

レベル E-5

使用説明書



手入れ及び保守

- 露出部分のほこりは、ブラシを使って払います。
- レンズ部分のほこりを取るには、柔らかい筆や羽根を用いますが、穂先が手や顔、その他油気のあるものに触れないよう注意して下さい。
指紋又は油類の汚れの場合のみ、柔らかい和紙か、洗い古してケバや油気のない木綿布に無水アルコール（エチルアルコール又はメチルアルコールのどちらでも良い）を少量含ませて静かに拭き取って下さい。
- 微動ねじ、クランプねじ、整準ねじはガソリンで洗ったのち、油を少量与えると動きが軽くなります。高低微動ねじは構造が複雑で、分解すると零位置などが狂いますので、ねじを抜き取らないで手入れを行います。
- 縦軸はガソリンで洗ったのち、良質の時計油を1滴落として摺動面全体に広げます。
- 収納の際は、望遠鏡クランプにより必ず望遠鏡を固定し、できるだけ湿気の少ない、乾燥した日陰の場所に保管して下さい。
- 据え付けて使用の際は、この固定を解いて、高低微動が作動できるようにして下さい。
- いずれの場合も望遠鏡などの光学系は分解しないで下さい。
お困りの点は、ご購入先かもよりの弊社営業所、又は光機営業部にご連絡下さい。

目 次

| | |
|--------------------------|----|
| 各部の名称 | 4 |
| 使 用 法 | 6 |
| 1. 機械の取出し方 | 6 |
| 2. 機械の据え付け方 | 6 |
| 3. 視差の除去 | 6 |
| 4. 機械の点検 | 7 |
| 5. 水準測量法 | 8 |
| 6. スタジア距離測量法 | 8 |
| 7. 機械の納め方 | 8 |
| 調 整 法 | 9 |
| 1. 管形気泡管の調整 | 9 |
| (1) 管形気泡管軸と望遠鏡視軸の上下の平行調整 | 9 |
| (A) 杭整法 | 9 |
| (B) コリメータ調整法 | 11 |
| (2) 管形気泡管軸と望遠鏡視軸の左右の平行調整 | 11 |
| 2. 円形気泡管の調整 | 12 |
| 3. 縦軸と管形気泡管軸の垂直度の調整 | 12 |
| 性 能 | 14 |

■各部の名称

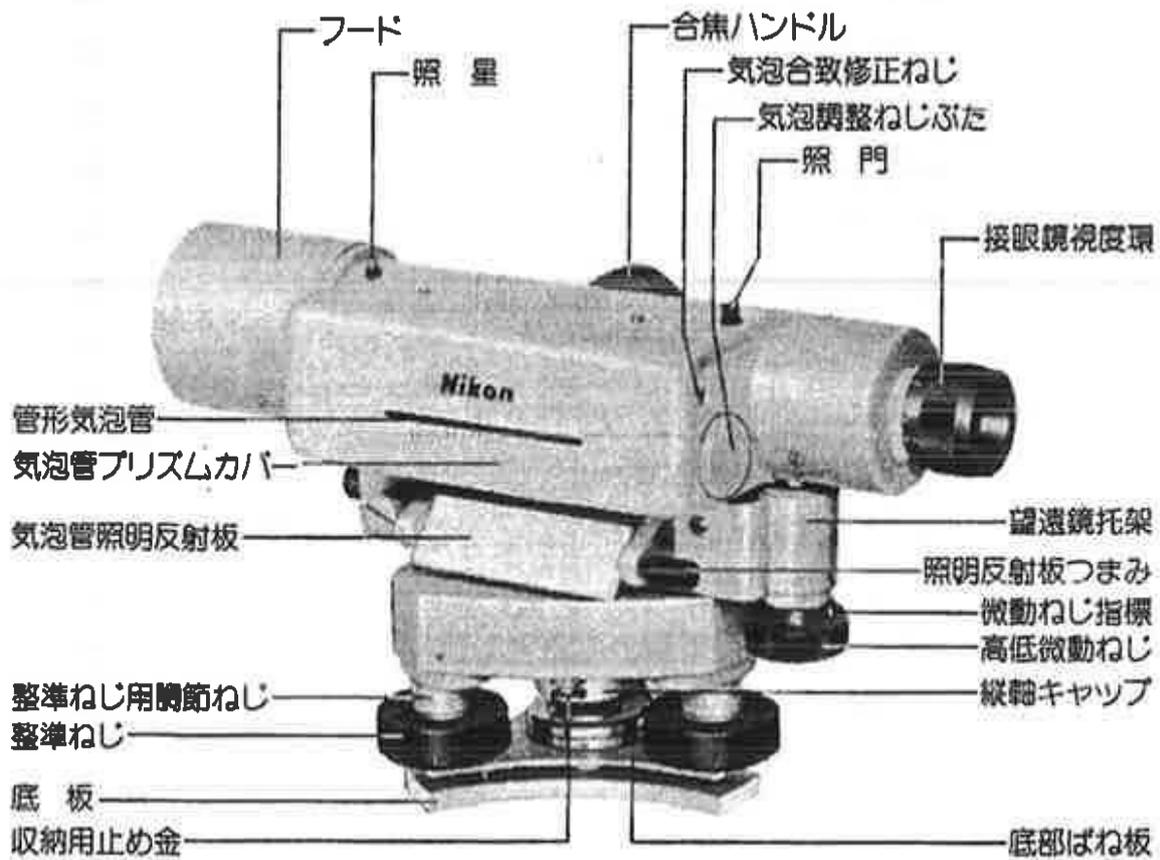


図 1

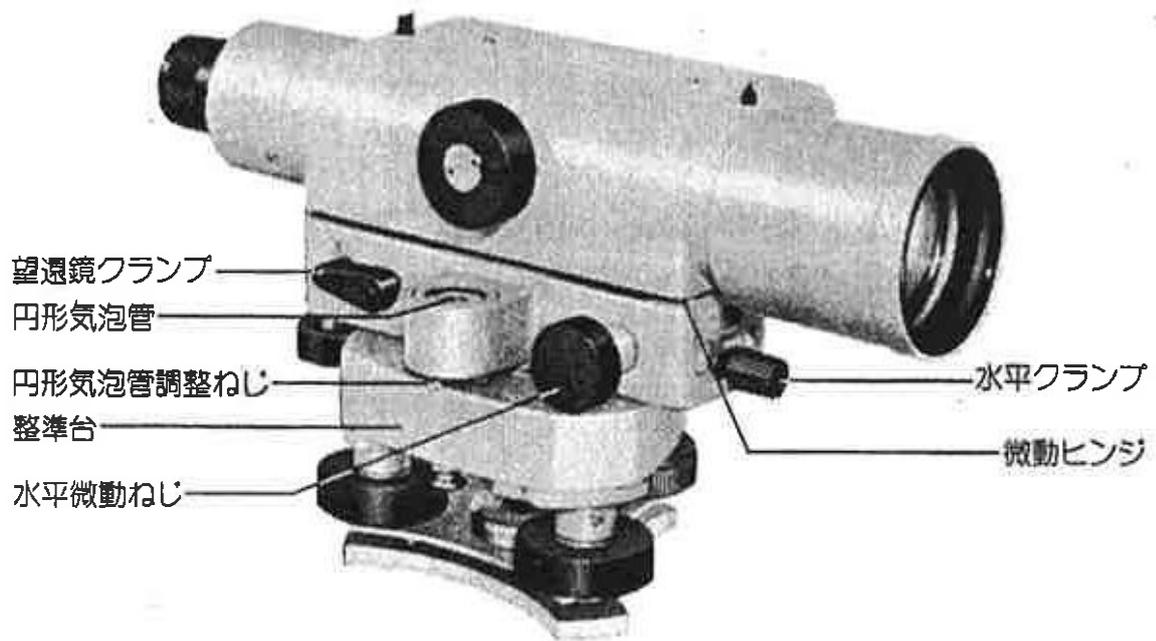


図2

■使用法

1. 機械の取出し方

- ①さげバンド両端の左右2個の掛け具を外方に開き、収納箱のふたを取り外します。
- ②本機は収納台にしっかりと固定されておりますが、1本の緊定ねじを緩めると、掛け具が外れ自由になりますから、^{*}本機を上方に持ち上げて取り出します。

^{*}この際望遠鏡と気泡管部をつかんで持ち上げますが、必ず望遠鏡クランプを固定の位置（クランプを右に回して、接眼側が少し上がった状態）にしておいて下さい。クランプが視準の位置にあると、高低微動ねじ部に衝撃を与え、機械の精度保持上よくありません。

2. 機械の据え付け方

- ①三脚を、頭部がほぼ水平になるように開脚して地面に踏み込ませます。
- ②本機を脚頭にこのせ裏側から定心棒で締め付けます。
- ③対物レンズキャップを外します。
- ④望遠鏡クランプを静かに左に回して、望遠鏡部を托架部から自由にします。
- ⑤次に円形気泡管を気泡の見やすい位置にし、3本の整準ねじによって気泡をなるべく正確に中央にみちびけば縦軸がほぼ鉛直になります。

3. 視差の除去

- ①望遠鏡の焦点を外景から外し、接眼鏡視度環を回して、十字線が鮮明に見えるように使用者の視度に合わせます。
- ②照星、照門によって望遠鏡を目標にふり向け、水平クランプを締めます。
そして台焦ハンドルを回して、標尺に視差なく正しく合焦して下さい。
視差の有無をためすには、十字線を見ながら眼を上下左右に動かしてみて十字線と標尺の像とがちらつかずに重なって見えれば、その合焦は正確です。
日光の直射のため像が白っぽく見えるような場合には、対物レンズの外筒に装着したフードを引き出して使用します。

4. 機械の点検

測量を始める前に、念のため、管形気泡管軸と望遠鏡視軸の上下の平行を点検します。

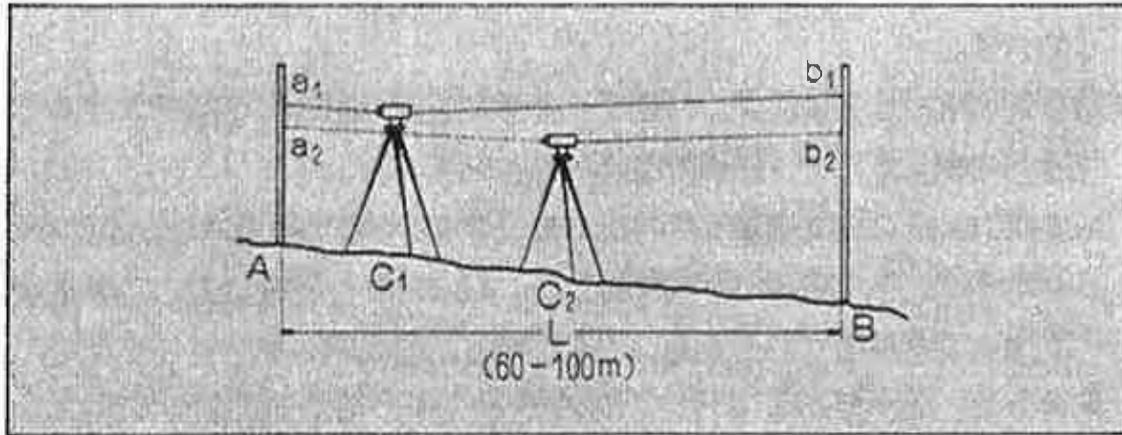


図3

- ①60~100mをへだてて、A、B、2本の標尺を立てます。
- ②機械を、AB線上の任意の地点C₁、C₂に据えて水準測量し、AおよびBの標尺の読みa₁、b₁、a₂、b₂を読み取ります。
- ③ $a_1 - b_1 = a_2 - b_2$ ならば機械の調整は完全です。
- ④ $a_1 - b_1 \neq a_2 - b_2$ ならば調整法-1.-(1)-(A)杭整法(P9)を行って規正をしなければなりません。

注) ●この規正は毎回行う必要はありません。機械が確実に1度規正され、保全がよければ当分の間再規正の必要はありません。

●管形気泡管軸と望遠鏡視軸との左右の平行の点検は、ほとんど必要ありません。これは、測量精度に影響する量がきわめてわずかであり、製造者が1度規正を行った後は、2本の左右調整ねじを特別大量に動かした場合の他は、ほとんど影響がないからです。

この規正法は調整法-1.-(2)(P11)をご参照下さい。

5. 水準測量法

- このレベルは、高低微動ねじを操作することによって、望遠鏡および管形気泡管を一体として、きわめて容易かつ精密に水平にすることができますので、非常に正確なしかもきわめて能率的な水準測量をすることができます。
 - 気泡合致観測方法により、高度に望遠鏡の正確な水平位置を決定することができますので、利点がさらに高められます。
この方法によって望遠鏡の方向を変えますと、当然気泡は移動しますが、この気泡の不合致量は、高低微動ねじによって、容易に直ちに合致状態に復帰できるのが特長であり、このための測定誤差は全く生じません。
- ①使用法2.、3.(P6)によって、本機を据え付けて標尺に視準します。
 - ②気泡観測窓から管形気泡管の気泡端部の両半分像を見ながら、高低微動ねじを静かに回してこの気泡の両端像を合致させます。
 - ③気泡像の合致を確かめてから標尺を読み取ります。

6. スタジア距離測量法

- ①合焦ハンドルを回して、焦点鏡内のスタジア線の標尺像を視差のないように精密に合焦し、上下2本のスタジア線の間にはさまれた標尺の長さLを読み取ります。
- ②このときの標尺までの距離Dは、次の式で算出されます。

$$D=100L$$

望遠鏡は「アナラクチック光学系」を採用してありますので、加数は実用上ゼロとなります。

7. 機械の納め方

- ①望遠鏡クランプを右に回し、高低微動ねじ先端とそのアンビルとの接触をひきはなすと共に望遠鏡托架に固定し、振動や衝撃から保護します。
- ②次に収納台に本機をのせ、緊定ねじで本機を固定し、上ぶたを合わせ、さげバンド両端の掛け具を掛けます。

■調整法

レベルE-5は、できるだけ調整箇所を少なくするように設計され、精密な
工作と厳密な検査をしてありますから、ご使用者が測量前にしておかなけ
ればならない唯一のことは、**管形気泡管軸と望遠鏡視軸の平行調整**です。
その中で重要な、上下の平行調整について以下に詳しく述べます。
左右の平行調整は、参考までに簡単に後記します。

1. 管形気泡管の調整

(1) 管形気泡管軸と望遠鏡視軸の上下の平行調整

上下の平行調整とは、管形気泡管軸と望遠鏡視軸を水平位置に固定する
ことですが、杭整法は、これを行う最も普通の方法です。

(A) 杭整法

- ① 少なくとも60m以上離れた、AおよびB点に杭を打ち込み、標尺を立て
ます。(図4)
- ② AB線上の中央C点(スタジア距離測量法を用い、スタジア線間のAB
両標尺の読みの等しい位置)に機械を据えて、A、B両点を水準測量し、
各々の標尺の読みを A_c および B_c とします。

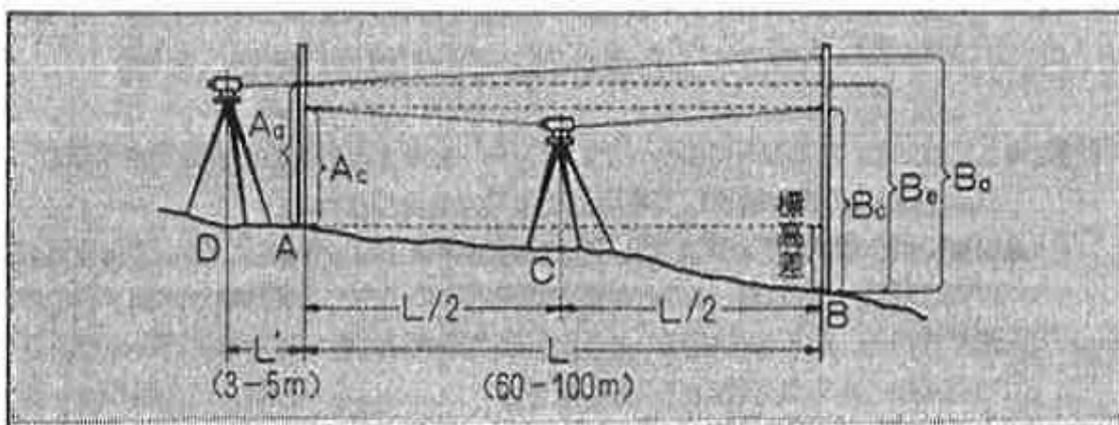


図4

- ③ 次にABの延長線上でA点から3~5mの点Dに機械を据え、A、B両
点における標尺の読みを、それぞれ A_d および B_d とします。
- ④ ここで $B_c - A_c = B_d - A_d$ ならば、この値はA、B両点の標高差であって、
視軸と管形気泡管軸は平行ですから、調整の必要はありません。

⑥ $B_c - A_c < B_d - A_d$ (最初の読みの差 < 2回目の読みの差) ならば、 $AB = L$ 、 $AD = L'$ 、 $(B_d - A_d) - (B_c - A_c) = d$ とすれば B 標尺上の $B_e = B_d - d \left(\frac{L + L'}{L} \right)$ の点が水平位置の高さですから、D 点からこの B_e 点をのぞいて、高低微動ねじにより十字線中央点を B_e 点に合わせますと、視準線は水平になります。このとき気泡は当然移動しますから、(図5参照)、観測窓の気泡像の合致はくずれます。そこでプリズムをすべらせて、気泡像合致の調整をします。

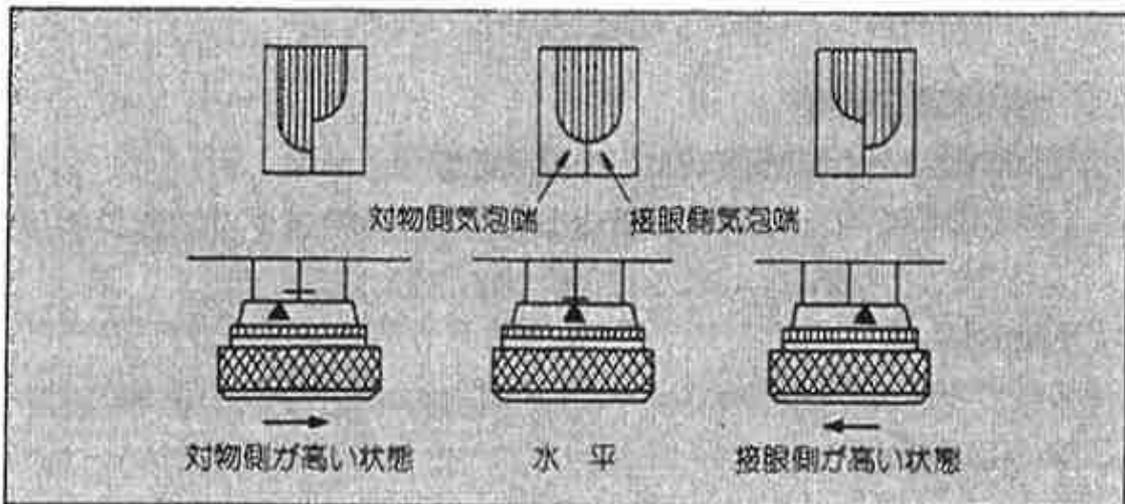


図5

⑦ $B_c - A_c > B_d - A_d$ (最初の読みの差 > 2回目の読みの差) の場合には、 $(B_d - A_d) - (B_c - A_c) = d'$ とすれば、B 標尺上の B_e 点、つまり $B_e = B_d - d' \left(\frac{L + L'}{L} \right)$ の点を、D 点からのぞいて同様に調整します。

備考 ● L に比し L' をなるべく小さくすれば、 $\frac{L + L'}{L} \approx 1$ と近似的に仮定できますから、 $B_e = B_d - d$ の式で計算して実用上さしつかえありません。

● 調整には、収納箱内のねじ回しで、気泡合致修正ねじを回し、プリズムを気泡の中央に移動させます。このとき気泡観測窓の中の左右の気泡端が移動するのが見えますから、図5の中央図のように、両気泡端像が合致するまで行います。これで視準線と管形気泡管軸が平行に規正されたこととなります。この操作は一般の気泡管調整の方法と異なっていますので、ちよつと奇妙にも思われますが、合致規正後の使用の際は、高低微動ねじで、望遠鏡及び気泡管を一体として傾けて、気泡像合致の状態にすれば、規正の際の関係を再現して視準線は水平になるわけです。

気泡像内の矢印は、気泡像を合致させるときの高低微動ねじの回転方向を示すもので、気泡像の端面がプリズム窓に確認されないとき、特に効果があります。

(B) コリメータ調整法

前述の杭整法の代わりに、このコリメータ調整法を用いることもできます。

- ① 水平コリメータ、あるいは無限遠に合焦され、かつ望遠鏡視軸が厳密に水平に調整されたレベル、又はトランシットの対物鏡筒に、調整すべきレベルの対物鏡筒を向かい合わせます。
- ② 高低微動ねじを回して正確に十字線を合致させると、望遠鏡視軸は水平になります。
- ③ 気泡合致修正ねじでプリズムを移動して気泡像合致の調整を行います。

備考 ● これら上下の平行調整に際し、合致プリズムの移動の範囲では調整不能な場合（このような場合はほとんど起こりません。）は、次のようにして調整して下さい。プリズムをその移動範囲のほぼ中央においてから、管形気泡管調整ねじのうち上下の調整ねじを加減して、管形気泡管を調整します。この4本のねじによって管形気泡管が支持されているため、これらの気泡調整ねじを用いた際には、必ずがたく、しっかりと締め込んでおきます。プリズムの移動によっては、±60秒（合致修正ねじの回転数として±6回転）以内の範囲で精密調整ができます。

(2) 管形気泡管軸と望遠鏡視軸の左右の平行調整

この調整は製作の際になされておりますので、通常は注意する必要はありません。

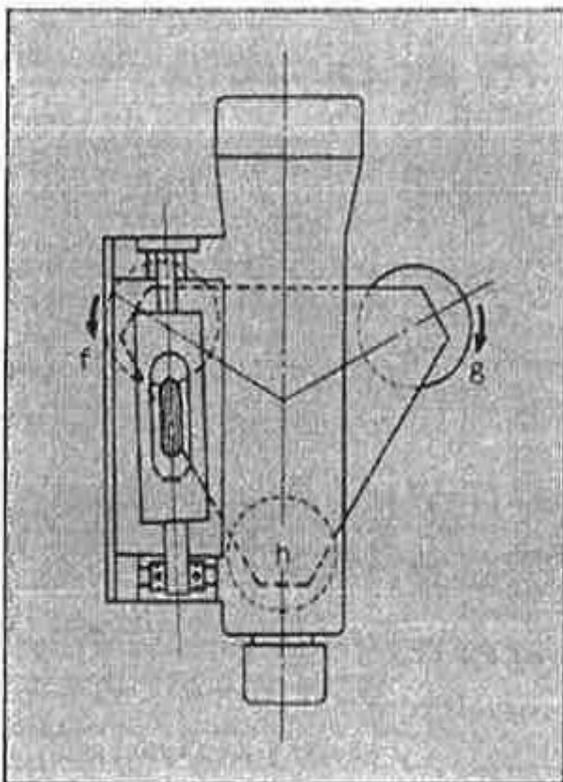


図6

- ① 整準ねじ f 及び g を図6の位置において、気泡像合致の状態にし、遠方においた標尺を読み取ります。
- ② この状態から f ねじを1回転すれば、縦軸が左方に傾いて視軸は目標から外れ、標尺の読みはより低い(高い)所を示します。
- ③ 次に、g ねじを f と反対の方向に約1回転し、標尺の読みが最初の読みとほぼ同じになるようにします。

この操作により、望遠鏡視軸は水平のまま管形気泡管を視軸のまわりに少し回転したことになります。この場合管形気泡管軸と視軸の左右の平行がでておりませんと、気泡の合致がくずれますから、付属の調整ピンを用いて、左右調整用の2本のねじによって気泡像が前述面位置において合致するよう調整します。

2. 円形気泡管の調整

- ①整準ねじで、気泡が青円内の中央にくるように整準します。
- ②次に本機を縦軸のまわりに180°回転させます。このとき気泡が青円内の中央にあれば、調整の必要はありません。
- ③気泡が中央にない場合は、気泡が青円の中心からズレた量の半分を、整準ねじで中央方向へもどし、残りの半分を、円形気泡管調整ねじを回してもどします。

注) 上記操作を繰り返して望遠鏡を縦軸のまわりに回して、常に気泡が青円内の中央にあるように調整します。

3. 縦軸と管形気泡管軸の垂直度の調整

チルチング法で使用するかぎりではあまり問題となりませんから、この調整の必要はありませんが、連続水準測量の場合に、ダンピーレベル式の用い方をするときには必要となります。

しかし本来の使用法ではありませんので、調整は多少不便です。

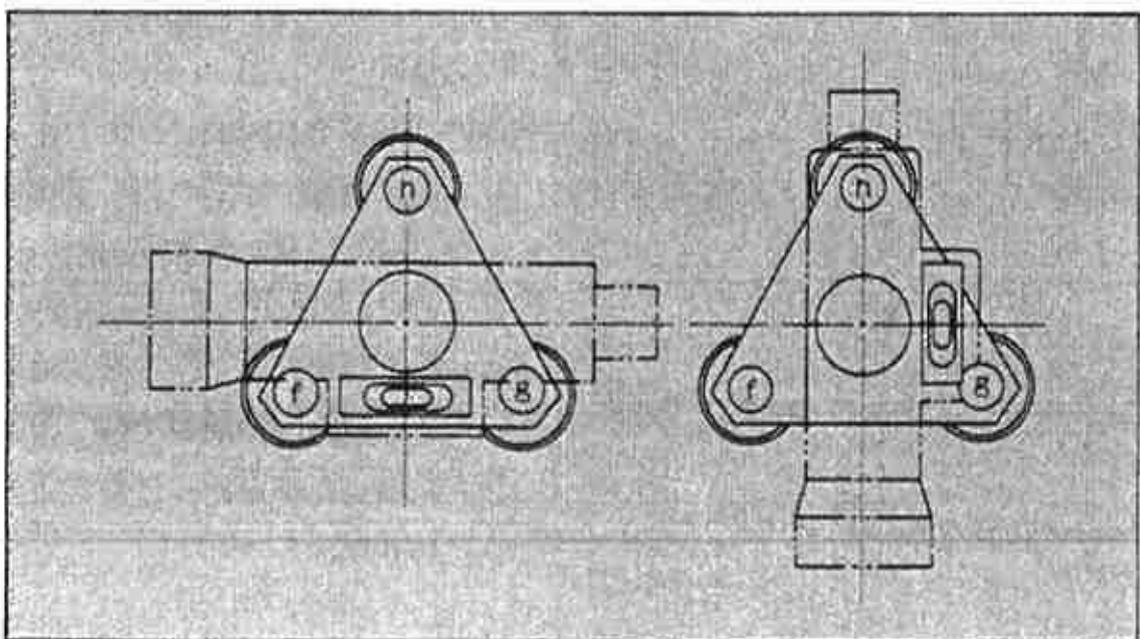


図7

①前述の杭整法などによる水平規正を終えたのち図7(左)のように整準ねじを配位して、まず整準ねじ f あるいは g によって気泡像を中央にします。

②次に望遠鏡を縦軸のまわりに180°回転して、そのときの気泡の不合致量の半分を高低微動ねじで、残りの半分を整準ねじ f あるいは g により調整して気泡を中央に移します。

③縦軸のまわりに90°回転し、図7(右)のようにすると気泡は一般に片寄りますから、整準ねじ h を用いて気泡像を合致させます。

以上の操作を交互に繰り返して、いずれの方向に対しても気泡が中央に、すなわち気泡観測窓から見て半分像が合致して静止するようにします。

これで縦軸は鉛直となり、管形気泡管軸は水平になったわけです。

この状態のときの微動ねじ指標の位置を覚えておくと、以後、縦軸と管形気泡管軸とが互いに垂直である状態をすみやかに再現することができます。

■性能

望遠鏡

内焦式アナラクチック光学系、正像、増透膜付き

対物レンズ有効径 ……40mm 倍率 ……25×

射出瞳径 ……1.6mm 視界 ……1°12′

最短合焦距離 ……1.5m 最大視準距離 ……1mm 目測 110m

十字線およびスタジア線 1cm 読み 270m

…ガラス彫刻

スタジア乗数 ……100

スタジア加数 ……0

気泡管

気泡像合致プリズム式

観測感度 ……約15"/2mm

観測法 ……望遠鏡同視野式

観測精度 ……1"

円形気泡管感度 ……10"/2mm

管形気泡管感度 ……40"/2mm

整準ねじ

3本防塵式

三脚取付けねじ

径5/8インチ ……ねじ山数25.4mmにつき11山(JIS B7907による)

備品一覧

レベル(本機) ……1 フード(対物鏡筒に装着) ……1

収納箱 ……1 調整ピン ……1

対物レンズキャップ ……1 ねじ回し ……1

大きさおよび重量

本機 ……長さ24.5cm、幅10cm、高さ13.0cm : 2.2kg

収納箱 ……長さ37.8cm、幅16.4cm、高さ19.2cm : 1.3kg

ニコン・トリンプル測量機の最新情報は、以下のURLのホームページでご覧頂けます。

<http://www.nikon-trimble.co.jp/>

株式会社 ニコン・トリンプル

| | | | |
|-----|----------|-------------------------------|-------------------|
| 東 京 | 144-0035 | 東京都大田区南蒲田 2-16-2 テクノポート三井生命ビル | 電話 (03) 3737-9411 |
| 大 阪 | 564-0063 | 大阪府吹田市江坂町 1-8-2 | 電話 (06) 6821-4560 |
| 福 岡 | 816-0095 | 福岡市博多区竹下 5-8-35 | 電話 (092) 482-8668 |

JSIMA このマークは、日本測量機器工業会会員のシンボルマークであり、
日本測量機器工業会の推奨マークです。
