

《 精密級電子水準器 》

無線デジタル水準器

D L - S 2 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	2
特長	2
各部の名称・機能	3
専用ソフトを使って水準器として使用	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	
単位切換え	
使用方法	13
パソコン側の準備	
無線デジタルセンサー側の準備	
測定値	
ゼロ点セット	
水平出し	
一方向の水平出し	
二方向の水平出し	
出力信号	19
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

■■■■■■■■■■■■ 無線デジタル水準器 DL-S2W ■■■■■■■■■■■■

新潟精機株式会社

この度は、無線デジタル水準器 DL-S2W をお買い上げ頂きまして、誠にありがとうございます。

ご使用に際し、取扱説明書を最後までお読み頂き、正しい使い方で未長くご愛用頂きますよう、お願い申し上げます。

無線デジタル水準器 DL-S2W は次のような構成となります。

- ・無線デジタルセンサー : DL-S2W 本体
- ・受信機 : パソコン側無線ユニット
- ・専用ソフト : DL-S2W 記録プログラム

- ① 副気泡管
- ② パイロットランプ
- ③ 電源スイッチ
- ④ 無線スイッチ
- ⑤ バッテリーケース
- ⑥ 無線ユニット（送信機）
- ⑦ ACアダプター用ジャック
- ⑧ レベルベース
- ⑨ パソコン側無線ユニット（受信機）
- ⑩ 無線ユニット電源スイッチ
- ⑪ 無線ユニット電源ケーブル

(1) 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。

(2) パイロットランプ

点滅・点灯の状態、本体の動作、電池の状態、測定範囲内外が確認できます。

- ・ 正常時（電池の状態 OK、測定範囲内）
電源スイッチを ON にすると、約 2 秒間点灯してその後 1 秒周期で点滅をします。点滅の状態はランプが短時間点灯、長時間消灯です。（点灯は 1 周期 1 回）点滅時のランプが点灯するタイミングで測定データが出力されています。
- ・ 測定範囲を越えた場合ランプの点滅が 1 周期 2 回に変わります。
- ・ 電池残量が少ない場合
点滅の状態（点灯・消灯する時間）が正常時の逆に変わります。
短時間消灯、長時間点灯を繰り返します。
正常に動作できる電圧範囲ですが、電池交換か外部電源の使用を準備してください。

- ・ 電池交換が必要な場合
常に点灯に変わります。
正常に動作できる電圧範囲ではありませんので、測定を中止し電池交換を行うか、外部電源を使用してください。

※ 電池と AC アダプター用ジャックは、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。
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。

(3) 電源スイッチ

パソコン側無線ユニット（受信機）に電源が入っていることを確認してから電源スイッチを ON にしてください。

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。

※ 無線デジタルセンサーの無線ユニット（送信機）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。
受信機に電源が入っていないときに送信機を ON にしても故障することはありませんが、無線デジタルセンサーの電池の消耗が早くなります。

(4) 無線スイッチ

通常は ON にしておきます。

無線ユニット（送信機）への通電 ON・OFF は電源スイッチで行われます。
OFF にすると電源スイッチが ON でも、無線ユニット（送信機）への通電は OFF になります。

※ 無線デジタルセンサーは電源が入ってから約 20 分で内部回路が安定します。

その間も通信が行われていますが、無線スイッチを OFF にして通信を停止させると、通常の半分以下の消費電流となり電池消耗を遅くすることができます。

電源をいれてから最初の 20 分で、0.01mm/M 以下の量のゼロ点移動が生じますが、この量が測定に差し支えなければすぐに測定を開始していただいても構いません。

(5) バッテリーケース

このなかに 006P タイプの 9V 電池が収納されます。

バッテリーを入れるときや交換するときは、無線スイッチ側のバッテリーケースのミゾをつめ等で、無線ユニット側に押すようにして引き抜いてください。

(6) 無線ユニット（送信機）

Bluetooth クラス 1 の無線ユニットです。

パソコン側無線ユニット（受信機）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。

(7) AC アダプター用ジャック

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 アダプター用ジャックは、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 アダプターを使用した場合、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。

(8) 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。

(9) パソコン側無線ユニット（受信機）

無線ユニットは 1 対 1 のペアリング済みで、複数台使用しても混信はありません。

ペアリングされた無線ユニットは、SK に続く 4 桁の同じ番号のラベルが貼られています。

(SK****-S、SK****-PC ****は 4 桁の番号)

DL-S2W

パソコンの RS-232C ポートに接続して、無線デジタルセンサーの測定データを受信します。

電源は無線ユニット電源ケーブルを使い、パソコンの USB ポートからとります。

※ 無線ユニットを接続するために、使用するパソコンに RS-232C ポートがあることが使用条件となります。

機種によっては RS-232C ポートの無いパソコンもあります。

その場合は、ポートのある機種に変更するか、市販の USB-RS232C 変換アダプタ等を活用されることをご検討ください。

DL-S2W(USB)

パソコンの USB ポートに接続して、無線デジタルセンサーの測定データを受信します。

※ Windows バージョンによってはデバイスドライバが必要な場合があります。

付属のドライバ CD を使ってドライバファイルを読み込んでください。

(10) 無線ユニット電源スイッチ（DL-S2W）

無線ユニットの電源スイッチです。

無線デジタルセンサーの電源を ON にする前に、ON にして受信待機状態にしてください。

(11) 無線ユニット電源ケーブル (DL-S2W)

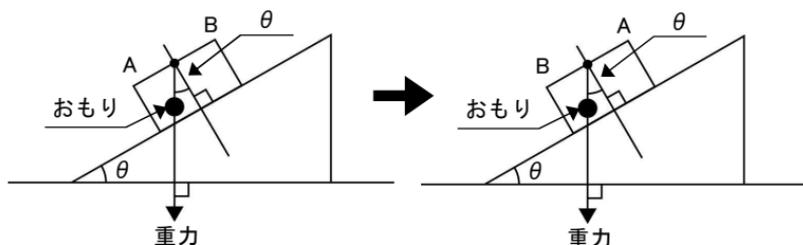
パソコン側無線ユニットの電源を、パソコンの USB ポートよりとるためのケーブルです。

※ 無線ユニットに給電するために、使用するパソコンに空 USB ポートがあることが使用条件となります。

機種によっては USB ポートの無いパソコンもあります。

その場合は、ポートのある機種に変更するか、市販の AC アダプタ付きの USB ハブを活用して、ハブから給電することをご検討ください。

パソコンの RS-232C ポートと USB ポートの位置関係で、ケーブルがとどかない場合は、市販の USB 延長ケーブルの使用をご検討ください。



[基準点移動による測定範囲の変化]

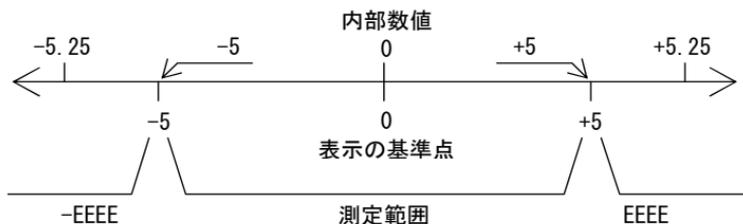
0 コール、1/2 コール操作により、任意の表示値のところでもゼロ表示させたり数値を半分にしたりして、表示の基準点を移動させることができます。但し、測定範囲が表示値と無線デジタルセンサーから取り込まれる数値により制限されます。

無線デジタルセンサーは水平のゼロ点を持っていません。専用ソフトの表示ウィンドウで、最初に表示される数値（無線デジタルセンサーからの数値）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、専用ソフトの表示ウィンドウを開い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という利点となります。

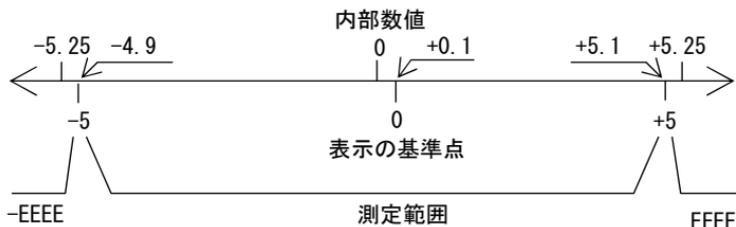
専用ソフトは水平のゼロ点を中心として $\pm 5\text{mm/M}$ 、 $\pm 0.2865^\circ$ （以降の説明は mm/M の単位で行います。）の測定範囲を確保するために、無線デジタルセンサーからの数値のゼロ点と水平のゼロ点のずれを見込んで、無線デジタルセンサーからの数値で $\pm 5.25\text{mm/M}$ を動作範囲としてあります。表示値は $\pm 5\text{mm/M}$ を表示範囲としてあります。測定範囲はこの2つの条件により制限されます。

測定範囲を示す図において、上に表示されている数字が無線デジタルセンサーからの数値で、下に表示されている数字が専用ソフトの表示ウィンドウに表示される数値です。（数値は mm/M の単位で説明しています。）

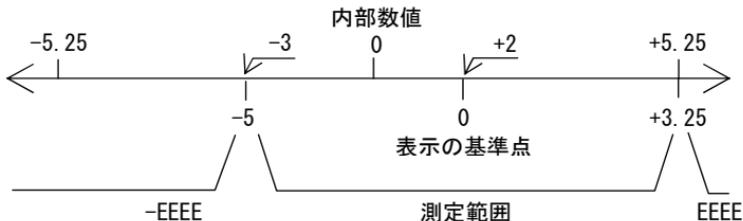
- ◎ 0 コール、1/2 コールをしていない場合
 (表示の基準点が内部数値のゼロ点にいる)



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



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



[単位切換え]

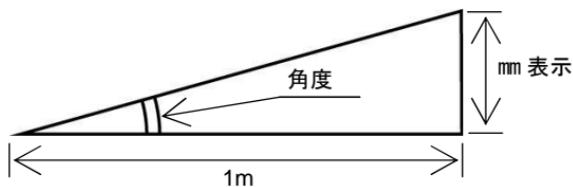
専用ソフトの表示ウインドウで表示する数値の単位は mm/M と DEG (°、角度) を切換えることができます。

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±0.2865° です。



[無線デジタルセンサー側の準備]

使用する前に、リグロインやアルコールなどを湿らせたきれいなグラスペーパーや布などで、無線デジタルセンサーのベース測定面及び、無線デジタルセンサーが使用される被測定物の測定面のゴミや油膜をきれいに拭き取ってください。

被測定物の測定面に無線デジタルセンサーを置きます。

無線デジタルセンサーの電源スイッチを ON にします。

内部回路が約 20 分で安定しますので、その後測定を開始してください。

電源をいれてから最初の 20 分で、0.01mm/M 以下の量のゼロ点移動が生じますが、この量が測定に差し支えなければすぐに測定を開始していただいても構いません。

また、安定を待っている間も通信が行われています。

無線デジタルセンサーの無線スイッチを OFF にして通信を停止させると、通常の半分以下の消費電流となり電池消耗を遅くすることができます。

無線スイッチを OFF にして安定を待っていた場合は、測定開始前に無線スイッチを ON にして通信を開始してから測定を開始してください。

無線デジタルセンサーと被測定物との間には、温度差がないようにしてください。

より正確な測定を行う場合は、一般の精密測定と同様に恒温室内でのご使用をお奨め致します。

[測定値]

専用ソフトでの測定値の表示は、無線デジタルセンサーの無線ユニット（送信機）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。



【プラスの数値】



【マイナスの数値】

専用ソフトでの測定値の表示は、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

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

$$= \text{読み取り値} \times 0.1 \quad [\text{mm}]$$

[ゼロ点セット]

A) 傾斜の比較測定をする場合

- (1) 無線デジタルセンサー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) 無線デジタルセンサー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) 無線デジタルセンサー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) 無線デジタルセンサーを 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。

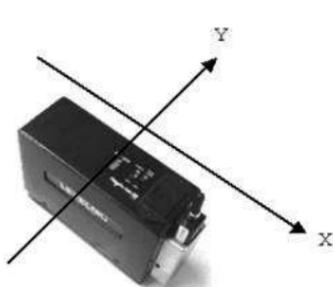
以上で水平のゼロ点がセットされました。

このときの表示値は、無線デジタルセンサーが置いてある平面の傾斜量になります。

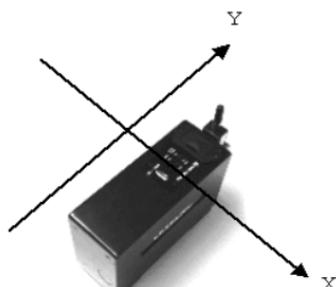
ロール方向（測定軸に対して直角方向）に傾斜がある場合、誤差を含む可能性がありますので、より正確な水平のゼロ点をセットする場合は、[水平出し]の説明にある“二方向の水平出し”を行ってください。

B) 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可能性があります、(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になります。



①【X方向の水平出し】



②【Y方向の水平出し】

[使用後]

使用後は、無線デジタルセンサーのベース測定面に防錆油を塗り、保管してください。

※ 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。

Windows バージョンによってはデバイスドライバが必要な場合があります。
付属のドライバ CD を使ってドライバファイルを読み込んでください。

共通

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

測定データ (TxD) は 1 回の通信で 8 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。

1~5 個目	測定データ数字		
6 個目	負号	正	: スペース
		負	: -
7 個目	電源状態記号	電源 OK	: スペース
		電池残量少ない	: !
		電池交換が必要	: #
8 個目	キャリッジリターン (CR)		

例) -1.234 mm/M 電池残量少ない

①②③④⑤⑥⑦⑧個目

0 1 2 3 4 - ! CR

出力の周期は約 1 秒です。

出力開始から終了まで約 0.14 秒です。

キャラクタとキャラクタの間は約 0.01 秒の間隔があきます。

- (※3) %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。
- (※4) 周囲の条件にもよりますが、到達距離 50~100m です。
- (※5) 気温などの使用条件により多少異なります。
公称 8.4V の 006P 型充電電池も使用可能ですが、放電電圧カーブの特性により、「電池残量少ない」の表示から電池切れまでの時間が短いので注意してください。

《 Precision Electronic Level 》

Wireless Digital Sensor

DL-S2W

**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]

OVERVIEW	28
FEATURES.....	28
PART IDENTIFICATION · FUNCTION	29
USING THE DEDICATED SOFTWARE TO OPERATE THE DEVICE AS A LEVEL	35
0-Call and 1/2-Call functions	
Variation of measuring range due to shift of reference point	
Switching between units	
HOW TO USE	39
PC preparation	
Preparing the wireless digital sensor	
Measuring values	
Setting Zero-point	
Leveling	
Leveling in one direction	
Leveling in two directions	
OUTPUT SIGNALS	46
TRANSPORTATION.....	49
Carrying by hand	
Transporting by truck, etc.	
PRECAUTIONS.....	50
SPECIFICATIONS	51

Thank you for purchasing the Niigata Seiki LEVELNIC.

To make the maximum use of this device' s functions, please read this entire manual carefully and ensure you have a good understanding of its correct use so that it will serve you for many years to come.

The DL-S2W Wireless Digital Level consists of the following elements:

- Wireless digital sensor : DL-S2W main unit
- Receiver : PC-side wireless unit
- Dedicated software : DL-S2W display program

- ① Auxiliary bubble tube
- ② Pilot light
- ③ Power switch
- ④ Wireless switch
- ⑤ Battery case
- ⑥ Wireless unit (Transmitter)
- ⑦ AC adapter jack
- ⑧ Level base
- ⑨ PC-side wireless unit (Receiver)
- ⑩ Wireless unit power switch
- ⑪ Wireless unit power cable

(1) Auxiliary bubble tube

This is designed to check for inclination in the roll direction (the direction perpendicular to the measurement axis).

(2) Pilot light

The operating state of the main unit, the condition of the batteries, and whether the measurement is within or outside the device's measuring range can be ascertained according to the way the pilot light flashes or lights up.

- When normal (Battery status is OK and measurement is within the device's measuring range)

When the power switch is turned on, the light comes on and stays on for approximately two seconds and then it enters a one-second cycle.

It gives a short flash every second.

The measurement data is updated with each flash.

- If the measuring range is exceeded
The light gives two short flashes every second.

- When the battery level is low
The flashing changes to the inverse of the normal state.
The light is on, and briefly blinks off every second.
Although this flashing state indicates a voltage range in which the device can still function normally, you should replace the battery or prepare to use an external power supply.

- When the battery needs to be changed
The light remains on.
Since the device cannot function normally in this voltage range, you should cancel the measurement and replace the battery or use an external power supply.

- * The battery and the AC adapter jack are connected in parallel, with a current backflow prevention diode incorporated.
There is no mechanical selector switch for the power supply.
Even if an external power supply is plugged into the jack during measurement, there will be no interruption in the power supply and the measurement can be carried on as is.

This allows the device to be powered temporarily via the AC adapter while the battery is being replaced. After replacing the battery, the device can then be disconnected from the AC adapter.

(3) Power switch

Switch on the power after confirming that the PC-side wireless unit (receiver) is switched on.

Normally, the device is ready to function about five seconds after the power is switched on.

- * The wireless unit of the wireless digital sensor (transmitter) uses three times the normal electric power until communication is established with the PC-side wireless unit (receiver). Switching on the transmitter while the receiver remains off does not hurt the transmitter, but the wireless digital sensor's battery will be exhausted faster.

(4) Wireless switch

Normally, leave this switch set to ON.

The power to the wireless unit (transmitter) is turned on or off with the power switch.

If the wireless switch is set to OFF, the power to the wireless unit (transmitter) will be cut off even if the power switch is ON.

- * The internal circuit of the wireless digital sensor will stabilize 20 minutes after the power is switched on.

During this time, communication between the devices continues. By switching the wireless switch of the wireless digital sensor to OFF, you can stop communication. This will reduce power consumption to less than half, conserving the battery.

During the first 20 minutes after the power is turned on, there is a zero-point displacement of 0.01 mm/m or less. If this amount does not affect your intended measurement, you can start measuring immediately.

(5) Battery case

This case takes a type 006P 9V battery.

To load or replace the battery insert a nail or similar into the groove in the case closest to the wireless switch, push in the direction of the wireless unit, and then pull out the battery.

(6) Wireless unit (Transmitter)

This is a Bluetooth Class 1 wireless unit.

It is paired on a one on one basis with the PC-side wireless unit (receiver), so simultaneous use of multiple units will not cause wireless interference.

(7) AC adapter jack

This jack is for powering the device from an external power source. Use the AC adapter that came with the device.

* The battery and the AC adapter jack are connected in parallel, with a current backflow prevention diode incorporated.

When the supplied AC adapter is used, consumption of battery power will stop because the voltage from the adapter is higher than that of the battery. However, if the power supply from the AC adapter is cut off for any reason (power outage, disconnection from the power outlet, etc.), the device will consume power from the battery.

(8) Level base

The level base has two M5 screw holes in the bottom surface.

These holes can be utilized to mount a special base manufactured separately, or a jig.

The screw holes are 8 mm deep and 130 mm apart.

(9) PC-side wireless unit (Receiver)

The transmitter and the receiver are already paired in one-to-one.

No wireless interference, even when using multiple devices simultaneously.

Paired wireless unit is pasted a label of SK + 4 digits of the same number.

(SK****-S, SK****-PC ****; 4-digit number)

DL-S2W

When coupled to the RS-232C port of a PC, this unit receives measurement data from the wireless digital sensor.

This unit's power is supplied via the wireless unit power cable that connects to the PC's USB port.

* The PC used with the wireless unit needs to be equipped with an RS-232C port.

Some PCs do not have an RS-232C port.

In such a case, consider using a PC that has an RS-232C port or use a commercial USB-RS232C adapter.

DL-S2W(USB)

Connects to a PC's USB port to receive measurement data from a wireless digital sensor.

* Depending on the Windows versions, a device driver may be required. Please use the included driver CD to load the driver file.

(10) Wireless unit power switch (DL-S2W)

This is the wireless unit's power switch.

Before switching on the power to the wireless digital sensor, switch this unit on to prepare for reception.

(11) Wireless unit power cable (DL-S2W)

This cable powers the PC-side wireless unit via the PC's USB port.

* The PC to be used to connect the wireless unit needs to be equipped with an available USB port. The PC used with the wireless unit needs to be equipped with an USB port.

Some PCs do not have an USB port.

In such a case, consider using a PC that has an USB port or power the unit from a commercial USB hub equipped with an AC adapter.

If the RS-232C port of the PC and the USB port cannot be connected because of their locations, consider using a commercial USB extension cable.

■ USING THE DEDICATED SOFTWARE TO OPERATE THE DEVICE AS A LEVEL ■■■

Using the dedicated software allows you to operate the device as an electronic level, with a PC serving as its display.

The dedicated software comes with a "0-Call" function for 0-Adjustment and a "1/2-Call" function for 1/2-Adjustment.

[0-Call and 1/2-Call functions]

Since the level is sensitive to the earth's gravity, its zero-point can be ascertained in the following way.

Suppose there is a slope of angle θ with respect to the horizontal plane. Place on that slope a board with a weight suspended from it by a thread. The weight inclines toward side A of the board by angle θ from a line extended orthogonally from the slope.

When the board is turned around 180 degrees, the weight now inclines toward side B of the board by angle θ from a line extended orthogonally from the slope.

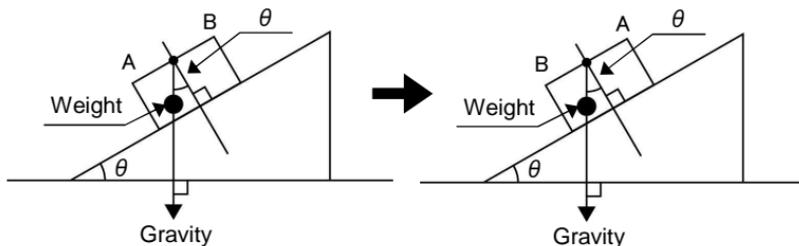
Consequently, it follows that the board can detect an angle of $2 \times \theta$ when it is turned around 180 degrees, even if there is no absolute reference (such as a line extended orthogonally from the slope) available.

Since θ can be found by halving $2 \times \theta$, the horizontal plane also can be found.

For this reason, when the board is turned around 180 degrees, twice the actual inclination is indicated, assuming that one of the inclined sides is at zero in the leveling.

When this double indication is halved, the product will represent the inclination at that point, and if we adjust the inclination of the slope (the object being measured) in such a manner that the halved indication is zero, that plane will be level.

Conversely, if the absolute reference that a measuring device relies on has a deviation for any reason, it is likely that we will be unaware of the deviation when using the device.



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

You can use the 0-Call and 1/2-Call functions respectively to either calibrate the indicated reference point to zero, or halve a given display value. However, the measuring range is restricted by indication values and values loaded from the wireless digital sensor.

The wireless digital sensor does not have a zero-point of level.

In the display window of the dedicated software, the zero of the value first indicated by the wireless digital sensor does not always coincide with the zero-point of level.

If a zero-point of level is required for a measurement, it will be necessary to set a zero-point of level when the display window of the dedicated software opens.

This brings the advantage that measurements are conducted each time with the reference to zero point properly adjusted, thus preventing errors resulting from deviations in the zero point.

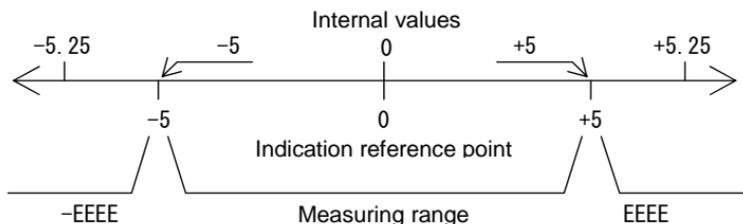
The dedicated software comes with an operating range of ± 2.25 mm/m established in values from the wireless digital sensor. This is achieved by anticipating displacements between the zero-point of values from the wireless digital sensor and the zero-point of level for the purpose of securing measuring ranges of ± 5 mm/m and $\pm 0.2865^\circ$ on either side of the zero-point

of level (explanations from here on will be given using the unit of mm/m).
 The software is designed to give indication values within an indicating range of ± 5 mm/m.

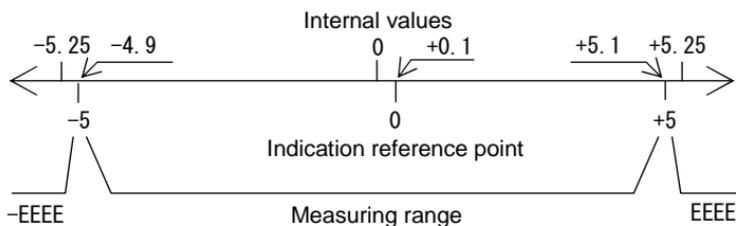
The measuring range is restricted by these two conditions.

In the figures below showing the measuring ranges, the upper numbers represent the values from the wireless digital sensor, and the lower numbers are the values that appear in the display window of the dedicated software.
 (All values expressed in mm/m.)

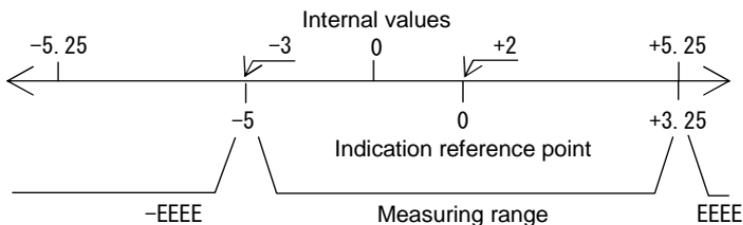
- ⊙ When 0-Call or 1/2-Call is not performed:
 (The indication reference point is situated at the zero-point for internal values.)



- ⊙ When the indication reference point is shifted by +0.1 mm/m due to 0-Call or 1/2-Call:
 (For example, 0-Call was executed with +0.1 mm/m, or 1/2-Call was performed with +0.2 mm/m)



©When the reference point is shifted by +2 mm/m due to 0-Call or 1/2-Call:
 (For example, 0-Call was executed with +2 mm/m, or 1/2-Call was performed with +4 mm/m)



[Switching between units]

The unit of values shown in the display window of the dedicated software can be switched between

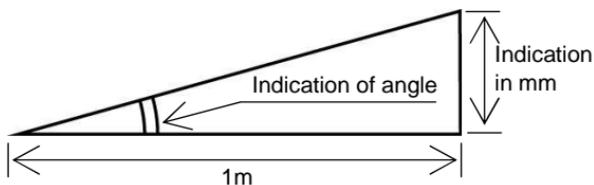
"mm/M" and "DEG" (angle).

"mm/M" represents a difference of elevation per meter in millimeters.

The measuring range is "+,-"5 mm/m.

"DEG" represents an angle.

The measuring range is "+,-"0.2865 degrees.



[Preparing the wireless digital sensor]

Before operating the wireless digital sensor, use a piece of clean glass paper or a cloth with ligroin or alcohol to thoroughly clean dirt and oil film from the base measurement surface of the wireless digital sensor as well as the surface of the object to be measured, in the area where the digital sensor is to be operated.

Place the wireless digital sensor on the surface of the object to be measured.

Switch on the power of the wireless digital sensor.

The internal circuit will stabilize after about 20 seconds, after which you can start measuring.

During the first 20 minutes after the power is turned on, there is a zero-point displacement of 0.01 mm/m or less. If this amount does not affect your intended measurement, you can start measuring immediately.

Even while you are waiting for the wireless digital sensor to stabilize, communication is taking place.

By switching the wireless switch of the wireless digital sensor to OFF, you can stop communication. This will reduce power consumption to less than half, conserving the battery.

If you have been waiting for the device to stabilize with the wireless switch set to OFF, switch it on to start communication before starting your measurement.

Try to eliminate any temperature difference between the wireless digital sensor and the object under measurement.

If more accurate measurement is required, we recommend using the device in a temperature-controlled room, as with other precision measurements.

[Measuring values]

The dedicated software indicates a positive value when the wireless unit (transmitter) side of the wireless digital sensor is raised and a negative value when the wireless unit side of the sensor is lowered.



< Positive value >



< Negative value >

For values measured with the dedicated software, you can choose between "mm/m," which displays inclinations as a difference of elevation per meter, and "°," which displays an angle.

When the mm/m display unit is chosen, the difference of elevation between actual measuring pitches is calculated from the reading in the following manner:

$$\begin{aligned} & \text{Difference of elevation between measuring pitches} \\ & = \text{Reading} \times \text{measuring pitch} / 1000 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

When measurement is conducted with a measuring pitch of 100 mm:

$$\begin{aligned} & \text{Difference of elevation between measuring pitches} \\ & = \text{Reading} \times 100 / 1000 \text{ [mm]} \\ & = \text{Reading} \times 0.1 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

[Setting Zero-point]

A) To conduct comparative measurement of inclinations:

- (1) Place the wireless digital sensor on the inclined surface that is to be used as the reference.
- (2) After the indicator has stabilized, use the 0-Call function to set the indicated value to zero.

You have now set up a zero-point for comparison purposes.

B) When a flat surface that is adjusted to be level is available:

- (1) Place the wireless digital sensor on the surface that is adjusted to be level.
- (2) After the indicator has stabilized, use the 0-Call function to set the indicated value to zero.

You have now set up a zero-point of level.

C) When it is not clear whether a flat surface is level or not:

- (1) Place the wireless digital sensor on the flat surface.
- (2) After the indicator has stabilized, use the 0-Call function to set the indicated value to zero.
- (3) Turn the wireless digital sensor around 180 degrees and place the device anew in the same location.
- (4) After the indicator has stabilized, use the 1/2-Call function to halve the indicated value.

You have now set up a zero-point of level.

The indicated value appearing in this condition represents the amount of inclination of the flat surface on which the wireless digital sensor rests. If there is an inclination in the roll direction (the direction perpendicular to the

measurement axis), it is likely that the indicated value contains an error. Therefore, to establish a more accurate zero-point of level, follow the instructions for "Leveling in two directions," under the explanation of [Leveling].

[Leveling]

A) Leveling in one direction

- (1) Place the wireless digital sensor on the object to be measured, check the position of the bubble in the auxiliary bubble tube, and set the indicated value to zero by using the 0-Call function.
- (2) Turn the wireless digital sensor around 180 degrees, check that the bubble of the auxiliary bubble tube is located in the same position, and halve the indicated value by using the 1/2-Call function.
If the bubble in the auxiliary bubble tube is not located in the same position, an error is likely to be produced in the roll direction (direction perpendicular to the measurement axis). In such a case, adjust the object that you are measuring.
- (3) Adjust the inclination of the object that you are measuring so that the indicator reads zero.
- (4) Turn the wireless digital sensor around 180 degrees once again, and check that the indicator reads zero.
If zero is indicated, it means that level has been established.
If zero is not indicated, repeat Steps (1) to (4).



(1) "0-Call": [Indication 0.000mm/m]

(2) Turned around 180°: [Indication 1.400mm/m]

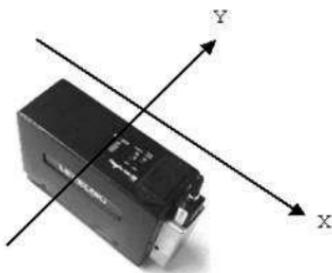
"1/2-Call": [Indication 0.700mm/m]



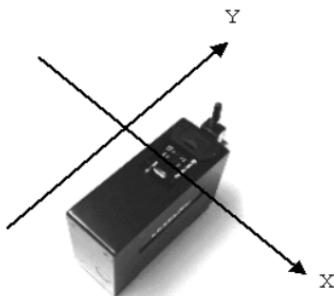
(3) Object under measurement adjusted: [Indication 0.000mm/m]

B) Leveling in two directions

- (1) Follow the instructions for "Leveling in one direction" to establish level in one direction (e.g., X-direction).
- (2) Follow the same procedure to also obtain level in the other direction (Y-direction).
- (3) When the object that you are measuring is moved to establish level in one direction, level in the other direction may be disrupted. However, the indications for the two directions will gradually zoom down to zero as the operations of (1) and (2) are repeated several times. When the indications always show zero, it means that level has been established in both directions.



(1) [Leveling in X-direction]



(2) [Leveling in Y-direction]

[After use]

After you have used the wireless digital sensor, apply rust-inhibitive oil to its base measurement surface before storing it.

DL-S2W(USB)

When you plug the PC-side wireless unit (receiver) to the USB port of your PC, the driver is automatically recognized, from the PC looks to the new COM port.

And the communication with the COM port.

※COM port number assigned, you can check by using the Windows Device Manager.

Depending on the Windows versions, a device driver may be required.

Please use the included driver CD to load the driver file.

Common

Communication method: Start-stop synchronization (asynchronous) system

Communication control : None

Baud rate : 1200bps

Data length : 8bit

Stop bit : 1

Parity bit : None

Eight character signals (Japanese-language character set) are transmitted as measured data (TxD) in one communication.

The contents of the signals are as follows:

1st - 5th signals	Measured data numbers		
6th signal	Code	Positive	:Space
		Negative	:-
7th signal	Power status symbol	Power OK	:Space
		Low battery power	: !
		Battery change required	: #
8th signal	Carriage return (CR)		

Example: -0.1234 mm/m, low battery power

①②③④⑤⑥⑦⑧ -th signals
0 1 2 3 4 - ! CR

The output cycle is approximately one sec.

One output takes approximately 0.14 sec. from start to end.

There is a spacing of approximately 0.01 sec. between characters.

- (*1) To identify the combination of the attached PC-side wireless unit (USB) will be added, but the body panel and specification sticker are DL-S2W.
- (*2) Use of the dedicated software allows measurements to be displayed in ° (degree).
- (*3) %rdg (percent reading) is a percentage of the reading.
"±0.85%rdg" indicates a likely margin of error of ± 0.0085 mm/m when the reading is 1.000 mm/m.
- (*4) The wireless range varies from 50 to 100 m, depending on the surrounding conditions.
- (*5) The battery life varies with the ambient temperature and other operating conditions.
Although a Type 006P rechargeable battery of nominal 8.4V can also be used, be aware that the time from the indication of "Low Battery Power" until battery exhaustion will be rather short due to the characteristics of the discharge voltage curve.

《 精密电子水平仪 》

附带无线传感器的水平仪

DL-S2W

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	56
特长	56
各部名称 · 功能	57
作为使用专用软件水平仪使用	62
归 0、归 1/2 的作用	
基准点移动引起的测量范围变化	
单位切换	
使用方法	66
电脑侧的准备	
无线传感装置及本体侧的准备	
测量值	
归 0 设定	
调整水平	
单向调平	
二轴方向的水平测出	
输出信号	72
搬运方法	74
人工搬运	
使用卡车等运输	
注意事项	75
规格	76

■■■■■■■■■■ 附带无线传感器的水平仪 DL-S2W ■■■■■■■■■■

新泻精机株式会社

对于此次您购买了我司的附带无线传感器的水平仪 DL-S2W、表示最诚挚的感谢。在使用前、为了使您更好的长时间的使用本品，请在使用本品的时候一定从头至尾仔细的阅读本说明书。

无线数显水平仪 DL-S2W 是由下述内容构成的。

- 无线感应装置 : DL-S2W 本体
- 接收器 : 电脑侧的无线单元装置
- 专用软件 : DL-S2W 记录应用程序

- ① 副氖泡管
- ② 指示灯
- ③ 电源开关
- ④ 无线开关
- ⑤ 电池盒
- ⑥ 无线装置（输出机）
- ⑦ AC 适配器用接口
- ⑧ 水平底座
- ⑨ 电脑端无线装置（接收器）
- ⑩ 无线装置电源开关
- ⑪ 无线装置电源线

(1) 副氖泡管

为了确认辊方向（测量轴的直角方向）的斜率。

(2) 指示灯

利用灭灯・点灯的状态、就能对本体的作动、电池的状态、内外测量范围进行确认。

- ・ 正常时（电池的状态 OK、测量范围内）

打开电源开关 ON 的话、大约 2 秒会亮灯点灯然后之后以 1 秒为周期闪烁。

闪烁的状态是短时间是亮灯、长时间是灭灯。（点灯是 1 周期 1 回）
有亮灯闪烁的时候 就代表有测量数据输出。

- ・ 超出测量范围的状态时

亮灯闪烁会变成 1 周期 2 回。

- ・ 电池电量少的状态时

闪烁的状态会和正常的时候相反（点灯・灭灯的时间）。

反复的短时间灭灯、长时间点灯。

即使在正常使用的电压范围内 也请准备好更换电池或是外部使用电源。

- 必须更换电池的状态
变为经常性的亮灯。
因为不是能够正常使用的电压范围、所以请停止测量操作更换电池或是使用外部电源。
- ※ 电池和 AC 适配器的接口、为了防止电流的逆流内部组装了二极管设施的基础上采用了并排接续。
因为采用了机械式切换的开关，即使是在测量过程中插入外部电源也不会发生电源中断的现象，是可以持续完成测量。
使用 AC 电源适配器进行电源供给、在更换完电池后也可以拔掉 AC 电源适配器。

(3) 电源开关

请确认电脑侧无线装置（接收机）的电源状态后 在打开被设备的电源开关 ON。

打开电源、约 5 秒后就可以开始测量操作了。

- ※ 无线感应式的无线装置（输出机），在和电脑侧的无线装置（接收机）完成接续前 电流的消耗是通常的 3 倍。电脑侧的接收机没有打开电源时 即使送信一侧 ON 打开电源开关虽然不是故障，但是无线感应装置电池消耗会非常快。

(4) 线开关

通常一般都是在 ON 的状态。

作为无线装置（送信机）的通电 ON · OFF 的电源开关使用。

如果是 OFF 的状态时 即使本体电源是 ON 打开的状态、无线装置（输出机）通电 OFF 的状态

- ※ 无线感应装置通电源 20 分钟后，内部回路会稳定下来。在这期间即使是进行数据信号输出、如果是无线开关是关闭 OFF 状态下，让通信停止的话、电流消耗量就会是通常用量的一半以下 是可以延缓电量的消耗。打开电源最初的 20 分钟，会产生有 0.01mm/M 以下的 0 点移动量，如果这些变量没有进入测量数据的话 即使立即开始操作测量也不会收到影响。

(5) 电池盒

这当中是安装的 006P 型的 9V 电池。

安装或是更换电池的时候，请按照无线开关一侧的电池盒上的按押沟槽印记，押住无线装置侧后再拔出来。

(6) 无线装置（输出机）

Bluetooth class 1 无线装置单元。

电脑侧的无线装置（接收机）是 1 对 1 的配对好的，即使同时多台使用也不会混乱。

(7) AC 适配器用接口

从外部接的电源接口。

请使用付属的专用 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，如果交流电适配器的电源中断（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

(8) 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。

(9) 电脑端无线装置（接收器）

因为无线装置是 1 对 1 配对的、所以即使是多台使用的时候也不会通信混乱的。

被配对好的无线装置单元、都会贴上 SK 后面接 4 位相同数字的标签。

(SK****-S、SK****-PC ****は 4 位数字)

DL-S2W

和电脑的 RS-232C 的专用端口接续、使用无线传感器接收测量数据。
电源是使用无线装置专用电源线、和电脑的 USB 接口连接进行充电。

※ 因为要接续无线装置、需要电脑侧具备 RS-232C 连接口接续使用的前提使用条件。

根据机型有可能电脑没有具备 RS-232C 接口的。

这种时候、购买多用途串口连接器、或者请在电子市场购买市 USB-RS232C 的接口适配器等使用。

DL-S2W(USB)

连接到计算机的 USB 端口，可以接收来自无线传感器的测量数据。

※ 根据 Windows 的版本 会有需要驱动程序的时候。此时请使用付属的驱动软件的 CD 读取驱动文档。

(10) 无线装置电源开关 (DL-S2W)

是 无线装置电源开关。

在打开无线传感器的电源前 请先让接收机为开机状态。

(11) 无线装置电源线 (DL-S2W)

提供电脑侧的无线装置电源 连接电脑的 USB 接口的连接线。

※ 因为要给无线装置提供电源、在使用电脑侧要有空余的 USB 接口是作为使用本设备的条件。

根据机型有可能电脑没有具备 RS-232C 接口的。

这种时候、 购买多用途串口连接器、或者请在电子市场购买市 USB-RS232C 的接口适配器等使用。

由于电脑侧的 RS-232C 接口和 USB 串口线的位置关系、有可能连接线长度不够的情况会发生时候、请提前确认 购买 USB 用加长连接线使用。

[基准点移动引起的测量范围变化]

通过归0、归1/2按键,可在任意显示值处显示零或将数值减半,移动显示基准点。但是,测量范围会受到显示值及本仪器自带的内部数值(接通电源时最初显示的数值)的限制。

本仪器无水平0点。

使用专用软件的表示窗口、最初表示的数值(从无线感应装置的水平仪本体数值)0点不一定与水平0点一致。

测量需要水平0点时、打开专用软件的表示窗口时 需要做一次水平0点调节一度水平的调节。

这样做的好处是可以每次正确调整的水平零点为基准进行测量,消除零点失准造成的误差。

本仪器以水平零点为中心,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、通过无线感应装置显示的数值来预估内部数值0点与水平0点的偏差,以无线感应装置显示的内部数值 $\pm 5.25\text{mm/m}$ 作为动作范围。

显示值范围为 $\pm 5\text{mm/m}$ 。

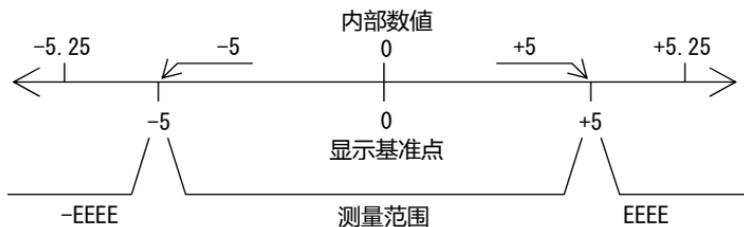
测量范围受上述两个条件的限制。

在测量范围的示意图中,上方显示的数字为本仪器自带的内部数值,下方显示的数字为显示面板或外部信号输出数值。

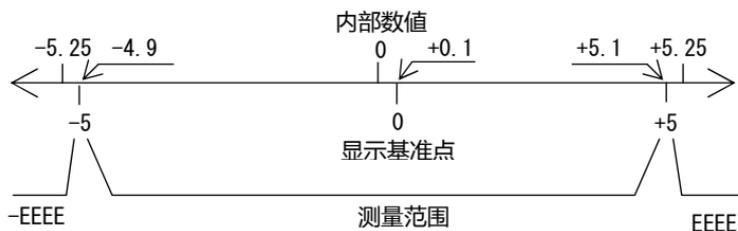
(数值以 mm/m 为单位进行说明。)

◎ 未进行归0、归1/2时

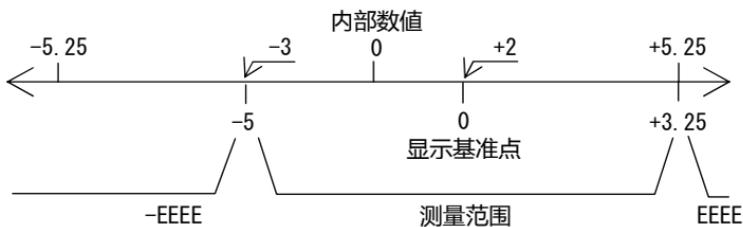
(显示基准点位于内部数值零点)



- ◎ 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 归 0、以 +4mm/m 进行 1/2 时等)



[单位切换]

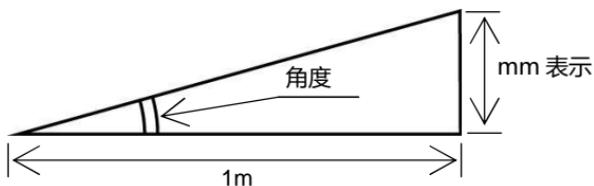
使用专用软件的表示窗口，表示的测量数值的测量单位mm/M 和DEG(°、角度)可以进行互相切换。

mm/M 是表示相对于1 m 的高低差 使用mm的单位来表示。

测量范围是 $\pm 5\text{mm/M}$ 。

DEG 是用来表示角度。

测量范围是 $\pm 0.2865^\circ$ 。



[无线传感装置及本体侧的准备]

使用前，用蘸有石油醚或酒精等的干净玻璃砂纸或擦拭布等，将本仪器的基座测量面及使用本仪器进行测量的被测物测量面的杂质和油膜擦拭干净。

然后在被测测量面上平稳放置本设备。

打开无线装置水平仪的电源ON。

内部回路稳定需约20分钟，因此请于其后开始测量。

接通电源后的最初20分钟内会产生不超过0.01mm/m的零点移动，只要不影响测量，即可立即开始测量。

还有、在等待稳定的状态的期间也可以进行通信连接的。

如果是让无线通信感应装置的电源是出于关闭的状态的话、电量的消耗是通常的一半以下，是可以延缓电量的消耗。

无线电源关闭OFF 等待状态安定的时候、在测量开始前打开无线电源ON 然后等到信号通信开始以后请再开始测量作业。

请让无线感应装置本体和被测物之间不要有温度差。

非常正确的测量场所、一般都是推荐在相对恒温的测量室内进行。

[测量值]

在专用的应用软件表示测量数值时、无线感应的无线装置（发送机）本体一侧高的时候用 + 的数值来表示倾斜度、低的时候用 - 的数值来表示倾斜度。



【 + 的数值 】



【 - 的数值 】

使用专用软件读取测量值时、显示倾斜度的单位可选择每米的高低差mm/m或角度DEG (°)。

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

测量间距为100mm时：

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

[归 0 设定]

A) 进行倾斜度比较测量时

- (1) 将本仪器放在基准倾斜面上。
- (2) 显示稳定后, 执行归 0, 将显示调到 0。

以上是比较用 0 点设定至此结束。

B) 存在已调平的平时

- (1) 将本仪器放在已调平的平面上。
- (2) 显示稳定后, 执行归 0, 将显示调到 0。

以上是水平 0 点设定至此结束。

C) 不知道平面是否水平时

- (1) 将本仪器放在平面上。
- (2) 显示稳定后, 执行归 0, 将显示调到零。
- (3) 将本仪器转 180° , 放在同一位置。
- (4) 显示稳定后, 执行归 $1/2$, 将显示减半。

水平 0 点设定至此结束。

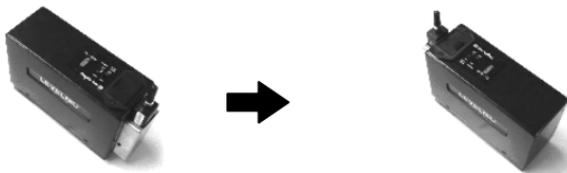
此时的显示值就是本仪器放在平面上的倾斜量。

如果是纵轴方向 (测量轴的直角方向) 有倾斜的话、可能会产生误差、如需设定更精准的水平 0 点时, 请按照 [调整水平] 项中的说明内容进行双向调平。

[调整水平]

A) 单向调平

- (1) 将本仪器放在被测物上，确认副气泡管的气泡位置，执行归0，将显示调到零。
- (2) 将本仪器转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，可能会因为纵轴方向（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，以使本仪器的显示为零。
- (4) 再次将本仪器转180°，确认显示是否为零。如果为零，则调平完成。如果不为零，再次执行(1)~(4)。



① 【0 键：表示 0.000 mm/M】

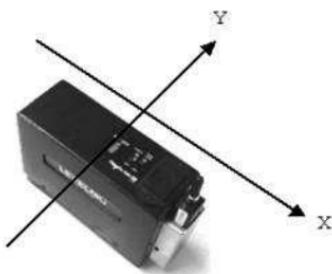
② 【180°反转：表示 1.400 mm/M】
【1/2 コール：表示 0.700 mm/M】



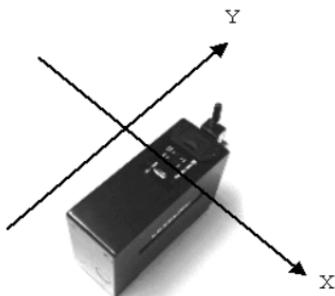
③ 【被测定物調整：表示 0.000 mm/M】

B) 二轴方向的水平测出

- (1) 使用单轴方向的水平测量方法、测出单轴方向 (例 X 轴方向) 的水平。
- (2) 使用相同的操作方法、也可以把另外的一方向 (Y 方向) 的水平测出来。
- (3) 调出一方向的水平 被侧面被移动的话、另外一方向的水平 是有可能被倾斜、所以要反复按照 (1) 、 (2) 的方法步骤 进行操作直至两方向的水平值表示都趋近于0后结束操作。
二方向基本都是0的话 就是水平了。



①【X 方向的水平】



②【Y 方向的水平】

[使用后]

使用完毕后、请在本设备的测量面涂抹防锈油后进行保管。

- ※ COM 端口的番号、请在 Windows 的资源管理器中查询。
根据 Windows 的版本 会有需要驱动程序的时候。
此时请使用付属的驱动软件的 CD 读取驱动文档。

共通

通信方式 : 启停同步 (非同步) 方式
通信控制 : 硬件 (CTS 控制)
波特率 : 1200 bps
数据长度 : 8 bits
停止位 : 1
奇偶校验位 : 无

输送测量数据 (TxD) 1回通信需要8个文字信号 (日语文字组合)。
内容是下述的。

第1~5 个 测量数据数字
第6 个 符号 正 : 空格
 负 : -
第7 个 电源状态记号 电源OK : 空格
 电池电量少量 : !
 需要更换电池 : #
第8 个 回车键 (CR)

例) -1.234 mm/M 电池残量少

①②③④⑤⑥⑦⑧个
0 1 2 3 4 - ! CR

输出的数据周期约1秒。
从数据输出开始到结束大约0.14 秒。
数据和数据之间的间隔大约为 0.01 秒。

(※3) %rdg为相对于读取值的百分比。

当读数为1.000mm/m时， $\pm 0.85\%$ rdg可能包括 ± 0.0085 mm/m的误差。

(※4) 根据周围的实际条件、传输能达到的距离约50~100m。

(※5) 由于气温等使用条件的变化 测量数据多少有些差异。

也可以使用学名为8.4V 式的006P 型充电电池、但是由于放电电压时曲线的特性特性、所以从「电池残量少」的表示到没电的间隔时间不会太长 请注意。

SK Niigata Seiki

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

