

《 精密級電子水準器 》

無線デジタル水準器

D L - S 4 W

レベルニック取扱説明書

新潟精機株式会社

〒955-0055 新潟県三条市塚野目 5 丁目 3 番 14 号

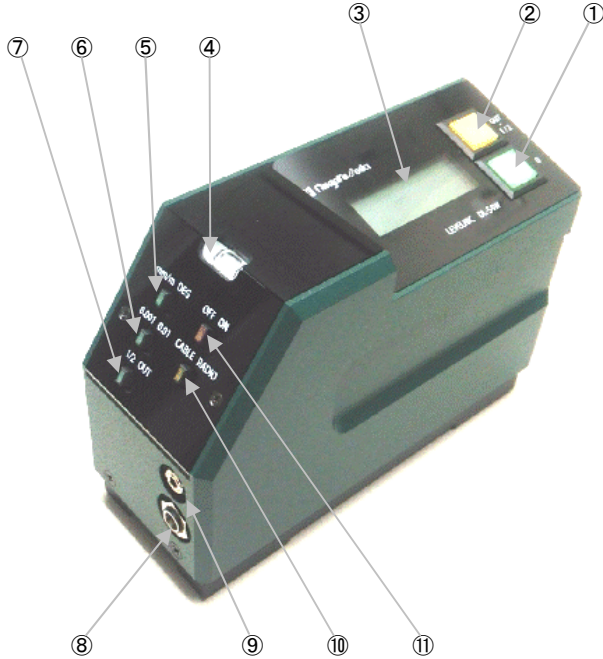
TEL: 0256-33-5502 (代) FAX: 0256-33-5528

URL: <https://www.niigataseiki.co.jp>

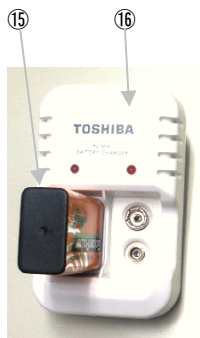
[目次]

概要	1
特長	1
各部の名称・機能	2
水平基準について	9
0 コール、1/2 コールの役割	
基準点移動による測定範囲の変化	
使用方法	12
準備と流れ	
測定値	
ゼロ点セット	
水平出し	
一方向の水出し	
二方向の水出し	
出力信号	17
無線の場合	
有線の場合	
運搬方法	21
人による運搬	
トラック便等による運搬	
注意事項	22
仕様	23

■ 各部の名称・機能



電池を取り出した状態



- ① 0 コールスイッチ
- ② 1/2 コールスイッチ・信号出力スイッチ
- ③ 表示パネル
- ④ 副気泡管
- ⑤ 単位切り換えスイッチ
- ⑥ モードスイッチ
- ⑦ 機能切り換えスイッチ
- ⑧ AC アダプタ用ジャック
- ⑨ 信号出力用ジャック
- ⑩ 無線切り換えスイッチ
- ⑪ 電源スイッチ
- ⑫ レベルベース
- ⑬ バッテリーケース
- ⑭ パソコン側無線ユニット（受信機）
- ⑮ 充電式バッテリー
- ⑯ 充電器

(1) 0 コールスイッチ

0 コールスイッチを押すと、表示はゼロになります。

0 コールはスイッチを押したときに表示が変わります。

スイッチ操作は約 1 秒くらい押している感じで行ってください。

(エラー表示のときは機能しません。)

(2) 1/2 コールスイッチ・信号出力スイッチ

1/2 コールスイッチと信号出力スイッチとして機能をします。

どちらのスイッチとして機能させるかは、機能切り換えスイッチにより指定します。

1/2 コールスイッチの場合

1/2 コールスイッチを押すと、表示はスイッチを押した時点の表示値の半分の値となります。

1/2 コールスイッチはスイッチを離したときに表示値が変わります。

スイッチ操作は約 1 秒くらい押している感じで行ってください。

(エラー表示のときは機能しません。)

信号出力スイッチの場合

本器側で信号の出力を指示するためのスイッチです。

信号出力スイッチを押すと、無線または信号出力用ジャックから RS-232C に準拠した信号で測定値が出力されます。

信号出力はスイッチを離したときに行われます。

スイッチ操作は約 1 秒くらい押している感じで行ってください。

ケーブルが正しく接続されていないときや、通信中に異常が起きた場合にはエラー (E1、E2) が約 3 秒間表示されます。

詳しくは「出力信号」の項目をご覧ください。

(3) 表示パネル

傾斜、バッテリーの電圧低下、通信の異常を表示します。

傾斜

表示値は単位切り換えスイッチにより、mm/m と DEG (°) の単位で表示できます。

mm/m の単位での表示と DEG (°) の単位での表示を区別するために、DEG (°) の単位で表示しているときは小数点より上の桁の 0 は表示されません。

傾斜が測定範囲を越えたときはエラー表示をします。

正面（表示値が正立で見える位置）から見て右上がりの場合プラスエラーとなり EEEE、右下がりの場合マイナスエラーとなり -EEEE と表示をします。右上がりエラーの場合は右端の E が点滅、右下がり（左上がり）エラーの場合は左端の E が点滅して、マイナス符号だけでなく視覚的に左右どちらが高くなっているかわかります。

傾斜が測定範囲に戻れば通常動作に戻ります。

バッテリーの電圧低下

バッテリーの電圧が使用範囲よりも低下した場合、バッテリーチェック機能により表示値が点滅します。表示値が点滅したときは、新しいバッテリーと交換するか、付属の AC アダプタをご使用ください。

通信の異常

信号出力を行うときに、ケーブルが正しく接続されていないときや、通信中に異常が起きた場合にはエラー (E1、E2) が約 3 秒間表示されます。詳しくは「出力信号」の項目をご覧ください。

(4) 副気泡管

ロール方向（測定軸に対して直角方向）の傾きを確認するためのものです。

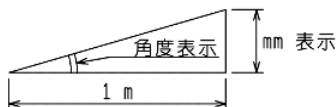
(5) 単位切り換えスイッチ

表示値の単位を mm/m と DEG (°) のどちらで表示させるかを指定します。mm/m は 1 メートル当りの高低差をミリメートル単位で表示します。

測定範囲は ±5mm/m です。

DEG (°) は角度で表示します。

測定範囲は ±0.286° です。



(6) モードスイッチ

表示値が $\pm 1.999\text{mm/m}$ 、 $\pm 0.1145^\circ$ 以下の場合の最小読取り桁を指定します。
0.001 の最小読取り桁は 0.001mm/m 、 0.0001° となります。

0.01 の最小読取り桁は 0.01mm/m 、 0.001° となります。

0.01 の指定により消える桁は四捨五入されます。

必要な桁が 0.01mm/m 、 0.001° で十分なときなど、表示のチラツキが少なく見やすくなります。

尚、0.001 の指定でも測定値が上記の範囲を越えた場合は、自動的に最小読取り桁が 0.01mm/m 、 0.001° となります。

(7) 機能切り換えスイッチ

1/2 コールスイッチ・信号出力スイッチを、どちらのスイッチとして機能させるかを指定します。

1/2 では 1/2 コールスイッチとして機能します。

OUT では信号出力スイッチとして機能します。

(8) AC アダプタ用ジャック

外部からの電源取り入れ用ジャックです。

付属の AC アダプターをご使用ください。

※ 電池と AC アダプタ用ジャックは、電流の逆流防止ダイオードを組み込んだうえで並列接続されています。付属の AC アダプタを使用した場合、電圧が電池の電圧より高いので、電池の消耗は止まりますが、AC アダプタからの通電が停止した場合（停電やコンセント抜けなど）、電池から給電されるので電池は消耗します。

機械的な切換えスイッチがありませんので、測定中に外部電源をジャックに差し込んでも電源瞬断は起こりませんので、測定を継続できます。一旦 AC アダプターで電源を供給しておき、電池交換を行ってから AC アダプターを取り外すこともできます。

(9) 信号出力用ジャック

RS-232C に準拠した信号により、表示されている値を測定している単位と共に出力することができます。詳しくは「出力信号」の項目をご覧ください。

(10) 無線切り換えスイッチ

信号出力を無線で行うか、有線で行うかを指定します。

CABLE では信号出力用ジャックから接続ケーブル（別売）を使ってパソコンと通信ができます。

本器内蔵の無線ユニットへの電源が OFF になるので、節電になります。外部信号出力を使わないときも、節電のため CABLE を指定してください。RADIO で本器内蔵の無線ユニットが有効になり、付属のパソコン側無線ユニット（受信機）を使ってパソコンと通信ができます。

無線を使って通信をするときでも、測定の準備中や信号の送信が不要なときは CABLE に切り換えると節電になります。（必要になったら RADIO に切り換え）

※ 本器内蔵の無線ユニットは、パソコン側無線ユニット（受信機）と通信が確立するまで通常の 3 倍の電流が流れます。

順番としては、パソコン側無線ユニット（受信機）をパソコンの USB ポートに接続して、受信の準備が出来てから RADIO に切り換えると本器バッテリーの消耗を遅くできます。

受信機に電源が入っていないときに RADIO にしても故障することはありませんが、本器バッテリーの消耗が早くなります。

(11) 電源スイッチ

電源スイッチを ON にしてから、約 5 秒後に通常動作になります。

0 コールや 1/2 コールのスイッチ操作で設定された基準点は、電源スイッチを OFF にすると解除されます。

再度電源スイッチを ON にしたときは、基準点を再設定する必要があります。

(12) レベルベース

底面に、M5 のネジ穴が 2 箇所あります。

別に製作された特殊なベースや治具などの取り付けに使用できます。

ネジ穴の深さは 8mm、間隔は 130mm です。

(13) バッテリーケース

このなかに 006P タイプの 9V バッテリーが収納されます。
バッテリーを入れるときや交換するときは、バッテリーケースのミゾをつめ
等で、本器の背面側に押すようにして引き抜いてください。
付属の充電式バッテリーの他に、乾電池も使用できます。

(14) パソコン側無線ユニット（受信機）

Bluetooth クラス 1 の無線ユニットです。
本器内蔵の無線ユニットと 1 対 1 のペアリング設定済みで、複数台使用時
でも混信はありません。
ペアリングされた本器と無線ユニットは、本器シリアル番号と同じ番号の
ラベルが貼られています。（77**** の 6 桁の番号）
パソコンの USB ポートに差し込むことでドライバーが自動認識されます。

※ WindowsXP から対応します。

Windows のバージョンによっては管理者権限が必要な場合があります。
管理者権限に関しては、使用されるパソコンの管理者（所有者）とご相
談ください。

(15) 充電式バッテリー

ニッケル水素タイプの付属バッテリーです。
2 個付属していますので、1 つを使いながらもう 1 つを充電しておく事も
できます。充電には付属の充電器を使用します。

(16) 充電器

006P タイプの充電式バッテリー専用の充電器です。
極性を合わせてバッテリーを装着します。
1 本だけの充電も、2 本同時の充電もできます。
充電中は LED ランプが点灯し、充電が終了すると消灯します。
充電時間は約 6～7 時間です。

※ 乾電池の充電はできませんので、乾電池を装着しないでください。
乾電池の液漏れや破裂する危険があります。

[基準点移動による測定範囲の変化]

0 コール、1/2 コール操作により、任意の表示値のところまでゼロ表示させたり数値を半分にしたりして、表示の基準点を移動させることができます。但し、測定範囲が表示値と本器内部に持っている内部数値（電源を入れたとき最初に表示される数値）により制限されます。

本器は水平のゼロ点を持っていません。

電源を入れたとき最初に表示される数値（内部数値）のゼロは、必ずしも水平のゼロ点とは一致しません。

測定に水平のゼロ点が必要なときは、毎回電源を入れたときに一度水平のゼロ点をセットしてやる必要があります。

この事は、毎回正しく調整された水平のゼロ点を基準として測定されて、ゼロ点の狂いによる誤差を無くするという利点となります。

本器は水平のゼロ点を中心として $\pm 5\text{mm/m}$ 、 $\pm 0.286^\circ$ （以降の説明は mm/M の単位で行います。）の測定範囲を確保するために、内部数値のゼロ点と水平のゼロ点のずれを見込んで、内部数値で $\pm 5.25\text{mm/m}$ を動作範囲としてあります。

表示値は $\pm 5\text{mm/m}$ を表示範囲としてあります。

測定範囲はこの2つの条件により制限されます。

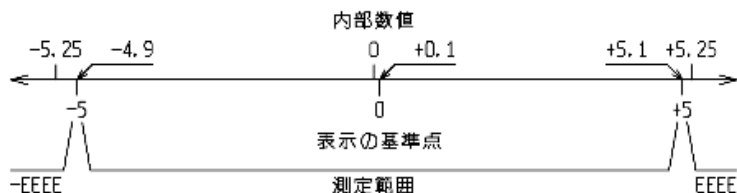
測定範囲を示す図において、上に表示されている数字が本器が内部に持っている内部数値で、下に表示されている数字が表示パネルや外部信号として出力される数値です。

（数値は mm/m の単位で説明しています。）

- ◎ 0 コール、1/2 コールをしていない場合
 (表示の基準点が内部数値のゼロの点にいる)



- ◎ 0 コール、1/2 コールで表示の基準点が+0.1 mm/m 移動した場合
 (例えば+0.1 mm/m で 0 コールを行なった、+0.2 mm/m で
 1/2 コールを行なったなど)



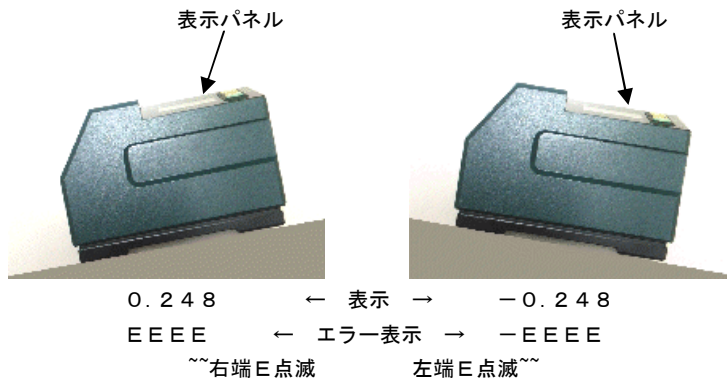
- ◎ 0 コール、1/2 コールで表示の基準点が+2 mm/m 移動した場合
 (例えば+2 mm/m で 0 コールを行なった、+4 mm/m で
 1/2 コールを行なったなど)



[測定値]

本器は表示パネル側（表示値が正立して見える位置から見て右側）が上がる
とプラスの数値で傾斜を表示し、下がるとマイナスの数値で傾斜を表示します。
測定範囲以上の傾斜があつてエラー表示（EEEE）になっていても、マイナス
側のエラーの場合はマイナス符号が表示（-EEEE）されますので、どちら側
に傾斜しているか確認できます。

また、右上がりのエラー表示のとき右端のEが点滅、右下がり（左上がり）
のエラー表示のとき左端のEが点滅して、マイナス符号だけでなく視覚的に
左右どちらが高くなっているかわかります。



本器の表示は、傾斜を1メートル当りの高低差で表示する mm/m の単位と、
角度で表示する DEG (°) の単位を選択できます。

mm/m の単位の場合、読み取り値から実際の測定ピッチ間の高低差を計算する
場合は下記ようになります。

$$\text{測定ピッチ間の高低差} = \text{読み取り値} \times \text{測定ピッチ} / 1000 \quad [\text{mm}]$$

測定ピッチを100mmで測定した場合

$$\begin{aligned} \text{測定ピッチ間の高低差} &= \text{読み取り値} \times 100 / 1000 \quad [\text{mm}] \\ &= \text{読み取り値} \times 0.1 \quad [\text{mm}] \end{aligned}$$

[ゼロ点セット]

本器は水平のゼロ点を持っていません。

測定に水平のゼロ点が必要なときは、毎回電源を入れたときに一度水平のゼロ点をセットしてやる必要があります。

A) 傾斜の比較測定をする場合

- (1) 本器を基準とする傾斜面の上に置きます。
- (2) 表示が安定したら 0 コール操作を行い表示をゼロにします。

以上で比較用のゼロ点がセットされました。

B) 水平に調整された平面がある場合

- (1) 本器を水平に調整された平面の上に置きます。
- (2) 表示が安定したら 0 コール操作を行い表示をゼロにします。

以上で水平のゼロ点がセットされました。

C) 平面が水平かどうかわからない場合

- (1) 本器を平面の上に置きます。
- (2) 表示が安定したら 0 コール操作を行い表示をゼロにします。
- (3) 本器を 180° 回し、同じ場所に置き直します。
- (4) 表示が安定したら 1/2 コール操作を行い表示を半分にします。

以上で水平のゼロ点がセットされました。

このときの表示値は、本器が置いてある平面の傾斜量になります。

※ 基本的にはこの操作を 1 回行えばよいのですが、ロール方向（測定軸に対して直角方向）に傾斜がある場合、誤差を含む可能性がありますので、より正確な水平のゼロ点をセットする場合は、[水平出し]の説明にある“二方向の水出し”を行ってください。

[水平出し]

“一方向の水出し”

- (1) 被測定物の上に本器を置き、副気泡管の気泡の位置を確認し、0 コール操作を行い表示をゼロにします。
- (2) 本器を 180° 回し、副気泡管の気泡の位置が同じかどうか確認して、1/2 コール操作を行い表示を半分にします。副気泡管の気泡の位置が違う場合は、ロール方向（測定軸に対して直角方向）への傾きによる誤差が生じる可能性がありますので、被測定物を調整してください。
- (3) 本器の表示がゼロになるように被測定物の傾きを調整します。
- (4) 本器をもう一度 180° 回し、表示がゼロになるかを確認します。
ゼロならば水平が出たこととなります。
ゼロでなければもう一度(1)～(4)を行います。



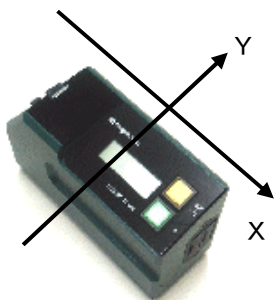
- ①【0 コール：表示 0.000 mm/m】→ ②【180° ひっくり返し：表示 1.400 mm/m】
【 1/2 コール：表示 0.700 mm/m】



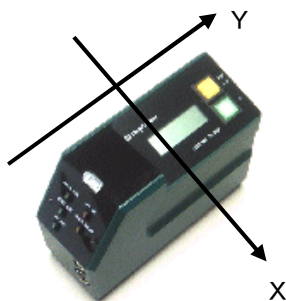
- ③【被測定物調整：表示 0.000 mm/m】

“二方向の水平出し”

- (1) “一方向の水平出し”の方法で、一方向（例えばX方向）の水平を出します。
- (2) 同じやり方で、もう一方向（Y方向）の水平を出します。
- (3) 一方向の水平を出すために被測定物を動かすと、もう一方向の水平がくずれることがありますが、(1)、(2)を数回繰り返すと次第に両方とも表示がゼロに収まってきます。
常にゼロであれば二方向の水平が出たこととなります。



① 【X方向の水平出し】



② 【Y方向の水平出し】

[無線の場合]

パソコン側無線ユニット（受信機）をパソコンの USB ポートに差し込むと、ドライバが自動認識され、パソコンからは新しい COM ポートに見えます。その COM ポートと通信をします。

※ COM ポートの番号は、Windows のデバイスマネージャを使って調べてください。ドライバの自動認識は WindowsXP から対応します。

Windows バージョンによっては管理者権限が必要な場合があります。

管理者権限に関しては、使用されるパソコンの管理者（所有者）とご相談ください。

通信方法 : 歩調同期（非同期）方式

通信制御 : なし

ボーレート : 1200 bps

データ長 : 8 bit

ストップビット : 1

パリティビット : なし

連続出力の周期は約 0.6 秒です。

出力開始から終了まで約 0.14 秒です。

送信データ（TD）は 1 回の通信で 16 個のキャラクター信号（日本語文字セット）を送ります。

内容は下記の通りです。

1～14 個目 スペースを含む測定データ及び測定単位

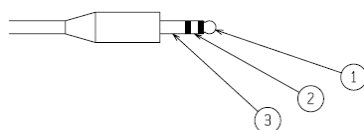
15 個目 キャリッジリターン（CR）

16 個目 ラインフィード（LF）

例)	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯個目	(△印はスペース)
	△△△△1. 2 3 4 △mm/MCR LF	mm/m 単位による出力
	△△△△1. 2 3 △△mm/MCR LF	mm/m 単位による出力
	△△△-1. 2 3 4 △mm/MCR LF	mm/m 単位による出力
	△△△0. 0 7 0 7 △° △△△CR LF	DEG 単位による出力
	△△△0. 0 7 1 △△° △△△CR LF	DEG 単位による出力
	△△-0. 0 7 0 7 △° △△△CR LF	DEG 単位による出力
	△△+Error△△△△△△CR LF	エラー出力
	△△-Error△△△△△△CR LF	エラー出力

[有線の場合]

接続にはミニステレオプラグを使用します。(接続ケーブルは別売)



- (1)TD (出力) : 送信データ
- (2)CTS (入力) : 送信可
- (3)GND : グランド

通信方法 : 歩調同期 (非同期) 方式
 通信制御 : ハードウェア (CTS にて制御)
 ボーレート : 1200bps
 データ長 : 8bit
 ストップビット : 1
 パリティビット : なし
 出力信号レベル : ±5V ~ ±10V
 入力信号レベル : ±3V ~ ±15V

送信データの内容については無線の場合と同じです。

有線の場合、信号出力は CTS により制御されます。

CTS は本器に対して、データを出力させる、出力させないを指示する命令信号です。

機能切り換えスイッチが 1/2 設定の場合

CTS 端子がハイレベルのとき、TD 端子より測定データが出力されます。

CTS 端子がローレベルまたは未接続のときは、測定データは出力されません。

CTS 端子が連続的にハイレベルのときは、データ更新ごとに連続的に出力されます。

機能切り換えスイッチが OUT 設定の場合

CTS 端子がハイレベルでかつ、信号出力スイッチ（1/2 コールスイッチと兼用）を押したとき、TD 端子より測定データが出力されます。

信号出力スイッチは、1 回の操作の中で測定データを 2 つ以上送らないように、押してから離すときに測定データを出力します。

信号出力スイッチを押し続けても測定データは出力されません。

※ 16 個のキャラクターの送信中で、3 秒以上 CTS 端子がローレベルになり送信が中断したときは、約 3 秒間表示パネルに E1 と表示され通常動作に戻ります。

CTS 端子がローレベルのときに、信号出力スイッチが押されたときは、約 3 秒間表示パネルに E2 と表示され通常動作に戻ります。

- (※1) %rdg (パーセントリーディング) は読取り値に対してのパーセントです。
±0.85%rdg は、読取り値が 1.000mm/m の場合には ±0.0085mm/m の誤差を含む可能性があります。
- (※2) 気温などの使用条件により多少異なります。
充電式バッテリーは、放電電圧カーブの特性により、電圧の低下による表示点減から電池切れまでの時間が短いので注意してください。
充電式バッテリーの繰り返し使用には寿命があります。
(約 200~300 回)
また、使用回数が増えると使用時間が短くなっていきます。

《 Precision Electronic Level 》

Wireless Digital Level

DL-S4W

**LEVELNIC
OPERATION MANUAL**

Niigata Seiki Co.,Ltd.

5-3-14 Tsukanome, Sanjo, Niigata, Japan, 955-0055

Tel.: +81-256-33-5522 Fax.: +81-256-33-5518

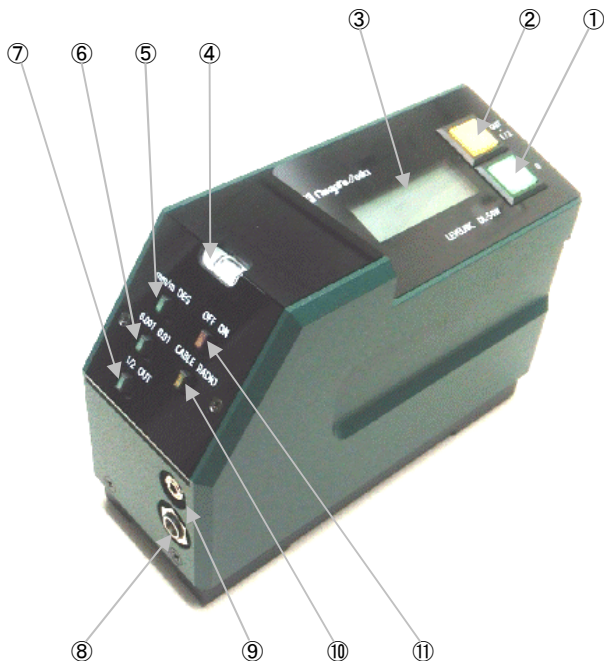
MAIL: intl.sales@niigataseiki.co.jp

URL: <https://www.niigataseiki.net/official/english/index.html>

[CONTENTS]

General	27
Features	27
Name and function of each part	28
Horizontal reference	36
Roles of 0-Call and 1/2-Call	
Variation of measuring range due to movement of reference point	
Operation	39
Preparation and procedure	
Measurement	
Zero-point setting	
Leveling	
Leveling in one direction	
Leveling in two directions	
Output signal	44
Wireless Wired	
Wired	
Transportation method	49
Transportation by personnel	
Transporting by truck	
Precautions	50
Specifications	51

■ Name and function of each part ■



12 Groove 13

Battery Removal



- ① 0-Call Button
- ② 1/2-Call · Output Signal Button
- ③ Display
- ④ Auxiliary Bubble Tube
- ⑤ Units Selector Switch
- ⑥ Mode Switch
- ⑦ Function Select Switch
- ⑧ AC Adapter Jack
- ⑨ Output Jack
- ⑩ Wireless Selector Switch
- ⑪ Power Switch
- ⑫ Level Base
- ⑬ Battery Compartment
- ⑭ Wireless Receiver for PC
- ⑮ Rechargeable Battery
- ⑯ Charger

(1) 0-Call Button

0-Call Button sets the displayed measurement to zero.

Display value will change when button is pressed.

The button requires deliberate press of about 1 second.

(The button can not be used during error display.)

(2) 1/2-Call · Output Signal Button

The button function is set by the Function Select Switch to work as either 1/2-Call Button, or Output Signal Button.

1/2-Call Button

Press the 1/2-Call button to divide the displayed reading by 2.

Value is changed when the 1/2-Call button is released.

The button requires deliberate press of about 1 second.

(The button can not be used during error display.)

Output Signal Button

This switch is intended to control the output of signals on the side of this device.

When the Signal Output Button is pressed, the instrument transmits the measured data on the RS232C port, or on the wireless port.

Signal is output when the switch is released.

The button requires deliberate press of about 1 second.

If there is a problem with communication such as the cable not connected, an error message (E1, E2) will be displayed for about 3 seconds.

Please refer to 「 Output Signal 」 section for details.

(3) Display

Display shows angle measurements, battery status, and communication status.

Angle

Display to be set to show angle in units of DEG (°), or mm/m using the Units Select Switch.

To distinguish which units are selected, DEG (°) or mm/m, display does not show the "0" to the left of decimal point when "DEG (°)" mode is selected.

If the angle exceeds the measurement range an error message (Error, -Error) is displayed.

When viewed from the front (facing instrument with display characters upright,) for a positive out-of-range error, "EEEE" will be displayed and for a negative out-of-range error "—EEEE" will be shown.

The "E" on the elevated side will blink.

When the angle is reduced to within the measurement range, normal operation will continue.

Battery Status

When battery level is getting low the display will blink.

When the display starts to blink, please replace the battery with a new one.

Communication Status

If an error occurs during data transmission, or if cable is not properly connected, an error message (E1, E2) will be displayed for about 3 seconds.

Please refer to 「 Output Signal 」 section for details.

(4) Auxiliary Bubble Tube

Used for checking tilt in the direction perpendicular to the measurement axis (roll.)

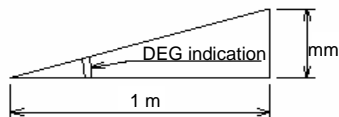
(5) Unit Selector Switch

Specify units for displayed measurement as DEG ($^{\circ}$), or mm/m.

"mm/m" setting will display the measured angle as height of slope in mm over a distance of one meter. Measurement range is ± 5 mm/m.

"DEG ($^{\circ}$)" setting will display the measured angle in DEG ($^{\circ}$).

Measurement range is $\pm 0.286^{\circ}$.



(6) Mode Switch

For measured values less than ± 1.999 mm/m (or $\pm 0.1145^{\circ}$), the switch specifies the number of significant digits to display.

"0.001" setting will set the least significant display to 0.001 mm/m (or 0.0001°).

"0.01" setting will set the least significant display to 0.01 mm/m (or 0.001°).

When set to "0.01", the displayed value is rounded off.

When the application does not require higher resolution than 0.01 mm/m (or 0.001°), setting the switch to "0.01" reduces flicker for easier reading.

For measured values which exceed the above range, the least significant display is automatically set to 0.01 mm/m, (or 0.001°).

(7) Function Select Switch

Used to set function of 1/2-Call / Output Signal Button.

「1/2」 functions as 1/2-Call button.

「OUT」 functions as Output Signal button.

(8) AC Adapter Jack

Power input jack for use with external supply.

Please only use supplied AC adapter.

※ The AC adapter jack and battery are connected with a back-current prevention diode.

When using the AC adapter, the higher voltage prevents battery drain but if adapter is not plugged in, instrument power will be supplied from the battery.

To use external power supply during measurement, no mechanical switch is required; simply plug adapter in to the jack and continue with measurements.

When the AC adapter is plugged in, the battery could be removed for charging without interrupting operations.

(9) Output Jack

RS-232C port for sending the displayed value and units to a remote device for recording or display.

Please refer to 「 Output Signal 」 section for details.

(10) Wireless Selector Switch

For selecting type of remote connection, cable or wireless, to transmit measured value.

"CABLE" - For use with PC connection cable (sold separately) connected to Output Jack.

For this setting the built in radio unit will be off, saving power.

For maximum battery life, use this setting whenever wireless is not used, even if external signal is not needed.

"RADIO" - The built in radio unit is on, for use when transmitting with the supplied PC-side radio unit (Receiver).

Use this setting only when needed; set switch to "CABLE" while preparing to take measurements in order to minimize power consumptions, and set to "RADIO" only when PC communication is needed.

※ Current flow to the radio unit is three times higher when attempting to establish communication with the PC.

To save power, always set up the PC side first to reduce the time spent by the instrument trying to establish communication.

Once the PC side is ready to communicate, switch the unit over to "RADIO".

Leaving it on "RADIO" without the PC set up does not cause error, it will only reduce battery life.

(11) Power Switch

Instrument is ready for use about 5 seconds after it is switched ON.

0-Call and 1/2-Call settings are not stored when power is turned off; when power is turned back on the reference point will need to be reset.

(12) Level Base

Bottom surface has two M5 threaded holes for mounting a customer supplied custom base or jig, if required.

The holes are 8 mm deep and have a 130 mm spacing.

(13) Battery Compartment

Holder for 9V type battery.

To remove battery, push the groove toward the rear of the instrument and pull out the holder. In addition to the supplied rechargeable battery, a standard non-rechargeable 9V battery could also be used.

(14) Wireless Receiver for PC

Bluetooth Class 1 Wireless unit.

Receiver comes already one-to-one paired to the built-in transmitter.

Multiple instruments can be used in proximity without interference.

The instrument and paired receiver will be labeled with same serial number.

(A 6 digit number in the form "77****")

PC will automatically recognize the device when plugged in and will use the required driver.

※ Supported by Windows XP or later versions.

Windows may require administrator privileges to install. If required, please contact your PC administrator or PC owner to install.

(15) Rechargeable Battery

Nickle Metal Hydride (Ni-MH) battery.

Two are supplied to allow charging one while using the second one.

Charge with provided charger.

(16) Charger

9V type Ni-MH battery charger.

Align polarity and insert to charge.

Will charge 1, or 2 batteries simultaneously.

While charging, LED is lit; it turns off when charging is complete.

Charge time is about 6-7 hours.

※ Standard single use 9V batteries (alkaline or zinc-carbon,) cannot be recharged.

Please do not use with charger, as there is risk of rupture and leakage of the batteries.

[Variation of measuring range due to movement of reference point]

The instrument can be set to display a reference point of "0" at any angle using the 0-Call and 1/2-Call operations.

However, the measuring range of the instrument is limited by the range of the internal variable measured by the device. (This value is apparent when power is first turned ON, before changing the reference point.)

Instrument does not have an internal reference to true horizontal, therefore the zero reference when power is first turned on does not necessarily show true horizontal.

When an absolute reference to horizontal is needed the zero-point must be set each time power is turned on.

In this way the zero-point is accurate with each use and any error due to drift in the zero-point is eliminated.

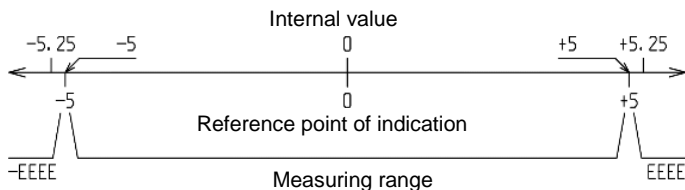
In order to insure the Measurement Range of ± 5 mm/m ($\pm 0.286^\circ$), (For this discussion all the following numbers will be in mm/m) the internal measurement range has been designed to be ± 5.25 mm/m in order to anticipate a shift in the displayed zero-point relative to the internal one.

The range of the display is ± 5 mm/m.

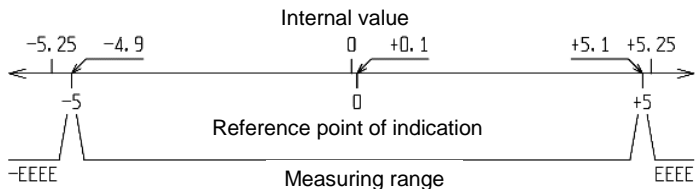
The measurement range of the instrument is limited by those two factors.

In the diagrams below, the upper numbers show the internal measurement range, and the lower numbers show the values which are shown on the display or sent on the Output Jack.

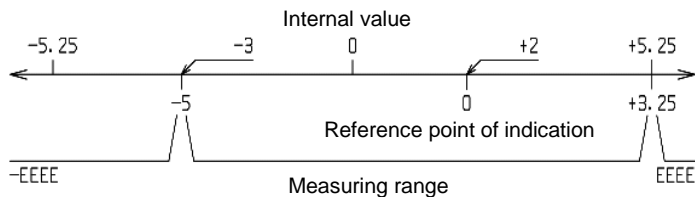
- ◎ When 0-Call and 1/2-Call operations have not been performed.
(Display Zero is situated at Internal Zero)



- ◎ When Display Zero is moved +0.1 mm/m by 0-Call or 1/2-Call operation.
(For example, 0-Call was made on +0.1 mm/m, 1/2-Call was made on +0.2 mm/m, etc.)



- ◎ When Display Zero is moved +2 mm/m by 0-Call or 1/2-Call operation.
(For example, 0-Call was made on +2.0 mm/m, 1/2-Call was made on +4 mm/m, etc.)



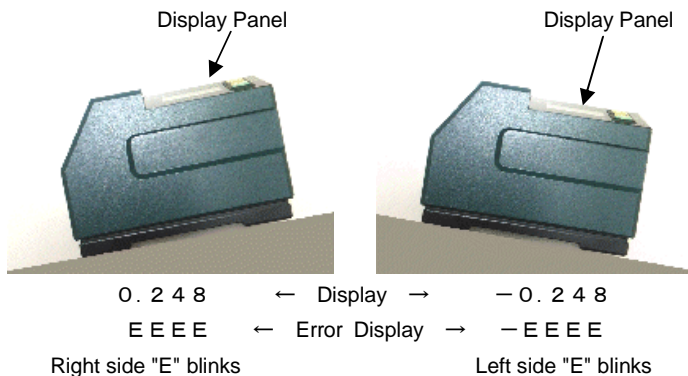
[Measurement]

When viewed from the front (facing instrument with display characters upright,) if the right side is elevated the angle reading will be an increasing positive number.

If the angle is out of range an error message will be displayed (EEEE).

For negative angles, a "-" sign is also shown (-EEEE).

In addition to the "-" sign, the "E" on the elevated side of the error message will also blink to help indicate the direction of tilt.



The instrument will display the angle of inclination as mm/m, which is the elevation for the surface over a distance of 1 meter, or as DEG (°).

When measured in mm/m, the actual height difference over a specified distance or pitch can be calculated as follows:

$$\text{Height Difference} \text{ / Pitch} = \text{Reading} \times \text{Pitch} \text{ / } 1000 \text{ (mm)}$$

For an example where Measurement Pitch = 100mm,

$$\begin{aligned} \text{Height Difference} \text{ / Pitch} &= \text{Reading} \times 100 \text{ / } 1000 \text{ (mm)} \\ &= \text{Reading} \times 0.1 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

[Zero-point setting]

The instrument does not have a preset absolute zero-point.

If a zero-point is required it must be set each time the instrument is switched on.

A) For comparing relative slope of different surfaces.

- (1) Place the instrument on the surface to be used as the reference.
- (2) When the display has settled, perform the 0-Call operation to set the display to zero by pressing the 0-Call Button.

A relative zero-point has now been set for use in comparative angle measurements.

B) If there is a true horizontal reference surface available.

- (1) Place the instrument on the surface to be used as the reference.
- (2) When the display has settled, press the 0-Call Button to set the display to zero.

Zero-point has now been set for absolute measurements.

C) If surface is not known to be level.

- (1) Place the instrument on the surface to be used as the reference.
- (2) When the display has settled, press the 0-Call Button to set the display to zero.
- (3) Rotate the instrument 180° in the same spot on the surface.
- (4) When the display has settled, press the 1/2-Call Button to divide the display reading by 1/2.

Zero-point is now set at true horizontal.

The display will show the absolute tilt of the surface the instrument is on.

※ Once this operation is done the zero-point is set. However in case (C), if the reference surface is not level in the roll direction (perpendicular to the measurement axis) there is a possibility of introducing some error to the measurement. To set the zero-point more precisely, please follow the procedures described in “Leveling In Two Directions” in the section [Leveling] .

[Leveling]

“Leveling in one direction”

- (1) Place the instrument on the surface or object to be measured and check the level in the roll direction using the axillary bubble tube level. Perform a 0-Call operation to set the display to zero.
 - (2) Rotate the instrument 180°, and check the axillary bubble tube to make sure the it reads the same. Perform the 1/2-Call operation to halve the display value. If the axillary bubble tube reading has changed, then the tilt in the roll direction may have shifted introducing an error to the operation. Adjust the surface being measured to prevent shift before repeating.
 - (3) Adjust the tilt of the surface to make the instrument's display read zero.
 - (4) Rotate the instrument 180° again to confirm that the reading is zero and the surface is level.
- If it does not read zero after rotating, then repeat steps (1) ~ (4) above.



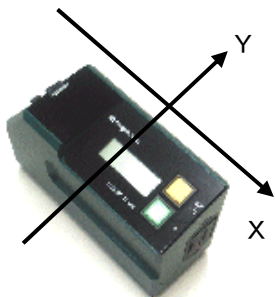
①【0-Call : Display = 0.000 mm/m】→ ②【Rotate 180° : Display = 1.400 mm/m】
【 1/2-Call : Display = 0.700 mm/m】



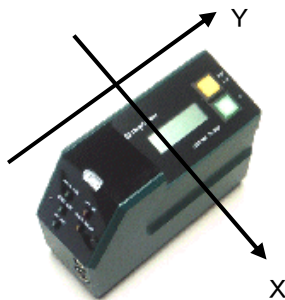
③【Adjust Surface : Display = 0.000 mm/m】

“Leveling in two directions”

- (1) For one direction (for example the X-direction,) follow the above procedure for “ Leveling in one direction ”.
- (2) Repeat the procedure for the other direction (the Y-direction.)
- (3) When adjusting in one direction, it is possible that the perpendicular direction will be affected and no longer level. It may be necessary to repeat steps (1) and (2) several times to bring the two axis into level. When the reading is zero for the instrument placed in any position, the surface is level.



① 【Level in X direction】



② 【Level in Y direction】

[Wireless]

The PC will recognize the receiver when it is plugged in and it will appear as a new COM port from the computer.

※ The COM port number can be identified using the Windows Device Manager.

Automatic driver recognition Supported by Windows XP or later versions.

Windows may require administrator privileges to install.

If required, please contact your PC administrator or PC owner to install.

Comm Method : Asynchronous
Comm Control : None
Baud Rate : 1200 bps
Data Length : 8 bit
Stop Bits : 1
Parity Bit : No

For continuous output, data is transmitted approx. every 0.6 sec.

Data signal takes about 0.14 sec. to complete.

Transmitted data (TD) will be 16 characters in each string.

(Japanese char. set.)

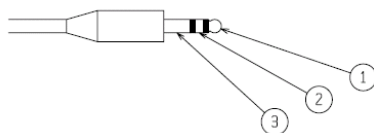
The data contents are as follows:

Character 1~14	Measurement data and units, padded with spaces
Character 15	Carriage Return (CR)
Character 16	Line Feed (LF)

Ex.)	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮ ⑯char	(Δ symbol = space)
	ΔΔΔΔ 1. 2 3 4 Δmm/MCR LF	Output units of mm/m
	ΔΔΔΔ 1. 2 3 ΔΔmm/MCR LF	Output units of mm/m
	ΔΔΔ- 1. 2 3 4 Δmm/MCR LF	Output units of mm/m
	ΔΔΔ0. 0 7 0 7 Δ° ΔΔΔCR LF	Output units of DEG
	ΔΔΔ0. 0 7 1 ΔΔ° ΔΔΔCR LF	Output units of DEG
	ΔΔ-0. 0 7 0 7 Δ° ΔΔΔCR LF	Output units of DEG
	ΔΔ+E r r o r ΔΔΔΔΔΔCR LF	Error Output
	ΔΔ-E r r o r ΔΔΔΔΔΔCR LF	Error Output

[Wired]

Use an audio type mini-plug for connecting cable to Output Jack.
(connecting cable sold separately.)



- (1) TD (Output) : Transmitted Data
- (2) CTS (Input) : Clear to Send
- (3) GND : Ground

Comm Method	: Asynchronous
Comm Control	: Hardware (CTS controlled)
Baud Rate	: 1200 bps
Data Length	: 8 bit
Stop Bits	: 1
Parity Bit	: No
Output Signal	: $\pm 5\text{ V} \sim \pm 10\text{ V}$
Input Signal	: $\pm 3\text{ V} \sim \pm 15\text{ V}$

The data transmitted is the same as for wireless transmission.

Signal output is controlled by the CTS signal.

CTS tells the system when to transmit or not to transmit data.

If the Function Select Switch is set to 「1/2」

For CTS level "high", measurement data is sent on TD with each data update.

For CTS level "low", or not connected, measurement data is not sent.

If CTS is continuously "high", measurement data will be sent continuously.

If the Function Select Switch is set to 「OUT」

For CTS level "high", measurement data is sent on the TD line each time the Output Signal Button is pressed. (Button is shared between Output Signal, and 1/2-Call functions.)

In order to prevent multiple data from being sent, the Output Signal Button will only send out data upon release.

Data will not be output if Output Signal Button is continuously held down.

※ If CTS goes "low" and stays low for about 3 sec. during the transmission of the 16 character data string, the transmission will be interrupted and the display will show "E1" for about 3 sec. and then return to normal operation.

If CTS is "low" when the Output Signal Button is pressed the display will show "E2" for about 3 sec. and then return to normal.

(※ 1) %rdg (percentage reading) is a percentage of the reading.

Ex: $\pm 0.85\%$ rdg may include an error of ± 0.0085 mm/m when the reading is 1.000 mm/m.

(※ 2) It varies slightly depending on operating conditions such as temperature.

Please note: Due to characteristic of voltage discharge curve for rechargeable batteries, once display starts blinking there is only short period until battery voltage is below operable level.

Rechargeable capacity will decrease with each recharge cycle, and expected life of rechargeable batteries is about 200 to 300 cycles.

《 精密电子水平仪 》

无线电子水平仪

DL-S4W

水平仪使用说明书

新潟精机株式会社

邮编: 955-0055 新潟县三条市塚野目 5-3-14

TEL: +81-256-33-5522 FAX: +81-256-33-5518

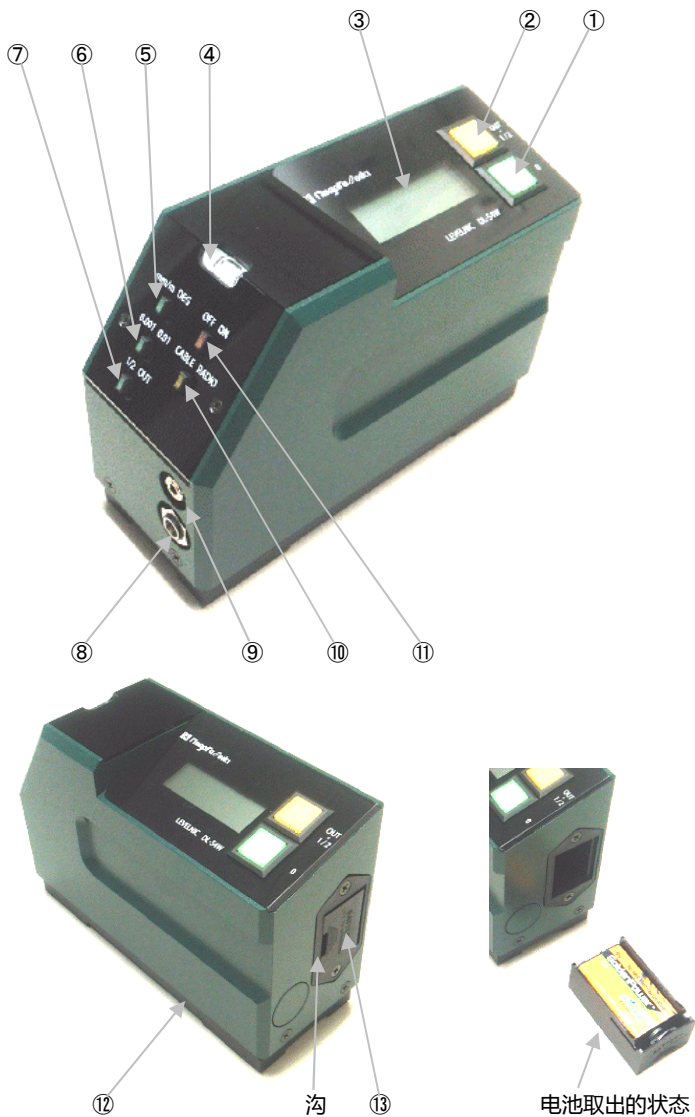
MAIL: intl.sales@niigataseiki.co.jp

URL: <https://www.niigataseiki.net/official/chinese/index.html>

[目录]

概要	55
特点	55
各部位的名称·功能	56
关于水平基准	62
归 0, 归 1/2 的作用	
基准点移动引起的测量范围变化	
使用方法	65
准备和流程	
测定值	
0 点设定	
调整水平	
单方向调平	
双方向调平 (X, Y 方向)	
外部信号输出	70
无线接续时	
有线接续时	
搬运方法	74
人工搬运	
使用卡车等搬运	
注意事项	75
规格	76

■ 各部位的名称·功能





- ① 归 0 按键
- ② 归 1/2 按键 · 信号输出按键
- ③ 显示面板
- ④ 副气泡管
- ⑤ 单位切换键
- ⑥ 模式切换键
- ⑦ 功能切换按键
- ⑧ AC 适配器用插孔
- ⑨ 信号输出用插孔
- ⑩ 无线切换按键
- ⑪ 电源按键
- ⑫ 水平底座
- ⑬ 电池盒
- ⑭ PC 端无线 USB(接收器)
- ⑮ 充电电池
- ⑯ 充电电池器

(1) 归 0 按键

按下归 0 按键时，显示变为零。松开归 0 按键时，显示值会变化。

操作时，请按住开关约 1 秒钟左右。

(2) 归 1/2 按键 · 信号输出按键归 1/2 按键和信号输出按键的功能。

通过功能切换开关可以指定需要的功能。

作为归 1/2 按键使用时

按下归 1/2 按键时，显示值变为按下开关瞬间的显示值的一半。

松开归 1/2 按键时，显示值会变化。操作时，请按住开关约 1 秒钟左右。

作为信号输出按键使用时

从本仪器发出信号输出指示的按键。

按信号传输按键，依据 RS-232C 利用无线或是有线信号输出端口处通过信号传输测量值，信号输出在松开按键时执行。操作时，请按住开关约 1 秒钟左右。

如果电缆连接不正确或通信发生异常，会显示错误（E1、E2）约 3 秒钟。
详见 [外部信号输出] 项。

(3) 显示面板

显示倾斜度、电池电压不足、通信异常。

倾斜度：

通过单位切换开关，可使用 mm/m 和 DEG (°) 两种单位来显示。

为了区分 mm/m 和 DEG (°) 这两种单位下的显示，在以 DEG (°) 单位显示时，小数点前的 0 不显示。倾斜超出测量范围时，显示错误。

如果从正面看，数值是右边的（在直立位置可以看到显示的数值），正的误差表示为 EEEE，而当数值是右边的时候，负的误差表示为 -EEEE。

如果是右升错误，最右边的 E 会闪烁，如果是右降（左升）错误，最左边的 E 会闪烁，这样用户就可以直观地看到除了减号以外，哪边的位置更高，是左边还是右边。

倾斜回到测量范围后，恢复正常动作。

电池电压不足：

电池电压低于使用范围时，通过自动电池检查功能，显示值闪烁。

显示值闪烁时，请更换新电池，或使用附带的 AC 适配器。

通信异常：

执行信号输出时，如果电缆连接不正确或通信发生异常，会显示错误 (E1、E2) 约 3 秒钟。详见 [外部信号输出] 项。

(4) 副气泡管

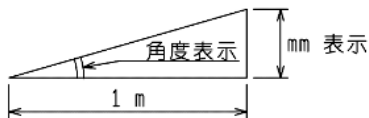
为了确认辊方向 (测量轴的直角方向) 的斜率。

(5) 单位切换按键

指定显示值的单位为 mm/m 或 DEG (°) 。

mm/m：以毫米为单位显示每米的高低差。测量范围为 $\pm 5\text{mm/m}$ 。

DEG (°)：以角度作为显示单位。测量范围为 $\pm 0.286^\circ$ 。



(6) 模式切换按键

指定测量值不超过 $\pm 1.999\text{mm/m}$ 、 $\pm 0.1145^\circ$ 时的最小读取位数。

0.001 的最小读取位数为 0.001mm/m 、 0.0001° 。

0.01 的最小读取位数为 0.01mm/m 、 0.001° 。

因指定 0.01 而不显示的位数将四舍五入。

使用 0.01mm/m 、 0.001° 即可满足必要的位数等时，可减少显示的闪烁便于查看。此外，即使指定 0.001 但测量值仍超出上述范围时，最小读取位数会自动变为 0.01mm/m ， 0.001° 。

(7) 功能切换按键

指定归 1/2 开关 · 信号输出开关的开关功能。

1/2：使用归 1/2 开关功能。

OUT：使用信号输出开关功能。

(8) AC 适配器用插孔

外部电源引入用插孔。请使用附带的 AC 适配器。

※ 电池和 AC 适配器插孔与一个集成的电流反向二极管并联。

当使用所提供的交流适配器时，电压高于电池电压，所以电池会停止耗尽。

然而，如果交流适配器的电源中断（如停电或从墙上的插座断开），

电池将被用来为交流电适配器供电。电池在供电的过程中会被耗尽。

没有机械转换开关，所以即使在测量过程中把外部电源插入插孔，

也不会发生电源中断，可以继续测量。

一旦由交流电适配器供电，在更换电池后，交流电适配器可以被移除。

(9) 信号输出用插孔

可以符合 RS-232C 的信号同时输出显示值和测量单位。

详见 [外部信号输出] 项。

(10) 无线切换按键

指定是以无线方式还是有线方式进行信号输出。

指定 CABLE，就可以通过信号输出插孔使用连接线（单独出售）与 PC 进行通信。

设备内置无线装置的电源被关闭，以节省电力。

即使不使用外部信号输出，也要指定 CABLE 以节省电力。

内置的无线电装置由 RADIO 启用，可以使用提供的 PC 端无线 USB（接收器）与 PC 进行通信。

即使是通过无线电通信，在准备测量或不需要传输信号时，也可切换到 CABLE，以节省电力。

（在有必要时切换到 RADIO）。

※ 内置的无线发信器与 PC 端无线 USB（接收器）建立通信之前，会消耗正常电流的三倍。为了，将 PC 端无线 USB（接收器）连接到 PC 的 USB 端口，准备接收时切换到 RADIO，这将延缓本装置电池的消耗。

当接收器没有打开时，切换到 RADIO 不会导致故障，但会加快设备的电池消耗。

(11) 电源按键

将电源开关置于 ON，约 5 秒钟后进入正常动作。

将电源开关置于 OFF，在归 0 或归 1/2 按键操作中设定的基准点会被解除。重新将电源开关置于 ON 时，需要重新设定基准点。

(12) 水平底座

底面有 2 处 M5 螺纹孔。用于安装另外制作的特殊基座、夹具等。

螺纹孔的深度为 8mm，间距为 130mm。

(13) 电池盒

在这个电池盒放入一块 006P 型 9V 电池。在插入或更换电池时，将电池盒推向设备的后部并拉出。除了提供的可充电电池外，也可以使用干电池。

(14) PC 端无线 USB(接收器)

Bluetooth 规格是 1 级无线装置。它被预设为与内置的无线装置进行一对一配对，因此即使使用多个装置也不会有干扰。配对单元和无线单元的标签与单元序列号相同。(6 位数的号码为 77****)

将驱动程序插入 PC 的 USB 端口，就能自动识别。

※ 从 Windows XP 开始兼容。根据 Windows 的版本，可能需要管理员权限。请向要使用的计算机的管理员（所有者）咨询有关管理员的权利。

(15) 充电式电池

镍金属氢化物类型的附属电池。包括两块电池，所以你可以在使用一块电池时给另一块电池充电。使用提供的充电器进行充电。

(16) 充电器

该充电器专门为 006P 型可充电电池设计。电池安装时要注意极性匹配。

可以在同一时间只为一个或两个电池充电。充电时 LED 灯亮起，充电完成后熄灭。充电时间约为 6-7 小时。

※ 不要安装干电池，因为它们不能被重新充电。干电池有泄漏或爆裂的风险。

[基准点移动引起的测量范围变化]

通过归 0、1/2 按键，可在任意处显示归 0 或是数值减半，移动显示基准点。但是，测量范围会受到显示值以及本设备自带内部数值（接通电源时最初显示的数值）的限制。

本设备没有水平 0 点。

接通电源时最初显示的数值（内部数值）0 不一定和水平 0 点一致。

测量需要水平 0 点时，需要在每次接通电源时设定水平 0 点。

这样做的好处是可以每次正确调整的水平 0 点为基准进行测量、从而可以消除由于 0 点失准造成的测量误差。

本设备以 0 点为中心，为了确保 $\pm 5\text{mm/m}$ 、 $\pm 0.286^\circ$ （以下数值说明以 mm/m 为单位。）的测量范围，通过预估内部数值 0 点与水平 0 点的偏差，以内部数值 $\pm 5.25\text{mm/m}$ 作为作动范围。

表示值范围 $\pm 5\text{mm/m}$ 。

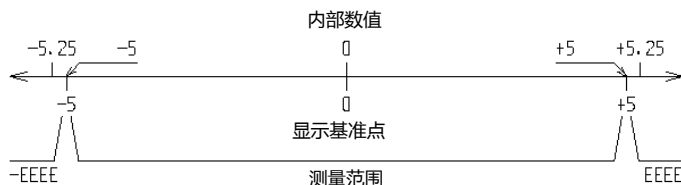
测量范围受上述 2 个条件的限制。

在测量范围的示意图中、上方显示的数字为本设备自带的内部数值，下方显示的数字为显示窗口或外部信号输出的测量数值。

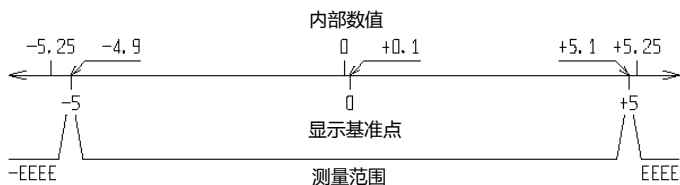
（数值以 mm/m 为单位进行说明。）

◎未进行归 0、归 1/2 时

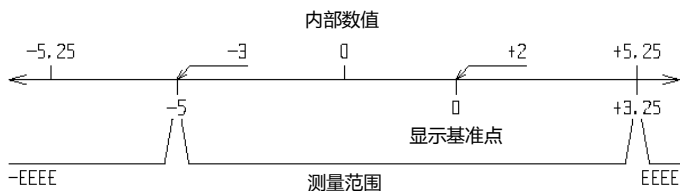
（显示基准点位于内部数值 0 点）



- ◎通过归 0、归 1/2 使显示基准点移动 + 0.1mm/m 时
 (例如以 + 0.1mm/m 归 0、以 + 0.2mm/m 进行 1/2 时等)



- ◎通过归 0、归 1/2 使显示基准点移动 + 2mm/m 时
 (例如以 + 2mm/m 进行归 0 时、以 + 4mm/m 进行归 1/2 时等)

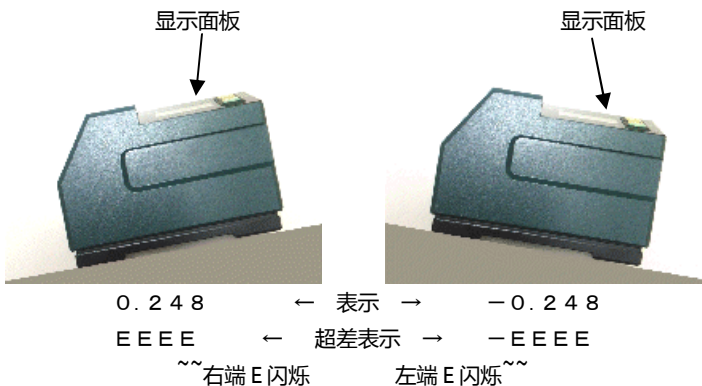


[测定值]

当显示面板一侧（从显示值直立的位置看时为右侧）上升时，仪器显示倾斜度为正值，下降时为负值。

即使因倾斜超出测量范围而显示报警符号，如果时正方向超差表示超差符号（EEEE）、负方向超差的话表示超差报警符号（-EEEE）、所以可以确认判断向那一侧倾斜。

还有、如果右上超差报警时右端的 E 闪烁、右下超差报警（左上）表示左端的 E 闪烁、不仅仅是通过 - 符号在视觉上左右哪面变高都可以明确判断出来。



本设备显示的倾斜度的单位是以相对于每米的高低差 mm/m 或角度 DEG (°)。

选择 mm/m 单位时，读取值计算实际测量间距之间的高低差的方式如下。

$$\text{测定测量间距之间的高低差} = \text{读取值} \times \text{测量间距} / 1000 [\text{mm}]$$

设定测量间距为 100mm 时：

$$\begin{aligned} \text{测定测量间距之间的高低差} &= \text{读取值} \times 100 / 1000 [\text{mm}] \\ &= \text{读取值} \times 0.1 [\text{mm}] \end{aligned}$$

[0点设定]

本设备无水平 0 点。

接通电源时最初显示的数值（内部数值）0 不一定与水平 0 点一致。

测量需要水平 0 点时，需要在每次接通电源时设定 0 点。

A) 进行倾斜度比较测量时

(1) 将本设备放在基准斜面上。

(2) 显示稳定后，执行归 0，将显示 0 点。

比较测量用 0 点设定完成。

B) 存在已调平的平面式

(1) 将本设备放在已调平的平面上。

(2) 显示稳定后，执行归 0，将显示 0 点。

水平 0 点设定完成。

C) 不知道平面是否水平时

(1) 将本设备放在要测量的平面上。

(2) 显示稳定后，执行归 0，将显示调到 0 点。

(3) 将本设备旋转 180°后，放在同一位置。

(4) 显示稳定后，按 1/2 功能键，数值显示减半。

此时的显示值就是本设备放在平面上的倾斜量。

根据显示的倾斜量测量数值调节趋近 0 点。

以上水平 0 点设定完成。

※ 基本上本操作执行 1 次即可、但是纵向轴方向（测量轴的直角方向）有倾斜时、有可能产生读取误差。

如果需要设定更精准的水平的 0 点，请执行 [调整水平] 项目中的“双方向调平”。

[调整水平]

"单方向调平"

- (1) 将本设备放在被测物上，确认副气泡管的气泡位置，执行归 0，将显示调到 0。
- (2) 将本设备转 180°，确认副气泡管的气泡位置是否相同，执行归 1/2，将显示值减半。
如果副气泡管的气泡位置不同，可能会因为辊方向（测量轴的直角方向）倾斜而产生误差，因此请调整被测物。
- (3) 调整被测物的倾斜度直至本设备的显示数值趋近为 0。
- (4) 再次将本设备转 180°，确认显示是否为 0，如果为 0，则视为调平完成。
如果不为 0 的话，请再次执行(1)~(4)。



- ①【归 0 功能键：表示 0.000 mm/m】→②【原地旋转 180°：表示 1.400 mm/m】
【 1/2 功能键：表示 0.700 mm/m】



- ③【被测物水平调整至：表示 0.000 mm/m】

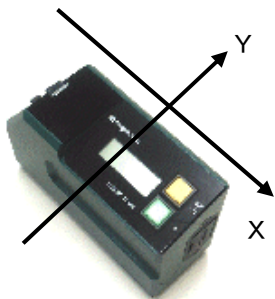
"双方向调平" (X , Y 方向)

(1) 按照"单方向调平"方法、调单向 (例如 X 方向) 的水平。

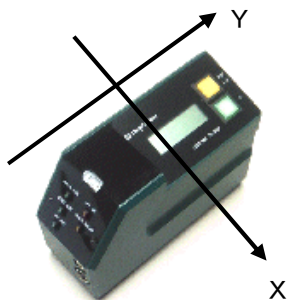
(2) 按照同样方法、调整另外一方向 (Y 方向) 的水平。

(3) 由于调单向的水平导致被测物被移动、在测量另一方向的水平时有可能不在同一位置。

但是通过(1)、(2)项多次重复测量 2 轴方向就会无限趋近于水平 0 点。
如果经过多次测量后使数值保持或者趋近于 0 点的话则完成双向调平。



① 【X 方向的调平】



② 【Y 方向的调平】

[无线接续时]

电脑侧的无线单元（受信侧）用 USB 连线插入电脑后会被自动识别驱动在电脑侧新的 COM 链接也会看到。

然后利用找到的 COM 链接进行通信。

※ 新的 COM 链接号，请在 Windows 中的信息管理器中查询。

驱动的自动识别从 WindowsXP 系统版本开始对应。

根据 Windows 的使用版本有的是需要管理者权限的。

关于管理者权限，请及时和被使用的相关电脑的管理者（所有者）确认。

通信方法 : 启停同步（非同步）方式

通信控制 : 无

波特率 : 1200bps

数据长度 : 8bit

停止位 : 1

奇偶校验位 : 无

连续输出周期时 0.6 秒。

输出开始到结束约 0.14 秒。

TD 每次通信发送 16 个字符信号（日语字符串）。

内容如下。

第 1~14 个 包括空格在内的测量数据和测量单位

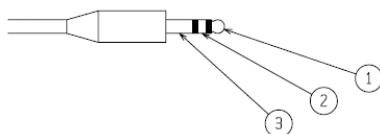
第 15 个 回车（CR）

第 16 个 换行（LF）

例)	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯个	(Δ 标记为空格)
	$\Delta\Delta\Delta\Delta 1. 2 3 4 \Delta mm / MCR LF$	mm/m 单位输出
	$\Delta\Delta\Delta\Delta 1. 2 3 \Delta\Delta mm / MCR LF$	mm/m 单位输出
	$\Delta\Delta\Delta - 1. 2 3 4 \Delta mm / MCR LF$	mm/m 单位输出
	$\Delta\Delta\Delta 0. 0 7 0 7 \Delta^\circ \Delta\Delta\Delta CR LF$	DEG 单位输出
	$\Delta\Delta\Delta 0. 0 7 1 \Delta\Delta^\circ \Delta\Delta\Delta CR LF$	DEG 单位输出
	$\Delta\Delta - 0. 0 7 0 7 \Delta^\circ \Delta\Delta\Delta CR LF$	DEG 单位输出
	$\Delta\Delta + Error \Delta\Delta\Delta\Delta\Delta\Delta CR LF$	信号输出错误
	$\Delta\Delta - Error \Delta\Delta\Delta\Delta\Delta\Delta CR LF$	信号输出错误

[有线接续时]

接续连接使用小型立体声插头。(接续用的连接线是另卖的)



- (1) TD (输出) : 发送数据
- (2) CTS (输入) : 可发送
- (3) GND : 接地

通信方法 : 启停同步 (非同步) 方式
 通信控制 : 硬件 (CTS 控制)
 波特率 : 1200bps
 数据长度 : 8bit
 停止位 : 1
 奇偶校验位 : 无
 输出信号电平 : $\pm 5V \sim \pm 10V$
 输入信号电平 : $\pm 3V \sim \pm 15V$

传输数据的内容与无线的时候相同。

有线的时候，基本信号输出是受 CTS 的控制。

CTS 是从外部对本设备发出输出或不输出数据的命令信号。

功能切换开关设定为 1/2 时

CTS 端子在高电平时、会从 TD 端子输出测量数据。

CTS 端子处于低电平或是未连接时、不会输出测量数据。

CTS 端子处于持续高电平时、会在每次数据更新时连续输出。

功能切换开关设定为 OUT 时

CTS 端子在高电平并且按下信号输出开关（1/2 功能键兼用）时，会从 TD 端子输出测量数据。

为了避免在 1 次操作中发送 2 个以上的测量数据，在按下信号输出开关后松开时输出测量数据。

即使一直按着信号输出开关，也不会输出测量数据。

※ 在 16 个字符的发送中，CTS 端子转为低电平的 3 秒以上而导致发送信号中断时显示屏上会显示 E1 约 3 秒钟，然后回到正常作动。

CTS 端子在低电平时，按下信号输出开关，显示屏上会显示 E2 约 3 秒钟，然后回到正常作动。

(※1) %rdg (百分比) 是指相对于读取值的百分比。

举例说明：如果是 $\pm 0.85\%$ rdg 的话、那么相对于读取值是 1.000mm/m 时就有可能包含有 ± 0.0085 mm/m 的读取误差的意思。

(※2) 根据温度和其他操作条件的不同而略有不同。

请注意，可充电电池由于其放电电压曲线的特点，在电压下降导致的指示灯闪烁和电池耗尽之间有很短的时间。

可充电电池有一定的寿命，可以反复使用。(约 200-300 次)此外，使用时间随着使用次数的增加而减少。

SK Niigata Seiki

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

