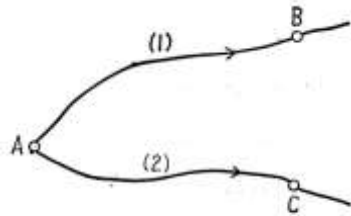


昭和 3 8 年測量士補問題解答

水準測量

【問題 1】図において、(1)，(2) は共に水準路線の一部で，次のような成果が得られている。



路線	比高	比高の標準偏差
(1)	+2.573m	$2\sqrt{6.2} \text{ mm}$
(2)	+13.794m	$2\sqrt{5.0} \text{ mm}$

次の問に答えよ。

1. B，C間の比高を求めよ。
2. B，C間の比高の標準偏差を 0.1 mm の位まで求めよ。

(昭 38.補)

解

1.

$$H_A = H_B - h_1 \text{ より } H_C = H_A + h_2 = H_B - h_1 + h_2$$

$$H_C - H_B = -h_1 + h_2 = -2.573 + 13.794 = 1.221 \text{ m}$$

$$-v_1 + v_2 = 1.221$$

条件方程式 $U V = t$

$$\begin{bmatrix} -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = [1.221]$$

$$G = P^{-1} = \begin{bmatrix} 6.2 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$$

相関方程式 $U G U^T K = t$ 又は $N K = t$

$$\begin{bmatrix} -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6.2 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} K = [1.221]$$

$$11.2K = 1.221$$

$$K = 0.11$$

$$v = G U^T U^{-1} K = \begin{bmatrix} 6.2 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} [0.11] = \begin{bmatrix} -0.68 \\ 0.55 \end{bmatrix} \text{ mm}$$

$$H_c - H_B = (-12.573\text{m} - 0.68\text{mm}) + (13.794\text{m} + 0.55\text{mm}) = 1.22087\text{m}$$

$$2. \quad \sigma_{CB}^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 = (2\sqrt{6.2\text{mm}})^2 + (2\sqrt{5\text{mm}})^2 = 44.8$$

$$\sigma_{CB} = 6.7\text{mm}$$

〔N0.9〕トランシットによる間接水準測量を行なって得た比高の誤差およびレベルによる直接水準測量を行なって得た比高の誤差は、ともに距離の平方根。に比例する、という説明は正しいかどうかを答えよ。 (昭和38年補)

解

直接水準測量及び多角測量において、路線の観測重量は、路線の距離、又は多角節点の点数（夾角数）の逆数に比例する。路線の観測値の標準偏差は、その距離、又は点数の平方根に比例するからである。重量＝1/分散

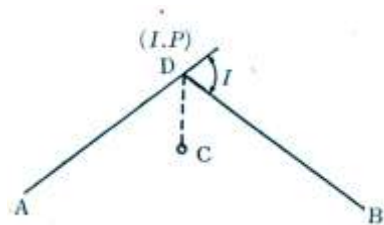
正しい

応用測量

【問題1】

図においてAD、DB間に単曲線を設置するにあたって、 $\angle ADB$ の2等分線上のC点を曲線の midpoint に選ぶことになった。

D (I.P) の起点 (No.0) からの距離を 380.4m とすれば、この曲線の始点 (B.C) および終点 (E.C) の起点からの距離はいくらか。ただし、 $DC = 10.0\text{m}$ 、 $I = 80^\circ 20'$ とする。(昭和38.測量士補)



解答

$$\cos I/2 = R/DO$$

$$DO = R/\cos I/2$$

$$DC = R/\cos I/2 - R = R(1/\cos I/2 - 1)$$

$$R = DC / (1/\cos I/2 - 1) = 10\text{m} / (1/\cos 40^\circ 10' - 1) = 10/0.30861 = 32.4\text{m}$$

$$TL = R \tan I/2 = 32.4\text{m} \tan 40^\circ 10' = 27.35\text{m}$$

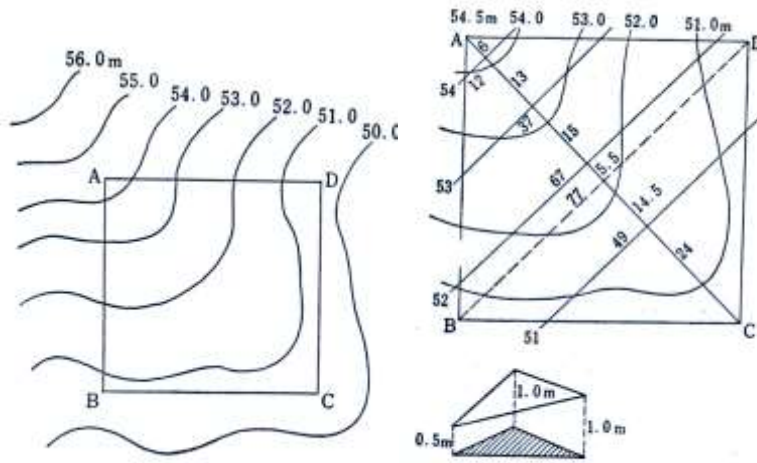
$$BC \text{ 起点からの距離} = 380.4 - TL = 353.05\text{m}$$

$$\rho^\circ = 180^\circ / \pi = 57.2958^\circ$$

$$CL = RI = 32.4\text{m} \times 80^\circ 20' / 57.2958^\circ = 45.43\text{m}$$

$$EC \text{ の起点からの距離} = BC \text{ の起点からの距離} + CL = 353.05 + 45.43 = 398.48\text{m}$$

【問題 2】 次の地形図に示されるよう



第 5・6 図 (a)

第 5・6 図 (b)

な土地を整理して、高さ 55.0m の水平な地面にする。このために A,B,C および D でかこまれた部分を埋立てるのに必要な土量を概算せよ(第 5・6 図),
ただしこの地形図の縮尺は 1/10000, 等高線の間隔は 1 m である。

(昭 28 土補)

[解説] 図から A 点の高さは 54.5m であるから、A と 54m 等高線でかこまれた土地の埋立量は

$$\text{埋立平均高} = (1 + 1 + 0.5) / 3 = 0.8\text{m}$$

$$\text{底 面 積} = 6 \times 12 / 2 = 36\text{ m}^2$$

$$\text{土量} = 36 \times 0.8 = 29\text{ m}^3$$

$$29 + 478 + 1950 + 1386 + 3654 + 2470 = 9967\text{ m}^3$$