

杭ナビ 簡易取説

アクティオ仕様
2020.3.2

～ 杭ナビに出来る事 ～

杭ナビ本体と目標物(付属の360°プリズム)との間の距離と角度を測定する事が出来、プリズムを自動追尾(操作端末から確認)して杭打ちが出来る機械。(サーボ型トータルステーションの一種)

～ 作業を行うのに必要な物 ～

杭ナビ本体、杭ナビ動作バッテリー(二本)、操作端末(付属スマートフォン)、プリズム(付属360°)、プリズムを安定させる物(ピンポール)、等が必要な物(標準付属品)で、必要に応じて、三脚が有ると便利。

～ 作業の流れ ～

- ① 現場座標データを杭ナビ対応の拡張子CSV、測量XYZ座標の状態にして操作端末(スマホ)に転送。
- ② 操作端末でアプリのTopLayout上で現場を作成します。(TopLayoutはインストール済み。)
- ③ 操作端末上のTopLayoutで座標データを 入力 選択して現場に座標データを入れます。
- ④ TopLayoutの 設定 選択し環境を設定、確認を行います。



～ 器械点の設置(例:後方交合法) ～

- ⑤ 後方交法による器械点の設置
 - ・ 三脚など杭ナビを安定して固定できる所に設置し、杭ナビの電源を入れます。
 - ・ 杭ナビと操作端末をWI-FIで接続。(パスは製造番号に 00 付ける=LW000151であれば 00LW000151)
 - ・ 後方交合法などの手順に従って操作、測定、記録を行う。



～ 杭打ちの実行 ～

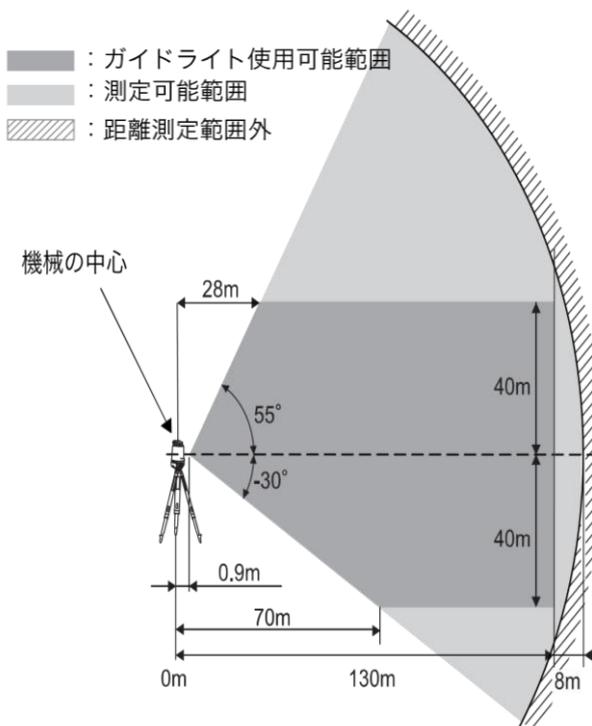
- ⑥ 杭打ち作業を行います。



～ 実測座標データの出力(必要に応じて) ～

- ⑦ 杭打ちした座標データを出力します。(実際の杭打ち点の測定結果と設計値との比較、確認)

本機で使用可能な範囲は下記の通りです。



製品名	LN-150
測定可能範囲	距離 0.9 ~ 130 m ^{*1} 高度角 +55° 高度角 -30°
測定精度	測距精度 (3.0+2ppm x D) mm ^{*2} / 測角精度 5'' ^{*3}
自動整準範囲	± 3°
傾斜補正部	方式 液体式 2 軸傾斜センサー 補正範囲 ± 6'
自動追尾部	自動追尾可能距離 0.9 ~ 130m ^{*1}
モーター駆動部	駆動範囲 360° (水平方向) 最高回転速度 60°/秒 (10rpm)
ガイドライト	光源 発光ダイオード (LED) (赤 626nm / 緑 524nm) 視認可能範囲 水平 8° 以上 (全幅: 7m、距離 50m にて)
レーザー求心部	光源 レーザーダイオード (クラス 2) 波長 635nm
通信部	W-LAN 802.11 n/b/g 対応 通信可能範囲 100 m ^{*4} Bluetooth クラス 1 通信可能範囲 130 m ^{*5}
電源部	標準バッテリー BDC72 リチウムイオン電池 連続使用時間 (20 °C) 約 5 時間
寸法	185(W) × 198(D) × 322 (H)mm
質量	約 4Kg (バッテリーを含む)
使用温度範囲	使用温度範囲 -20 ~ +50 °C (結露しないこと) 保存温度範囲 -30 ~ +60 °C (結露しないこと)
耐環境性	防塵・防水性 IP65

*1 ATP2/ATP2SII 使用時 測定気象条件: 雨天 / 濃霧 / 強い陽炎の発生等、悪天候を除く。

*2 JIS B 7912-4:2006 準拠。D は測定距離、単位は mm。

*3 標準偏差

*4 通信距離 / 速度には使用環境や使用される Android の端末に依存します。
通信機器間付近に障害物が無く、電波発信・妨害・電波障害の発生する場所が近くにないこと。近くを走行する自動車による通信の遮断や発生するノイズの影響の無いこと。また、天候が雨天の場合を除く

*5 通信間付近一帯に障害物がなく、電波発信・妨害する施設や車がほとんどない場合で雨天を除く。
なお、接続する Bluetooth 機器の仕様によっては、通信距離が短くなる場合があります。

・ 距離測定限界付近の位置でターゲットを移動させると、測定可能範囲から出る場合が有ります。

※ 製造メーカー(TOPCON)のカタログ、説明書等の資料より抜粋。

1 杭打ち用座標データの設計とスマホへの転送（例：メール添付）

※スマホとパソコンをケーブルで接続し、座標ファイルを直接、スマホに保存していただくこともできます。

1 座標データをCSVフォーマットにて設計します。

※SIMAにも対応しています。

ポイントNo., X 座標, Y 座標, H 座標 (メートル単位、測量座標系)

(カンマ区切り: CSV フォーマット)

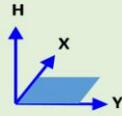
例:

point_01,86.689,92.461,99.987

point_02,87.517,92.588,100.030

point_03,92.907,93.308,99.982

point_04,93.661,87.902,100.108



2 スマホに座標CSVファイルをメール送付します。



3 送られたCSVファイルをスマホに保存します。



※TopLayout はスマホ内のCSVファイルをすべて認識し、リスト表示できます。

2 新しい現場名の設定

1 「現場名」をタップします。



2 「新規作成」をタップし、現場名を入力します。



3 座標データを現場に入力

1 「入力」をタップします。



2 「座標データファイル」をタップします。



3 CSVファイルを選択します。



※ TopLayout はスマホ内のCSVファイルをリスト表示できます。
※SIMAにも対応しています。

4 各種設定（必要に応じて）

1 「設定」をタップします。



2 設定したい項目をタップして設定します。

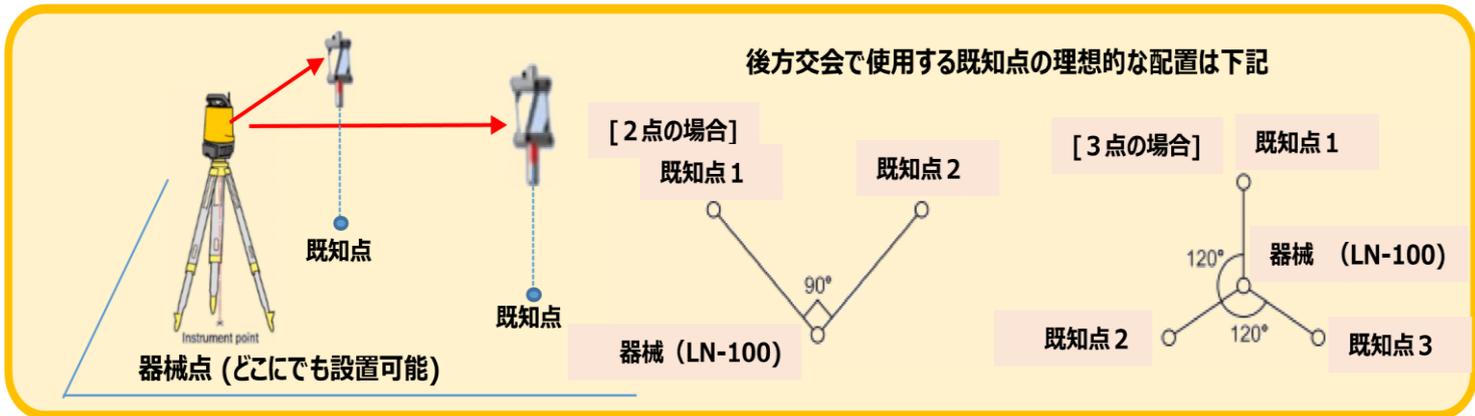


5 後方交会でLN-100の器械点を設定します。

LN-100 を現場内の任意の場所に設置します。

LN-100 の器械点は既知点を2点観測することで決定します。 (最大 5個の既知点まで観測可能)

※ 旧機種 LN-100 の資料になります、操作設定は LN-150 と同様となります。



現場で

LN-100 を設置し、電源 ON.

- 1 任意の場所に三脚を据え付けて LN-100 をのせます。
- 2 電源ボタンを押します。

LN-100 準備OK!



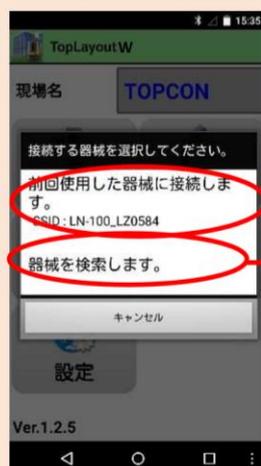
電源ボタンを押すと LN-100 は自動整準を開始します。



自動整準が完了すると青色LEDが点灯します。

LN-100 とスマホをWi-Fi接続

- 3 「杭打ち」をタップします。
- 4 接続する器械を選択します。



前回、接続していたLNと接続する場合

初めて接続する場合、「器械を検索します」をタップし、器械を選択しパスワードを入力
パスワード: 「00*****」
*****: LN-100の器械番号 (本体後部にシール表示)

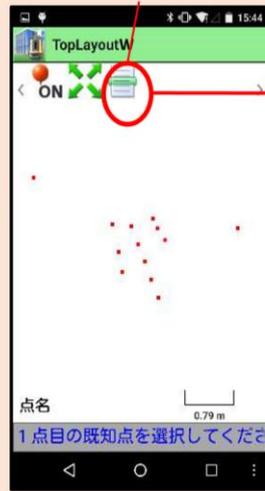
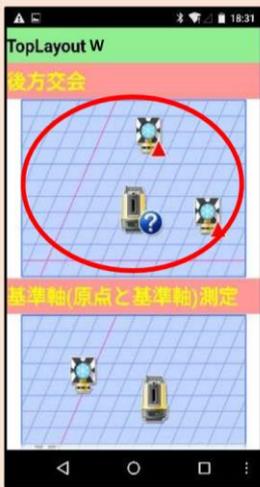
複数の現場が存在する場合は現場を選択。

既知点2点の観測によりLN-100 器械点を決定する

5 「後方交会」を選択します。

6 「リスト」アイコンをタップし、1点目の既知点を選択します。

リストアイコン



7 1点目の既知点に移動します。

8 「回転」アイコンをタップしてコントロール画面を表示します。

9 LN-100 を自分に向けるように回転アイコンをタップします。



1点目の既知点

回転アイコン



観測画面

回転アイコン



コントロール画面

遅い回転

早い回転

継続回転

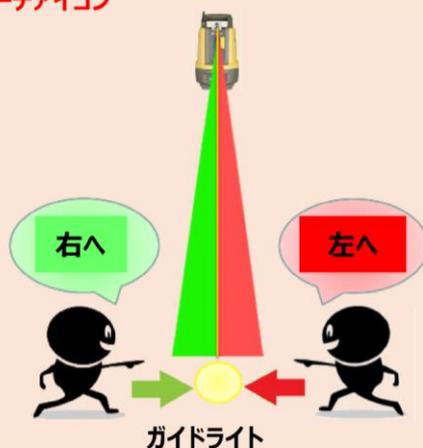
回転停止

10 「サーチ」アイコンをタップします。ガイドライトを見ながらプリズムをロック

11 追尾中であることを確認し、スマホ自身の「戻る」ボタンを押し、観測画面に戻ります。



サーチアイコン



ガイドライト

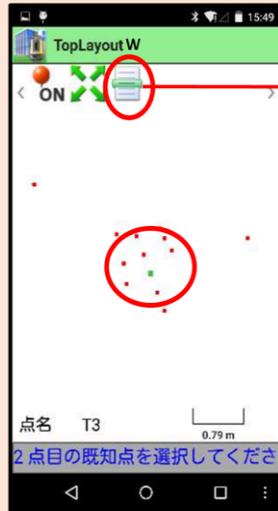


スマホの「戻る」ボタン

本体の状態表示
“スタンバイ”, “サーチ中”, “追尾中”

12

1点目の既知点を正確に観測し、「OK」をタップします。



1点目の色が緑に変わる

13

2点目の既知点を選択し、1点目と同様にして2点目を観測します。
(手順6 ~ 12参照)



14

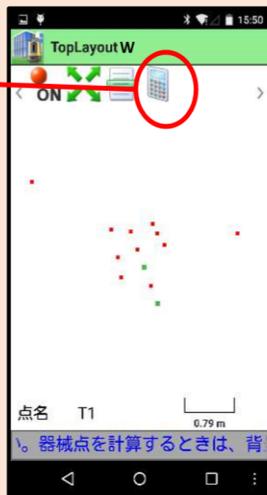
2点目の既知点の測定完了後、「計算機」アイコンをタップして器械点の計算を行います。

15

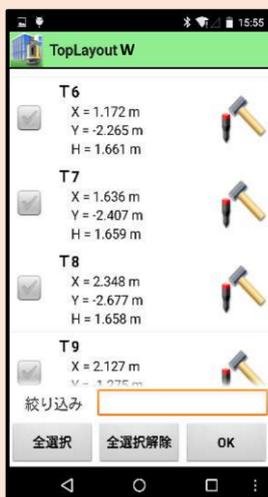
計算された器械点を確認し「OK」をタップします。

「計算機」アイコン

1点目と同様に
2点目を観測



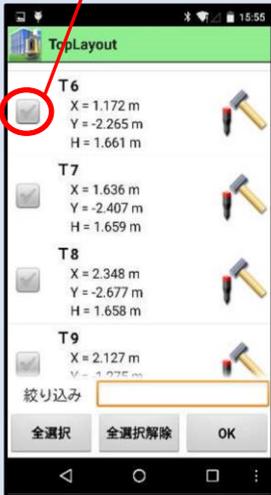
器械点が設定され、杭打ちする点の座標がリスト表示されます。



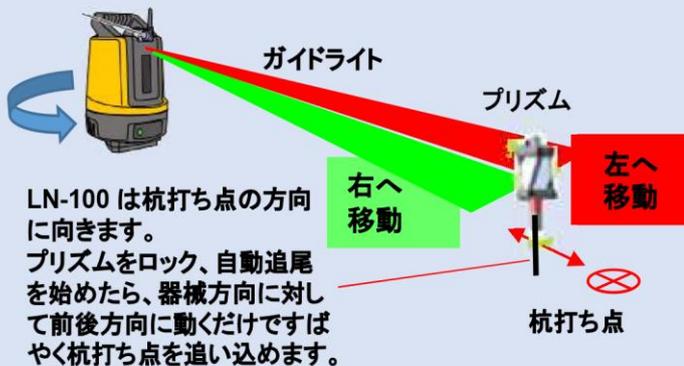
スマホTopLayout の
杭打ち作業準備完了！！

1 杭打ちする座標点を選択します。

枠内にタップして \checkmark 点を付けます。



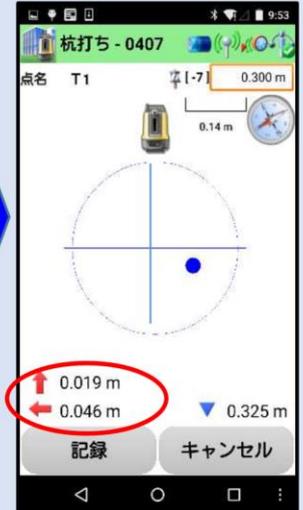
最初の杭打ち点方向にLN-100 は自動的に向いてプリズムをサーチし始めます。

2 LN-100 は自動的にガイドライトを点灯
ガイドライトを見ながら動き、プリズムをロックさせ、
自動追尾を開始させます。

3 誘導の画面に従って移動します。



杭打ち点まで1m以上離れている



杭打ち点まで1m以内

移動を続け杭打ち点を追い込みます。

LN-100 は杭打ち時のプリズムをサーチする独自の方法を持っています。
杭打ち時には何度も杭または釘の上を再測、検測します。このとき、プリズムを杭の上に戻すだけでLN-100はすばやくプリズムをロックし、測定を始めます。

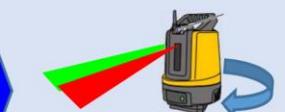
4 杭打ちと検測を繰り返し、杭打ちを完了させます。

5 「記録」をタップし杭打ち点の座標を記録します。

6 次の杭打ち点に移動します。



杭打ち点までの距離が表示される



LN-100 は自動的に次の杭打ち点に振り向き、プリズムをサーチし始めます。

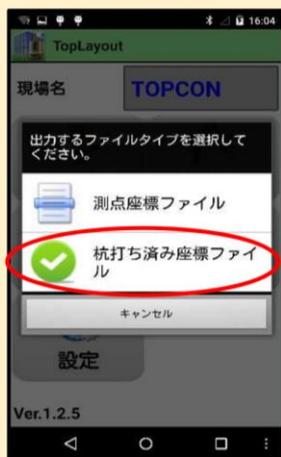
7

杭打ちした点の座標データの出力 (測定データと設計データを比較する場合など)

1 「出力」をタップします。

2 杭打ち点の座標ファイル
を選択します。

3 保存先を指定します。



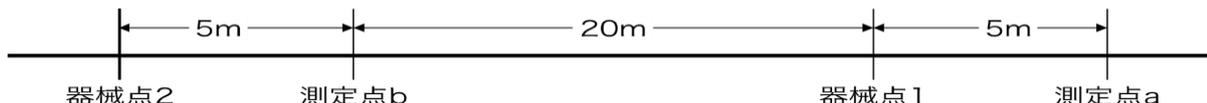
点検

本機は精密機器です。常に正確な測定を行うには、定期的な点検が必要です。

長期の保管後や運搬後、使用中に強いショックを受けたと思われる場合は、特に注意して必ず点検を行ってください。

■ 器械の設置

日差しが弱く、揺らぎのない環境で、LN とターゲットを下図のように設置できる場所で作業を行います。LN の杭打ち測定機能を使い、あらかじめ下記の4点をマーキングしておく作業がしやすくなります。

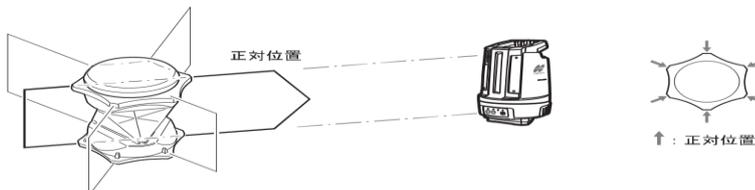


- 各点は真上から見て一直線となるように配置してください。
- 各点の位置は、指定の位置 ±5cm (前後・左右方向に対して) を目安とします。
- LN とターゲットは、ほぼ水平な場所 (床の上、整地された屋外、高さをそろえた三脚の上など) へ設置してください。(30m での高低差は 30cm 程度を目安とします)
- ターゲットは、ATP2 (360° プリズム) または ATP2SII (360° スライドプリズム) をご使用ください。
- ATP2SII を設置する場合は、プリズムの高さを下げて設置誤差を減らすようにしてください。

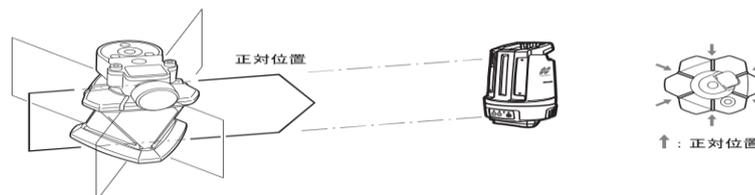
■ 測定

- ターゲットを測定するときは、ATP2/ATP2SII を LN に向かって正対させてください。

ATP2 : 360° プリズムの六角形の頂点の対角線上を結ぶ線上が、水平方向の正対位置です。



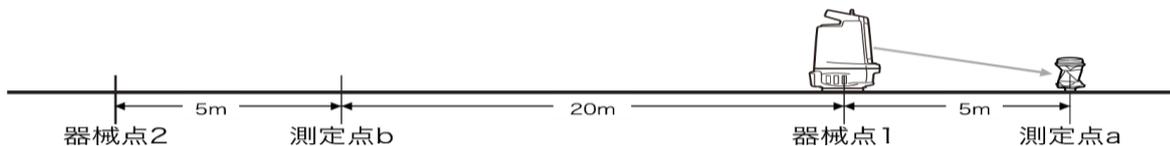
ATP2SII : プリズム上面の6本の印を直線に結ぶ線上が、水平方向の正対位置です。



1. 本機を器械点 1 に据え付ける

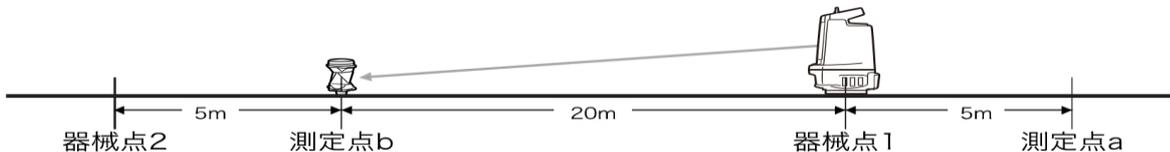
2. 測定点 a に設置したターゲットを測定し、座標を記録する

ターゲットは、測定点 b に移動させた後、測定点 a で再度測定するので、その位置をマークしておく (±1mm 程度の位置決めを目安とする)



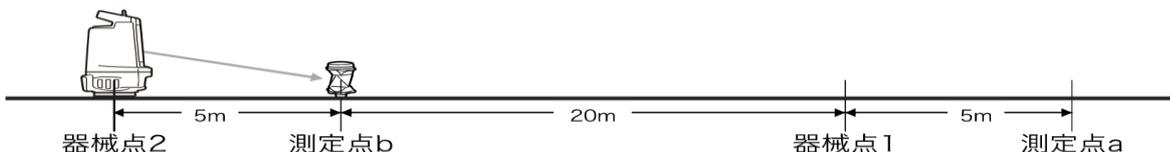
3. 測定点 b にターゲットを設置する

4. 測定点 b のターゲットを測定し、座標を記録する



5. 本機を器械点 2 に据え付ける

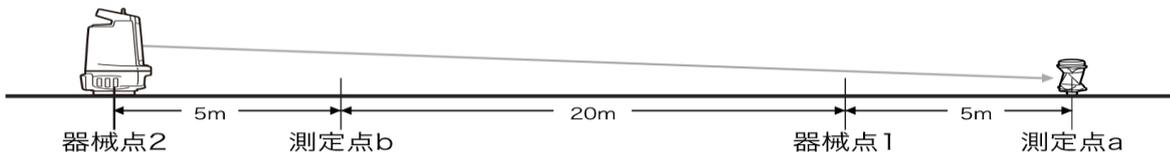
6. 測定点 b のターゲットを測定し、座標を記録する



7. 測定点 a にターゲットを設置する

2. の測定を行った位置に戻す

8. 測定点 a のターゲットを測定し、座標を記録する



測定結果記録表：

器	タ	X[m]	Y[m]	Z[m]
1	a	X _{1,a}	Y _{1,a}	Z _{1,a}
	b	X _{1,b}	Y _{1,b}	Z _{1,b}
2	a	X _{2,a}	Y _{2,a}	Z _{2,a}
	b	X _{2,b}	Y _{2,b}	Z _{2,b}

※器(器械点)、タ(ターゲット)

・ 距離誤差

$$D_1 = \sqrt{(X_{1,a} - X_{1,b})^2 + (Y_{1,a} - Y_{1,b})^2}$$

$$D_2 = \sqrt{(X_{2,a} - X_{2,b})^2 + (Y_{2,a} - Y_{2,b})^2}$$

$$ED[mm] = \frac{(D_1 - D_2)}{2} \times 1000$$

■ 評価

以下の数式で鉛直誤差 (EZ) と距離誤差 (ED) を求めます。

・ 鉛直誤差

$$Z_1 = Z_{1,a} - Z_{1,b}$$

$$Z_2 = Z_{2,a} - Z_{2,b}$$

$$EZ[mm] = (Z_2 - Z_1) \times 1000$$

鉛直誤差 (EZ) が以下の範囲内であることをご確認ください。

$$-11.6(mm) < EZ < +11.6(mm)$$

距離誤差 (ED) が以下の範囲内であることをご確認ください。

$$-6(mm) < ED < +6(mm)$$



・ 誤差が範囲外であれば、最寄りの営業窓口にご連絡ください。

トップコンホームページ <https://www.topcon.co.jp>

株式会社 **トプコン** 本社 〒174-8580 東京都板橋区蓮沼町75-1

株式会社 **トプコンソキア ポジショニング ジャパン**

本社 〒174-8580 東京都板橋区蓮沼町75-1

※ 当社連絡先詳細は、当社ホームページをご覧ください。