

① 午後

平成9年(1997)測量士試験問題解答集

〈試験時間：2時間30分〉

必須〔N0.1〕三角測量解答

問A. 表1-1は、各種の計画機関が実施する測量について、その測量計画機関、測量の目的及び測量の内容について示したものである。この測量の中から、測量法（昭和24年法律第188号）第5条に規定する「公共測量」に該当するものを二つ選び、その番号及び公共測量として選んだ理由を下欄に記せ。

ただし、測量に要する経費は、全て測量計画機関が負担するものとする。

表1-1

番号	測量計画機関	測量の目的	測量の内容
①	国土地理院	三等三角点の移転	三等三角点を2点使用するGPS測量機による基準点測量(水平位置の精度10cm程度)
②	A 開発会社	ゴルフ場開発	公共測量による2級基準点を4点使用するTSによる基準点測量(水平位置の精度30cm程度)
③	B 市	道路台帳作成	三等三角点を7点使用するGPSによる基準点測量(水平位置の精度10cm程度)。
④	C 製紙会社	森林現況図	四等三角点を6点使用する写真測量による縮尺1/5,000現況図の作成。
⑤	D 町	庁舎平面図作成	基本測量・公共測量成果を使用しない平板測量による縮尺1/500平面図の作成。
⑥	E 県	地盤変動調査	公共測量による1級水準点を6点使用する自動レベルによる水準測量(往復観測の較差 $2.5\text{mm}\sqrt{S}$ 、ただしSはkm単位の片道の観測距離)。

番号	選んだ理由
----	-------

(解答)

番号	選んだ理由
3	測量計画機関が B 市（地方公共団体）で、測量経費 HB 市が負担した測量。局地的測量又は高度な精度を必要としない測量に該当しない。
6	測量に要する経費を E 県が負担した測量で、高い精度を要求される測量である。

問B. 次の文は、測量法（昭和 24 年法律第 188 号）第 5 条に規定する「公共測量」について述べたものである。下線の部分が正しいものには○，誤っているものには正しい語句を下欄に記せ。

1. 測量計画機関は、公共測量を実施しようとする場合においては、あらかじめ当該測量に関し観測機械の種類、観測法、計算法等を規定した作業計画書を定めて、建設大臣の承認を得なければならない。

①

②

2. 測量作業機関は、公共測量を実施しようとするときは、目的、地域及び期間等を記載した計画書を添えて、国土地理院の長の技術的助言を求めなければならない。

③

④

3. 公共測量を実施しようとする者は、国土地理院の長の承認を得て、基本測量のために設置した測量標を使用することができる。

⑤

⑥

4. 測量計画機関の長は、公共測量を実施しようとするときは、あらかじめその地域、期間その他必要な事項を関係市町村長に通知しなければならない。

⑦

5. 測量計画機関は、公共測量の測量成果を得たときは、遅滞なく、その

写を建設大臣に送付しなければならない。

⑧

①		②		③		④	
⑤		⑥		⑦		⑧	

(解答)

①作業規程	②○	③測量計画機関	④○
⑤○	⑥○	⑦関係都道府県知事	⑧国土地理院の長

問C. 表1-2の1~6は、危険を伴う作業が予想される測量について述べたものである。この中から二つ選び、その番号及び現地の測量作業における安全対策を下欄に記せ。また、危険を回避するために必要な安全用具（服装、装備等）をそれぞれ二つ記せ。

表1-2

1. 台風による河川洪水時における流速測定
2. 火山噴火による地殻変動調査のための基準点測量
3. 交通量の多い国道のトンネル内の水準測量
4. 地震発生による緊急災害現況図作成
5. 集中豪雨による崩落のり面の災害復旧測量
6. 地滑り危険地区の定期的な地形図作成

番号	安全対策	安全用具
		1. 2.
		1. 2.

(解答)

番号	安全対策	安全用具

1	災害対策本部の発出する警報に留意し、水難予防策を講じる。	1.ライフジャケット 2.無線機
2	噴火活動による溶岩流、火砕流並びに落石による被害を避けるため、監視員を配置、緊急避難用にてできるだけ近くに作業車を待機させる。	1.緊急避難用作業車 2.サイレン
3	交通整理要員を確保し、同時に交通安全灯を点滅させて交通事故対策を行う。	1.安全チョッキ 2.合図灯
4	被災家屋、倒壊の恐れのある構造物、復旧工事等による事故に巻き込まれないよう、パーティによる現地調査を行うと同時に、監視員を配置する。	1.ヘルメット 2.ハンドマイク
5	引き続き崩落の恐れがないか周りの地盤を調査し、安全な場所に測量の足場を確保する。危険地域については、ロープによる立ち入り規制を行っておく。	1.ヘルメット 2.ロープ
6	地滑りの注意報、警報の把握。監視員の配置。	1.ヘルメット 2.ハンドマイク

問D. 公共測量の実施中に様々な問題が発生することがある。問題が発生した場合は、その原因を調査し、早急かつ的確に解決しなければならない。次の1～5の事例の中から二つ選び、その番号及び原因と解決策を記せ。なお、1～4においては、再測結果も同じであったものとする。

1. 1級基準点測量をGPS測量機を使用して実施したが、データ棄却率が高い。
2. 用地測量のための3級基準点測量をトータルステーションを使用して実施したが、水平位置の閉合差が許容範囲を超えている。
3. 地盤変動調査の1級水準測量において、水準点及び固定点によって区分された区間の往復観測を実施したが、往復観測値の較差が許容範囲を超えている。
4. 縮尺 1/500 現況平面図作成のための空中三角測量において、独立モデルによるブロック調整を実施したが、基準点残差が許容範囲を超えている。
5. 縮尺 1/2,500 都市計画図作成のために対空標識を設置し空中写真を撮影したが、一部の対空標識が写っていない。

事例番号	原因
------	----

(解答)

番号	原因	解決策
1	GPS電波の受信障害を起こす電波源やマルチパスで異常信号を受信していたり、上空視界を樹木等で遮られてサイクルスリップを起こしていることが考えられる。	受信障害を起こす原因を取り除くか、偏心点を設けて観測をする。
2	使用したTSの異状、既知点の異状、次数が不適切等作業規程の諸条件に適合していない。	使用したTSの再点検、操作法の再確認、作業規程の諸条件の再確認、特に平均次数が正しいか平均図で点検する。
3	固定点の設置場所が不適当か、固定点そのものに原因がある。	固定点を地盤堅固な場所に設置し直すか、固定点そのものを堅固な物と取り替える。
4	座標測定の際、測定点を誤認したか、調整計算で点番号を間違える等の大誤差が残っている可能性がある。	大誤差を見つけて再計算を行う。
5	対空標識設置から撮影までの期間に紛失した可能性がある。	基準点等の位置又は空中写真において明瞭に確認することができる対象に刺針する。

選択 [N 0.2] 多角測量解答

図2-1の地域において、標準的な公共測量作業規程に基づく基準点測量を行い、1級基準点を5点設置することになった。次の各問に答よ。

問A. 現地調査及び選点を行い、図2-1のとおり、国土地理院発行の1/50,000地形図(原寸大を一部改変)上に選点図を作成した。図2-2に加筆して、平均図を作成せよ。

ただし、測量方式は結合多角測量方式とし、既知点を3点使用すること。

(解答)

平均図

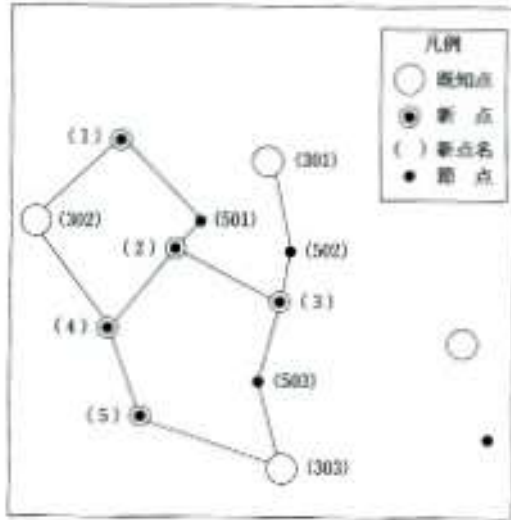


図-1

問B. 測量を適切に実施するためには、技術的な観点に加えて社会的な観点からも十分な配慮をすることが重要である。問Aの測量実施地域の社会的な特徴を図2-1から判断し、この測量の選点において留意すべき点を簡潔に述べよ。また、その留意すべき点を踏まえて、協議を行うことが必要な公共機関を一つあげ、その協議内容を説明せよ。

選点において留意すべき点

公共機関	協議内容

(解答)

選点において留意すべき点
古墳及び寺社の歴史的風土の保存・文化財の保全を考慮

公共機関	協議内容
国・県又は市町村	土地立ち入り、伐採、掘削についての協議

問C. この基準点測量の点検計算に必要な点検路線が満たすべき条件を三つ

あげて下欄に記せ。また、点検計算の項目も三つあげて下欄に記せ。

点検路線 が満たす べき条件	1.
	2.
	3.

点検計算 の項目	1.
	2.
	3.

(解答)

点検路線 が満たす べき条件	1.点検路線は、既知点と既知点を結合
	2.点検路線は、最短距離を經由
	3.すべての既知点及び新点は、1つ以上の点検路線で結合

点検計算 の項目	1.水平位置の閉合差
	2.標高の閉合差
	3.高低差の正反の較差

問D. 図2-3は、既知点A,B,C及び新点Dの平面位置関係を表したものである。新点Dの標高を求めるため、GPS測量を実施し、表2-1のとおりAB,AC及びAD間の距離及び楕円体高差を得た。既知点の標高が表2-2とおりであるとしたとき、新点Dの標高はいくらか。既知点Aにおけるジオイド高を0.0mとして、図2-3にジオイド高の等高線を10cm単位で書き込み、新点Dの標高を10cm単位で求めよ。

ただし、楕円体高、標高、ジオイド高には図2-4のような関係が成り立つものとする。また、ジオイド面や楕円体面は平面で近似できるものとする。

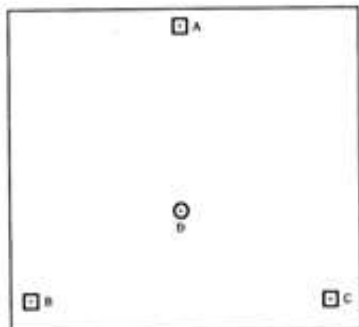


図2-3

表 2-2

A の標高 : 0.0m
 B に標高 : 10.0m
 C の標高 : 20.0m

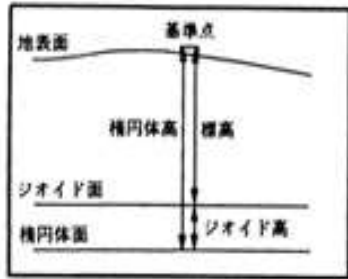


図 2-4

新点Dの標高	
--------	--

表 2-1

AB間の距離:10.0km
 AC間の距離:10.0km
 AD間の距離: 5.8km
 $h_B - h_A = 11.0m$
 $h_C - h_A = 20.5m$
 $h_D - h_A = 15.0m$

ただし

- h_A : Aの楕円体高
- h_B : Bの楕円体高
- h_C : Cの楕円体高
- h_D : Dの楕円体高

(解答)

	h	N	H	備考
測点名	1点固定平均	ジオイド補正	標高	
A	0.00m	0.00m	0.00m	固定点
B	11.00	+1.00	10.00	
C	20.50	+0.50	20.00	
D	15.00	(+0.50)	(14.50)	新点

選択 [N 0.3] 写真測量解答

面積約 100 ㎢ の A 市では、市内の約 1/2 の地域について三年前に縮尺 1/2,500 都市計画図が作成されている。今度、同一縮尺で市内の全域の都市計画図を標準的な公共測量作業規程に基づいた地形測量により作成することになった。都市計画図が整備されていない地域では、写真測量により新規に作成することとし、都市計画図が整備されている地域では、これを修正することとした。

ただし、修正を行う地域については、経年変化が少ないことから、空中写真の撮影は行わないこととした。A 市の都市計画図の作成について、次の各問に答よ。

問 A. 新規に都市計画図を作成する地域において、空中三角測量に必要な対

空標識を設置することになった。対空標識の配置計画において、空中三角測量の調整計画を適切に行うために留意しなければならない事項を二つあげよ。また、対空標識の設置作業において、対空標識の機能を十分に発揮させるために留意しなければならない事項を四つあげよ。

ただし、後述の空中三角測量は、独立モデル法又はバンドル法によるブロック調整で行うものとする。

対空標識の配置計画の留意事項

- 1.
- 2.

対空標識の設置作業の留意事項

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

(解答)

対空標識の留意事項

1. 水平位置の基準点はブロックの四隅に配置
2. 水平位置の基準点はブロックの周辺に配置
3. 水平位置の基準点をブロック内部に配置するときには、等密度に配置
4. 高さの基準点を配置するときには、撮影コースに直交するように配置

対空標識設置作業の留意点

1. 対空標識の中心と標石の中心が一致
2. 上空視界が 45° 以上開ける
3. バックグラウンドの背景の状況が良好であること
4. 樹上に配置するときは樹冠より 50 cm 程度高くする

問B. 新規に縮尺 1/2,500 都市計画図を作成するために撮影する空中写真の縮尺として最も適当なものを次の 1～5 の中から選び、下欄に番号を記入せよ。また、撮影する空中写真の縮尺が最も適当な値より大きい場合と小さい場合の問題点について、具体的にそれぞれ 50 字程度で述べよ。

1. 1/3,000～1/4,000
2. 1/6,000～1/8,000
3. 1/10,000～1/12,500
4. 1/20,000～1/25,000

5.1/30,000

撮影する空中写真の縮尺の番号

--

大きい場合の問題点：

--

小さい場合の問題点：

--

(解答)

都市計画図 1/2500 の作成では 1/12500 の撮影と定められている。

写真縮尺が大きい場合

撮影コースの増加、空中三角測量と図化モデルの増加、作業期間、人員、経費が増加し、作業効率が悪い。

写真縮尺が小さい場合

図化と拡大倍率が大きくなり、写真細部の判読がしにくくなることにより、全体的に精度が低下する。

問C. A市の都市計画図が整備されている地域では、経年変化部分を応急的に修正することになった。修正対象物が、①～④の場合について、精度、経費及び作業期間などを考慮して最も適正な修正方法を例にならって述べよ。

ただし、修正対象物①及び②の修正方法については、既成の平面図等を用いないものとする。

(解答)

修正対象物	修正方法
(例)3km 延長された国道のバイパス	(例)都市計画図より縮尺の大きい道路計画図等の既成図を縮図し、これを修正素図に透写して修正する。
①造成された小規模な団地	修正案図にすでに描示されている基準点及び主要な地物で平板を標定し、平板測量法によって修正を行う。
②海岸にできた 1kmx1km の平たんな埋立地	トータルステーション等を用いて埋立地の外周を計測し、その座標を展開し、その上に必要な細部の現況を描画する。

③住居表示により変更された地名	当該市町から住居表示図面，新旧地名対照図等を収集し，それらの資料にもとづいて修正する。
④新設された三角点	基準点成果表の座標値にもとづいて，座標展開機等により，図上に位置の展開を行う。

問D. A市では，近年の測量技術の進歩も踏まえ，新規に都市計画図を作成するにあたってデジタルマッピング方式を導入することも検討した。図3-1は，その作業工程及び各工程で導入が可能となった新しい測量機器を示したものである。作業工程の(ア)～(ウ)の中に，下記のA～Fのうちから最も適当なものを選び記入せよ。また，1～5（3は除く）の測量機器の中から二つ選び，それらの機器の導入により作業が効率化される主な点を例にならって述べよ。

ただし，作業工程は，表の上段から下段の順序に進むものとする。また，刺針は行わないものとする。

- A. 数値図化 B. 正射変換 C. 現地調査
D. 予 察 E. 数値編集 F. 縮図

(解答)

	効率化される主な点
(例) 3	(例)解析図化機では，観測結果がその場で表示されるため，再測がある場合，コンパレータに比べ作業時間の短縮が図られる。
1	①測距と測角が同時にできるためトランシットと光波測距儀を用いた場合に比べ観測時間が短縮できる。 ②観測値，計算値のチェックが自動的にできる。
2	①正確なオーバーラップの撮影ができる。 ②GPSデータを利用し，標定図の作成が可能。 ③効率的なナビゲーションができるため，撮影時間を短縮できる。 ④空中三角測量のための標定点を少なくできる。
4	①内部標定，相互標定，絶対標定等の大部分が短い時間で半自動的にできる。 ②アナログデータとデジタルデータをともに取得することができる。 ③デジタルデータから，各種データベースの基盤情報が得られる。

5	①従来の透写製図に比べて、極めて短時間で原図作成が可能。 ②技術の習得期間が短くてすむ。 ③線号・濃度等が均一な図面が得られる。
---	--

選択〔N O. 4〕地図編集解答

A県B市では、市の全域について多目的に利用できる1/10,000の地形図を標準的な公共測量作業規程に基づく地図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. 表4-1に示す資料を入手した。基図に使用する資料として最も適当なものを表4-1の中から一つ選び、資料番号と選択理由を下欄に記せ。

また、経年変化を修正するための資料を選択するときの留意事項を下欄に記し、その資料として適当なものを表4-1の中から二つ選び、資料番号を下欄に記せ。

表 4-1

資料番号	資料名	測量・調査年月	作業方法	作成機関	作業範囲
1	1/1,000 道路台帳	1994年1月	写真測量	B市	B市の一部
2	1/25,000 地形図	1994年3月	写真測量	国土地理院	B市の全域
3	1/4,000 カラー空中写真	1996年8月	撮影	B市	B市の全域
4	1/5,000 下水道平面図	1993年3月	写真測量	B市	B市の全域
5	1/2,500 都市計画図	1995年5月	写真測量	B市	B市の全域
6	1/50,000 管内図	1995年3月	編集	B市	B市の全域
7	1/1,000 工業団地平面図	1997年3月	写真測量	A県	B市の一部

基図に使用する資料の資料番号	基図に使用する資料の選択理由

経年変化を修正するための資料を選択するときの留意事項	経年変化を修正するために使用する資料の資料番号

(解答)

基図に使用する資料の資料番号	基図に使用する資料の選択理由
5	1. 縮尺が 1/10,000 より大縮尺図であること。 2. 測量・調査年月が新しいこと。 3. 必要な地図情報がもりこまれていること。 4. 精度が信頼できること。 5. 作成範囲がB市の全域をカバーしていること。

経年変化を修正するための資料を選択するときの留意事項	経年変化を修正するために使用する資料の資料番号	
1. 基図よりも新しい資料であること。 2. 基図よりも縮尺の大きいものであること。 3. できれば写真判読が可能であること。 4. 必要な精度と十分な信頼性を有すること。	3	7

問B. B市の面積が広く作成図葉枚数が多いため、複数の作業者が図葉ごとに分担して編集作業を実施した。各図葉相互の接合の点検項目を三つあげよ。

- 1.
- 2.
- 3.

(解答)

1. 図形の取捨選択・総描の食い違いの訂正
2. 画線のずれを訂正描画
3. 図郭の辺長の調整

問C. この編集作業において行う点検のうち、編集素図に関する点検項目を五つあげよ。また、注記資料図に関する点検項目を三つあげよ。

編集素図の点検項目

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

注記資料図の点検項目

- 1.
- 2.
- 3.

(解答)

編集素図

1. 画線が均一の濃度で明瞭であるか。
2. 図式等の適用が正しいか。
3. 地物の取捨選択、総合表示が適切か。
4. 表示事項に誤描、脱落がないか。
5. 整飾事項の記載に誤りがないか。

注記資料図の点検項目

1. 注記の採用が適切か。
2. 文字に誤りがないか。
3. 書体、字大、字隔、位置が適切か。

問D. A県では、県内における施設管理・都市計画等各種業務に利用する地図データを整備することになった。このため、標準的な公共測量作業規程に基づく既成図数値化により、B市において作成された縮尺 1/10,000 地形図のすべての内容を数値化することになった。地図データを項目別に分類する必要がない場合、数値化作業に最も適当な計測機器名とその機能を記し、その計測機器を選択した理由を簡潔に述べよ。

計測機器名	
機能	
理由	

(解答)

計測機器名	スキャナ
機能	面的にラスタ型のデータを取得できる。
理由	スキャナは一度に大量のデータを面的に短時間で取得できる反面、データの属性を認識または付与できない欠点を持っている。この問題の場合は、取得するデータを項目別に分類する必要がないので、スキャナの利点のみを利用できる。

問A. ある地区において、道路改修を行うため中心線測量を実施することになった。図5-1は、決定された路線、主要な地物、・の位置、円曲線始点P1、円曲線終点P2及び3級基準点（基10～基13）の位置を表したものである。IPの座標値が既に与えられている場合及び与えられていない場合のそれぞれについて、・を現地に設置する方法を下欄に記せ。

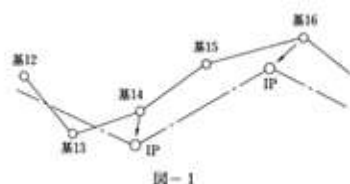
ただし、必要に応じて建物A、B及び基10～基13を用いるものとする。

IPの座標値が与えられている場合	IPの座標値が与えられていない場合

(解答)

(1) 既に座標値が与えられている・の設置

座標値が既に与えられている・の測設に当たっては、事前に線形に沿って基準点測量を行い、当該IPの最寄りの基準点から放射法により測設する(図-1参照)。



上記から解答は、出題図の基12から放射法で測設する。

(2) 座標値が与えられていないIPの設置

座標値がなく、IPを現地の地物から測設する場合は、地形図上でIPと地物との図上距離を、スケールで読み取り、その距離を用いて、2つ以上の地物から交会させて位置を決定し、・杭を打設する(図-2)。

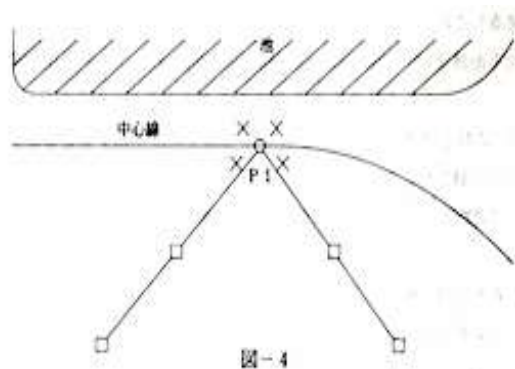
問B. 問Aの中心線測量において、図5-2に示す円曲線始点P1に役杭を

設置したが工事に伴う破損のおそれがあるため、引照点（4点以内）及び保護杭を設置したい。それぞれの位置を引照点を□、保護杭を×として図示せよ。また、引照点設置にあたっての留意事項を二つ記せ。

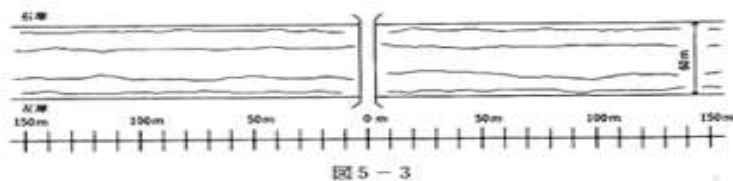
ただし、道路の施工幅は片側3mとし、引照点は用地買収区域に関係なく選定できるものとする。

(解答)

図-4に示すV型による引照点の設置が適当と考えられる。また、保護杭を図に示す。



問C. 図5-3の水面幅60mの河川において、浮子測法による流速測定を行うことになった。図中の橋から浮子を投下し、流速測定を行う場合の第一横断線を実線、第二横断線を破線でそれぞれ図中に示せ。また、その選定理由及び最適な流速測線数を下欄に記せ。



1. 横断線選定理由

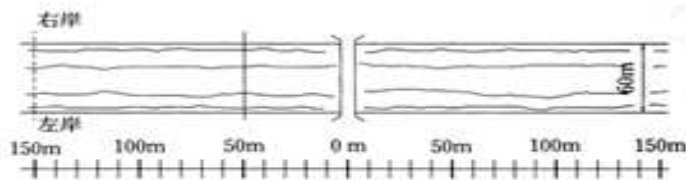
第一横断線	
第二横断線	

2. 最適な流速測線数

(解答)

浮子による流量観測は主に高水観測に使われる。観測場所の選定は次のようなことを考慮して選ぶ。

- 1) 流下距離は100～200m以上の直線状の区間があり、上下流の流況のよいところ。
- 2) 浮子の投下に橋が利用できる場所。橋が利用できない場合は、投下装置を設けるのに適したところ。
- 3) 各見通断面の対岸の見通しが良く、投下断面及び見通し断面の連絡ができるところ。
- 4) 河幅がほぼ一様なところ
- 5) 河床変動の少ないところ



解答の第一横断線，第二横断線の選定理由は上記から選んで記入すればよい。

次に，最適な流速測線数であるが，この区分は，高水位あるいは計画水位における水面幅できめることになるが，測線の断面数は下表より少なくならないようにした方がよい。

問D. 図5-4は標準的な公共測量作業規程に基づいて行われる用地測量の工程の一部を示したものである。各工程で作成される成果等を表5-1の中から選び，その記号を表5-2の例にならって，境界点間測量及び用地実測図原図等の作成以外の工程についてそれぞれ空欄に記せ。

また，用地実測図原図等の作成の工程における成果等のうち，用地実測図原図と用地平面図について，その記載内容を例にならって表5-3の空欄に二つ記せ。



図5-4

ア	土地調査表	イ	用地平面図	ウ	観測手簿
エ	面積計算書	オ	地図（公図）転写図	カ	測量計算簿
キ	土地境界立会確認書	ク	用地実測図写図	ケ	精度管理表
コ	用地実測図原図	サ	地図（公図）転写連続図		

表 5-2

工程	資料調査	境界確認	境界測量	境界点間測量	面積計算	用地実測図原図等作成
成果等				(例) ケ		(例) イクケコ

表 5-3

成果等の名称	記載内容
(例) 精度管理表	(例) 指摘事項(誤記、脱落の件数)、点検者氏名
用地実測図原図	
用地平面図	

(解答)

表 5-2

工程	資料調査	境界確認	境界測量	境界点間測量	面積計算	用地実測図原図等の作成
成果等	ア、エ、サ	キ	ウ、カ	(例) ケ	エ	(例) イクケコ

用地実測図の記載内容

1. 基準点及び境界点
2. 面積計算標
3. 各筆の地番、地目、土地所有者、借地人の氏名
4. 境界辺長

用地平面図の記載内容

1. 基準点、境界点
2. 各筆の地番、地目、土地所有者
3. 用地幅杭点及び用地境界点
4. 行政界、市町村名、大字、字名、町丁名
5. 現況地目