

[No.1]三角測量解答

問 A

次の文は、我が国の測量法改正(平成 13 年 6 月 20 日公布、平成 14 年 4 月 1 日施行)の改正前と改正後の測量の基準について述べたものである。ア～ウ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。改正前の測量法では、測量の基準のうち地球の形状及び大きさについては、(アベッセル楕円体)を採用していた。しかし、近年において宇宙測地技術の発展により、GPS を用いた測量が一般化し、測地基準系として世界測地系が確立され、この世界測地系を採用する国が増えてきている。このようなことから改正後の測量法では、(イ地理学的経緯度)は世界測地系に従うこととなった。世界測地系は、地球を扁平な回転楕円体と想定し、その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するもの、と規定された。我が国の測量の基準が世界測地系に移行したことに合わせて、基準点網を再計算したことにより、ひずみが解消され、高い位置精度が実現された。

ア	イ	ウ
1. ベッセル楕円体	地理学的経緯度	長軸
2. クラーク楕円体	地理学的経緯度と平均海面からの高さ	長軸
3. ベッセル楕円体	地理学的経緯度と平均海面からの高さ	短軸
4. ベッセル楕円体	地理学的経緯度	短軸
5. クラーク楕円体	地理学的経緯度	短軸

ア=ベッセル楕円体 イ=地理学的経緯度 ウ=短軸

解答 4

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 1 級基準点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。

1. 踏査・選点は、平均図を基にして行い、観測図を作成する。 ×
2. 土地の立ち入りや観測に支障となる樹木等の除去は、所有青の了解を得てから行う。

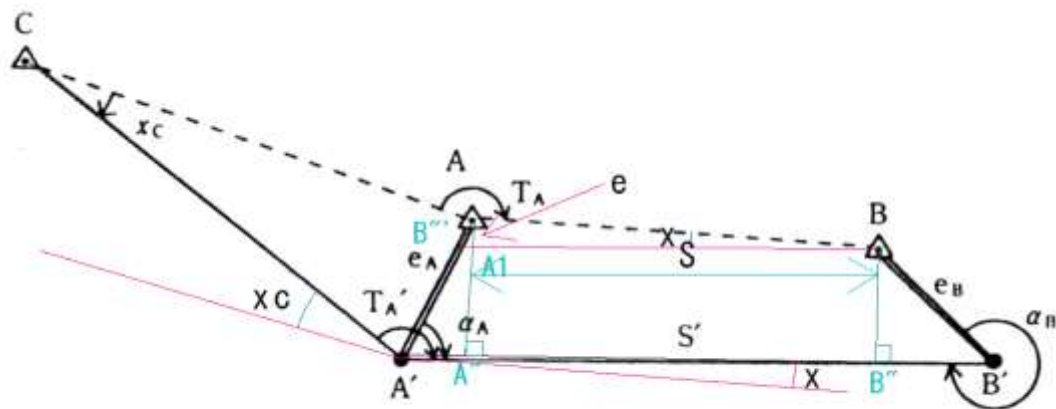
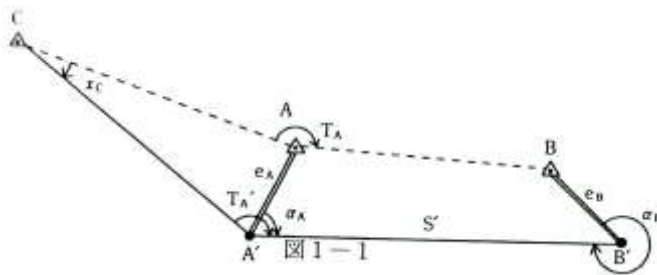
3. 新点には、永久標識を設置し、測量標設置位置通知書を作成する。
4. 観測値及び計算値が許容範囲を超えた場合は、原則として再測を実施しなければならない。
5. トータルステーションを用いる観測では、器械高、反射鏡高、目標高は cm 位まで測定する。

解答 1

(解説)

1. 1級基準点測量作業計画では、地形図上に新点の概略位置を記入した平均計画図を作成する。踏査・選点は、この平均計画図に基づき、現地で既知点の調査をし、新点位置を選定し、平均図と選点図を作成する。  
1 は間違い。

問 C



$T_A = x_C + T_A' + x$  で解答が得られます。

B を通る  $A'B'$  に平行な直線と、 $AA'$  の交点を  $B''$  とします。

A から  $A'B'$  に垂線を下しその足を  $A''$  とする。

B から  $A'B'$  に垂線を下しその足を  $B''$  とする。

BB''とAA''の交点をA1とするとBB''-B''A1=S,AA1=eとすると

$$\tan x = e/S \dots \textcircled{1}$$

でxが求められる。

$$AA'' = e_A \sin \alpha_A = 12 \text{m} \sin 60^\circ = 12 \text{m} \times 1.732/2 = 10.392 \text{m}$$

$$BB'' = e_B \sin (360^\circ - \alpha_B) = 14.142/1.412 = 10 \text{m}$$

$$e = AA'' - BB'' = 10.392 - 10 = 0.392 \text{m}$$

$$A'A'' = e_A \cos \alpha_A = 12 \cos 60^\circ = 6 \text{m}$$

$$B'B'' = e_B \cos (360^\circ - \alpha_B) = 14.142 \cos 45^\circ = 14.142/1.4142 = 10 \text{m}$$

$$S = S' - (A'A'' + B'B'') = 2016 - (6 + 10) = 2000 \text{m}$$

$$\tan x = e/S = 0.392/2000 = 0.000196$$

$$x = 0.000196 \times 2'' \times 10^5 = 39''$$

$$T_A = T_A' + x_c + x = 160^\circ + 21'' + 39'' = 160^\circ 1'$$

解答 4

問 D

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 GPS 測量における、新点の標高の決定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。ただし、新点の標高の決定には、新点周辺の既知点の標高を用いるものとする。

1. 国土地理院が提供するジオイドモデルに基づいて、楕円体高にジオイド高を補正することにより、新点の標高を求めることができる。
2. GPS 観測と水準測量で求めた局所ジオイドモデルに基づいて、楕円体高にジオイド高を補正することにより、新点の標高を求めることができる。
3. 点間距離が 0.5km を超える場合は、楕円体高の差を高低差とすることにより、新点の標高を求めることができる。
4. 鉛直線偏差を未知量とする三次元網平均計算により、新点の標高を求めることができる。
5. 単路線の場合は、既知点 1 点を固定する仮定三次元網平均計算に基づいて、ジオイド傾斜量を補正することにより、新点の標高を求めることができる。

(解説)

3. 0.5 km を超える場合が間違い。

解答 3

## [No.2] 多角測量 解答

平成 14 年度 測量士試験 問題 午前 No.2 「多角測量」

[NO.2]

問A.

次の文は、GPS 測量機を用いた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。次の中から選べ。

1. 電離層における電波の伝搬遅延量は、気温、気圧、湿度の気象測定により補正できる。
2. 基線解析で固定する観測点の座標精度は、新点の位置精度に影響する。
3. GPS 衛星の軌道情報の精度は、基線解析結果に影響する。
4. 一重位相差の解析処理だけでは、GPS 衛星と GPS 測量機のすべての時計誤差を消去することはできない。
5. 同機種の GPS アンテナは、同一方向にむけて設置することで電波入射角による位相のずれの影響を軽減できる。

(解説)

1. 電離層は大気圏ではない。

解答 1

問 B

次の文は、測量における誤差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

一般に測定値は測るたびに異なる。これは測定の誤差に起因するものである。誤差には、測量機器が正しく機能していない場合や測定者に固有の癖がある場合に一定の傾向で生じる（ア **系統誤差**）と、測定者が注意しても避けることができず、補正することができない（イ **偶然誤差**）がある。こうした誤差の影響を取り除き、最も信頼できる値として（ウ **最確値**）を求めるための手法を取り扱うのが誤差論である。（ア **系統誤差**）はその原因が分かれば、測定作業を注意深く行い適切な補正を施すことで除去できる場合が多い。（イ **偶然誤差**）は、通常、平均値が0の（エ **正規**）分布に従うものとして取り扱われる。このとき、（イ **偶然誤差**）の絶対値が標準偏差以下となる確率は（オ **68%**）である。

- |    | ア    | イ    | ウ   | エ  | オ     |
|----|------|------|-----|----|-------|
| 1. | 偶然誤差 | 系統誤差 | 真値  | 二項 | 約 95% |
| 2. | 系統誤差 | 偶然誤差 | 最確値 | 正規 | 約 95% |
| 3. | 系統誤差 | 偶然誤差 | 真値  | 正規 | 約 68% |
| 4. | 偶然誤差 | 系統誤差 | 最確値 | 二項 | 約 68% |
| 5. | 系統誤差 | 偶然誤差 | 最確値 | 正規 | 約 68% |

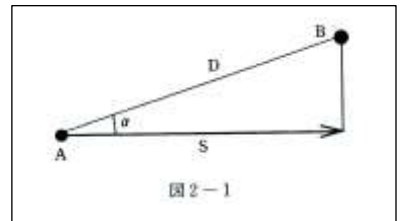
(解答)

ア=系統誤差 イ=偶然誤差 ウ=最確値 エ=正規 オ=68%

解答 5

問 C

図 2-1 のように、点Aにトータルステーションを設置して、点Bまでの高低角  $\alpha$  と斜距離 Dを測定し、表 2-1 に示す測定値及びその標準偏差を得た。水平距離 S 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、 $\rho'' = 2'' \times 10^5$ とする。

(解答)

$$S = D \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \sqrt{3}/2 = 1.732/2 = 0.866, \quad \cos^2 30^\circ = 0.750, \quad \sin 30^\circ = 0.5, \quad \sin^2 30^\circ = 0.25$$

$$\Delta S = \frac{\partial S}{\partial D} \Delta D + \frac{\partial S}{\partial \alpha} \Delta \alpha$$

$$= \cos \alpha \Delta D + (-D \sin \alpha) \Delta \alpha$$

$$\sigma_S^2 = (\cos \alpha)^2 \sigma_D^2 + (D \sin \alpha)^2 \sigma_\alpha^2 = 0.75 \times 400 \text{mm}^2 + (1 \text{mm} \times 10^6)^2 \times 0.25 \times \left(\frac{4''}{2'' \times 10^5}\right)^2$$

$$= 300 + 100 \times 0.25 \times 4 = 300 + 100 = 400$$

$$\sigma_S = 20 \text{mm}$$

解答 2

問 D

ける成分( $\Delta x$ 、 $\Delta y$ 、 $\Delta z$ )を局所地平座標系における成分( $D_X$ 、 $D_Y$ 、 $D_Z$ )に変換するためのものである。このとき一般的に成立する関係はどれか。次の中から選べ。

$$\begin{bmatrix} D_X \\ D_Y \\ D_Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\sin \varphi \cos \lambda & -\sin \varphi \sin \lambda & \cos \varphi \\ -\sin \lambda & \cos \lambda & 0 \\ \cos \varphi \cos \lambda & \cos \varphi \sin \lambda & \sin \varphi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{bmatrix}$$

1.  $D_X \cdot D_Y \cdot D_Z = \Delta x \cdot \Delta y \cdot \Delta z$

2.  $D_X + D_Y + D_Z = \Delta x + \Delta y + \Delta z$

3.  $D_X^2 + D_Y^2 + D_Z^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2$

4.  $D_X \cdot D_Y + D_Y \cdot D_Z + D_Z \cdot D_X = \Delta x \cdot \Delta y + \Delta y \cdot \Delta z + \Delta z \cdot \Delta x$

5.  $\frac{D_X}{D_Y} + \frac{D_Y}{D_Z} + \frac{D_Z}{D_X} = \frac{\Delta x}{\Delta y} + \frac{\Delta y}{\Delta z} + \frac{\Delta z}{\Delta x}$

(解答)

三次元直交座標を回転しているだけなので

$$D_X^2 + D_Y^2 + D_Z^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2$$

解答 3

[No.3] 水準測量 解答

平成 14 年度 測量士試験 問題 午前 No.3 「水準測量」

[NO.3]

問A.

次の文は、水準測量の誤差について述べたものである。ア～エ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

視準誤差は一般に読定誤差とも呼ばれ、(ア 偶然的) な性質のものである。チルチングレベルや自動レベルでは、クロスヘアで標尺目盛をはさむ誤差もこれに含まれる。このような誤差を小さくするため、大気のゆらぎやかげろうが大きい時は観測を行わないことが望ましいが、やむを得ず観測しなければならない場合は、(イ 視準距離) を短くする。視準線が水平面となす角が零でない時に生じる誤差を(ウ 視準線誤差) という。標尺に付いている円形水準器が十分に調整されていない場合に生じる誤差は、(エ 傾斜地) で累積する性質を持っている。

- |    |     |      |       |      |
|----|-----|------|-------|------|
|    | ア   | イ    | ウ     | エ    |
| 1. | 偶然的 | 視準距離 | 視準線誤差 | 傾斜地  |
| 2. | 偶然的 | 観測時間 | 視準線誤差 | 傾斜地  |
| 3. | 偶然的 | 視準距離 | 鉛直軸誤差 | 平たん地 |
| 4. | 系統的 | 視準距離 | 視準線誤差 | 傾斜地  |
| 5. | 系統的 | 観測時間 | 鉛直軸誤差 | 平たん地 |

(解答)

ア=偶然的 イ=視準距離 ウ=視準線誤差 エ=傾斜地

解答 1

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 1 級水準測量作業の注意事項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. 水準点を設置する場合は、後続作業における利用等を考え、破損・亡失・沈下等のおそれのない場所に選定する。○
2. 水準測量作業を実施する場合は、事前に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. 観測に使用する機器の点検調整は、観測着手前及び観測期間中 10 日ごとに行うことを標準とする。○
4. 新点の観測は、永久標識の設置後、ただちに観測を行うことを原則とする。×  
理由：24 時間経過してから行う。
5. 水準測量における検測は、隣接既知点間の往復観測を行うことを原則とする。○

解答 4

問 C

図 3-1 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 3-1 は観測結果から求めた観測方程式及び正規方程式を示したものである。式中の ア、イ、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、路線(1)、(2)、(3)の距離は(1)0.5km、(2)0.5km、(3)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。

表 3-1

観測方程式	
$v_1 = -x_1$	-0.003
$v_2 = x_1 - x_2$	+0.004
$v_3 = x_2$	-0.002
正規方程式	
(ア) $x_1 +$ (イ) $x_2 + 0.014 = 0$	
(イ) $x_1 +$ (ウ) $x_2 - 0.010 = 0$	

- |    |    |    |    |
|----|----|----|----|
|    | ア  | イ  | ウ  |
| 1. | 3  | -2 | 4  |
| 2. | -3 | 2  | 4  |
| 3. | 4  | -2 | 3  |
| 4. | 4  | 2  | 3  |
| 5. | -4 | -2 | -3 |

(解説)

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

$$\begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0.003 \\ -0.004 \\ 0.002 \end{bmatrix}$$

$V = AX - f$ ...観測方程式

正規方程式

$$A^T P A X = A^T P f$$

$$\begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & & \\ & 2 & \\ & & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & & \\ & 2 & \\ & & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.003 \\ -0.004 \\ 0.002 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.003 \\ -0.004 \\ 0.002 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.014 \\ 0.010 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -0.014 \\ 0.010 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.011 \\ 0.0015 \end{bmatrix}$$

ア=4 イ=-2 ウ=3

解答 3

問 D

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づき実施する電子レベルを使用した 1 級水準測量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。

解答

1. 電子レベルは、画像処理により高さを算出するので、観測は前視後視それぞれ 1 読定でよい。×
2. 電子レベルは、インバーに印刷されたバーコードを読み取るので、標尺補正は必要ない。×
3. 電子レベルは、自動補正機能で水平な視準線が得られるので、現地での点検調整は必要ない。×
4. 電子レベルによる観測では、標尺の零点誤差がおこらないので、測点数を奇数で終了してもよい。×
5. 電子レベルは、標尺のバーコードを明暗パターンとして認識するので、望遠鏡視野内の標尺に建物や木立の影がさすと測定エラーが起きやすい。○

(解説) エラーが発生することがある。

解答 5

[No.4] 平板測量 解答

問 A

平成 14 年度 測量士試験 問題 午前 No. 4 「平板測量」

問 A.

次の文は、平板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。

1. 前方交会法において、求点の図上における水平位置の誤差は、平板の標定誤差、方向線の誤差に起因する。
2. 後方交会法において、既知点 3 点からの方向線が 1 点で交わっても、求点の位置が求まるとは限らない。
3. 放射法において、整置(整準)が正しく行われていないために生じる求点の図上における



水平位置の誤差は、平板の傾き、方向線長及び分画読定値に比例する。

4. 放射法において、致心誤差に起因する求点の図上における水平位置の誤差は、図面縮尺の分母数に比例し、致心誤差に反比例する。

5. 道線法において、求点の図上における水平位置の誤差(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。

(解説)

4. 致心誤差に起因する水平位置誤差  $q$  は、図面縮尺の分母数  $m$  に反比例し、致心誤差  $e$  に比例する。

解答 4

問 B.

縮尺 1/500 の地形図を作成するための平板測量において、既知点 A に平板を標定し、放射法により求点 B の水平位置を求めることにした。求点 B の水平位置の誤差を 15cm 以内にするためには、点 A、B 間の測定距離は最大いくらまで許されるか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、方向の測定誤差は  $17'$ 、 $\rho' = 3,400'$ 、点 B の縮写誤差は図上 0.2mm とし、それ以外の誤差はないものとする。

1. 20m    2. 22m    3. 25m    4. 28m    5. 30m

解 (分散の問題、最大誤差ではない)

距離 =  $S$

距離誤差 =  $dS$

方向誤差 =  $d\theta$

方向誤差の位置誤差  $dL = S d\theta$

B の水平位置誤差  $dH = 0.15m$

点 B の縮写誤差  $dS = 0.2mm \times 500 = 0.1m$

$$dH^2 = dS^2 + dL^2$$

$$(0.15m)^2 = (0.1m)^2 + \left(S \frac{17'}{3400'}\right)^2 = 0.01 + S^2 \times 0.000025$$

$$S^2 = 0.0125 / 0.000025 = 500$$

$$S = 22.3m$$

解答 2

問 C

次の文は、リアルタイムキネマティック GPS(以下「RTK-GPS」という)による地形測量について述べたものである。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。RTK-GPS による地形測量とは、地形図に表現する地形・地物の

位置を RTK-GPS 測量機を用いて現地で直接測定し、取得した数値データを編集することにより地形図を作成する作業である。RTK-GPS 測量では、無線機を利用して観測データを送受信することにより基線解析が（ア）で行えるため、現地において地形・地物の相対位置を算出することができる。しかし、測定点での観測時間が短いため、使用する GPS 衛星の（イ）を十分検討する必要がある。RTK-GPS 測量における観測は、放射法により 1 セット行い、観測に使用する GPS 衛星は（ウ）使用しなければならない。測定した地形・地物の位置は、直接（エ）で編集・点検することができる。この RTK-GPS 測量は、平板測量や空中写真測量の基準点・標定点の設置や現地補測等の一部の工程に用いることができる。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	自動	配置状況	4 衛星以上	出力図上	細部測量
2.	自動	データ取得間隔	5 衛星以上	画面上	数値図化
3.	リアルタイム	配置状況	5 衛星以上	画面上	細部測量
4.	リアルタイム	データ取得間隔	4 衛星以上	出力図上	数値図化
5.	リアルタイム	配置状況	4 衛星以上	画面上	細部測量

（解説）

ア=リアルタイム イ=配置状況 ウ=5 衛星以上 エ=画面上 オ=細部測量

解答 3

問D.

次の文は、空間データ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

GIS(地理情報システム)は、地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ(空間データ)を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である。空間データとは、地球上の位置と明示的に関連づけられたデータのことである。たとえば、「ゲンジボタルの(ア 生息分布)のような自然データから、「新聞A紙を購読している家庭の分布」といった社会データまで、空間データに該当するデータの範囲は非常に広い。一方「ゲンジボタルの(イ 植物連鎖)」や「新聞A紙の購読者数」のように、位置と関連づけられていないデータは、空間データとは言わない。このように、空間データとは、(ウ 座標)や地名・住所などで地球上の位置が特定できるデータである。一般的には、地表面のデータを扱うが、地下空間や上空のものも対象になる。従来、空間データは、紙を媒体とする統計資料類や地図など、さまざまな場所において多様な形態で散在し、その情報量も膨大で、効率的な利用が困難であった。コンピュータの高性能化とデータベース技術の発達及びGISの登場により、(エ 位置)を共通の鍵としてデータを総合的にコンピュータ処理することが容易になり、散在していた情報を情報資源として幅広く有

効に活用することが可能になった。

ア イ ウ エ

1. 生息分布 食物連鎖 座標 位置
2. 食物連鎖 生息分布 位相 情報
3. 食物連鎖 生息分布 座標 情報
4. 生息分布 食物連鎖 位相 情報
5. 食物連鎖 生息分布 座標 位置

解答 1

[No.5] 写真測量 解答

問 A カメロン効果 (現在はほとんど出題されない)

平成 14 年度 測量士試験 問題 午前 No.5 「写真測量」

問 A.

平たんな地形を画面距離 15cm、画面の大きさ 23cm×23cm の航空カメラで撮影した、一対の等高 度鉛直空中写真がある。この空中写真に一直線状の農道が写っており、その農道に 1 台のマイクロ バスが写っていた。このマイクロバスは、2 枚の空中写真を撮影する間に、撮影基線の方向にゆっくりと移動していた。この農道とマイクロバスを図化機により観測したところ、マイクロバスが移動していたため農道より 70m 高く見えた。この撮影の間にマイクロバスが移動した距離はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、海拔撮影高度は 1,600m、撮影基準面及び農道の標高は 100m とする。また、この空中写真のオーバーラップは 60%とする。

1. 42m    2. 45m    3. 48m    4. 51m    5. 54m

$$\frac{B}{H-h} = \frac{\Delta X}{h}$$

$$BH = H \Delta X - h \Delta X$$

$$\Delta X = \frac{BH}{H-h} \dots \textcircled{1}$$

h : バスが高く見える高さ (70m)

$\Delta X$ :バスの移動量 (B に平行)

$$H = H_0 - h = 1600 - 100 = 1500\text{m}$$

$$m_b = H/f = 1500\text{m}/15\text{cm} = 10000$$

$$\text{画面の大きさの実寸 } S = s \times m_b = 23\text{cm} \times 10000 = 2300\text{m}$$

$$B = S(1-p) = 2300\text{m}(1-0.6) = 920\text{m}$$

$$\text{①より } \Delta X = \frac{BH}{H-h} = \frac{920m \times 70m}{1500-70} = \frac{64400}{1430} = 45.0m$$

解答 2

### 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、空中三角測量のバンドル法によるブロック調整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

バンドル法は、(ア 内部標定)後の写真座標値を用いて、調整計算を行う方法である。水平位置の基準点等の配置は、ブロックの(イ 四隅)に必ず配置する。写真座標の測定は、各空中写真に含まれる指標、基準点、パスポイント、タイポイント等について・それぞれ独立に2回行い、測定の(ウ 較差)は、密着ポジフィルム上で 0.015 mm以内とし、これを超えたときは、さらに1回の測定を行い、3回の測定の平均値を採用する。同一ブロック内における基準点等の(エ 残差)は、水平位置及び標高とも、(オ 標準偏差)が対地高度の0.02%以内、最大値が対地高度の0.04%以内でなければならない。

ア イ ウ 工 オ

1. 相互標定 両側 較差 視差 標準偏差
2. 内部標定 四隅 較差 残差 標準偏差
3. 相互標定 四隅 誤差 視差 平均値
4. 内部標定 四隅 誤差 残差 標準偏差
5. 内部標定 両側 誤差 視差 平均値

(解説)

ア=内部標定 イ=四隅 ウ=較差 エ=残差 オ=標準偏差

解答 2

### 問 C

次の文は、デジタルオルソフォト画像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. デジタルオルソフォト画像の作成時に使用する空中写真は、GPS 測量機を搭載した航空カメラで撮影する必要がある。
2. デジタルオルソフォト画像は、空中写真をスキャナで数値化したデジタルデータ等を、コンピュータ処理により正射変換したものである。
3. デジタルオルソフォト画像は、対象地域の標高データがあれば、1枚の空中写真からでも作成できる。

4. デジタルオルソフォト画像は、オーバーラップしていても実体視することはできない。
5. デジタルオルソフォト画像は、縮尺が分かれば画像計測により二地点間の距離を求めることができる。

(解説)

1. GSP 付きカメラで撮影すると標定要素  $X_0, Y_0, Z_0$  の近似値が得られ、標定要素の精度が向上する。しかし絶対条件ではない。(現在では  $\kappa, \phi, \omega$  の要素も IMU で求められる。)

解答 1

問 D

次の文は、人工衛星からのリモートセンシング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. 初期の地球観測衛星であるアメリカのランドサット衛星に搭載された光学センサは地上分解能 80m であったが、近年では地上分解能 1m 程度の光学センサを持つ衛星も打ち上がっている。
2. フランスのスポット衛星のようにステレオ画像が取得できる場合は、それを用いて標高データを取得することができる。
3. 電波センサの一つである合成開ロレーダ(SAR)は、マイクロ波を地表に向けて照射し、その反射波を観測するので、一般に昼夜を問わず観測することができる。
4. ランドサット衛星やスポット衛星は、高度約 36,000km の静止軌道上を周回している。
5. 光学センサの中には、集光した電磁波を分光して検知することにより、青、緑、赤、近赤外のように複数の波長域ごとに情報を取得できるものがある。

(解説)

4. ランドサットは約 900 km、SPOT は 830 km の高度である。

解答 4

## [No.6] 地図編集 解答

平成 14 年度 測量士試験 問題 午前 NO.6 「地図編集」

問 A.

次の文は、正角円錐図法について述べたものである。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。この図法の正軸法の場合には、緯線は同心円で、経線は放射する直線で表され、南北方向の幅が(ア)、東西方向の幅が(イ)地域を表示するのに適している。この図法には、標準緯線が一本の場合と、二本の場合がある。後者の場合の縮尺係数は、二本の標準緯線の内側では 1 より(ウ)、外側では 1

より（エ）なる。この二本の標準緯線を用いる投影法を（オ）といい、国土地理院発行の1/500,000 地方図、1/1,000,000 国際図等もこの図法を用いている。

ア イ ウ エ オ

1. 狭く 広い 大きく 小さく 割円錐図法
2. 狭く 広い 大きく 小さく 接円錐図法
3. 広く 狭い 小さく 大きく 接円錐図法
4. 広く 狭い 大きく 小さく 接円錐図法
5. 狭く 広い 小さく 大きく 割円錐図法

#### 解答 5

#### 問 B

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づいた地図編集について述べたものである。ア～オの（ ）には記述の間違っているものが二つあるが、この組合せはどれか。次の中から選べ。地図の編集では、（ア）作成する地図の目的に応じて図式を設計する。地図の編集に使用する基図は、既成の地図のうち内容が新しく、必要な精度を有するものでなければならない。基図の縮尺は、新たに作成する地図の縮尺より（イ）小さくしなければならない。地図の編集方式には、新たに作成する地図の縮尺に合わせ基図を（ウ）縮小して編集を行う原寸方式と、基図の縮尺は変えず、地図記号を所定の倍率で大きさを変更して編集した後、その編集素図を縮小して新たな地図を作成する（エ）縮小方式がある。作業の工程は、(1)作業計画、（オ）(2)資料収集及び整理、(3)図郭等の展開、(4)編集原稿図の作成、(5)編集、(6)成果等の整理、の順序で行う。

1. ア、ウ
2. イ、エ
3. エ、オ
4. ア、オ
5. イ、ウ

#### 解答 2

#### 問 C

図 6-1 と図 6-2 は、昭和 49 年と平成 9 年に作成された同一地域の国土地理院発行の1/25,000 地形図(原寸大、一部を改変)である。図 6-1 と図 6-2 を比較すると陸地部分が増加していることが分かる。図 6-2 における増加した陸地部分の面積はいくらか。最も近い

ものを次の中から選べ。なお、図 6-2 の地形図の図郭線上には 8mm 間隔の目盛を付してある。

1. 0.86 k m<sup>2</sup>
2. 1.62 k m<sup>2</sup>
3. 2.28 k m<sup>2</sup>
4. 2.98 k m<sup>2</sup>
5. 4.56 k m<sup>2</sup>

解答 3

問 D

次の文は、DEM(数値標高モデル)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。ただし、DEM は、地形図上に一定間隔で描いた格子の代表点(格子点)の標高値を記録したものである。

1. DEM の格子間隔を小さくすると、地形の表現がより詳細になる。
2. DEM を用いて作成した等高線は、元の地形図の等高線と一致する。
3. DEM は二地点間の視通の有無を判断するために利用することができる。
4. DEM を用いて、地形の鳥かん図を作成することができる。
5. DEM を用いて、地形の断面図を作成することができる。

(解説)

2. 元の等高線とは、完全には一致しない。

解答 2

### [No.7] 応用測量 解答

平成 14 年度 測量士試験 問題 午前 No.7 「応用測量」

問 A.

図 7-1 に示すような 2 つの円曲線とクロソイド曲線とを組み合わせた曲線 ABCD がある。AB 間は曲線半径 R<sub>1</sub> の円曲線、BC 間は S 型クロソイド曲線、CD 間は曲線半径 R<sub>2</sub> の円曲線である。曲線 ABCD 間の曲率の変化を表したグラフとして正しいものはどれか。次の中から選べ。ただし、グラフの横軸は A 点からの曲線長、縦軸は曲率(1/R)を表す。

### 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路線測量の縦横断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。

1. 縦断測量では、原則として仮 BM(仮設水準点)から他の仮 BM に結合させる。
2. 縦断測量の観測において、地形その他の状況により直接水準測量によることが困難である場合には、間接水準測量によることができる。
3. 縦横断測量は、仮 BM 設置測量が終了してから行う。
4. 縦横断測量の観測及び計算に用いられる器高式とは、後視から器械高を求め、器械高から前視を減じて測点の標高を求める方法である。
5. 縦断面図は、用紙の左側を始点として描くものとし、横の縮尺は横断面図の縮尺と同一にする。

### 解答 5

問 C

図 7-2 は、標準的な公共測量作業規程に基づいて実施する河川測量(法線測量、海浜測量及び汀線測量は省略)の標準的な作業工程を示したものである。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。

- |    | ア    | イ   | ウ     | エ     | オ    |
|----|------|-----|-------|-------|------|
| 1. | 現地踏査 | 平均図 | 成果検定  | 中心線測量 | 水深観測 |
| 2. | 現地踏査 | 点の記 | 精度管理表 | 横断観測  | 水位観測 |
| 3. | 位置決定 | 平均図 | 成果検定  | 横断観測  | 水位観測 |
| 4. | 位置決定 | 点の記 | 精度管理表 | 中心線測量 | 水深観測 |
| 5. | 位置決定 | 点の記 | 精度管理表 | 横断観測  | 水深観測 |

### 解答 5

問 D

図 7-3 のような点 A、B、C、D で囲まれた四角形の土地の面積を求めたい。点 B は直接観測できないため、補助基準点 P を設置し、点 A、P、C、D をトータルステーションを用いて測量し、表 7-1 に示す平面直角座標系における座標値を得た。点 A、B、C、D で囲まれた四角形の土地の面積はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、補助基準点 P から点 B までの距離は 15m、点 P における点 B の方向角は  $240^\circ$  とする。

1.  $1,210\text{m}^2$



2.  $1,260\text{m}^2$

3.  $1,590\text{m}^2$

4.  $1,910\text{m}^2$

5.  $1,950\text{m}^2$

(解説)

PにおけるBの方向角  $T_{PB}=240^\circ$

$PB=15\text{m}$

$$\cos 240^\circ = -\cos 60^\circ = -0.5, \sin 240^\circ = -\sqrt{3}/2 = -0.866$$

$$x_B = x_P + PB \cos T_{PB} = 166.5 + 15 \times \cos 240^\circ = 159.00\text{m}$$

$$y_B = y_P + PB \sin T_{PB} = 713 + 15 \times \sin 240^\circ = 700.01\text{m}$$

ABCDの面積 ( $x' = x - 128$ ,  $y' = y - 657$ )

点	x	y	x'	y'	$y_{i+1} - y_i - 1$	$x_i (y_{i+1} - y_i - 1)$
A	169	665.5	41	8.5	43.01	1763.41
B	159	700	31	43	27	837
C	128	692.5	0	35.5	-43.01	0
D	135	657	6.5	0	-27	-175.5
倍面積						2424.91
面積						1212.455

解答 1