

点群 測量利用の根幹を支える成果品質管理 帳票

3次元計測(UAV・TLS) 成果作成支援

「作業規程の準則」に反映済み 地上レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル(案)

- 様式第1 標定点成果表
- 様式第2 地上レーザスキャナ・標定点配置図
- 様式第3 標定点明細書
- 様式第4-1 標定点精度管理表
- 様式第5 測地座標系への変換 精度管理表



「作業規程の準則」に反映済み UAVを用いた公共測量マニュアル(案)

- 第3編 三次元形状復元精度管理表 ※1

UAV搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル(案)

- 様式3 固定局明細表
- 様式4 調整点・検証点・コース間検証箇所配点図
- 様式5 調整点明細表
- 様式7-2 最適軌跡解析記録簿(Tightly Coupled方式) ※2
- 様式8 コース間検証精度管理表
- 様式9 オリジナルデータ均一度検査表
- 様式10-1 調整点検証精度管理表(標高)
- 様式10-2 調整点検証精度管理表(水平位置)
- 様式12 検証点明細表
- 様式13 点検測量結果精度管理表(UAVレーザ再計測)
- 様式14-1 点検測量結果精度管理表(検証点・標高)
- 様式14-2 点検測量結果精度管理表(検証点・水平)

※1 「UAVを用いた公共測量マニュアル(案)」第3編 三次元形状復元精度管理表は、MetaShape(Agisoft社製 写真計測ソフトウェア)の出力ファイルに対応しています。

※2 「UAV搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル(案)」様式7-2 最適軌跡解析記録簿(Tightly Coupled方式)は、PosPackおよびPosPack UAV(Applanix社製 測位データ解析・後処理ソフトウェア)の出力ファイルに対応しています。



P.12で
新連携機能をご紹介

WingNeo® INFINITY 2024 X WingEarth
点群活用に測量成果の品質を融合

大規模三次元点群高速編集ツール

WingEarth



3D Point Cloud Processing

Version 2.3.0

新機能 リリース情報



BLK2GO

ハンディ・スキャナで
TLSやUAV計測を補測

軽量・高速・高精度
新しい時代を開拓する TLS

RTC360



取扱店

AISAN
TECHNOLOGY CO.,LTD.

〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦三丁目7番14号 ATビル

0570-064-457

<https://www.aisantec.co.jp/>

AISAN
TECHNOLOGY CO.,LTD.

WingEarth バージョン 2.3.0

新機能 リリース情報

アイサンテクノロジー「WingEarth」をお使いいただき、誠にありがとうございます。

2023年3月、新バージョン「2.3.0」をリリースする運びとなりました。

本紙にて 新たに搭載される新機能をご紹介します。

皆様の業務におきまして、ますますの生産性向上、コストダウン、快適性に貢献できましたら幸いです。

免 責

本紙に記載のコンテンツは、開発中の要素を含んでおります。
そのため、実際に搭載される機能とは異なる場合があることをあらかじめご了承ください。

もくじ

1. システム関連のお知らせ	P.2
ATM'S Home 対応 オプション情報	
2. オートレジストレーション	P.3
3. 建築物損傷評価	P.5
真値推定 差分量計算 残留階層の解析	
4. J-LandXML 対応	P.7
メッシュ機能全般の Surface 要素種別対応	
5. 拡張 DM INFINITY 連携	P.9
6. 地形サーフェス化「側面」	P.10
7. エッジ連続線化	P.11
8. UAV 帳票 INFINITY 連携	P.12
9. LAS 形式点群 1.4 出力対応	P.14
10. 縦横断現況取り込みの河川対応	P.14

システム関連のお知らせ

ATM'S Home ユーザー様サポートサイトと連携

WingEarth-ATM'S 会員様 向け ユーザー様サポートサイトとしてスタートした「ATM'S Home (アトムス ホーム)」で好評の WingEarth 動画マニュアルをボタンから呼び出せるよう改訂しました。

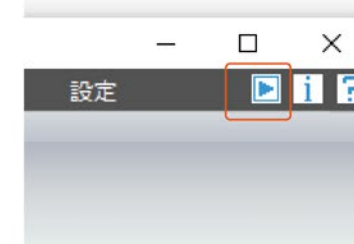
ATM'S Home (<https://www.atmshome.jp/>) へのログインには、会員コードとパスワードが必要です。弊社から送付の「WingEarth ライセンス証書」にてご確認ください。ご不明な場合は、上記 URL にアクセスし、チャットシステムトップに記載のログイン・会員登録についての記載を参考にしてください。チャットシステムからのお問い合わせ、お電話 (0570-064-457) へのお問い合わせをご活用ください。



WingEarth ライセンス証書と ATM'S Home トップページ・チャットシステム



ATM'S Home
<https://www.atmshome.jp/>



マニュアル動画 Web ページへのボタン



マニュアル動画イメージ

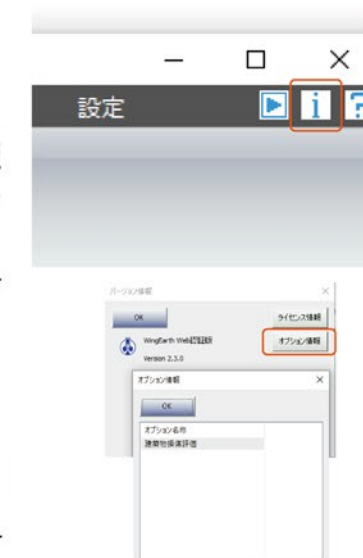
バージョン情報 オプション情報

本バージョンより「オートレジストレーション」「建築物損傷評価 オプション」が新たに追加されました。それに伴いユーザー様が使用ライセンスを保有しているオプション構成が確認できるようになりました。

WingEarth 現場内画面の右上にある「i (インフォメーション)」ボタンの【オプション情報】よりオプションライセンスの保有状態が確認できます。

WingEarth には現場でデータ処理した内容をビューワー出力し、WingEarth を保有していない関係者等と処理内容を協議するなどコミュニケーションを図る機能も搭載しています。

例えば「建築物損傷評価オプション」ライセンスを保有するユーザー様が関係者にビューワー出力データを渡す場合には、ビューワー内にも上記【オプション情報】に「建築物損傷評価」を表示し、【タブ建築物損傷評価】とそのデータ処理内容も表示・共有することができます。



「i」ボタンとオプション情報

オートレジストレーション

2

WingEarth-ATM' S 会員様 向け この機能は WingEarth-ATM' S へのご加入により使用できる機能です。取り込んだ複数の点群ファイルのうち、一致するであろう特徴形状を WingEarth が判別し、自動で位置合わせする機能です。

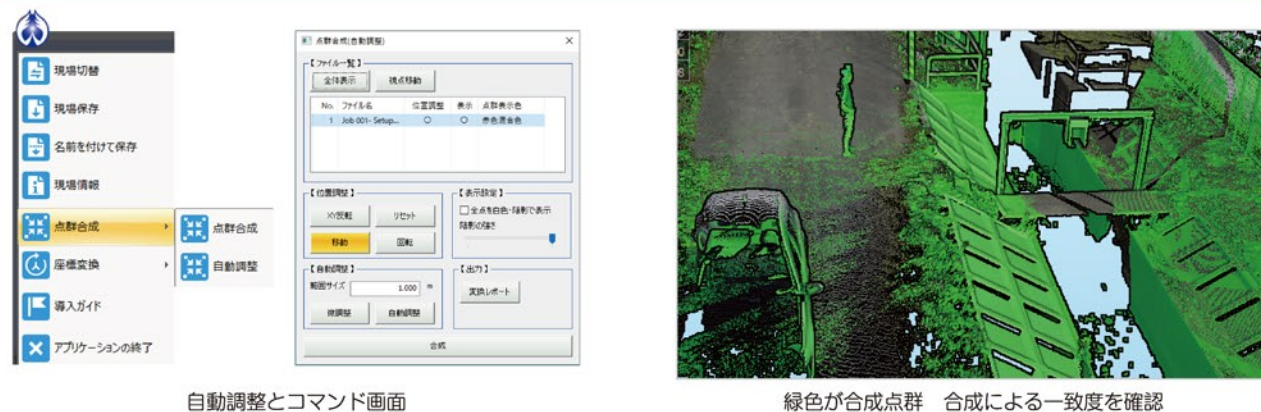
例えば建物の中と外をそれぞれ観測したデータも玄関などに共通の計測点群がある場合に点群を位置合成したり、TLS や UAV 計測時に陰となり穴埋めが必要な箇所を携帯型のレーザスキャナで補測し現場から戻った後に合成する、あるいは共通となる堅牢な地物・地形がある場合、年月が過ぎたのちの計測点群を経年変化のデータとして重ねる、といった用途に活用できます。

活用 idea

施設・建物内外などの共通位置のある計測点群を自動位置合成、または微調整

計測時に陰となる場所・異なる計測ツールの補測点群を後から合成、または微調整

共通の地物・地形の点群をもとに位置合成、または微調整、経年変化をデータ利用



自動調整とコマンド画面

緑色が合成点群 合成による一致度を確認

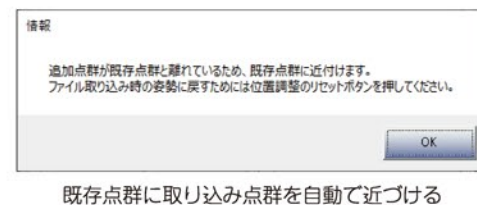
点群合成を自動調整＋微調整で行えます

点群合成 ー 自動合成＋微調整

操作場所 【現場内メインボタン】－【点群合成】－【自動調整】

- ① 前段条件 元の点群がある現場内で行います。合成する点群ファイル（複数可）を用意します。
【合成】の実施後（⑨）は、合成前の状態に復元することはできませんので、ご注意ください。

- ① 【現場内メインボタン】－【点群合成】－【自動調整】を開きます。
点群合成を行う前に現場の保存の案内が表示されますので【はい】を選択して保存します。
- ② 取り込む点群ファイルの形式を選択し、【ファイル入力】や【フォルダー入力】から合成する点群ファイルを選択します。
- ③ 【取り込み開始】で点群ファイルを取り込みます。
- ④ 【点群合成（自動調整）】のツールが開きます。
異なる座標軸を持つ点群ファイルも作業空間で視覚的にとらえられます。
- ⑤ 点群ファイルの座標が遠く離れた場合、既存の点群に自動的に近づける案内が表示されます。
【OK】を押して元々ある点群の近くに取り込み点群を自動移動します。
- ⑥ 【移動】・【回転】でおおよその位置を近づけておきます。



既存点群に取り込み点群を自動で近づける

ポイント.1 ー 手動での【移動】も便利

離れた位置の点群のほか、任意座標で点群ファイル同士が重なってしまったり、より実際の位置に仮置きしたい場合など、手動での点群ファイル移動も利用できます。

【視点移動】によって、選択した点群ファイルに画面移動し、【移動】→プレビューから点群をクリック→【全体表示】→元の（現場にあった）点群からおおよその移動先をクリックすることで取り込んだ点群を”近くに仮置きする”ことができます。

また、【移動】で移動基準点を指示した際は、ステータスバーの内容もご確認ください。
キーボードの併用でスナップの方向を指定できます。

【移動】+ **H** : 水平方向にスナップ 【移動】+ **V** : 鉛直方向にスナップ
【移動】+ **Shift** : マウス方向による 45 度単位の移動方向指示

ポイント.2 ー 作業用の仮着色で点群同士の重なりや物体の凹凸を見やすく

取り込み点群ファイルには【点群表示色】で着色が選択できます。合成する点群同士の色を分けることで、より視覚的な位置調整が可能です。

また、【表示設定】で陰影を変えたり、全点白色＋陰影で表示するモードで物体の凹凸や前後関係をより明確にした作業ができます。



- 赤 取り込み点群ファイルごとの視点移動確認や全体表示（離れている箇所にデータが無いかどうか等の確認）、位置調整の可否を操作します。
- 橙 【XY 反転】：ファイルによっては XY が反転している場合があります。そのような場合にファイル単位で反転操作ができます。
【リセット】：選択ファイルを元の位置に戻します。
⑤で自動的に近づけたファイルも元々の点群座標位置に戻すことができます。
- 黄 ⑥・ポイント.1 の操作を行います。
【移動】：移動元 → 移動先の指示でファイル単位の移動が可能
【回転】：回転の中心点 → 回転角の指定（Shift 併用可）によってファイル単位の回転ができます。
【微調整】【自動調整】が XY 標高軸の回転で調整するのに対してここでの回転は XY 軸（平面）に限定した回転となります。
- 緑 ポイント.2 の見た目に関する操作を行います。
【点群表示色】：現在の表示色から赤色混合色・緑色混合色・青色混合色にファイル単位で変更できます。
【表示設定】：既存点群を含め、全体を白色＋陰影で表示したり、陰影の強弱を変更できます。
- 紺 ⑦の操作を行います。（⑦をご参照ください。）
- 紫 ⑧の【変換レポート】を出力します。

- ⑦ 【自動調整】を実行します。
【自動調整】では、やや大雑把な一定の計算によって位置を推定した結果が表示されます。
※ ランダムな点群を参照する性質もあるため、【自動調整】（【微調整】も）を実行するたびに結果は異なります。
点群座標が点群ファイル内で完全に一致するものではなく、特徴を数値的に捉えた結果を返しますので、【合成】前の位置合わせの決定は目視確認で行うことになります。※【自動調整】は点群の重なりが大きい場合に有効です。
また、【範囲サイズ】は値が大きいほど速く、小さいほど遅い特性があります。
最初は 1.0m 等の大きな値で【微調整】を併用しながらおおよその位置を合わせ、重なりの良い結果表示がされたのちに 0.5m 等に変えて結果の確認をします。
- ⑧ 【変換レポート】の出力が可能です。
回転行列・平行移動量を指定のフォルダにテキストファイル出力します。
- ⑨ 【合成】で点群合成を確定します。
合成前の状態に復元することはできませんのでご注意ください。

レポート内では表示桁数で計算を行っています。
変換処理ではフル桁で計算を行っています。

変換日時: (計算日付)

変換式:
$$\begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_{0x} & R_{0y} & R_{0z} \\ R_{1x} & R_{1y} & R_{1z} \\ R_{2x} & R_{2y} & R_{2z} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix}$$

ファイルパス: "D:/xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx/Job 001- Setup 003.laz"

変換点数: 15347669

回転行列:
$$\begin{bmatrix} R_{0x} & R_{0y} & R_{0z} \\ R_{1x} & R_{1y} & R_{1z} \\ R_{2x} & R_{2y} & R_{2z} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.99999736 & -0.00030424 & -0.00227688 \\ 0.00031398 & 0.99999900 & 0.00427704 \\ 0.00227956 & -0.00427775 & 0.99999826 \end{bmatrix}$$

平行移動:
$$\begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0718 \\ 0.1362 \\ 0.0081 \end{bmatrix}$$

⑧ 変換レポート例

建築物損傷評価

3

WingEarth 新オプション 本オプションは、「地上レーザスキャナを用いた被災建築物の補修補強計画に資する 計測および損傷評価の手引き (案)」に沿い、震災発生後、中破程度以上の損傷を有する建築物の被害箇所を迅速に把握し、その後の補修補強計画の立案に活用することを目的に新設しました。建て替えの必要性や補修の判断において、現在は現場に足場を用意し計測・数値化している作業を、TLS を用いて短期間かつ安全に実施する事が可能となります。

本オプションソフトウェアは、国立研究開発法人 建築研究所「点群データを用いた被災建物の損傷 評価方法の普及に資する検討」プロジェクトへの共同研究参加から (令和 4 年 8 月 弊社 Web サイト発表) 被災建築物の損傷評価方法の妥当性の確認、その知見を取りまとめ損傷評価手法のマニュアルに沿った機能を実現しています。



災害・被災建築物に対するアイサンテクノロジーの取り組み

活用 idea

二時期差分による多彩な形状変化の分析が可能に

過去の計測点群と被災直後の計測点群を活用した補修補強計画用解析

ひび割れ箇所からの浮き・剥落、建物階層形状の変形を解析・数値化

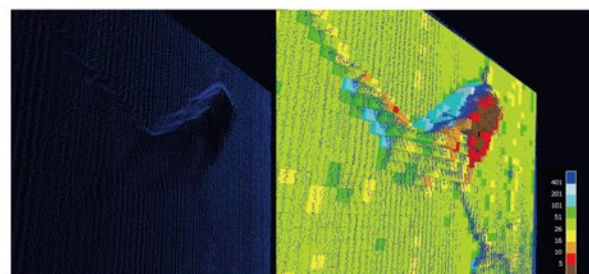
建築物損傷評価リボン



ポイント — 真値とは？

建築物損傷評価オプションでよく出てくる言葉に「真値」があります。

3次元計測の結果である点群は測定値であり、対象そのものの位置や大きさ (真値) ではありません。建築物損傷評価オプションは建物・擁壁等の壁・階構成を計測して求めた点群を使い、それら対象の真値を推定 (本来の正常であるべき壁として扱い)、理論上の真値と実際の点群を比較することで損傷状態を数値化します。



評価対象の壁面点群と 真値推定面との比較

真値推定 — 一点群をもとにした差分算出のための基本数値整理

真値推定 --- ①

壁面領域を指定し点群の傾向から本来の壁面を推定します。推定壁面と実際の点群のズレを格子単位で数値化し、被災建築物の評価に活用します。X 軸・Y 軸に絞った算出が可能な [真値推定 (軸固定)] も搭載します。

真値推定一覧・信頼性 --- ②・③

①の計算は② [真値推定一覧] ③ [信頼性] に名前 (東側・壁面 等) ごとに保存・管理されます。

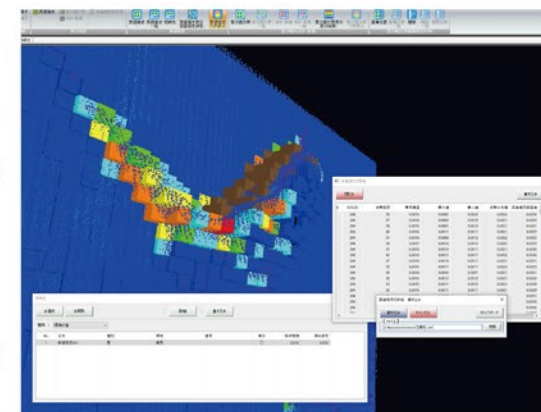
② [真値推定一覧]: 名前や種別・領域など編集可能な一覧

③ [信頼性]: 編集機能を持たず真値推定内容の確認・出力用の一覧
それぞれ真値推定データの表示 ON/OFF 切り替えや [書き込み] による一覧・[詳細] の CSV 出力ができます。

真値推定表示・真値推定凡例表示 --- ④・⑤

④ [真値推定表示] では①の結果を「密度」や「標準偏差」など 4 種のグラフィック表示を切り替えられます。

⑤ [真値推定凡例表示] は作業空間右下に④の着色凡例を表示 (または非表示) します。



差分量計算 — 2 期の計測点群から「浮き」「剥落」を解析・数値化

差分量計算・差分量計算一覧 --- ⑥・⑦

⑥ [差分量計算] では 2 期の計測点群 (例: 震災前と震災後の建物) それぞれの真値推定から差を求めます。

⑦ [差分量計算一覧] には⑥の結果が保存・管理され、XYZ 位置ごとの差分データを CSV 出力できます。

浮き・剥落・浮き・剥落一覧 --- ⑧・⑨

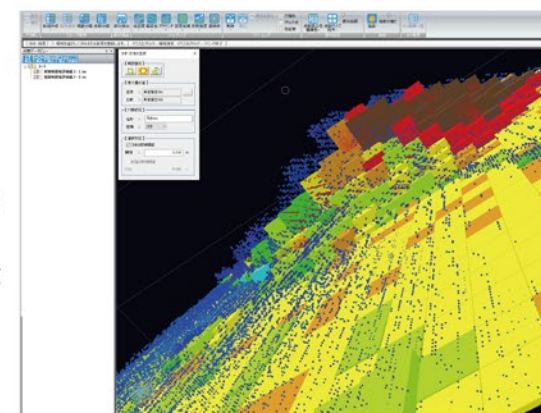
⑧ [浮き・剥落] では差分量計算を使用して壁面の「浮き」「剥落」を算出します。

⑨ [浮き・剥落一覧] では⑧の結果が保存・管理され、XYZ 位置ごとの差分データを CSV 出力できます。

差分量計算表示・差分量計算凡例表示 --- ⑩・⑪

⑩ [差分量計算表示] では差分量計算の結果を「差分結果」と「欠落状況」の 2 種類のグラフィックで表示します。

⑪ [差分量計算凡例表示] は⑩の着色凡例を作業空間右下に表示 (または非表示) します。



2 期点群の差分計算と「浮き」「剥落」の解析

残留層間の解析 — 複数期の計測点群から階層の変形や傾斜を解析・数値化

基準位置・基準位置一覧 --- ⑫・⑬

⑫ [基準位置] 建物の各階層に基準位置を設け層間を比較するための基準位置とします。

⑬ [基準位置一覧] は⑫で登録した基準位置を一覧管理します。

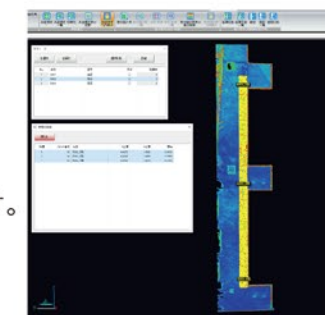
層間・層間一覧 --- ⑭・⑮

⑭ [層間] では⑫の基準位置をもとに建物の階層構成を登録します。

⑮ [層間一覧] では⑭で登録した層間の一覧保存・管理と、各階層のデータ確認ができます。

層間比較 --- ⑯

⑯ [層間比較] では⑭で登録した層間データ同士を比較し、XY 標高の差分算出や残留層間変形角 (%) を算出でき、[書き込み] から CSV やクリップボードへの出力が可能です。



階層間の変形を解析

J-LandXML対応 Surface要素種別 4

「i-Construction 推進のための3次元数値地形図データ作成マニュアル」(国土交通省 国土地理院令和4年4月公開)、「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案) 略称: J-LandXML (国土交通省 国土技術政策総合研究所 令和3年3月)への対応を目的にメッシュ関連機能全般に対し「Surface 要素種別」を扱うアップデートを行いました。

概要としてはサーフェスとして用いる WingEarth の2D メッシュ(平面限定)データごとに「サーフェス要素種別」を持てるようになります。

メッシュデータの取り込みや書き込み、作成したメッシュデータ、分割・結合などのメッシュ編集データ、環境設定のメッシュ表示設定など、LandXML・メッシュに関する全般でサーフェス要素種別を考慮した扱いができるようになります。

活用 idea

メッシュデータごとのサーフェス要素種別の取り込み・編集・書き出しが可能に

メッシュのサーフェス要素種別を作業時の表示細分化に活用



既存メッシュへのサーフェス要素種別設定

メッシュデータ個々に対し右表の種別付けが可能となります。また取り込みデータ・出力に関しても Surface 要素種別を考慮します。

Surface 要素種別による改訂が行われた機能は以下になります。

- ・メッシュ取り込み・書き込み
- ・メッシュ DWG・PDF 出力 設定色を反映して出力
- ・メッシュ作成 作成時のサーフェス要素種別設定
- ・メッシュ一覧 一覧確認とサーフェス要素種別の編集
- ・メッシュ分割 既存データからのサーフェス要素種別の継承
- ・メッシュ結合 既存データからのサーフェス要素種別の継承
- ・メッシュ再作成 既存データからのサーフェス要素種別の継承
- ・メッシュ属性コマンドによる属性編集
- ・メッシュの表示モード サーフェス要素種別を利用した表示
- ・環境設定内 サーフェス要素種別色

Surface 要素種別

0: (任意入力)	
1: 現況地形	ExistingGround
2: 道路面・計画堤防面	FinishedGrade
3: 余盛堤防面	ExtraFill
4: 路床面	SubBase
5: 路体面	SubGrade
6: 掘削面	Excavation
7: 地層境界面	SoilLayer

環境設定とサーフェス要素種別ごとのカラー表示

環境設定 メッシュの表示

操作場所 【タブ設定】-【設定環境設定】-【メッシュ】-【サーフェス要素種別色】

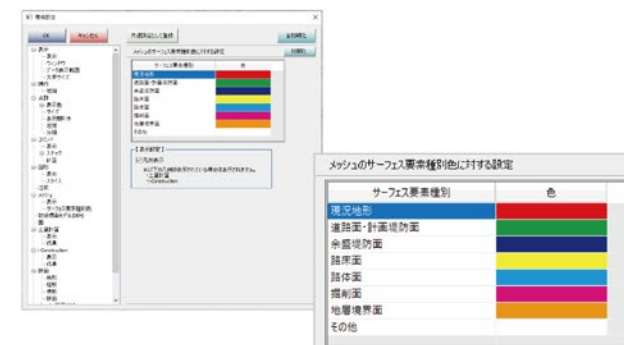
① 前段条件 現場内のメッシュデータにサーフェス要素種別が設定されている必要があります。

② 【タブ設定】-【設定環境設定】-【メッシュ】-【サーフェス要素種別色】を開きます。

③ 「現況地形」等、サーフェス要素種別に応じた【色】の設定ができます。
任意の名前のサーフェス要素種別を付けたメッシュデータは、一番下の「その他」で色設定します。
着色の凡例を作業空間に表示する ☒ も搭載します。

③ メッシュのカラー表示は【タブメッシュ】-【表示状態表示モードの切り替え】で【ワイヤー(サーフェス要素種別色)】もしくは【ポリゴン(サーフェス要素種別色)】を使用します。

※ 既存のメッシュデータへの種別設定は【メッシュ一覧】の【サーフェス要素種別】で設定します。



環境設定とサーフェス要素種別色



サーフェス要素種別色によるメッシュ表示の切り替え

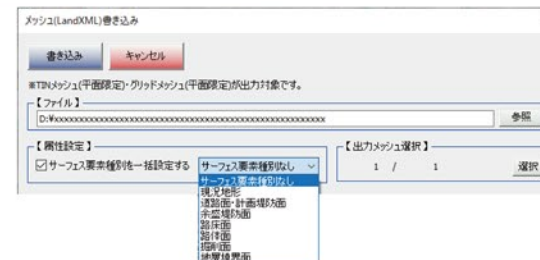
メッシュのファイル出力 —サーフェス要素種別の出力

メッシュのLandXML・DWG (DXF)・PDFへの出力

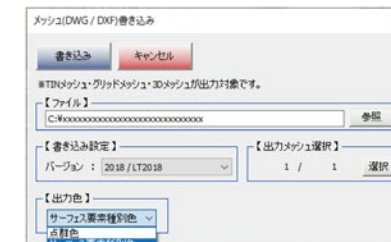
操作場所 【タブファイル】-【入出力】-【メッシュ】-【DWG/DXF】・【PDF】・【LandXML フォーマット】

① 前段条件 現場内のメッシュデータにサーフェス要素種別が設定されている必要があります。

上記3種の出力時の画面は下記ようになります。



メッシュの LandXML フォーマット出力



メッシュの DWG/DXF 出力



メッシュの PDF 出力

いずれの出力にもサーフェス要素種別の出力に関する条件を追加しています。

【DWG/DXF】・【PDF】では「サーフェス要素種別色」で出力できます。
【LandXML フォーマット】では出力メッシュ(複数)に一括で種別を設定する ☒ 「サーフェス要素種別を一括設定する」機能を用意しています。チェックが OFF の場合はメッシュそれぞれに登録された種別を出力します。

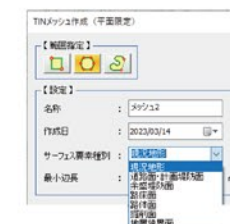
メッシュの新規作成時 —サーフェス要素種別の設定

2Dメッシュ TINメッシュ作成(平面限定)/グリッド作成(平面限定)

操作場所 【タブメッシュ】-【作成 2D メッシュ】-【TIN メッシュ作成(平面限定)】・【グリッド作成(平面限定)】

① 前段条件 表示されている点群データをもとにメッシュを新規で作成します。

上記コマンドでメッシュを新規に作成する場合、【サーフェス要素種別】で種別の選択ができます。



拡張DM INFINITY連携

5

INFINITY 連携 測量 CAD システム Wingneo® INFINITY との連携によって出力された拡張 DM データを 3 次元図形データとして WingEarth に取り込めるようにしました。本機能も「i-Construction 推進のための 3 次元数値地形図データ作成マニュアル」(国土交通省 国土地理院令和 4 年 4 月公開)に対応するための新機能となります。

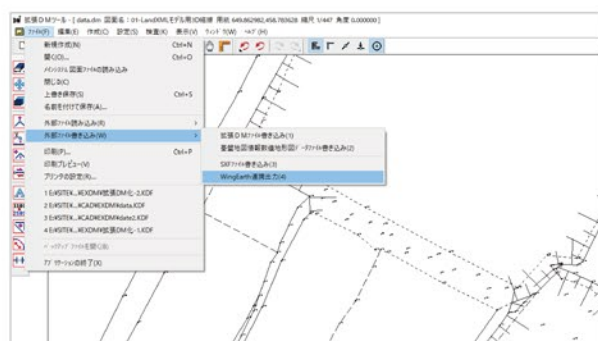
Ver.2.3.0 では「オリジナルデータファイル」の「三次元 CAD データ (DWG)」の作成を目的とし、測量成果である拡張 DM データを Wingneo® INFINITY と連携する形で円滑に WingEarth 上に重畳し、図形のサーフェス図形作成機能(側面機能等)とあわせ、3 次元図形の整形をサポートします。

活用 idea

測量座標の 3 次元(折れ点構成)結線で構成される拡張 DM データを点群空間に重畳

細かな地物属性情報もレイヤー名称にわかりやすくインポート

3 次元(折れ点構成)結線を 側面コマンド等でより質の高い図形に



INFINITY から拡張 DM データの WingEarth 出力



WingEarth で 3 次元図形表示された拡張 DM データ

Wingneo® INFINITY の拡張 DM データを読み込む

Wingneo® INFINITYで出力した拡張DMデータを入力

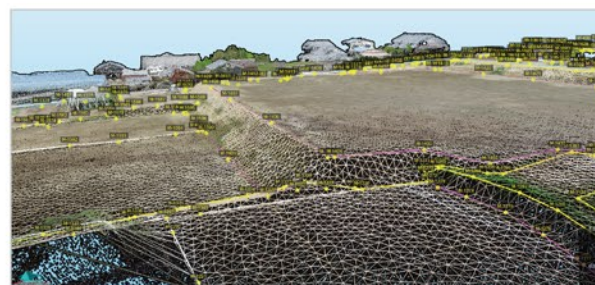
操作場所 【タブ INFINITY 連携】-【入出力入力】-【拡張 DM】

- 0 前段条件** Wingneo® INFINITY 拡張 DM 変換ツール内の図形には属性コードが付与されている必要があります。例えば人工斜面「6101」には斜面の上端・下端を示す図形区分情報も必要です。「6101-11 等」また、方向・注記・属性のデータタイプは取り込まれません。連携出力の拡張 DM は単一「図郭」が必要です。(拡張 DM 変換ツール内[設定]-【図郭設定】-【任意配置】)

- 1 Wingneo® INFINITY 拡張 DM 変換ツール【主メニューファイル】-【外部ファイル書き込み】-【WingEarth 連携出力】から拡張 DM データを WingEarth に出力します。
- 2 WingEarth 【タブ INFINITY 連携】-【入出力入力】-【拡張 DM】を押すと①のデータが取り込まれます。



レイヤー名も属性別・コード番号付きで便利



点群・CAD 図形・メッシュ・プロット等と重畳利用

地形サーフェス化「側面」

6

「i-Construction 推進のための 3 次元数値地形図データ作成マニュアル」(国土交通省 国土地理院令和 4 年 4 月公開)への対応機能として【タブ図形】に地形サーフェス化コマンドグループを新設し、【側面】コマンドを搭載しました。WingEarth での作図図形や拡張 DM データを含む取り込み図形から地表面までの立体を構成する側面を生成する 3 つのコマンドで構成されます。

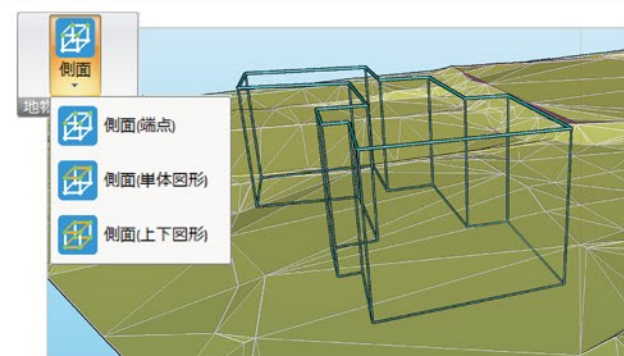
マニュアルでは、例えば建物の場合、屋根から地表面までを立体化する手法が示されています。新しい機能では、切妻屋根や寄棟屋根の図形があった場合、屋根の端点や図形の選択と地表面図形の指示によって屋根と地表を結ぶ立体部分の図形が生成できます。【側面(端点)】・【側面(単体図形)】コマンド
そのほか高塔(煙突形状)や鉄塔のように上端図形と下端図形によって立体形状にし、円柱・錐体を作成できます。【側面(上下図形)】コマンド

マニュアルの附属資料に示された「三次元地理空間情報の取得基準」に沿った機能を実現しています。

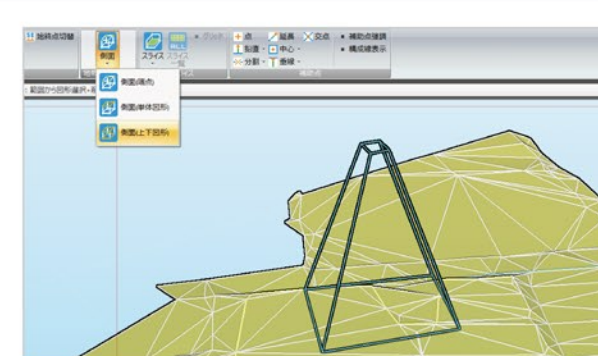
活用 idea

上記作業マニュアルに沿った図形の立体化が可能

拡張 DM データやこれまでの通常の CAD 図形対しても側面図形の作図が可能に



建物屋根の CAD 図形から地表への立体側面を作成



上端・下端図形を順に指示し鉄塔等を作成

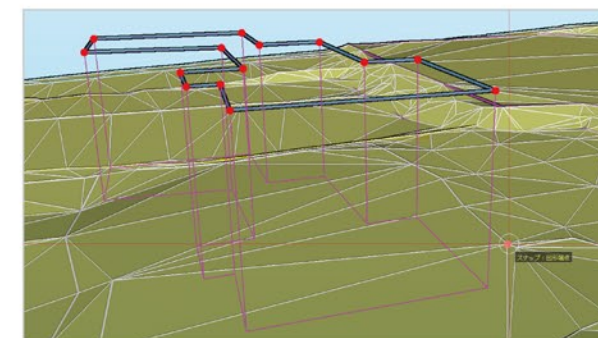
側面コマンドで平面時の形状しかない図形を立体化

側面(単体図形)

操作場所 【タブ図形】-【地形サーフェス化側面】-【側面(端点)】・【側面(単体図形)】・【側面(上下図形)】

- 0 前段条件** Wingneo® INFINITY と連携して取り込んだ拡張 DM 図形や WingEarth での作図図形、取り込み CAD 図形を立体化するため、端点選択・図形選択によって側面図形を作成します。

- 1 ※ ここでは【側面(単体図形)】による説明です。
【タブ図形】-【地形サーフェス化側面】から【側面(単体図形)】を選び、建物の屋根等上の図形を選択します。
- 2 続いて地表面など図形を延長する先(下の図形・点群・メッシュ等)を左クリックで選びます。
- 3 側面図形が作図されます。



側面(単体図形)で建物の側面形状を作る様子

エッジ連続線化

7

水路のコンクリートエッジや道路の歩道との段差など、点群の角（かど）や段差を認識検索し、変化をとらえつつ連続線で追尾する「エッジ連続線化」を搭載しました。

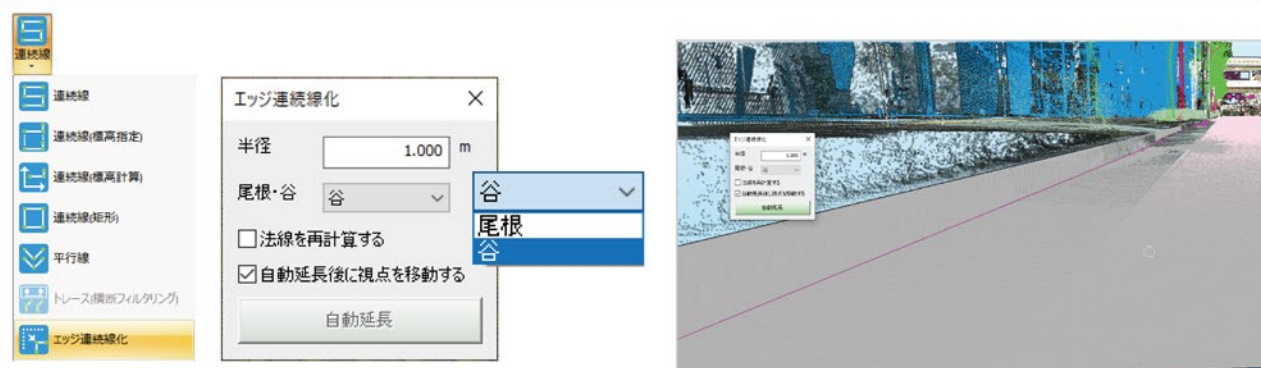
エッジ連続線化コマンドでは、段差のある点群面上側〔尾根〕にマウスを持っていくことで角（かど）の線を検索する方法と、下側〔谷〕部分から角の線を検索する方法の選択ができ、線の延長方向を指示することで〔自動延長〕による追跡結線が作成できます。

追跡可能な延長位置まで追跡した後も、さらにその先の延長方向の指示により結線の延長が可能です。

追跡ピッチの目安となる〔半径〕値は、小さいほど連続線の折れ点は多くなります。【タブ図形】－〔編集〕の〔図形：編集〕か、直接図形をマウスクリックした〔編集〕にある点編集機能（点の移動・追加・削除）の併用をおすすめします。

活用 idea

道路と歩道の境界段差、水路などエッジ部分（尾根・谷）の結線作成を効率化



エッジ連続線化コマンド

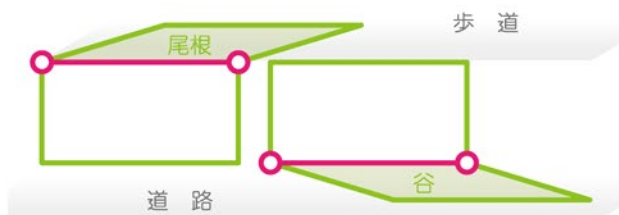
車道と歩道の段差境界を自動延長で追跡結線

2つの点群面が直角に近いほど線追跡しやすい エッジ連続線化

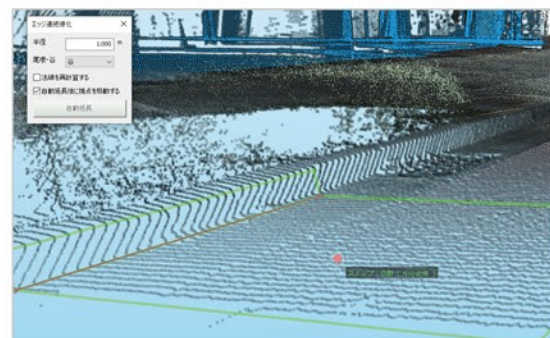
操作場所 【タブ図形】－〔作図連続線〕－〔エッジ連続線化〕

0 前段条件 ここでは道路と歩道の境界段差の谷部分を連続線化する操作例をご紹介します。

- 1 【タブ図形】－〔作図連続線〕－〔エッジ連続線化〕を開きます。
- 2 〔半径〕はエッジ検索範囲の目安を m 単位で指定します。
※ 数値が大きい（5m 等）ほど広い範囲で検索、小さい（1m 等）ほど狭い範囲で検索します。
※ 数値の大小は結線の折れ点間の距離にも影響します。
- 3 〔尾根・谷〕から角（かど）の場所を検索する方法を選択します。
ここでは道路面のクリックから段差の下側線を結線するために「谷」（下側面から選択）を選択します。
- 4 マウスを道路面に持っていきと緑色のサーチ面が道路面・緑石を、境界をピンク色でとらえます。左クリックを 1 回押し結線延長の基準となる形を確定します。
- 5 次に結線を延長する方向・位置で再度④と同様に左クリックすると〔自動延長〕ボタンが点灯します。
- 6 〔自動延長〕を押すと④-⑤の線を参考に結線が自動延長されます。終端まで到達すると、その先の延長先を指定、もしくは右クリックで図形を確定できます。



尾根と谷 マウス位置から検索する結線位置



道路縁石の追跡（谷指定）

UAV帳票 INFINITY連携

8

INFINITY 連携 UAV（ドローン等）計測による点群データの利用に際し、測量 CAD システム Wingneo® INFINITY の測量精度管理・帳票作成機能と連携し、「UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案）」（国土交通省 国土地理院 令和 2 年 3 月 改正）に沿い、使用する点群データの品質確保、各種精度管理表の作成に対応しました。

UAV（ドローン等）による点群データの収集はますますニーズを高めています。同時に維持管理や計画・施工の各サイクルに測量成果の品質を損なわずに循環する仕組み作りも求められており、公共測量では「UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案）」（国土交通省 国土地理院 令和 2 年 3 月 改正）の整備による精度管理・品質確保が進んでいます。

活用 idea

UAV 計測による測量品質を持った点群の活用が可能に

Wingneo® INFINITY との測量精度管理・帳票作成機能連携に対応した成果は以下となります。



© 国土地理院

国土地理院 Web サイトと公共測量マニュアル（案）

様式	資料名
様式 3	固定局明細表
様式 4	調整点・検証点・コース間検証箇所配点図
様式 5	調整点明細表
様式 7-2	最適軌跡解析記録簿（Tightly Coupled 方式）
様式 8	コース間検証精度管理表
様式 9	オリジナルデータ均一度検査表
様式 10-1	調整点検証精度管理表（標高）
様式 10-2	調整点検証精度管理表（水平位置）
様式 12	検証点明細表
様式 13	点検測量結果精度管理表（UAV レーザ再計測）
様式 14-1	点検測量結果精度管理表（検証点・標高）
様式 14-2	点検測量結果精度管理表（検証点・水平）

大きな作業の流れとしては、WingEarth 【タブ点検】－〔点検標高較差〕でプロット（一部は断面）に対する計測点群の標高較差データを作成しておき、【タブ INFINITY 連携】－〔入出力出力〕－〔UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案）〕から様式を選択し出力します。

Wingneo® INFINITY の「3 次元成果作成」グループ【UAV レーザ帳票出力ツール】に進み、様式をタブで切り替え（WingEarth 現場選択）から上記出力データを選択し、印刷します。

様式 8- コース間検証精度管理表での操作例

標高較差の算出とWingneo® INFINITYへの出力

操作場所 【タブ点検】－〔点検標高較差〕・〔点検標高較差一覧〕、
【タブ INFINITY 連携】－〔入出力出力〕－〔UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案）〕

0 前段条件 UAV の計測コースが重なった（点群ファイルが 2 つに分かれた）現場を用意します。
コース 1・コース 2 とし、コースそれぞれの標高を比較することにより点群の使用を満たす精度が確保されているかを検証します。

- 1 【タブプロット・区画結線】－〔プロット〕により、検証位置 2 点以上を作業空間上でプロット登録します。
ここでは例として名称を「検証箇所 1」・「検証箇所 2」とします。
- 2 点群データビューでコース 1 の点群のみを表示します。（右クリック〔この項目のみ表示〕）
- 3 【タブ点検】－〔点検標高較差〕－〔一括〕を開きます。

LAS形式点群 1.4出力 & 高速化

LAS 形式の点群ファイルの書き込み (LAS/LAZ) が LAS フォーマット 1.4 に対応しました。

Ver.2.2.0 で登場した LAS 形式点群出力の改訂では、点群と同時に点群の分類情報 (仕分け情報) が書き出せる機能でした。ただ出力できる分類情報数には 31 個の制限があったため、今回のバージョンで合計 256 個 (0 番 ~ 255 番) までの出力 (LAS バージョン 1.4) に対応しました。

活用 idea

点群の分類情報数 (仕分け数) を気にすることなくデータ授受が可能

LAS 点群 分類情報付きの取り込みも高速化

LAS 形式点群の分類情報 上限数を強化

LAS点群のファイル出力

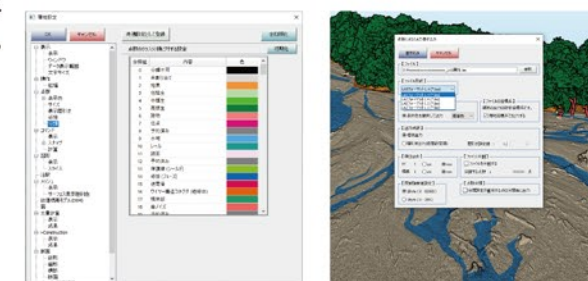
操作場所 【タブファイル】-【出力】-【点群】-【LAS/LAZ】-【ファイル形式】: LAS フォーマット 1.4

0 前段条件 点群分類の名称設定は【環境設定】-【点群】-【分類】で、分類 (仕分け) 操作は【タブ点群】-【グループ管理 点群分類】で分類フォルダを表示し、点群データビューで仕分けします。

上記操作場所で LAS 形式点群を出力します (LAZ 形式: 圧縮した LAS ファイルも【ファイル形式】で選択可能)。

ポイント — 取り込み速度も大幅改善

バージョン 2.2.2 で取り込みに 30 秒ほど時間を要していた 256 種の分類情報付き LAS 点群を 4 秒ほどに短縮、10GB の LAS 点群も数分で取り込み完了 (自社試験 WingEarth バージョン 2.3.0)



縦横断現況取り込みの河川対応

INFINITY 連携 INFINITY 連携の【入力】-【縦横断現況】を取り込む際、横断タイプを路線・河川から選択できるようにしました。【河川】を選択した場合、名称設定にて+杭追加する際の測点名パターン (〇〇k〇〇m 等) の選択ができます。

活用 idea

河川タイプの縦横断現況データを よりスマートに活用

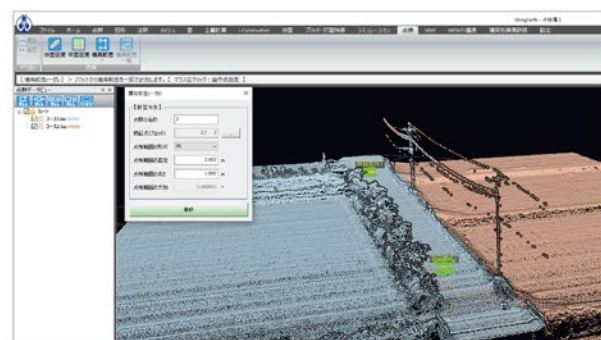
+杭追加時の測点名称を自動生成

Wingneo® INFINITYで出力した縦横断現況データを入力

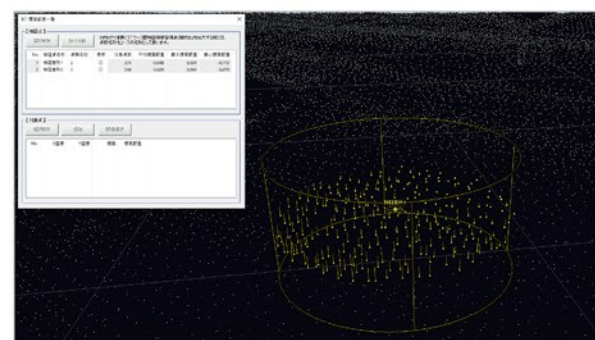
操作場所 【タブ INFINITY 連携】-【入力】-【縦横断現況】

0 前段条件 Wingneo® INFINITY【縦横断】
-【メニュー外部データ】-【出力: WingEarth】での縦横断現況の出力

上記操作場所での取り込み時、【横断タイプ】(路線 / 河川) と【名称設定】(+杭追加時の距離標名称パターン) を設定できます。

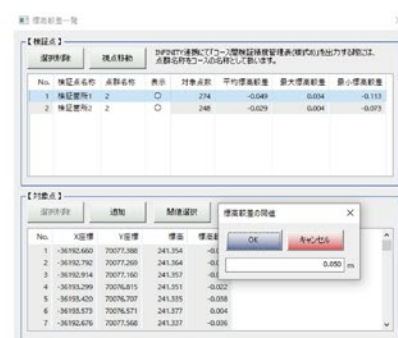


コースの重複点群と 標高較差データの登録

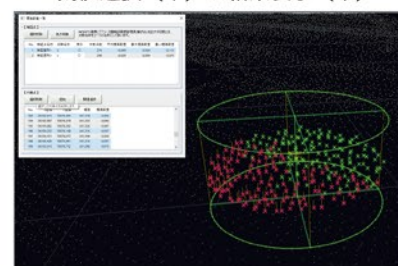


コース 1 点群のみ表示し標高較差算出のための点群を収集

- 4 【点群の名称】欄に任意の名前 (コース名) を入力します。
【検証点 (プロット)】で「検証箇所 1」「検証箇所 2」を選び OK を押します。
- 5 【点検範囲の形状】以下の項目で「検証点 (プロット)」周辺から検証のために利用する点群を抜き出す領域サイズを設定します。
- 6 【登録】を押すと、検証点周囲から点群が抽出され、標高較差が計算されます。
登録したデータは【標高較差一覧】で確認できます。
下部の【対象点】では、点の追加・使用しない点の削除ができるほか、【閾値選択】によって較差を数値で絞り込んだ点のみを対象とすることもできます。
- 7 続けて点群データビューでコース 2 の点群のみを表示し、③~⑥と同様の手順で同じ検証点 (検証箇所 1・2) の標高較差を【登録】します。
【標高較差一覧】を開き、【点群名称】の箇所に入力します。
- 8 点検データの準備ができたら【タブ INFINITY 連携】-【出力】-【UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル (案)】を開き、【コース間検証精度管理表 (様式 8)】を押します。
- 9 コース 1・コース 2・検証箇所にデータ選択の確認後、【書き込み】します。
- 10 Wingneo® INFINITY の現場に移り、【メニューツール】-【UAV レーザ 帳票出力ツール】を開きます。
【タブ様式 8】の箇所、【WingEarth 現場選択】を開き、⑨で書き込んだデータを選択、【様式 8 を取り込む】にし、OK を押します。
- 11 【印刷】を押すと「コース間検証精度管理表」が出力できます。



閾値選択 (↑) と結果表示 (↓)



コース間検証精度管理表									
コース名	コース	コース	コース	コース	コース	コース	コース	コース	コース
コース 1	コース 2	コース 3	コース 4	コース 5	コース 6	コース 7	コース 8	コース 9	コース 10
コース 1	コース 2	コース 3	コース 4	コース 5	コース 6	コース 7	コース 8	コース 9	コース 10
コース 1	コース 2	コース 3	コース 4	コース 5	コース 6	コース 7	コース 8	コース 9	コース 10
コース 1	コース 2	コース 3	コース 4	コース 5	コース 6	コース 7	コース 8	コース 9	コース 10
コース 1	コース 2	コース 3	コース 4	コース 5	コース 6	コース 7	コース 8	コース 9	コース 10
コース 1	コース 2	コース 3	コース 4	コース 5	コース 6	コース 7	コース 8	コース 9	コース 10
コース 1	コース 2	コース 3	コース 4	コース 5	コース 6	コース 7	コース 8	コース 9	コース 10
コース 1	コース 2	コース 3	コース 4	コース 5	コース 6	コース 7	コース 8	コース 9	コース 10
コース 1	コース 2	コース 3	コース 4	コース 5	コース 6	コース 7	コース 8	コース 9	コース 10

コース間検証精度管理表