

精密水準器について

水準器で何ができるのか



水準器はの用途として「測定対象の水平度を確認し、調整する為に使用する」という事は、よく知られています。しかし具体的にどの様に使用するのでしょうか。定盤の水平出しについても、この様なお問い合わせを多く頂きます。

『基準となる定盤（正しく水平が出ている）が社内に無い為、水準器の芯出し調整が出来ない！』

この様なお問い合わせに応えるべく、水準器の仕組みから、芯が出るとはどういう状態なのか。なぜ芯を出す必要があるのでしょうか。そして定盤の水平出しの方法はどのような手順で行うのでしょうか。最後に、水平を測定する以外に水準器にはどのような使い方があるのか。お客様から寄せられるお問い合わせを中心にまとめました。

芯が出るとはどういう意味か？

→「芯が出ている」という状態は、
「水準器のベース（接地面）と気泡管が平行」という状態です。
逆に芯が出ていない状態とは、気泡管とベース間が平行でなく、両端どちらかに高低差があると言い換えることができます。



水準器は分解すると、気泡の入った気泡管と、ベース（接地面）とに分ける事ができます。

この2つが平行状態の時

||

芯が出ている状態という事が出来ます。

それでは、水準器の仕組みが分かったところで、改めて、定盤の水平はどの様に出すのか。水準器の芯出し作業を通して解説していきます。

Step1. 水準器の芯を出す。

定盤の芯を出す前に水準器の芯（水準器内部の平行）を出します。
平行状態の取れている水準器でなくては、定盤に置いても高低差が判別出来ないからです。その為冒頭で、基準となる定盤（正しく水平が出ている）が社内に無くても後で調整すれば問題ありません。まずは水準器の芯出しを行います。



新潟理研測範株式会社

〒949-7503 新潟県長岡市川口中山 700-41 TEL 0258 - 89 - 4141 (代表)
FAX 0258 - 89 - 4300

Step1. 水準器の芯を出す。



①水準器を定盤に置きます。
気泡が写真の様に左右のどちらかに偏っていた場合でも定盤の高さは調整しないで下さい。



②気泡を移動させます。
左右基準線付近まで移動させます。
この時に気泡両端を基準線付近までに移動させます。



③180°反転させます。
気泡が左側にズれているので、②との気泡の目盛差の半分だけ気泡を動かします。写真の場合、基準線より3目盛左方向にズれているので、右方向に1.5目盛分動かしてみます。



④約1.5目盛分だけ気泡が動きました。
ここでまた反転させてみます。



⑤反転させても同じ位置に気泡がきた＝芯が出ました。来ない場合は調整→反転の作業を繰り返して行って下さい。
この定盤は左方向に1.5目盛分だけ高いということが言えそうです。それでは、この結果を基に次は定盤の水平出しを行います。

Step2. 定盤の水平を出す。

⑥定盤の調整を行います。
水準器は定盤に置いたまま、ここからは定盤のアジャスタを調整します。
調整は、定盤に置いてある水準器の気泡両端が基準線までくるように高さを調整して行って下さい。高さ調整が終わったら、その軸の方向の水平は取れているということがいえます。X軸、Y軸での水平を確認する場合は水準器を90°回転させて気泡の振れ幅を確認し、同じように定盤の調整を行って下さい。

以上が定盤の水平出しの作業です。

この様に基準となる定盤（正しく水平が出ている）を持っていなくても、水準器さえあれば水平を出す事ができ、また基準とすることさえできるのです。一方でこのような作業に必要な水準器の芯出しは必ずしも必要とは言えません。使い方により決めてご判断頂ければと思います。それでは水準器の使い方についてご説明します。

水準器を使用し、水平を測定する以外に何が出来るのか？ 水準器では下記の3つを測定できます。

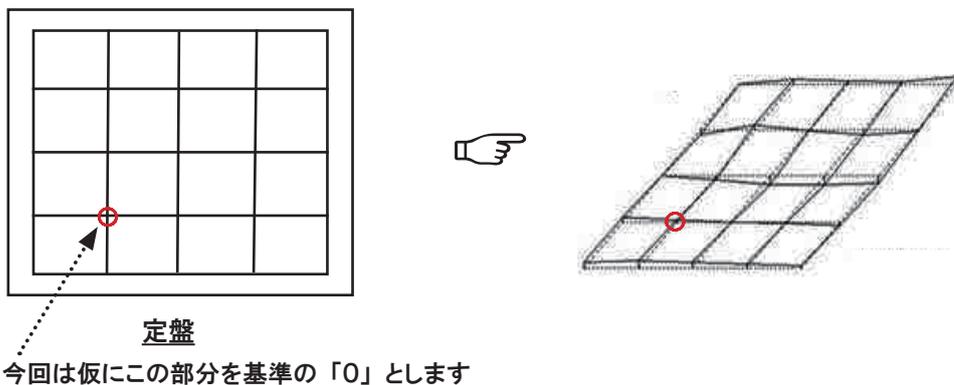
①平面度（平形・角形）、②直角度（角形、磁石式スコヤ形水準器）、③真直度（平形・角形）です。

①平面度とは、

基準点を「0」とした場合、全体でどの程度起伏があるか数値化したものです。
定盤の検査を例にとってみます。

定盤 1000 mm × 1000 mm の平面度を測定する場合、図の様に測定する目印として線を引き測定します。

下図の様に測定する場合、定盤寸法に対し割切れる、 $(1000 \div 250 \text{ mm} = 4)$ 250 mm の平形水準器を使用し定盤に縦横 4 本の線を引き測定しています。



平らに見える定盤でも、水準器を用いて測定すると右図の様に定盤に起伏があり、「0」とした基準点から各測定点でどの程度公差があるのか、即ち「平面度」がわかりました。

②直角度とは、

底面（接地面）に対し被測定物がどの程度直角であるのかということです。
水準器の中では角形水準器、磁石式水準器などが該当します。



角形水準器の場合、測定対象に当ててみて、隙間があるかどうかで直角度を確認します。測定対象と角形水準器の間に隙間がある場合、直角ではないという事になります。

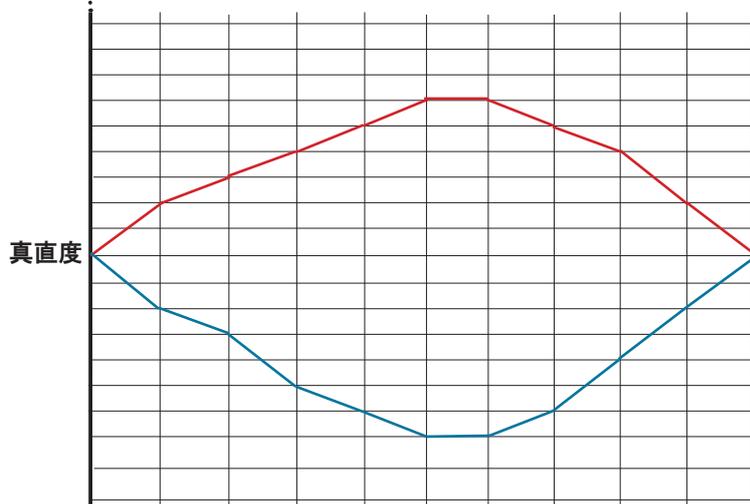
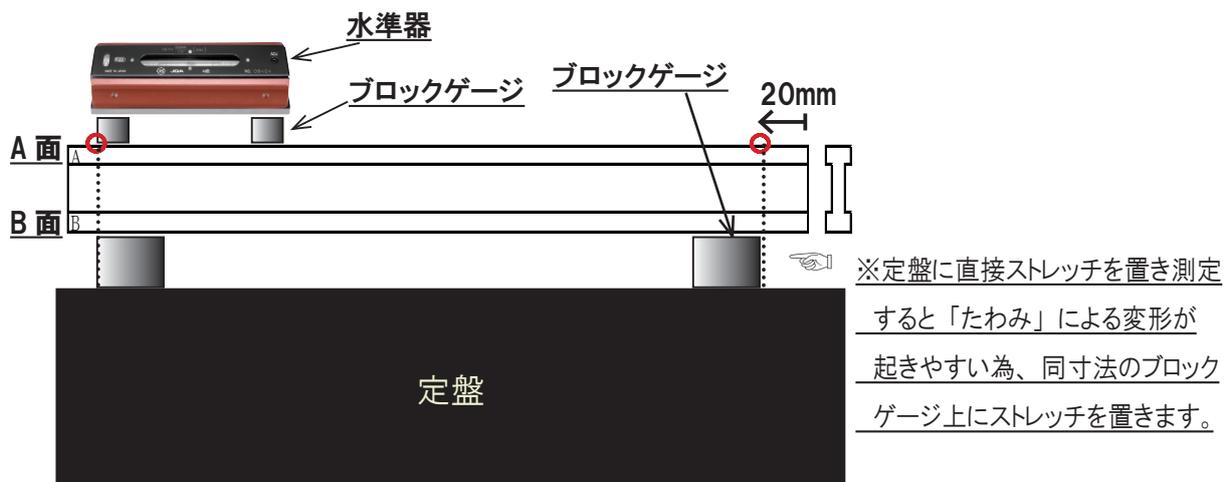
磁石式水準器の場合は左図の様に固定した際の気泡管の振れを確認します。200mm サイズの場合直角度は $\pm 0.003 \text{ mm}$ を保証しています。

③真直度とは、

ストレッチなどを測定する場合、「両端に対し」どの程度反りがあるのか、数値化したものです。

下図の様なストレッチに対し、どの程度反りがあるのかを測定します。

ストレッチの真直度を測定する場合、両端から 20 mm ずつの位置を「0」としストレッチの反り返りを確認します。(図では赤丸部を「0」としています。)



真直度の検査に用いられる検査表です。(赤線がA面、青線がB面です。)
この様に測定してみれば初めて、反り返りがあると確認できます。

この様に水準器で何が出来るかを理解すれば大変便利です。

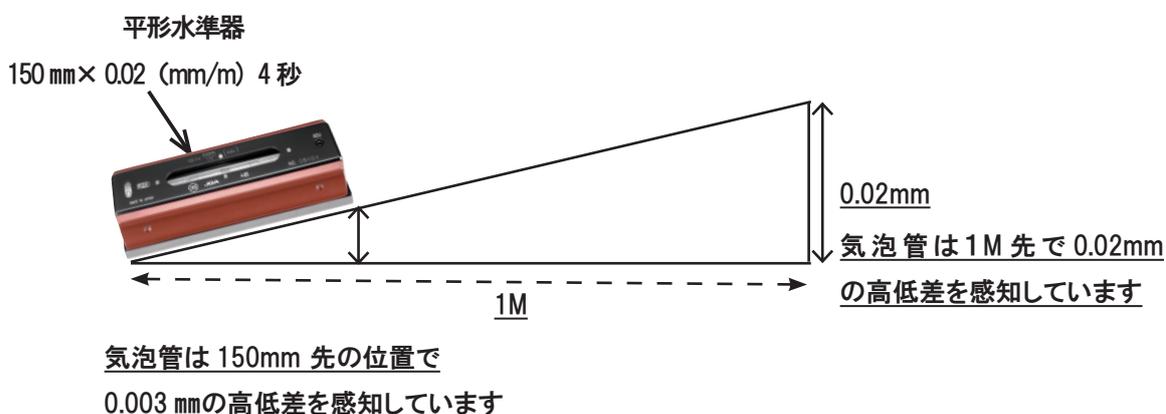
次ページでは「感度」について解説します。

2 ・ 感 度

感度とは気泡管の気泡を1目盛変動させるために必要な「傾斜角度（秒）」又は「高さ（mm/m）」を表しています。

JIS B7510 で記載されている水準器の感度は全て「1 m」（に対して）という単位で記してあります。その為1種の場合、「1 m 先の地点で」0.02 mmの高低差があると、気泡が1目盛動くという事になります。

平形水準器 150 mm × 0.02 (mm/m) の気泡管が一目盛動くという事は下図の様なイメージになります。



この様に1m先での値読取値と実寸法上の読取値は異なるので注意が必要です。
右表は各サイズ実寸法上での1目盛変動時の読取値を表しています。

感度 呼寸法	1種 0.02mm/m (4 秒)	2種 0.05mm/m (10 秒)	3種 0.1mm/m (20 秒)
150 mm	0.003mm	0.0075mm	0.015mm
200 mm	0.004mm	0.01mm	0.02mm
250 mm	0.005mm	0.0125mm	0.025mm
300 mm	0.006mm	0.015mm	0.03mm