

① 午後

平成 2 年 (1990 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] 三角多角測量解答

次の公共測量に関する文を読んで、下記の各問に答えよ。

測量計画機関は、公共測量を行おうとするときは、実施計画書を添えて、あらかじめ国土地理院の技術的助言を求めなければならない。また、公共測量の成果を得たときは、遅滞なくその写しを国土地理院に送付しなければならない。

問A. 下線部の主な理由を二つあげよ。

(解答)

1. 測定の正確さを確保
2. 測定の重複を除く

問B. 実施計画書に記載する主な事項を三つあげよ。

(解答)

1. 測定の目的
2. 測量地域
3. 測量期間

問C. 過去に経験した測量作業 (地図調製作業を含む) を一つ選び、空欄に該当する事項を記せ。

(解答)

測定の名称: ◎○地区 1 級基準点測量 (結合多角)

測定の精度: 新点位置の標準偏差±10 c m、新点標高の標準偏差±20 c m

使用した主要機器: 1 級トランシット 最小読み取り値 1 秒

TS: 測定精度 $\sqrt{(5mm)^2 + (5 \times 10^{-6}D)^2}$ D:測定距離

作業工程流れ図: (計画) - (選点) - (埋標) - (観測) - (計算) - (成果品)

(5 区分程度)

問D. 問Cの測量作業の作業工程流れ図より三つ選び、精度管理上どのような

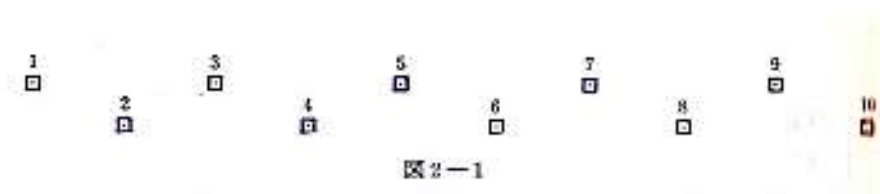
点に留意したか述べてよ。

(解答)

- | 工程 | 留意事項 |
|-------|--------------------------|
| 1. 計画 | 基準点の配置、網の形、資料の収集、平均計算の方法 |
| 2. 選点 | 新設点の位置、図形の強さ、 |
| 3. 埋標 | 設置点の保存 |

選択 [N O . 2] 水準測量解答

図 2-1 に示す地域で地盤沈下を調査するため、前年度に引き続き 1 級水準測量を実施することになった。下記の各問に答えよ。ただし、水準点間隔は 2.0km で、この地域はほぼ平坦であり、水準点 1 付近には地盤沈下はないものとする。



問 A. この測量の作業工程のうち外業について、標準的な作業編成と作業日数を記せ。また、作業日数算出の根拠を述べよ。ただし、作業は一班で行うものとし、作業編成については役割別に記載すること。

(解答)

作業工程	作業編成	作業日数	算出根拠
現地調査	作業員 2 名	1 日	路線・標石調査 0.5 日
観測	観測者 1、器械手 1 標尺手 2 名、交通整理 2	10 日	観測 $18 \text{ km} / (1.8 \text{ km} / \text{日}) = 10 \text{ 日}$ (天候障害、休日を含む)

問 B. この測量の観測値に対し行うべき補正を二つあげ、その補正を必要とする理由を簡単に述べよ。

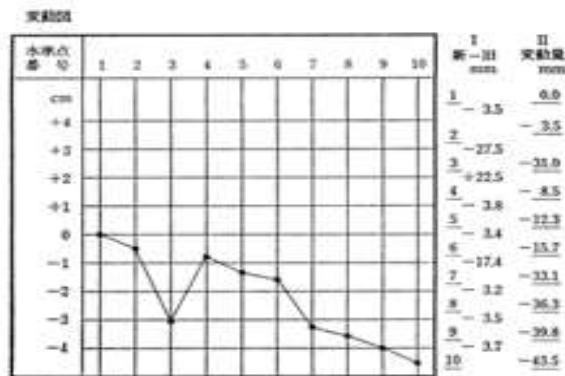
(解答)

- | 行うべき補正 | 理由 |
|---------|---|
| 1. 標尺補正 | 標尺の目盛誤差は、目盛位置の刻印の誤差を温度変化による伸縮による変化これらの誤差を少なくするための補正である。 |
| 2. 変動補正 | 地盤沈下は、観測作業中でも進行する。基準日に全路線の観測を実施することは可能でない。基準日に引き直す補正を計算で行う。 |

問 C. 観測を行って表 2-1 の結果を得た。この結果から変動図を作成せよ。

表 2-1

水準点番号	高低差	
	今年度	前年度
1	+1.2597m	+1.2632m
2	+1.0983m	+1.1258m
3	-0.6729m	-0.6954m
4	+0.2459m	+0.2497m
5	+2.3585m	+2.3619m
6	-3.0029m	-2.9855m
7	-1.4583m	-1.4551m
8	+2.1098m	+2.1133m
9	-1.5623m	-1.5586m
10	-1.5623m	-1.5586m



変動量は次式で計算する。 高低差の変動量＝新高低差-旧高低差

これで図のような変動図を描く。

問D. 観測終了後、1鎖部の検測を行うとすればどの水準点間か。簡単な理由を付して述べよ。

(解答)

検測をする その水準点間 **水準点3は異常点と思われるが、6~7**
 水準点間 **6~7** を選んだ理由 **6~7の変動は他と比べて大きい。**

選択 [N O. 3] 写真測量解答

問A. T市において、空中写真測量により東西 14.1km、南北 9.3km の平たんな長方形の地域の縮尺 1/2,500 都市計画図作成することになった。画面距離 15cm、画面の大きさ 23cm×23cm の航空カメラを用いて、写真縮尺 1/12,000、隣接写真との重複度(オーバーラップ)60%、コース間重複度(サ

イドラップ)30%，コース方向は東西，コースの両端は図化区域外各1モデルまで撮影するものとしたとき，撮影コース数，全体の写真枚数を求めよ。また，空中三角測量を独立モデル法によるブロック調整で行う場合，水平位置の調整計算に必要な基準点は何点か。

ただし，基準点の数Nは，

$$N = 4 + 2 \left[\frac{(n-6)}{6} \right] + 2 \left[\frac{(c-3)}{3} \right] + \left[\frac{(n-6)(c-3)}{30} \right]$$

$$= 4 + 2 \left[\frac{(13-6)}{6} \right] + 2 \left[\frac{(5-3)}{3} \right] + \left[\frac{(13-6)(5-3)}{30} \right] = 4 + 4 + 2 + 1 = 11$$

で求めるものとし，nは1コース当たりの平均モデル数，cはコース数，

[] 中の計算終了時の小数部は切り上げるものとする。

[解答]

コース数 **5** コース 全体の写真枚数 **80** 枚 基準点数 **11** 点

写真縮尺逆数 $m_b = 12,000$ 、 $H = m_b \times f = 12,000 \times 15 \text{ cm} = 1,800 \text{ m}$

写真サイズの実寸 $S = s \times m_b = 23 \text{ cm} \times 12,000 = 2,760 \text{ m}$

撮影基線長 $B = S(1-p) = 2,760 \text{ m}(1-0.6) = 1,104 \text{ m}$

コース当たりの写真枚数 $Nm/c = \frac{14.1 \text{ km}}{1.104 \text{ km}} + 3 = 15.8 = 16 \text{ 枚/コース}$

コース間隔 $W = S(1-q) = 2,760 \text{ m}(1-0.3) = 1,932 \text{ m}$ (写真サイズは正方形なので)

コース数 $C = \frac{9.3 \text{ km}}{1.932 \text{ km}} = 4.8 = 5 \text{ コース}$

全写真枚数 $= Nm/c \times C = 16 \times 5 = 80 \text{ 枚}$

問B. 問Aの空中写真撮影終了後，再撮影が必要か否かを判定するための検査を行うことになった。このときの主な検査項目を五つあげよ。

[解答]

1. 重複度，コース間重複度の適否及び撮影区域における実体空白部の有無
2. 航空カメラの傾き (ω ， ϕ) 及び回転 (κ)
3. 計画コースに対するずれ及び計画撮影高度に対する高低差の適否
4. 影，ハレーション，雲，雲陰，積雪，煙霧，霞等による自然障害の有無並びに階調の適否
5. 空中写真に写し込む指標，記録等の明確度
6. ボケ，ブレ，ゴミ，キズ等並びに現像・乳剤ムラの有無

問C. 問Aの図化作業を，機械的投影法の図化機により実施することになった。

このとき，初心者から絶対(対地)標定ができないとの相談を受けた。考えられる図化機の設定ミスを二つあげよ。

[解答] 1.ギヤ比設定ミス 2.高度設定ミス

問D. 次の文は，デジタルマッピングについて述べたものである。下記のa～mのうちから最も適切なものを選び，()の中にその記号を記せ。

コンピュータマッピングの基礎となるデジタル地図データの取得には、二つの方法がある。一つは、従来の地図作成手法により作成された（**h 既成図**）から数値化する方法である。もう一つの方法であるデジタルマッピングは、（**d 写真測量**）等による（**b 図化**）作業以降の地図作成工程を（**l 電子計算機支援システム**）により行うもので、

（**e 使用機器**）、作業工程とも従来手法と異なっている。また、デジタルマッピングによって作られる（**i 数値地図**）情報が、基本又は公共測量成果である場合は、多目的の利用が想定されるため、測量精度の確保と作業工程の（**k 標準化**）並びに数値情報としての（**j 互換性**）の確保が必要である。

- | | | |
|--------------|---------|----------------|
| a. 空中写真撮影 | b. 図化 | c. 平板測量 |
| d. 写真測量 | e. 使用機器 | f. 航空カメラ |
| g. 写真図 | h. 既成図 | i. 数値地図 |
| j. 互換性 | k. 標準化 | l. 電子計算機支援システム |
| m. リモートセンシング | | |

選択〔N O. 4〕 地図編集解答

問A. 国土地理院発行の1/50,000地形図を基図として、図に4-1示すT地区の多目的な総括図を編集により作成することになった。次の問A-1、問A-2に答えよ。

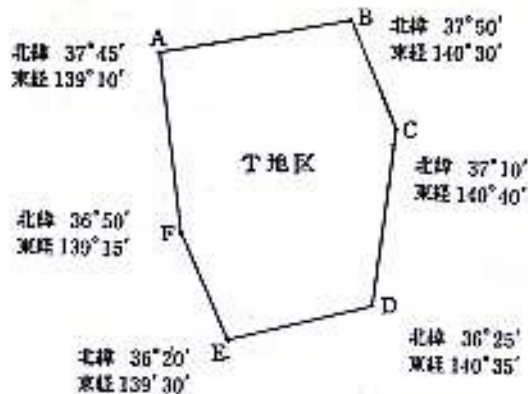


図4-1

問A-1. 図郭の寸法を縦1,040mm×横745mmとし、T地区全域を図郭内に入れたい。作成可能な最大縮尺は1万分1単位でいくらか。ただし、図郭の縦方向は南北方向に一致させるものとする。また、地球は半径6,370kmの球体とみなし、 $\pi = 3.142$, $\sin 37^\circ 05' = 0.603$, $\cos 37^\circ 05' = 0.798$, $\tan 37^\circ 05' = 0.756$ とする。

〔解答〕 1/23 万

経度差 $\Delta \lambda = C - A = 140^\circ 40' - 139^\circ 10' = 1.5^\circ = 1.5^\circ \times (3.142 / (180^\circ)) \times 6370 \text{ km} = 166.8 \text{ km}$

緯度差 $\Delta \phi = B - E = 37^\circ 50' - 36^\circ 20' = 1.5^\circ = 166.8 \text{ km}$

縮尺分母横（経度差） = $166.8 \text{ km} / 0.745 \text{ m} = 224,000$

縮尺分母縦（緯度差） = $166.8 \text{ km} / 1.04 \text{ m} = 160,400$

問A-2. T地区は、国土地理院発行の1/50,000地形図何図葉でおおわれているか。ただし、E点はある図葉の図郭左下隅である。

〔解答〕 60 図葉

問B. 縮尺の大きい地図を基図にして、縮尺の小さい地図を編集により作成する作業について、次の問B-1～3に答えよ。

問B-1. 編集する方法として、原寸方式（1/1方式）と拡大方式がある。それぞれの利点を二つ述べよ。

〔解答〕

原寸方式（1/1方式）

1. 所定の縮尺で描くため、総描、転位の結果が実感でき、縮尺に合った内容の編集がしやすい。
2. 拡大方式に比べ、総作業の面積が少ないから、一面当たりの作業時間、総描量、材料が少なく効率的である。

拡大方式

1. 拡大して描くため、図形が大きく描きやすい。
2. 描く面積が広がるので、基図単位で分割し、複数の人が同時に実施できる。

問B-2. 図4-2は、拡大方式の概要を示した作業工程流れ図である。a～gの中から適切なものを選び（ ）の中に記号を記入して作業工程流れ図を完成させよ。

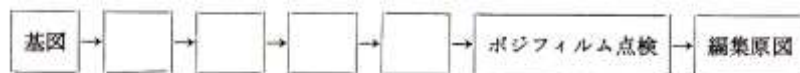


図4-2

- a. 点検，補描，手入れを行う。
- b. 写真撮影により基図を所定倍大に拡大する。
- c. 所定倍大で編集描画を行う。
- d. 図郭，基準点を展開する。
- e. 写真撮影により1/1でポジフィルムを作成する。

- f. 写真撮影により縮小してポジフィルムを作成する。
- g. 注記・道路資料図を作成する。

(解答) d→c→a→f

問B-3. 図4-2の作業工程流れ図におけるポジフィルム点検を行う場合の着眼点を二つ述べよ。

- [解答] 1.図郭の寸法
2.画線の明確さ

選択 [N O. 5] 応用測量解答

問A. 図5-1は、基本型クロソイド(対称型)の路線の中心線を設置する場合の各要素を示したものであり、表5-1は、その主要点を設置する場合の作業手順を示したものの一部である。②, ⑦, ⑧を参考として、①, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑨の空欄を図に示した記号を用いて埋めよ。

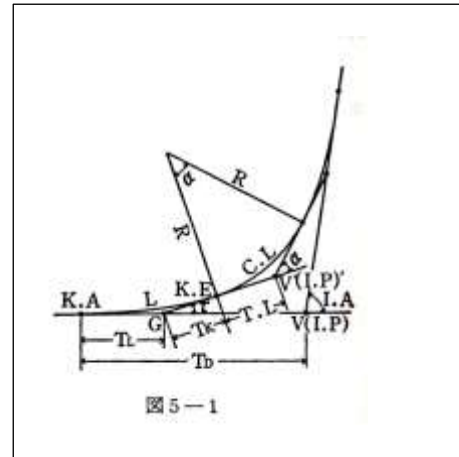


表 5-1

主要点設置の作業手順

- ① V(IP)を設置し、交角 IA を求める。
- ② 接線角 (τ), 短接線長 (TK), 長接線長 (TL), 主接線長 (Tb), 円の接線長 (T. L.) を計算する。
- ③ IP から TD の距離に KA を設置する。
- ④ KA から TL の距離だけ IP に向かって測定し、点 G を設置する。
- ⑤ 点 G において主接線より τ の角度を取り、TK だけ距離を測定し、点 KE を設置する。
- ⑥ G~KE の線を KE より TL の距離だけ延長して点 V' (IP) を設置する。
- ⑦反対方向からの V' 点の設置
- ⑧両側からもってきた y 点のチェック
- ⑨クロソイド曲線長 L, 円曲線長 CL を求め、主要点及び No 杭の追加距離を計算する。

問B. 問Aにおいて、点K. A及び点K. Eの具体的な設置方法を簡単に述べよ。

1.点K. Aの設置方法: Vにトランシットを据え、KA方向の中心杭を視準し、その方向に主接線長の距離 TD を測定し KA 点を設置する。

2.点K. Eの設置方法: Gにトランシットを据え、V(IP)を視準し、接線角 τ 方向に単接線長 TK の距離を測定し、KE を設置する。

問C. 洪水時の河川の流量を測定する場所を選定する場合、観測精度を確保するため、その場所が備えるべき要件を三つあげよ。

- 1.流下距離が相当の区間直線状であり、断面・河床勾配が一樣の流況の良いところ。
- 2.橋脚、堰など河川の構造物による乱流のないところ。

3.河床変動、河心の移動が少ないところ。

問D. 流速計を用いて河川の平均流速を求める簡易な方法として次の三つの方法がある。これらの測定位置（水面からの深さ）と平均流速（ v_m ）を求める計算式をそれぞれ空欄に記せ。

測定法	測定位置	平均流速（ V_m/s ）の計算式
1点法	水面から水深の60%	$V_m = V_{0.6}$
2点法	水面から20%,80%	$V_m = (V_{0.2} + V_{0.8}) / 2$
3点法	水面から20%,60%,80%のところ	$V_m = (V_{0.2} + 2V_{0.6} + V_{0.8}) / 4$