

Trimble Access™

トンネル

ユーザガイド

バージョン 2025.20
改訂 A
12月 2025

目次

1	はじめに	3
	トンネルの使用	3
	TXLファイル	4
	トンネル内の座標系	5
	平面図および横断表示	5
2	トンネル定義	9
	トンネルを定義するには	9
	テンプレートの適用	26
	設定位置要件	29
	線形オフセット	33
	トンネル定義をレビューするには	33
3	トンネル測量	36
	レーザポインタ	36
	位置を自動スキャンするには	37
	手動測位	40
	トンネル内で位置の位置の測定	41
	定義済みの位置のセットアウト	41
	スキャン	44
	表面検査	49
	トンネル線形を杭打ちするには	53
	面までの測定	55
	ステーション標高の決定	56
	機械の配置	57
	現在位置情報	59
	トンネル測量設定と許容範囲	61
4	トンネルのレビュー	67
	測量済みのトンネルポイントのレビュー	67
	法的情報	69

始めに

Trimble®トンネルソフトウェアは、トンネル内の測量用に特別に設計されています。トンネル機能を定義、測量、杭打ち、レポートするためのツールを提供し、掘り不足と余掘りの領域のマーキング、機械の位置決めなどのタスクをガイドします。

トンネルを使用して次を実行できます：

- トンネルを定義する
 - 水平および鉛直線形、テンプレート、および回転を含むトンネル構成部分を微調整したり、LandXMLファイルから定義をインポートしたりします。
 - ボルト穴やパイプ傘の安定化によく使用される終端面の突破孔およびセットアウト位置を定義します。
 - 地下に入る前にトンネルをレビューします。
- トンネルを測量する
 - 手動でポイントを測定したり削除したりするオプションを含む横断面を自動スキャンします。
 - トンネル定義を基準にポジションを測定します。
 - 発破孔、ボルト穴、およびパイプの定義済み位置をセットアウトします。
 - 工事車両、特に掘削リグなどの位置を決める
- 出力とレポート
 - スキャン済みおよび手動で測定されたポイントをレビューします。
 - ポイントをレビューするには：

トンネルの使用

トンネルを使用するには、トンネルアプリに切り替える必要があります。アプリケーション同士の間で切り替えるには、**≡**をタップし、現在使用しているアプリの名前をタップし、切り替え先のアプリケーションを選択します。

ヒント - トンネルアプリには、一般測量の**測量計算**メニューの全項目が含まれています。そのため、一般測量に切り替えずに、座標形状(測量計算)機能を実行することが可能です。これらの座標計算機能の一部には、マップの長押しメニューからアクセスすることもできます。使用可能なすべての測量計算機能については、*Trimble Access 一般測量 ユーザーガイド*を参照してください。

測量を開始する際、お使いの機器に対して設定済みの測量スタイルを選択するよう促すプロンプトが表示されます。測量スタイルと関連の接続設定についての詳しい情報は、*Trimble Accessヘルプ*を参照してください。

トンネルの距離(長さ)を指す語として、「ステーション」の代わりに「チェイネージ」を定義し、それを使用して測量を行うには、**≡**をタップし**設定 / 言語**を選択した後、「**チェイネージ距離用語を使用する**」チェックボックスを選択します。

TXLファイル



トンネルファイルはTXLファイルです。通常、TXLファイルには、トンネルの形状を定義するテンプレートと共に、水平線形と垂直線形が含まれています。


Trimble Accessトンネルを使用して定義をキー入力して作成したTXLファイルは、作成後にマップに自動的に表示されます。



Trimble Business Centerで作成されたTXLファイルを使用している場合や、LandXMLファイルからTXLファイルに変換した場合、TXLファイルを表示するには**レイヤマネージャ**を開いてファイルを選択する必要があります。

トンネルファイルは、現在のプロジェクトフォルダ内にある必要があります。

マップ内でTXLファイルを表示する

TXLファイルを地図に表示するには、マップツールバーでをタップして**レイヤマネージャ**を開き、**プロジェクトデータタブ**を選択します。TXLファイルをタップしてファイル内の項目を選択可能にします。

線形測点値を表示する等の目的で、マップに表示されるラベルを変更するには、をタップし、**設定**を選択してから、**表示グループ**の中でオプションを変更します。

線形を旋回するには、をタップし、マップをタップしてからドラッグします。マップの中心に表示されるアイコンは、軌道上のポイントであることを表します。

TXLファイルを使用した作業

マップから、TXLファイルの項目を選択し、測量計算や、表面検査といった他のソフトウェア機能の中で使用することができます。使用可能なすべての座標計算機能については、「Trimble Access 一般測量 ユーザーガイド」を参照してください。

LandXMLファイルをTXLファイルに変換するには

トンネルを定義するLandXMLファイルをTrimble TXLファイルに変換し、トンネルソフトウェアで 사용할ことができます。

ご使用になる前に

Trimble Field Systems ヘルプポータル[のソフトウェアとユーティリティページ](#)に移動して**File and Report Generator**ユーティリティをダウンロードし、オフィスのコンピュータにインストールします。

Trimble Field Systems ヘルプポータル[のスタイルシートページ](#)に移動して**LandXML To TunnelXML**スタイルシートをダウンロードし、オフィスのコンピュータ上のフォルダに保存します。

LandXMLファイルをtxlファイルに変換するには

1. オフィスのコンピュータ上で**Start / Programs / File and Report Generator**を選択し、**File and Report Generator**ユーティリティープログラムを起動します。

2. 「Source JobXMLまたはJob file」フィールドより、「Browse」を選択します。「File of type」フィールドを「All files」に設定します。適切なフォルダまで進んだら変換するLandXMLファイルを選択します。
3. 出力形式フィールドから、LandXML To TunnelXMLスタイルシートを選択します。OKをクリックします。
4. 「User Value Input」画面より、変換されるトンネル地表面を選択します。OKをクリックします。
5. txlファイルの「Save in」フォルダと「File name」を承認し、「Save」を選択します。
6. 終了したら「Close」を選択します。
7. コントローラにTXLファイルを転送します。

トンネル内の座標系

トンネルソフトウェアは、ステーションングとオフセット値を含む全てのトンネル距離をグリッド距離として扱います。座標計算の設定画面の距離フィールドの値は、トンネルの定義や、トンネルの距離の表示形式に影響しません。座標計算の設定画面を参照するには、Ⅲをタップし、設定 / 測量計算 / 座標計算設定)を選択します。

地表座標系がジョブで定義されている場合、グリッド座標は実質的に地表座標と同一です。

平面図および横断表示

自動スキャン、セットアウト、機械の位置決め中や、トンネル内の位置測定を行う際、トンネルの平面図または断面図がマップの横に表示されます。

利用可能な場合は、マップの代わりに機器ビデオ表示を使用できるため、機器がどこを向いているかを確認できます。分割画面表示で:

- 機器の位置を微調整するには、ビデオ画面のズームレベルツールを使用してズームインし、コントローラキーパッドの上、下、左、または右の矢印キーを押して機器を動かします。スキャン中は、矢印キーは機器を動かしません。
- マップが表示されたら、左矢印キーまたは右矢印キーを使用してポイントを増分し、上矢印キーまたは下矢印キーを使用してステーションを増分します。
- マップ表示に切り替えるには、ビデオツールバーの📍をタップします。ビデオ表示に切り替えるには、マップツールバーの📊をタップします。
- その他のソフトキーを表示するには、> をタップするか、ソフトキーの行に沿って右から左(または左から右)にスワイプします。
- マップ/ビデオ表示または平面図/横断表示を大きくするには、Ⅲ をタップして画面上をスワイプします。

デルタ表示

現在位置に関する情報、および(該当する場合のみ)その位置と選択されたセットアウト位置との関係が、平面図または横断表示の下に表示されます。使用可能なデルタの詳細については、[現在位置情報](#), page 59を参照してください。

デルタ表示領域の位置を変更するには、III をタップして左にスワイプします。平面図または横断表示のサイズがプリセット位置に最も近い位置に変更されるため、デルタ表示領域は平面図または横断表示の下ではなく横に配置されます。III をタップし、右にスワイプして、平面図または横断表示を小さくし、下のデルタ表示領域を表示します。

平面ビュー

トンネルを選択すると、トンネルの平面ビューが表示されます。

トンネル要素	表示
平面線形	黒い線
オフセット線形(該当する場合)	緑の線
現在のステーション	赤い丸
選択されたステーション	青く塗りつぶされた円
機器の位置	黒い塗りつぶされた円
機器の方向	赤い点線

注意 - 灰色表示になっているステーションは垂直線形がないか、またはテンプレートが割当てられていませんので、スキャンには使用できません。

測定するステーションを選択します:

- コントローラキーパッドの上矢印または下矢印をタップします(ビデオ表示が平面図の横に表示されている場合は利用できません)。
- 各ステーションをタップします。
- 画面を長押しして、**測点の選択**をタップします。**測点の選択**画面のリストから測点を選択します。

選択されたステーションは赤い丸印として現れます。


ポイントの選択を解除するにはポイントの外をタップします。または画面をタップ&ホールドし、「**選択の解除**」を選択します。

ステーション間隔によって定義されていないステーションを追加するには、画面をタップ&ホールドし、**ステーションの追加**を選択します。

線形(またはオフセット線形)上をしばらく押し続けると、その位置のさらに詳しい情報を参照することができます。

トンネルの測量前にグリッドとトンネル座標を計算し、定義を確定するには、**計算**をタップします。

画面をパンするには、**パン**ソフトキーをタップしてから、矢印キーを押します。

横断表示に切り替えるには、 をタップします。

横断面ビュー


例えば、(該当する場合に) 水平・鉛直オフセット、北距、東距、高度、表面名、ある項目についてのコード情報などを含む情報を表示したウィンドウを表示するには、以下のいずれかをタップします：

項目	表示のされ方
線形	赤い十字
オフセット線形	小さめの緑色の十字
ピボット位置	丸い緑色のアイコン
設計ポイント	青い円
頂点ポイント	短い緑色の線
発破孔のセットアウトポイント	黒い線で描かれた円(塗りつぶしなし)
パイプセットアウトポイント	中にドットが入った中空の黒い円
他のセットアウトポイント	その位置の原点によって定義された、黒い線で描かれた円

線形、オフセット線形、設計ポイント、セットアウトポイント、または頂点をしばらく押し続けると、水平・鉛直オフセット、北距、東距、高さ、表面名、コードを参照することができます。

横断面ビューからスキャンするステーションを見るには、画面をしばらく押し続けてから**現在のステーションをスキャン**を選択します。

スキャン中に他のステーションをレビューするには、上下の矢印をタップし、前後のステーションを表示します。スキャン中のステーションは画面の左上に表示されます。表示されているステーションは画面の中央上に表示されます。

平面図に切り替えるには、 をタップします。

測量中に平面と横断面ビューにアイコンが表示されます

トンネル測量中に表示されるアイコンは以下の通りです。

アイコン	平面ビュー	横断面ビュー
	選択できるステーション	-
	選択できないステーション	-
	選択されたステーション	-
	許容範囲内のスキャンされたステーション	許容範囲内のスキャンされた位置
	許容範囲外の位置のスキャンされたステーション	許容範囲外のスキャンされた位置
	現在のステーション	-
	高出レーザー・ポインター動作中	高出レーザー・ポインター動作中
	-	保管されたセット・アウト位置
	-	線形軸
	-	オフセット線形軸 / 回転された線形軸
	-	現在位置
	-	トンネルの縦断面がステーションの増加方向に向かって表示されます。
	-	トンネルの縦断面がステーションの減少方向に向かって表示されます。

トンネル定義

トンネルを定義する際は、TXL ファイルを作成し、建設図面と計画からトンネル成分をキー入力してトンネル定義を完了します。

トンネル定義には、水平線形、鉛直線形、テンプレート、およびテンプレート位置を含める必要があります。その他の要素は任意です。

- **平面線形**は、トンネルの中心に沿って走るラインを定義します。
- **縦断線形**は、トンネルの標高の変化を定義します。
- **テンプレート**は、トンネルを横切る地点の横断面を定義し、複数地点でトンネル幅を定義できるようにします。幅の変更ごとにテンプレートを追加します。テンプレートに含まれる表面の数はまちまちです。
- **テンプレート位置**を追加し、トンネル上の各ポイントに適切なテンプレートを割り当てます。
- トンネルテンプレートと関連付けられた設定位置を原点を中心に傾けたり回転させたりするには、**回転**を追加します。

回転は主に、水平カーブの周辺で片勾配を表すのに使用します。しかし、有効な水平線形、鉛直線形、テンプレートが割り当てられていれば、トンネル線形のどこでも使用することができます。

- トンネル内でセットアウトする発破孔やボルト孔、パイプ挿入位置をあらかじめ定義するには、**セットアウト位置**を追加します。
- **ステーション読み替え**は、線形に対するステーションの値を定義します。
- **線形オフセット**は、鉄道トンネル内のカーブ部周辺で列車が通過する空間をつくる際などに、水平および / または縦断線形をオフセットします。[線形オフセット](#), [page 33](#)を参照してください。

キー入力したトンネルは、TXLファイルとして現在のプロジェクトフォルダに保存されます。

トンネルを定義するには

新しいトンネルを定義するには、定義をキー入力するか、またはマップ内でジョブ内またはDXF、STR、SHPまたはLandXMLファイル内のポイント、ライン、円弧またはポリラインを選択してから、選択された項目からトンネルを作成します。

トンネルは定義された時点で、必要に応じて編集することができます。

トンネル定義をキー入力するには



1. ☰をタップし、**定義**を選択します。
2. **「新規」**をタップします。

3. トンネル名を入力します。
4. 既存の道路定義から新規トンネルを定義するには、**既存トンネルのコピー**スイッチを有効にしてから、コピー元となるファイルを選択します。ファイルは、現在のプロジェクトフォルダ内になければなりません。
5. 各構成要素のキー入力に使用する方法を選択します。
 - a. **平面線形**を定義するには、下記を使用することができます:
 - [長さまたは座標入力方法, page 12](#)
 - [終了ステーション入力方法, page 14](#)
 - [交点\(PI\)入力方法, page 15](#)
 - b. すりつけ(トランジション)の種類を選択します。[すりつけの種類, page 15](#)を参照してください。
 - c. **縦断線形**を定義するには、下記を使用することができます:
 - [鉛直交点\(VPI\)入力方法, page 18](#)
 - [開始・終了点入力方法, page 19](#)
6. 「承認」をタップします。
トンネルに対して定義可能な構成要素リストが表示されます。

ヒント - この道路入力方法やすりつけの種類を変更するには、**オプション**をタップします。しかし、水平方向または鉛直方向の配置を定義する要素を2つ以上入力した後に、入力方法とすりつけの種類を変更することはできません。

7. 各コンポーネントを選択し、必要に応じて定義します。
8. 必要に応じて変更を保存するには、**保存**をタップします

マップからトンネルを定義するには

1. 選択する項目がマップに表示されていない場合は、マップツールバーでをタップして**レイヤマネージャ**を開き、**プロジェクトデータ**タブを選択します。ファイルを選択し、適切なレイヤーを選択可能に設定します。
2. マップ内で、水平線形を定義する項目をタップします。
項目が選択されている順序、およびライン、円弧またはポリラインの方向により平面線形の方向が定義されます。
項目に標高が伴う場合、縦断線形を定義するのに標高が使用されます。
3. マップ内をしばらく押し続けて、**トンネルの保存**を選択します。
4. トンネル名、開始ステーション、ステーション間隔を入力します。
5. **OK**をタップします。
テンプレートや設定位置など、他の構成要素を新規トンネルに追加するには、をタップし、**定義**を選択します。[トンネル定義をキー入力するには, page 9](#)を参照してください。

平面線形をキー入力するには

下記の手順で、選択されたトンネルに対して平面線形をキー入力します。マップから項目を選択して平面線形を定義するには、[マップからトンネルを定義するには, page 10](#)を参照してください。

1. 平面線形をタップします。
2. 「新規」をタップします。
「要素」フィールドは「開始ポイント」に設定されています。
3. 開始点を定義するには:
 - a. 「開始ステーション」を入力します。
 - b. 方法フィールドで、以下を選択します:
 - 「座標のキー入力」、その後、「開始北距」と「開始東距」フィールドに値を入力します。
 - ポイントの選択、その後、ポイント名を入力します
「開始北距」と「開始東距」フィールドは、入力したポイントに対応する値で更新されます。
ポイントから派生した「開始北距」と「開始東距」値を編集するには、方法を「座標のキー入力」に変更します。
 - c. 「ステーション間隔」を入力します。
 - d. 「保存」をタップします。
開始ポイントがグラフィック画面に表示されます。
4. 線形に要素を追加するには:
 - a. 「新規」をタップします。
 - b. 要素タイプを選択し、残りのフィールドに必要な事項を入力します。
詳しくは、選択された入力方法の該当トピックを参照してください。
 - c. 「保存」をタップします。
要素がグラフィック画面に表示されます。
 - d. 必要なだけ要素を追加します。
各要素は、一つ前の要素の後に追加されます。特定の場所に挿入するには、挿入したい場所の直前の要素をグラフィック画面で反転表示し、新規をタップします。
5. 終わったら、受諾をタップします。
6. 別のトンネル構成要素を入力するか、または「保存」をタップして、トンネル定義を保存します。

長さまたは座標入力方法

線形に各要素を追加しながら、選択された要素タイプで必須項目となっているフィールドに記入します。

ライン要素

線形にラインを追加するには、要素フィールドでラインを選択してから、方法を選んでラインを構築します：

下記を選択した場合...	推奨されるアクション...
方位と長さ	方位角と長さを入力し、ラインを定義します。「終了北距」と「終了東距」フィールドは自動的に更新されます。
終了座標	終了北と終了東の値を入力し、ラインを定義します。方位角と長さのフィールドは、自動的に更新されます。
終点を選択	ポイント名を入力します。方位角、長さ、終了北距および終了東距フィールドが自動的に更新されます。

注意 - このラインが最初に定義するラインでない場合、「方位」フィールドは前の要素から計算した方位を表示します。

方位角を編集するには、方位角の隣にある ▶ をタップし、方位角の編集を選択します。要素に接線がない場合、要素の開始点のアイコンが赤色で表示されます。

円弧要素

線形に円弧を追加するには、要素フィールドで円弧を選択してから、円弧の構築法を選択します：

下記を選択した場合...	推奨されるアクション...
半径と長さ	円弧の方向を選択します。半径と長さを入力し、円弧を定義します。「終了北距」と「終了東距」フィールドは自動的に更新されます。
デルタ角と半径	円弧の方向を選択します。角度と半径を入力し、円弧を定義します。「終了北距」と「終了東距」フィールドは自動的に更新されます。
偏向角と長さ	円弧の方向を選択します。角度と長さを入力し、円弧を定義します。「終了北距」と「終了東距」フィールドは自動的に更新されます。
終了座	終了北と終了東の値を入力し、円弧を定義する値を入力します。円弧の方向、半径、長さフィール

下記を選択した場合...	推奨されるアクション...
標	ドは、自動的に更新されます。
終点を選択	ポイント名を入力します。方位角、長さ、終了北距および終了東距フィールドが自動的に更新されます。
終了座標と中心点	終了北、終了東、中心点北、中心点東の値を入力し、円弧を定義します。必要に応じて「大きい円弧」を選択します。方位角、円弧の方向、半径、長さフィールドは、自動的に更新されます。
終了点と中心点の選択	終了点の名前と中心点の名前の値を入力し、円弧を定義します。必要に応じて「大きい円弧」を選択します。方位角、円弧の方向、半径、および長さ、終了北および終了東の各フィールドは、値を入力すると更新されます。

注意 - 「半径と長さ」、「デルタ角と半径」または「偏向角と長さ」により定義された円弧において、「方位」フィールドは、前回の要素から計算された方位を表示します。要素に接線がない場合、要素の開始点のアイコンが赤色で表示されます。元の方位角を再度読み込むには、方位角フィールドの隣の ▶ をタップし、接線の修復を選択します。

スパイラル開始/スパイラル終了要素

線形にすりつけを追加するには:

1. 要素フィールドで入すりつけまたは出すりつけを選択します。
2. 円弧の方向を選択します。
3. 開始半径、終了半径および長さを入力し、すりつけを定義します。

「終了北距」と「終了東距」フィールドは自動的に更新されます。

注意 - 対応するスパイラルタイプについての更なる情報は [スパイラル](#) をご参照ください。

「方位」フィールドは、前回の要素から計算された方位を表示します。方位角を編集するには、方位角の隣にある ▶ をタップし、方位角の編集を選択します。要素に接線がない場合、要素の開始点のアイコンが赤色で表示されます。

スパイラルタイプがNSW 三次緩和曲線の場合、計算された「遷移曲線 Xc」値が表示されます。2つの円弧間のスパイラルの場合、表示された「遷移曲線 Xc」は、2つの円弧のうち小さい方の共通接点の値が算出されます。

終了ステーション入力方法

線形に各要素を追加しながら、選択された要素タイプで必須項目となっているフィールドに記入します。

ライン要素

線形にラインを追加するには:

1. 要素フィールドで**ライン**を選択します。
2. **方位角**と**終了ステーション**を入力し、ラインを定義します。
「終了北距」と「終了東距」フィールドは自動的に更新されます。

注意 - このラインが最初に定義するラインでない場合、「方位」フィールドは前の要素から計算した方位を表示します。

方位角を編集するには、**方位角**の隣にある▶をタップし、**方位角の編集**を選択します。隣接する要素が接線でない場合、隣接する要素が接線でない場合、要素の開始に赤い丸が表示されます。

円弧要素

線形に円弧を追加するには、要素フィールドで**円弧**を選択してから、円弧の構築法を選択します:

下記を選択した場合...	推奨されるアクション...
半径と終了ステーション	円弧の方向を選択します。 半径 と 終了ステーション を入力し、円弧を定義します。
偏向角と終了ステーション	円弧の方向を選択します。 角度 と 終了ステーション を入力し、円弧を定義します。

「終了北」と「終了東」フィールドは自動的に更新されます。

注意 - 「方位」フィールドは、前回の要素から計算された方位を表示します。

方位角を編集するには、**方位角**の隣にある▶をタップし、**方位角の編集**を選択します。隣接する要素が正接でない場合、または、曲線を定義する隣接する要素が異なる半径を持つ場合は、要素名の前にあるアイコンが赤く表示されます。

スパイラル開始/スパイラル終了要素

線形にすりつけを追加するには:

1. 要素フィールドで**入すりつけ**または**出すりつけ**を選択します。
2. 円弧の方向を選択します。
3. **開始半径**、**終了半径**および**長さ**を入力し、すりつけを定義します。
「終了北距」と「終了東距」フィールドは自動的に更新されます。

注意 - 対応するスパイラルタイプについての更なる情報は [スパイラル](#) をご参照ください。

「方位」フィールドは、前回の要素から計算された方位を表示します。方位角を編集するには、**方位角**の隣にある ▶ をタップし、**方位角の編集**を選択します。要素に接線がない場合、要素の開始点のアイコンが赤色で表示されます。

スパイラルタイプがNSW 三次緩和曲線の場合、計算された「**遷移曲線 Xc**」値が表示されます。2つの円弧間のスパイラルの場合、表示された「**遷移曲線 Xc**」は、2つの円弧のうち小さい方の共通接点の値が算出されます。

交点(PI)入力方法

線形に各要素を追加しながら、選択された要素タイプで必須項目となっているフィールドに記入します。

1. 交点を定義します。
2. **曲線タイプ**を選択します。選択によって以下の通りにします:
 - 円形、半径と弧長を入力します。
 - すりつけ|円弧|すりつけ、半径、弧長、すりつけ長さ内側およびすりつけ長さ外側を入力します。
 - すりつけ|すりつけ、半径、すりつけ長さ内側およびすりつけ長さ外側を入力します。
 - なし、他に値は必要ありません。
3. 「保存」をタップします。

すりつけの種類

ソフトウェアは以下のスパイラルタイプに対応しています。

方法	長さ	最終ステーション	PI
クロソイドスパイラル	*	*	*
卵型クロソイドスパイラル	*	*	—
三次方程式スパイラル	*	*	*
Blossスパイラル	*	*	*
韓国クロソイドおよびPI	*		*
コリアン3次緩和曲線	*	*	*
NSW 三次緩和曲線	*	*	—

クロソイドスパイラル

クロソイドスパイラルは、スパイラルの長さと同接する円弧の半径により定義されます。これらの値に関する「**x**」と「**y**」の変数を割り出す公式は以下の通りです:

変数 **x** :

$$x = l \left[1 - \frac{l^4}{40R^2L^2} + \frac{l^8}{3456R^4L^4} - \dots \right]$$

変数 **y** :

$$y = \frac{l^3}{6RL} \left[1 - \frac{l^4}{56R^2L^2} + \frac{l^8}{7040R^4L^4} - \dots \right]$$

卵型クロソイドスパイラル

「開始/終了スパイラル」の「半径の始点/終点」を「無限」から必要な半径までの間で編集することにより、卵型のクロソイドを定義することが可能です。無限半径に戻すには、ポップアップメニューから「無限」を選択します。

三次方程式スパイラル

三次方程式スパイラルは、らせんの長さと同接する円弧の半径によって定義されます。これらの値に関する「**x**」と「**y**」の変数を割り出す公式は以下の通りです:

変数 **x** :

$$x = l \left[1 - \frac{l^4}{40R^2L^2} + \frac{l^8}{3456R^4L^4} - \dots \right]$$

変数 **y** :

$$y = \frac{l^3}{6RL}$$

Blossスパイラル

変数 **x** :

$$x = l \left[1 - \frac{l^6}{14R^2L^4} + \frac{l^7}{16R^2L^5} - \frac{l^8}{72R^2L^6} + \frac{l^{12}}{312R^4L^8} - \frac{l^{13}}{168R^4L^9} + \frac{l^{14}}{240R^4L^{10}} - \frac{l^{15}}{768R^4L^{11}} + \frac{l^{16}}{6528R^4L^{12}} \right]$$

変数 y :

$$y = \left[\frac{l^4}{4RL^2} - \frac{l^5}{10RL^3} - \frac{l^{10}}{60R^3L^6} + \frac{l^{11}}{44R^3L^7} - \frac{l^{12}}{96R^3L^8} - \frac{l^{13}}{624R^3L^9} \right]$$

注意 - Blossらせんは、完全展開のみ可能です。すなわち、開始らせんに関しては、開始半径は無限大となり、同様に、終了らせんに関しても、終了半径は無限大となります。

韓国クロソイド

韓国クロソイドは、標準クロソイド緩和曲線を使用して、線分同心距離で線形を定義する方法です。これは**交点 (PI) 方式**によって定義され、入力には建設中心線のすりつけ長さと建設中心線の半径が含まれます。これらの入力により、測量中心線と建設中心線という2つの同心円パスが確立されます。縦断線形の開始点は、平面線形の開始からの距離、または鉛直交点 (VPI) の測点によって定義できます。

コリアン3次緩和曲線

この3次緩和曲線は、放物線の長さと隣接する円弧の半径により定義されます。これらの値に関する「 x 」と「 y 」の変数を割り出す公式は以下の通りです:

変数 x :

$$x = l \left[1 - \frac{l^4}{40R^2L^2} \right]$$

変数 y :

$$y = \frac{x^3}{6RX}$$

注意 - コリアン3次緩和曲線は完全展開のみ可能です。すなわち、開始らせんに関しては、開始半径は無限大となり、同様に、終了らせんに関しても、終了半径は無限大となります。

NSW 三次緩和曲線

NSW三次緩和曲線は、オーストラリア、ニューサウスウェールズ州の鉄道建設プロジェクトに使用されている特殊なスパイラルです。これは緩和曲線の長さおよび「 m 」値によって定義されます。[NSW Government Technical Note ESC 210 Track Geometry and Stability](#)を参照してください。

縦断線形をキー入力するには

ヒント - マップ内の項目を選択してトンネル定義を作成した場合は、それらの項目の標高は一連の**ポイント**要素として縦断線形の定義に使用されます。必要に応じて鉛直線形は編集することができます。

選択されたトンネルに対して縦断線形をキー入力するには:

1. **鉛直線形**をタップします。
2. **追加**をタップします。
「要素」フィールドは**「開始ポイント」**に設定されています。
3. 開始点を定義するには:
 - a. **ステーション(VPI)**と**高さ(VPI)**を入力します。
 - b. **勾配単位**を変更するには、**「オプション」**をタップします。
 - c. **「保存」**をタップします。

注意 - 韓国スパイラルでは、開始点を線形の始点からの距離または測点鉛直交点で定義できます。

4. 線形に要素を追加するには:
 - a. **要素タイプ**を選択し、残りのフィールドに必要な事項を入力します。
 詳しくは、選択された入力方法の該当トピックを参照してください。
 - b. **「保存」**をタップします。
 - c. 必要なだけ要素を追加します。
 各要素は、一つ前の要素の後に追加されます。
 - d. 終わったら、**閉じる**をタップします。

ヒント - 要素を編集する、あるいは要素をリストの上の方に挿入するには、まず**閉じる**をタップして**要素の追加画面**を閉じます。リストから編集する要素を選択し、**編集**をタップします。要素を挿入するには、新しい要素の後ろの要素をタップし、**挿入**をタップします。

5. **「承認」**をタップします。
6. 別のトンネル構成要素を入力するか、または**「保存」**をタップして、トンネル定義を保存します。

鉛直交点(VPI)入力方法

線形に要素を追加するには:

1. **要素**を選択します。選択によって以下の通りにします:
 - **ポイント、ステーションと標高**を入力し、VPIを定義します。
 - **円弧、ステーションと標高**を入力してVPIを定義し、さらに円弧の半径を入力します。

- 左右対称放物線、ステーションと標高を入力してVPIを定義し、さらに放物線の長さを入力します。
- 左右非対称放物線、ステーションと標高を入力してVPIを定義し、さらに放物線の内側長さと外側長さを入力します。

入勾配フィールドが、計算された勾配値を表示します。

長さ、K要素と出勾配のフィールドは、次の要素が追加されるととも更新されます。実際に表示されるフィールドは、選択された要素によって異なります。

2. 「保存」をタップします。

注意 -

- VPIに定義される縦断線形は、ポイントで終了する必要があります。
- 要素を編集すると、選択された要素だけが更新されます。隣接するすべての要素は変更されません。隣接するすべての要素は変更されません。

開始・終了点入力方法

1. 要素を選択します。選択によって以下の通りにします:

- ポイント、ステーションと標高を入力し、開始点を定義します。
- 円弧、開始点、開始標高、終了ステーション、終了標高および半径を入力し、円弧を定義します。
- 左右対称放物線、開始ステーション、開始標高、終了ステーション、終了標高およびK要素を入力し、放物線を定義します。

他のフィールドには、計算された値が表示されます。選択された要素によっては、これらに長さ、入勾配、出勾配、K要素および谷/山の値が含まれることがあります。

2. 「保存」をタップします。

注意 - 要素を編集すると、選択された要素だけが更新されます。隣接するすべての要素は変更されません。隣接するすべての要素は変更されません。

テンプレートを追加するには

テンプレートは、トンネルを横切る地点の横断面を定義し、複数地点でトンネル幅を定義できるようにします。幅の変更ごとにテンプレートを追加します。テンプレートに含まれる表面の数はまちまちです。

注意 - テンプレートは、必ず時計方向に定義して下さい。— 表面は、開閉できます。

選択されたトンネル定義用にテンプレートを定義するには:

1. テンプレートをタップします。
2. 新規テンプレートを追加するには:
 - a. 追加をタップします。
 - b. テンプレート名を入力します。

- c. **コピー元** フィールドで、テンプレートに、トンネルから既存の定義をコピーするか、テンプレートからコピーするかを選択します。

ヒント - テンプレートライブラリを作成するには、テンプレートだけを含むトンネルを定義して下さい。

- d. **追加**をタップします。
3. 新しい面を定義するには:
 - a. **追加**をタップします。
 - b. 面の名前を入力します。
 - c. **コピー元** フィールドで、既存面をオフセットすることにより面を定義するかどうかを選択します。
 - d. **追加**をタップします。
 4. 面の開始点を定義するには:
 - a. **「新規」**をタップします。
 - b. **水平オフセット**と**鉛直オフセット**フィールドで、**開始点**を定義する値を入力します。
 - c. **「保存」**をタップします。

要素がグラフィック画面に表示されます。

ヒント - 測量を開始済みの場合は、**測定**をタップしてトンネル内の位置を測定することで、面内の要素を定義することができます。定義されている表面要素が無い場合は、**「測定」**をタップして**「始点」**を定義します。表面が1つまたは複数の要素から成っている場合は、**「測定」**をタップしてライン要素の終了点を定義します。

5. 面にさらに要素を追加するには:
 - a. **追加**をタップします。
 - b. **要素**を選択し、必要な情報を入力します。必須情報は、選択された要素によって異なります:
ライン要素
円弧要素
 - c. **「保存」**をタップします。

ヒント - 測量を開始済みの場合は、**測定**をタップして位置を測定することで、面内のさらなる要素を定義することができます。

6. 必要なだけ要素を追加します。
各要素は、選択された要素の後に追加されます。
「開始」、**「戻る」**、**「次へ」**および**「終了」**ソフトキーを使用してテンプレート内の他の要素を確認します。
7. テンプレートを保存して面画面に戻るには、**承諾**をタップします。
8. 編集する別の面を追加または選択するか、**承諾**をタップしてテンプレートの一覧に戻ります。
9. 編集するテンプレートをさらに追加または選択するか、**承諾**をタップして、選択されたトンネル定義の構成要素一覧に戻ります。
10. 別のトンネル構成要素を入力するか、または**「保存」**をタップして、トンネル定義を保存します。

ライン要素

テンプレート定義にラインを追加するには、**要素フィールド**で**ライン**を選択してから、方法を選んでラインを構築します。

下記を選択した場合...	推奨されるアクション...
横断勾配とオフセット量	横断勾配とオフセットの値を入力し、ラインを定義します。横断落差値の表示方法を変えるには「オプション」をタップし、必要に応じて「勾配」フィールドを変更します。
デルタ標高とオフセット	標高差とオフセットの値を入力し、ラインを定義します。
終了ポイント	水平オフセットと鉛直オフセットの値を入力し、ラインの終了ポイントを定義します。

円弧要素

テンプレート定義に円弧を追加するには、**要素フィールド**で**円弧**を選択してから、円弧の構築法を選択します。

下記を選択した場合...	推奨されるアクション...
終点と半径	水平オフセットと鉛直オフセットの値を入力し、円弧の終了ポイントを定義します。「半径」を入力します。必要に応じて「大きい円弧」を選択します。 初期設定では、円弧は、開始ポイントから終了ポイントまで時計回りに作成されます。円弧の方向を反時計回りに変更するには、 反転 チェックボックスを選択します。
線形とデルタ角	円弧のデルタ角を入力します。円弧の中心点は水平線形、鉛直線形によって定義されます。
中心ポイントとデルタ角度	水平オフセットと鉛直オフセットの値を入力し、円弧の中心ポイントを定義します。円弧のデルタ角を入力します。 初期設定では、円弧は、開始ポイントから終了ポイントまで時計回りに作成されます。円弧の方向を反時計回りに変更するには、 反転 チェックボックスを選択します。

テンプレート座標を追加するには

テンプレートを追加した後、トンネルソフトウェアが各テンプレートを適用し始めるステーションを指定する必要があります。ソフトウェアがどのようにしてこれを行うのかについて詳しい情報は、[テンプレートの適用, page 26](#)を参照してください。


1. 「**テンプレート ポジショニング**」を選択します。
2. テンプレートを適用する新しい位置を指定するには:
 - a. **追加**をタップします。
 - b. 「**開始ステーション**」を入力します。
 - c. **テンプレートフィールド**で、使用するテンプレートを選択します。トンネル定義内に隙間を作成するには、**なし**を選択します。
 - d. 選択されたテンプレートから使用したい表面を選択します。
 - e. 「**保存**」をタップします。
3. テンプレートを適用する位置を必要なだけ追加していきます。
4. **オプション**をタップし、テンプレートを**鉛直**に適用するのか、または縦断線形に対して**垂直**に適用するかを指定します。
5. 終わったら、**閉じる**をタップします。
6. 「**承認**」をタップします。
7. 別のトンネル構成要素を入力するか、または「**保存**」をタップして、トンネル定義を保存します。

回転を追加するには

選択されたトンネル定義用に回転を定義するには:

1. **回転**をタップします。
2. **追加**をタップします。
3. 「**開始ステーション**」を入力します。
4. 「**回転**」値を入力します。
 もしトンネルを左方向に回転させる場合は、マイナスの値を入力します。
 もしトンネルを右方向に回転させる場合は、プラスの値を入力します。
 もし回転の開始点を定義する場合には、回転値を0%にします。
5. 必要に応じ、**回転軸位置の水平オフセット**および**鉛直オフセット**を入力します。
 回転が線形を軸にしているときは、オフセットは0.000のままにしておきます。

注意 -

- 水平および / または鉛直線計が既にオフセットされているときは、**回転軸位置**の**水平オフセット**および**鉛直オフセット**は、オフセット線形を基準としたものになります。
- 回転軸位置が既に線形からオフセットされていて、かつ以下に該当するときは、オフセット位置を示すアイコン  が横断面ビューに表示されます:
 - トンネル定義をレビューするとき
 - トンネルを測量するとき
 - 測量対象のトンネルをレビューするとき

6. 「保存」をタップします。
7. 他のステーションに対しても回転値を追加していきます。
8. 終わったら、**閉じる**をタップします。
9. 「承認」をタップします。
10. 別のトンネル構成要素を入力するか、または「保存」をタップして、トンネル定義を保存します。

注意 - 以下は、中間ステーション間の補間が行われる前に、回転が適用されたさまざまな形状のテンプレートが算出される順序です:

1. 最初のテンプレートを作成して、回転を適用します
2. 2番目のテンプレートを作成して、回転を適用します
3. 2つの算出されたテンプレートを補間します

設定位置を追加するには

セットアウト位置は通常、トンネル内のボルト穴や穿孔の位置を定義します。これらは測点距離とオフセット値および方法によって定義されます。[設定位置要件](#), [page 29](#)を参照してください。

測点距離は、一つの測点として定義することも、開始測点と終了測点が定義された複数の測点として定義することもできます。

- 単一測点: 単一のボルトポイントや、特定の地質学的条件に合わせて設計された、長さが定義されているパイプなどに適しています。
- 複数測点: トンネルのセグメント内の複数の測点にわたって繰り返される発破孔に適しています。

注意 - Trimbleでは、設定位置をキー入力またはインポートする前に、トンネルテンプレートを定義することをお勧めします。トンネルテンプレートを定義する前に、設定位置を定義する場合、トンネルが保存される時点で、テンプレート内で定義された最初の表面に割り当てられます。

設定位置の値をキー入力するには

1. 「設定位置」をタップします。
2. **追加**をタップします。

3. 開始測点フィールドと終了測点フィールドを使用して、測点距離を定義します。

セットアウト位置が次の場合：

- 任意の測点でセットアウトできる場合、**開始測点**および**終了測点**フィールドは空白のままにします。
- 特定の測点からトンネルの終点までセットアウトできる場合、**開始測点**を入力し、**終了測点**フィールドを空白のままにします。
- 特定の単一の測点でのみしかセットアウトできない場合、**開始測点**と**終了測点**フィールドに同じ測点値を入力します。
- 特定の範囲内の複数の測点でセットアウトできる場合、**開始測点**と**終了測点**を入力します。

ヒント - 定義された測点距離の説明が**測点距離**グループボックスに表示され、定義されたセットアウト位置をセットアウトできる位置を示します。

4. 方法を選択してセットアウト位置を定義し、必要に応じて選択した方法のフィールドに必要事項を入力します。

ヒント - どの方法でも、**水平オフセット**と**鉛直オフセット**の値は、線形を基準にしています。線形がオフセットされている場合、オフセットはオフセット線形を基準にしています。オフセットが左または下の場合、負の値を入力するか、オフセットフィールドの横の ▶ をタップして**左**または**下**を選択します。

- **突破口**のセットアウト位置の場合、**水平オフセット**フィールドと**鉛直オフセット**フィールドに、セットアウト位置を定義するオフセット値を入力します。
- **放射状**のセットアウト位置の場合：
 - a. セットアウト位置の基準となる**面**を選択します。
 - b. **水平オフセット**フィールドと**鉛直オフセット**フィールドに、セットアウト位置を定義するオフセット値を入力します。
 - c. 線形からの新しい中心オフセットを定義するには、**水平中心**と**鉛直中心**の値を入力します。
- **水平**セットアウト位置の場合：
 - a. セットアウト位置の基準となる**面**を選択します。
 - b. **鉛直オフセット**フィールドに、セットアウト位置を定義するオフセット値を入力します。
 - c. **方向**フィールドで、水平オフセットを適用する方向を選択します。
- **鉛直**セットアウト位置の場合：
 - a. セットアウト位置の基準となる**面**を選択します。
 - b. **水平オフセット**フィールドに、セットアウト位置を定義するオフセット値を入力します。
 - c. **方向**フィールドで、鉛直オフセットを適用する方向を選択します。
- **複数の放射状**セットアウト位置の場合：

- a. セットアウト位置の基準となる面を選択します。
 - b. 放射状位置の間隔を入力します。
 - パイプ傘セットアウト位置の場合：
 - a. 水平オフセットフィールドと鉛直オフセットフィールドに、始点の線形からのオフセット値を入力します。
 - b. 終了水平オフセットフィールドと終了鉛直オフセットフィールドに、終点の線形からのオフセット値を入力します。
 - c. 長さフィールドに、開始測点から終了測点までの長さを入力します。
- 注意** - 長さの値は、線形に沿った2D距離であり、実際の3D長さではありません。
5. 必要に応じ、コードを指定します。
「コード」フィールドに入力された注釈はポジションの最後に割り当てられ、ポジションを開始したときに表示されます。
 6. 「保存」をタップします。
 7. 必要に応じ、設定位置を追加していきます。
 8. 終わったら、閉じるをタップします。
 9. 「承認」をタップします。
 10. 別のトンネル構成要素を入力するか、または「保存」をタップして、トンネル定義を保存します。

設定位置をインポートするには

カンマ区切りファイルから、選択されたトンネル定義にセットアウト位置をインポートするには、**セットアウト位置**画面をタップし、**インポート**を選択します。インポートするファイルを選択し、**承諾**をタップします。

CSVファイルに必要な形式に関する情報は、[設定位置要件](#), [page 29](#)を参照してください。

注意 - 複数放射設定ポイントはインポートできません。

ブレーキ測点を追加するには

線形のステーション値を定義するには「**ステーション読み替え**」を使用します。

選択されたトンネル定義用に測点を定義するには:

1. **ステーション読み替え**をタップします。
2. **追加**をタップします。
3. 「**後方ステーション**」フィールドに、ステーション値を入力します。
4. 「**前方ステーション**」フィールドに、ステーション値を入力します。**実際のステーション値**が計算されます。
5. 必要なだけレコードを追加します。
6. 「**保存**」をタップします。

「後方ステーション」と「前方ステーション」フィールドに入力された値が表示されます。

ゾーンは、各フィールド内のコロンの続く数字によって示されます。最初のステーション読み替え値までの区画が、区画 1 になります。

計算された数列は、ステーション読み替え後、そのステーション値が増加または減少するかどうかを示します。初期設定値は増加です。最後のステーション読み替えの数列を減少に切り替えるには、最後の読み替えを定義の上、保存してから編集をタップします。

7. 終わったら、**閉じる**をタップします。
8. **承認**をタップします。
9. 別のトンネル構成要素を入力するか、または**保存**をタップして、トンネル定義を保存します。

線形オフセットを追加するには

選択されたトンネル定義に**線形オフセット**を追加するには:

1. **線形オフセット**をタップします。
2. **追加**をタップします。
3. **開始ステーション**を入力します。
4. **水平オフセット量**または**鉛直オフセット量**またはその両方を入力します。
5. **保存**をタップします。
6. 各ステーションに必要なだけオフセットを追加します。
7. 終わったら、**閉じる**をタップします。
8. **承認**をタップします。
9. 別のトンネル構成要素を入力するか、または**保存**をタップして、トンネル定義を保存します。

注意 - 線形がオフセットされ、回転がテンプレートに適用されている場合は、回転がまず適用され、それから線形がオフセットされます。

テンプレートの適用

トンネルの定義にテンプレートを追加する際は、テンプレート位置を追加することにより、トンネルソフトウェアが各テンプレートを適用し始める箇所のステーションを指定します。適用された複数のテンプレート間のステーション値については、テンプレート要素の値が補間されます。

注意 - 適用される複数のテンプレートに含まれる要素の数は、同じでなければなりません。

補間法

下記の補間法がサポートされています。

ノルウェー式補間法

この方法は、最初と最後の円弧(壁円弧という)の半径を維持するほか、2つ目と4つ目の「すりつけ」円弧がある場合はその半径も維持し、中心(すなわち屋根の)円弧用に新たな半径を計算します。なお、半径の値ではなく、円弧角度の補間を使用します。

一つ前と後のステーションで適用されたテンプレートが、下記の要件を満たす場合、この方法が自動的に使用されます。

- 各テンプレートは、接線方向に連続的につながり合わされた3つまたは5つの円弧で構成されます。
- 定義されたセクション(テンプレート)に「チルト」が存在しない

上記の要件が満たされないときは、**直線補間法**が使用されます。

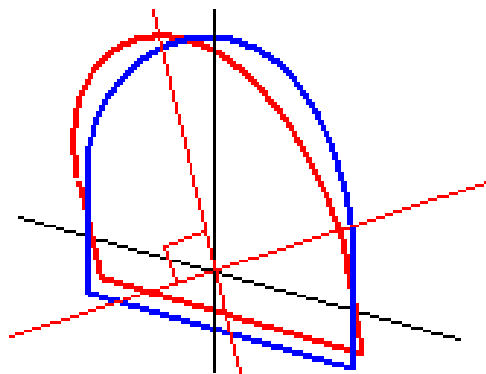
直線補間

この方法では、前のステーションのテンプレートから、次のテンプレートが適用される箇所のステーションへと、テンプレート要素値が直線的に補間されます(比例配分して適用される)。

この方法は、**ノルウェー法**の要件が満たされない場合に使用されます。

縦断線形へのテンプレート適用

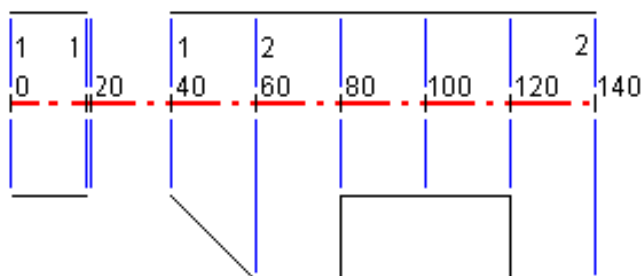
テンプレートは、縦断線形に対して鉛直または垂直に適用できます。下図では、赤いラインが垂直に適用されたテンプレートを表し、青いラインが鉛直に適用されたテンプレートを表しています。



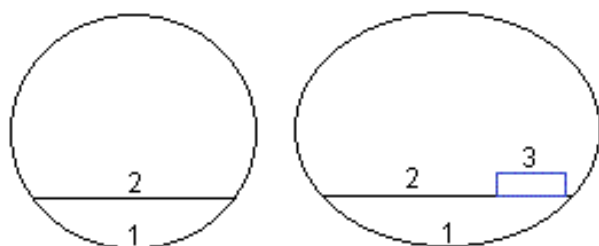
ポイントマネージャまたはジョブのレビューを使用したトンネルを基準とするポイントのステーションおよびオフセット表示は、線形に対して鉛直にのみ計算されます。テンプレートがトンネル配置で垂直に適用されるときは、ステーションとオフセットは異なるものになります。

テンプレートを使用した線形の例

以下の箇所では、<なし> テンプレートや「使用する表面」オプションを含むテンプレート割り当てを使ってトンネルの定義を制限する方法について説明します。以下の平面図を参照すると、ここではトンネルはステーション0から20までの間では一貫した幅を持ち、ステーション20から40の間にはすき間があり、ステーション60から80までは幅が広がっています。それ以降、ステーション140までは幅が一定です。



以下の図にある2つのテンプレートを参照すると、ここではテンプレート1(図の左側)には2つの表面があり、テンプレート2には3つの表面があります:



この設計を定義するには、以下の表に示されるように適切な表面を選択してテンプレートに割り当てる必要があります:

開始ステーション	テンプレート	表面1	表面2	表面3
0.000	テンプレート1	オン	オン	-
20.000	テンプレート1	オン	オン	-
20.005	<なし>	-	-	-
40.000	テンプレート1	オン	オン	-

開始ステーション	テンプレート	表面1	表面2	表面3
60.000	テンプレート2	オン	オン	オフ
80.000	テンプレート2	オン	オン	オン
120.000	テンプレート2	オン	オン	オフ
140.00	テンプレート2	オン	オン	オフ

設定位置要件

セットアウト位置は通常、トンネル内のボルト穴または穿孔の位置を定義し、トンネル面の突破口やパイプを設置するための穴を定義するのにも使用されます。すべてのセットアウト位置は、測点距離、オフセット値および方法によって定義されます。測点距離は、一つの測点として定義することも、開始測点と終了測点が定義された複数の測点として定義することもできます。

トンネル定義の一部としてセットアウトされた位置をキー入力するには、Trimble Accessの**セットアウト**画面を使用します。または、Trimble Business Centerでセットアウト位置を設計し、TXLファイルとして保存してTrimble Accessで使用したり、CSVファイルからセットアウト位置をインポートすることもできます。セットアウト位置をキー入力したりインポートしたりするには、[設定位置を追加するには](#), [page 23](#)を参照してください。

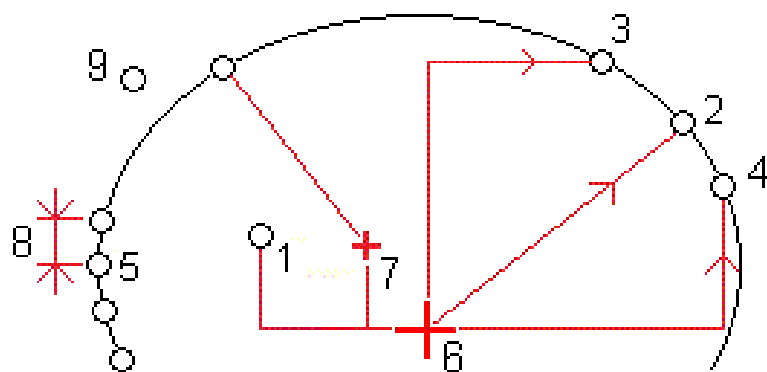
Trimble Accessトンネルを使用した位置のセットアウトとは、設計した位置を杭打ちし、トンネル表面上のセットアウト位置を物理的にマーキングし、穴を開けてボルトやパイプを取り付ける各ポイントの正しい位置に導くプロセスを指します。[定義済みの位置のセットアウト](#), [page 41](#)を参照してください。

設定位置の方法

サポートされる設定位置の種類は下記の通りです:

- 終了面発破孔
- 次の方法を使用したボルト穴。
 - 放射状
 - 水平
 - 鉛直
 - 複数放射
- パイプ

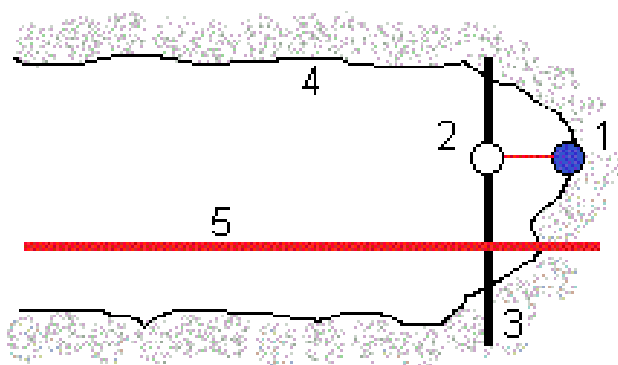
下図をご参照ください:



正	発破孔	2	放射状
3	水平	4	鉛直
5	複数放射	6	線形
7	オフセットの中心	8	間隔
9	パイプ		

発破孔の設定

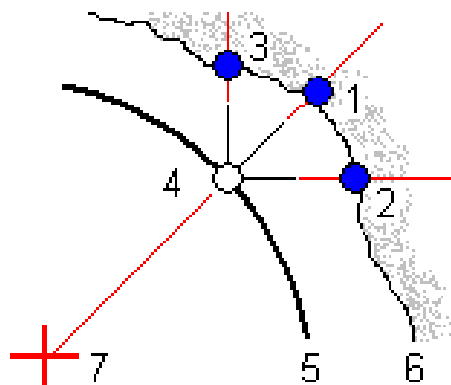
発破孔の位置を設定するには、下記の図を参照してください。



正	発破孔位置	2	設計位置
3	設計表面	4	トンネル表面
5	トンネル線形		

ボルト孔の設定

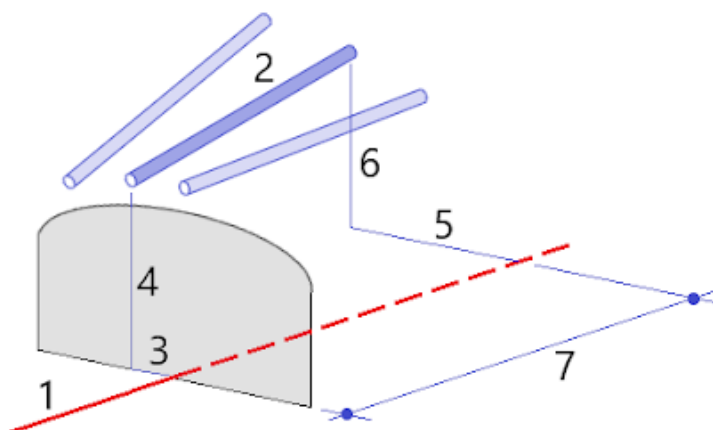
放射(複数放射を含む)、水平および鉛直方法により定義されたボルト穴の位置をセットアウトするには、下記の図を参照してください。



正	放射状と定義された位置のセット・アウト	2	水平と定義された位置のセット・アウト
3	垂直と定義された位置のセット・アウト	4	設計位置
5	設計表面	6	トンネル表面
7	放線上位置の中心		

パイプセットアウト

パイプ位置をセットアウトし、計画されたトンネル線形に沿って延びるパイプの円弧を設置して、作業エリアの屋根を補強します。典型的には、一連の規則的な間隔をあけて重なり合うパイプのアーチ(パイプ傘またはキャノピーチューブ)がトンネルの連続的な掘削を通して設置される。



正	線形	2	パイプ傘
3	水平オフセット(パイプ開始)	4	垂直オフセット(パイプ開始)
5	水平オフセット(パイプ終)	6	垂直オフセット(パイプ端)
7	線形に沿った2D距離。		

インポートされた設定位置要件

注意 - 複数放射設定ポイントはインポートできません。

「CSV」ファイルの必要形式は以下の通りです:

StartStation, EndStation, Type, HorzOffset, VertOffset, Code, Direction, Surface, ExtraHorzOffset, ExtraVertOffset, Length.

各開始方法のフォーマットの例は下記の通りです:

セットアウト位置	方法	値	例
終了面 発破孔	発破 孔	StartStation, EndStation, Type, HorzOffset, VertOffset, Code	40,60,Blasthole,0.5,-0.5,Blast hole
放射ボルト孔	放射 状	StartStation, EndStation, Type, HorzOffset, VertOffset, Code, Direction, Surface, HorzCenter, VertCenter	0,40,Radial,-3.2,2.2,Bolt hole,,S2,1.05,0.275
水平ボルト孔	水平	StartStation, EndStation, Type, HorzOffset, VertOffset, Code, Direction, Surface	0,20,Horizontal,,3.1,Bolt hole,Right,S2
鉛直ボルト孔	鉛直	StartStation, EndStation, Type, HorzOffset, VertOffset, Code, Direction, Surface	0,,Vertical,3.2,,Bolt hole,Up,S2
パイプ	パイプ	StartStation, EndStation, Type, HorzOffset, VertOffset, Code, EndHorzOffset, EndVertOffset, PipeLength	0,,Pipe,-1.0,2.5,Pipe,-1.1,2.6,5.0

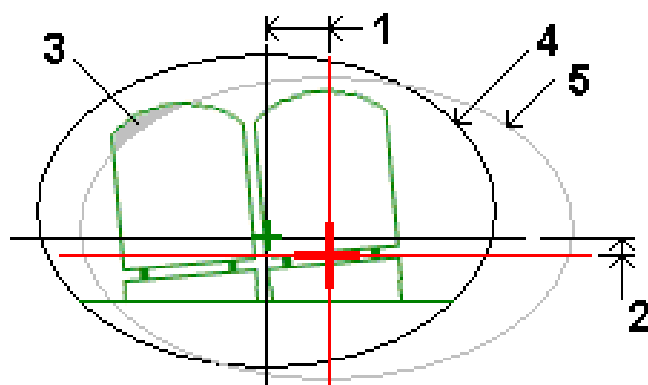
注意 -

- 表面名、コード、水平オフセット、および鉛直オフセットは任意です。
- 表面名が指定されていない場合や、指定のステーション範囲に表面名が適用できない場合は、そのステーション範囲にテキした最初のテンプレート表面が使用されます。
- 方法の値には、次のうちのいずれかを使用します: 発破孔、水平、鉛直、放射、パイプ。
- 方向の値には、次のうちのいずれかを使用します: 上、下、左、右、または空欄(放射オフセット、発破孔、またはパイプの場合)。

線形オフセット

線形オフセットは通常、鉄道のトンネル内の水平曲線に使用され、線路が回転された状態のときにも車両のクリアランスを確保します。しかし、有効な水平線形、鉛直線形、テンプレートが割り当てられていれば、トンネル線形のどこでも使用することができます。

下図では、線形オフセットを使用し、車両とトンネルの設計との干渉を防いでいます。



正	水平オフセット	4	トンネルのオフセット
2	鉛直オフセット	5	設計上のトンネル
3	車両の干渉		

トンネル定義に線形オフセットを追加するには、[線形オフセットを追加するには](#), page 26をご参照ください。

トンネル定義をレビューするには

トンネルの定義はいつでも確認できます。トンネルを3Dで表示して、トンネル定義を視覚的に確認します。

1. マップでトンネルをタップします。
2. レビューソフトキーをタップすると、トンネルの平面ビューを見ることができます。


水平線形は黒い線、オフセット線形(該当する場合)は緑の線で表示されます。

標準では1つ目のステーションが選択されています。

選択されたステーションは赤い丸印として現れます。選択されたステーションのステーション値、回転値(該当する場合のみ)、線形オフセット値(該当する場合のみ)が画面上部に表示されます。

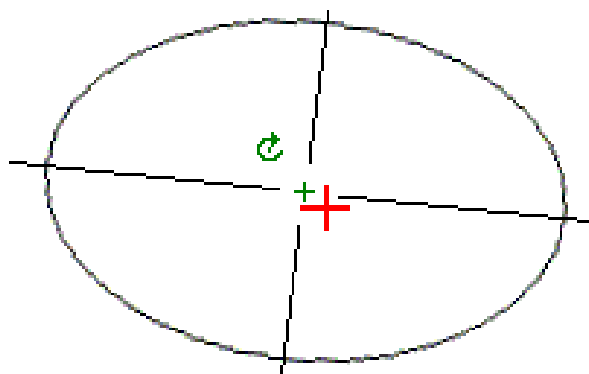
3. トンネルの測量前に定義を確定するには、**計算**をタップし、グリッドとトンネル座標を計算します。
4. 固有のステーションを追加するには、画面をしばらく押し続け、それから**ステーションの追加**を選択します。
5. 別のステーションを選択してレビューするには:
 - 画面を長押しして、**測点の選択**をタップします。**測点の選択**画面のリストから測点を選択します。
 - 各ステーションをタップします。
 - 上下矢印キーを押す。

ヒント -パンソフトキーを有効にするには、タップしてから、上下左右の矢印キーを使用して画面を各方向にパンします。

6. 選択したステーションの横断面を表示するには、をタップするか、**タブ**キーを押します。

下図をご参照ください:

- 赤い十字線は設計線形を表します。
- 線形がオフセットされている場合には、緑色の十字線がオフセット線形を示します。
- トンネルが回転され、回転のピボット位置が線形からのオフセットの場合、緑色の円のアイコンがピボット位置を示します。
- 縦断面の上の短い緑色の線は頂点を示しています。



位置上をしばらく押し続けると、水平・鉛直オフセット、北距、東距、高さを参照することができます。

設計線形がオフセットされている場合は、レポートされるオフセット値はオフセット線形を基準とします。回転が適用され、ピボット位置がオフセットされている場合は、レポートされるオフセットはオフセット位置を基準とします。

平面図に戻るには、をタップします。

7. トンネルの自動3Dドライブスルーを表示するには:

- a. トンネルの確認画面の平面図で、**3Dドライブ**をタップします。
- b. **▶**をタップし、ドライブスルーを開始します。
- c. ドライブスルーを一時停止し、トンネルの特定の部分を検査するには、**■**をタップします。ドライブスルーが一時停止している間にトンネルを周回するには、画面をタップして周回する方向にスワイプします。
- d. トンネルに沿って前後移動するには、上下矢印キーを押します。
- e. 3Dドライブを終了するには、**閉じる**をタップします。

トンネル測量

測量を開始して出来形トンネルを測量し、トンネル工事中に突破口、ボルト穴、パイプ傘の位置を杭打ちし、トンネル内に機械を配置します。

測量を開始する際、お使いの機器に対して設定済みの測量スタイルを選択するよう促すプロンプトが表示されます。測量スタイルや関連する接続設定についての情報は、「Trimble Access ヘルプ」をご参照ください。

注意 - ポイントの杭打ち後または、オフセットや交差点の算出後に座標系やキャリブレーションの変更はできません。それを行うと、それまでに杭打ちされたり計算されたポイントは、新しい座標系や、変更後に算出・杭打ちしたポイントに対応しなくなります。

スキャンが終了したら、以下のことができます。

- 各ステーションの概要を表示、または計画ビューに戻るには画面をタップ&ホールドし、「**結果**」を選択します。
- 現在のステーションの詳細を見るには横断面ビューに戻り、画面をタップ&ホールドをし、「**詳細**」を選択します。[トンネルのレビュー](#) もご参照ください。
- 許容値の編集、または横断面ビューに戻るには画面をタップ&ホールドし、「**許容範囲**」を選択します。新しい許容値を反映するため、**ステーション**、**オーバーブレイク**、**アンダーブレイク**、**デルタ**は更新されます。

レーザポインタ

レーザポインタを備えたトータルステーションをご使用の場合：

- レーザーが現在位置、または、トンネル面上の選択された開始位置を示します。
- 機器はレーザポインタが有効になった状態で、自動的にDRトラッキング・モードに設定されます。現在位置の横断面が画面に表示されます。

DRモードを無効にするには、目標高度を設定するか、機器のその他の設定を変更します。画面の右側にある矢印をタップしてステータス・バーにアクセスします。

DRで測定したポイントを保存する際、レーザおよびトラックライトまたはターゲット照明ライト (TIL) を点滅させるには、**機器/EDMの設定**を選択し、**レーザの点滅**フィールドでレーザの点滅回数を設定します。**レーザ出力**フィールドが**拡張範囲点滅**(SX12のみ) に設定されている場合、**レーザの点滅**フィールドは使用できません。

注意 -

- トンネルソフトウェアは、トンネル内でスキャンまたは測定を行なう際はトラッキングモードに設定されています。標準モードを選択すると、質は良くなりますが、測定に時間がかかります
- レーザーポイントを搭載していない機器を使用する場合、位置の設定時に異なる作業フローが必要となります。詳しくは、[定義済みの位置のセットアウト](#), page 41をご参照ください。

3Rレーザーポインタ

高出力レーザーポインタを装備したトータルステーションをご使用の場合、ポイントを保存する前に、**3Rレーザー**をタップし、高出力レーザーポインタを有効にし、トンネル面にマークを示すようにします。画面右下の高出力レーザーポインタアイコン



は、レーザーがアクティブ状態になっていることを示します。「測定」をタップしてその位置を測定した後、「保存」をタップしてジョブのデータベースに現在位置を記録します。

注意 -

- 高出力レーザー・ポインタが望遠鏡と同軸でなくても、機器は自動的にレーザー・ポインターに向いて測定することができます。距離測定を行う時で**3R高出力レーザー・ポインタ**が有効になっている場合、高出力レーザー・ポインタが示しているところまで距離を計測するため、機器を向ける鉛直角度を決定するための予備測定がとられます。機器は自動的にそのロケーションに向き計測を取ります。その後機器は、レーザー・ポインターが再び測定された位置を示すように向きを変えます。予備測定値は保存されません。
- 方向転換する際の鉛直角度の計算では、予備測定値までの水平距離が高出力レーザー位置までの距離に似通っているものと過程されます。高出力レーザーポインタがオブジェクトの上部、下部、または下端にある場合、高出力レーザーポインタまで測定する場合、予備測定で、測定したいオブジェクトを通過することを妨げるためにオブジェクトの下端ではface 1を、上端ではface 2を使用することをお勧めします。

高出力レーザーは放射能を放出するクラス3Rのレーザーです。ビームにのぞき込んだり、光学機器などで直接見たりしないでください。

位置を自動スキャンするには

選択されたステーションに対して定義されたスキャン間隔でポイントを測定するには自動スキャンを使用します。結果の位置はそのステーションの設計テンプレート表面と比較されます。

トンネル断面部分に対して測定が必要ない場合、または測定できない場合に(換気扇ダクトの裏側など)スキャン範囲内のポイントのみを測定するようにスキャン範囲を追加します。**スキャン範囲**は定義されたステーション範囲の全長に渡って適用されます。

トンネル内の位置の自動スキャン

1. 測量の開始
2. マップでトンネルを選択し、**開始 / 自動スキャン**をタップします。または、**≡**をタップし**測量 / 自動スキャン**を選択し、トンネルファイルを選択して**承諾**をタップします。
3. スキャン測点範囲を定義するには:

- a. **開始測点**と**終了測点**を定義する際は、下記の方法で行えます。

- 測点の値を入力する。
- ▶ をタップしてリストを選択し、TXL ファイルから設計測点値の1つを選択する。
- トンネル内の自分の位置からスキャンしたい測点範囲がわかる場合は、**開始測点**フィールドをタップしてから、機器をスキャンの必要な開始点に向け、**測定**をタップして測点の値を計算します。**終了測点**についても同様のプロセスを繰り返します。

VISIONテクノロジーを搭載したTrimble機器を使用している場合は、マップツールバーをタップして▶ ビデオフィードを表示し、ビデオ内で位置(プリズムやトンネルの壁など)をタップしてから、**測定**をタップして測点値を計算できます。

ヒント - 減少測点方向へのスキャンを行う際は、**終了測点**値よりも大きい**開始測点**を入力します。

- b. 後続の測定値を決定するために使用する **測定間隔** を入力します。▶ をタップし、正しい間隔方式が選択されていることを確認します:
 - **0ベース**方法は、デフォルトとして設定され、測点値が測点間隔の倍数になります。例えば、開始測点が2.50で、間隔が1.00だとすると、**0ベース**方法では2.50、3.00、4.00、5.00のように測点を増やしていきます。
 - **比例**方法では、開始測点に対して測点値が比例します。例えば、開始測点が2.50で、測点間隔が1.00だとすると、**比例**方法では、2.50、3.50、4.50、5.50のように測点を増やしていきます。
- c. テンプレート表面を選択して、スキャンします。
- d. **次へ**をタップします。

選択されたステーションの範囲が平面ビューに表示されます。測点範囲を変更する必要がある場合は、**戻る**をタップして**開始測点**と**終了測点**の値を編集します。

4. **次へ**をタップします。

最初に選択されたステーションの横断面が表示されます。選択したテンプレート表面が反転表示されます。

5. トンネルの一部のみの測定が必要な場合: スキャン範囲を追加します。

- a. 画面をしばらく押し続けてから**スキャンゾーンの追加**を選択します。
- b. 機器を、任意のスキャン範囲の開始位置に向けます。機器の光線が太い赤線として画面に表示されます。**承認**をタップします。

注意 - スキャン範囲は時計方向に定義されなければなりません。

- c. 機器を、任意のスキャン範囲の最終位置に向けます。機器の光線が太い赤線で画面に表示され、スキャン範囲開始位置は赤い破線で表示されます。「承認」をタップします。

自動スキャンの断面ビューが表示されます。スキャン範囲外の点は灰色で表示され測定されません。

別のスキャン範囲を追加するには、上記の手順を繰り返します。

6. 「開始」をタップします。
7. スキャン設定を設定します。「承認」をタップします。
8. スキャン許容範囲を設定します。「承認」をタップします。

トンネルソフトウェアは、最初のステーションのスキャンを開始します。

各スキャン済みポイントに対して、ポイント名、オーバーブレイク・アンダーブレイク、およびデルタステーション値が表示されます。各スキャンされた位置が緑色の円(許容範囲内にあるもの)、または赤色の円(許容範囲外にあるもの)で表示されます。

現在のステーションのすべてのポイントがスキャンされたら、トンネルソフトウェアは自動的に次のステーションへ進み、すべてのステーションがスキャンされるまで続けます。

すべての選択されたステーションのすべてのポイントがスキャンされたら、結果としてエラーのあったステーションが表示されます。詳しい情報を見るには、各記録を拡大してください。

9. 「閉じる」をタップします。
10. 平面ビューを終了するには、**Esc**をタップします。

完了前にスキャンを停止するには、**停止**、または**一時停止**をタップしてスキャンを一時停止します。スキャンを再開するには、**再開**をタップします。一時停止中にどのスキャン位置を選択しても、デルタを表示することができます。Trimble VXスペシャルステーションを使用する場合で、**かつVXスキャンニング**のチェックボックス(設定画面)が有効になっているときは、**停止**をタップしてスキャンを停止します。スキャンを再開するには**開始**をタップします。

注意 -

- 自動スキャンは各スキャンでトラッキングモードに設定されていますが標準モードでも作動します。
- スキャンを開始すると、DRターゲット高とプリズム定数は自動的に0.00に設定されます。
- **オンステーション調整**が選択された状態でスキャン中で、かつ
 - Trimble S SeriesトータルステーションまたはTrimble SX10スキャンングトータルステーションを使用する際は、許容範囲内に入ったと判断されるまで各ポイントのスキャンが行われます。
 - Trimble VXスペシャルステーション、一度に50カ所のポイントがスキャンされます。その中で許容範囲内は入らなかったポイントは再度スキャンされます。
- 反復の回数を超えた場合やEDMがタイムアウトすると、ポイントはスキップされます。

手動測位

手動測定を使用してスキャンでは測定できない位置を測定、またはスキャンされた位置や手動で測定された位置を削除。

1. **自動スキャン**実行の手順の5番目まで行います。選択されたスキャン範囲が平面ビューで表示されます。
手動モードを選択するには、画面をタップアンドホールドしてから、**手動測定**を選択します。
選択されたモード、「手動」が画面の左上に表示されます。
2. 必要に応じて、**設定**と**許容範囲**を設定します。
3. 測定するステーションを選択します。以下が可能です：
 - **スキャン間隔**によって定義されたステーションを選択します。これを行うには、画面をしばらく押し続けてから、**ステーションの選択**をタップします。
 - 測定したい位置をタップします。機器は自動的にその位置に向きます。または、手動で機器を測定したい位置の方向に向けます。

「ステーション」、「アンダーブレイク」、「オーバースプレッド」、「デルタステーション」値が表示されます。

4. **次へ**をタップします。選択された位置の横断面ビューが表示されます。
5. **手動設定**を行います。「承認」をタップします。
6. **スキャン許容範囲**を設定します。「承認」をタップします。
7. 「保存」をタップします。

エラーのないステーションは緑に塗られた丸印で示され、エラーのあるステーションは赤く塗られた丸印で示されます。

ヒント - 測定の取得の際、問題が生じた場合：

- 例えば、反射の多い、または暗い表面などの理由で、機器での測定が困難なときは、EDM タイムアウトフィールド (**設定**画面にあります) の値を増やします。
- DRでトンネル表面まで測定できない場合は、**プリズムまで測定**することができます。これは設計面の垂直オフセットで、目標高がトンネル縦断面に垂直に適用されます。実行するには、「**縦断面に垂直に目標高を適用**」オプションを「**設定**」から選択します。プリズムがトンネル表面に対して保持されている場合には、プリズム半径を目標高として入力します。
- プリズムのない測定時には、現在位置(十字として表示)は更新できません。「設定」から「**縦断面に垂直に目標高を適用**」が選択されていないことを確認してください。

測定した位置の削除

1. 横断面ビューから選択するポイントをタップします。選択されたポイントは黒い丸印で示されます。
2. 「削除」をタップします。

注意 - 削除するポイントを選択する際、機器のターゲットはそのポイントの設計位置になります。ポイントの削除後すぐに「保存」を選択すると、機器はその削除したポイントの設計位置を再度測定します。

削除したポイントを元に戻すには、画面をタップ&ホールドし、「削除したポイントを元に戻す」を選択します。

トンネル内で位置の位置の測定

トンネル内の位置機能を使用すると以下のことが行えます：

- トンネル内にステーションの位置を測定します。
- トンネルの設計条件と位置を比較します。

位置の測定：

1. 測定の開始
2. マップでトンネルを選択し、**開始 / トンネル内の位置**をタップします。または、**三**をタップし**測量 / トンネル内の位置**を選択し、トンネルファイルを選択して**承認**をタップします。
現在位置に関する情報が、画面の一番下に表示されます。[現在位置情報](#), [page 59](#)を参照してください。
3. トンネルに複数の表面がある場合、測定の基準となる表面を選択します。表面を選択するには、下記の方法が可能です：
 - 平面ビューをしばらく押し続けて、**表面の選択**をタップします。リストから表面を選択します。
 - タップして、表面をテンプレートにします。
4. 測定したい位置へ機器を向けます。「**保存**」をタップします。
5. **位置の設定**を入力します。「**承認**」をタップします。
6. **位置の許容範囲**を入力します。「**承認**」をタップします。
位置が保存されます。
7. 平面ビューを終了するには、**Esc**をタップします。

定義済みの位置のセットアウト

セットアウト位置は通常、トンネル内のボルト穴や穿孔の位置を定義します。これらは測点値とオフセット値および方法によって定義されます。[設定位置要件](#), [page 29](#)を参照してください。

注意 - シリーズを使用して位置をセットアウトする場合、ソフトウェアが定義された位置へ誘導しようとします。通常はこれができないため、ソフトウェアは選択された測点から投影されたトンネル面の位置を計算します。この位置は、[セットアウト位置の定義](#)方法によって異なります。

1. 測定の開始
2. マップでトンネルを選択し、**開始 / セットアウト**をタップします。または、**三**をタップして**測量 / セットアウト**を選択し、トンネルファイルを選択して**同意**をタップします。


3. セットアウトタイプフィールドで、セットアウトする位置のタイプを選択します。

ヒント - セットアウトタイプフィールドで選択されたタイプの位置のみが横断表示に表示され、セットアウトすることができます。これにより、すべてのセットアウト位置に対して1つのTXLファイルを使用し、一度に1種類の位置のみをセットアウトすることができます。横断表示ですべての位置を表示するには、**セットアウトフィールドですべて**を選択します。

4. セットアウトする測点を定義します。

a. 測点を定義するには、以下を行うことが可能です：

- 測点の値を入力する。
- ▶ をタップしてリストを選択し、TXLファイルから設計測点値の1つを選択する。
- 測点フィールド内をタップし、機器をトンネル面またはプリズムに向け、計測をタップして現在の測点値を計算します。

Trimble SX10またはSX12スキャニングトータルステーションを使用する場合、マップツールバー内の をタップしてビデオフィールドを表示し、ビデオ内の位置をタップします(例えばプリズムやトンネルの壁)。機器が、選択した位置に自動的に向けられます。

b. 後続の測定値を決定するために使用する測定間隔を入力します。▶ をタップし、正しい間隔方式が選択されていることを確認します：

- **0ベース**方法は、デフォルトとして設定され、測点値が測点間隔の倍数になります。例えば、開始測点が2.50で、間隔が1.00だとすると、**0ベース**方法では2.50、3.00、4.00、5.00のように測点を増やしていきます。
- **比例**方法では、開始測点に対して測点値が比例します。例えば、開始測点が2.50で、測点間隔が1.00だとすると、**比例**方法では、2.50、3.50、4.50、5.50のように測点を増やしていきます。

5. 次へをタップします。選択された測点の横断面表示が表示されます。

6. 横断表示で、セットアウトする位置を選択します。複数のセットアウト位置でのセットアウトを自動的に行うには、横断表示を長押しし、**すべて選択**を選択します。

7. 選択されたポジションをセットアウトします。

- a. 選択された位置をセットアウトするには**自動**をタップします。
- b. プロンプトが表示されたら、**設定のセットアウト**を設定します。「承認」をタップします。
- c. プロンプトが表示されたら、**許容値のセットアウト**を設定します。「承認」をタップします。

機器は画面左上の進捗バーで示された反復プロセスによって自動的に選択された位置に方向を向けます。複数のセットアウト位置をセットアウトするために**すべて選択**を選択した場合、機器は始めに定義されたセットアウト位置に向けられます。

d. 位置が判定されると、トンネル表面上でレーザーにより示されたポイントに印を付けるよう促されます。

レーザーポインターを有効にして**TRK**モードでTrimble SX12スキャニングトータルステーションを使用する場合、**くい打ち**画面には測定ソフトキーの代わりに**ポイントをマークする**ソフトキーが表示されます。**ポイントをマークする**をタップして、機器を**STD**モードにします。レーザーポインタが点滅をやめ、自動的にEDM位

置に配置されます。**承諾**をタップしてポイントを保存すると、機器は自動的に**TRKモード**に戻り、レーザポイントの点滅が再開されます。くい打ちデルタを再測定して更新するには、**ポイントをマークする**をタップした後、**受諾**をタップする前に、**測定**をタップします。

高出力レーザポイントを装備した機器をご使用の場合、**3RLレーザ**をタップし、高出力レーザポイントを有効にし、**測定**をタップして位置を測定します。

レーザポイントを装備していない機器をご使用の場合、トンネル表面上にポイントは示されません。トンネル表面に印を付けるには、**三**をタップし、**ここに戻る**リストから**動画**を選択します(**動画**が既に開いている必要があります)。**動画**画面内の内側十字線をガイドに使い、トンネル表面上でポジションに印を付けます。(外側の十字線は、正確さが劣るため使用しないでください。) **セットアウト**画面に戻るには、**三**をタップして、**ここに戻る**リストから**セットアウト**を選択します。または、**☆**をタップし、**ビデオとセットアウト**の画面をお気に入りリストに追加します。

- e. 複数のセットアウト位置をセットアウトする場合、許容範囲内の位置が見つかったら、**ポイントのマークイベント**が鳴り、以下の操作が行われます:
 - 機器にトラックライトがある場合、レーザポイントおよびトラックライトは、**マーキング用の遅延フィールド**で定義された時間にわたり点滅します。
 - 機器がTrimble SX12スキャニングトータルステーションの場合、レーザポイントが**点灯に変わり、マーキング用の遅延フィールド**で定義された時間にわたりターゲット照明ライト(TIL)が点滅します。

マーク遅延期間の終了時に、機器は次のセットアウト位置に回転し、すべてのセットアウト位置がセットアウトされるまで繰り返します。

位置が位置の許容範囲内で見つからない場合は、ソフトウェアは、デルタ表示の上に**失敗**を表示します。複数のセットアウト位置をセットアウトする場合、ソフトウェアはその位置をスキップし、次のセットアウト位置に移動します。**設定**画面で、**開始遅延**および**マーク遅延**値を指定します。

ヒント - セットアウト位置を手動で検索する場合は、**回転**ソフトキーを使用して選択したセットアウト位置に機器を向け、手動で位置を微調整します。

現在位置に関する情報、およびその位置と選択された開始位置との関係が、画面下部に表示されます。[現在位置情報](#), [page 59](#)を参照してください。

8. **「保存」**をタップします。保管された位置は黒い円として表示されます。
9. 平面ビューを終了するには、**Esc**をタップします。

スキャン

3Dスキャンは、レーザ光を使用して定義された物理的オブジェクトの形を電子的にキャプチャするDR(ノンプリズム)測定過程です。3Dレーザスキャナは1つのオブジェクトの表面からデータの点群を作成します。

Trimble Accessトンネルアプリ内からTrimble SX10またはSX12スキャニングトータルステーションを使用してトンネル内をスキャンすることができます。

注意 - Trimble VISION技術を搭載したTrimble VXシリーズまたはSシリーズ機器を使用してトンネルをスキャンするには、一般測量アプリに切り替える必要があります。

スキャン準備

スキャンを行う際、スキャニングしている最中の物体がよく見えるように機器を設置します。例えば、水平表面をスキャンする際、平面を見渡す形でできるだけ高い位置に機器を設置します。鉛直表面の場合は、機器を平面に対してできるだけ垂直になるように設置することをお勧めします。

スキャンポイントを測定したり選択したりする際、適度に間隔が空き、ほどよい広がりのあるポイントを選びます。例えば、鉛直平面をスキャンする際、平面の筋向かいの角にあるポイントを選ぶと、最良のジオメトリが得られます。

スキャンを実行する前に、器械点設置を完了させる必要があります。

既知の座標がないポイントに機器をセットアップし、**スキャン測点**を作成することができます。スキャン測点を使用するときは、スキャンとパノラマのみをキャプチャすることができます。

通常の測量測定と並行してスキャンを行うには、既知の場所に機器を設置し、**標準的なステーション設置**を実行する必要があります。

スキャン進捗情報

スキャン中に以下の進捗情報がスキャンウィンドウに表示されます:

- パノラマ進捗情報(利用可能な場合)。
- 完成したスキャンのパーセンテージ。
- スキャンされたポイント数。
- 予想時間残り。

傾きの許容範囲のチェック

コンペンセータが有効になっているときは、スキャンが一時停止、完了またはキャンセルされた際、ソフトウェアは自動的に傾き許容範囲チェックを実行し、スキャンが開始または再開された時点で、現在の傾き値を、記録された傾き値と比較します。スキャンの最中に、機器のレベルに定義済み傾き許容範囲を超える変化が生じたときは、**スキャニング画面の距離間隔フィールド**で指定された距離間隔での変化量が、傾きエラーメッセージに表示されます。スキャンを継続 / 保存するには、**はい**をタップします。スキャンをキャンセルするには、**いいえ**をタップします。

低電力による機器のシャットダウンのためスキャンが中断したときは、傾きチェックは行われません。

傾きの変化は、**ジョブのレビュー**のスキャンレコードに表示されます。単一スキャンについて複数の傾き許容範囲メッセージが表示される場合は、最大の傾き変化が**ジョブのレビュー**のスキャンレコードに表示されます。傾きチェックの実行時、機器の水平の傾きが大きく、コンペンセータ範囲を超えるときは、スキャンレコードに「コンペンセータが範囲外にあります」と表示されます。

スキャンの一時停止と再開

スキャン中は、他の通常の機器や測量機能は使用できません。スキャン中に光学測量や他の機能にアクセスする必要がある場合にはスキャンを一時停止し、操作を行った後にスキャンを再開します。

進行中のスキャンを一時停止するには、**一時停止**をタップします。一時停止したスキャンを再開するには、**再開**をタップします。

スキャン中に機器への接続が中断され、「トータルステーションが反応しません」というメッセージが表示された場合：

- スキャンを続けるには、機器に再接続し、さらに**続ける**をタップします。
- 測量を終了するには、**キャンセル**をタップします。

キャンセルをタップし、さらに機器に再接続した場合、中断されたスキャンにまだアクセスすることができます。そのためには、**ステーション設置画面の最後使用**を選択し、それから**測量メニュー**から**スキャン**を選択します。前のスキャンを続けるか部分的にキャプチャしたスキャンをダウンロードするかを求められます。

スキャンの保存

スキャンが終了したら、スキャンファイルの名前とスキャンのプロパティは、ジョブファイルに保存されます。

スキャンを削除する際、スキャンデータの保存はされますが、レコードは削除済みと表示されます。**ジョブのレビュー画面**のスキャンレコードに移動し、スキャンを復元します。

スキャン済みポイントは、ジョブファイル内に保存されず、ポイントマネージャにも表示されません。

- Trimble VXシリーズまたはSシリーズの機器からのスキャン済みポイントは、TSFファイルに書き込まれ、**<プロジェクト>\<ジョブ名> Files**フォルダに保存されます。
- Trimble SX10またはSX12スキャニングトータルステーションからのスキャン済みポイントは、RWCXファイルに書き込まれ、**<プロジェクト>\<ジョブ名> Files\SdeDatabase.rwi**フォルダに保存されます。

ヒント - Trimble SX10またはSX12スキャニングトータルステーションを使用して測定されたスキャンポイントが座標計算でこのジョブで使用されると、例えば、ジョブ内でスキャンポイントと同じ位置にポイントが作成されます。

- パノラマ画像はJPGファイルに保存され、<プロジェクト>\<ジョブ名> Filesフォルダに保存されます。

注意 - スキャンにポイントが10万以上あると、ポイントはマップ、またはポイントマネージャに表示されません。

JOBファイルまたはXLファイルをTrimble Business CenterまたはTrimble RealWorks Surveyソフトウェアにインポートすることができます。関連付けられたTSF、RWCXおよびJPGファイルは、同時にインポートされます。


コントローラー上で、またはオフィスソフトウェアでファイルをダウンロードする際、DCファイルを作成するときは、ジョブに関連したTSFファイル(複数可)が標準観測としてDCファイルに挿入されます。


スキャンデータをエクスポートするには、ジョブページで「エクスポート」をタップします。「ファイル形式」フィールドで「カンマ区切り」を選択し、「承諾」をタップします。「ポイントの選択」画面で「スキャンファイルポイント」を選択します。エクスポート完了のメッセージが表示されます。

SX10またはSX12を使用してスキャンするには

注意 - TCU5コントローラまたはTDC600モデル1ハンドヘルドを使用している場合、SX10またはSX12への接続はサポートされていません。

- トンネルアプリで三をタップし、**測量 / スキャン**を選択します。
または、一般測量で三をタップし、**測定 / スキャニング**を選択します。
- スキャン名**を入力します。
- ビデオウィンドウ内で撮影する必要がある領域を選択し、**フレーミング**方法を選択し、フレームエリアを定義します。

フレーミング法	フレーム領域を定義するには...
長方形 - 角	<p>動画ウィンドウ内をタップして1つ目の角を定義し、さらにその対角線の反対側の角部をタップしてスキャン対象の長方形を定義します。</p> <p>必要に応じて、補完フレーム  をタップし、現在の定義されたフレームに対して水平補完を選択します。例えば、90度のフレームを定義する場合、補完フレームをタップし、270度のエリアを選択します。</p>
長方形 - 側面	<p>動画ウィンドウ内をタップしてスキャンフレームの左の側面を定義してから、同様に右の側面を定義します。初期設定では、長方形の縦端は天頂までと、148度 (164 gon) までですが、必要に応じて制限することもできます。</p> <p>フレームの縦端を制限するには、動画ウィンドウで3回目をタップします。上側と下側の選択を切り替えるには、天底または天頂をタップします。必要に応じて、動画ウィンドウを再度タップし、定義した長方形の上下縦端を制限します。</p>

フレーミング法	フレーム領域を定義するには...
	必要に応じて、 補完フレーム  をタップし、現在の定義されたフレームに対して水平補完を選択します。例えば、90度のフレームを定義する場合、 補完フレーム をタップし、270度のエリアを選択します。
ポリゴン	動画ウィンドウ内をタップし、ポリゴンスキャン範囲の各頂点を定義します。
水平バンド	<p>動画ウィンドウ内をタップし、フル360度水平バンドの縦端を定義します。 次のいずれかを実行します:</p> <ul style="list-style-type: none"> バンドの上限の定義を148度まで下げるときは、動画ウィンドウの90度VA(鉛直角)よりも上をタップします。 バンドの下限の定義を天頂まで上げるときは、動画ウィンドウの90度VA(鉛直角)よりも下をタップします。 <p>上側と下側の選択を切り替えるには、天底または天頂をタップします。</p> <p>必要に応じて、動画ウィンドウを再度タップし、定義した水平バンドの上下縦端を制限します。</p>
フルドーム	フレームの定義は必要ありません。フルドームは常に、横は全方向(360度)および縦は天頂までと下148度(164 gon)までの範囲でスキャンを行います。
半ドーム	フレームの定義は必要ありません。ハーフドームは常に、横に180度(機器のHAを中心に)、および縦は天頂までと下に148度(164 gon)までの範囲でスキャンを行います。


ヒント - フレームに情報が入っているときは、そのフレームは許容されていることを意味します。フレームが空のときは、閉合ラインが別のラインと交差していることを意味します。その場合、訂正するまでスキャンを開始できません。

ヒント - フレームエリアを定義するときには、**取消**  をタップし、最後に作成したフレームポイントを削除するか、または**領域のリセット**  をタップしてフレーミング領域を消去し、最初からやり直します。


ソフトウェアは定義されたフレームエリアを使用して、スキャンの完了に必要な**ポイントの数**と**予想時間**を計算します。

注意 - 「完了するまでの時間」はあくまでも推定時間です。実際にかかる時間はスキャンする地表面や物体によって異なります。

4. 必要な**スキャン密度**を選択します。

選択されたスキャン密度に対するポイント間隔を確認するには、**距離フィールド**にターゲットまでの距離を入力します。ターゲットまでの距離を測定するには、 をタップし、**測定**を選択します。**ポイント間隔フィールド**に表示された値は、指定された距離でのポイント間隔を示しています。

注意 - テレカメラのみが望遠鏡と同軸です。近距離でのフレーム設定の正確を期するには、機器からスキャン対象の物体までのおおよその距離を **距離フィールド** に入力し、それからスキャンのフレームを定義します。正しい距離を入力すると、オーバービューまたは主要カメラと望遠鏡との間のオフセットに対する補正により正しい位置にスキャンフレームが描かれることになります。

5. スキャン範囲を制限するには、**スキャンの制限** チェックボックスを選択し、許容可能なスキャンポイントの**最小距離**と**最大距離**の値を入力します。**指定された範囲外のポイントは保存されません**。ターゲットまたはオブジェクトまでの距離を測定するには、 をタップし、**測定**を選択します。
6. スキャンとともにパノラマ画像をキャプチャするには、**パノラマ**チェックボックスを選択し、パノラマ設定を指定します。
7. 傾きの許容範囲を変更するには、**オプション**をタップし、さらに**傾き許容範囲**フィールドに新しい値を入力します。ソフトウェアはスキャンの最中に、機器の傾きを自動的にチェックします。


注意 - コンペンセータが無効になっているときは、**傾き許容範囲**フィールドに入力された値は無視されます。

8. **次へ**をタップします。

SX10/SX12テレカメラを使用している場合、または**固定露出**設定を有効にしている場合は、ソフトウェアが機器をカメラの露出や画像に使用する焦点距離を定義する位置に向けてるように求めるメッセージを表示します。

注意 - この位置は、カメラ設定にのみ使用されます。**ハーブドーム**フレームを使用してスキャンする場合、以前に**次へ**をタップしたときの、機器のHA がスキャンフレームの中央に使用されます。

ヒント - SX10/SX12テレカメラを使用する場合は、動画フィードの左上のズームレベルインジケータに**テレカメラ**が表示されていることを確認してください。テレカメラが自動的に対象オブジェクトにフォーカスできない場合、

動画ツールバーの  をタップして機器カメラオプションを表示します。カメラフォーカスを調整するには、**手動フォーカス**チェックボックスを選択し、矢印をタップします。

9. **「開始」**をタップします。

スキャンの進捗が表示されます。スキャンが完了すると、機器は元の位置に戻ります。

スキャンを途中で中止する場合は **Esc** をタップし、さらにスキャンを保存するか削除するかを選びます。スキャンを手動で終了してもスキャンの記録と付随するRWCXファイルは書き込まれます。

ヒント - 同じ領域を繰り返しスキャンするには、同じジョブまたはリンクされたジョブ内の以前のスキャンを読み込むことで、スキャンをすばやく簡単に繰り返すことができます。**SX10またはSX12スキャンを繰り返すには**、[page 48](#)にはをご参照ください。

SX10またはSX12スキャンを繰り返すには

Trimble SX10またはSX12スキャニングトータルステーションを使用して同じエリアを複数回スキャンする場合、同じジョブまたはリンクされたジョブ内の以前のスキャンを読み込むことで、スキャンをすばやく簡単に繰り返すことができます。たとえば、床を一度スキャンして、水平出しが必要な高いまたは低い領域を見つけたり、修復作業を実行した後、スキャンを繰り返して、床が必要な許容範囲内であることを確認できます。

注意 - スキャンを読み込むには:

- 機器は、繰り返したいスキャンと同じポイントに設置する必要があります。
- ソフトウェアが鉛直角度を正しく再計算し、スキャン間の機器の高さの差を考慮できるように、**距離**の値が正確であることを確認します。

以前のスキャンを読み込むには

1. 三をタップし、**測定 / スキャン**を選択します。
2. **読み込み**をタップします。

ソフトウェアは、現在のジョブとリンクされたジョブ内の、現在のステーションと同じポイントでキャプチャされたスキャンのリストを表示します。

3. 読み込むスキャンを選択します。

スキャン画面には、スキャンフレームを含む、選択したスキャンのスキャンパラメータが表示されます。**スキャン名**は、読み込まれたスキャンの名前に基づいて自動的に生成されます。

4. 必要に応じてスキャンのパラメータを編集します。
5. 「**開始**」をタップします。

スキャンせずスキャンパラメータをに保存するには

スキャンパラメータを定義し、スキャンを完了せずに後で読み込むことができるように保存できます。

1. 三をタップして**測定 / スキャン**を選択し、フレームを含むスキャンパラメータを定義します。または、以前のスキャンを読み込んで編集します。
2. > をタップするか、ソフトキーの列に沿って右から左(または左から右)にスワイプし、**保存**をタップします。

ポイントを含まないスキャンレコードがジョブに書き込まれます。空のスキャンには関連付けられた.rwcxファイルが存在しない点に注意してください。

ヒント - 空のスキャンを作成し、後で読み込むスキャンの一覧に表示しないことにした場合は、**ジョブのレビュー**画面で削除できます。

表面検査

表面検査座標計算機能は、出来形面の点群スキャンを基準面と比較し、点検点群を作成するために各スキャンポイントの基準面までの距離を計算します。選択した基準面には、平面、円柱、スキャン、または既存の表面ファイルを指定できます。



対象のスキャンポイントのみを検査に含める**領域**を作成できます。この領域を使用して任意の基準面と比較したり、表面検査を行うためにスキャンする際に領域を作成し複数のスキャンを比較できます。

点検点群の点は色分けされ、点群と基準面の間で視覚的なフィードバックを即座に提供します。例えば、水平床を点検する場合、床の必要以上に低い、または必要以上に高い部分が即座に確認できます。

点検点群をジョブに保存できます。また、画面キャプチャを保存し、必要に応じて注釈を付けて特定のポイントや問題領域を強調表示することもできます。

注意 - Trimble SX10またはSX12スキャニングトータルステーションを使用して作成されたスキャンのみ面の点検で使えます。出来形面をカバーするのに複数のスキャンが必要な場合、複数のスキャンを使用できます。

面を点検するには

1. トンネルアプリで、**三**をタップし、**測量 / 表面検査**を選択します。
または、一般測量で**三**をタップし、**測量計算 / 表面検査**を選択します。
マップ表示または動画表示で点検を実行することができます。
 2. 点検を行うスキャンポイントのみを表示するようにマップまたは動画を設定します:
 - a. **マップツールバー**または**ビデオツールバー**でをタップし**レイヤマネージャ**を開き、**スキャンタブ**を選択します。
 - b. 点検に含むスキャンを選択します。
ファイル名の横の正方形の中にチェックマークが表示され、スキャンポイントがマップ内や動画内に表示され、選択可能であることを示します。
 - c. 領域を作成するには、マップ内または動画画面内のスキャンポイントを選択し、長押しメニューから**領域の作成**を選択します。領域名を入力し、**承諾**をタップします。作成した領域は**レイヤマネージャ**の**スキャンタブ**に一覧で表示されます。領域をタップして、マップと動画ビューに領域を表示します。
 - d. マップまたは動画画面に表示したくないスキャンや領域が表示されている場合は、それぞれを順番にタップします。スキャンまたは領域名の横にあるチェックマークは、非表示にした状態で消えます。
- ヒント** - スキャン点検でスキャンを行う場合、この時点でマップまたは動画画面は対象のスキャンポイントのみを表示しているはずですが、その他のスキャンや領域は非表示になっています。**表面検査**フォーム内の非表示になっているスキャンの一覧から比較するスキャンまたは領域を選択します。
- e. **表面検査**フォームに戻るには、**レイヤマネージャ**の**承諾**をタップします。
3. 面の点検に使用する名前を入力します。
4. **方法**を選択し、出来形スキャンまたは領域を比較する**基準面**を定義するパラメータを入力します:
 - **水平面にスキャン**を選択する場合、ポイントを選択し、高さを入力して**水平面**を定義します。
 - **垂直面にスキャン**を選択する場合、2つのポイントを選択し、**垂直面**を定義します。
 - **斜面にスキャン**を選択する場合、**斜面**を定義する3つのポイントを選択します。
 - **円柱にスキャン**を選択する場合、**傾斜または水平円柱**の軸を定義するポイントを2つ選択し、円柱の半径を入力します。
 - **縦長円柱にスキャン**を選択する場合、3つのポイントを選択し、**縦長円柱**を定義します。
 - **表面にスキャン**を選択する場合、現在選択できる表面がジョブ内に表示されます。

基準面として使用するには、表示されており選択可能でなければなりません。

ヒント - 個々の面をBIMモデルの面として使用するには、**マップ設定**画面を開き、**表面選択モード**フィールドを**個別の面**に設定します。

一覧に表示される表面を変更するには、をタップし、**プロジェクトデータのレイヤマネージャ**タブで選択できる表面を変更します。

- **スキャンにスキャン**を選択する場合は、前の選択スキャンデータと比較するスキャンまたは領域を選択します。

ヒント - 複数のスキャンと比較するには、対象となるすべてのスキャンのスキャンポイントを含む領域を作成します。**基準スキャン**フィールドには、マップまたは動画画面に現在**表示されていない**スキャンまたは領域のみが表示されます。詳しくは、*Trimble Access 一般測量 ユーザーガイド*の**スキャンを管理するには**を参照してください。

5. **カラースケール**フィールドで、点検結果に使用するカラースケールを選択します。


カラースケールパラメータを変更するには、**表面検査**画面でカラースケールソフトキーをタップします。下記の**カラースケールパラメータを定義するには**をご参照ください。

6. **「計算」**をタップします。

ソフトウェアは、表示されているスキャンまたは領域または選択されたスキャンポイントを定義された**基準面**と比較し、点検点群を作成します。点検点群のポイントは、選択した**カラースケール**を使用して色分けされます。

実際の範囲グループには、スキャンと基準面の間の最小距離と最大距離が表示されます。

面をさらに点検するには:

- 任意の点検ポイントをタップし、ポイントの座標を表示します。**偏差値**は、そのポイントから基準面までの偏差(距離)を示します。**偏差値**は、点検ポイントの**コード**フィールドに保存されます。
- 接続された機器を選択中のポイントに向けるには、**ここに向ける**をタップします。接続された機器にレーザポイントが搭載されている場合は、レーザポイントをオンにして、修復作業が必要な箇所を強調表示します。
- マップや**表面検査**フォームを含む現在のソフトウェアビューの画面キャプチャを作成するには、をタップします。必要に応じて、**描画ツール**を使用して画面キャプチャに注釈を付け、**保存**をタップします。ジョブに画面キャプチャを保存するには、**保存**をタップします。

7. **「保存」**をタップします。点検パラメータがジョブに保存されます。

マップまたは**動画**画面で選択したすべての点検ポイントがジョブに保存されます。

保存した点検はいつでもマップに表示できます。下記の**保存済みの面の点検を表示するには**をご参照ください。

面の点検はマップからすぐに非表示になり、**表面検査**フォームの新しい点検の準備が整います。

ヒント - **ジョブ / エクスポート**画面から**表面検査**レポートPDFファイルを作成できます。**表面検査**レポートには、表面点検パラメータの概要、表面点検の画面キャプチャ、および表面点検に保存されている点検ポイントが含まれます。

カラースケールパラメータを定義するには


点検される面や必要な許容値に応じ、色や距離をそれぞれの方法で区別した複数カラースケール定義を作成できます。スキャンから基準面までの距離の差異を強調表示するために最適なカラースケール定義を選択します。

カラースケールパラメータを定義するには:

1. **表面検査**フォームの下のカラースケールソフトキーをタップします。
2. **カラースケール**画面で、編集したいカラースケールを選択し、**編集**タップします。
または、**コピー**をタップして、選択したカラースケールに基づいて新しいカラースケールを作成します。空のカラースケールを新規作成するには、**新規**をタップします。カラースケール名を入力して**承認**タップします。ソフトウェアは、選択したカラースケールの編集画面を表示します。
3. カラースケールに使用する距離を変更するには、左側の列に値を入力または編集します。距離を削除するには、該当するフィールドの値を削除するか、フィールドを選択して**削除**をタップします。
距離は順番に入力する必要はありません。距離を挿入するには、任意の場所に追加するだけで、リストが自動的に並び替えられます。
4. 距離の値ごとに、右側の列で、基準面からその距離内に存在するスキャンポイントに使用する色を選択します。
ヒント - 対象のスキャンポイントを見やすい形で強調表示するには、表示したくないスキャンポイントに対して**透明**を選択します。たとえば、対象範囲に入っていないスキャンポイントの色を**透明**に設定して、関心のあるポイントのみが色分けされてマップに表示されるようにします。
5. 色の間を滑らかに切り替えるグラデーションを使用するようにカラースケールを設定するには、画面上部の**滑らかな移り変わり**選択ボックスにチェックを入れます。グラデーションをオフにして、カラースケールをブロックとして表示するには、**滑らかな移り変わり**選択ボックスのチェックを外します。
6. 「**承認**」をタップします。
7. **表面検査**画面に戻るには、**カラースケール**画面で**Esc**をタップします。

保存済みの面の点検を表示するには

表面検査画面で**保存**をタップすると、点検がジョブに保存されます。後で点検を表示するには:

1. **マップ**ツールバーまたは**ビデオ**ツールバーのをタップし、**レイヤーマネージャ**を開きます。
2. **点検**タブを選択します。
3. 点検をタップして選択するか、選択を解除します。チェックマークは点検が選択されていることを示します。一度に表示する点検を1つに制限することができます。
点検がマップ上に表示されます。


詳しくは、Trimble Access 一般測量 ユーザーガイドの**点検の管理**を参照してください。

トンネル線形を杭打ちするには

RXLファイルで定義された線形を杭打ちする際は、マップ、またはメニューから作業することができます。

線形まで杭打ちを行う

1. マップで線形をタップし、**開始 / 杭打ち**をタップします。

測設する線形が地図に表示されていない場合は、マップツールバーでをタップし、**レイヤマネージャ**を開いて**プロジェクトデータ**タブを選択します。ファイルを選択し、適切なレイヤーを選択可能に設定します。ファイルは、現在のプロジェクトフォルダ内になければなりません。

2. 測量を未開始の場合、ソフトウェアが測量の開始まで手順を追ってガイドします。

線形は、任意の杭打ち方法での杭打ちを行う準備ができています。詳しくは、選択された方法の該当トピックを参照してください。参照箇所...

[トンネル線形まで杭打ちするには, page 53](#)

[トンネル線形で測点を杭打ちするには, page 54](#)

トンネル線形まで杭打ちするには

1. マップ内の線形をタップするか、または**方法フィールド**の**線形まで**を選択します。
2. **工事オフセット**が必要な場合は、**水平オフセット**および/または**垂直オフセット**フィールドに必要な値を入力します。[トンネル工事オフセット, page 55](#)を参照してください。

3. **次へ**をタップします。

マップ上で、現在位置から線形まで、緑色の破線を正しい角度で引かれます。現在位置の高さと、計算された位置の設計高が表示されます。

横断面は、現在位置とターゲットを表示するとともに、測点の増加方向を向いた状態で表示されます。工事オフセットは黄色のラインで示されます。工事オフセットが指定されている場合、小さな一重円は選択した位置を示し、二重円は工事オフセットに従って調整された選択位置を示します。

4. 測定したい位置へ機器を向けます。機器を線形上の最も近いポイントに向けるには、**回転**をタップします。

必要に応じて、**オプション**をタップして杭打ちオプションを選択します。[トンネル測量設定と許容範囲, page 61](#)を参照してください。



5. ポイントが許容範囲内にある場合は、**承諾**をタップしてポイントを保存します。

注意 - レーザポイントを有効にしてTRKモードでTrimble SX12スキャニングトータルステーションを使用する場合、杭打ち画面には**使用**ソフトキーの代わりに**ポイントをマークする**ソフトキーが表示されます。**ポイントをマークする**をタップして、機器をSTDモードにします。レーザポイントが点滅をやめ、自動的にEDM位置に配置されます。**使用**をタップしてポイントを保存すると、機器は自動的にTRKモードに戻り、レーザポイントの点滅が再開されます。杭打ちデルタを再測定して更新するには、**承諾**をタップした後、**ポイントをマークする**をタップする前に、**測定**をタップします。詳細については、[トンネル測量設定と許容範囲, page 61](#)を参照してください。

6. **Esc**をタップして、**線形の杭打ち**選択画面に戻ります。

トンネル線形で測点を杭打ちするには

1. マップ内の線形をタップし、**方法フィールド**で**測点まで**を選択します。
2. **工事オフセット**が必要な場合は、**水平オフセット**および/または**垂直オフセット**フィールドに必要な値を入力します。[トンネル工事オフセット, page 55](#)を参照してください。
3. 杭打ちする測点を選択するには:
 - **測点**フィールドに、測点値を入力します。
 - **測点**フィールドの横の **▶** をタップし、**リスト**を選択してTXL ファイルから設計測点値のいずれかを選択します。
 - トンネル内の自分の位置から測定したい測点がわかる場合は、**測点**フィールドをタップしてから、機器が必要な測点に向け、**測定**をタップして測点の値を計算します。

VISIONテクノロジーを搭載したTrimble機器を使用している場合は、マップツールバーをタップして  **ビデオ** オフィードを表示し、ビデオ内で位置(プリズムやトンネルの壁など)をタップしてから、**測定**をタップして測点値を計算できます。
4. 後続の測定値を決定するために使用する **測定間隔** を入力します。  をタップし、正しい間隔方式が選択されていることを確認します:
 - **0ペース**方法は、デフォルトとして設定され、測点値が測点間隔の倍数になります。例えば、開始測点が2.50で、間隔が1.00だとすると、**0ペース**方法では2.50、3.00、4.00、5.00のように測点を増やしていきます。
 - **比例**方法では、開始測点に対して測点値が比例します。例えば、開始測点が2.50で、測点間隔が1.00だとすると、**比例**方法では、2.50、3.50、4.50、5.50のように測点を増やしていきます。
5. **次へ**をタップします。

マップ上で、現在位置から線形まで、緑色の破線を正しい角度で引かれます。現在位置の高さと、計算された位置の設計高が表示されます。

横断面には、ターゲット測点と現在位置が投影された測点が表示されます。工事オフセットは黄色の線で表示されます。工事オフセットが指定されている場合、小さい方の1重円は選択位置を示し、2重円は工事オフセット用に調整された選択位置を示します。
6. 測定したい位置へ機器を向けます。機器を線形上の最も近いポイントに向けるには、**回転**をタップします。

必要に応じて、**オプション**をタップして杭打ちオプションを選択します。[トンネル測量設定と許容範囲, page 61](#)を参照してください。
7. ポイントが許容範囲内にある場合は、**承諾**をタップしてポイントを保存します。

注意 - レーザポイントを有効にしてTRKモードでTrimble SX12スキャニングトータルステーションを使用する場合、杭打ち画面には使用ソフトキーの代わりに**ポイントをマークする**ソフトキーが表示されます。**ポイントをマークする**をタップして、機器をSTDモードにします。レーザポイントが点滅をやめ、自動的にEDM位置に配置されます。**使用**をタップしてポイントを保存すると、機器は自動的にTRKモードに戻り、レーザポイントの点滅が再開されます。杭打ちデルタを再測定して更新するには、**承諾**をタップした後、**ポイントをマークする**をタップする前に、**測定**をタップします。詳細については、[トンネル測量設定と許容範囲](#), page 61を参照してください。

8. 続けて線形に沿ってポイントを杭打ちします。前の測点を選択するには、**Sta**-ソフトキーをタップします。次の測点を選択するには、**>** をタップした後、**Sta+**ソフトキーをタップします。

Escをタップして、**線形の杭打ち**選択画面に戻ります。

トンネル工事オフセット

杭打ちポイントは、水平または鉛直オフセットによりオフセットすることができます。

垂直オフセットの方向は、TXLテンプレートの方向によって決まります([縦断線形へのテンプレート適用](#), page 27を参照してください)。テンプレートが垂直の場合、垂直オフセットは線形に対して垂直になります。

杭打ち中は、工事オフセットは緑の線で表示されます。二重円は指定された工事オフセットに対して調整された選択位置を示します。

水平工事オフセット

線形に測点を杭打ちする場合、次のような水平構造を定義することができます。

- 負の数値が、線形の左側へポイントをオフセットする。
- 正の数値が、線形の右側へポイントをオフセットする。

垂直工事オフセット

次に該当する場所では、鉛直工事オフセットを定義できます：

- 負の値が、縦方向に下へオフセットする。
- 正の値が、縦方向に上へオフセットする。

面までの測定


「面まで測定」法を使用すると、測定点から選択した面モデルまでの最短距離を計算して保存できます。面モデルはBIMモデルまたは数値地勢モデル(DTM)にすることができます。

注意 - 複数の面が選択されている場合は、最も近い面が使用されます。

1. 面を含むファイルが下記の場合:

- DTMの場合は、トンネルアプリで **≡** をタップし、**測量 / 面までの測定**を選択します。複数の面を使用できる場合、**面の選択**フィールドで面を選択します。
- BIMモデル。マップ内で面を選択してから、タップアンドホールドメニューから**選択面まで測定**を選択します。

注意 - 面を選択するには、BIMモデルが塗りつぶしオブジェクトとして表示され、かつ面を含んだレイヤが選択可能な状態になっている必要があります。

ヒント - マップ内の面を選択すると同時に、**個別の面**が選択されるようにするか、または**オブジェクト全体**が選択されるようにするかを選ぶことができます。**面選択**モードを変更するには、BIMツールバーの  をタップし、使用する**面選択**モードを選択します。

2. **表面までの距離制限**を入力します。
3. 必要に応じて、**アンテナ高/目標高**に値を入力します。
4. **「開始」**をタップします。

もしすでに表面がマップに表示されていない場合は、マップが見えるようになります。

ソフトウェアは、現在位置から選択された表面モデルまでの最短距離を計算・レポート、**表面までの距離**フィールドに表示します。**表面までの距離**は、**表面までの距離制限**内にある場合のみ表示されます。

表面上の位置がマップ上でハイライトされ、測定された点から表面上の位置まで線が引かれます。現在地とモデルの間の位置に対しては負の距離がレポートされます。正の距離は、モデルより向こう側の位置に対してレポートされます。

ヒント -ソフトウェアが「**地勢モデルに不一致があります**」と警告した場合、マップ内に異なる高度を持つ面が重なっています。使用しない面は、**レイヤマネージャ**の**プロジェクトデータタブ**で非表示にします。

5. **ポイント名**を入力し、必要に応じて**コード**も入力します。
6. **「測定」**をタップします。
7. **「保存」**をタップします。

面までの距離値、および表面上の最も近い点の座標は、測定されたポイントとともに保存され、**ジョブのレビュー**および**ポイントマネージャ**から見るすることができます。

ステーション標高の決定

一般測量では、ステーション標高機能を使用して、既知の標高を持つポイントへの観測を行うことで機器ポイントの標高を割り出します。

注意 -ステーション標高計算はグリッド計算です。グリッド座標として表示できるポイントだけを使用します。ステーション標高を計算するには、既知のポイントまでの「**角度と距離の観測**」一つ、またはいくつかのポイントまでの「**角度のみ観測**」2つを必要とします。

1. 測量を開始し、ステーション設置を実行します。
2. トンネルアプリで、**≡** をタップし、**測量 / 測点標高**を選択します。
または、一般測量で**≡** をタップし、**測定 / 測点標高**を選択します。
入力ステーション設置が表示されている間に入力された器械点の詳細。
3. ステーション設置中に機器高を入力しなかった場合には、今器械高を入力します。「**承認**」をタップします。
4. 既知標高を持つポイントのポイント名とコード、ターゲット詳細を入力します。
5. 「**測定**」をタップします。測定値が保存されると**ポイント残差**画面が現れます。
6. **ポイント残差**画面で、次ををタップします:
 - 「**+ ポイント**」 - 別の既知ポイントを観測するため
 - 「**詳細**」 - ポイント詳細を編集・表示するため
 - 「**使用**」 - ポイントの有効・無効を切り替えるため
7. ステーション高の結果を表示するには、「**ポイント - 残差**」スクリーンで「**結果**」をタップします。
8. 「**保存**」をタップします。
機器ポイントに既知の高度があれば上書きされます。

機械の配置

特に掘削リグなどの機械の位置をトンネルを基準に決めるには、マシン位置を使用します。

マシン位置の仕組み

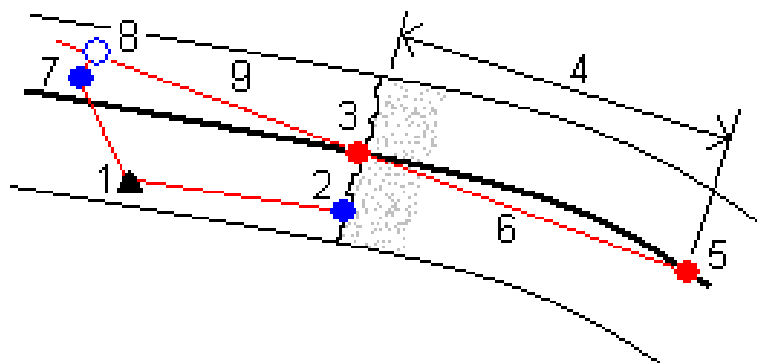
トンネルを基準にした機械位置を決定するために、ソフトウェアは名目ステーションおよび掘削の深さで定義されたステーションにおける水平線形上の位置を計算します。この2つの位置から基準線が計算されます。

注意 - 以下の状況の場合、基準線を計算することができません:

- 名目ステーションがトンネル開始の手前である場合
- 掘削の深さが0の場合
- 掘削の深さの結果がトンネル以降のステーションだった場合

基準線が計算されると、基準線に対して垂直に計算された位置での測定点の横軸・鉛直オフセットと、基準線から計算された位置からトンネル表面で計算された位置までの経度のオフセットが表示されます。

これらのデルタを使用して機械の位置を決めてください。



正	機器の位置	2	トンネル・フェイスでの名目ステーション
3	2から投影された線形上での計算位置	4	ドリルの深さ
5	ドリル深度での計算された線形上の位置	6	基準線
7	測定されたポイント	8	7から投影された基準上での計算位置
7 ~ 8	横軸・垂直オフセット	9	経度オフセット

機械の配置

1. 測量の開始
2. マップでトンネルを選択し、**開始 / 機械の位置**をタップします。または、**三**をタップして**機械の位置 / 機械の位置**を選択し、トンネルファイルを選択して「**承諾**」をタップします。
3. トンネルファイルを選択します。「**承認**」をタップします。
4. トンネル表面の**名目上の測点**を入力します。値をキー入力するか、または**測定**をタップして測点を測定します。
5. **掘削の深さ**を入力します。
6. **次へ**をタップします。
基準線を定義する2つの位置の計算されたステーションおよび高さ値と座標が、基準線の方位角と勾配とともに表示されます。
7. これらの値を使用して基準線を確定します。**次へ**をタップします。
基準線に対して垂直に計算された位置での測定点からのオフセットと、基準線から計算された位置からトンネル・フェイスで計算された位置までの経度のオフセットが表示されます。
8. これらのデルタを使用して機械の位置を決めてください。
9. 必要に応じて、**工事オフセット**と入力します。以下のいずれかを入力することができます：
 - 「**横軸オフセット**」- 参照線をその計算位置へ右または左にオフセットします。
 - 「**鉛直オフセット**」- 参照線をその計算位置から上または下にオフセットします。

10. 「終了」をタップします。

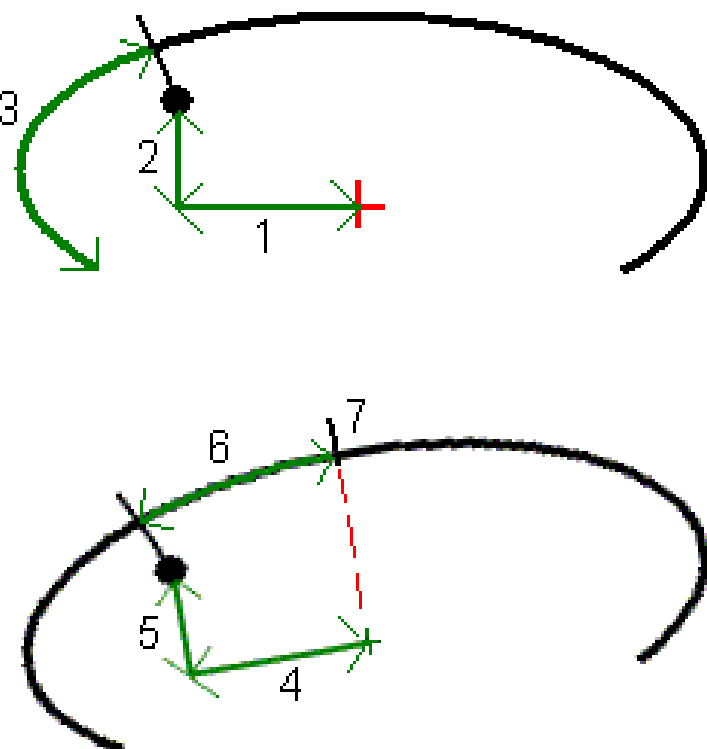
現在位置情報

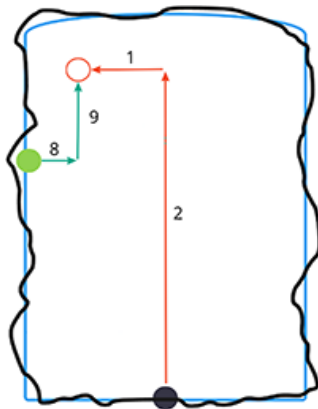
現在位置に関する情報、および(該当する場合のみ)その位置と選択されたセットアウト位置との関係が、平面図または横断表示の下に表示されます。

デルタを表示または非表示にするには、画面のデルタ表示領域を長押しします。**デルタ**リストでデルタをタップして、デルタを表示するかどうかを変更します。チェックマークは、デルタが表示されることを示します。デルタの順序を変更するには、デルタを長押ししたままリストの上または下にドラッグします。「承認」をタップします。

プリズムのない測定時には、現在位置(十字として表示)は更新できません。「設定」から「縦断面に垂直に目標高を適用」が選択されていないことを確認してください。

スクロールして各数値を確認するには、テキストの左側の矢印をタップします。表示される可能性のある情報の説明については、下記の図と表を参照してください。





数	項目	説明
-	ステーション設置	現在位置の測点(トンネル設計の2D 距離に沿って計算)。
-	線形に沿った距離	線形の始点から現在位置までの斜距離。
-	掘り不足/余掘り	選択したテンプレート表面から見た現在位置のアンダーブレイクまたはオーバーブレイク。許容範囲外だと赤く表示。
-	回転	現在位置での横断面の回転値
-	ステーションの削除	現在位置の測点とターゲットの測点の差。
-	デルタオフセット	測定された位置と開始位置との半径差。 位置の許容範囲 外だと赤く表示される。
-	回転	現在位置での横断面の回転値
正	水平オフセット	線形(赤い十字で表示)からの現在位置の水平オフセット。線形がオフセットされている場合は、オフセット線形からの水平オフセットです(小さい緑色の十字印で表示)。
2	垂直オフセット	線形(赤い十字で表示)から現在位置の鉛直オフセット。線形がオフセットされている場合は、オフセット線形からの水平オフセットです(小さい緑色の十字印で表示)。垂直か真の鉛直かはトンネル設定のテンプレート位置オプションによって異なります。
3	横断面距離	選択したテンプレート表面の開始点からその表面に沿って測定された現在位置の横断面距離。
4	Hz. オフ(転)	回転された線形から見た現在位置の水平オフセット(緑色の十字で表示)でトンネルと共に回転。
5	Vt. オフ(転)	回転された線分(緑色の十字で表示)から現在位置の鉛直オフセットで、トンネルと共に回転。トンネル計画にあるテンプレート位置オプションにより直角または真の鉛直のど

数	項目	説明
		ちらかになる。
6	頂点までの距離	頂点(7)から現在位置までの縦断距離。 頂点(黒い線で表示)は、回転された線分 (緑色の十字で表示)からトンネル天井まで 直角線の交点により定義されます。
8	Δ水平オフセット	パイプまたは発破孔の投影ラインの水平オフ セットと、機器によって測定された現在位置 との差。
9	Δ鉛直オフセット	パイプまたは発破孔の投影ラインの垂直オフ セットと、機器によって測定された現在位置 との差。
-	北距	現在位置の北距
-	東距	現在位置の東距
-	標高	現在位置の高さ

トンネル測量設定と許容範囲

利用可能なフィールドは測量方法によって異なります。

ヒント - 測量時のパフォーマンスを向上させるには、**EDMタイムアウト**が設定可能な場合は、設定します。反射面や暗い面などによって測定が困難な場合は、EDMのタイムアウトまでの時間を延ばして下さい。EDMが自動的にタイムアウトすることから、この設定はTrimble SX10スキャニングトータルステーションに接続時は利用できません。

スキャンと手動設定

- **開始地点名**、**ポイントコード**および**スキャン間隔**を入力します。スキャンするポイントは、スキャン間隔によって定義され、テンプレート表面の各要素を定義する開始および終了ポイントを含みます。
- トンネル表面が場所によって不規則になっている場合など、トンネルの表面が設計と一致しないときに、どこで位置の測定が行われるかを制御するには、**測点上調整** オプションを使用します。**自動OS**が選択されている場合には、画面左上に表示されます。このオプションを使用する場合は、必ず測点の許容値を指定してください。[ステーション上での調整](#), [page 64](#)を参照してください。
- プリズムを使用した測定時には、**目標高を縦断面に垂直に適用する**オプションを選択します。このオプションを使用すると、プリズムの使用時にプリズム半径を目標高として入力することにより、位置をトンネル縦断面に対して垂直に測定することができます。[プリズムを使用した測位](#), [page 65](#)をご参照ください。

- Trimble VXスペシャルステーションの使用時には、スキャン性能を向上させるために「**VXスキャン**」オプションを選択して下さい。
- 「**機器の透過縦断面表示**」を選択すると、機器が向いている方向に向かってトンネル縦断面を表示します。このオプションは、減少ステーションの方向を向いている時に特に便利です。トンネルの縦断面は、増加ステーションの方向を向いていることを前提に表示されず、機器の向きと同じ方向に表示されます。

トンネル設定の位置

- **ポイント名とポイントコード**を設定します。
- プリズムを使用した測定時には、**目標高を縦断面に垂直に適用する**オプションを選択します。このオプションを使用すると、プリズムの使用時にプリズム半径を目標高として入力することにより、位置をトンネル縦断面に対して垂直に測定することができます。[プリズムを使用した測位](#), page 65をご参照ください。
- 「**機器の透過縦断面表示**」を選択すると、機器が向いている方向に向かってトンネル縦断面を表示します。このオプションは、減少ステーションの方向を向いている時に特に便利です。トンネルの縦断面は、増加ステーションの方向を向いていることを前提に表示されず、機器の向きと同じ方向に表示されます。

杭打ち設定

- **ポイント名とポイントコード**を設定します。
- 接続されている機器の**測定モード**を選択します:
 - **STD**——EDM標準モードを使用する場合に選択します。このモードでは、標準距離測定が行われ、その際に機器が角度を平均化します。
 - **FSTD**——EDM高速標準モードを使用する場合に選択します。このモードでは、高速標準測定が行われ、その際に機器が角度を平均化します。
 - **TRK**——EDM捕捉モードを使用する場合に選択します。このモードでは、機器が連続的に距離を測定し、ステータスラインに最新の値を表示します。
- 杭打ちを入力する際の**測定モード**設定にかかわらず、トータルステーションEDMを**TRK**モードに設定するには、**杭打ちにTRKを使用する**のチェックボックスを選択します。
- Trimble SX12スキャングトータルステーションを**TRK**モードで使用していて、レーザポインタが有効になっている場合は、**レーザポインタでポイントをマーク**チェックボックスが使用可能です。
 - **レーザポインタでポイントをマーク**チェックボックスを選択すると、杭打ち画面に、**使用**ソフトキーの代わりに**ポイントをマークする**ソフトキーが表示されます。**ポイントをマークする**をタップして、機器を**STD**モードにします。レーザポインタが点滅をやめ、自動的にEDM位置に配置されます。**使用**をタップしてポイントを保存すると、機器は自動的に**TRK**モードに戻り、レーザポインタの点滅が再開されます。杭打ちデルタを再測定して更新するには、**ポイントをマークする**をタップした後、**使用**をタップする前に、**測定**をタップします。
 - **レーザポインタでポイントをマーク**チェックボックスが未選択の場合、杭打ち画面に、通常どおり**使用**ソフトキーが表示され、ポイントがレーザポインタ位置で測定されます。

開始設定

- **開始点**フィールドに、最初のセットアウトポイントに必要なポイント名を入力します。後続のセットアウトポイントの名前は、入力されたポイント名から自動的にインクリメントされます。
- 全ての発破孔をセットアウトする場合には、**開始の遅延**と**マークの遅延**を指定し、自動化されたセットアウトプロセスを制御します。

開始の開始を使用すると、最初にマークするポイントの位置まで歩いて行くための時間を確保することができます。

マークの遅延は、位置が見つかりとレーザポイントが点滅する時間の長さ(秒単位)で、この間にトンネル壁上のポイントをマークすることができます。

許容値内に位置が見つかりと、**ポイントをマークする**のイベントが鳴り、次のようになります。

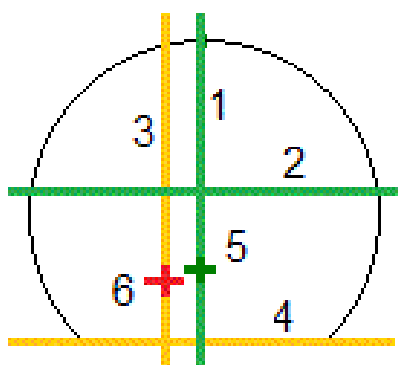
- 機器にトラックライトがある場合、レーザポイントおよびトラックライトは、**マーキング用の遅延**フィールドで定義された時間にわたり点滅します。
- 機器がTrimble SX12スキヤニングトータルステーションの場合、レーザポイントが**点灯に変わり、マーキング用の遅延**フィールドで定義された時間にわたりターゲット照明ライト(TIL)が点滅します。
- 「**機器の透過縦断面表示**」を選択すると、機器が向いている方向に向かってトンネル縦断面を表示します。このオプションは、減少ステーションの方向を向いている時に特に便利です。トンネルの縦断面は、増加ステーションの方向を向いていることを前提に表示されず、機器の向きと同じ方向に表示されます。

横断面ガイドライン

全ての測量方法において横断面表示にガイドラインを表示することができます。選択肢:

- **縦断面鉛直センターラインの表示**を選択すると、線形に対して緑の鉛直線を表示するか、または線形がオフセットされている場合はオフセット線形に対して緑の鉛直線を表示します。
- 「**スプリングラインの表示**」を選択すると、線形に対して緑の水平線を表示するか、または線形がオフセットされている場合はオフセット線形に対して緑の水平線を表示します。
- **線形鉛直センターラインの表示**を選択すると、鉛直のオレンジ色の線が線形に表示されます。
- 「**フロアラインの表示**」を選択すると、線形に対してオレンジ色の水平線が表示されるか、または線形がオフセットされている場合はオフセット線形に対してオレンジの水平線が表示されます。

注意 - スプリングラインとフロアラインは、線形を基準として鉛直(上下)にオフセットすることができます。線形がオフセットされている場合はオフセット線形を基準にします。



正	縦断面鉛直センターライン	2	スプリングライン(オフセット 線 形 からの鉛直 オフセット)
3	線 形 鉛 直 センターライン	4	フロアライン(オフセット 線 形 からの鉛直 オフセット)
5	オフセット 線 形	6	線 形

許容範圍

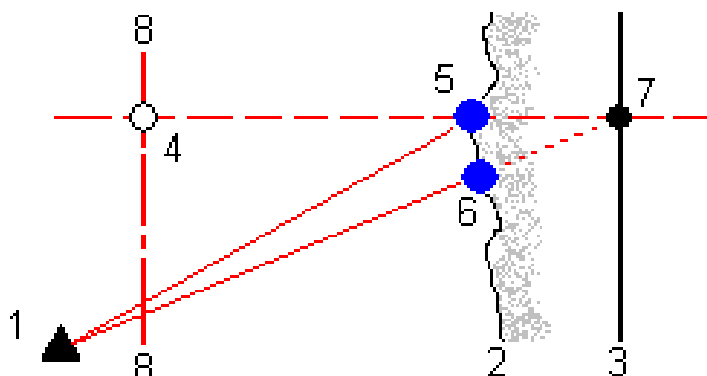
利用可能なフィールドは測量方法によって異なります。

- ・ **自動スキャン**には、**測点**、**余掘り**、**掘り不足許容値**、および**反復回数**を設定します。
- ・ **「トンネル内の位置」**には、「**オーバーブレイク**」、「**アンダーブレイク許容範囲**」を設定します。
- ・ **セットアウト**には、**位置の許容範囲**、および**反復数**を設定します。[セットアウト位置の許容範囲, page 66](#)を参照してください。

ステーション上での調整

「設定画面」で、「ステーション上での調整」オプションを使用し、トンネル面がアンダーブレイクまたはオーバーブレイクでデザインと合わない場合に測定する位置を制御します。

下の図と表は、アンダーブレークの状態を示しています。



正	機器の位置	5	「ステーション上での調整」が選択されたときの測定位置
2	トンネル表面	6	「ステーション上での調整」が選択されていないときの測定位置
3	トンネル設計	7	設計位置
4	ステーション設置	8	平面線形

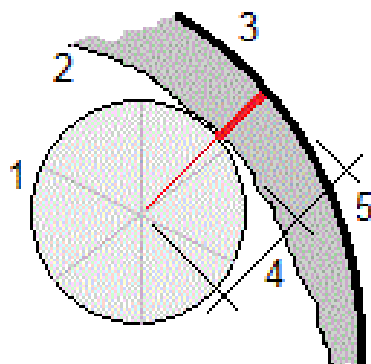
オーバーブレイクはアンダーブレイクで起きる状況と似ています。

プリズムを使用した測位

プリズムを使用してトンネル縦断面に垂直な位置を測定するには:

1. タップ&ホールドメニューから「設定」を選択します。
2. 「目標高を縦断面に垂直に適用」オプションを選択します。
3. 「承認」をタップします。
4. ステータスバーから、プリズム半径をターゲット高として入力します。

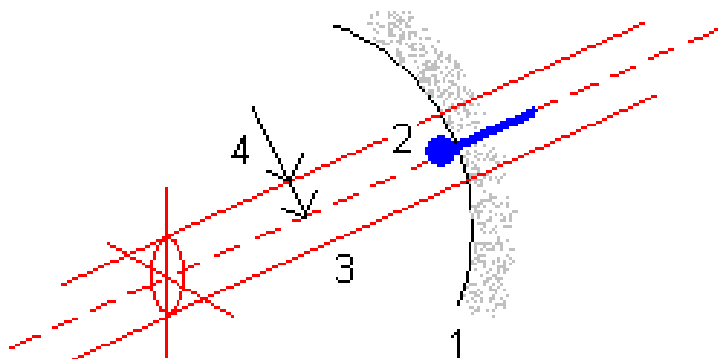
ポール上に取り付けられたプリズムをトンネル設計面に対して垂直に持って使用することができます。目標高を使用してプリズム測定をトンネル表面に対して垂直に投影します。



正	プリズム	2	トンネル表面
3	設計上のトンネル	4	目標高(プリズム半径)
5	余堀り		

セットアウト位置の許容範囲

「位置の許容範囲」はセット・アウト位置の軸を通るシリンダーの半径として定義されます。測定されたポイントがこのシリンダーの中である場合、そのポイントは許容範囲内となります。



正 トンネル表面

2 セットアウト位置

3 シリンダーの軸

4 シリンダーの半径

トンネルのレビュー

現場で出来形トンネルのレポートを作成して、次のことを行います。

- トンネル工事が設計と一致していることを確認する。
掘削、ショットクリート、ライニングのプロセスを評価する。
- 品質管理のために、杭打ち位置と設計点の間の差分について報告する。
- 掘り不足および余掘り解析のためにトンネル容積を報告する。
- 利害関係者やクライアントと進捗状況情報を共有する。

レポートには、スキャンしたポイントの測量結果、手動測定ポイント、セットアウトポイントが表示されます。

注意 - ポイントのスキャン、測定、セットアウトは、すべて正面測定で、データベースに保存されます。ジョブのレビュー画面で確認することができます。

ヒント - トンネルをレビューする際、公差とそのデルタ値の以内またはそれを超えるポイントの数は、トンネルがスキャンされた時点で定義された公差の値によってコントロールされます。測量の後、これら公差の値を編集するには、平面または横断面レビュー画面のタップアンドホールドメニューから**許容値**を選択します。このオプションは、測量に不正確な値が指定された場合に便利です。

測量済みのトンネルポイントのレビュー

1. 三をタップし、レビューを選択します。
2. トンネルファイルを選択します。「承認」をタップします。
トンネルの計画ビュー画面が現れます。
許容範囲外のスキャン・ポイントがないステーションは緑の円として表示され、エラーがあるステーションは赤の円として表示されます。
3. 標準では1つ目のステーションが選択されています。必要に応じて他のステーションを選択します。選択されたステーションは赤い丸印として現れます。
4. 各ステーションの概要を表示するには:
 - a. 結果をタップします。
 - b. レビューしたいステーションを拡大します。次の数を表示するには:
 - スキャンされたポイント、許容範囲内のポイント数、許容範囲外のポイント数を見るには、スキャンされたポイントのレコードを拡大表示します。

- セットアウトされたポイント、許容範囲内のポイント数を見るには、**セットアウトされたポイント**のレコードを拡大表示します。
 - オーバーブレイク、アンダーブレイク、デルタステーション内のポイント数を見るには、**許容範囲外のポイント数**のレコードを拡大表示します。
- c. 「閉じる」をタップします。
- 5. 別のステーションの横断面を表示するには:
 - a. **h**をタップするか、**タブ**キーを押して断面表示に切り替えます。
 - b. 画面をしばらく押し続けて、**スキャンされたポイント**または**ポイントのセットアウト**を選択します。
 選択されたモード、**スキャン**または**セットアウト**が画面の左上に表示されます。
 スキャンされた位置で許容範囲内にあるものは緑の円、許容範囲外にあるものは赤の円で表示されます。
 測定したセット・アウト位置は黒い円で示されます。
 ポイント名、アンダーブレイク/オーバーブレイク、デルタ・ステーションの値が現在地に表示されます。
- 6. 他の点の値を見るには、他の点をタップします。
- 7. 選択されたポイントを削除するには、画面をしばらく押し続けてから、**ポイントの削除**を選択します。削除したポイントを元に戻すには、画面をタップ&ホールドし、「**削除したポイントを元に戻す**」を選択します。
- 8. 選択されたポイントの編集:
 - a. 画面をしばらく押し続けてから、**ポイントの編集**を選択します。
 - b. 「**アンダーブレイク/オーバーブレイク補正**」値を入力します。
 表示されている「**アンダーブレイク**」、「**オーバーブレイク**」値は補正を反映します。補正値は、トンネルの設計に対して垂直に適用され、元の観測地を変更し、新しい水平角、鉛直角、斜距離の値を計算するのに使用されます。メモがジョブ内の横断面記録に添付され、編集されたポイント名、元のアンダーブレイク/オーバーブレイク値、適用された補正値、新しいアンダーブレイク/オーバーブレイク値、元の水平角、鉛直角、斜距離の値を記録します。
 このオプションを使用すると、トンネルの表面ではなく遮蔽物までを測定したスキャンポイントを補正することができます(例: 風管など)。
- 9. 選択したポイントの詳細を見るには:
 - a. 「**詳細**」をタップします。
 - b. レビューしたいポイントを拡大します。
 各ポイントに対して、オフセット(真)、オフセット(回転)、グリッド座標、アンダーブレイク/オーバーブレイク、デルタステーション値が表示されます。下記を表示させるには:
 - 水平と鉛直線形の交点からスキャン/測定された位置までの水平・鉛直オフセットを表示するには、**オフセット(真)**レコードを拡大します。
 - 回転された水平と鉛直の線形の交点からスキャン/測定された位置までの回転された水平・鉛直オフセットを表示するには、**オフセット(回転)**レコードを拡大します。
 - 測定した位置の北距、東距、高さの値を表示するには、**グリッド**レコードを拡大します。
 - c. 「閉じる」をタップします。
- 10. レビュー画面を閉じるには、**Esc**をタップします。

法的情報

Trimble Inc.

www.trimble.com/en/legal

Copyright and trademarks

© 2025, Trimble Inc. All rights reserved.

Trimble, the Globe and Triangle logo, Autolock, CenterPoint, FOCUS, Geodimeter, GPS Pathfinder, GPS Total Station, OmniSTAR, ProPoint, RealWorks, Spectra, Terramodel, Tracklight, Trimble Connect, Trimble RTX, and xFill are trademarks of Trimble Inc. registered in the United States and in other countries.

Access, Catalyst, FastStatic, FineLock, GeoLock, GX, IonoGuard, ProPoint, RoadLink, TerraFlex, TIP, Trimble Inertial Platform, Trimble Geomatics Office, Trimble Link, Trimble Survey Controller, Trimble Total Control, TRIMMARK, VISION, VRS, VRS Now, VX, and Zephyr are trademarks of Trimble Inc.

Microsoft, Excel, Internet Explorer, and Windows are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.

Google and Android are trademarks of Google LLC.

The Bluetooth word mark and logos are owned by the Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Trimble Inc. is under license.

Wi-Fi and Wi-Fi HaLow are either registered trademarks or trademarks of the Wi-Fi Alliance.

All other trademarks are the property of their respective owners.

This software is based in part on the work of the Independent JPEG Group, derived from the RSA Data Security, Inc, MD5 Message-Digest Algorithm.

This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit (www.openssl.org/).

Trimble Access includes a number of open source libraries.

For more information, see [Open source libraries used by Trimble Access](#).

The Trimble Coordinate System Database provided with the Trimble Access software uses data from a number of third parties. For more information, see [Trimble Coordinate System Database Open Source Attribution](#).

The Trimble Maps service provided with the Trimble Access software uses data from a number of third parties. For more information, see [Trimble Maps Copyrights](#).

For Trimble General Product Terms, go to www.trimble.com/en/legal.