

 TOPCON



取扱説明書
オートレベル

AT-G1
AT-G2
AT-G3

このたびはトプコン製品をお求めいただき、誠にありがとうございました。
ございました。

お求めのトプコンオートレベルを正しくお使いいただくために、この取扱説明書をよくお読みください。

なお、この取扱説明書は大切に保管してください。

ご使用上のお願い



- (1) 測定の精度を上げるためには、パララックスのないよう正しい視度合わせと合焦を心掛けてください。
- (2) 測定精度を安定させるため、機械と三脚に日除けをして直射日光をさけてください。
- (3) 運搬や輸送の際は激動をさけ、適当にクッションなどで緩衝をしてください。
- (4) ご使用後はホコリや水滴を取除き乾燥した温度差の少ない場所に保管してください。
- (5) 望遠鏡の内部や回転部などは、みだりに分解または注油せずにお求めの店・当社までご連絡ください。
- (6) ケースは耐衝撃性の樹脂でできていますが、局部的に強い衝撃を与えたり、コンクリートなど固いものの上に落しますと破損する恐れがあります。

また、汚れを拭く場合は、布に中性洗剤か水を含ませて拭いてください。ベンジンやシンナーなどは品物を傷めますのでご使用にならないでください。

安全に使うための表示

商品および取扱説明書には、お使いになる方や他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、商品を安全に正しくお使いいただくために、重要な内容を記載しています。次の内容(表示・図記号)をよく理解してから、本文をお読みにになり、記載事項をお守りください。



表示の説明

表示	表示の意味
 警告	“誤った取扱いをすると人が死亡する、または重傷を負う可能性があること”を示します。
 注意	“誤った取扱いをすると人が障害※1)を負う可能性、または物的損害※2)のみが発生する可能性があること”を示します。




※1) 障害とは、治療に入院や長期の通院を要さない、けが・やけど・感電などをさす。




※2) 物的損害とは、家屋・家財および家畜・ペットにかかわる拡大損害をさす。

図記号の説明

図記号	図記号の意味
	禁止(してはいけないこと)を示します。 具体的な注意内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。
	強制(必ずすること)を示します。 具体的な注意内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。

安全上のご注意

	 警告
 禁止	<ul style="list-style-type: none">望遠鏡で太陽やプリズムの太陽反射光などの強い光を絶対見ないでください。 視力障害の原因となります。雷が発生する天候下では使わないでください。 スタッフは導電体ですので、落雷を受けて死傷する恐れがあります。
 強制	<ul style="list-style-type: none">高圧線・変電設備の近くで使用の際は取扱いに十分注意してください。 スタッフは導電体ですので、接触すると感電の恐れがあります。

 注意	
 禁止	<ul style="list-style-type: none"> ・ 収納ケースを踏み台にしないでください。 すべりやすく不安定です。転げ落ちて、けがをする恐れがあります。 ・ 三脚の石突きを人に向けて持ち運ぶことはしないでください。 人にあたり、けがをする恐れがあります。 ・ ケースの掛金・ベルト・ハンドルが傷んでいたら本体を収納しないでください。 ケースや本体が落下して、けがをする恐れがあります。 ・ 下げ振りを振り回したり、投げたりしないでください。 人にあたり、けがをする恐れがあります。
 強制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機器を三脚に止めるときは、定心押を確実に締めてください。 不確定だと機器が落下して、けがをする恐れがあります。 ・ 機器をのせた三脚は、脚ネジを確実に締めてください。 不確定だと三脚が倒れ、けがをする恐れがあります。 ・ 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、けがをする恐れがあります。

使用者について

- ・ この取扱説明書は、測量士や測量について知識がある方を対象に書かれています。操作・点検・調整などは、この取扱説明書を熟読し内容を理解した上で、測量士の指示に従って行ってください。
- ・ 測量作業の際は保護具(安全靴、ヘルメットなど)を着用ください。

免責事項について

- ・ 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関して、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ずる付随的な損害(データの変化・消失、事業利益の損失、事業の中断など)に関して、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。

●目次

●特長	4
●構成	5
●各部の名称	6
●使用法	7
1. 三脚の据付け方	7
2. 本機の取付け方	7
3. 求心の方法	7
4. 円形気泡管の泡を中央にする方法	7
5. 視準の方法	8
6. 水平角観測の方法	8
●測量的方法	9
1. 2点間の高低差を測る場合	9
2. スタジア測量	9
●点検法と調整法	12
1. 円形気泡管と鉛直軸の直角	12
2. 視軸の水平	13
●特別付属品	14
1. オプティカルマイクロメーター	14
2. 40×接眼鏡	15
3. 球面座三脚	15
4. 金属製D形伸縮脚	15
5. L型接眼	15
6. レベル用照明装置	16
7. シフト装置	16
●性能	17

●特長

1. 自動補正機構

4本吊りマグネットダンパーの自動補正機構を採用により、振動の多い場所でも安定した視準線が得られ、高精度の測量が迅速に行えます。

2. 耐水構造

望遠鏡は耐水構造ですから、望遠鏡内部に水が入ったり、レンズが曇ったりしませんので雨中の測量も可能です。

3. 光学式照準器

目標を捕えやすい光学式照準器付ですから、視準に大変便利です。

4. 方向微動は全周微動回転

クランプレスの方向微動ですので、クランプすることなく全周微動回転ができます。また左右に水平微動ねじが付いていますから、操作も左右どちらでも行えます。

5. 合焦ノブは2スピード方式(AT-G1)

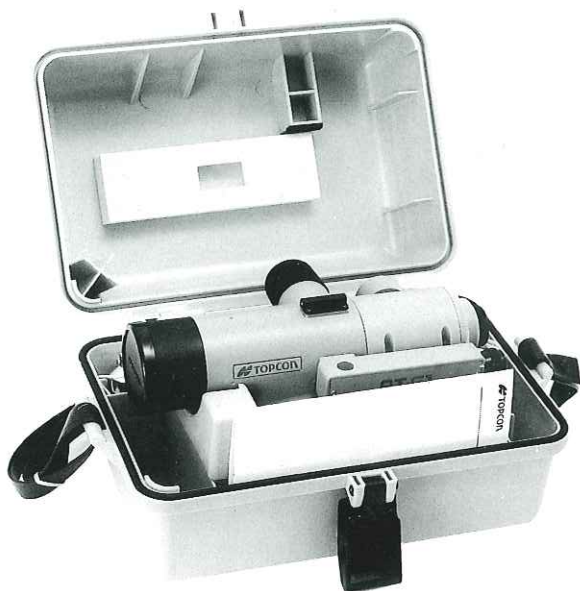
一軸にて粗動と微動の両機能を持っていますので、ピント合わせが速く正しく行えます。

6. 底板は球面座付。

7. オプティカルマイクロメーター取付け可能

特別付属品のオプティカルマイクロメーターを使用し、最小0.1mmまでの読取りが可能です。

●構成



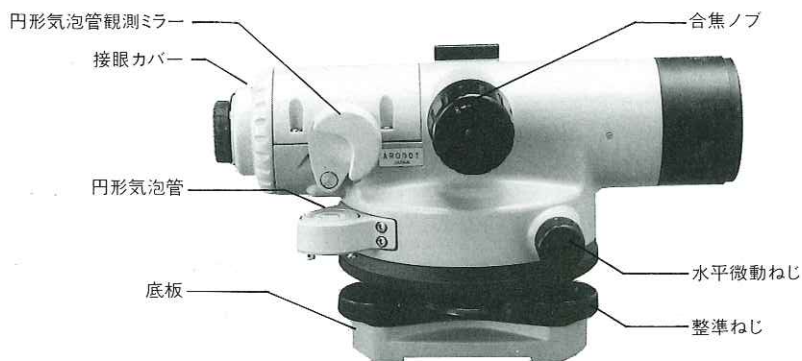
●標準構成品

1. 本機
2. ケース
3. レンズキャップ
4. 錘球一式
5. 六角レンチ
6. シリコンクロス
7. ビニールカバー
8. 調整ピン

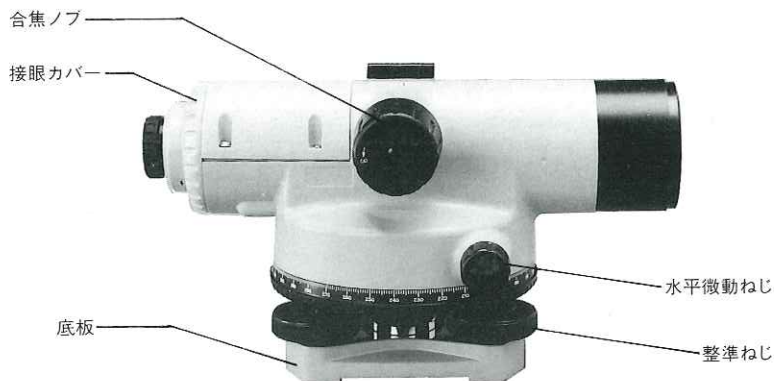
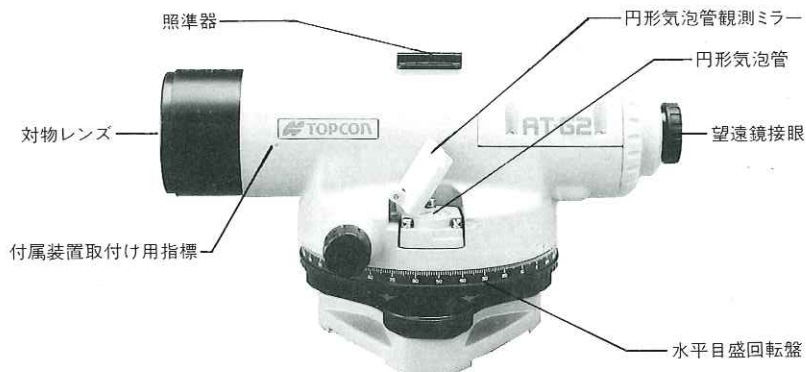
●特別付属品

1. オプティカルマイクロメーター
2. 40×接眼鏡 (G1, G2)
3. 球面座三脚
4. 三脚 (D 形)
5. L 型接眼
6. レベル用照明装置
7. シフト装置

■各部の名称



■各部の名称



● 使用法

1. 三脚の据付け方

三脚は定心桿のねじが、ねじ径 $\frac{1}{8}$ インチ、1インチに付き11山(JIS B形)のものをご使用ください。

- ① 1本の脚を基に、他の2本の脚で脚頭がほぼ水平になるように開きます。
- ② 石突をしっかりと地面に踏込み、ねじをしっかりと締付け安定させます。

2. 本機の取付け方

- ① 本機を三脚の脚頭上に乗せ、定心桿ねじを本機底部の三脚取付けねじにねじ込んでしっかりと締付けます。
- ② 水平目盛を使用する必要がある場合、錘球を用い、本機の中心を測点に合わせます。(3. 求心の方法参照)
- ③ 3本の整準ねじを操作して円形気泡管の泡を中央にします。

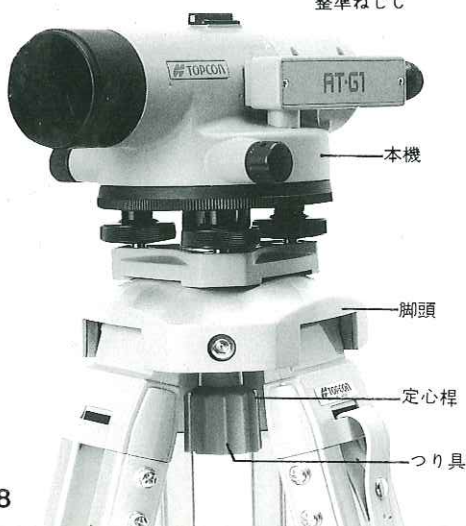
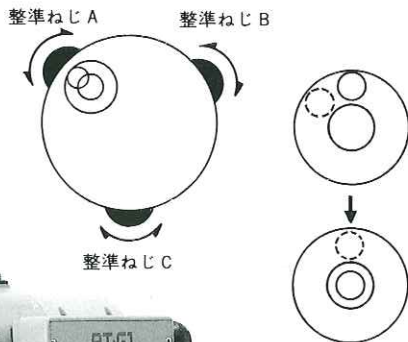
球面座三脚使用の場合(定心桿を少しゆるめ、円形気泡管を見ながら本機を滑らせ、泡を中央にもってきます。定心桿を締めて本機を固定します。)

3. 求心の方法

- ① 錘球のつり糸をつり具に掛け、錘球の先端が測点に接近するようにつり糸の長さを調節します。
- ② 定心桿をわずかにゆるめ、本機を脚頭上で移動させ、錘球の先端を測点に合わせます。
- ③ 定心桿をしっかりと締め直します。

4. 円形気泡管の泡を中央にする方法

- ① 整準ねじAとBを回し、泡を気泡管の上か下にします。
- ② 次に整準ねじCを回し、泡を中央にします。

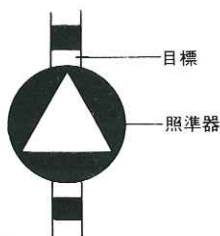


5. 視準の方法

- ①望遠鏡を明るい方に向け、視度環を回し、中の十字線がハッキリ見えるように視度を合わせます。
- ②本機を手で回転させ、照準器の三角マークの頂点で目標を捕えます。
- ③合焦ノブで目標にピントを合わせます。
- ④水平微動ねじを回して、十字線と目標を正しく合わせます。

【ご注意】

望遠鏡をのぞきながら目を左右または上下に振ってみて、十字線と目標との間にズレが生じる（パララックスがある）場合は、ピント合わせ、または視度合わせが不完全のいずれかで、測量精度に影響します。正しい合焦と視度合わせをして、ズレのないようにしてください。

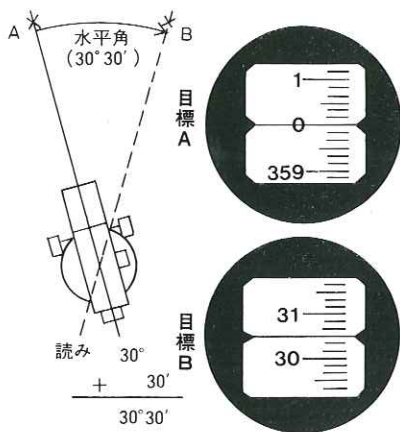


6. 水平角観測の方法

(1)AT-G1Aの場合

水平目盛は10' 間隔で0°~359° までの右回りの目盛が施されており、1° 毎に数字が入っています。読取りは水平目盛読取り顕微鏡にて読取ります。

- ①水平目盛読取り顕微鏡の視度環を回し、水平目盛がハッキリ見えるように視度を合わせます。
- ②基準の目標(A)を視準したところで水平目盛回転盤を回し、目盛を0° にセットします。
- ③次に目標(B)を視準した時の目盛の読取値(30° 30') が2点間(A~B)の水平角になります。

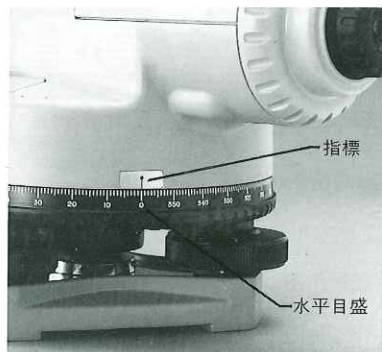
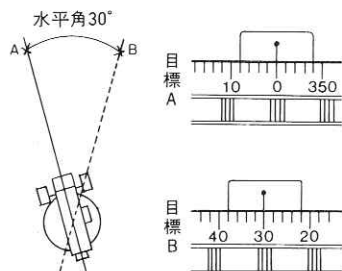


(2)AT-G2/AT-G3の場合

水平目盛は1°間隔で0°~359°までの右回りの目盛が施されており、10°毎に数字が入っています。

●使用法

- ①基準の目標(A)を視準したところで水平目盛回転盤を回し、目盛を0°にセットします。
- ②次に目標(B)を視準した時の目盛の読取値(30°)が2点間(A~B)の水平角になります。



●測量の仕方

1. 2点間の高低差を測る場合

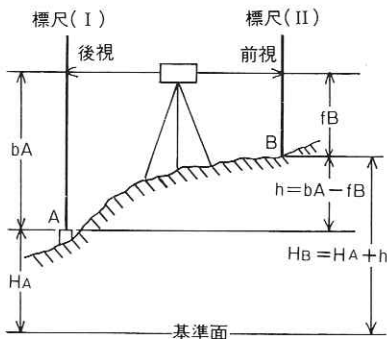
測点A、Bの高低差を測る場合

- ①レベルを測点A、Bのほぼ中間に据え付けます。
- ②測点Aに標尺(I)を立て、視準し、読取ります。(その読みを後視といいbAとします。)
- ③次に測点Bに立てた標尺(II)を視準し、読取ります。(その読みを前視といいfBとします。)
- ④測点A、Bの高低差(h)は次の式で求めます。

$$h = bA - fB$$

基準面から高さを求める場合は

$$HB = HA + h$$



● 測量の方法

1. 2点間の高低差を測る場合

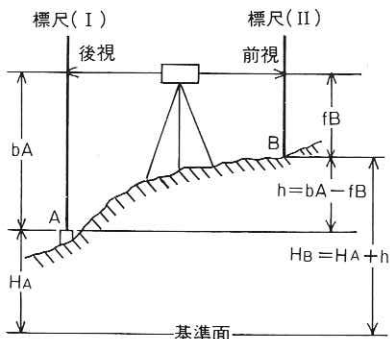
測点A、Bの高低差を測る場合

- ① レベルを測点A、Bのほぼ中間に据え付けます。
- ② 測点Aに標尺(I)を立て、視準し、読取ります。(その読みを後視といい b_A とします。)
- ③ 次に測点Bに立てた標尺(II)を視準し、読取ります。(その読みを前視といい f_B とします。)
- ④ 測点A、Bの高低差(h)は次の式で求めます。

$$h = b_A - f_B$$

基準面から高さを求める場合は

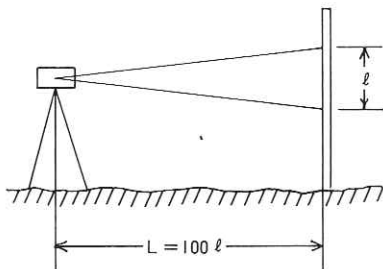
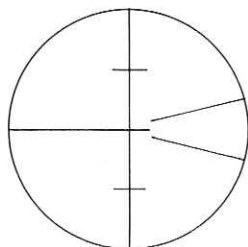
$$H_B = H_A + h$$



2. スタジア測量

望遠鏡に刻まれたスタジア線を用い、機械中心から標尺までの距離 L を測ることができます。

- ① 測点上に標尺を立てます。
- ② 望遠鏡のスタジア線間に挟んでいる標尺上の長さ l を読取ります。
- ③ 機械中心から目標(標尺)までの距離 L は標尺の読取り長さ l に 100 倍しますと得られます。



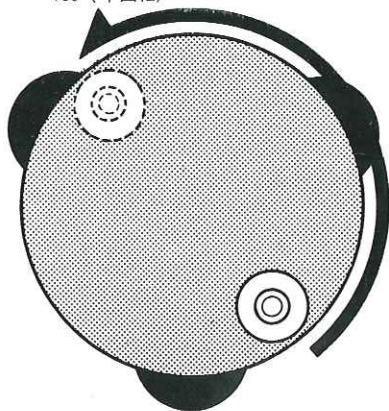
●点検法と調整法

1. 円形気泡管と鉛直軸の直角

●点検法

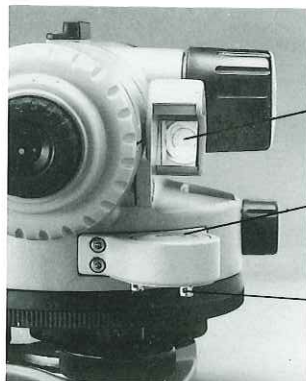
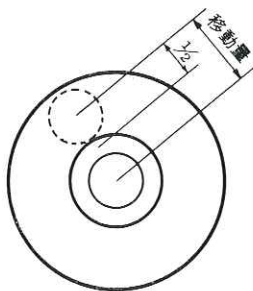
- ① 3本の整準ねじを操作して、円形気泡管の泡を中央にします。
- ② 機械を 180° （半回転）させます。
この時、円形気泡管の泡が中央にあれば調整の必要はありません。
もし、泡が中央よりズレた場合は、そのまま次の調整を行ってください。

180° （半回転）



●調整法

- ① ズレた泡の量の半分だけ、3本の気泡管調整ねじを調整ピンで回し、中央に寄せます。
- ② 次に整準ねじを回して、泡を中央にします。
- ③ 機械をもとに戻し（ 180° 回転）、泡が中央にあれば調整は完了です。
まだズレがある場合は、調整をくり返してください。

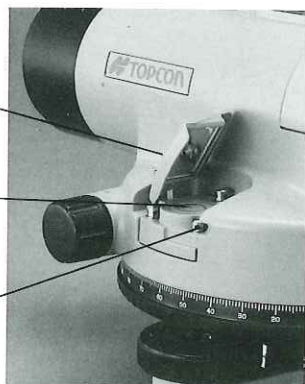


AT-G1

円形気泡管
観測ミラー

円形気泡管

円形気泡管
調整ねじ

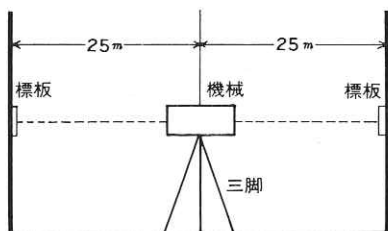


AT-G2/G3

2. 視軸の水平

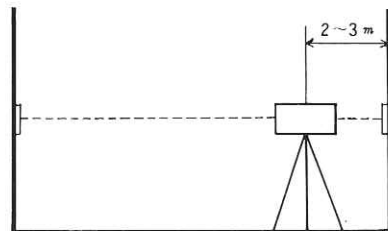
●点検法

- ①約50m離れた壁などの中央に機械を三脚上に取付けます。
- ②整準ねじを操作して、円形気泡管の泡を中央にします。
- ③両方の壁に標板を用意し、それぞれの数字100を視準するように標板を上下してセットします。



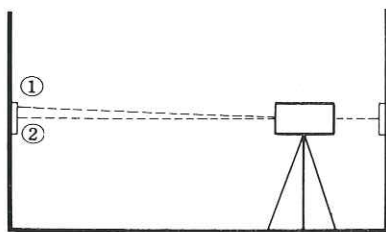
- ④どちらか一方の標板から2~3mの位置に機械を移動します。
- ⑤再び泡を気泡管の中央にします。
- ⑥両方の標板の日盛をそれぞれ読取ります。

この時、両方の標板の読取りが同じであれば調整の必要はありません。もし、読取りが違う場合はそのまま次の調整を行ってください。



●調整法

- ①接眼カバー(ねじ式)を外してから遠い方の標板を読取ります。
- ②次に遠い方の標板の読取りが、近い方の標板の読取りと同じようになるように六角レンチで十字線調整ねじを回します。これで調整は完了です。



●特別付属品

1. オプティカルマイクロメーター

本機は対物部にはめ込み、より精密な水準測量を行う場合に使用します。

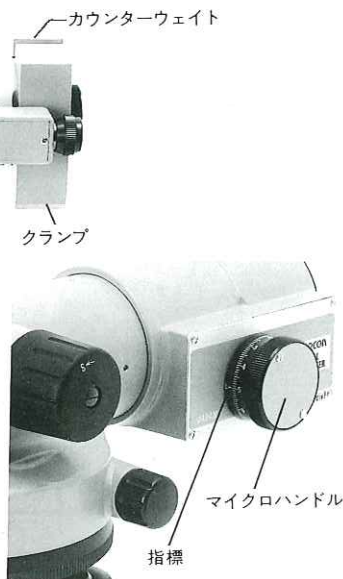
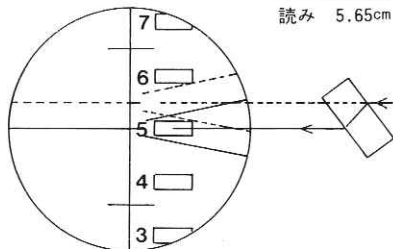
本機の日盛ドラムを回転することにより、望遠鏡の視準線が回転角に応じて上下に平行移動します。この移動を利用し、最小0.1mmまで読取ります。

- ① オプティカルマイクロメーターを、本機の対物部にはめ込みます。
- ② 本機の対物部側面にあるマークとオプティカルマイクロメーターのクランプねじの略中心とを合わせて、クランプねじで固定します。

③ カウンターウェイトを接眼カバー部にはめ込み、クランプねじにて固定します。

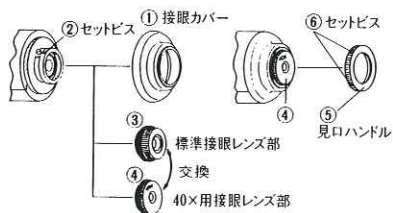
④ マイクロハンドルを回し、標尺目盛を十字線の楔線に正確に挟込み、その時のマイクロ目盛を読取ります。

標尺目盛	5
マイクロメーター目盛	0.65
読み	5.65cm



2.40×接眼鏡 (G1、G2)

- (1)望遠鏡の接眼カバー①を左に回して取り外します。
- (2)セットビス②を付属のドライバーで緩めます。
- (3)標準接眼レンズ部③を左に回して取り外します。
- (4)40×用接眼レンズ部④を右に回して取り付けます。
- (5)セットビス②を付属のドライバーで締め付けます。
- (6)望遠鏡の接眼カバー①を右に回して取り付けます。
- (7)見口ハンドル⑤を接眼レンズ部に取り付けて、セットビス⑥を2ヶ所、付属のドライバーで締め付けます。



3. 球面座三脚



4. 金属製D形伸縮脚



5. L型接眼鏡

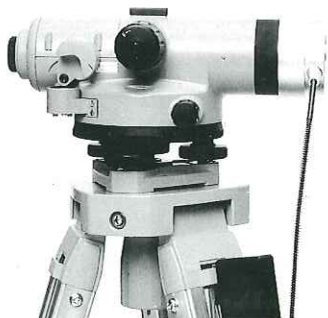
接眼部に取付けて、低位置、狭い場所での観測に使用します。

- ①接眼カバー(ねじ式)を外します。
- ②L型接眼(ねじ式)を、接眼カバーの付いていた所へ、取付けます。



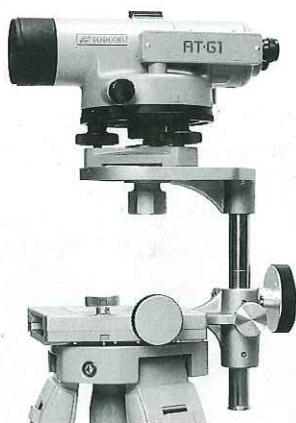
6. レベル用照明装置

望遠鏡先端に取り付け、焦点鏡の明るさを調整できます。薄暮での観測に便利です。



7. シフト装置

上下100mm、左右30mmの作動範囲を持ち、三脚に取付けたレベルの微動が迅速にできます。



■性能

望遠鏡	AT-G1/AT-G2	AT-G3
全長	229mm	230mm
像	正像	正像
有効径	45mm	40mm
倍率	32×	30×
光明度	1.98	1.78
視界	1°20'	1°30'
分解力	2.5"	3"
最短合焦距離	1m	0.5m
スタジア乗数	100	100
スタジア加数	0	0
水平目盛		
直径	90mm(G1)	117mm
	117mm(G2)	
最小読取值	10'(G1)	1°
	1°(G2)	
自動補正機構		
精度	0.3"	0.3"
範囲	±15'	±15'
気泡管感度		
円形気泡管	10' / 2mm	10' / 2mm
1km往復標準偏差	±0.7mm	±1.5mm
(オブチカルマイクロメーター)	±0.5mm	±1.0mm
重量		
本体	2.1kg(G1)	1.8kg
	1.8kg(G2)	
ケース	1.3kg	1.3kg