

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

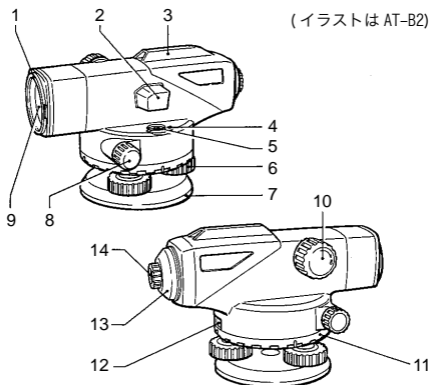
短視準型自動レベル AT-B2/B3/B4 は、独自開発による磁気制動方式の自動補正機構を内蔵しています。そのため、わずかな傾きは、自動的に補正することができ、温度変化・衝撃に対しても安定性があります。また、簡単な水平角測定機能・水平距離測定機能も付いておりますので、土木・建築・各種工事に威力を発揮します。

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

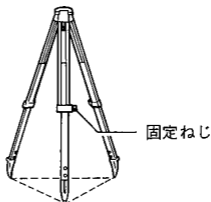
*¹ AT-B4 はガンサイトとなります。

*² AT-B2 の接眼レンズは着脱式です。

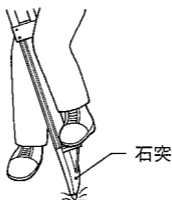
5. 測定準備

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。

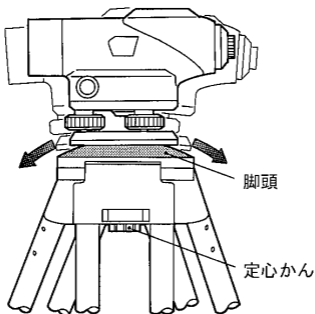


- 2 三脚の脚先を閉じたまま地面につけ、脚頭が目の高さになるまで脚を伸ばし、固定ねじを締めます。
- 3 脚先が正三角形になるように三脚を広げます。
- 4 脚頭をほぼ水平にしてから、石突を踏み込み、三脚をしっかりと据え付けます。

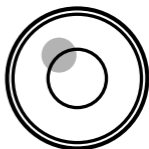


5. 測定準備

- 5 機械を脚頭にのせ、定心かんで固定します。

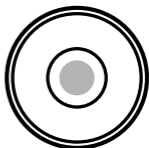


- 6 球面脚頭の場合、定心かんで少しゆるめ、底板を両手で持って脚頭上をすべらせ、円形気泡管の○付近に気泡を導きます。



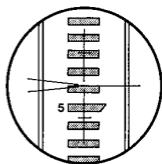
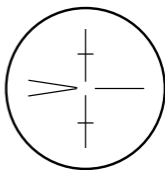
- 7 定心かんで締めます。

- 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

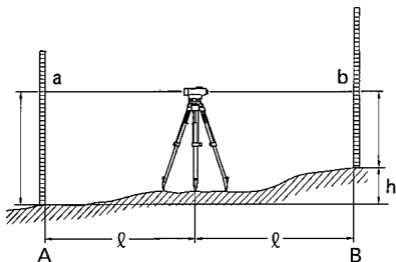
6.1 高低差を測定する

- 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

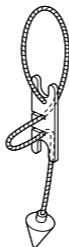
備考

- 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。

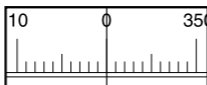
6.2 水平角を測定する

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。

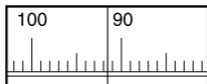
- 1 垂球をおろして、測点上に機械を据えます。



- 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。



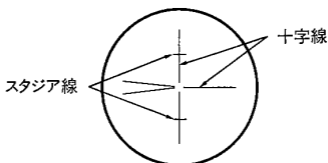
- 3 B点を視準して目盛盤窓の値を読みます。
下図では 91.5° です。



6.3 距離を測定する

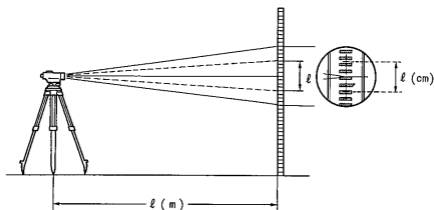
望遠鏡の焦点板には、スタジア線が入っており、簡単な測距（スタジア測量）ができます。

- 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。

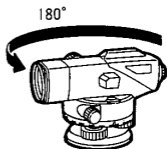
例 スタジア線に挟まれた長さが 32cm の時、標尺までの距離 l は 32m になります。



7. 機械の点検・調整

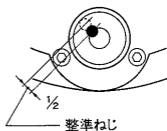
7.1 円形気泡管

- 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。

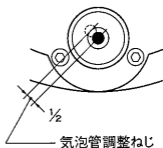


気泡が○の中にあれば調整は不要です。気泡が○におさまらないときは、次の調整を行ってください。

- 3 整準ねじでずれ量の半分を戻します。



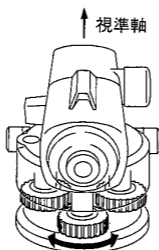
- 4 あとの半分を六角棒レンチを使い、円形気泡管調整ねじを回して、○内に気泡を入れてください。



- 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

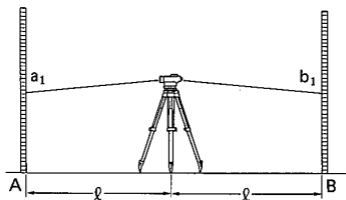
- 1 気泡が○の中央に入るように機械を据えてください。
- 2 視準軸に近い整準ねじ1ヶを左右それぞれ1/8回転し、十字線の動きを見てください。
(または、見やすい目標物を視準しながら脚、本体などを軽くたたいてみてください。)



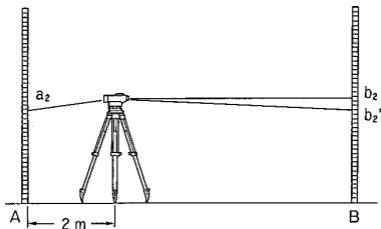
一瞬、十字線がずれますが、すぐ元に戻れば正常です。使用前には必ずチェックしてください。

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。



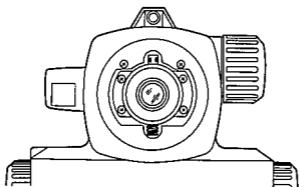
- 2 点Aから2mの地点に機械を据え、再び $a_2 \cdot b_2$ を読みとります。



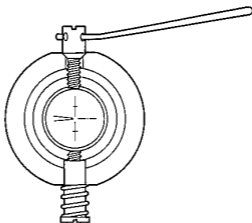
この時、望遠鏡は点Bを視準したままにしておきます。

$b_2' = a_2 - (a_1 - b_1)$ 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。



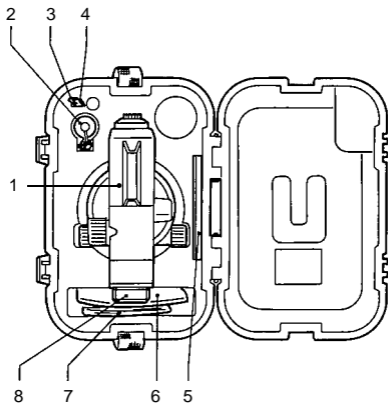
- 4 調整ピン (図「8. 標準品一式 (格納図)」) を使って、 $b_2' = b_2$ になるまで調整します。例えば、**2**の図の場合、 b_2 の値が大きすぎるので、十字線を下げる必要があります。この場合は調整ねじを少しゆるめてください。また、十字線を上げたいときは調整ねじを締めてください。



- 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)

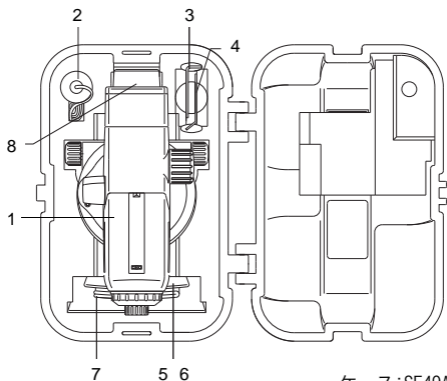
AT-B2



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



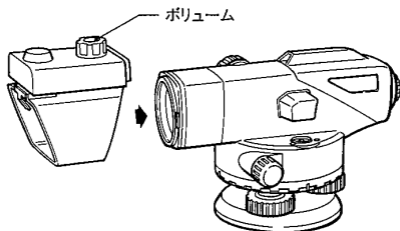
ケース:SE49A

- | | | |
|----|--------------|---|
| 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

標尺の読み	152	cm	
マイクロメーターの読み	+ 8.7	mm	

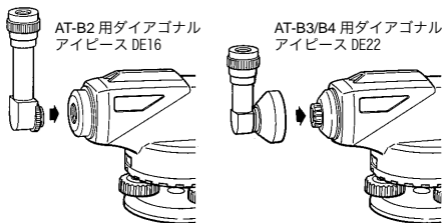
		152.87	cm



- ・ 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



INSTRUCTION MANUAL
AUTOMATIC LEVEL

AT-B2/B3/B4

Thank you for selecting the AT-B2/B3/B4.

- Please read this instruction manual carefully before using this product.
- Verify that all equipment is included.



"8. STANDARD EQUIPMENT"

- The specifications and general appearance of the instrument are subject to change without prior notice and without obligation by TOPCON CORPORATION and may differ from those appearing in this manual.
- The content of this manual is subject to change without notice.
- Illustrations appearing in this manual are of AT-B2.
- Some of the diagrams shown in this manual may be simplified for easier understanding.

CONTENTS



1. PRECAUTIONS FOR SAFE OPERATION	1
2. PRECAUTIONS	5
3. FEATURES OF AT-B2/B3/B4	7
4. PARTS OF THE INSTRUMENT	8
5. PRELIMINARIES	9
5.1 SETTING UP THE INSTRUMENT	9
5.2 FOCUSING AND SIGHTING	11
6. OPERATION	13
6.1 MEASURING HEIGHT DIFFERENCE	13
6.2 MEASURING HORIZONTAL ANGLE	15
6.3 MEASURING DISTANCE USING THE STADIA LINES	16
7. CHECKS AND ADJUSTMENTS	17
7.1 CIRCULAR LEVEL	17
7.2 AUTOMATIC COMPENSATOR	18
7.3 RETICLE CROSS-LINE (LINE OF SIGHT) ..	19
8. STANDARD EQUIPMENT	21
9. OPTIONAL ACCESSORIES	23
10. SPECIFICATIONS	27

1. PRECAUTIONS FOR SAFE OPERATION

For the safe use of the product and prevention of injury to operators and other persons as well as prevention of property damage, items which should be observed are indicated by an exclamation point within a triangle used with WARNING and CAUTION statements in this instruction manual.

The definitions of the indications are listed below. Be sure you understand them before reading the manual's main text.

Definition of Indication

 WARNING	Ignoring this indication and making an operation error could possibly result in death or serious injury to the operator.
 CAUTION	Ignoring this indication and making an operation error could possibly result in minor injury or property damage.



This symbol indicates items for which caution (hazard warnings inclusive) is urged. Specific details are printed in or near the symbol.



This symbol indicates items which are prohibited. Specific details are printed in or near the symbol.



This symbol indicates items which must always be performed. Specific details are printed in or near the symbol.

GENERAL



WARNING



Never look at the sun through the telescope. Loss of eyesight could result.



Do not look at reflected sunlight from a prism or other reflecting object through the telescope. Loss of eyesight could result.



When securing the instrument in the carrying case make sure that all catches, including the side catches, are closed. Failure to do so could result in the instrument falling out while being carried, causing injury.



CAUTION



Do not use the carrying case as a footstool. The case is slippery and unstable so a person could slip and fall off it.



Do not place the instrument in a case with a damaged catch or belt. The case or instrument could be dropped and cause injury.



Do not wield or throw the plumb bob. A person could be injured if struck.

TRIPOD



CAUTION



When mounting the instrument to the tripod, tighten the centring screw securely. Failure to tighten the screw properly could result in the instrument falling off the tripod causing injury.



Tighten securely the leg fixing screws of the tripod on which the instrument is mounted. Failure to tighten the screws could result in the tripod collapsing, causing injury.



Do not carry the tripod with the tripod shoes pointed at other persons. A person could be injured if struck by the tripod shoes.



Keep hands and feet away from the tripod shoes when fixing the tripod in the ground. A hand or foot stab wound could result.



Tighten the leg fixing screws securely before carrying the tripod. Failure to tighten the screws could lead to the tripod legs extending, causing injury.

STAFF



WARNING



Do not use under thunderous weather conditions. Staff is conductive and if struck by lightning, death or injury could result.



Handle with care when using near high voltage cables or transformers. Staff is conductive and contact could result in electric shock.

2. PRECAUTIONS

GENERAL

- The AT-B2/B3/B4 is a precision instrument. Handle with care and avoid heavy shocks and vibration.
- Never place the instrument directly on the ground.
- When the instrument is left on the tripod, cap the objective lens and cover the entire instrument with the vinyl cover provided.
- Never carry the instrument on the tripod to another site.
- When the instrument is placed in the case, store the accessories in their specified places.

MAINTENANCE

- Wipe off moisture completely if the instrument gets wet during survey work.
- Always clean the instrument before returning it to the case. The lens requires special care. Dust it off with a clean cloth first to remove tiny particles. Then, after providing a little condensation by breathing on the lens, wipe it with a soft clean cloth or lens tissue.
- To clean the instrument or carrying case, lightly moisten a soft cloth in a mild detergent solution. Wring out excess water until the cloth is slightly damp, then carefully wipe the surface of the unit. Do not use any organic solvents or alkaline cleaning solutions.
- Check the tripod for loose fit and loose screws.
- If any trouble is found on the rotatable portion, screws or optical parts (e.g. lens), contact your local dealer.

2. PRECAUTIONS

- Check the instrument for proper adjustment periodically to maintain the instrument accuracy.

EXCEPTIONS FROM RESPONSIBILITY

- The user of this product is expected to follow all operating instructions and make periodic checks (hardware only) of the product's performance.
- The manufacturer, or its representatives, assumes no responsibility for results of a faulty or intentional usage or misuse including any direct, indirect, consequential damage, and loss of profits.
- The manufacturer, or its representatives, assumes no responsibility for consequential damage, and loss of profits due to any natural disaster, (earthquake, storms, floods etc.), fire, accident, or an act of a third party and/or a usage under unusual conditions.
- The manufacturer, or its representatives, assumes no responsibility for any damage, and loss of profits due to a change of data, loss of data, an interruption of business etc., caused by using the product or an unusable product.
- The manufacturer, or its representatives, assumes no responsibility for any damage, and loss of profits caused by usage different to that explained in the instruction manual.
- The manufacturer, or its representatives, assumes no responsibility for damage caused by incorrect operation, or action resulting from connection to other products.

3. FEATURES OF AT-B2/B3/B4

The AT-B2/B3/B4 is equipped with a fast-action, magnetically-damped, automatic compensator. After the instrument has been approximately leveled using the circular level, the line of sight is accurately leveled by the automatic compensating mechanism.

The AT-B2/B3/B4 has been designed to allow stable surveying operations regardless of environmental conditions such as vibration and temperature changes.

The AT-B2/B3/B4 has a simple horizontal circle for angle measurement, and the stadia lines on the reticle can be used for approximate distance measurement.

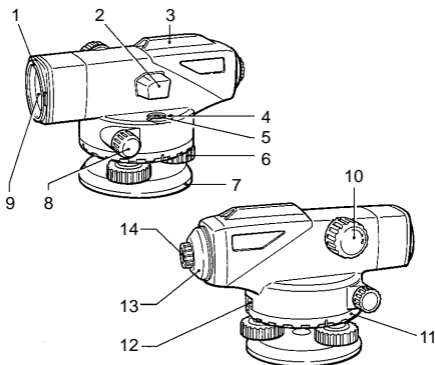
The AT-B2/B3/B4 is ideally suited for general survey work, civil engineering and construction work.



- The instrument is accurately leveled when the bubble is within the center circle of the circular level.

4. PARTS OF THE INSTRUMENT

(Instrument shown: AT-B2)



1. Lens hood (AT-B2 only)
2. Prism (AT-B2)/Reflector (AT-B3/B4)
3. Peep sight^{*1}
4. Circular level adjusting screw
5. Circular level
6. Leveling foot screw
7. Base plate
8. Horizontal fine motion screw
9. Objective lens
10. Focussing knob
11. Horizontal circle positioning ring
12. Horizontal circle window
13. Reticle adjusting screw cover
14. Eyepiece^{*2}

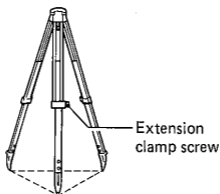
^{*1} The AT-B4 has a gun sight.

^{*2} The AT-B2 eyepiece is detachable.

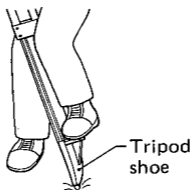
5. PRELIMINARIES

5.1 SETTING UP THE INSTRUMENT

- 1** Unbuckle the band around the tripod legs and loosen the extension clamp screws.

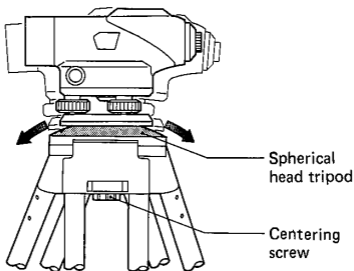


- 2** With the tripod closed, extend the tripod legs until the tripod head is roughly at eye level, then re-tighten the clamp screws.
- 3** Spread the tripod legs so that the leg tips form a regular triangle on the ground.
- 4** Make sure that the tripod head is approximately level. Fix the tripod shoes firmly into the ground.

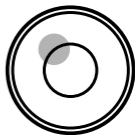


5. PRELIMINARIES

- 5** Hold the instrument on the tripod head and tighten the centering screw.

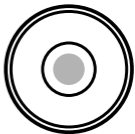


- 6** When using the spherical head tripod, slightly loosen the centering screw, hold the base plate in both hands, and slide it across the tripod head until the bubble is in the proximity of the circular level.



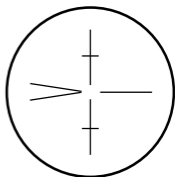
- 7** Tighten the centering screw.

- 8** Adjust the leveling foot screws until the bubble is exactly centered in the center circle.

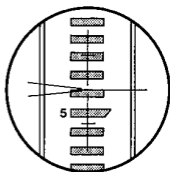


5.2 FOCUSING AND SIGHTING

- 1** Use the peep sight or gun sight to point the objective lens at the target.
- 2** Gradually turn the eyepiece until just before the reticle cross-line becomes blurred.



- 3** Use the horizontal fine motion screw to center the target in the field of view. Turn the focussing knob to focus on the target.

**Note**

- Focussing is coarse while the AT-B2 focussing knob feels heavy to rotate. Rotating in the reverse direction (less heavy) will give a fine focussing motion.
- 4** Looking through the telescope, shift your eyes slightly in the horizontal and vertical directions.

- 5** If there is no parallax between the target image and the reticle, preparations for measurement are complete. If there is parallax, repeat the above procedure from step 2 in order to refocus the reticle.

 Note

- If there is parallax, measurement errors may result, so make sure to adequately focus the target.
- Use the lens hood (AT-B2 only) in strong light conditions.

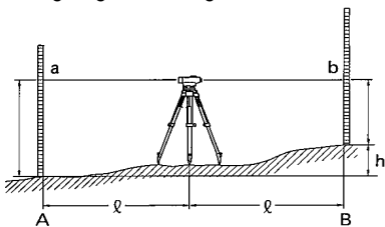
6. OPERATION

6.1 MEASURING HEIGHT DIFFERENCE

- 1 Set up the instrument at a point approximately halfway between points A and B. The reticle stadia lines can be used to optically compare the distances. (See "6.3 MEASURING DISTANCE USING THE STADIA LINES".)



- For more accurate measurement, set the instrument as close to halfway as possible, to eliminate errors due to sighting axis misalignment.



- 2 Position the staff vertically at point A. Take the reading a (backsight) on the staff at point A.
- 3 Then sight the staff at point B and obtain the reading b (foresight).
- 4 The difference $a - b$ is the height difference h of B from A.

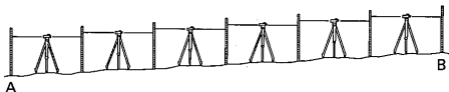
Example:

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

Therefore point B is 0.511m higher than point A.
(The value of h will be negative if point B is lower than point A.)

<When the distance between points A and B is large or if the height difference is great>

- 1** Divide the distance into a number of sections and determine the height difference of each section.



- 2** The height difference between points A and B is the total of the height differences of all the sections.

The general formula is:

Altitude of the required point = altitude of known point + total of backsight values - total of foresight values.

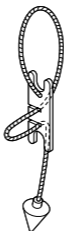
Note

- This simple leveling technique has no error check. It is better to measure from A to B and back to A so that the error of closure can be calculated.

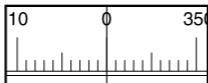
6.2 MEASURING HORIZONTAL ANGLE

The horizontal circle graduations are annotated every 10° (360°) or 10 gon (400 gon) in a clockwise direction. As a result, sighting is performed from left to right.

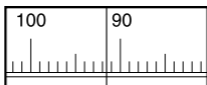
- 1 Use the plumb bob to set up the instrument directly above the survey point.



- 2 Sight point A, and set the horizontal circle to 0° by turning the horizontal circle positioning ring.



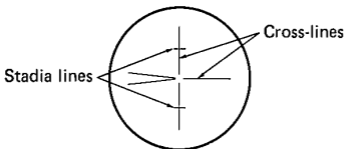
- 3 Sight point B and take the angle reading.
Example: 91.5° (or 91.5 gon) in the figure below.



6.3 MEASURING DISTANCE USING THE STADIA LINES

The stadia lines etched on the reticle can be used for distance measurements.

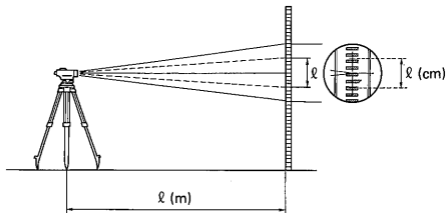
- 1 Sight the staff, and count the number of centimeters, l , between the two stadia lines.



- 2 This number is equivalent to the distance in meters between the staff and the instrument.

Example:

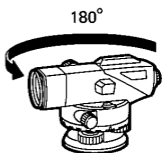
If the length (l) is 32 cm, the horizontal distance from the instrument center A to the staff B is 32 m.



7. CHECKS AND ADJUSTMENTS

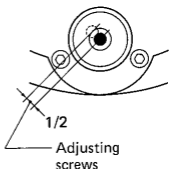
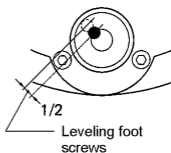
7.1 CIRCULAR LEVEL

- 1 Adjust the leveling foot screws to center the bubble in the circular level.
- 2 Turn the instrument 180° (or 200 gon).



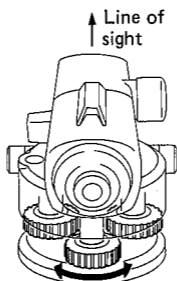
If the bubble is inside the circle, no adjustment is necessary. If the bubble shifts from within the circle, adjust as follows:

- 3 Compensate for one-half of the shift by adjusting the leveling foot screws.
- 4 Eliminate the remaining half shift with the circular level adjusting screws using the hexagonal wrench.
- 5 Turn the instrument 180° (or 200 gon). If the bubble remains in the circle, adjustment is complete.



7.2 AUTOMATIC COMPENSATOR

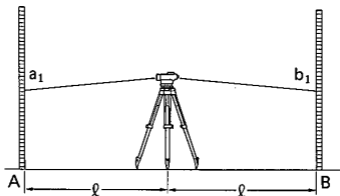
- 1 Center the bubble in the circular level.
- 2 While turning the nearest leveling screw to the sighting axis $1/8$ of a turn to the right or left, check the movement of the horizontal cross-line. (Another method is to tap the tripod legs or the main body while sighting a clear target.)



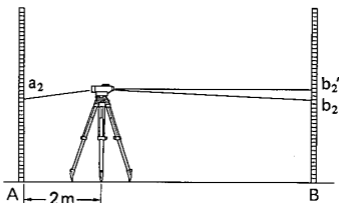
If the automatic compensator mechanism is working normally the cross-line should bounce, then immediately return to the original position. It is advisable to check the movement of the automatic compensator before use.

7.3 RETICLE CROSS-LINE (LINE OF SIGHT)

- 1** Set the instrument halfway between two points, A and B, 30 to 50m apart. Take readings a_1 and b_1 .



- 2** Set the instrument at a point 2 m from point A. Take readings a_2 and b_2 .



Leave the telescope sighted on point B.

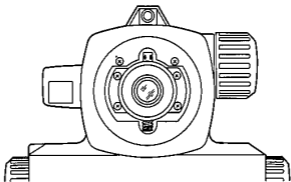
Calculate

$$b_2' = a_2 - (a_1 - b_1)$$

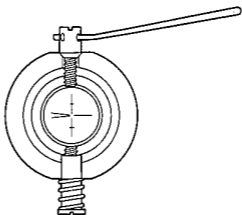
If $b_2' = b_2$, the horizontal cross-line is normal and no adjustment is necessary.

When b_2' and b_2 are different, adjust the cross-line as follows:

- 3** Unscrew and remove the adjusting screw cover.



- 4** Use the adjusting pin to eliminate the difference between b_2' and b_2 . (See "8. STANDARD EQUIPMENT".) In the example shown in step **2** b_2' is larger than b_2 . The horizontal line needs to be lowered. To lower the horizontal line, carefully loosen the adjusting screw by a small amount using the adjusting pin. To raise the horizontal line, tighten the adjusting screw.

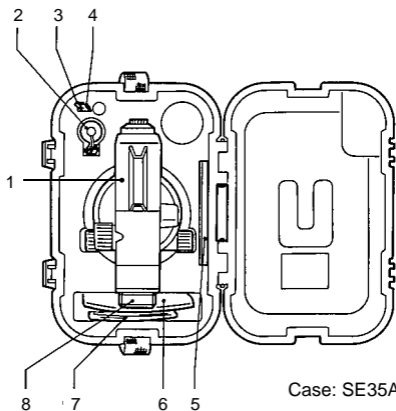


- 5** Repeat steps **1** and **2** of the adjustment procedure until the difference between b_2' and b_2 is small.

8. STANDARD EQUIPMENT

AT-B2

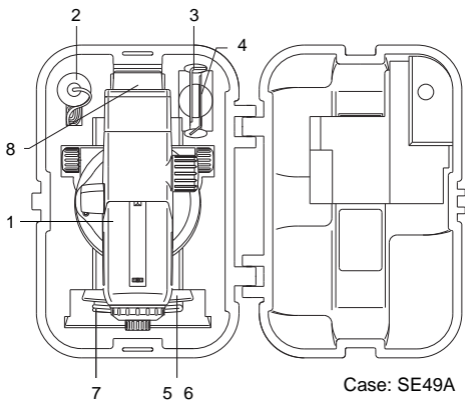
(Packing layout)



1. Main unit	1
2. Plumb bob	1
3. Hexagonal wrench	1
4. Adjusting pin	2
5. Instruction manual	1
6. Vinyl cover	1
7. Cleaning cloth	1
8. Lens cap	1

AT-B3/B4

(Packing layout)

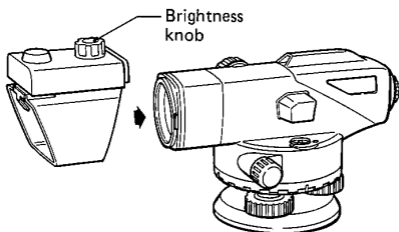


1. Main unit	1
2. Plumb bob	1
3. Hexagonal wrench.....	1
4. Adjusting pin	2
5. Instruction manual	1
6. Vinyl cover	1
7. Cleaning cloth	1
8. Lens cap	1

9. OPTIONAL ACCESSORIES

• ILLUMINATION PACK LA8 (AT-B2 only)

The illumination pack, LA8, is available for use when leveling in low light conditions.



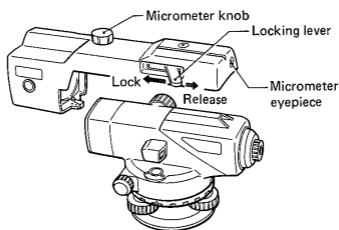
- 1** Slide it onto the telescope as far as it will go. (The lens hood should be retracted.)
- 2** Switch the unit on and adjust the brightness using the knob.

• OPTICAL MICROMETER OM5 (AT-B2 only)

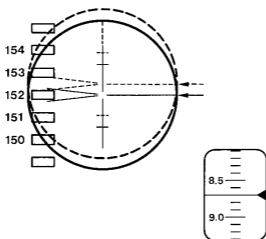
The detachable optical micrometer OM5 is available for high precision leveling. Turning the micrometer knob shifts the line of sight of the telescope vertically a maximum of 10 mm. This micrometer shift can be displayed in 0.1 mm graduations. (Minimum sighting distance: 1 m)

Use first order staves with 1 cm graduations or similar precision staves.

9. OPTIONAL ACCESSORIES



- 1** Mount the OM5 on the telescope of the AT-B2 and push the locking lever fully forward to lock it. (The lens hood should be retracted.)
- 2** Turn the micrometer knob to move the line of sight until the graduation mark on the staff comes to the middle point between the two wedge reticle lines for an accurate reading.
- 3** Take the micrometer reading in the micrometer eyepiece. One division corresponds to 0.1 mm.
- 4** Adding the micrometer reading to the staff graduations reading gives the measurement value.



Example:

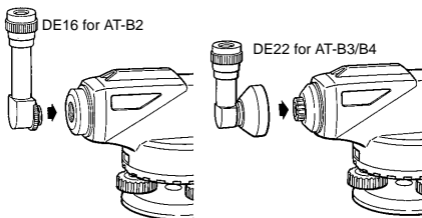
Staff graduation	152	cm	
Micrometer	+	8.7	mm
		152.87	cm



- For accurate measurement, the last adjustment of the micrometer knob should be in the clockwise direction.

• **DIAGONAL EYEPIECE DE16/DE22**

The diagonal eyepiece DE16/DE22 is available for use in restricted viewing positions.



- To attach the DE16, remove the eyepiece by unscrewing to the left, and screw in the diagonal eyepiece.
To attach the DE22, push it on to the reticle adjusting screw cover.
- Holding the base of the DE16/DE22, focus on the reticle by turning the eyepiece of the DE16/DE22.
Perform focussing and sighting as described in "5.2 FOCUSING AND SIGHTING"

Note

- The AT-B2 detachable eyepiece can also be replaced by the optional 40x eyepiece (EL5).
- **REMOVABLE EYEPIECE EL5** (AT-B2 only)

Increases the standard 32X image to 40X.

10. SPECIFICATIONS

	AT-B2	AT-B3	AT-B4
Telescope			
Length	215mm (8.46 in.)		
Image	Erect		
Objective aperture	42mm (1.65 in.)	36mm (1.42 in.)	32mm (1.26 in.)
Magnification	32X	28X	24X
Field of view (at 100m/328ft.)	1°20' (2.3m/7.5ft.)	1°25' (2.5m/8.2ft.)	
Resolving power	3.0"	3.5"	4.0"
Minimum focus	0.3m (1ft.)		
Stadia ratio	1:100		
Additive constant	0		
Horizontal circle			
Diameter	103mm (4.1in.)		
Graduation	1° / 1gon		
Automatic compensator			
Range	±15'		
Circular level			
Sensitivity	10' / 2mm		
Standard deviation for 1 km of double run leveling			
	0.7mm (0.03in.)	1.5mm (0.06in.)	2.0mm (0.08in.)
With micrometer	0.5mm (0.02in.)	_____	
Water resistance	IPx6 (IEC60529:2001)		
Operating temperature range	-20 to 50°C (-4 to 122°F)		
Storage temperature range	-40 to 70°C (-40 to 158°F)		

Size	Width	130mm (5.12in.)	
	Length	215mm (8.46in.)	
	Height	140mm (5.51in.)	135mm (5.31in.)
Weight		1.85kg (4.1 lbs)	1.7kg (3.7 lbs)

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。
