



Trimble Business Center

Trimble SX10のデータ処理

www.trimble.com

© 2020, Trimble Inc. All rights reserved. Trimble and the Globe & Triangle logo are trademarks of Trimble Inc. registered in the United States and in other countries. All other trademarks are the property of their respective owners.

TRANSFORMING THE WAY THE WORLD WORKS



このチュートリアルについて

Trimble SX10スキャニングトータルステーションは、高密度3Dスキャンデータ、強化されたTrimble VISIONイメージングデータ、高精度のトータルステーションデータをあらゆる組み合わせにて正確に取得できる為、様々な業務で時間とコストを節約できます。

このチュートリアルでは、Trimble SX10で取得したデータをインポートして処理します。データには、既知点設置した2つのスキャン測点と、任意設置した1つのスキャン測点が含まれます。このチュートリアルでは、スキャンの合成コマンドを使用し、任意の位置にあるスキャン測点を合成する手順をご紹介します。

Note: ソフトウェアの使用中に追加のヘルプが必要な場合は、F1を押してオンラインヘルプを表示します。

Step 0. 必要なデータのダウンロード

まず、このチュートリアルに必要なデータをTrimbleのサイトからダウンロードします。

1. リボンから[サポート] > [チュートリアル]をクリックして、もしくは、下記リンクをクリックしてダウンロードページへアクセスします。

[Trimble Business Center: Tutorials](#)


2. タイトル[*Processing Trimble SX10 Data*]を探し、[Download...]リンクをクリックします。

- **Processing Trimble SX10 Data** — Import and process data captured with the Trimble SX10 scanning total station that includes two station setups and one scan station located on an unknown position. Then use the Register Scans command to ensure that the scan captured by the scan station is correctly aligned with the overlapping scans from the station setups, resulting in a "rigid" point cloud.

[Download...](#)

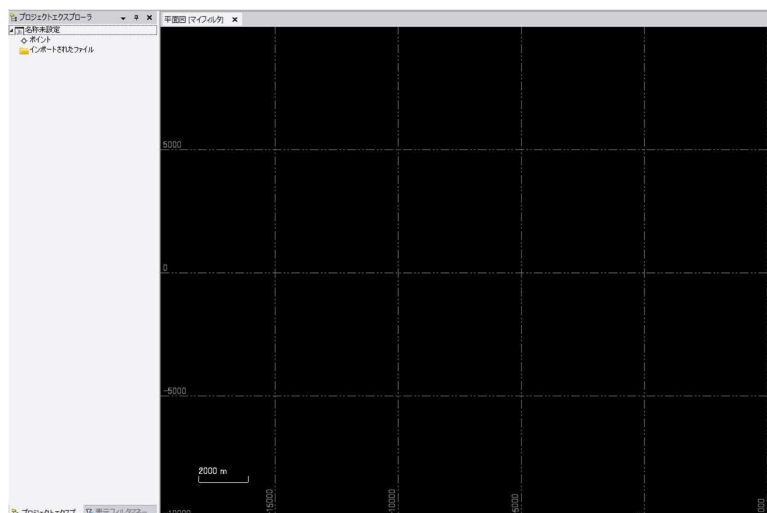
3. ダウンロードしたZIPファイルを開き、任意の場所に保存します。

Step 1. 新しいプロジェクトを作成し、オプションを確認する

1. ウィンドウの上部にあるクイックアクセスツールバーで、[新しい標準プロジェクト]  を選択します。もしくは、通常の操作で新規プロジェクトを開いてください。

平面図が、Trimble Business Center ウィンドウに表示されます。

プロジェクトエクスプローラがまだ開いていない場合は、リボンで[ホーム]>[データ]>[プロジェクトエクスプローラ]を選択します。



このプロジェクトファイルは保存せずにチュートリアルを実行できます。ただし、チュートリアルの実行中に中断された場合は、保存してから開き直すことで、再度続けることができます。

2. クイックアクセスツールバーで [オプション] を選択します。
3. [オプション] ダイアログで、左のナビゲーションペインの [ポイントクラウド] を選択します。

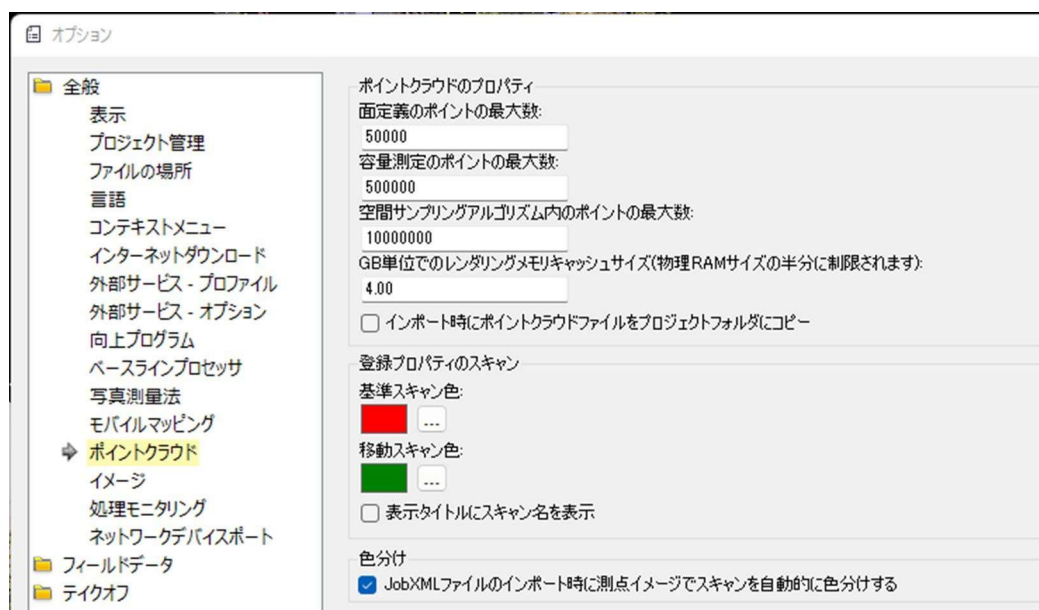
これらのオプションを使用すると、以下のポイントクラウドプロパティを指定することができます。(このチュートリアルでは、何も変更しないでください)。

- [面定義のポイント最大数]、[容量測定のポイント最大数]、[空間サンプリングアルゴリズム内のポイント最大数] – ポイント数が多いほど精度は高くなりますが、性能は低下するので、精度と性能のバランスが良い数値を指定する必要があります。
- [GB単位でのレンダリングメモリキャッシュサイズ] – キャッシュスキャンポイントに割り当てるコンピュータのRAMの量を指定します (最大 50%)。キャッシュを大きくすると、スキャンポイントの詳細へのアクセスが速くなります。

Notes:

- [レンダリングメモリキャッシュサイズ]の設定は、プロジェクトを開いている場合のみ保存されます。
- キャッシュサイズを50%以上入力すると、自動的に50%に縮小されます。

- [インポート時にポイントクラウドファイルをプロジェクトフォルダにコピー]するか否かの選択ができます。
- [登録プロパティのスキャン] – ポイントクラウドスキャンを合成する際に、基準局と移動局のスキャンポイントに使用する色を指定します。また基準局と移動局のタブラベルにスキャン名を含めるかどうかを指定します。スキャンの合成は、このチュートリアルで後ほど実行します。
- [JobXMLファイルのインポート時に測点イメージでスキャンを自動的に色分けする]するか否かの選択ができます。チェックを入れた場合でも、インポート中に自動カラー化処理を停止して(時間がかかりすぎる場合など)、後で実行することができます。




4. 変更を保存しないので、[キャンセル]ボタンをクリックします。これで、SX10データをプロジェクトにインポートする準備が整いました。

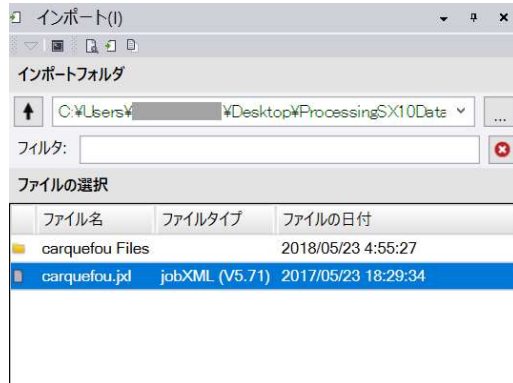
Step 2. データをインポートして表示する

ダウンロードした *ProcessingSX10Data* フォルダには、このPDFファイルの原文と *Data* フォルダが含まれています。このステップでは、*Data* フォルダから *carquefou.jxl* ファイルをプロジェクトにインポートします。このファイルには、ステーションのセットアップ情報と、トータルステーション情報、および *carquefou files* サブフォルダに保存されているリンクされた写真画像への参照が含まれています。

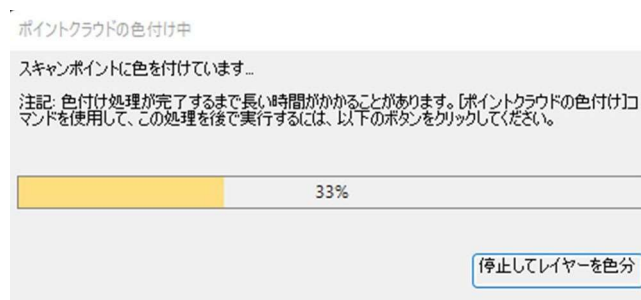
Note: JXLファイルは、*<JXL_name>* ファイルサブフォルダに保存されているグラフィックファイルを参照します。そのため、サブフォルダ名は変更しないことが重要です。また、JXLファイルと同じフォルダ内のサブフォルダのままにしておく必要があります。

1. リボンで、[ホーム] > [データ交換] > [インポート]を選択します。
2. [インポート]コマンドペインで[フォルダーの参照]ボタンをクリックし、ダウンロードしたフォルダを探します。

ファイルの選択リストで`carquefou.jxl`ファイルが選択されています。



3. [インポート]ボタンをクリックします。
[投影の定義]ウィンドウが開き、`carquefou.jxl`ファイルが縮尺のみの投影を使用していることが示され、縮尺係数を変更できるようになります。
4. [投影の定義]ダイアログで、[OK]をクリックします。
インポート中に、進行状況を示すメッセージが表示されます。このプロセスが完了すると、スキャンカラー化プロセスの進行状況を示す2つ目のメッセージが表示されます。このプロセスは数分で完了し、リンクされた写真画像またはパノラマに基づいて各スキャンポイントに色を付けます。

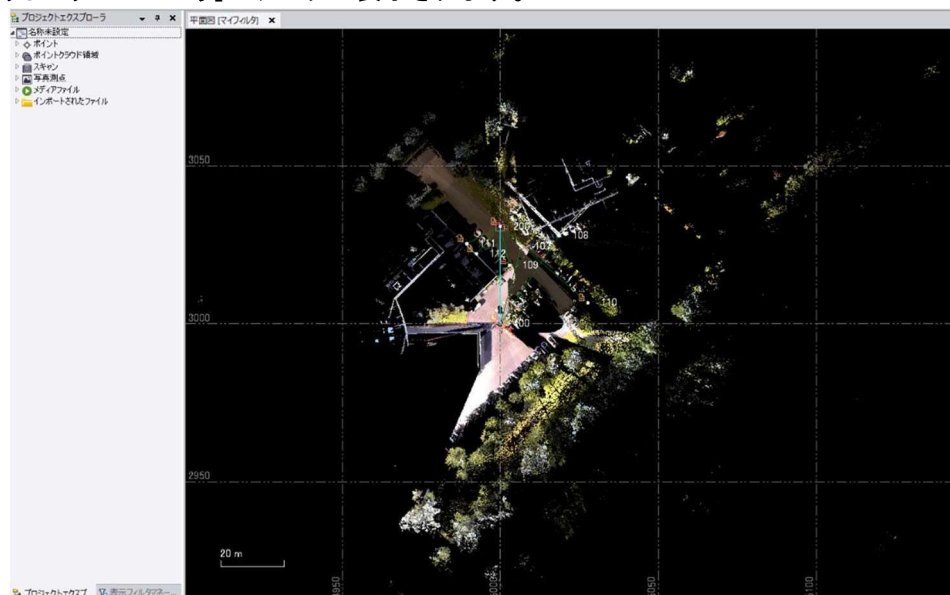


ポイントクラウドスキャンをカラー化する場合、以下の点に注意してください。

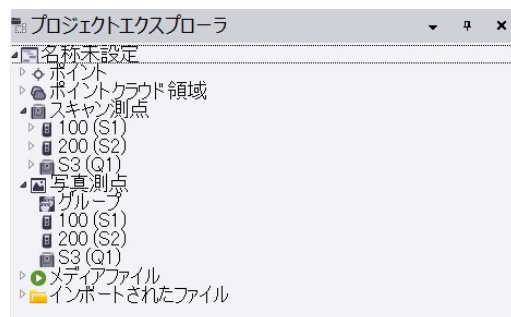
- スキャン測点に1つのリンクされたパノラマが含まれている場合、リンクされたパノラマは、それに重なるすべてのスキャンポイントをカラーリングするために使用されます。

- スキャン測点に、リンクされたパノラマ1枚とリンクされていないパノラマが複数含まれている場合、リンクされたパノラマを使用して、それと重なるすべてのスキャンポイントを色付けします。次に、リンクされていないパノラマを時系列順に使用して、それと重なるスキャンポイントを色付けします。適用可能な場合は、リンクされたパノラマまたは以前のリンクされていないパノラマから取得した色を置き換えます。
- スキャン測点に関連する写真画像を含むが、リンクされたパノラマを含まない場合、関連する写真画像はブレンドされ、スキャンポイントのカラー化に使用されます。

このチュートリアルでは、パノラマは作成しませんので、Trimble SX10トータルステーションで撮影したリンク先の写真を元にカラー化しています。インポートが完了すると、**平面図**と**[プロジェクトエクスプローラ]**にデータが表示されます。

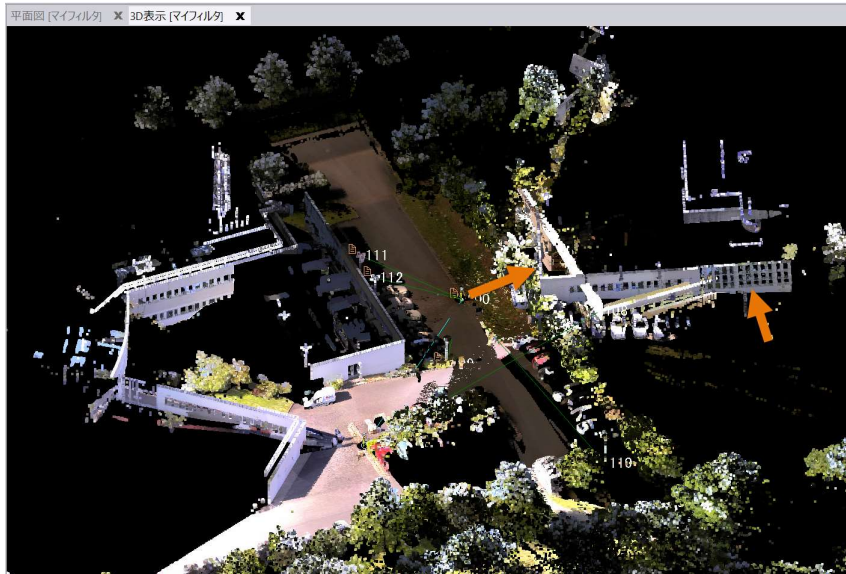


[プロジェクトエクスプローラ]では、100、200、S3の測点がスキャン測点と写真測点の両方に含まれていることに注意してください。

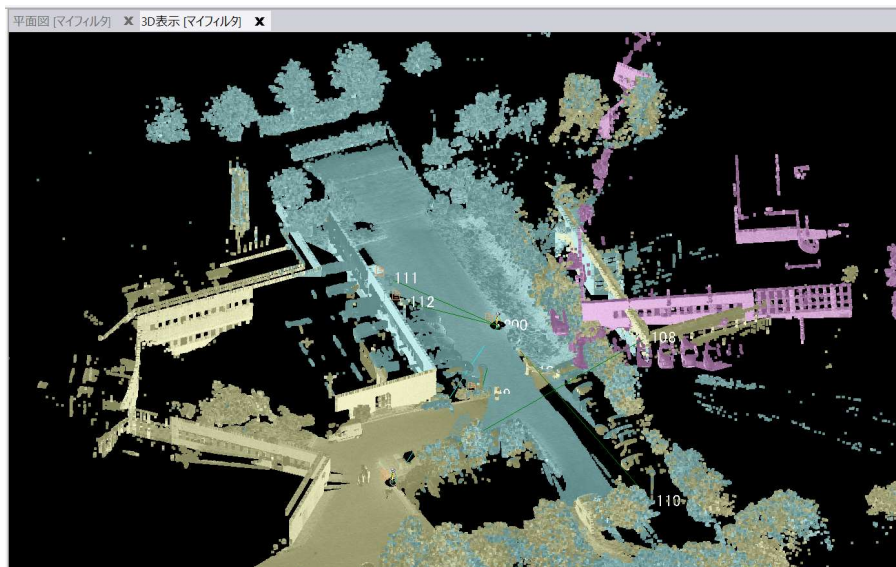


また、測点 *S3* は既知の位置に設置されていないため、座標データがありません(ポイント *S3* をダブルクリックしてプロパティを表示します)。 *S3* は、このチュートリアルの中で *100* および *200* のスキャンングデータと自動合成処理の練習を目的に既知点を持たないスキャンデータとして観測しています。

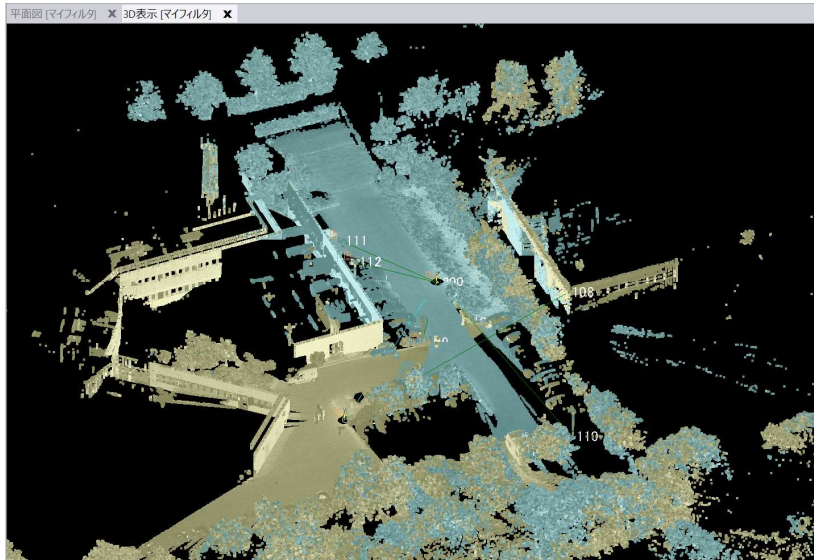
ポイントクラウドをよりよく表示するには、リボンで、[ホーム] [表示] > [3D表示]を選択します。次に、マウスホイールと右マウスボタンを使用して、以下に示すようにビューをナビゲートします。黄色の矢印は、スキャンされた壁が合成されていないことを示しています。



5. 合成されていないスキャンをよりよく識別するには、次のようにします。
 - a. リボンで、[ポイントクラウド] > [レンダリング] > [スキャン色] (カラードロップダウンリスト内) を選択して、各スキャンを固有のスキャンカラーで表示します。



- b. プロジェクトエクスプローラで、スキャン測点 > S3 > Scan 3 を右クリックし、[表示/非表示の切り替え] を選択します。



任意設置の S3 スキャンが非表示になりました。

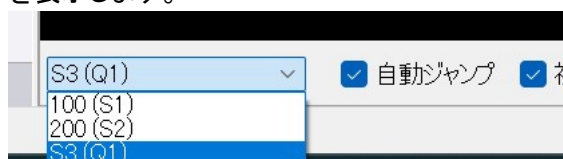
- c. スキャン測点 > S3 > Scan 3 を右クリックして、再度 [表示/非表示の切り替え] を選択して、S3 スキャンを表示します。リボンで、[ポイントクラウド] > [レンダリング] > [トゥルーカラー] (カラードロップダウンリスト内) を選択して、各スキャンを画像から色付けした色で表示します。

次に、スキャンした場所に慣れるために、各ステーションの設定で撮影した写真画像を表示します。

6. [プロジェクトエクスプローラ] で、[写真測点] > S3 を右クリックし、[新しい測点表示] を選択します。器械設置した際に SX10 が撮影した写真を表示しています。マウスを使って全ての画像を見ることができます。なお、今回のステーションセットアップでは、他のステーションセットアップで撮影したような 360° の写真は含まれていません。



7. タブの左下隅にある[測点リスト]のドロップダウンリストを使用して、他の2つの測点のそれぞれの写真を表示します。



Step 3. スキャンを合成する

このステップでは、任意の位置に設置されたスキャン測点 *S3* で取得した *Scan 3* と、既知点設置した測点 *100*、*200* で取得した *Scan 1*、*Scan 2* とを位置合わせをします。

Note:現場で既知点に設置したSX10でスキャンデータを取得した場合は、スキャンデータを合成する必要はありません。

任意の位置に設置したスキャンを既知の位置にあるスキャンと合成したい場合には、既知点設置したスキャン測点（例えば、スキャン機能を備えたトータルステーション）と、任意の位置に設置されたスキャン測点（例えば、Xシリーズのスキャナ）両方のデータをプロジェクトに準備する必要があります。合成処理の目的は、*S3* スキャン測点で取得した *Scan 3* のスキャンポイント（移動測点と呼ばれる）を移動させ、既知点設置した *100* および *200* で取得した移動不可能な *Scan 1* および *Scan 2* のスキャンポイント（参照測点と呼ばれる）と位置を合わせることです。その後、合成済みの測点グループに対して全体的な合成の改善を実行し、「スキャンの改善レポート」を作成します。

Note: プロジェクトに既知点設置した測点のスキャンが含まれていない場合でも、任意設置したスキャン測点同士を合成するために、[スキャンの合成]コマンドを使用することができます。また、任意設置の為、ジオリファレンスする事も可能でその場合、[ジオリファレンス]コマンドを使用することができます。詳細については、オンラインヘルプを参照してください。

1. リボンで、[ポイントクラウド] > [登録] > [スキャンの合成]を選択します。

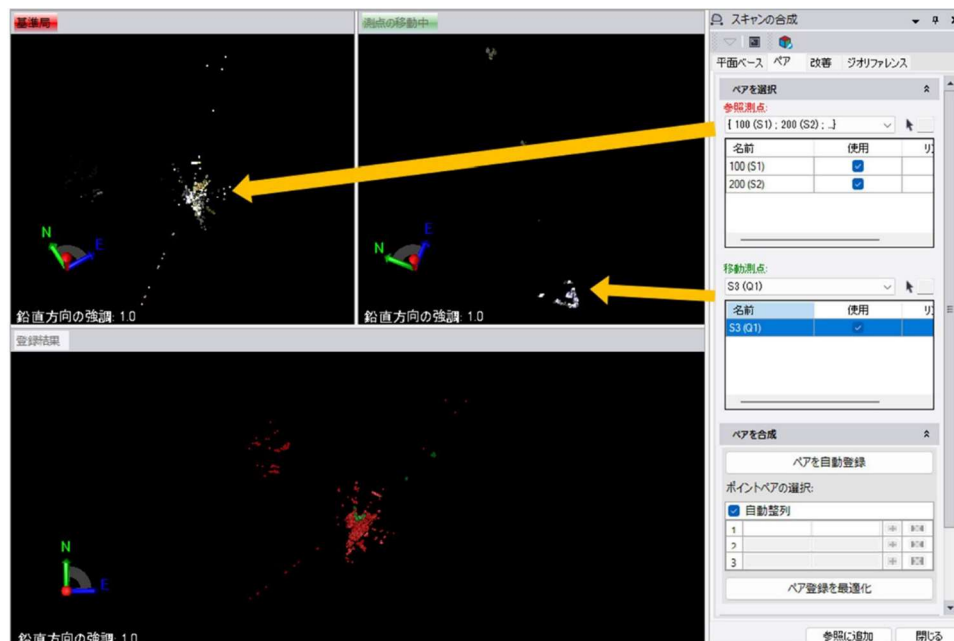
[スキャンの合成] コマンドペインは、[平面ベース] タブが選択された状態で表示されます。このタブは、Trimble TZF (.tzf) または Faro FLS (.fls) ファイルからインポートされたスキャンデータを使用して、自動平面ベースの合成を実行できるようにするためのものです。このデータセットでは、[ペア]にて合成を行います。

2. [ペア]タブを選択します。

3つのグラフィカルなタブビューが表示されます。

- [基準局]タブ - [参照測点]ドロップダウンリストで選択された測点または測点グループのスキャンポイントを表示します（この場合、デフォルトではステーション *100* と *200* が選択されています）。これらは合成中に移動しないポイントです。
- [測点の移動中]タブ - [移動測点]ドロップダウンリストで選択された測点または測点グループのスキャンポイントを表示します（この場合、デフォルトでは *S3* が選択されています）。これらは合成中に移動するポイントです。

- **[登録結果]**タブ - 参照測点（赤）と移動測点（緑）のスキャンポイントの組み合わせが表示されます。合成を実行した後、移動測点（Scan 3）は、基準測点（Scan 1とScan 2）と一致している必要があります。



プロジェクトに複数の既知点設置した測点が含まれている場合、デフォルトでは、測点は自動的に1つの測点グループに含まれます。この場合、測点 100 と 200 は、{100 (S1) ; 200 (S2)} という名前のグループに自動的に含まれます。

Note: プロジェクトに任意設置したスキャン測点のみが含まれている場合は、スキャンの中央付近の測点を参照測点として選択することをお勧めします。

補足:

[移動測点]のドロップダウンリストで、「測量の質」または「基準点の質」なおかつ**[状態]**が「有効」の情報を持つ「オフィスで入力済み」座標が含まれているスキャン測点を選択した場合、その測点のスキャンポイントは移動できず、**[ペアを自動登録]**ボタンは有効になりません。以下のいずれかを行う必要があります。

- **[プロパティ]**ペインで座標の状態を**[チェックとして有効化]**に変更します（推奨、ただしエラーフラグが表示されます）。
- **[プロパティ]**画面で、座標の状態を**[無効]**に変更します（エラーフラグは表示されません）。
- 変更せずスキャン測点が移動（合成）しないようにします。

Note: 必要に応じてこれらのオプションを自動的に実行するには、**[改善]**タブを選択し、黄色の**[競合の解決]**ボタンをクリックして**[座標の競合を解決]**ダイアログを表示し、適切な解決オプションを選択することができます。

測点設置に関連付けられているポイントに関連付けられているスキャン測点を選択した場合、そのポイントを移動することはできず、[ペアを自動登録]ボタンは有効になりません。以下のいずれかを行う必要があります。

- スキャン測点の名前を変更して、他のステーションに関連していない移動可能なポイントを新たに作成します（推奨）。
- 競合するスキャン測点を削除します（推奨しない）。
- 何も変更せず、その測点のスキャンポイントが移動しないようにします。

[参照測点]と[移動測点]はデフォルトで選択されています。まずは手動でポイントペアを選択せずにプログラムが自動合成を実行します。これは合成を実行するための最速の方法であり、一般的には最初の合成の選択となります。しかし、状況によっては満足のいく結果が得られない場合があります、その場合には手動で選択したポイントペアを使用する必要があります。

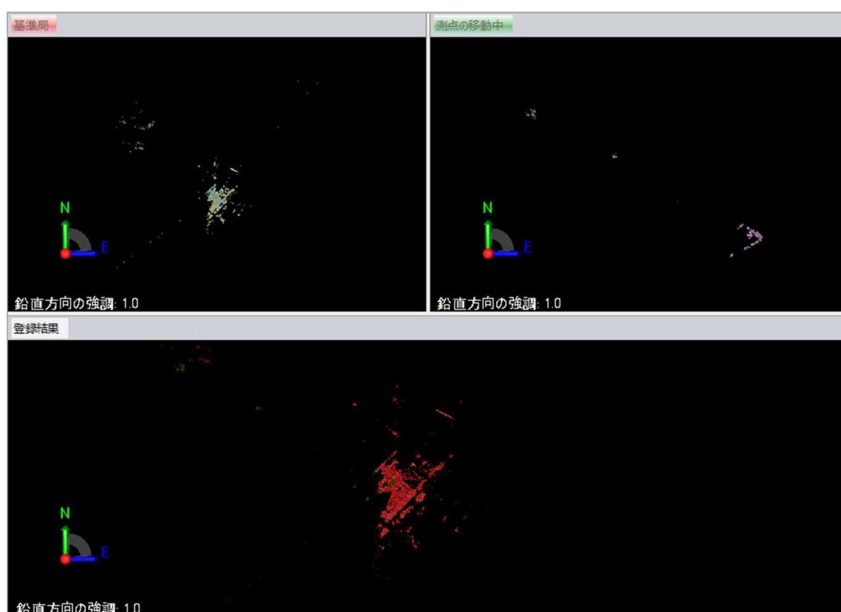
3. [ペアを自動登録]ボタンをクリックします。



ウィンドウの下部にプログレスバーが表示され、合成計算の進捗状況が表示されます。

4. 合成が完了したら、F4キーを押してプロジェクトを再計算します。

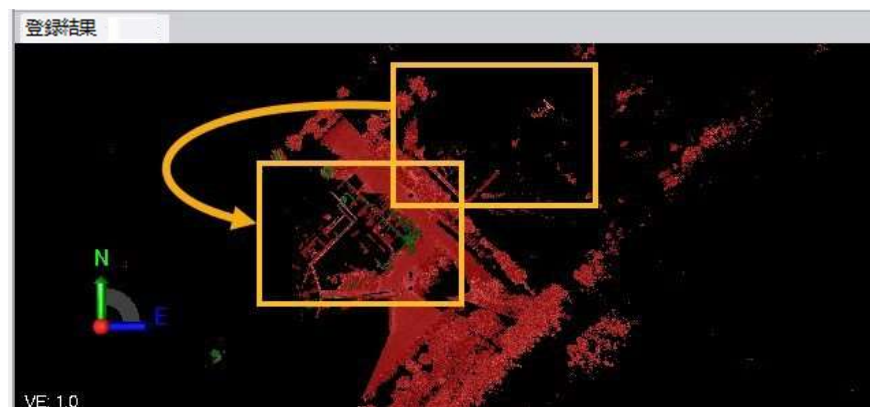
移動測点 (Scan 3) は、Scan 1 と Scan 2 の参照測点とより密接に一致するように、新しい位置と方向に移動しました ([登録結果] タブに表示されています)。これは、スキャン測点自体の位置と向きが変更された結果です。



合成前:



合成後:




また、[スキヤンの合成]コマンドペインの下部にある[ペアを確認]セクションに表示される2つの主要な結果指標を見ることで、合成が成功したかどうかを確認できます。



- **残差エラー** – 2つの点群の共通部分に存在する点の平均距離誤差を表します。値と許容値を示す色付きバーを表示します。
- **オーバーラップ** – 2つの点群が重複している割合を表します。値と許容値を示す色付きバーを表示します。

以下の許容範囲のしきい値の色が使用されます。:

- **赤** – 指定の最低限の(下限)許容しきい値を満たしません。
- **オレンジ** – 指定の最低限の(下限)許容しきい値を満たします。
- **緑** – 指定の許容しきい値の上限を満たします。

オプションで、[結果表示設定]ボタンをクリックして、[低許容しきい値]と[高許容しきい値]を変更することができます。

前頁の例の場合、[残差エラー]は小さく(良い)、[オーバーラップ]は非常に小さい(良くない)状態です(実際の操作結果とは異なり、実際には良好な結果が得られる可能性があります)。

[登録結果]タブでは優秀な結果が表示されますが、[ペアを確認]タブでは優秀な結果が表示されないこともありますのでご注意ください。両方のツールを使って成功の判断をする必要がありますが、[登録結果]タブで表示される結果が最良の指標となります。

5. [ペア登録を最適化]ボタンをクリックして、再度結果を確認します。[登録結果]タブではあまり違いがわかりませんが、[残差エラー]がさらに軽減され、[オーバーラップ]インジケータがより良いオーバーラップを示すようになり、より良い合成結果を得ることができました。



ペアを確認

残差エラー: 0.001 m

オーバーラップ: 74.620%

結果を保存 印刷

このチュートリアルでは再びスキャンを合成しますが、今回は2つのポイントペアを使用します。このような成功した結果が得られた場合、通常は必要ありませんが、いざ実行する必要が出てきたときに、この手順に慣れるのに役立ちます。

6. 合成計算で使用する2つの点ペアを手動で選択するには、以下手順となります:
 - a. [自動整列]チェックボックスがチェックされていることを確認し、ポイントペアを使用して合成を計算する際に部分的な最適化を行います。



ペアを合成

ペアを自動登録

ポイントペアの選択:

☒ 自動整列

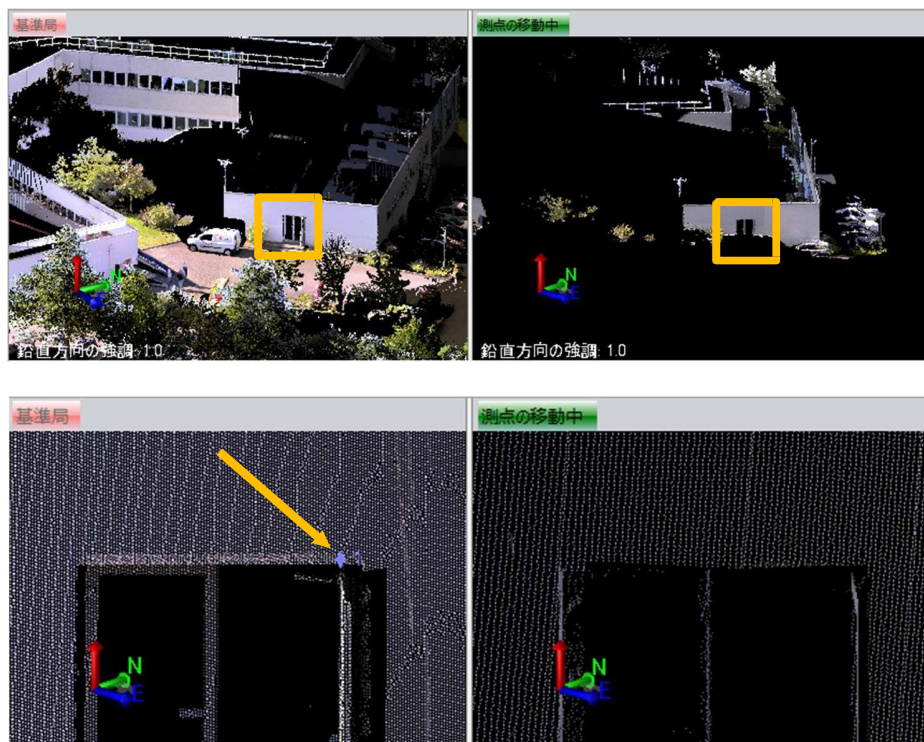
1				+	x
2				+	x
3				+	x

ペア登録を最適化

この場合、ソフトウェアは、内部最適化とともに、ユーザが選択したポイントペアを使用して、合成の計算を行います。

Note: オプションで、[自動整列]のチェックボックスをオフにして、内部最適化を使用しないように指定することができます。ただし、この場合、合成に使用する3つのポイントペアを選択する必要があります。

- b. [ポイントペアの選択]の最初のセルをクリックします。次に、十字カーソルを使って、下の画像の[基準局]タブに表示されているように、建物のドア開口部の右上隅辺りの壁をクリックします(ドアの凹部ではなく、できるだけ角に近い壁をクリックしてください)。

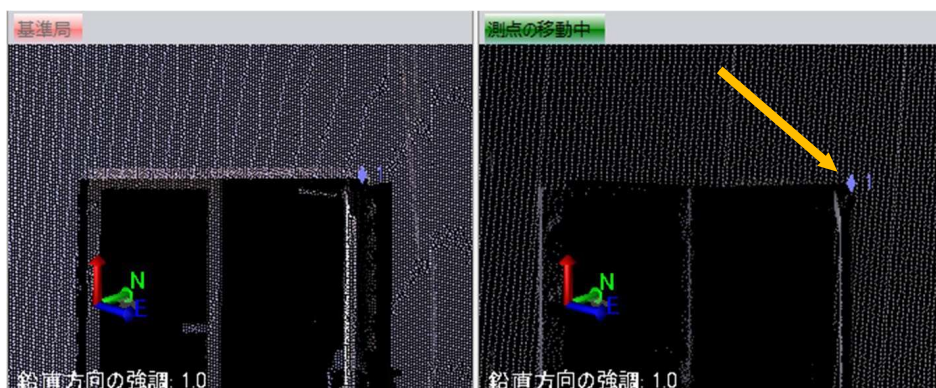


ポイントペアを選択する際には、両方のタブに表示されている識別可能なオブジェクトを選択する必要があります。

[1]というラベルの付いたポイントが、[基準局] タブに表示されます。ポイントの座標は、ピックポイントペアリストの最初の欄に表示されます。カーソルは自動的に2番目の欄に進みます。

Note: [中央] ボタン  をクリックして、[基準局] タブのポイント1を中央にすることができます。

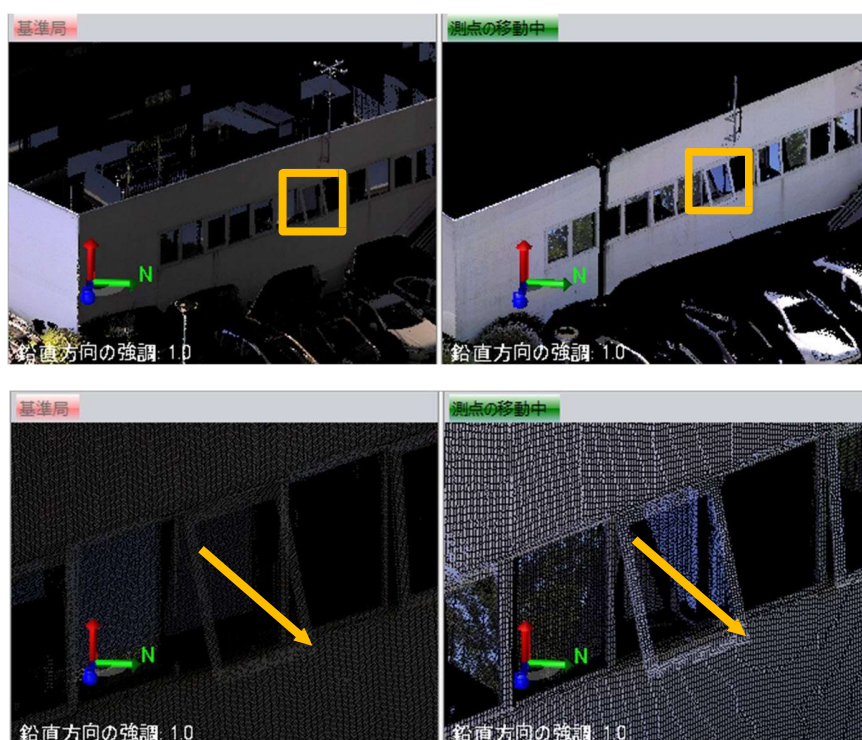
- c. 十字カーソルを使って、下の画像のように[測点の移動中]タブのドア開口部の右上隅付近の同じ場所をクリックします。



新しいポイントペアを使用して合成した結果は、コマンドペインの下部にあるペア確認セクションに表示されます。オーバーラップが非常にわずかに改善されていることに注意してください。(プロジェクトに表示されるオーバーラップの値は、ここに表示されているものと以下の例で表示されているものとは異なる場合があります)。



- d. この手順を繰り返して、以下のように同じ建物の別の壁にある、開いている窓の右下隅に2つ目のポイントペアを作成します。(必ず後ろの壁ではなく、開いている窓枠の角をクリックしてください)。




2つ目のポイントペアを使って合成した結果は、[ペアを確認]の項目に表示されます。オーバーラップが再び非常にわずかに改善されていることに注意してください。



- e. [ペア登録を最適化]ボタンをクリックして、再度結果を確認します。

オーバーラップは少しずつ良い結果になっています(繰り返しになりますが、プロジェクトに表示されるオーバーラップの値は、この例で表示されているものとは少し異なるかもしれません)。



これで、選択した移動中のS3測点を[基準局]グループに追加する準備が整いました。ステータスバーに赤い[プロジェクトの計算が必要です]ボタン  が表示されていることに留意してください。

7. F4キーを押してプロジェクトを再計算します。

8. [参照に追加]ボタンをクリックします。

S3測点(Scan 3)は、100(Scan 1)、200(Scan 2)と同じ測点グループに追加され、新しいグループ{100 (S1); 200 (S2); S3 (Q1)}となります。



これで、合成済みの測点グループに対して全体的な合成の改善を実行し、「スキャンの改善レポート」作成できる準備が整いました。

9. [スキヤンの合成]コマンドペインで、[改善]タブを選択します。



新しい測点グループは、[選択]のドロップダウンリストにデフォルトで選択されています。

改善中に移動したくないスキヤンを示す[フィックス]チェックボックスは、デフォルトでステーション 100 と 200 を固定、S3 を移動可能と表示するようになっています。測点が既知の位置に設定されている場合、チェックボックスはデフォルトでチェックされており、チェックを外すことはできません。チェックが入っていないステーション S3 は、改善処理中に固定されたステーション 100、200 に整列します。

10. [登録全体を改善]ボタンをクリックして、改善処理を開始します。

ウィンドウの下部にプログレスバーが表示され、進捗状況が表示されます。計算が完了すると、[スキヤンの改善レポート]を表示する画面が表示されます。

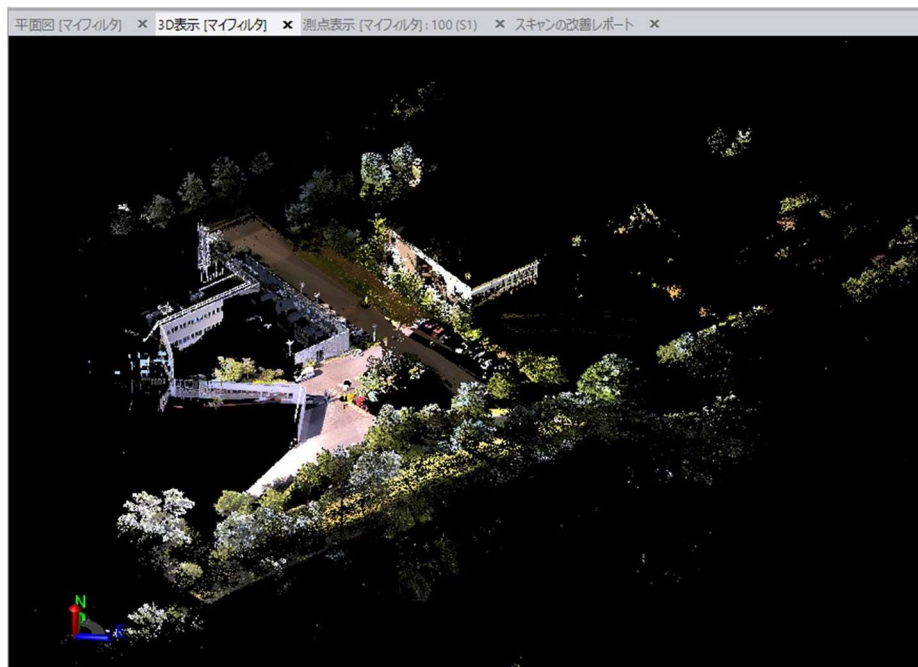
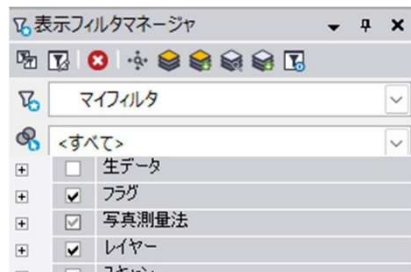
11. 変換完了メッセージウィンドウで、[はい]をクリックしてレポートを表示します。



プロジェクトファイルデータ、座標系情報、測点、全体的な結果、測点グループ別の結果を表示します。

12. リボンで、[ホーム] > [表示] > [表示フィルタマネージャ]を選択します。

次に、[表示フィルタマネージャ]で、[生データ]のチェックボックスをオフにして、3D表示でポイントクラウドの表示を見やすくします。



これでチュートリアルは終了です。

- ◆ このプログラムおよび使用説明書は、著作権上、当社に無断で使用、複製することはできません。
- ◆ このプログラムおよび使用説明書の使用によって発生する直接・間接・特別・偶然または必然的な損益については、一切の責任を負いません。
- ◆ 本製品の内容には万全を期しておりますが、万一ご不審な点がございましたら、当社にご連絡下さい。
- ◆ このプログラムおよび使用説明書の内容は、予告なしに変更することがあります。

発行：2024年11月

株式会社 **ニコン・トリンブル**