

3D点群処理システム



TREND-POINT

徹底
攻略!

ガイドブック

for everyday use

手間暇かけずに業務効率を上げたい方に贈るこの一冊！

様々な視点から、おススメ機能や活用法を徹底的にピックアップ！

現場のお困りごとから、知って得する便利機能まで

万全の態勢でお客様をサポートします！

福井コンピュータ株式会社

福井コンピュータソリューション

福井コンピュータ最新ソリューションは、“i-Construction”と“CIM”の普段使いをサポートします！
ユーザーニーズを追求しさらに進化する最先端ソリューションで、生産性向上を図りませんか？



“点群”連携活用で、測量設計業務から
“i-Construction”まで強力支援！



3Dモデルを利用した
現場シミュレーションで見える化！



“i-Construction”の対応から
施工管理まで現場の省力化を
トータルで支援！



現場端末との連携で、
現地情報をひとまとめに収集！

TREND-ONE との連携

⇒詳しくは『福井コンピュータSOLUTION 製品連携ガイドブック』へ

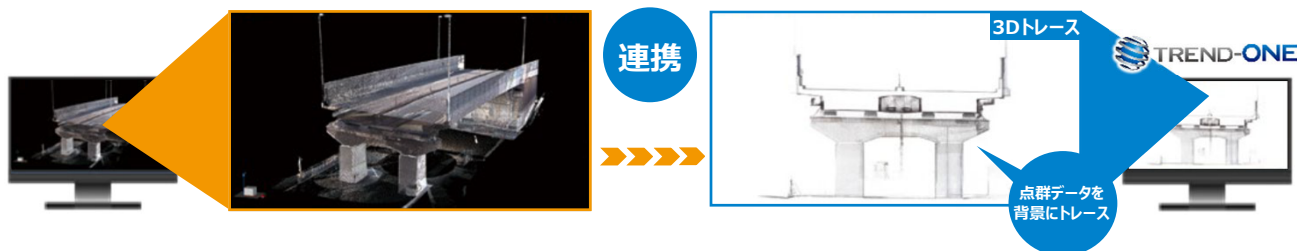
点群ペーロクによる測量成果作成

【TREND-POINT】とリアルタイムに連携して、点群データを背景にした路線線形計画や概略設計が行えます。
線形計画を元に、点群から縦横断現況を自動抽出し、【TREND-ONE】に連携。
縦横断計画は、もちろん【TREND-POINT】に設計データとして連携することもできます。



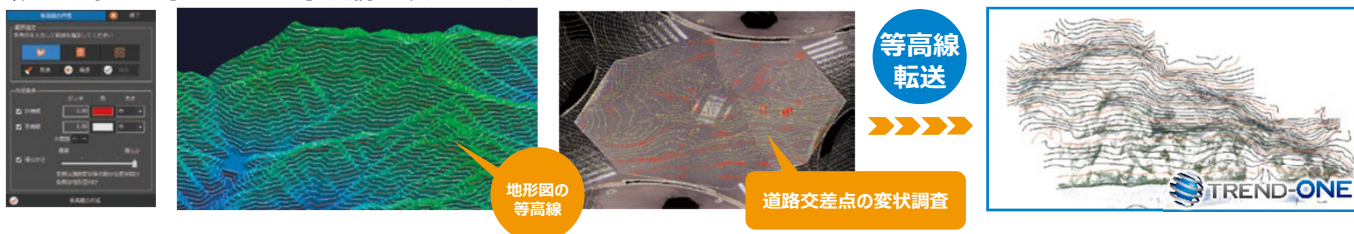
点群データを基に3Dトレース

【TREND-POINT】とリアルタイムに連携して、点群データを基に3Dトレース。
地形図・立面図・断面図等の各種図面が作成できます。



点群データから等高線作成

【TREND-POINT】で地形図の等高線からmm単位の細かな道路の変状まで。等高線で表現。
作成した等高線は【TREND-ONE】に連携し、利用することができます。





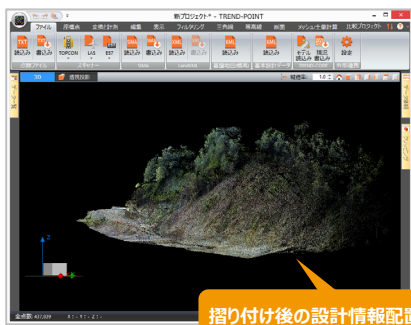
TREND-POINT

TREND-CORE との連携

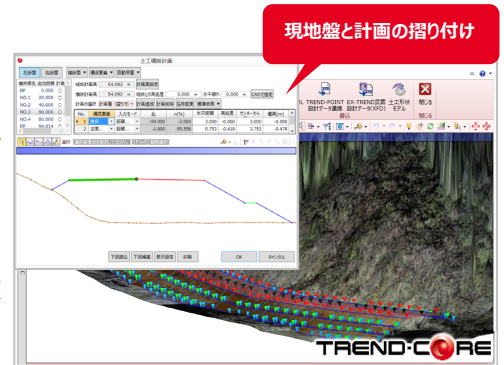
⇒詳しくは『福井コンピュータSOLUTION 製品連携ガイドブック』へ

点群データを利用した設計調整

【TREND-POINT】の現況点群が【TREND-CORE】に地形情報として連携。
現地盤と計画の摺り付けが行えます。
摺り付け後の設計情報は【TREND-POINT】に連携するので、一連の作業が簡単に行えます。



摺り付け後の設計情報配置

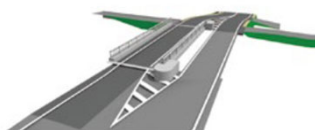


現地盤と計画の摺り付け

施工プロセスや工事完成イメージを3D空間上で確認

【TREND-CORE】で計画したモデルを【TREND-POINT】で作成した現況点群に配置し、既設の構造物等との干渉確認および計測が可能です。
ドローンやレーザー Scanner で取得した現況点群に対し計画モデルを配置することで、発注者や協力会社との打ち合わせ時に完成イメージを共有できます。

現況点群データ



3Dモデルデータ

合成3Dデータ



※データ提供：YDN（やんちゃん土木ネットワーク）

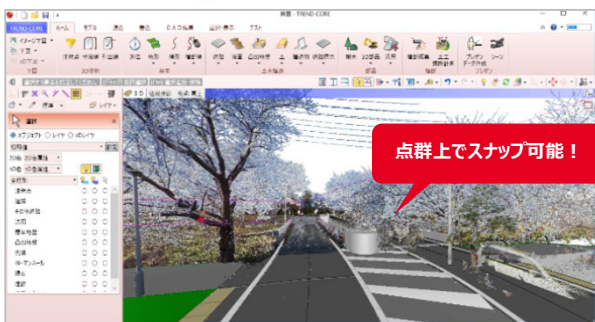
現況点群に
計画モデルを
配置

作成したモデルデータで
バーチャルリアリティ体験

2018年秋、さらなる進化を遂げます

【TREND-POINT】で作成した現況点群を【TREND-CORE】で配置し、既設構造物等との干渉や景観への影響確認はもちろん、
点群データをスナップしてのモデル入力や計測が可能です。これにより計測結果に基づいた3Dモデルの構築が、より正確かつ効率的に行えます。

TREND-CORE



点群上でスナップ可能！

※画面は開発中のプログラムです。リリース時に変更になる場合があります。

TREND-CORE VR



危険な傾斜をVRで計測！

点群を利用した
既設構造物のモデリング



※データ提供：YDN（やんちゃん土木ネットワーク）

点群データを利用した設計調整

【TREND-POINT】の現地盤情報が【EX-TREND武蔵】の設計データに連携。
 現地盤と計画の摺り付けが行えます。
 摺り付け後の設計情報は【TREND-POINT】に連携するので、一連の作業が簡単に行えます。



摺り付け後の設計情報配置

現地盤情報

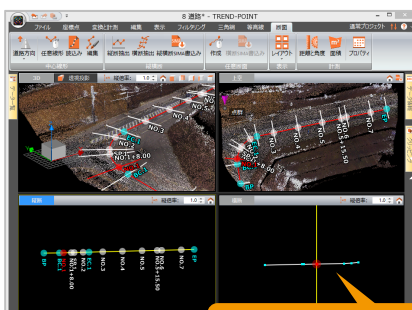
設計情報



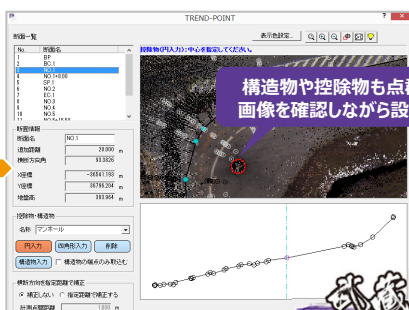
現地盤と計画の摺り付け

点群データを利用した計画・設計～成果作成

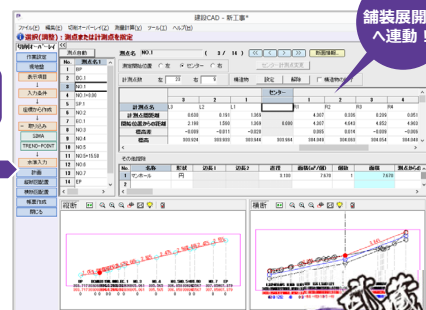
3Dレーザースキャナー等で路面形状を計測した点群データを【TREND-POINT】に取り込み、現地盤や控除物の情報を連携利用することができます。
 計画・設計から成果作成まで、効率的に行えます。



点群データから断面を抽出



構造物や控除物も点群画像を確認しながら設定



舗装展開図へ連動！

基本設計データやLandXMLを利用した実地検査に対応

土工編

舗装工編

浚渫工編

【EX-TREND武蔵】や【TREND-CORE】で作成した3次元設計データと連携し、出来形点群と設計の差異が規格値に対してどの程度収まっているかをヒートマップで表示。【TREND-FIELD】ではヒートマップを見ながら実地検査が可能となり、机上・実地検査の流れをスムーズにサポートします。


 ヒートマップ
 連携
 ファイル

 連携
 ファイル

検査結果を帳票出力！

TREND-POINT 徹底攻略ガイドブック INDEX

POINT	主な解説概要	ページ	
1	画面構成とプロジェクトタイプ	1-1. 画面構成	P 1
		1-2. プロジェクトタイプについて	P 2
2	基本設定と機能活用（ショートカット）	2-1. データー一覧ウィンドウの活用	P 3
		2-2. データ情報ウィンドウの活用	P 4
		2-3. ショートカットキーの割り当てで効率化	P 5
		2-4. 三角網の反転と文字サイズ：アプリケーションの設定①	
		2-5. スナップ設定で効率化：アプリケーションの設定②	P 6
3	視点操作で見せる	3-1. 視点固定で回転	P 7
		3-2. 拡大率保持で視点切り替え	
		3-3. 視点登録の活用	P 8
4	座標点と計測機能活用	4-1. 座標登録とSIMA入出力	P 9
		4-2. 計測機能の活用	P 10
		4-3. 密度確認	P 11
		4-4. 座標入れ替え	
5	フィルタリングで見える	5-1. 密度フィルタリング	P 12
		5-2. ノイズフィルタリング	
		5-3. 近傍点フィルタリング	P 13
		5-4. 地表面フィルタリング	
		5-5. 格子フィルタリング	P 14
		5-6. カラーフィルタリング	
6	表現力で見せる	6-1. グリッドを利用した等高線作成	P 15
		6-2. クリッピングの活用	P 16
		6-3. 点編集機能活用	P 17
		6-4. TREND-CORE連携で見せる	
7	線形で見える	7-1. 中心線形の入力	P 18
		7-2. 縦断現況抽出	P 19
		7-3. 横断現況抽出	P 20
8	外周線の活用	8-1. 外周線指定で三角網作成	P 21
		8-2. 外周線を利用した概算面積と体積の計測	
9	三角網（TIN）で見える	9-1. TS観測データで土量計算（進捗管理）	P 22
		9-2. 三角網（TIN）とGeoTIFF（位置情報付き画像）で見える	P 23
		9-3. 三角網（TIN）と地理院タイルで見える	
		9-4. 三角網（TIN）の簡単編集	P 24
		9-5. ブレークラインの設定	
		9-6. 3D形状の三角網で見せる	P 25
		9-7. 三角網のくり抜き	
10	土量計算で見える	10-1. メッシュ比較（標準機能）	P 26
		10-2. 土量計算（オプション機能）	P 27
11	トレースで見せる	11-1. 陰影表示で見せる	P 29
		11-2. 3Dトレース	
		11-3. TREND-ONE連携トレース	P 31
		11-4. DXF/DWG出力	P 33
12	ビューアーで見せる	12-1. TREND-POINTビューアー	P 34

Point

1

画面構成とプロジェクトタイプ

TREND-POINT の画面構成と、起動時に選択するプロジェクトタイプについてご説明します。
プロジェクトタイプは途中で変更ができないため、起動時に、作業に適切なタイプを選択しましょう。

1-1 画面構成

TREND-POINT の画面構成と機能を確認しましょう。

タブとリボンを切り替え、3Dビューでデータの入力や編集、確認をおこないます。

また、各設定は [TREND-POINT] ボタンより、「アプリケーションの設定」でおこなうことができます。

◆TREND-POINT ボタン

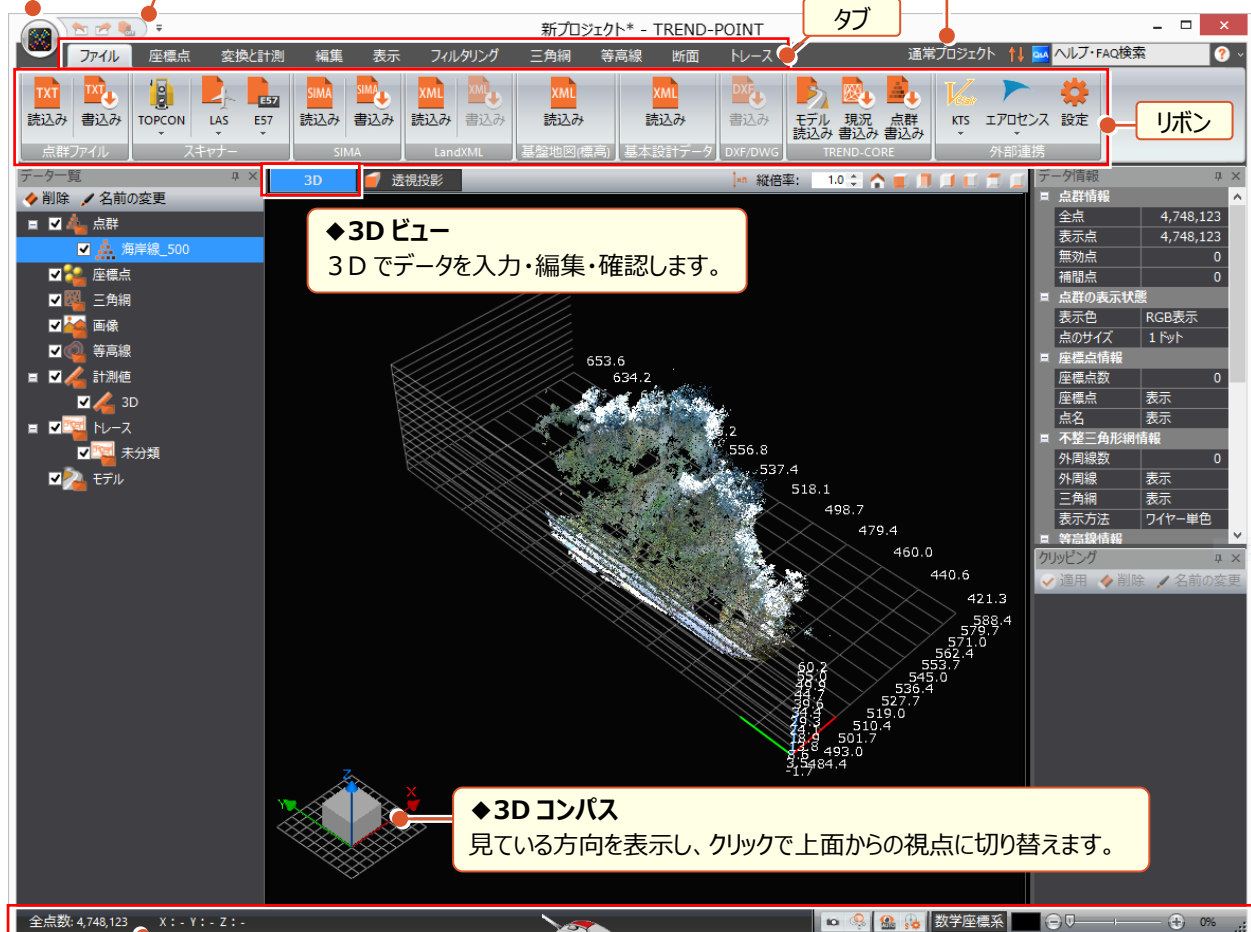
プロジェクトを作成する、開く、保存などの基本操作がまとめられています。

◆クイックアクセスツールバー

使用中のコマンドに関係なく、クリックするだけでそのコマンドを実行でき、[▼] でカスタマイズすることができます。

◆プロジェクトタイプ

現在開かれているプロジェクトのタイプ（通常プロジェクト/比較プロジェクト/出来形プロジェクト）を表示します。



◆3Dビュー

3Dでデータを入力・編集・確認します。

◆3Dコンパス

見ている方向を表示し、クリックで上面からの視点に切り替えます。

◆ステータスバー

全点数表示、画面キャプチャの起動、背景色の設定などをおこなうことができます。背景色は、カラーボタンをクリックして変更、明るさは、スライダーを右に移動し調節します。



また、右クリックの [ポップアップメニュー] から、表示・非表示の切り替えが可能です。

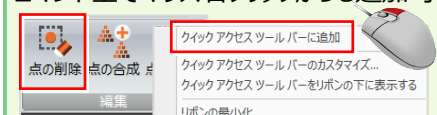
ステータスバーの構成

- 全点数
- X: - Y: - Z: -
- コマンド起動
- 座標系の設定
- 背景色の設定

Memo

■クイックアクセスツールバーについて

コマンド上でマウス右クリックからも追加可能。



1-2 プロジェクトタイプについて

『点群同士を比較したいけど、メニューが出てこない…。比較プロジェクトだとできるって言われたけど、変更できるの?』
一度作成したプロジェクトを変更することはできません。点群データを書き込んでから、新規に比較プロジェクトを選択し読み込むことになります。そのため、作業の開始時には、用途に応じて適切なプロジェクトを選択しましょう。

◆既存のプロジェクト

保存した TREND-POINT のデータを開く場合に選択します。

◆通常プロジェクト

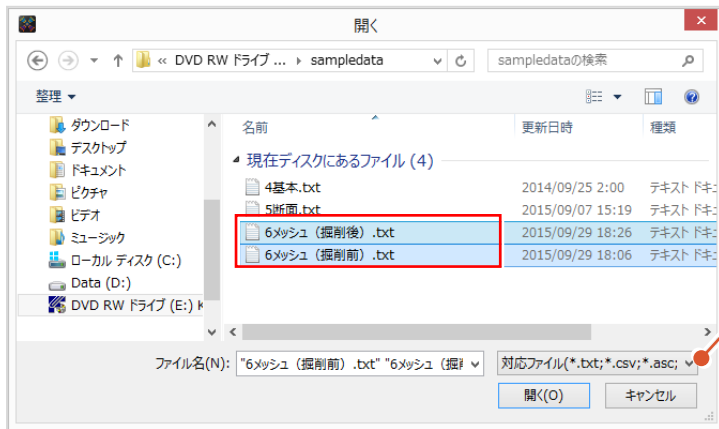
複数のデータをまとめて扱うプロジェクトタイプです。複数のデータを扱えますが、比較/出来形プロジェクトの様にデータを比較することはできません。保存したファイルの拡張子は「XPT」になります。

◆比較プロジェクト

複数のデータを個別に扱い、比較できるプロジェクトタイプです。複数のデータを読み込み後、基準面と比較面に設定した2つのデータを比較します。保存したファイルの拡張子は、出来形プロジェクトと同様に「XPTC」になります。

◆出来形プロジェクト

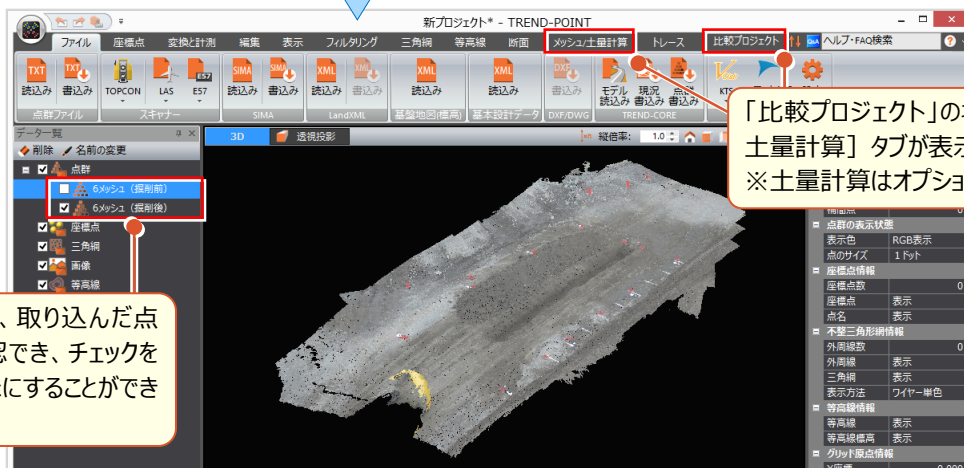
出来形管理を行う場合に使用する比較プロジェクトタイプで、オプションになります。



◆対応ファイル

「対応ファイル」を選択することで、拡張子毎に変更する手間を軽減。また、ctrl キーや shift キーを利用して、複数の点群データを読み込むことができます。

```
対応ファイル(*.txt;*.csv;*.asc;*.xyz)
テキストファイル(*.txt;*.csv)
点群ファイル(*.asc;*.xyz)
すべてのファイル(*)
```



データ一覧では、取り込んだ点群ファイルが確認でき、チェックをオフにし、非表示にすることができます。

Point

2

基本設定と機能活用（ショートカット）

TREND-POINT では複数の点群や座標点、LandXML ファイルなどを読み込むことができます。ここでは、読み込んだ各種データの確認方法や、各機能を素早く起動させるショートカットについてご説明いたします。

2-1 データ一覧ウィンドウの活用

『複数の点群データが読み込めるのはいいけど、判別し難いことがあるんだよね…。色分けできたらいいのに。』そんな時には右クリックの「プロパティ」にお任せ！データ別の色分け表示はもちろん、表示方法を個別に選択できるから点群同士のデータ検証も楽々！また、座標点の「プロパティ」を選択すると「座標点管理」が起動。編集や座標登録が可能です。

◆座標点のプロパティ

座標の登録や点名の編集、または、マークをダブルクリックし変更することができます。



◆表示表法 – 三角網の場合
ワイヤー単色から画像まで、6つの表示方法から選択できます。複数のLandXMLファイルを読み込んだ場合などに有効です。

LandXMLが反転表示された場合について：
「2-4.三角網の反転と文字サイズ」P.5 参照

点群情報	値
全点	4,906,980
表示点	2,647,641
無効点	0
補間点	0

点群の表示状態	値
表示色	RGB表示
点のサイズ	1ドット

座標点情報	値
座標点数	15
座標点	表示
点名	表示

不整三角形網情報	値
外周線数	0
外周線	表示
三角網	表示
表示方法	ワイヤー単色

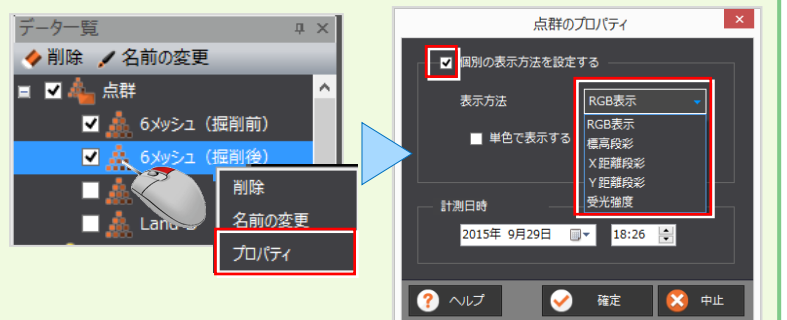
等高線情報	値
等高線	表示
等高線標高	表示

グリッド原点情報	値
X座標	0.000
Y座標	0.000
角度	0.000

Memo

■表示方法 – 点群の場合

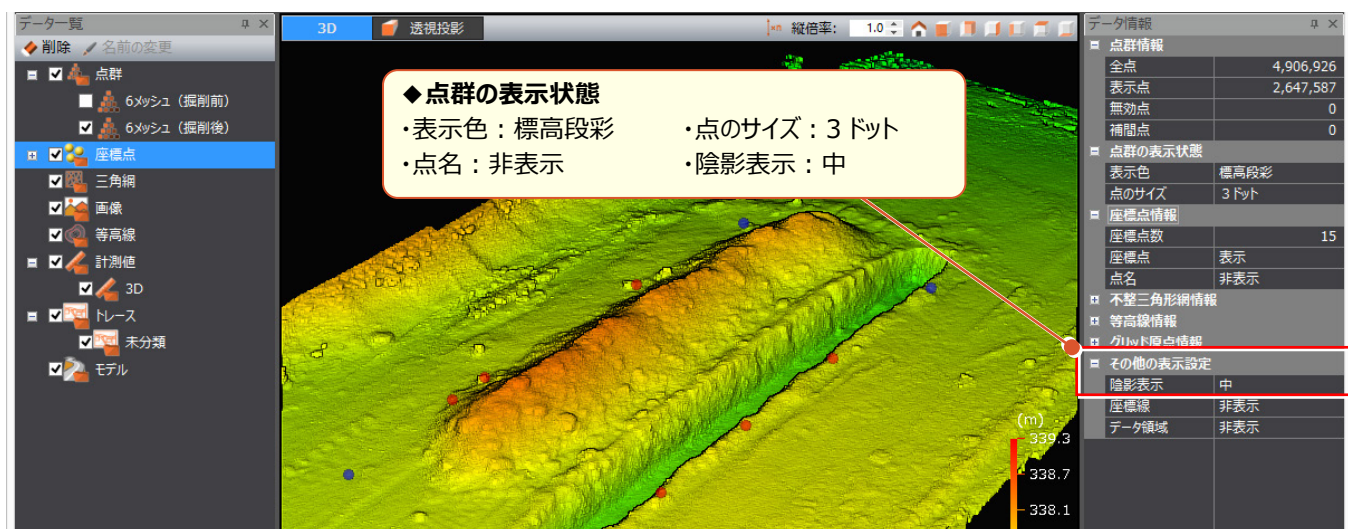
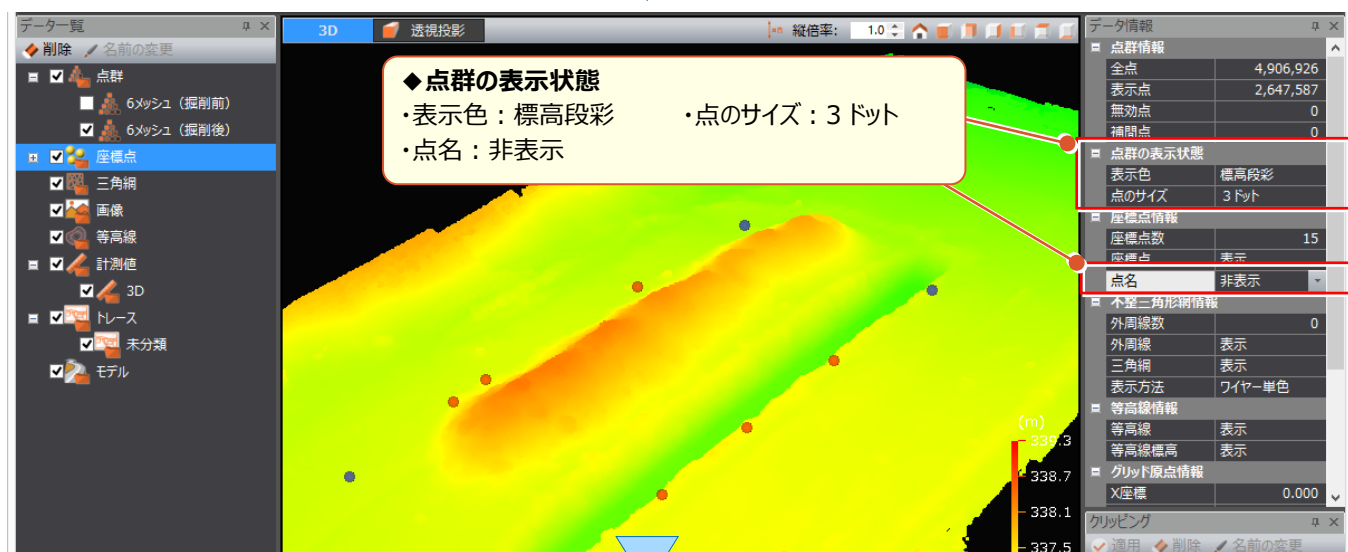
「個別の表示方法を設定する」のチェックをオンにすると、1つの点群は「標高段彩」、もう1つの点群は「RGB表示」にするなどそれぞれの点群を視覚的にわかり易く表示できます。



2-2 データ情報ウィンドウの活用

『点群の点のサイズを変更したい…。作業途中なんだけど [表示] タブに切り替えないとできないのかな?』
 そんな時には [データ情報] ウィンドウをご利用ください! 変更項目をクリックするだけ! [表示] タブにある設定、
 「表示色」「点のサイズ」「陰影」などがあり、いつでも表示を切り替えることができます。

同じ点群で表示方法を変更した例



2-3 ショートカットキーの割り当てで効率化

『データ情報ウィンドウを使うと表示の切り替えがいつでもできるから便利だね。でも、点のサイズは頻繁に切り替えるから、もっと簡単にできないのかな?』そんな時にはキーボードでショートカット! [クイックアクセスツールバー] の [その他のコマンド-ショートカットキー: カスタマイズ] でキーボードに割り当てましょう。

[分類] から「表示」を選択。[コマンド] から「1 ドット」を選択し、[割り当てるキー] に「1」と入力後 [割り当て] をクリックします。同様に、2 ドットに「2」、3 ドットに「3」と割り当てし、5 ドットまで設定後 [閉じる] をクリックします。あとは割り当てたキーボードを押すだけで、点のサイズが楽々変更!

◆カスタマイズ
コマンドを選択し [追加] することもできます。

ショートカットキー: カスタマイズ(T)...

2-4 三角網の反転と文字サイズ: アプリケーションの設定①

『LandXML ファイルを読み込んだら反転するんだけど元に戻せないの?』『座標点が近く見え難いんだけど、点名を小さくできない?』そんな時には [TREND-POINT] ボタンより [アプリケーションの設定] を選択し各設定を確認しましょう。

LandXML ファイルを読み込む場合

[基本設定 - LandXML 読み込み] で「読み込時に三角網の表裏を反転する」のチェックをオンにします。

文字サイズを変更する場合

[表示設定 - 文字サイズ] の [▼] ボタンより最小から最大まで設定可能です。また、中心線形の点名の向きを指定することもできます。

2-5 スナップ設定で効率化：アプリケーションの設定②

『計測やトレース時のクリック位置がよくわからないんだけど…。同じ位置を正確に指定できるのかな？』

[スナップ設定] では、様々な要素に対応できるスナップモードを搭載！点群はもちろん、座標点、計測の端点や三角網の構成点などを指定することができます。作業に合わせて設定し、効率アップを図りましょう。

■ スナップ設定：3D・上空ビュー

[TREND-POINT] ボタンより [アプリケーションの設定] を選択。[スナップ設定 - 3D・上空ビュー] にある各モードのチェックをオンにします。また、[スナップ設定] はステータスバーからショートカットで変更が可能です。

◆スナップ設定
ステータスバーからでも変更が可能です。

- 点群
- 座標点
- 三角網の構成点
- 三角網の外周点
- 三角網の面上点
- 線形の構成点
- 横断の構成点
- 計測の端点
- モデルの端点
- トレースデータ
- ガイドを表示する
- 点情報を表示する
- 法線推定円を表示する
- スナップ設定

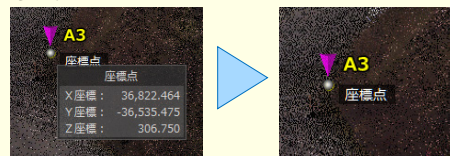
■ スナップ設定：その他 - 点情報の表示

『スナップ位置に表示される「座標点」や「点群」の文字が消えちゃった！設定はどこ？』

[スナップ設定 - その他] にある [スナップ時に点情報を表示する] のチェックをオンにすることで、表示できます。

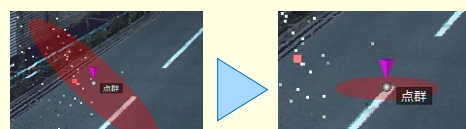
◆スナップ時に点情報を表示する

スナップ位置に表示される座標値が不要な場合には、チェックをオフにします。



◆法線推定の円を表示する

スナップ位置の点の半径から法線を円で表示します。正しく指定できているか確認がしやすくなります。



【ノイズを選択】

【道路を選択】

Point

3

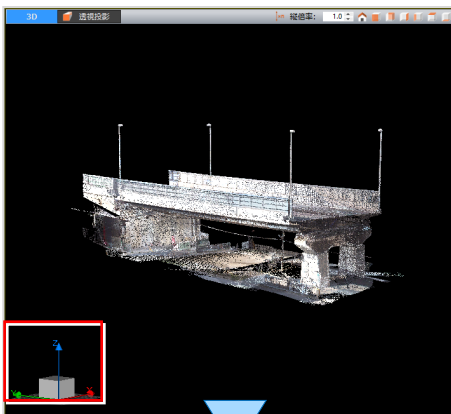
視点操作で見る・魅せる

あらゆる角度から点群を確認するためには、回転や視点を変更する操作が欠かせません。ここでは、回転の方法や視点の変更・登録など、視点に関する操作についてご説明いたします。

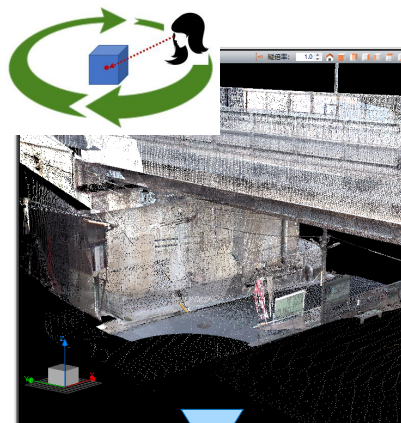
3-1 視点固定で回転

『自由自在に回転できるのはいいんだけど、水平方向に回転したいことがあるんだよね……。できるのかな?』
そんな時には shift キー+右ドラッグ! 水平固定で回転することができます。また、ctrl キー+右ドラッグでは自分の視点で回転することができるから周囲を見渡すことが可能に。点群データの確認がより簡単に思いのままにできるんです!

水平固定で回転



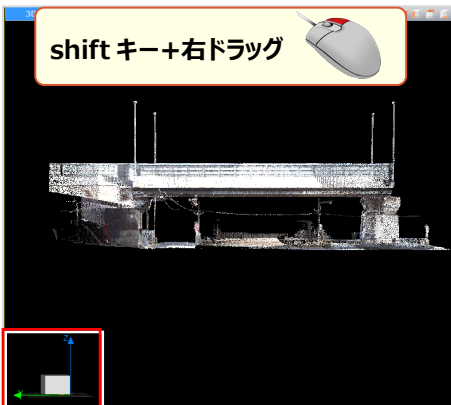
通常の回転



自分視点で回転



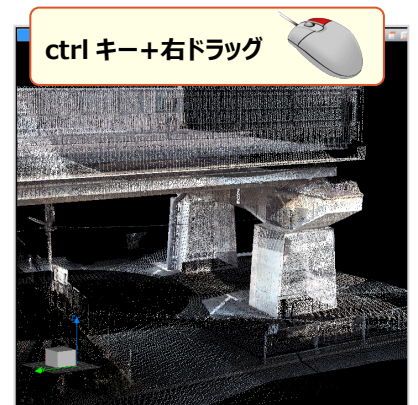
shift キー+右ドラッグ



右ドラッグ

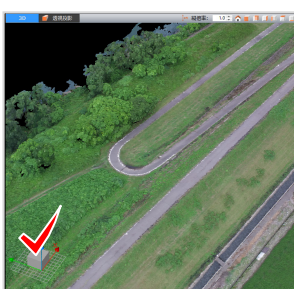


ctrl キー+右ドラッグ



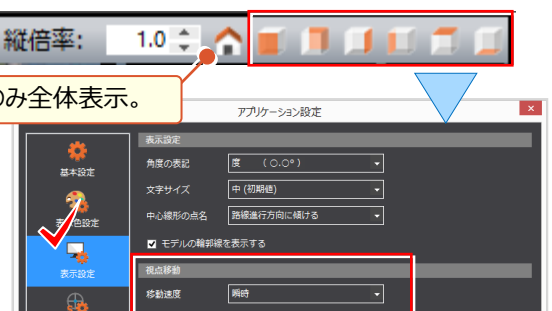
3-2 拡大率保持で視点切り替え

『拡大表示したまま視点の変更ってできるのかな?』もちろん、大丈夫! [3Dコンパス] をクリックし上面からの視点に切り替えても拡大率は保持した状態で表示。視点は [ツールバー] より「前面」「右面」「下面」など6つの視点に変更することができ、視点切り替え時のスピードは [アプリケーション設定 - 表示設定 - 視点移動] で「高速」「瞬時」に設定可能。



再度クリックすると、全体を上面からの視点で表示

[ホーム] のみ全体表示。



3-3 視点登録の活用

『点群画像を資料に貼り付けたいんだけど、やり直しが大変…。同じ視点で操作できないのかな？』

そんな時には「視点登録」をご利用ください！複数の視点を登録することができ、簡単に視点の切り替えが可能になります。また、視点リストを利用し再生や動画の作成ができるから、プレゼンにも大いに活用できるんです！

■ 視点の登録：表示－視点一覧と登録

[表示] タブより「視点一覧」のチェックをオンにし [登録] をクリック。[視点の設定] で名称を入力し [確定] します。表示位置を変更し同様の操作で複数の視点を登録。視点の切り替えは [視点一覧] でリストをダブルクリックするだけ！



◆視点一覧
視点登録や削除、名称変更等が可能。

視点登録することで、同一視点の画像を利用可能。

■ 視点の再生と動画出力：視点一覧ウィンドウ

[視点一覧] より [再生] をクリック。視点一覧で選択した視点以下の順に再生し、再生時のアニメーション時間などは [設定] で指定します。また、[ムービー作成] では動画ファイルを出し、受け渡しが可能です。



◆設定
視点再生時のアニメーション時間などを設定します。

💡 Memo
■ 視点の登録順変更
リストから選択し「上へ」「下へ」で変更が可能。

Point

4

座標点と計測機能活用

TREND-POINT では点群から座標値を取得し登録、登録した座標値は計測や線形入力時に利用することができます。ここでは、座標の登録と計測、点群の密度確認などについてご説明いたします。

4-1 座標登録と SIMA 入出力

点群で確認した変化点や計測の目印にする位置は、点群をクリックするだけで登録することができます。座標値がわかっている基準点などは手入力も可能で、SIMA 形式での受け渡しができ、様々な用途に利用することができます。

■ 点群から座標登録：座標点－管理

[座標点] タブより [管理] を選択。登録位置をクリックし、座標値を取得します。点名はダブルクリックで入力ができ、点群上に表示することが可能です。登録した座標は、[座標点] タブより [書込み－座標 SIMA] でおこないます。

点番	点名	X座標	Y座標	Z座標	マーク	点種
1					<なし>	<なし>
2					<なし>	<なし>
3					<なし>	<なし>
4					<なし>	<なし>
5					<なし>	<なし>
6					<なし>	<なし>
7					<なし>	<なし>

点番	点名	X座標	Y座標	Z座標	マーク	点種
1	A1	24740.447	11195.281	18.858	<なし>	<なし>
2	A2	24743.679	11178.383	23.367	<なし>	<なし>
3					<なし>	<なし>
4					<なし>	<なし>
5					<なし>	<なし>
6					<なし>	<なし>
7					<なし>	<なし>

👉 点名の文字サイズについて：
「2-4.三角網の反転と文字サイズ」P.5 参照

不要な座標点は、選択後 [取消] をクリックし削除可能。

Memo

■ 点名の一括変更について

点名やマーク種類は後から変更することが可能です。範囲指定後、マウス右クリックから「一括変更」を選択。変更項目のチェックをオンにし、設定後 [確定] をクリックします。

■ コピー&貼り付けで座標登録：座標点－管理

Excel ファイルなどからコピーした座標は [貼り付け] で登録することができます。表の 1 行目、各列をクリックし、リストから該当する項目を割り当て [確定] をクリック。点番が未指定の場合は、選択行から貼り付けをおこないます。

点番	点名	X座標	Y座標	Z座標
1	K1	24743.664	11178.327	23.367
2	K2	24740.592	11195.161	18.865
3	K3	24771.388	11172.773	23.470
4	K4	24775.768	11171.275	23.447
5	K5			

点番	点名	X座標	Y座標	Z座標	マーク	点種
1	A1	24743.664	11178.327	23.367	<なし>	工事基準点/水準点
2	A2	24740.592	11195.161	18.865	<なし>	工事基準点/水準点
3					<なし>	<なし>
4					<なし>	<なし>
5					<なし>	<なし>
6					<なし>	<なし>
7					<なし>	<なし>

点番が未指定のため、選択した 3 行目から座標が貼り付きます。

4-2 計測機能の活用

『点群から距離や面積の計測ができるけど、計測結果を資料として残せたら便利だね・・・。』

そんなご要望にお応えして、計測結果はクリップボードを経由して Excel などに貼り付けることができます。

また、計測値は登録することができ [データ一覧] ウィンドウで表示・非表示を切り替え、いつでも確認が可能です。

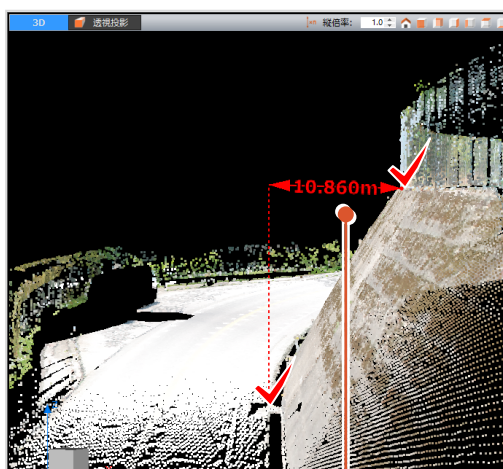
■ 変換と計測：距離と角度－水平距離

『2点間の距離は計測できるけど、高さの違う2点の水平距離も計測できるのかな?』もちろん、大丈夫!

[変換と計測] タブから [距離と角度] を選択。 「水平距離」をクリックし、計測箇所を指定します。

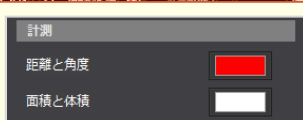


◆すべて登録
[データ一覧] ウィンドウに計測値を登録します。



◆計測値のカラー設定

[TREND-POINT] ボタンより [アプリケーションの設定] で [表示色設定－計測] のカラーを設定することが可能です。



👉 面積と体積について：
「8-2.外周線を利用した概算面積と体積の計測」P.21 参照

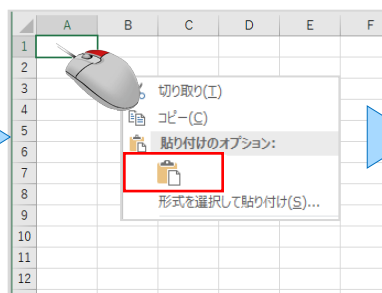
■ 計測結果を Excel で利用：プロパティ－クリップボードへコピー

計測値を登録後、[計測－プロパティ] を選択します。 [計測データプロパティ] では計算データ名称を選択し、

[クリップボードへコピー] をクリック。Excel で右クリックから [貼り付け] を選択し計測結果を貼り付けましょう。



◆プロパティ
[データ一覧] ウィンドウより [3D] 上で右クリックからも選択可能。

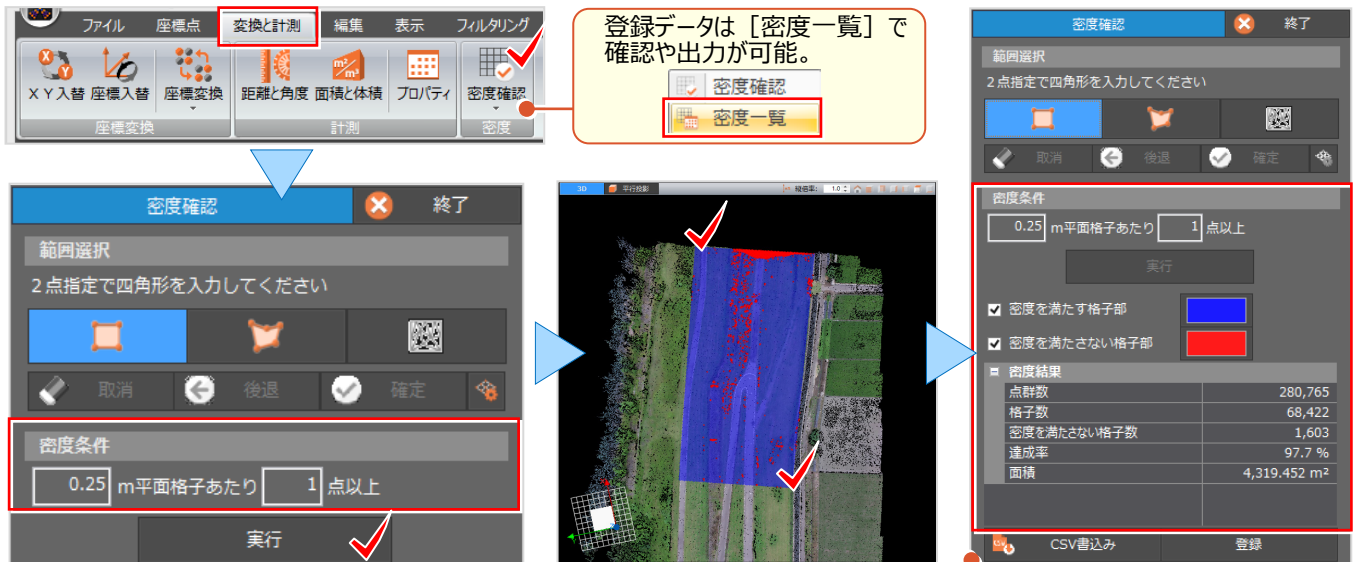


	A	B	C
1	全体 (座標点1-座標点2)		
2	距離		
3	直線距離	13.991 m	
4	水平距離	10.860 m	
5	高低差	8.821 m	
6	勾配(%)	81.22%	
7	勾配(比)	1.231	
8	座標点1		
9	X	704.623	
10	Y	1,320.54	
11	Z	543.539	
12	座標点2		
13	X	703.257	
14	Y	1,309.76	
15	Z	534.718	
16			

4-3 密度確認

『点群データの密度確認って簡単にできるのかな？エリアを指定して確認できたら便利なんだけど。』

密度の確認は、エリアとチェック条件を指定するだけの簡単操作！[変換と計測] タブから[密度確認] を選択。範囲指定後、密度条件を設定し[実行] をクリック。確認結果は色分けされるから一目瞭然！



登録データは[密度一覧]で確認や出力が可能。

密度条件	
0.25 m平面格子あたり	1 点以上
実行	
<input checked="" type="checkbox"/> 密度を満たす格子部	
<input checked="" type="checkbox"/> 密度を満たさない格子部	
密度結果	
点群数	280,765
格子数	68,422
密度を満たさない格子数	1,603
達成率	97.7 %
面積	4,319,452 m ²

◆ CSV 書込み
確認結果を CSV 形式で出力し、Excel などで利用することができます。

密度確認結果.csv

4-4 座標入れ替え

『取り込んだ点群データ、XY が反転しているんだけど…。何とかできないの？』

PhotoScan などの SFM ソフトから点群データを取り込むと、数学座標系と測量座標系の違いにより反転することがあります。そんな時には[変換と計測] タブから[座標変換-座標入替] を選択。X 座標と Y 座標を入れ替え、正しく表示することができます。



◆ 入れ替え座標
X 座標を Z 座標や「-」符号付き座標に入れ替えができます。水中のデータも Z 座標値の符号を入れ替え、対応可能。

X座標	Y座標
Y座標	X座標
Z座標	Z座標
-X座標	-Y座標
-Y座標	-X座標
-Z座標	-Z座標

Point

5

フィルタリングで見える

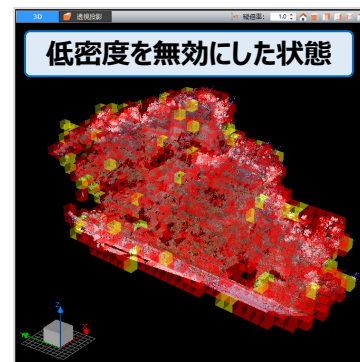
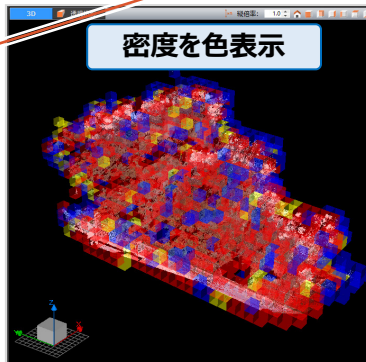
TREND-POINT のフィルタリング機能は、密度やノイズ、地表面やカラーといった様々な要素に対応しており、点群の状態に合わせて使い分けことができます。ここでは、使用シーンも合わせてご紹介いたします。

5-1 密度フィルタリング

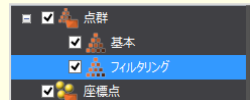
密度フィルタリングは、TLS 計測時に計測地点から遠い点、UAV 計測時では撮影範囲の外周付近、または樹木や動いている物体（歩行者や自動車）など、密度の低い箇所を対象とした機能です。[フィルタリング] タブから [密度] を選択。領域（ボックス）サイズと含まれる点数を指定し、無効点にする対象を選択します。



◆領域サイズについて
領域サイズは、4m→2m→1mの順に変更し無効点を抽出する方法が効果的です。

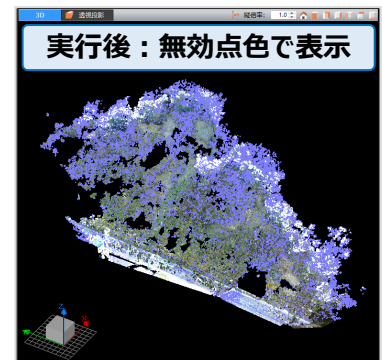
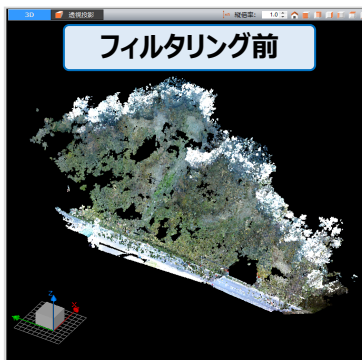


◆無効点について
無効点は、「削除」や「別点群として残す」ことが可能です。別点群として残した場合、[データ一覧]で確認することができます。



5-2 ノイズフィルタリング

ノイズフィルタリングは、点が密集していない箇所を無効点にする機能です。個々の点からの球体の大きさと球体に含まれる点数で判断するため、球体のサイズを小さく、含まれる点数を多くすることでより密な箇所だけを残すことが可能です。UAV 計測で使用すれば、地表面付近の密な部分がより多く残ります。[フィルタリング] タブから [ノイズ] を選択。点からの距離と含まれる点数を指定し [フィルタリングを実行] を選択します。



5-3 近傍点フィルタリング

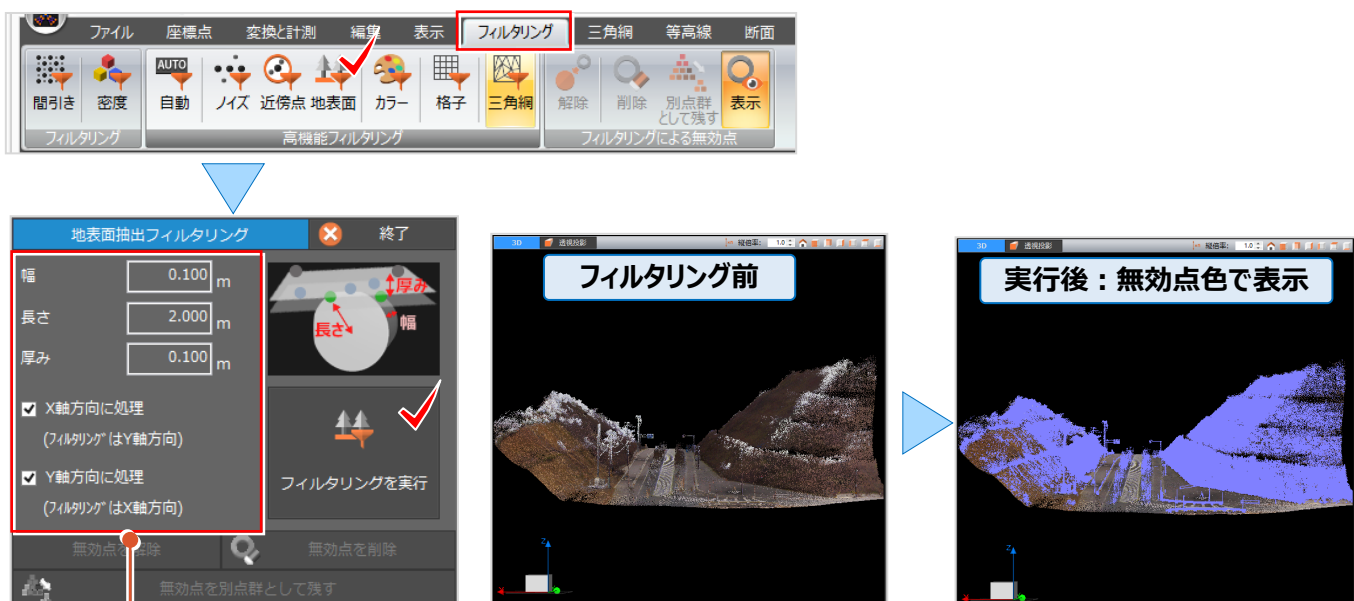
近傍点フィルタリングは、点の間隔を均一化して残すために無効点を抽出する機能です。UAV 計測で密度の高い点群を均一間隔で間引きし、全体的に点群を減らす場合などに使用します。密度フィルタリング後の使用が効果的です。

〔フィルタリング〕タブから〔近傍点〕を選択。点からの距離と高さを考慮するかどうかを指定し〔フィルタリングを実行〕を選択します。



5-4 地表面フィルタリング

地表面フィルタリングは、点群の地表面を多く残すために無効点を抽出する機能です。ローラーを地表面の裏側で転がし無効点を抽出するため、地形の凸凹が激しい場合は幅を狭く、地表面を認識し難い場合は長さを短く、地上面に雑草が生えている場合には厚み（浮かし）を調整します。〔フィルタリング〕タブから〔地表面〕を選択。幅、長さ、厚みを指定し〔フィルタリングを実行〕を選択します。



「X軸方向に処理」、「Y軸方向に処理」のチェックは、基本的に両方オンの状態でお試ください。

5-5 格子フィルタリング

格子フィルタリングは、地表面を少なく残すために無効点を抽出する機能です。地表面を認識し難い場合は格子サイズを小さく設定します。樹木などが存在する場合には、あらかじめクリッピングしておきましょう。[フィルタリング] タブから [格子] を選択。格子サイズと格子内残点数、格子内に残す基準標高を指定し [フィルタリングを実行] を選択します。

◆ 格子内残点数について

格子サイズ2m、格子内残点数1、最低標高を選択時には、2mの格子内に最低標高点1点だけを残します。

【格子サイズ】

- 最高標高：最も標高の高いもの
- 中央値：標高順に並べた中央値
- 最頻値：最も頻度の高い標高値
- 最低標高：最も標高の低いもの

フィルタリング前

フィルタリング後

残点で三角網を作成

5-6 カラーフィルタリング

カラーフィルタリングは、点群の RGB のカラー（色合い・明るさ・鮮やかさ）を指定し、特定色の点群を残すために無効点を抽出する機能です。路面の規制情報（白線）のトレース、樹木の葉を落とす、芝生を刈る場合などに有効です。[フィルタリング] タブから [カラー] を選択。[RGB] を選択し、点群をクリック。カラーを取得後、色合いなどの範囲を調整します。[追加] を選択し [無効点にする] をクリックすることで、削除や別点群として残すことができます。

受光強度を指定することもできます。

フィルタリング前

抽出した状態

Point

6

表現力で見せる

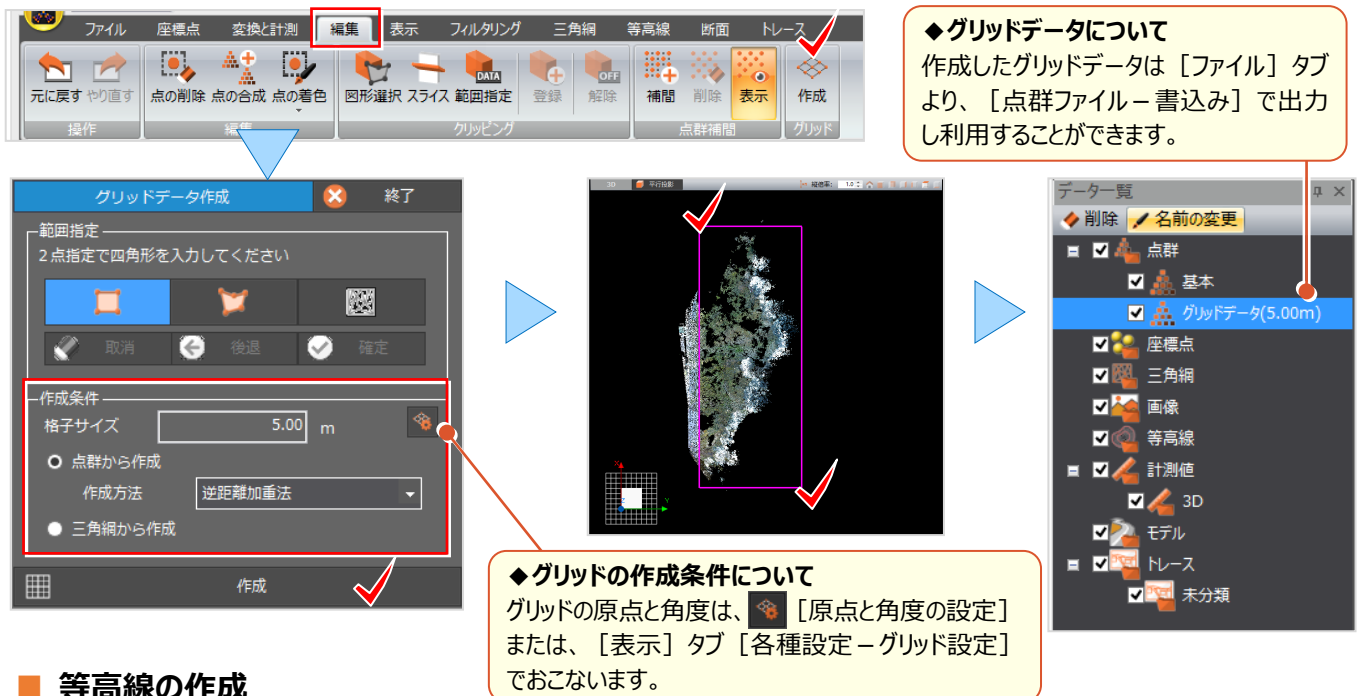
ここでは、取り込んだ点群データから必要なデータを抽出し、等高線や計測に利用する方法についてご説明いたします。また、TREND-CORE と連携したリアルな 3D モデル作成についてもご紹介いたします。

6-1 グリッドを利用した等高線作成

『点群データを利用しての等高線作成、ノイズまで拾うから困るんだよね…。やっぱりフィルタリングしないとダメかな?』そんな時には「グリッド」にお任せ！格子サイズを指定しグリッド化することで、均一なデータを作成することができます。ノイズを削除しなくても、点群を読み込んだら即グリッド作成！圃場など一定区域の平均的な標高算出にも利用できます。

■ グリッドデータの作成：編集－グリッド作成

[編集] タブより [グリッド作成] を選択。範囲指定方法、作成条件を指定します。範囲選択後、[作成] をクリック。指定サイズのグリッドデータが作成され、[データ一覧] ウィンドウで確認することができます。



◆グリッドデータについて
作成したグリッドデータは [ファイル] タブより、[点群ファイル書き込み] で出力し利用することができます。

◆グリッドの作成条件について
グリッドの原点と角度は、[原点と角度の設定] または、[表示] タブ [各種設定－グリッド設定] でおこないます。

■ 等高線の作成

作成したグリッドデータのみを表示し、[等高線] タブより [等高線－作成] を選択。範囲指定方法、作成条件を指定します。範囲選択後、[等高線の作成] をクリックするだけ！滑らかな等高線が作成できます。



◆作成条件について
道路の変状調査に等高線を利用する際は mm 単位のピッチ、滑らかさは [精細] を指定します。

☝ 等高線連携について：
[11-3.TREND-ONE 連携トレースJP.31 参照

6-2 クリップングの活用


『道路の点群データがあるんだけど、全景と工事区間を切り替えて表示できないかな？』『建造物の外周を計測したいんだけど、簡単にできる？』どちらも、点群データを「クリッピング」することでできます！部分的な表示・非表示の切り替え、高さ指定で必要な外周だけを表示させることもできるから、外周や高低差の計測も簡単におこなえます。

■ 工事区間をクリップ：編集－図形選択

[表示] タブより「クリッピング」のチェックをオンにし、[編集] タブ [クリッピング－図形選択] をクリックします。選択方法と各条件を設定し範囲を指定。[編集] タブより [登録] をクリック。[解除] で全景、登録したリストをダブルクリックすることで部分的に表示します。



■ 標高指定でクリップ：編集－範囲指定

[編集] タブより [クリッピング－範囲指定] をクリック。選択方法  [XYZ 座標] を選択し、各値を設定後 [確定] をクリック。[編集] タブより [登録] することで、いつでも表示の切り替えが可能です。この後、[変換と計測] タブから計測コマンドを実行しましょう。

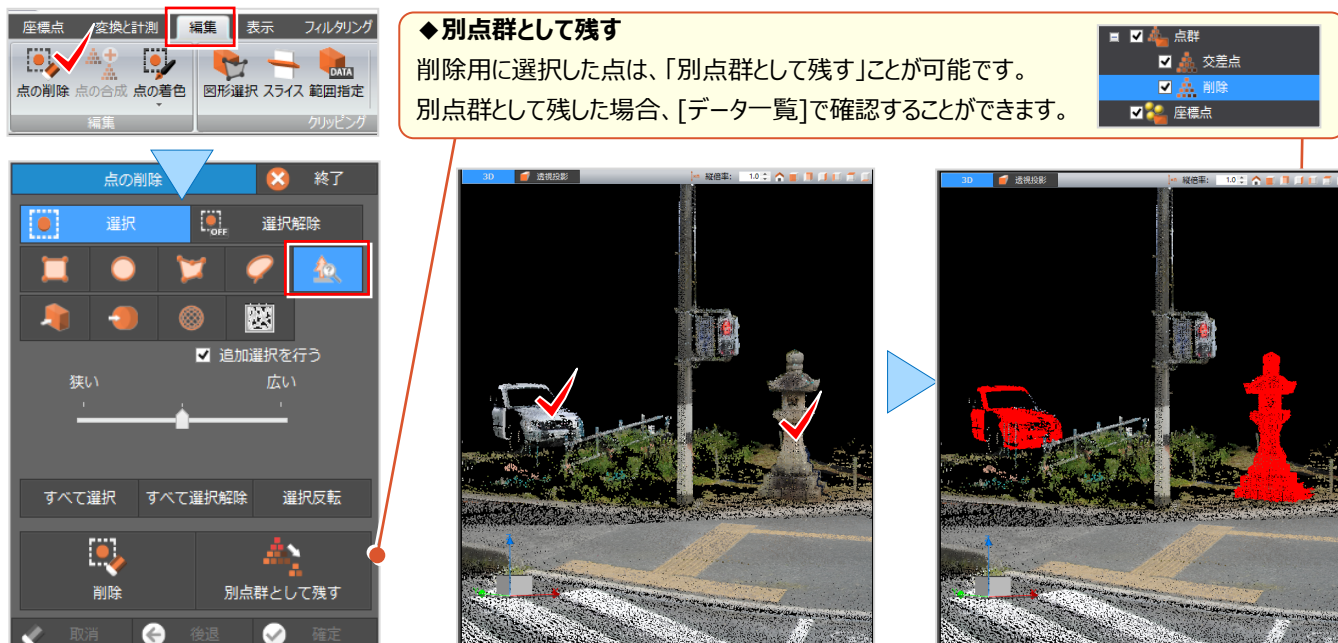


6-3 点編集機能活用

『点群データ内の自動車や構造物、効率的に削除したり、別点群として保存できないのかな？』1ファイルの点群データは「クリッピング」と同様に「点の削除」でも別点群として保存することができます！別点群として保存ができるから、表示・非表示の切り替えができ、別々に管理する必要はありません。また、分割した点群データは「点の合成」も可能です。

■ 点の集合体抽出：編集－点の削除

「編集」タブより「編集－点の削除」を選択。選択モード「クリック点を基準に点の集合を選択」で点群をクリック。「別点群として残す」を選択し登録しましょう。必要な点群だけの表示やファイル出力も楽々簡単におこなえます。



6-4 TREND-CORE 連携で見せる

現況点群に計画モデルを取り込み、リアルな3Dモデルを作成することができます。同時起動し連携することもできますが、ここではファイルを指定して3Dモデルを取り込む方法をご紹介します。また、作成した3Dモデルは「視点登録」機能を利用して動画を作成することもでき、様々なシーンで活用できます。

■ 計画モデル取り込み：ファイル－モデル読み込み

点群データを読み込み後、「ファイル」タブより「TREND-CORE－モデル読み込み」を選択し、連携ファイルを指定。読み込まれた計画モデルと現況点群は「クリッピング実行」で簡単に切り抜き表示！綺麗なモデルの完成です。



Point

7

線形で見える

TREND-POINT では、線形データとして「路線 SIMA」「LandXML」「基本設計データ XML」ファイルの読み込みに加え、点群上で任意に指定し入力することができます。ここでは線形の入力と、線形を利用した縦横断現況データの抽出方法についてご説明いたします。

7-1 中心線形の入力

『路線 SIMA を読み込んだ後に、中間点の追加って可能？ 現況の変化点に断面を追加したいんだよね〜。』
取り込んだ路線データは [中心線形 - 編集] で中間点の追加ができるから、大丈夫！ 追加した中間点の縦横断現況データも抽出可能です。

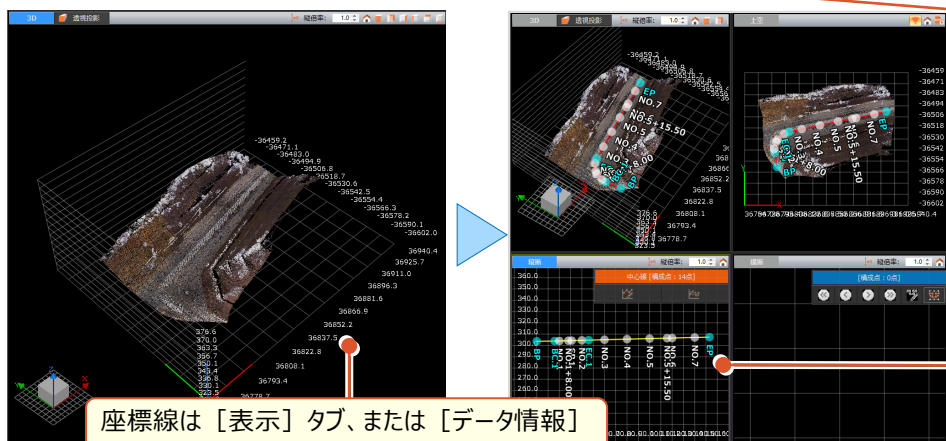
■ 路線 SIMA 読み込み：断面 - 中心線形読み込み

点群データを読み込み後、[断面] タブより [中心線形 - 読み込み] を選択し、路線 SIMA ファイルを指定するだけ。4 画面表示に切り替わり、瞬時に縦断現況が抽出できるんです。表示方法を 4 画面表示から [表示 - 3D+縦断] などに切り替え確認しましょう。



多彩な表示方法で確認可能

- 4画面
- 3D+上空
- 3D+縦断
- 3D+横断



◆任意線形について
3D・上空ビューで任意の位置をクリック、または [座標点] タブ [管理] に登録した座標点を利用した線形入力も可能です。
※直線のみ

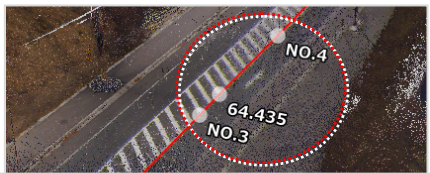
◆縦断抽出について
前回使用した [抽出条件] を基に縦断現況を抽出。

中心線 [構成点: 14点]

座標線は [表示] タブ、または [データ情報] ウィンドウで表示・非表示の切り替えが可能。

■ 中間点追加：断面 - 中心線形 - 編集

[断面] タブより [中心線形 - 編集] を選択し、[中間点追加] をクリック。追加距離は手入力、または各ビュー上で追加位置をクリックして入力することができます。点名は、必要に応じてダブルクリックで変更し [確定] します。



中心線形編集

中間点名・中間点距離を編集してください
■ 主要点毎にリセットして中間点計算を行う

No.	点名	追加距離	X座標	Y座標	中間点距離
1	BP	0.000	36798.638	-36561.016	-
2	BC.1	15.833	36796.373	-36545.345	303.883
3	NO.1	20.000	36796.204	-36541.193	303.964
4	NO.1+8.00	28.000	36798.274	-36533.521	304.171
5	SP.1	30.931	36799.772	-36531.004	304.255
6	NO.2	40.000	36806.448	-36524.981	304.526
7	EC.1	46.029	36812.077	-36522.885	304.660
8	NO.3	60.000	36825.753	-36520.030	305.061
9	NO.4	80.000	36845.331	-36519.124	305.176
10	NO.5	100.000	36864.909	-36515.943	305.365

中間点追加 中間点削除



中心線形編集

中間点名・中間点距離を編集してください
■ 主要点毎にリセットして中間点計算を行う

No.	点名	追加距離	X座標	Y座標	Z座標	中間点距離
1	BP	0.000	36798.638	-36561.016	-	-
2	BC.1	15.833	36796.373	-36545.345	-	303.883
3	NO.1	20.000	36796.204	-36541.193	-	303.964
4	NO.1+8.00	28.000	36798.274	-36533.521	-	304.171
5	SP.1	30.931	36799.772	-36531.004	-	304.255
6	NO.2	40.000	36806.448	-36524.981	-	304.526
7	EC.1	46.029	36812.077	-36522.885	-	304.660
8	NO.3	60.000	36825.753	-36520.030	-	305.061
9	64.435	64.435	36830.995	-36519.124	-	305.176
10	NO.4	80.000	36845.331	-36515.943	-	305.365

中間点追加 中間点削除 再計算 確定

7-2 縦断現況抽出

縦断の抽出は [地理院マニュアル] または [点群より抽出]、LandXML ファイルを読み込んだ場合など三角網が存在する場合には [三角網より抽出] の各モードから選択し、各条件を設定します。線形を入力すると縦断現況は自動抽出されますが、中間点追加時などは [地理院マニュアル] に基づき再抽出されるため、再度条件を確認し抽出をおこなひましょう。

■ 縦断抽出と設定：断面－縦断抽出

[断面] タブより [縦横断－縦断抽出] を選択。抽出条件の基準となるモードを選択し、各条件を設定します。設定後、[縦断抽出] をクリックし抽出されたデータを [縦断] ビューで確認しましょう。

◆縦倍率
各ビューにある [縦倍率] を変更することで、高低差の小さい形状の変化を確認可能。

■ 縦断変化点の編集：中心線構成点ウィンドウ

[縦断] ビュー [中心線構成点] ウィンドウより、[縦断線の変化点を編集] を選択。点の追加や削除、中間点登録などをおこなうことができます。ノイズなどの不要な点は [点の削除] で指定し削除しましょう。

◆中間点登録
変化点をクリックし中間点登録が可能。
[中心線形－編集] で確認できます。

7-3 横断現況抽出

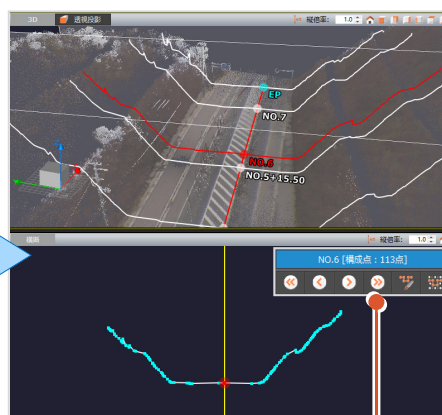
横断の抽出は [地理院マニュアル] または [点群より抽出]、LandXML ファイルを読み込んだ場合など三角網が存在する場合には [三角網より抽出] の各モードから選択し、各条件を設定します。[抽出条件-詳細設定]では、断面ごとに抽出の有無、左右横断幅の設定が可能です。抽出データは縦横断 SIMA 以外に、DXF/DWG 形式で図面出力もできるため幅広い業務でご利用ください。

DXF/DWG 書き込みについて :

[11-4.DXF/DWG 出力]P.33 参照

■ 横断抽出と設定：断面－横断抽出

[断面] タブより [縦横断－横断抽出] を選択。抽出条件の基準となるモードを選択し、各条件を設定後、[横断抽出] をクリックします。抽出されたデータは [横断] ビューで断面を切り替え、確認しましょう。



◆断面の切り替え
各ビューで測点をクリック、または [構成点] ウィンドウ で切り替え可能。

Memo

■断面抽出について

比較プロジェクトの場合、[データ一覧] ウィンドウの点群 [基準] に設定した現況から抽出します。

点群

比 6メッシュ (撮前前)

基 6メッシュ (撮前後)

[横断] ビューには [基準] と [比較] 2つの断面が表示され、距離や高低差、面積の計測も可能です。

■ 任意断面の作成：断面－任意断面作成

線形データがない場合には [断面] タブより [任意断面－作成] で、指定した位置の断面作成、登録が可能です。

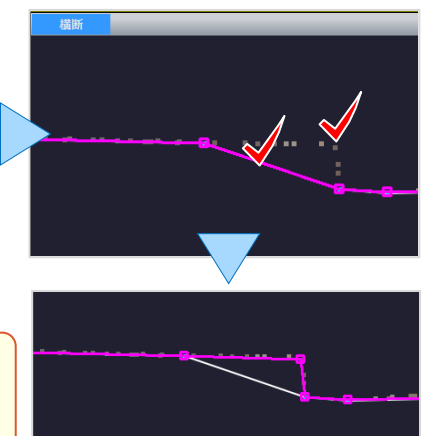


■ 横断変化点の編集：横断構成点ウィンドウ

[横断] ビュー [構成点] ウィンドウより、 [断面線の構成点を編集] を選択。点の追加や移動、削除が可能です。構成点として抽出されない点は [点の追加] で、点を追加する線、追加する点の順に指定し追加しましょう。



点の追加や削除する際は、 [断面内の点群を表示] し、 点のサイズ 3ドット 点のサイズを変更すると確認し易くなります。



Point

8

外周線の活用

読み込んだ点群データの外周線を作成することで、三角網の作成や密度確認、面積・体積の計測などを容易におこなうことができます。

8-1 外周線指定で三角網作成

『点群データを LandXML ファイルで出力したいんだけど、簡単にできる？フィルタリングまでは終わったんだけど。』
点群の外周を決めて三角網を作成し、面データを LandXML ファイルで出力しましょう。異なるソフト間でも様々な利用が可能になります。[三角網] タブより [外周線 - 自動・任意作成] で外周線作成後に三角網を作成する方法と、[三角網] タブより [不整形三角形網 - 作成] から外周線を自動作成し、三角網を作成する方法があります。

『作成 (i-Construction)』を利用すれば、外周および i-Construction の各基準に準じた点密度に応じた三角網を自動作成します。

『外周線』作成後に、外周線を指定し三角網を作成します。

『不整形三角形網 - 作成』では、外周線を自動で作成し、三角網を作成します。

TREND-POINT
対象となる点群データに外周線が設定されていません。外周線を自動作成し三角網を作成します。よろしいですか?
はい(Y) いいえ(N)

三角網自動作成
外周線の点間の最大長は 20.000 m
三角網の一边の最小長は 10.000 m
中抜き外周線も作成する
三角網の自動作成

8-2 外周線を利用した概算面積と体積の計測

『点群を利用して、ため池や仮置き場の概算面積や体積はだせる？』計測する範囲は、外周線を指定することで、簡単に面積や・体積を算出することができます。「基準標高」は点群データの範囲を越えて設定できるため、港湾浚渫工の底面余掘り厚さを考慮した値を指定することも可能です。[変換と計測] タブより [計測 - 面積と体積] を選択。「外周線指定」を選択し、計測する外周線をクリック。「基準標高」を入力し計測値を確認しましょう。

基準標高の「スライダー」での調整は、点群データの範囲内となります。点群データの範囲を越えて調整する場合には、数値を直接入力してください。

面積	7,576.718 m ²
体積 (+)	98,497.328 m ³
体積 (-)	0.000 m ³
体積 (合計)	98,497.328 m ³
外周長面積	7,576.724 m ²
外周体積	0.000 m ³
1.00m ² 当たり点数	0
0.25m ² 当たり点数	0
0.01m ² 当たり点数	0

A: 7576.718m²
V: 98497.327m³

Point

9

三角網 (TIN) で見える

ここでは、三角網 (TIN) を利用した土量計算や画像の貼り付け方法についてご説明いたします。また、3D 形状の三角網作成や三角網の編集方法も合わせてご紹介いたします。

9-1 TS 観測データで土量計算 (進捗管理)

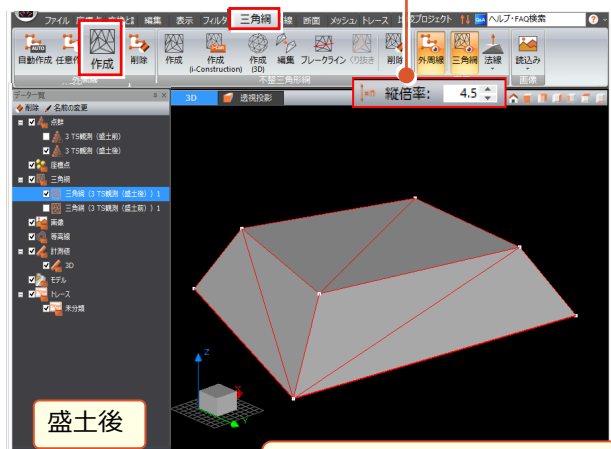
『土捨て場などの土量を簡単に出来るの?』身近な TS を利用し、観測した盛土前後のデータ (SIMA) から、土量を簡単に算出することができます。施工開始からの土量を算出することで、進捗管理に利用可能です。

土量計算にはメッシュ土量計算オプションが必要になります。

TS 観測の座標データを利用する場合には、「測量座標系」、「SIMA」をそれぞれ選択します。

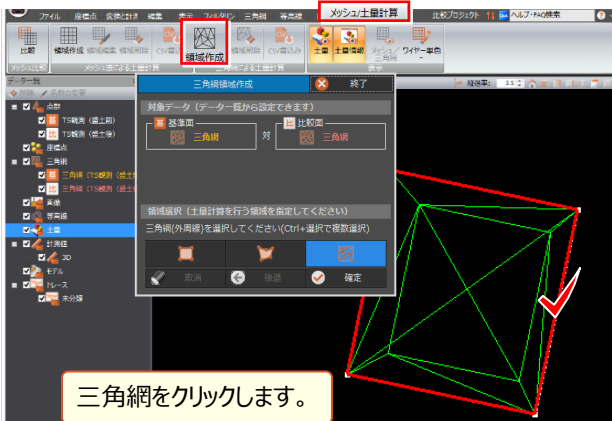


点群が少ない場合、点のドットサイズや縦倍率を変更し見易い表示にします。

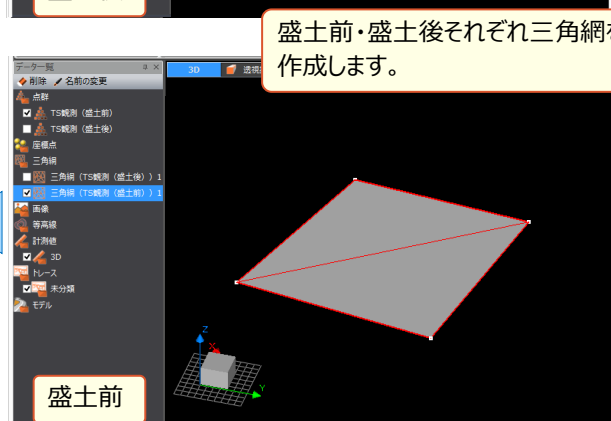


盛土後

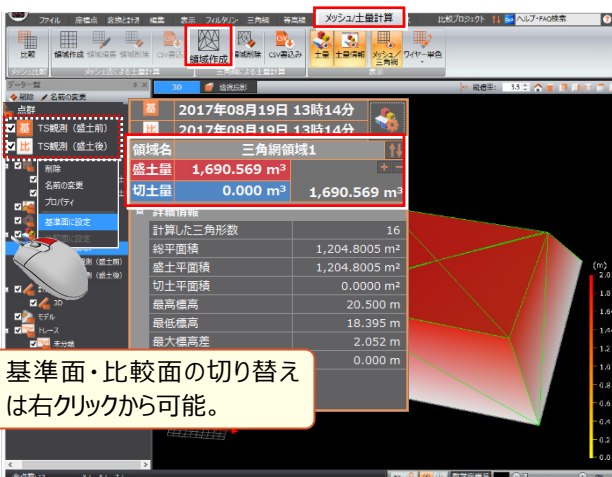
盛土前・盛土後それぞれ三角網を作成します。



三角網をクリックします。



盛土前



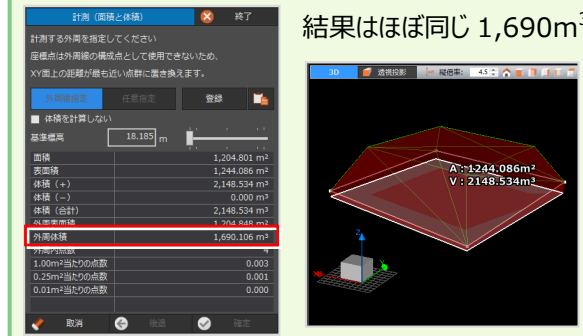
基準面・比較面の切り替えは右クリックから可能。

Memo

■ 変換と計測 - 面積と体積

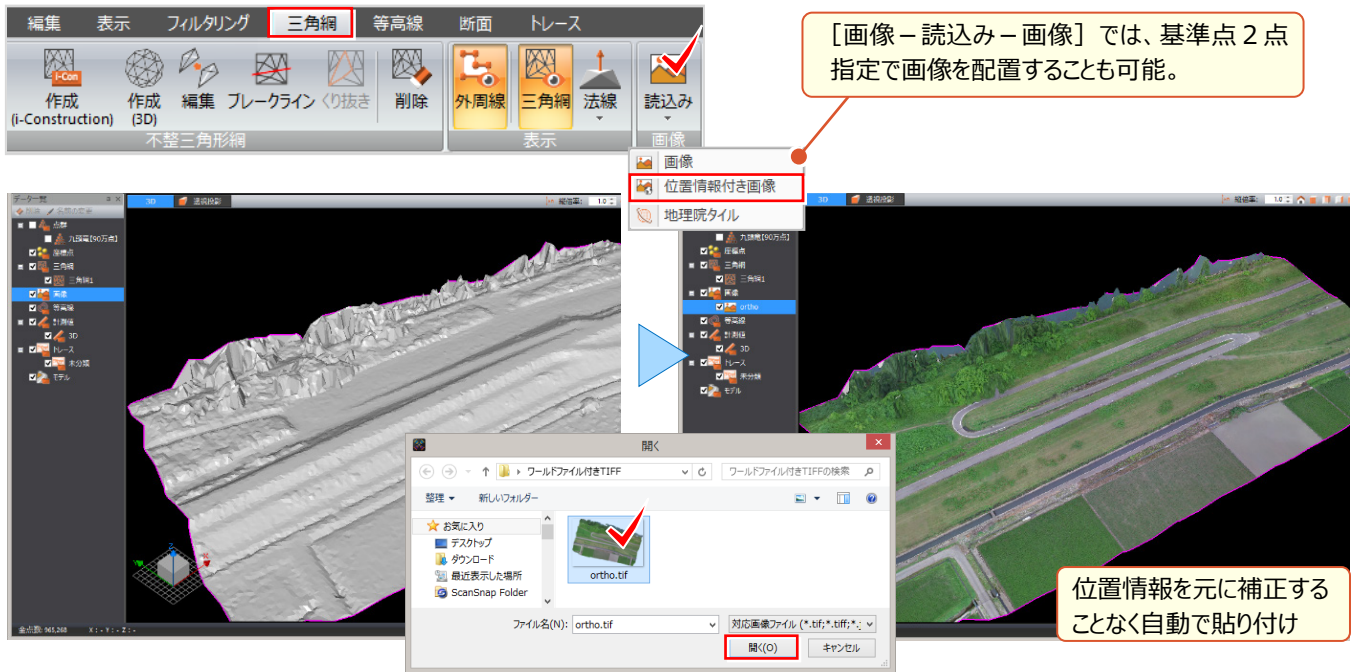
同じデータを利用し【外周線指定】で外周体積を計測。

結果はほぼ同じ 1,690m³



9-2 三角網 (TIN) と GeoTIFF (位置情報付き画像) で見える

『カラー情報のない点群をわかりやすく表現する方法はないかな?』 RGB や受光強度を持たず、カラー情報がない点群や観測した座標データには GeoTIFF データや地理院タイルを貼り付けることで、現場の状況把握や、広範囲のデータ取得が可能になります。GeoTIFF データは位置指定することなく点群に貼り付けることができる扱い易いデータです。三角網作成後のデータを開き、[三角網] タブより [画像 - 読み込み - 位置情報付き画像] で配置することができます。



9-3 三角網 (TIN) と地理院タイルで見える

『点群の周囲の現況も確認したいんだけど、さすがに無理だね?』 そんな時には、点群の背景に地理院タイルを貼り付けましょう。点群より広範囲な領域に取り込むため、事前に必要な領域の四隅座標を [座標点] タブ [管理] に登録。地理院タイルは、平面直角座標系を設定するだけで点群に貼り付けることができます。三角網を作成後、[三角網 - 画像 - 読み込み - 地理院タイル] で配置します。



9-4 三角網 (TIN) の簡単編集

『自動作成した三角網の形状を変更したいんだけど、簡単にできる?』もちろんできます、簡単編集!

[三角網] タブより [不整形三角網-編集] を選択し、編集する線をクリックするだけ。変更可能な三角形網に自動修正されるから、より地形に沿った形に楽々編集できるんです。






道路境界部の三角網が地形に沿った形に。


三角網編集の確認前は何度でもやり直すことが可能です。

編集する三角網の線をクリックします。

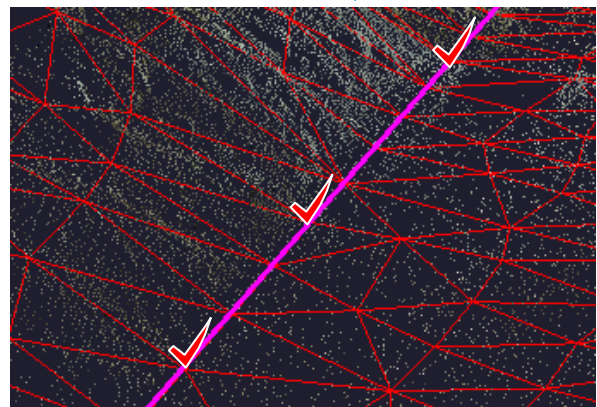
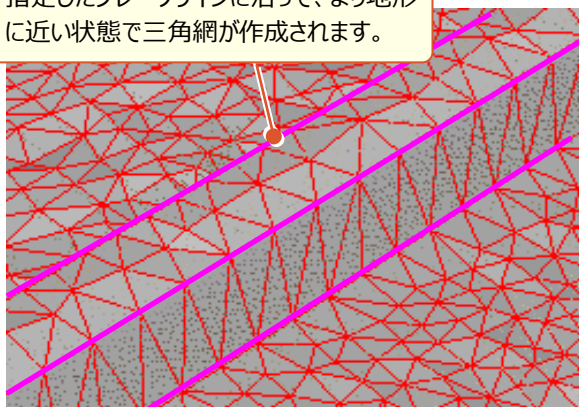
9-5 ブレークラインの設定

『地形に合わせた三角網を作るコツってある? 思うように面が作成できないんだよね...。』

そんな時には [ブレークライン] をお試しください。ブレークラインを追加することで、より地形に近い三角網を作成することができます。[三角網] タブより [不整形三角網-ブレークライン] で追加。追加したブレークラインは [編集] で「点の追加」「点の移動」など、編集が可能です。

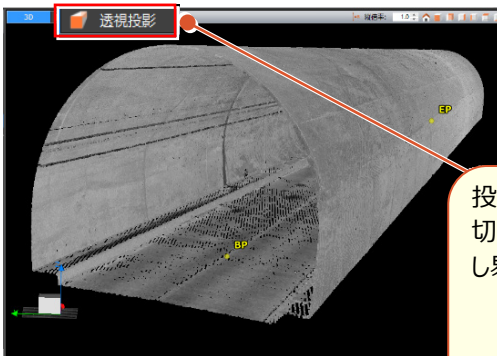
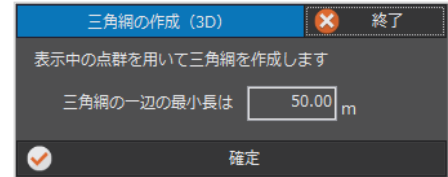



指定したブレークラインに沿って、より地形に近い状態で三角網が作成されます。

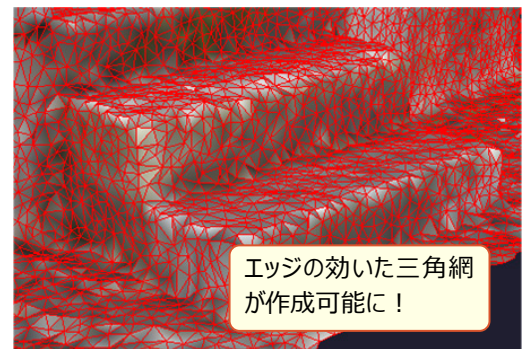
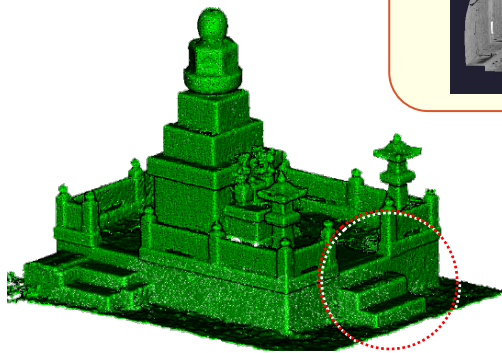
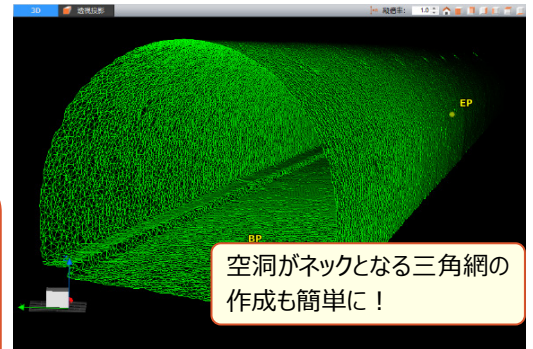
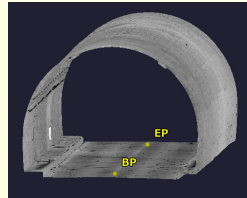


9-6 3D 形状の三角網で見せる

『トンネルとか構造物なんかのオーバーハング形状って、うまく三角網作れないよね?』そんな時こそ TRENDS-POINT にお任せください! 3D 形状を認識して三角網の作成ができるんです! また、階段部など、エッジの効いた三角網も作成可能。[三角網] タブより [不整形三角網 - 作成 (3D)] を選択。三角網の一边の最小長を入力するだけ!

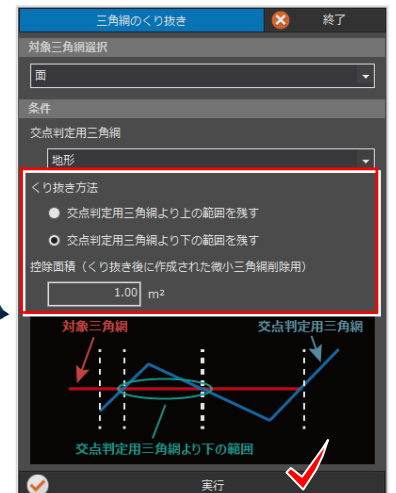


投影方法を **平行投影** に切り替えることで [クリッピング] し易くなる小技も要チェック!



9-7 三角網のくり抜き

『2つ重なった三角網、重なり部分をくり抜くことってできるのかな?』もちろんあります、くり抜き機能! 重なりあう三角網の交点を算出し、基準となる面に対して、指定した上下いずれかをくり抜きます。[三角網] タブより [不整形三角網 - くり抜き] を選択。基準面に対して残す範囲を選択するだけ!



くり抜いたデータは [データ一覧] で確認可能。

2つの面を重ねて交点を算出。基準面に対して、指定した「上・下」のどちらかをくり抜きます。

Point

10

土量計算で見る

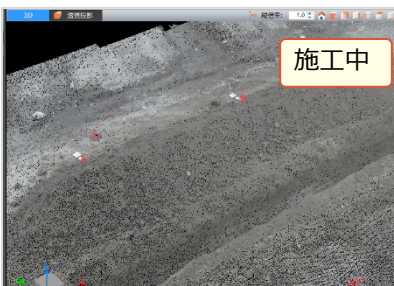
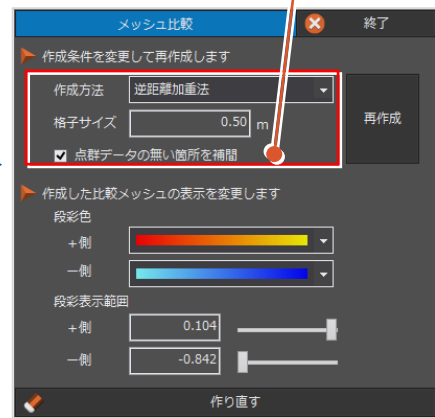
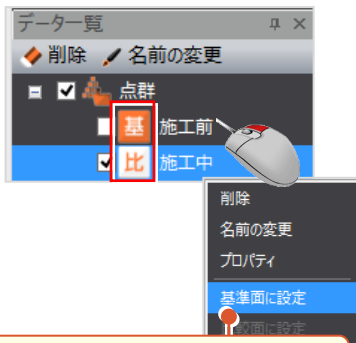
点群同士はもちちん、現況与设计データから、メッシュ法や三角網で土量を算出し比較することができます。計算方法は利用シーンに合わせて選択しましょう。メッシュによる比較は標準機能ですが、土量計算にはメッシュ土量計算オプションが必要になります。(定価(税抜き):30万円)

10-1 メッシュ比較 (標準機能)

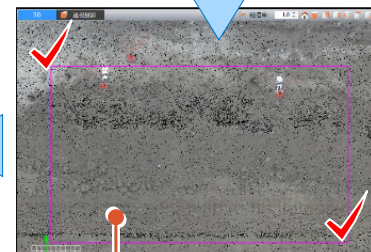
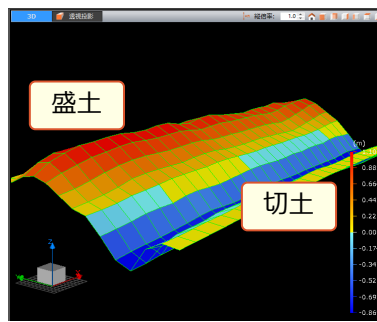
『土量計算オプションは購入していないけど、進捗を確認することはできるの?』2つの点群データを読み込み、メッシュを作成することで、形状の変化を視覚化し比較、確認することができます。[メッシュ/土量計算]タブより、[メッシュ比較-比較]を選択。2つの点群を基準面と比較面に設定。作成方法、格子サイズを指定し領域を選択。



「点群データの無い箇所を補間」することができます。



「基準面」「比較面」の設定は右クリックのメニューから変更可能。

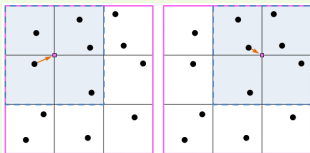


四角形で領域を選択。メッシュ比較ではデータが保持されませんのでご注意ください。

Memo

■メッシュの作成方法について

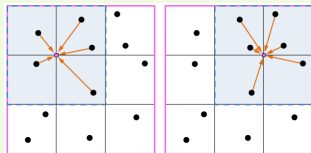
■再近隣法



格子点から最も近い点群の標高値からメッシュを作成します。格子点と採用した点群が十分近ければ、正しい標高値を計算できます。

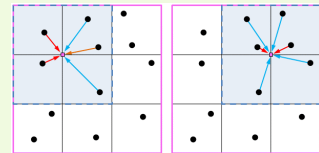
- = 点 (点群データ)
- = 高さ求める交点
- = この矢印が付いている点 (交点が一番近い点) が、交点の高さになります。

■平均法



格子点の周囲一定範囲内にある点群の標高値の平均からメッシュを作成します。格子点から十分近い位置に点群がなくても、周囲の複数の点群からおおよその標高値を推定できます。

■逆距離加重法



重み付き平均法とも呼ばれ、格子点の周囲一定範囲内にある点群の標高値を用いるのは平均法と同じですが、格子点から各座標点までの距離に応じた重みを付けて平均する点が異なります。格子点から近い点群ほど本来の標高値に近い値をもつと仮定すると、平均法より正しい標高値を推定することができます。

10-2 土量計算 (オプション機能)

NETIS
登録技術

3次元点群処理ソフト (TREND-POINT) を用いた
施工土量計測システム
【登録番号】KK-150058-VE

『土量計算できるって聞いたけど、計算結果って出力できるの？進捗確認用に書類として残したいんだよね。』

土量は、「メッシュ法」と「三角網」により算出し、計算結果は [CSV 書込み] することが可能です。複数の計算方法から利用シーンに合わせて適切な方法を選択しましょう。

■ メッシュ法による土量計算

[メッシュ/土量計算] タブより [メッシュ法による土量計算 - 領域作成] を選択。作成条件を設定し、領域を指定します。領域選択後、[作成] をクリック。計算結果は [表示設定の表示/非表示] より、[計算法] [切盛色] [完了確認] の設定が可能です。

💡 Memo

■ メッシュ土量の計算方法について

それぞれ特徴がありますので、利用シーンに合わせて選択してください。

手法名	イメージ	概要	利用シーン
4点平均標高法 (初期値)		4つの格子点で囲まれた部分にメッシュを発生し、各格子点を平均した標高をメッシュ全体の標高と考え柱状法により土量を計算。 重心はメッシュの中央。 【特徴】同じ切盛を相殺する分他の2つに比べ切盛土量が少なくなりやすい	農地関連の造成業務
4点柱状法		4つの格子点で囲まれた部分にメッシュを発生し、各格子点毎にメッシュ面積の4分の1を代表する標高として各領域で柱状法で計算し合算。 重心は各格子点毎の4分の1メッシュの中央とし切盛別に土量の重み付平均を行う。 【特徴】実際の地形より切盛土量が大きくなりやすい	建設コンサル 旧地域振興整備公団 向けの業務。
1点法		格子点の周りにメッシュを発生し、格子点の高さの柱状法で土量を計算。 重心は格子点位置(メッシュ中央) 【特徴】実際の地形より切盛土量が大きくなりやすい。	建設コンサル 旧住宅・都市整備公団 旧都市基盤整備公団 向けの業務

■ 三角網による土量計算

三角網による土量計算は、地形に沿った形状で三角網を作成、面同士の比較となるため、さらに正確な土量を算出することが可能です。[メッシュ/土量計算] タブより [三角網による土量計算 - 領域作成] を選択。作成条件を設定し、領域を指定します。

💡 Memo

■ i-Construction における 3DCAD ソフトを用いた数量算出方法について

それぞれ特徴がありますので、利用シーンに合わせて選択してください。

■ 点高法

$$V = A \times \frac{(h_1 + h_2 + h_3 + h_4)}{4}$$

現況地形や出来形計測結果等（出来形計測データ、起工測量計測データ、岩線計測データ）からなる2つの面データに重ね合わせたメッシュ（等間隔）交点で標高を算出し、標高差にメッシュ間隔の面積を乗じたものを総和する。

■ プリズモイダル法

現況地形や出来形計測結果等（出来形計測データ、起工測量計測データ、岩線計測データ）からそれぞれの面データとして TIN からなる面データを作成し、面データのポイントの位置を互いの面データに投影する。

次に各面データから、本来の自身が持つポイントと相手のポイントを合わせたポイント位置により新たな三角網を形成し、この三角網の結節点の位置での標高差に基づき複合した面データの標高を計算する。

面データの各 TIN を構成する点をそれぞれの面データに投影すると、各面データに同じ水平位置で標高の異なる点で作成されるので、その作成された点で再度面データを構築し、三角形水平面積と高低差を乗じた体積を総和する。

Point

11

トレースで見せる

点群データの利用法の1つとして、トレースがあります。ここでは、点群トレースを効率よくおこなうための便利な機能をご説明いたします。また、TREND-ONEとの連携や、トレースしたデータを DXF/DWG に出力する方法もあわせてご紹介いたします。

11-1 陰影表示で見せる

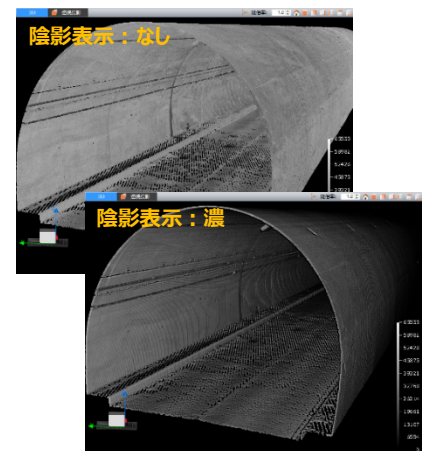
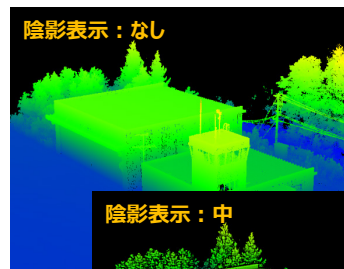
『点群からトレースするポイントを選択するのはかなり大変！ 点のドットサイズの変更も良し悪し。何かいい方法ない？』
そんな時には [陰影表示] にお任せ！ 点群の状態に合わせて濃度を選択。地形や構造物の識別度が各段にアップ！



◆ 陰影表示
陰影表示は、濃度を3段階から選択できます。



RGB がない点群データの輪郭を強調することも可能。

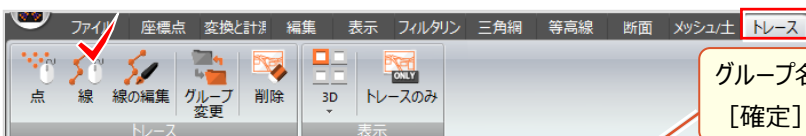


11-2 3D トレース

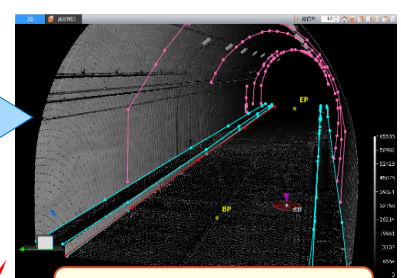
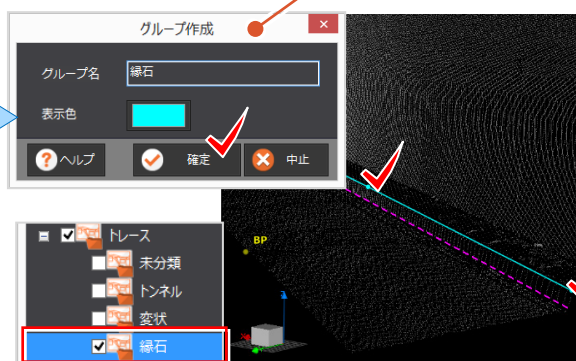
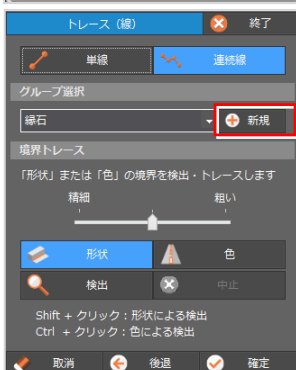
『トレースしたデータを要素や作業段階ごとに分けられないかな？ 表示・非表示を切り替えられるとトレースが楽なんだよ。』
『道路や側溝など長狭物ってトレース時の画面移動が大変！ スムーズに移動する方法ないかな？』 そんなご要望にお応えてトレース時のグループ設定や、スムーズな視点移動が自動でできるからトレースの効率アップ、間違いなしです！

■ グループ設定でトレース：トレース線・点

[トレース] タブより [トレース線] を選択。線の種類を選択し、[グループ選択-新規] をクリック。作成したグループは [データ一覧] ウィンドウで確認できます。トレース後は [グループ変更] で要素ごとに変更もできるから安心楽々！



グループ名を入力し、表示色を設定後 [確定] をクリック。



色分け表示もでき、視認性がアップします。

■ 変状トレース+座標点管理で文字入力

[グループ選択-新規] でグループを作成し、[連続線] でトレース。トレース位置を [座標点] タブより [管理] を選択し登録します。点名をダブルクリックし入力すれば、トレース+文字で伝えたいことがより伝わるデータに！

点番	X座標	Y座標	Z座標	マーク	点名
1	506.412	583.783	3.621	●	クラック1
2	506.868	561.452	5.485	●	クラック2
3	506.789	566.223	7.410	●	クラック3
4				●	クラック4
5				●	クラック5
6				●	クラック6
7				●	クラック7

■ 自動視点移動でトレース：アプリケーションの設定 - 表示設定

[TREND-POINT] ボタンより [アプリケーションの設定] を選択し、[表示設定] をクリックします。

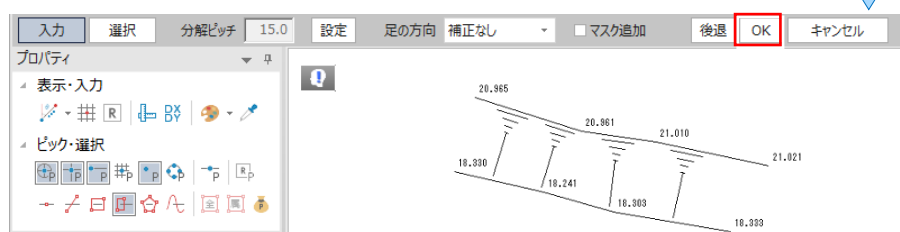
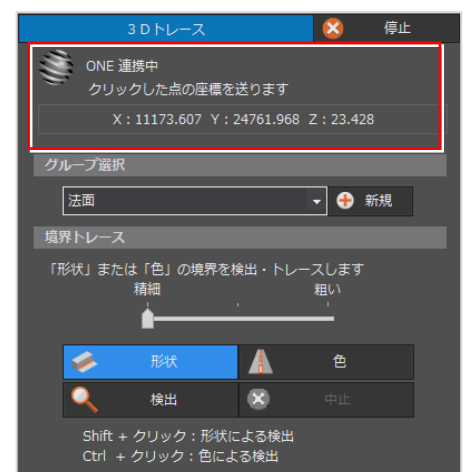
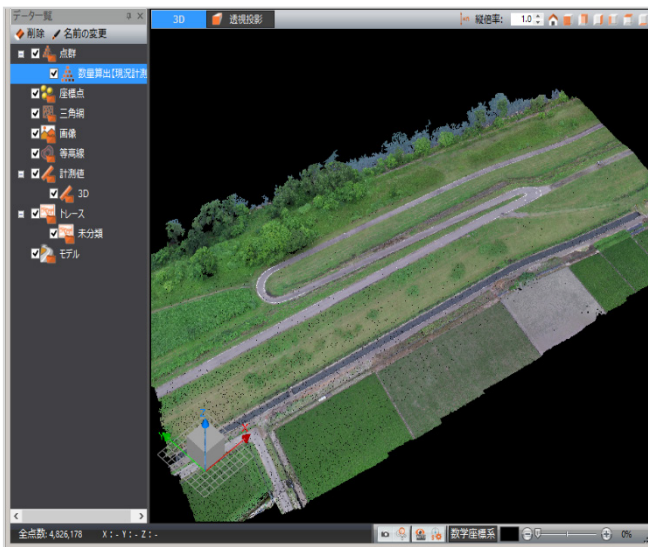
[自動視点移動を行う] のチェックをオンにし、移動タイプを選択。クリック要らずの視点移動でトレース作業の効率アップ！

11-3 TREND-ONE 連携トレース

点群データの魅力は何といっても3Dであること！TREND-POINT 単体使いじゃもったいない！測量計算CADシステムTREND-ONEと連携すれば、点群データをトレースすることで、瞬時に座標値を取得、高さを確認することが可能に！

3D 平面図トレース

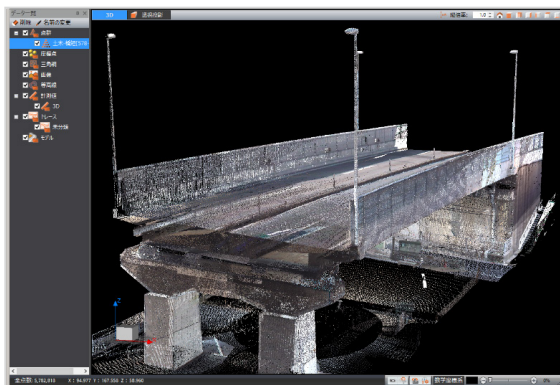
TREND-POINTとTREND-ONEのCADを同時に起動し、TREND-ONEで「連携開始」。「[作図エリア]」を設定しCAD画面に点群データを表示。トレースするコマンドを選択しトレースを開始します。CAD、またはTREND-POINTの点群からもトレースは可能で、点群上でトレースする際には「ONE 連携中-開始」をクリックします。3D+横断ビュー表示では、横断ビューで選択した横断変化点を3Dビューで確認しながらトレースでき、より精度の高いトレースが実現！



3D 断面図トレース

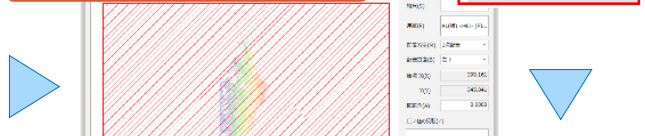
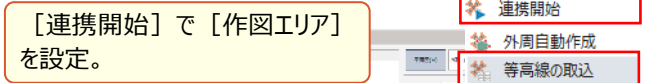
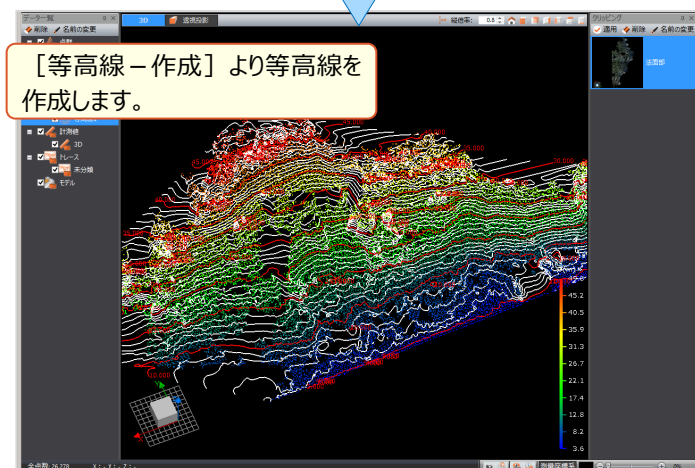
『構造物をトレースするんだけど、断面図もできる？ 前後左右、必要なんだけど…。難しいのかな？』

TREND-ONE との連携メニューには [外周自動作成] コマンドがあり、断面図のトレースも簡単！ [作図エリア] 指定時に [4 方向一括] が選択できるから、手間なくトレースすることが可能です。



等高線連携

『TREND-ONE に点群画像は取り込めるけど、TREND-POINT で作成した等高線は無理？』もちろん、大丈夫！ TREND-POINT で作成した等高線も取り込めるから、CAD コマンドで断面図を作成するなど、利用価値大！

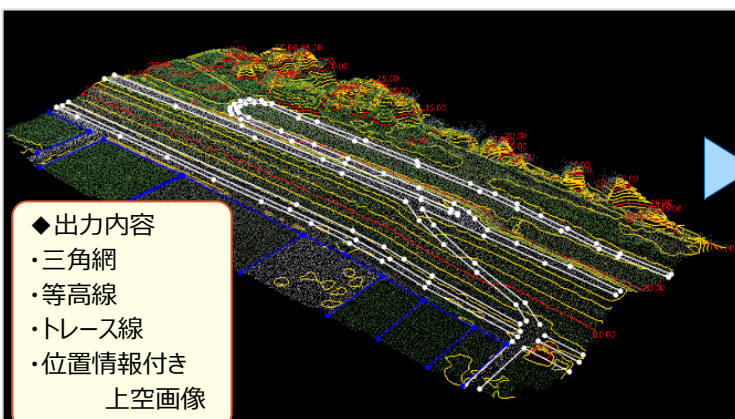
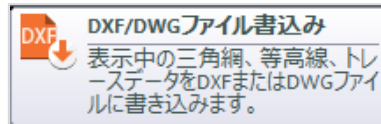


11-4 DXF/DWG 出力

『点群から座標値や縦横断現況が SIMA で出力できるけど、CAD データで欲しいって言われたんだよね・・・できる？』
 そんなご要望にお応えて、TREND-POINT では [DXF/DWG 書込み] ができるんです！ 数値データと図面の両方出力できるから、点群データも益々活用の幅が広がります。

■ 平面図トレースの場合：ファイル - DXF/DWG 書込み

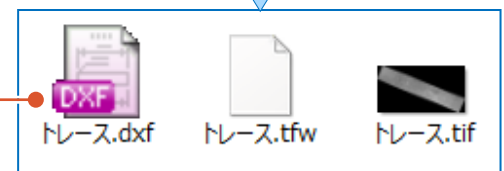
トレースしたデータを開き [ファイル] タブより [DXF/DWG 書込み] を選択。書込み設定では「位置情報付き上空画像を一緒に出力する」ことができるから、概略設計や普段使いに、便利にご利用いただけること間違いなし！



- ◆ 出力内容
- ・三角網
 - ・等高線
 - ・トレース線
 - ・位置情報付き
上空画像



[確定] 後 [名前を付けて保存] で
ファイル形式を選択。

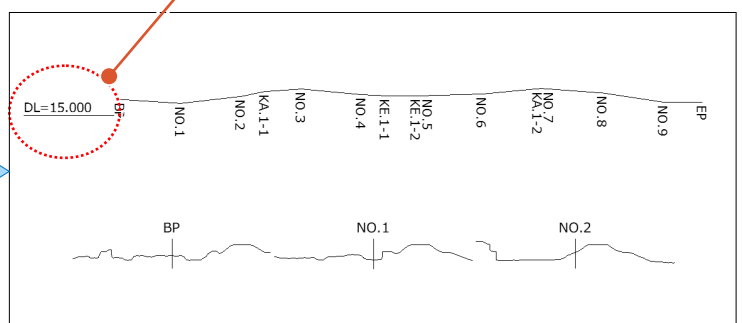
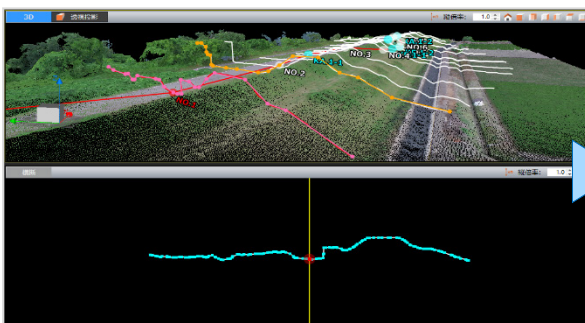


■ 縦横断図の場合：断面 - DXF/DWG 書込み

[断面] タブで縦横断抽出すれば、抽出形状を即座に [DXF/DWG 書込み] することができます。
 縦断面図と横断面図が 1 ファイルで出力されますが、縦断、横断、センターラインというように、レイヤを分けて出力。
 また、図面内には DL 線も出力されるため、取り込んだ CAD でも再利用楽々。安心して作業が行なえます。



CAD では、DL 線の確認ができます。
 文字、線、DL と要素ごとにレイヤが分かっているため、カラーの変更なども簡単です。



Point

12

ビューアーで見せる

TREND-POINT では、専用ソフトを所有していない発注者や関係者に配布し、データの閲覧を可能にするビューアーファイルを出力することができます。平面図と写真での打合せより、様々な情報から状況の確認ができるため、災害査定時などでもスムーズな協議が可能になります。

12-1 TREND-POINT ビューアー

『ビューアーファイルを渡すことになったんだけど、閲覧って簡単なの？ファイルと一緒に渡せる簡単な説明書ないかな・・・。』もちろんあります、説明書！受け渡すフォルダー内にある [README.TXT] を開くだけ。閲覧方法が確認できます。

■ ビューアー起動と動作確認

[TREND-POINT] ボタンより、「ビューアー付きファイルとして保存」を選択。出力された「TREND-POINT ビューアー」フォルダーを開き、4つのファイルを確認します。[README.TXT] をダブルクリックし、動作環境や閲覧方法を確認。確認後は、[TREND-POINTOpen.EXE] をダブルクリックし、ビューアーを起動しましょう。

◆ [README.TXT]
動作環境、ファイルの内容、データの確認方法が記載されています。受け渡す際にはこのファイルをはじめに確認いただくようご案内ください。

[TREND-POINTOpen.EXE] をダブルクリックしビューアーを起動。

■ データ閲覧

TREND-POINT 製品版で出力したデータを確認します。点群データの表示だけでなく、距離や体積の計測、断面形状や土量の確認までおこなうことが可能です。

製品版同様、「外周線指定」で面積・体積の算出が可能。

土量の計算結果を確認できます。

高低差の計測が可能です。

2015年09月29日 18時06分		2015年09月29日 18時26分	
領域名: メッシュ土量計算			
土量	メッシュ土量	切土量	盛土量
30.885 m³	12.060 m³	18.825 m³	30.885 m³
詳細情報			
格子数	703		
格子サイズ	0.50 m		
総面積	0.2500 m²		
総面積	161.5639 m²		
盛土面積	90.3545 m²		
切土面積	70.7094 m²		
最高標高	338.205 m		
最低標高	335.835 m		
角度	0.00°		

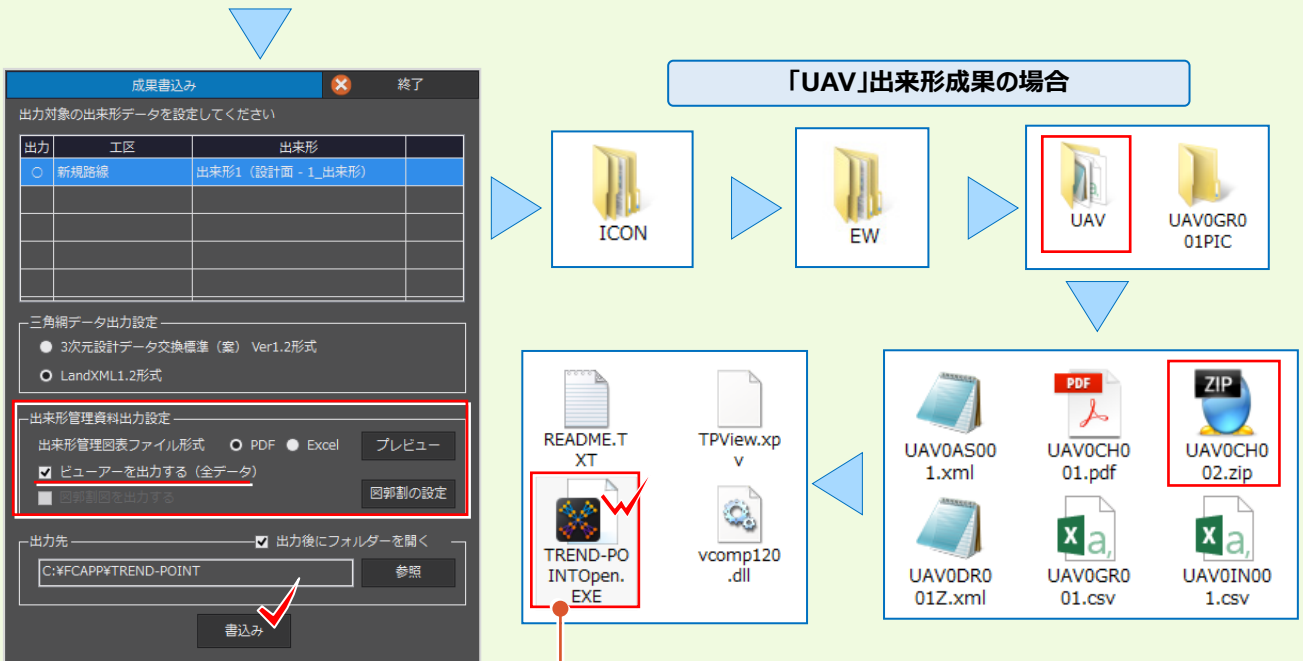
Memo

■ i-Construction における電子納品データのビューアーについて

i-Construction における出来形成果として出力するフォルダーに、「TREND-POINT ビューアー」を格納することができます。ここでは、出力方法と、TREND-POINT ビューアーが格納されるフォルダー構成について確認しましょう。

■ ■ 出力方法と出力データフォルダー ■ ■

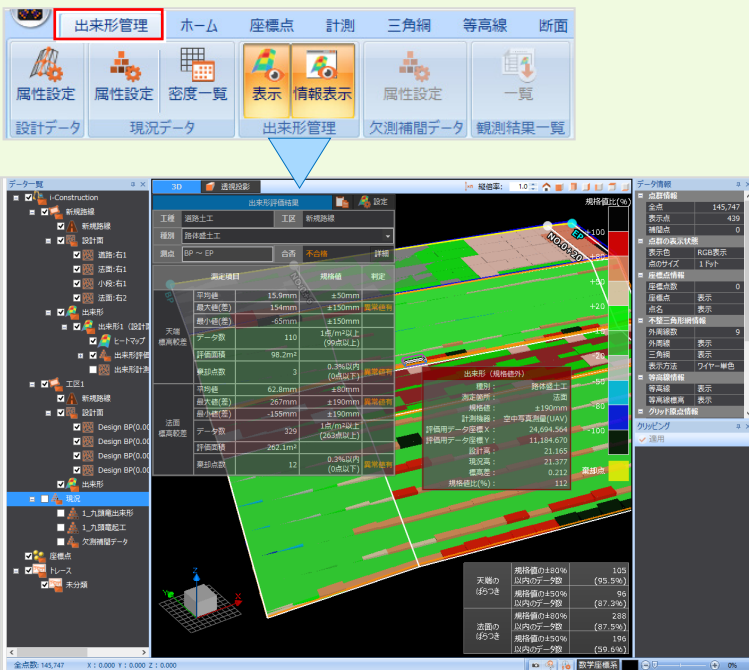
i-Construction における出来形成果は、[出来形管理] タブより [成果 - 書き込み] で出力します。



[TREND-POINTOpen.EXE] をダブルクリックし、ビューアーを起動します。

■ ■ ビューアーを起動し、データの確認 ■ ■

TREND-POINT で出力したデータが表示され、出来形管理情報ははじめとした様々な情報が確認できます。



TREND-POINT 徹底攻略ガイドブック 索引

POINT	主な解説概要		ページ
1	画面構成とプロジェクトタイプ	1-1 画面構成	P 1
		1-2 点群同士を比較したいけど、メニューが出てこない・・・プロジェクトの変更ってできるの？	P 2
2	基本設定と機能活用（ショートカット）	2-1 複数点群を色分けして表示できたらいいのに・・・	P 3
		2-2 点群の点のサイズ（ドットサイズ）を変更したい。表示タブでしか無理？	P 4
		2-3 頻繁に切り替えるコマンド、もっと簡単にできないのかな？	P 5
		2-4 LandXMLを読み込んだら表裏反転するけど元に戻せないの？座標点が近くて見え難いんだけど、点名を小さくできない？	
		2-5 点群上で同じ位置を正確に指定できるのかな？スナップ位置に表示される「座標点」や「点群」の文字が消えた！設定はどこ？	P 6
3	視点操作で見せる	3-1 水平方向に回転したいことがあるんだけど・・・できるのかな？	P 7
		3-2 拡大表示したまま視点の変更ってできるのかな？	
		3-3 点群画像を資料に貼り付けたいんだけど・・・。同じ視点で操作できないの？視点の再生と動画出力	P 8
4	座標点と計測機能活用	4-1 点群から座標登録 コピー & 貼り付けで座標登録	P 9
		4-2 点群から距離や面積の計測ができるけど、計算結果を資料として残せる？	P 10
		4-3 密度データの密度確認って簡単にできる？エリア指定で確認できたら便利！	P 11
		4-4 取り込んだ点群データのXYが反転しているんだけど・・・。何とかできないの？	
5	フィルタリングで見える	5-1 密度をボックスで指定 - 密度フィルタリング	P 12
		5-2 密度を球体で指定 - ノイズフィルタリング	
		5-3 密度の高い点群を均一間隔で間引き - 近傍点フィルタリング	P 13
		5-4 点群の地表面を多く残す - 地表面フィルタリング	P 14
		5-5 点群の地表面を少なく残す - 格子フィルタリング	
		5-6 特定のカラーや受光強度を指定 - カラーフィルタリング	
6-1 等高線を作成するとノイズを拾うから困るんだよね。フィルタリングしないとダメ？	P 15		
6	表現力で見せる	6-2 点群を全景と工事区間に切り替えて表示できないかな？ 構造物の外周を計測したいんだけど、簡単にできる？	P 16
		6-3 点群データ内の自動車や構造物、効率的に削除できる？	P 17
		6-4 リアルな3Dモデル作成 - TREND-CORE連携で見せる	
		7-1 路線SIMAを読み込んだ後に、中間点の追加って可能？	P 18
7	線形で見える	7-2 縦断現況抽出	P 19
		7-3 横断現況抽出	P 20
		8-1 点群データをLandXMLファイルで出力したい。	P 21
8-2 点群を利用して、ため池や仮置き場の概算面積や体積はだせる？			
9	三角網（TIN）で見える	9-1 土捨て場などの土量を簡単にだせるの？	P 22
		9-2 カラー情報のない点群をわかりやすく表現する方法ないかな？	P 23
		9-3 点群の周囲の現況も確認したいんだけど、さすがに無理だよな？	
		9-4 自動作成した三角網の形状を変更したいんだけど、簡単にできる？	P 24
		9-5 地形に合わせた三角網を作るコツはある？	
		9-6 トンネルの三角網って作成できるのかな？	
		9-7 2つの点群を重ねてるんだけど、重なり部分をくり抜くことってできるのかな？	P 25
10	土量計算で見える	10-1 土量計算オプションは購入していないんだけど、進捗の確認することはできる？	P 26
		10-2 土量計算の結果って出力できるの？進捗確認用に書類に残したい。	P 27
11	トレースで見せる	11-1 点群からトレースするポイントを選択するのは大変！何かいい方法ない？	P 29
		11-2 トレースしたデータを要素や作業段階ごとに分けられないかな？ 道路や側溝など長狭物のトレースは画面移動が大変！いい方法ある？	
		11-3 TREND-ONE連携トレース ・3D平面図トレース ・3D断面図トレース ・等高線連携	P 31
		11-4 DXF/DWG出力（・平面図トレース・縦横断面図）	P 33
12	ビューアで見せる	12-1 TREND-POINTビューアの閲覧方法は？説明書はないのかな。	P 34



TREND-POINT

徹底攻略！ガイドブック

福井コンピュータ株式会社