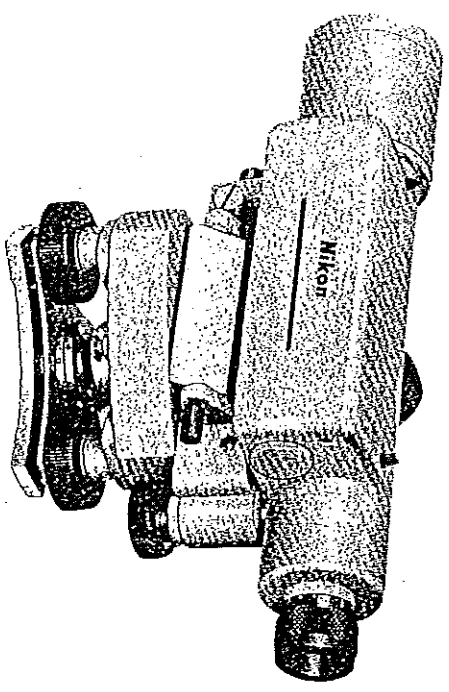


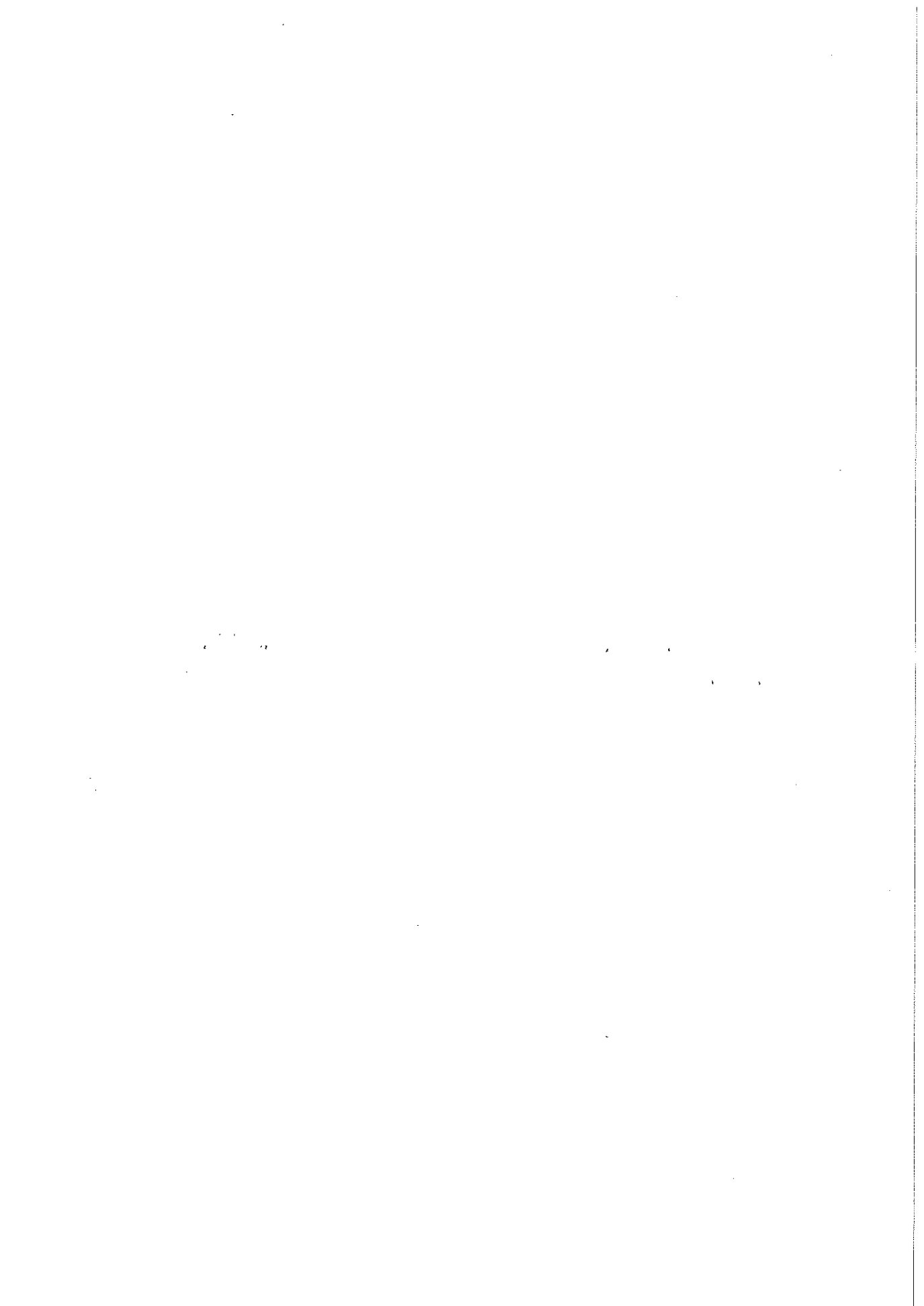
Nikon

欠品有償
サービス

レベル E-5

使用説明書





概えず製品の改良を実施しており、その内容の一部に改定前のものが掲載されている場合もありますが、ご了承下さい。

手入れ及び保守

- 露出部分のほこりは、ブラシを使って扱います。
- レンズ部分のほこりを取るには、柔らかい筆や羽根をしますが、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、柔らかい和紙が、洗い古してケバヤ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、できるだけ湿度の少ない、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、ご購入先がもよりの弊社営業所、又は光機営業部にご連絡下さい。

株式会社 ニコンジオテックス NIKON GEOTECS CO., LTD.

Technoport Mitsui Seimei Bldg.,
16-2, Minami Kamata 2-chome, Ota-ku, Tokyo 144-0035, Japan
Tel: +81-3-5710-2511 Fax: +81-3-5710-2513

本社(営業本部) 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
(技術本部) 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
札幌営業所 060-0010 札幌市中央区北10条西16-28 第1期階ビル
東北営業所 981-3105 仙台市東区天神沢1-11-5 セントヒルズ仙台C110号
東京支社 143-0023 東京都大田区山王2-19-2
中部支社 453-0041 名古屋市中村区本陣通4-37
関西支社 564-0053 吹田市江坂町1-8-2
高松営業所 761-0073 高松市本町下町1921-1 デイメール本町101号
九州営業所 816-0085 福岡市博多区竹下5-8-35

電話 (03) 5710-2500 (代表)
電話 (03) 5710-2587
電話 (011) 621-3770 (代表)
電話 (022) 372-7783
電話 (03) 3774-0711 (代表)
電話 (052) 482-9671 (代表)
電話 (06) 6338-1531 (代表)
電話 (067) 814-9391 (代表)
電話 (092) 482-8668 (代表)

NIKON INSTRUMENTS INC.

Surveying Dept.
1300 Walt Whitman Road, Melville, NY 11747-3064, U.S.A.
Tel: +1-631-547-4200 Fax: +1-631-547-8669

NIKON INSTRUMENTS EUROPE B.V.

Schipholweg 321, P.O. Box 222, 1170 AE Badhoevedorp, The Netherlands
Tel: +31-20-44-96-222 Fax: +31-20-44-96-238

NIKON INSTRUMENTS S.P.A.

Via Tevere 54, 50019 Sesto Fiorentino (FI), Italia
Tel: +39-55-3009601 Fax: +39-55-3009693



このマークは、日本測器協会のシンボルマークであり、
日本測器協会上乗品の排他マークです。
Member symbol of the Japan Surveying Instruments Manufacturers' Association
representing the high quality surveying products.

性能

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. スタジフ距離測量法	8
7. 機械の納め方	8
調整法	9
1. 管形気泡管の調整	9
(A) 調整法	9
(B) コリヌータ調整法	10
(2) 管形気泡管軸と望遠鏡視軸の左右の平行調整	10
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

望遠鏡	増透膜付き
内焦式ワナラック光学系、正像	
対物レンズ有効径	40mm
倍率	25×
射出径	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フ線	1cm 読み 270m
・・・ガラス彫刻	
スタジフ乗数	100
スタジフ加数	0
気泡管	視測精度
気泡像合致プリズム式	約15"/2mm
視測精度	約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

■各部の名称

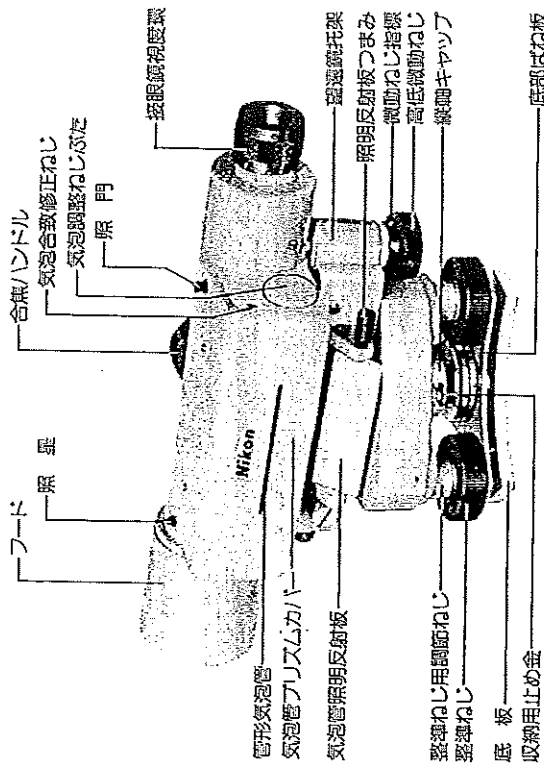


図 1

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置して、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 を用いて気泡像を台致させます。

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、すなわち気泡視窓から見ても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つたわけです。

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。

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線が前述面位置において合致するように調整します。

2. 円形気泡管の調整

① 整準ねじで、気泡が管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。このとき気泡が管内の中央にあれば、調整の必要はありません。

③ 気泡が中央にない場合は、気泡が管内の中心から入った量の半分を、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、常に気泡が管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が、この調整の必要はありませんが、連続水準測量の場合に、ダンペーレ式の使用の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。

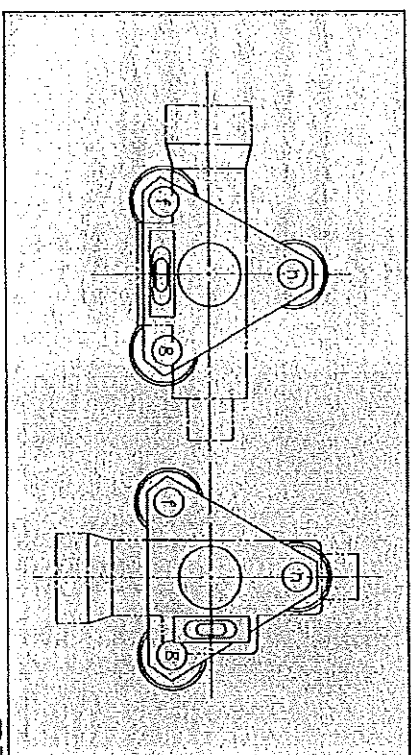


図7

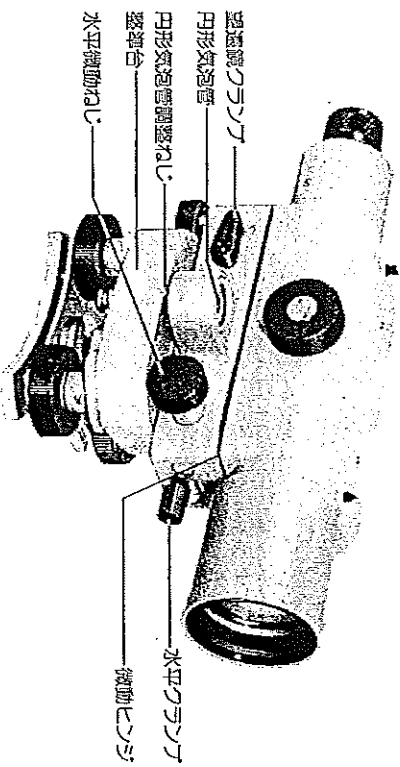


図2

■使用方法

1. 機械の取出し方

- ①さげハンドル両端の左右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、被験筒が少し上がった状態）にしておいて下さい。クランプが規準の位置にあると、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。そして合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も十字線と標尺の像とがちがつちがわずに重なって見えれば、その合焦は正確です。

日光の直射のため縁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。

(B) コリメータ調整法

前述の調整法の代わりに、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、必ずがたなく、しっかりと締め込んでおきます。
プリズムの移動によつては、±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きますので、通常は注意する必要はありません。

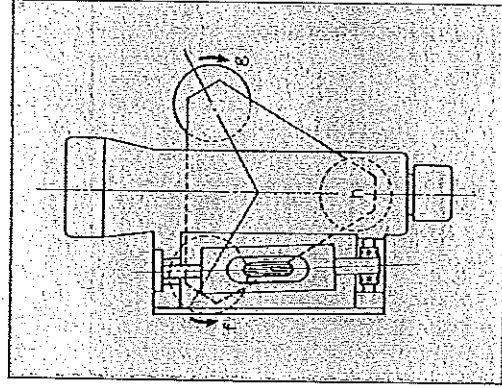


図6

①整準ねじ f 及び g を図6の位置において、気泡合致の状態にし、速方において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。

⑤ $B_0 - A_0 < B_d - A_d$ (最初の読みの差 < 2 回目の読みの差) ならば、 $AB = L$ 、 $AD = L'$ 、 $(B_d - A_d) - (B_0 - A_0) = d$ とすれば B 標尺上の $B_0 = B_d - d \left(\frac{L + L'}{L} \right)$ の点が水平位置の高さですから、 D 点からこの B_0 点をのぞいて、高低機動ねじにより十字線中央点を B_0 点に合わせますと、視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)、標測窓の気泡像の合致はくずれず。そこでプリズムをずらして、気泡像合致の調整をします。

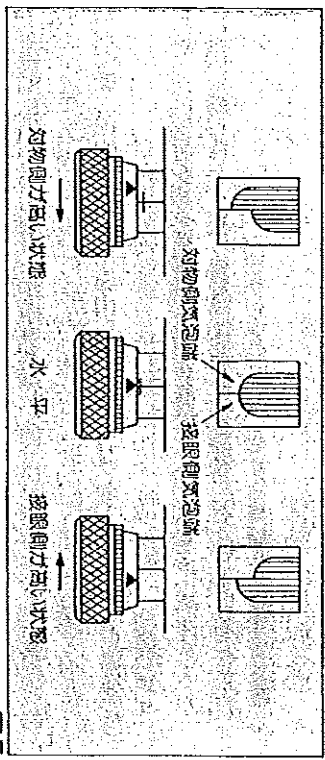


図5

⑥ $B_0 - A_0 > B_d - A_d$ (最初の読みの差 > 2 回目の読みの差) の場合には、 $(B_d - A_d) - (B_0 - A_0) = d'$ とすれば、 B 標尺上の B_0 点、つまり $B_0 = B_d - d' \left(\frac{L + L'}{L} \right)$ 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、 $B_0 = B_d - d$ の式で計算して乗用とさせていただきます。

●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。このとき気泡標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。これで視線と管形気泡管軸が平行に修正されたこととなります。この操作は一般の気泡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、合致修正後の使用の際は、高低機動ねじで、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、修正の際の関係を再現して視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機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面に確認されないとき、特に効果があります。

4. 機械の点検

測置を始める前に、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。

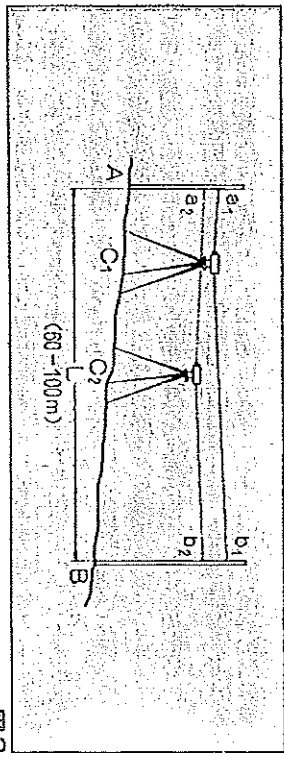


図3

- ① 60~100m をへんで、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 C_1 、 C_2 に据えて水準測量し、AおよびBの標尺の読み a_1 、 b_1 、 a_2 、 b_2 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)調整法(P9)を行って修正をしなければなりません。

注) ●この修正は再行する必要はありません。機械が確実に1度修正され、保証がかければ自分の再修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、測置測置の際に影響する量がきわめてわずかであり、製造者が1度修正を行った後は、2本の左右調整ねじを特別大層に動かした場合は、ほとんど影響がないからです。

この修正法は調整法-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、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、また、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、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 使用方法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「アナラックチック光学系」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ピ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、精密な工作と緻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。

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 A、B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A、B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。

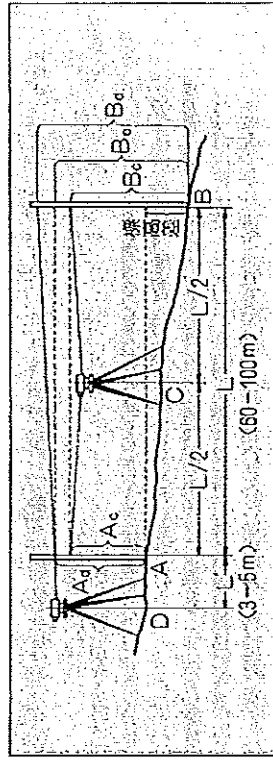


図4

- ③ 次にA、B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 $B_d - A_d = B_c - A_c$ 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。