定断面の抽出が可能。 	有償

PI4D社 ソフトウェアの価格一覧（2025年2月現在）

アプリ名	契約体系	期間	費用	備考
PIX4D catch	—		使用基本無料	3Dデータ生成には、PIX4Dcloudが必要
PIX4D cloud	サブスクリプション契約	月	¥10,000/40,000 (20クレジット)/(100クレジット)	ベーシック/アドバンスの料金を記載 3D処理には別途クレジットが必要 (追加購入可) クレジット必要数は画像の解像度及び画像数で決定
		年	¥100,000/¥400,000 (500クレジット)/(2,500クレジット)	
		3年	¥250,000/¥1,100,000 (1,500クレジット)/(7,500クレジット)	
PIX4D mapper	サブスクリプション契約	月	¥54,000	契約期間中3D処理は無制限
	年	¥540,000		
viDoc	買い取り		¥865,000	
	買い取り		¥880,000	RTKローハブ

※viDocとは

- ・ iPhone/iPad に外付けすることでより高精度の位置情報を持った写真の撮影が可能。
- ・ 計測機能として、viDoc 下部から照射されるレーザーにて任意の位置の座標データを取得可能。

※高精度の位置情報の取得には RTK 測位が必要となるため、別途リアルタイム補正データサービスと契約が必要。

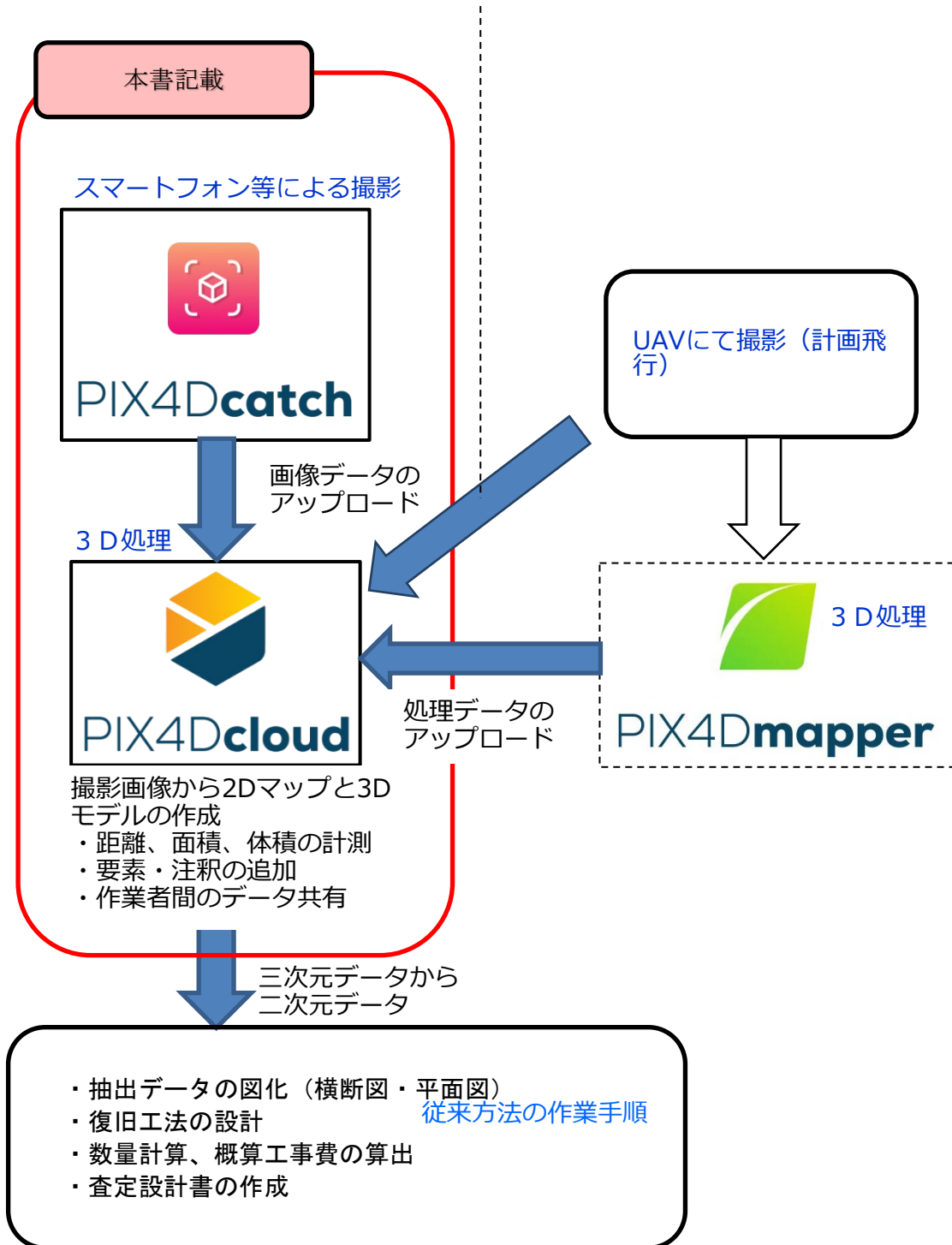
※観測する衛星の数が少ない、また電波状況が不安定な場所等については通常 (iPhone のみの撮影) と同様な精度になることもある。



2) PIX4D社アプリを使った査定設計書作成フロー

スマートフォン等による三次元データ取得

UAVによる三次元データ取得



(2) 撮影方法

1) PIX4Dcatch (スマートフォン) の操作方法

「PIX4Dcatch」上で撮影するにはスマートフォン等の画面上で以下の操作をします。下記で「PIX4Dcatch」の操作画面を説明します。

	<p>アプリを起動すると左の画面の状態 立ち上がり、いつでも撮影可能な状態と なります。</p> <p>下の赤いボタンをタップすると、動画 形式での撮影が開始されます。</p> <p>撮影開始</p>
--	--

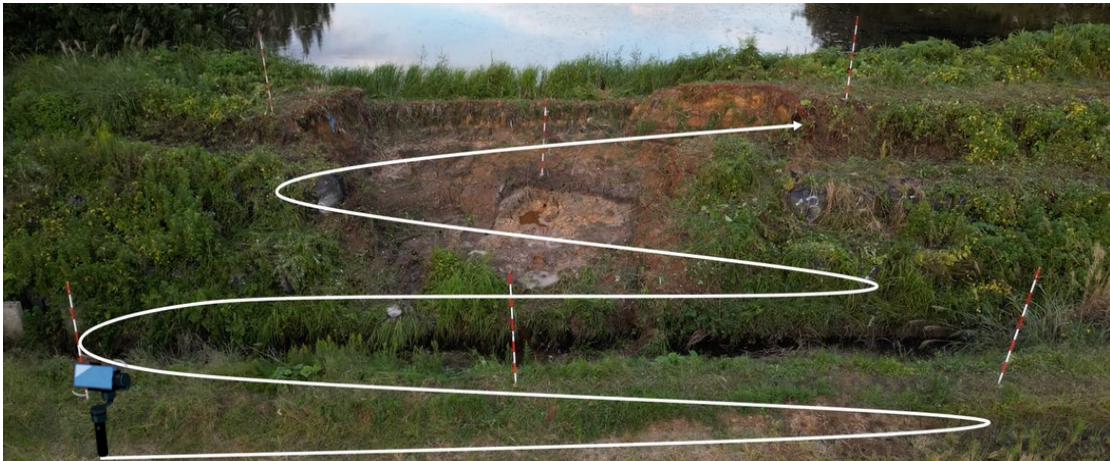
撮影中の画面の説明

<p>ここに現時点での撮影 枚数が表示される</p>	<p>移動速度が速すぎると 注意喚起が表示される</p>
<p>ライブプレビュー： 撮影開始後、データの 取得状況が表示される 撮影漏れ箇所等を確認 することができる</p>	

【撮影する際の留意点】

より精度の高い三次元データを取得するには、撮影時に以下の2つの留意点に注意する必要があります。

📷①**撮影ルートは一筆書きでカメラの向きは変えない**：撮影ルートは下画像のように**一筆書き**で撮影していくことがポイントとなります。一度通ったルートを行ったり来たりしないように注意して下さい。また、カメラの角度は変えずに**体だけを平行移動させる**ようにして撮影して下さい。



📷②**欲しい範囲よりも広く大きく撮影する**：撮影する際はなるべく撮り損ねが無いように、情報が欲しい範囲の**外側まで**撮影することに留意して下さい。欠測部分があると境界部分の決定等が困難となります。



	<p>撮影を終了する際は  をタップします</p> <p>撮影を停止させてもプロジェクトを保存しない限り、撮影ボタンをもう一度タップすれば継続して撮影を再開することができます。</p>
	<p> は画像取得の中止が実行されデータが失われてしまうため注意してください。</p> <p>スマートフォン等での撮影は終了です。</p>
	<p>撮影の停止により撮影が終了したら、 をタップし保存操作へと移ります。</p>
	<p>左の画面となりファイル名と撮影枚数、撮影されたデータが表示されます。</p> <p>ファイル名を変更後、 を押してください。</p> <p>データの保存が完了されます。</p>

2) UAVの操作方法

飛行ルートを作成し（現場に最適なルート、高度、シャッター速度、撮影間隔など）、連続写真撮影を行います。

手順などは、各種UAVに搭載されているアプリケーションのマニュアルを確認してください。

【撮影時の留意事項】



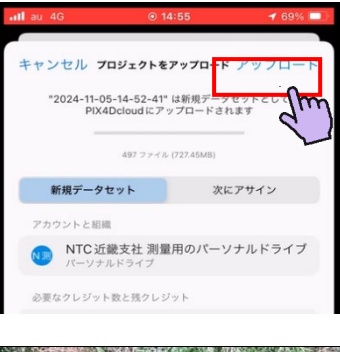
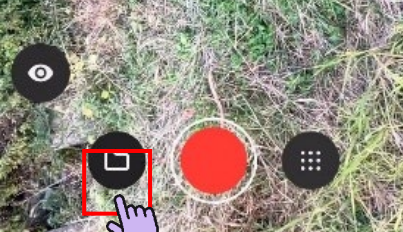

作成した飛行ルートによっては、安全対策や飛行許可申請が必要となるので、状況に応じて事前に対応する必要があります。また、UAVの飛行は天候の影響を受けやすいため、天候を考えた上で予定日や予備日を決定します。

(3) データのアップロード

アップロードとはインターネット上のサーバーにデータやファイルを送ることを言います。撮影した画像等をクラウドサーバー上にアップロードすることでデータの三次元モデル化、作業者間のデータの共有等ができるようになります。

1) PIX4Dcatch (スマートフォン)

スマートフォン等の場合、「PIX4Dcatch」にて処理した三次元データを「PIX4Dcloud」にアップロードします。

	<p>クラウド上で撮影したデータを操作するにはアップロードする必要があります。</p> <p>プロジェクトを保存後、上の  をタップします。</p>
	<p>左のような画面が表示されます。右上のアップロードをタップします。</p> <p>☆アップロードには時間とデータ通信料がかかるため、撮影後は画像の保存のみを行い、Wi-Fiの整った通信環境等でアップロードを実施することを推奨します</p>
	<p>アップロードが終わったら、撮影画面に戻り、 をタップします。</p>

プロジェクト

検索

撮影済み 処理済み 処理中 すべて

2 プロジェクト

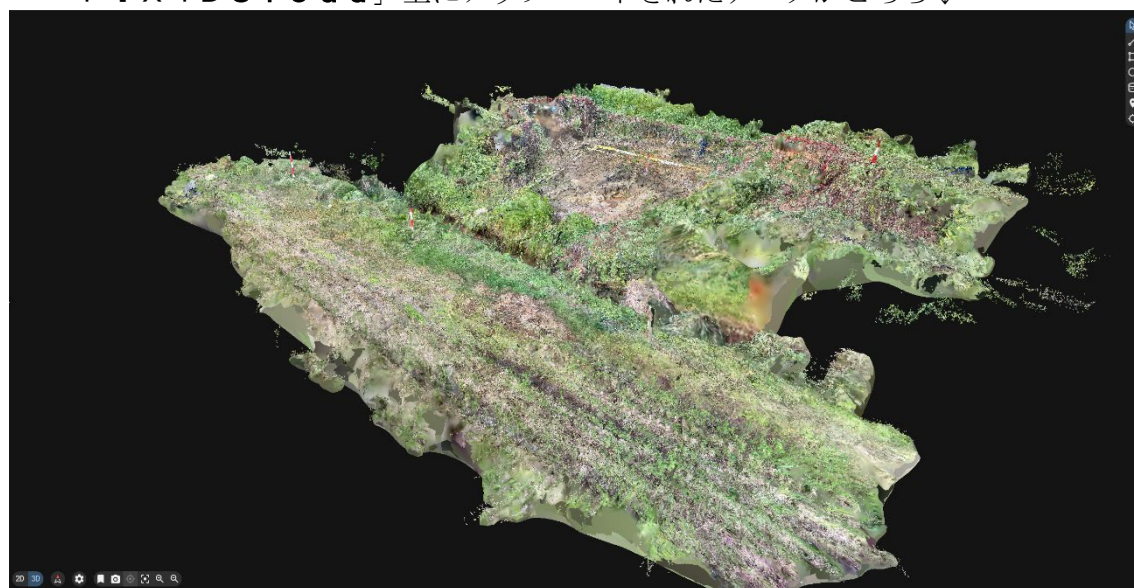
496 画像 2024-11-05-14-52-41 2024/11/05

1234 画像 2024-10-14-26-32 2024/10/16

ここでは今まで撮影したデータやアップロードの処理状況を確認することができます。

アップロードが完了したのものには
のマークがつけます
アップロードが完了されます。

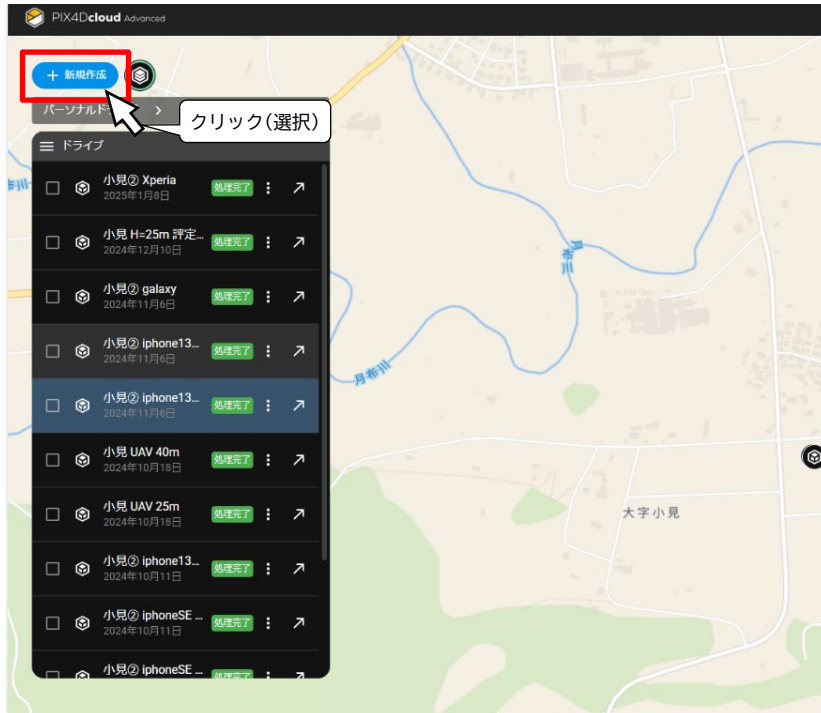
「PIX4DCloud」上にアップロードされたデータはこちら↓



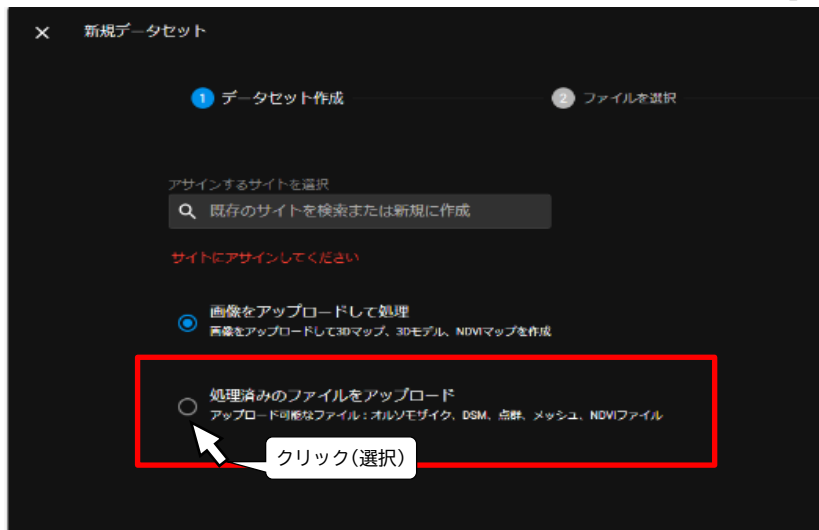
2) UAV

UAVの場合、「PIX4Dmapper」にて処理した三次元データを「PIX4Dcloud」にアップロードします。

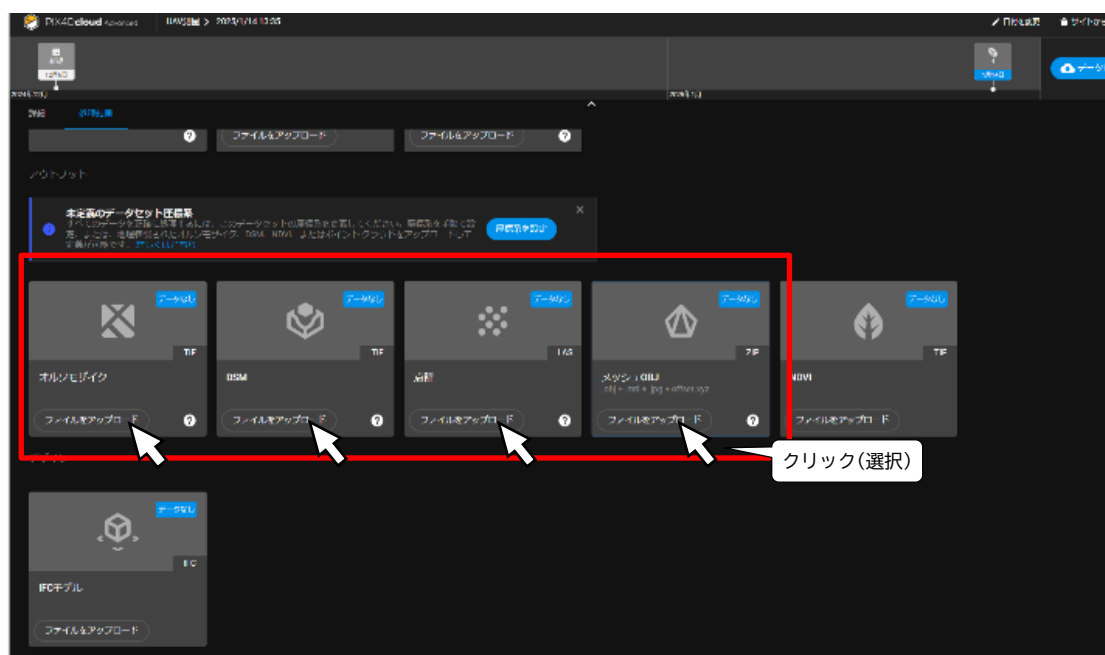
※撮影した写真データを直接「PIX4Dcloud」にアップロードする方法でも、三次元データの作成は可能です。「PIX4Dcloud」上で三次元データの生成が行われます。



「PIX4Dcloud」を開いた状態で画面左上の【新規作成】を選択します。



【新規作成】を押した画面で、【処理済みのファイルをアップロード】を選択します。

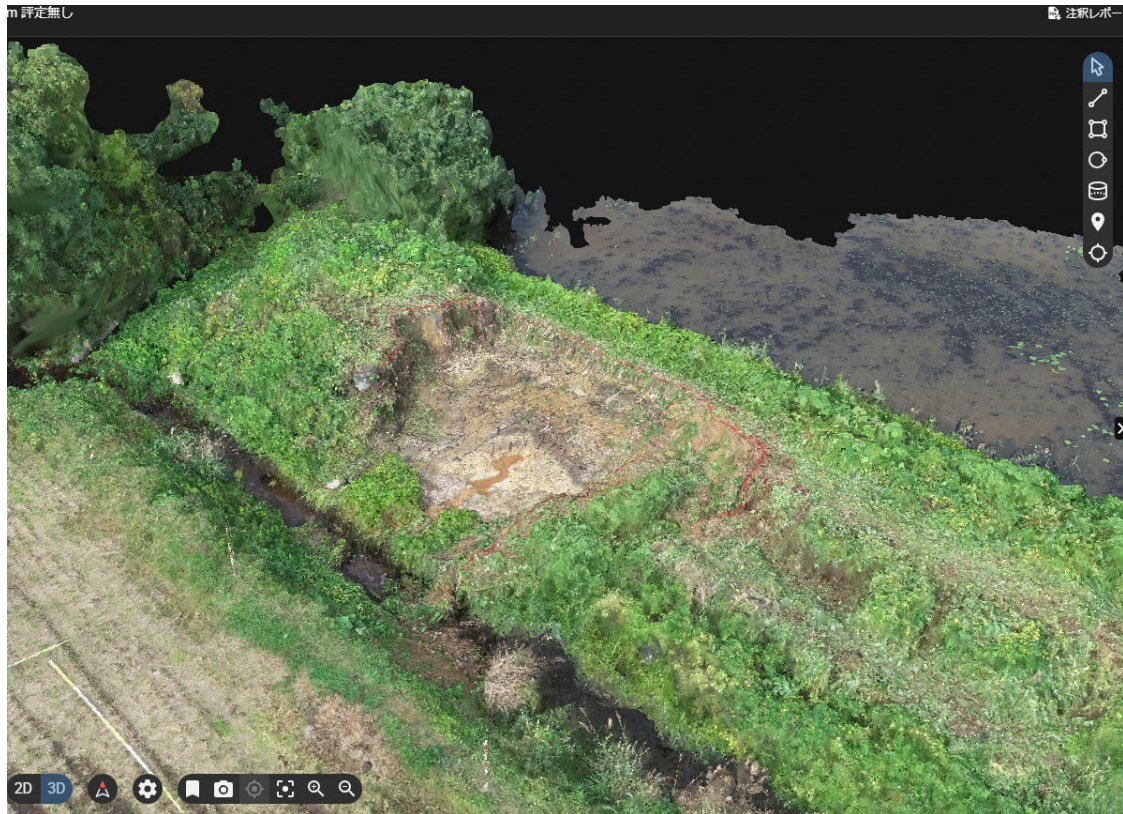


「PIX4Dmapper」にて出力可能な4ファイル（オルソモザイク・DSMファイル・点群データ・メッシュデータ）をアップロードします。

PIX4Dcloudに必要なファイル形式

ファイル形式	概要
○オルソモザイク	UAV等で撮影した写真を真上からみたように傾きのない、正しい大きさと位置に表示される画像。 (tif形式)
○DSMファイル	数値表層モデル (Digital Surface Model) の略称、建物や樹木等の高さを含む標高値を表現したもの。 (tif形式)
○点群データ	三次元モデルを点で表現したデータ。 (LAS形式)
○メッシュデータ	上記点群データを小さな三角形や四角形で分割し、面として表現したデータ。 (obj、mtl、jpg、offset.xyzの4種)

次頁に、クラウド上にアップロードしたデータを表示します。

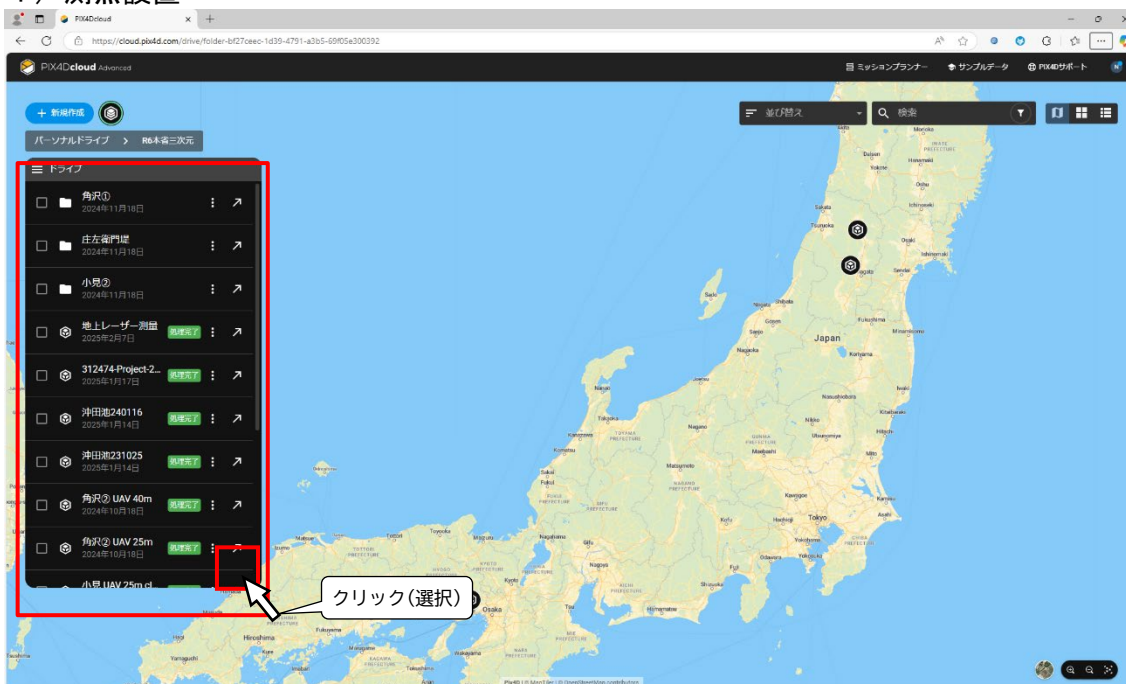



UAVによる撮影は空中写真を利用するため、より広範囲の三次元モデルの作成が可能となります。

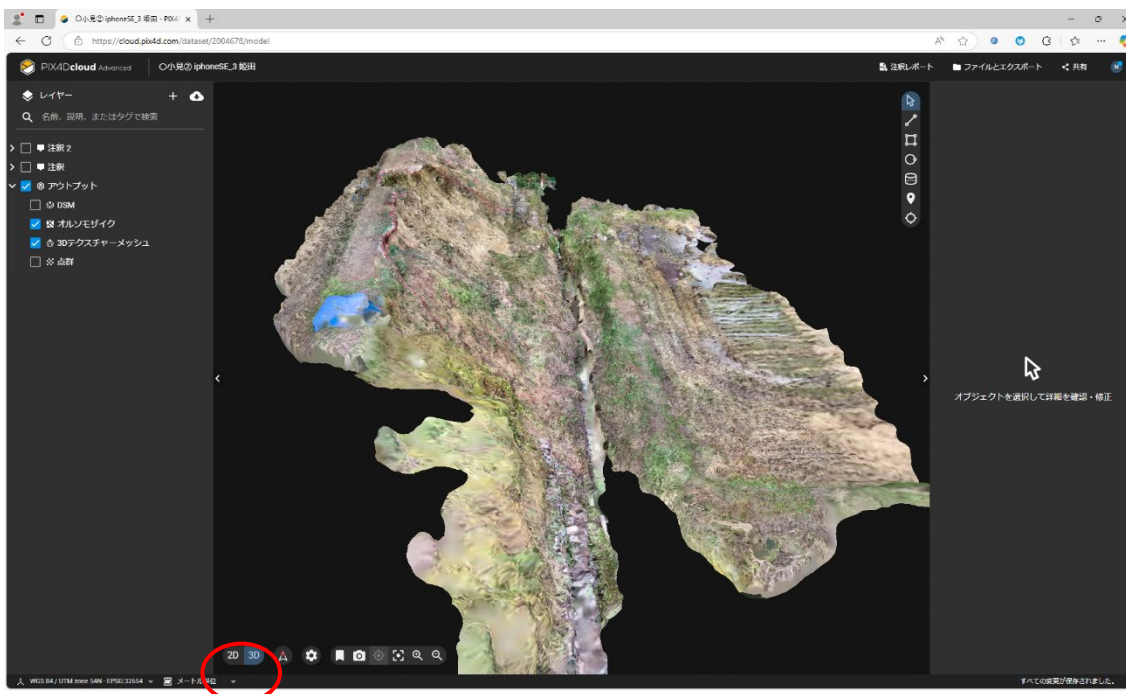
(4) 基本的な操作方法

ここからは、「PIX4Dcloud」を用いた三次元データ計測法について説明します。

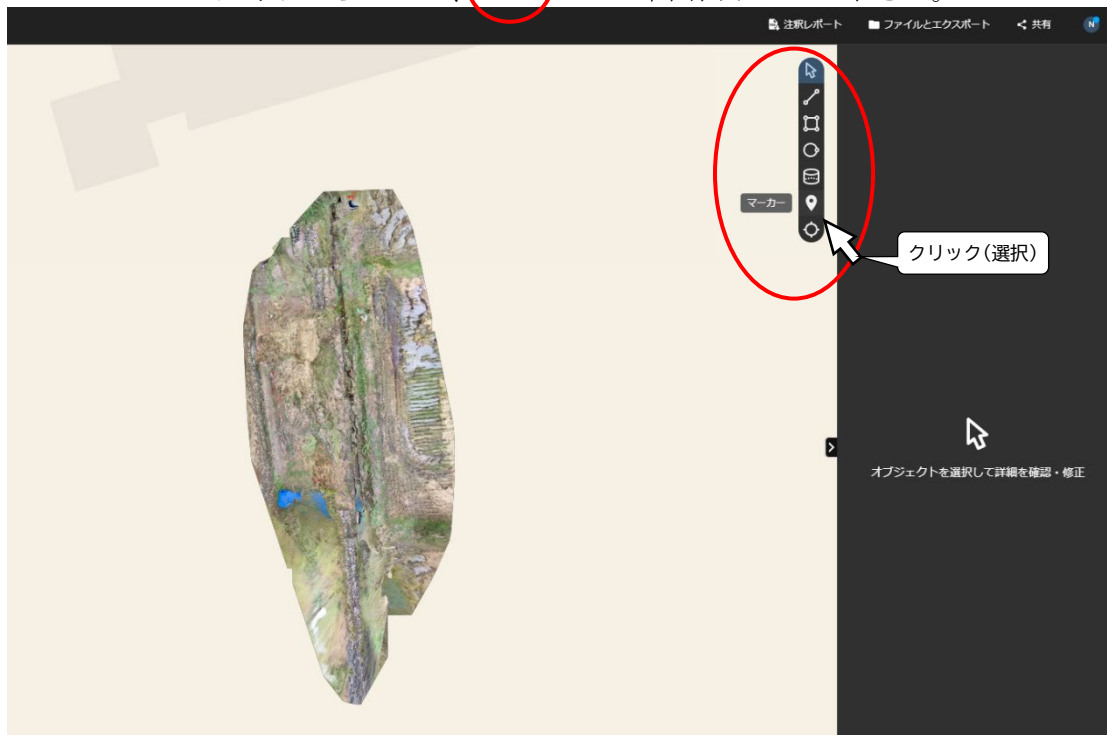
1) 測点設置





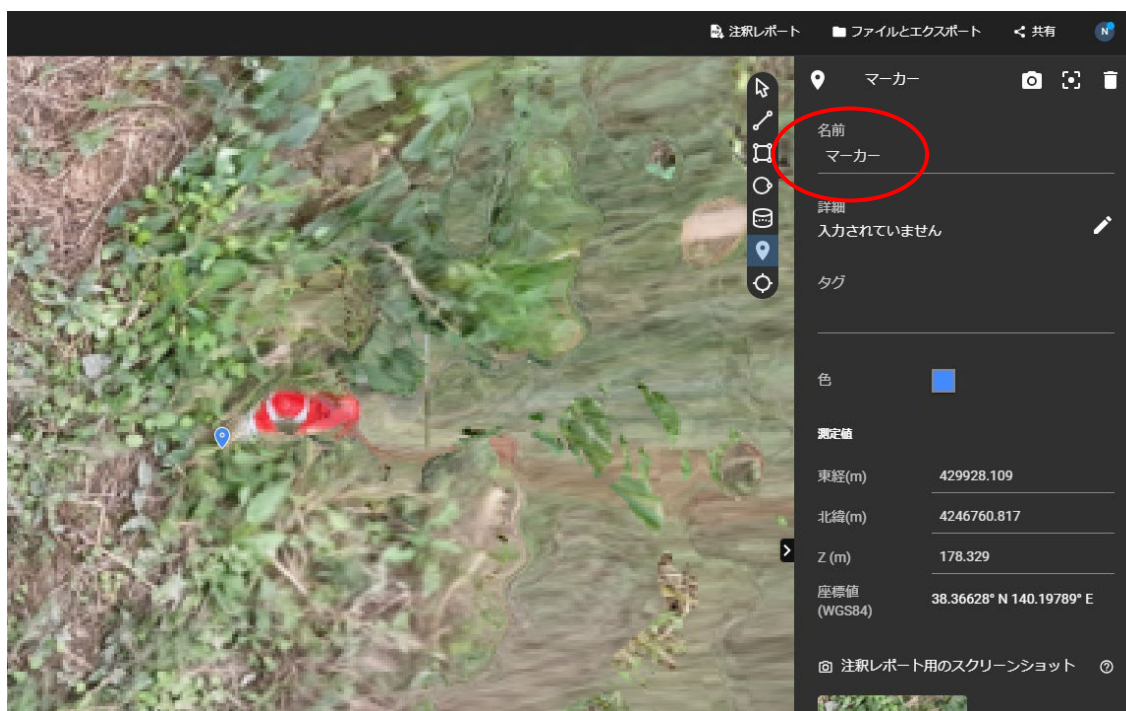
目的のファイルを開くには、データ名の右にある  をクリック




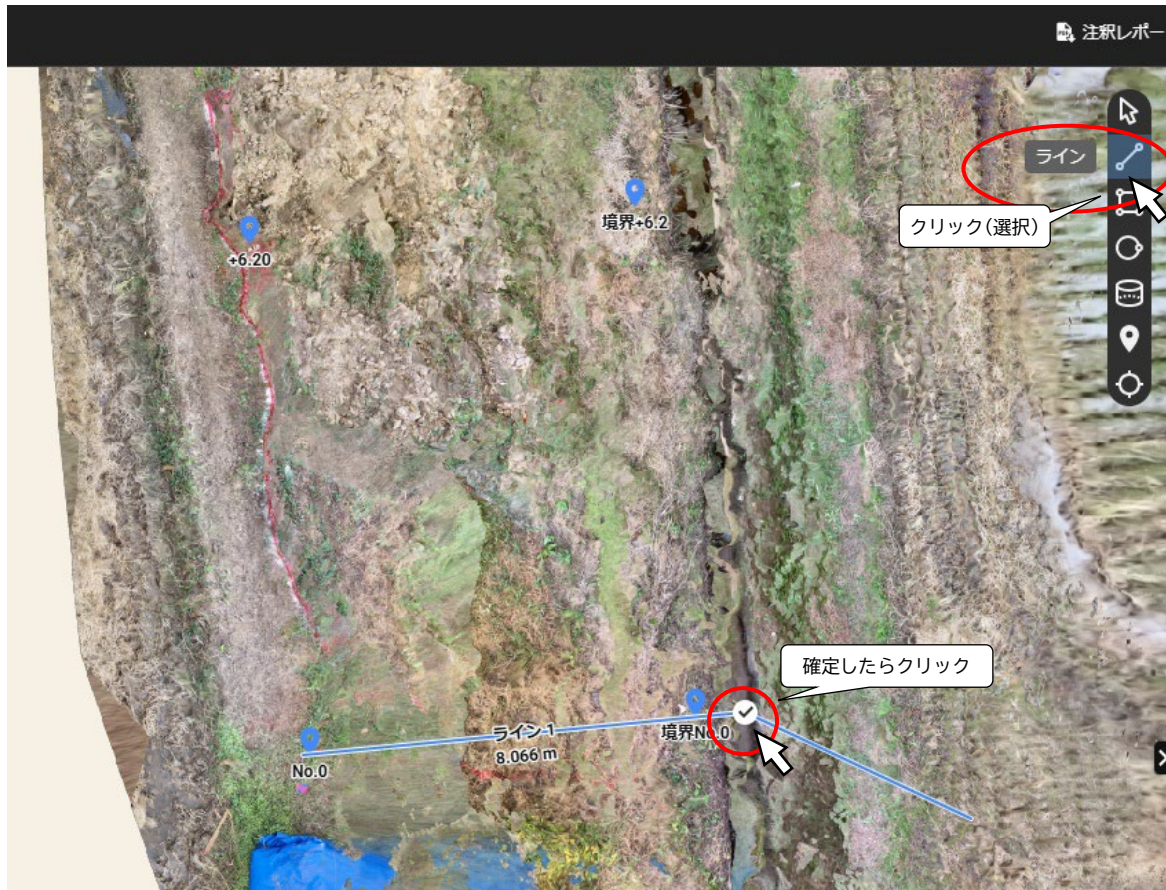
3Dのままではやりづらいので、**2D** **3D** で平面表示にして下さい。






マーカー  をクリックして、写真などから測点の位置を確認して、設置します
選択  で設置したマーカーをドラッグ&ドロップすることで、位置の微調整をすることも可能です。





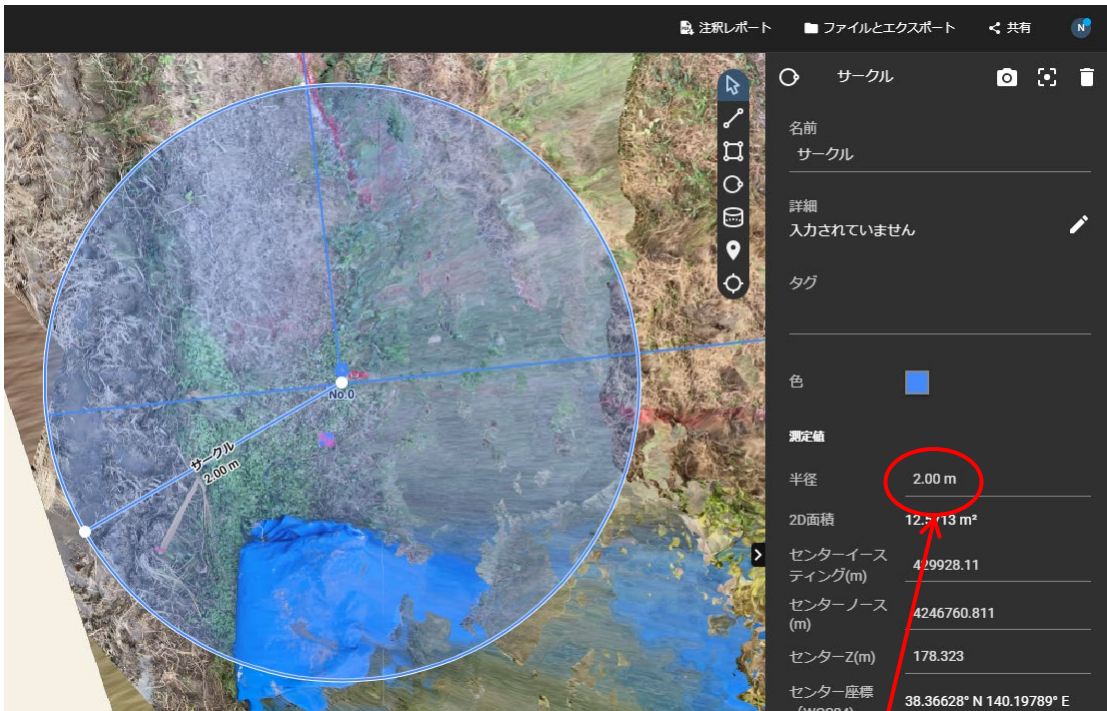
「名前」を測点名に変更してください。
各断面の法肩と境界にマーカーを置いたら、「ライン」をクリックして、マーカーに合わせて法肩線と横断線を引きます。
ラインは終点  をもう一度クリックすると完了となります。



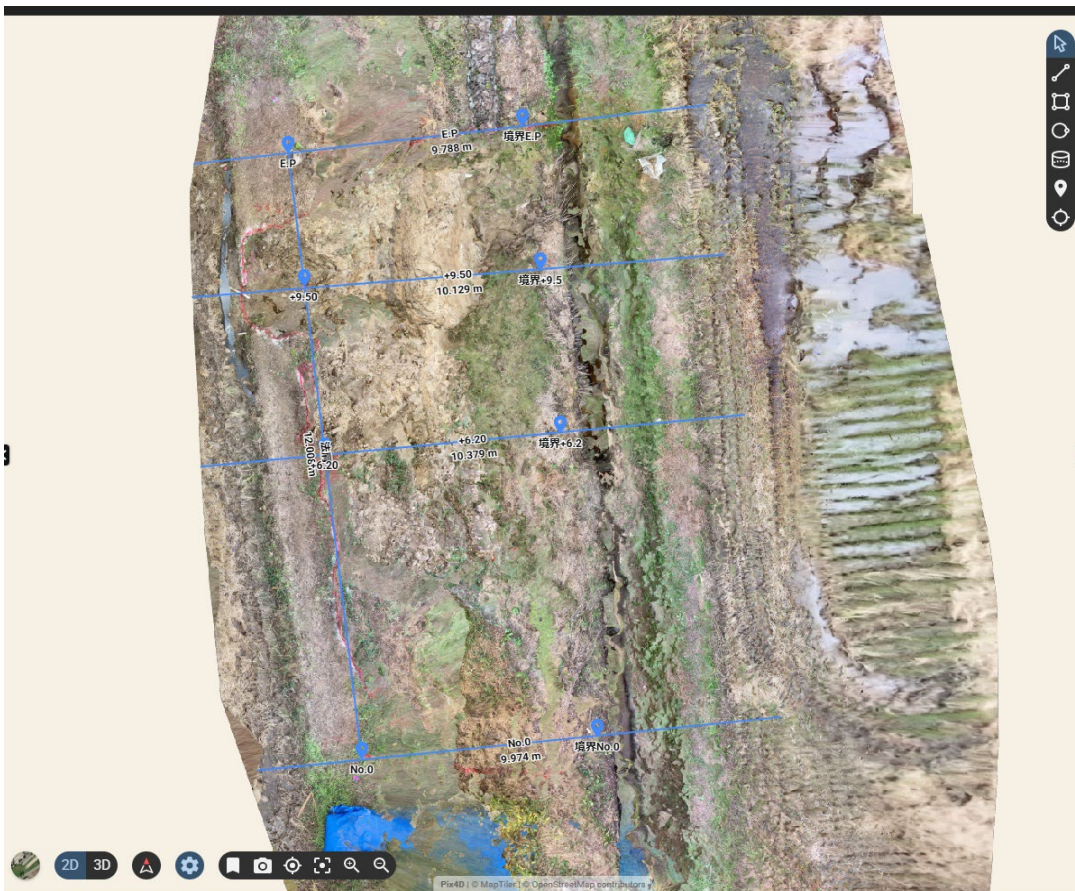
今は分かりやすくするため、   で「注釈名・測定結果を表示」にしておきます。

横断線は、法肩側から境界側に向かって引くこと
これを逆にすると、後で横断図を作成した時に反転したものになってしまうので、注意してください。

作成した横断図には法肩の位置などを持たせられないので、始点を法肩から何mと決めておいて   で円を描いてそれに合わせると上手く引くことができます。
横断線の長さも、なるべく全断面同じにしておいて下さい。

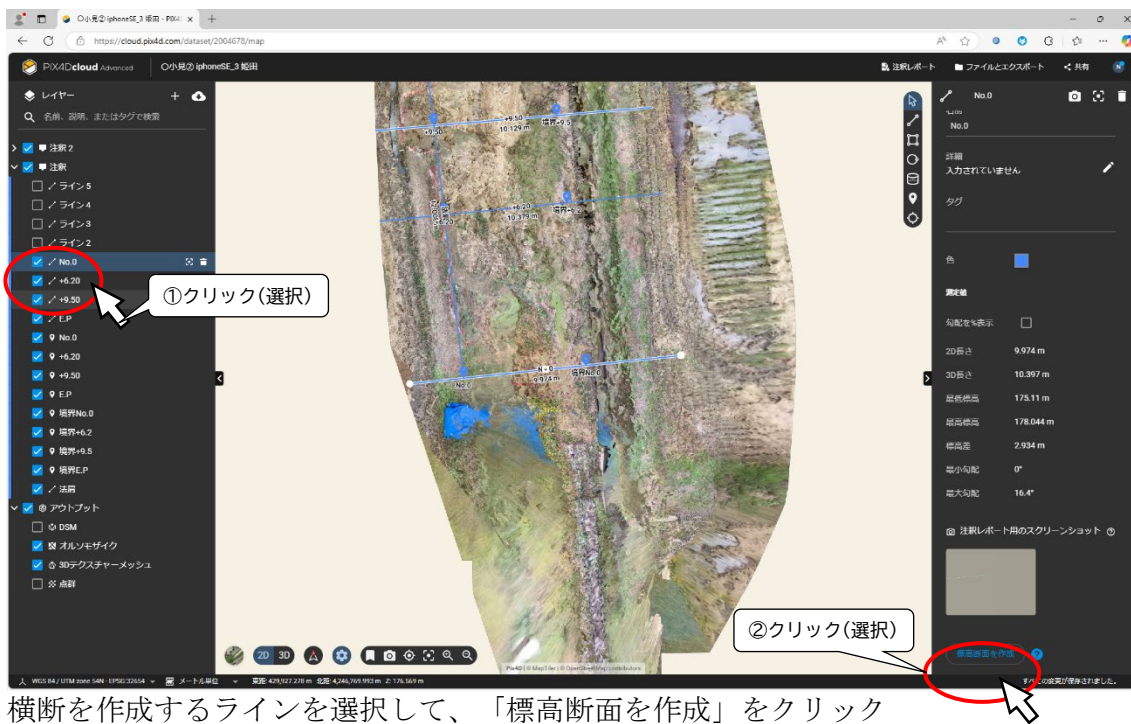


円の半径や、ラインの長さはここでも確認できる

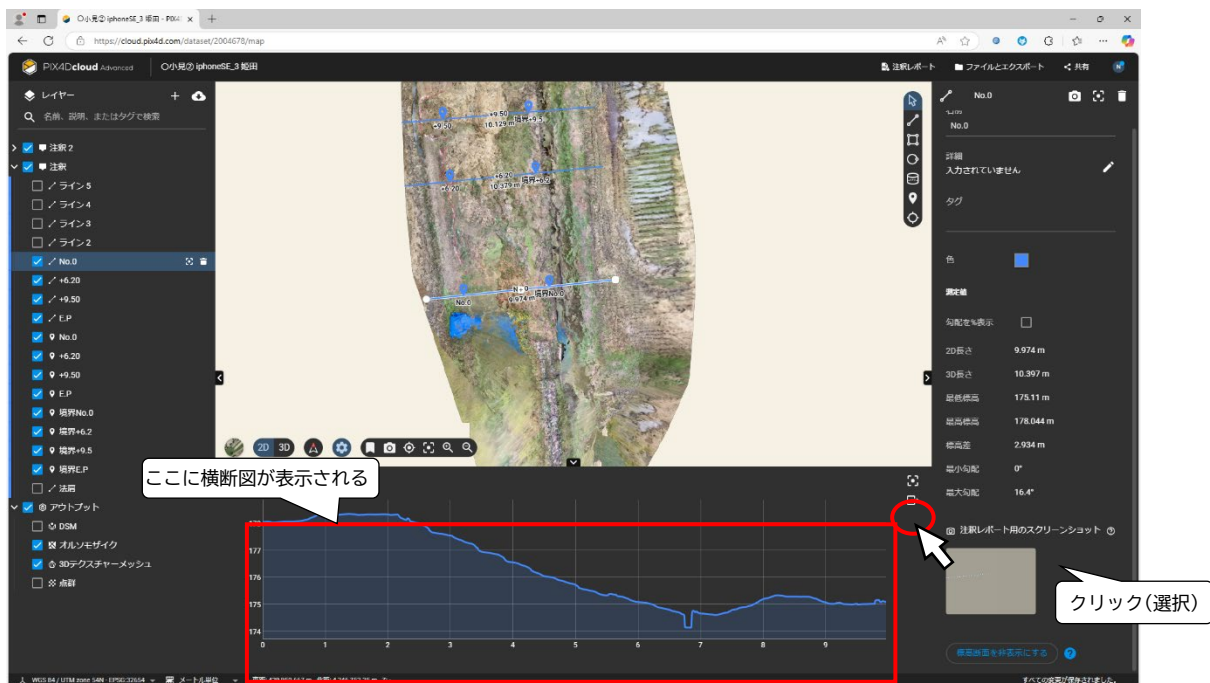


測点の設置完了

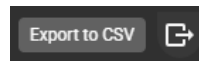
2) 横断面の作成



横断面を作成するラインを選択して、「標高断面を作成」をクリック



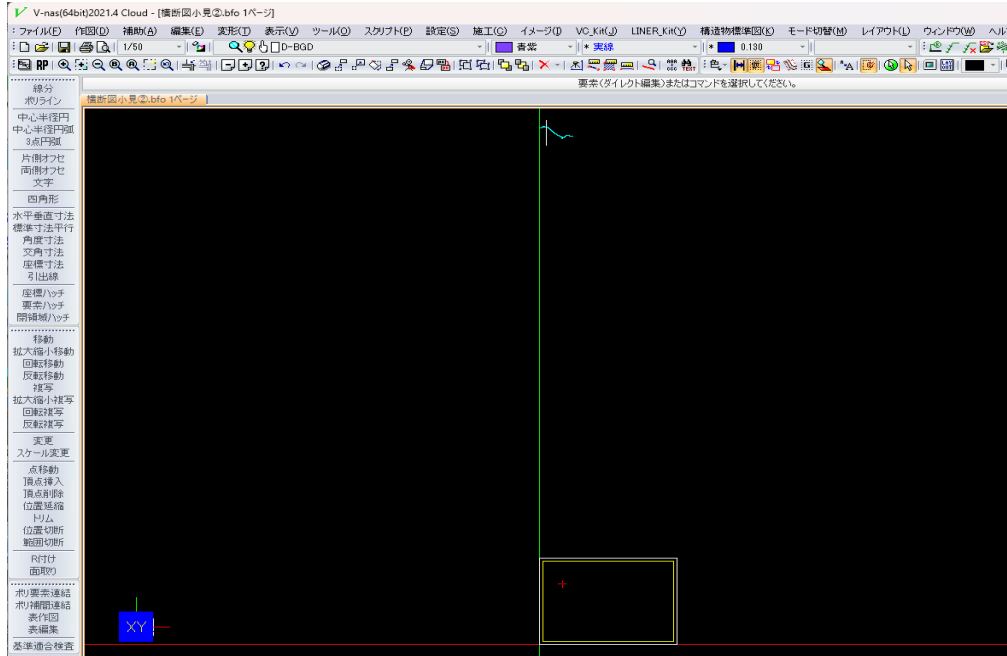
画面下部に横断面が表示されたら、右にある「ライン名」.csvがダウンロードされます



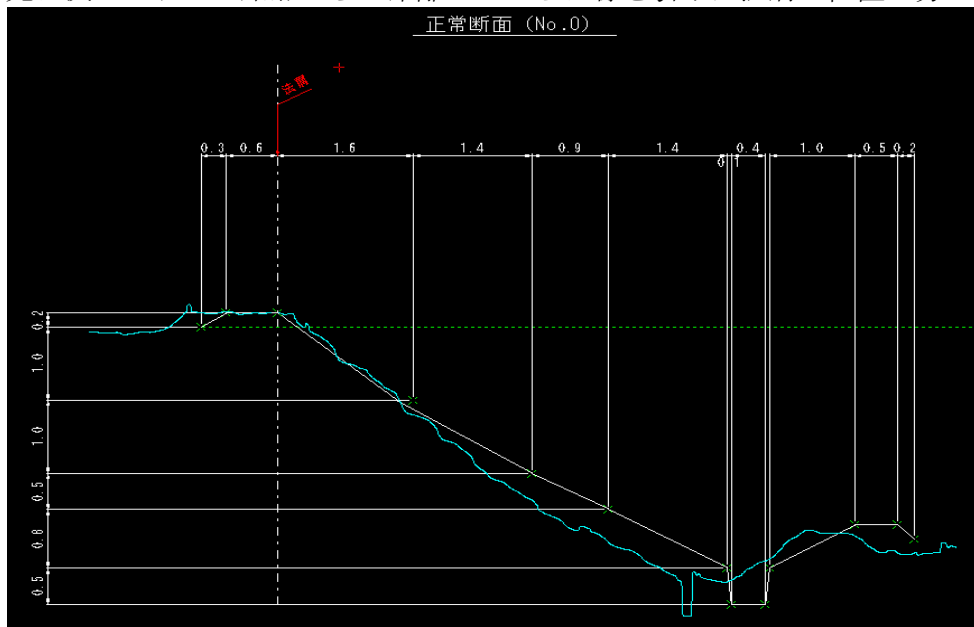
をクリック

ここからはCADソフトを用いた操作となります。川田テクノシステム株式会社の「V-nasClairシリーズ V-nas」で例示します。

前ページで作成されたcsvをV-nasで、「ファイル」→「インポート」→「CSV座標」を選択します。

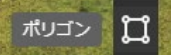



「現在の座標系」（基準座標系）に「ポリライン」で描画するとXY (0, 0) を基準に描かれるので、先に決めておいた始点からの距離のところを引けば法肩の位置が分かります。



それをもとに、法肩のあるべき位置と合わせます。

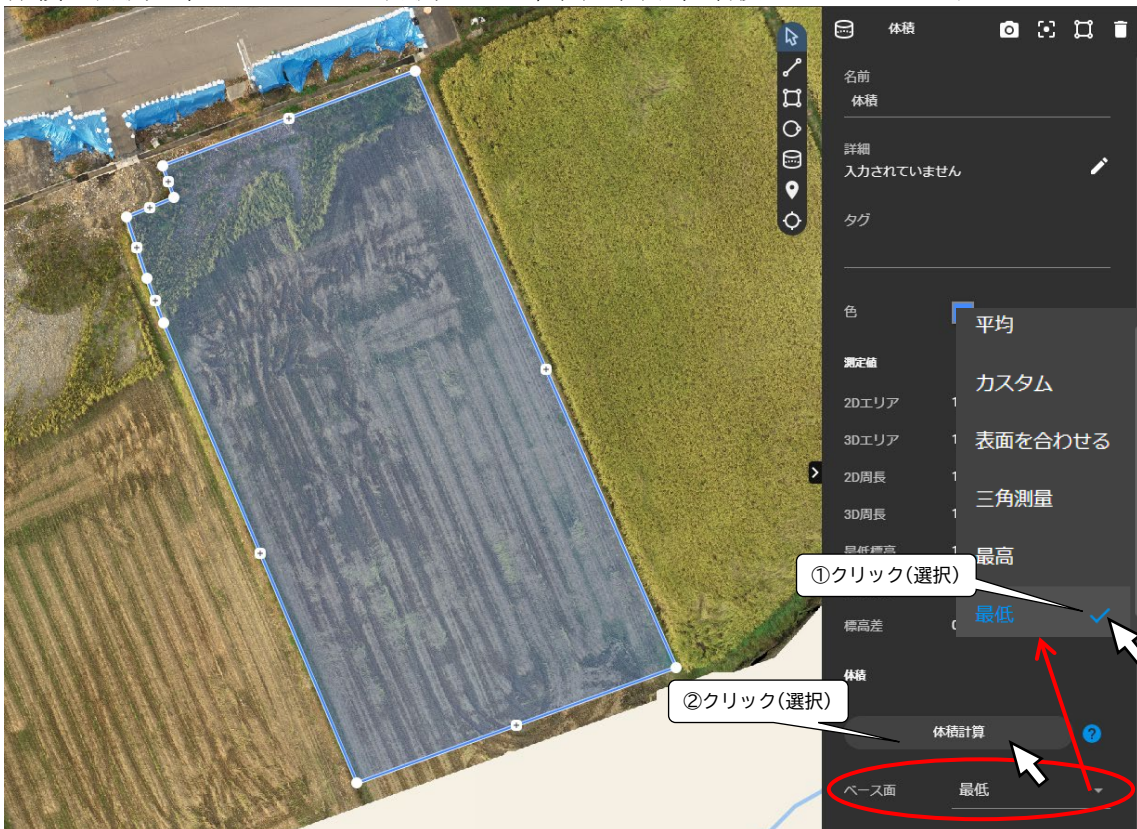
3) 面積・体積計測

面積の計測は、 で計測したい範囲をポリゴンで囲みます。
 ラインと同じく最後に  をクリックしたら完了



名前を変更して、測定結果は「ビューアの設定」で表示させるか「測定値」で確認できます。

体積の計測は、 で計測したい範囲を囲み、最後に  をクリック



「体積」を選択して、「ベース面」のプルダウンメニューを「最低」に、「体積計算」をクリック

3筆目

色

測定値

2Dエリア	1,629.83 m ²
3Dエリア	1,630.24 m ²
2D周長	170.439 m
3D周長	170.466 m
最低標高	110.628 m
最高標高	111.418 m
標高差	0.791 m

体積

計算された体積

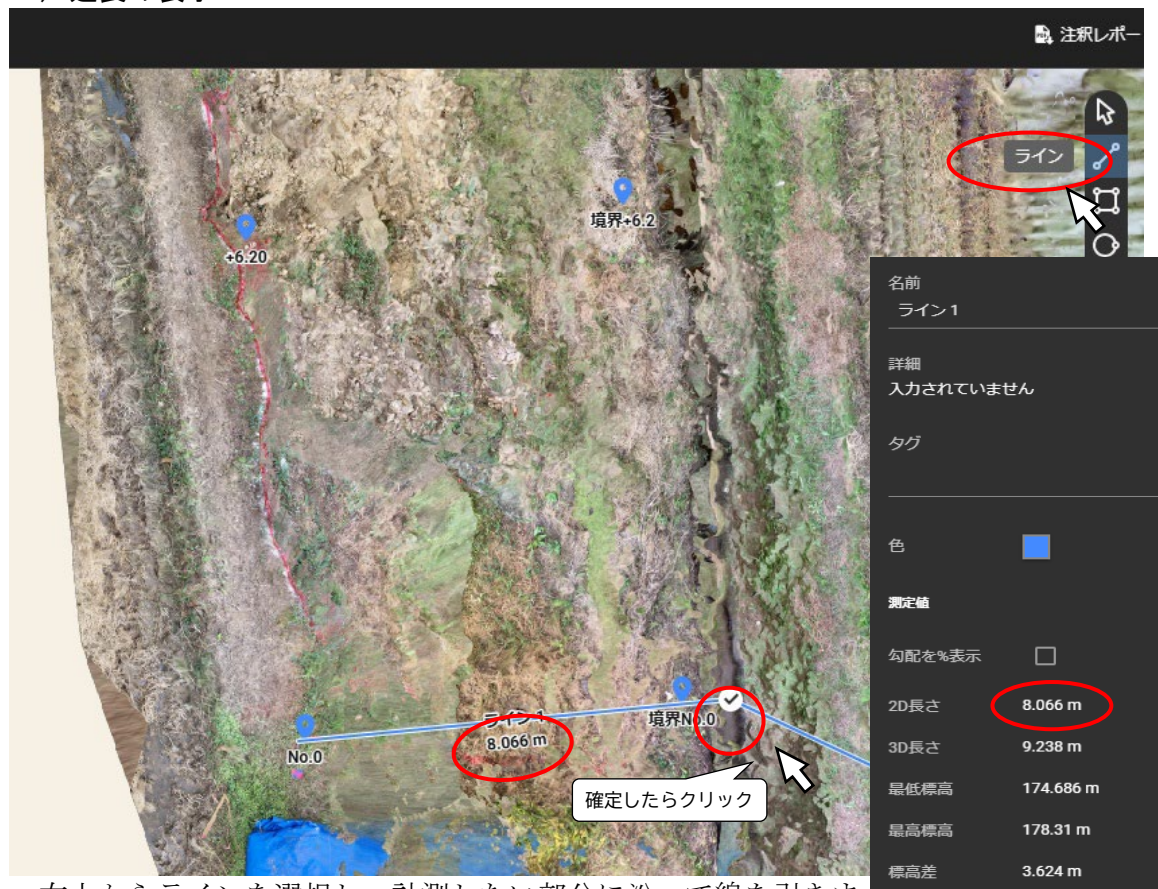
ベース面	最低
切土	149.307 m ³
切土エラー	65.6338 m ³
盛土	-2.86291 m ³
盛土エラー	7.06491 m ³
体積の差	146.445 m ³

切土: 149.307 m³
盛土: -2.86291 m³
体積の差: 146.445 m³


体積の計算結果はここに表示される


(5) 査定時における基本操作

1) 延長の表示





右上からラインを選択し、計測したい部分に沿って線を引きます。

ラインは終点  をもう一度クリックすると完了となります。

引いたラインの長さは、 から「注釈名・測定結果を表示」により延長長さを表示させることができます。



2) 面積の表示

面積の計測は、 で計測したい範囲をポリゴンで囲みます。
ラインと同じく最後に  をクリックしたら完了



名前を変更して、測定結果は「ビューアの設定」で表示させるか「測定値」で確認できます。

3) 体積の計測

体積の計測は、 で計測したい範囲を囲み、最後に  をクリック



作成した「体積」を選択して、「ベース面」のプルダウンメニューを「最低」に、「体積計算」をクリック



面積と同じく、測定結果は「ビューアの設定」で表示させるか「測定値」で確認できます。

5-6. 被災前後のデータの差分から排土量を算定した例(Q-GISを利用)

大規模な斜面崩壊が生じた場合、崩壊した土は麓の宅地や農地に堆積する。農地の災害査定に当たっては、全体土量を算定し、土砂の堆積面積と農地面積の割合で按分して求めることが可能です。

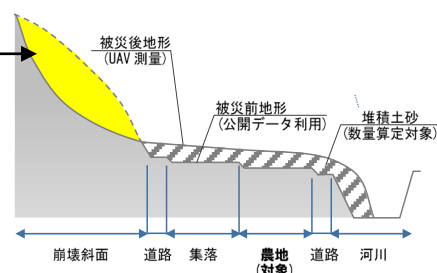
被災後の三次元データを取得するとともに、現在公開されているデータを活用し、フリーのソフトを利用して算定することが可能です。しかし、その手順はやや煩雑であり査定設計の実務を担う技術者が容易に取り組むことができないと考えます。そこで、三次元データを活用した土量算定を普及させることを目的に、土量算定手順を取りまとめました。

本資料は汎用性の観点からフリーのQ-GISを用いています。他のGISソフトやCADソフトを用いる場合は、本資料の手順を参考にしつつ、各ソフトの操作方法に倣って算定していただきたい。

以下の土砂崩壊現場を対象とします。本来は崩壊し堆積した土量を算定したいが、撮影時に既に土砂撤去が完了しているため、崩壊土量を算定することとする。



本手順書では崩壊土量の算定手順を示



手順の概要

①データのダウンロード

- 被災前データ(今回は国土地理院 1 mメッシュ標高を利用)
- 被災後データ(三次元データを標高データに変換)
- 被災範囲の SHP ファイル(三次元データ上でトレースし、SHP ファイルにエクスポート)

②被災後データの標高のズレの補正値を得る

標高補正を行っていない被災後の三次元データは実際の標高に対しズレが生じている。よって、データ内で被災前後で条件が変わらない場所(道路等)数箇所では被災前後のデータの標高のズレを求めておく。

③被災前後の標高データから被災範囲を抽出

上記①に示した被災範囲の SHP ファイルを基にくりぬく作業を行う。

④差分解析

くりぬいた被災前後の標高データの差分を計算する。合わせて標高のズレを補正する。差分解析により得られたデータは集計しやすいように SHP ファイルに変換する。

⑤土量の計算

差分データの差分値をカラーグラデーションにより見える化し、異常がないことの確認と集計方針を検討する。

差分データを Excel に読みこみ、集計方針に従って集計すると土量が算定される。

手順書詳細

①必要なデータを揃える

- 被災後の三次元データ：UAV 等で取得
基盤地図情報サイトを開き、「数値標高モデル」を選択
<https://service.gsi.go.jp/kiban/>

The screenshot shows the GSI website interface. At the top, there is a navigation bar with '基盤地図情報 ダウンロードサービス' and 'ログイン'. Below this is a 'お知らせ' (Notice) section with a '過去のお知らせ' (Past Notices) button. The notice text includes information about login functionality, data updates for April 1st and July 31st, and a note about coordinate system changes from JGD2011 to JGD2024. Below the notice is the '基本項目・数値標高モデルのダウンロード' (Download Basic Items and Numerical Elevation Model) section. It explains that the service is user-registered and provides a link for user registration. Two buttons are shown: '基本項目' (Basic Items) and '数値標高モデル' (Numerical Elevation Model). The '数値標高モデル' button is highlighted with a red box, and a callout bubble with the text '選択' (Select) points to it.

使用するデータの種別は「1 mメッシュ」を選択（未整備の場合は「5 mメッシュ」を選択）
場所は地図上でクリックしてもよいし、市区町村を選択しても可（下記例では市区町村を選択）

The screenshot shows the 'Geospatial Information Download Service' website. The search bar contains the example text: '例: 劔岳 / 金沢市木ノ新保町 / 35度0分0秒 135度0分0秒 / 35.00 135.00 / 549'. The 'Search conditions specification' section is expanded to show '1m Mesh' selected, with sub-options for '1A (Aerial Laser Measurement)', '5m Mesh', and '10m Mesh'. The 'Selection method specification' section is also expanded, showing 'Selection by city/town/village' selected, with a dropdown menu for '富山県' (Toyama Prefecture) and a list of cities including '富山市', '高岡市', '魚津市', and '氷見市'. A callout box labeled '選択' (Select) points to the '氷見市' option. Below the map, there are buttons for '検索結果を全て削除' (Delete all search results) and 'ダウンロードリストに全て追加' (Add all to download list). The search results table is empty, displaying the message '該当する情報がありませんでした。' (No information found).

基本項目を選択する

数値標高モデルを選択する

検索条件指定

- 最新データを検索(メッシュ単位)
- 最新データを検索(地方区分単位)
- 作成年月を指定して検索

1mメッシュ 1A(航空レーザ測量)

5mメッシュ 5A(航空レーザ測量)

5B(写真測量)

5C(写真測量)

10mメッシュ 10A(火山基本図の等高線)

10B(地形図の等高線)

選択方法指定

- 地図上で選択
- 全国または地方区分単位で選択
- 市区町村単位で選択

富山県

- 富山市
- 高岡市
- 魚津市
- 氷見市

(複数選択可: ctrlを押しながら選択)

検索結果リスト

ダウンロードリスト

基盤地図情報種別	項目分類	項目名	ファイル名	容量(MB)	作成年月日	ダウンロード
該当する情報がありませんでした。						

検索結果を全て削除

ダウンロードリストに全て追加

対象市区町村の範囲が地図に着色され、その下に候補一覧が示される。
リストの中から欲しいメッシュ番号を選び、「追加」を選択。

「ダウンロードリスト」を選ぶと選択したメッシュが示される。問題なければ「ダウンロード等へ」をクリック

基本項目を選択する

数値標高モデルを選択する

検索条件指定

- 最新データを検索(メッシュ単位)
- 最新データを検索(地方区分単位)
- 作成年月を指定して検索

1mメッシュ 1A(航空レーザ測量)

5mメッシュ 5A(航空レーザ測量)

5B(写真測量)

5C(写真測量)

10mメッシュ 10A(火山基本図の等高線)

10B(地形図の等高線)

選択方法指定

- 地図上で選択
- 全国または地方区分単位で選択
- 市区町村単位で選択

富山県

砺波市

小矢部市

南砺市

射水市

(複数選択可: ctrlを押しながら選択)

検索結果リストに追加

メッシュ番号で選択

例: 劔岳 / 金沢市木ノ新保町 / 35度0分0秒 135度0分0秒 / 35.00 135.00 / 54S

3645 553646 七尾市 553647 553740 553741

553635 553636 中能登町 553637 553730 553731

553625 553626 553627 553720 553721

553615 553616 553617 553710 553711

553605 津幡町 553606 553607 553700 553701

543675 543676 543677 543770 543771

543665 543666 543667 543760 543761

10 km

検索結果リスト ダウンロードリスト

基礎地図情報種別	項目分類	項目名	ファイル名	容量 (MB)	作成年月日	ダウンロード
数値標高モデル 最新データ	DEM1A	空レーザ測量の 成果から 作成した 数値標高モデル	FG-GML- 553616- DEM1A- 20250611.zip	203.58	2025/06/11	削除
数値標高モデル 最新データ	DEM1A	(1m)航 空レーザ測量の 成果から 作成した 数値標高モデル	FG-GML- 553617- DEM1A- 20250611.zip	184.25	2025/06/11	削除

※1:測量の基準点 海岸線 行政区画の境界線及び代表点 道路線 軌道の中心線
※2:標高点(数値標高モデル)水涯線 建築物の外周線 市区町村の町若しくは字の境界線及び代表点 街区の境界線及び代表点

1/1

ダウンロードリストを全て削除

ダウンロード等へ

個々のメッシュの「ダウンロード」または「まとめてダウンロード」をチェックし、ファイルをダウンロードする。

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://service.gsi.go.jp/kiban/app/basket/>. The page title is "基盤地図情報 ダウンロードサービス" (Geospatial Information Download Service). The main content area is titled "ダウンロードファイルリスト" (Download File List) and includes a "選択" (Select) callout box. Below the title are buttons for "全て選択" (Select All), "選択解除" (Deselect), "選択項目をダウンロード" (Download Selected Items), and "まとめてダウンロード" (Download All). A table lists three files for download:

<input type="checkbox"/>	基盤地図情報...	項目分類	項目名	ファイル名	容量(MB)	作成年月日	操作
<input type="checkbox"/>	数値標高モデ...	DEM1A	(1m)航空レー...	FG-GML-5536...	196.63	2025/06/11	ダウンロード
<input type="checkbox"/>	数値標高モデ...	DEM1A	(1m)航空レー...	FG-GML-5536...	203.58	2025/06/11	ダウンロード
<input type="checkbox"/>	数値標高モデ...	DEM1A	(1m)航空レー...	FG-GML-5536...	184.25	2025/06/11	ダウンロード

Below the table are buttons for "選択したファイルを削除" (Delete Selected Files) and "CSVファイル出力" (Export CSV File). Navigation arrows show "1/1" items. Below this is the "メタデータファイルリスト" (Metadata File List) section with a table:

分類名	説明	ファイル名	容量(MB)	操作
DEM1A	1mメッシュ (標高) (航...	fmdid23-3501.xml	0.01	ダウンロード
DEM1A	1mメッシュ (標高) (航...	fmdid25-3501.xml	0.01	ダウンロード

The "申請メニュー" (Application Menu) section contains the following text:

取り置きリスト内の測量成果について、以下の申請が可能です。

- 基盤地図情報の複製・使用申請(測量成果ワンストップサービス)

基盤地図情報の複製・使用申請

測量法第29条、第30条に基づき、測量成果の複製や使用には国土地理院長への承認申請が必要な場合があります。申請の要否は測量成果ワンストップサービスの地図の[利用手続きナビ](#)をご確認ください。

Two buttons are provided:

- ワンストップ申請
ファイル出力
- 測量標・測量成果の
使用申請
(ワンストップサービス)

ログインを求められるので、ID とパスワードを入力（ない方は新規登録が必要）



国土地理院 オンライン閲覧所

認証システム ログイン画面

ログインIDとパスワードを入力してください。

ログインID
p324bmtxzm

パスワード
.....

[ログイン](#)

初めて利用される方へ

- [新規登録](#)
- [登録方法・FAQ](#)

登録済の方へ

- [パスワード変更](#)

アンケートに回答(任意)し、「送信(ダウンロードページへ)」をクリック

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://service.gsi.go.jp/kiban/app/basket/>. A modal dialog titled "利用目的アンケート" (Survey for Purpose of Use) is displayed in the foreground. The modal contains the following text and options:

よろしければアンケートにご協力ください。

利用目的
(複数選択可能)

- 測量・地質調査
- 都市・建設・建築
- 河川砂防海岸
- 交通
- 農林・環境
- 防災
- 教育・研究
- 環境
- システム開発
- 広報
- その他(上記以外)

Buttons at the bottom of the modal: キャンセル (Cancel) and 送信 (ダウンロードページへ) (Send (to download page)).

In the background, a table lists downloadable files:

分類名	説明	ファイル名	容量(MB)	操作
DEM1A	1mメッシュ (標高) (航...	fmdid23-3501.xml	0.01	ダウンロード
DEM1A	1mメッシュ (標高) (航...	fmdid25-3501.xml	0.01	ダウンロード

Below the table, there is a section titled "申請メニュー" (Application Menu) with the text: "取り置きリスト内の測量成果について、以下の申請が可能です。" (Regarding the survey results in the reservation list, the following applications are possible.)

- 基盤地図情報の複製・使用申請(測量成果ワンストップサービス)

A box titled "基盤地図情報の複製・使用申請" (Application for Reproduction and Use of Base Map Information) contains the following text: "測量法第29条、第30条に基づき、測量成果の複製や使用には国土地理院長への承認申請が必要な場合があります。申請の要否は測量成果ワンストップサービスの地図の利用手続きナビをご確認ください。" (Based on Article 29 and Article 30 of the Survey Act, approval from the Director of the Geomatics Center of the Ministry of Land, Infrastructure, and Transport may be required for reproduction or use of survey results. Please check the application requirements using the map usage procedure navigation of the Survey Results One-Stop Service.)

Buttons in the application menu: ワンストップ申請 ファイル出力 (One-stop application file output) and 測量標・測量成果の使用申請 (ワンストップサービス) (Application for use of survey marks and survey results (One-stop service)).

改めてダウンロードファイルリストが示されるので、必要なファイルにチェックを入れてダウンロードを行う。通常はパソコンの「ダウンロード」フォルダに保存される。

The screenshot shows the 'ダウンロードサービス' (Download Service) page of the Geospatial Information Download Service. The page is titled 'ダウンロードファイルリスト' (Download File List) and contains a table of files for download. Below the table are navigation buttons and a 'メタデータファイルリスト' (Metadata File List) section.

ダウンロードファイルリスト

Buttons: 全て選択, 選択解除, 選択項目をダウンロード, まとめてダウンロード

<input type="checkbox"/>	基盤地図情報...	項目分類	項目名	ファイル名	容量(MB)	作成年月日	操作
<input type="checkbox"/>	数値標高モデ...	DEM1A	(1m)航空レー...	FG-GML-5536...	196.63	2025/06/11	ダウンロード
<input type="checkbox"/>	数値標高モデ...	DEM1A	(1m)航空レー...	FG-GML-5536...	203.58	2025/06/11	ダウンロード
<input type="checkbox"/>	数値標高モデ...	DEM1A	(1m)航空レー...	FG-GML-5536...	184.25	2025/06/11	ダウンロード

Buttons: 選択したファイルを削除, CSVファイル出力

Navigation: << < 1/1 > >>

メタデータファイルリスト

分類名	説明	ファイル名	容量(MB)	操作
DEM1A	1mメッシュ (標高) (航...	fmdid23-3501.xml	0.01	ダウンロード
DEM1A	1mメッシュ (標高) (航...	fmdid25-3501.xml	0.01	ダウンロード

申請メニュー

取り置きリスト内の測量成果について、以下の申請が可能です。

- 基盤地図情報の複製・使用申請(測量成果ワンストップサービス)

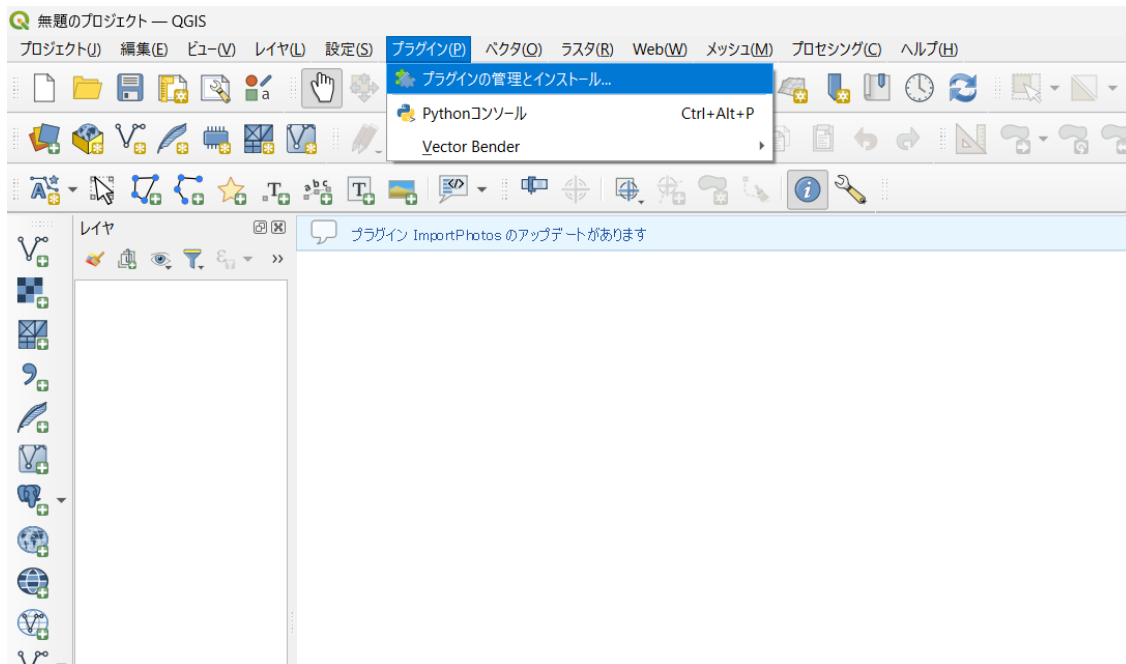
基盤地図情報の複製・使用申請

測量法第29条、第30条に基づき、測量成果の複製や使用には国土地理院長への承認申請が必要な場合があります。申請の要否は測量成果ワンストップサービスの地図の[利用手続きナビ](#)をご確認ください。

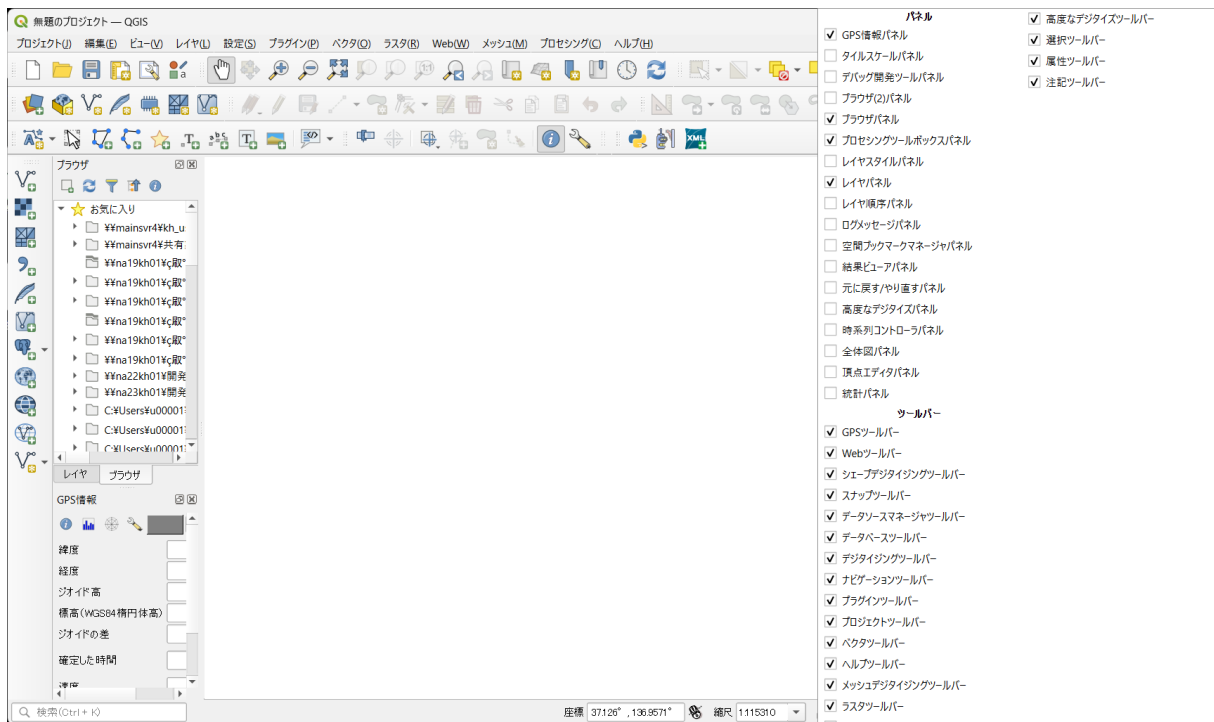
ワンストップ申請
ファイル出力

測量標・測量成果の
使用申請
(ワンストップサービス)

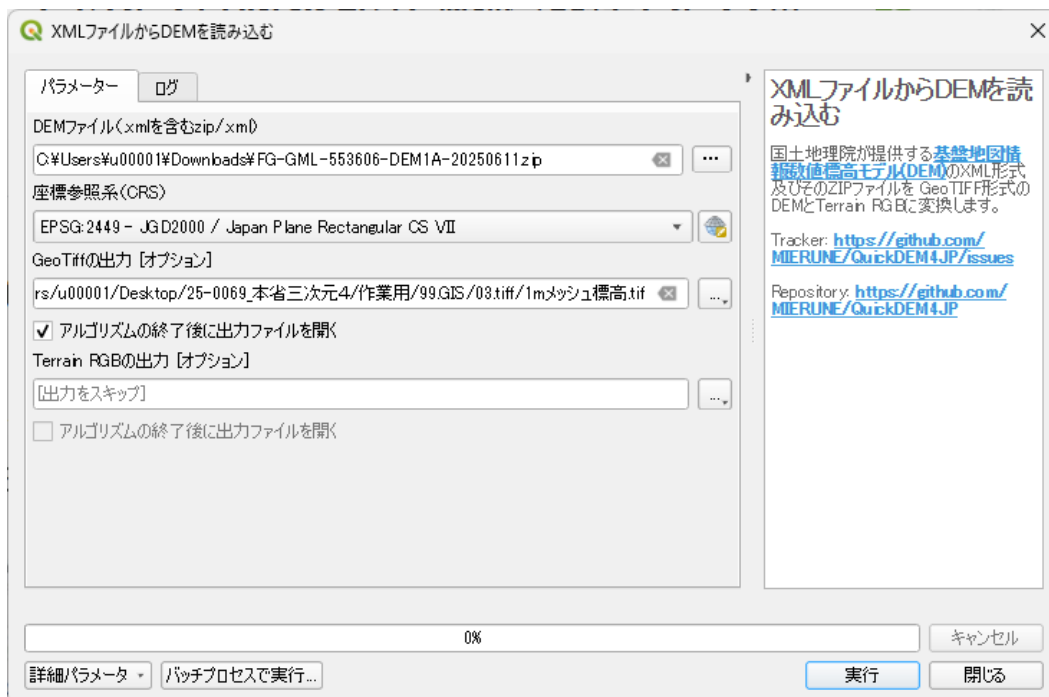
Q-GIS を起動し、ダウンロードした数値標高モデルを変換するためのプラグインをインストールする。



プラグインツールバーに「Quick dem for JP」アイコンが表示される
 ツールバーが表示されない場合、各種ツールバーのあたりで右クリックすると、表示するツールバーの一覧が表示されるので、ここで「プラグインツールバー」にチェックを入れる。

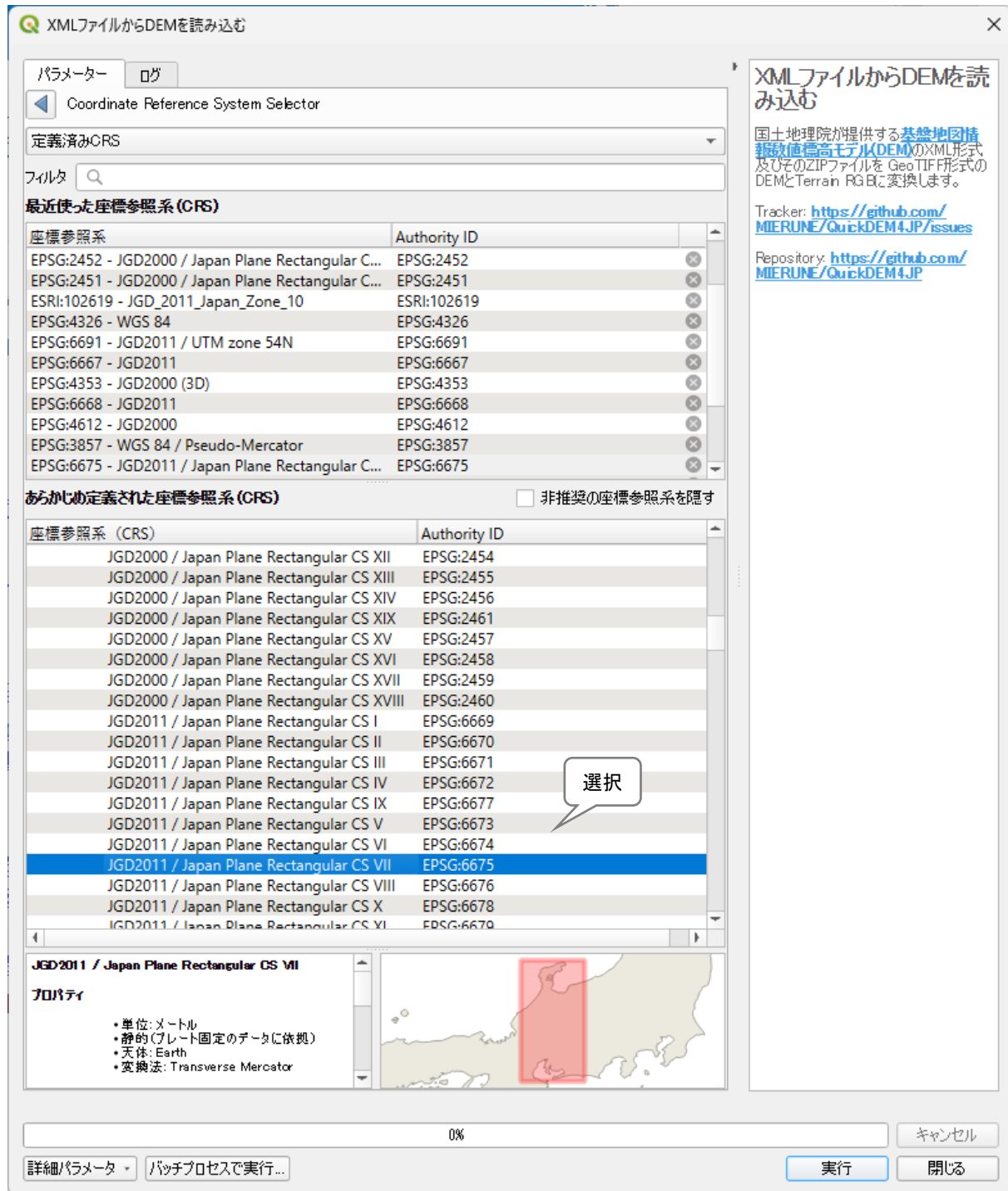


ダウンロードしたメッシュデータを指定し、変換する座標系と保存先を指定し、最後に実行ボタンを押す。



【座標系について】

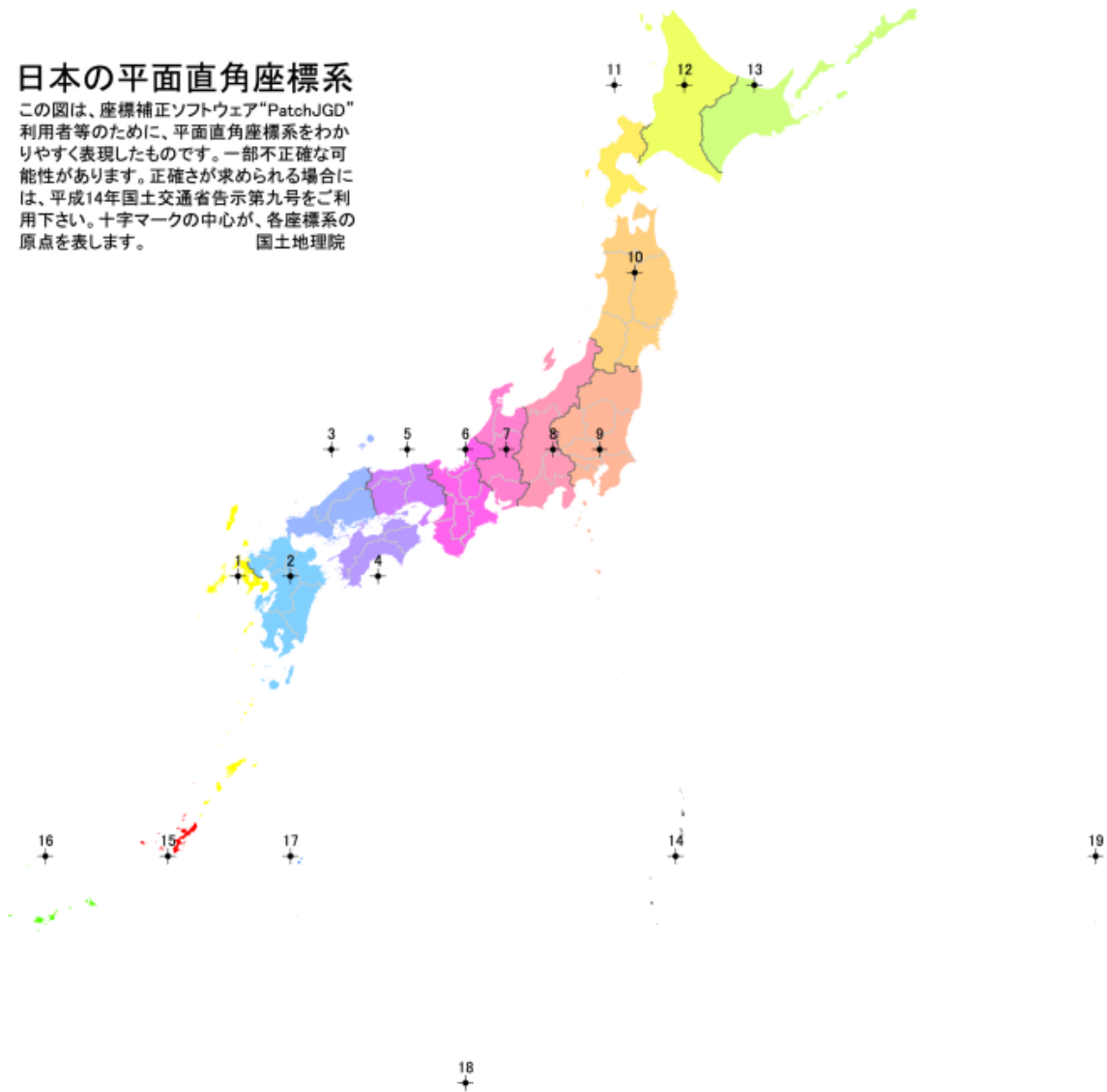
測量で用いられる平面直角座標系を選択する。本例は富山県で実施しているため7番測地系は JGD2011 を選択する（JGD2000 は東日本大震災による地殻変動が反映されていないため使用しない。特に東北・関東地方ではズレが大きいいため注意が必要）



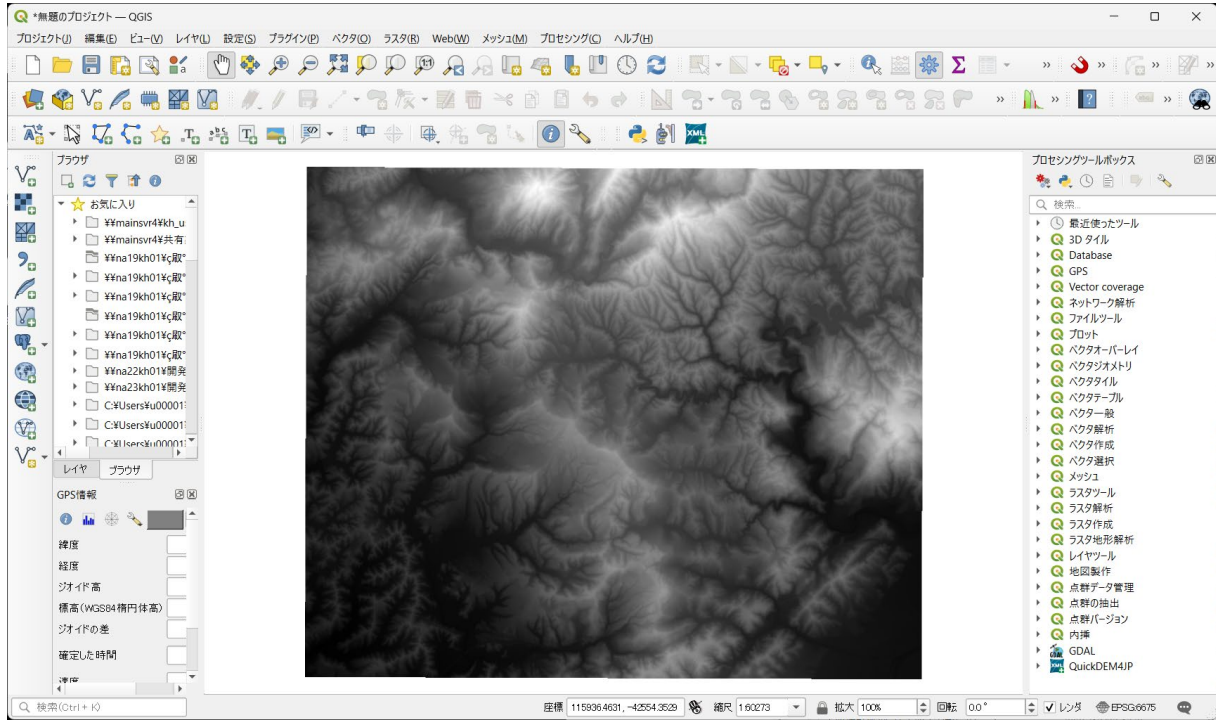
日本の平面直角座標系は下記のように1～19番までが指定されている。

日本の平面直角座標系

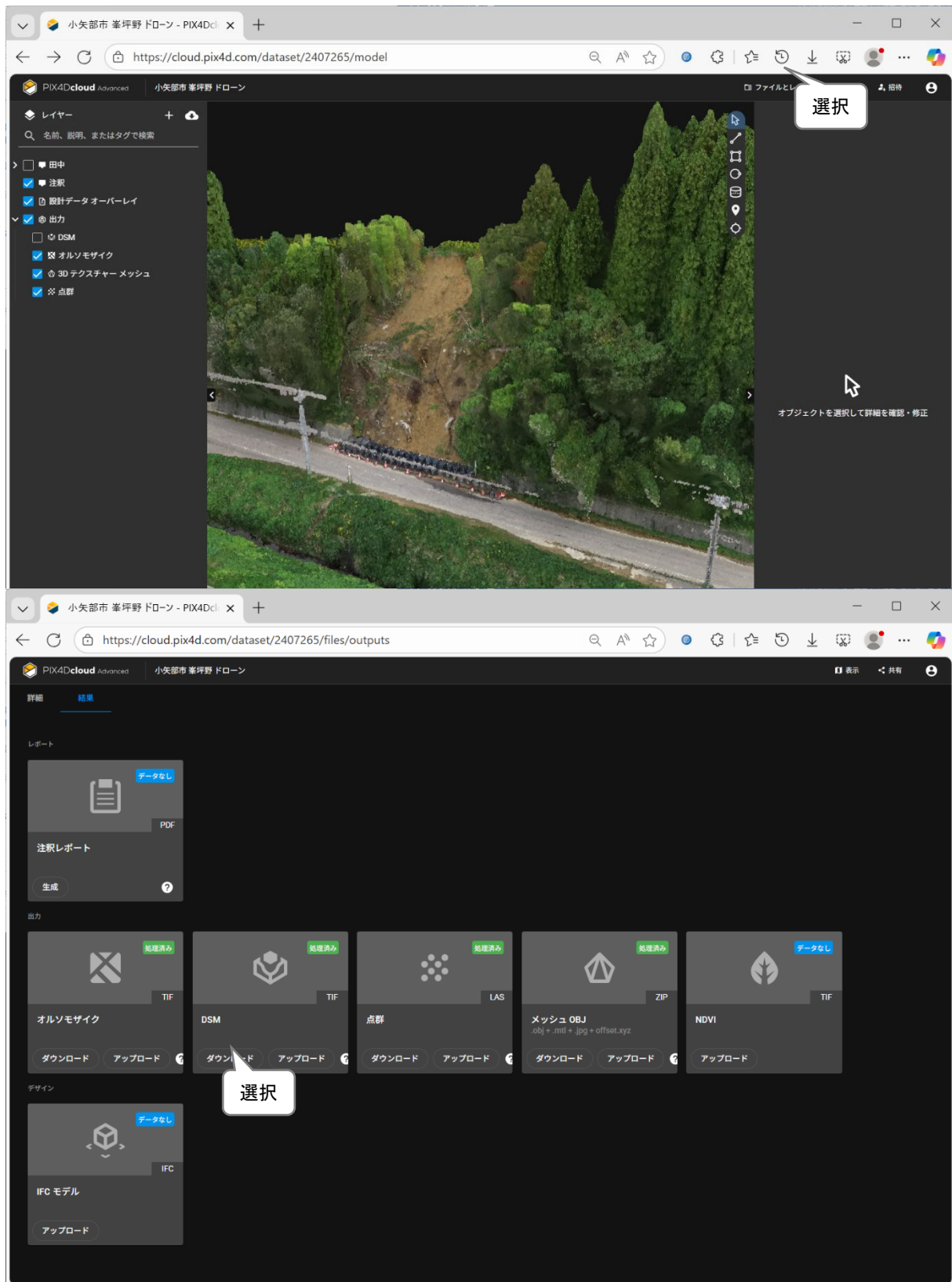
この図は、座標補正ソフトウェア“PatchJGD”利用者等のために、平面直角座標系をわかりやすく表現したものです。一部不正確な可能性があります。正確さが求められる場合には、平成14年国土交通省告示第九号をご利用下さい。十字マークの中心が、各座標系の原点を表します。 国土地理院



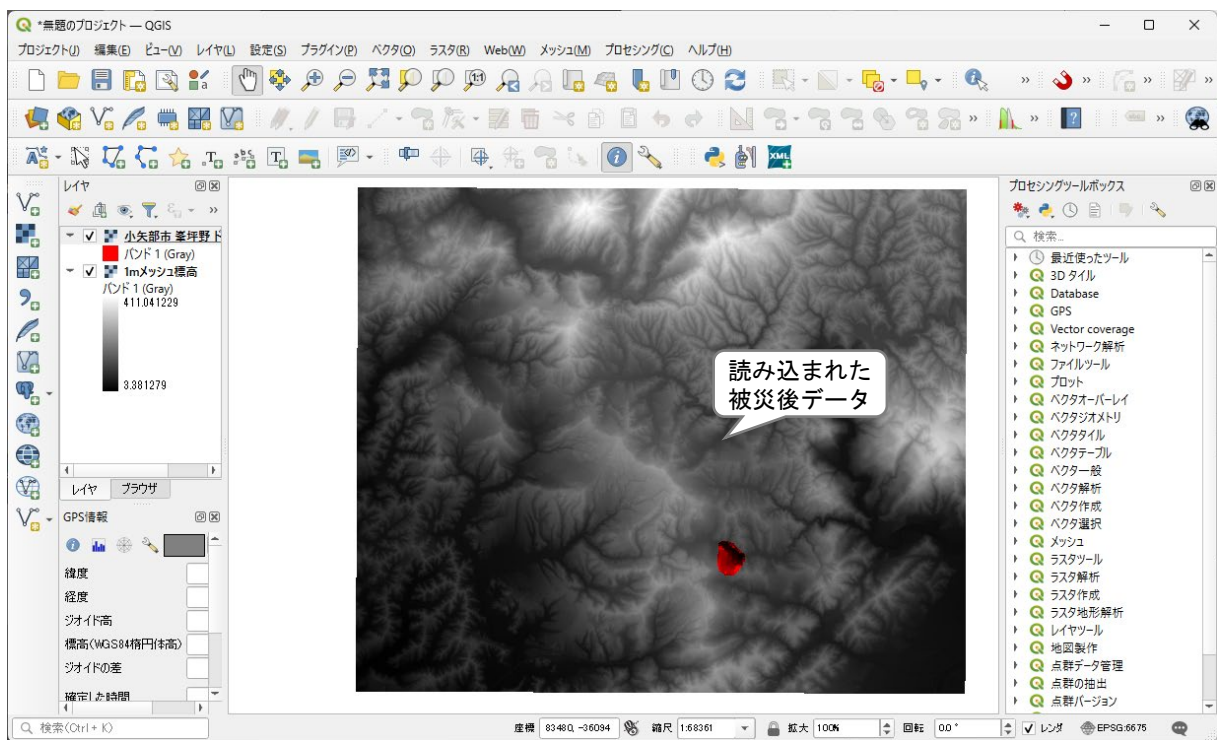
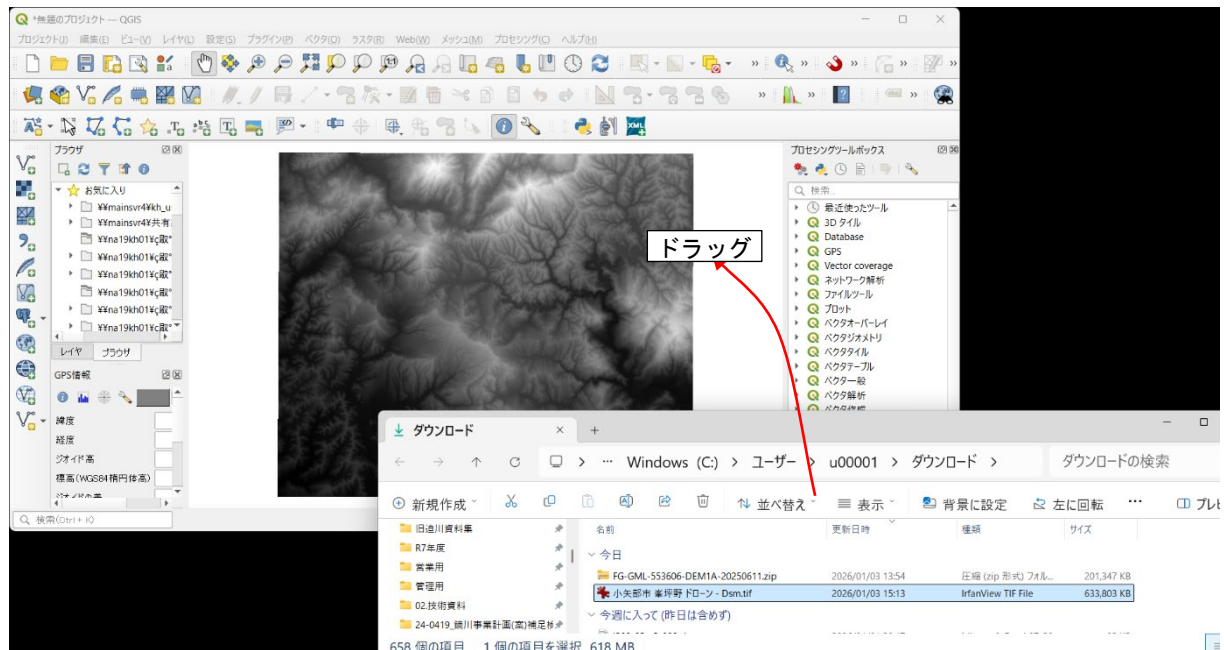
標高データが作成される。



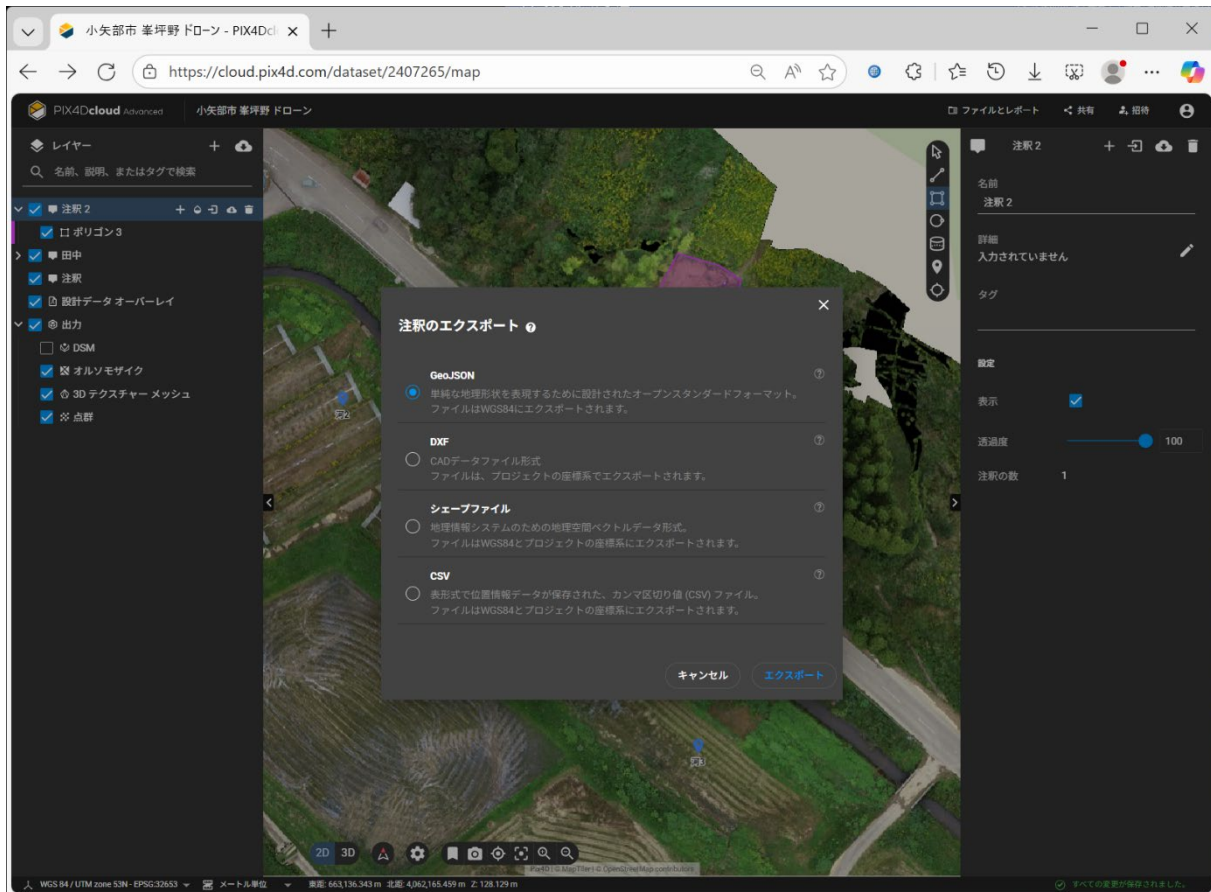
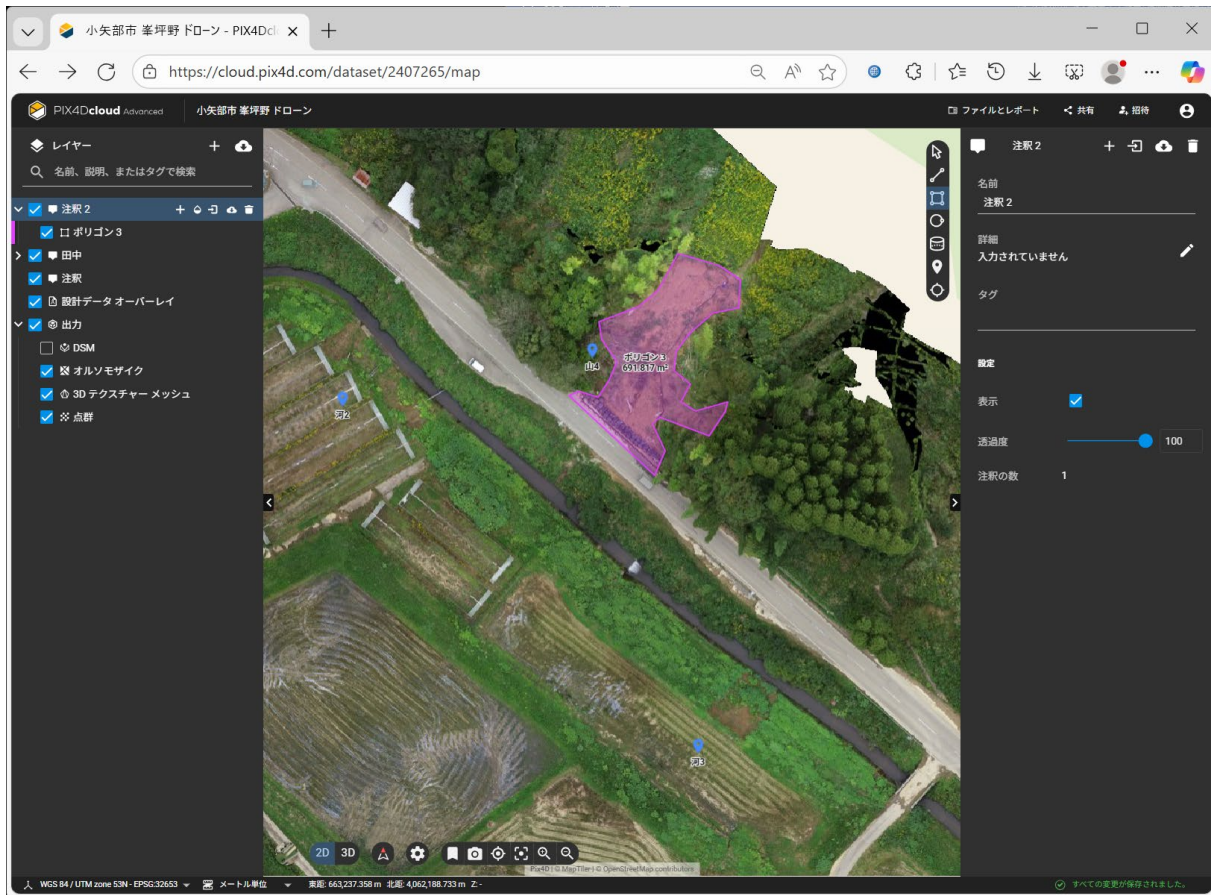
崩壊土砂の UAV で作成した三次元データを Pix4D で表示
QGIS では標高データを利用する。「ファイルとレポート」をクリック



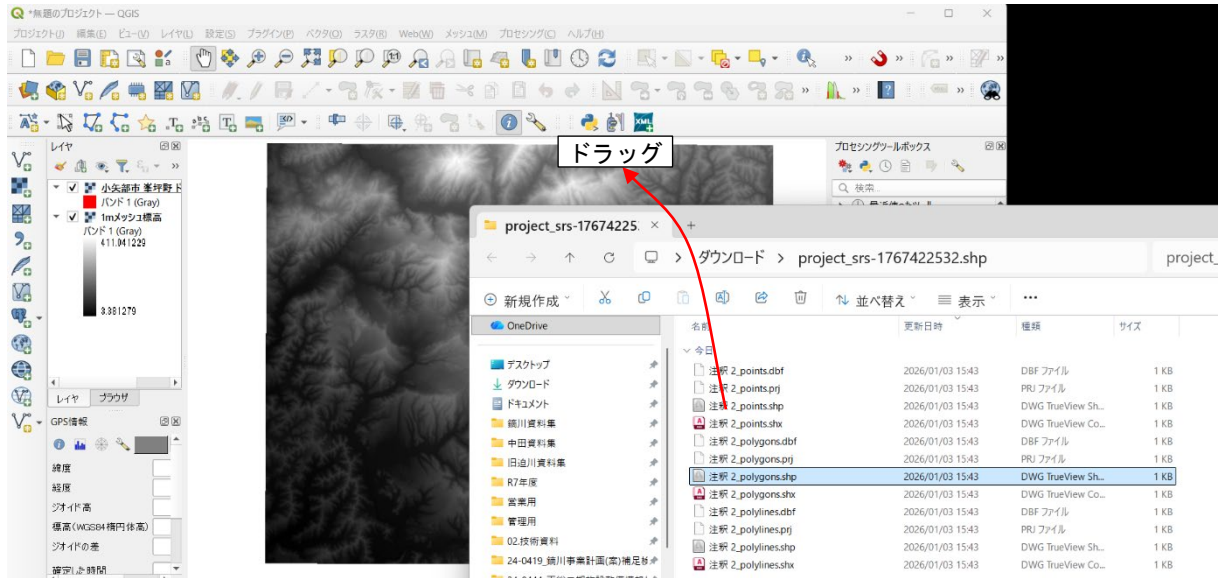
ダウンロードした DSM データを QGIS に読み込む



土量を算定する範囲のポリゴンを作成し、SHP ファイルとしてエクスポートする。



作成された SHP ファイルのうち、ポリゴンを QGIS に読み込む

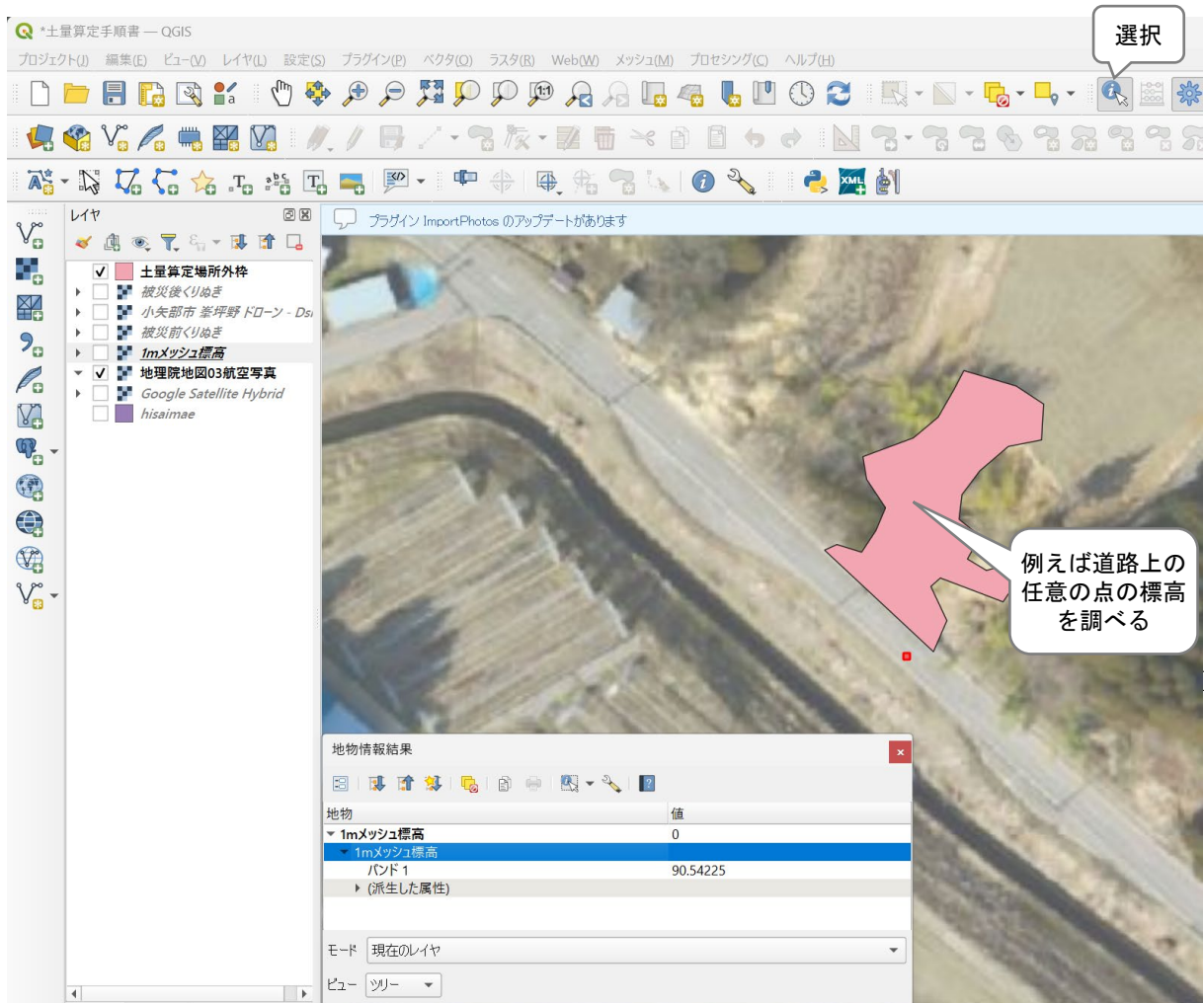


②被災前後データの標高のズレの補正値を得る

航空写真データ(地理院地図や Google Map Satellite)を読み込む。

道路面等、明らかに被災前後で条件が変わっていない場所で被災前後の標高値を確認する。

地理院地図等の航空写真を表示します。被災前のレイヤをアクティブにし、「地物情報を表示」アイコンをクリックします。その上で、道路端部等の任意の場所をクリックするとその場所の標高が表示されます。



今回の例では、被災前後の標高に約 36m の差が生じているが、これは被災後データの標高基準が曖昧であることが原因である。RTK 方式で標高補正をしながら計測することが可能な UAV の場合は正しい座標・標高で計測されるが、これを行わない場合は UAV 単独測位となる。特に標高は誤差が大きくなりやすくなるため、実際と大きくかけ離れていることがある。

ただし、標高基準が相対的にズレているものの標高に歪みが生じているわけではない。よって、補正を行えばある程度正確に土量が算定できる。

なお、座標(平面位置)についても単独測位の場合は数m単位でのズレが生じると言われているが、実証を行った限りほとんどズレは生じなかった。最近は衛星数が増加していること等から測位精度が向上している可能性がある。もし、航空写真と重ねて明らかにズレがある場合は三次元データの位置補正が必要となる。

③ 標高データから被災箇所を抽出する

これから、被災前後の標高ファイルを被災箇所のみにくりぬく作業を行う。

Pix4D からエクスポートした標高ファイルの座標系を確認します。基本的に UTM 座標系となっている。今回の例示場所は富山県のため UTM53 となっている。この後の作業に必要なため、赤枠部分を控えておく。

レイヤプロパティ - 小矢部市 峯野野 ドローン - Dsm - 情報

STATISTICS_MEAN=151.6162622098
STATISTICS_STDDEV=16.238889500577
STATISTICS_VALID_PERCENT=79.02

スケール: 1
オフセット: 0

詳細情報

- TIFFTAG_SOFTWARE=pix4dmapper
- AREA_OR_POINT=Area

Dimensions X: 19864 Y: 26211 バンド: 1
原点 662987.6893900000723079,4062218.9307000003755093
ピクセルの大きさ 0.02333000000000000351,-0.02333000000000000351

座標参照系 (CRS)

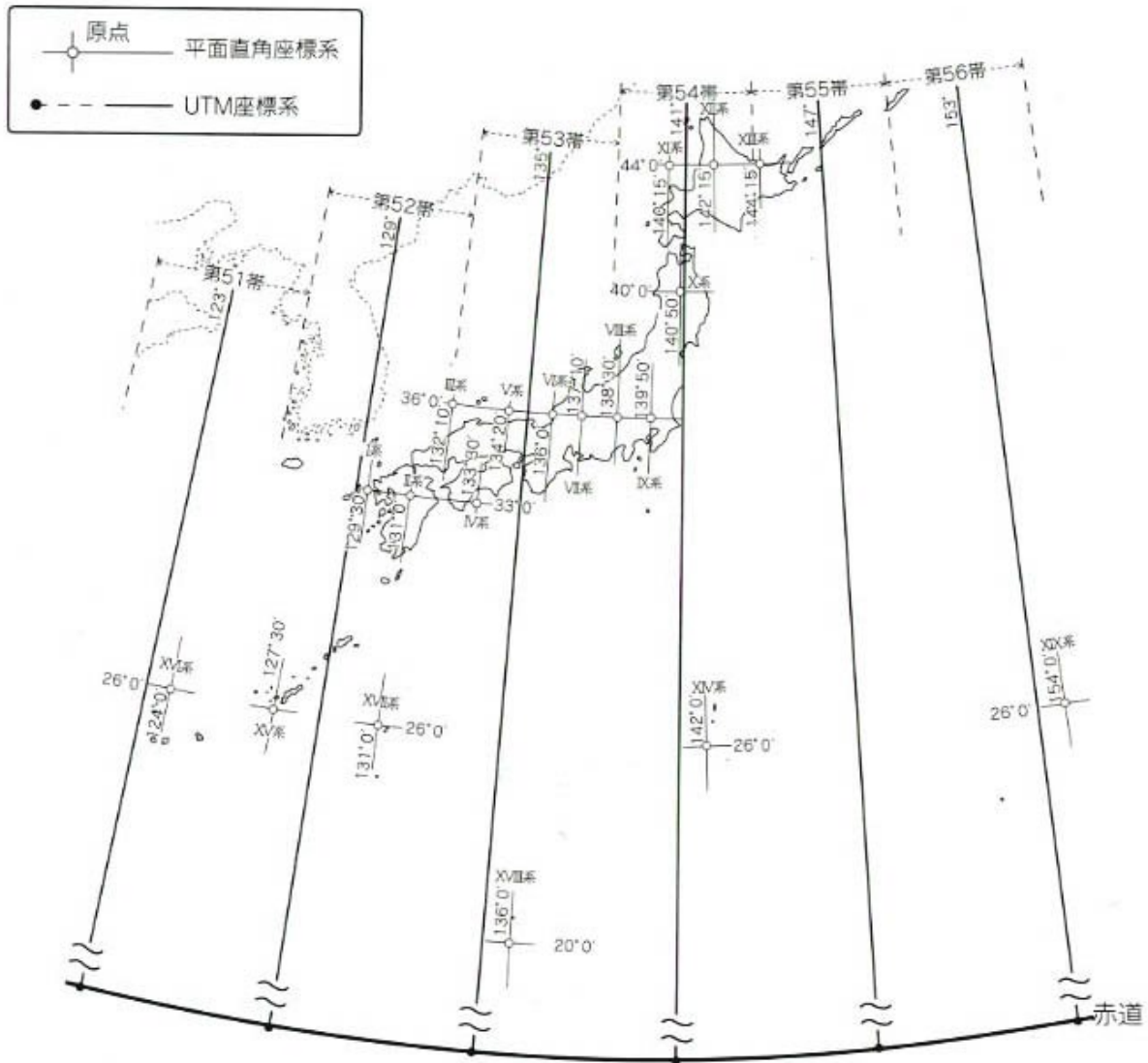
名前	EPSG:32653 - WGS 84 / UTM zone 53N
単位	メートル
型	出力レイヤ
方法	Universal Transverse Mercator (UTM)
天体	Earth
精度	World Geodetic System 1984 ensemble (EPSG:6326) では最大 2 メートルの精度しかありません
参照	動的 (プレート固定でないデータに依拠)

識別

Identifier
Parent Identifier

スタイル

OK キャンセル 適用 ヘルプ

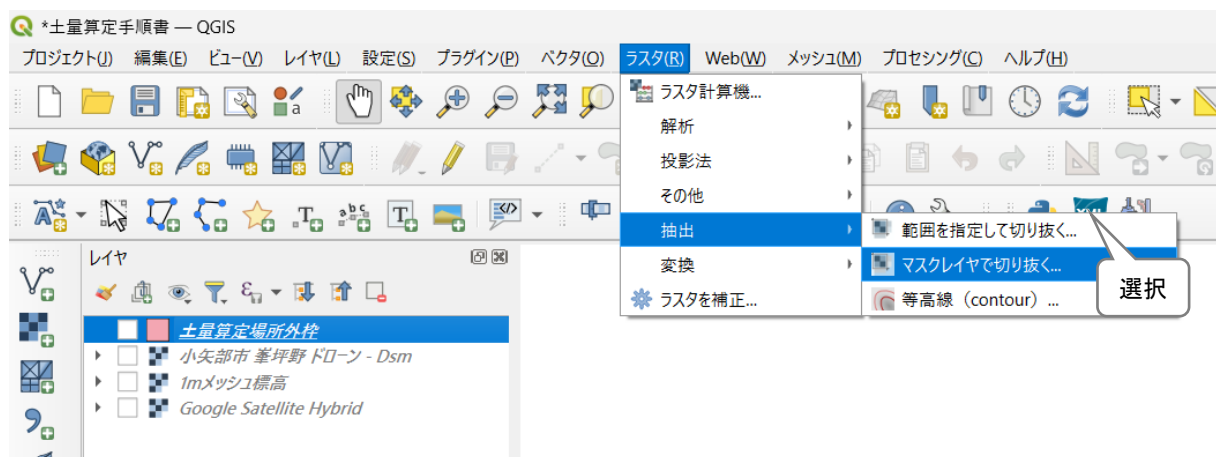


平面直角座標系とUTM図法による座標系の原点

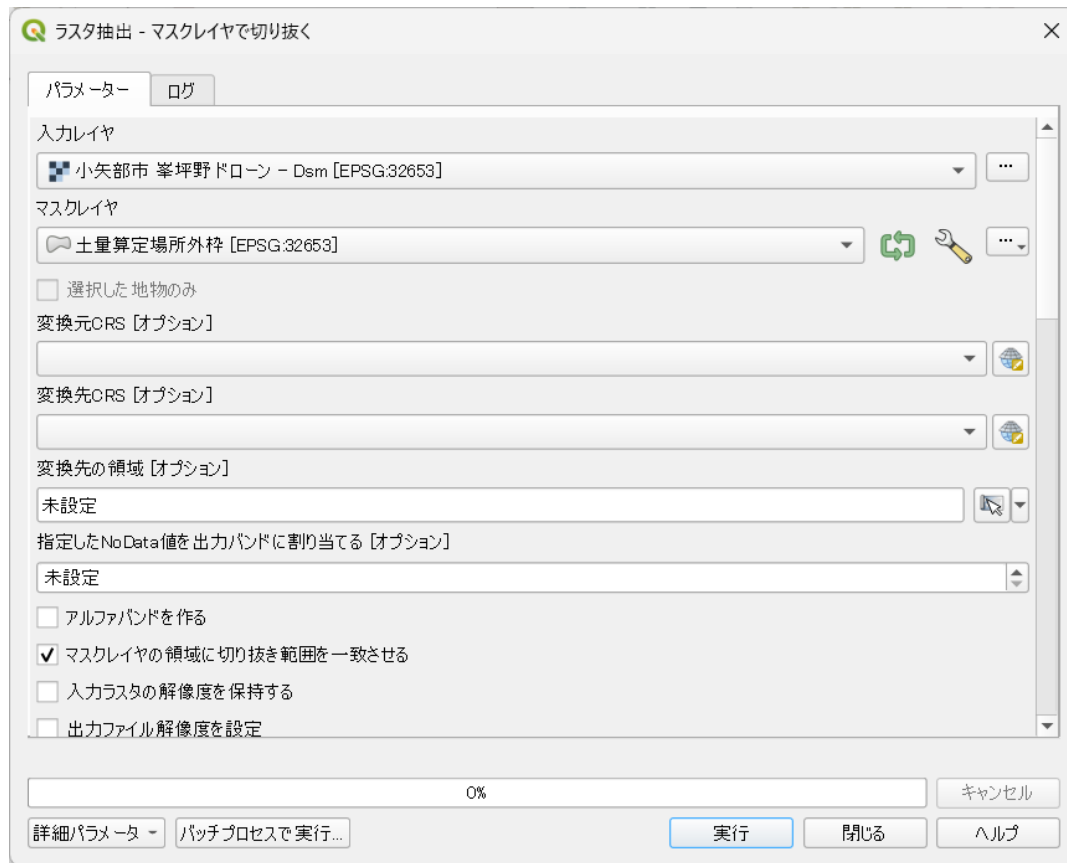
同じく、1 mメッシュ標高の座標系も確認する。こちらはQGISのコマンドを利用したため、平面直角座標系の7番(VII)となっている。



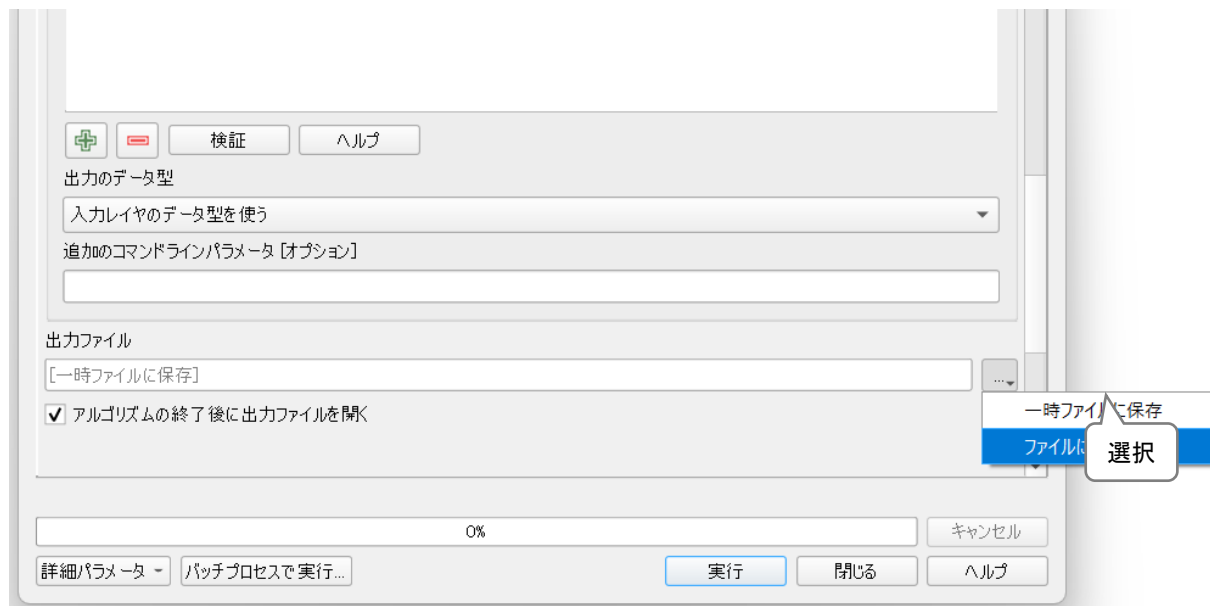
被災前・被災後それぞれについて、くりぬく作業を行なう。以下のコマンドを実行。



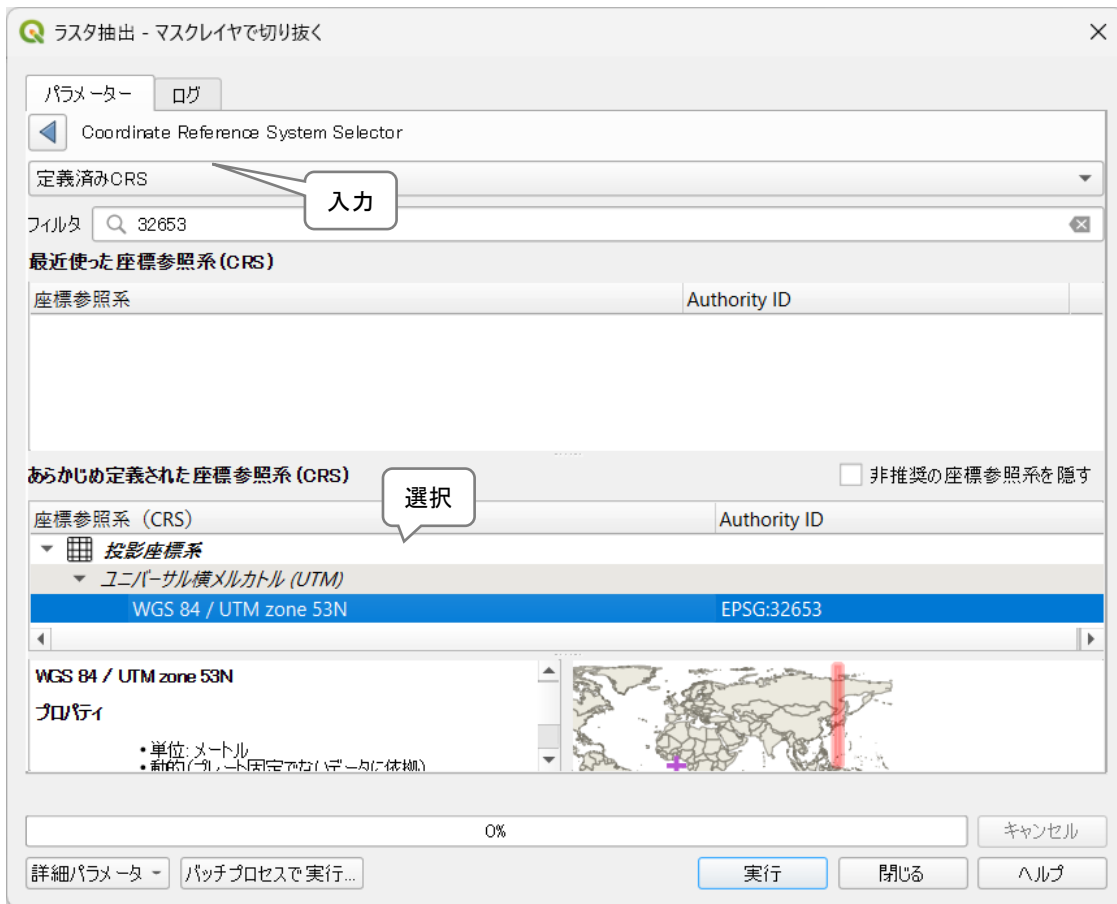
以下のようなウィンドウが現れるので、ファイル指定、条件設定を行う。



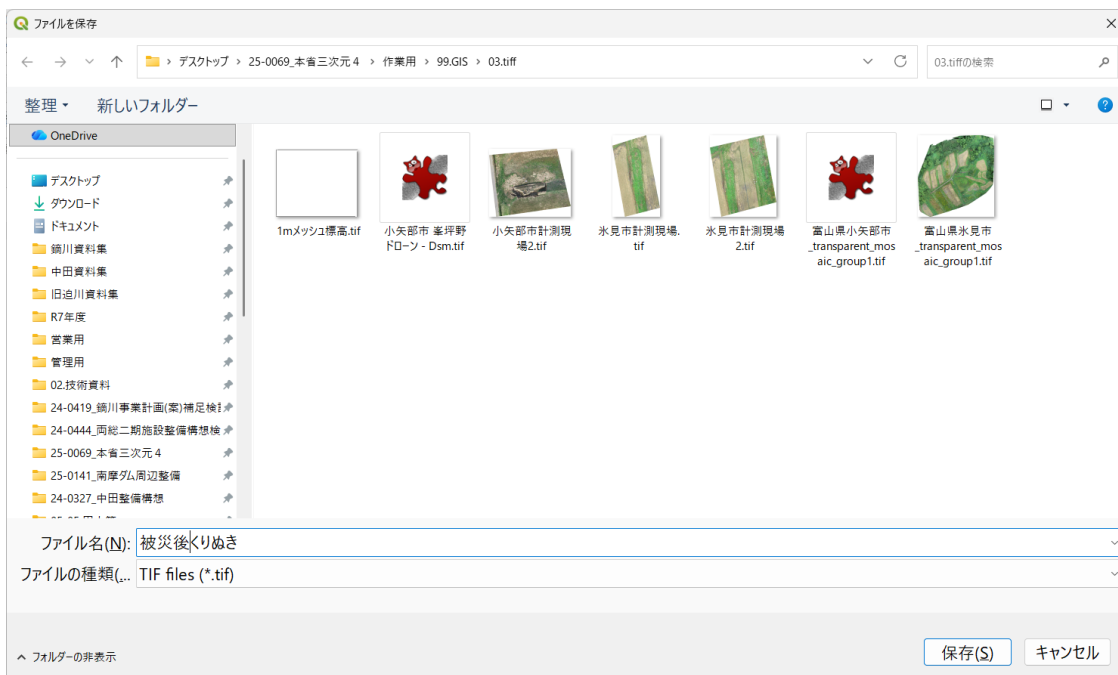
このウィンドウは見えていない部分に、くりぬいたファイルの保存場所の入力画面があるので、ここで保存先と保存するファイル名を指定する。



座標系の設定ボタンを押すと以下のような画面が出てくる。
 「フィルタ」に先ほどメモしてもらった座標系の番号を入力すると、その下に候補が現れる。
 入力しない場合、下の候補画面には世界中の座標系が表示され、探すのが大変となる。



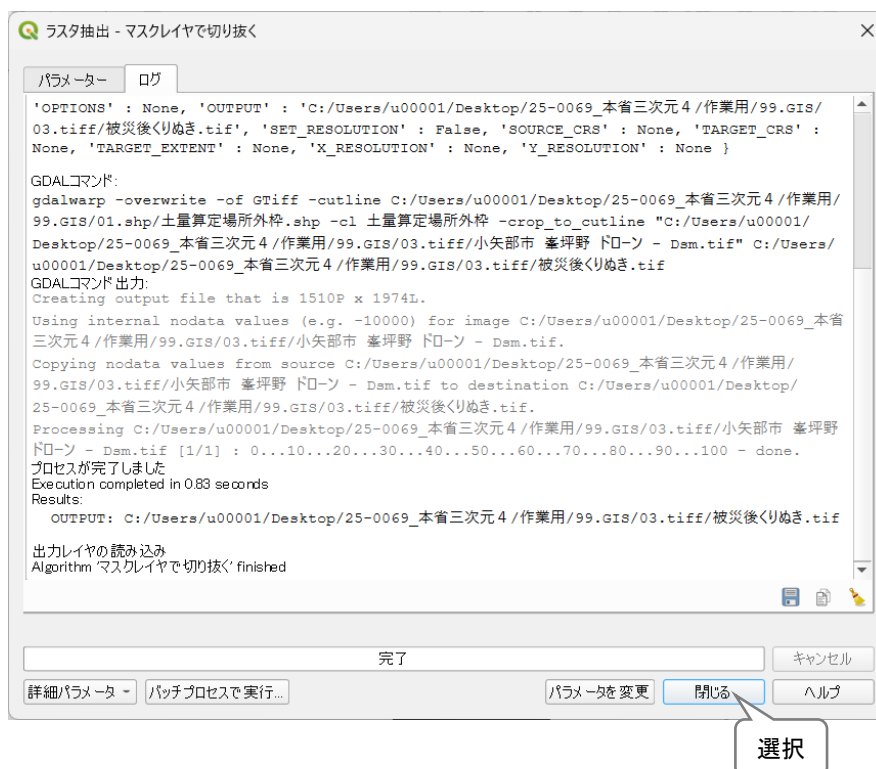
保存先は、下記のような画面が表示されるので、任意の場所を指定し、わかりやすいファイル名を設定する。



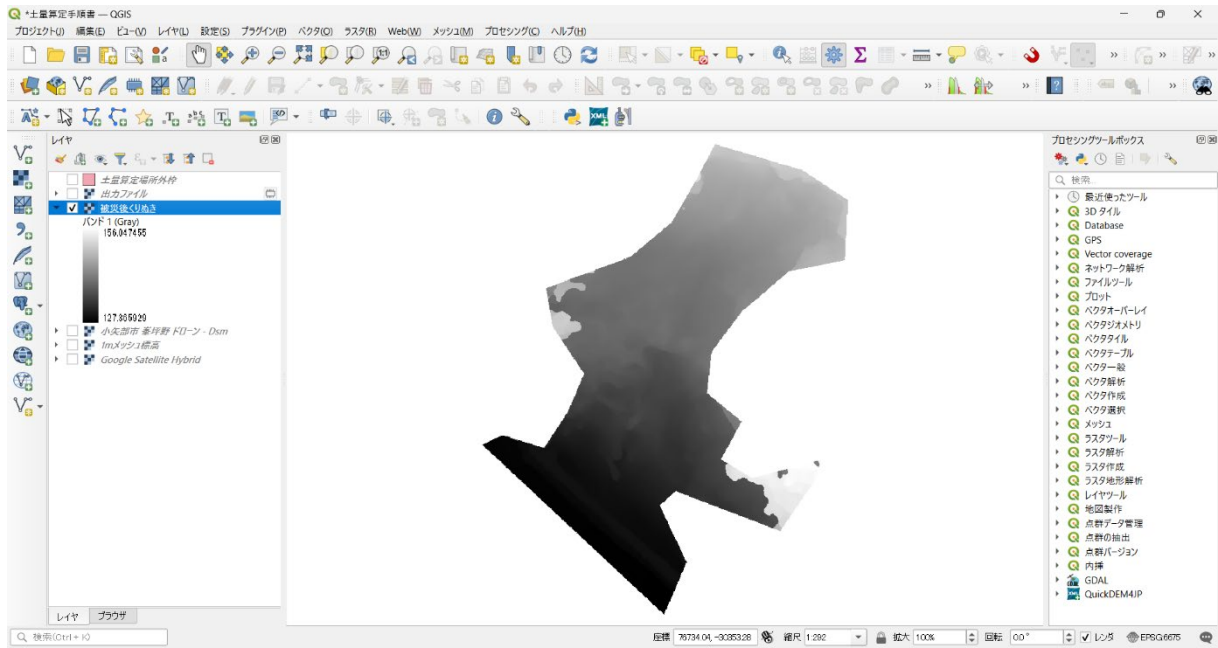
すべての設定が終わったら「実行」ボタンをクリックする。



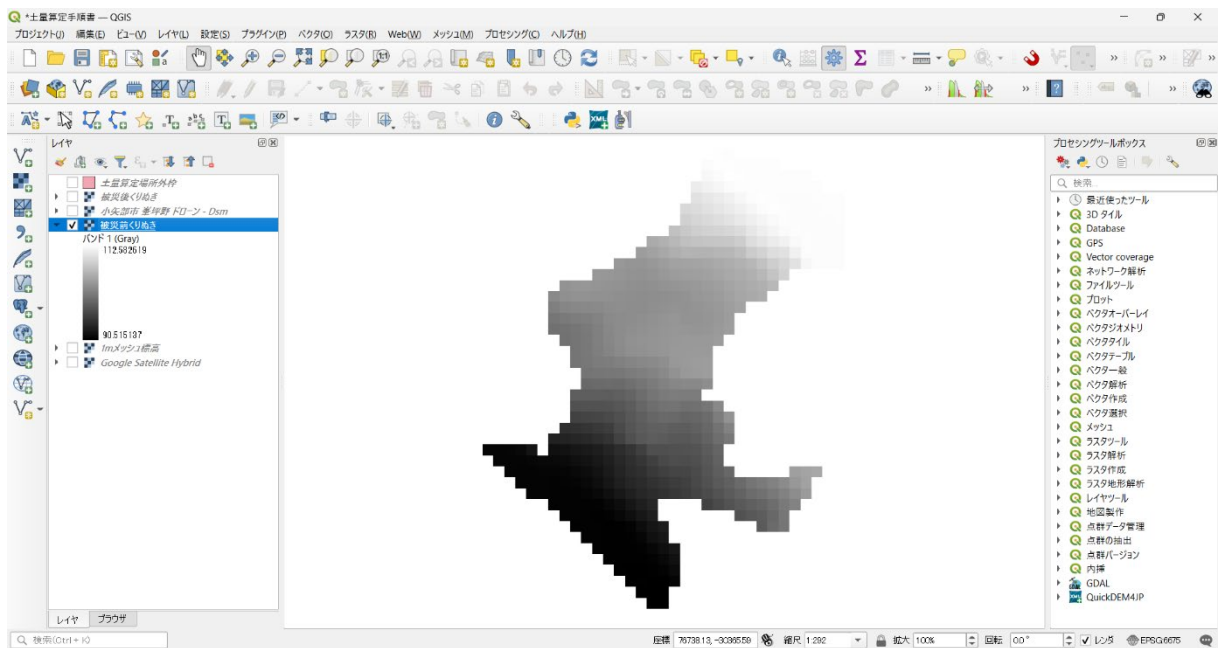
このような画面が現れれば成功。「閉じる」をクリック。



下記のようにくりぬかれたファイルが表示される。



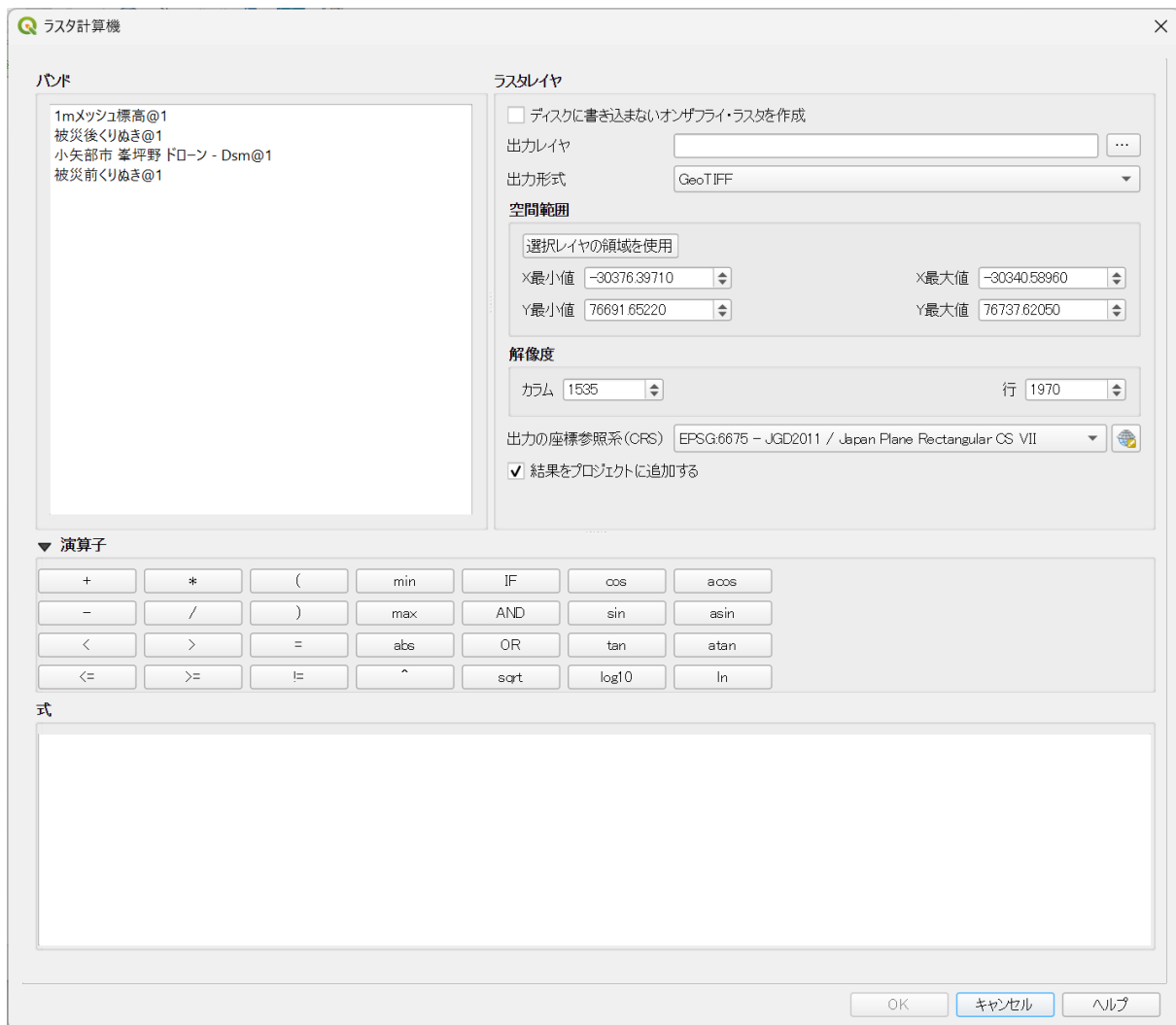
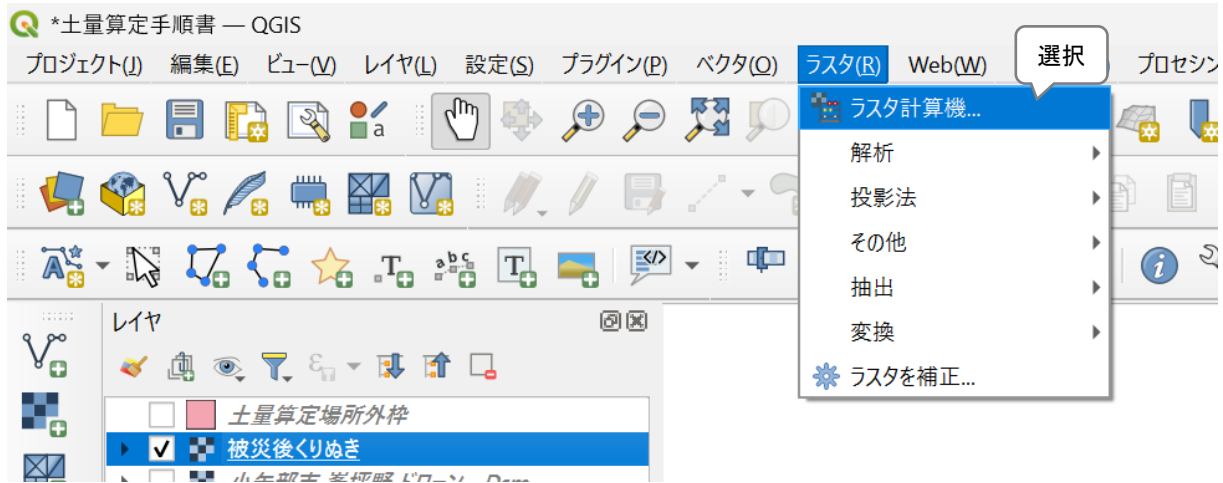
被災前データについても同じ手順で作業。同じ作業なので説明は省略する。



④被災前後の標高データの重ね合わせ(差分解析)

くりぬいた被災前後のデータの差分を計算する。同時に前述した被災後データの標高基準のズレも補正する。

このくりぬいたファイルはラスタと呼ばれる形式である。「ラスタ計算機」を起動する。



「式」に以下を入力。

$$\frac{(\text{被災後くりぬき} - 36.833) - \text{被災後くりぬき}}{\text{被災後の標高のズレの補正}}$$

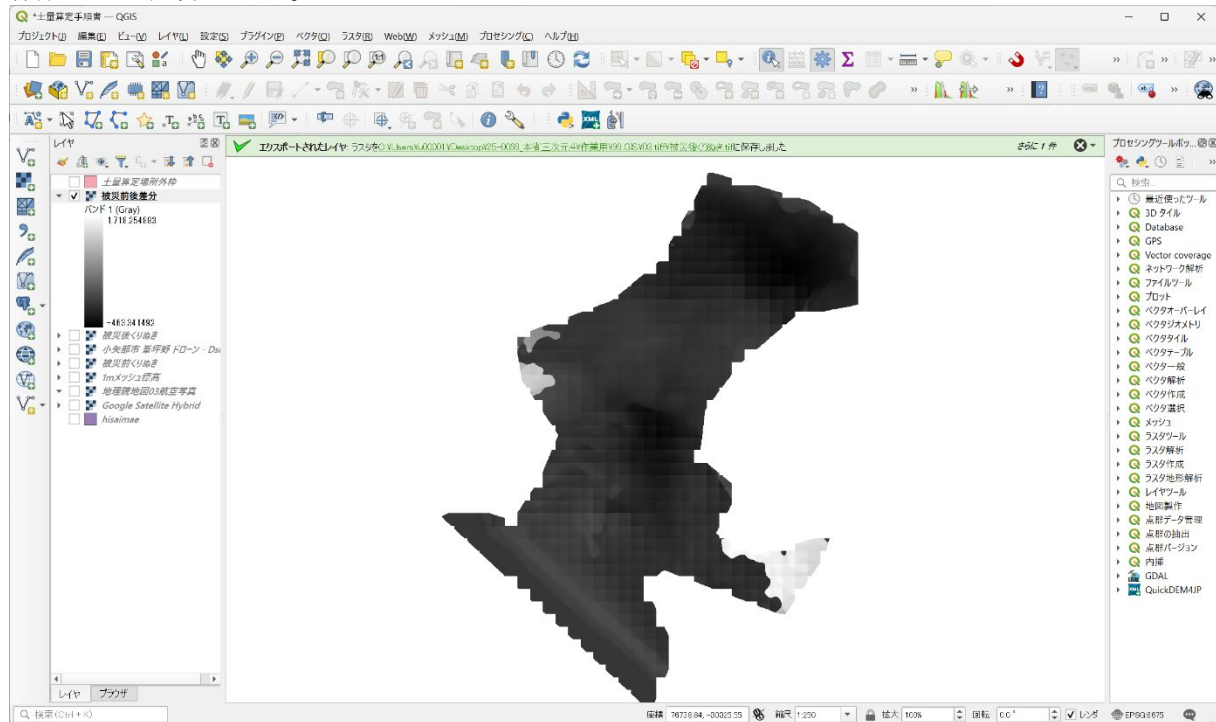
更に後述するラスタをベクタ化の際に cm 単位までのデータを得るために上式全体を () でくくり 100 倍する。

$$((\text{被災後くりぬき} - 36.833) - \text{被災後くりぬき}) * 100$$

また、出力するファイル名と座標系を指定し「OK」を押して実行。

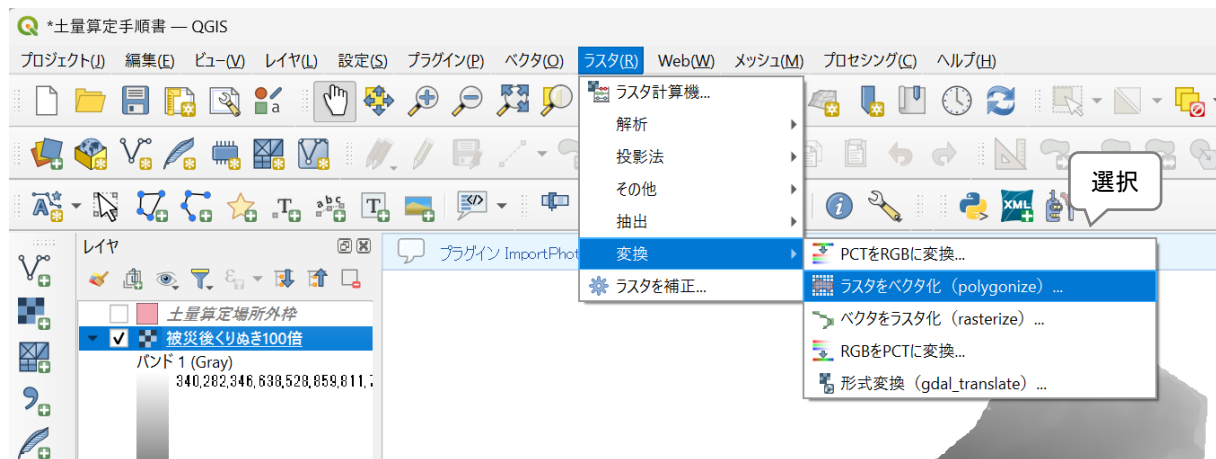
この時、被災前後のデータの座標系にズレがあると、正しいデータが作成されないか QGIS が強制終了する場合がありますので注意が必要。

作成された差分データ。

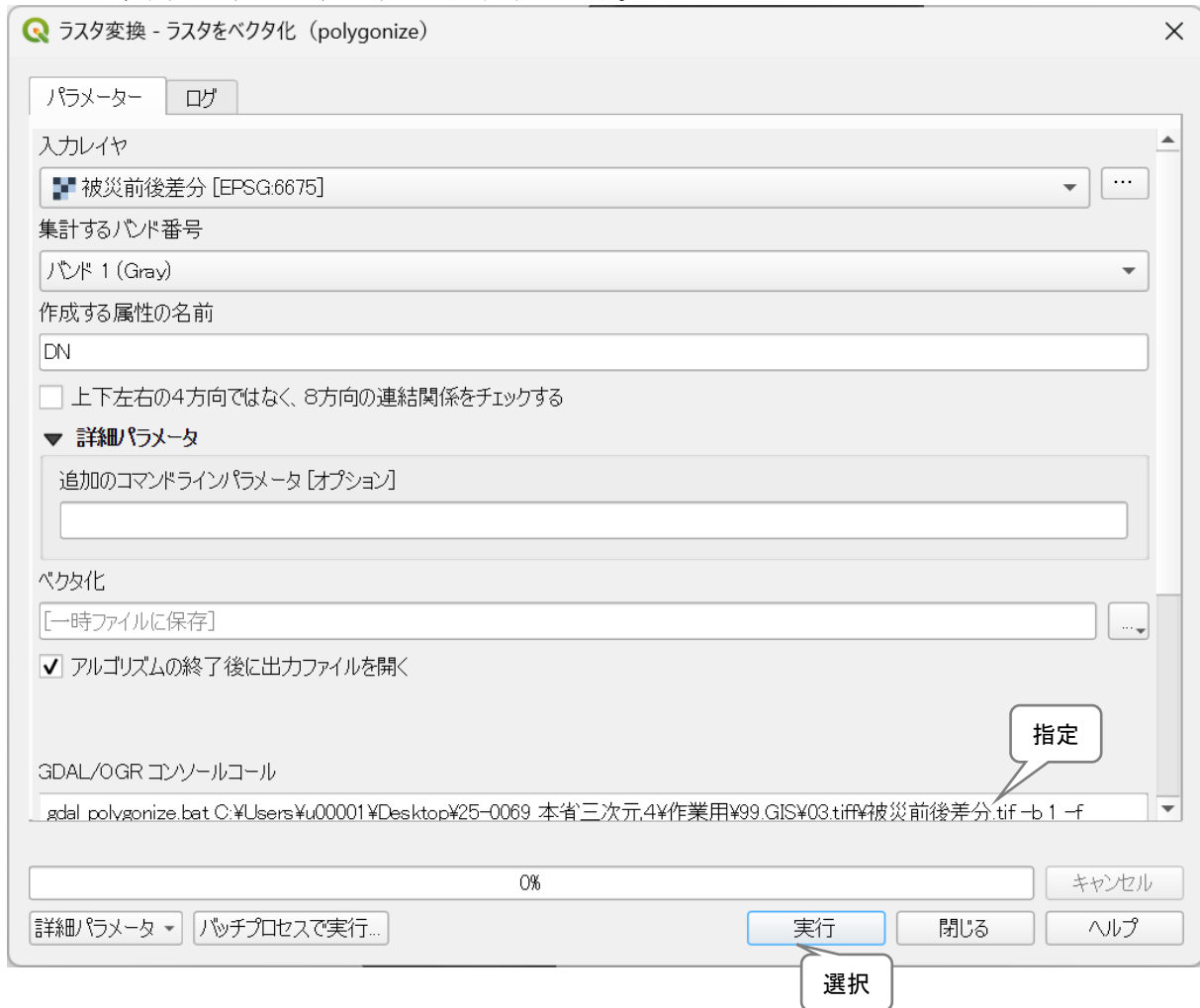


次にこれをベクタ化(SHP ファイルに変換)し、差分を集計しやすくする。
 ラスタをベクタに変換すると、小数点以下が切り捨てられてしまう。そこで、先の差分解析の際に予め標高の値を 100 倍している。

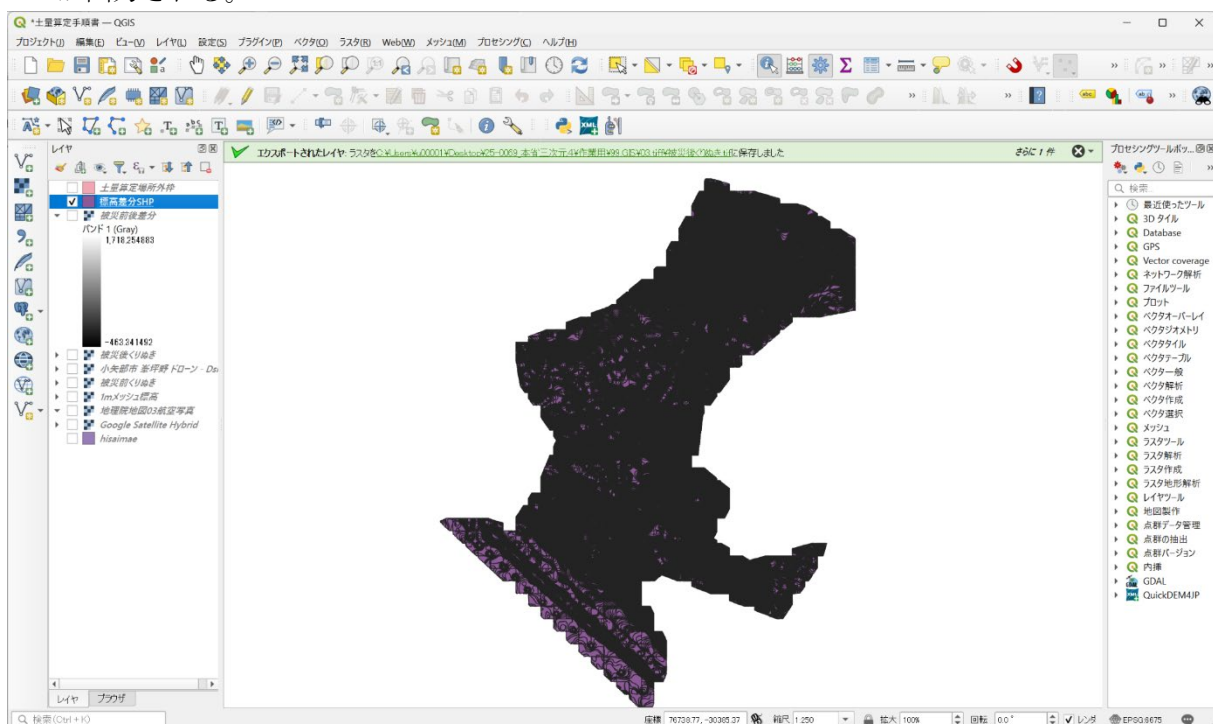
ここで、「ラスタをベクタ化」を実行。



ここでは、出力ファイル名を指定し実行するのみ。

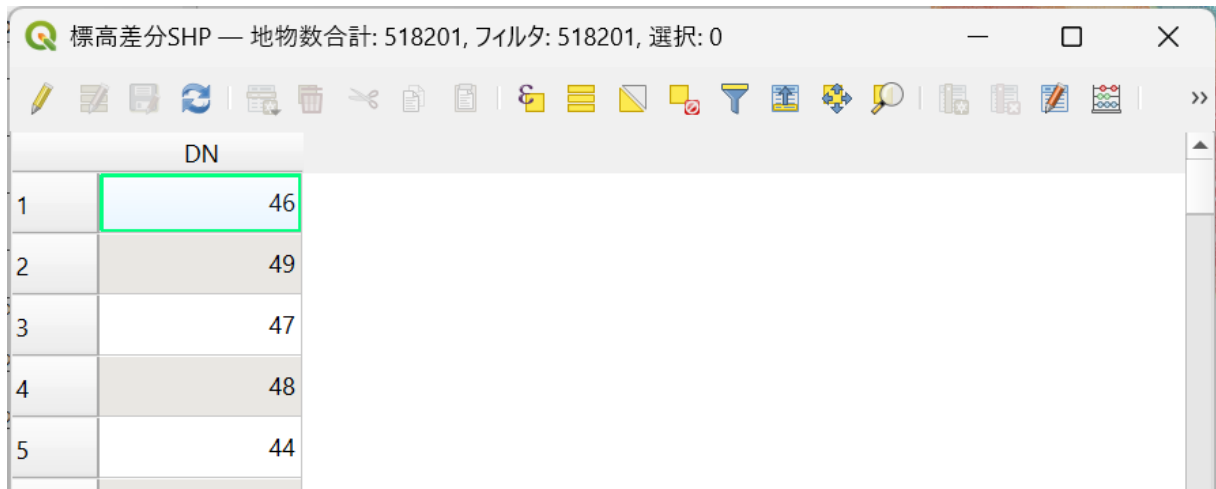


SHP が出力される。



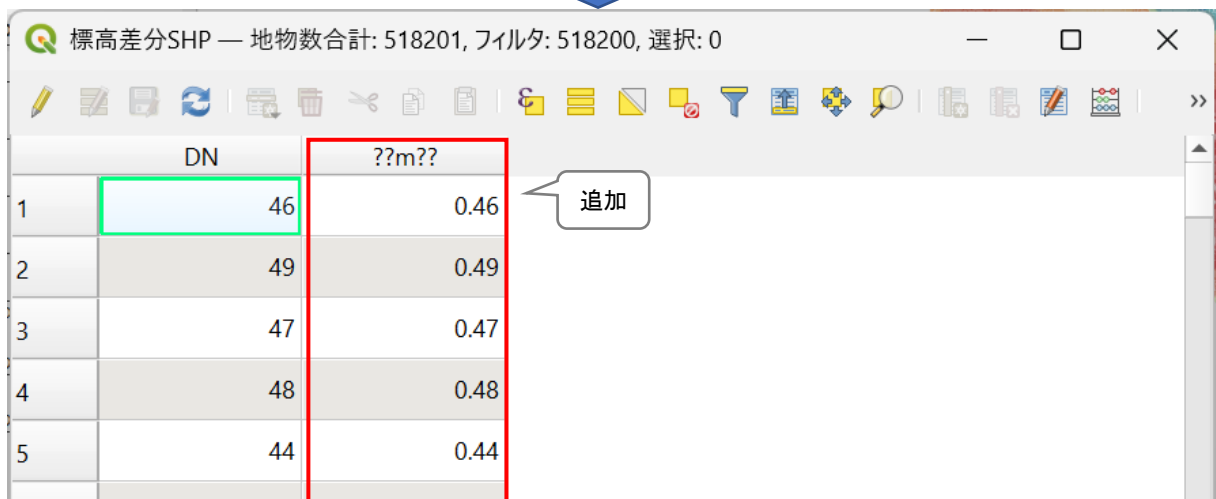
作成された SHP の属性テーブルを開く。

この値は 100m 単位。例えば一番上の 46 は実際は 0.46m。このままでは混乱するので 1/100 にする。編集モードにし、フィールド計算機で 1/100 する (Q-GIS の基本機能のため、手順は省略)



The screenshot shows the QGIS attribute table for a layer named '標高差分SHP'. The table has a single column labeled 'DN' with five rows of data. The first row has the value 46, which is highlighted with a green border. The other rows have values 49, 47, 48, and 44.

	DN
1	46
2	49
3	47
4	48
5	44



The screenshot shows the QGIS attribute table after a field calculation. A new column has been added, labeled '??m??', which contains the values 0.46, 0.49, 0.47, 0.48, and 0.44. A red box highlights this new column. A speech bubble with the text '追加' (Add) points to the new column. The 'DN' column values are the same as in the previous screenshot.

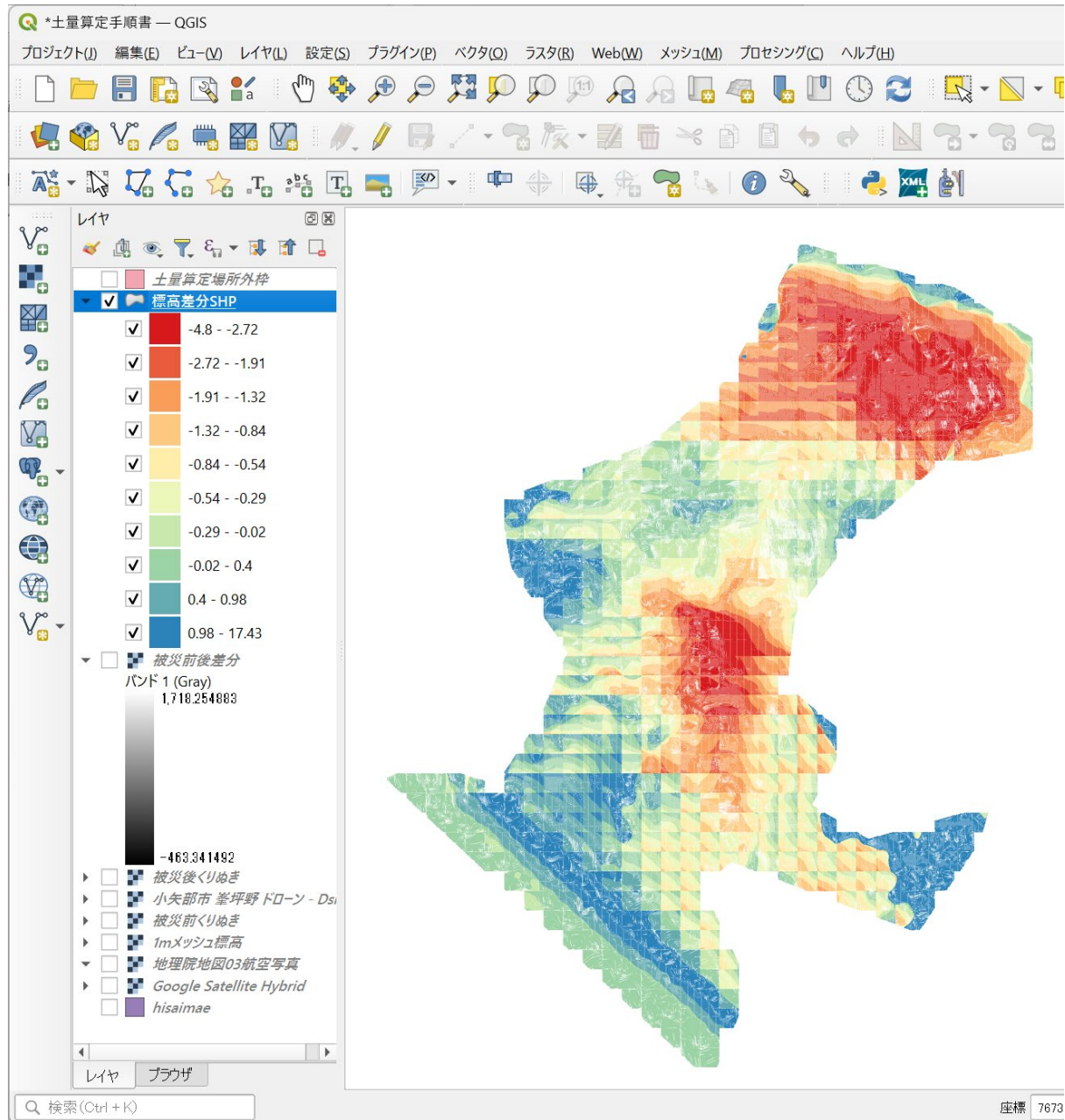
	DN	??m??
1	46	0.46
2	49	0.49
3	47	0.47
4	48	0.48
5	44	0.44

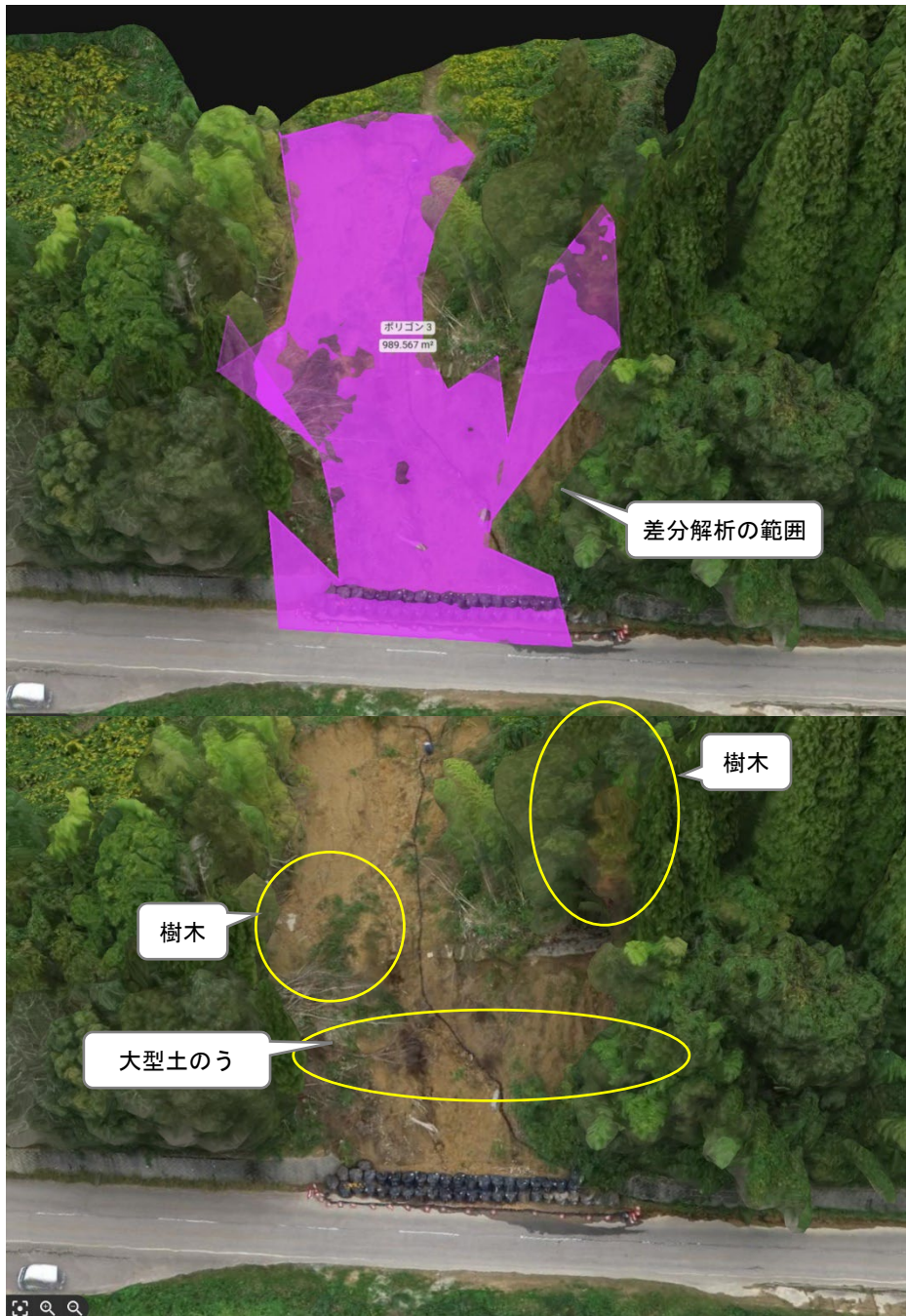
⑤土量の計算

SHP ファイルの着色を調整し、差分の分布を確認する。赤い部分を中心に崩壊により土が失われたと思われる。しかし、青や緑の部分は値がプラスとなっている。つまり、被災前より標高が高くなっている。

例えばAの部分は大型土のうが積まれている。その他の端部については倒れた樹木等が確認できる。よって、数字がプラスの部分は土量算定上に考慮しない方がよいと思われる。

作成されたデータはこのようにカラーグラデーションで見える化し、更に被災状況と対比し適正に土量を算定するための条件を確認することが重要である。



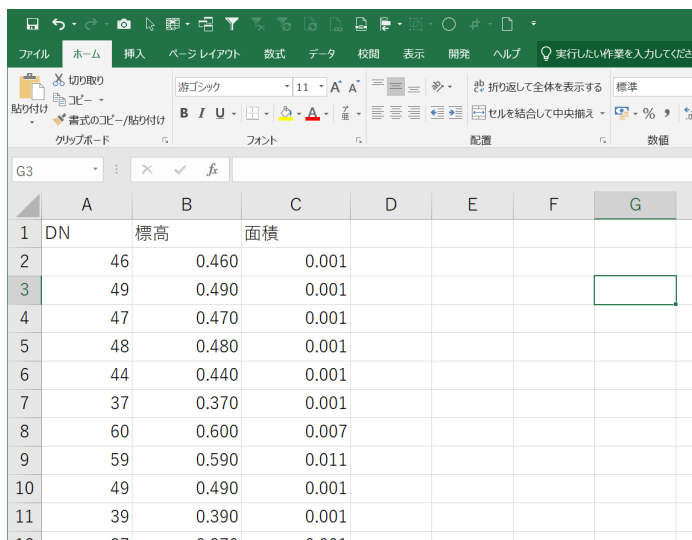


SHP ファイルを構成する個々のフィーチャーの面積を計測します。フィールド計算機から「\$area」を実行し、面積フィールドを作成します。



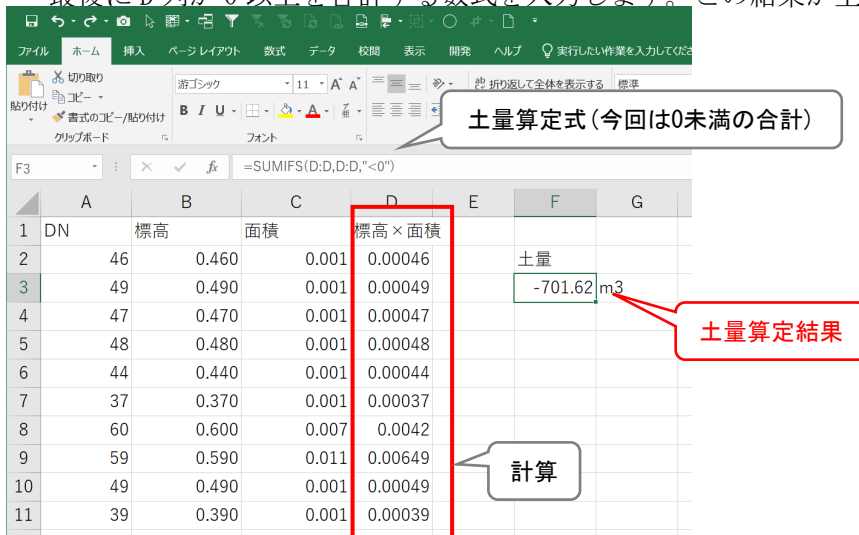
	DN	??m??	面積
1	46	0.46	0.001
2	49	0.49	0.001
3	47	0.47	0.001
4	48	0.48	0.001
5	44	0.44	0.001
6	37	0.37	0.001
7	60	0.6	0.007

Excel を開き属性データの元データである dbf ファイルを読み込みます。



	A	B	C	D	E	F	G
1	DN	標高	面積				
2		46	0.460	0.001			
3		49	0.490	0.001			
4		47	0.470	0.001			
5		48	0.480	0.001			
6		44	0.440	0.001			
7		37	0.370	0.001			
8		60	0.600	0.007			
9		59	0.590	0.011			
10		49	0.490	0.001			
11		39	0.390	0.001			

D 列に各行の面積と標高の掛け算式を入力します。
最後に D 列が 0 以上を合計する数式を入力します。この結果が土量になります。



	A	B	C	D	E	F	G
1	DN	標高	面積	標高×面積			
2		46	0.460	0.00046		土量	
3		49	0.490	0.00049		-701.62	m ³
4		47	0.470	0.00047			
5		48	0.480	0.00048			
6		44	0.440	0.00044			
7		37	0.370	0.00037			
8		60	0.600	0.0042			
9		59	0.590	0.00649			
10		49	0.490	0.00049			
11		39	0.390	0.00039			

5-7. 三次元データを活用した査定設計書の作成例

(1) 査定設計書作成に向けた段取り

スマートフォン等及びUAVによる三次元データの取得から査定設計書の作成までの作業は、必要な機材（アプリケーションやCADソフトなども含む）や一定程度の知識と経験があれば自治体等の職員（技術系、事務系問わず）誰でも行うことはできますが、災害の規模や災害対応可能な人員と機材等の整備環境を踏まえて、直営と委託の作業範囲を明確にしておくことが重要です。

また、査定設計書を作成するにあたって、被災範囲の起終点や復旧方法を判断する者（以下「技術系職員」という。）が必要となりますが、市町村等では技術系職員が多くない現状もあることから、以下のパターンを参考に実施体制や作業の流れをあらかじめ検討しておくことが望ましいです。

次ページに、技術系職員が現地へ行き作業等を行いながら起終点等を決定する場合と技術系職員が三次元データの画像などから机上で起終点を決定する場合の2パターンを示します。これらを参考に被災箇所数、被災内容、緊急度に応じて実施体制を検討してください。

パターン①（査定設計書作成にあたり技術系職員が現地で起終点等を決定する場合）：技術系職員が現地で起終点などを決定し、同行者へ指示などを行いながら作業を実施する。

□技術系職員が現地を確認したうえでの確に起終点の判断や撮影のポイントを指示できるため作業の確実性が高い。

□技術系職員が現地作業に拘束されるため、被害箇所が多い場合などは効率が低下する。

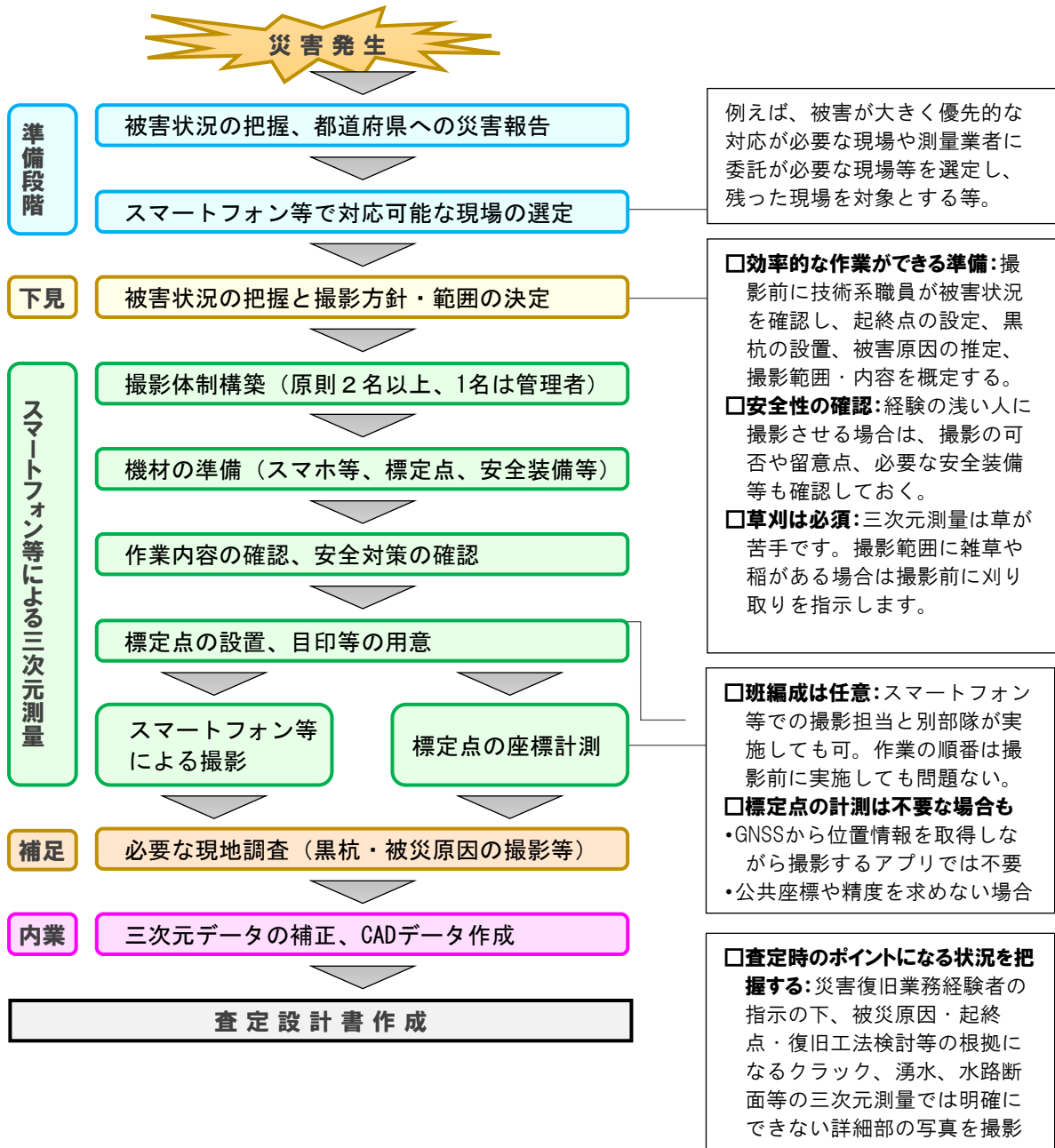


図5-5-1 スマートフォン等及びUAVを用いた三次元測量の実施手順の例 パターン①
（技術系職員が現地へ行く場合）

パターン②（査定設計書作成にあたり技術系職員が三次元データの画像により起終点等を決定する場合）：作業を行う者が現地へ出向いて三次元データを取得し、技術系職員が三次元データの画像から起終点や被災断面を決定する。

- 起終点位置等を判断できる技術者数が限られている場合に適用することが考えられる。
- 技術系職員は机上で作業を行うことができるため効率的であるが、現地の詳細が確認できないため確実性が低下する。
- 現地で安全や撮影範囲等を判断できる人が1名は帯同する必要がある。

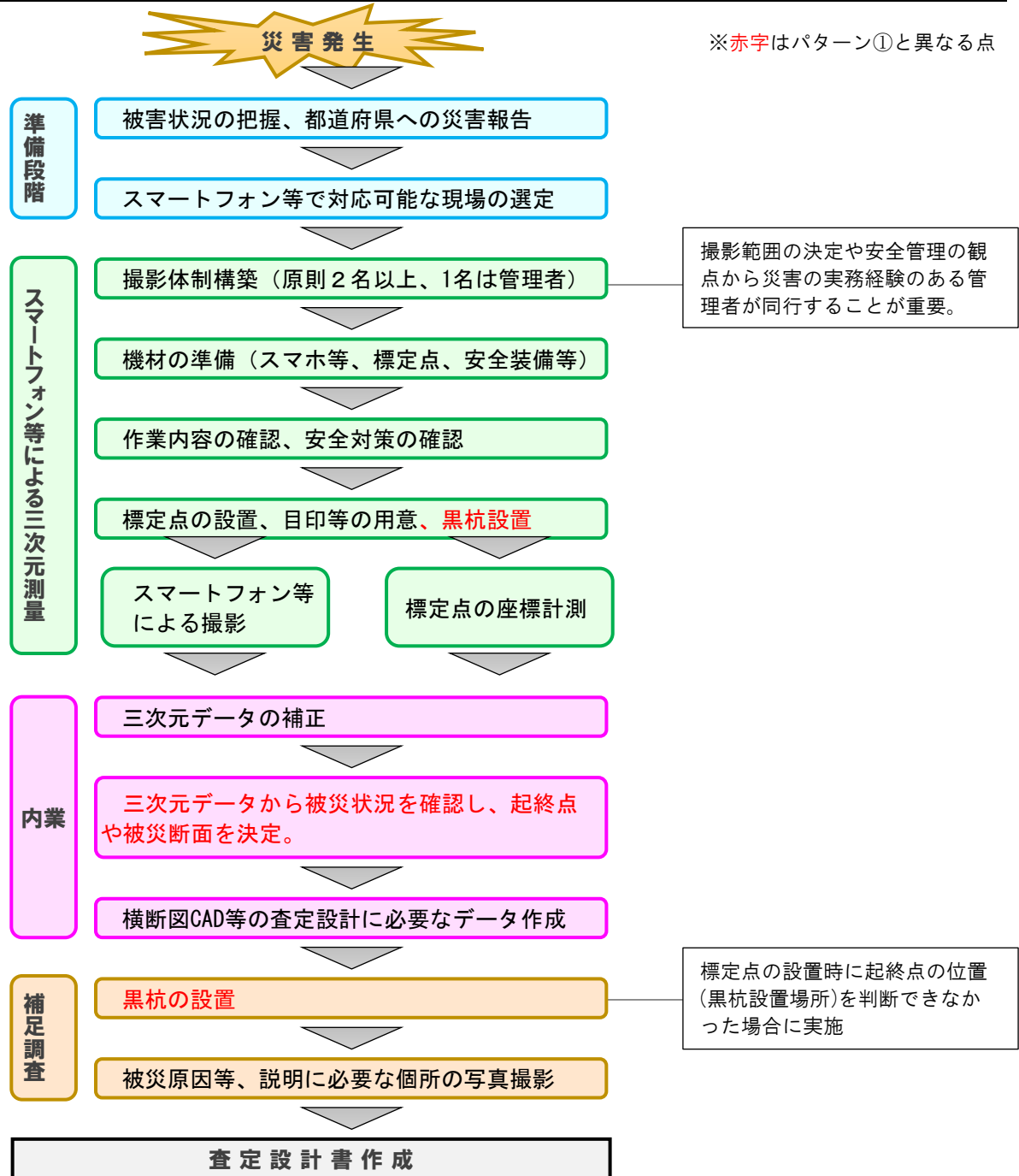


図5-5-2 スマートフォン等及びUAVを用いた三次元測量の実施手順の例②
（技術系職員が事務所などから指示する場合）

(2) 査定設計書の作成例

次ページ以降に農地法面の崩壊現場を対象にスマートフォン等で作成した三次元データを活用した査定設計書の事例を示します。

令和4年災 **/**

査 定 設 計 書

町

事業費総括

町

費 目	金 額	摘 要
工 事 費	2,146千円	本工事費 + 工事雑費
本 工 事 費	2,115千円	別紙内訳書参照 (本工事費補正) 本工事費 2,115,000 × 1.00 = 2,115,000円
附 帯 工 事 費		
測 量 及 び 試 験 費		
用 地 費 及 び 補 償 費		
船 舶 及 び 機 械 器 具 費		
営 繕 費		
工 事 雑 費	31千円	工事雑費 2,115,000 × 0.015 = 31,725円
応 急 工 事 費		
事 務 雑 費	32千円	事務雑費 (2,115,000 + 31,000) × 0.015 = 32,190円
合 計	2,178千円	反当限度額 2,758千円
		(参考) 令和4年度 農政局管内資料

工事費内訳

町

費目	工種	細目	細別	数量	単位	単価	金額	摘要
本工事費	ブロック積工	コンクリート練積工 1:0.4 裏込コンクリートt=15cm	小規模機械 残土小運搬なし	16	m2	71,000円	1,136,000円	令和4年度査定用総合単価 (熊本県 県版)参考
	盛土復旧工	1:1.2	土羽工 小規模機械	21	m2	6,700円	140,700円	
	畦畔工			8	m	2,100円	16,800円	
	残土処分	捨土	L=2km	28	m3	2,100円	58,800円	
	埋没土砂撤去工	小規模 50m3未満/箇所		21	m3	8,400円	176,400円	
	敷鉄板	敷設・撤去		36	m2	4,500円	162,000円	
		運搬	80kmまで	36	m2	11,800円	424,800円	
	計						2,115,500円	
						改め	2,115,000円	

復旧標準断面の決定
ブロック積工 工法決定

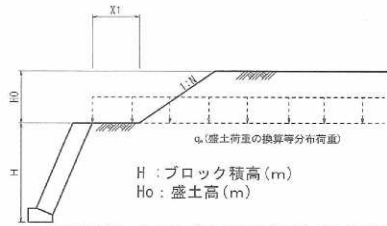


表11-4-2 盛土荷重の早見表 (選定表 1-1)

自動車荷重 なし

X1= 0.0

H : ブロック積高(m)
H0 : 盛土高(m)

※網掛け部 : かさ上げ盛土高比(H0/H)が1を超える場合は、盛土高比1の土圧を用いている。

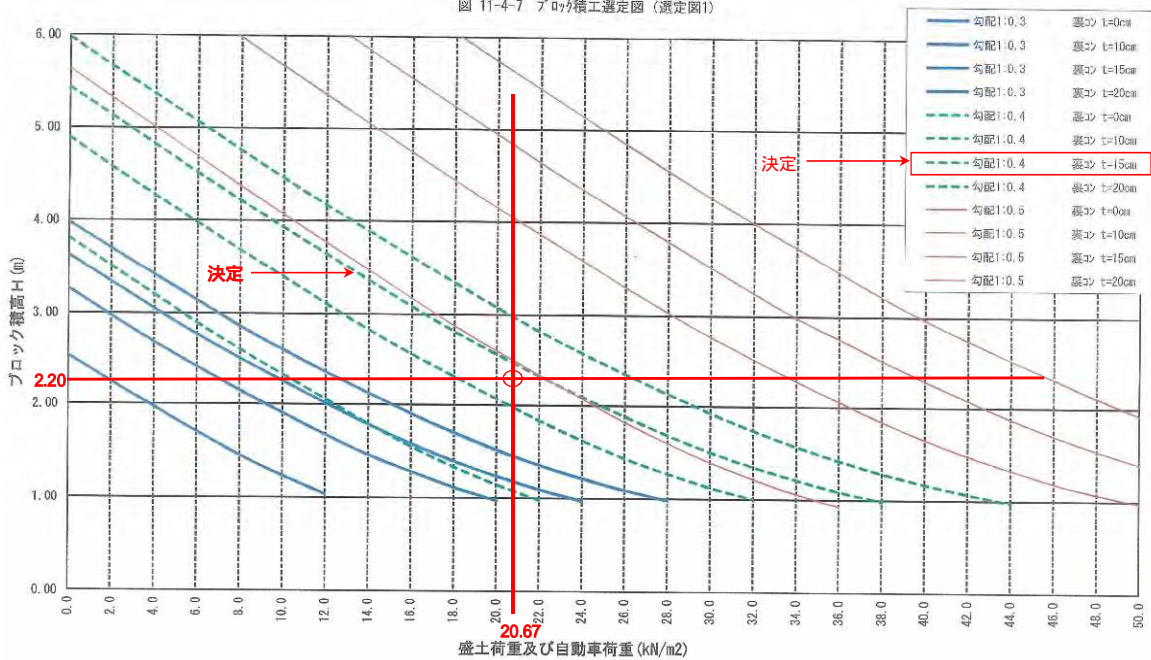
(注)盛土荷重 単位(kN/m²)

H(ブロック積高)	N(勾配)	H0(盛土高) m																				
		0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00
1.00	1.0	0.00	3.85	6.64	8.66	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13
1.50	1.0	0.00	4.05	7.32	9.96	12.08	13.80	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19
2.00	1.0	0.00	4.16	7.70	10.71	13.28	15.46	17.32	18.90	20.26	20.26	20.26	20.26	20.26	20.26	20.26	20.26	20.26	20.26	20.26	20.26	20.26
2.50	1.0	0.00	4.22	7.94	11.21	14.08	16.60	18.81	20.76	22.48	23.99	25.32	25.32	25.32	25.32	25.32	25.32	25.32	25.32	25.32	25.32	25.32
3.00	1.0	0.00	4.27	8.11	11.55	14.65	17.42	19.92	22.16	24.17	25.98	27.60	29.07	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39
3.50	1.0	0.00	4.30	8.23	11.81	15.07	18.05	20.76	23.24	25.49	27.55	29.43	31.14	32.71	34.14	35.45	35.45	35.45	35.45	35.45	35.45	35.45
4.00	1.0	0.00	4.33	8.32	12.00	15.40	18.54	21.43	24.10	26.56	28.82	30.92	32.85	34.63	36.28	37.81	39.21	40.52	40.52	40.52	40.52	40.52
4.50	1.0	0.00	4.34	8.39	12.16	15.67	18.93	21.97	24.79	27.43	29.87	32.15	34.28	36.25	38.09	39.81	41.40	42.89	44.28	45.58	45.58	45.58
5.00	1.0	0.00	4.36	8.45	12.28	15.88	19.25	22.41	25.37	28.15	30.75	33.19	35.48	37.63	39.64	41.52	43.29	44.95	46.51	47.98	49.35	50.65
1.00	1.2	0.00	3.74	6.27	8.00	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18	9.18
1.50	1.2	0.00	3.97	7.04	9.41	11.24	12.66	13.77	13.77	13.77	13.77	13.77	13.77	13.77	13.77	13.77	13.77	13.77	13.77	13.77	13.77	13.77
2.00	1.2	0.00	4.09	7.47	10.25	12.54	14.43	15.90	17.29	18.36	18.36	18.36	18.36	18.36	18.36	18.36	18.36	18.36	18.36	18.36	18.36	18.36
2.50	1.2	0.00	4.17	7.75	10.81	13.43	15.68	17.60	19.25	20.67	21.90	22.96	22.96	22.96	22.96	22.96	22.96	22.96	22.96	22.96	22.96	22.96
3.00	1.2	0.00	4.22	7.94	11.21	14.08	16.60	18.81	20.76	22.48	23.99	25.32	26.50	27.55	27.55	27.55	27.55	27.55	27.55	27.55	27.55	27.55
3.50	1.2	0.00	4.26	8.08	11.50	14.56	17.30	19.75	21.95	23.91	25.68	27.26	28.68	29.95	31.10	32.14	32.14	32.14	32.14	32.14	32.14	32.14
4.00	1.2	0.00	4.29	8.19	11.73	14.94	17.86	20.50	22.90	25.08	27.06	28.86	30.50	31.98	33.34	34.57	35.70	36.73	36.73	36.73	36.73	36.73
4.50	1.2	0.00	4.31	8.27	11.91	15.25	18.31	21.11	23.69	26.05	28.22	30.21	32.04	33.72	35.26	36.68	37.98	39.19	40.30	41.32	41.32	41.32
5.00	1.2	0.00	4.33	8.34	12.06	15.50	18.68	21.62	24.34	26.86	29.20	31.35	33.35	35.20	36.92	38.51	39.98	41.35	42.62	43.80	44.89	45.91
1.00	1.5	0.00	3.57	5.77	7.14	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01
1.50	1.5	0.00	3.85	6.64	8.66	10.13	11.21	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01
2.00	1.5	0.00	4.00	7.14	9.61	11.54	13.07	14.28	15.24	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02
2.50	1.5	0.00	4.09	7.47	10.25	12.54	14.43	15.99	17.29	18.36	19.27	20.02	20.02	20.02	20.02	20.02	20.02	20.02	20.02	20.02	20.02	20.02
3.00	1.5	0.00	4.16	7.70	10.71	13.28	15.46	17.32	18.90	20.26	21.42	22.42	23.28	24.03	24.03	24.03	24.03	24.03	24.03	24.03	24.03	24.03
3.50	1.5	0.00	4.21	7.87	11.06	13.84	16.26	18.37	20.20	21.81	23.21	24.43	25.51	26.46	27.29	28.03	28.03	28.03	28.03	28.03	28.03	28.03
4.00	1.5	0.00	4.24	8.00	11.33	14.29	16.90	19.22	21.27	23.09	24.71	26.14	27.42	28.56	29.58	30.49	31.30	32.04	32.04	32.04	32.04	32.04
4.50	1.5	0.00	4.27	8.11	11.55	14.65	17.42	19.92	22.16	24.17	25.98	27.60	29.07	30.39	31.58	32.66	33.63	34.51	35.31	36.04	36.04	36.04
5.00	1.5	0.00	4.29	8.19	11.73	14.94	17.86	20.50	22.90	25.08	27.06	28.86	30.50	31.98	33.34	34.57	35.70	36.73	37.67	38.53	39.32	40.04

H=2.20m

H=1.80m

図 11-4-7 ブロック積工選定図 (選定図1)



ブロック積み勾配 3分~5分

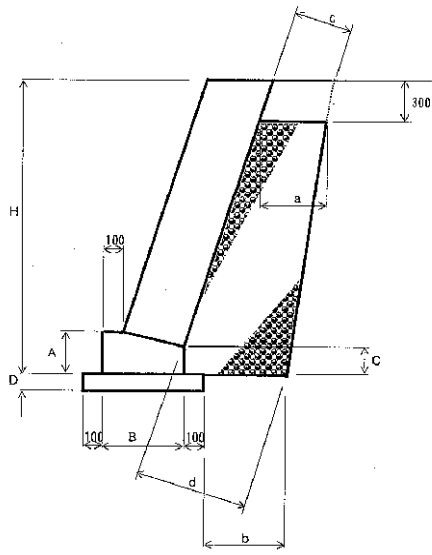


図 11-4-9 ブロック積み寸法図

Hm(直高)	裏込厚	D(m)	B(m)	A(m)	C(m)
1.00~1.50	0.10	0.10	0.45	0.25	0.15
		0.15			
		0.20			
	0.15	0.10	0.55		
		0.15			
		0.20			
0.20	0.10	0.60			
	0.15				
	0.20				
1.51~3.00	0.10	0.10	0.45	0.30	0.15
		0.15			
		0.20			
	0.15	0.10	0.55		
		0.15			
		0.20			
0.20	0.10	0.60			
	0.15				
	0.20				
3.01~5.00	0.10	0.10	0.45	0.40	0.25
		0.15			
		0.20			
	0.15	0.10	0.55		
		0.15			
		0.20			
0.20	0.10	0.60			
	0.15				
	0.20				

表 11-4-15 ブロック積み裏込砕石寸法表

Hm(直高)	基礎材厚(m)	背 面 土 質																				
		レキ質土						砂質土						粘質土								
		1:0.3		1:0.4		1:0.5		1:0.3		1:0.4		1:0.5		1:0.3		1:0.4		1:0.5				
a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b					
1.00以下	0.20	0.23	0.15	0.24	0.15	0.25	0.14	0.30	0.34	0.35	0.30	0.36	0.30	0.38	0.30	0.40	0.47	0.45	0.48	0.45	0.50	0.46
1.50以下	0.20	0.23	0.19	0.24	0.19	0.25	0.19	0.30	0.34	0.34	0.31	0.35	0.31	0.37	0.31	0.40	0.45	0.46	0.47	0.46	0.49	0.47
2.00以下	0.20	0.23	0.23	0.24	0.23	0.25	0.23	0.30	0.34	0.34	0.35	0.36	0.37	0.36	0.40	0.45	0.52	0.47	0.53	0.49	0.54	0.54
2.50以下	0.20	0.23	0.28	0.24	0.27	0.25	0.28	0.30	0.34	0.41	0.35	0.41	0.37	0.42	0.40	0.45	0.58	0.47	0.59	0.49	0.60	0.60
3.00以下	0.20	0.23	0.32	0.24	0.32	0.25	0.32	0.30	0.34	0.46	0.35	0.47	0.37	0.47	0.40	0.45	0.64	0.47	0.65	0.49	0.67	0.67
3.50以下	0.20	0.23	0.33	0.24	0.32	0.25	0.32	0.30	0.34	0.48	0.35	0.48	0.37	0.48	0.40	0.45	0.67	0.47	0.67	0.49	0.68	0.68
4.00以下	0.20	0.23	0.37	0.24	0.36	0.25	0.36	0.30	0.34	0.54	0.35	0.63	0.37	0.54	0.40	0.45	0.73	0.47	0.73	0.49	0.74	0.74
4.50以下	0.20	0.23	0.41	0.24	0.41	0.25	0.41	0.30	0.34	0.59	0.35	0.69	0.37	0.59	0.40	0.45	0.79	0.47	0.80	0.49	0.81	0.81
5.00以下	0.20	0.23	0.46	0.24	0.45	0.25	0.45	0.30	0.34	0.64	0.35	0.64	0.37	0.65	0.40	0.45	0.84	0.47	0.85	0.49	0.87	0.87
1.00以下	0.15	0.24	0.15	0.24	0.15	0.25	0.15	0.30	0.35	0.30	0.37	0.30	0.38	0.31	0.40	0.46	0.47	0.45	0.49	0.46	0.51	0.47
1.50以下	0.15	0.24	0.20	0.24	0.19	0.25	0.19	0.30	0.34	0.31	0.35	0.31	0.37	0.31	0.40	0.46	0.46	0.47	0.47	0.49	0.48	0.48
2.00以下	0.15	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25	0.24	0.30	0.34	0.35	0.35	0.36	0.37	0.37	0.40	0.46	0.53	0.47	0.53	0.49	0.54	0.54
2.50以下	0.15	0.23	0.28	0.24	0.28	0.25	0.28	0.30	0.34	0.41	0.35	0.42	0.37	0.42	0.40	0.45	0.59	0.47	0.60	0.49	0.61	0.61
3.00以下	0.15	0.23	0.32	0.24	0.32	0.25	0.33	0.30	0.34	0.47	0.35	0.47	0.37	0.48	0.40	0.45	0.65	0.47	0.66	0.49	0.68	0.68
3.50以下	0.15	0.23	0.33	0.24	0.33	0.25	0.32	0.30	0.34	0.49	0.35	0.48	0.37	0.49	0.40	0.45	0.67	0.47	0.67	0.49	0.68	0.68
4.00以下	0.15	0.23	0.38	0.24	0.37	0.25	0.36	0.30	0.34	0.54	0.35	0.54	0.37	0.54	0.40	0.45	0.74	0.47	0.74	0.49	0.75	0.75
4.50以下	0.15	0.23	0.42	0.24	0.41	0.25	0.41	0.30	0.34	0.59	0.35	0.59	0.37	0.60	0.40	0.45	0.80	0.47	0.80	0.49	0.82	0.82
5.00以下	0.15	0.23	0.46	0.24	0.45	0.25	0.45	0.30	0.34	0.65	0.35	0.65	0.37	0.65	0.40	0.45	0.85	0.47	0.86	0.49	0.87	0.87
1.00以下	0.10	0.24	0.16	0.24	0.15	0.25	0.15	0.30	0.36	0.31	0.37	0.31	0.38	0.31	0.40	0.47	0.46	0.49	0.47	0.51	0.48	0.48
1.50以下	0.10	0.24	0.20	0.24	0.20	0.25	0.20	0.30	0.34	0.32	0.35	0.31	0.37	0.32	0.40	0.46	0.47	0.47	0.47	0.49	0.48	0.48
2.00以下	0.10	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25	0.24	0.30	0.34	0.37	0.35	0.37	0.37	0.37	0.40	0.46	0.53	0.47	0.54	0.49	0.55	0.55
2.50以下	0.10	0.24	0.28	0.24	0.28	0.25	0.29	0.30	0.34	0.42	0.35	0.42	0.37	0.43	0.40	0.45	0.59	0.47	0.60	0.49	0.62	0.62
3.00以下	0.10	0.24	0.33	0.24	0.33	0.25	0.33	0.30	0.34	0.47	0.35	0.48	0.37	0.49	0.40	0.45	0.66	0.47	0.67	0.49	0.68	0.68
3.50以下	0.10	0.23	0.34	0.24	0.33	0.25	0.32	0.30	0.34	0.49	0.35	0.49	0.37	0.49	0.40	0.45	0.68	0.47	0.68	0.49	0.69	0.69
4.00以下	0.10	0.23	0.38	0.24	0.37	0.25	0.37	0.30	0.34	0.55	0.35	0.54	0.37	0.55	0.40	0.45	0.74	0.47	0.75	0.49	0.76	0.76
4.50以下	0.10	0.23	0.42	0.24	0.42	0.25	0.41	0.30	0.34	0.60	0.35	0.60	0.37	0.60	0.40	0.45	0.80	0.47	0.81	0.49	0.82	0.82
5.00以下	0.10	0.23	0.46	0.24	0.46	0.25	0.46	0.30	0.34	0.65	0.35	0.65	0.37	0.66	0.40	0.45	0.86	0.47	0.86	0.49	0.88	0.88

被災状況 写真・画像

農地 被災状況写真



ドローンによる撮影(高高度)

農地 被災状況写真



ドローンによる撮影(近景)

農地 被災状況写真



ドローンによる撮影(被災地正面 北側より撮影)

農地 被災状況写真



ドローンによる撮影(被災地 南側より撮影)

農地 被災状況写真



ドローンによる撮影(被災地側面 東側より撮影)

農地 被災状況写真



ドローンによる撮影(被災地側面 西側より撮影)

農地 被災状況写真



3次元データ 平面図

農地 被災状況写真



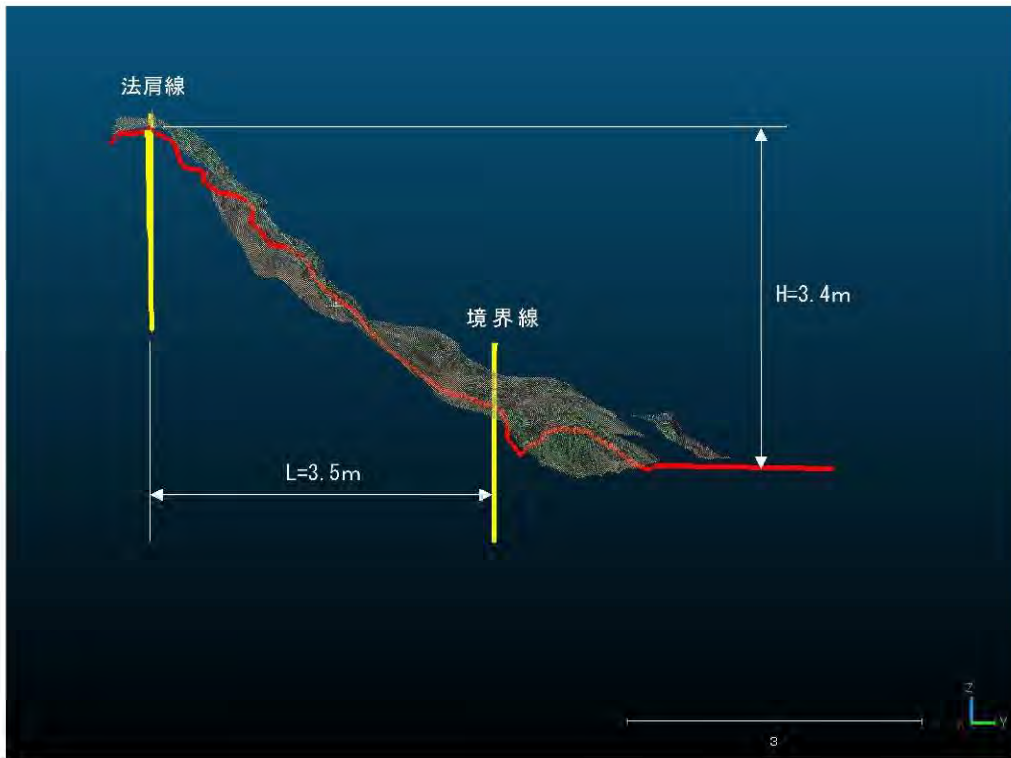
3次元データ 投影図 北西方向

農地 被災状況写真



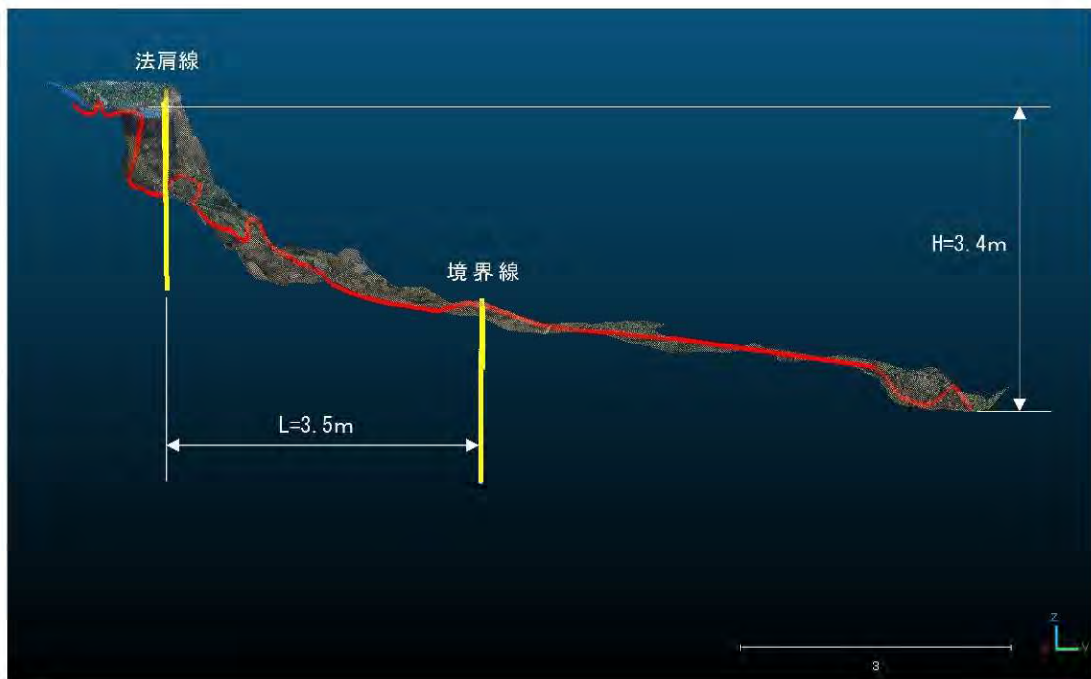
3次元データ 投影図 北東方向

農地 被災状況写真



3次元データ No.0 断面

農地 被災状況写真

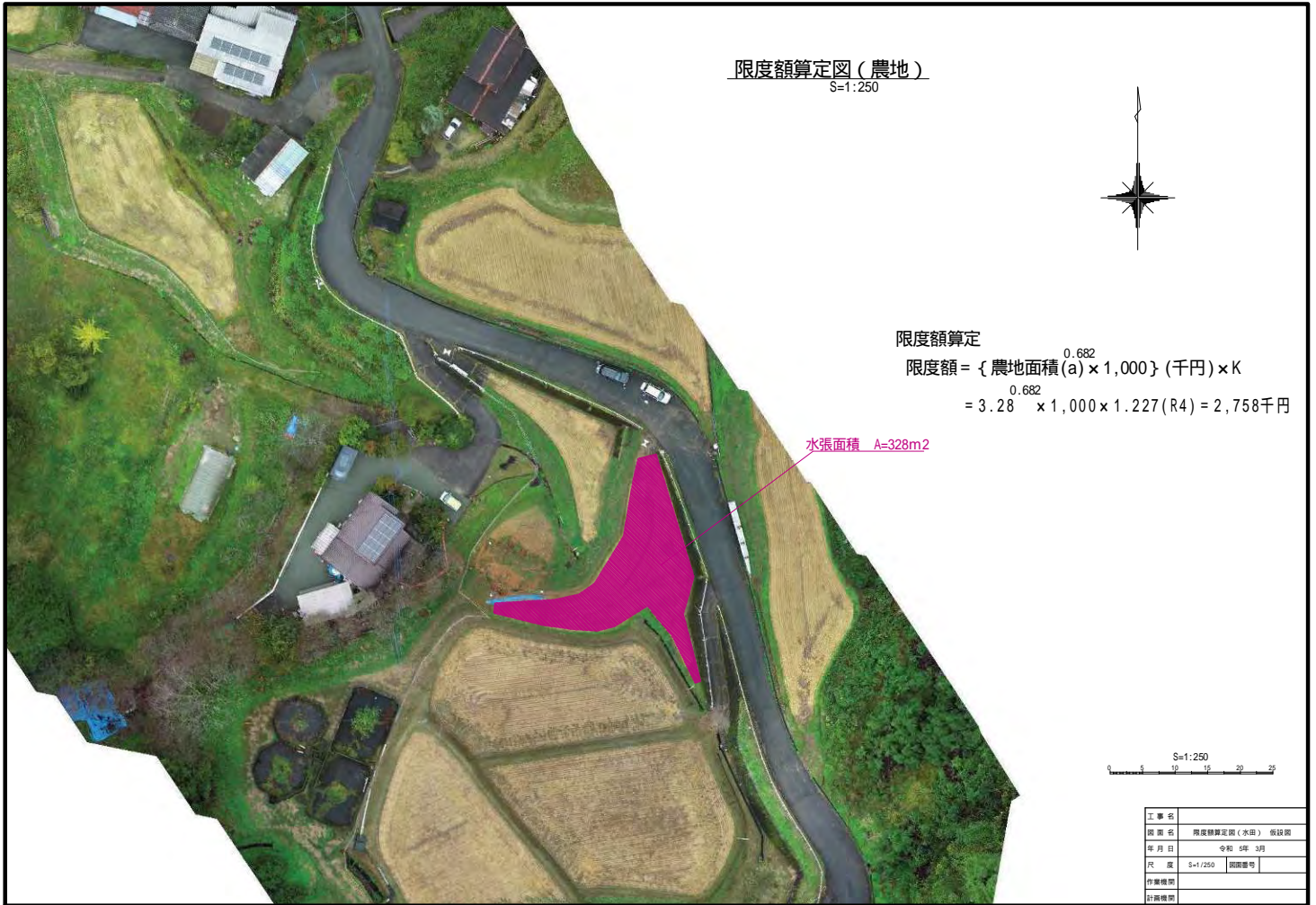


3次元データ +7.0 断面



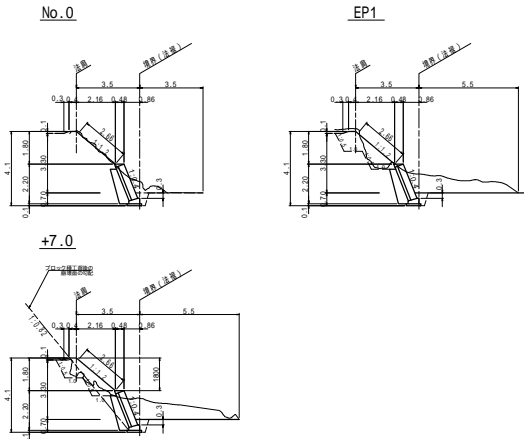
3次元データ EP 断面

反当限度額の算出

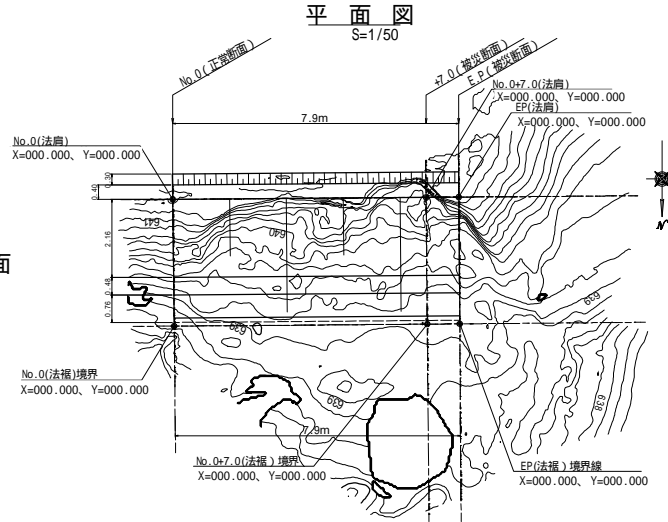


復旧計画図

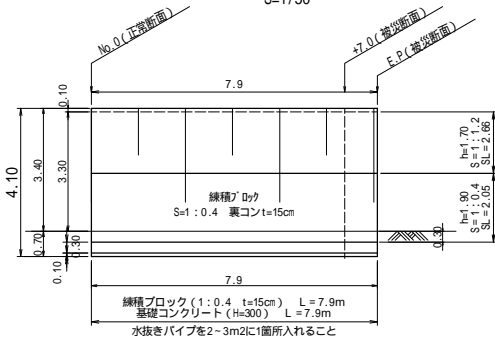
標準断面図
S=1/100



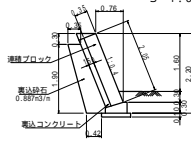
平面図
S=1/50



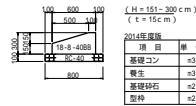
展開図
S=1/50



ブロック積標準断面
S=1:50



基礎コンクリート
S=1:25



数量表

項目	計算式	数量
コンクリートブロック練積工 1:0.4 裏コンt=15cm	2.05×7.9 = 16.195	16.20 = 16m ²
練積ブロック	2.66×7.9 = 21.014	21.01 = 21m ²

工事名	
図面名	
年月日	令和 5年 3月
尺 度	表示 図面番号
作業種類	
計画機関	

仮設計画(仮設道路)

仮設図 (農地)
S=1:250

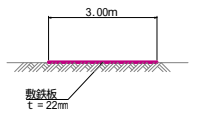


S=1:250
0 5 10 20 25

施工箇所
被災箇所

敷設延長 L = 35.5 m

標準断面図
S=1:50



工事名			
図面名	農地 仮設図		
年月日	令和 5年 3月		
尺 度	S=1/250	図面番号	
作業種類			
計画年度			

数量計算

工種数量総括表

1. 農地（法面）

工種	種別	細別	規格	単位	計算数量	設計数量		摘要
農地（総合単価）				式		1		
	ﾌﾞｯｸﾞ種工	総合単価用	コンクリート練種工 1:0.4 裏込コンクリートt=15cm	m2	16.2	16		2.05×7.9
	盛土復旧工	総合単価用		m2	21.0	21		2.66×7.9
土工（内訳）								
	掘削工	掘削		m3	37.3	37		
		床掘		m3	8.5	9		
		水平面仕上	切土	m2	16.6	17		
		崩土除去	埋没土砂撤去工	m2	21.1	21		
	盛土	B<1.0		m3	0.4	0		
		1.0 B<2.5		m3	11.7	12		
		構造物周辺		m3	3.7	4		
		法面仕上	盛土	m2	21.0	21		
		水平面仕上	盛土	m2	9.6	10		
	畦畔工			m	7.9	8		
埋没土砂撤去 残土処分			l=2km	m3	28.2	28		盛土 = 15.8/0.9 m3 掘削土 = 45.8 m3
敷鉄板	敷設・撤去		t=2.2	m	35.5	36		
	運搬		80k mまで	m	35.5	36		

数量計算表(平均断面法)

土工(掘削工1)

掘削					床掘					水平面仕上(切土)							
測点	単距離	断面積	平均断面	数量	備考	測点	単距離	断面積	平均断面	数量	備考	測点	単距離	断面積	平均断面	数量	備考
	m	m	m ²	m ³			m	m	m ²	m ³			m	m	m	m ²	
No0		2.0	-	-		No0		1.1	-	-		No0		1.0	-	-	
No.0+7.0	7.0	6.8	4.41	30.9		No.0+7.0	7.0	1.1	1.07	7.5		No.0+7.0	7.0	3.0	1.99	13.9	
EP	0.9	7.5	7.13	6.4		EP	0.9	1.1	1.07	1.0		EP	0.9	3.0	2.99	2.7	
合計	7.9	16.3		37.3		合計	7.9	3.2		8.5		合計	7.9	7.0		16.6	

数量計算表(平均断面法)

土工(掘削工2)

崩土除去					崩土除去					崩土除去							
測点	単距離	断面積	平均断面	数量	備考	測点	単距離	断面積	平均断面	数量	備考	測点	単距離	断面積	平均断面	数量	備考
	m	m	m ²	m ³			m	m	m ²	m ³			m	m	m ²	m ³	
No0		0.7	-	-													
No.0+7.0	7.0	4.2	2.47	17.3													
EP	0.9	4.3	4.26	3.8													
合計	7.9	9.2		21.1		合計						合計					

数量計算表(平均断面法)

土工(盛土工1)

盛土(B<1.0)					盛土(1.0 B<2.5)					構造物周辺							
測点	半距離	断面積	平均断面	数量	備考	測点	半距離	断面積	平均断面	数量	備考	測点	半距離	断面積	平均断面	数量	備考
	m	m	m	m ²			m	m	m	m ²			m	m	m ²	m ³	
No0		0.0	-	-		No0		0.0	-	-		No0		0.5	-	-	
No0+7.0	7.0	0.1	0.04	0.3		No0+7.0	7.0	2.7	1.33	9.3		No0+7.0	7.0	0.4	0.47	3.3	
EP	0.9	0.1	0.07	0.1		EP	0.9	2.7	2.65	2.4		EP	0.9	0.4	0.44	0.4	
合計	7.9	0.1		0.4		合計	7.9	5.3		11.7		合計	7.9	1.4		3.7	

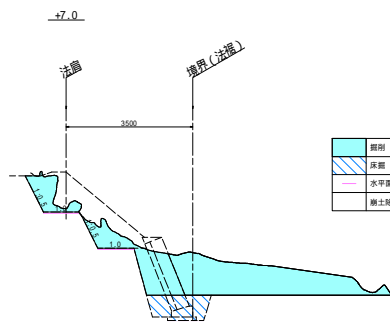
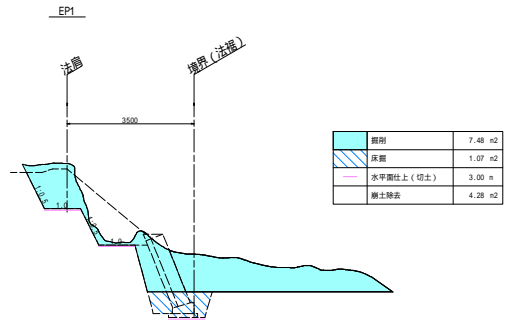
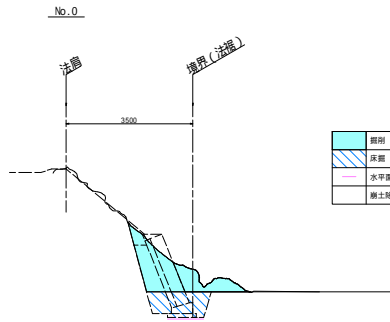
数量計算表(平均断面法)

土工(盛土工2)

法面仕上(盛土)					水平面仕上(盛土)					構造物周辺							
測点	半距離	断面積	平均断面	数量	備考	測点	半距離	断面積	平均断面	数量	備考	測点	半距離	断面積	平均断面	数量	備考
	m	m	m	m ²			m	m	m	m ²			m	m	m ²	m ³	
No0		2.7	-	-		No0		1.2	-	-							
No0+7.0	7.0	2.7	2.66	18.6		No0+7.0	7.0	1.2	1.21	8.5							
EP	0.9	2.7	2.66	2.4		EP	0.9	1.2	1.21	1.1							
合計	7.9	8.0		21.0		合計	7.9	3.6		9.6		合計					

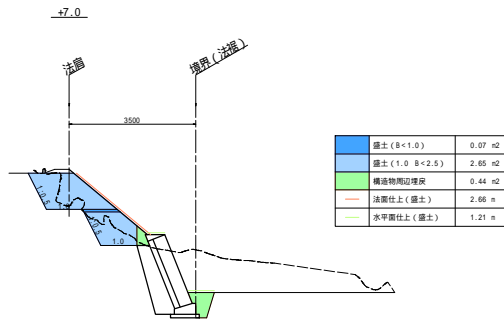
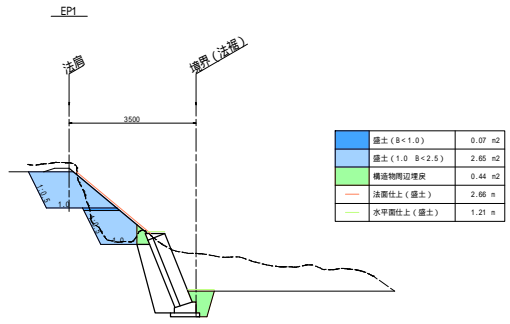
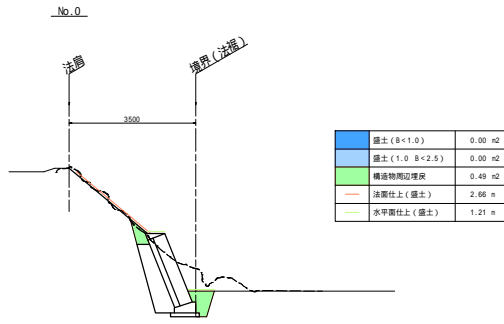
農地法面 土工横断图(掘削)

S=1/50



工事名	
図面名	
年月日	令和 5年 3月
尺 度	S=1/50 図面番号
作業機材	
計算機材	

農地法面 土工横断面图(盛土)
S=1/50



工事名	
図面名	
年月日	令和 5年 3月
尺 度	S=1/50 図面番号
作業種類	
計画種類	