

2023（令和5年）測量士午前解答

〔N 0.1〕

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を全て含む組合せはどれか。次の中から選べ。

解答：a、b、e (1)

- a. 間違い。公共測量とは、その実施に要する費用の全部又は一部について国又は公共団体の負担を受けて行われる測量をいい、国又は公共団体からの補助を受けて行う測量を含まない。

（解説）

法第5条1号（公共測量）

その実施に要する費用の全部又は一部を国又は公共団体が負担し、又は補助して実施する測量

- b. 間違い。測量計画機関は、公共測量において永久標識又は一時標識を設置したときは、関係市町村長に通知するとともにインターネット等で公表しなければならない。

（解説）

法第21条1項（永久標識等の設置の公表）

国土地理院の長は、基本測量において永久標識又は一時標識を設置したときは、遅滞なく、その種類及び所在地その他国土交通省令で定める事項を関係都道府県知事に通知するとともに、これをインターネットの利用その他適切な方法により公表しなければならない。

- c. 正しい。山林原野等で基本測量を実施する者は、あらかじめ所有者等の承諾を得ることが困難であり、かつ植物又は垣、柵等の現状を著しく損傷しないときは、承諾を得ずにこれらを伐除できる。この場合においては、遅滞なく、その旨を所有者等に通知しなければならない。

（解説）法第16条（障害物の除去）

国土地理院の長又はその命を受けた者若しくは委任を受けた者は、基本測量を実施するためにやむを得ない必要があるときは、あらかじめ所有者又は占有者の承諾を得て、障害となる植物又はかき、さく等を伐除することができる。

第17条

国土地理院の長又はその命を受けた者若しくは委任を受けた者は、山林原野又はこれに類する土地で基本測量を実施する場合において、あらかじめ所有者又は占有者の承諾を得ることが困難であり、且つ、植物又はかき、さく等の現状を著しく損傷しないときは、前条の規定にかかわらず、承諾を得ないで、これらを伐除することができる。この場合においては、遅滞なく、その旨を所有者又は占有者に通知しなければならない。

- d. 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、国土地理院の長に申請をしなければならない。

e. 間違い。基本測量及び公共測量以外の測量とは、基本測量及び公共測量以外の測量成果を使用して実施する測量をいう。

(以外の測量)

法第6条

「基本測量及び公共測量以外の測量」とは、基本測量又は公共測量の測量成果を使用して実施する基本測量及び公共測量以外の測量（建物に関する測量その他の局地的測量又は小縮尺図の調製その他の高度の精度を必要としない測量で政令で定めるものを除く。）をいう。

解答 間違い (abe) 1

[N 0.2]

次の a～e の文は、国際地球基準座標系（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を全て含む組合せはどれか。次の中から選べ。

- a) ITRFにおける地球上の位置は、三次元直交座標（X,Y,Z）で表される。
 - b) 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。
 - c) ITRFのX軸は、回転楕円体の中心及び経度0°の子午線と赤道との交点を通る直線であり、回転楕円体の中心から経度0°の子午線と赤道との交点に向かう値は正である。
 - d) ITRFのY軸は、回転楕円体の中心及び東経90°の子午線と赤道との交点を通る直線であり、回転楕円体の中心から東経90°の子午線と赤道との交点に向かう値は正である。
 - e) 日本列島の位置をITRFで表すと、X,Y,Zの値域は、X<0, y>0, Z>0であり、札幌市役所から那覇市役所に向かうベクトル（ΔX、ΔY、ΔZ）の符号は（負、正、負）となる。
1. a, b, d
 2. a, d
 3. b, c, e
 4. b, e
 5. c, d

解答 4

解説

a) 正しい。地球上の位置三次元XYZ (ITRF)

	札幌市役所	沖縄市役所
B	43° 3'44"	26° 20'3"
L	141° 21'16"	127° 48'20"
h	18.4	113
N	31.9516	31.9656

X	-3645253.1	-3506344
Y	2914715.67	4519446.2
Z	4332589.04	2812354.4

- b) 間違い。日本の測地成果は I T R F の更新に連動していないので。
- c) 正しい。X 軸は、グリニジを通る子午線と赤道の交点及び地球の重心との延長した軸。重心からその交点に向かう値は+。
- d) 正しい。Y 軸は、赤道面上で X 軸から左回りに 90° 測った子午線と、地球の重心とを結ぶ軸であり、地球の重心からその子午線と赤道の交点方向に+とする。
- e) 間違い。日本列島の位置を I T R F で表すと、X, Y, Z の値域は、 $X < 0$, $y > 0$, $Z > 0$ であり、
- 札幌市役所から那覇市役所に向かうベクトル (ΔX , ΔY , ΔZ) の符号は（負, 正, 負）となる。

（解説）上の表より日本列島の X, Y, Z の値域は $X < 0$, $Y > 0$, $Z < 0$ は正しく、札幌から沖縄に向かうベクトルは次表の通りとなる。正、正、負。

札幌から沖縄へのベクトル	
ΔX	138909.388
ΔY	1604730.5
ΔZ	-1520234.7

〔N 0.3〕

次の文は、地理情報標準プロファイル（以下「J P G I S」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。

JPGIS

「地理情報標準プロファイル (JPGIS)」は、地理情報規格群の中から、地理空間情報の概念スキーマを記述し符号化するために必要となる基本的な要素を抽出し、体系化した。

応用スキーマ

応用スキーマとは、地物の内容・構造を表すデータモデルのことです。

応用スキーマは空間スキーマや時間スキーマをベースに作成され、製品仕様書の構成要素になります。

データ形式

書式一貫性、概念一貫性は、成果品が XML 形式でなくても、デジタルデータである限り、必ず行うべきチェックです。

UML クラス図

UML とは統一モデリング言語 (Unified Modeling Language) といい、現実世界の「もの（オブジェクト）」をモデル化するときに使われる記述方法です。JPGIS では、空間データの構

造を表す場面で、UML のクラス図という図式を使って表現します。

製品仕様書

JPGIS の製品仕様書は、国際規格に準拠してデータの定義、構造、品質を記述しており、プロダクト規定によるデータ作成の仕様書として利用することができます。

品質要素の検査

JPGIS 準拠 XML による数値地形図データ及び検定図の検定は次の内容で行います。 1. 検定図の点検 提出された検定図について、適用した作業規程、図式規定等の規定の適用の良否、現地調査写真等の内容の反映等について目視による点検を行います。 2. 数値地形図データの点検 1) 検定図の点検完了後、数値地形図データファイルの目視点検と論理点検を行います。

1. 正しい。JPGIS は、地理情報に関する国際規格 (ISO 規格) 及び日本産業規格の中から、必要となる基本的な要素を抽出し、体系化したものである。
2. 間違い。JPGIS に準拠する応用スキーマで定義された地理空間データは、統一モデル化言語 (UML) を用いて符号化される。
3. 正しい。JPGIS に準拠して整備されたデータが全て同じ XML 形式で作成されているわけではない。
4. 正しい。測量計画機関が定める製品仕様書には、得ようとする測量成果の種類、内容、構造、品質等を示さなければならない。
5. JPGIS に準拠した製品仕様書のデータ品質要素の検査は、最初に書式一貫性、次に概念一貫性の順で検査を行う。

解答 2

[N 0.4]

図 4 に示すような三次元直交座標系において、ある点 (x, y, z) を z 軸のまわりに図 4 に示す方向に θ_z だけ回転させたときの点 (x', y', z') は次の式 4 で表される。

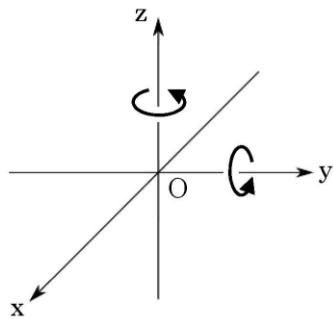


図 4

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta_z & -\sin \theta_z & 0 \\ \sin \theta_z & \cos \theta_z & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \dots \dots \dots \text{式 4}$$

式 4 を参考に点 (x, y, z) を y 軸のまわりに図 4 に示す方向に 30° 回転させたとき、回転後の点 (x'', y'', z'') を表す数式として最も適当なものはどれか。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。

$$1. \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & \sqrt{3} & -1 \\ 0 & 1 & \sqrt{3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{3} & -1 & 0 \\ 1 & \sqrt{3} & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

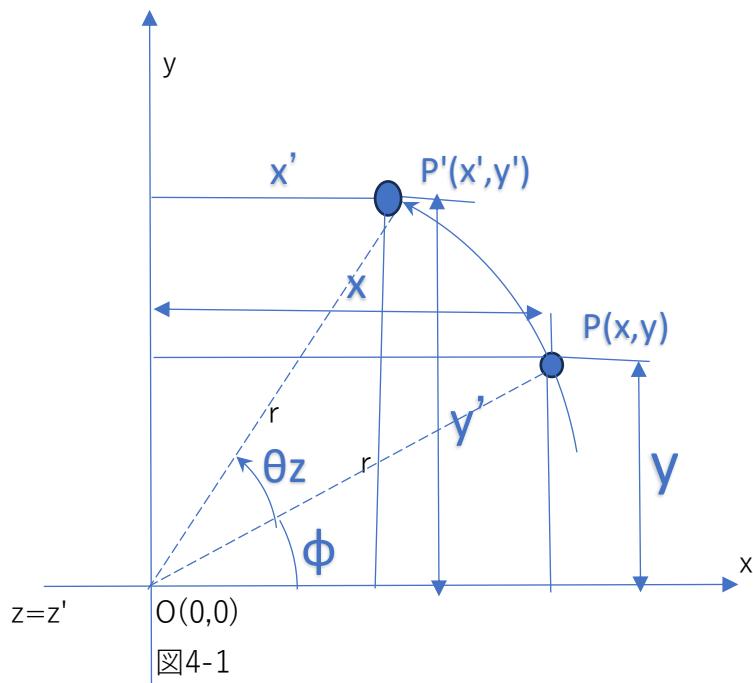
$$3. \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{3} & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & \sqrt{3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

$$4. \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & \sqrt{3} & 1 \\ 0 & -1 & \sqrt{3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

$$5. \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{3} & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & \sqrt{3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

(解説)

NO.4	2022年のNO.4と同じ					
	測量学では、座標変換は軸の回転を用いるが、解析幾何では点の回転を用いることがある。この場合、点の回転の場合回転方向が逆になることに注意すべきである。					
	z 軸周りの回転($x \rightarrow y$) : 点の回転の場合反時計回りが+となる。					



Pの位置

$$x = r \cos \phi$$

$$y = r \sin \phi \dots \textcircled{1}$$

P'の位置

$$x' = r \cos (\phi + \theta_z) = r \cos \phi \cos \theta_z - r \sin \phi \sin \theta_z$$

$$y' = r \sin (\phi + \theta_z) = r \sin \phi \cos \theta_z + r \cos \phi \sin \theta_z \dots \textcircled{2}$$

②に①を代入すると

$$x' = x \cos \theta_z - y \sin \theta_z$$

$$y' = y \cos \theta_z + x \sin \theta_z \dots \textcircled{3}$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta_z & -\sin \theta_z & 0 \\ \sin \theta_z & \cos \theta_z & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} \dots \textcircled{4}$$

(解答方法)

y 軸周りに 30° 回転させた場合の式を求めよ。

$z \rightarrow x$ (反時計回りが+)

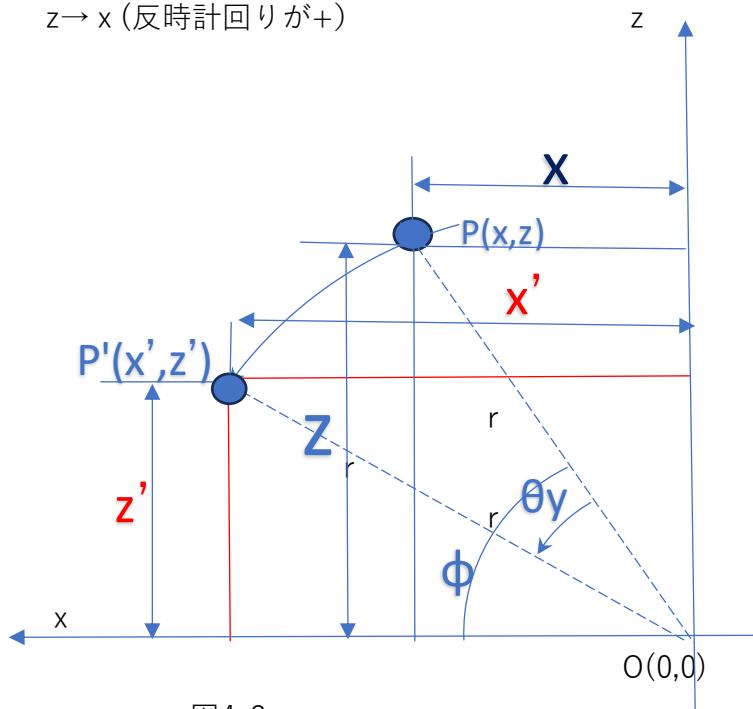


図4-2

Pの位置

$$x = r \cos \phi$$

$$z = r \sin \phi \dots ①$$

P'の位置

$$x' = r \cos(\phi - \theta_y) = r \cos \phi \cos \theta_y + r \sin \phi \sin \theta_y$$

$$z' = r \sin(\phi - \theta_y) = r \sin \phi \cos \theta_y - r \cos \phi \sin \theta_y \dots ②$$

②に①を代入すると

$$x' = x \cos \theta_y + z \sin \theta_y$$

$$z' = z \cos \theta_y - x \sin \theta_y \dots ③$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta_y & 0 & \sin \theta_y \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \theta_y & 0 & \cos \theta_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sqrt{3}/2 & 0 & 1/2 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1/2 & 0 & \sqrt{3}/2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$$

正解5

〔N 0.5〕

次の文は、測量の誤差について述べたものである。〔ア〕～〔ウ〕に入る数式又は数値の組合せとして最も適当なものはどれか。次のページの中から選べ。

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。

測量の誤差には、測定の条件が変わらなければ大きさや現れ方が一定した系統誤差と、誤差の原因が不明又は原因が分かってもその影響が除去できない偶然誤差がある。

偶然誤差だけを含む一群の測定値について、残差の値を横軸に残差の相対度数を縦軸にとってプロットした点を結ぶと、例として図5の破線のようなグラフが得られる。もし、測定回数を限りなく増やしたとすると、破線の形状は実線のように左右対称の曲線になると考えられ、偶然誤差の分布は、一般に正規分布に従うと仮定される。

正規分布の確率密度関数は、平均値を μ 、標準偏差 σ とすると、〔ア〕で表される。

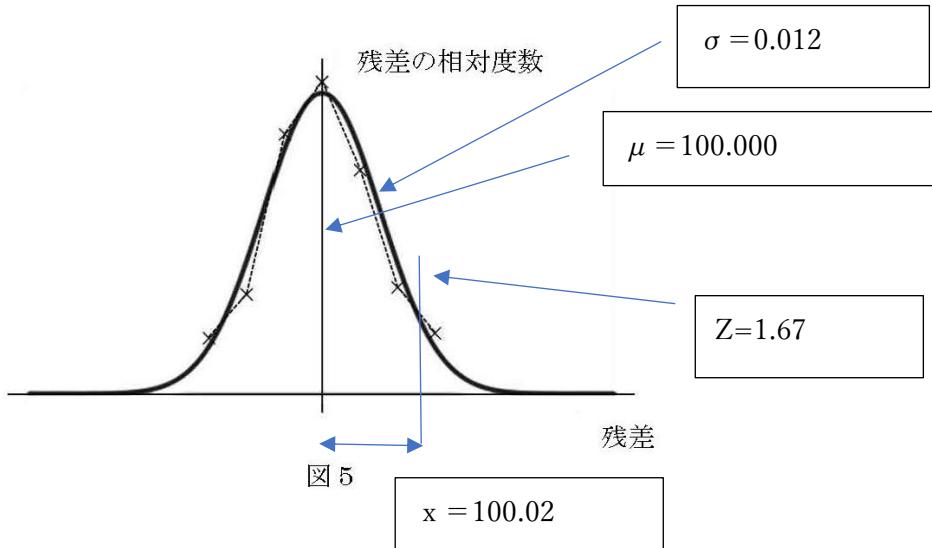
〔ア〕式中の $x - \mu / \sigma$ を式5のように z とおくと、〔ア〕は z についての平均値 0、

標準偏差 1 の標準正規分布として取り扱うことができ、正規分布表を使うことができる。

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad \dots \dots \dots \quad \text{式5}$$

例えば、ある距離の偶然誤差だけを含む一群の測定値について、平均値が 100.000m、標準偏差が 0.012m の結果を得たとする。このとき、観測距離が 100.020 m 以上となる確率を求める場合、式5の z の値として〔イ〕を用いることで、表5に示す正規分布表(上側確

率)を使って〔ウ〕%を得る。



解答 3

$\alpha =$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right) \quad (x \in \mathbb{R})$$

$$\lambda = Z = (100.02 - 100) / 0.012 = 1.67$$

表より

$$\alpha = 0.047$$

表5 正規分布表 (上側確率)

Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.50000	.49601	.49202	.48803	.48405	.48006	.47608	.47210	.46812	.46414
.1	.46017	.45620	.45224	.44828	.44433	.44038	.43644	.43251	.42858	.42465
.2	.42074	.41683	.41294	.40905	.40517	.40129	.39743	.39358	.38974	.38591
.3	.38209	.37828	.37448	.37070	.36693	.36317	.35942	.35569	.35197	.34827
.4	.34458	.34090	.33724	.33360	.32997	.32636	.32276	.31918	.31561	.31207
.5	.30854	.30503	.30153	.29806	.29460	.29116	.28774	.28434	.28096	.27760
.6	.27425	.27093	.26763	.26435	.26109	.25785	.25463	.25143	.24825	.24510
.7	.24196	.23885	.23576	.23270	.22965	.22663	.22363	.22065	.21770	.21476
.8	.21186	.20897	.20611	.20327	.20045	.19766	.19489	.19215	.18943	.18673
.9	.18406	.18141	.17879	.17619	.17361	.17106	.16853	.16602	.16354	.16109
1.0	.15866	.15625	.15386	.15151	.14917	.14686	.14457	.14231	.14007	.13786
1.1	.13567	.13350	.13136	.12924	.12714	.12507	.12302	.12100	.11900	.11702
1.2	.11507	.11314	.11123	.10935	.10749	.10565	.10383	.10204	.10027	.09853
1.3	.09680	.09510	.09342	.09176	.09012	.08851	.08691	.08534	.08379	.08226
1.4	.08076	.07927	.07780	.07636	.07493	.07353	.07215	.07078	.06944	.06811
1.5	.06681	.06552	.06426	.06301	.06178	.06057	.05938	.05821	.05705	.05592
1.6	.05480	.05370	.05262	.05155	.05050	.04947	.04846	.04746	.04648	.04551
1.7	.04457	.04363	.04272	.04182	.04093	.04006	.03920	.03836	.03754	.03673
1.8	.03593	.03515	.03438	.03362	.03288	.03216	.03144	.03074	.03005	.02938
1.9	.02872	.02807	.02743	.02680	.02619	.02559	.02500	.02442	.02385	.02330

- ア イ ウ
1. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot \left(-\frac{x-\mu}{2\sigma}\right)^2$ 1.67 27.4
 2. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$ 0.60 4.7
 3. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$ 1.67 4.7
 4. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot \left(-\frac{x-\mu}{2\sigma}\right)^2$ 0.60 27.4
 5. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot \left(-\frac{x-\mu}{2\sigma}\right)^2$ 1.67 4.7

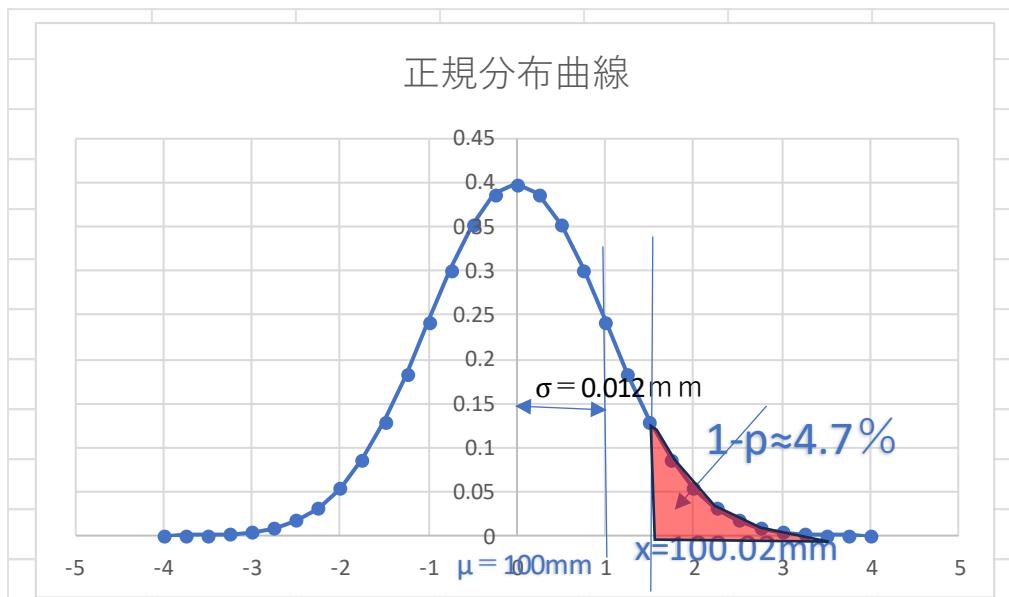
解説

$$\mathcal{T} = f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

イ =

$$Z = \frac{x-\mu}{\sigma} = \frac{100.02 - 100}{0.012} = 1.666$$

ウ



ウ $p = \text{NORM.DIST}(x, \mu, \sigma, \text{TRUE 累積}) = 0.95221$

1 - p = 1 - 0.95221 = 0.04779

答え 3

[N 0.6]

次の a ~ d の文は、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を全て含む組合せはどれか。次の中から選べ。

a. 間違い。位置は、地心緯度、経度及び平均海面からの高さで表示する。

(法第 11 条 1 項 1 地理学的経緯度)

b. 間違い。公共測量における距離及び面積は、~~ジオイド~~の表面上における値で表示する。

(法第 11 条 1 項 2 号 距離面積は、回転楕円体上の値で表示)

c. 間違い。ジオイドとは、平均海面を陸地内部まで延長し、地球の形を仮想的に表した面であり、水平位置を求める測量の基準面である。

d. 間違い。平面直角座標系（平成 14 年国土交通省告示第 9 号）は、座標系の Y 軸を座標系原点において子午線に一致する軸とし、座標系の X 軸を座標系原点において座標系の Y 軸に直交する軸とする。（平面直角座標系は座標系の X 軸を座標系原点において子午線に一致、Y 軸は X 軸に直交するので。）

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

解答 a,b、c,d (3)

[N 0.7]

次の文は、公共測量におけるトータルステーション（以下「TS」という。）による距離の測定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. 正しい。距離測定の誤差は、距離に比例するものとしないものに分けられる。距離に比例するものとして大気の屈折率による影響などがあり、距離に比例しないものに位相差測定誤差などが挙げられる。

解説

（距離に比例する誤差）気象誤差、変調周波数による誤差、

（距離に比例しない誤差）器械定数の誤差、反射鏡の誤差、位相差測定の誤差、地心誤差

2. 正しい。距離を測定する際、気温が上がると測定される距離は短くなる。

気温

$$D_s = (n/ns)D$$

ここで n : 気象観測から得られた屈折率、 ns : 光波測距儀の採用する標準屈折率
気温が高くなると、 Δn は小さくなる。観測距離 D_s は短く観測される。

3. 正しい。距離を測定する際、気圧が低くなると測定される距離は短くなる。

気圧

気圧 P が高くなると、 Δn は大きくなる。

観測距離 D_s は、長くなる。

4. 正しい。TS について、前回の機器検定から 1 年経過したので、国土地理院に登録された比較基線場にて検定を行った。

(機器の検定等) 第 14 条 作業機関は、計画機関が指定する機器については、

付録 1 に基づく測定値の正当性を保証する検定を行った機器を使用しなければならない。

ただし、1 年以内に検定を行った機器 (標尺については 3 年以内) を使用する場合は、この限りでない。

2 前項の検定は、測量機器の検定に関する技術及び機器等を有する第三者機関によるものとする。

5. 間違い。TS とミラーとの間で往復して戻った光波の反射波と発射波の位相差を測定し、これに光波の往復にかかった時間を乗じることによって距離を求めている。

光波距離計内部には、光を出す発光部と光を受ける受光部があり、発光ダイオードの電流に強弱を与えると発光ダイオードの出力が変化し、明暗がつく。光に変調をかけて明暗をつけてやれば、発光部から出た光の波形と反射されて受光部に戻った光の波形は往復の距離だけずれる。このずれ (位相差) を測定して距離を測る。

解答 5

〔N 0.8〕

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 16.10m の点 A と標高 94.70m の点 B と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 を斜距離、 α_A を点 A から点 B 方向の高低角、 α_B を点 B から点 A 方向の高低角、 i_A 、 f_A を点 A の器械高及び目標高、 i_B 、 f_B を点 B の器械高及び目標高とするとき、点 A、点 B 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 6,370km、点 A、点 B のジオイド高を平均した値は 43.00m を用いるものとする。また、D は気象補正等必要な補正が既に行われているものとする。

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。

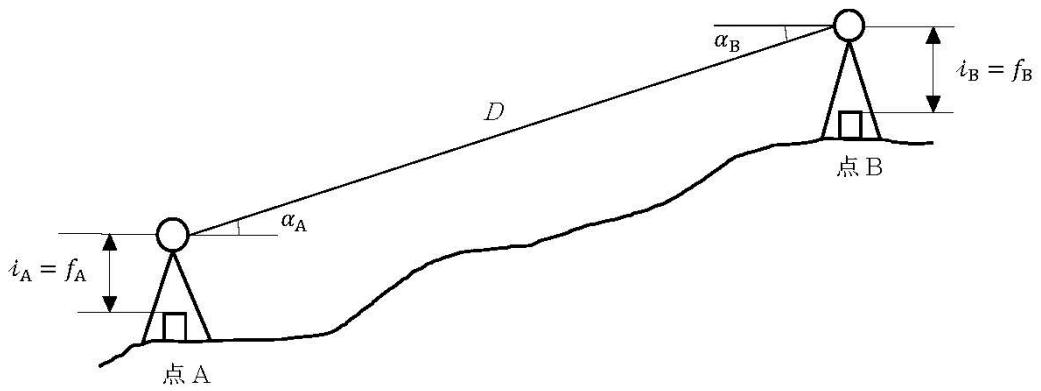


図 8

表 8

α_A	$3^\circ 59' 45''$
α_B	$-4^\circ 00' 15''$
D	1,125.400 m
i_A, f_A	1.650 m
i_B, f_B	1.550 m

1. 1,122.58 m
2. 1,122.60 m
3. 1,122.62 m
4. 1,122.64 m
5. 1,122.66 m

解答

$$L = 1/2D \cos(\alpha_A - \alpha_B) = 1122.659 \text{ m}$$

$$\alpha_A - \alpha_B = 4^\circ = 0.0691 \text{ rad}$$

$$D = 1125.4 \text{ m}$$

$$L_1 = D \cos \alpha_A$$

$$L_2 = D \cos \alpha_B$$

$$h = (H_A + H_B) / 2 + (i_A + i_B) / 2 + N = 100 \text{ m}$$

$$\frac{L}{R + h} = \frac{S}{R}$$

より、基準面上の距離は

$$S = \frac{LR}{R+h} = \frac{L}{1+\frac{h}{R}} = \frac{1122.659m}{1+\frac{100m}{6370000m}} = 1122.641m$$

答え 4

[N 0.9]

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だけの組合せはどれか。次の中から選べ。

a. 正しい。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。

PCV 補正

PCV とは、エポックごとに受信機に入ってくる **GNSS** 衛星からの電波の入射角（横軸）に応じて受信位置が変化すること。この変化量はアンテナごとに変わる。（アンテナ位相特性）アンテナ位相特性は、既知基線ベクトルと観測基線ベクトルの平均的なずれのアンテナオフセットと PCV から構成される。

b. 正しい。GNSS 衛星及び GNSS 受信機の時計誤差は、二重位相差による解析処理を行うことで同時に消去することができる。

（干渉測位において、基線の両端の受信機で記録した）1 衛星の位相積算値の差（受信機間二重位相差）と別のもう 1 個の衛星による位相差の差を引いたものを二重位相差という。これによって両受信機の時計の誤差を完全に消去できる。

c. 間違い。スタティック法による 10km 以上の観測において、GPS・準天頂衛星及び GLONASS 衛星を用いる場合は、これらの衛星を 5 衛星以上使用する。

（準則第 37 条 GPS, QZSS, GLONASS を使う場合 6 衛星以上）

d. 正しい。スタティック法では、複数の観測点に GNSS 測量機を整置して、GNSS 衛星からの信号を同時に受信し、GNSS 衛星の位置の時間的変化を利用して整数値バイアスを決定することで、観測点間の基線ベクトルを求める。

GNSS 測量機を三脚で観測点（複数の既知点と新点）に据え、長時間の連続観測（30～120 分）の観測を行う測量方法で、主に GNSS による基準点測量に使用される。

この測量方法は、設置したすべての GNSS 測量機で同じ衛星 4 個以上の電波を長時間同時観測することで、高い精度の測量が可能。求められる精度によって観測時間が変わり、120 分以上なら 1 級～2 級基準点の精度、60 分以上なら 2 級～4 級基準点の精度を確保できる。

e. 間違い。キネマティック法は、固定局と移動局で同時に単独測位を行い、それぞれの

観測点で得た座標値の差から、基線ベクトルを求める観測方法である。

RTK-GPS は、両点で位相の測定を行い基準局で観測した位相データを観測点に送信する。

観測点の GNSS 受信機では、受信データと基準局から送信されたデータをリアルタイムで解析することにより、観測点の位置を決定する。

これらの方法では、各種の誤差要因が消去されることから、DGPS は数 m、RTK-GPS は数 cm の誤差で位置が決定される。

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

解答 5

[N 0.10]

公共測量における GNSS 測量機を用いた基準点測量を既知点 A 及び新点 B において行い、既知点 A から新点 B までの基準面上の距離 10,000.00 m、新点 B の楕円体高 72.50m を得た。新点 B の標高は幾らか。また、既知点 A から新点 B の方向におけるジオイド面の楕円体面に対する 1,000.00m 当たりの傾斜量は幾らか。最も近い数値の組合せを次の中から選べ。

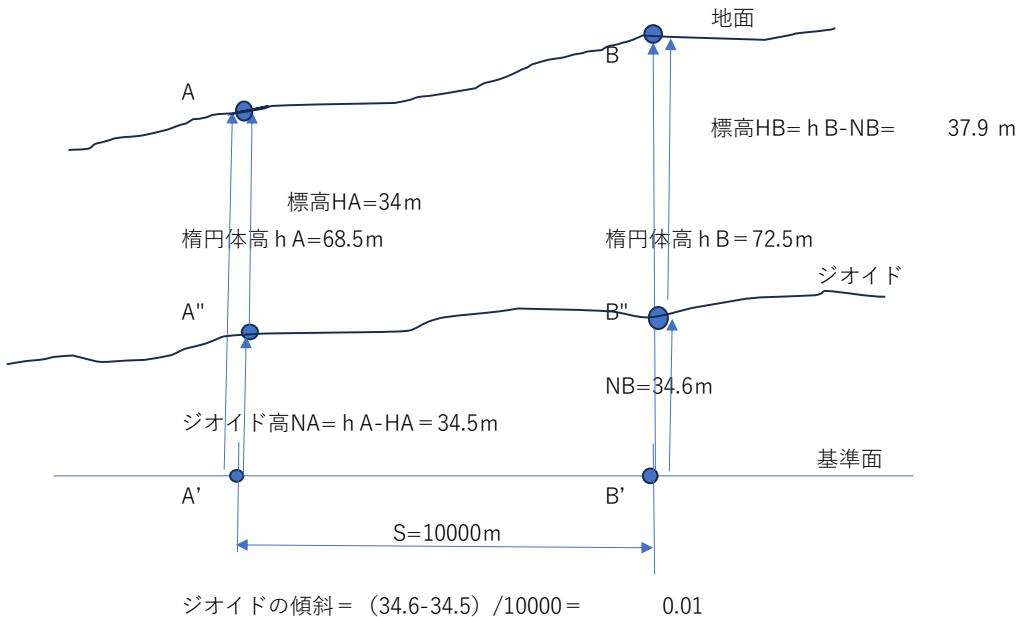
ただし、既知点 A の標高は 34.00 m、楕円体高は 68.50m であり、新点 B のジオイド高は 34.60m で、ジオイド面は楕円体面に対して一様に傾斜しているものとする。

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。

新点 B の標高 1000m当たりのジオイド面の傾斜

- | | |
|-----------|--------|
| 1. 34.50m | -0.01m |
| 2. 37.90m | -0.01m |
| 3. 37.90m | +0.01m |
| 4. 37.90m | +0.03m |
| 5. 38.50m | +0.03m |

解答 3



〔N 0.11〕

次の文は、公共測量における GNSS 測量機による水準測量（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。

- 正しい。GNSS 水準測量では、1級及び2級 GNSS 測量機を使用できる。ただし、2級 GNSS 測量機を使用できるのは、10km 未満の基線の場合のみである。
- 正しい。GNSS 水準測量で使用できる既知点の種類は、一～二等水準点、水準測量により標高が取り付けられた電子基準点及び1～2級水準点である。
- 間違い。GNSS 水準測量では、電子基準点のみを既知点とする場合、セミ・ダイナミック補正を行う必要がある。（基準点測量の場合）
- 正しい。GNSS 衛星から送信される信号の大気遅延が高さ方向の精度に影響することから、寒冷前線・温暖前線が接近又は通過しているときなどは、原則として GNSS 観測を行わない。
- GNSS 水準測量で3級水準点を設置する場合は、水準点間の観測距離を6km以上、かつ、40km 以下とする。

（解説）

（機器）

第88条 観測に使用する機器は、次表に掲げるもの又はこれらと同等以上のものを標準とする。

機 器	性 能	摘 要
1 級 G N S S 測量機	別表 1 による	—
2 級 G N S S 測量機		観測距離が 10km 未満の場合に使用できる。
3 級 レ ベ ル		偏心要素の測定
2 級 標 尺		—
鋼 卷 尺	J I S 1 級	—

(既知点の種類)

第 75 条 既知点の種類は、次表を標準とする。

区 分 項 目	3 級水準測量
既知点の種類	一～二等水準点 電子基準点（「標高区分：水準測量による」に限る。） 1～2 級水準点

三 作業地域の気象条件等が次のようなときは、原則として G N S S 観測を行わないものとする。

第 90 条

三 作業地域の気象条件等が次のようなときは、原則として G N S S 観測を行わないものとする。

イ 台風又は熱帯低気圧が接近又は通過しているとき。

ロ 寒冷前線、温暖前線等が接近又は通過しているとき。

ハ 積乱雲の急速な発達や集中豪雨が予測されるとき。

ニ その他、大気遅延の影響を大きく受けると予測されるとき

第 76 条 GNSS 水準測量（3 級水準測量）

観測距離：6 km 以上、かつ、40 km 以下

解答 3

[N 0.12]

次の a 及び b の文は、公共測量における水準測量の検測及び計算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。

a) 1 級水準測量及び 2 級水準測量においては、既知点と隣接する他の既設点間の検測を行うものとする。なお、検測における結果と前回の観測高低差又は測量成果の高低差との較差を確認する。また、検測は ア を原則とする。

b) 標尺補正計算及び イ は、1 級水準測量及び 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 に代えて ウ を用いることができる。

解説

(検測)

第66条 1級水準測量及び2級水準測量においては、既知点と隣接する他の既設点間の検測を、次の各号のとおり行うものとする。

一 検測は片道観測を原則とする。

二 検測における結果と前回の観測高低差又は測量成果の高低差との較差の許容範囲は、次表を標準とする。

区分 項目	1級水準測量	2級水準測量	3級水準測量	4級水準測量
往復観測値の較差	$2.5\text{mm}\sqrt{S}$	$5\text{mm}\sqrt{S}$	$10\text{mm}\sqrt{S}$	$20\text{mm}\sqrt{S}$
備考	S は観測距離(片道、km単位)とする。			

(解答) ア = 片道観測

(計算)

第67条 「計算」とは、新点の標高を求めるため、次に定めるところにより行うものとする。

一 標尺補正計算及び正規正標高補正計算(楕円補正)は、1級水準測量及び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、正規正標高補正計算に代えて正標高補正計算(実測の重力値による補正)を用いることができる。

(解答) イ = 正規標高補正計算

ウ = 正標高補正計算

	ア	イ	ウ
1.	片道観測	変動補正計算	正標高補正計算
2.	往復観測	正規正標高補正計算	正標高補正計算
3.	往復観測	変動補正計算	正規正標高補正計算
4.	片道観測	正規正標高補正計算	正標高補正計算
5.	往復観測	正標高補正計算	正規正標高補正計算

解答 4

[N 0.13]

既知点A及び既知点Bから新点Pの標高を求めるため、公共測量における1級水準測量を行い、表13-1の結果を得た。標尺補正を行った後の新点Pの標高の最確値は幾らか。

最も近いものを次の中から選べ。

ただし、既知点 A 及び既知点 B の標高は表 13-2 のとおりであり、この観測で使用した標尺の標尺改正数は 20°C において $+5 \mu\text{m/m}$ 、膨張係数は $+1.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ である。

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。

表 13-1

区間	距離	観測高低差	観測時の平均気温
$A \rightarrow P$	2 km	-16.1435 m	15°C
$P \rightarrow B$	1 km	-67.0123 m	20°C

表 13-2

既知点	標高
A	161.7500 m
B	78.5918 m

1. 145.6047 m
2. 145.6051 m
3. 145.6053 m
4. 145.6055 m
5. 145.6058 m

(解説)

	区間	距離	観測高低差	気温°C	Co	α (t-to)	補正高低差	重量 p	Hp
(1)	$A \rightarrow P$	2 km	-16.1435	15	-8.07175E-05	0.000081	-16.143500	0.5	145.606500
(2)	$P \rightarrow B$	1 km	-67.0123	20	-0.000335062	0	-67.0126351	1	145.6044351
								1.5	



$$H_p = H_p1 \times p_1 + H_p2 \times p_2 / p_1 + p_2 = 145.6051234 \text{ m}$$

解答 2

〔N 0.14〕

図 14 のように、高低差 Z を求めるために トータルステーション（以下「TS」という。）を用いて、放射法により既知点 A から求点 B を観測した。

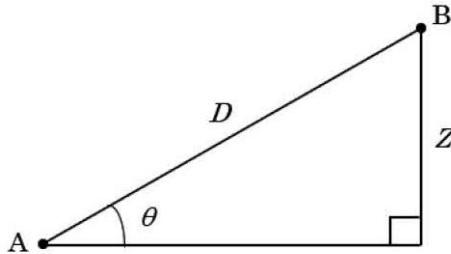


図 14

既知点 A から求点 B までの斜距離を D 、高低差を θ とすると、高低差 Z は式 14-1 で表される。

$$Z = f(D, \theta) = D \sin \theta \quad \dots \dots \dots \text{式 14-1}$$

斜距離 D 、高低角 θ それぞれの観測値の標準偏差を σ_D 、 σ_θ とする。

また、TS による距離測定と角度測定は互いに影響を与えないものとし、その他の誤差は考えないものとする。

斜距離 D と高低角 θ の観測が互いに独立であることから、両者の共分散は 0 となる。それぞれの観測値の分散を σ_D^2 、 σ_θ^2 とした場合、高低差 Z の分散 σ_z^2 は、誤差伝播の法則から式 14-2 で求められる。

$$\sigma_z^2 = \left(\frac{\partial f(D, \theta)}{\partial D} \right)^2 \sigma_D^2 + \left(\frac{\partial f(D, \theta)}{\partial \theta} \right)^2 \sigma_\theta^2 \quad \dots \dots \dots \text{式 14-2}$$

ここで、既知点 A から求点 B を観測した測定値は、斜距離の測定距離 $D_0 = 200.000 \text{ m}$ 、高低角 $\theta_0 = 30^\circ 0'0''$ であり、使用した TS の距離測定の精度（標準偏差）は

$(5 + 5 \times 10^{-6} D) \text{ mm}$ (D は mm 単位の測定距離)、角度測定の精度（標準偏差）は $5''$ とする。このとき、高低差 Z の標準偏差 σ_z は幾らか。最も適当なものを次のページの中から選べ。

ただし、式 14-1 及び式 14-2 の距離の単位は mm、角度の単位はラジアンとし、1 ラジアンは $(2 \times 10^5)''$ 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. 3.91 mm
2. 4.13 mm
3. 5.27 mm
4. 6.19 mm
5. 6.76 mm

解説

$$\text{高低差 } Z = D \sin \theta \dots (1)$$

D の誤差 (標準偏差でない)

D=200m

$$\sigma_D = 5\text{mm} + 5 \times 10^{-6}D = 0.006m$$

$$\sigma_D^2 = 0.000036$$

ρ “=200000”

$$\sigma_\theta = 5''$$

$$\Delta Z = \frac{\partial Z}{\partial D} \Delta D + \frac{\partial Z}{\partial \theta} \Delta \theta = \sin \theta \Delta D + D \cos \theta \Delta \theta$$

$$\begin{aligned} \sigma_Z^2 &= (\sin \theta)^2 \sigma_D^2 + (D \cos \theta)^2 \sigma_\theta^2 \\ &= \sin 0.524^2 \times 0.000036 + (200 \times \cos 0.524)^2 \times (5''/200000)^2 \\ &= 2.775 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

$$\sigma_Z = 0.005268m$$

解答 3

[N 0.15]

次の文は、公共測量における地形測量のうち、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. 正しい。使用する機器は、2級GNSS測量機と同等以上のものとする。
2. 間違い。キネマティック法又はRTK法により地形、地物などを測定する際、初期化を行う観測点で観測値を点検する場合のセット間較差の許容範囲は、水平面の南北成分と東西成分、水平面からの高さ成分のいずれも20mmである。(この文は地形地物の測定ではなく、TS点の設置の際の規定であるので。)
3. 正しい。現地測量により作成する数値地形図データの地図情報レベルは、原則として1000以下である。
4. 正しい。ネットワーク型RTK法の単点観測法により測定した結果が周囲の既知点と整合していない場合、水平の整合処理はヘルマート変換等の適切な方法を採用する。
5. 正しい。ネットワーク型RTK法の単点観測法により測定した結果が周囲の既知点と整合していない場合、高さの整合処理は標高を用いることを標準とする。

解説

第 113 条 T S 等又は G N S S 測量機を用いて実施する現地測量に使用する機器及びシステムは、次表 のもの又はこれと同等以上のものを標準とする。

2 級 GNSS 測量機

第 119 条

キネマティック法又は R T K 法による T S 点の設置は、基準点に G N S S 測量機を整置し、放射法により行うものとする。

(数値地形図データの地図情報レベル)

第 111 条 現地測量により作成する数値地形図データの地図情報レベルは、原則として 1 0 0 以下とし 2 5 0 、 5 0 0 及び 1 0 0 0 を標準とする。

正解 2

[N 0.16]

次の文は、公共測量における地上レーザスキャナを用いた数値地形図データの作成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. 正しい。計測の方向は、地形の低い方から高い方への向きを原則とする。
 - b. 間違い。同一箇所から複数回計測する場合、地上レーザスキャナの器械高は変えないようにする。
 - c. 計測範囲の空中に煙などの浮遊物がある場合、その大きさや密度によっては、空中に点群が生成される場合がある。
 - d. 正しい。地形、地物などとレーザ光がなす角を入射角とし、標準的な地形、地物などが入射角 1.5° 以上で計測できる性能を有する地上レーザスキャナを使用する。
 - e. 間違い。地図情報レベル 500 の数値地形図データを作成する場合、標定点の精度（標準偏差）は水平位置、標高ともに 0.2m 以内である。
- 1. a, c
 - 2. a, d
 - 3. b, d
 - 4. b, e
 - 5. c, e

解説

(方法)

第 377 条 地上レーザ計測は、地形、地物等に対する方向、距離及び反射強度を計測するものとする。

2 項 計測の方向は、地形の低い方から高い方への向きを原則とする。

9 項 同一箇所から複数回計測する場合は、それぞれ地上レーザスキャナの器械高を変える

ことを原則とする。

(性能)

第375条四号 地形、地物等とレーザ光がなす角を入射角とし、標準的な地形、地物等が入射角1.5度以上で計測できること。

(地図教法レベル)

第369条5項数値地形図データの地図情報レベルは、250及び500を標準とし、数値図化の対象地物は目的に応じて設定するものとする。また、計測条件は地図情報レベルに応じて次表を標準とする。

(標定点の精度)

第372条 標定点の精度は、水平位置（標準偏差）が0.1メートル以内、標高（標準偏差）が0.1メートル以内を標準とする。

解答 bとe 正解4

[N 0.17]

公共測量におけるデジタル航空カメラを鉛直下に向けた空中写真撮影を行うに当たり、標高が150mから350mまでの範囲にある土地を、撮影範囲全体にわたって隣接するコースの数値写真との重複度が最小で35%となるように計画した。撮影基準面の標高を150mとするとき、隣接コースの数値写真との重複度は最大で何%となるか。最も近いものを次のなかから選べ。

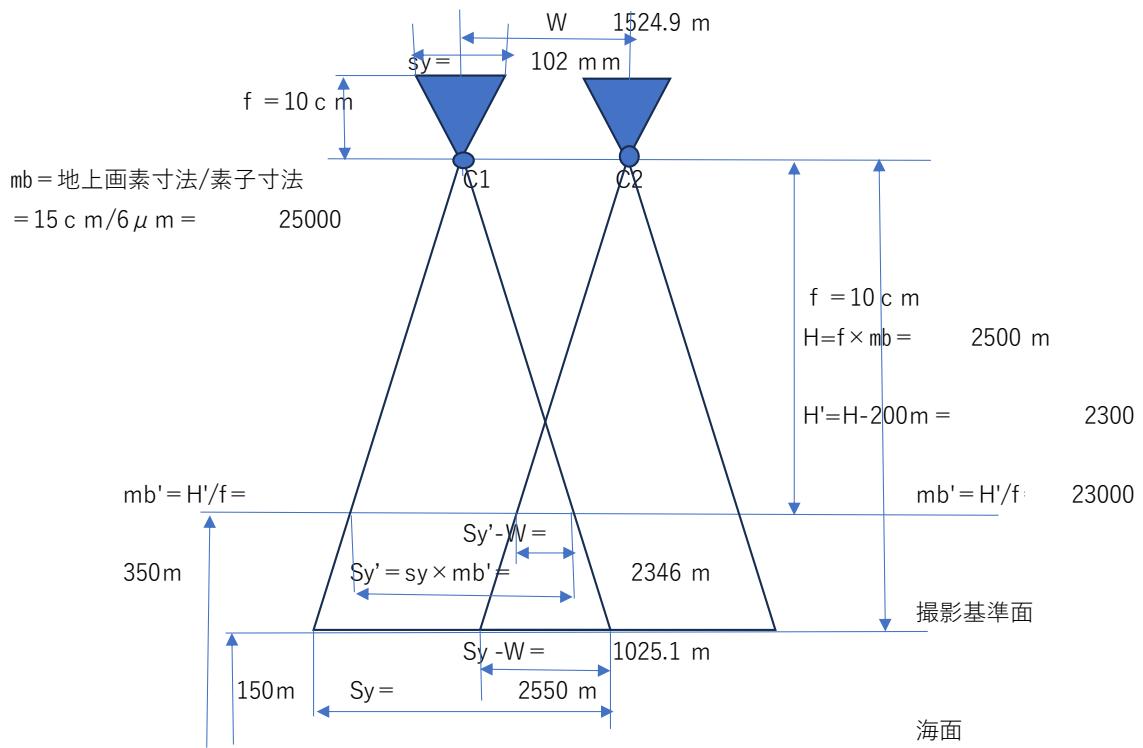
ただし、使用するデジタル航空カメラの画面距離は10cm、撮像面での素子寸法は $6\mu\text{m}$ 、画面の大きさは17,000画素×11,000画素とし、画面短辺が撮影基線と平行であるとする。

また、空中写真撮影は等高度かつコースの間隔を一定で行うものとし、撮影基準面での地上画素寸法は15cmとする。

なお、閾数の値が必要な場合は、巻末の閾数表を使用すること。

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

解答 2



$$q = 35\%$$

$$q' = (Sy - W) / Sy = 0.402 = 40.2\%$$

〔N 0.18〕

次の文は、公共測量において無人航空機（以下「U A V」という。）により撮影した数値写真を用いて三次元点群データを作成する作業（U A V写真点群測量）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. 間違い。標定点は外側標定点が3点以上、内側標定点が1点以上となるように設置し、~~検証点を兼ねることができる~~。
2. 位置精度が0.10m以内の三次元点群データを作成する必要がある場合、撮影する数値写真の地上画素寸法が0.02m以内となるように撮影計画を立てる。
3. 正しい。高低差が大きい地域を撮影する場合、撮影基準面は数コース単位で設定することができる。
4. 正しい。撮影後に実際の写真重複度を確認することが困難であると予想される場合、同一コース内の隣接数値写真との重複度が90%以上となるように撮影計画を立てる。
5. 正しい。外側標定点を結ぶ範囲のさらに外側に少なくとも1枚以上の数値写真を撮影するように撮影計画を立てる。

解説

第414条4号

標定点の配置間隔は、作成するオリジナルデータの位置精度に応じて、以下の表を標準とす

る。ただし、外側標定点は3点以上、内側標定点は1点以上設置するものとする。

位置精度	隣接する外側標定点間の距離	任意内側標定点とその点を囲む各標定点との距離
0.05m以内	100m以内	200m以内
0.10m以内	100m以内	400m以内
0.20m以内	200m以内	600m以内

2項 検証点は、標定点とは別に、次の各号のとおり配置するものとする。

一 検証点は、標定点からできるだけ離れた場所に、作業地域内に均等に配置することを標準とする。

二 設置する検証点の数は、設置する標定点の総数の半数以上（1未満の端数があるときは、端数は切り上げる。）を標準とする。

三 検証点は、平坦な場所又は傾斜が一様な場所に配置することを標準とする。

3項 標定点及び検証点の精度は、水平位置（標準偏差）が0.10m以内、標高（標準偏差）が0.1m以内を標準とする。

第420条

8項 撮影後に実際の写真重複度を確認できる場合には、同一コース内の隣接数値写真との重複度が80パーセント以上、隣接コースの数値写真との重複度が60パーセント以上を確保できるよう撮影計画を立案することを標準とする。撮影後に写真重複度の確認が困難な場合には、同一コース内の隣接数値写真との重複度は90パーセント以上、隣接コースの数値写真との重複度は60パーセント以上として撮影計画を立案するものとする

第420条

9項 外側標定点を結ぶ範囲のさらに外側に、少なくとも1枚以上の数値写真が撮影されるよう、撮影計画を立案するものとする。

解答 1

[N 0.19]

数値地形モデルを作成するため、計測時の対地高度2,000mで航空レーザ測量を実施した。このとき、航空機直下の地表面における進行方向の計測間隔は幾らか。最も近いものを次のなかから選べ。

ただし、計測エリアは平たんであり、航空機の対地高度及び対地飛行速度は一定であるとともに機体の傾きや回転は考慮しないものとする。

また、使用するレーザ測距装置のパルスレート（1秒当たりの照射回数）は毎秒600,000回、スキャンレート（1秒当たりの走査回数）は毎秒105往復、スキャン角度は

±25° とし、航空機の計測時の対地飛行速度は秒速 70m 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. 0.3 m
2. 0.5 m
3. 0.7 m
4. 1.5 m
5. 3.0 m

解説

1 秒当たり 105 往復の計測を行うので、1 秒当たりの測線数(S_n)はスキャンレートの 2 倍 $S_n=105 \times 2=210$ 本である。

飛行機の直下での走査方向の点の計測間隔 δ_c は、航空機の計測時の対地飛行速度 $M(m/sec)$ から 1 秒間に飛行した距離 $M(m)$ を 1 秒当たりの測線数(S_n)で割ればよい。

$$\delta_c(m) = \frac{M(m)}{S_n} = \frac{70m}{210} = 0.33m \approx 0.3m$$

となる。

正解 1

〔N 0.20〕

次の文は、公共測量における車載写真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. 正しい。車載写真レーザ測量により作成する数値地形図データの地図情報レベルは、500 及び 1000 を標準とする。
2. 正しい。調整点は、走行区間の路線長や景況に応じて 2 点以上設置することを原則とする。
3. 間違い。~~着脱式システムについて、キャリブレーションの有効期間は 1 年を標準とする。~~ (第 487 条 6 か月)
4. 正しい。固定局は、取得区間との基線距離を原則 10km 以内とし、やむを得ない場合でも 30km を超えてはならない。
5. 正しい。数値図化できる範囲は道路縁内を原則とするが、車載写真レーザ測量システムの性能が数値地形図データの精度内であれば、道路縁外も数値図化してよい。

解説

第 483 条

四号 数値地形図データの地図情報レベルは、500 及び 1000 を標準とし、数値図化の対象

地物は目的に応じて設定するものとする。

第 491 条 調整点は、走行区間の路線長や景況に応じて 2 点以上を、次の各号の順で設置することを原 則とする。

第 487 条

3 項 キャリブレーションの有効期間は、次のとおりとする。

- 一 固定式システムについては、1 年を標準とする。
- 二 着脱式システムについては、6 か月を標準とする。

第 495 条

5 項 固定局は、次の各号のとおりとする。

- 一 固定局は第 5 3 9 条第 4 項の規定に準じて設置するものとする。
- 二 固定局と取得区間との基線距離は 10 km 以内を原則とし、やむを得ない場合でも 30 km を超えないものとする。

第 479 条 「車載写真レーザ測量」とは、車両に自車位置姿勢データ取得装置、レーザ測距装置、計測用カメラ又は参照用カメラ及び解析ソフトウェアを搭載した計測・解析システム（以下「車載写真レーザ測量システム」という。）を用いて道路及びその周辺の地形、地物等を計測し、取得した写真・点群データからオリジナルデータ等の三次元点群データ及び数値地形図データを作成する作業をいう。

2 項 道路の周辺に適用する場合は、車載写真レーザ測量システムの性能を踏まえ、所定の精度等が得られる範囲とする。

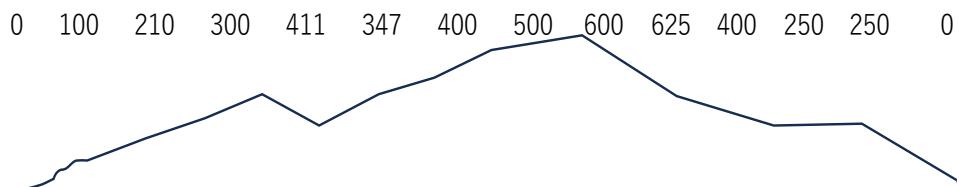
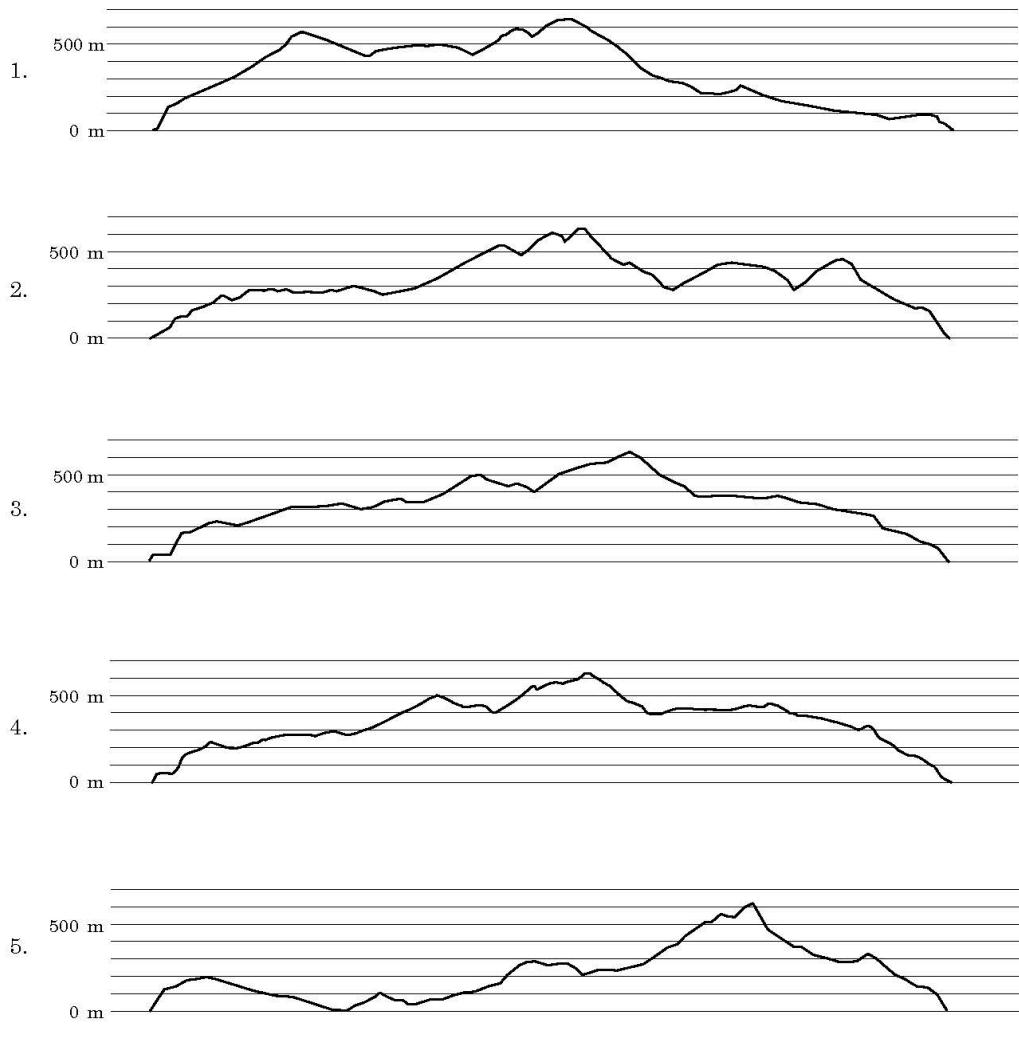
解答 3

〔N 0.21〕

図 21 は、ある島を国土地理院のウェブ地図「地理院地図」で示したものである（縮尺を変更、一部を改変）。この島の地形を真南から真北に向かって平行に投影した図として最も適当なものはどれか。次のページの中から選べ。



図 21



解答 4 (確かでない)

[N 0.22]

次の文は、ウェブ地図の一つである「地理院地図」や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はどれか。次の中から選べ。

1. 地理院地図において、画面の解像度、ウェブブラウザの拡大率及びズームレベルが一定の場合、同一の距離を表すスケールバーの画面上の長さは高緯度ほど長くなる。
2. 地理院地図では、複数の種類の地図や空中写真などから選択して表示することができる。

る。

3. 平面上に描かれた地図において、正距の性質と正積の性質を同時に満足させることは、理論上可能である。
4. **間違い。**地理院地図の地図画像である地理院タイルの地図投影法は、タイルを隙間無く平面に貼り合わせるために国土地理院刊行の1/25,000地形図と同様にユニバーサル横メルカトル図法を採用している。(メルカトル?)
5. 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。

解答 4

[N 0.23]

次の文は、数値地形モデル(以下「DTM」という。)の活用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. **間違い。**DTMと基盤地図情報の建築物の外周線を用いて、建築物の地表面からの高さを求めることができる。(建物の高さの情報はない)
2. 公共測量において、航空レーザ測量により作成した格子間隔5mのDTMを用いて、地図情報レベル5000の等高線(主曲線間隔5m)を作成することができる。
3. DTMを用いて、標高値の区分ごとに彩色し、地形の陰影をつけた陰影段彩図を作成することができる。
4. 格子間隔の大きいDTMよりも、格子間隔の小さいDTMを用いた方がより詳細な地形の断面図を作成することができる。
5. DTMを用いて、中心投影で撮影された同時調整済みの数値空中写真から正射投影画像(オルソ画像)を作成することができる。

解答 1

[N 0.24]

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. 基盤地図情報として、国土地理院から5mメッシュ及び10mメッシュの数値標高モデルのデータが提供されている。
- b. **間違い。**基盤地図情報に係る項目は、国土交通省令で、測量の基準点、海岸線、軌道の中心線、道路中心線、建築物の外周線などの13項目が定められている。
- c. **間違い。**基盤地図情報として必要とされる精度は都市計画区域内と都市計画区域外で異なり、都市計画区域内における高さの誤差は5.0m以内とされている。
- d. 新たに基盤地図情報を作成する場合、新たな測量作業による方法のほか、既存の測量成

果の編集により作成する方法も認められている。

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。

解説

基盤地図情報に含まれる提供データは、地理空間情報活用推進基本法で規定され、国土交通省令として定められている基盤地図情報項目のうち、「測量の基準点」、「海岸線」、「行政区画の境界線及び代表点」、「道路縁」、「軌道の中心線」、「標高点」、「水涯線」、「建築物の外周線」、「市町村の町若しくは字の境界線及び代表点」、「街区の境界線及び代表点」の10項目である。

基盤地図情報として必要とされる精度

都市計画区域内は縮尺 1/2500 相当以上、それ以外の地域 1/25000 相当以上の精度

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

解答 3

〔N 0.25〕

図 25 に示すように、点 P を始点、点 Q を終点とする基本型クロソイド（対称型）の道路の建設を計画している。円曲線部の半径 $R = 180\text{m}$ 、交角 $I = 60^\circ$ 、クロソイドパラメータ $A = 110\text{ m}$ 、円周率 $\pi = 3.142$ とするとき、点 P から点 Q までの路線長はいくらか。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。

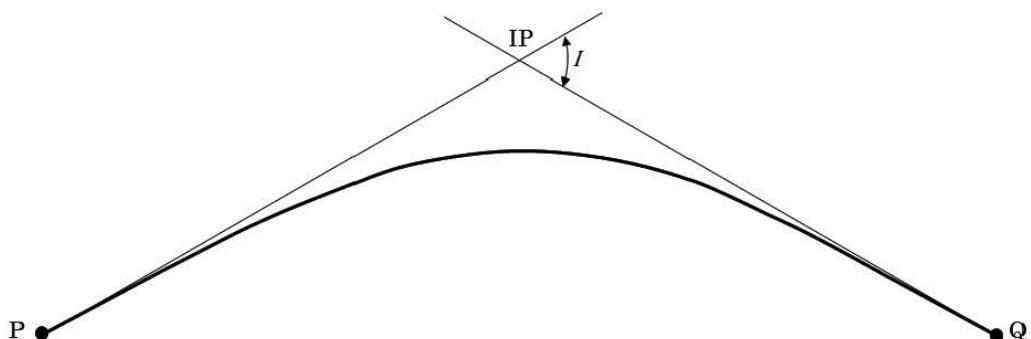


図 25

1. 256 m
2. 312 m
3. 361 m
4. 428 m
5. 483 m

解説

$$A^2 = RL \text{ より } L = A^2/R = 110^2/180 = 67.22 \text{ m}$$

$$\tau = L / 2R = 67.22 / (2 * 180) = 0.1867 \text{ rad} = 10.699^\circ$$

$$I = \alpha + 2\tau \text{ より 中心角 } \alpha = I - 2\tau = 60^\circ - 2 * 10.699^\circ = 38.603^\circ = 0.6737 \text{ rad}$$

$$Lc = R\alpha = 180 \text{ m} * 0.6737 = 121.27 \text{ m}$$

$$PQ = 2L + Lc = 255.7 \text{ m}$$

解答 1

[N 0.26]

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、隣接する公図間で字界の線形に相違があったが、接合部を合致させるための調整はせず、公図に記載されている字界をそのまま転写した。
2. 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。
3. 復元測量において、境界杭の亡失があったため、復元すべき位置に仮杭を設置した。その際、関係権利者への事前説明は実施したが、現地での立会いは行わなかった。
4. 間違い。境界測量において、近傍の 4 級基準点から、節点 2 点の開放多角測量により補助基準点を設置し、この補助基準点に基づき、放射法により境界点の測定を行った。
(TS 点は開放の場合 1 点のみ突き出し)
5. 用地境界仮杭設置は、交点計算などで求めた用地境界仮杭の座標値に基づいて、4 級基準点以上の基準点から放射法又は用地幅杭線と境界線との交点を視通法により行う。

解答 4

[N 0.27]

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 C は直接観測できなかったため、補助基準点 P を設置し、点 A, B, P, 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 C までの距離は 10.000m、点 P における点 C の方向角

は 330° 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。

表 27

点	X 座標値 (m)	Y 座標値 (m)
A	-14,015.500	-9,625.000
B	-14,012.000	-9,615.500
P	-14,032.000	-9,605.000
D	-14,025.500	-9,630.500

1. 114.202 m^2
2. 160.050 m^2
3. 227.550 m^2
4. 285.035 m^2
5. 354.707 m^2

解説

$$X_c = X_P + S \cos 330^\circ = 8.66 \text{ m}$$

$$Y_c = Y_P + S \sin 330^\circ = 20.5 \text{ m}$$

オフセット	-14032	-9630.5		
表	X	Y	$Y_{i+1} - Y_{i-1}$	$X_i (Y_{i+1} - Y_{i-1})$
A	16.5	5.5	15	247.50
B	20	15	15	300.00
C	8.660	20.5	-15	-129.90
D	6.5	0	-15	-97.50
			倍面積	320.10
			面積	160.05

解答 2

[N 0.28]

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. 正しい。距離標の設置間隔は、河川の河口又は幹川への合流点に設けた起点から、河心に沿って 200 m を標準とする。

2. 正しい。距離標設置測量における単点観測法による観測において、位置情報サービス事業者で算出された任意地点の補正データを使用する場合、その地点から距離標までの距離を3km以内とする。
3. 正しい。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、5kmから20kmまでを標準とする。(第653条)
4. 間違い。定期横断測量は、水際杭を境にして、陸部と水部に分けて実施し、陸部の測量範囲は、水際杭から20mを標準とする。(第657条)
5. 正しい。定期横断測量における横断面図データを図紙に出力する場合は、横の縮尺は100分の1から1,000分の1まで、縦の縮尺は100分の1から200分の1までを標準とする。

解答 4

解説

第650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。

第651条 距離標は、あらかじめ地形図上で位置を選定し、その座標値に基づいて、近傍の3級基準点等から放射法等により設置するものとする。

2項 距離標設置間隔は、河川の河口又は幹川への合流点に設けた起点から、河心に沿って200mを標準とする。

第651条4項 単点観測法において、位置情報サービス事業者で算出された任意地点の補正データを使用する場合、その地点から距離標までの距離を3km以内とする。

第653条1項 水準基標測量は、2級水準測量により行うものとする。

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、5kmから20kmまでを標準とする。

第657条 定期横断測量は、左右距離標の視通線上の地形の変化点等について、距離標からの距離及び標高を測定するものとする。

陸部の測量範囲は堤内20m～50m

第657条6項 横断面図データを図紙に出力する場合は、横の縮尺は100分の1から1000分の1まで、縦の縮尺は100分の1から200分の1までを標準とする。