



平成6年(1994)測量士補試験問題 解答

[No.1]

問 A

多角方式による基準点測量の選点及び測量標の設置について述べたものである。間違っているものはどれか。

解説

1. 新点位置の選定にあたっては、視通、後続作業における利用等を考慮する。○
2. 既知点の現況調査において、柱石上面の水平を確認する。○
3. 路線の辺数は、なるべく多くする。×

理由：変数を多くすると精度が低下する。

4. 新点の位置を選定したときは、その位置等を地形図上に記入し、選点図を作成する。
5. 永久標識は、地盤堅固で保存に適した場所に設置する。

(解説)

3. 路線の辺は少なくする。

解答 3

問 B

光波測距儀による距離測量において、下記 A~F に示した誤差が測定距離に与える影響について、距離に比例するものと、距離の比例しないものに分けたとき、正しい組み合わせはどれか。次の中から選べ。

- A. 気圧測定誤差
- B. 位相測定誤差
- C. 器械定数誤差
- D. 反射鏡致心誤差
- E. 変調周波数の誤差（基準周波数からのずれ）
- F. 気温測定誤差

解答	距離に比例する			距離に比例しない		
1	A	E	F	B	C	D
2	A	B	E	C	D	F
3	A	B	F	C	D	E

4	A	D	E	B	C	F
5	B	C	E	A	D	F

(解説)

距離の比列する誤差＝気圧、変調周波数、気温

距離に比例しない誤差＝位相測定、器械定数、反射鏡致心誤差

解答 1

問 C

トランシットを用いて、アル・クワリズミ水平角を No.1~4 の 4 回に分けて観測し、表 1-1 の結果を得た。これから求められる水平角の最確値はいくらか。次の中から選べ。

1. 98° 26' 51"
2. 98° 26' 53"
3. 98° 26' 54"
4. 98° 26' 56"
5. 98° 26' 59"

表 1-1

No.	観測値	重量
1	98° 26' 54"	3
2	98° 26' 50"	2
3	98° 26' 44"	1
4	98° 26' 56"	4

(解説)

観測回数=重量

重量平均 (※全ての観測値で値の変化しないものは下記のように除くと計算が簡単になる。)

$$\text{最確値} = 98^\circ 26' + \frac{3 \times 54 + 2 \times 50 + 1 \times 44 + 4 \times 56}{3 + 2 + 1 + 4} = 98^\circ 26' + \frac{530''}{10} = 98^\circ 26' 53''$$

解答 2

問 D

次の文は、TS 及びデータレコーダ (コレクタ) を用いる測量について述べたものである。間違っているものはどれか。

1. 1 視準で水平角、高低角及び距離測定を同時に行うことができる。
2. 観測値は、データレコーダに自動記録されるので、誤記のおそれがない。

3. 器械高、反射鏡高は、確認して手入力する。
4. データレコーダ等の電子情報機器は、湿気や衝撃に弱いので、その取扱いには十分注意する。
5. TS の点検、調整は省略することができる。

(解説)

5. TS の点検、調整は省略できない。

解答 5

〔No.2〕 多角測量解答

問 A

図 2-1 のように点 A,B 間の水平距離 S を求めようとしたところ、点 A において点 B が見通せなかったので、点 C に偏心して観測を行い、表 2-1 の結果を得た。点 A、B 間の水平距離 S はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

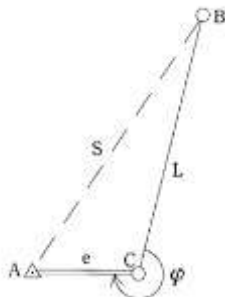
ただし、 $\cos \phi = -0.3979$ 、 $\sin \phi = -0.9174$ とする。

1. 998.02m
2. 1000.00m
3. 1001.01m
4. 1002.00m
5. 1004.59m

表 2-1

L	1000.00m
e	5.00m
ϕ	246° 33' 11"

(解説)



余弦定理より

$$S^2 = L^2 + e^2 - 2 \times L \cos(360^\circ - \varphi) = 1000^2 + 5^2 - 2 \times 1000 \times 5(-0.397900) = 1004004$$

$$S=1002\text{m}$$

解答 4

問 B

測定距離の標準偏差を 1 c m、水平角観測の標準偏差を 2″とする。このとき、距離測定の重量を 1 とすると、水平角観測の重量はいくらか。次の中から選べ。

ただし、測定距離は 1000m、 $\rho = 2'' \times 10^5$ とする。

1. 4
2. 2
3. 1
4. 0.5
5. 0.25

(解説)

距離の標準偏差 $\sigma_s = 1 \text{ c m}$ 、測定距離 $S = 1000\text{m}$ を角度に直すと $\sigma_s = 1 \text{ c m} / 100000 \text{ c m} = 1/10^5$ 、その重量 $p_s = 1 / \sigma_s^2 = (10^5)^{-2} = 10^{10}$

角度の標準偏差 $\sigma_\alpha = 2'' / (2'' \times 10^5) = 1/10^5$ 、角度の重量 $p_\alpha = 1 / \sigma_\alpha^2 = 10^{10}$

$$p_s : p_\alpha = 10^{10} : 10^{10} = 1 : 1$$

解答 3

問 C

点 A から点 B の標高を求めるため、図 2-2 のとおり点 A 及び点 B において高低角観測を行い、点 A,B 間の斜距離を測定して、表 2-2 の結果を得た。点 B の標高はいくらか。次の中から選べ。

ただし、点 A の標高は 100m とし、 α_A, i_A は点 A における高低角、器械高(=目標高)、 α_B, i_B は点 B における高低角、器械高 (=目標高)、D は点 A,B 間の斜距離とする。

また、 $\rho = 2'' \times 10^5$ とする。

1. 100.11m
2. 100.07m
3. 100.02m
4. 99.97m
5. 99.89m

(解説)

$$H_B = H_A + D \sin \frac{\alpha_A - \alpha_B}{2} + \frac{1}{2}(i_A + f_A) - \frac{1}{2}(i_B + f_B)$$

$$\frac{\alpha_A - \alpha_B}{2} = -0^\circ 00' 10''$$

$$D \sin \frac{\alpha_A - \alpha_B}{2} = 400(-0.000025) = -0.02m$$

$$1/2(i_A + f_A) - 1/2(i_B + f_B) = 1/2(1.41 + 1.41) - 1/2(1.50 + 1.50) = -0.09$$

$$H_B = 100m - 0.02 - 0.09 = 99.89m$$

解答 5

問 D

次の文は、GPS（汎地球測位システム）を用いた測量について述べたものである。間違っているものはどれか。

1. 人工衛星の電波を受信して位置決定をするシステムである。
2. 受信点の高さの決定に用いることができる。
3. 2点以上で同時観測を行う場合、受信点間の視通がないと位置決定ができない。
4. 観測には、上空視界を確保する必要がある。
5. 受信点の位置計算には、人工衛星の軌道情報が必要である。

（解説）

3. 2点以上で観測する場合、点間の視通は不要である。

解答 3

〔No.3〕水準測量解答

問 A 次の文は、水準測量について述べたものである。間違っているものはどれか。

1. レベル及び標尺は、点検、調整されたものを使用する。
2. 新設点の観測は、永久標識の埋設後直ちに行う。
3. 固定点は、杭又はなるべく堅固な構造物等とする。
4. 手簿に記入した読定値は、訂正してはならない。
5. 観測が終了したときは、速やかに点検計算を行い、観測値の良否を点検する。

（解説）

2. 新設点の埋標後 24 時間置いてから観測する。

解答 2

問 B 次の文は、水準測量において、視準線の調整が十分でないために生じる誤差を消去す

るための方法について述べたものである。正しいものはどれか。

1. レベルの気泡を気泡管の目盛間隔の中心に導いてから観測する。
2. レベルは、水準点から次の水準点までの間に偶数回整置する。
3. レベルの望遠鏡と三脚の向きを特定の標尺に対向させて整置する。
4. レベルと後視標尺及び前視標尺の距離を等しくする。
5. レベルと標尺間の距離を長くして、レベルの整置回数を減らす。

(解説)

4. 視準線誤差は等距離観測で消去できるので。

解答 4

問 C 水準点 A,B 間に固定点 (1)、(2) を設置して往復の水準測量を行い、図 3-1 の結果を得た。

図 3-1 において、上段の数値は水準点 A から水準点 B までの往観測における各区間の観測高低差を示し、下段の数値は水準点 A から水準点 B までの復観測における各区間の観測高低差を示す。

往復観測値の較差の制限を $5\text{mm}\sqrt{S}$ (S は距離、 km 単位) とするとき、観測結果に対する最も適切な処置はどれか。次の中から選べ。

ただし、各区間の距離はすべて 490m とする。

$$A \quad \begin{array}{r} -3.613\text{m} \\ +3.624\text{m} \end{array} \quad (1) \quad \begin{array}{r} +2.778\text{m} \\ -2.788\text{m} \end{array} \quad (2) \quad \begin{array}{r} +1.241\text{m} \\ -1.240\text{m} \end{array} \quad B$$

図 3-1

1. 水準点 A から固定点 (1) の区間の再測を行う。
2. 水準点 A から固定点 (2) の区間の再測を行う。
3. 水準点 A から水準点 B の区間の再測を行う。
4. 固定点 (1) から固定点 (2) の区間の再測を行う。
5. 再測を行わない。

(解説)

$$A(1)=0.011\text{m} > 3.5\text{mm}, (1)(2)=|-0.010\text{m}| > 3.5\text{mm}, (2)B=0.001 < 3.5\text{mm}$$

A～ (1) ～ (2) まで再測

解答 2

問 D

図 3-2 に示すように、水準点 1,2 を新設するため、水準点 A,B 間で水準測量を行い、表 3-1 の結果を得た。水準点 2 の標高はいくらか。次の中から選べ。

ただし、水準点 A の標高を 92.114m、水準点 B の標高を 83.376m とする。

表 3-1

路線	距離	観測高低差
A→1	2.0 k m	+4.845m
1→2	2.0 k m	-6.223m
2→B	2.0 k m	-7.384m



図 3-2

1. 90.736m
2. 90.744m
3. 90.752m
4. 90.760m
5. 90.768m

(解説)

A→1 $92.114 + (4.845) = 96.959$ (補正後 96.967) 1→2 $96.959 + (-6.223) = 90.736$
(補正後 90.752)

2→B $90.736 + (-7.384) = 83.352$ (B の標高 = 83.376m)

閉合差 = $83.352 - 83.376 = -0.024$ (補正量各区間 = 0.008)

解答 3

〔No.4〕 地形測量解答

問 A 次の文は、平板測量について述べたものである。間違っているものはどれか。

1. 平板の標定とは、平板の上面を水平にし、地上点とそれに対応する平板上の点とを同

一鉛直線上に合わせ、平板の方向を定めることである。

2. 基準点を用いて平板を正しい方向に置くには、なるべく近い基準点によって標定する。

3. 交会法では、距離の測定を行うことなく、求点の位置を決定することができる。

4. 支距法（オフセット）とは、求点から一定の基準となる測線（準拠線）への垂線を下し、この垂線の長さ、測線上の既知点から推薦と測線との交点の距離を測定して、求点の位置を決定する方法である。

5. 放射法（光線法）とは、既知点から求点に向けて方向線を引き、距離を測定してその距離を図上距離に直したものを方向線上に取り、求点の位置を決定するものである。

（解説）

2. 近すぎても、遠すぎてもいけない。

解答 2

問 B 傾斜が一樣な土地の 2 地点間の傾斜角と斜距離をアリダードと巻尺を用いて測定し、傾斜角+20 分画、斜距離 25.5m を得た。この 2 地点間の水平距離はいくらか。次の中から選べ。

ただし、 $\sqrt{1.04}=1.02$ とする。

1. 25.0m
2. 25.1m
3. 25.2m
4. 25.3m
5. 25.4m

（解説）

$$\text{水平距離 } S / \text{斜距離} = \frac{S}{25.5} = \frac{100}{\sqrt{100^2 + 20^2}} = \frac{100}{101.98} = 0.98058$$

$$S = 25.00\text{m}$$

解答 1

問 C 点 B の標高を求めるため、既知点 A に平板を据え、点 B の測標をアリダードで視準して+12.0 分画をえた。

また、縮尺 1/500 地形図上で AB 間の長さを測定し、60.0mm を得た。これらの測定値を点検したところ、分画の読定値が+12.5 分画、AB 間の図上距離が 60.2mm となった。

このときの点検前と点検後の求めた点 B の標高の差はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、点 A における器械高と点 B における測標高は等しく、地形図の伸縮はないものとする。

1. 10 c m
2. 12 c m
3. 14 c m
4. 16 c m
5. 18 c m

(解説)

$$\text{高低差(標高)} h = \frac{12.0}{100} \times 30.0 = 3.60m$$

$$\text{点検高低差(標高)} h' = \frac{12.5}{100} \times 30.1 = 3.76m$$

$$\text{差} = h - h' = 0.16m$$

解答 4

問 D 次の文は、新しい測量技術を用いた地形測量について述べたものである。間違っているものはどれか。

1. 平板測量の結果を数値化することにより、コンピュータで処理することができる。
2. 数値化された平板測量のデータは、磁気ディスク等の時期媒体に記録される。
3. 平板測量の結果を数値化することにより、地物の水平位置の精度が向上する。
4. TS を用いる細部測量では、現地においてデータを取得し、室内において図形処理することができる。
5. 平板を据える点の位置を GPS (汎地球測位システム) を用いた測量で求め、そのデータに基づき、平板により細部測量を行うことができる。

(解説)

3. 数値化しても精度は向上しない。

解答 3

〔No.5〕写真測量解答

問 A 次の文は、対空標識設置作業について述べたものである。間違っているものはどれか。

1. 対空標識は、あらかじめ土地の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、樹上等に偏心して設置することができる。
3. 基準点が確認できない場合は、点の記から基準点の位置を推測して対空標識を設置

する。

4. 対空標識板の色は白色を標準とし、状況により黄色又は黒色とすることができる。
5. 対空標識設置完了後は、設置点付近の見取り図を作成し、地上写真の撮影を行う。

(解説)

3. 基準点がない場合、基準点を作成しなおす必要がある。

解答 3

問 B 平坦に土地を撮影した縮尺 1/12000 の鉛直空中写真上に煙突が明瞭に写っている。煙突の像の長さを測定したところ 2.5mm で、写真の鉛直点から煙突までの長さは 90mm であった。煙突の高さはいくらか。次の中から選べ。

ただし、航空カメラの画面距離は 15 c m、画面の大きさは 23 c m×23 c m である。

1. 42m
2. 44m
3. 46m
4. 48m
5. 50m

(解説)

対地高度 $H = m_b \times f = 12000 \times 15 \text{ cm} = 1800 \text{ m}$

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

$$\Delta h = \frac{2.5 \text{ mm}}{90 \text{ mm}} \times 1800 \text{ m} = 50 \text{ m}$$

解答 5

問 C 画面距離 15 c m、画面の大きさ 23 c m×23 c m の航空カメラを用いて標高 100m の平坦な土地の鉛直空中写真を撮影した。この写真上に明瞭に写っている点 A 及び点 B の 2 地点間の距離を測定したところ、密着写真上では 152mm、縮尺 1/25000 地形図上では 122 mm であった。このとき、平均海面からの撮影高度はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

1. 3070m
2. 3080m
3. 3090m
4. 3100m
5. 3110m

(解説)

2点間の実距離 $L = 122\text{mm} \times 25000 = 3050\text{m}$

写真の縮尺の逆数 $m_b = 3050\text{m} / 152\text{mm} = 20,066$

対地高度 $H = f \times m_b = 20,066 \times 15\text{cm} = 3010\text{m}$

海拔撮影高度 $H_o = H + h = 3010 + 100 = 3110\text{m}$

解答 5

問 D 次の文は、解析図化機について述べたものである。間違っているものはどれか。

1. 残存縦視差の量を数値的に把握することができる。
2. レンズのひずみや、地球の曲率の補正を容易に行うことができる。
3. 解析法による空中三角測量ができる。
4. 写真から直接、コンピュータによる全自動化ができる。
5. 図化対象を直接、数値データとして磁気媒体に記録することができる。

(解説)

4. 解析図化機は、コンパレータとコンピュータから成る図化機であるが、計測は人間が行う。

解答 4

〔No.6〕地図編集解答

問 A 次の文は、UTM (Universal Transverse Mercator) 図法について述べたものである。間違っているものはどれか。

1. 地球全体を 6 度幅ごとの経度帯に分けて、この経度帯ごとに投影する図法である。
2. 中央経線上の縮尺係数は 0.9996 である。
3. 各経度帯の原点は中央経線と赤道の交点である。
4. 縮尺係数は、中央経線から東西宝庫に約 180 km 離れた地点で 1.0000 となる。
5. 一つの経度帯の中では、経緯線を図郭する地図の形は、長方形となる。

(解説)

5. 長方形ではない。

解答 5

問 B 表 6-1 にあげた建物を現地で確認することにした。図 6-1 のイ駅を出発点とし、地図に表示されている道路を通るとして、行程が最も短い確認順序はどれか。次の中から選べ。

1. D・A・C・B・E
2. C・A・D・B・E
3. B・E・C・A・D
4. C・D・E・B・A
5. D・C・A・E・B

表 6-1

A	B	C	D	E
保健所	変電所	警察署	裁判所	消防署

(解説)



解答 1

問 C 図 6-1 に示した地域を包含した縮尺のわからない地図がある。この地図上で図 6-1 に表示されている標高 9.1m 三角点と標高 11.3m の三角点との図上距離を測定したところ 28.6 c m であった。この地図の縮尺はいくらか。最も適当なものはどれか。

1. 1/2500
2. 1/5000
3. 1/7500
4. 1/10000
5. 1/20000

(解説)

図 6-1 での長さ 11.5 c m \times 25000 = 2875m

図の縮尺の逆数 2875m/28.6 c m = 10052

約 1/1 万

解答 4

問 D コンピュータ及びその周辺装置を用いた地図編集システムの入力装置と出力装置について、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	入力装置	出力装置
1	ドラムスキャナ	静電プロッタ
2	XY プロッタ	デジタイザ

3	レーザプロッタ	ドラムスキャナ
4	静電プロッタ	インクジェットプロッタ
5	ドラムスキャナ	デジタイザ

解答 1

〔No.7〕 応用測量解答

問 A 有料道路に流出ランプを設置するため、点 O を中点とする単曲線 AB 及び直線部 BC から成る、道路の中心線を計画したところ、直線部 BC が埋蔵文化財上を通ることが判明した。

このため、図 7-1 のように、点 A は動かさずに単曲線の半径を変更し、直線部 BC を 8m 平行移動して直線部 DE とした。

このときの計画変更後の単曲線 AD の半径はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。
ただし、単曲線 AB の半径は 60m、中心角は 260° 、 $\sin 80^\circ = 0.98$ 、 $\cos 80^\circ = 0.17$ 、 $\tan 50^\circ = 1.19$ とする。

1. 64m
2. 65m
3. 66m
4. 67m
5. 68m

(解説)

$$I = 360^\circ - 260^\circ = 100^\circ$$

$$TL = R \tan I/2 = 60 \tan 50^\circ = 60 \times 1.19 = 71.40 \text{m}$$

$$\angle DEC = 80^\circ$$

$$\sin \angle DEC = 8 \text{m} / EC \rightarrow EC = 8 \text{m} / \sin 80^\circ = 8 / 0.98 = 8.163 \text{m}$$

$$AD \text{ の } TL' = AC + EC = TL + EC = 71.4 + 8.163 = 79.563 \text{m}$$

$$TL' = R' \tan I/2$$

$$R' = 79.563 / \tan 50^\circ = 79.563 / 1.19 = 66.86 \text{m}$$

解答 4

問 B 次の文は、河川測量について述べたものである。間違っているものはどれか。

1. 河川測量とは、治水工事、利水工事の計画や河川の維持管理等のために行う測量をい

う。

2. 法線測量とは河心線の接線に対して垂直方向の両岸の堤防法肩等に距離標を設置する作業をいう。

3. 定期横断測量とは、定期的に左右両岸の距離標及び堤防の変化点の地盤等について、距離標からの距離及びに標高を求め、縦断面図を作成する作業をいう。

4. 定期横断測量とは、定期的に左右両岸の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地盤高を定め、横断面図を作成する作業をいう。

5. 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、横断面図又は深淺図を作成する作業をいう。

(解説)

2. 法線測量は、堤防法線を杭で表す作業。

解答 2

問 C 海上に長方形の人工島を建設することになり、一旦完成時の地盤高まで土砂を投入して平坦な土地にした。この状態で人工島の沈下量を予測したところ図 7-2 に示すような各点の予測沈下量 (m単位) が得られた。人工島を完成させるためには、後どれだけの土砂を投入すればいいか。次の中から選べ。

ただし、土砂を追加投入することによって新たな沈下は生じないものとする。

また、土量は図 7-2 に示すように、面積の等しい 4 個の長方形に区分して、点高法により求めることにする。

1. 10,650m³

2. 10,750m³

3. 10,850m³

4. 10,950m³

5. 11,050m³

(解説)

$$V=S(\Sigma h_1+\Sigma h_2+\Sigma h_3+\Sigma h_4)/4$$

$$\Sigma h_1=1 \text{ 個の立体のみの高さの合計}=1 \times (2.8+3.2+3.8+3.2)=13$$

$$\Sigma h_2=2 \text{ 個の立体が共有する高さの合計}=2 \times (3.4+4.4+4.8+3.6)=32.4$$

$$\Sigma h_3=3 \text{ 個の立体が共有する高さの合計}=3 \times (0)=0$$

$$\Sigma h_4=4 \text{ 個の立体が共有する高さの合計}=4 \times 6.4=25.6$$

$$V=600 \times (13+32.4+25.6)/4=10650\text{m}^3$$

解答 1

問 D 次の作業は、用地取得のための測量の工程を示したものである。
作業工程の順序として正しいものはどれか。

- a. 一筆地の境界杭等を測量する境界測量
- b. 取得用地等の面積の算出をする面積計算
- c. 一筆ごとに土地の境界を確認する境界確認
- d. 土地の取得に必要な諸資料を整理作成する資料調査

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

(解説)

資料調査→d 計画→c 境界画定→a 境界測量→面積計算→成果

解答 5