

## 令和元年（2019 年）測量士午前問題解答

〔No. 1〕

次の a～e の文は、測量法（昭和 24 年法律第 188 号）に規定された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だけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 公共測量を実施する者は、当該測量において設置する測量標に、公共測量の測量標であること及び測量計画機関の名称を表示しなければならない。（法 37 条 1）○
- b. 測量計画機関は、自ら計画した測量を実施してはならない。✕（法 7 条）
- c. 基本測量及び公共測量以外の測量を実施しようとする者は、あらかじめ、国土交通省令で定めるところにより、その旨を国土交通大臣に届け出なければならない。（法 46 条 1）○
- d. 基本測量若しくは公共測量に従事する者又はその他の者で、基本測量又は公共測量の測量成果をして、真実に反するものたらしめる行為をした者は、懲役又は罰金に処する。（法 62 条）1 年以下の懲役又は 50 万円以下の罰金
- e. 基本測量の測量成果及び測量記録の謄本又は抄本の交付を受けようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、**国土交通大臣**に申請をしなければならない。（法 28 条 1）

✕

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

（解答）b と e    4    ☒☒

〔No. 2〕

次の a～e の文は、国際地球基準座標系（International Terrestrial Reference Frame）（以下「ITRF」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だけの組合せはどれか。次の中から選べ。

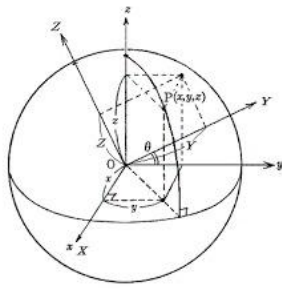
- a. ITRF は、GNSS などの宇宙測地技術を用いた観測に基づき構築・維持されている。○
- b. ITRF の X 軸は経度 0 度の子午線と赤道の交点を通る直線である。○
- c. ITRF の Y 軸は東経 90 度の子午線と赤道の交点を通る直線である。○
- d. ITRF で表される三次元直交座標（X, Y, Z）の Z の値は、標高である。✕

（XYZ は 3 次元直交座標）

- e. 日本の測地成果は、ITRF が更新されると連動して更新される。✕（連動していない）

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

（解答）d、e なので 5    ☒☒



〔No. 3〕

次の文は、地理情報標準プロファイル（以下「JPGIS」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。

1. JPGIS は、地理情報に関する国際規格（ISO 規格）及び日本工業規格（JIS 規格）の中から、基本的な要素を抽出し、体系化したものである。

（解説）JPGIS は地理情報に関する国際規格（ISO191\*\*シリーズ）及び日本工業規格（JISX71\*\*シリーズ）に準拠しています。

2. 測量計画機関が公共測量を実施しようとするときは、得ようとする測量成果の製品仕様書を、JPGIS に準拠して作成しなければならない。

（解説）測量計画機関が公共測量を実施するときは、得ようとする測量成果の種類、内容、構造、品質などを示す製品仕様書を、JPGIS に準拠して定めなければならない。

3. JPGIS で定義する概念スキーマは、HTML（Hyper Text Markup Language）を使用して記述する。✕

（解説）JPGIS に準拠する応用スキーマで定義された空間データの符号化には、統一モデル化言語（UML：Unified Modeling Language）を使用する。

4. JPGIS に準拠して整備されたデータがすべて同じ XML 形式で作成されているわけではない。○

5. 国土地理院が整備した基盤地図情報は、JPGIS に準拠して作成されており、インターネットで無償で提供されている。○

答え 3 ☒☒

〔No. 4〕

次の式 4 は、平面上の点  $(x, y)$  を、原点  $(0, 0)$  を中心に反時計回りに  $\theta$  だけ回転させたときの点  $(X, Y)$  の座標を表す式を行列表記したものである。点  $P(-2.0, 1.0)$  を原点  $(0, 0)$  を中心に反時計回りに  $\theta$  だけ回転させたとき、点  $P'(-2.1749, -0.5195)$  となった。この場合の  $\theta$  は幾らか。次の中から最も近いものを選べ。ただし、横軸を  $X$  軸、縦軸を  $Y$  軸とする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \quad \dots(4)$$

1. 38°      2. 40°      3. 42°      4. 44°      5. 46°

(解答)追加 (2025.07.27)

この問題は座標変換の問題である。気を付けないといけないのは、座標の回転問題と点の回転は少し異なる。座標の回転の場合と点の回転の場合とでは、座標の回転での時計回りの場合では、点の回転は反時計回りと同じになることである。

$P(x,y)$ を原点 $O$ を中心に反時計回りで $\theta$ 回転させると $P'(X,Y)$ になる。

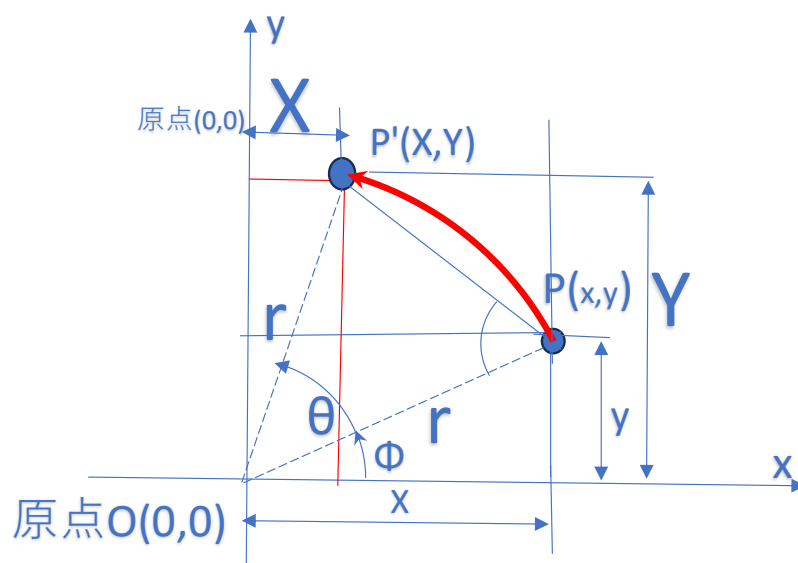


図 1

P

$$\begin{cases} x = r \cos \varphi \\ y = r \sin \varphi \end{cases} \dots \textcircled{1}$$

P'

$$\begin{cases} X = r \cos (\varphi + \theta) \\ Y = r \sin (\varphi + \theta) \end{cases} \dots \textcircled{2}$$

これを展開すると

$$\begin{cases} X = r \cos \varphi \cos \theta - r \sin \varphi \sin \theta \\ Y = r \sin \varphi \cos \theta + r \cos \varphi \sin \theta \end{cases} \dots \textcircled{3}$$

これに式①を適用すると

$$\begin{cases} X = x \cos \theta - y \sin \theta \\ Y = y \cos \theta + x \sin \theta \end{cases} \dots \textcircled{3}$$

を得る。

行列に直すと

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \dots \textcircled{4}$$

P(-2,1)とP'(-2.1749, -0.5195) を式④に代入すると

$$\begin{bmatrix} -2.1749 \\ -0.5195 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \end{bmatrix} \dots \textcircled{4}-1$$

$$Y = AX \dots \textcircled{4}-1$$

逆式は

$$X = A^{-1}Y \dots \textcircled{4}-2$$

$A^{-1}$  : 逆行列

$$\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.4 & 0.2 \\ -0.2 & -0.4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2.1749 \\ -0.5195 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.76606 \\ 0.64278 \end{bmatrix}$$

$a = \cos \theta, b = \sin \theta$  なので

$$\tan \theta = b/a = 0.64278/0.76606 = 0.839073$$

$$\theta = \arctan(b/a) = 0.698116 = 40^\circ$$

正解 $40^\circ$

[No. 5]

次の a ～ c の文は、正規分布の性質（特徴）について述べたものである。

ア ～

エ に 入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、平均を  $\mu$ 、標準偏差を  $\sigma$  と表す。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

a. 正規分布は、 $\mu$  と  $\sigma$  により分布が定まり、 $\mu$  を中心に左右対称の釣り鐘型のグラフで示される。特に  $\mu$  が 0、 $\sigma$  が ( ア=1 ) のとき、標準正規分布と呼ばれる。

b. 正規分布では、 $\mu \pm \sigma$  の範囲に入る確率が約 68.3 %、 $\mu \pm 2 \sigma$  の範囲に入る確率が約 95.5 %、 $\mu \pm 3 \sigma$  の範囲に入る確率が約 ( イ=99.73 ) % である。

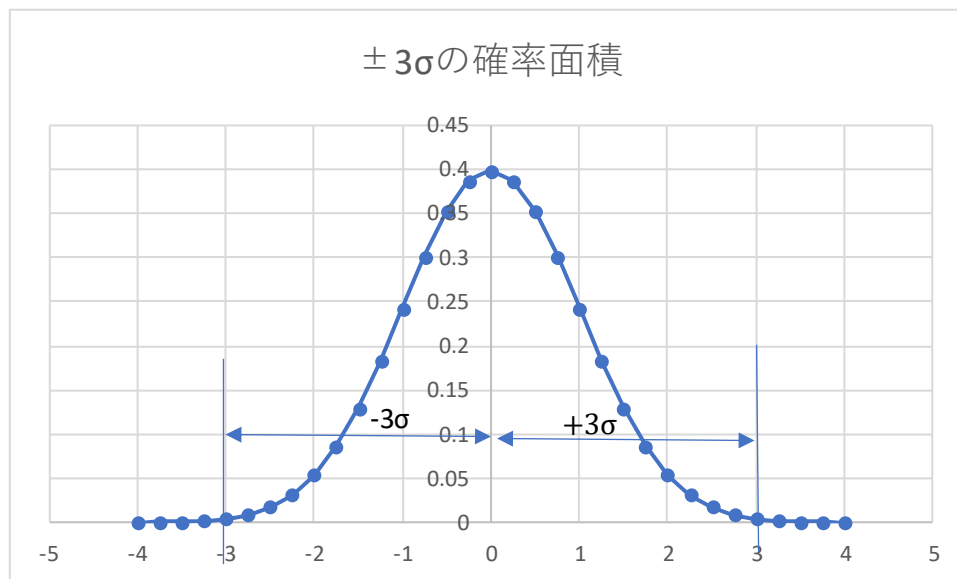
c. 受験者 2,000 人の試験において、 $\mu$  (平均) 65 点、 $\sigma$  (標準偏差) 10 点の結果を得た。受験者の 点数の分布が、近似的に正規分布に従うと仮定した場合、55 点以上 75 点以下に入る受験者数は、約 ( ウ ) 人で、45 点以上 85 点以下に入る受験者数は、

約 ( エ ) 人である。

	ア	イ	ウ	エ
1.	0	97.4	680	1,320
2.	1	97.4	1,366	1,910
3.	1	99.7	1,366	1,910
4.	2	97.4	680	1,320
5.	2	99.7	1,366	1,910

答え 3 ☒☒

(解説)



アの解答

$(\mu, \sigma) = (0, 1)$  の正規分布を標準正規分布という。

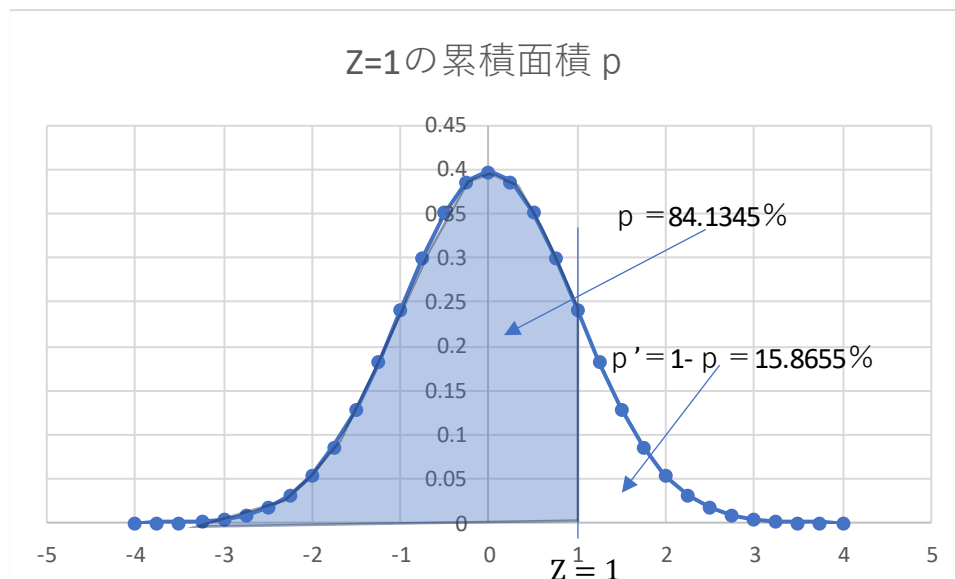
正解ア = 1

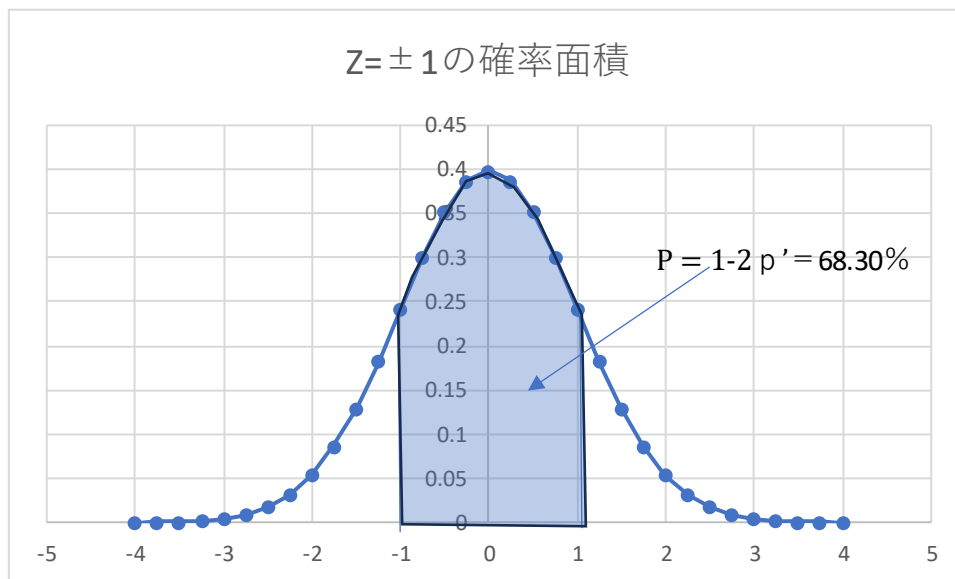
イの解答

Z = 1

$p = \text{NORM.DIST}(1, 0, 1, \text{TRUE 累積面積}) = 0.841345$ 、上側確率面積  $p' = 0.15865$

$\pm 1\sigma$  の面積 =  $P = 1 - 2p' = 68.27\%$





$Z=2$

$p = \text{NORM.DIST}(2,0,1, \text{TRUE}) = 0.97725$ 、上側確率面積  $p' = 0.02275$

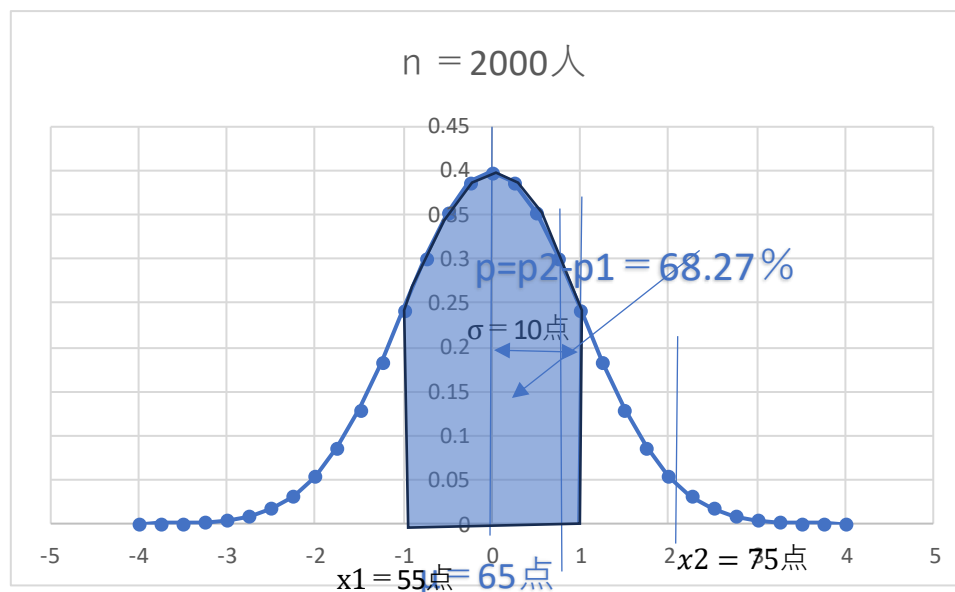
$\pm 2\sigma$  の面積  $= 1 - 2 \times 0.02275 = 0.97725$

$Z=3$

$p = \text{NORM.DIST}(3,0,1, \text{TRUE}) = 0.99865$ 、上側確率面積  $p' = 0.0027$

$\pm 3\sigma$  の面積  $= 1 - 2 \times 0.0027 = 0.9973$

正解率  $= 99.73\%$



ウの解答

$x_2 = 75$  点以下  $Z_2 = (75 - 65) / 10 = 1$ 、 $p_2 = \text{NORM.DIST}(1,0,1, \text{TRUE}) = 0.841345$

$x_1 = 55$  点以下  $Z_1 = (55 - 65) / 10 = -1$ 、 $p_1 = \text{NORM.DIST}(-1,0,1, \text{TRUE}) = 0.158655$

$$p = p_2 - p_1 = 0.841345 - 0.158655 = 0.682689 \text{ より}$$

$$\text{人数} = 2000 \times 0.682689 = 1365 \text{ 人}$$

エ 45 点以上 85 点以下

$$x_2 = 85 \text{ 点以下、} Z_2 = 20/10 = 2、p_2 = 0.97725$$

$$x_1 = 45 \text{ 点以下、} Z_1 = -20/10 = -2、p_1 = 0.02275$$

$$p = p_2 - p_1 = 0.9545$$

$$\text{人数} = 2000 \text{ 人} \times 0.9545 = 1909 \text{ 人}$$

正解 3

〔No. 6〕

次の a～e の文は、測量法（昭和 24 年法律第 188 号）における測量の基準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合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 基本測量及び公共測量における位置は、地理学的経緯度及び平均海面からの高さで表示する。ただし、場合により、地理学的経緯度及び楕円体からの高さで表示することができる。✕（高さは標高である）
- b. 基本測量及び公共測量における距離及び面積は、測量法で規定する回転楕円体の表面上の値で表示する。○
- c. 測量の原点は、日本経緯度原点及び日本水準原点とする。ただし、離島の測量その他特別の事情がある場合において、国土地理院の長の承認を得たときは、この限りではない。○
- d. 測量法で規定する世界測地系とは、地球を扁平な回転楕円体であると想定して行う地理学的経緯度の測定に関する測量の基準をいう。○
- e. 測量法で規定する回転楕円体は、その中心が地球の重心と一致し、その長軸が地球の自転軸と一致するものである。✕（短軸が自転軸）

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

答え a,e 2 ☒☒

〔No. 7〕

次の文は、公共測量において実施するトータルステーションを用いた基準点測量の精度管理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. 観測に使用する主要な機器は、作業前及び作業中に適宜点検を行い必要な調整をする。○
- 2. 観測点における角観測の良否を判定するため、倍角差、観測差、高度定数の較差を点検する。○
- 3. 偏心点を設ける場合、偏心距離は測点間距離の 6 分の 1 以下とする。○（準則 23 条）  
 $S/e \geq 6$ （S:測点間距離、e：偏心距離）



4. 既知点間の水平位置及び標高の閉合差を計算し観測の良否を判定する。○  
 5. 厳密水平網平均計算及び厳密高低網平均計算による新点位置及び新点標高の標準偏差の許容範囲は 100 mm を標準とする。✕

(解説) 準則 43 条三ハ 新点標高の標準偏差 200mm

答え 5 ☒☒

[No. 8]

公共測量におけるトータルステーションを用いた 1 級基準点測量において、図 8 に示すように標高 23.50 m の点 1 と標高 97.70 m の点 2 の間の距離及び高低角の観測を行い、表 8 の観測結果を得た。D を測定距離、 $\alpha_1$  を点 1 から点 2 方向の高低角、 $\alpha_2$  を点 2 から点 1 方向の高低角、 $i_1$ ,  $f_1$  を点 1 の器械高、目標高、 $i_2$ ,  $f_2$  を点 2 の器械高、目標高とすると、点 1、点 2 間の基準面上の距離は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、地球の平均曲率半径は 6,370 km、点 1、点 2 のジオイド高を平均した値は 40.00 m を用いるものとする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること

1. 1,418.09 m      2. 1,418.11 m      3. 1,418.13 m      4. 1,418.15 m      5. 1,418.17 m

(解答)

$$h_m = [(H_1 + i_1 + N) + (H_2 + i_2 + N)] / 2 = [(23.50 + 1.4 + 40) + (97.70 + 1.4 + 40)] / 2 \\ = (64.9 + 139.1) / 2 = 102 \text{ m}$$

$$\alpha_m = \frac{1}{2}(\alpha_A - \alpha_B) = (2^\circ 59'24'' + 3^\circ 00'36'') = 3^\circ$$

$$\cos \alpha_m = 0.9986$$

$$S_m = \frac{D \cos \alpha_m}{1 + \frac{h_m}{R}} = \frac{1420.1 \text{ m} \times 0.998630}{1 + \frac{102 \text{ m}}{6370000 \text{ m}}} = \frac{1418.1545 \text{ m}}{1.000016} = 1418.132 \text{ m}$$

答え 3 ☒☒

[No. 9]

次の文は、公共測量における GNSS 測量機を用いた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。

1. 対流圏における電波の伝搬遅延に起因する誤差は、2 周波の観測により軽減することができる。✕ (対流圏遅延誤差は周波数に依存せず、2 周波観測で軽減できない)  
 2. アンテナ位相特性が異なるアンテナ同士での GNSS 測量では、PCV 補正を適用することにより異機種間観測での精度を確保することができる。○  
 3. GPS、準天頂衛星システム、GLONASS の衛星を組み合わせて測量を行うことができる。○

4. GNSS 衛星の軌道情報は放送暦を使用する。○
5. ネットワーク型 RTK 法は、配信事業者で算出された補正データ又は面補正パラメータを、携帯電話などの通信回線を介して移動局で受信し、移動局側において即時に解析処理を行い位置を求める 観測方法である。○

解答 1 ☒☒

〔No. 10〕

既知点 A 及び新点 B において GNSS 測量機を用いた測量を行い、既知点 A から新点 B までの楕円体面上の距離 8,000.00 m、新点 B の楕円体高 65.40 m の値を得た。このとき、新点 B の標高は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、既知点 A の標高は 45.00 m、楕円体高は 83.00 m であり、ジオイドは、楕円体面に対し既知点 A から新点 B の方向へ、楕円体面上の距離 1,000.00 m 当たり  $-0.02$  m で一様に傾斜しているものとする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

1. 27.14 m      2. 27.24 m      3. 27.40 m      4. 27.56 m      5. 28.56 m

(解答)

A 点のジオイド高  $NA = 83\text{m} - 45\text{m} = 38\text{m}$

B 点のジオイド高  $NB = 38\text{m} + (-0.02)/1000\text{m} \times 8000\text{m} = 38 - 0.16 = 37.84\text{m}$

B 点の標高  $HB = 65.4\text{m} - 37.84\text{m} = 27.56\text{m}$

答え 4 ☒☒

〔No. 11〕 次の文は、公共測量における GNSS 測量機を用いた標高の測量（以下「GNSS 水準測量」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。

1. GNSS 水準測量では、スタティック法により観測を行う。○ (GNSS 水準マニュアル 13 条)
2. GNSS 水準測量では、既知点として、水準測量により標高が取り付けられた電子基準点を使用することができる。○ (マニュアル 5 条)
3. GNSS 水準測量では、セミ・ダイナミック補正を行う。✕
4. GNSS 水準測量では、高精度なジオイド・モデルを用いることにより、近傍に水準点がない場合でも 3 級水準点を設置することができる。○

(解説) GNSS 水準測量は、「多角路線方式」による。

5. GNSS 水準測量では、電波の大気遅延が高さ方向の精度に影響することから、観測時の気象条件に十分注意する。○

(マニュアル)

(GNSS 測量に誤差をもたらす可能性の高い気象現象) ①台風、熱帯低気圧、②寒冷前線・温暖前線、温帯低気圧、③停滞前線、④集中豪雨や雷雨等の気象現象。

解答 3 ☒☒

〔No. 12〕

次の a～e の文は、水準測量における誤差とその対策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。

- a. 標尺の零目盛が正しくないために生じる誤差を零点誤差といい、レベルのすえつけ回数を ア＝偶数回 にすることで消去できる。
- b. レベルの鉛直軸が傾いているために生じる誤差を鉛直軸誤差といい、前後の標尺を結ぶ直線上に レベルを置き、三脚の特定の 1 本を常に イ＝同一の標尺 に対向するように整置し観測することで小さく することができる。
- c. レベルの視準線と ウ＝気泡管軸 が平行でないために生じる誤差を視準線誤差といい、前視・後視の 視準距離を等しくすることで消去できる。
- d. 地表面に近づくと気温が高くなり大気密度が変化することにより視準線が屈折し生じる誤差を大 気の屈折誤差といい、傾斜地において視準距離を エ＝短く し、地表に近い標尺の下方付近での観 測を避けることにより小さくすることができる。
- e. 地球の曲率によって生じる誤差を オ＝球差 による誤差といい、前視・後視の視準距離を等しく することで消去できる。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	偶数回	同一の標尺	鉛直軸	短く	球差
2.	奇数回	同一の標尺	鉛直軸	長く	球差
3.	奇数回	異なる標尺	気ほう管軸	短く	気差
4.	偶数回	異なる標尺	鉛直軸	長く	気差
5.	偶数回	同一の標尺	気ほう管軸	短く	球差

解答 5 ☒☒

〔No. 13〕

視準距離を等しく 45 m として、路線長 1.8 km の水準点 A、B 間の水準測量を実施した。1 測点における 1 視準 1 読定の観測の精度（標準偏差）が 0.4 mm であるとき、観測により求められる水準点 A、B 間の片道の観測高低差の精度（標準偏差）は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、1 測点では、後視及び前視の観測を 1 回ずつ、1 視準 1 読定で行ったものとする。  
なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

1. 1.0 mm      2. 1.3 mm      3. 1.8 mm      4. 2.5 mm      5. 3.6 mm

(解答)

1 高低差より

$$h = b - a$$

$$\sigma h^2 = 2 \sigma^2$$

$$\sigma h = \sqrt{2} \sigma = \sqrt{2} \times 0.4 \text{ mm} = 0.565 \text{ mm}$$

路線の高低差より

$$H = h_1 + h_2 + \dots + h_n$$

$$\sigma H^2 = n \sigma h^2 = (1.8 \text{ km} / 0.09 \text{ km}) \times 0.565^2$$

$$\sigma H = 4.47 \times 0.565 = 2.5 \text{ mm}$$

答え 4 ☒ ☒

[No. 14]

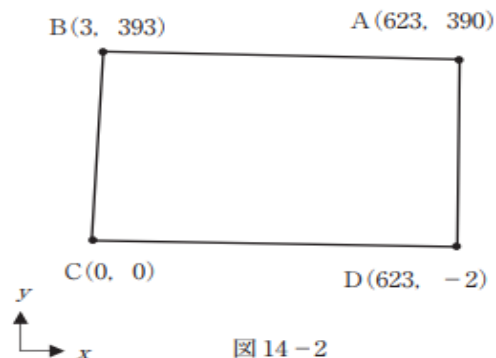
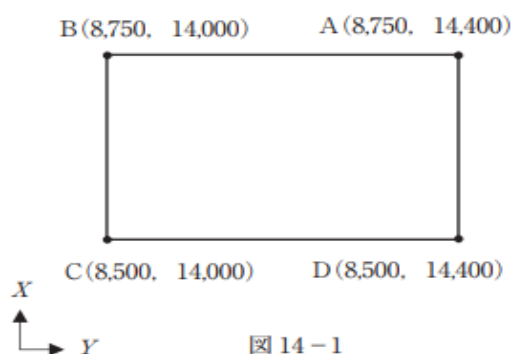
新たに完成した宅地造成地の既成図を数値地形図データの修正に用いることとした。この既成図の図 郭四隅の点 A, B, C, D には, 図 14-1 に示す平面直角座標系 (平成 14 年国土交通省告示第 9 号) における座標値が記載されていた。また, これをスキャナにより数値化し, コンピュータソフトウェア を用いてスクリーンモニター上で図郭の四隅の点を計測したところ, 図 14-2 に示す座標値を得た。

この数値化された既成図を, 式 14-1 の変換式を使って補正し, 数値地形図データとの位置合わせ を行いたい。変換係数 a, b, c, d を最小二乗法により求めるための観測方程式が次のページの式 14-2 である。

～  に入る数値の組合せとして正しい

ものはどれか。次のページの中 から選べ。

ただし, 変換式の X, Y は既成図の座標値, x, y はスクリーンモニター上で計測した座標値, a, b, c, d は変換係数とし, 観測方程式の  $V_{AX}$ ,  $V_{BX}$ ,  $V_{CX}$ ,  $V_{DX}$  は点 A, B, C, D 各点の平面直角座標系における X 座標の残差を,  $V_{AY}$ ,  $V_{BY}$ ,  $V_{CY}$ ,  $V_{DY}$  は Y 座標の残差を示すものとする。



$$\left. \begin{array}{l} X = -ax + by + c \\ Y = bx + ay + d \end{array} \right\} \dots\dots \text{式 14-1}$$

$V_{AX}$	ア	イ		1	0	a	8750
$V_{AY}$	ウ	エ		0	1	b	14400
$V_{BX}$		-3	393	1	0	c	8750
$V_{BY}$		393	3	0	1	d	14000
$V_{CX}$	=	0	0	1	0		8500
$V_{CY}$		0	0	0	1		14000
$V_{DX}$		-623	-2	1	0		8500
$V_{DY}$		-2	623	0	1		14400

...式 14-2

	ア	イ	ウ	エ
1.	-623	-390	390	-623
2.	-623	390	390	623
3.	-390	623	623	-390
4.	390	623	-623	390
5.	623	-390	-390	-623

(解答)

$$V_{AX} = -623a + 390b + c$$

$$V_{AY} = 390a + 623b + d$$

$$ア = -623、イ = 390$$

$$ウ = 390、エ = 623$$

答 2 ☒ ☒

[No. 15]

次の文は、公共測量における地形測量のうち、トータルステーション（以下「TS」という。）又は GNSS 測量機を用いた現地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. TS による測量で地形、地物などの測定を行う場合は、必ず RTK 法による測量を併用して実施する必要がある。✕
2. ネットワーク型 RTK 法により観測を行う場合は、観測点において上空視界が確保できれば、GNSS 測量機 1 台で観測作業を行うことができる。○
3. ネットワーク型 RTK 法による地形、地物などの測定は、間接観測法又は単点観測法により行う。○
4. キネマティック法又は RTK 法による地形、地物などの測定は、基準点又は TS 点に GNSS 測量機 を整置し、放射法により行う。○
5. キネマティック法又は RTK 法による TS 点の設置で、GPS 衛星と準天頂衛星を用いて観測する場合、使用する衛星数は 5 衛星以上とし、セット内の観測回数は FIX 解を得てから 10 エポック以上 行うことを標準とする。○

答え 1 ☒☒

〔No. 16〕

次の a ～ c の文は、地上レーザスキャナを用いた地形測量及び地上レーザスキャナを用いた三次元点群データ作成について述べたものである。 ～  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。

a. 地形測量では、地上レーザスキャナで取得された高密度の標高値群とその  を基に地物などを描画していく。

b. 三次元点群データ作成とは、 から地形を捉えられなかった点を除去していき、地形を表現する標高値の集合を作成することである。

c. 航空レーザ測量では、上空から地上に向けて  を照射するため、 によって地表面を識別できる。そのため、電線や樹木といった数値地形図データ作成に不必要な情報を自動的に除去しやすい。一方で、地上レーザ測量では、不必要な情報は  のみによっては自動的に除去することが比較的难度のため、地上レーザ測量の対象地域は  を遮るものが少ない地域に限定することが望ましいと考えられる。

	ア	イ	ウ	エ
1.	波長	三次元観測データ	ラストリターンパルス	レーザ光
2.	波長	数値地形モデル	レーザ光	ラストリターンパルス
3.	反射強度	三次元観測データ	レーザ光	ラストリターンパルス
4.	反射強度	三次元観測データ	ラストリターンパルス	レーザ光
5.	反射強度	数値地形モデル	レーザ光	ラストリターンパルス

答え 3 ☒☒

〔No. 17〕

表 17 に示す 5 種類のデジタル航空カメラを用いて空中写真の撮影を行う場合、同じ地上画素寸法になるようにコースを設計すると、撮影対地高度が最も高くなるカメラはどれ

か。次の中から選べ。

ただし、表 17 に示すものの以外の条件は同一とする。

表 17

カメラ番号	画面距離 (mm)	有効画素数 (画面の大きさ)	画像面での素子寸法 ( $\mu\text{m}$ )
カメラ 1	100.5	14,430 画素 $\times$ 9,420 画素	7.2
カメラ 2	100	17,310 画素 $\times$ 11,310 画素	6
カメラ 3	70	17,310 画素 $\times$ 11,310 画素	6
カメラ 4	92	12,096 画素 $\times$ 11,200 画素	7.2
カメラ 5	120	13,824 画素 $\times$ 7,680 画素	12

1. カメラ 1      2. カメラ 2      3. カメラ 3      4. カメラ 4  
5. カメラ 5

(解答)

地上解像度 =  $G$  ( $\mu\text{m}$ )

カメラ 1  $m_1 = G/7.2$   $H_1 = G/7.2 \times 100.5 = 14G$

カメラ 2  $m_2 = G/6$   $H_2 = G/6 \times 100 = 16.7G$

カメラ 3  $m_3 = G/6$   $H_3 = G/6 \times 70 = 11.7G$

カメラ 4  $m_4 = G/7.2$   $H_4 = G/7.2 \times 92 = 12.8G$

カメラ 5  $m_5 = G/12$   $H_5 = G/12 \times 120 = 10G$

答え カメラ 2 (2) ☒ ☒

[No. 18]

同時調整済の空中写真と既存の数値地形モデル（以下「DTM」という。）を用いて正射投影画像を作成したところ、図 18 中の円で囲んだ部分のように、高速道路の高架橋部分にひずみが生じた。

次の a ~ d の文は、この高速道路の高架橋部分のひずみを改善するために検討した方法である。このうち改善の効果が期待できる方法として正しいものだけをすべて選んだ組合せはどれか。次の中から選べ。

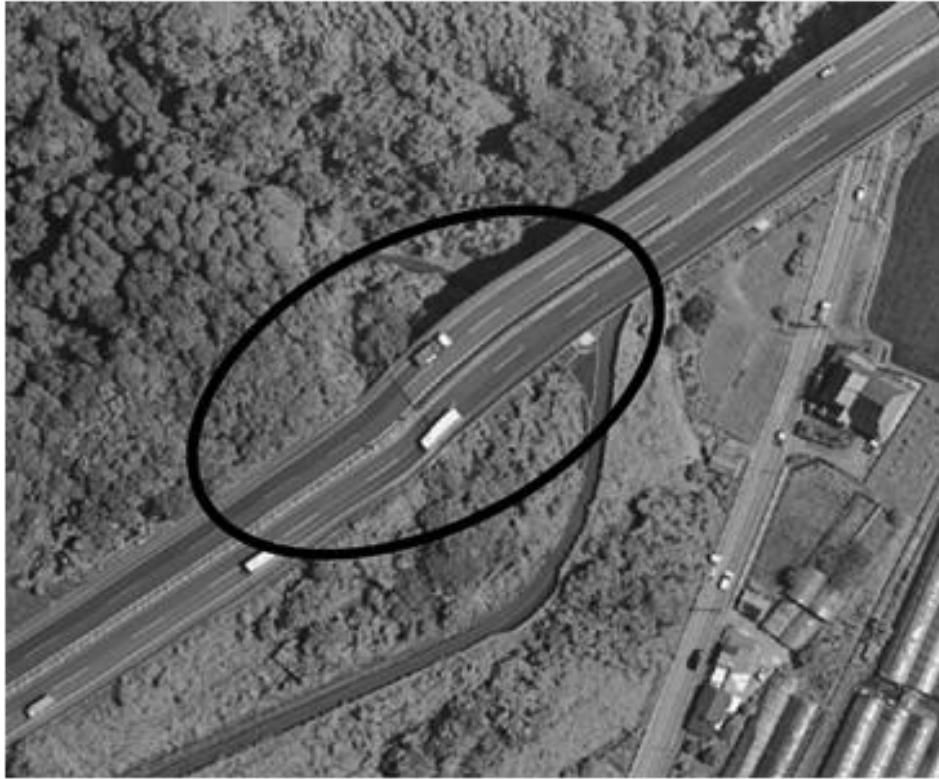


図 18

- a. 既存の DTM を内挿して、より細かいメッシュ間隔の DTM を作成し、それを用いて正射投影画像を作成する。
- b. 既存の DTM に加えて、高速道路の高架橋部分の道路縁の高さ情報をステレオ図化により詳細に取得して、正射投影画像作成に用いる。
- c. 既存の DTM に加えて、高架橋下の谷の地表部分の等高線をステレオ図化により詳細に取得して、正射投影画像作成に用いる。
- d. ひずみが生じた高速道路の高架橋部分について、より直上から撮影された別の空中写真を用いて、正射投影画像を作成する。○

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

解答 b、d (3) (訂正) ☒

[No. 19]

次の文は、公共測量において UAV（無人航空機）による空中写真を用いた三次元点群デ



ータの作成 を行う際の注意点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. 目的に応じて三次元点群データの位置精度を設定し、それに合わせて撮影を計画する。  
○
2. 対空標識の設置に当たっては、あらかじめ土地の所有者又は管理者の許可を得る。○
3. 撮影対象の比高が大きく変化する場合でも、三次元点群データの位置精度の確保のため撮影基準 面は撮影対象地域全体で一定としなければならない。✕
4. 作成した三次元点群データの位置精度を評価するため、標定点のほかに検証点を設置する。 ○
5. 撮影計画の確認や機器の点検のため試験飛行を行い、状況に合わせて臨機応変に計画を変更でき るようにする。 ○

答え 3 ☒☒

〔No. 20〕

次の a～e の文は、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だけ の組合せはどれか。次の中から選べ。

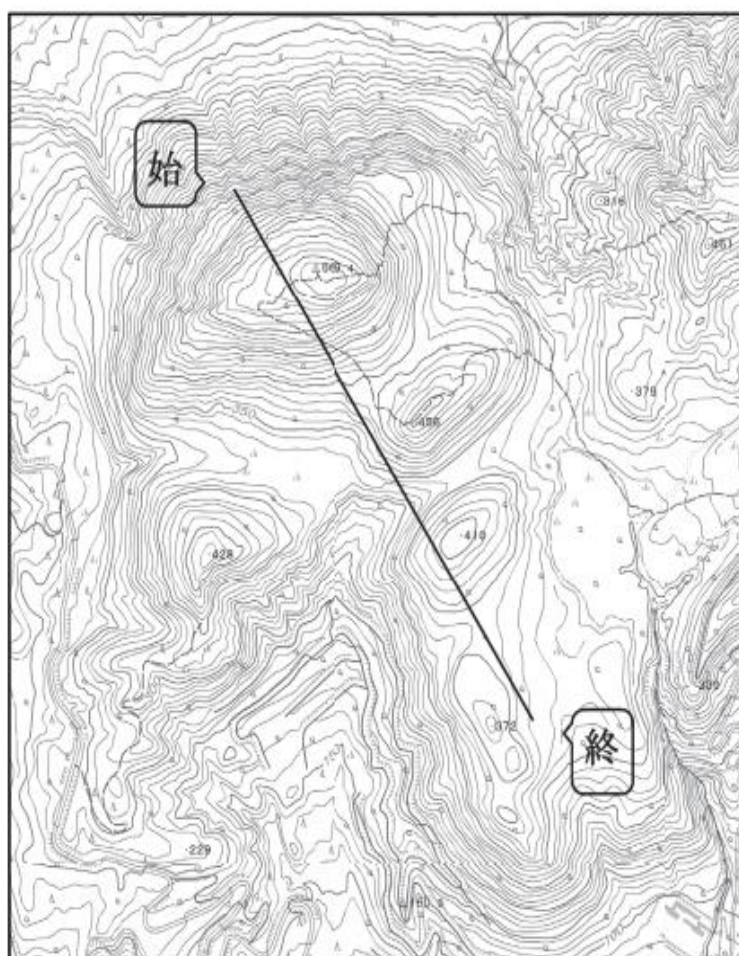
- a. 光学センサで使用する電磁波の波長はマイクロ波センサで使用するものより長いため、雲の影響 を受けない。 ✕
  - b. 合成開口レーダー（SAR）は、対象物に電磁波を照射し、その反射波を受信して地表面の状態を 把握する能動型センサである。○
  - c. 合成開口レーダー（SAR）に使用される周波数帯には、L バンド、X バンドなどがあり、X バンドの方が L バンドより波長は長く樹木などを透過しやすい。✕
- （解説）Lバンド（200-600mm）、Xバンド（25-37mm）
- d. 近赤外線は、可視光線に比べて植生からの反射率が高い。○
  - e. 熱赤外線センサは、対象物からの熱放射を観測するため、夜間も観測することができる。  
○

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

答え a,c (1) ☒☒

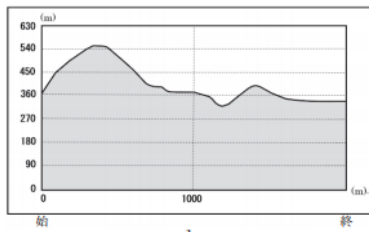
〔No. 21〕

図 21 は、国土地理院刊行の電子地形図 25000 の一部（縮尺を変更，一部を改変）である。図中に示 した線分の端点「始」から「終」までの標高断面図として最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

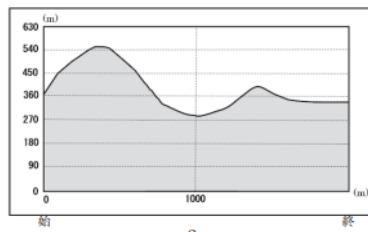


0 500m

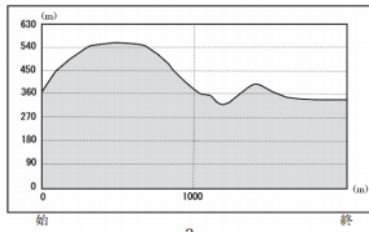
図 21



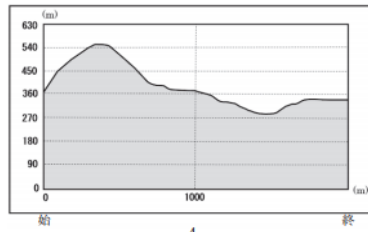
1



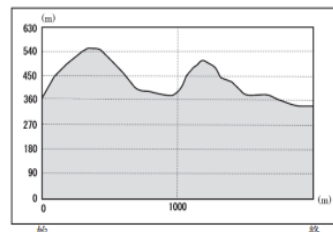
2



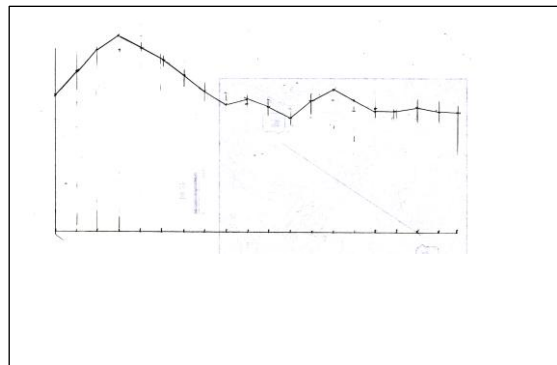
3



4



5



答え 1 ☒ ☒

〔No. 22〕

次の a ～ e の文は、地図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だけの組合せ はどれか。次の中から選べ。

a. 地図投影法とは、立体である地球の表面を平面の地図に表すための方法のことを指すが、必ず何 らかのひずみが生じるため、表現したい地図の目的に応じて投影法を選択する必要がある。○

b. 正距図法で作成した地図は、世界全体や大陸規模のような広い範囲における植生、人口などの分 布図・密度図を示す場合に用いられている。✕

（解説） 正距図法は次の 2 項目の一つを満足する投影法で、すべての距離が正しく表現されるものではない。

1) 地図上のすべての緯線、又は経線に沿う距離が正しい比率で表現される

2) ある特定の点からすべての方向の距離が、正しい比率で表現される

正距図法の使用は「航空図」などです。

c. 正角図法は、地球上と地図上との対応する点において、任意の 2 方向のきょう角が等

しくなり、ごく狭い範囲での形状が相似となる図法である。○

(解説) 正角性は、小さな図形であればどんな角度でも元の図形と同じになる。

d. 国土地理院がインターネットで公開している地図情報サービス「地理院地図」は、極域の一部地域を除外した範囲をメルカトル投影の数式を使って作成した地図画像を使用している。○

e. 正距方位図法で作成した地図は、地図上で選んだどの点においても距離と方位が正しく表現されている。✕

(解説) 東京が中心なら、東京からニューヨークへの方位と距離、東京からパリの方位と距離は正確だが、東京以外の2点間、例えばニューヨークからパリは不明である。

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

答え b、e      (4) 訂正☑

[No. 23]

次の文は、地理情報標準プロファイル(以下「JPGIS」という。)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。

JPGIS は、地理空間情報の概念スキーマを記述し ア＝符号化 するために必要となる基本的な要素を抽出して体系化したものである。

地理空間情報を地球上の位置と関連づけることを イ＝空間参照 といい、座標を直接用いて位置を参照する仕組みと郵便番号や行政コードなどから間接的に場所を特定する仕組みがある。このうち、後者を ウ＝地理識別子 による イ＝空間参照 ) という。

エ＝メタデータ ) は、データ(製品)に関する説明情報である。エ＝メタデータ の検索を行える オ＝クリアリングハウス を利用することで、利用者がデータの品質を確認できるため、安心して利用することができる。

ア	イ	ウ	エ	オ
1. 符号化	空間参照	地理識別子	メタデータ	クリアリングハウス
2. 符号化	構造化	地理識別子	クリアリングハウス	メタデータ
3. 符号化	空間参照	地物カタログ	メタデータ	クリアリングハウス
4. クラス化	構造化	地物カタログ	クリアリングハウス	メタデータ

5. クラス化      構造化      地理識別子      メタデータ      クリアリングハウス  
答え 1 (訂正) ☒

〔No. 24〕      次の a～e の文は、地理空間情報活用推進基本法（平成 19 年法律第 63 号）における基盤地図情報 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合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 基盤地図情報の項目は、国土交通省令で、測量の基準点、海岸線、道路縁、建築物の外周線など、13 項目が定められている。○
- b. 国土地理院が作成する基盤地図情報は、基本測量成果である。○
- c. 都市計画区域内の基盤地図情報の平面位置の誤差は 5.0 m 以内、高さの誤差は 1.0 m 以内である。✕

（解説）基盤地図情報の満たすべき基準

平面位置誤差：都市計画区域内 2.5m 以内、外 25m 以内、

高さの誤差：都市計画区域内 1.0m 以内、外 5.0m 以内

- d. 基盤地図情報を整備、更新する場合は、既存の成果がある場合でも、新規で作成することを推奨 している。✕
- e. 基盤地図情報を提供しようとする場合の適合すべき規格には、国際標準化機構（ISO）が定めた規 格が含まれる。○

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

答え c、d (4) ☒☒

〔No. 25〕

図 25 に模式的に示すように、基本型クロソイド（対称型）の道路建設を計画した。点 A 及び点 D を クロソイド曲線始点、点 B 及び点 C をクロソイド曲線終点とし、クロソイドパラメータは 150 m、円 曲線の曲線半径  $R=250$  m、円曲線の中心角  $\theta=30^\circ$ 、円周率  $\pi=3.142$  とするとき、点 A から点 D の路 線長は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

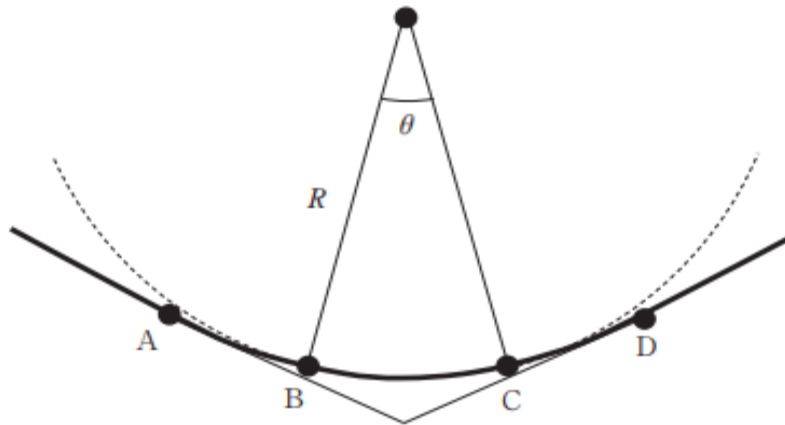


図 25

1. 221 m    2. 266 m    3. 311 m    4. 336 m    5. 361 m

(解答)

$RL=A^2$ より

$$L=A^2/R=150^2/250=90\text{m}$$

$$CL=R\theta\text{ (rad)}=250\text{m}\times 30^\circ/\rho^\circ=130.1\text{m}\text{ (=BC)}$$

$$AD=2L+CL=2\times 90\text{m}+130.1\text{m}=310.9\text{m}$$

答え 3 (訂正)

[No. 26]

次の文は、公共測量における用地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. 公図等転写連続図の作成において、字界の線形が隣接する公図間で相違し、そのままでは接合が困難な部分があるため、接合部が合致するように字界を編集した。✕

(解説) 調査(事業)する区域が広い場合は**転写連続図を作成する**.. **転写連続図**は接合部を合致させるために隣接する**公図等**の字界の線形を無理に調整するといったことはせず、間に「余白」を取り記載されているままに転写し**作成**する。

2. 復元測量において、復元すべき位置に仮杭を設置する場合は、関係権利者への事前説明を実施するが、原則として関係権利者による立会いは行わない。○

3. 権利者確認調査のため、測量計画機関から貸与された資料を基に権利者調査表を作成した。○

4. 平地における境界点間測量において、隣接する境界点間の距離が20m未満であるため、較差の許容範囲を10mmとして、境界測量で求めた座標値から計算した距離とトータルステーションなどを用いて測定した距離の比較を行った。○

5. 面積計算は、境界測量の成果に基づき、各筆などの取得用地及び残地の面積を算出し面積計算書を作成する作業であり、原則として座標法により行う。○

答え 1 ☒☒

〔No. 27〕

境界点 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 27 に示す平面直角座標系（平成 14 年国土交通省告示第 9 号）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幾らか。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 10.000 m、点 P における点 B の方向角は  $240^\circ$  とする。なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

点	X(m)	Y(m)
A	+13,097.000	+15,046.000
P	+13,105.500	+15,073.000
C	+13,075.500	+15,072.500
D	+13,070.500	+15,041.000

1. 639.255 m<sup>2</sup>      2. 642.510 m<sup>2</sup>      3. 645.000 m<sup>2</sup>      4. 646.810 m<sup>2</sup>  
5. 648.405 m

（解答）

B 点

$$XB = XP + s \cos T = 13105.5 + 10m \cos 240^\circ = 13100.5 \text{ m}$$

$$YB = YP + s \sin T = 15073.0 + 10m \sin 240^\circ = 15064.34 \text{ m}$$

点	X(m)	Y(m)
A	+13,097.000	+15,046.000
B	+13,100.500	+15,064.340
C	+13,075.500	+15,072.500
D	+13,070.500	+15,041.000

点	X(m)	Y(m)	$Y_{i+1} - Y_{i-1}$	$X_i(Y_{i+1} - Y_{i-1})$
A	97	46	23.34	2263.98
B	100.5	64.34	26.5	2663.25
C	75.5	72.5	-23.34	-1762.17
D	70.5	41	-26.5	-1868.25
倍面積				1296.81

面積	648.405
----	---------

答え 5 ☒☒

〔No. 28〕

次の文は、公共測量における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. 定期縦断測量では、左岸又は右岸いずれかの距離標の標高並びに堤防の変化点の地盤及び主要な 構造物について、距離標からの距離及び標高を測定する。✕

(解説) 縦断測量とは、中心杭等の標高を定め、縦断面図を作成する作業をいう。

堤防の変化点は横断測量である。

2. 水準基標測量は、水準基標の標高を定める作業であり、2 級水準測量により行う。○

(解説) 水準基標測量とは定期縦断測量の基準となる水準基標の標高を定める作業をいう。

3. 深浅測量の水深の測定は、音響測深機を用いて行う。ただし、水深が浅い場合は、ロッド又は レッドを用いて行う。○

4. 定期横断測量は、左右距離標の視通線上の地形の変化点などについて、距離標からの距離及び標 高を定期的に測定し、横断面図データファイルを作成するものである。○

5. 距離標設置測量では、距離標を設置するために、近傍の3級基準点からネットワーク型RTK 法を 用いることができる。○

(解説)

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または法面等に距離標を設置する作業です。設置方法は、地形図上で設定した距離標の座標値に基づいて、3級基準点等からトータルステーションによる放射法またはGNSS測量機で行う。

(解答) 1 ☒☒