

《 精密級電子水準器 》

無線二軸デジタル水準器

DL-SXYW-S (H I D)

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

[目次]

概要	1
特長	1
各部の名称・機能	3
水平基準について	8
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	11
準備と流れ	
測定値	
ゼロ点セット	
水平出し	
出力信号	14
有線の場合	
無線の場合	
運搬方法	18
人による運搬	
トラック便等による運搬	
航空便による運搬	
注意事項	19
仕様	20

◎気泡管式の水準器に比べ素早く応答しますが、揺れの影響を低減するため反応速度を選択できます。

(フルスケールの変位を与えた時の応答時間
Fast mode : 約 8 秒 Slow mode : 約 12 秒)

◎デジタル表示なので読取りに熟練を必要としません。

◎0 コール、1/2 コールスイッチにより、基準を決める、表示を半分にする作業がワンタッチでできます。

◎センサーのベース底面に、治具固定などに使えるネジ穴 (M5) があります。

(1) 表示窓

XとYの測定値、反応速度モードの状態、バッテリーの状態、無線の状態を表示します。

無線切り換えスイッチ OFF の場合



無線切り換えスイッチ ON の場合

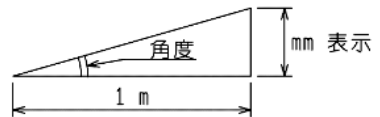


XとYの測定値

測定値を mm/m の単位で表示します。

mm/m は 1メートル当りの高低差をミリメートルで表示します。

パネルに印刷された X、Y の矢印側が
上がるとプラス表示（マイナス符号表示無し）、
下がるとマイナス表示になります。



傾斜が測定範囲を越えたときはエラー表示（Error、-Error）になります。

傾斜が測定範囲に戻れば通常動作に戻ります。

反応速度モードの状態

表示窓右上に「F」または「S」の文字で反応速度の状態を表示します。

F : Fast mode センサーの反応速度は早い状態です。

S : Slow mode センサーの反応速度は遅い状態です。

バッテリーの状態

表示窓右下に「B:」に続いて表示される数字が電源電圧を表します。

2.1 までは数字を表示しますので、どのくらい電池が消耗しているか目安にしてください。

2.1 を下回ると文字表示になります。

CHK→測定はできますが、早めの電池交換か AC アダプタの使用をお勧めします。

NG →すぐに測定を止め、電池交換をするか AC アダプタを使用してください。

無線の状態

無線が ON の場合、「B:」の左側に「W」と表示します。

(2) 電源スイッチ

電源スイッチを ON にしてから、約 4 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。

(3) 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。

(4) 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。

OFF 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せん。

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 OFF を指定してください。

ON で本器内蔵の無線ユニットが有効になり、Bluetooth キーボードデバイスとしてスマートフォンやタブレットと通信ができます。

無線が ON の場合、「B:」の左側に「W」と表示します。

(5) 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 秒くらい押し続けている感で行ってください。

※ X と Y の両方が半分の値になります。

片側だけを選ぶことはできません。

1/2 コールは X と Y のどちらか一方でもエラー表示になっている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。

詳しくは「出力信号」の項目をご覧ください。

(6) 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。

※ X と Y の両方がゼロになります。

片側だけを選ぶことはできません。

0 コールは X と Y のどちらか一方でもエラー表示になっているときは機能しません。

(6) + (2) モード切り換え（電源スイッチと組合せ操作）

0 コールスイッチを押したまま電源スイッチを ON にすると、反応速度モードの切り換えができます。

押ボタンは押し続け、表示窓に「OK」が表示されたら離してください。

OK 表示の下に設定された反応速度の状態が表示されます。

- | | |
|-----------|--|
| Fast mode | 反応速度は早い状態です。
傾き変化に対して表示追従を早くできます。
フルスケールの変位を与えた時の応答時間：約 8 秒 |
| Slow mode | 反応速度は遅い状態です。
揺れや振動による数値のチラツキを小さくできます。
フルスケールの変位を与えた時の応答時間：約 12 秒 |

反応速度モードは電源を切っても記憶され、次回使用時も同じモードで動きます。

モード切り換えの操作で、反応速度モードは交互に切り換わります。

(7) ボールグリッパ

本器を移動させるときの持ち手です。

(8) ハンドル

本器を移動させるときの持ち手です。

収納時は手前倒しにしてください。

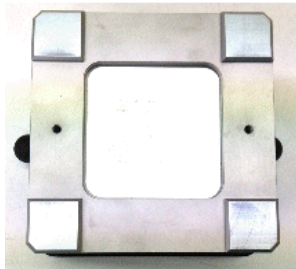
後ろ倒しはバッテリーケースに当たります。

(9) 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 110mm です。



(10) 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有線で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。

(11) 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。

※ 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でいます。

そのため、センサーの表示窓に表示される電源電圧が 0.7V 程度低くなりますが、故障ではありません。

AC アダプタのプラグを差し込むと、機械的な切換えスイッチでバッテリーが切り離され電源瞬断が起こります。

電源瞬断が起こると、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、解除されますので、測定途中での AC アダプタの使用にはご注意ください。

(12) バッテリーケース

単三乾電池 (1.5V) を 2 本使用します。

バッテリーを入れるときは極性を確認して間違えずに入れてください。

市販の単三型充電電池も使用できます。

[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。

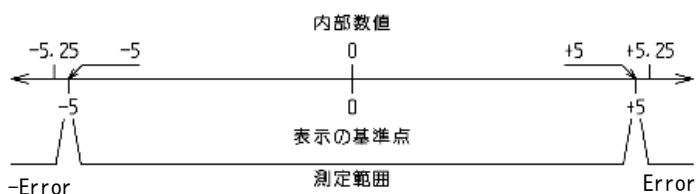
この事は、毎回正しく調整された水平のゼロ点を基準として測定されて、ゼロ点の狂いによる誤差を無くすという利点となります。

本器は水平のゼロ点を中心として $\pm 5\text{mm/m}$ 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。

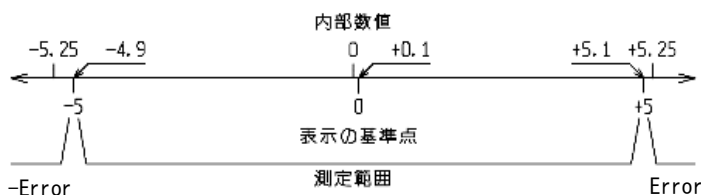
測定範囲はこの2つの条件により制限されます。

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窓や外部信号として出力される数値です。

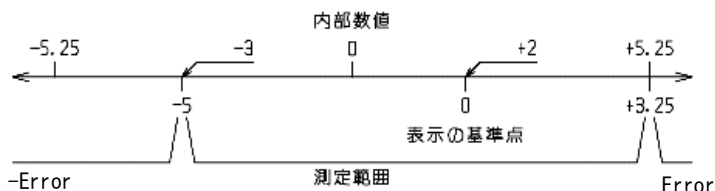
- ◎ 0 コール、1/2 コールをしていない場合
(表示の基準点が内部数値のゼロの点にいる)



- ◎ 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)



傾斜が測定範囲を越えたときはエラー表示 (Error、-Error) になります。

傾斜が測定範囲に戻れば通常動作に戻ります。

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、下記のようになります。

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

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分からない場合

(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、本器が置いてある平面の傾きが大きいと、置き直し (180° 回したときの位置) ずれの影響で誤差を含む可能性があります。

正確な水平のゼロ点をセットする場合は、[水平出し] の説明の手順で水平出しを行って、B) のゼロ点セットをしてください。

[水平出し]

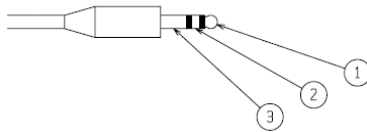
- (1) 被測定物の上に本器を置きます。
エラー表示されている場合は、測定範囲になるように被測定物の傾きを調整してください。
0 コール操作を行い表示をゼロにします。
- (2) 本器を 180° 回し、1/2 コール操作を行い表示を半分にします。
- (3) 表示がゼロになるように被測定物の傾きを調整します。
- (4) 本器をもう一度 180° 回し、表示がゼロになるかを確認します。
ゼロならば水平が出たこととなります。
ゼロでなければもう一度 (1)～(4) を行います。



【 0 コール : 表示 X:0.000 mm/m 】 → 【 180° ひっくり返し : 表示 X:1.400 mm/m 】
【 Y:0.000 mm/m 】 【 Y:0.700 mm/m 】
↓
【 1/2 コール : 表示 X:0.700 mm/m 】
【 Y:0.350 mm/m 】
↓
【 被測定物調整 : 表示 X:0.000 mm/m 】
【 Y:0.000 mm/m 】

[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：グラウンド

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：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
出力信号レベル：±5 V ~ ±10 V
入力信号レベル：±3 V ~ ±15 V

連続出力の周期は約 1.1 秒です。
出力開始から終了まで約 0.22 秒です。

送信データ（TD）は 1 回の通信で 26 個のキャラクター信号を送ります。

- 1～ 2 個目 軸表示（X:）
- 3～ 9 個目 スペースを含む測定データ
- 10 個目 キャリッジリターン（CR）
- 11～12 個目 軸表示（Y:）
- 13～19 個目 スペースを含む測定データ
- 20 個目 キャリッジリターン（CR）
- 21～22 個目 バッテリー表示（B:）
- 23～25 個目 電源状態データ
- 26 個目 キャリッジリターン（CR）

例) 10 個目、20 個目にキャリッジリターンコードがあるので 3 行に見えます。

①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩個目	(△印はスペース)
X : △ 1 . 2 3 4 △ CR	X 軸測定値 (プラス測定値)
Y : - 2 . 3 4 5 △ CR	Y 軸測定値 (マイナス測定値)
B : 2 . 7 CR	バッテリー電圧状態 (2.1V 以上は数値)

(エラーや電圧の文字出力例)

X : △ E r r o r △ CR	X 軸測定値 (プラスエラー出力)
Y : - E r r o r △ CR	Y 軸測定値 (マイナスエラー出力)
B : C H K CR	バッテリー電圧状態 (2.1V~2.0V は「CHK」文字)
B : N G △ CR	バッテリー電圧状態 (2.0V 未満は「NG」文字)

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。

[無線の場合]

無線切り換えスイッチを ON にして、スマートフォンやタブレットの Bluetooth デバイス検索で本器のデバイス番号（無線番号）を探し、タップして接続します。

本器の出力は、キーボードで入力された文字としてスマートフォンやタブレットに取込まれます。

2 回目以降の接続でも自動再接続はしませんので、Bluetooth デバイス一覧に記憶された名前をタップして接続します。

※ 本器用の専用アプリの提供はありませんので、文字入力に対応したアプリの準備をしてください。

メモ帳のようなアプリでデータ記録ができます。

アプリの入力文字は「半角英数字」を指定してください。

※ キーボード入りに適するように文字整形と送信時間調整をしています。

送信データの文字間に待ち時間を入れているため、一組のデータ送信時間が長くなります。

通信方法 : Bluetooth HID 方式、自動再接続無し

連続出力の周期は約 4.4 秒です。出力開始から終了まで約 3.5 秒です。

送信データは 1 回の通信で 32 個の文字を送ります。

- 1～11 個目 デバイス番号（無線番号）
- 12 個目 キャリッジリターン（CR）
- 13～14 個目 軸表示（X:）
- 15～21 個目 スペースを含む測定データ
- 22 個目 キャリッジリターン（CR）
- 23～24 個目 軸表示（Y:）
- 25～31 個目 スペースを含む測定データ
- 32 個目 キャリッジリターン（CR）

例) 12 個目、22 個目にキャリッジリターンコードがあるので 3 行に見えます。

①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫個目	（△印はスペース）
S K D L - 0 0 0 0 0 1 CR	デバイス番号（無線番号）
X : △ 1 . 2 3 4 △ CR	X 軸測定値（プラス測定値）
Y : - 2 . 3 4 5 △ CR	Y 軸測定値（マイナス測定値）

（エラーの文字出力例）

S K D L - 0 0 0 0 0 1 CR	デバイス番号（無線番号）
X : △ E r r o r △ CR	X 軸測定値（プラスエラー出力）
Y : - E r r o r △ CR	Y 軸測定値（マイナスエラー出力）

《 Precision Electronic Level 》

Wireless 2-axis Digital Level

DL-SXYW-S (HID)

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

[CONTENTS]

General	23
Features	23
Names and function of each part	25
Horizontal reference	31
Roles of 0-Call and 1/2-Call	
Variation of Measuring Range due to Movement of Reference Point	
Operation	34
Preparation and procedure	
Measurements	
Zero-Point Setting	
Leveling	
Output signal	37
Wireless	
Wired	
Transportation Method	42
Transportation by personnel	
Transporting by truck	
Transporting by air	
Precautions	43
Specifications	44

©This product responds quicker than bubble-tube level and the reaction rate can be chosen to reduce effects of shaking.

(Response time when given full-scale displacement

Fast mode: Approx. 8 sec Slow mode: Approx. 12 sec)

©With a digital display, easy reading of measurements is possible.

©The 0-Call and 1/2-Call buttons enable operations such as deciding a reference, halving an indication and so on, in one button push operation.

©There are screw holes (M5) at the bottom of the base of the Sensor which can be used to fix the jig, etc.

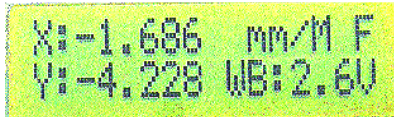
(1) Display window

Measured values of X and Y, status of wireless and reaction rate mode, and condition of the battery will be shown.

When the wireless switch is OFF



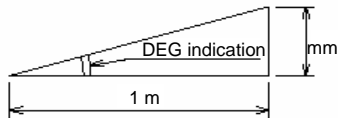
When the wireless switch is ON



X and Y measurements

Measurements are displayed in unit of mm/ m.

The unit of mm/m indicates a difference of elevation per meter in millimeters.



When this product is raised toward the arrows X and Y which are printed on the surface panel, it indicates inclination in positive/ + values (value without -/ minus sign).

If an inclination surpasses the measuring range, an error (Error,-Error) will be displayed.

As the inclination comes back within the measuring range, the normal operation will be restored.

Status of the reaction rate mode

The status of the reaction rate is displayed by the letter "F" or "S" at the top right of the display window.

F: Fast mode : The response rate of Sensors is fast.

S: Slow mode: The response rate of Sensors is slow.

Battery status

The numbers displayed following "B:" in the lower right of the display window indicate the power supply voltage.

The number is displayed up to 2.1 as a rough indication of how much battery power is depleted.

If it falls below 2.1, the following texts will be displayed.

CHK→ Measurement is still possible, but it is recommended to replace the battery or use the AC adapter as soon as possible.

NG → Please stop the measurement immediately and replace the battery or use the AC adapter.

Wireless status

When the wireless is ON, "W" is displayed to the left side of "B:".

(2) Power switch

Normal operation starts about 4 seconds after the power switch is turned on.

The reference point you may have established with the 0-Call button or 1/2-Call button will be cleared when the power switch is turned off.

When the power switch is turned on again, the reference point needs to be set again.

(3) Function change switch

This switch designates which of the two functions 1/2-Call/ Signal output to work.

When "1/2" is selected, the button functions as 1/2 Call button.

When "OUT" is selected, the button functions as Signal output button.

(4) Wireless switch

Specify whether the signal output is wireless or wired.

When OFF, you can communicate with a PC from the signal output jack using a connection cable (sold separately).

The power of the built-in wireless unit is turned off, which saves power.

Specify OFF to save power even when the external signal output is not used.

When turned on, the built-in wireless unit is enabled, and you can communicate with smartphones and tablets as a Bluetooth keyboard device.

When the wireless is ON, "W" is displayed to the left side of "B:".

(5) 1/2-Call button / Signal output button

The button functions as the 1/2-Call button/ Signal output button.

The function to work can be selected with the Function change switch.

1/2-Call button

Pressing the button halves the indication value at the time when the button is released.

The indication value changes when the button is released.

Please press and hold the button for about 1 second.

※ Both the value X and Y will be halved.

Selecting only one side to be halved is not possible.

The function does not work either the value X and Y is displayed as an error.

Signal output button

This button is used to instruct the instrument to output signals.

When the Signal output button is pressed, the measured value is output as an RS-232C compliant signal from the wireless or signal output jack.

The signal is output when the button is released.

Please press and hold the button for about 1 second.

For details, please see the section of "Output signal".

(6) 0-Call button

Pressing the 0-Call button resets the indication to zero.

The 0-Call button changes the indication when it is pressed.

Please press and hold the button for about 1 second.

※ Both the value X and Y will be zero.

Selecting only one side to be zero is not possible.

The function does not work either the value X and Y is displayed as an error.

(6)+(2) Mode change switch (combined operation with Power switch)

Press and hold the 0-call button and turn on the power switch to change the reaction rate mode.

Press and hold the push button and release it when "OK" is displayed in the display window.

The status of the selected reaction rate will be displayed under the "OK".

Fast mode The response rate of Sensors is fast.

The display tracking can be made faster for tilt changes.

Response time when full scale displacement is given: Approx. 8 sec.

Slow mode The response rate of Sensors is slow.

Flickering of values caused by shaking or vibration can be reduced.

Response time when full scale displacement is given: Approx. 12 sec.

The reaction speed mode is remembered even when the power is turned off, and will continue to operate in the same mode the next time it is used.

The reaction speed mode is switched alternately by the operation of the mode switching.

(7) Ball grips

Handle grips for moving the Sensor.

(8) Handle

Handle for moving the Sensor.

Please pull it down when storing.

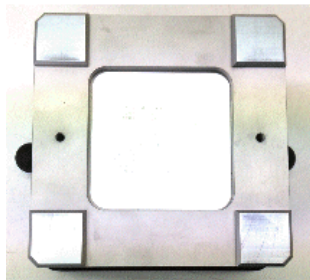
It contacts the battery case if push it down.

(9) Level base

There are two M5 screw holes at 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 spaced by 110 mm.



(10) Signal output jack

With the RS-232C compliant signal, the displayed value can be output by wire.

For details, please see the section of "Output signal".

(11) AC adapter jack

A jack for external power sourcing.

Please use the provided AC adapter.

※ The AC adapter jack incorporates a reverse current prevention diode.

Due to this, the power supply voltage displayed on the display window of the Sensor will become as low as 0.7V, however it is not a malfunction.

When the AC adapter is plugged in, the mechanical switch will disconnect the battery and cause an instantaneous power interruption.

The reference point set by 0-call or 1/2-call button-operation is canceled when the power supply is interrupted.

Please be careful when using the AC-adapter in the middle of measurement.

(12) Battery case

Two AA batteries (1.5V) are required.

Please make sure if the polarity is correct when inserting the battery.

Commercially available AA rechargeable batteries can also be used.

[Variation of Measuring Range due to Movement of Reference Point]

By operating the 0-Call button or 1/2-Call button, zero indication can be produced on a given indication value or the indication value can be halved, thereby allowing the reference point of indication to be moved.

However, the measuring range is limited by the indication value and the internal value possessed inside by the device (the value that is first displayed when the device is switched on).

This device does not have a zero point of level.

The numeric value zero that is first displayed when the device is switched on (internal value) does not necessarily coincide with the zero point of level.

Therefore, if a zero point of level is required for some measurement, it will be necessary to set up a zero point of level anew every time the device has been switched on.

This brings about the advantage that measurement is conducted each time with reference to the zero point properly adjusted, and thus errors resulting from deviation of a zero point are prevented.

To secure the measuring ranges of ± 5 mm/m the device has been set to operate in a range of ± 5.25 mm/m in internal value, which figures in the deviations of the zero-point of internal values and zero-point of level.

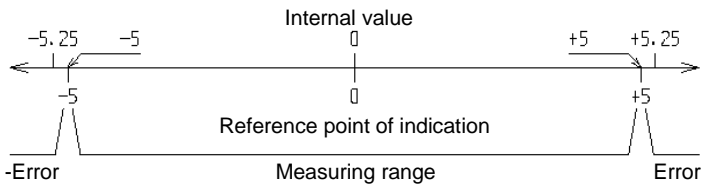
Indication values are given over an indication range of ± 5 mm/m.

The measuring range is restricted by these two conditions.

In the figures illustrating the measuring ranges, the number shown above represents the internal value possessed inside by the device, while the number indicated below is the value that is output on the display window or delivered as an external signal.

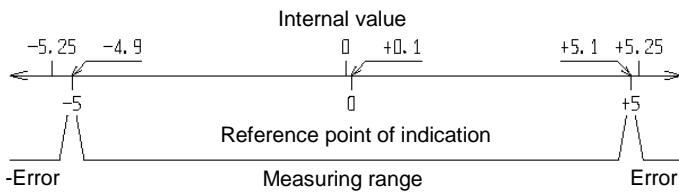
©When 0-Call and 1/2-Call have not been practiced

(The reference point of indication is situated at the zero point of the internal value.)



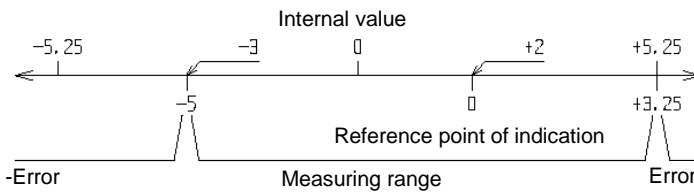
©When the reference point of indication has been moved by +0.1mm/m due to 0-Call and 1/2-Call

(For example, 0-Call was made on +0.1mm/m, 1/2-Call was made on +0.2mm/m, etc.)



©When the reference point of indication has been moved by +2mm/m due to 0-Call and 1/2-Call

(For example, 0-Call was made on +2mm/m, 1/2-Call was made on +4mm/m, etc.)



With the unit of mm/m, the actual difference of elevation in a measurement pitch is calculated from the reading by the following equation.

$$\begin{aligned} & \text{Difference of elevation in measurement pitch} \\ & = \text{Reading} \times \text{Measurement pitch} / 1000 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

When measured in a measurement pitch of 100mm:

$$\begin{aligned} & \text{Difference of elevation in measurement pitch} \\ & = \text{Reading} \times 100 / 1000 \text{ [mm]} \\ & = \text{Reading} \times 0.1 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

[Zero-Point Setting]

The instrument does not have a horizontal zero point.

When a horizontal zero point is required for measurement, it must be set each time the power is turned on.

A) To conduct comparative measurement of inclinations:

- (1) Place the instrument on an inclined surface to be taken as the reference.
- (2) After displayed indication has stabilized, perform 0-Call to set the indication to zero.

Now the zero point for comparison has been set.

B) When a horizontally leveled surface is available:

- (1) Place the instrument on the leveled surface.
- (2) After displayed indication has stabilized, perform 0-Call to set the indication to zero.

Now the horizontal zero point has been set.

C) If you are unsure whether the surface is horizontal or not:

- (1) Place the instrument on a flat surface.
- (2) After displayed indication has stabilized, perform 0-Call to set the displayed value to zero.
- (3) Turn the instrument at 180° and place it again in the same spot.
- (4) After displayed indication has stabilized, perform 1/2-Call to halve the displayed value.

Now the horizontal zero point has been set.

The value displayed at this time is the amount of inclination of the plane on which the instrument is placed.

- ※ Basically this operation should be performed only once but if the inclination of the surface on which the instrument is placed is large, it may include errors due to the influence of repositioning (the position when turned 180°).

To set an accurate horizontal zero point, please perform leveling according to the procedure described in [Leveling], and perform zero point setting of B).

[Leveling]

- (1) Place the instrument on the object to be measured.
 If an error is displayed, adjust the inclination of the object to be measured to make it within the measuring range.
 Perform 0-Call operation to set the displayed value to zero.
- (2) Turn the instrument at 180°, then perform 1/2-Call to halve the displayed value.
- (3) Adjust the inclination of the object under measurement, so that the displayed value becomes zero.
- (4) Turn the instrument at 180° again to see if the reading is zero or not.
 If it is zero, the leveling is successfully done.
 If it is not zero, please repeat the above steps (1) to (4).



【 "0- Call": Display X:0.000 mm/m 】
 【 Y:0.000 mm/m 】

→

【 180°turned: Display X:1.400 mm/m 】
 【 Y:0.700 mm/m 】

↓

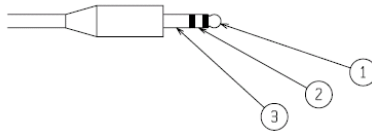
【 "1/2 -Call": Display X:0.700 mm/m 】
 【 Y:0.350 mm/m 】

↓

【 Surface adjusted: Display X:0.000 mm/m 】
 【 Y:0.000 mm/m 】

[Wired]

Use a mini-stereo plug for connection. (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 : 1200bps
- Data Length : 8bit
- Stop Bit : 1
- Parity Bit : None
- Output Signal Level : $\pm 5V - \pm 10V$
- Input Signal Level : $\pm 3V - \pm 15V$

For continuous output, data is transmitted approx. every 1.1 sec.
Data signal takes about 0.22 sec. to complete.

Transmit data (TD) sends 26 character signals in one communication.

- 1 - 2 Axis display (X:)
- 3 - 9 Measurement data including spaces
- 10 Carriage Return (CR)
- 11 - 12 Axis display (Y:)
- 13 - 19 Measurement data including spaces
- 20 Carriage Return (CR)
- 21 - 22 Battery display (B:)
- 23 - 25 Power supply status data
- 26 Carriage Return (CR)

Example) There are CR codes on the 10th, 20th, so the characters can be seen in 3 lines.

①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩	(Δ mark is spaced)
X : Δ 1 . 2 3 4 Δ CR	X-axis measurement (plus measurement)
Y : - 2 . 3 4 5 Δ CR	Y-axis measurement (minus measurement)
B : 2 . 7CR	Power supply status data (Value for 2.1V or higher)

(Example of character output of error and voltage)

X : Δ E r r o r Δ CR	X-axis measurement (plus error output)
Y : - E r r o r Δ CR	Y-axis measurement (minus error output)
B : C H KCR	Power supply status data (2.1V - 2.0V is "CHK")
B : N G Δ CR	Power supply status data (less than 2.0V is "NG")

When wired, signal output is controlled by CTS.

CTS is an instruction signal that instructs the Display output/ not output data.

When function change switch is set in 1/2:

If the CTS terminal is at High Level, measurement data is output through the TD terminal.

If the CTS terminal is at Low Level or not connected, no measurement data is output.

If the CTS terminal is continuously at High Level, output takes place consecutively every time the data is updated.

When function change switch is set in OUT:

When the Signal output button (also serving as the 1/2-Call button) is pressed with the CTS terminal at High Level, measurement data is output through the TD terminal.

The Signal output button is designed to deliver measurement data the moment it is released after being pressed, so that two or more measurement data will not be sent out at a time in each operation.

No measurement data will be output by holding down the signal output button continuously.

[Wireless]

Turn on the wireless switch, search for the device number (wireless number) of the instrument by searching for Bluetooth devices on your smartphone or tablet, and tap to connect.

The output of the instrument is captured by the smartphone or tablet as characters entered on the keyboard.

When you connect the instrument to Bluetooth from the second time, please choose the device number in the Bluetooth device list and tap to connect (Automatic re-connection is not available).

※ We do not provide a dedicated app for this product, so please prepare an app that supports character input.

You can record data with an application like Notepad.

Please specify "half-width alphanumeric characters" as the input characters of the application.

※ Character shaping and transmission time adjustment are performed to suit keyboard input.

The data transmitting requires an adjustment interval to insert waiting time between characters.

Communication Method : Bluetooth HID, Non automatic reconnection

For continuous output, data is transmitted approx. every 4.4 sec.

Data signal takes about 3.5 sec. to complete.

Transmit data sends 32 character signals in one communication.

- 1 - 11 Device number (Wireless number)
- 12 Carriage Return (CR)
- 13 - 14 Axis display (X:)
- 15 - 21 Measurement data including spaces
- 22 Carriage Return (CR)
- 23 - 24 Axis display (Y:)
- 25 - 31 Measurement data including spaces
- 32 Carriage Return (CR)

Example) There are CR codes on the 12th, 22th, so the characters can be seen in 3 lines.

①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫	(Δ mark is spaced)
S K D L - 0 0 0 0 0 1 CR	Device number (Wireless number)
X : Δ 1 . 2 3 4 Δ CR	X-axis measurement (plus measurement)
Y : - 2 . 3 4 5 Δ CR	Y-axis measurement (minus measurement)

(Example of character output of error)

S K D L - 0 0 0 0 0 1 CR	Device number (Wireless number)
X : Δ E r r o r Δ CR	X-axis measurement (plus error output)
Y : - E r r o r Δ CR	Y-axis measurement (minus error output)

《 精密电子水平仪 》

两轴电子水平仪

DL-SXYW-S (HID)

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

[目录]

概要	47
特点	47
各部位的名称 · 功能	49
关于水平基准	54
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	56
准备和流程	
测量值	
0 点设定	
调整水平	
外部信号输出	60
无线的接续时	
有线的接续时	
搬运方法	63
人工搬运	
使用卡车等运输	
航空运输	
注意事项	64
规格	65

感谢您购买“两轴电子水平仪 DL-SXYW-S (HID)”。

为了确保您能够长期正常使用本仪器，并令其充分发挥性能，请您使用前仔细阅读本说明书的全部内容，遵守正确的使用方法。

■ 概要 ■

本仪器是摆锤式高灵敏度精密级电子水平仪。

根据X轴方向和Y轴方向的倾斜角得到摆锤的微小位移，并将其转为电信号导出，通过将倾斜度转为mm/m斜率的数字显示，从而可直接读取。

有无线和有线连接方式可以读取测量数字。

■ 特点 ■

◎这一套就可以进行X轴方向和Y轴方向的两轴测量。

◎有无线和有线连接方式可以读取测量数字。

(有线：RS-232C準拠，无线：Bluetooth HID 传送距离10~20m)

◎无线输出可将键盘设备连接到iOS和Android智能手机和平板。

(每个设备都有唯一的固定番号用多个设备也能识别。)

(无线电输出字符串包括固定番号源信息删除过程和传输时间调整。)

◎通过利用有线输出的方式 使用 SK-LOG 软件可以完成测量值的收集。

(SK-LOG的标准版需要另售)

◎使用差动变压器，因此具有极高且稳定的灵敏度。

◎与气泡管式水平仪相比，可测量的范围更广。

(± 5.000 mm/m)

◎与气泡管式水平仪相比，响应更迅速。可以选择响应速度以减少摇晃的影响。

(全量程位移时的响应时间 Fast mode：约8秒 Slow mode：约12秒)

◎因为是数显式，不是熟练工也可以读取数字。

◎使用归0、归1/2按键，可以将确认基准，测量值分半等操作通过一次按键完成。

◎传感器底面有M5螺纹孔，用于安装另外制作的特殊基座，夹具等。

(1) 显示窗

显示X和Y的测量值，反应速度模式状态，以及电池状况。

无线切换开关是OFF的时候



无线切换开关是ON的时候

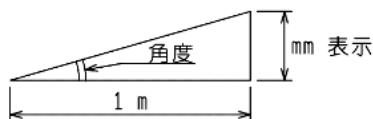


X和Y的测量值

无线是OFF的时候、测量值以mm/m单位显示。

mm/m是以毫米为单位显示每米的高低差。

当印在传感器面板上的X和Y的箭头边向上时，
就变成正数显示（没有+符号显示），
向下时就变成负数显示。



倾斜超出测量范围时，会显示错误（Error、-Error）。

倾斜恢复到测量范围内，就可以正常动作。

反应速度模式的状态

无线切换开关是OFF的时候，反应速度状态在显示窗口的右上角用字母「F」或「S」显示。

无线切换开关是ON的时候，在下格显示「Fast」或「Slow」的字母。

F：Fast mode 传感器的反应速度处于快速状态。

S：Slow mode 传感器的反应速度处于慢速状态。

电池的状况

显示窗右下方「B:」后面的数字表示电源电压。

数字将显示到2.1V，将此作为电池耗尽程度的指南。

当电压下降到2.1V以下时，会出现文字显示。

CHK→测量是可能的，但建议尽快更换电池或使用AC适配器。

NG →立即停止测量，更换电池或使用AC适配器。

无线的状态

无线切换开关是ON的时候，在B的左侧会显示「W」。

(2) 电源切换开关

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。

(3) 功能切换开关

指定归1/2开关·信号输出开关功能。

1/2：使用归1/2开关功能。

OUT：使用信号输出开关功能。

(4) 无线切换开关

选择无线或有线信号输出。

OFF时，通过信号输出用插孔使用连接电缆（另售），可与电脑通信。

在测量准备中或是不需要输出测量值时，是可以关闭开关OFF的话 是可以节电的。

ON时主机内置的电脑端的无线单元（受信机）有效，通过蓝牙作为设备载体完成智能手机或是平板的连接。

无线切换开关是ON的时候，在「B:」的左侧会显示「W」。

(5) 归1/2按键·信号出力开关

兼具归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。

关于归1/2按键

按下归1/2按键时，显示值变为松开按键时的显示值的一半。

松开归1/2按键时，显示值会变化。

操作时，请按住按键约1秒钟左右。

※ X和Y的两轴都会显示一半的数字。不能只选择单轴。

如果X或Y出现错误显示，归1/2功能不起作用。

关于信号输出开关

通过开关对设备信号输出进行控制。

按动开关、从信号链接口通过RS-232C处理信号，将测量值输出。

信号输出发生再松开信号输出开关时。

开关的操作时间大约再1秒。

详细请参考「信号输出」部分说明。

(6) 归0按键

按下归0按键时，显示变为零。

按下归0按键时，显示值会变化。

操作时，请按住按键约1秒钟左右。

※ X和Y的两轴都会显示一半的数字。

不能只选择单轴。

如果X或Y出现错误显示，归1/2功能不起作用。

(6) + (2) 模式切换（跟电源开关组合操作）

按住"归0"键，将电源开关转到"ON"，以切换反应速度模式。

保持按下按钮，当显示窗口中显示"OK"时松开按钮。

设定的反应速度的状态显示在OK指示的下面。

Fast mode 传感器的反应速度处于快速状态。

倾斜度变化时，显示跟踪可以很快。

全量程位移时的响应时间：约8秒钟

Slow mode 传感器的反应速度处于缓慢状态。

可以减少摇晃和振动造成的数值闪烁。

全量程位移时的响应时间：约12秒钟

即使关闭电源，反应速度模式也会被记住，下次使用时以相同模式工作。

反应速度模式是通过操作模式切换来交替切换的。

(7) 球形手柄

这是移动本仪器的手柄。

(8) 把手

这是移动本仪器的手柄。

收纳时，请把它放在前面。

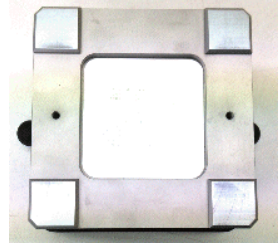
如果把它往后放，它就会撞到电池盒。

(9) 水平基座

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110mm。



(10) 信号出力用接口

依据 RS-232C 输出信号、

这样测量数值及单位都可以通过信号出力被一同表示出来。

具体内容请阅读「出力信号」中的项目。

(11) 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。

※ AC适配器的插孔里面有一个防止电流倒流的二极管。

因此，传感器显示窗口中显示的电源电压会低0.7V左右，但这并不是一个故障。

当AC适配器插入时，电池被机械转换开关断开，瞬间发生断电。

当电源瞬间中断时，由归0或归1/2的按键操作设定的基准点将被取消，所以要注意不要在测量过程中使用AC适配器。

(12) 电池盒

本组套需要 2 节 AA 号干电池。

按照电池组套上刻印字的电极位置放入电池、并按照电池组的电极侧插入本体。

[基准点移动引起的测量范围变化]

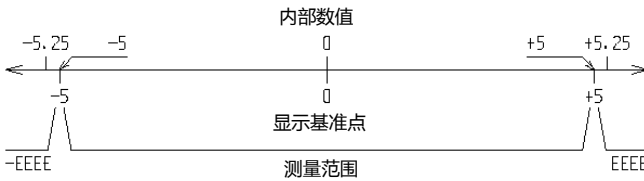
通过归 0、归 1/2 按键，可在任意显示值处显示零或将数值减半，移动显示基准点。
但是，测量范围会受到显示值及本仪器自带的内部数值(接通电源时最初显示的数值)的限制。

本仪器无水平零点。接通电源时最初显示的数值（内部数值）零不一定与水平零点一致。
测量需要水平零点时，需要在每次接通电源时设定水平零点。
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。

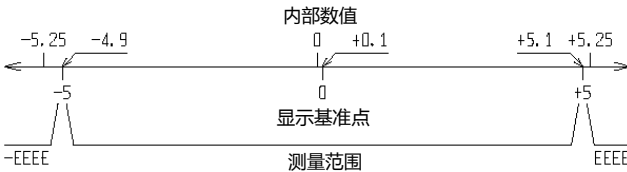
本仪器以水平零点为中心，为了确保±5mm/m的测量范围，通过预估内部数值零点与水平零点的偏差，以内部数值±5.25mm/m 作为动作范围。
显示值范围为±5mm/m。测量范围受上述两个条件的限制。

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窗口或外部信号输出数值。

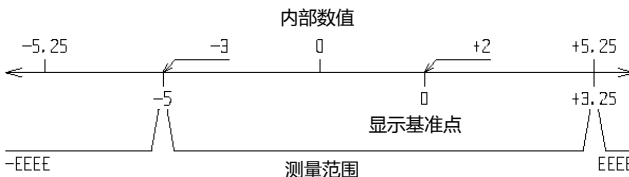
◎未进行归 0、归 1/2 时（显示基准点位于内部数值零点）



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



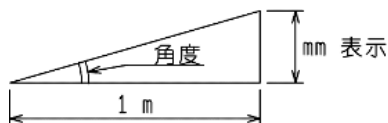
◎通过归 0、归 1/2 使显示基准点移动+2mm/m 时
(例如以 +2mm/m 进行归0时、以 +4mm/m 进行归1/2时等)



[测量值]

测量值以mm/m单位显示。

mm/m是以毫米为单位显示每米的高低差。



当印在传感器面板上的X和Y的箭头边向上时，就变成正数显示（没有负数显示），向下时就变成负数显示。

倾斜超出测量范围时，会显示错误（Error、-Error）。

倾斜恢复到测量范围内，就可以正常动作。

mm/m单位时，根据读取值计算实际测量间距之间的高低差的方式如下。

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

测量距离为 100mm 时

$$\text{测量距离之间的高低差} = \text{读取值} \times 100 / 1000 [\text{mm}]$$

$$= \text{读取值} \times 0.1 [\text{mm}]$$

[0点设定]

本仪器是无水平零点。

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。

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。

比较用 0 点设定至此结束。

B) 存在已调平的平面时

- (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。

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。

- ※ 基本上执行本操作1次就可以。但是，如果放置本仪器的平面的倾斜度很大，有可能由于重新定位（转动 180° 时的位置）移动的影响，可能会有误差。
如需设置更精准的水平零点，根据 [调整水平] 项中的程序进行调平，然后在 B) 中设置零点。

[调整水平]

- (1) 将本仪器放在被测物上面。
如果显示出来错误，请调整被测物的倾斜度，使其处于测量范围内。
执行归0，将显示调到零。
- (2) 将本仪器转180°，执行归1/2，将显示值减半。
- (3) 调整被测物的倾斜度，以使显示为零。
- (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)。



【归0 : 显示 X: 0.000 mm/m】
【 Y: 0.000 mm/m】

→

【转180° : 显示 X: 1.400 mm/m】
【 Y: 0.700 mm/m】

↓

【归1/2 : 显示 X: 0.700 mm/m】
【 Y: 0.350 mm/m】

↓

【被测物调整 : 显示 X: 0.000 mm/m】
【 Y: 0.000 mm/m】

连续信号出力周期约为 1.1 秒。出力从开始到结束约 0.22 秒。

TD 每次通信发送 26 个字符信号 (日语字符串)。

- 第 1~2个 轴显示 (X:)
- 第 3~9个 包括空格在内的测量数据和测量单位
- 第 10个 回车 (CR)
- 第11~12个 轴显示 (Y:)
- 第13~19个 包括空格在内的测量数据和测量单位
- 第 20个 回车 (CR)
- 第21~22个 电池显示 (B:)
- 第23~25个 电源状况数据
- 第 26个 回车 (CR)

例子) 第10个, 第20个有回车代码, 所以可以看到3行。

①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩个 (△标记为空格)
X : △ 1 . 2 3 4 △ CR X轴测量值 (正数测量值)
Y : - 2 . 3 4 5 △ CR Y轴测量值 (负数测量值)
B : 2 . 7 CR 电池电压状况 (2.1V以上是数值)

(误差和电压的字符输出例子)

X : △ E r r o r △ CR X轴测量值 (正数错误输出)
Y : - E r r o r △ CR Y轴测量值 (负数错误输出)
B : C H K CR 电池电压状况 (2.1V~2.0V时显示「CHK」文字)
B : N G △ CR 电池电压状况 (低于2.0V时显示「NG」文字)

有线输出时, 信号输出受CTS的控制。

CTS是从外部对本仪器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端子在低电平或没连接时, 不会输出测量数据。
- CTS端子持续在高电平时, 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端子在高电平且按下信号输出开关(兼用归1/2开关)时, 会从TD端子输出测量数据。
- 为避免在一次操作中发送2个以上的测量数据, 在按下信号输出按键后松开时输出测量数据。
- 即使一直按着信号输出按键, 也不会输出测量数据。

[关于无线出力]

请打开无线开关，使用智能手机或平板上的蓝牙设备搜索功能查找并连接到设备的固定番号。
本仪器的输出作为键盘输入的文字被智能手机和平板取入。
第二次及其后的连接不会自动重新连接，请选择蓝牙设备列表中记录的名称进行连接。

※ 本仪器不提供专用应用程序，因此请准备一个支持文本输入的应用程序。
可使用记事本等应用程序记录数据。
请指定“半角英文”并输入。

※ 为了适合键盘输入，进行了文字形成和发送时间调整。
数据传输时间较长是因为传输数据中字符之间有等待时间。

通信方式：Bluetooth HID 方式，无自动连接功能
连续信号出力周期约为 4.4 秒。
出力从开始到结束约 3.5 秒

每次通信发送 32 个字符信号（日语字符串）。

- 第 1~11 个 固定番号（无线号）
- 第 12 个 回车（CR）
- 第13~14个 轴显示（Y:）轴显示（X:）
- 第15~21个 包括空格在内的测量数据和测量单位
- 第 22 个 回车（CR）
- 第23~24个 轴显示（Y:）
- 第23~31个 包括空格在内的测量数据和测量单位数据
- 第 32 个 回车（CR）

例子) 第12个，第22个有回车代码，所以可以看到3行。

①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫个	(△标记为空格)
SKDL-000001CR	固定番号（无线号）
X:△1.234△CR	X轴测量值（正数测量值）
Y:-2.345△CR	Y轴测量值（负数测量值）

(误差和电压的字符输出例子)

SKDL-000001CR	固定番号（无线号）
X:△Error△CR	X轴测量值（正数错误输出）
Y:-Error△CR	Y轴测量值（负数错误输出）



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