

---

H28 年測量士補国家試験解答と項目 (科目)

---

解答

- No.1 1 (測量法)  
No.2 4 (公共測量実務)  
No.3 2 (地球形状と位置)  
No.4 3 (TS の水平角観測の誤差)  
No.5 3 (間接水準測量)  
No.6 4 (TS の測距誤差)  
No.7 5 (GNSS の基線ベクトル数値の符号)
- No.8 1 (GNSS 測量機の誤差)  
No.9 3 (水準測量観測時の留意点)  
No.10 5 (水準測量の観測)  
No.11 5 (レベル)  
No.12 2 (閉合差の制限、各路線閉合差と路線全体の閉合差) 平成 23 年 No.12 と類似  
No.13 3 (TS 細部、等高線位置)  
No.14 5 (地形図)
- No.15 2 (細部測量)  
No.16 4 (撮影高度)  
No.17 1 (空中写真測量の作業工程)  
No.18 5 (航空レーザ計測)  
No.19 4 (比高による像のずれ)  
No.20 2 (空中写真の判読)  
No.21 1 (読図、地図計測)
- No.22 3 (地図投影、平面直角座標系、UTM)  
No.23 4 (転位)  
No.24 3 (ハザードマップ)  
No.25 2 (路線測量作業工程)  
No.26 4 (単曲線 BC~EC の曲線長)  
No.27 2 (整正、境界変更)  
No.28 5 (河川測量)

---

平成 28 年測量士補国家試験解答

---

[No. 1]

次の文は、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はどれか。次の中から選べ。

1. 「測量」とは、土地の測量をいい、地図の調製及び測量用写真の撮影は含まないものとする。
2. 基本測量の測量成果を使用して基本測量以外の測量を実施しようとする者は、あらかじめ、国土地理院の長の承認を得なければならない。
3. 公共測量は、基本測量又は公共測量の測量成果に基づいて実施しなければならない。
4. 測量計画機関は、公共測量を実施しようとするときは、当該公共測量に関し観測機械の種類、観測法、計算法その他国土交通省令で定める事項を定めた作業規程を定め、あらかじめ、国土交通大臣の承認を得なければならない。
5. 技術者として基本測量又は公共測量に従事する者は、登録された測量士又は測量士補でなければならない。

解答

1. 「測量」とは、土地の測量をいい、地図の調製及び測量用写真の撮影は含まないものとする。×（測量法 3 条含む）
2. 基本測量の測量成果を使用して基本測量以外の測量を実施しようとする者は、あらかじめ、国土地理院の長の承認を得なければならない。○
3. 公共測量は、基本測量又は公共測量の測量成果に基づいて実施しなければならない。○
4. 測量計画機関は、公共測量を実施しようとするときは、当該公共測量に関し観測機械の種類、観測法、計算法その他国土交通省令で定める事項を定めた作業規程を定め、あらかじめ、国土交通大臣の承認を得なければならない。○
5. 技術者として基本測量又は公共測量に従事する者は、登録された測量士又は測量士補でなければならない。○

答え 1

[No. 2]

次の a～e の文は、公共測量に従事する技術者が留意しなければならないこと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幾つあるか。次の中から選べ。

- a. 測量計画機関から貸与された測量成果などのデータをコピーした USB メモリを紛失したが、会社にバックアップがあり作業進捗に何ら影響がなかったため、測量計画機関には

作業終了時に報告した。

b. 測量計画機関が発行した身分を示す証明書は大切なものであるから、現地での作業ではカラーコピーした身分を示す証明書を携帯した。

c. 空中写真測量における数値地形図データ作成の現地調査において、調査した事項の整理及び点検を現地調査期間中に行った。

d. 基準点測量を実施の際、所有者に伐採の許可を得てから観測の支障となる樹木を伐採した。

e. 水準測量作業中に標尺が通行中の自動車に接触しドアミラーを破損したが、その場で示談が成立したため特に測量計画機関には報告しなかった。

## 解答

a. 測量計画機関から貸与された測量成果などのデータをコピーした USB メモリを紛失したが、会社にバックアップがあり作業進捗に何ら影響がなかったため、測量計画機関には作業終了時に報告した。×（準則 12 条 2 作業機関は測量作業の進捗状況を適宜計画機関に報告しなければならない。）

b. 測量計画機関が発行した身分を示す証明書は大切なものであるから、現地での作業ではカラーコピーした身分を示す証明書を携帯した。×（法 15 条 3（土地の立入）土地に立ち入る場合その身分を示す証明書を携帯し、請求があった場合、これを提示しなければならない。39 条公共測量への準用）

c. 空中写真測量における数値地形図データ作成の現地調査において、調査した事項の整理及び点検を現地調査期間中に行った。○

d. 基準点測量を実施の際、所有者に伐採の許可を得てから観測の支障となる樹木を伐採した。○

e. 水準測量作業中に標尺が通行中の自動車に接触しドアミラーを破損したが、その場で示談が成立したため特に測量計画機関には報告しなかった。×（a と同様）

1. 0（間違っているものは 1 つもない。）

2. 1 つ

3. 2 つ

4. 3 つ

5. 4 つ

答え 4

〔No. 3〕

次の文は、地球の形状と地球上の位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. 楕円体高と標高から、ジオイド高を計算することができる。
2. ジオイドは、重力の方向に平行であり、地球の形状と大きさに近似した回転楕円体面に対して凹凸がある。
3. 測量法に規定する世界測地系では、回転楕円体としてGRS80を採用している。
4. 地球上の位置は、世界測地系に従って測定された地理学的経緯度及び平均海面からの高さで表すことができる。
5. 地心直交座標系の座標値から、当該座標の地点における緯度、経度及び楕円体高が計算できる。

解答

1. 楕円体高と標高から、ジオイド高を計算することができる。○ (楕円体高=標高+ジオイド高)
2. ジオイドは、重力の方向に平行であり、地球の形状と大きさに近似した回転楕円体面に対して凹凸がある。× (ジオイドは重力方向に直交)
3. 測量法に規定する世界測地系では、回転楕円体としてGRS80を採用している。○
4. 地球上の位置は、世界測地系に従って測定された地理学的経緯度及び平均海面からの高さで表すことができる。○
5. 地心直交座標系の座標値から、当該座標の地点における緯度、経度及び楕円体高が計算できる。○

答え 2

[No. 4]

次の文は、トータルステーション（以下「TS」という。）を用いた水平角観測において生じる誤差について述べたものである。望遠鏡の正（右）・反（左）の観測値を平均しても消去できない誤差はどれか。次の中から選べ。

1. TS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。
2. TSの水平軸と鉛直線が、直交していないために生じる水平軸誤差。
3. TS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。
4. TSの水平目盛盤の中心が、鉛直軸の中心と一致していないために生じる偏心誤差。
5. 望遠鏡の視準線が、TSの鉛直軸の中心から外れているために生じる外心誤差。

解答

1. TS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。○
2. TSの水平軸と鉛直線が、直交していないために生じる水平軸誤差。○
3. TS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。×
4. TSの水平目盛盤の中心が、鉛直軸の中心と一致していないために生じる偏心誤差。○

5. 望遠鏡の視準線が、TS の鉛直軸の中心から外れているために生じる外心誤差。○  
(解答) 鉛直軸誤差は正反平均では消去できません。

答え 3

[No. 5]

図 5 のとおり，新点 A の標高を求めるため，既知点 B から新点 A に対して高低角  $\alpha$  及び斜距離 D の観測を行い，表 5 の結果を得た。新点 A 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 B の器械高  $i_b$  は 1.50 m，新点 A の目標高  $f_a$  は 1.70 m，既知点 B の標高は 250.00 m，両差は 0.10 m とする。また，斜距離 D は気象補正，器械定数補正及び反射鏡定数補正が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。

1. 186.89 m
2. 186.99 m
3. 187.09 m
4. 187.19 m
5. 187.29 m

(解答) B(既知点)から A(求点)の片観測の場合

$$H_2 = H_1 - D \sin \alpha_2 - i_2 + f_1 + K$$

$$H_A = H_B + D \sin \alpha_B - i_A + f_B + K$$

$$= 250.00 + 1200 \sin(-3^\circ) + 1.50 - 1.70 + 0.10 = 187.092 \text{ m}$$

数表より  $\sin 3^\circ = 0.05234$

答え 3

[No. 6]

次の a～e は，トータルステーションによる距離測定に影響する誤差である。このうち，距離に比例する誤差の組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 器械定数及び反射鏡定数の誤差
  - b. 変調周波数の誤差
  - c. 位相測定の誤差
  - d. 致心誤差
  - e. 気象測定の誤差
1. a, d
  2. a, e
  3. b, c

4. b, e

5. c, e

(解答)

光波で測る距離  $D$  は次式で表されます。

$$D = \frac{\lambda}{2}N + \frac{\lambda}{2} \frac{\phi}{2\pi} + K \dots (1)$$

$$\lambda f = \frac{C}{n} \dots (2)$$

$$D = \frac{C}{2nf} \left( N + \frac{\phi}{2\pi} \right) + K \dots (3)$$

ここで、

$N$ : 正の整数 ( $N$  は波長の異なる数種類の変調波を使って求められ、 $N$  には誤差はない。)

測定距離  $D$  の精度は、 $n$ 、 $f$ 、 $C$ 、 $\phi$ 、 $K$  の精度に左右される。

$\lambda$  : 変調波の波長

$\phi$  : 測定位相差

$K$  : 器械定数

$C$ : 真空中の光の速さ

$n$  : 大気の屈折率

$f$  : 変調波の周波数

$n$ 、 $f$ 、 $C$ 、 $\phi$ 、 $K$  の標準偏差を  $m_n, m_f, m_C, m_\phi, m_K$  とすると、 $D$  の分散は、

$$M_D^2 = \left(\frac{\partial D}{\partial n}\right)^2 m_n^2 + \left(\frac{\partial D}{\partial f}\right)^2 m_f^2 + \left(\frac{\partial D}{\partial C}\right)^2 m_C^2 + \left(\frac{\partial D}{\partial \phi}\right)^2 m_\phi^2 + \left(\frac{\partial D}{\partial K}\right)^2 m_K^2 \dots (4)$$

(1)を用いて

$$\frac{\partial D}{\partial K} = 1$$

(3)を用いて

$$\frac{\partial D}{\partial \phi} = \frac{C}{2nf} \frac{1}{2\pi} = \frac{\lambda f}{2f} \frac{1}{2\pi} = \frac{\lambda}{2} \frac{1}{2\pi}$$

$$\frac{\partial D}{\partial C} = \frac{1}{2nf} \left( N + \frac{\phi}{2\pi} \right) = \frac{D - K}{C} \approx \frac{D}{C}$$

$$\frac{\partial D}{\partial f} = -\frac{C}{2n^2 f^2} \left( N + \frac{\phi}{2\pi} \right) = \frac{D - K}{-f} \approx \frac{D}{-f}$$

$$\frac{\partial D}{\partial n} = \frac{C}{-2n^2 f} \left( N + \frac{\phi}{2\pi} \right) = \frac{D - K}{-n} \approx \frac{D}{-n} \dots (5)$$

これらを (4) に代入すると

$$M_D^2 = \left(\frac{D}{-n}\right)^2 m_n^2 + \left(\frac{D}{-f}\right)^2 m_f^2 + \left(\frac{D}{C}\right)^2 m_c^2 + \left(\frac{\lambda}{2} \frac{1}{2\pi}\right)^2 m_\phi^2 + (1)^2 m_K^2 \dots (6)$$

$$M_D^2 = \left(\frac{\lambda}{2} \frac{1}{2\pi}\right)^2 m_\phi^2 + m_K^2 + \left[\left(\frac{1}{n}\right)^2 m_n^2 + \left(\frac{1}{f}\right)^2 m_f^2 + \left(\frac{1}{C}\right)^2 m_c^2\right] D^2 \dots (7)$$

という関係になります。この式は

$$\text{距離に関係しない誤差} = \left(\frac{\lambda}{2} \frac{1}{2\pi}\right)^2 m_\phi^2 + m_K^2 = a^2 \dots (7)'$$

$$\text{距離に比例する誤差} = \left(\frac{1}{n}\right)^2 m_n^2 + \left(\frac{1}{f}\right)^2 m_f^2 + \left(\frac{1}{C}\right)^2 m_c^2 = b^2 \dots (7)''$$

に分けられます。

n : 大気の屈折率

f : 変調波の周波数

c : 真空中の光の速さ

a. 器械定数及び反射鏡定数の誤差(×)

b. 変調周波数の誤差(○)

c. 位相測定の誤差 (×)

d. 致心誤差 (×)

e. 気象測定の誤差 (○)

#### 答え 4

[No. 7]

GNSS 測量機を用いた基準点測量を行い、基線解析により基準点 A から基準点 B、基準点 A から基準点 C までの基線ベクトルを得た。表 7 は、地心直交座標系における X 軸、Y 軸、Z 軸方向について、それぞれの基線ベクトル成分 ( $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ,  $\Delta Z$ ) を示したものである。基準点 B から基準点 C までの基線ベクトル成分を求めたとき、**基線ベクトル成分の符号**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、± 0.000 の符号は、+ (プラス) とする。

	$\Delta X$ の符号	$\Delta Y$ の符号	$\Delta Z$ の符号
1.	+	+	+
2.	+	+	-
3.	+	-	+
4.	+	-	-
5.	-	+	+

(解答)

$C-B=AC-AB$  より

$$\Delta x = -100 - (100) = -200$$

$$\Delta y = 400 - (-200) = +600$$

$$\Delta z = 300 - (-300) = +600$$

答え 5

[No. 8]

次の文は、GNSS 測量機を用いた測量における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。

- GNSSアンテナの向きをそろえて整置することで、マルチパスの影響を軽減することができる。
- GNSS 衛星と GNSS 測量機の時計の違いにより生じる時計誤差は、基線解析を行うことで消去することができる。
- 仰角の低いGNSS 衛星を使用すると、対流圏の影響による誤差が増大する。
- 2 周波で基線解析を行うことによって、電離層の影響による誤差を軽減することができる。
- 観測点の近くに強い電波を発する施設などがあると、誤差が生じることがある。

解答

- GNSS アンテナの向きをそろえて整置することで、マルチパスの影響を軽減することができる。×

(解説)

GNSS アンテナの向きを特定の方向に揃えるのは、アンテナに入射する電波の方向により電波の位相がずれる性質があるためで、この位相のずれは観測値に影響を与える。位相のず



れにより生ずる誤差は、同一機種ではアンテナ方向を統一することによって、軽減することができるため、GNSS アンテナの向きは常に一定方向とすべきである。

2. GNSS 衛星と GNSS 測量機の時計の違いにより生じる時計誤差は、基線解析を行うことで消去することができる。○
3. 仰角の低い GNSS 衛星を使用すると、対流圏の影響による誤差が増大する。○
4. 2 周波で基線解析を行うことによって、電離層の影響による誤差を軽減することができる。○
5. 観測点の近くに強い電波を発する施設などがあると、誤差が生じることがある。○

答え 1

[No. 9]

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。
2. 1 日の観測は、水準点で終わることを原則とする。やむを得ず固定点で終わる場合は、次の日の観測で固定点の異常の有無が点検できるような方法で観測を行う。
3. 新点の観測は、永久標識の設置後直ちに行う。
4. 標尺は、2 本 1 組とし、往観測の出発点に立てる標尺と、復観測の出発点に立てる標尺を交換する。
5. 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。

解答

1. 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。○
2. 1 日の観測は、水準点で終わることを原則とする。やむを得ず固定点で終わる場合は、次の日の観測で固定点の異常の有無が点検できるような方法で観測を行う。○
3. 新点の観測は、永久標識の設置後直ちに行う。× (準則 64 条 4 24 時間経過後)
4. 標尺は、2 本 1 組とし、往観測の出発点に立てる標尺と、復観測の出発点に立てる標尺を交換する。○
5. 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。○

答え 3

[No. 10]

次の a～d の文は、水準測量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。

- a. 接眼レンズで十字線が明瞭に見えるように調節し、目標物への焦点を合わせることで、(ア)による誤差を小さくできる。
- b. 標尺の最下部付近の視準を避けて観測すると、(イ)を小さくできる。
- c. (ウ)誤差を消去するには、レベルと標尺の間隔が等距離となるように整置し、観測する。
- d. (エ)誤差を小さくするには、三脚の特定の1本を常に同一の標尺に向けて整置し、観測する。

ア	イ	ウ	エ
1. 視準線	地球表面の湾曲による誤差	鉛直軸	視準線
2. 視差	大気による屈折誤差	鉛直軸	視準線
3. 視準線	大気による屈折誤差	視準線	鉛直軸
4. 視差	地球表面の湾曲による誤差	鉛直軸	視準線
5. 視差	大気による屈折誤差	視準線	鉛直軸

解答

- a. 接眼レンズで十字線が明瞭に見えるように調節し、目標物への焦点を合わせることで、ア(視差)による誤差を小さくできる。
- b. 標尺の最下部付近の視準を避けて観測すると、イ(大気による屈折誤差)を小さくできる。
- c. ウ(視準線)誤差を消去するには、レベルと標尺の間隔が等距離となるように整置し、観測する。
- d. エ(鉛直軸)誤差を小さくするには、三脚の特定の1本を常に同一の標尺に向けて整置し、観測する。

答え 5

[No. 11]

次の文は、水準測量で使用するレベル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. 電子レベルは、標尺のバーコード目盛を読み取り、標尺の読定値と距離を自動的に測定することができる。
- 2. 自動レベルのコンペンセータは、視準線の傾きを自動的に補正するものである。

3. くい打ち法（不等距離法）により，自動レベルの視準線の調整を行うことができる。
4. 自動レベルの点検調整では，円形気泡管を調整する必要がある。
5. 自動レベルは，コンペンセータが地盤などの振動を吸収するので，十字線に対して像は静止して見える。

解答

1. 電子レベルは，標尺のバーコード目盛を読み取り，標尺の読定値と距離を自動的に測定することができる。○
2. 自動レベルのコンペンセータは，視準線の傾きを自動的に補正するものである。○
3. くい打ち法（不等距離法）により，自動レベルの視準線の調整を行うことができる。○
4. 自動レベルの点検調整では，円形気泡管を調整する必要がある。○
5. 自動レベルは，コンペンセータが地盤などの振動を吸収するので，十字線に対して像は静止して見える。×

答え 5

[No. 12]

図 12 は，水準点 A から固定点 (1)，(2) 及び (3) を経由する水準点 B までの路線を示したものである。この路線で公共測量における水準測量を行い，表 12 に示す観測結果を得た。最も再測が必要な観測区間はどれか。次の中から選べ。

ただし，往復観測値の較差の許容範囲は，S を観測距離（片道，km 単位）としたとき， $2.5 \text{ mm}\sqrt{S}$  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。

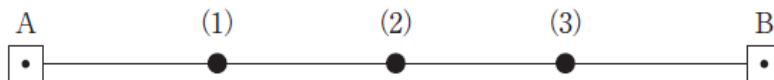


図 12

表 12

観測区間	観測距離	往路の観測高低差	復路の観測高低差
A～(1)	360m	+3.1289m	-3.1286m
(1)～(2)	440m	+1.5970m	-1.5954m
(2)～(3)	440m	+0.1833m	-0.1829m
(3)～B	360m	-2.8317m	+2.8327m

1. A ~ (1)
2. (1) ~ (2)
3. (2) ~ (3)
4. (3) ~ B
5. 再測の必要はない

(解答)

区間	距離	往m	復m	較差mm		制限値mm
A~1	0.36	3.1289	-3.1286	0.3	<	1.50
1~2	0.44	1.597	-1.5954	1.6	<	1.66
2~3	0.44	0.1833	-0.1829	0.4	<	1.66
3~B	0.36	-2.8317	2.8327	1	<	1.50
A~B	1.6	2.0775	-2.0742	3.3	>	3.16

A~B 全体は、閉合差 3.3mm > 制限値 3.1mm なので

答え 2 (一番大きな 1~2 を再測する)

[No. 13]

トータルステーション(以下「TS」という。)を用いた縮尺 1/1,000 の地形図作成において、標高 110 m の基準点から、ある道路上の点 A の観測を行ったところ、高低角  $-30^\circ$ 、斜距離 24 m の結果が得られた。その後、点 A に TS を設置し、点 A と同じ道路上にある点 B を観測したところ、点 B の標高 66 m、点 A、B 間の水平距離 96 m の結果が得られた。このとき、点 A と点 B を結ぶ道路とこれを横断する標高 90 m の等高線との交点は、この地形図上で点 B から何 cm の地点か。最も近いものを次の中から選べ。ただし、点 A と点 B を結ぶ道路は傾斜が一定でまっすぐな道路とする。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. 4.8 cm
2. 6.4 cm
3. 7.2 cm
4. 8.0 cm
5. 9.6 cm

(解答)

ある点の標高 110m

その点から A 点までの斜め距離 24m、高低角 $-30^\circ$  なので

$$\text{高低差} = 24\text{m} \sin 30^\circ = -12\text{m}$$

$$\text{A 点の標高} = 110\text{m} - 12\text{m} = 98\text{m}$$

$$\frac{96m}{98-66} = \frac{X}{90-66}$$

$$X = \frac{24 \times 96}{32} = 72m$$

地図上  $72m/1000 = 7.2 \text{ cm}$

答え 3

[No. 14]

次の文は、地形測量における地形の表現方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. 同一の等高線は、途中で2本以上に分岐することはない。○
2. 補助曲線は、主曲線だけでは表せない緩やかな地形などを適切に表現するために用いる。  
○
3. 傾斜の急な箇所では、傾斜の緩やかな箇所に比べて、等高線の間隔が狭くなる。○
4. 山の尾根線や谷線は、等高線と直角に交わる。○
5. 等高線が図面内で閉合する場合、必ずその内部に山頂がある。×

答え 5

[No. 15]

次の a～d 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 測量機を用いた細部測量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。

次の a～d 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 測量機を用いた細部測量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。

- a. 細部測量とは、地形、地物などを測定し、ア（ ）を取得する作業である。
- b. TS を用いた地形、地物などの測定は、主にイ（ ）により行われる。
- c. GNSS 測量機を用いた地形、地物などの測定は、ウ（ ）がなくても行うことができる。
- d. 地形、地物などの状況により、基準点に TS を整置して作業を行うことが困難な場合、エ（ ）を設置することができる。

	ア	イ	ウ	エ
1.	グラウンドデータ	単点観測法	上空視界	仮想基準点
2.	数値地形図データ	放射法	基準点と観測点間の視通	TS 点
3.	グラウンドデータ	放射法	基準点と観測点間の視通	仮想基準点
4.	数値地形図データ	単点観測法	基準点と観測点間の視通	仮想基準点

5. 数値地形図データ 放射法 上空視界 TS 点  
解答

- a. 細部測量とは、地形、地物などを測定し、ア（数値地形図データ）を取得する作業である。
- b. TS を用いた地形、地物などの測定は、主にイ（放射法）により行われる。
- c. GNSS 測量機を用いた地形、地物などの測定は、ウ（基準点と観測点間の視通）がなくても行うことができる。
- d. 地形、地物などの状況により、基準点に TS を整置して作業を行うことが困難な場合、エ（TS 点）を設置することができる。

答え 2

[No. 16]

画面距離 9 cm、撮像面での素子寸法  $6 \mu\text{m}$  のデジタル航空カメラを用いた数値写真の撮影計画を作成した。撮影基準面での地上画素寸法を 15 cm とした場合、撮影高度は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、撮影基準面の標高は 0 m とする。

- 1. 1,750 m
- 2. 1,900 m
- 3. 2,100 m
- 4. 2,250 m
- 5. 2,350 m

（解答）

写真縮尺の逆数  $mb = 15\text{cm} / 6 \mu\text{m} = 25000$

対地高度  $H = mb \times f = 25000 \times 9\text{cm} = 2250\text{m}$

答え 4

[No. 17]

図 17 は、公共測量における空中写真測量の標準的な作業工程を示したものである。

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。

次の a～d 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 測量機を用いた細部測量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。

- a. 細部測量とは、地形、地物などを測定し、ア（ ）を取得する作業である。
- b. TS を用いた地形、地物などの測定は、主にイ（ ）により行われる。
- c. GNSS 測量機を用いた地形、地物などの測定は、ウ（ ）がなくても行うことがで

きる。

d. 地形、地物などの状況により、基準点にTS を整置して作業を行うことが困難な場合、エ（ ）を設置することができる。

ア	イ	ウ	エ
1. グラウンドデータ	単点観測法	上空視界	仮想基準点
2. 数値地形図データ	放射法	基準点と観測点間の視通	TS 点
3. グラウンドデータ	放射法	基準点と観測点間の視通	仮想基準点
4. 数値地形図データ	単点観測法	基準点と観測点間の視通	仮想基準点
5. 数値地形図データ	放射法	上空視界	TS 点

答え 1

[No. 18]

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、航空機からレーザパルスを照射し、地表面や地物で反射して戻ってきたレーザパルスを解析し、地形を計測する測量方法である。
2. 航空レーザ測量では、レーザ測距装置、GNSS/IMU 装置などにより構成されたシステムを使用する。
3. 航空レーザ測量では、計測データを基にして数値地形モデルを作成することができる。
4. 航空レーザ測量で計測したデータには、地表面だけでなく、構造物や植生で反射したデータも含まれる。
5. 航空レーザ測量では、雲の影響を受けずにデータを取得することができる。

解答

1. 航空レーザ測量は、航空機からレーザパルスを照射し、地表面や地物で反射して戻ってきたレーザパルスを解析し、地形を計測する測量方法である。○
2. 航空レーザ測量では、レーザ測距装置、GNSS/IMU 装置などにより構成されたシステムを使用する。○
3. 航空レーザ測量では、計測データを基にして数値地形モデルを作成することができる。○
4. 航空レーザ測量で計測したデータには、地表面だけでなく、構造物や植生で反射したデータも含まれる。○
5. 航空レーザ測量では、雲の影響を受けずにデータを取得することができる。×

答え 5

[No. 19]

図 19 のように、航空カメラを用いて、1,800 m の高度から撮影した鉛直空中写真に、鉛直に立っている直線状の高塔が長さ 9.5 mm で写っていた。この高塔の先端は、主点 P から 7.6 cm 離れた位置に写っていた。この高塔の立っている地表面の標高を 0 m とした場合、高塔の高さは幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

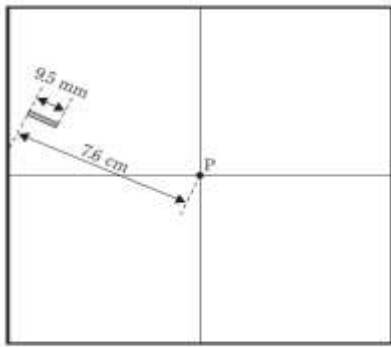


図 19

1. 53 m
2. 136 m
3. 178 m
4. 225 m
5. 271 m

(解答)

像のずれと比高の関係： $\Delta r / r = \Delta h / H$

$$9.5/76 = \Delta h / 1800$$

$$\Delta h = 225\text{m}$$

答え 4

[No. 20]

次の文は、夏季に航空カメラで撮影した空中写真の判読結果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. 道路に比べて直線又は緩やかなカーブを描いており、淡い褐色を示していたので、鉄道と判読した。
2. 山間の植生で、比較的明るい緑色で、樹冠が丸く、それぞれの樹木の輪郭が不明瞭だったので、針葉樹と判読した。
3. 水田地帯に、適度の間隔をおいて高い塔が直線状に並んでおり、塔の間をつなぐ線が見られたので、送電線と判読した。



4. 丘陵地で、林に囲まれた長細い形状の緑地がいくつも隣接して並んでいたのもので、ゴルフ場と判読した。

5. 耕地の中に、緑色の細長い筋状に並んでいる列が何本もみられたので、茶畑と判読した。

解答

1. 道路に比べて直線又は緩やかなカーブを描いており、淡い褐色を示していたので、鉄道と判読した。○

2. 山間の植生で、比較的明るい緑色で、樹冠が丸く、それぞれの樹木の輪郭が不明瞭だったので、針葉樹と判読した。×（針葉樹は、階調が暗く、尖った樹幹）

3. 水田地帯に、適度の間隔をおいて高い塔が直線状に並んでおり、塔の間をつなぐ線が見られたので、送電線と判読した。○

4. 丘陵地で、林に囲まれた長細い形状の緑地がいくつも隣接して並んでいたのもので、ゴルフ場と判読した。○

5. 耕地の中に、緑色の細長い筋状に並んでいる列が何本もみられたので、茶畑と判読した。

○

答え 2

〔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。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。

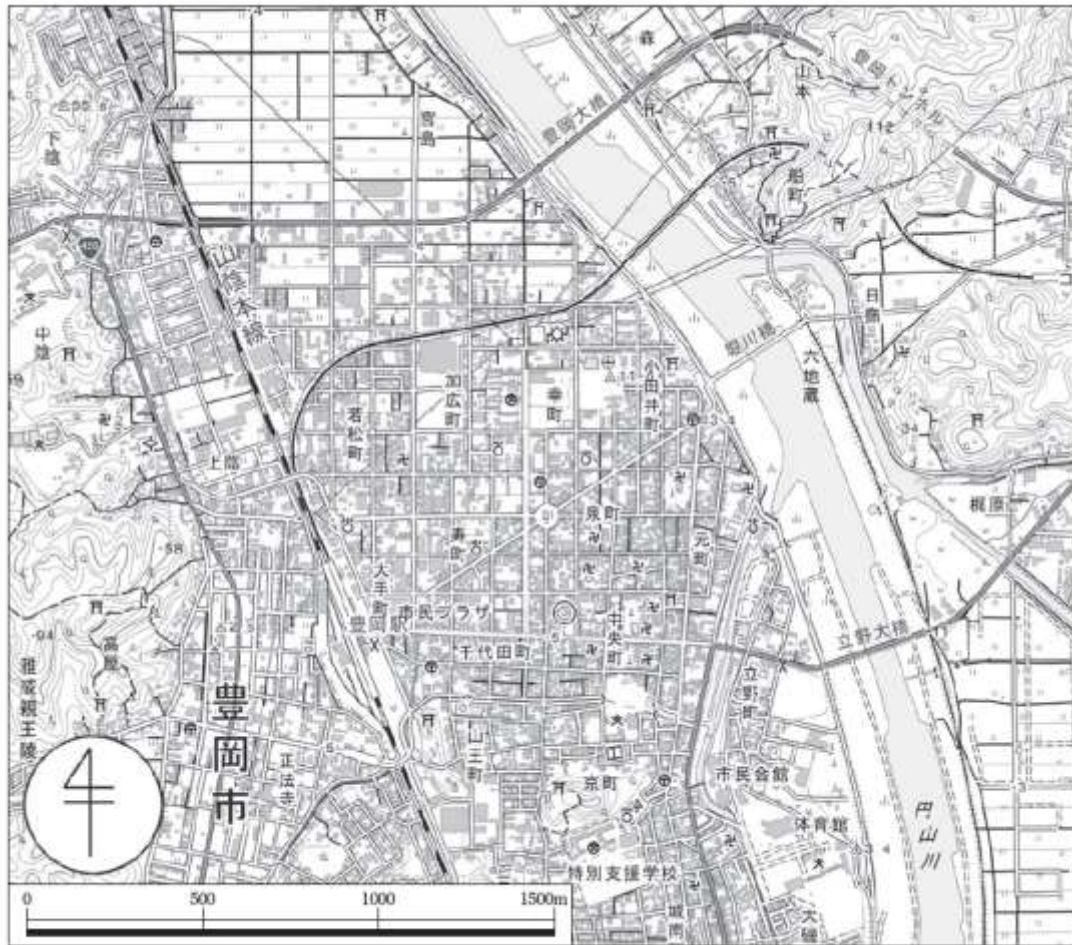


図21

1. 標高 55.8 m の三角点から標高 3.4 m の三角点までの水平距離は、およそ 2,010 m である。
2. 豊岡トンネルの東側の坑口と西側の坑口の標高差は、20 m 以下である。
3. 山陰本線豊岡駅の記号の北西角から税務署までの水平距離は、およそ 580 m である。
4. 市役所から図書館までの水平距離は、およそ 410 m である。
5. 立野大橋より南側かつ円山川より東側には、主に田が広がっている。

(解答) 地図上の長さは PC 上で測りました。

- 1)  $500\text{m}/3.8\text{cm} = x/23.2\text{cm} \rightarrow x = 3053\text{m} \times$
- 2) 豊岡トンネルに東側 20m、西側 20m○
- 3) 豊岡駅北西角-税務署  $\rightarrow 500\text{m}/3.8\text{cm} = x/4.5\text{cm}$   
 $x = 592\text{m} \circ$
- 4) 市役所-図書館  $\rightarrow 500\text{m}/3.8\text{cm} = x/3.2\text{cm}$   
 $x = 421\text{m} \circ$
- 5) 立野大橋より南側、円山川より東側は田が広がっている。○

答え 1

[No. 22]

次の a～e の文は，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だけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. ユニバーサル横メルカトル図法（UTM 図法）は，国土地理院刊行の 1/25,000 地形図で採用されている投影法である。
- b. 平面直角座標系（平成 14 年国土交通省告示第 9 号）では，日本全国を 16 の区域に分けてそれぞれの座標系原点の経緯度を定義している。
- c. ユニバーサル横メルカトル図法（UTM 図法）と平面直角座標系（平成 14 年国土交通省告示第 9 号）で用いる投影法は，ともに横円筒図法の一つであるガウス・クリューゲル図法である。
- d. メルカトル図法は，面積が正しく表現される投影法である。
- e. 投影法は，投影面の種類によって分類すると，方位図法，円錐図法及び円筒図法に大別される。

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

解答

- a. ユニバーサル横メルカトル図法（UTM 図法）は，国土地理院刊行の 1/25,000 地形図で採用されている投影法である。○（2.5 万,5 万）
- b. 平面直角座標系（平成 14 年国土交通省告示第 9 号）では，日本全国を 16 の区域に分けてそれぞれの座標系原点の経緯度を定義している。×（19 系）
- c. ユニバーサル横メルカトル図法（UTM 図法）と平面直角座標系（平成 14 年国土交通省告示第 9 号）で用いる投影法は，ともに横円筒図法の一つであるガウス・クリューゲル図法である。○（横円筒）
- d. メルカトル図法は，面積が正しく表現される投影法である。×（等角、正角）
- e. 投影法は，投影面の種類によって分類すると，方位図法，円錐図法及び円筒図法に大別される。○（正しい）

答え 3

[No. 23]

次の a～e の文は、一般的な地図編集における**転位の原則**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。

次の a～e の文は、一般的な地図編集における転位の原則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. 骨格となる人工地物（道路，鉄道など）とその他の人工地物（建物など）が近接し，どちらかを転位する場合はその他の人工地物を転位する。
- b. 有形線（河川，道路など）と無形線（等高線，境界など）とが近接し，どちらかを転位する場合は無形線を転位する。
- c. 有形の自然地物（河川など）と人工地物（道路など）が近接し，どちらかを転位する場合は自然地物を転位する。
- d. 三角点及び水準点は転位することはできない。
- e. 転位にあたっては，相対的位置関係を乱さないようにする。

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

解答

- a. 骨格となる人工地物（道路，鉄道など）とその他の人工地物（建物など）が近接し，どちらかを転位する場合はその他の人工地物を転位する。○
- b. 有形線（河川，道路など）と無形線（等高線，境界など）とが近接し，どちらかを転位する場合は無形線を転位する。○
- c. 有形の自然地物（河川など）と人工地物（道路など）が近接し，どちらかを転位する場合は自然地物を転位する。×
- d. 三角点及び水準点は転位することはできない。×（三角点は不可、水準点は場合により転位可）
- e. 転位にあたっては，相対的位置関係を乱さないようにする。○

答え 4

[No. 24]

次の文は、ハザードマップ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。

次の文は、ハザードマップ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. 地震・洪水などの災害をもたらす自然現象を予測して、想定される被害の種類・程度とその範囲をハザードマップに示した。
2. 地震災害、洪水災害など災害の種類に応じたハザードマップを作成した。
3. 洪水災害のハザードマップの使用を希望した者がハザードマップを作成した自治体の職員ではなかったため、使用を許可しなかった。
4. 地域の土地の成り立ちや地形・地盤の特徴、過去の災害履歴などの情報を用いてハザードマップを作成した。
5. 最新の基図データを使用したハザードマップの作成を、公共測量として実施した。

解答

1. 地震・洪水などの災害をもたらす自然現象を予測して、想定される被害の種類・程度とその範囲をハザードマップに示した。○
2. 地震災害、洪水災害など災害の種類に応じたハザードマップを作成した。○
3. 洪水災害のハザードマップの使用を希望した者がハザードマップを作成した自治体の職員ではなかったため、使用を許可しなかった。×
4. 地域の土地の成り立ちや地形・地盤の特徴、過去の災害履歴などの情報を用いてハザードマップを作成した。○
5. 最新の基図データを使用したハザードマップの作成を、公共測量として実施した。○

答え 3

[No. 25]

図 25 は、公共測量における路線測量の標準的な作業工程を示したものである。ア～オに入る測量等の名称の組合せとして、最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

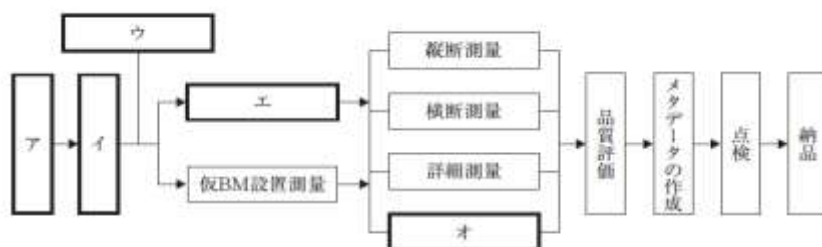


図 25

ア            イ            ウ            エ            オ

1. 作業計画    線形決定    中心線測量    IP の設置    法線測量
2. 作業計画    線形決定    IP の設置    中心線測量    用地幅杭設置測量
3. 線形決定    作業計画    IP の設置    中心線測量    法線測量

4. 作業計画 線形決定 中心線測量 IP の設置 用地幅杭設置測量  
 5. 線形決定 作業計画 IP の設置 中心線測量 用地幅杭設置測量

答え 2

[No. 26]

図 26 に示すように、曲線半径  $R = 500 \text{ m}$ 、交角  $\alpha = 90^\circ$  で設置されている、点  $O$  を中心とする円曲線から成る現在の道路（以下「現道路」という。）を改良し、点  $O'$  を中心とする円曲線から成る新しい道路（以下「新道路」という。）を建設することとなった。

新道路の交角  $\beta = 60^\circ$  としたとき、新道路  $BC \sim EC'$  の路線長は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、新道路の起点  $BC$  及び交点  $IP$  の位置は、現道路と変わらないものとし、円周率  $\pi = 3.142$  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。

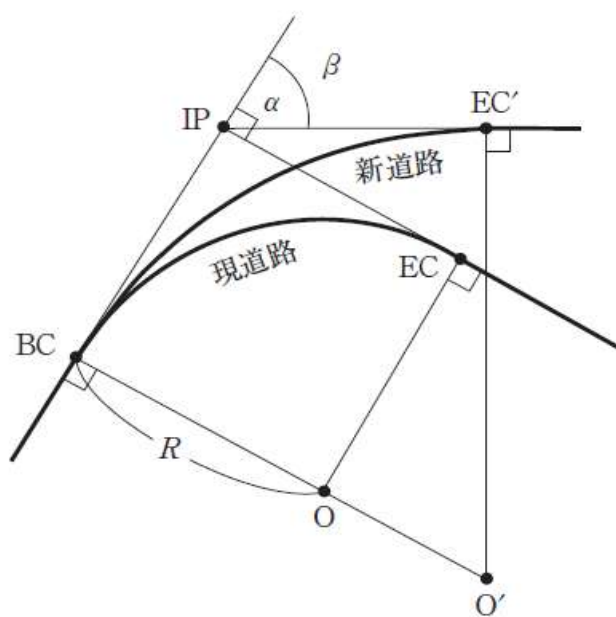


図 26

1. 866 m
2. 879 m
3. 893 m
4. 907 m
5. 920 m

(解答) 旧道路  $TL = R \tan \frac{\alpha}{2} = 500 \text{ m} \tan 45^\circ = 500 \text{ m}$

$$\text{新道路 TL} = R' \tan \frac{\beta}{2}$$

$$500\text{m} = R' \tan 30^\circ$$

$$R' = 500\text{m} / 0.57735 = 866.025\text{m}$$

$$\text{BC} \cdot \text{EC}' = R' \beta = 866.025 \times \frac{60^\circ}{180^\circ \times 3.142} = 907.017\text{m}$$

答え 4

[No. 27]

図 27 は、境界点 A, B, C, D の順に直線で結んだ土地を表したものであり、土地を構成する各境界点の平面直角座標系における座標値は表 27 のとおりである。

長方形 AEF D の面積が土地 ABCD の面積の 60 % であるとき、点 F の X 座標値は幾らか。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。

表 27

境界点	X(m)	Y(m)
A	+10.00	+10.00
B	+80.00	+10.00
C	+50.00	+60.00
D	+10.00	+45.00

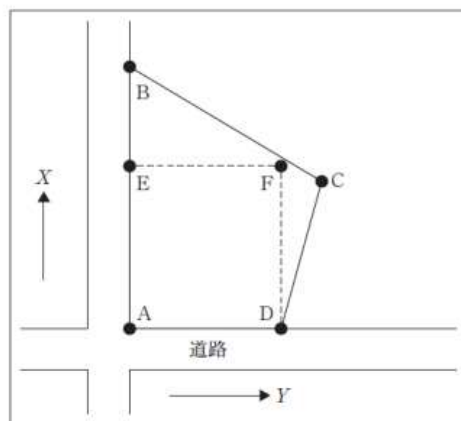


図 27

1. + 50.00 m
2. + 52.00 m
3. + 54.00 m
4. + 56.00 m

5. + 58.00 m

(解答)

ABCD の面積

点	x	y	$y_{i+1}-y_{i-1}$	$x_i(y_{i+1}-y_{i-1})$
A	10	10	-35	-350
B	80	10	50	4000
C	50	60	35	1750
D	10	45	-50	-500
			倍面積	4900
			面積	2450

$$AEFD = ABCD \text{ の } 60\% = 2450 \times 0.6 = 1470$$

$$AEFD = AD \times DF = 35 \times DF = 1470$$

$$DF = 1470 / 35 = 42$$

$$\therefore x_F = x_D + 42 = 52$$

答え 2

[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. 距離標は、兩岸の堤防の法肩又は法面に設置する。
2. 対応する兩岸の距離標を結ぶ直線は、河心線の接線と直交する。
3. 水準基標は、できるだけ水位標の近くに設置する。
4. 定期縦断測量では、水準基標を基準にして、兩岸の距離標の標高を測定する。
5. 定期横断測量では、距離標を境にして、陸部は横断測量を、水部は深淺測量を行う。

解答

1. 距離標は、兩岸の堤防の法肩又は法面に設置する。○ (準則 414 条)
2. 対応する兩岸の距離標を結ぶ直線は、河心線の接線と直交する。○ (414 条)
3. 水準基標は、できるだけ水位標の近くに設置する。○ (417 条 2)
4. 定期縦断測量では、水準基標を基準にして、兩岸の距離標の標高を測定する。○ (418、419 条)
5. 定期横断測量では、距離標を境にして、陸部は横断測量を、水部は深淺測量を行う。× (420 条左右距離標の視通線上の横断測量)

答え 5



