

[No.1]三角測量解答

問 A

次の文は、測地基準系と準拠楕円体について述べたものである。ア～エの中に入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

解答

地球上の位置を表す方法として、一般的には、地球の形状を回転楕円体と仮定し、その楕円体面上における位置を記述する方法が採られる。この楕円体のことを準拠楕円体と呼んでいる。測量法が改正され平成 14 年 4 月 1 日に施行されるまでは、日本における基準点成果には、準拠楕円体として（ア ベッセル楕円体）が使われていた。改正された測量法の施行後は、地理学的経緯度を測定する基準として、世界測地系に従うこととなった。この基準で使われる準拠楕円体の（イ 中心）は地球の重心と一致し、（ウ 短軸）は地球の自転軸と一致している。なお、距離及び面積を表示する場合は、測量法の改正前と同じく（エ 準拠楕円体）の表面上の値で表示する。

ア イ ウ エ

1. ベッセル楕円体 中心 短軸 準拠楕円体
2. クラーク楕円体 焦点 長軸 準拠楕円体
3. ベッセル楕円体 中心 長軸 準拠楕円体
4. ベッセル楕円体 焦点 長軸 ジオイド
5. クラーク楕円体 中心 短軸 ジオイド

(解説)

ア=ベッセル楕円体 イ=中心 ウ=短軸 エ=準拠楕円体

解答 1

問 B

次の文は、スタティック法による GPS 測定の観測方法について述べたものである。間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. 衛星の位置の変化を利用して整数値バイアスを決定するため、キネマティック法に比べ

て、観測時間は長い。○

2. 長い基線を解析するときには、衛星の精密な軌道情報を用いた方が、より高い精度の結果が得られる。○

3. 観測の際に気象測定を行い、その結果を解析時に用いると、電離層における電波の速度変化の影響を除去できる。×

理由: 電離層は大気圏外にある。

4. 長い基線での観測では、1周波のみの観測に比べて2周波の観測を行った方が、より高い精度の結果が得られる。○

5. 同機種のGPSアンテナは、同一方向に向けて整置することで位相中心のずれの影響を軽減できる。○

解答 3

問 C

図 1-1 のように、既知点 A における既知点 B の方向角 T は $15^{\circ}0'0''$ 、既知点 A と既知点 B との距離は 800.00m である。未知点 C の座標を求めるために、既知点 A において水平角 α と距離 S を測定し、次の値を得た。

$\alpha = 105^{\circ}0'0''$ α の標準偏差 20"

S = 1,100.00m S の標準偏差 5cm

この測定結果を用いて未知点 C の座標を求めた。既知点 A の座標、既知点 A から既知点 B までの距離及び方向角 T に誤差がないものとする。未知点 C の Y 座標の標準偏差はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、距離は平面直角座標系上の距離に補正済みであり、 $\rho = 2 \times 10^5$ とする。なお、関数の数値が必要な場合巻末の関数表を使用すること。

1. 3 cm

2. 7 cm

3. 10 cm

4. 12 cm

5. 16 cm

(解説)

$$\cos(T + \alpha) = \cos 120^{\circ} = -0.5, \cos^2 120^{\circ} = 0.25$$

$$\sin(T + \alpha) = \sin 120^{\circ} = 0.866, \sin^2 120^{\circ} = 0.75$$

$$x_c = x_a + s \cos(T + \alpha)$$

$$y_c = y_a + s \sin(T + \alpha)$$

$$\Delta x_c = \frac{\partial x_c}{\partial s} \Delta S + \frac{\partial x_c}{\partial \alpha} \Delta \alpha = \cos(T + \alpha) \Delta S + (-s \sin(T + \alpha)) \Delta \alpha$$

$$\sigma_x^2 = \cos^2(T + \alpha)\sigma_s^2 + (s\sin(T + \alpha))^2\sigma_\alpha^2$$

$$= 0.25 \times (50\text{mm})^2 + 1.1^2 \text{mm}^2 \times 10^{12} \times 0.75 \times \left(\frac{20''}{2'' \times 10^5}\right)^2 = 625 + 0.9075 \times 10^4 = 9700$$

$$\sigma_x = 98.5\text{mm}$$

$$\Delta y_c = \frac{\partial y_c}{\partial s} \Delta S + \frac{\partial y_c}{\partial \alpha} \Delta \alpha = \sin(T + \alpha) \Delta S + (s\cos(T + \alpha)) \Delta \alpha$$

$$\sigma_x^2 = \sin^2(T + \alpha)\sigma_s^2 + (s\cos(T + \alpha))^2\sigma_\alpha^2$$

$$= 0.75 \times (50\text{mm})^2 + 1.1^2 \text{mm}^2 \times 10^{12} \times 0.25 \times \left(\frac{20''}{2'' \times 10^5}\right)^2 = 1875 + 0.3025 \times 10^4 = 4900$$

$$\sigma_x = 70.0\text{mm}$$

解答 2

問 D

平成 13 年 6 月 20 日に改正された測量法が平成 14 年 4 月 1 日に施行されたのに伴い、基準点成果を世界測地系に座標変換することとなった。そこで、次の式を用いて、三次元直交座標値の座標変換を行った。この式について述べた文について、ア～オの中に入る語句の組合せとして最も 適当なものはどれか。次の中から選べ。

$$\begin{bmatrix} X_B \\ Y_B \\ Z_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_A \\ Y_A \\ Z_A \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} D & -R_3 & R_2 \\ R_3 & D & -R_1 \\ -R_2 & R_1 & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_A \\ Y_A \\ Z_A \end{bmatrix}$$

X_A 、 Y_A 、 Z_A は座標系 A における X 軸、Y 軸、Z 軸成分、 X_B 、 Y_B 、 Z_B は座標系 B における X 軸、Y 軸、Z 軸成分を表し、 T_1 、 T_2 、 T_3 は座標系間の(ア)、 D は座標系間の(イ)、 R_1 、 R_2 、 R_3 は座標系間の微小な(ウ)を表している。 X_B の値を求める式は $X_B = X_A + T_1 + D \times X_A + (\text{エ}) \times Y_A + (\text{オ}) \times Z_A$ である。

	ア	イ	ウ	エ
1. 原点移動量	スケール補正量	回転量	R_3	$(-R_2)$
2. 原点移動量	スケール補正量	扁平度	R_3	$(-R_2)$
3. スケール補正量	原点移動量	回転量	$(-R_3)$	R_2
4. 原点移動量	スケール補正量	回転量	$(-R_3)$	R_2
5. スケール補正量	原点移動量	扁平度	R_3	$(-R_2)$

(解説)

ア=原点移動量 イ=スケール補正量 ウ=回転角 エ=- R_3 オ= R_2

解答 4

[No.2] 多角測量解答

平成 15 年度 測量士試験 問題 午前「多角測量」

問A.

図 2-1 は、標準的な公共測量作業規程に基づき、GPS 測量機を用いて結合多角方式により 1 級基準点測量を実施したときの平均図である。G 1 ~ G 6 は、基線解析計算から求めた基線ベクトルである。新点 1、2、3、4 の水平位置及び楕円体高を求めるために、基線ベクトル成分をすべて用いて 三次元網平均計算を行うとき、基線ベクトル成分ごとにつくる観測方程式の総数はいくつか。次の中から選べ。ただし、既知点及び新点には偏心が無いものとする。

(解答)

基線ベクトル数=6 辺× x y z =18 個の観測方程式

解答 5

問 B

図 2-2 のように、三角点 A と三角点 B の距離を測定しようとしたところ、障害物があったため A₂ 及び B₂ に偏心して観測を行った。観測により得られた値は、表 2-1 のとおりである。三角点 A、B 間の楕円体面上の距離 S はいくらか何最も近いものを次の中から選べ。ただし、α₁、α₂ は偏心角、e₁、e₂ は偏心距離、S₁ は偏心点 A₂ と B₂ 間の距離であり、S₁、e₁、e₂ は楕円体面上の距離に補正されているものとする。なお、sinα₂ = -0.833、cosα₂ = 0.550 とする。

1. 985.000m
2. 998.450m
3. 1,000.050m
4. 1,000.200m
5. 1,008.450m

(解答)

B から AB₂ に垂線を下すとき B' とすると、

$$BB' = e_2 \sin(360^\circ - \alpha_2) = 6 \text{ m} \sin 56^\circ 26' 34'' = 4.998 \text{ m}$$

$$B'B_2 = e_2 \cos(360^\circ - \alpha_2) = 6 \text{ m} \cos 56^\circ 26' 34'' = 3.300 \text{ m}$$

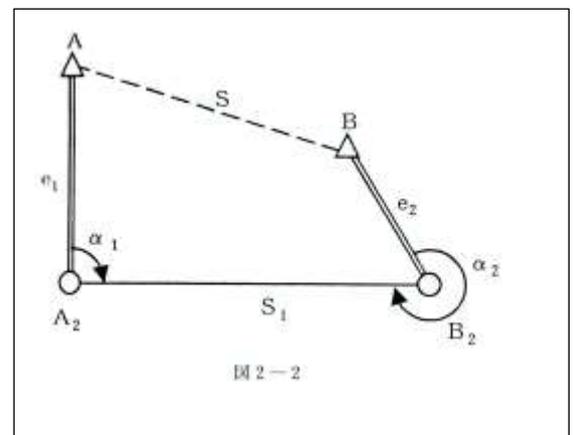
B から AA₂ に垂線を下したとき A' とすると

$$A'B = S_1 - B'B_2 = 1003.3 - 3.3 \text{ m} = 1000 \text{ m}$$

$$AA' = e_1 - BB' = 15 - 4.998 = 10.002 \text{ m}$$

$$S^2 = A'B^2 + AA'^2 = 1000^2 + 10.002^2 = 1000100$$

$$S = 1000.050 \text{ m}$$



解答 3

問 C

図 2-3 は、標準的な公共測量作業規程に基づき、トータルステーションを用いて結合多角方式により 1 級基準点測量を実施した平均図である。①～⑧は、観測終了後に行う水平位置及び標高の閉合差による点検計算のための点検路線を示したものである。点検路線の組合せとして、最も適当なものはどれか。次の中から選べ。ただし、点間距離は、すべて同じとする。

1. ①,②,③,④,⑤,⑥,⑦,⑧
2. ①,②,④,⑤,⑦,⑧
3. ①,②,③,⑥,⑧
4. ①,②,③,⑦,⑧
5. ①,④,⑤,⑦,⑧

解答 3

問 D

GPS 測量機を用いて、既知点 A、新点 B 間を測量した結果、既知点 A から新点 B までの距離は 10,000.00m、新点 B の楕円体高は 17.00m の値を得た。新点 B の標高は何 m か。次の中から選べ。ただし、既知点 A の標高は 15.00m、楕円体高は 20.00m であり、ジオイド面は、楕円体面に対し、既知点 A から新点 B の方向へ距離 1,000.00m 当たり -0.02m 傾斜していることがわかっているものとする。また、距離は、楕円体面上の距離である。

1. 11.80m
2. 12.20m
3. 17.80m
4. 22.20m
5. 51.80m

(解説)

A 点のジオイド高 = 楕円体高 - 標高 = $20\text{m} - 15\text{m} = 5\text{m}$

B 点のジオイド高 = $5\text{m} + \frac{-0.02\text{m} \times 10,000}{1000} = 5 - 0.2 = 4.8\text{m}$

B 点の標高 = 楕円体高 - ジオイド高 = $17\text{m} - 4.8 = 12.2\text{m}$

解答 2

[No.3] 水準測量解答

平成 15 年度 測量士試験 問題 午前「水準測量」

[NO.3]

問A.

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づく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。次の中から選べ。

解答

1. 選点、永久標識の設置、観測などの現地作業では、作業者の安全の確保を考えて進める。
必要な場合には、安全要員の配置も欠かせない。 ○
2. 永久標識設置のための選点作業では、地盤が堅固で保存に適した場所を選定するとともに、歩行者や車などの交通に支障がないよう配慮する必要がある。 ○
3. 電子レベルは、観測時に望遠鏡を標尺に向けて合焦するだけで高さや距離を自動的に観測するため、視準線誤差の点検調整の必要がない。 ×

理由：点検調整は欠かせない。

4. 観測作業での再測は、許容範囲を超えた区間で理由もなく実施するのではなく、再測の発生原因をある程度推測してから実施する。 ○
5. 1級水準測量における楕円補正計算は、水準点の重力値を用いる正標高補正計算に代えてもよい。 ○

解答 3

問 B

図 3-1 に示す路線において水準測量を行い、表 3-1 に示す結果を得た。既知点 A の標高は 8.0000m、既知点 D の標高は 15.0000m である。式 3-1 は、これらの観測値に基づき平均計算を行うために行列を用いて表した観測方程式で、式 3-2 は、この観測方程式から得られる正規方程式である。H_B、H_C を新点 B、C の標高の最確値としたとき、ア～ウの中に入る正しい数値の組合せはどれか。次の中から選べ。ただし、式中の V₁～V₅ は、それぞれ路線①～⑤の観測高低差の補正值（補正值＝最確値－観測値）とする。また、路線の矢印は観測方向を示す。

1. ア -1 1
イ 10. 4265
ウ 3 -1
2. ア -1 0
イ 2.4265
ウ 3 -1
3. ア 1 1
イ 2.4265
ウ 3 -1
4. ア -1 1

- イ -10. 4265
 ウ 3 -1
 5. ア -1 1
 イ 10. 4265
 ウ -1 3

(解説)

$$H_B = H_A + \bar{h}_1 = H_A + (h_1 + v_1)$$

$$v_1 = H_B - (H_A + h_1) = H_B - (13.4295)$$

$$H_B + \bar{h}_2 = H_C$$

$$v_2 = -H_B + H_C - (h_2) = -H_B + H_C - (-3.0025)$$

$$H_C = H_A + \bar{h}_3 = H_A + (h_3 + v_3)$$

$$v_3 = H_C - (H_A + h_3) = H_C - (10.4265)$$

$$H_B + \bar{h}_4 = H_D$$

$$v_4 = -H_B - (-H_D + h_4) = -H_B - (-13.4299)$$

$$H_C + \bar{h}_5 = H_D$$

$$v_5 = -H_C - (-H_D + h_5) = -H_C - (-10.4268)$$

$$\begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} H_B \\ H_C \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} H_A - h_1 \\ h_2 \\ H_A + h_3 \\ -H_D + h_4 \\ -H_D + h_5 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} H_B \\ H_C \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 13.4295 \\ -3.0025 \\ 10.4265 \\ -13.4299 \\ -10.4268 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} H_B \\ H_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 29.8619 \\ 17.8508 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} H_B \\ H_C \end{bmatrix} = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 29.8619 \\ 17.8508 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13.4296 \\ 10.4268 \end{bmatrix} m$$

ア = -1 1 イ = 10.4265 ウ = 3 -1

解答 1

問 C

図 3-2 の路線において水準測量を行い、表 3-2 に示す観測結果を得た。環閉合差を点検した結果から判断して、再測する路線として適当なものはどれか。次の中から選べ。ただし、

Sを環の観測距離の総和で km 単位とするとき、環閉合差の許容範囲を $2\text{mm}\sqrt{S}$ とする。
 なお、関数の数値が必要な場合は、関数表を使用すること。

1. ①と⑧
2. ②と⑥
3. ③
4. ④と⑦
5. ⑨

(解説)

環	網	閉合差(mm)	制限値	合否
I	①-②+③	16	10.4	否
II	②+④+⑤-⑥	-8	12.0	OK
III	⑥+⑦+⑨	-6	13.2	OK
IV	-③-⑤-⑧-⑨	15	12.8	否
V	①+④+⑦-⑧	17	16.2	否

②、④、⑤、⑥、⑦、⑨	OK
①、③、⑧	否

再測対象①、③、⑧

とりあえず①、⑧を再測。

答え 1

問 D

標準的な公共測量作業規程に基づき、水準点Aから水準点Bまでインバール標尺を用いて1級水準測量を実施した。この測量における観測中の平均温度は 20°C 、高低差は -5.0000m という結果を得た。標尺補正後の高低差はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、インバールの膨張係数は $1.20 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、 0°C における標尺定数は $-4\mu\text{m}/\text{m}$ とする。

1. -5.0002 m
2. -5.0001 m
3. -5.0000 m
4. -4.9999 m
5. -4.9998 m

(解説)

$$\Delta C = \{-4 \mu\text{m}/\text{m} + 1.20 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}(20-0)^{\circ}\text{C}\} \times (-5.0000\text{m})$$

$$= +0.02\text{mm} - 0.12\text{mm} = -0.1\text{mm}$$

高低差 $= -5.0000 - 0.0001 = -5.0001\text{m}$

答え 2

[No.4]地形測量 解答

平成 15 年度 測量士試験 問題 午前「地形測量」

[NO.4]

問A.

図 4-1 において、基準点A、B、Cを用いて、平板を用いた細部測量により求点P1、P2、P3、P4、P5の位置を求めた。間違っているものはどれか。次の中から選べ。ただし、基準点と求点は、いずれも各点において平板の設置が可能で、建物でさえぎられる場合を除きお互いに見通すことができる。また、点A、B、C、P1、P4は同一円周上にあるものとする。

1. 前方交会法によって、点P1を求めた。
2. 側方交会法によって、点P2を求めた。
3. 後方交会法によって、点P3を求めた。
4. 放射法によって、点P4を求めた。
5. 前方交会法によって、点P5を求めた。

(解説)

2. ABは視通がないので定位に使えない。

解答 2

問B 最大誤差を求める問題

トータルステーションと反射鏡付ポールを用いて放射法により標高を求めたい。距離測定精度を $\pm 5\text{mm} \pm 5 \times 10^{-6} \cdot D$ (Dは測定距離)とし、長さ4.00mの反射鏡付ポールの水準器の気泡のずれを最大1目盛(2mm)まで許すものとして観測を行い、測定距離100.00m、高度角 30° を得た。この観測における標高の誤差は最大いくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、水準器の感度は1目盛当たり $20'$ 、 $\rho' = 3,400$ 分とし、その他の誤差は考えなくて良いものとする。なお、関数の数値が必要な場合は、関数表を使用すること。

1. 12.9mm
2. 13.6mm
3. 16.3mm
4. 18.9mm
5. 28.3mm

解 (TSの標高の最大誤差)

距離の最大誤差 $\Delta S = \pm 5\text{mm} + 5 \times 10^{-6} \times 100\text{m} = 5\text{mm} + 5 \times 10^{-6} \times 1\text{mm} \times 10^5 = 5.5\text{mm}$

$$\sin 30^\circ = 0.5, \cos 30^\circ = \sqrt{3}/2 = 0.866, \tan 30^\circ = 1/\sqrt{3} = 0.577$$

ボールの長さ $l = 4\text{m}$

気泡管の傾角 $\delta = 20'$

(従来の測図の解き方)

$$H_A + i + D \sin \alpha = H_B + f$$

$$H_B = H_A + i + D \sin \alpha - f$$

$$\Delta H_B = \frac{\partial H_B}{\partial D} \Delta D + \ell \delta \tan \alpha = \sin \alpha \Delta D + \ell \delta \tan \alpha$$

$$= 0.5 \times 5.5\text{mm} + 4\text{m} \times \frac{20'}{3400'} \times 0.577 = 2.75\text{mm} + 0.0136\text{m} = 16.35\text{mm}$$

答え 3

問 C

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づいて実施するトータルステーション（以下「TS」という）を用いた地形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。次の中から選べ。

解答

1. TSを用いた地形測量では、基準点と測定する地形・地物の間の見通しが悪い場合、基準点から放射法によりTS点を設置し、TS点から細部測量を行うことができる。○
2. TSを用いた地形測量では、細部測量で標高の測定をしなくても、図形編集装置によって自動的に等高線の描画を行うことができる。×

理由： TS測量では自動的に等高線は作成できない。

3. TSを用いた地形測量では、取得する地形・地物のデータがデジタルデータのため、後続作業での加工が容易である。○
4. TSと平板を併用する地形測量では、マンホールの中心など現地との対応が明瞭な地点をTSで測定し、後続の平板測量における平板点として使用できる。○
5. TSを用いた地形測量では、TSの性能によって測定距離の制限はあるが、従来の平板測量に比べると長い距離の測定が可能である。○

解答 2

問 D

ある地域において、道路から 30m 以内かつ標高が 50m 以下で農地として利用されている土地を、道路地図・数値標高モデル (DEM)・土地利用図の数値地図データを用いて抽出したい。地理情報システム (GIS) を利用して、コンピュータ上で、この土地を抽出

するために必要なデータ処理の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

1. しきい値処理、バッファリング、論理積
2. モザイク処理、ボロノイ分割、論理和
3. しきい値処理、バッファリング、論理和
4. モザイク処理、ボロノイ分割、論理積
5. モザイク処理、バッファリング、論理和

(解説)

閾値 バッファリング 論理積

解答 1

[No.5] 写真測量 解答

問 A 平成15年度 測量士試験 問題 午前「写真測量」

[NO.5]

問A.

画面距離 15cm、画面の大きさ 23cm×23cm の航空カメラで撮影した鉛直空中写真を、スキャナを用いて1画素 20 μ m の大きさを数値化した。この数値画像には、A山頂及びB山頂に、それぞれ正方形の平らな屋上がある建物が写っていた。建物の屋上の一辺の長さを計測したところ、A山頂では実長 20m の辺が 100 画素、B山頂では実長 15m の辺が 60 画素であった。このとき、建物の屋上の高低差はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、二つの建物の計測辺はスキャニング方向に対して平行とする。

1. 37.5m
2. 57.5m
3. 375m
4. 575m
5. 1,375m

(解説)

Aの縮尺の逆数 $m_A = 20\text{m} / (100 \text{画素} \times 20 \mu\text{m}) = 10,000$

対地高度 $H_A = m_A \times f = 10,000 \times 15 \text{cm} = 1,500\text{m}$

Bの縮尺の逆数 $m_B = 15\text{m} / (60 \text{画素} \times 20 \mu\text{m}) = 12,500$

対地高度 $H_B = m_B \times f = 12,500 \times 15 \text{cm} = 1,875\text{m}$

高低差 $= 1,875 - 1,500 = 375\text{m}$

解答 3

問 B

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づいて実施する空中三角測量のブロック調整法について述べたものである。(ア)～(オ)に入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

解答

(ア **多項式**) 法は、接続標定後のコース座標を用いる調整法、(イ **独立モデル**) 法は、相互標定後のモデル座標を用いた調整法、(ウ **バンドル**) 法は、内部標定後の写真座標を用いた調整法である。独立モデル法や(エ **バンドル**) 法による場合は、(オ **多項式**) 法により基準点の異常、観測の誤りなどの大きな誤差をチェックした後、調整計算を行う。

- | | ア | イ | ウ | エ | オ |
|----|-------|-------|-------|------|------|
| 1. | 多項式 | 独立モデル | バンドル | 多項式 | バンドル |
| 2. | 独立モデル | バンドル | 多項式 | バンドル | 多項式 |
| 3. | バンドル | 多項式 | 独立モデル | 多項式 | バンドル |
| 4. | 独立モデル | 多項式 | バンドル | 多項式 | バンドル |
| 5. | 多項式 | 独立モデル | バンドル | バンドル | 多項式 |

(解説)

ア=多項式　イ=独立モデル　ウ=バンドル　エ=バンドル　オ=多項式法

解答 5

問 C

次の文は、一般的な数値地形図のデータタイプについて述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

解答

1. 点データは、灯ろうや消火栓などを表現する場合に用い、1点の座標値で表す。○
2. 線データは、道路や鉄道など線状の地物を表現するもので、始点から終点までの連続した座標値の列で表す。○
3. 円データは、タンクなど円筒状や球状の地物を表現するもので、円周上の3点の座標値で表す。○
4. 円弧データは、主に円データが図郭などで分断される場合に用い、円弧の始点と終点の2点の座標値で表す。×

理由：円弧は始点と終点とその間の1点合計3点の座標で表示する。

5. 面データは、建物などの閉じた図形を表現するもので、始点から終点までの連続した座標値の列で表し、始点と終点の座標値は同一である。○

解答 4

問 D

デジタル写真測量は、従来の写真測量と異なり、数値画像データを用いて観測やデータ処理を行うことにより測量を行う技術である。次の文は、デジタル写真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。次の中から選べ。

解答

1. デジタル写真測量では、内部標定、相互標定及び空中三角測量をソフトウェアの計算処理により行うことができる。 ○
2. デジタル写真測量では、画像の濃度分布やエッジなどの特徴的なパターンを認識して、ステレオペア上の対応点を自動的に抽出することができる。 ○
3. デジタル写真測量では、ディスプレイで実体視が可能であるため、図化や計測を行うことができる。 ○
4. デジタル写真測量では、従来の写真測量と異なり、樹木に覆われた地域であっても、自動的に地表面の起伏を求めることができる。 ×

理由：デジタル写真測量でも、樹木に覆われた場合は測定できない。

5. デジタル写真測量では、数値標高モデルやデジタルオルソフォトを作成することができる。 ○

解答 4

[No.6] 地図編集 解答

問 A

平成 15 年度 測量士試験 問題 午前「地図編集」

[NO.6]

問 A.

次の文は、ユニバーサル横メルカトル図法 (UTM 図法) について述べたものである。間違っているものはどれか。次の中から選べ。

解答

1. 地球全体を 6 度ごとの経度帯に分け、その経度帯ごとに原点を持つ。 ○
2. ユニバーサル横メルカトル図法の投影は、ガウス・クリューゲル図法が適用されている。 ○
3. 一つの経度帯の中では、経緯線網は中央経線に対して左右対称に投影される。 ○
4. 一つの経度帯の中では、緯度が同一ならば子午線弧長は中央経線から離れるほど短く投影される。 ×

理由：緯度が同じ場合、子午線長は長くはならない。

5. 中央経線より東西方向に約 180km までの地域では、投影面上の距離は対応する回転楕円体面上の距離より短くなる。○

解答 4

問 B

図 6-1 は、国土地理院発行の縮尺 1/25,000 地形図の一部（原寸大、一部を改変）である。図の中央の記念碑は、K市が昭和 60 年に「東経 131 度 00 分、北緯 32 度 0 分」の地点に設置したモニュメントである。平成 13 年 6 月 20 日に改正された測量法（平成 14 年 4 月 1 日施行）により、基本測量及び公共測量が従うべき測量の基準のうち、経緯度の測定は、これまでの測地系に代えて世界測地系に従うことになった。これに伴い、K市ではモニュメントの経緯度数値の変更を避けるため、モニュメントを移転することにした。移転先は地図上のどこかすべきか。最も適切なものを次の中から選べ。ただし、これまでの経緯度で表されている地点を、世界測地系の経緯度で表すと、モニュメント付近では、経度が約 -8.5 秒、緯度が約 $+12.5$ 秒変化するものとする。また、北緯 32 度付近の 1 秒の弧長は、平行圏が約 26m、子午線が約 31m とする。

1. A
2. B
3. C
4. D
5. E

解答 4

問 C

わが国は、世界でも有数の地震国であり、防災対策・危機管理の一環として、全国的にハザードマップの整備が緊急の課題となっている。A町は、過去に地震に伴う津波により多大な被害を受けているため、津波が標高 10m まで達した際の被害を想定したハザードマップを作成することにした。図 6-2 は、国土地理院発行の縮尺 1/25,000 地形図の一部（原寸大、一部を改変）である。A町の標高 10m 以下の地域の面積はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、この地域にある池や沼の面積も含めるものとする。なお、図 6-2 の地形図の図隔線上には 4mm 間隔の目盛を付してある。

1. 0.57 km^2
2. 0.65 km^2
3. 0.73 km^2
4. 0.81 km^2

5. 0.89 km^2

解答 3

問 D

地理情報システム (GIS) で利用するために、地図の内容をデジタル化したベクタデータを 作成した。次の文は、このデータの点検について述べたものである。間違っているものはどれか。次の中から選べ。

解答

1. 建物は、一棟ごとに取得されているかどうか、また、隣接する建物、道路などと重ならないかどうかを点検する。○
2. 行政区域、湖沼などの閉曲線で表現される地物は、データ取得開始点及び終了点の座標値が一致しているかどうかを点検する。○
3. 隣接する図にまたがる地物については、図郭で座標値の連続性が失われていないかどうかを点検する。○
4. 個々の地物は、正しい種別区分で取得されているかどうかを点検する。
5. 河川の中心線から構成されるネットワークが、ポリゴンであるかどうかを点検する。×
理由：河川中心線は線データ。

解答 5

[No.7] 応用測量 解答

問 A

次の文は、クロソイドについて述べたものである。正しいものはどれか。次の中から選べ。

1. 曲線長が一定の場合、パラメータが小さいほど曲がり方が緩やかになる。
2. 曲線長が一定の場合、曲線半径が大きくなると、接線角は小さくなる。
3. 曲線半径 R 、曲線長 L とパラメータ A の関係式は $R \times L = A^2$ で、 $A^2 = 10$ のとき、この曲線を単位クロソイドという。
4. 等速で走行する自動車のハンドルを一定の角度に固定したとき、自動車の描く軌跡と一致する。
5. 曲線半径が無限大から次第に小さくなって、所定の曲線半径になるような曲線は、クロソイド 以外にはない。

(解説)

2. $\tau = \frac{L}{2R}$ より R が大きくなると τ は小さくなる。

解答 4

問 B

図 7-1 は、河床幅 20.00m、のりこう配 1 : 2 の単断面を持つ、ある河川の横断面を模式的に表したものである。この河川において、平均流速 2.0m/s、流量 100.0m³/s のとき、この地点の水面高はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、水面高は、この河川の固有の基準面で表すものとする。なお、この河川の固有の基準面と東京湾平均海面 (T. P.) との関係は、-0.66m とする。また、関数の数値が必要な場合は、関数表を使用すること。

1. 46.52 m
2. 47.41 m
3. 47.84 m
4. 48.07 m
5. 48.73 m

(解説)

$$\text{流量 } Q = \sum Av$$

水面の高さを H とすると、のり面勾配 1 : 2 より高さ H : 底辺 x = 1 : 2 → x = 2H

$$\sum A = H \times 2H/2 + 20 \times H + H \times 2H/2 = H^2 + 20H + H^2 = 2H^2 + 20H$$

流量 Q = 100m³、平均流速 2m/s を流量 $Q = \sum Av$ に用いると

$$100 = 2(2H^2 + 20H)$$

$$50 = 2H^2 + 20H$$

$$H^2 + 10H - 25 = 0$$

$$H = 5\sqrt{2-1} = 2.0711\text{m} \text{ (マイナスの解は捨てる)}$$

$$\text{HTP} = 46.00 \text{ (TP)} + 2.07 = 48.07\text{m}$$

$$H = 48.07 + 0.66 = 48.73\text{m} \text{ (河川基準面より)}$$

解答 5

問 C

図 7-2 に示す平野部を流れるある河川において、河川横断図を作成するために、標準的な公共測量作業規程に基づいて定期横断測量を実施した。この定期横断測量は、水ぎわ杭を境にして、左岸陸部、水部、右岸陸部の 3 つに分け、左岸陸部及び右岸陸部については左岸距離標を基準とする横断測量、水部については深淺測量により実施した。表 7-1 は、この定期横断測量において実施した点検測量の精度管理表である。表 7-1 の (ア) 及び (イ) にあてはまる数値の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。た

だし、点検測量値の較差の許容範囲は、表 7-2 のとおりとする。なお、関数の数値については $\sqrt{0.5338} \doteq 0.731$ 、 $\sqrt{0.8976} \doteq 0.947$ 、 $\sqrt{1.2286} \doteq 1.108$ 、 $\sqrt{2.1262} \doteq 1.458$ とする。

	ア	イ
1.	0.106	0.057
2.	0.179	0.067
3.	0.179	0.075
4.	0.246	0.067
5.	0.246	0.075

(解説)

水平位置(距離)の右岸の許容範囲は

$$L/500=122.862/500=0.246\text{m}$$

標高の右岸の許容範囲は

$$0.02+0.05\sqrt{(L/100)}=0.02+0.05\sqrt{(122.862/100)}=0.075\text{m}$$

解答 5

問 D

図 7-3 は、境界点 A、B、C を順に直線で結んだ境界線 ABC で区割りされた甲及び乙の土地である。甲及び乙の土地の面積を変えずに、直線 AP で二分された土地に整正するために、表 7-3 に示す角度及び距離を測量で求めた。距離 CP を求めることができる量の組合せとして、適当なものはどれか。次の中から選べ。なお、AC 間の視通はないものとする。

1. α 、 γ 、S1、S2
2. α 、 β 、S1、S2
3. β 、 γ 、S1、S2
4. α 、 β 、 γ 、S1
5. α 、 β 、 γ 、S2

(解説)

$$AC^2 = S1^2 + S2^2 - 2S1 \cdot S2 \cos \beta$$

$$\frac{AC}{\sin \beta} = \frac{S1}{\sin \angle ACB}$$

$$\sin \angle ACB = \frac{S1}{AC} \sin \beta$$

面積 $\triangle ABC$ =面積 $\triangle ACP$ より

$$S1S2 \sin \beta / 2 = CP \cdot AC \sin(\angle ACB + \gamma) / 2$$

$$CP = \frac{S_1 S_2 \sin \beta}{AC \sin(\angle ACB + \gamma)}$$

答え 3