



日本工業規格

JIS  
B 7510-1993

## 精密水準器

Precision levels

**1. 適用範囲** この規格は、一辺の測定面の長さが 150mm から 300mm までの精密水準器<sup>(1)</sup>（以下、水準器という。）について規定する。

**注(1)** 精密な気泡管を用いて、その気泡の変位を気泡管上の目盛で直接読み取ることによって水平又は鉛直からの微小な傾斜を測定する指示計器。

**備考** この規格の引用規格を、次に示す。

**JIS B 0601** 表面粗さの定義と表示

**JIS B 7513** 精密定盤

**JIS B 7538** オートコリメータ

**JIS Z 8103** 計測用語

**2. 用語の定義** この規格で用いる主な用語の定義は、**JIS Z 8103**によるほか、次のとおりとする。

(1) **平形水準器** 角形の棒状の構造体に気泡管を組み込み、その底面を測定面とする水準器。

(2) **角形水準器** 正四辺形の枠状の構造体の一辺に気泡管を組み込み、周辺の四面をそれぞれ測定面とする水準器。

(3) **感度** 水準器の感度は、主気泡管の気泡を 1 目盛変移させるのに要する傾斜で、底辺 1m に対する高さ（単位  $\mu\text{m}$ ）又は角度（単位秒）で表す。

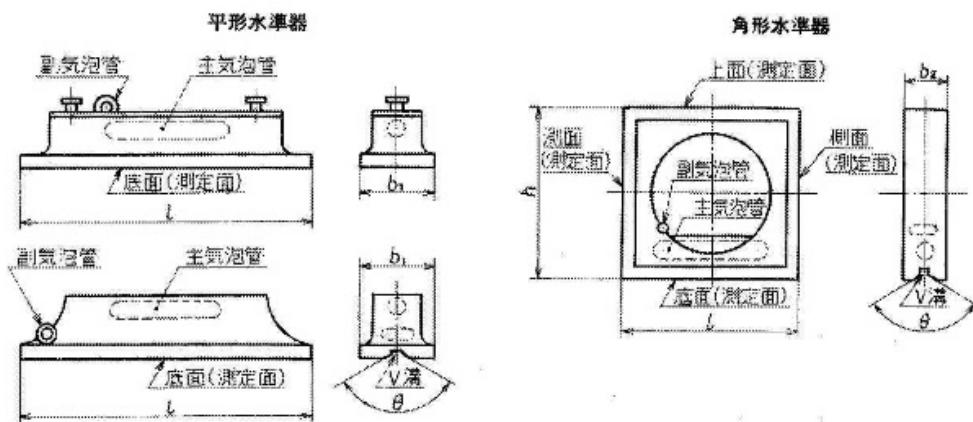
**参考** 角度と底辺に対する高さとの関係は、次のとおりである。

角度 1 秒 = 1m につき  $4.85\mu\text{m}$

$\approx 1\text{m}$  につき  $5\mu\text{m}$

**3. 各部の名称及び記号** 水準器の各部の主な名称及び記号は、図 1 による。

図1 各部の名称及び記号



**備考** この図は、単に各部の名称及び記号を示すもので、構造及び形状の基準を示すものではない。

#### 4. 種類及び等級

##### 4.1 種類 水準器は、感度によって三つに区分し、表1による。

表1 水準器の感度

区分	感度 (mm/m)
1種	0.02 ( $\approx 4''$ )
2種	0.05 ( $\approx 10''$ )
3種	0.1 ( $\approx 20''$ )

**備考** 括弧内は、参考値である。

##### 4.2 等級 水準器の等級は、その性能によってA級及びB級の2等級とする。

#### 5. 性能

##### 5.1 指示精度 主気泡管の指示精度は、全目盛範囲の指示精度（以下、全範囲精度という。）及び隣接する目盛の指示誤差の差（以下、隣接精度という。）について規定し、それぞれの許容値は、表2による。

表2 指示精度の許容値

項目	感度の区分	A級	B級
全範囲精度	1種	±0.5 日盛	±0.7 日盛
	2種及び3種	±0.3 日盛	±0.5 日盛
隣接精度	1種, 2種及び3種	0.2 日盛	0.5 日盛

##### 5.2 底面、側面及び上面の平面度 底面、各側面及び上面の平面度の公差値は、感度の区分が1種のものは0.003mm、2種及び3種のものは0.005mmとする。

##### 5.3 V溝をもつ平面とV溝とがなす角度 V溝をもつ平面とV溝とがなす角度は、V溝をもつ平面とV溝上の円筒の緯軸とがなす角度とし、その許容値は0.5日盛とする。

##### 5.4 底面と側面との直角度 角形水準器における底面と各側面との直角度の許容値は、表3による。

表 3 角形水準器の底面と側面との  
直角度の許容値

単位 mm/m		
感度の区分	A 級	B 級
1 種	0.015	0.02
2 種及び 3 種	0.025	0.035

5.5 底面と上面とがなす角度 角形水準器における底面と上面とがなす角度の許容値は、0.5 日盛とする。

備考 この 5.に規定する公差値及び許容値は、20°Cにおけるものとする。

6. 形状・寸法 水準器の測定面の長さ ( $l$ ,  $h$ )、測定面の幅 ( $b_1$ ,  $b_2$ ) 及び V 溝の角度 ( $\theta$ ) は、表 4 による（図 1 参照）。

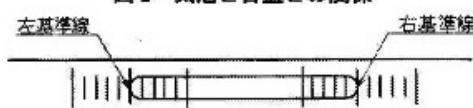
表 4 各部の寸法

呼び	$L$ (mm)	$h$ (mm)	$b_1$ (mm)	$b_2$ (mm)	$\theta$ (度)
150	150	150	35~45	35~45	120~150
200	200	200	40~50	35~45	
250	250	250	45~55	40~50	
300	300	300	50~60	50~60	

7. 構造及び外観 水準器の構造及び外観は、次のとおりとする。

- (1) 各部の塗装及びめっきは強固で、容易に色あせ、脱落、さびなどを生じるおそれがないこと。
- (2) 底面、側面及び上面は、きさげ仕上げ又はこれと同等以上の仕上げで、表面粗さは、JIS B 0601 の 0.8a とする。
- (3) 気泡管の気泡の移動は、円滑であること。
- (4) 主気泡管と直角に副気泡管を備えること。
- (5) 主気泡管には、気泡の長さが調整できる気泡室を設けることが望ましい。
- (6) 主気泡管には、ゼロ点調節装置を備え、水平に置いたとき  $\frac{1}{10}$  日盛以内で気泡の位置の調節ができるこ と。
- (7) ゼロ点調節装置の作動は良好で、主気泡管にひずみを生じないこと。
- (8) 底面、側面及び上面に、逃げ又は V 溝を設けてもよい。
- (9) 主気泡管の目盛は、鮮明で、約 2mm の等間隔に目盛り、図 2 のように気泡の両端が左右の基準線に 合うようにするのがよい。

図 2 気泡と目盛との関係



8. 性能の測定方法 水準器の性能の測定方法は、表 5 による。

表 5 性能の測定方法

番号	項目	測定方法	説明図	測定用具																								
1	指示精度	<p>水準器を気泡管試験器の傾斜台上に載せ、気泡の両端を左右基準線に合わせる。傾斜台を水準器の表示感度ごとに傾斜させ、各目盛について気泡の両端の指示誤差の平均値を求め、これを行き指示誤差とする。</p> <p>次に傾斜を戻しながら、同様にして気泡の戻り指示誤差を求める。</p> <p>統いて気泡管の反対側についても同様にして、気泡の行き及び戻り指示誤差を求め、右図（一例）のような誤差曲線を作成し、指示誤差の最大値及び最小値を求める。</p>	<p>誤差曲線(一例)</p> <table border="1"> <caption>誤差曲線(一例) Data (示す誤差の倍数)</caption> <thead> <tr> <th>目盛</th> <th>左側誤差</th> <th>右側誤差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>-0.15</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>1</td><td>-0.10</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>2</td><td>-0.05</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>3</td><td>-0.05</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>4</td><td>-0.10</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>5</td><td>-0.15</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>6</td><td>-0.20</td><td>0.20</td></tr> </tbody> </table>	目盛	左側誤差	右側誤差	0	-0.15	0.15	1	-0.10	0.10	2	-0.05	0.05	3	-0.05	0.05	4	-0.10	0.10	5	-0.15	0.15	6	-0.20	0.20	定盤 気泡管試験器（測定する水準器の感度の $\frac{1}{10}$ の傾斜を測定できるもの）
目盛	左側誤差	右側誤差																										
0	-0.15	0.15																										
1	-0.10	0.10																										
2	-0.05	0.05																										
3	-0.05	0.05																										
4	-0.10	0.10																										
5	-0.15	0.15																										
6	-0.20	0.20																										
隣接精度	誤差曲線から、相隣れる目盛の指示誤差の差の最大値を求める。																											
2	底面、側面及び上面の平面度	<p>定盤上に、支持ブロック又は調整支持台を介して水準器の測定する面を上にして置き、その長手方向の両端部の高さをできるだけ同寸に調整する。</p> <p>定盤を基準として、この面上に測微器(△)の測定子を当てて面上をくまなく走査し、その指示値の最大差を求める。</p> <p>なお、測定する面がききげ仕上げの場合には、小さな平行平面板を介して測定子を当てる。</p>		精密定盤 (JIS B 7513 に規定する 0 級) 測微器(△) (目量又は最小表示量 1μm 以下、器差 0.5μm 以下) 支持ブロック 又は調整支持台																								

番号	項目	測定方法	説明図	測定用具
3	V溝をもつ平面とV溝とがなす角度	平形水準器では、定盤上の標準円筒に水準器のV溝を載せ、また、角形水準器では、その水準器のV溝に標準円筒を置き、その上に標準平形水準器を載せる。そのときのそれぞれの水準器の読みと、標準円筒を除いて直接それぞれの水準器を定盤上又は角形水準器上に置いたときの読みの差を求める。		精密定盤 (JIS B 7513に規定する0級) 標準円筒 (両端直度差が1mにつき0.005mm以下) 標準平形水準器 (測定する水準器と同じ感度のもの)
4	底面と側面との直角度	<p>直角度検査器の2個のローラの一方の側に水準器の側面を接したときと、ローラの他の側に同じ側面を接したときとの検査器の読みの差から、1m当たりの直角度を算出する。他の側面についても同様にして求める。ただし、ローラの接触位置は、側面の両端からそれぞれ10mmとする。</p> <p>又は、 水準器を定盤上に平らに置き、定盤上に固定された直径の等しい2個のローラにその側面の一辺を当て、底面にローブ付反射鏡台の2個のローラを当てたときのオートコリメータの読み<math>\theta_2</math>秒を求める。 次に、水準器を反転して定盤のローラの反対側に移して同様の測定を行い、読み<math>\theta_1</math>秒を求め、次の式から直角度を算出する。</p> $\frac{5}{1000} \times \left( \frac{ \theta_2 - \theta_1 }{2} \right) mm$ <p>ただし、ローラの接触位置は、側面の両端からそれぞれ10mmとする。</p>		直角度検査器 又は 精密定盤 (JIS B 7513に規定する0級) 等径のローラ オートコリメータ (JIS B 7538に規定する目量1μm又は1秒角以下)

番号	項目	測定方法	説明図	測定用具
5	底面と上面 とがなす角度	定盤上に置いた角形水準器の上面に標準平形水準器を置いたときと、角形水準器を除き、標準平形水準器を定盤上に直接置いたときとの標準平形水準器の読みの差を求める。		精密定盤 (JIS B 7513 に規定する 0 級) 標準平形水準器 (測定する水準器と同じ感度のもの)

注(4) 測定子の微少な変位を、指針による目盛又はデジタルで表示する長さの精密測定器。

**9. 検査** 水準器の検査は、性能、形状・寸法、構造及び外観について行い、5., 6.及び7.の規定を満足しなければならない。

**10. 製品の呼び方** 水準器の呼び方は、規格の名称又は規格番号、平形及び角形の別、種類（感度）、呼び及び等級による。

例 1. 精密水準器 平形 1種 200 A級

例 2. JIS B 7510 角形 2種 300 B級

**11. 表示** 水準器本体には、次の事項を表示する。

- (1) 種類（感度）
- (2) 等級
- (3) 製造業者名又はその略号

**12. 取扱い上の注意事項** 水準器の取扱いに当たっては、次の事項に注意する。

- (1) 水準器の測定面は、大切に保護し、使用前にはきずの返り及びさびがないことを確認する。
- (2) 水準器の気泡の中心位置に注意する。  
使用前には、水準器を定盤上に置いたときの読みと、これを  $180^\circ$  反転したときの読みとの差がないことを確認する。この読みに差があるときには、ゼロ点調節装置の調整ねじで正しく調整する。
- (3) 気泡の長さは温度変化に敏感である。特に測定中の温度変化による気泡の長さの変化は、直接測定誤差となるから、水準器の持ち運びにはその断熱に注意する。
- (4) 水準器によって正確な読み取りを行うためには、必ず気泡の両端の指示値の平均値を求める。