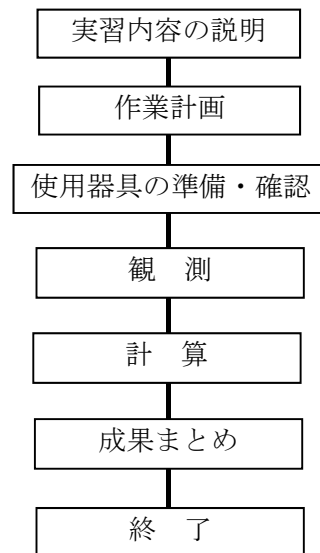


# 水準測量実習要領

(令和2年7月)

1. 実習目標  
4級基準点測量実習で設置した基準点の標高を求める。
2. 各班の実習範囲  
4級基準点測量実習の範囲
3. 実習フロー



4. 使用器具
  - ・SOKKIA 製 自動レベル B 2
  - ・標尺 (スタッフ)
  - ・標尺台
  - ・マジックインキ
  - ・手簿
  - ・ボールペン
5. 実習内容の説明  
実習の進め方、注意点等について教室で説明する。
6. 作業計画  
観測点 (基準点) の位置を確認し、観測ルートを計画する。
7. 使用器具の準備・確認  
使用する器具を準備・確認し、測量器具使用簿に記入する。  
不足または損傷している場合は、教員に報告する。
8. 観測
  - 1) 観測条件
    - ・水準路線 (2点以上の既知点を結ぶ観測ルート) 間は最短距離とする。
    - ・観測は、往復観測とする。
    - ・標尺は2本1組とし、往路と復路との観測において標尺を交換する (目盛誤差の消去) ものとし、測点数は偶数 (標尺の零点誤差の消去) とする。
    - ・視準距離は等しく、レベルはできる限り両標尺を結ぶ直線状に設置する。

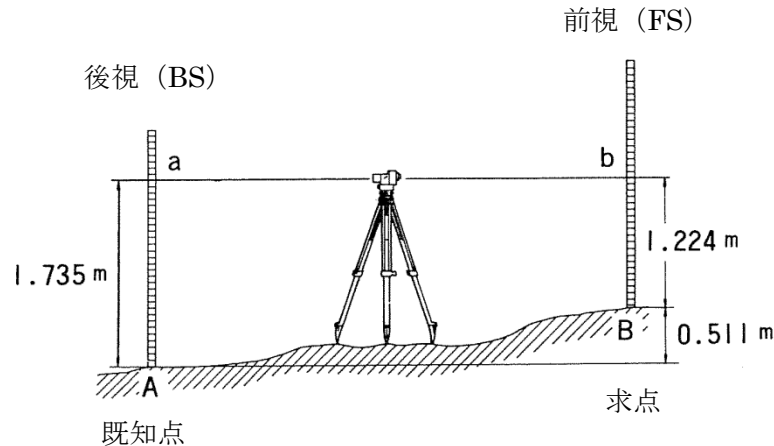
- ・既知点とする水準点は教員が支持する。
- ・視準距離は、最大 30m、読定単位は、1mm とする。
- ・距離の測定は、スタジア線により m 単位で測定する。

2) 観測ルート計画に基づき水準測量を実施し 4 級基準点の標高を測定する。(4 級水準測量)

【観測の方法】

後視点と前視点のほぼ中間にレベルを設置し後視(既知点)、前視(求点)の標尺を読み取る。次にレベルを移動して前視を後視として同様に観測していく。

標尺台は、観測中に高さの変動が生じないようにしっかりと踏み込み、標尺は、垂直に立てる。



後視 (BS) : 既知点に立てた標尺の読み (a 1.735m)

前視 (FS) : 求点に立てた標尺の読み (b 1.224m)

もりかえ点 (TP) : 前視(求点)として観測し、その点を後視として観測する点を言う。

器械高 (IH) : 望遠鏡の視準線の標高 (既知点標高 + 後視)

求める点の標高 = 器械高 - 求める点の前視

9. 点検・再測

観測結果の点検計算を行い往復観測値の較差が以下の許容範囲を超えた場合は再測する。

4 級水準測量  $20\text{mm}\sqrt{S}$

S は観測距離 (片道、k m 単位)

10. 計算

所定の計算方法により各基準点の標高を計算し、水準測量成果表を作成する。

11. 提出物

観測手簿  
水準測量成果表

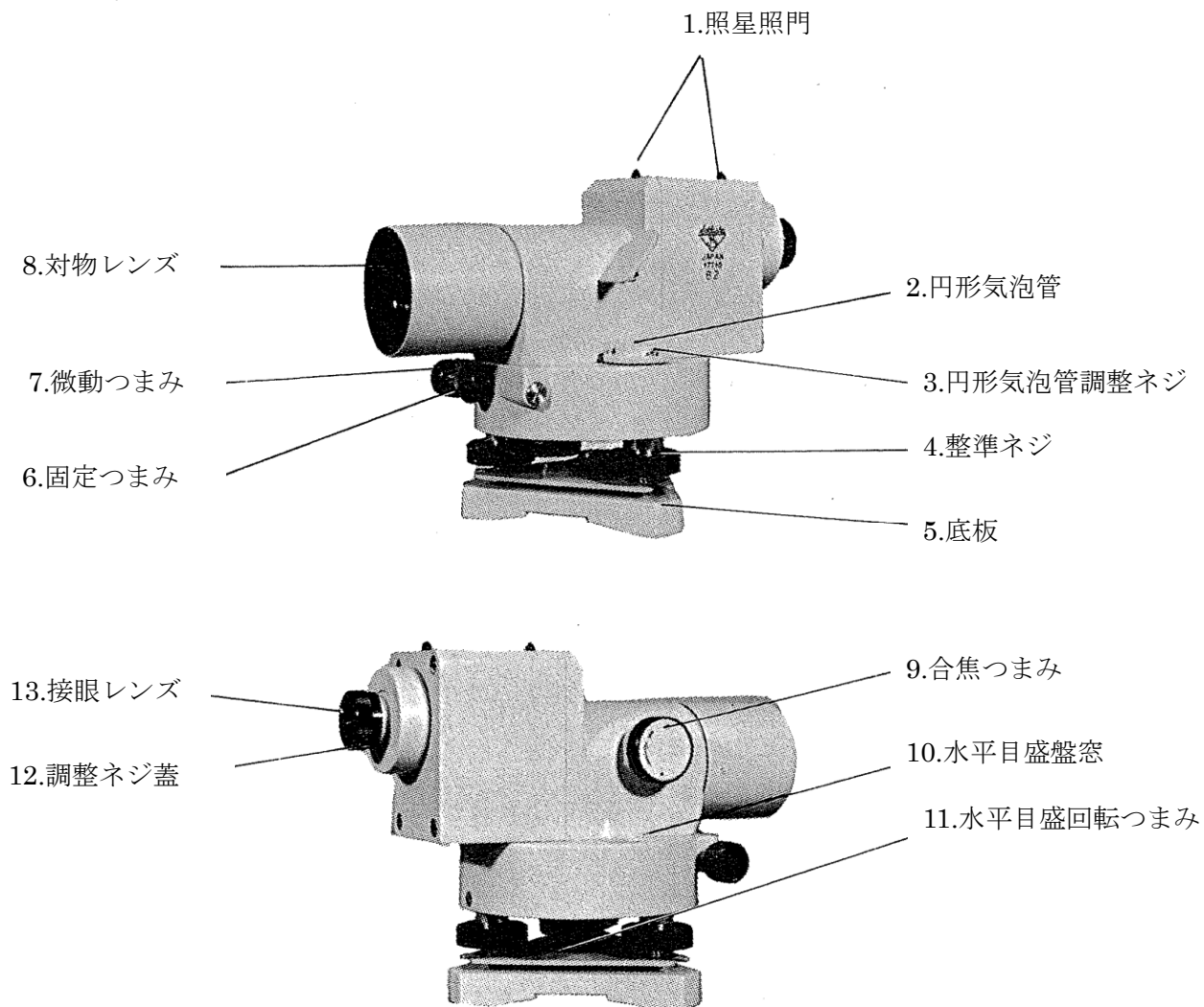
12. 終了

実習終了時間の 15 分前になったら実習を終了する。班長は、測量器具使用簿をもとに数量、損傷の有無について確認し、異常があった場合は、測量器具使用簿に状況を記載し教員に報告する。異常がなければ、指定の場所に返却する。

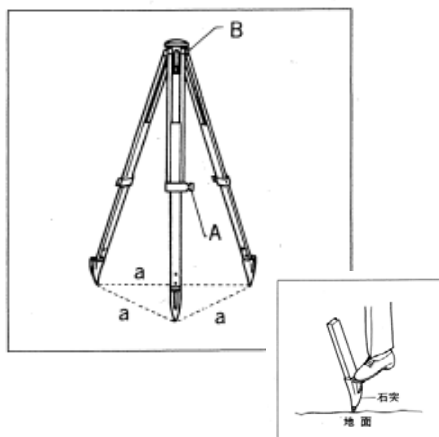
# 水準測量参考資料

## ■使用する機械（SOKKIA 製 自動レベルB 2）の操作

### 1. 各部の名称



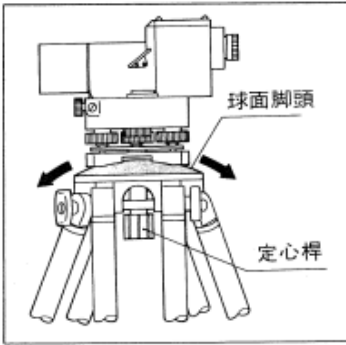
### 2. 機械の据え付け



1. 三脚下部のバンドをはずし、伸縮用の固定ネジAをゆるめる。
2. 三脚を閉じた状態のまま、脚頭がほぼ目の高さ迄脚を伸ばし、固定ネジAを締める。
3. 三脚を、脚先の広がりか正三角形になるように広げる。
4. 脚頭がほぼ水平になっていることを確認しながら、

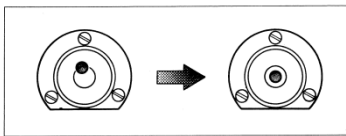
足を踏み込み、しっかり脚を安定させる。

5. 脚頭部の蝶ネジBを締める。



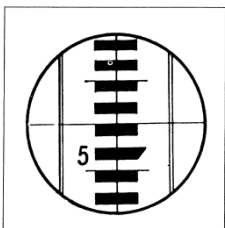
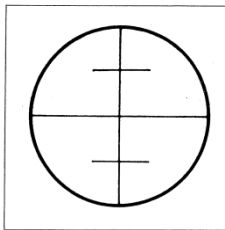
6. 機械を脚頭へのせ、定心桿で下側から固定する。

7. 球面脚頭では、定心桿を少し緩め、機械の底板を両手でつかみ、円形気泡管を見ながら脚頭上を滑らせて気泡を○印内に導き、定心桿を締める。



8. 最後に整準ネジを動かして、気泡を○印の中に入れる。これでセット完了。

### 3. 視準



1. 望遠鏡上の照星照門を使用して、望遠鏡を目標に向ける。

2. 望遠鏡をのぞきながら接眼レンズの合焦つまみを回して、焦点板十字線が鮮明に見えるようにし、さらにボケる寸前で止める。

3. 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が鮮明に見えるようにする。

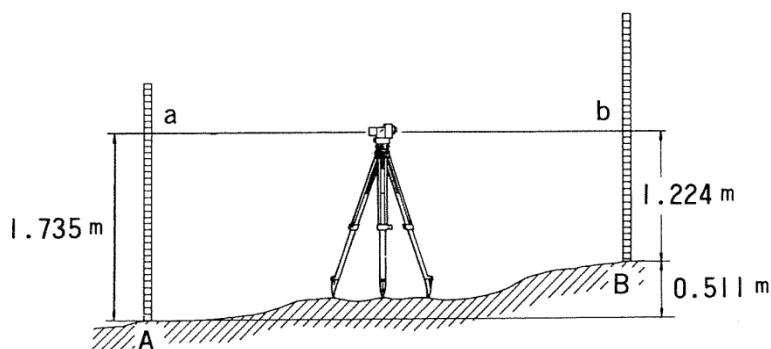
4. 望遠鏡をのぞきながら目を僅かに上下左右に振っても目標像と焦点板十字線が相対的にずれないように合焦つまみで微調整をする。

### 4. 高低差の測定方法

1. A, B間のできるだけ中央にレベルを据え付けてA点（後視）に標尺を立てて読み取る。

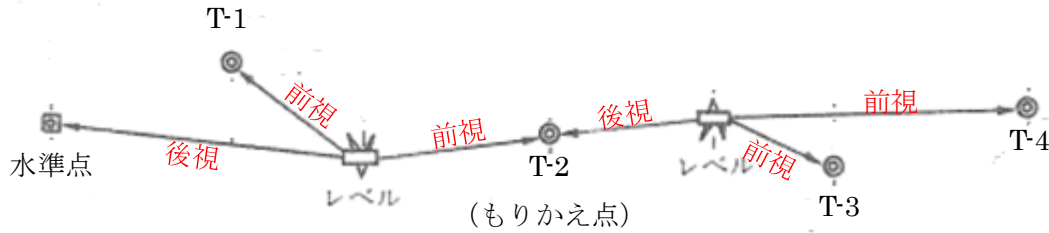
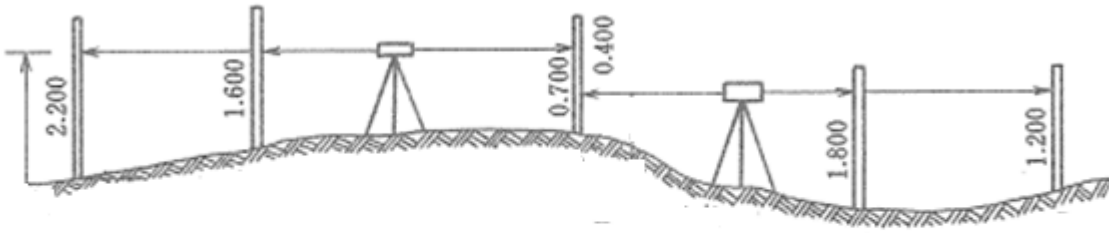
2. 次にB点（前視）に標尺を立てて読み取る。

3. 「Aの読み－Bの読み」で高低差が求められる。



## 5. 器高式による水準測量

既知点の標高からレベルまでの高さ（IH）を算出して求点の標高（H）を求める方法。



観測手簿記載例

班（ 1 ） 日付（ 月 日 ）										
測点	距離	後視 (BS)	器械高 (IH)	前視 (FS)	高低差		標高 (H)	補正	標高 (H)	備考
					+	-				
水準点	60	2.200	102.200						100.000	既知点
T-1				1.600			100.600			
1-2	75	0.400	101.900	0.700			101.500	+1	101.501	もりかえ点
T-3				1.800			100.100	+1	100.101	
T-4				1.200			100.700	+1	100.701	
T-5	50	0.851	101.751	1.000			100.900	+1	100.901	もりかえ点
T-6	65	1.236	100.629	2.358			99.393	+2	99.395	もりかえ点
T-33				3.569			97.060	+3	97.063	既知点
	250	4.687		7.627		2.940				

補正量は、距離に比例して配分する。

水準点の器械高（IH）＝水準点の標高（H）＋水準点の後視（BS）

T-1 の標高（H）＝水準点の器械高（IH）－T-1 の前視（FS）

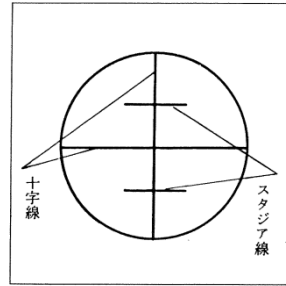
T-2 の標高（H）＝水準点の器械高（IH）－T-2 の前視（FS）

観測結果の点検  $\Sigma$ （BS）－ $\Sigma$ （もりかえ点 FS）＝水準点の標高（H）－T-33 の標高

## 6. スタジア測量

望遠鏡の焦点板には、スタジア線が上・下に焦点距離の  $1/100$  の割合で入っている。

1. スタジア線にはさまれた長さ  $\ell$ (cm) を測定する。
2. 標尺上で測った 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る。



[例] スタジア線にはさまれた長さが 32cm のとき標尺までの水平距離は 32m になる。

