

補平成 24 年(2012 年)測量士補試験

解答

解答のまとめ

法令	No.1	No.2	No.3		
	3	2	1		
多角	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
	1	5	4	4	2
水準	No.9	No.10	No.11	No.12	
	3	5	2	1	
地形	No.13	No.14	No.15		
	2	4	4		
写真	No.16	No.17	No.18	No.19	No.20
	3	5	3	1	2
編集	No.21	No.22	No.23	No.24	
	3	4	5	1	
応用	No.25	No.26	No.27	No.28	
	3	4	5	5	

解答番号の確率

解答番号	回数	確率
1	5	18%
2	5	18%
3	6	21%
4	6	21%
5	6	21%
合計	28	100%

[No. 1]

(解答) [No. 1] 測量法

a. 「測量」とは、土地の測量をいい、(ア 地図の調製) 及び測量用写真の撮影を含むものとする。
→法第 3 条「測量の定義」

b. 「測量作業機関」とは、(イ 測量計画機関) の指示、又は委託を受けて測量作業を実施する者をいう。法第 8 条「測量作業機関」

c. 基本測量以外の測量を実施しようとする者は、(ウ 国土地理院の長) の承認を得て、基本測量の測量標を使用することができる。法第 26 条「測量標の使用」

d. 測量士は、測量に関する(エ 計画)を作成し、又は実施する。測量士補は、測量士の作成した(エ 計画)に従い測量に従事する。→法第 48 条第 2 項・第 3 項「測量士・補」

ア	イ	ウ	エ
1. 地図の複製	元請負人	都道府県知事	作業規程
2. 地図の調製	測量計画機関	国土地理院の長	作業規程
3. 地図の調製	測量計画機関	国土地理院の長	計画
4. 地図の複製	測量計画機関	都道府県知事	計画
5. 地図の調製	元請負人	都道府県知事	計画

答え 3

(解答) [No. 2] 公共測量

1. 平面位置は、平面直角座標系(平成 14 年国土交通省告示第 9 号)に規定する世界測地系に従う直角座標により表示した。→平面直角座標系の座標は世界測地系 GRS80 の楕円体の原子を用いて計算するので正しい。

2. 永久標識を設置した際、成果表は作成したが、業務効率ため点の記は作成しなかった。
→永久標識を設置すると、成果表と点の記は作成しなければならないので、間違い。

3. GNSS 衛星には位置情報を事前に確認し、衛星配置が片寄った時間帯での観測を避けた。
衛星の配置状態のいい時において観測しなければならないので、正しい。

4. 空中写真の撮影を行うため、基準点から偏心距離及び偏心角を測定し、対空標識を設置した。
偏心して対空標識を設置する場合、偏心距離及び偏心角により対空標識の位置を計算するので、正しい。

5. 現地調査の予察を、空中写真、参考資料等を用いて、調査事項、調査範囲、作業量等を把握するために行った。→これも正しい。

答え 2

- | | | | |
|-------------|------|-----------------|------------------|
| 1. ジオイド | 平均海面 | ジオイド高 | 楕円体高 |
| 2. ジオイド | 最低水面 | ジオイド高 | 楕円体高 |
| 3. 等ポテンシャル面 | 平均海面 | 楕円体高 | ジオイド高 |
| 4. ジオイド | 平均海面 | 楕円体高 | ジオイド高 |
| 5. 等ポテンシャル面 | 最低水面 | 楕円体高 | ジオイド高 |

答え 1

[No.4]

次の a~d の文は、公共測量における GNSS 測量について述べたものである。(ア) ~ (オ) に入る語句の組み合わせとして最も適当なものはどれか。

次の中から選べ。

- a. GNSS とは、人工衛星からの信号を用いて位置を決定する (ア) システムの総称である。
- b. 1 級基準点測量において、GNSS 観測は、(イ) で行う。スタティック法による観測距離が 10k m 未満の観測において、GPS 衛星のみを使用する場合は、同時に (ウ) の受信データを使用して基線解析を行う。
- c. 1 級基準点測量において、近傍に既知点がない場合は、既知点を (エ) のみとすることができる。
- d. 1 級基準点測量においては、原則として、(オ) により行うものとする。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	衛星測位	干渉測位方式	4 衛星以上	電子基準点	結合多角方式
2.	衛星測位	干渉測位方式	4 衛星以上	電子基準点	結合多角方式
3.	GPS 連続観測	単独測位方式	4 衛星以上	電子基準点	単路線方式
4.	GPS 連続観測	干渉測位方式	3 衛星以上	公共基準点	単路線方式
5.	衛星測位	単独測位方式	3 衛星以上	電子基準点	単路線方式

(解答) [No.4] GNSS

- a. GNSS とは、人工衛星からの信号を用いて位置を決定する (ア **衛星測位**) システムの総称である。
- b. 1 級基準点測量において、GNSS 観測は、(イ **干渉測位方式**) で行う。スタティック法による観測距離が 10k m 未満の観測において、GPS 衛星のみを使用する場合は、同時に (ウ **4 衛星以上**) の受信データを使用して基線解析を行う。
- c. 1 級基準点測量において、近傍に既知点がない場合は、既知点を (エ **電子基準点**) のみとする

ことができる。

d. 1 基準点測量においては、原則として、(オ 結合多角方式) により行うものとする。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	衛星測位	干渉測位方式	4 衛星以上	電子基準点	結合多角方式
2.	衛星測位	干渉測位方式	4 衛星以上	公共基準点	結合多角方式
3.	GPS 連続観測	単独測位方式	4 衛星以上	電子基準点	単路線方式
4.	GPS 連続観測	干渉測位方式	3 衛星以上	公共基準点	単路線方式
5.	衛星測位	単独測位方式	3 衛星以上	電子基準点	単路線方式

答え 1

[No.5]

次の文は、GNSS 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) [No.5] GNSS

1. 観測点の近くに強い電波の発する物体があると、電波障害を起し、観測精度が低下することがある。→正しい。○
2. 電子基準点を既知点として使用する場合は、事前に電子基準点の稼働状況を確認する。
→正しい、○
3. 観測時において、すべての観測点のアンテナ高を統一する必要はない。→アンテナ高は入力するので、正しい。○
4. 観測点では、気温や気圧の気象測定は実施しなくてよい。→GNSS では、気温や気圧の補正のしようがないので、正しい。○
5. 上空視界が十分に確保できている場合は、基線解析を実施する際に GNSS 衛星の軌道情報は必要ではない。→基線解析には GNSS 衛星の軌道情報を使用するので間違い。×

答え 5

[No. 6]

図 6 の既知点 B において、既知点 A を基準に水平角を測定し新点 C の方向角を求めようとしたが、既知点 B から既知点 A への視通が確保できなかったため、既知点 A に偏心点 P を設けて観測を行い、表 6 の結果を得た。既知点 A と新点 C の間の水平角 T の値はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、 ϕ 、 e 、 T' 、 S の値は表 6 のとおりとし、1 ラジアンは $2'' \times 10^5$ 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. $82^\circ 50' 15''$

2. 82° 50' 30"
3. 83° 05' 15"
4. 83° 05' 30"
5. 83° 20' 15"

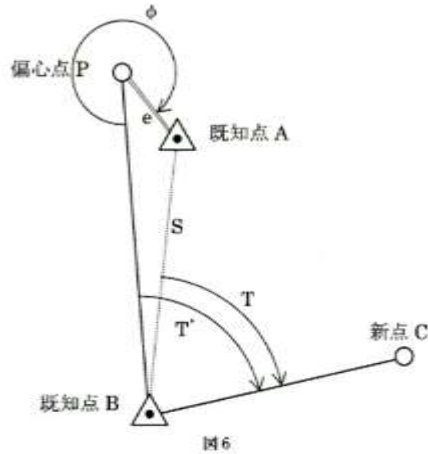


表 6

	既知点 B
$\varphi=330^{\circ}00'00''$	$T' = 83^{\circ}20'30''$
$e=9.00\text{m}$	
$S=1,000.00\text{m}$	

(解答) [No.6] 偏心計算 (水平角)

1. 82° 50' 15"
2. 82° 50' 30"
3. 83° 05' 15"
4. 83° 05' 30"
5. 83° 20' 15"

△PAB に正弦比例式を適用すると

$$\frac{\sin x}{e} = \frac{\sin(360^{\circ} - \varphi)}{S}$$

x は微小角なので $\sin \angle PBA = \sin x \approx x(\text{rad}) = x \times \rho''$ とおけるので

$$x = \frac{9}{1000} \times \sin(360^{\circ} - 330^{\circ})$$

$$= 0.009 \times 0.5 \times 2 \times 10^5 = 900'' = 15'$$

$$T = T' - x = 83^{\circ}20'30'' - 15' = 83^{\circ}05'30''$$

ここで、 $\rho'' = 180 \times 60 \times 60 / 3.14159265... = 2 \times 10^5$

答え 4

[No. 7]

平面直角座標系において、点Pは既知点Aから方向角が $240^{\circ} 00' 00''$ 、平面距離が200.00mの位置にある。既知点Aの座標値を、 $X=+500.00\text{m}$ 、 $Y=+100.00\text{m}$ とする場合、点PのX座標及びY座標の値はいくらか。

最も近いものを次の中から選べ。

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。

- | | X座標値 | Y座標値 |
|----|---------------------|---------------------|
| 1. | $X=+326.79\text{m}$ | $Y=-173.21\text{m}$ |
| 2. | $X=+326.79\text{m}$ | $Y= 0.00\text{m}$ |
| 3. | $X=+400.00\text{m}$ | $Y=-173.21\text{m}$ |
| 4. | $X=+400.00\text{m}$ | $Y=-73.21\text{m}$ |
| 5. | $X=+400.00\text{m}$ | $Y=+273.21\text{m}$ |

(解答) [No.7] 座標計算

- | | X座標値 | Y座標値 |
|----|--|---|
| 1. | $X=+326.79\text{m}$ | $Y=-173.21\text{m}$ |
| 2. | $X=+326.79\text{m}$ | $Y= 0.00\text{m}$ |
| 3. | $X=+400.00\text{m}$ | $Y=-173.21\text{m}$ |
| 4. | $X=+400.00\text{m}$ | $Y=-73.21\text{m}$ |
| 5. | $X=+400.00\text{m}$ | $Y=+273.21\text{m}$ |

$$\begin{aligned} X_P &= X_A + s \cdot \cos T = 500.00 + 200 \cos 240^{\circ} \\ &= 500.00 + 200 \times (-\cos 60^{\circ}) \\ &= 500.00 + 200.00 \times (-0.5) = 500.00 - 100.00 = 400.00\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_P &= Y_A + s \cdot \sin T = 100.00 + 200 \times \sin 240^{\circ} \\ &= 100.00 + 200 \times (-\sin 60^{\circ}) \\ &= 100.00 - 200 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 100.00 - 200 \times \frac{1.73205}{2} = -73.21\text{m} \end{aligned}$$

答え 4

[No. 8]

次のa～eの文は、セオドライト（トランシット）を用いた水平角観測における誤差について述べたものである。望遠鏡正(右)・反(左)の観測値を平均しても消去できない誤差の組み合わせとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

(解答) [No. 8] セオドライトの観測誤差

a. 空気密度の不均一さによる目標物のゆらぎのために生じる誤差。→これは正反の平均では消去できない。×

- b. セオドライトの水平軸が、鉛直線と直交していないために生じる水平軸誤差。→水平軸誤差は消去される。○
- c. セオドライトの水平軸と望遠鏡の視準線が、直交していないために生じる視準軸誤差。
 ⇨消去できる。○
- d. セオドライトの鉛直軸が、鉛直線から傾いているために生じる鉛直軸誤差。
 ⇨鉛直軸誤差は消去できない。×
- e. セオドライトの水平目盛の中心が、鉛直軸の中心と一致していないために生じる偏心誤差。→消去できる。○

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

消去できない誤差の組み合わせは、a と d なので、

答え 2

[No. 9]

次の a~e の文は、公共測量における水準測量について述べたものである。(ア)~(オ)に入る語句の組み合わせとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

- a. (ア)を消去するには、レベルと標尺間を、その間隔が等距離となるように整置して観測する。
- b. 観測によって得られた往復差の許容範囲は、観測距離の(イ)に比例する。
- c. 視準距離が長いと、大気の屈折誤差は(ウ)なる。
- d. 球差による誤差は、レベルと標尺間を、その間隔が等距離となるように整置して観測した場合、消去(エ)。
- e. 傾斜地において、標尺の(オ)付近の視準を避けて観測すると、大気による屈折誤差を小さくできる。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	鉛直軸誤差	二乗	小さく	できる	最上部
2.	鉛直軸誤差	平方根	小さく	できる	最下部
3.	視準線誤差	平方根	大きく	できる	最下部

4. 鉛直軸誤差 二乗 大きく できない 最下部
5. 視準線誤差 二乗 小さく できない 最上部

(解答) [No.9] レベルの誤差

- a. (ア 視準線誤差)を消去するには、レベルと標尺間を、その間隔が等距離となるように整置して観測する。
- b. 観測によって得られた往復差の許容範囲は、観測距離の(イ 平方根)に比例する。
- c. 視準距離が長いと、大気の屈折誤差は(ウ 大きく)なる。
- d. 球差による誤差は、レベルと標尺間を、その間隔が等距離となるように整置して観測した場合、消去(エ できる)。
- e. 傾斜地において、標尺の(オ 最下部)付近の視準を避けて観測すると、大気による屈折誤差を小さくできる。

ア	イ	ウ	エ	オ	
1. 鉛直軸誤差	二乗	小さく	できる	最上部	
2. 鉛直軸誤差	平方根	小さく	できる	最下部	
3. 視準線誤差	平方根	大きく	できる	最下部	
4. 鉛直軸誤差	二乗	大きく	できない	最下部	
5. 視準線誤差	二乗	小さく	できない	最上部	

答え 3

[NO.10]

公共測量により、水準点Aから新点Bまでの間で1級水準測量を実施し、表10の観測値を得た。標尺補正を行った後の水準点A、新点B間の高低差はいくらか。最も近いものはどれか。次の中から選べ。

ただし、観測に使用した標尺の標尺定数は、20℃において+12μm/m、膨張係数は、1.0×10⁻⁶/℃とする。

表10

区間	距離	観測高低差	温度
A→B	1.900 km	+13.7000m	25℃

1. +13.6998m
2. +13.6999m
3. +13.7000m
4. +13.7001m
5. +13.0002m

(解答) [No.10] 標尺補正

ただし、観測に使用した標尺の標尺定数は、20°Cにおいて+12 μ m/m、膨張係数は、 $1.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ とする。

表 10

区間	距離	観測高低差	温度
A→B	1.900 k m	+13.7000m	25°C

1. +13.6998m
2. +13.6999m
3. +13.7000m
4. +13.7001m
5. +13.7002m

○標尺補正

$$\Delta C = \{C_0 + (T - T_0) \cdot \alpha\} \cdot \Delta h$$

$$\Delta C = \left\{ +0.012\text{mm/m} + (25^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}) \times 1.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C} \right\} (+13.7000\text{m})$$
$$= 0.1644\text{mm} + 0.0685 = +0.233(\text{mm})$$

ただし、 C_0 :基準温度 (20°C) における標尺目盛 1mの標尺定数

T:観測時の往と復の平均温度

T_0 :基準温度 (20°C)

α : 標尺を印刷しているインバールテープの線膨張係数

したがって、AB間の標尺補正を行って高低差は

$$+13.7000\text{m} + 0.000233\text{m} = +13.7002\text{m}$$

答え 5

[NO.11]

次の文は、公共測量における水準測量を実施するときの留意すべき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。

1. レベル及び標尺は、作業前及び作業期間中に適宜点検を行い、調整されたものを使用する。
2. レベルの整置回数を減らすために、視準距離は、標尺が読み取れる範囲内で、可能な限り長くする。
3. 手簿に記入した読定値及び水準測量作業用電卓に入力した観測データは、訂正してはならない。
4. レベルの局所的な膨張で生じる誤差を小さくするために、日傘を使用して、レベルに直射日光を当てないようにする。
5. 往復観測を行う水準測量において、水準点間の測点数が多い場合は、適宜、固定点を設け、往路及び復路の観測に共通して使用する。

(解答) [No.11] 水準測量

1. レベル及び標尺は、作業前及び作業期間中に適宜点検を行い、調整されたものを使用する。
→正しい。○

準則 63 条 2 点検調整は、観測着手前に次の項目について行い、水準測量作業用電卓又は観測手簿に記録する。ただし、1 級水準測量及び 2 級水準測量では、観測期間中おおむね 10 日ごと行うものとする。

2. レベルの整置回数を減らすために、視準距離は、標尺が読み取れる範囲内で、可能な限り長くする。→各種水準測量では視準距離の制限値が決まっている。可能なかぎり間違い。×

第 64 条 観測は、平均図等に基づき、次に定めるところにより行うものとする。

2 直接水準測量

一 観測は、標尺目盛及びレベルと後視又は前視標尺との距離（以下「視準距離」という。）を読定するものとする。

イ 視準距離及び標尺目盛の読定単位は、次表を標準とする。なお、視準距離はメートル単位で読定するものとする。

1 級 50m 2 級 60m 3 級 70m 4 級 70m 簡易 80m

3. 手簿に記入した読定値及び水準測量作業用電卓に入力した観測データは、訂正してはならない。→観測値は修正・訂正は不可。○

4. レベルの局所的な膨張で生じる誤差を小さくするために、日傘を使用して、レベルに直射日光を当てないようにする。→レベルの特に三脚の膨張を避けるが、標尺には日傘を使用しなくてもいい。○

5. 往復観測を行う水準測量において、水準点間の測点数が多い場合は、適宜、固定点を設け、往路及び復路の観測に共通して使用する。→固定点は設置できるので正しい。○

64 条 2 項六号 往復観測を行う水準測量において、水準点間の測点数が多い場合は、適宜固定点を設け、往路及び復路の観測に共通して使用するものとする。

答え 2

[No.12]

レベルの視準線を点検するために、図 12 のように A 及び B の位置で観測を行い、表 12 に示す結果を得た。このレベルの視準線を調整するためには、B の位置におけるレベルからの標尺 II の読定値がいくらになるようにすればよいか。

最も近いものを次の中から選べ。

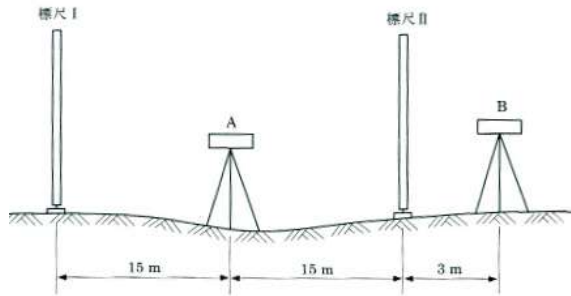


図 12

表 12

レベルの 位置	読定値	
	標尺 I	標尺 II
A	1.1987m	1.1506m
B	1.2765m	1.2107m

1. 1.2570m
2. 1.2596m
3. 1.2604m
4. 1.2926m
5. 1.2960m

(解答) [No.12] くい打ち調整

杭打ち調整法は、直接水準測量でのレベルの点検調整の基本であるから必ず理解する。

- ① 誤差のない高低差 $\Delta h = b - a = 1.1987 - 1.1506 = 0.0481\text{m}$
- ② 視準線誤差のある高低差 $\Delta h' = b' - a' = 1.2765 - 1.2107 = 0.0658\text{m}$
- ③ 標尺間距離 L のときの誤差 $\delta = \Delta h' - \Delta h = 0.0658 - 0.0481 = 0.0177\text{m}$
- ④ δ は $L=30\text{m}$ のときの視準線誤差であり、標尺 I では $L'=33\text{m}$ なので、

$$\frac{\delta'}{L'} = \frac{\delta}{L} \text{より } \delta' = \frac{33\text{m}}{30\text{m}} \times 0.0177\text{m} = 0.01947\text{m}$$
- ⑤ 標尺 II の読定値 $= 1.2765 - 0.01947 = 1.25703\text{m}$

答え 1

[NO.13]

次の文は、公共測量における RTK 法による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。

1. 最初に既知点と観測点間において、点検のため観測を 2 セット行い、セット間較差が許容制限内にあることを確認する。
2. 地形及び地物の観測は、放射法により 2 セット行い、観測には 4 衛星以上使用しなければならない。
3. 既知点と観測点間の視通が確保されていなくても観測は可能である。

4. 観測は霧や弱い雨にほとんど影響されず、行うことができる。
5. 小電力無線機などを利用して観測データを送受信することにより、基線解析がリアルタイムで行える。

(解答) [No.13] RTK法

(RTK法による地形・地物の測定)

1. 最初に既知点と観測点間において、点検のため観測を2セット行い、セット間較差が許容制限内にあることを確認する。○
97条4 初期化を行う観測点では、次の方法で観測値の点検を行い、次の観測点に移動するものとする。
一 点検のために1セットの観測を行うこと。ただし、観測は観測位置が明確な標杭等で行うものとする。
二 1セットの観測終了後に再初期化を行い、2セット目の観測を行うものとする。
三 再初期化した2セット目の観測値を採用値として観測を継続するものとする。
2. 地形及び地物の観測は、放射法により2セット行い、観測には4衛星以上使用しなければならない。→1セット、5衛星以上（GLONASSを用いる場合6衛星以上）使用なので、間違い。×
準則97条キネマティック法又はRTK法による地形、地物等の測定は、基準点又はTS点にGNSS測量機を整置し、放射法により行うものとする。
3項GLONASS衛星を用いて観測する場合は、使用衛星数は6衛星以上とする。
3. 既知点と観測点間の視通が確保されていなくても観測は可能である。○
4. 観測は霧や弱い雨にほとんど影響されず、行うことができる。○
5. 小電力無線機などを利用して観測データを送受信することにより、基線解析がリアルタイムで行える。○

答え 2

[No.14]

トータルステーションを用いた縮尺 1/1,000 の地形図作成において、傾斜が一定な斜面上の点 A と B の標高を測定したところ、それぞれ 72.8m、68.6mであった。また、点 A、B 間の水平距離は 78 mであった。

このとき、点 A から点 B を結ぶ直線とこれを横断する標高 70m の等高線との交点は、この地形図上で点 A から何 cm の地点か。

最も近いものを次の中から選べ。

1. 1.3 cm
2. 2.6 cm
3. 3.9 cm
4. 5.2 cm
5. 6.5 cm

(解答) [No.14] 等高線位置

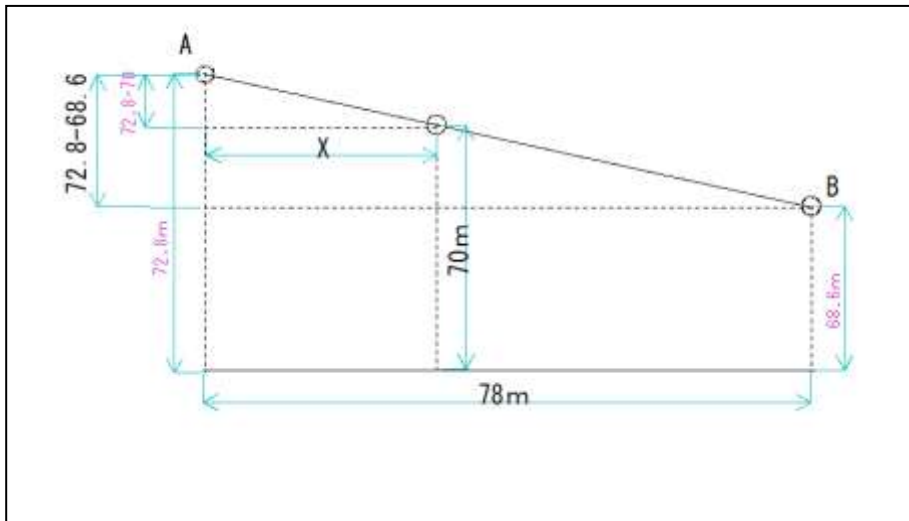
下図より、等高線 70m の位置は、点 A より

$$\frac{78\text{m}}{72.8 - 68.6} = \frac{X}{72.8 - 70}$$
$$X = 78\text{m} \times 2.8 / 4.2 = 52\text{m}$$

地形図は 1/1000 だから、

$$x\text{cm} = \frac{52\text{m}}{1000} = 5.2\text{cm}$$

1. 1.3 c m
2. 2.6 c m
3. 3.9 c m
4. 5.2 c m
5. 6.5 c m



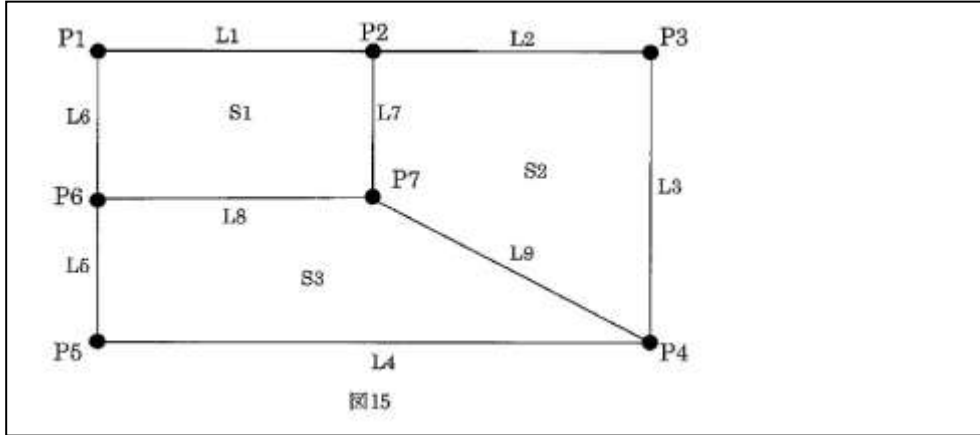
[No.15]

図 15 は、ある地域の交差点、道路中心線及び街区面のデータについて模式的に示したものである。この図において、P1～P7 は交差点、L1～L9 は道路中心線、S1～S3 は街区面を表し、既にデータ取得されている。街区面とは道路中心線に囲まれた領域をいう。この図において、P1 と P7 間に道路中心線 L10 を新たに取得した。次の a～e の文は、この後必要な作業内容について述べたものである。明らかに間違っているものだけの組み合わせはどれか。次の中から選べ。

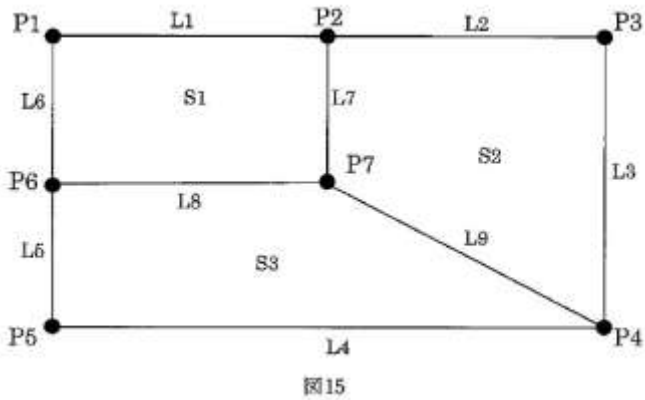
- a. 道路中心線 L6,L10,L8 により街区面を取得する。
- b. 道路中心線 L8,L9,L4,L5 により街区面を取得する。
- c. 道路中心線 L2,L3,L9,L7 により街区面を取得する。
- d. 道路中心線 L1,L7,L10 により街区面を取得する。
- e. 道路中心線 L1,L7,L8,L6 により街区面を取得する。

1. a, b, c

2. a, c, d
3. a, d, e
4. b, c, e
5. b, d, e



- a. 道路中心線 L6,L10,L8 により街区面を取得する。
- b. 道路中心線 L8,L9,L4,L5 により街区面を取得する。
- c. 道路中心線 L2,L3,L9,L7 により街区面を取得する。
- d. 道路中心線 L1,L7,L10 により街区面を取得する。
- e. 道路中心線 L1,L7,L8,L6 により街区面を取得する。



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

4には新たに取得した L10 が含まれていないので間違い。

答え 4
[No.16]

次の文は、デジタル航空カメラで鉛直方向に撮影された空中写真の撮影基線長を求める過程について述べたものである。(ア)～(エ)に入る数値の組み合わせとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

画面距離 12 cm、撮像面での素子寸法 $12\mu\text{m}$ 、画面の大きさ 12,500 画素×7,500 画素のデジタル航空カメラを用いて撮影する。このとき、画面の大きさを cm 単位で表すと (ア) cm × (イ) cm である。

デジタル航空カメラは、撮影コース数を少なくするため、画面短辺が航空機の進行方向に平行となるように設定されているので、撮影基線長方向の画面サイズは (イ) cm である。

撮影高度 2,050m、隣接空中写真間の重複度 60% で標高 50m の平坦な土地の空中写真を撮影した場合、対地高度は (ウ) m であるから、撮影基線長は (エ) m と求められる。

ア	イ	ウ	エ
1.	9	15	2,000 1,000
2.	9	15	2,050 1,025
3.	15	9	2,000 600
4.	15	9	2,000 615
5.	15	9	2,050 615

(解答) [No.16] 基線長の計算

画面距離 12 cm、撮像面での素子寸法 $12\mu\text{m}$ 、画面の大きさ 12,500 画素×7,500 画素のデジタル航空カメラを用いて撮影する。このとき、画面の大きさを cm 単位で表すと (ア $12500 \times 0.012\text{m} = 15$) cm × (イ $7500 \times 0.012\text{m} = 9$) cm である。

デジタル航空カメラは、撮影コース数を少なくするため、画面短辺が航空機の進行方向に平行となるように設定されているので、撮影基線長方向の画面サイズは (イ 9) cm である。

撮影高度 2,050m、隣接空中写真間の重複度 60% で標高 50m の平坦な土地の空中写真を撮影した場合、対地高度は (ウ $2050 - 50 = 2,000$) m であるから、撮影基線長は (エ 600) m と求められる。

ア 画面の縦 $s_y = 12,500 \times 0.012\text{m} = 150\text{m} = 15\text{cm}$

イ 画面の横 $s_x = 7,500 \times 0.012\text{m} = 90\text{m} = 9\text{cm}$

ウ 対地高度 $H = H_0 - h = 2,050\text{m} - 50\text{m} = 2,000\text{m}$

エ 主点基線長 $b = s_x(1-p) = 9\text{cm}(1-0.6) = 3.6\text{cm}$

写真縮尺 $1/m_b = f/H = 12\text{cm}/2000\text{m} = 1/16,667$

撮影基線長 $B = b \times m_b = 3.6\text{cm} \times 16,667 = 600\text{m}$

ア	イ	ウ	エ
1.	9	15	2,000 1,000
2.	9	15	2,050 1,025
3.	15	9	2,000 600
4.	15	9	2,000 615
5.	15	9	2,050 615

答え 3

[No.17]

次の文は、公共測量における対空標識の設置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. 対空標識は、あらかじめ土地所有者、又は管理者の許可を得て設置する。
2. 上空視界が得られない場合は、基準点から樹上等に偏心して設置することができる。
3. 対空標識の保全等のため、標識板上に測量計画機関名、測量作業機関名、保存期限などを標示する。
4. 対空標識のD型を建物の屋上に設置する場合は、建物の屋上にペンキで直接描く。
5. 対空標識は、他の測量に利用できるように撮影作業完了後も設置したまま保存する。

(解答) [No.17] 対空標識

1. 対空標識は、あらかじめ土地所有者、又は管理者の許可を得て設置する。○
⇨法第15条[土地の立ち入り・通知]
2. 上空視界が得られない場合は、基準点から樹上等に偏心して設置することができる。○
⇨法第10条第1項第3号「仮設標識」
3. 対空標識の保全等のため、標識板上に測量計画機関名、測量作業機関名、保存期限などを標示する。○→同条第3項
4. 対空標識のD型を建物の屋上に設置する場合は、建物の屋上にペンキで直接描く。○
⇨同条第2項及び国土交通省令
5. 対空標識は、他の測量に利用できるように撮影作業完了後も設置したまま保存する。×
⇨永久標識：永久保存、一時標識：数年保存、仮設標識（対空標識）：数月保存なので、5は間違い。

答え 5

[No.18]

次の文は、公共測量における空中写真測量の各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。

1. 撮影した空中写真上で明瞭な構造物が観測できる場合、現地のその地物上で標定点測量を行い対空標識に代えることができる。
2. 刺針は、基準点等の位置を現地において空中写真上に表示する作業で、設置した対空標識が空中写真上で明瞭に確認できない場合に行う。

3. デジタルステレオ図化機では、デジタル航空カメラで撮影したデジタル画像のみ使用できる。
4. アナログ図化機であっても座標読み取り装置が付いていれば数値図化に用いることができる。
5. 標高点は、主要な山頂、道路の主要な分岐点、主な傾斜の変換点などに選定し、なるべく等密度に分布するように配置する。

(解答) [No.18] 空中写真測量の作業手順

1. 撮影した空中写真上で明瞭な構造物が観測できる場合、現地のその地物上で標定点測量を行い対空標識に代えることができる。
→空中写真においてその位置が明瞭に判別でき、現地で GNSS 測量機などで基準点測量ができれば、対空標識点に代えることができる。○
2. 刺針は、基準点等の位置を現地において空中写真上に表示する作業で、設置した対空標識が空中写真上で明瞭に確認できない場合に行う。○
3. デジタルステレオ図化機では、デジタル航空カメラで撮影したデジタル画像のみ使用できる。
×
→フィルム航空カメラで撮影した写真をスキャナで AD 変換したデジタル画像も、数値図化機で使用できるので、3 は間違い。
4. アナログ図化機であっても座標読み取り装置が付いていれば数値図化に用いることができる。
○
アナログ図化機はほとんど使用されないが、原理的には正しい。
5. 標高点は、主要な山頂、道路の主要な分岐点、主な傾斜の変換点などに選定し、なるべく等密度に分布するように配置する。→○

答え 3

[No.19]

次の文は、写真地図(数値空中写真を正射変換した正射投影画像(モザイクしたものを含む。))の特徴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. 写真地図は画像データのため、そのままでは地理情報システムで使用することができない。
2. 写真地図は、地形図と同様に図上で距離を計測することができる。
3. 写真地図は、地形図と異なり図上で土地の傾斜を計測することができない。
4. 写真地図は、オーバーラップしていても実体視することができない。

5. 平坦な場所より起伏の激しい場所の方が、地形の影響による歪が生じやすい。

(解答) [No.19] 写真地図

1. 写真地図は画像データのため、そのままでは地理情報システムで使用することができない。→オルソ(写真地図)はGISで使用できるので、間違い。×
2. 写真地図は、地形図と同様に図上で距離を計測することができる。→○
3. 写真地図は、地形図と異なり図上で土地の傾斜を計測することができない。→等高線、独立標高点なしの写真地図では標高がないので、傾斜は計測できない。○
4. 写真地図は、オーバーラップしていても実体視することができない。横視差がないので実体視にならない。○
5. 平坦な場所より起伏の激しい場所の方が、地形の影響による歪が生じやすい。○

答え 1

[No.20]

次の文は、公共測量における航空レーザ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. 航空レーザ測量は、レーザを利用して高さのデータを取得する。
2. 航空レーザ測量は、雲の影響を受けずにデータを取得できる。
3. 航空レーザ測量は、GNSS 測量機、IMU、レーザ測距装置等により構成されている。
4. 航空レーザ測量で作成した数値地形モデル (DTM) から、等高線データを発生させることができる。
5. 航空レーザ測量は、フィルタリング及び点検のための航空レーザ用数値写真を同時期に撮影する。

(解答) [No.20] 航空レーザ測量

1. 航空レーザ測量は、レーザを利用して高さのデータを取得する。→○
2. 航空レーザ測量は、雲の影響を受けずにデータを取得できる。→レーザは水面、ガラス面は透過するが、雲は反射も透過もしないので、間違い。×
3. 航空レーザ測量は、GNSS 測量機、IMU、レーザ測距装置等により構成されている。→○

4. 航空レーザ測量で作成した数値地形モデル (DTM) から、等高線データを発生させることができる。→○
5. 航空レーザ測量は、フィルタリング及び点検のための航空レーザ用数値写真を同時期に撮影する。→○

答え 2

[No.21]

次の 1～5 は、国土地理院発行の 1/25,000 地形図の、真位置に編集描画すべき地物の一般的な優先順位について示したものである。最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

- | 優先順位(高) | 優先順位(低) |
|---------|---------|
|---------|---------|

(解答) [No.21] 地図編集

- | 優先順位(高) | 優先順位(低) |
|---------|---------|
|---------|---------|

こたえ 3

[No.22]

図 22 は、電子国土ポータルとして国土地理院が提供している図 (一部改変) である。次の文は、この図に表現されている内容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。

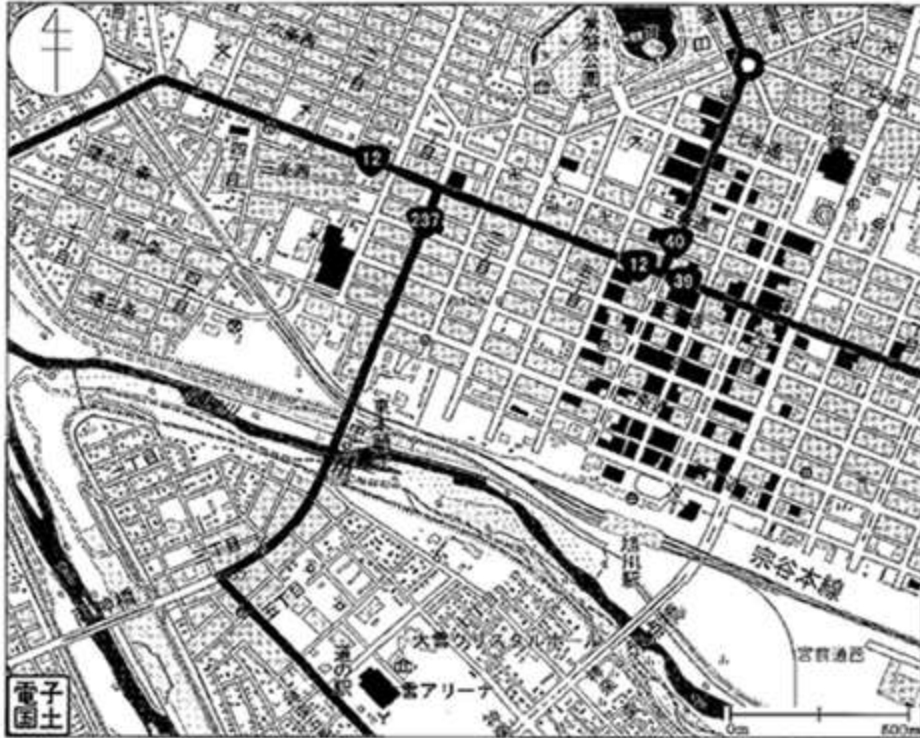


図22

1. 両神橋と忠別橋を結ぶ道路沿いに交番がある。
2. 常盤公園の東側には図書館がある。
3. 旭川駅の建物記号の南西角から大雪アリーナ近くにある消防署までの水平距離は、おおよそ850mである。
4. 図中には複数の老人ホームがある。
5. 忠別川に掛かる二本の橋の内、上流にある橋は氷点橋である。

(解答) [No.22] 地図編集

1. 両神橋と忠別橋を結ぶ道路沿いに交番がある。 X
2. 常盤公園の東側には図書館がある。 本
3. 旭川駅の建物記号の南西角から大雪アリーナ近くにある消防署までの水平距離は、おおよそ850mである。消防署 Y ◯
4. 図中には複数の老人ホームがある。 →ないので×
5. 忠別川に掛かる二本の橋の内、上流にある橋は氷点橋である。 →◯

答え 4

[No.23]

次の文は、わが国で一般的に用いられている地図の投影法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) [No.23] 地図編集「地図投影」

1. ユニバーサル横メルカトル図法(UTM 図法)を用いた地形図の図郭は、ほぼ直線で囲まれた不等辺四角形である。→正しい。○
2. ユニバーサル横メルカトル図法(UTM 図法)は、中縮尺地図に広く使用される。→正しい、○
3. 各平面直角座標系の原点を通る子午線上における縮尺係数は 0.9999 であり、子午線から離れるに従って縮尺係数は大きくなる。→1 に近づくので正しい。○
4. 平面直角座標系は、横円筒図法の一つであるガウス・クリューゲル図法を適用している。→○
5. 平面直角座標系は、日本全国を 19 の区域に分けて定義されているが、その座標系原点は全て赤道上にある。→UTM の原点は赤道線上にあるが、平面直角座標系の原点は赤道線上にはないので間違い。
×

こたえ 5

[No.24]

次の文は、ラスターデータとベクタデータ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) [No.24] ラスタとベクタ

1. ラスタデータは、ディスプレイ上で任意の倍率に拡大や縮小しても、線の太さを変えずに表示することができる。→倍率を変えれば、線の太さは変わるので、間違い。×
2. ラスタデータは、一定の大きさの画素を配列して、写真や地図の画像を表すデータ形式である。
→○
3. ラスタデータからベクタデータへ変換する場合、元のラスターデータ以上の精度は得られない。
→○
4. ベクタデータは、地物をその形状に応じて、点、線、面で表現したものである。→○
5. 道路中心線のベクタデータをネットワーク構造化することにより、道路上の 2 点間の経路検索が行えるようになる。→○

答え 1

[No.25]

図 25 に示すように、起点を BP、終点を EP とし、曲線半径 $R=200\text{m}$ 、交角 $I=90^\circ$ で、点 O を中心とする円曲線を含む新しい道路の建設のために、中心線測量を行い、中心杭を、起点 BP を No.0 として、20m ごとに設置することになった。

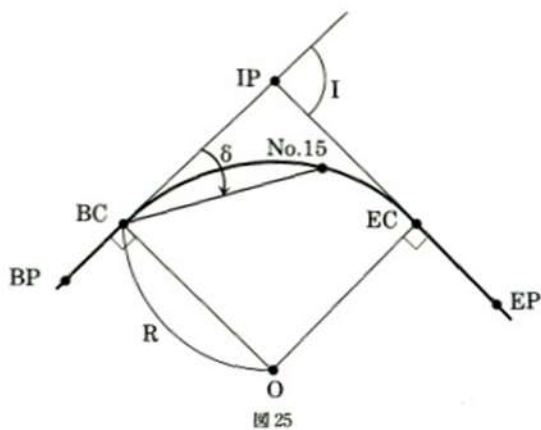
このとき、BC における、交点 IP からの中心杭 No.15 の偏角 δ はいくらか。

最も近いものを次の中から選べ。

ただし、BP~BC, EC~EP は直線で、IP の位置は、BP から 270m、EP から 320m とする。また、円周率は 3.14 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. 19°
2. 25°
3. 33°
4. 35°
5. 57°



(解答) [No.25] 偏角の計算

1) $TL = R \tan(I/2) = 200\text{m} \times \tan 45^\circ = 200.00\text{m}$

2) BC の位置 = $270\text{m} - 200\text{m} = 70\text{m}$, EC の位置 = $320\text{m} - 200\text{m} = 120\text{m}$

3) BC の一つ前の No 杭 : $70\text{m} / 20\text{m} = 3.5$ 、余り = $70 - 3 \times 20 = 10\text{m}$

つまり始短弦 $\ell_1 = 20\text{m} - \text{余り} = 20 - 10 = 10\text{m}$

BC の一つ前の杭 = $\text{No.0} + 20 \times 3 = 60\text{m} = \text{No.3}$

BC の次の杭 = No.4

$n = \text{No.4} \sim \text{No.15} = 11$

4) ℓ_1 に対する中心角 θ_1 より、 $\ell_1 = R \theta_1$ から $\theta_1 = \frac{\ell_1}{R} = \frac{10\text{m}}{200\text{m}} \times \frac{180^\circ}{\pi} = \frac{10\text{m}}{200\text{m}} \times \frac{180^\circ}{3.14} = 2.86624^\circ$

その偏角 $\delta_1 = \theta_1 / 2 = 1.43312^\circ$

5) No.14 と No.15 の弧 $\ell = 20\text{m}$ に対する中心角、弦 $\ell = R\theta$ より、

$$\theta = \frac{l}{R} = \frac{20\text{m}}{200\text{m}} \times \frac{180^\circ}{3.14} = 5.73248^\circ$$

この偏角は 2.86624°

6) No.15 の偏角

$$\delta = 1.43312^\circ + 2.86624^\circ \times 11 = 32.96^\circ$$

1. 19°
2. 25°
3. 33°
4. 35°
5. 57°

答え 3

[No.26]

図 26 のように道路と隣接した土地に新たに境界を引き、土地 ABCDE を同じ面積の長方形 ABGF に整正したい。近傍の基準点に基づき、境界点 A,B,C,D,E を測定して平面直角座標系に基づく座標値を求めたところ、表 26 に示す結果を得た。境界点 G の Y 座標値はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

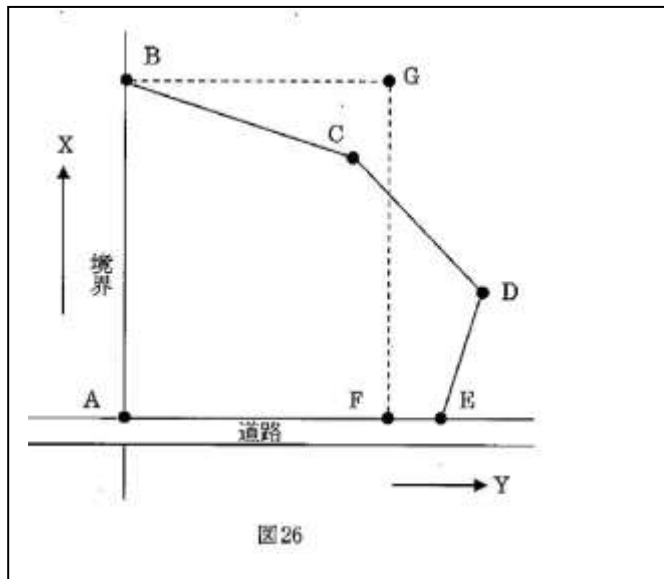


表 26

点	X(m)	Y(m)
A	-11.52	-28.65
B	35.48	-28.65
C	26.48	3.35
D	6.48	19.35
E	-11.52	15.35

1. +6.052m
2. +7.052m
3. +8.052m

4. +9.052m
5. +10.052m

(解答) [No.26] 面積整正

S=ABCDE の面積

点	X(m)	Y(m)	$Y_{i+1} - Y_{i-1}$	$X_i(Y_{i+1} - Y_{i-1})$
A	-11.52	-28.65	-44	506.88
B	35.48	-28.65	32	1135.36
C	26.48	3.35	48	1271.04
D	6.48	19.35	12	77.76
E	-11.52	15.35	-48	552.96
Σ				3544.00
$\Sigma/2$				1772.00

L=AB

A	-11.52	-28.65
B	35.48	-28.65
ΔX^2	2209	
ΔY^2	0	
L	47	

$$AF = 1772.00 / 47 = 37.702\text{m}$$

$$\begin{aligned} \text{GのY座標値} &= \text{AのY座標値} + AF \\ &= -28.650 + 37.702 = +9.052\text{m} \end{aligned}$$

1. +6.052m
2. +7.052m
3. +8.052m
4. +9.052m
5. +10.052m

こたえ 4

[No.27]

次の a~d の文は、用地取得のために行う測量について述べたものである。作業の順序として正しいものはどれか。次の中から選べ。

- a. 土地の取得等に係る土地について、用地測量に必要な資料等を整理及び作成する資料調査
- b. 現地において一筆ごとに土地の境界を確認する境界確認
- c. 取得用地等の面積を算出し、面積計算書を作成する面積計算
- d. 現地において境界点を測定し、その座標値を求める境界測量

1. $a \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow b$
2. $d \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$
3. $b \rightarrow a \rightarrow d \rightarrow c$
4. $c \rightarrow a \rightarrow d \rightarrow b$
5. $a \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow c$

(解答) [No.27] 用地測量

- a. 土地の取得等に係る土地について、用地測量に必要な資料等を整理及び作成する資料調査
- b. 現地において一筆ごとに土地の境界を確認する境界確認
- c. 取得用地等の面積を算出し、面積計算書を作成する面積計算
- d. 現地において境界点を測定し、その座標値を求める境界測量

1. $a \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow b$
2. $d \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$
3. $b \rightarrow a \rightarrow d \rightarrow c$
4. $c \rightarrow a \rightarrow d \rightarrow b$
5. $a \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow c$

答え 5

[No. 28]

次の文は、公共測量における一般的な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. 河川測量は、河川の他に湖沼や海岸等においても行う。
2. 距離標の位置は、兩岸の堤防表法肩又は表法面が標準である。
3. 水準基標は、2級水準測量で行い、水位標の近くに設置する。
4. 定期横断測量は、陸部において堤内地の20m～50mの範囲についても行う。
5. 深淺測量は、流水部分の縦断面図を作成するために行う。

(解答) [No.28] 河川測量

1. 河川測量は、河川の他に湖沼や海岸等においても行う。

→準則第 371 条 「河川測量」とは、河川、海岸等の調査及び河川の維持管理等に用いる測量をいう。
正しい○

2. 距離標の位置は、両岸の堤防表法肩又は表法面が標準である。
→準則第 374 条 「距離標設置測量」とは、河心線の接線に対して直角方向の両岸の堤防法肩又は法面等に距離標を設置する作業をいう。正しい。○

3. 水準基標は、2 級水準測量で行い、水位標の近くに設置する。
→準則第 377 条 1 項水準基標測量は、2 級水準測量により行う。
同条第2項水準基標は、水位標に近接した位置に設置するものとし、設置間隔は、5 キロメートルから 20 キロメートルまでを標準とする。正しい。○

4. 定期横断測量は、陸部において堤内地の 20m～50m の範囲についても行う。
→準則第 380 条第 3 項堤内 20～50m なので、正しい。○

5. 深淺測量は、流水部分の縦断面図を作成するために行う。
→準則第382条「深淺測量」とは、河川、貯水池、湖沼又は海岸において、水底部の地形を明らかにするため、水深、測深位置又は船位、水位又は潮位を測定し、横断面図データファイルを作成する作業をいう。間違い。×

答え 5