

士 午前

平成7年測量士(1995) 午前 解答

[N0.1] (7年) 三角測量解答

問A. 次の文は、ある地区において、1級基準点を設置するための作業計画及び選点について述べたものである。間違っているものはどれか。

解答

1. 作業計画では、地形図上で新点の概略位置及び測量方式を決定し、平均計画図を作成する。○
2. 測量方式の決定や、既知点の利用に当たっては、精度及び効率性を考慮する。○
3. 新点は、展望が良く、利用しやすく、永久標識の保存に適した場所に選定する。○
4. 選点は、測量の目的、精度の保持、作業の実施方法、樹木の伐採、偏心の要否等を考慮して行う。○
5. 新点の位置を選定したときは、その位置や確認された視通線等を地形図上に記入し、観測図を作成する。×

理由：新点を選定したときは「選点図」なので、5は間違い。

(解答) 5

問B. ある地域の地殻変動を調査するため、点A、B間の距離を一定期間において2回測定し、表1-1の結果を得た。距離測定は、同じ光波測距儀と反射鏡を用い、かつ各点の器械高と反射鏡高を等しくして行った。第一回目から第二回目の測定の間、点A、B間の距離はどのように変化したか。次の中から選べ。

ただし、気象測定値の差が距離に及ぼす影響 $dD(\text{km})$ は、次式で表されるものとし、 $d\theta$ は温度の差($^{\circ}\text{C}$)、 dp は気圧の差(mmHg)、 de は水蒸気圧の差(mmHg)、 D は測定距離(km)とする。また、気象補正以外の補正は考慮しなくてよい。

$$dp = (1.0dt - 0.4dp + 0.053de) \times D \times 10^{-6}$$

表1-1

	気象補正前の測定距離	気象測定値		
		温度	気圧	水蒸気圧
第一回目測定結果	2,000.000m	12°C	750mmHg (1,000.0hPa)	10mmHg (13.3hPa)
第二回目測定結果	2,000.005m	10°C	760mmHg (1,013.3hPa)	10mmHg (13.3hPa)

1. 点A, B間の距離が, 5mm伸びた。
2. 点A, B間の距離が, 12mm伸びた。
3. 点A, B間の距離が, 5mm縮んだ。
4. 点A, B間の距離が, 7mm縮んだ。
5. 点A, B間の距離が, 12mm縮んだ。

(解答) 気象測定前の測定距離の変化量を dD_1 、気象測定値が距離に及ぼす影響を式に代入して得られる変化率を dD_2 とすると、

$$dD_1 = 2000.005\text{m} - 2000 = 0.005\text{m} = +5\text{mm}$$

$$dD_2 = [\{1.0(10-12)\} - \{0.4 \times (760-750)\}] \times 2.000\text{m} \times 10^{-3} = [-2-4] \times 0.002\text{m} = -12\text{mm}$$

$$dD = +5\text{mm} - 12\text{mm} = -7\text{mm} \quad (7\text{mm縮む})$$

答え 4

問C. 点Aにおいて、点B方向の高低角 α と斜距離 D を測定して、表1-2の結果を得た。点A, B間の高低差の標準偏差はいくらか。次の中から選べ。

ただし、 $\rho'' = 2'' \times 10^5$ とする。また、器械高と目標高は同じ高さとし、気差、球差は考えないものとする。

(解答)

$$L = D \sin \alpha \dots \textcircled{1}$$

$$\Delta L = \frac{\partial L}{\partial D} \Delta D + \frac{\partial L}{\partial \alpha} \Delta \alpha = \sin \alpha \Delta D + D \cos \alpha \Delta \alpha \dots \textcircled{2}$$

$$\sin \alpha = \sin 30^\circ = 0.5, \sin^2 \alpha = 0.25, \cos 30^\circ = 0.866, \cos^2 30^\circ = 0.75$$

この式を2乗すると分散が得られるので

$$\begin{aligned} \sigma_L^2 &= \sin^2 \alpha \sigma_D^2 + (D \cos \alpha)^2 \sigma_\alpha^2 = 0.25 \times (10\text{cm})^2 + (2 \times 10^5 \text{cm} \times 0.866)^2 \left(\frac{10''}{2'' \times 10^5}\right)^2 \\ &= 25\text{cm}^2 + 75 = 100\text{cm}^2 \\ \sigma_L &= 10\text{cm} \end{aligned}$$

問D. 図1-1に示す多角網において、単路線方式により新点Eの水平位置を求めるために S_1, S_2 の距離測定及び $\alpha_1 \sim \alpha_3$ の方向観測を行った。表1-

3は、観測結果による厳密水平網平均計算から求めた補正值と、その時に用いた重量である。この網平均計算結果における単位重量の標準偏差はいくらか。次の中から最も近いものを選び。

ただし、 S_1 、 S_2 の距離測定値の補正值を V_{S_1}, V_{S_2} (補正值を角度に変換)とし、 $\alpha_1 \sim \alpha_3$ の方向角観測値の補正值を $V_{t_1} \sim V_{t_6}$ とする。また、未知数の数は、新点Eの水平位置(X, Y)と既知点C, D及び新点Eにおける標定誤差の5つである。

1. 2.0 秒
2. 3.0 秒
3. 4.0 秒
4. 5.0 秒
5. 6.0 秒

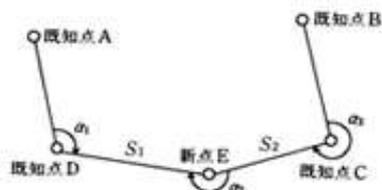


図1-1

表 1-3

補正值 (V)	重量(p)
$V_{S1}=+6.0$ 秒	0.6
$V_{S2}=+6.0$ 秒	0.6
$V_{t1}=+0.3$ 秒	1.0
$V_{t2}=-0.3$ 秒	1.0
$V_{t3}=+1.3$ 秒	1.0
$V_{t4}=-1.3$ 秒	1.0
$V_{t5}=+0.8$ 秒	1.0
$V_{t6}=-0.8$ 秒	1.0

(解答)

$$\sigma^2 = \frac{\sum pvv}{f}$$

$$\sum pvv = 0.6 \times (6 \text{ 秒})^2 + 0.6 \times (6 \text{ 秒})^2 + 1 \times (0.3 \text{ 秒})^2 + 1 \times (0.3 \text{ 秒})^2 + 1 \times (1.3 \text{ 秒})^2 + 1 \times (1.3 \text{ 秒})^2 + 1 \times (0.8 \text{ 秒})^2 + 1 \times (0.8 \text{ 秒})^2 = 47.95$$

$$f = m - (r + 2n) = 8 - (3 + 2 \times 1) = 3$$

(問題より) $f = \text{観測数} - \text{未知数} = 8 - 5 = 3$

$$\sigma^2 = \frac{\sum pvv}{f} = \frac{47.95}{3} = 15.98 = 16.0$$

$\sigma = 4$ 秒

答え 3

自由度 $f = m - (r + 2n)$

m : 観測方程式の数 (8)

r : 水平角観測の数 (3)

n : 未知数の数 (2)

$f = 8 - (3 + 2) = 3$

$\sigma^2 = 47.95/3 = 16.0$

$\sigma = 4$ 秒

平成 7 年測量士午前 多角測量解答

[N O.2] (7 年)

問A. 約 1,000m 離れた点 A, B 間を, 変調周波数 15MHz と 150kHz とを使用している光波測距儀で測定したところ, 15MHz を用いて測定した位相差が 110 度, 150kHz を用いて測定した位相差が 350 度であった。点 A, B 間の距離はいくらか。次の中から選べ。

ただし, 距離 D を求める式は次式とし, λ は波長(m), θ は位相差(度), N は整数, 光速は $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ とする。また, 測定距離への各種補正は考慮しなくてよい。

$$D = \frac{\lambda}{2} N + \frac{\lambda}{2} \cdot \frac{\theta}{360^\circ}$$

1. 972.06m 2. 972.22m 3. 973.06m 4. 973.22m

5. 972.28m

(解答)

$$\lambda = \frac{c}{f} \dots (1)$$

15MHz で変調した信号波の 1 波長は

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8 \text{ m}}{15 \times 10^6} = 20 \text{ m}$$

である。D の式の整数部分を無視すると, 15MHz の信号で測定した場合

$$\frac{20 \text{ m}}{2} \times \frac{110^\circ}{360^\circ} = 3.06 \text{ m}$$

150 kHz では 1 波長 2000m で, 1000m まで測れる。150 kHz の信号の 350° の位相差では 972.22m となる。

位相測定の精度 (分解能) は 1/1000 程度である。低い周波数信号で距離測定を行い, m 以

下の高い周波数の信号で測距儀は作られる。

正解 3

問B. 次の文はGPS測位の誤差や精度について述べたものである。間違っているものはどれか。

1. 干渉測位の精度は，基線解析の際に固定する観測点の座標の精度にも依存する。○
2. 電離層を通過する際に生じる電波の遅延は，測位結果に影響するが，2周波観測のデータから補正できる。○
3. 単独測位の精度は，PDOP（位置精度低下率。網平均計算における \sqrt{Q} に相当。）の大きい方が良い。
4. 衛星軌道情報の誤差による測位誤差は，干渉測位によって小さくできる。○
5. 水蒸気による電波の遅延は，測位結果に影響するので，大気モデルを使って計算し補正する。○

解答 3

精度は重み係数行列の対角要素の和 $\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2}$ に等しい。値が大きいほど精度が悪い。

問C. 水準点A,Bの中間に新点Cを設け，これらの3点でGPS測量を行い，表2-1の結果を得た。水準点の標高が表2-2によって与えられるとき，新点Cの標高として最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

ただし，楕円体高，標高，ジオイド高には図2-1のような関係が成り立つものとする。また，この地域では，ジオイド面や楕円体面は平面で近似できるものとする。

1. 18.55m
2. 19.50m
3. 19.55m
4. 19.60m
5. 19.65m

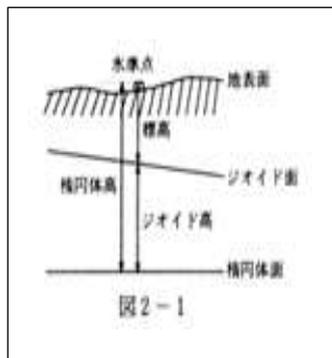


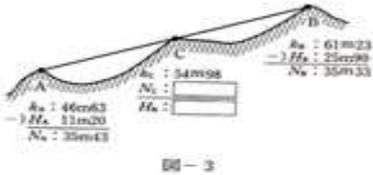
表 2-1 GPS 測量成果 (WGS84 系)

観測点名	緯度 (北緯)	経度(東経)	楕円体高
A	35° 13' 2"	139° 53' 30"	46.63m
B	35° 13' 2"	139° 54' 54"	61.23m
C	35° 13' 2"	139° 54' 12"	54.98m

表 2-2 水準点成果

観測点名	標高
A	11.20m
B	25.90m

(解答)



標高 H と楕円体高 h との関係は

$$h = N + h$$

N : ジオイド高

上の図の A~B の狭い範囲では

$$N = \lambda X + \phi Y + C \dots (1)$$

が成り立つ。

X, Y : 経度緯度方向のジオイド面尾傾き成分、 C : 定数

(1) に A, B の値を代入すると

$$(46.63 - 11.20)m = (53'30'')X + C \dots (2)$$

$$(61.23 - 25.90)m = (54'54'')X + C \dots (3)$$

$$35.43m = 3210''X + C$$

$$\rightarrow 35.33m = 3294''X + C$$

$$0.1 = -84X$$

$$X = -0.0012m/\text{秒}$$

$$35.43 = 3210(-0.0012) + C$$

$$C = 35.43 + 3.85 = 39.282$$

水準点 C のジオイド高

$$N = (54'12'')(-0.0012) + 39.282 = 35.3796$$

$$H = h - N = 54.98 - 35.38 = 19.60m$$

解答 4

問D. 図 2-2 は、相互偏心の関係を表したものである。図中の補正角 x について、正しい計算式はどれか。次の中から選べ。

ただし、 C_1 は三角点 1、 C_2 は三角点 2 とし、 C_1' 、 C_2' はそれぞれ三角点 1, 2 の偏心点である。また、 α_1 、 α_2 は偏心角、 S は C_1' 、 C_2' 間の距離、 e_1 、 e_2 は偏心距離とする。

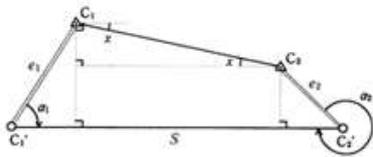


図 2-2

(解答)

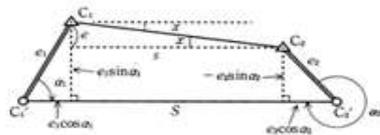


図-5

$$e = e_1 \sin \alpha_1 - e_2 \sin(180^\circ - \alpha_2) = e_1 \sin \alpha_1 - e_2 \sin \alpha_2$$

$$s = S - e_1 \cos \alpha_1 - e_2 \cos \alpha_2$$

$$\tan x = \frac{e}{s} = \frac{e_1 \sin \alpha_1 - e_2 \sin \alpha_2}{S - e_1 \cos \alpha_1 - e_2 \cos \alpha_2}$$

解答 1

平成 7 年測量士午前 水準測量解答

[N 0.3] (7 年)

問 A. 図 3-1 に示す既知点 A から新点 B, C, D の標高を求めるために A B 間で直接水準測量, A C, B C, C D 間でそれぞれ渡海水準測量を実施し, 表 3-1 の結果を得た。点 D の標高の最確値はいくらか。次の中から選べ。

ただし, 点 A の標高は 100.000m とする。

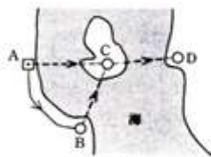


図 3-1

表 3-1

区間	観測高低差	標準偏差
A→B	+0.185m	5mm
A→C	+1.029m	7mm
B→C	+0.856m	9mm
C→D	-0.621m	6mm

1. 100.411m
2. 100.412m
3. 100.413m
4. 100.414m
5. 100.415m

(解答)

$$h_1 = AB = 0.185, h_2 = AC = 1.029, h_3 = BC = 0.856, h_4 = CD = -0.621$$

$$H_{D1} = H_A + h_2 + h_4 = 100 + 1.029 + (-0.621) = 100.408m$$

$$\sigma_{24}^2 = 49 + 36 = 85$$

$$p_{D1} = 1/106$$

$$H_{D2} = H_A + h_1 + h_3 + h_4 = 100 + 0.185 + 0.856 + (-0.621) = 100.420m$$

$$\sigma_{134}^2 = 25 + 81 + 36 = 142$$

$$p_{D2} = 1/142$$

$$p_{D1} : p_{D2} = 1/85 : 1/142 = 0.012 : 0.007 = 12 : 7$$

$$H_D = 100.4m + \frac{12 \times 8mm + 7 \times 20mm}{12+7} = 100.4m + \frac{236mm}{19} = 100.412m$$

答え 2

問B. 図3-2の路線において既知点Aから新点B,Cの標高を求めるため

水準測量を実施した。表3-2は観測結果から求めた観測方程式及び正規方程式である。式中のアの空欄に当てはまるものはどれか。次の中から選べ。

ただし、路線(1), (2), (3)の距離は、それぞれ0.5km, 0.5km, 1kmとする。また、式中の V_1, V_2, V_3 は、路線(1), (2), (3)の観測高低差に対する補正值(補正值=最確値-観測値), X_1, X_2 は新点B,Cの仮定標高に対する

補正值である。

1. $-X_1 + 2X_2 - 0.018 = 0$
2. $-X_1 + 2X_2 + 0.018 = 0$
3. $-2X_1 + 3X_2 - 0.018 = 0$
4. $-2X_1 + 3X_2 + 0.030 = 0$
5. $-2X_1 + 3X_2 - 0.030 = 0$

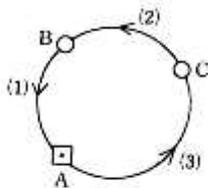


図3-2

表3-2

観測方程式
$V_1 = X_1 + 0.009$
$V_2 = X_1 - X_2 + 0.012$
$V_3 = X_2 - 0.006$
正規方程式
$4X_1 - 2X_2 + 0.006 = 0$
(ア)

(解答) 観測方程式 $V = AX - f$

$$\overline{H_B} = H_B + X_1 \quad H_B + X_1 + (h_1 + v_1) = H_A$$

$$v_1 = -X_1 - (H_A - H_B - h_1) = -X_1 - (-0.009)$$

$$H_A + (h_3 + v_3) = H_C + X_2 \quad v_3 = X_2 - (H_C - H_A - h_3) = X_2 - (0.006)$$

$$H_C + X_2 + (h_2 + v_2) = H_B + X_1 \quad v_2 = X_1 - X_2 - (H_B - H_C - h_2) = X_1 - X_2 - (-0.012)$$

$$\begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -0.009 \\ -0.012 \\ 0.006 \end{bmatrix}$$

$$V = A \quad X \quad f$$

正規方程式 $A^T P A X = A^T P f$

$$P = \begin{bmatrix} 1/0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 1/0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -0.009 \\ -0.012 \\ 0.006 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -0.009 \\ -0.012 \\ 0.006 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.006 \\ 0.030 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -0.006 \\ 0.030 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.005 \\ 0.014 \end{bmatrix}$$

答え ア=5

問C. 次の文は、地盤沈下地域における水準測量について述べたものである。

間違っているものはどれか。

1. 地盤沈下地域内の水準点は、できるだけ均等に設置するのが望ましい。
2. 観測は、できるだけ短期間で実施する。
3. 観測値を基準日の値に統一する補正を行う。
4. 地盤沈下の様相を面的に把握するために、地盤沈下等量線図を作成する。
5. 不動点は、地盤沈下地域内の水準点から選ぶ。

(解答) 5 (地盤沈下のない箇所から選ぶ)

問D. 次の文は公共測量として水準測量作業を行うときの注意事項を述べたものである。間違っているものはどれか。

1. 水準点の埋設位置は、泥湿地、地盤軟弱地、河岸、堤防、盛土等局部的な地盤沈下等が生ずる恐れのある場所は避ける。
2. 水準測量を一般国道で実施する場合は、所轄の警察署長の道路使用許可を受けなければならない。
3. 水準点の埋設は、交通量の多い道路上はつとめて避け、歩行者や交通の障害となるような場所では、地下埋設とする。
4. 水準点を一般国道に埋設する場合は、所轄の警察署長の道路使用許可及び道路専用許可を受けなければならない。
5. 新設点の観測は、永久標識の埋設後少なくとも 24 時間経過してから行う。

(解答) 4 (専用は間違い)

平成 7 年測量士午前 地形測量解答

(N0. 4) (7年)

問A. 次の文は、平板測量の誤差について述べたものである。間違っているものはどれか。

1. アリダードを用いたスタジア測量で求める水平距離の誤差は、上下目標板の間隔が一定で、かつ、分面読定の誤差が一定であるとした場合、測定距離に比例する。
2. アリダードの視準孔の大きさと視準糸の太さによって生じる図上の水平位置の最大誤差は、平板から視準点までの距離に比例する。
3. 平板が正しく定位されていないことによって生じる視準点の図上の水平位置の誤差は、平板から視準点までの距離に比例する。
4. 道線法で求めた点の水平位置の誤差 (標準偏差) は、各節点間の距離が等しく、各節点での距離測定及び角測定の誤差 (標準偏差) を一定とした場合、辺数の平方根に比例する。
5. 前方交会法で示誤三角形が生じる原因として、主に平板の標定誤差、方向線の描画誤差、基準点の展開誤差があげられる。

(解答) 1

問B. 既知点Aから求点Bの高さを求めるため、平板を点Aに整置し、アリダ一度を用いて点Bを視準したところ、+10.0分面を得た。また巻尺で点A、B間の水平距離を測定し 30m を得た。分面の読定に伴う最大誤差を 0.

1分画,巻尺の距離測定における最大誤差を10cmとするとき,求点Bの高さの最大誤差はいくらか。次の中から最も近いものを選び。

ただし,点Aにおける器械高と点Bの測標高は等しく,その他の誤差はないものとする。

1. 1cm 2. 2cm 3. 4cm 4. 6cm 5. 7cm

(解答) 最大標高誤差 (1回微分)

$$H_A + i + h = f + H_B$$

$$H_B = H_A + i + h - f = H_A + h$$

$$\frac{n}{100} = \frac{h}{D}$$

$$\text{高低差 } h = \frac{n}{100} D = \frac{10}{100} \times 30m = 3.0m$$

$$H_B = H_A + h = H_A + \frac{n}{100} D$$

$$\Delta h = \frac{\partial H_B}{\partial n} \Delta n + \frac{\partial H_B}{\partial D} \Delta D = \frac{D}{100} \Delta n + \frac{n}{100} \Delta D = \frac{30m}{100} \times 0.1 + \frac{10}{100} \times 10cm = 0.03m + 1cm = 0.04m$$

答え 3

問C. 次の文は, トータルステーションやGPSを用いた地形測量作業に
いて述べたものである。間違っているものはどれか。

1. トータルステーションを用いた地形測量で, 基準点からの見通しが悪く, 細部測量を行うことが困難な場合は, 基準点から放射法等で, 観測のための点を新たに設置することができる。
2. トータルステーションを用いた地形測量では, 作業地域の視通が良好であっても, 平板測量の場合と同じ配点密度で基準点を設置する必要がある。
3. トータルステーションを用いた地形測量では, 取得した地形・地物等の数値データをもとに, 図形処理システムの機能を用いて, 出力図を作成することができる。
4. GPSを用いた地形測量は, 衛星からの電波を受信するため, 樹木や建物の近くでは電波障害を受けて観測を妨げられることがある。
5. トータルステーションと平板を併用する地形測量では, トータルステーションで測定した道路等の骨格となる地物の位置を, 後続の平板測量における平板点として使用することができる。

答 4

問D.次の文は、新聞に掲載された記事の一部である。(ア)～(エ)に入る語句の組合せとして最も適当なものを選び。

解答

(1994年9月2日付 朝日新聞夕刊の一部を修正及び加筆)

広がる「カーナビ」人気

「車載用航法装置(カーナビゲーションシステム)」のうち、衛星などの電波から、自分の乗った車の位置を地図に表示してくれるシステムが売られている。現在位置を知る方法は二つある。

一つは「(ア 自立) 航法システム」。地磁気センサー、車輪回転センサーで出発点からの方位と距離を割り出す。…(中略)…走るうちにずれも生じ誤差が累積するため補正が必要だ。補正には、それまでの車の経路と数値化された道路データとを比較して、車は道路上を走っているという条件で車の現在位置と地図との対応をとるマップマッチングという手法が使用されている。この場合、用いられる地図データは、(イ ベクタデータ)である。

二つ目は、「GPS(グローバル・ポジショニング・システム)」。約(ウ 20,000) kmの上空を地球を包むように巡る衛星のうち、4個以上から電波で軌道データ等を受け、(エ 衛星との距離)から位置を割り出す。これをテレビ画面などに映し出した地図に表示する。今は商品の8割はこの方法という。

	ア	イ	ウ	エ
1	慣性	ベクタデータ	20,000	衛星との角度
2	慣性	ラスタデータ	36,000	衛星との距離
3	自律	ベクタデータ	36,000	衛星との距離
4	自律	ラスタデータ	36,000	衛星との角度
5	自律	ベクタデータ	20,000	衛星との距離

(解答) 5

平成7年測量士午前 写真測量解答

[N0.5] (7年)

問A. 次の文は、地形図の修正について述べたものである。間違っているものはどれか。

解答

1. 修正する図の変化量が多い時は、精度や効率を考えると、新たに作成する方が良い場合もある。○
2. 修正素図と同縮尺に偏位修正された空中写真を用いれば、等高線の修

正を行うことができる。×

理由：辺修正された空中写真は3次元情報がないから。

3. 図化機を用いる場合は、修正素図の地物及び標高点を使用して対地標定を行うことができる。○
4. 修正に用いる既成図の縮尺は、修正素図と等しいか、より大きい縮尺でなければならない。○
5. 平板測量による場合は、平板の標定に、修正素図上の地物を用いることができる。○

(解答) 2

問B. 撮影基準面における縮尺が1/10,000の鉛直空中写真上に、高さ50mの高塔が写っている。その高塔の像の長さは写真上で3.0mm、写真鉛直点から高塔の像の先端までの長さは87mmであった。この高塔の立っている地点の標高はいくらか。次の中から選べ。

ただし、撮影基準面の標高は150m、航空カメラの画面距離は15cmとする。

1. 50m
2. 100m
3. 150m
4. 200m
5. 250m

(解答)

$$\frac{\Delta r}{r} = \frac{\Delta h}{H}$$

$$\frac{3.0\text{mm}}{87\text{mm}} = \frac{50\text{m}}{H}$$

H=1450m

撮影基準面 $H' = mb \times f = 10000 \times 15 \text{ cm} = 1500\text{m}$

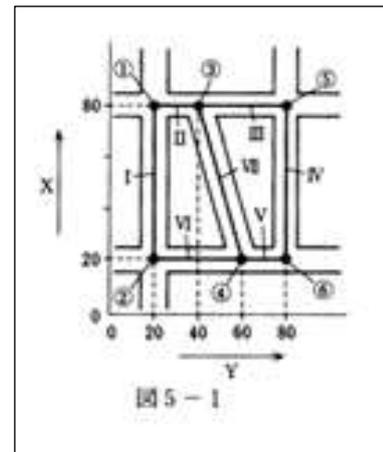
海拔撮影高度 $H_0 = H' + 150\text{m} = 1500 + 150\text{m} = 1650\text{m}$

高塔の地面の標高 $h = 1650\text{m} - 1450\text{m} = 200\text{m}$

解答 4

問C. 図5-1は、既成の地図に描かれた道路と、その中心線を模式的に表したものである。この地図を数値化して、交差点の座標をファイル1、交差点と道路の中心線との関係をファイル2のように作成した。図5-1の道路の交差点①～⑥は、ファイル1、ファイル2のA～Fのいずれかに対応している。また、I～VIIは各交差点を結ぶ道路の中心線である。

点Cの座標(X, Y)はいくらか。次の中から選べ。



ファイル 1

交差点	座標 (X,Y)
A	(80,20)
B	(,)
C	(,)
D	(,)
E	(,)
F	(,)

ファイル 2

道路の中心線	座標 (X,Y)
I	A、B
II	A、F
III	E、F
IV	D、E
V	C、D
VI	B、C
VII	C、F

1. (20,20) 2. (20,60) 3. (20,80) 4. (80,40) 5. (80,80)

(解答) A(80,20)であり、I=A,B から B((20,20)

VI=B,C より、C=④ (20,60) である。

C=④(20,60)

答え 2

問D. 次の文は、数値形式の人工衛星データから作成されたカラー画像（衛星画像）と、航空機を用いて撮影された縮尺 1/10,000 のカラー空中写真について述べたものである。間違っているものはどれか。

解答

1. 空中写真と同じ地域の衛星画像を縮尺 1/10,000 で作成すれば、空中写真と同程度に地物を判読することができる。×
理由：空中写真縮尺 1/10,000 は撮影できるが、衛星画像は同縮尺で撮影できない。
2. カラースキャナを用いて空中写真を数値化すれば、画像処理システムを用いてディスプレイに表示することができる。○
3. 衛星画像では、雲がある場合、地表面の状況が分からないことがある。○
4. 定期的に取り得た衛星画像から、広範囲な地表面の変化について、概

略を知ることができる。○

5. 衛星画像をステレオで取得しても、空中写真測量に使用されているアナログ図化機を用いて、標定・図化作業を行うことはできない。○

答え 1

平成 7 年測量士午前 地図編集解答

[No.6] (7年)

問A. 表 6-1 は、同じ緯度帯にある国土地理院発行の 1/50,000 地形図の図名と図葉番号である。次の①, ②, ③の条件を満たす図の組合せを表 6-2の中から選べ。なお、表 6-3 は図葉番号の説明である。

- ①。図郭左辺の最も短い図
②。図郭左辺の最も長い図
③。図郭の形と大きさが「大多喜」の図と全く同じ図

表 6-1

図名	図葉番号	図名	図葉番号
大多喜	NI-54-20-13	名古屋北部	NI-53-8-1
横須賀	NI-54-26-5	彦根西部	NI-53-8-13
御殿場	NI-54-32-1	福知山	NI-53-14-13
満島	NI-53-2-1	智頭	NI-53-20-13

表 6-2

	①	②	③
1	横須賀	満島	御殿場
2	名古屋北部	彦根西部	福知山
3	福知山	満島	智頭
4	彦根西部	福知山	御殿場
5	名古屋北部	御殿場	智頭

表 6-3 図葉番号 (NI-54-20-13 を例に説明)

NI	N は、この図が北半球にあることを示す。A,B,C,⋯は、赤道を基準として 4° ごとの緯度帯に区分したときの符号であり、I は 9 番目であるから、32° N~36° N(緯度の区分) の範囲に相当する。
54	180° Wを基準にして、右回りに 6° ごとの経度帯に 1,2,3⋯の順に番号をつける。54 は、138° E~144° E(経度の区分)の範囲に相当する。なお、NI-54 は、1/1,000,000 国際図の図郭と同じ範囲である。

20	NI-54 の範囲を縦横 6 等分して 36 の区画に分けたもので、右上から縦方向に順に番号をつけた時の 20 番目に相当する。これは、1/200,000 地勢図の図郭と同じ範囲である。
13	1/200,000 地勢図の図郭を縦横 4 等分して 16 の区画に分けたもので、右上から縦方向に順に番号をつけた時の 13 番目に相当する。これは、1/50,000 地形図の図郭と同じ範囲である。

(解答) 3

問B. 次の文は、国土地理院発行の 1/50,000 地形図の編集における総描と取捨選択の要領について述べたものである。間違っているものはどれか。

解答

1. 三角点及び標高点は、全て表示する。×

理由：場合によって、水準点は転位できるので。

2. 大規模住宅団地においては、骨格となる主要な道路と、選択した他の道路により、まず団地の形を形成する。○

3. 等高線の総描に当たっては、地形の特徴を考慮しながら行う。○

4. 目標物として採用するがけ（岩）などは、図上で判読できる程度に拡大して表示する。○

5. 山間部における屈曲の多い道路においては、主要な屈曲を優先し、全体の概況を保つよう総描する。○

(解答) 1

問C. 近年地球の温暖化により海面上昇が懸念されているが、過去の地質時代においても 10m を超える海面変動が起こったことが知られている。図 6-1 は、国土地理院発行の地形図の一部であるが、20m の海面上昇が起こった場合、この島の面積はいくらになるか。最も近いものを次の中から選べ。なお、地形図には 4 mm 間隔の目盛を付してある。

1. 1.2 km²

2. 2.2 km²

3. 3.2 km²

4. 4.2 km²

5. 5.2 km²

(解答) 海岸線と 20m 等高線を抜き出せば、概略図が描け、

0.5の方眼...64 1の方眼...73

$$64/2+73=105 \text{ 個}$$

$$0.2 \text{ km} \times 0.2 \text{ km} \times 105 = 4.2 \text{ km}^2$$

(正解) 4

問D. 次の文は、数値地図データについて述べたものである。() に用語を入れて正しい内容の文章にしたい。最も適当な用語の組合せはどれか。

解答

地図を電子計算機で扱う場合、地図に表示されている内容を電子計算機で扱えるように、数値あるいは(ア文字)で表現しなければならない。これを地図の数値化といい、数値化された地図データは、大別して二つの形態がある。

一つはベクタ型で、このデータは、地図上の点や線の情報を(イ デジタイザ)で計測して、それぞれについて(ウ 座標値)や属性をもたせたものである。

もう一つはラスタ型で、このデータは、土地利用図のような面の情報を(エ 一定の大きさ)の区画(画素)に細分し、各画素ごとの色をコード化して順番に並べたものである。データ作成には、(オ スキャナ)という入力装置が用いられる。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1	文字	XYプロッタ	座標値	不規則な大きさ	解析図を機
2	画像	デジタイザ	解像度	不規則な大きさ	スキャナ
3	文字	デジタイザ	座標値	一定の大きさ	解析図化機
4	画像	XYプロッタ	解像度	不規則な大きさ	スキャナ
5	文字	デジタイザ	座標値	一定の大きさ	スキャナ

(解答) 5

平成7年測量士午前 応用測量解答

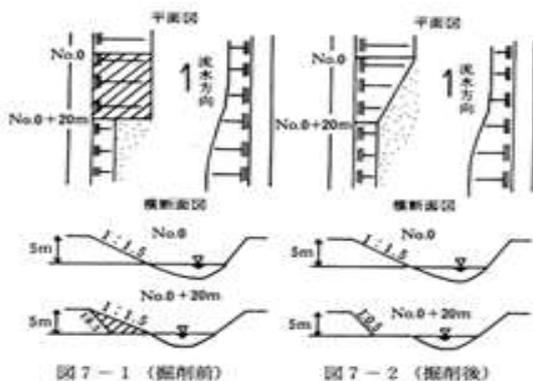
[N0.7] (7年)

問A. 図7-1の平面図等で示される河川がある。左岸堤防ののり面勾配が、測点N0.0+20mを境とし、それより上流で5分(1:0.5)、下流で1割5分(1:1.5)である。今回図上の測点No.0+20mよりNo.0にかけて堤防を一部掘削し、のり面勾配を5分から1割5分に直線的にすり付けることにした(図7-2)。この場合、掘削部分(図7-1の斜線部分)の体積はいくらか。次の中から選べ。

ただし、堤防の高さは一定で5mとする。

1. 83m^2
2. 102m^2

3. 125m^2
4. 144m^2
5. 187m^2



(解答) 掘削前の体積

法こう配の水平距離 $5\text{m} \times 1.5 = 7.5\text{m}$

掘削前の体積 $= (7.5\text{m} \times 5\text{m}) \times 20\text{m} / 2 = 375\text{m}^3$

掘削後の体積

水平距離 $= 5\text{m} \times 0.5 = 2.5\text{m}$

$V = l/2 \cdot (A1 + A2)$

$A1 = (5\text{m} \times 2.5\text{m}) / 2 = 6.25\text{m}^2$

$A = (5\text{m} \times 7.5\text{m}) / 2 = 18.75\text{m}^2$

体積 $= 20\text{m} (6.25 + 18.75) / 2 = 250\text{m}^3$

掘削部分の体積 $= 375 - 250 = 125\text{m}^3$

答え 3

問B. 図7-3に示すように、縦断勾配が $i_1 = -6\%$ から $i_2 = 0\%$ に変化する道路に縦断曲線（縦曲線）を設置したい。このとき、縦断曲線長 AB はいくらか。次の中から選べ。

ただし、道路の設計速度は 50km/h とし、縦断線形要素の諸数値は表7-1を用い、縦断曲線半径は標準値を使用する。

1. 40m
2. 42m
3. 48m
4. 60m
5. 72m

表 7-1

設計速度 (km/h)	縦断曲線半径 (m)				最小縦断曲線長 (m)
	凸型曲線		凹型曲線		
	最小値	標準値	最小値	標準値	
60	1,400	2,000	1,000	1,500	50
50	800	1,200	700	1,000	40

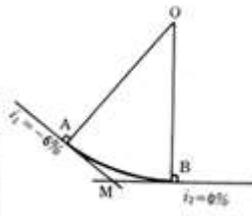


図 7-3

(解答)

$$L = 1000 \times \frac{|0 - (-6)|}{100} = 60m$$

答え 4

問 C. 図 7-4 に示すように、単曲線とクロソイド曲線とを組み合わせた曲線 AB がある。AA'間は半径 R_1 の単曲線、A'B'間は S 型クロソイド曲線、B'B 間は半径 R_2 の単曲線である。曲線 AB 間の曲率の変化を表した図として正しいものはどれか。図 7-5 の 1~5 から選べ。

ただし、図 7-5 のグラフの横軸は A 点からの曲線長である。

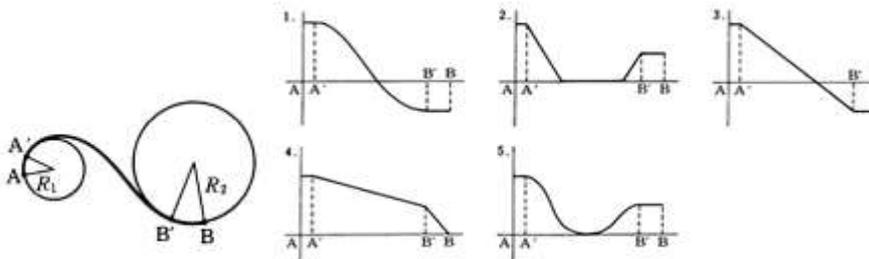


図 7-4

図 7-5

(解答) 3

問 D. 図 7-6 の 1~5 は、伊能忠敬が全国を測量するために使用した測量用具である。次の文の 1~5 は、それぞれ対応する番号の用具について説明したものである。間違っているものはどれか。

解答

1. 量程車は、車輪の回転で距離を測る測量用具である。歯車に刻まれた数字が車輪の回転につれて箱の側面の小さな窓に現れ、距離が分かるようになっている。○
2. 半円方位盤は、方位を測定する測量用具である。中央には磁石が取り付けられ、半円に刻まれた目盛りを読み取るもので、目盛りは細かく読めるように工夫されている。○
3. 象限儀は、天体の高度を測定し、経度を算出するための測量用具である。円盤の 4 分の 1 を切り取った形で、円弧には角度が目盛っている。×

理由：経度でなく、緯度を測定。

4. 小方儀は、導線法（多角測量）による測量において、方位を測定する測量用具である。杖の先に取り付けた支柱が傾いても盤面は自然に水平を保つようにできていて、整置が簡便で運搬が楽に行えた。○
5. 間縄は、道路の里数等の距離を測る測量用具である。○

（解答）3