

④ 午後

平成3年(1991年)測量士試験問題集(記述式)解答

〈試験時間:2時間30分〉

必須〔N O . 1〕三角測量解答

問A. 次の文は、基本測量及び公共測量における測量の基準について述べたものである。()に適切な語句を入れよ。

1. 地球の形状及び大きさについては、(ベッセル)の算出した値による。
2. 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(直角座標)又は極座標で表示することができる。
3. 距離及び面積は、(水平)面上の値で表示する。
4. 測量の原点は、(日本経緯度原点)及び(日本水準原点)とする。

(解答) 現在、ベッセル→GRS80、水平⇒楕円体面、である。

問B. 基本測量により設置された基準点を使用して測量を実施する場合、この基準点の使用に関し国土地理院に対して行う必要な手続きを二つあげよ。また、これらの手続きを行うことにより得られる効果を二つ述べよ。

(解答)

手続き 1 測量標の使用承認申請書の提出

2 測量成果の使用承認申請書の提出

効果 1 使用計画の測量標の故障の有無

2 同一測量標を同時期に二以上の機関が使用する場合の調整

問C. 次の1～6の測量作業の中から一つだけ選び、その測量作業に使用する主な既存の測量成果及び主な機器とその性質をあげよ。

1. 路線の総延長50kmの水準測量。ただし、往復観測の較差の許容範囲は $10\text{mm}\sqrt{S}$ (Sはkm単位の観測距離)以内。
2. 結合多角方式による新設30点の基準点測量。ただし、新点間の平均距離200m、簡易水平網平均計算及び簡易高低網平均計算による誤差の許容範囲は、路線座標差の偏差及び路線比高の偏差ともに30cm以内。
3. 平板測量による1/250地形図の作成。ただし、作成範囲10ha、水平位置の誤差は図上で0.5mm以内。(必要な基準点は設置されているものとする)

る。)

4. 空中写真測量による 1/2,500 地形図の作成。ただし、作成範囲 10km²、水平位置の誤差は図上で 0.7 mm 以内。(必要な標定点は設置されているものとする。)
5. 国土地理院発行の地形図を使用した 1/100,000 道路マップの編集。ただし、作成範囲は 5,000 km²。
6. 平地における道路建設のための延長の 5 km 路線測量。(線形図は作成されているものとする。)

(解答)

選んだ測量作業の番号

(1)

使用する主な既存の測量成果 **基本測量水準点 (1~2 等水準点)、公共測量水準点 (1~2 級水準点)**

使用する主な機器とその性能 **3 級レベル(水準器感度 40"/2mm)、2 級標尺**

問D. 問Cで選んだ測量作業の作業工程 (5~8 区分) を記入し、それぞれの工程における精度管理・品質管理についての留意点を述べよ。

(解答)

1.

作業工程名	精度管理・品質管理についての留意点
計画	作業期間、作業方法、路線経路、使用既知点、使用機器の適否
選点	新点は地盤の安定、後続作業における利用、標識保全を考慮して最も適切な位置に選定する
永久標識の埋設	永久標識は、所定の規格・方法により堅固に埋設
観測	検定された機器の使用、視準距離を範囲内、標尺の視準位置、標尺の傾き、レベルの鉛直軸の傾き、観測値の点検
平均計算	既知点間の閉合差の点検、計算機プログラムの検定、入力データの点検
成果の整理	成果の点検、成果の検定、総合的な再確認

選択 [N O. 2] 多角測量解答

図 2-1 の一線と海岸線に囲まれた地域で、標準的な公共測量作業規程に定められている 1 級基準点測量を実施したい。基準点は、できるだけ均等に配置するものとする。次の各問に答えよ。

ただし、樹木等による見通しの障害は考慮しなくてよい。

問A. 1 級基準点の最適設置点数は何点か。下欄に記入せよ。また、図上に赤

鉛筆を用いて平均計画図を示せ。

ただし、測量は結合多角方式で行い、多角網は2個以上の閉じた多角形を含むものとする。

設置点数 5 点

問 B. この測量において、使用する主要機器とその性能、観測における対回数又はセット数、許容範囲を下欄に記せ。

(解答)

主要機器	性能	対回数又はセット数
1級トランシット	最小読定値 1 秒	水平角 2 対回、鉛直角 1 対回
光波測距儀	$\sqrt{(5mm)^2 + (5ppmD)^2}$	2 セット

項目	許容範囲
水平角の観測値	8"
水平角の倍角差	15"
鉛直角の高度定数	10"
測距の各セットの 平均値の較差	3 c m

問 C. この測量における現地作業の工程名、作業日数、作業員編成を記せ。

(解答)

工程名	作業日数	作業員編成		
		測量士(班長)	測量士補(組長)	助手
計画準備	1 日	1 名	1 名	1 名
選点	5 日	1 名	1 名	2 名
埋標	3 日	1 名	1 名	2 名
観測	9 日	1 名	1 名	2 名
計算整理	2 日	1 名	1 名	1 名

問 D. この測量の結果を用いて、厳密水平網平均計算、厳密高低網平均計算を行った。計算結果より、観測値の良否と新設点の座標及び標高の精度を点検したい。点検項目を五つあげよ。

(解答)

1. 単位重量の標準偏差

2. 新点位置の標準偏差
3. 高度角の標準偏差
4. 一方向の偏差
5. 高度角の偏差
6. 距離の偏差
7. 新点標高の標準偏差

選択 [N O. 3] 写真測量解答

問A. 南北 3.0km, 東西 6.0km の平坦な地域の地形図を写真測量で作成するために, 次の仕様で写真撮影したい。

仕様: ア. 写真縮尺は 1/10,000

イ. 航空カメラの画面距離は 15cm

ウ. 画面の大きさは 23cm×23cm

エ. 空中写真のオーバーラップは 60%, サイドラップは 30%

オ. コースの両端は図化地域外各 1 モデルまで撮影する。

この写真撮影を最も効率的に行うために, 次の撮影条件をどのように設定すべきか. 空欄に値を記せ.

撮影高度(対地高度) **1500m** コース間隔 **1610m**

主点基線長 **920m** 写真枚数 **20 枚**

(解答)

$$H=mb \times f = 10000 \times 15 \text{ cm} = 1500\text{m}$$

$$S= s \times mb = 23 \text{ cm} \times 10000 = 2300\text{m}$$

$$B=2300\text{m}(1-0.6)=920\text{m}$$

$$b=s(1-0.6)=92\text{mm}$$

$$\text{コース当たりの写真枚数 } Np/c = \frac{6\text{km}}{0.92\text{km}} + 3 = 6.5 + 3 = 10\text{枚/コース}$$

$$W=S(1-q)=2300\text{m} (1-0.3) = 1610\text{m}$$

$$\text{コース数 } C = \frac{3\text{km}}{1.61\text{km}} = 1.9 = 2\text{コース}$$

$$\text{全写真枚数} = Np/c \times C = 10 \times 2 = 20 \text{ 枚}$$

問B. 対空標識設置における主な留意事項を五つあげよ。

1. 天頂 45° の上空視界を確保
2. バックグラウンドが良好な場所
3. 樹上の場合 50cm 以上高くする
4. 風などで破壊しないように堅固に作る

5. 撮影縮尺に応じ大きさを変える

問C. コンパレータを用いて空中三角測量を行い、独立モデル法でブロック調整したところ、基準点残差が許容範囲を超えてしまった。考えられる原因とその発見の方法を三つ具体的に述べよ。

(解答)

原因	発見の方法
1 基準点数値に入力ミス	残差の大きい基準点について、
2 観測点名の入力ミス	基準点、タイポイント・パスポイントの残差の大きな点を調べる
3 観測のミス	基準点、タイポイント・パスポイントの残差の大きな点や観測値の較差を調べる

問D. 図3-1は、地図情報レベル2,500(1/2,500地図相当)のデジタルマッピングの一般的な工程を示したものである。工程図を完成させるために、下記のa~hの中から適当なものを選び、空欄の中にその記号を記せ。

- a.数値図化 b.標定点測量 c.現地補測・同編集
d.地理情報システム構築 e.作図編集 f.撮影
g.対空標識設置 h.空中三角測量

(解答) b、g、f、h、a、e

選択〔N O . 4〕 地図編集解答

ある自治体が、業務用として多目的に、利用できる地形図を編集により作成することになった。次の各問に答えよ。

問A. 縮尺の決定を行う際、考慮すべき主な事項を二つあげよ。

- 1.用図上の目的
- 2.図化地域の広さ

問B. 基図には、どのような条件を備えた地図を選べばよいか。主な条件を二つあげよ。

- 1.縮尺は作成する図より大きい
- 2.作成年次が新しい、精度が高い

問C. 編集描画において表示対象物の取捨選択を行う際、考慮すべき主な事項を二つあげよ。

- 1.重要度の高い対象物を省略しない
- 2.地域的な特徴を持つ対象物は、基準に満たなくても留意する

問D. 注記資料図上で指示すべき事項を四つあげよ。

- 1.書体・字形
- 2.字大
- 3.字隔
- 4.字列、配置、色

問E. 製図の方法には、着墨法とスクライブ法がある。それぞれの製図法の主な長所を二つあげよ。

(解答)

着墨法

- 1.設備や器具が少ない
- 2.ポジ原図が直接得られる

スクライブ法

- 1.技術習得が容易
- 2.均一な画線が容易に得られる

選択〔N O. 5〕 応用測量解答

問A. 図5-1に示す単曲線ABを含む路線の中心線を設置することになったが、交点V(I.P)に杭を設置することができないので、直線EV, FV上に補助点C, Dを設けて、 $\alpha = 150^\circ$ 、 $\beta = 90^\circ$ 、 $CD = 100.0\text{m}$ を得た。単曲線部分における中心杭をAからの偏角法で設置するとき、始短弦の偏角はいくらか。

ただし、中心杭は起点(N O. 0)から20m間隔で設置するものとし、Aは単曲線始点、Bは単曲線終点、Oは単曲線の中心、単曲線の半径は60m、起点からC点までの距離は245.0m、 $\rho = 3,440'$ 、 $\sqrt{3} = 1.732$ とする。

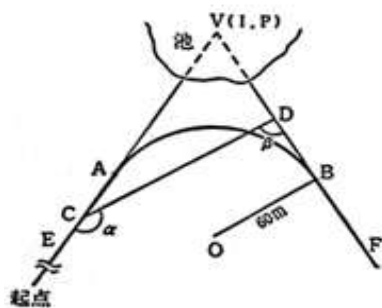


図5-1

解答

$$I=(180^\circ - \alpha)+(180^\circ - \beta)=120^\circ$$

$$TL=R \tan I/2=60 \text{m} \tan 60^\circ =103.923 \text{m}$$

$$\angle V=180^\circ - I=60^\circ$$

$\sin V=CD/CV$ より

$$CV=CD/\sin V=100 \text{m}/\sin 60^\circ =115.47 \text{m}$$

$$CA=CV-TL=115.47-103.923=11.547 \text{m}$$

$$\text{起点} \cdot BC=\text{起点} \cdot C+CA=245+11.547 \text{m}=256.547 \text{m}=\text{No.}12+16.547$$

$$\text{始短弦} \ell_1=20-16.547=3.543 \text{m}$$

$$\text{中心角} \theta_1 \rightarrow \ell_1=R \theta_1 \text{ より } \theta_1=\ell_1/R=3.543/60=198' =3^\circ 18'$$

$$\text{偏角} \delta_1=\theta_1/2=99'=1^\circ 39'$$

問B. 問Aにおいて、No.18の中心杭の設置場所は、A点及びNo.0.0～No.0.17の中心杭のいずれの地点からも見通せない。この場合、No.18の中心杭の効率的な設置方法を三つあげよ。

(解答)

$$CL=RI=60 \text{m} \times 120^\circ \times 3.14/180^\circ =125.6 \text{m}$$

$$EC=BC \text{ 点}+CL=\text{No.}12+16.547+125.6=\text{No.}12+142.147=\text{No.}19+2.147$$

1.Bが決まれば、B点からの偏角弦長法で決める

2.接線BVからのオフセット法で決める

3.No.19からの偏角弦長法

問C. 図5-2の地形図において、河川の水位測定地点の候補としてA点、B点、C点、D点がある。このうち、測定精度からみて最適な地点については○を、それ以外の地点については最適でない理由を空欄に記せ。

(解答)



図5-3 縮尺 1/25,000

A点：流路の湾曲部である。

B点：堰の直上にある。

C点：○（最適）

D点：橋の下流で川幅が狭くなっている。

問D. 図5-3の地形図のA B線上に高さ40mのダムを造る計画をしたい。た
ん水区域を赤線，集水区域を青線で図に表示せよ。

（解答）

淡水域は、AB線と西又川が交差している部分の標高110mなので、弧の標高に40mを加えた150mの等高線に沿って結ばよい。

集水域は、A,Bの両点から稜線に沿って結ぶ。