

取扱説明書 /INSTRUCTION MANUAL
自動レベル /AUTOMATIC LEVEL

AT-B2/B3/B4

JSIMA
日本測量機器工業会の
シンボルマークです。

JSIMA規格に基づく測量機器の校正・検査認定制度

(中) 日本測量機器工業会が推奨する校正期間は1年以内です。ただし、お客様の使用状況により機器の状態は変わりますので、使用頻度が高い場合にはこれより短い期間での校正を推奨いたします。

校正期間は、お客様の使用環境や必要とする精度を考慮して決めてください。

JSIMA

This is the mark of the Japan Surveying Instruments Manufacturers Association.

取扱説明書
自動レベル

AT-B2/B3/B4

このたびは自動レベル AT-B2/B3/B4 をお買い上げいただき、ありがとうございます。

- ・ この取扱説明書は、実際に機械を操作しながらお読みください。常に適切な取り扱いと、正しい操作でご使用くださいますようお願いいたします。
- ・ ご使用前には、標準品が全てそろっているかご確認ください。
☞ 「8. 標準品一式（格納図）」
- ・ 扱いやすく、より良い製品をお届けするため、常に研究・開発を行っております。製品の外観および仕様は、改良のため、予告なく変更されることがありますので、あらかじめご了承ください。
- ・ 本書の内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。
- ・ イラストは AT-B2 をもとにしています。
- ・ 掲載のイラストは、説明を分かりやすくするために、実際とは多少異なる表現がされている場合があります。あらかじめご了承ください。

目次

1. 安全にお使いいただくために	1
2. 使用上のお願い	5
3. AT-B2/B3/B4 の特徴	7
4. 各部の名称	8
5. 測定準備	9
5.1 測定準備	9
5.2 視準をする	11
6. 測定方法	13
6.1 高低差を測定する	13
6.2 水平角を測定する	15
6.3 距離を測定する	16
7. 機械の点検・調整	17
7.1 円形気泡管	17
7.2 自動補正機構	18
7.3 焦点板十字線	19
8. 標準品一式（格納図）	21
9. 特別付属品	23
10.仕様	27

1. 安全にお使いいただくために

この取扱説明書には、製品を安全にお使いいただき、お使いになる人や他の人への危害、財産への損害を未然に防ぐために、必ずお守りいただきたいことが、表示されています。

その内容と図記号の意味は次のようになっています。内容をよく理解してから本文をお読みください。

表示の意味



警告

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



注意

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、使用者が軽傷を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が予想される内容を示しています。



この図記号は注意（警告を含む）を促す事項があることを示しています。

この図の中や近くに、具体的な注意内容が書かれています。



この図記号は禁止事項があることを示しています。

この図の中や近くに、具体的な禁止内容が書かれています。



この図記号は必ず行っていただきたい事項があることを示しています。

この図の中や近くに、具体的な指示内容が書かれています。

全体について



警告



禁止

望遠鏡で太陽を絶対に見ないでください。失明の原因になります。



禁止

望遠鏡で反射プリズムなど反射物からの太陽光線を見ないでください。失明の原因になります。



指示

格納ケースに本体を入れて持ち運ぶ際には、必ず格納ケースの掛け金をすべて締めてください。本体が落下してケガをする恐れがあります。



注意



禁止

格納ケースを踏み台にしないでください。すべりやすくて不安定です。転げ落ちてケガをする恐れがあります。



禁止

格納ケースの掛け金・ベルトが傷んでいたら機器を収納しないでください。ケースや機器が落下して、ケガをする恐れがあります。



禁止

垂球を振り回したり、投げたりしないでください。人に当たり、ケガをする恐れがあります。

三脚について



注意



指示

機械を三脚に止めるときは、定心かんを確実に締めてください。不確かだと機械が落下して、ケガをする恐れがあります。



指示

機械をのせた三脚は、蝶ねじを確実に締めてください。不確かだと三脚が倒れ、ケガをする恐れがあります。



禁止

三脚の石突きを人に向けて持ち運ばないでください。人に当たり、ケガをする恐れがあります。



指示

三脚を立てるときは、脚もとに人の手・足がないことを確かめてください。手・足を突き刺して、ケガをする恐れがあります。



指示

持ち運びの際は、蝶ねじを確実に締めてください。ゆるんでいると脚が伸び、ケガをする恐れがあります。

標尺について



警告



禁止

雷が発生する天候下では使わないでください。標尺は導電体ですので、落雷を受けて死傷する恐れがあります。



指示

高圧線・変電設備の近くで使用する際は取扱いに十分注意してください。標尺は導電体ですので、接触すると感電の恐れがあります。

2. 使用上のお願い

全体について

- ・ 本機は精密機械です。取り扱いには十分注意してください。特に振動・衝撃・ほこり・水分・湿気はなるべくさけてください。
- ・ ねじ部を傷める原因となりますので、機械を直接土の上に置かないでください。
- ・ 機械を三脚上につけたまま一時使わないときは、レンズキャップを付け、付属のビニールカバーで全体を覆ってください。
- ・ 移動するときは必ず三脚から本体を取りはずしてください。
- ・ 付属品類は、運搬中に移動しないように所定の位置に納めてください。

メンテナンスについて

- ・ 使用前には、三脚各部の点検を行なってください。
- ・ 作業中、雨がかった場合は水分を良く拭き取ってください。
- ・ 測量終了後、格納の際は必ず機械各部の清掃をしてください。特にレンズは息でくもらせ、きれいな布（洗いざらしの木綿が良い）または柔らかいティッシュペーパーで軽く拭いてください。
- ・ 機械および格納ケースが汚れた場合は、水または薄めた中性洗剤に浸したやわらかい布を固く絞って汚れをふきとってください。アルカリ性洗剤や有機溶剤は使用しないでください。
- ・ 三脚は、長期間使用すると石突き部のゆるみ・蝶ねじの破損などが原因でガタが生じる場合があります。時々各部の点検・締め直しを行ってください。

2. 使用上のお願い

- ・ 機械の回転部分、ねじの部分に異物が入ったと思われる時や、望遠鏡内部のレンズ、プリズム等に水滴の跡やカビ等を発見した時は、すみやかに最寄りの営業担当までご連絡ください。
- ・ 常に高い精度を保持するため、年間1～2回の定期点検、検査をお勧めします。その際は、最寄りの営業担当までご連絡ください。

免責事項

- ・ 火災、地震、第三者による行為、その他の事故、使用者の故意または過失、誤用、その他異常な条件下での使用により生じた損害に対して、当社は一切責任を負いません。
- ・ 本機器の使用または使用不能から生じた付随的な損害（データの変化・消失、事業利益の損失、事業の中断など）に対して、当社は一切責任を負いません。
- ・ 取扱説明書で説明された以外の使い方によって生じた損害に対して、当社は一切責任を負いません。
- ・ 接続機器との組み合わせによる誤動作などから生じた損害に対して、当社は一切責任を負いません。

3. AT-B2/B3/B4 の特徴

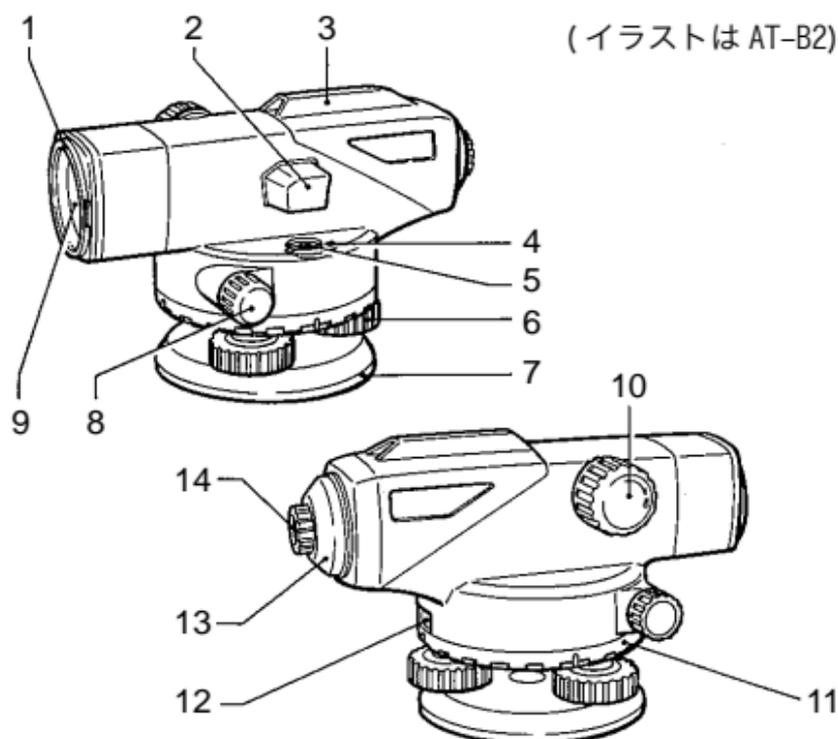
短視準型自動レベル AT-B2/B3/B4 は、独自開発による磁気制動方式の自動補正機構を内蔵しています。そのため、わずかな傾きは、自動的に補正することができ、温度変化・衝撃に対しても安定性があります。また、簡単な水平角測定機能・水平距離測定機能も付いておりますので、土木・建築・各種工事に威力を発揮します。

備考

- ・ 正しく調整された自動レベルでは、気泡が円形気泡管内側の○内であれば自動補正機構により水平が保たれます。

4. 各部の名称

(イラストは AT-B2)



1. 日よけ (AT-B2 のみ)
2. 反射プリズム (AT-B2) / 反射鏡 (AT-B3/B4)
3. ピープサイト*¹
4. 円形気泡管調整ねじ
5. 円形気泡管
6. 整準ねじ
7. 底板
8. 全周微動つまみ
9. 対物レンズ
10. 合焦つまみ
11. 水平目盛盤回転リング
12. 水平目盛盤窓
13. 調整ねじカバー
14. 接眼レンズ*²

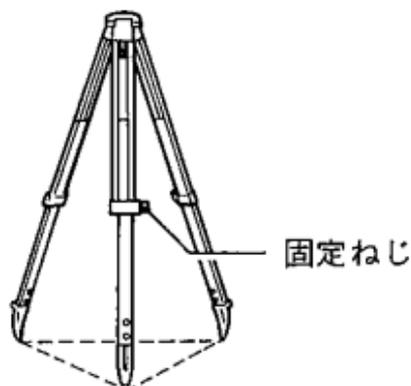
*¹ AT-B4 はガンサイトとなります。

*² AT-B2 の接眼レンズは着脱式です。

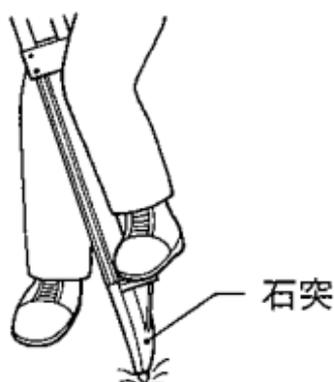
5. 測定準備

5.1 測定準備

- 1 三脚の下部のバンドをはずし、固定ねじをゆるめます。

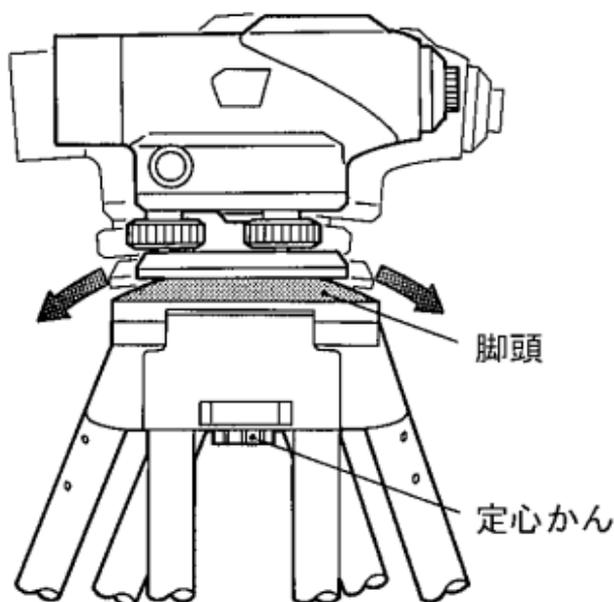


- 2 三脚の脚先を閉じたまま地面につけ、脚頭が目の高さになるまで脚を伸ばし、固定ねじを締めます。
- 3 脚先が正三角形になるように三脚を広げます。
- 4 脚頭をほぼ水平にしてから、石突を踏み込み、三脚をしっかりと据え付けます。

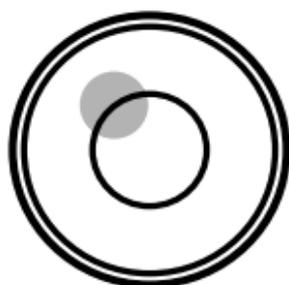


5. 測定準備

- 5 機械を脚頭にのせ、定心かんで固定します。

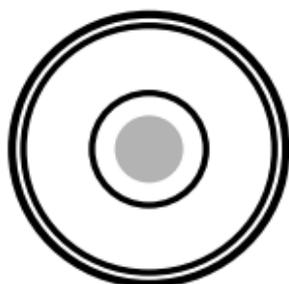


- 6 球面脚頭の場合、定心かんで少しゆるめ、底板を両手で持って脚頭上をすべらせ、円形気泡管の○付近に気泡を導きます。



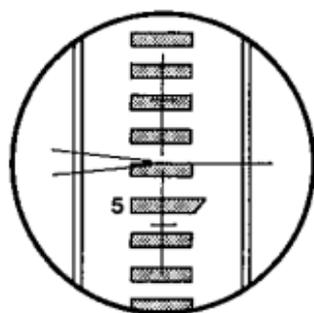
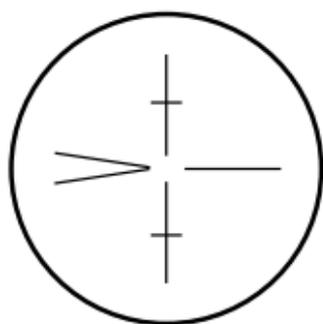
- 7 定心かんで締めます。

- 8 整準ねじを回して、気泡を○の中央に入れます。



5.2 視準をする

- 1 ピープサイトまたはガンサイトをって、対物レンズを目標物に向けます。
- 2 接眼レンズを徐々に回して、焦点板十字線がぼける寸前で止めます。
- 3 全周微動つまみを回して視野の中央近くに目標物を入れ、合焦つまみを回して目標物にピントを合わせます。



備考

- ・ AT-B2 の合焦つまみは軽く回る微動と少し重く感じる粗動の2段階で働きます。粗動で概略ピントを合わせ、微動で戻しながら正確に目標物にピントを合わせます。
- 4 望遠鏡をのぞきながら目を少し上下左右に振ってみます。

- 5** 目標像と焦点十字線が相対的にずれなければ測定準備完了です。ずれる場合は、**2**から合わせ直してください。

備考

- ・ **5**でずれるような状態だと、測定値に誤差が生じます。ピント合わせはしっかり行なってください。
- ・ 光が強すぎる時は日よけをお使いください。(AT-B2のみ)

6. 測定方法

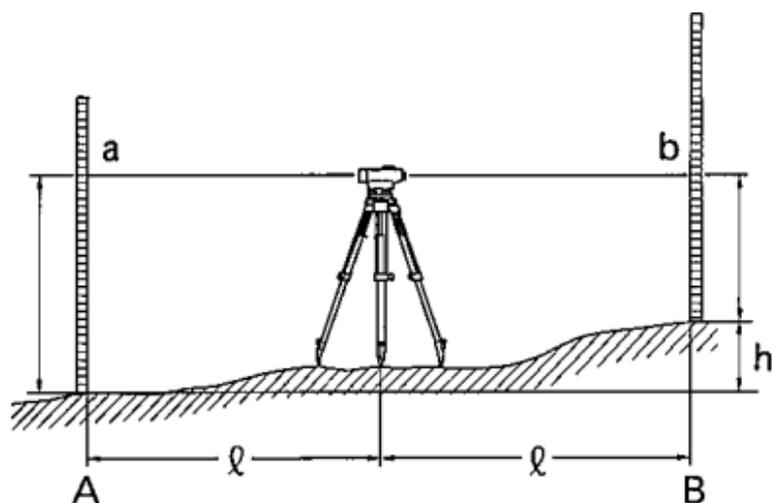
6.1 高低差を測定する

- 1 地点 AB のほぼ中央にレベルを据え付けます。この時スタジア線を使用すると便利です。

☞ 「6.3 距離を測定する」

備考

- ・ 機械を A、B 二点の中央に正確に置いて観測すれば視準軸の水平が少し狂っていても結果に影響せず誤差を生じません。なるべく中央に据えてください。



- 2 A 点に標尺をまっすぐに立て、値 a (後視) を読みとります。
- 3 B 点にも標尺を立てて視準し、値 b (前視) を読みとります。

6. 測定方法

4 差 $a-b$ を計算すると、高低差が求まります。

計算例

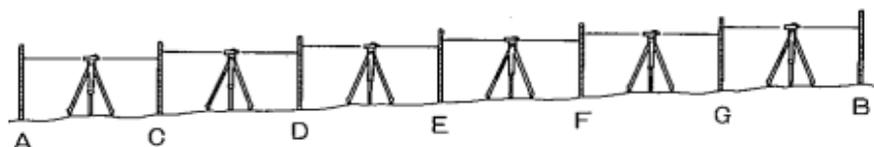
$$h=a-b=1.735\text{m}-1.224\text{m}=0.511\text{m}$$

よって B 点の方が A 点より 0.511m 高いことがわかります。

(B 点が A 点より低ければマイナスの符号が付きます。)

<AB 間の距離が長い場合、または高低差が大きい場合>

1 図 5.2 のように偶数の区間に分けて観測します。



2 計算は下記のように行ないます。

高低差 = 後視の総和 - 前視の総和

求める点の標高 = 既知点の標高 + 高低差

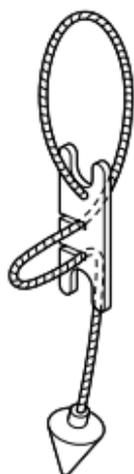
備考

- ・ 測定精度を上げる場合には、A から B へ、B から A へ観測して、閉合誤差を計算することをお勧めします。

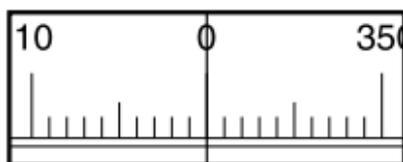
6.2 水平角を測定する

水平目盛は、時計回りにふられています。したがって、向って左から右へ視準するようにしてください。

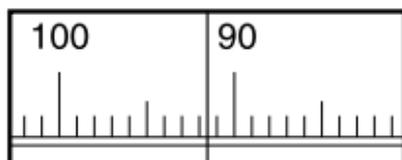
- 1 垂球をおろして、測点上に機械を据えます。



- 2 A点を視準し、水平目盛盤窓を見ながら水平目盛盤回転リングを回して 0° に合わせます。



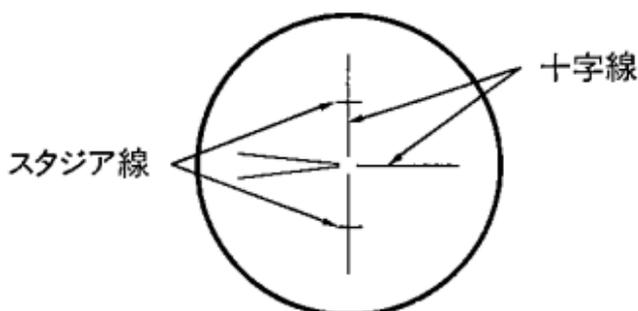
- 3 B点を視準して目盛盤窓の値を読みます。
下図では 91.5° です。



6.3 距離を測定する

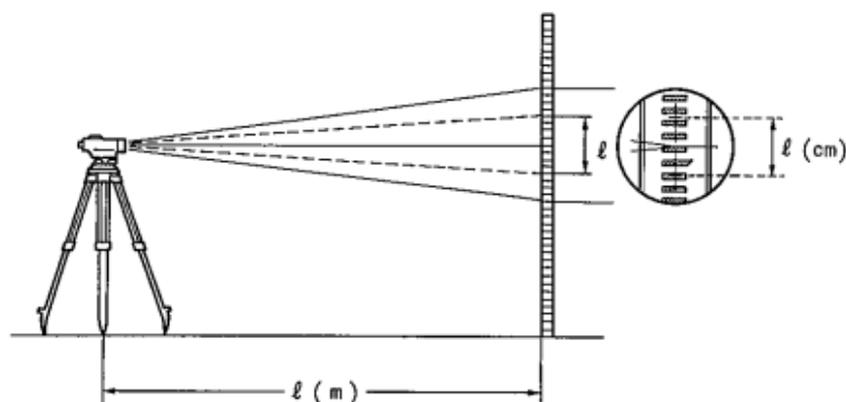
望遠鏡の焦点板には、スタジア線が入っており、簡単な測距（スタジア測量）ができます。

- 1 標尺を視準して、スタジア線に挟まれた長さ l (cm) を測定します。



- 2 標尺上で測定した cm の値をそのまま m の単位におきかえれば、標尺までの距離になります。

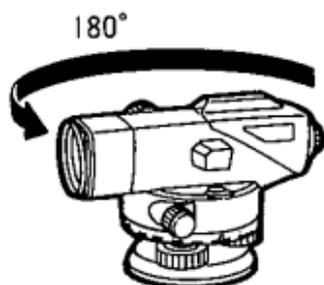
例 スタジア線に挟まれた長さが 32cm の時、標尺までの距離 l は 32m になります。



7. 機械の点検・調整

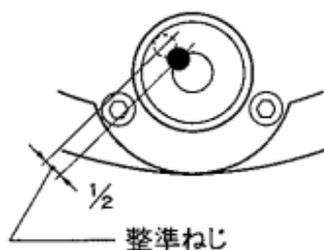
7.1 円形気泡管

- 1 整準ねじを使って気泡を○の中央に入れます。
- 2 本体を180° 回転させます。

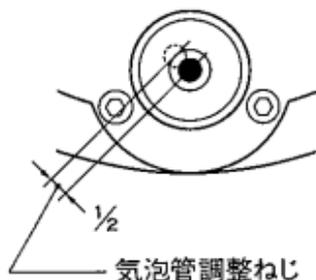


気泡が○の中にあれば調整は不要です。気泡が○におさまらないときは、次の調整を行ってください。

- 3 整準ねじでずれ量の半分を戻します。



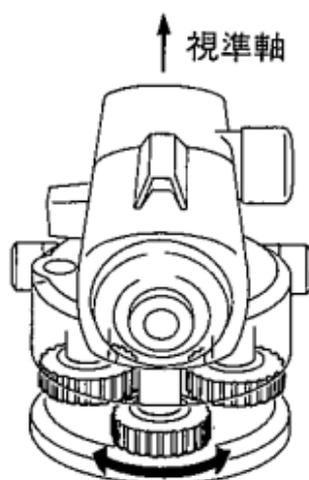
- 4 あとの半分を六角棒レンチを使い、円形気泡管調整ねじを回して、○内に気泡を入れてください。



- 5 再度望遠鏡を反転して、気泡が○の中にあれば調整完了です。

7.2 自動補正機構

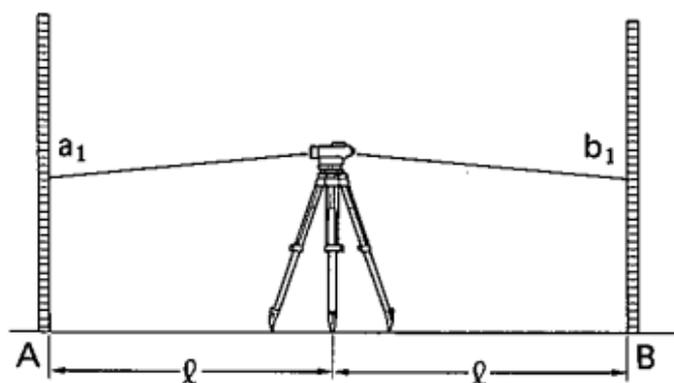
- 1 気泡が○の中央に入るように機械を据えてください。
- 2 視準軸に近い整準ねじ1ヶを左右それぞれ1/8回転し、十字線の動きを見てください。
(または、見やすい目標物を視準しながら脚、本体などを軽くたたいてみてください。)



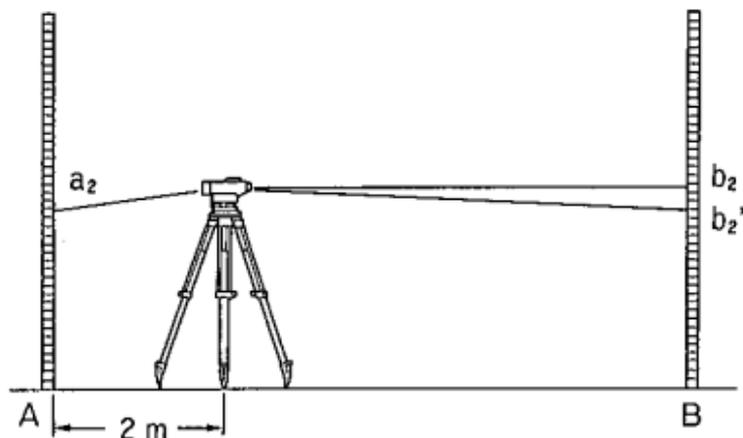
一瞬、十字線がずれますが、すぐ元に戻れば正常です。使用前には必ずチェックしてください。

7.3 焦点板十字線

- 1 30～50m離れたA・Bの中央で $a_1 \cdot b_1$ を読みとります。



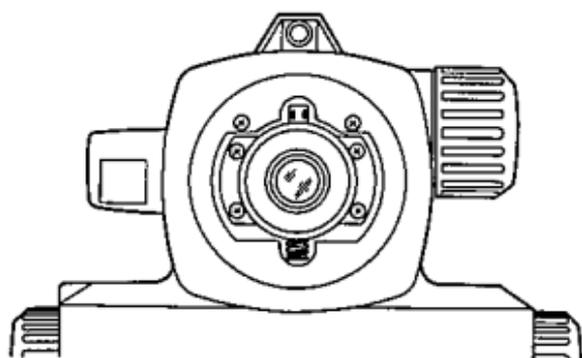
- 2 点Aから2mの地点に機械を据え、再び $a_2 \cdot b_2$ を読みとります。



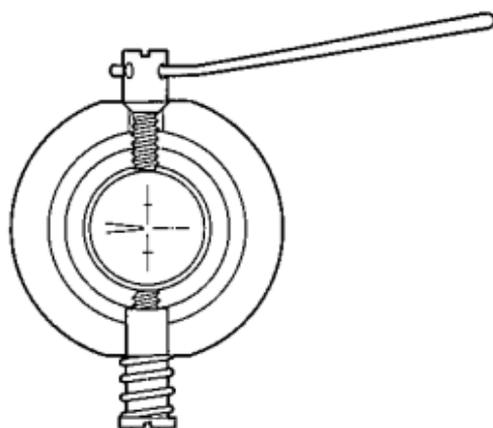
この時、望遠鏡は点Bを視準したままにしておきます。

$b_2' = a_2 - (a_1 - b_1)$ を計算して $b_2' = b_2$ ならば焦点板十字線は正常です。等しくならない時は次の調整をしてください。

- 3 調整ねじカバーを左に回してはずします。



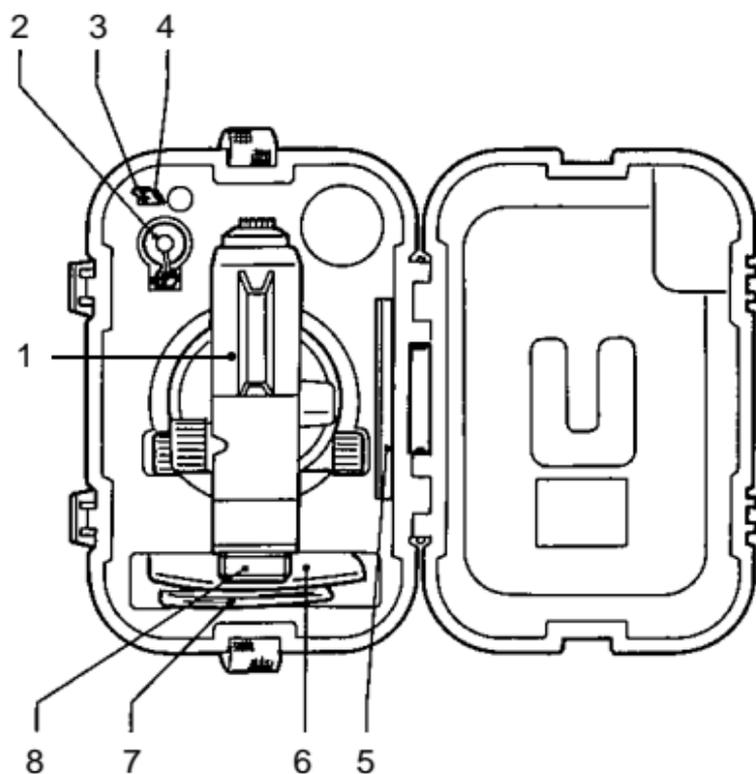
- 4 調整ピン (図「8. 標準品一式 (格納図)」) を使って、 $b_2' = b_2$ になるまで調整します。例えば、**2**の図の場合、 b_2 の値が大きすぎるので、十字線を下げる必要があります。この場合は調整ねじを少しゆるめてください。また、十字線を上げたいときは調整ねじを締めてください。



- 5 再び **1**～**2**までの点検を行ない、完全になるまで調整します。

8. 標準品一式 (格納図)

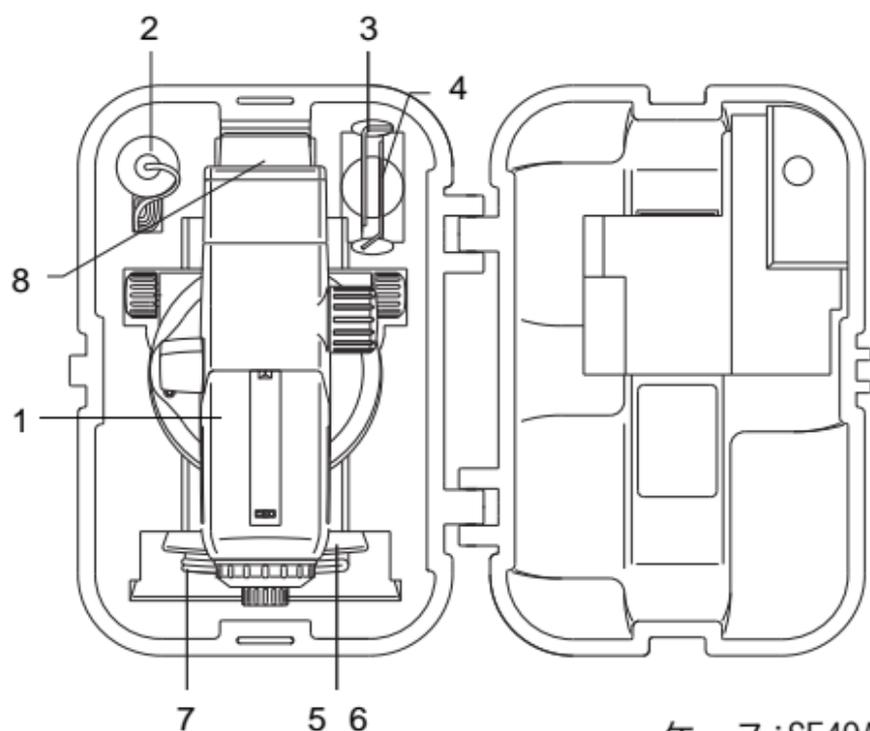
AT-B2



ケース:SE35A

- | | |
|-----------------|---|
| 1. 本体..... | 1 |
| 2. 垂球..... | 1 |
| 3. 六角棒レンチ..... | 1 |
| 4. 調整ピン..... | 2 |
| 5. 取扱説明書..... | 1 |
| 6. ビニールカバー..... | 1 |
| 7. シリコンクロス..... | 1 |
| 8. レンズキャップ..... | 1 |

AT-B3/B4



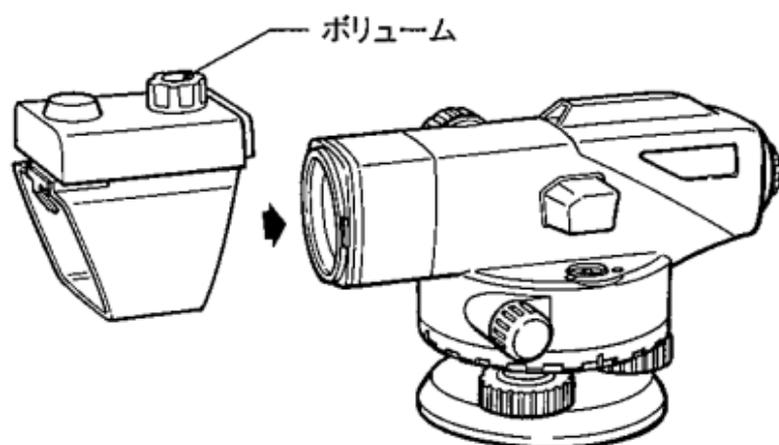
ケース:SE49A

- | | | |
|----|--------------|---|
| 1. | 本体..... | 1 |
| 2. | 垂球..... | 1 |
| 3. | 六角棒レンチ..... | 1 |
| 4. | 調整ピン..... | 1 |
| 5. | 取扱説明書..... | 1 |
| 6. | ビニールカバー..... | 1 |
| 7. | シリコンクロス..... | 1 |
| 8. | レンズキャップ..... | 1 |

9. 特別付属品

● 照明装置 LA8 (AT-B2 用)

夜間や暗い所での測定には、オプションの照明装置 LA8 が便利です。



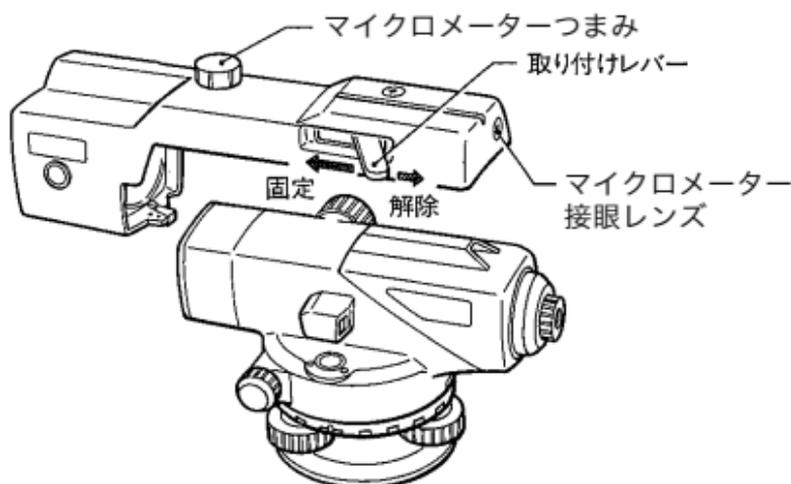
- 1 上の図のように、照明装置の枠を望遠鏡の対物レンズ側にはめ込んでください。
(日よけを引っ込めてから取り付けてください。)
- 2 ボリュームを右に回すとスイッチが入り、光量が強くなっていきます。

● 光学マイクロメーター OM5 (AT-B2 用)

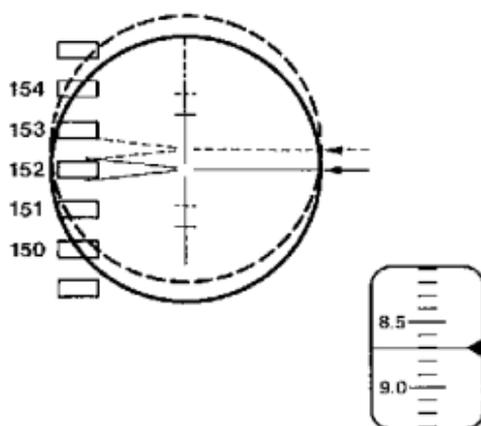
高精度水準測量のために着脱式の顕微鏡付光学マイクロメーター OM5 が用意されております。マイクロメーターのつまみを回すと、望遠鏡の視準軸は最大 10mm 上下に移動し、その移動量は 1 目盛 0.1mm 単位で測定できます。(最短視準距離 : 1m)

標尺は 1cm 間隔に目盛った一等標尺または同様の精密尺度を使用してください。

9. 特別付属品



- 1** 光学マイクロメーターを望遠鏡に載せて、取り付けレバーで固定します。
(日よけを引っ込めてから取り付けてください。)
- 2** マイクロメーターつまみを回し、視準軸を移動させて、標尺の目盛を焦点板のくさび形の線の間挟み込みます。
- 3** マイクロメーター接眼レンズをのぞいて、マイクロ目盛を読みとります。1目盛が0.1mmです。
- 4** 標尺目盛の読みとマイクロ目盛の読みを加えると測定値となります。



9. 特別付属品

標尺の読み	152	cm	
マイクロメーターの読み	+ 8.7	mm	

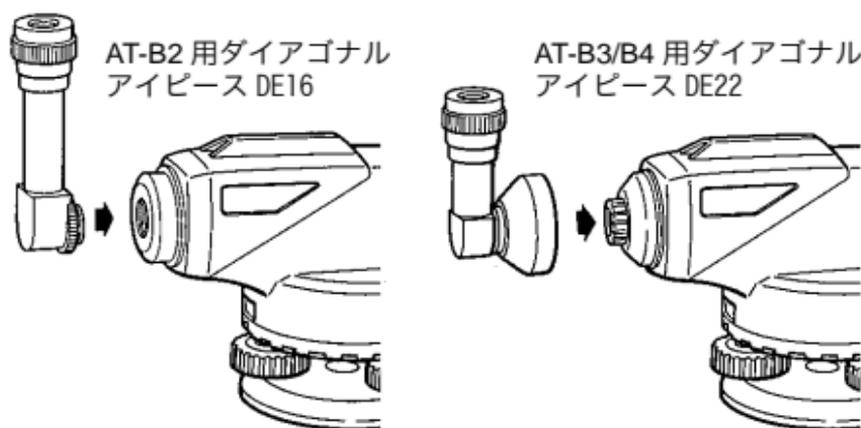
		152.87	cm



- ・ マイクロメーターつまみは必ず時計回り方向に回して、標尺目盛を挟むようにしてください。

● ダイアゴナルアイピース DE16/DE22

機械の後にまわれない時は、オプションのダイアゴナルアイピースが便利です。



- 1 AT-B2 は接眼レンズを左に回してはずしてからダイアゴナルアイピースをねじ込んで取り付けます。
AT-B3/B4 は調整ねじカバーにダイアゴナルアイピースをかぶせます。
- 2 接続部を軽く押さえながらダイアゴナルアイピースの接眼つまみを回して、焦点板十字線にピントを合わせます。

以下は「5.2 視準をする」にならってご使用ください。



- ・ AT-B2 の接眼レンズは着脱式となっておりますので、取りはずして交換接眼レンズ (EL5) を使用することができます。

● 交換接眼レンズ EL5 (AT-B2 用)

標準の接眼レンズと交換することにより、倍率を 40 倍にして測定できます。

10. 仕様

	AT-B2	AT-B3	AT-B4
望遠鏡			
全長	215mm		
像	正像		
有効径	42mm	36mm	32mm
倍率	32 ×	28 ×	24 ×
視野 (100m)	1° 20' (2.3m)	1° 25' (2.5m)	
分解力	3.0"	3.5"	4.0"
最短合焦距離	0.3m (機械中心より)		
スタジア乗数、加数	100, 0		
水平目盛盤			
直径	103mm		
最小読取值	1°		
自動補正機構			
範囲	± 15'		
円形気泡管			
感度	10' / 2mm		
1km 往復標準偏差			
	0.7mm	1.5mm	2.0mm
光学マイクロメーター 使用時	0.5mm	—————	
防水性能	IPx6 (JIS C 0920-2003)		
使用温度範囲	-20 ~ 50 °C		
保存温度範囲	-40 ~ 70 °C		

10. 仕様

寸法	幅	130mm	
	長さ	215mm	
	高さ	140mm	135mm
質量		1.85kg	1.7kg

TOPCON CORPORATION

75-1 Hasunuma-cho, Itabashi-ku, Tokyo 174-8580, Japan <http://www.topcon.co.jp>

Please see the attached address list or the following website for contact addresses.

GLOBAL GATEWAY <http://global.topcon.com/>

機器の修理・サービスのお問い合わせまたは、
機器に関するご質問・ご相談は下記の販売店へ

販売店名

トプコンホームページ <http://www.topcon.co.jp>

株式会社 **トプ・コン** 本社 〒174-8580 東京都板橋区蓮沼町75-1

株式会社 **トプ・コンソキア ポジショニングジャパン**
本社 〒174-8580 東京都板橋区蓮沼町75-1

※ 当社連絡先詳細は、添付の「アドレスカード」または当社ホームページをご覧ください。
