

第2章 水準測量

2 水準測量の方法

1 2点間の高低測量

<問題6> 次の2点間の高低測量についての説明文に適切な語句や記号を入れなさい。(教科書 p 56 ~ 57)

- (1) 標高の分かっている点(既知点)に立てた標尺を視準し、その読みを()といい、()と略記する。(教科書 p 56)
- (2) 標高の分かっていない点(未知点)に立てた標尺を視準し、その読みを()といい、()と略記する。(教科書 p 56 図2-28参照)
- (3) 2点間の高低差 $h = b A () - f b ()$ (教科書 p 56)
- (4) ()は、基準面からレベルの視準線までの高さ()をいい、()と略記する。(教科書 p 56)
- (5) ()は、測量区間の途中に標尺を立てて、前視を読み、レベルを次の位置に移動してから、後視を読む点である。すなわち、前後の測量を連絡づける点をいい、()と略記する。(教科書 p 57)
- (6) ()は、その点の標高だけを求めるために、標尺を立てる点をいい、()と略記する。前視だけを読み取り、その値がほかの点に影響を及ぼさない。(教科書 p 58)

<問題7> 下の表は昇降式野帳の結果である。()内に数値を入れなさい。(教科書 p 57表2-6)

昇降式野帳

測点	距離 (m)	B.S. (後視) (m)	F.S. (前視) (m)	高低差 h (m)		標高 (m) *高低差の値にマイナス(-)が出たら、この場合は足し算だが、引いてやること!
				昇 (+)	降 (-)	
A	0	①1.152				① $H_A = 10.000$
T.P. 1	6.0	③1.343	②1.043	①-② = (a) ()		① + (a) = ② T.P. 1 = ()
T.P. 2	7.0	⑤1.987	④1.459		③-④ = (b) ()	*② - (b) = ③ T.P. 2 = ()
T.P. 3	6.5	⑦1.186	⑥1.031	⑤-⑥ = (c) ()		③ + (c) = ④ T.P. 3 = ()
T.P. 4	6.0	⑨1.241	⑧0.942	⑦-⑧ = (d) ()		④ + (d) = ⑤ T.P. 4 = ()
B	6.5		⑩1.024	⑨-⑩ = (e) ()		⑤ + (e) = ⑥ $H_B = ()$
合計	()	() ①+③+⑤+ ⑦+⑨ = Σ B.S.	() ②+④+⑥+⑧ +⑩ = Σ F.S.	() (a) + (b) + (c) + (d) + (e) = Σ 昇	() (b) = Σ 降	(検算) $H_B - H_A = () - ()$ = () m
点検 (検算)		Σ B.S. - Σ F.S. = () - () = () m		Σ 昇 - Σ 降 = () - () = () m		

点検(検算)は、3つともすべて同じ値になること!

3 測定の誤差

1 測定と誤差

<問題 8> 次の「標準偏差」の説明文に適切な語句を入れなさい。また、例題 2 を指示に従って解きなさい。
(教科書 p 62 ~ 63)

各測定値のばらつきや精度は、() (平均二乗誤差) や確定誤差を求めて、それを使って表す。このばあい、真の値がわからないため、かわりに () を使い、誤差のかわりに () を使う。

$$v (\quad) = l (\quad) - x (\quad)$$

標準偏差は、m

$$m = \pm \sqrt{\frac{[v \cdot v]}{n(n-1)}}$$

n : ()

$$[v \cdot v] = V_1^2 + V_2^2 + V_3^2 + \dots + V_n^2$$

(残差の 2 乗を合計すること)

【例題 2】 点 A と点 B との距離を 4 回測ったら、 $l_1 = 105.14 \text{ m}$ 、 $l_2 = 105.18 \text{ m}$ 、 $l_3 = 105.12 \text{ m}$ 、 $l_4 = 105.16 \text{ m}$ となった。
この測定の最確値と最確値の標準偏差を求めなさい。

【解】 最確値 = () + $\frac{\left\{ (\quad) + (\quad) + (\quad) + (\quad) \right\}}{(\quad)}$

$$x = (\quad) \quad \text{最確値の答え: } (\quad) \text{ m}$$

この場合は、最確値 = 平均値として考える。

$$V_1 = (\text{測定値 } (l_1) - (\text{最確値 } (x)))^2 = (\quad)$$

$$V_2 = (\text{測定値 } (l_2) - (\text{最確値 } (x)))^2 = (\quad)$$

$$V_3 = (\text{測定値 } (l_3) - (\text{最確値 } (x)))^2 = (\quad)$$

$$V_4 = (\text{測定値 } (l_4) - (\text{最確値 } (x)))^2 = (\quad)$$

$$\begin{aligned} \text{標準偏差 } m &= \pm \sqrt{\frac{(\quad) + (\quad) + (\quad) + (\quad)}{(\quad) \times (\quad)}} \\ &= \pm \sqrt{\quad} = \pm (\quad) = \pm (\quad) \text{ m} \end{aligned}$$

<問題 9> 次の「2点間の往復較差」の説明文に適切な語句や記号を入れなさい。(教科書 p 66)

往復観測して、既知点 A にもどったときの標高 \hat{H}_A と、既知標高 H_A との差が、
() e である。

$$e = (\quad) - (\quad)$$

<問題 10> 次の「水準測量の精度」の説明文に適切な語句や記号を入れなさい。(教科書 p 66～67)

同じレベルと標尺を使用し、視準距離を一定にして、同じ状態で測量を行う。この水準測量の標準偏差 m は、測定距離 L の () に () する。

$$m = \pm (\quad)$$

水準測量の精度 E が () の大小によって、あらわされる。

$$E = \pm (\quad)$$

K : 求める精度に関わる係数 (教科書 p 65 表 2-12 参考)

【例題 3】公共測量の 3 級水準測量で、片道 5 km の路線を **往復測量** したばあいの許容範囲を求めなさい。

【解】 $E = (\quad \text{計算式} \quad) = \pm (\quad \text{答え} \quad) \text{ mm}$ 【小数第 1 位】

【挑戦してみよう】公共測量の 2 級水準測量 (教科書 p 65 表 2-12 参考) で、片道 1.6 km の **往復測量** したばあいの許容範囲を求めなさい。

【解】 $E = (\quad \text{計算式} \quad) = \pm (\quad \text{答え} \quad) \text{ mm}$

解答する場合は、ノートに問題文や表を丁寧に書いて、提出できるようにして下さい。(スマホで見にくいですが、教科書のページを見て下さい。)