

士 午前

平成 16 年 (2004) 測量士問題 午前 解答

[NO.1]三角測量解答

問 A

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づいて、GPS 測量機を使用して実施する基準点測量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. 基線解析における気象要素の補正は、基線解析ソフトウェアで採用している標準大気によって行う。○
2. スタティック法による基線解析を行うときは、基線の長さにかかわらず常に 2 周波で観測・解析を行う。×

理由：現在の準則では、スタティック法の基線解析では、10 km までは 1 周波、10 km 以上では 2 周波。

3. 1 級基準点測量において既知点が電子基準点のみの場合は、観測値の点検として、2 点の電子基準点を結合する路線で基線ベクトル成分の点検計算を行う。○
4. GPS 衛星の数は、同時に 4 個以上を使用する。ただし、観測距離が 10km 以上の観測、短縮スタティック法及びキネマティック法を行う場合は 5 個以上とする。○
5. 3～4 級基準点測量では、基準面上の距離の計算においては、楕円体高にかえて標高を用いることができる。○

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基準点測量作業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

- ・選点では、(ア 平均計画図)に基づいて、現地において既知点の状況を調査するとともに(イ 選点図)及び(ウ 平均図)を作成する。
- ・新点の位置を選定したときは、その位置及び視通線などを地形図に記入し(イ 選点図)を作成する。
- ・(ウ 平均図)は、(イ 選点図)に基づいて作成し、計画機関の承認を受ける。

・観測作業に携行する（エ 観測図）は、計画機関の承認を得た（ウ 平均図）に基づいて作成する。

- | | | | | |
|----|-------|-----|-----|-------|
| | ア | イ | ウ | エ |
| 1. | 平均図 | 選点図 | 観測図 | 平均計画図 |
| 2. | 選点図 | 観測図 | 平均図 | 平均計画図 |
| 3. | 平均計画図 | 選点図 | 平均図 | 観測図 |
| 4. | 平均計画図 | 平均図 | 選点図 | 観測図 |
| 5. | 選点図 | 平均図 | 観測図 | 平均計画図 |

（解説）

ア＝平均計画図　イ＝選点図　ウ＝平均図　エ＝観測図

解答 3

問 C

標準的な公共測量作業規程に基づいて実施する 1 級基準点測量作業において、図 1-1 に示すように、標高 546.13m の点 A と標高 685.64m の点 B との間の距離と高低角の観測を行い、表 1-1 の結果を得た。点 A、B 間の基準面上の距離はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、D は斜距離、 α は点 A から点 B 方向の高低角、 α_2 は点 B から点 A 方向の高低角、 i_1 、 f_1 は点 A の器械高及び目標高、 i_2 、 f_2 は点 B の器械高及び目標高である。また、地球の平均曲率半径は 6,370km とし、点 A、B のジオイド高を平均した値は 47.00m とする。

なお、関数の数値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

1. 1994.86 m
2. 1994.92 m
3. 1994.96 m
4. 1995.13 m
5. 1995.34 m

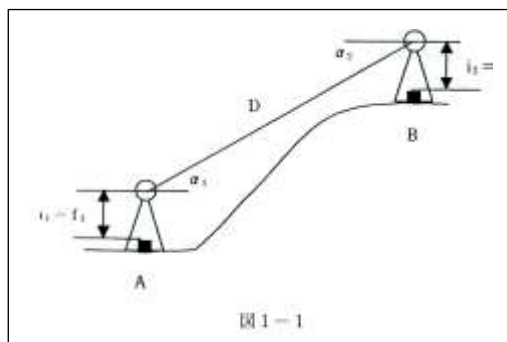
（解説）

$$S = \frac{D \cos \alpha_m}{1 + \frac{h_m}{R}}$$

$$\alpha_m = (3^\circ 59'26'' - (-4^\circ 0'34'')) = 8^\circ / 2 = 4^\circ$$

$$\cos \alpha_m = \cos 4^\circ = 0.99756$$

$$h_m = [(H_1 + i_1 + N) + (H_2 + i_2 + N)] / 2 = [(546.13 + 1.3 + 47) + (685.64 + 1.3 + 47)] / 2 = [594.43 + 733.94] / 2 = 1328.37 / 2 = 664.185 \text{ m}$$



$$S = \frac{2000 \times 0.99756}{1 + \frac{0.664185}{6371}} = \frac{1995.12}{1.000104} = 1994.912m$$

解答 2

問 D

セオドライト(トランシット)の観測誤差のうち、望遠鏡の正反観測で消去できない誤差の組合せとして正しいものはどれか。次の中から選べ。ただし、a:鉛直軸誤差 b:視準軸誤差 c:水平軸誤差 d:目盛盤の目盛誤差 e:目盛盤の偏心誤差 とする。

1. a、d
2. a、d、e
3. b、d
4. b、d、e
5. c、e

(解説)

a. 鉛直軸誤差、視準線⊥水平軸、水平軸⊥鉛直軸が傾いているときを考える。

$$(v) = v \sin u \tanh$$

望遠鏡正反では消去できない。

d. 目盛誤差:これは正反観測では消去できない。

解答 1

平成 16 年測量士問題 午前 No.2 多角測量 解答

問 A

標準的な公共測量作業規程に基づいて実施する 1 級基準点測量において、樹木の障害により既知点 A の本点上で GPS 測量機を用いた測量ができないため、図 2-1 のように偏心点 B において新点 C と同時に観測を行い、点 B、C 間の三次元座標差を得た。次に、偏心点 B においてトータルステーションにより偏心観測を行い、表 2-1 に示す結果を得た。式 2-1 は、これらの観測結果から、点 A、C 間の三次元座標差を求める計算式である。ア、イ、ウの数値の組合せとして、最も近いものを選べ。ただし、式 2-1 において、

- ・ ΔX_{AB} 、 ΔY_{BC} 、 ΔZ_{BC} : 点 B、C 間の三次元座標差(地心直交座標系における成分)
- ・ ΔX_{AC} 、 ΔY_{AC} 、 ΔZ_{AC} : 偏心補正後の点 A、C 間の三次元座標差 (地心直交座標系における成分)
- ・ Δx 、 Δy 、 Δz : 偏心点 B から本点 A に向かうベクトルの局所地平座標系における各成分を、地心直交座標系に変換することにより求められる偏心補正量 (局所地平座標系とは、準拋楕円体への垂線方向を Z 軸(上向きを正)、子午線 方向(北向きを正)を X 軸とし、Y 軸は X 軸と直交する方向(東向きを正)とする座標系)

・ Φ 、 λ ：偏心点Bの緯度、経度 また、本点とは標石が設置されている点である。
なお、関数の数値が必要な場合は、巻末の関数表 を使用すること。

	ア	イ	ウ
1.	-186.543	107.701	-57.717
2.	-28.858	49.984	-215.401
3.	49.984	-28.858	-215.401
4.	107.701	-186.543	-57.717
5.	186.543	107.701	-57.717

(解説)

$$ア = S \cos \alpha_m \cos T = 223 \cos(-15^\circ) \times \cos 300^\circ = 107.701 \text{ m}$$

$$イ = S \cos \alpha_m \sin T = 223 \times \cos(-15^\circ) \times \sin 300^\circ = -186.543 \text{ m}$$

$$ウ = S \sin \alpha_m = 223 \times \sin(-15^\circ) = -57.717 \text{ m}$$

解答 4

問 B 間違い

次の文は、GPS測量機を用いた測量(以下「GPS測量」という)の誤差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. マルチパス(GPS衛星からの電波が地物などに当たって反射したものが受信される現象)は、GPS測量の誤差要因である。
2. GPS衛星とGPS測量機の時計誤差は、二重位相差をとることにより消去される。
3. 長基線のGPS測量において、電離層で電波の伝わり方が遅れるために生じる誤差は、2周波の観測により軽減できる。
4. 全長基線のGPS測量において、対流圏で電波の伝わり方が遅れるために生じる誤差は、2周波の観測により軽減できる。 ×

理由：GPS測量は大気(大気：対流圏、成層圏、中間圏)中の対流圏で観測する。電離層は地表から80km～500kmにあり、GPSの電波の伝搬に影響するのは対流圏と電離層である。対流圏は高度0～12kmまでであるが、大気の屈折率は電波の周波数には依存しないので、2周波観測しても対流圏の影響は補正できない。大気の補正は基線解析プログラムで事前に設定した気温、気圧、湿度(デフォルト値)として補正している。一方、電離層では屈折率が電波の周波数の二乗に反比例する関係があるので、GPSのL1帯、L2帯の2周波観測によって電離層の影響が消せる。基線が短ければ、対流圏、電離層共に差し引き効果により相殺される。作業規程では、基線が10km以上の場合2周波観測を規定している。

5. GPSアンテナが持つ位相特性のために生じる誤差は、同機種のGPSアンテナを同一方向に向けて設置することで軽減できる。○

解答 4

問 C

ある地域の地殻変動を調査するため、点A、B間の距離をある期間において2回測定し、表2-2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同じ高さにして行った。第一回測定から第二回測定の間、点A、B間の距離がどのように変化したかを求めたい。気象の変化が距離測定に及ぼす影響を補正し、点A、B間の距離の変化を表現するものとして最も適当なものを次の中から選べ。ただし、気象の変化が距離測定に及ぼす影響の補正量 dD (単位:km) は式2-2で表されるものとし、 d_t は温度の差(単位:°C)、 d_p は気圧の差(単位:hPa)、 d_e は水蒸気圧の差(単位:hPa)、 D は測定距離(単位:km)とする。また、式2-2以外の補正は考慮しなくてよい。

$$dD = (1.0 d_t - 0.3 d_p + 0.04 d_e) \times D \times 10^{-6} \dots \text{式 2-2}$$

(解説)

変動量=2回目-1回目

温度=13°C-15°C=-2°C

気圧=1,003-1,013.=10hPa

水蒸気圧=10-10=0hPa

$$dD = (1.0 d_t - 0.3 d_p + 0.04 d_e) \times D \times 10^{-6}$$

$$= [1.0 (-2) - 0.3 \times 10] \times 1 \times 10^{-6} = -5 \times 10^{-6}$$

dD は第二回目の測定距離の補正值なので

$$1000.002\text{m} - 0.005\text{m} = 999.997\text{m}$$

つまり、(2回目) - (1回目) は、

$$999.997 - 1000 = -0.003\text{m} = -3\text{mm}$$

3mm縮んだことになる。

解答 4

問 D

次の文は、リアルタイムキネマティック法によるGPS測量(以下「RTK-GPS」という)及びディファレンシャルGPS(以下「DGPS」という)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。

ただし、RTK-GPSとは、基準となる観測点(以下「固定点」という)と求点となる観測点(以下「移動点」という)に設置したGPS測量機で同時にGPS衛星からの信号を受信し、固定点で取得した信号を、無線装置等を用いて移動点に転送し、移動点側において即時に解析を行うことで位置を決定する測量手法をいう。また、DGPSとは、位置が正確に分かっている基準局で算出された位置の補正情報を無線装置等を用いて移動点に転送し、移動点側において測位結果にこの補正量を加えることで移動点での位置を決定する手法をいう。

解答

1. RTK-GPSは干渉測位法の一つである。○
2. 標準的な公共測量作業規程に基づいて3～4級基準点測量をRTK-GPSによって行うときは、固定点と移動点で同時に5個以上の衛星を使用しなければならない。○
3. RTK-GPSでは、GPS衛星の配置及びGPS衛星の地平線等からの昇降に伴うGPS衛星の切り替わりによる精度低下が考えられる。○
4. DGPSは干渉測位法の一つである。×

理由：DGPSは種々あるが、座標差方式がある。これは複数個所で単独測位を行い、各点の経緯度と高さが得られる。これらの差を求めると、共通のバイアスが消せるので、単独測位より精度が良い。

干渉測位は、衛星から2か所に設置したGPSまでの距離の差を測定するものである。DGPSとは異なる。

5. DGPSでは、基準局と移動点で同時にGPS衛星からの信号を受信しなければならない。○

解答 4

平成 16 年測量士問題 午前 No.3 水準測量 解答

平成 16 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、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。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. 作業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。○
 2. 観測に使用するレベル、標尺の点検調整は、所定の項目について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。○
 3. 電子レベルのコンペンセータの点検は省略することができる。×
- 理由：点検は省けない。
4. 機器の検定有効期間は1年とする。ただし、標尺は3年とする。○

5. 観測の開始時、終了時及び固定点に到着するごとに、温度を1℃単位で測定する。○
解答 3

問 B

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 偶発的)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、十字線に刻まれたくさび形へやで標尺目盛をはさむ誤差もこれに含まれる。この誤差を小さくするには、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ときに生じる誤差を(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)でより大きく累積する性質を持っている。

ア イ ウ エ

1. 偶発的 視準距離 視準線誤差 傾斜地
2. 偶発的 観測時間 鉛直軸誤差 傾斜地
3. 系統的 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

(解説)

ア=偶発的 イ=視準距離 ウ=視準線誤差 エ=傾斜地

解答 1

問 C

図3-1の路線において、既知点Aから点B、Cの標高を求めるため水準測量を実施し、表3-1に示す結果を得た。式3-1は各水準路線の観測方程式、式3-2は正規方程式である。路線(1)の重量を1とするとき、式3-2中の空欄ア～オ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、既知点Aの標高は、30.000m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、 X_1 、 X_2 は新点B、Cの標高の最確値である。なお、図3-1中の矢印は観測を行った向きを表す。

ア イ ウ エ オ

1. 1.5 -0.5 0.75 -52.117 -4.546
2. 1.5 -0.5 0.75 52.117 4.546

3.	2	-1	2	-56.958	-27.866
4.	3	-2	6	-66.641	-130.830
5.	3	-2	6	66.641	130.830

(解説)

H_B (X_1) : B 点の標高、 H_C (X_2) : C 点の標高、最確値 $\bar{h}_i = h_i + v_i$

$H_B = H_A + (h_1 + v_1)$ より $v_1 = H_B - (H_A + h_1) = X_1 - (47.275)$

$H_C = H_B + (h_2 + v_2)$ より $v_2 = H_B - H_C - (-h_2) = X_1 - X_2 - (9.683)$

$H_C = H_A - (h_3 + v_3)$ より $v_3 = -H_C - (-H_A + h_3) = -X_2 - (-37.549)$

観測方程式 $V = AX - f$

$$\begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 47.275 \\ 9.683 \\ -37.549 \end{bmatrix}$$

正規方程式 $A^T P A X = A^T P f$

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1/0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 1/0.25 \end{bmatrix} \propto \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 47.275 \\ 9.683 \\ -37.549 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 47.275 \\ 9.683 \\ -37.549 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -2 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 66.611 \\ 130.83 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{14} \begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 66.611 \\ 130.83 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 65.928 \\ 65.757 \end{bmatrix}$$

ア=3 イ=-2 ウ=6 エ=-66.928 オ=-130.830

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水準測量作業の観測値への補正計算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切なものはどれか。次の中から選べ。

解答

水準点の標高は、観測値に対し、必要に応じて(ア 標尺補正)、(イ 橢円補正)及び(ウ 変動量補正)を行い、平均計算を行って求める。このうち(ア 標尺補正)及び(イ 橢円補正)は、1～2級水準測量について行う。ただし、1級水準測量においては、(イ 橢円補正)に代えて(エ 正標高補正)計算を行うことができる。また、(オ 2級)水準測

量における（ア 標尺補正）計算は、水準点間の高低差 70 m 以上の場合に行うものとする。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1. 傾斜補正	気象補正	レフракション補正	正規高補正	3 級	
2. 標尺補正	楕円補正	変動量補正	正標高補正	2 級	
3. 傾斜補正	偏心補正	レフракション補正	正標高補正	2 級	
4. 標尺補正	気象補正	両差の補正	正規高補正	1 級	
5. 視準軸補正	楕円補正	変動量補正	力学高補正	1 級	

（解説）

ア＝縮尺補正

イ＝楕円補正

ウ＝変動量補正

エ＝正標高補正

オ＝2 級

解答 2

平成 16 年測量士問題 午前 No.4 地形測量 解答

問 A

アリダードによる間接法で既知点 A から求点 B の高さを求めるため、平板を既知点 A に整置し求点 B に立てた目標板を視準したところ、分画読定値は +20.0 であった。また、巻き尺で点 A、B 間の距離を測定したところ、水平距離で 70.0 m であった分画読定値に伴う最大誤差を 0.1 分画、距離測定の最大誤差を 10 cm とするとき、求点 B の高さの最大誤差はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、既知点 A における器械高と求点 B の目標板の高さは等しく、その他の誤差はないものとする。

1. 2 cm 2. 5 cm 3. 7 cm 4. 9 cm 5. 11 cm

解

$$S=70\text{m}$$

$$\Delta S=10\text{ cm}$$

$$n=20$$

$$\Delta n=0.1$$

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

$$i=f \text{ より}$$

$$H_B=H_A+h$$

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

$$h = \frac{n}{100} S = \frac{20}{100} \times 70m = 14m$$

$$\Delta h = \frac{\partial h}{\partial n} \Delta n + \frac{\partial h}{\partial S} \Delta S = \frac{S}{100} \Delta n + \frac{n}{100} \Delta S = \frac{70m}{100} \times 0.1 + \frac{20}{100} \times 0.1m = 0.07m + 0.02m = 0.09m$$

解答 4

問 B 間違い

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)やGPS測量機を用いた地形測量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. TS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、GPS測量機を用いてTS点を新たに設置できる。○
2. TSを用いたTS点の設置は、放射法、後方交会法、支距法により行う。×
理由：TS点は基準点と同じ。
3. 地形・地物などの位置を表す数値データには、その属性を表すための分類コードを付与する。○
4. 数値地形図のデータには、真位置データと作図データがあるが、TSを用いた地形測量で得られるデータは真位置データである。○
5. TSを用いた地形測量と平板を用いた地形測量とは、併用して実施できる。○

解答 2

問 C

A市では、標準的な公共測量作業規程に基づいて地図情報レベル 500 の数値地形図の修正を実施することにした。実施する範囲は 10 km²、修正は 10 箇所、その内容は道路、公園の新設や改良と建物の増改築などであり、修正作業を行う方法として、次の(ア)～(オ)の5つの方法を検討した。

- ア. 空中写真を撮影後、地物を用いた対地標定により数値図化を実施して位置データを取得する方法による修正
- イ. トータルステーションを用いて、位置データを直接取得する方法による修正
- ウ. アリダードと平板を用いて測量した後、ディジタイザにより数値化して位置データを取得する方法による修正
- エ. 既存の地図情報レベル 2500 のデータを用いて、地図情報レベル 500 に編集する方法

による 修正

オ. 位置精度と作成年が明確ではない縮尺 1/500 の既成図を用いて、ディジタイザにより数値化する方法による修正 これらの中で、経費がより安く、かつ、位置データを所定の精度で取得できるという観点から適切と考えられる方法が2つある。その2つの組合せとして正しいものはどれか。次の中から選べ。

ただし、修正箇所はA市より指示をされているが、名称等は現地での確認が必要である。

1. アとイ
2. アとウ
3. アとオ
4. イとウ
5. イとエ

(解説)

イ=TSによる修正 ○

ウ=平板による修正 (この時点では○)

解答 4

問 D

図4-1は、地理情報システム(GIS)のデータを作成するために、数値化されたある地域の道路の中心線を平面上に模式的に表したものである。この図において、P1~P6は二つ以上の道路が交わる交差点であり、L1~L7はそれらの交差点を結ぶ道路の中心線を表し、始点から終点の方向を持っている。G1、G2は道路で囲まれた街区面を、HK1~HK3はG1の補間点を示している。また、P2は、街区面G1を表す線分の始点及び終点である。さらに、表4-1~表4-3は作成したデータの位相構造を示したものである。次の文のうち、明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. 道路の中心線L1の始点は、X座標アが1で、Y座標イが1である。
2. 道路の中心線L5の始点は、X座標ウが0で、Y座標工が4である。
3. L2、L3、L4、L7の道路の中心線の向きは、街区面G1から見ると全て右である。
4. 街区面G1は、街区面を表す線分の始点、終点及び補間点HK1、HK2、HK3の合計5点のXY座標から構成されている。
5. 街区面G1の終点は、X座標オが3で、Y座標カが1である。

解答 3

平成 16 年測量士問題 午前 No.5 写真測量 解答

平成 16 年度 測量士試験 問題 午前 No.5 「写真測量」

[No.5]

問A.

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

(解説)

$$m_b=10000$$

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

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

$$\Delta h = \frac{\Delta r}{r} \times H = \frac{3\text{mm}}{87\text{mm}} \times 1500\text{m} = 51.7\text{m}$$

$$H_0=H+h=1500+150\text{m}=1650\text{m}$$

$$\text{鉄塔の頂上の標高} = 150\text{m} + \Delta h = 201.7\text{m}$$

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される修正測量の作業工程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. 写真測量による修正では、他機関で撮影した空中写真が十分に使用できるものであれば、撮影工程を省くことができる。○
2. 写真測量による修正では、図化に代えて偏位修正写真(正射投影写真)の透写で修正を行うことができる。○
3. 平板を用いる方法による修正では、地形図の地物を使用して平板の整置等を行うことができる場合、基準点の設置と基準点の展開の工程を省くことができる。○
4. 既成図を用いる方法による修正では、既成図の内容が十分信頼できるものであれば、現地調査の工程を省くことができる。○
5. トータルステーションを用いる方法による修正では、編集工程の必要はない。×

理由：TSの修正でも編集工程がある。

解答 5

問 C 空三

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づいて実施される空中三角測量の方式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切なものはどれか。次の中から選べ。

解答

空中三角測量のブロック調整には3つの方式がある。内部標定後に調整計算を行うのが（ア **バンドル法**）、内部・相互標定後に調整計算を行うのが（イ **独立モデル法**）、内部・相互・接続標定後に調整計算を行うのが（ウ **多項式法**）である。各方式でブロック調整を行う際に必要とする基準点数が最も（エ **多く**）なるのは（ウ **多項式法**）であり、計算時間が最も（オ **長く**）なるのは（ア **バンドル法**）である。

- | | ア | イ | ウ | エ | オ |
|-----------|--------|--------|-------|-----|----|
| 1. 多項式法 | | 独立モデル法 | バンドル法 | 多く | 長く |
| 2. 独立モデル法 | バンドル法 | | 多項式予去 | 少なく | 短く |
| 3. バンドル法 | 多項式法 | 独立モデル法 | | 多く | 短く |
| 4. 多項式法 | バンドル法 | 独立モデル法 | | 少なく | 長く |
| 5. バンドル法 | 独立モデル法 | 多項式法 | | 多く | 長く |

（解説）

ア＝バンドル法　イ＝独立モデル法　ウ＝多項式法　エ＝多く　オ＝長く

解答 5

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。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. 近年、地上分解能が 1m 程度の光学センサを持つ高分解能衛星からの画像により、雲の影響を受けずに詳細な地図を作成できるようになった。 ×

理由：光学センサでは雲は透過できない。

2. リモートセンシングで一般的に扱われる電磁波の波長域は、可視光域、赤外域、マイクロ波域などである。 ○
3. 合成開口レーダ(SAR)は、マイクロ波を対象物に照射し、対象物からの反射波を観測するため、一般に昼夜を問わず観測することができる。 ○
4. ステレオ画像が得られる地球観測衛星も実用化されており、この画像から標高データを

作成することができる。○

5. 異なる時期に撮影した同一地域の衛星画像から、広範囲な地表面の変化を捉えることができる。○

解答 1

平成 16 年測量士問題 午前 No.6 地図編集 解答

平成 16 年度 測量士試験 問題 午前 No.6 「地図編集」

[No.6]

問 A.

次の文は、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)に従って定められた、我が国の平面直角座標系について述べたものである。正しいものはいくつあるか。次の中から選べ。

解答

- a. 座標系は、I 系から XIX 系まであり、それぞれに座標系原点が定められている。○
 - b. 座標系の X 軸は、座標系原点において子午線に一致する軸として、真北に向かう値を正とし、Y 軸は原点において X 軸に直交する軸として、真東に向かう値を正とする。○
 - c. 各座標系原点を通る子午線上の縮尺係数は、0.9999 である。○
 - d. X 軸から 100km 以内のすべての地点は、縮尺係数が 1.0000 未満となる。×
- 理由：X 軸から 90 km 以内は縮尺係数は 1.0000 未満である。
- e. 投影法は、ガウス・クリューゲル図法である。○

1. 1つ

2. 2つ

3. 3つ

4. 4つ

5. 5つ

解答 4

問 B

次の文は、地図編集における編集技法について述べたものである。(ア)～(カ)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

地図編集による地図作成手法では、ある縮尺の地図を基図として、基図より(ア **小さい**)縮尺の地図を作成する。地図の縮尺が(イ **小さく**)なるにつれ、地物や地形を真形及び真位置に表示すると錯雑して読図しにくくなるため、利用者が地図の内容を肉眼で判読できるような大きさの記号が必要となる。この結果、地物は実際より(ウ **大きく**)表現される

ため、これらの地物が近接している場合は、それぞれの真位置に描画できなくなり、優先順位を考慮しながら必要最小限の移動を行い描画することになる。これを（エ 転位）という。一般に、無形線（オ 行政界など）と有形線（カ 鉄道など）とが近接する場合は、無形線を（エ 転位）する。また、人工物（道路など）と自然物（河川など）とが近接する場合は、人工物を（エ 転位）する。

- | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|
| | ア | イ | ウ | エ | オ | カ |
| 1. | 小さい | 大きく | 小さく | 転位 | 植生界 | 行政界 |
| 2. | 大きい | 小さく | 大きく | 総描 | 行政界 | 鉄道 |
| 3. | 小さい | 小さく | 大きく | 転位 | 行政界 | 鉄道 |
| 4. | 大きい | 大きく | 小さく | 転位 | 植生界 | 行政界 |
| 5. | 小さい | 小さく | 大きく | 総描 | 植生界 | 鉄道 |

（解説）

ア=小さい イ=小さく ウ=大きく エ=転位 オ=行政界 カ=鉄道

解答 3

問 C

A市では、市全域を対象として縮尺 1/2,500 地形図を作成することになった。A市全域を覆うには、何図葉必要か。次の中から選べ。ただし、A市は、平面直角座標系の上で、図 6-1 に示す点 a, b, c, d, e, f, g, a をこの順番 に直線で結んだ形状をしている。また、各点の座標値は、表 6-1 のとおりである。なお、図郭の寸法は縦 60cm、横 80cm、図郭線は平面直角座標系の原点 O を基準とし、これから 等間隔に設定した平面直角座標系の X 軸、又は Y 軸に平行な直線とする。

1. 18 図葉
2. 19 図葉
3. 21 図葉
4. 23 図葉
5. 25 図葉

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既成図の数値化作業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。

1. 計測用基図は、原図等と比較対照を行い、画線の良否、表示内容を点検し、必要に応じ

- て修正する。
2. 計測には、必要に応じてラスタ・ベクタ変換を用いることができる。
 3. 隣接する図郭間の地図データの不合は、ディスプレイ上で接合処理を行い、座標を一致させる。
 4. ディスプレイ上の点検は、数値化項目の脱落、位置の精度、画線のつながり等について、目 視により実施する。
 5. 一般的に、作成しようとする地図情報レベルに相当する縮尺よりも小さい縮尺の既成図を使用する。

(解説)

5.既成図は作成する図と同じか、大きなものにする。

解答 5

平成 16 年測量士問題 午前 No.7 応用測量 解答

平成 16 年度 測量士試験 問題 午前 NO.7 「応用測量」

[NO.7]

問A.

図 7-1 のように現道路 ABCDE を改修して、新道路 ABDE を建設することになった。新道路は、基本型クロソイド BD からなり、主接線は現道路の中心線と一致している。このとき、新道路 BD の路線長は、現道路 BCD のそれより何 m 短縮されるか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、円曲線半径 $R=200\text{m}$ 、交角 $I=60^\circ$ 、クロソイドパラメータ $A=120\text{m}$ 、円曲線部分の中心角 $\alpha=39.37^\circ$ 、クロソイド曲線始点(原点)から主接線を X 軸としたときに、円曲線部分の中心の X 座標 $X_M=35.96\text{m}$ 、移程量 $\Delta R=1.079\text{m}$ 、円周率 $\pi=3.142$ とする。なお、関数の数値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

1. 14.7 m
2. 19.3 m
3. 22.6 m
4. 30.1 m
5. 43.2 m

(解説)

$$L = \frac{A^2}{R} = \frac{120^2}{200} = 72\text{m}$$

$$R=200\text{m}, I=60^\circ, A=120\text{m}, \alpha=39.37^\circ, X_M=35.96\text{m}, \Delta R=1.079\text{m}, \pi=3.14$$

$$TD=W+X_M$$

$$W=(R+\Delta R)\tan I/2=(200+1.079)\tan 30^\circ =201.079/1.732=116.096\text{m}$$

$$TD=116.096+35.96=152.056\text{m}$$

$$Lc=R \alpha =200\text{m}(39.37^\circ)/180^\circ /3.14=137.358\text{m}$$

$$\text{現道路の長さ}=2TD=304.112\text{m}$$

$$\text{新道路}=2L+Lc=2 \times 72+137.358=281.358\text{m}$$

$$\text{差}=\text{現道路}-\text{新道路}=304.112-281.358=22.754\text{m}$$

解答 3

問 B

次の a～e は、路線測量における用地幅杭設置測量で行う主な作業をあげたものである。一般的な作業の順序を示すものとして正しいものはどれか。次の中から選べ。

a.幅杭設置 b.用地幅杭点間測量 c.幅杭逆打計算 d.幅杭座標計算 e.用地幅決定

1. a → d → c → e → b
2. e → c → a → b → d
3. e → d → a → c → b
4. e → d → c → a → b
5. b → c → e → d → a

解答 4

問 C

図 7-2 の模式図に示すような境界杭 A、B、C を結ぶ直線で囲まれる三角形の平坦な土地がある。トータルステーションを用いて境界線 AB、AC の長さ及び $\angle BAC$ を測定して三角形の土地の面積を求めたい。求める面積の標準偏差を 0.02m^2 にとすためには、距離測定値の標準偏差はいくらでなければならないか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、 $\angle BAC$ の観測には誤差がないものとし、境界線 AB、AC の長さの測定値の標準偏差は同じであるものとする。また、境界線 AB、AC の長さ と $\angle BAC$ の概略値は、表 7-1 のとおりである。なお、関数の数値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

1. 0.001 m
2. 0.002 m
3. 0.003 m
4. 0.004 m
5. 0.005 m

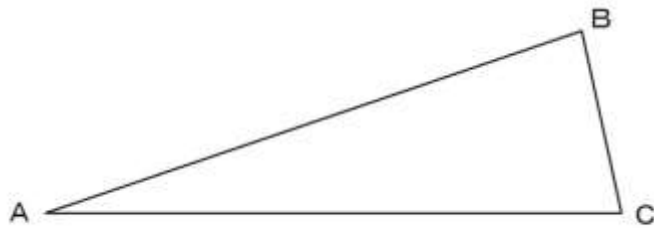


図7-2

表 7-1

距離及び角度	概略値
AB	14m
AC	14m
∠BAC	30°

(解説)

AB=a(標準偏差 σ_a), AC=b(σ_b), $\angle BAC=A(\sigma_A=0)$ とすると

$$S = \frac{1}{2} a \cdot b \sin A$$

$$b \cdot \sin A = 14\text{m} \times 0.5 = 7\text{m}, \quad a \cdot \sin A = 14\text{m} \times 0.5 = 7\text{m}, \quad a \cdot b \cdot \cos A = 14^2 \times 0.866 = 169.7$$

$$abc \cos A \cdot \sigma_A = 169.7 \times 0 = 0$$

$$\Delta S = \frac{\partial S}{\partial a} \Delta a + \frac{\partial S}{\partial b} \Delta b + \frac{\partial S}{\partial A} \Delta A = \frac{1}{2} b \cdot \sin A \Delta a + \frac{1}{2} a \cdot \sin A \Delta b + \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \cos A \Delta A$$

$$\sigma_S^2 = \frac{1}{4} [(b \cdot \sin A)^2 \sigma_a^2 + (a \cdot \sin A)^2 \sigma_b^2 + (abc \cos A)^2 \sigma_A^2]$$

$$= \frac{1}{4} [2(b \sin A)^2 \sigma_a^2] = \frac{1}{2} [49 \sigma_a^2]$$

$$\sigma_s = 7 \sigma_a / \sqrt{2} = 0.02\text{m}^2$$

$$\sigma_a = 0.004\text{m} = 4\text{mm}$$

解答 4

問 D

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づく河川測量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。

1. 距離標は、河心線の接線に対して直角方向の兩岸の堤防のり肩又はのり面等に設置する。
2. 定期縦断測量は、原則として距離標を出発し、他の距離標に結合するものとする。
3. 定期横断測量は、水ぎわ杭を境にして陸部と水部に分け、陸部については横断測量、水

部については深浅測量により行う。

4. 深浅測量は、水深、測深位置(船位)及び水位(潮位)を測定し、横断面図を作成する作業である。

5. 水深の測定は、音響測深機を用いて行う。ただし、水深が浅い場合は、直接測定により行う。

解答 2