



平成 7 年 (1995) 測量士補試験問題 解答

〔No.1〕

問 A 次の文は、トランシットを用いた観測作業の注意事項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. 測点周囲の地盤が軟らかい場合は、脚杭（丸太杭等）を設置する。
2. トランシットは、標識の中心を通る鉛直線に器械の中心を合わせて整置する。
3. 方向観測法における零方向はつとめて最短距離の目標を選ぶ。
4. 水平角の観測は、接眼レンズの視度を十字線に合わせ、視差のないように調整してから行う。
5. 鉛直角の観測は望遠鏡の視度を目標ごとによく合わせて観測する。

（解説）

3. 零方向は等級の高い点にする。

解答 3

問 B

図 1－1 は、多角測量方式による基準点観測の標準的な作業工程を示したものである。（ ）に用語群から選んだ用語を入れて正しい作業工程図を作成したい。最も適当な用語の組合せはどれか。次の中から選べ。

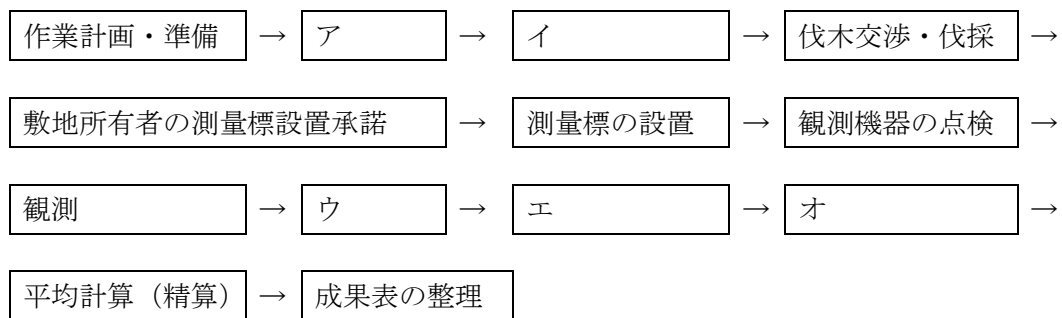


図 1-1

用語群

a	標高の概算
b	踏査・選点
c	点検測量

d	水平位置の概算
e	関係者への手続き及び敷地所有者の立ち入り承諾

	ア	イ	ウ	エ	オ
1	b	e	a	d	c
2	b	e	d	a	c
3	e	b	c	a	d
4	e	b	a	d	c
5	e	b	d	a	c

(解説)

作業計画・準備→ア e 関係官署への手続き・敷地所有者への立ち入る承諾→イ b 踏査・選点  
→...→観測→ウ a 標高の概算→エ d→c

解答 4

問 C

エラトステネスは、紀元前 195 年に天文学的方法で地球の大きさを測ったと伝えられている。彼は、エジプトのシエネ（現在のアスワン）にある深井戸の底に、太陽の光が届く日時が夏至の正午（太陽はアスワンの真上）であることを知っていた。同じ夏至の日の同時刻に、アスワンから遠く離れたアレキサンドリアで、太陽が真上から、7.2 度ずれていることを観測した。また、アスワンからアレキサンドリアまでの地上距離は、ラクダ隊商の旅日数から 900 k m と推定した。これらのデータをもとにすると、地球一周の距離はいくらになるか。次の中から選べ。

ただし、地球は完全な球とする。

1. 40,000 k m
2. 41,000 k m
3. 42,000 k m
4. 44,000 k m
5. 45,000 k m

(解説)

$$\ell = R \theta$$

$$R = 900 \text{ k m} / (7.2^\circ / (180^\circ / \pi)) = 900 / 0.125664 = 7,162 \text{ k m}$$

全周=2πR=45,000 k m

解答 5

問 D 1 級基準点測量において、TS（トータルステーション）を用いてある水平角を 2 対回（①、②） 観測した。ところが、観測誤差（倍角差、観測差）が許容範囲を超過したため、再測を 2 対回（③、④）実施して、表 1－1 の結果を得た。この観測結果から、採用する観測の対回番号と水平角の最確値との正しい組合せを次の中から選べ。

ただし、許容範囲は倍角差 15 秒、観測差 8 秒とする。

	採用対回番号	最確値
1	①と④	135° 22′ 14″
2	①と④	135° 22′ 15″
3	③と④	135° 22′ 16″
4	③と④	135° 22′ 17″
5	③と④	135° 22′ 18″

表 1-1

対回番号	目盛	望 遠 鏡	番号	視 準 点	観測角	平均	倍 角	較 差
①	0°	r	1	高山	0° 0'28″	0-0-0		
			2	(1)	135° 22′ 39″	135-22-11		
		ℓ	2		315° 22'42″	135-22-17		
			1		180° 0′ 25″	0-0-0		
②	90°	ℓ	1		270° 1'17″	0-0-0		
			2		45° 23'27″	135-22-10		
		r	2		225° 23'33″	135-22-18		
			1		90° 1'15″	0-0-0		
③	0°	r	1		0° 0′ 52″	0-0-0		
			2		135° 23'8″	135-22-16		
		ℓ	2		315° 23′ 8″	135-22-18		
			1		180° 0′ 50″	0-0-0		
④	90°	ℓ	1		270° 2′ 30″	0-0-0		

			2		45° 24' 51"	135-22-21		
		r	2		225° 24' 43"	135-22-10		
			1		90° 2' 33"	0-0-0		

(解答)

対回番号	目盛	望遠鏡	番号	視準点	観測角	平均	倍角	較差
①	0°	r	1	高山	0° 0'28"	0-0-0		
			2	(1)	135° 22' 39"	135-22-11	28	-6
		ℓ	2		315° 22'42"	135-22-17		
			1		180° 0' 25"	0-0-0		
②	90°	ℓ	1		270° 1'17"	0-0-0		
			2		45° 23'27"	135-22-10	28	+8
		r	2		225° 23'33"	135-22-18		
			1		90° 1'15"	0-0-0		
③	0°	r	1		0° 0' 52"	0-0-0		
			2		135° 23'8"	135-22-16	34	-2
		ℓ	2		315° 23' 8"	135-22-18		
			1		180° 0' 50"	0-0-0		
④	90°	ℓ	1		270° 2' 30"	0-0-0		
			2		45° 24' 51"	135-22-21	31	-11
		r	2		225° 24' 43"	135-22-10		
			1		90° 2' 33"	0-0-0		

倍角差=15″、観測差=8秒

①、②は観測差 14″>8 なので不可

①、④は倍角差 3″<15、観測差 5″<8 “

その他不可

解答 2

〔No.2〕 多角測量解答

問 A 次の文は G P S 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. G P S 測量中に雷雲が接近したときは、観測を中止して退避する。
2. G P S 測量では、通常、現地における気象測定は不要である。
3. G P S 測量では、三次元座標値が直接得られるため、アンテナ高の測定は概略でよい。  
×
4. G P S 測量では、電波を受信するため、アンテナの近くでトランシーバーを使うことは避ける。
5. G P S 測量では、受信点間の視通がなくても、基線ベクトル（距離と方向）を求めることができる。

（解説）

3. アンテナ高は mm まで測る。

解答 3

問 B 次の文はトータルステーション、データコレクタ及びデータ処理システムの機能点検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. 光学求心装置にふらつきがなく正常であること。
2. データ処理システムの点検は、自己点検機能により行うこと。
3. 気泡管調整機構が正常であり、気泡の移動がなめらかであること。
4. デジタル表示ランプが正常であること。
5. データコレクタに入力されたデータの修正がいつでも行えること。

（解説）

5. データコレクタでは修正は不可。

解答 5

問 C 図 2-1 の既知点 A から新点 B の標高を求めるために、2 点間で鉛直角観測を行い、表 2-1 の結果を得た。既知点 A から求めた新点 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 150.00m とし、点 A、B 間の斜距離  $D_A$ 、 $D_B$  はそれぞれ 1,500.00 m、点 A における高低角、器械高、目標高、 $\alpha_B$ 、 $i_B$ 、 $f_B$  は点 B における高低角、器械高、目標高とする。また、両差は考えないものとし、計算には表 2-2 を用いるものとする。

表 2-1

$\alpha_A$	$+0^\circ\ 0'\ 10''$
$\alpha_B$	$+0^\circ\ 0'\ 50''$
$i_A$	1.48m

$i_B$	1.48m
$f_A$	1.52m
$f_B$	1.52m

表 2-2

$\theta$	$\sin \theta$
$0^\circ 0' 10''$	0.00005
$0^\circ 0' 20''$	0.00010
$0^\circ 0' 30''$	0.00015
$0^\circ 0' 40''$	0.00019
$0^\circ 1' 0''$	0.00029

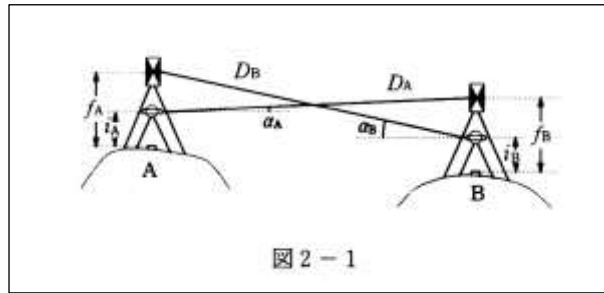


図 2-1

1. 149.92m
2. 149.85m
3. 149.77m
4. 149.71m
5. 149.56m

(解説)

$$H_A + D \sin \alpha_A + i_A = H_B + f_B$$

$$H_B = H_A + D \sin \alpha_A + i_A - f_B \dots ①$$

$$H_B + D \sin \alpha_B + i_B = H_A + f_A$$

$$H_B = H_A + f_A - D \sin \alpha_B - i_B \dots ②$$

(①+②)/2 より

$$H_B = H_A + D \sin (\alpha_A - \alpha_B) / 2 + (i_A + f_A) / 2 - (i_B + f_B) / 2$$

$$\alpha = (\alpha_A - \alpha_B) / 2 = -20''$$

$$\sin(-30'') = -20'' / (2'' \times 10^5) = -0.0001$$

$$H_B = 150\text{m} + 1,500\text{m} \times (-0.0001) + (1.48 + 1.52) / 2 - (1.48 + 1.52) / 2$$

$$= 150\text{m} - 0.150\text{m} = 149.85\text{m}$$

正解 2

問 D 図 2-2 の点 A において、点 B を基準に水平角を観測して点 C の方向角を求めようとしたところ、点 C が見通せなかったので、偏心点 P を設けて観測を行い、表 2-3 の結果を得た。点 A における点 C の方向角はいくらか。次の中から選べ。ただし、点 A における点 B の方向角は  $320^\circ 50' 10''$ 、 $\rho'' = 2'' \times 10^5$  とする。

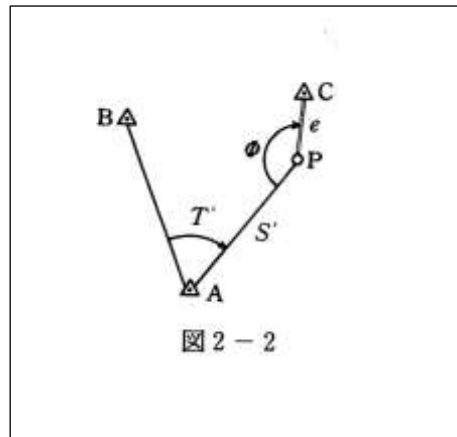
1.  $21^\circ 10' 7''$
2.  $21^\circ 10' 33''$
3.  $21^\circ 11' 7''$

4.  $21^{\circ}11'33''$

5.  $21^{\circ}12'7''$

表 2-3

T'	$60^{\circ} 20' 40''$
S'	2000.00m
e	20 c m
$\phi$	$120^{\circ} 0'$



(解説)

$$\frac{\sin x}{e} = \frac{\sin \phi}{S'}$$

$$x = \frac{0.2m}{2000m} \times \sin 120^{\circ} = 0.000087$$

$$x = 0.000087 \times 2'' \times 10^5 = 17.3''$$

A における C の方向角  $TAC = TAB + T' - x$

$$= 320^{\circ} 50' 10'' + 60^{\circ} 20' 40'' - 17'' = 21^{\circ} 10' 33''$$

解答 2

〔No.3〕水準測量解答

問 A 次の文は精密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. インバール標尺を使用した場合は、標尺補正のため、温度を測定する必要がある。
2. インバール標尺の標準温度における標尺改正数は、定期的に検定する。
3. 標尺が傾いたまま観測すると、読定値は小さくなる。
4. レベルと前視標尺及び後視標尺との距離を等しくすると、視準線誤差及び球差が消去できる。
5. 標尺の最下部付近の視準をさけて観測すると、気差による誤差を避けることができる。

(解答)

3. 長くなる。

解答 3

問 B チルチングレベルの視準線を点検するために、図 3-1 のように A, B 2 地点で観測を行い、表 3-1 の結果を得た。このあと、レベルの視準線を調整するためには、どうすればよいか。次の中から選べ。

1. Bにおいて、標尺Ⅰの読定値が 1.376mになるようにし、レベルの十字線を調整する。
2. Bにおいて、標尺Ⅰの読定値が 1.378mになるようにし、レベルの十字線を調整する。
3. Bにおいて、標尺Ⅱの読定値が 1.416mになるようにし、レベルの十字線を調整する。
4. Bにおいて、標尺Ⅱの読定値が 1.454mになるようにし、レベルの十字線を調整する。
5. Bにおいて、標尺Ⅱの読定値が 1.457mになるようにし、レベルの十字線を調整する。

表 3-1

レベルの位置	標尺Ⅰの読定値	標尺Ⅱの読定値
A	1.256m	1.335m
B	1.377m	1.442m

(解説)

正しい高低差  $h=A$  における  $II-I=1.335-1.256=0.079$

正しくない高低差  $h'=B$  において  $II-I=1.442-1.337=0.065$

30mに対する誤差  $\delta = h' \cdot h = -0.014$

33mに対する誤差  $x = -0.014 \times 33/30 = -0.0154m$

Bにおける標尺Ⅱの読み  $= 0.0154 + 1.442 = 1.4574m$

解答 5

問 C 水準点A、B間に固定点を3点設置して水準測量を実施し、表3-2の結果を得た。  
水準点A、B間の往復観測値の較差の許容範囲を6mmとすると、往復観測値の較差の許容範囲を超えている区間はどれか。次の中から選べ。

表 3-2

区間	距離	往観測	復観測
ア A→固定点(1)	600m	+1.633m	-1.635m
イ 固定点(1)→固定点(2)	600m	+8.482m	-8.480m
ウ 固定点(2)→固定点(3)	600m	-0.003m	-0.002m
エ 固定点(3)→B	600m	-7.719m	+7.723m

1. ア、イ
2. イ
3. イ、ウ
4. ウ、エ
5. エ

(解説)

区間	距離	制限値	往	復	差	可否
----	----	-----	---	---	---	----



ア A→(1)	600m	2.9mm	1.633	-1.635	-0.002	合
イ(1)→(2)	600m	2.9mm	8.482	-8.48	0.002	合
ウ(2)→(3)	600m	2.9mm	-0.003	-0.002	-0.005	不合格
エ(3)→b	600m	2.9mm	-7.719	7.723	0.004	不合格

解答 4

問 D 既知点A, B, Cから新点Dの標高を求めるための水準測量を実施し、表 3－3 の結果を得た。新点Dの標高の最確値はいくらか。次の中から選べ。

表 3-3

区間	既知点標高	距離	観測高低差
D→A	39.922m	2 k m	+7.380m
D→B	46.275m	1 k m	+14.722m
D→C	23.303m	3 k m	-8.235m

1. 31.540m
2. 31.542m
3. 31.544m
4. 31.547m
5. 31.549m

(解説)

重量平均

重量は距離（路線長）に反比例する。

※計算は観測値の変化しない部分は計算しない。

$$D \rightarrow A \quad H_1 = 38.922 - 7.380 = 31.542$$

$$D \rightarrow B \quad H_2 = 46.275 - 14.722 = 31.553$$

$$D \rightarrow C \quad H_3 = 23.303 + 8.235 = 31.538$$

$$H_C = 31.5 + \frac{\frac{42}{2} + \frac{53}{1} + 38/3}{\frac{1}{2} + 1 + 1/3} = 31.5 + \frac{86.7}{1.83} = 31.5m + 47.4mm = 31.547m$$

重量はそのまま計算したが  $p_1:p_2:p_3 = 1/2:1:1/3 = 3:6:2$  にして計算した方が簡単である。

解答 4

〔No.4〕 地形測量解答

問 A 図 4－1 は、平板測量の標準的な作業工程を述べたものである。(ア)～(オ)に入る作業工程名の組合せとして、最も適当なものを選べ。



図 4-1

- |    | ア      | イ      | ウ  | エ  | オ  |
|----|--------|--------|----|----|----|
| 1. | 基準点の設置 | 基準点の展開 | 編集 | 製図 | 点検 |
| 2. | 基準点の設置 | 基準点の展開 | 点検 | 製図 | 編集 |
| 3. | 基準点の展開 | 基準点の設置 | 点検 | 編集 | 製図 |
| 4. | 基準点の展開 | 基準点の設置 | 編集 | 点検 | 製図 |
| 5. | 基準点の展開 | 基準点の設置 | 製図 | 編集 | 点検 |

(解説)

作業計画→ア基準点の設置→基準点の展開→細部測量→ウ編集→エ製図→オ点検→成果等の整理

解答 1

問 B 整置された平板から適当な距離の地点に細糸で垂球を吊るし、アリダードの各視準孔より視準したところ、いずれも視準孔と視準糸が一致した。これはアリダードのどのような条件について調べたものか。次の中から選べ。

1. 水準器軸は、定規の底面に平行である。
2. 視準面は、定規の底面に直交すること。
3. 両視準板は、定規の底面に直交すること。
4. 基準線は、定規の底面に平行であること。
5. 基準線は、水準器軸に平行であること。

(解説)

2.視準面は定規の底面に直交

解答 2

問 C 縮尺 1/1000 の地形図を作成するため、点Aに平板を設置し、点Bの測標をアリダードで視準したとき、+5.0 分画を得た。また、点Bに平板を整置し、点Cの測標を視準したとき、+8.0 分画を得た。点Cから点Aの測標を視準したときの分画読定値はいくらか。次の中から選べ。

ただし、点A、B、Cはこの順で同一直線上にあり、A B間の水平距離は 50m、B C間の水平距離は 25mとする。また観測には同一視準孔を使用し、器械高と測標高は等しいものとする。

1. -6.0
2. -6.5
3. -7.0
4. -12.0
5. -13.0

(解説)

$$\text{AB 間の高低差 } h1 = \frac{5}{100} \times 50m = 2.5m$$

$$\text{BC 間の高低差 } h2 = \frac{8}{100} \times 25m = 2m$$

$$\text{CA 間の高低差 } h1+h2 = \frac{x}{100} \times 75m = -4.5m$$

$$x = -4.5m / 0.75 = -6.0 \text{ 分画}$$

解答 1

問 D 次の文は、GPS や TS(トータルステーション)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. 平板測量に必要な基準点はGPSを用いて設置することができる。
2. トータルステーションで地形・地物を測定する場合は、主に放射法が用いられる。
3. トータルステーションにより設置した基準点を用いて、縮尺 1/100 の地形図を平板測量で作成する場合は、外心誤差 3cm のアリダードを使用することができる。
4. トータルステーションによる地形・地物の測定結果は、データコレクタに記録されるので、手書きによる記録を省略することができる。
5. トータルステーションによる地形・地物の測定結果は、コンピュータのディスプレイに表示することができる。

(解説)

$$3. \text{ 外心誤差 } 3cm \times 1/100 = 0.3mm \text{ (このときの規定は平板測量の転位誤差 } 0.2mm)$$

解答 3

〔No.5〕写真測量解答

問 A 次の文は空中写真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. 空中写真は、中心投影でなく、正射投影によって得られる像である。
2. 実体視によって判読した水平な耕地は、必ずしも水田であるとは限らない。
3. 高塔や高層建物は写真の鉛直点を中心として、放射状に写る。
4. 空中写真の主点は周囲の指標から求めることができる。

5. 写真に写っている計器から、撮影時の飛行高度やカメラの傾きの概略を知ることができる。

(解説)

1. 空中写真は中心投影である。

解答 1

問 B 海拔撮影高度 3,000m から撮影した鉛直空中写真上で、標高 500m にある平坦な公園の面積を測定したところ、 $16 \text{ cm}^2$  であった。また、別の鉛直空中写真上では、同じ公園の面積が  $25 \text{ cm}^2$  であった。この海拔撮影高度はいくらか。次の中から選べ。

ただし、両写真の 航空カメラの画面距離はともに等しいものとする。

1. 2,900m
2. 2,500m
3. 2,400m
4. 2,100m
5. 2,000m

(解説)

最初の写真の縮尺の逆数  $m_b = (H_o - h)/f = (3000 - 500)/f = 2500/f = \sqrt{A}/\sqrt{16} = \sqrt{A}/4$

$f\sqrt{A} = 10000$

次の写真では  $m_b' = (H_o' - h)/f = (H_o' - 500)/f = \sqrt{A}/5$

$H_o' - 500 = f\sqrt{A}/5 = 10000/5 = 2000$

$H_o' = 2000 + 500 = 2500 \text{ m}$

解答 2

問 C 図 5-1 は、図解の投射器と標定要素を図示したものである。この標定要素を一つ動かしたところ、写真の投影像の動きが、図 5-2 のようになった。どの標定要素を動かしたか。次の中から選べ。

ただし、投射器は水平な状態から動かしたものとする。

1.  $\kappa$
2.  $\varphi$
3.  $\omega$
4.  $b_x$
5.  $b_y$

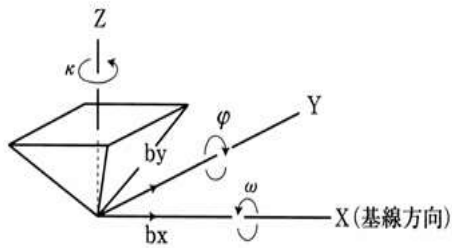


図 5-1

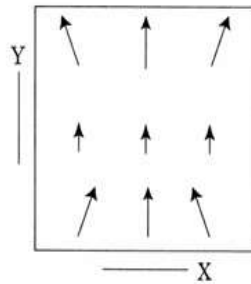


図 5-2

(解説)

図 5-2 は  $\omega$  の角である。

解答 3

問 D 次の文は、数値図化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. アナログ図化機にエンコーダ（座標読取装置）を接続して、図化データを取得することができる。
2. 解析図化機を用いれば、作業者が操作しなくても、建物の図化データを自動的に取得することができる。
3. 図化データには、地形・地物を区分するための分類コードをつける。
4. 取得した図化データは、ディスプレイ等で確認しながら、作業を進めることができる。
5. 取得した図化データは、磁気テープや磁気ディスクに保存することができる。

(解説)

2. 解析図化機は使用する写真はアナログ写真、写真観測は人間、標定は自動計算、そして地物等の観測は人間である。

解答 2

〔No.6〕地図編集解答

問 A 次の文は、国土地理院発行の 1/50000 地形図の編集作業での転位について述べたものである。間違った処理をしたものはどれか。

1. 記号化して表示する二条道路（記号道路）の縁に水準点があるが、二条道路の中心線を真位置に表示し、水準点を転位した。
2. 河川と鉄道が近接して並行しているところでは、自然物である河川を真位置に表示し、鉄道を転位した。
3. 三角点と高塔が近接しているところでは、高塔を真位置に表示し、三角点を転位した。

4. 鉄道と国道が近接して並行しているところでは、両者の中間を中心線として、双方を等しく転位した。
5. 道路と等高線が重なるところでは、道路を真位置に表示し、等高線を転位した。

(解説)

3. 水準点は転位してよいが、三角点はいけない。

解答 3

問 B 図 6－1 は、国土地理院発行の地形図の一部である。次の 1～5 は、図中の警察署へ行く道順を説明したものである。間違っているものはどれか。

1. 裁判所からは、まず北にある国道を出て、西方約 1 k mにある交差点を右折して約 350 m進むと右手にある。
2. インターチェンジからは、国道を東進し、郵便局を過ぎて最初の交差点を右折して約 300 m進むと左手にある。
3. 税務署からは、北約 250 mにある T 字路を左折し、橋を渡ってから約 1 k m直進すると右手にある。
4. 警察署の最も近い駐在所からは、約 300 m南進し、交差点を右折し約 1 k m進むと右手にある。
5. 市役所近くの病院からは、南側にある道路を約 500 m西進すると左手にある。

(解説)

4. 一番近い駐在所は「28.8 mの水準点の北にある」、交差点を右折し、左手にあるので間違い。

解答 4

問 C 次の文は標準地域メッシュ（昭和 48 年 7 月 12 日行政管理庁告示第 143 号）について述べたものである。（ ） に用語をいれて正しい内容の文章にしたい。最も適当な用語の組合せはどれか。

標準地域メッシュは国土全体を一定間隔の経線と緯線で格子状に区画したもので、各種のデータについて、区画相互間の比較や同一区間の時系列的比較が容易である。また、電子計算機による処理や図形出力も簡単にできる利点がある。

この区画は次に示す階層的な構造になっている。第一次地域区画は、国土全体を 1°ごとの経線と 40'ごとの緯線によって縦横に分割した区域であり、これは（ア ）一面の範囲に

相当する。また第二次地域区画は、第一次 地域区画を縦横 8 等分した区画で（イ ）  
一面の範囲に相当する。第三次地域区画は、 第二次地域区画を縦横 10 等分した区画であ  
り、この区画を（ウ ）ともいい、その大きさは約（エ ）である。

	ア	イ	ウ	エ
1	1/200,000 地勢図	1/25,000 地形図	基準地域メッシュ	1 k m × 1 k m
2	1/50,000 地形図	1/25,000 地形図	2 倍統合メッシュ	10 k m × 10 k m
3	1/200,000 地勢図	1/50,000 地形図	基準地域メッシュ	1 k m × 1 k m
4	1/200,000 地勢図	1/50,000 地形図	2 倍統合メッシュ	10 k m × 10 k m
5	1/50,000 地形図	1/25,000 地形図	分割地域メッシュ	1 k m × 1 k m

(解説)

1 が最も適当。

解答 1

問 D 表 6－1 に示す a ～ f の文の中に、数値地図作製のための入力装置の一つであるスキ  
ャ ナについて述べたものである。最も適当な組合せはどれか。

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

表 6-1

a	計測する対象物にカーソルを合わせるときのずれに よる誤差が生じやすい。
b	50 μ m ピッチでデータを入力できる装置もある。
c	この装置で読み取ったデータは、ラスタ型(画素デー タ)である。
d	座標読み取りテーブル上に固定された図面から、任意 の点 XY 座標値を計測できる。
e	この装置で読み取ったデータは、ベクタ(位相座標デー タ)である。
f	大量の図面を数値化する場合に、比較的短時間でも処 理できる。

(解説)

5 が最も適当。

解答 5

〔No.7〕 応用測量解答

問 A 図 7－1 のように、新道路を設置したい。新道路の A D E F 間の路線長はいくらか。  
最も近いものを次の中から選べ。

ただし、新道路の直線部 E G は、旧道路の直線部 B C と平行で、両直線間の距離は 50m である。また、新旧ともに曲線は点 O'、O を中心とする単曲線、曲率半径は 200m、交角は  $120^\circ$  であり、 $\rho=57.30^\circ$ 、 $\sqrt{3}=1.73$  とする。

1. 491m
2. 506m
3. 516m
4. 549m
5. 563m

(解説)

BF=50m に平行で、IP を通る線を引く。この直角三角形において A・IP 線上の長さを  $\ell$ 、EF を延長したときの長さを  $\ell'$ 、この三角形の角は  $30^\circ$  なので、

$$\cos 30^\circ = 50/\ell \text{ より、} \ell = 50/\cos 30^\circ = 50/(\sqrt{3}/2) = 57.803\text{m} \quad (=AD)$$

$$EF = \ell' \text{ なので、} \sin 30^\circ = \ell'/\ell \text{ から、} \ell' = \ell \sin 30^\circ = \ell/2 = 28.902\text{m} \quad (=EF)$$

$$DE = AB = RI = 200\text{m} (120^\circ / \rho^\circ) = 418.848\text{m}$$

$$ADEF = AD + DE + EF = 57.803 + 418.848 + 28.902 = 505.553\text{m}$$

解答 2

問 B ある河川の水深 4 m の地点において、鉛直方向各点の流速測定を行い表 7－1 の結果を得た。平均流速を 3 点法により求めるといくらかになるか。次の中から選べ。

ただし、測定誤差は考えないものとする。

1. 1.82m/ s
2. 1.92m/ s
3. 2.02m/ s
4. 2.13m/ s
5. 2.21m/ s

表 7-1



河床からの距離 (m)	0.0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0
流速 (m/s)	0.40	0.80	1.24	1.72	2.07	2.26	2.45	2.60	2.70	2.76	2.80

(解説)

3点法では水深の20%、60%、80%の位置、つまり  $20\% \times 4\text{m} = 0.8\text{m}$ 、 $60\% \times 4\text{m} = 2.4\text{m}$ 、 $80\% \times 4\text{m} = 3.2\text{m}$ での流速を使用する。

①  $4\text{m} - 0.8\text{m} = 3.2\text{m} \rightarrow$  表 7-1 から  $2.7\text{m/s}$

②  $4\text{m} - 2.4\text{m} = 1.6\text{m} \rightarrow 2.07\text{m/s}$

③  $4\text{m} - 3.2\text{m} = 0.8\text{m} \rightarrow 1.24\text{m/s}$

$$v = \frac{1}{4}(2.7 + 2 \times 2.07 + 1.24) = \frac{8.08}{4} = 2.02\text{m/s}$$

解答 3

問 C 図 7-2 のような用地を取得するため、点 A, B, C の位置をトータルステーション (TS) を用いて測量し、表 7-2 に示す座標値を得た。点 A, B, C の座標値を用い、数値三斜法により、図中の垂線長 h を求めるといくらかになるか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、 $\sqrt{5} = 2.24$  とする。

1. 13.2m
2. 13.3m
3. 13.4m
4. 13.5m
5. 13.6m

(解説)

三角形の面積は行列式法が便利である。

$$2S = \begin{vmatrix} x_A & y_A & 1 \\ x_B & y_B & 1 \\ x_C & y_C & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3.548 & 0.957 & 1 \\ 23.548 & 10.957 & 1 \\ 13.548 & 20.957 & 1 \end{vmatrix} = 300$$

$$S = 150$$

$$AC = \sqrt{(3.548 - 13.548)^2 + (0.957 - 20.957)^2} = \sqrt{100 + 400} = 10\sqrt{5} = 22.4\text{m}$$

$$h = S/AC = 300/22.4 = 13.39\text{m}$$

解答 3

問 D 中心線測量において、トータルステーション (TS) を用いて、I. P.杭から放射法により道路の中心線を測設することにした。中心点付近に立てた反射鏡の位置を測定し表 7-3 の座標値を得た。中心点の設計位置に杭を測設するためには、反射鏡の位置からどのような位置に設置したらよいか。次の中から選べ。

- 1. 反射鏡の位置から東へ 0.940m
- 2. 反射鏡の位置から西へ 0.940m
- 3. 反射鏡の位置から南へ 0.940m
- 4. 反射鏡の位置から北へ 0.940m
- 5. 反射鏡の位置から北東へ 0.940m

表 7-3

	反射鏡の位置	中心点の設計位置
X(m)	-1231.420	-1232.360
Y(m)	-1000.200	-1000.200

(解説)  
 $\text{誤差} = -1231.420 - (-1232.360) = 0.94\text{m}$   
 $\therefore$  南へ 0.94m 下げる  
解答 3