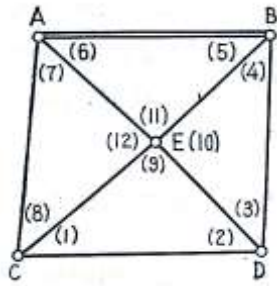


昭和 3 5 年測量士問題解答

三角測量

【問題 1】 AB 間の距離がわかっている図のような三角網において、 夾角 (1),(2)……(12)を観測した。この三角網を整正するために必要な次の条件式から整正計算のための誤差方程式を作れ。



$$\overline{(1)} + \overline{(2)} + \overline{(9)} = 180^\circ$$

$$\overline{(3)} + \overline{(4)} + \overline{(10)} = 180^\circ$$

$$\overline{(5)} + \overline{(6)} + \overline{(11)} = 180^\circ$$

$$\overline{(7)} + \overline{(8)} + \overline{(12)} = 180^\circ$$

$$\overline{(9)} + \overline{(10)} + \overline{(11)} + \overline{(12)} = 360^\circ$$

$$\frac{\sin \overline{(2)} \sin \overline{(4)} \sin \overline{(6)} \sin \overline{(8)}}{\sin \overline{(1)} \sin \overline{(3)} \sin \overline{(5)} \sin \overline{(7)}} = 1$$

(昭 35、土)

(解答)

角方程式

(i):観測値、 v_i :補正值とすると最確値は最確値 $\overline{(i)} = (i) + v_i$ とし、上の条件方程式に代入すると

$$\overline{(1)} + \overline{(2)} + \overline{(9)} = 180^\circ$$

$$(1) + v_1 + (2) + v_2 + (9) + v_9 = 180^\circ$$

補正值方程式は

$$v_1 + v_2 + v_9 = 180^\circ - \{(1) + (2) + (9)\} = t_1$$

同様に

$$v_3 + v_4 + v_{10} = 180^\circ - \{(3) + (4) + (10)\} = t_2$$

$$v_5 + v_6 + v_{11} = 180^\circ - \{(5) + (6) + (11)\} = t_3$$

$$v_7 + v_8 + v_{12} = 180^\circ - \{(7) + (8) + (12)\} = t_4$$

辺方程式

$$\frac{\sin(2) \sin(4) \sin(6) \sin(8)}{\sin(1) \sin(3) \sin(5) \sin(7)} = 1$$

又は $U/V=1$ とおくと

$$E = \sum v_v - 2k(U/V - 1) = \text{最小より}$$

$$\partial E / \partial v_1 = 2v_1 - 2k(\cot(1)U/V) = 0$$

$$v_1 = k \cot(1) U/V$$

$$\text{ここで } \partial(1/\sin x) / \partial x = -\cot x / \sin x$$

(斉藤)

水準測量

【問題1】(昭35年士) Q点の標高を定めるため、水準点A、B、Cから水準測量を行ない、次の結果を得た。Q点の標高の最確値とその平均二乗誤差を求めよ。



水準点の標高	高低差の観測結果	水準路線の長さ
A:20.145m	A→Q : +1.538m	2.5 km
B:24.030	B→Q : -2.330	4.0
C:19.898	C→Q : +1.782	2.0

(解答)

	Q の標高 x	x'(mm)	路線長 S	重量 p	px	v	vv	pvv
A⇒HQ	21.683	3	2.5	0.4	1.2	-2.39	5.718	2.287
B⇒HQ	21.7	20	4	0.25	5	14.61	213.41	53.353
C⇒HQ	21.68	0	2	0.5	0	-5.39	29.066	14.533
			Σ	1.15	6.2	6.83	248.20	70.173

$$\text{平均 } H_Q = 21.68m + \frac{\sum p x'}{\sum p} = 21.68m + \frac{6.2mm}{1.15} = 21.6854m$$

$$\text{分散 } \sigma_{H_Q}^2 = \frac{\sum p v v}{(n-1) \sum p} = \frac{70.2}{(3-1) \times 1.15} = 30.5$$

$$\text{標準偏差 } \sigma_{H_Q} = 5.5 \text{ mm}$$

(斉藤)

応用測量

【問題 1】ある水力発電計画のために、1/5 万地形図上でダム地点を設定し、その集水区域の面積をプランメーターで測定したところ、 360 km^2 の値を得た。この測定値に含まれていると考えられる面積誤差はいくらか。ただし、上記の図上測定には、次の誤差が含まれているものとする。

(1) 室内の空気の湿度などの変化による用紙の伸縮（縦横共に 0.2%）

(2) 地形図上に分水線をひく場合に、線のひきかたによって起る面積誤差（総面積の 1/500）

(3) プランメーターによる面積測定の誤差（1/300） （昭 35.士）

(解説)

問題には誤差の種類を示さないで、面積の割合で誤差が示めされているのであるから、何誤差であろうと差支えない。

図上測定に含まれる面積誤差は、

(1) 用紙の伸縮による誤差 (s1)

すなわち、面積誤差は $\pm 2 \text{ km}^2$ で、全面積の 0.56% となる。

(斉藤)

【問題 2】

ある水力発電計画のために、1/50,000 地形図上でダム地点を設定し、その集水区域 O 面積をプランメーターで測定したところ、 360 km^2 の値を得た。この測定値に含まれていると考えられる面積誤差はいくらか。 （昭和 35, 測量士）

ただし上記の図上測定には、つぎの誤差が含まれているものとする。

(1) 室内の空気の湿度などの変化による用紙の伸縮（縦、横とも 0.2%）

(解答) 面積 $S = xy$ 、ここで x : 横、 y : 縦

$$\Delta S = \partial S / \partial x \Delta x + \partial S / \partial y \Delta y = y \Delta x + x \Delta y、$$

$$\sigma_s^2 = y^2 \sigma_x^2 + x^2 \sigma_y^2 = y^2 (0.2x/100)^2 + x^2 (0.2y/100)^2 = 2(xy)^2 \times 4 \cdot 10^{-6}$$

$$\sigma_s = \sqrt{8 \times S \cdot 10^{-3}} = 1.02 \text{ k m}^2$$

(2) 地形図上に分水線をひく場合に，線のひき方によっておこる面積誤差
(総面積の 1/500)

(解答) $360/500 = 0.72 \text{ k m}^2$

(3) プラニメーターによる面積測定 of 誤差 (1/300)

(解答) $360/300 = 1.2 \text{ k m}^2$

答え (1) 1.44 k m^2 、(2) 0.72 k m^2 、(3) 1.20 k m^2

千葉