

## ① 午後

### 平成4年(1992年)測量士試験問題(記述式)解答集

〈試験時間：2時間30分〉

#### 必須〔N O. 1〕三角測量解答

問A. 測量法では、法の適用を受ける測量を「基本測量」、「公共測量」、「基本測量及び公共測量以外の測量」の三つに分類している。このうち、どのような条件を満たすものを「公共測量」というか。条件を三つあげよ。

[解答]

1. 測量の費用に関して、その全部又は一部を国又は公共団体が負担若しくは補助するもの。
2. 測量規模が一定以上で、基準点2点以上使用する測量。
3. 一定以上の精度を持つ測量。

問B. 次の1～6の測量のうちから一つを選び、下欄に該当する事項を記せ。

1. A市が計画する100 km<sup>2</sup>の1/10,000 空中写真の撮影(対空標識設置を含む)
2. B県道路公社が計画する11.6kmの路線測量
3. C市が計画する空中写真測量による6.4km<sup>2</sup>の1/2,500 地形図の作成
4. D町が計画する町全域(50km<sup>2</sup>)の1級基準点測量
5. E県が計画する地盤沈下調査のための100kmの1級水準測量
6. F県土木事務所が計画する1/100,000 管内図(1,000km<sup>2</sup>)の調製

(解答)

選択した測量の番号	4.D町が計画する町全体(50km <sup>2</sup> )の1級基準点測量
使用する既存の測量成果のうち最も重要なもの	1~3等三角点(基本測量)
使用する主な機器	TS 1級トランシット 光波測距儀(5mm+5ppm・D)

問C. 問Bで選んだ測量について、作業工程名(5区分程度)を示し、各工1111ごとに行うべき精度管理の内容を簡単に述べよ。

(解答)

作業工程名	精度管理の内容
作業計画	作業期間、編成、使用既知点の適否、使用機械の適否、基準点測量の方式、平均計画図の作成
踏査・選点	後続作業の利用、標石の保全を考慮し、最も適切な位置に選定する。平面図の作成。
埋標	所定の規格、方法により埋設。埋設写真の撮影
観測	使用機器の検定、観測精度（対回数、セット数、許容精度）の保持、手簿点検、方向観測法による観測
計算	点検計算（各閉合差の点検）、点検路線の選定、計算機プログラムの承認（検定）、網平均法の適否（1級は厳密網）、平均計算の実施、平均計算後の標準偏差の点検

問D. 問Bで選んだ測量を実施するにあたり、測量の重複を避けるために行うべき調査・手続きを簡単に述べよ。

【解答】

4を選んだ場合

問Bで選んだ測量を実施するにあたり、測量の重複を避けるために行うべき調査・手続きの例として、計画の前に、(1) 測量標の使用承認申請者の提出（法 26 条）、(2) 測量成果の使用承認申請書の提出（法 30 条）、(3) 公共測量実施計画書の提出（法 36 条）等を行い、承認と助言を受けることが必要である。

### 選択〔N O. 2〕多角測量解答

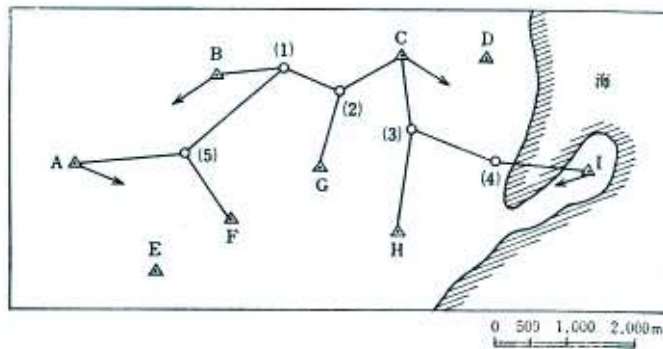
図 2-1 に示す地域で、標準的な公共測量作業規程に定められている 1 級基や点測量を結合多角方式で実施した。次の各問に答えよ。

問A. 図上に赤鉛筆を用いて平均計画図を示せ。

ただし、新点(1)～(5)の予定位置は変えず、使用する既知点は 7 点、観測する辺数は 11 辺、方向角の取り付けは 4 箇所とする。また、点Gと点(5)、点Gと点(3)、点(2)と点(3)はそれぞれ互いに見通せないものとし、他の点間は樹木・地形等による見通しの障害は考慮しなくてよい。

(解答)

標準的な作業計画は次の通りである。



問B. この測量において作成する平均図，平均計画図，選点図について，それぞれの内容・作成方法の特徴を下欄に記せ。また，図の作成順序を1，2，3で示せ。

(解答)

名称	内容・作成方法の特徴
平均図	選点図に基づいて、作業規程に定める諸条件が適合しているかどうかを検討し、効率的な作業方法を選び、平均図を作成する。
平均計画図	地形図を用い、机上で新点設置に必要な条件及び配点密度を考慮して、使用する既知点及び新点の設置位置を決めてプロットし、平均計画図を作成する。
選点図	平均計画図を平板に貼り付け、これに基づき現地調査を行い関係測点間の視通の有無を確認し、確認された視通線を記入したもの。

手順

No.1 平均計画図

No.2 選点図

No.3 平均図

問C. この測量において使用する次の機器について，観測作業の前に行う検定の項目とその方法を下欄に記せ。

(解答)

トランシット及び光波測距儀の検定項目とその方法は，次のとおりである。

- ①トランシット
- ①水平角の検定…… 3方向について3対回の方向角観測を2組行い，その較差が許容範囲内であるか検定する。
  - ②鉛直角の検定…… 3方向の異なる目標を1対回観測し，高度定数の較差が許容範囲内であるか検定する。
- ②光波測距儀
- ①国土地理院電磁波測距儀比較基線場で測定し，基線長との較差が許容範囲内であるか検定する。

②国土地理院 50m 比較基線場で測定し、基線長との較差が許容範囲内であるか検定する。

③500m 以上離れた 2 点 A, B の中間に C 点を設け、3 点法による測定を行い、その較差が許容範囲内であるか検定する。

問D. この測量で作成する次の測量記録等について、その記載内容を下欄に記せ。

(解答)

主な記載内容は次のとおりである。

精度管理表

- ① 単位重量当たりの標準偏差 (水平)
- ② “ (標高)
- ③ 新点位置の標準偏差
- ④ 新点標高の標準偏差
- ⑤ 方向角の閉合差
- ⑥ 水平位置の閉合差
- ⑦ 標高の閉合差
- ⑧ 再測数又は再測率
- ⑨ 点検測量 (結果)
- ⑩ 偏心 (偏心点の名称, 偏心距離)
- @ 特記事項 (計画機関よりの指示, 協議事項等)

測量標設置位置通知書

測量法第 37 条第 3 項公共測量の表示等「測量計画機関は、永久標識を設置したとき、遅滞なく、国土地理院長に、その種類、敷地の所在その他必要と認められる事項を通知しなければならない。」に基づいて作成する。

- ① 永久標識 (又は測量標) の名称
- ② “ の種類
- ③ “ の等級
- ④ “ の番号
- ⑤ “ の所在地
- ⑥ “ の設置年月日
- ⑦ “ の所有者

基準点異状報告書

測量法第 21 条第 3 項永久標識及び一時標識に関する通知「市町村長は、永久標識又は一時標識について、滅失、破損その他異状があることを発見したときは、遅滞なく、その旨を国土地理院の長に通知しなければならない。」に基づいて作成する。

- ① 永久標識 (又は測量標) の名称

- |   |   |        |
|---|---|--------|
| ② | “ | の種類    |
| ③ | “ | の等級    |
| ④ | “ | の番号    |
| ⑤ | “ | の故障の分類 |
| ⑥ | “ | の故障の程度 |

選択 [N O.3] 写真測量解答

問A. 図3-1に示す太線で囲まれた地域の縮尺 1/500 の地形図を写真測量に。より修正するため、縮尺 1/4,000 の空中写真の撮影を次の仕様で行うこととなった。図上に、撮影コースを赤線で、主点位置を青○印で記入せよ。

ただし、新たな埋立などは行われていないものとする。また、空中三角測量は行わず、対地標定（絶対標定）は地形図にある地物を利用して行うものとする。なお、空港上空の飛行許可は、既に得られているものとする。

仕様

1. 航空カメラの画面距離は 15cm
2. 画面の大きさは 23cm x 23cm
3. 空中写真のオーバーラップは 60%，サイドラップは 30%
4. コースの両端は図化地域外各 1 モデルまで撮影する。

(解答)

$$S=23\text{cm} \times 4000=920\text{m}$$

撮影基線長

$$B=920\text{m} (1-0.6) =368\text{m}$$

$$1/50000 \text{ 上では } b'=7.4\text{mm}$$

コース間隔

$$W=920\text{m} (1-0.3) =644\text{m}$$

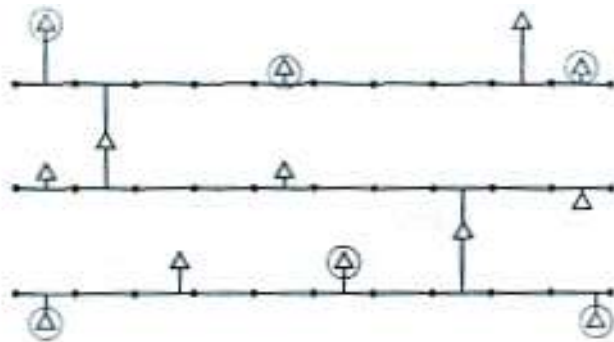
$$1/50000 \text{ 上では } w'=644\text{m}/50000=12.9\text{mm}$$



問B. 図3-2に示すように、1コース当たり10モデルで3コースの空中三角測量をバンドル法によるブロック調整で行うため、6点の基準点に対空標識を設置することとした。対空標識を設置する基準点を選び、赤○印で示せ。

ただし、△印は基準点の位置を、・印は主点の位置を、基準点とコースを結ぶ線はその基準点を観測することのできるモデルを示す。

(解答)





問C. 空中三角測量において使用される基準点は、空中写真上の位置が対空標識により示される場合と、刺針により示される場合とがある。刺針により示される基準点を使用される場合としては、どのような場合が想定されるか。三種類の例をあげて、具体的に説明せよ。

(解答)

1. 対空標識を設置したが、破損、上空視界、ハレーション等の問題のため空中写真に明確に写されていない場合、対空標識の代わりにその位置を刺針することにより補完する。
2. 地形図を作成しようとする区域が、既に撮影されており、その空中写真が地形図を作成する条件に合っている場合に、新たな撮影をせずにその空中写真を使用し、空中三角測量に使用する基準点は、刺針によって表示する。
3. 高さの調整計算に使用する高さの基準点が不足する場合は、空中写真撮影後にカ簡易水準測量を実施して標高を求め、その位置を刺針する。

問D. 次の文は、地図情報レベル 2,500 (縮尺 1/2,500 相当) の標準的なデジタルマッピングについて述べたものである。( ) 中のカンマで区切られた語句の中から最も適当なものを選び、その語句を○印で囲め。

デジタルマッピングにおける図化は、解析図化機又はステレオコンパレータ、1級図化機、座標記録装置付きアナログ図化機を用い、道路、建物などの座標をデジタル描画台上に描画、写真上にスーパーインポーズ、磁気記憶装置上に記録する。また、同時に、図化した対象を分類するための、対象の精度を示す、日時を示すコードを入力する。この工程を数値図化、地図データ編集、原図作成という。得られたデータは、コンピュータ、グラフィックディスプレイ、マウスなどからなる編集装置、座標入力装置、自動製図装置の結果などを参照しながら編集される。この段階で、等高線の交差などの図化の誤りも訂正される。また、空中写真に写らない行政界、注記なども、この時点で対話的に入力される。この工程を数値図化、地図データ編集、原図作成という。こうして作成されたデータは、システムごとに異なる形式で記録されているため、測量作業の成果として互換性が確保された真位置データファイル、作図データファイル、構造化データファイルに変換される。

このデータファイルからそのまま地図を描くと、画線、文字が重複して見にくい。そこで、多くの場合転位、接合、直角補正、間断などの処理を行った後、得られたデータを編集装置、座標入力装置、自動製図装置を用いて出力し、必要に応じ手入れを行い原図とする。

(解答)

#### 選択 [N O. 4] 地図編集解答

問A. 次の文は、地図の編集計画について述べたものである。下記の a ~ o の中から適切なものを選び、( ) の中にその記号を記入せよ。

## 解答

編集計画の作成に当たっては、まず、対象地域、地図の（g 使用目的）を明確にした上で、地図の（h 縮尺）、図葉の範囲、図葉数、（j 図法）などの事項について決定する。次に、地域の特徴を的確に表現するとともに、読図を容易にするように（b 記号）・注記・（k 色彩）を適切に組合せて、（e 図式设计）を行う。さらに、編集作業における（m 作業工程）、（c 使用材料）、使用機器などを決定する。

最近では、地図編集の分野においてもコンピュータによる（o デジタル編集）方式が実用化されつつある。これにより編集の効率化がはかれるとともに、（l プロッタ）などの出力装置を用いて地図を作成することができる。今後は編集計画の作成に際し、コンピュータの利用を考慮することが望ましい。

- |         |          |           |         |
|---------|----------|-----------|---------|
| a. 取捨選択 | b. 記号    | c. 使用材料   | d. 作成機関 |
| e. 図式设计 | f. デジタイザ | g. 使用目的   | h. 縮尺   |
| i. 総合描示 | j. 図法    | k. 色彩     | l. プロッタ |
| m. 作業工程 | n. スキャナ  | o. デジタル編集 |         |

（解答）

g（使用目的）

h（縮尺）

j（図法）

b（記号）

k（色彩）

e（図式设计）

m（作業工程）

c（使用材料）

o（デジタル編集）

l（プロッタ）

問B. 図4-1の地区全域を覆うように、1/5,000国土基本図を作りたい。必要な図葉の区画割りを図4-1に図示せよ。また、図葉散はいくらになるか、解答欄に記入せよ。

ただし、この国土基本図の図郭の寸法は、縦60cm、横80cm、図郭線は、平面直角座標系の原点を基準とし、これから等間隔に設定したX軸又はY軸に平行な直線とする。各点の座標値は、平面直角座標系で次のとおりである。

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| a X=+43,000.00m | b X=+41,000.00m |
| Y=-2,635.45m    | Y=0.00m         |
| c X=+40,000.00m | d X=+36,000.00m |
| Y=+5,700.00m    | Y=+7,538.91m    |
| e X=+34,000.00m | f X=+31,106.50m |



Y=+4,500.00m                      Y=+1,342.32m  
g X=+31,405.73m                  h X=+36,000.00m  
Y=-4,000.00m                      Y=-6,780.57m

図葉数                      図葉

(解答) 16 図葉

問C. B市の全域について、表4-1の資料を用いて編集により1/10,000地形図を作成したい。表4-2の各問について、該当する資料を表4-1の中から選択し、その資料番号と選択理由を表4-2の該当欄に記入せよ。

表4-1

資料番号	資料名	測量・調査年月	作業方法	作業範囲
1	1/2,500 河川改修平面図	1990年5月	写真測量	B市の一部
2	1/3,000 工業団地平面図	1991年7月	写真測量	B市の一部
3	1/2,500 都市計画図	1990年9月	写真測量	B市の全域
4	1/5,000 土地改良事業平面図	1991年6月	写真測量	B市の一部
5	1/12,500 空中写真	1990年7月	撮影	B市の全域
6	1/25,000 地形図	1989年9月	写真測量	B市の全域
7	1/50,000 道路現況図	1991年4月	編集	B市の全域
8	1/500 地籍図	1988年2月	平板測量	B市の一部

表4-2

問	資料番号	選択理由
1. 基図として最も適当な資料を選べ。		
2. 経年変化を修正するために用いる資料として適当なものを選べ。		
3. 参考資料として利用価値の高いものを二つ選べ。(1,2で選択したものを除く。)		

(解答)

1 基図として最も適当：資料番号3 理由：作成する地図より縮尺が大きい、市全域

2 経年変化の修正：資料番号2、4 理由：縮尺が大きい、新しい

3 参考資料として価値が高い資料5,7：全域的な状況の把握ができる

問D. 問Cで作成された1/10,000地形図の編集原図の検査を行うことになった。

検査の主な着眼点を三つ記せ。

(解答)

1. 図式・規定にあった表現になっているか。
2. 表現内容が統一されているか。
3. 過誤, 脱落, 後続作業への影響の有無。

選択 [N O. 5] 応用測量解答

問A. 図5-1に破線で示す半径1,000mの単曲線を含む道路の中心線を計画したところ, 埋蔵文化財があることが判明した。これを避けるため, 同図に実線で示す半径400mの単曲線を含む基本クロソイド(対称形)を用いる計画に変更した。当初計画案と変更案との起点Aから終点Bまでの中心線の長さの差を求めよ(m単位, 小数点以下第一位を四捨五入)。

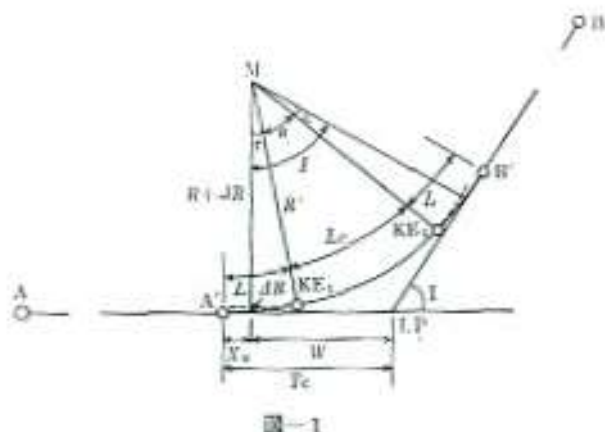
ただし, 交点(I.P)から起点A, 終点Bまでの距離は, それぞれ900m, 1,360m, 交角は $60^\circ$ とし,  $\pi=3.14$ とする。

また, 計算には表5-1を用いよ。

[解答]

表5-1 クロソイドA表(一部)

A=200				
R	L	$\tau^\circ \ ' \ ''$	$\Delta R$	XM
400	100	7 09 43	1.041	49.974



最初の計画

$$TL = R \tan I / 2 = 1000 \times \tan 30^\circ = 577.350 \text{ m}$$

$$A \text{ から } BC \text{ までの距離} = 900 \text{ m} - TL = 322.650 \text{ m}$$

$$B \text{ から } EC \text{ までの距離} = 1300 \text{ m} - TL = 722.65 \text{ m}$$

$$CL=RI=1000m \times \frac{60^\circ}{180^\circ} \times 3.14 = 1046.667m$$

当初の計画の A~B までの距離 =  $322.65+1046.667+722.65=2091.967m$

新計画

$Tc=X_M+W$  より

$$W=(R+\Delta R)\tan I/2=(400+1.041)\tan 30^\circ = 231.541m$$

$$Tc=X_M+W=49.974+231.541=281.515m$$

$$AA'=900m \cdot Tc=900m \cdot 281.515m=618.484m$$

$$BB'=1300m \cdot Tc=1300m \cdot 281.515m=1018.485m$$

$$I=\alpha+2\tau \text{ より } \alpha=I-2\tau=60^\circ-2 \times 7^\circ 9'43''=45^\circ 40' 34''$$

$$\text{円曲線の長さ } Lc=R\alpha=400m \times 45^\circ 40'34'' \times 3.14/180^\circ = 318.718m$$

$$\text{変更後の路線長} = AA'+BB'+2L+Lc=2155.688m$$

$$\text{差} = 2155.688-2091.967=63.721m$$

問B. 表5-2は、路線測量により得られる成果等の一部について、各成果等がどの測量で得られるかを○印で表したものである。この表で、誤って○印が記された欄が5箇所ある。誤りの欄に×印を記せ。

(解答)

表-1

成果等の種別	該当する測量の種類							
	線形決定	I.P.設置測量	中心線測量	仮B.M.設置測量	縦断測量	横断測量	詳細測量	用地制坑設置測量
観測手簿				○	○	○	○	
計算簿	○	○	○	○	○			○
成果表				○	○			
平板原図						⊗	○	
線形地形図			○					⊗
引点図			○		⊗			
点の記	⊗	○	○(主要点)	○				
方眼紙原図		⊗			○	○	○	

問C. 次の流れ図は、河川管理のための測量作業等の工程を示したものである。

流れ図の①, ②に該当する測量作業の名称, 作業内容, 使用機器を下欄に記入せよ。

計画準備 → (①) → 水準基準測量 → 定期縦断測量 → 定期横断測量 → (②) → 成果等の整理

番号	作業名	作業内容	使用機器
----	-----	------	------

①	距離標設置測量	河心線の接線に対して垂直方向の両岸法肩又は法面に距離標を設置する作業。設置する位置は、河口又は支川では幹川との合流点を起点として、河川の河心線に沿って、上流に向かって順次一定の距離を定めてその追加距離によって表示する。	鋼 卷 尺 光 波 測 距 儀 ト ラ ン シ ッ ト (TS)
②	深浅測量	水底部の地形を明らかにするため、水深、測深位置を測定し、横断面図を作成する作業。	( 測 深 位 置 ) ワイヤロープ ト ラ ン シ ッ ト 光 波 測 距 儀 ( 水 深 測 定 ) 音響測深機(1m以上 ) ロッド (2m以内) レッド(3m以内)