

④ 午後

平成 18 年 (2006) 測量士試験 問題集

三角測量

[NO.1]

問A.

次の文は、測量法（昭和 24 年 6 月 3 日法律第 188 号）に基づき、公共測量の実施について記述したものである。下線の語句について、正しいものには○を、誤っているものは正しい語句を、それぞれ解答欄に記せ。

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（ア）作業規程を定めて、（イ）都道府県知事の承認を得なければならない。これを変更しようとする場合も同様とする。
2. 基本測量の測量成果を使用して測量を実施しようとする者は、（ウ）測量計画機関の長がその測量成果が当該測量に関して適切なものであるか否かを確認するために、あらかじめその承認を得なければならない。
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（エ）測量標を使用することができる。
4. 測量計画機関は、公共測量を実施しようとするときは、目的、地域及び期間、精度及び方法、（オ）測量作業機関の名称を記載した計画書を添えて、あらかじめ国土地理院の長の（カ）許可を求めなければならない。
5. 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（キ）市町村長に通知しなければならない。
6. 公共測量は、（ク）基本測量又は（ケ）基本測量及び公共測量以外の測量の測量成果に基づいて実施しなければならない。
7. 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（コ）国土

表 2-1

作業工程順序	工程別作業区分	実施事項
1	作業計画	エ
		オ
2	選点	カ
		建標承諾書の取得
3	ア	キ
		ク
4	イ	測量機器の点検
		ケ
5	計算	コ
		サ
6	ウ	基準点網図の作成
		シ

問A-2. 作業機関は、計画機関が指示する内容(作業量, 作業地域, 必要精度など)を記載した書類に基づき作業計画を立案することになる。ここで用いられる代表的な書類の名称を二つ、解答欄に記せ。

問A-3. 測量の現地作業では、既知点の踏査や新点の選点のため、私有地や公有地に立ち入る必要が生じる場合がある。私有地や公有地への立ち入り時に留意すべき主な点を二つ、解答欄に記せ。

問B.

次の文は、トータルステーション、セオドライト(トランシット)、光波測距儀を使用する測量(以下「TS等による測量」という。)とGPS測量の測量方法の違いについて述べたものである。次の各問に答えよ。

問B-1. (ア)～(オ)に入る適切な語句を解答欄に記せ。

1. GPS測量は、TS等による測量が相対位置を測定する際に水準面あるいは(ア)の方向に準拠しているのに対し、人工衛星を利用して幾何学的な三次元の位置関係を求める

測量方法であるため、楕円体高に（イ）を加えて標高を求める。

2. GPS測量に用いる電磁波の種類は、電波であるため、光波を用いるTS等による測量と比べて、一般に、天候の影響を（ウ）。
3. 観測量に関する誤差要因について注目すると、TS等による測量の場合は、光波の伝播経路は全て大気中であり、精密な測量には気象要素の測定が必要である。GPS測量の場合は、伝播経路の一部である（エ）と対流圏における伝播遅延の影響を適切に処理する必要がある。（エ）の影響を補正するために、通常（オ）による観測を行う。

問B-2. GPS測量とTS等による測量の相違点について、次の1～3の各項目についてそれぞれ簡潔に解答欄に記せ。

1. 観測点の条件
2. 観測する項目
3. 観測時における主な誤差要因

問C.

図2-1は、GPS測量機を用いた1級基準点測量において、結合多角方式により新点5点を設置するために作成した平均図である。次の各問に答えよ。

問C-1. 観測に用いるGPS測量機の台数は4台として、最も効率的な観測図を作成せよ。作成に際しては、図2-2の例にならって解答欄の図2-1上にセッション計画を赤鉛筆により実線で記入すること。ただし、セッションとは、同時に複数のGPS測量機を用いて行う観測をいう。また、既知点はすべて三角点を使用する。

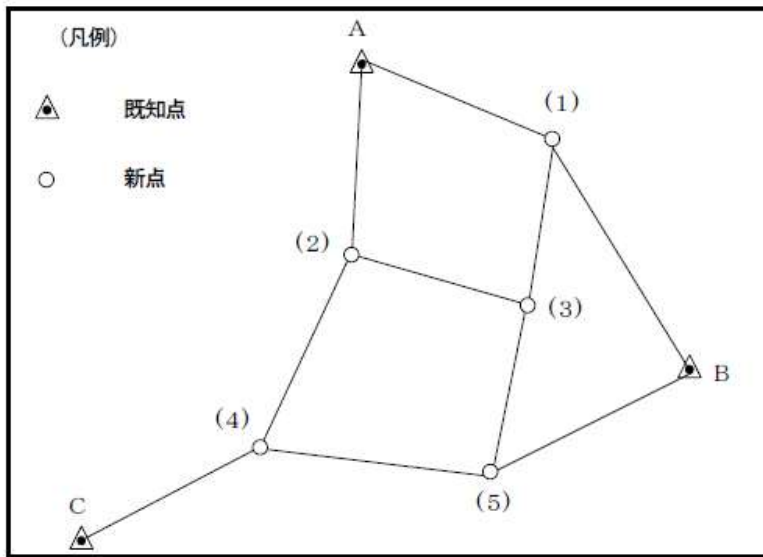


図2-1

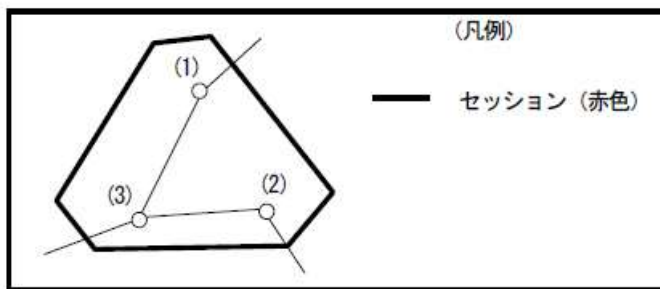


図2-2

問C-2. 一般的に、GPS測量機を用いた基準点測量において、観測終了後、精度管理のため実施する現地計算の点検項目及び網平均計算の点検項目をそれぞれ二つ、解答欄に記せ。

問D.

次の文は、公共測量で実施する基準点測量の既知点について述べたものである。(ア)～(ウ)に入る最も適切な語句を解答欄に記せ。

既知点として使用できる位置の基準点は、国土地理院が設置した基準点(一～四等三角点及び(ア))又は公共測量により設置した1～3級基準点である。なお、3～4級基準点測量における既知点は厳密水平網平均計算及び厳密高低網平均計算又は(イ)により設置された同級の基準点を既知点とすることができる。既知点の成果(地理学的経緯度)が、測量法改正(平成13年6月20日公布,平成14年4月1日施行)前の測量の基準により表示されている場合は、座標変換して新しい測量の基準である(ウ)による表示にする必

要がある。

問D-2. 市街地の道路において、金属標が埋め込まれたコンクリート柱(長さ 40cm程度)を、アスファルトやコンクリートによる舗装面を掘削して埋設する場合、作業を実施する上で特に留意すべき事項を三つ、解答欄に記せ。

問D-3. 市街地において、基準点が高密度に設置された場合、地籍整備以外に期待される活用方法を二つ、解答欄に記せ。

平成 18 年度 測量士試験 問題 午後 NO.3 : 選択
[NO.3]

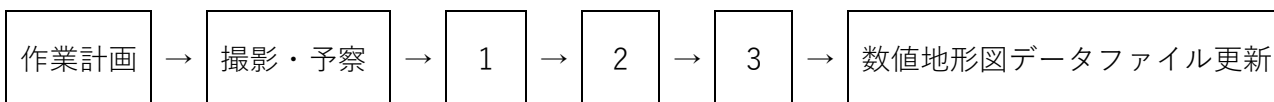
問A.

S市では、地理情報システム(GIS)を業務で活用することを決め、市全域をカバーする数値地形図などを整備することにした。次の各問に答えよ。

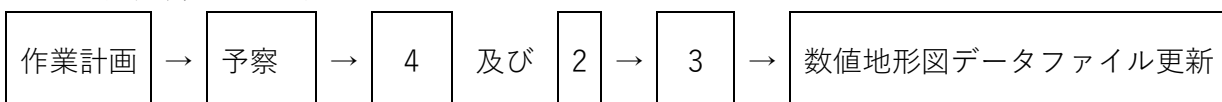
S市は、縮尺 1/2,500 地形図相当の精度を持つ管内の数値地形図の経年変化部分を修正するため、修正方法の比較検討を行うことにした。次の各問に答えよ。

問A-1. 図3-1は、S市で検討された各修正方法の一般的な作業工程を示したものである(1)～(5)に入る最も適当な語句を、語群ア～コの中から選び、その記号を解答欄に記せ。ただし、TS地形測量とはトータルステーションを用いた地形測量である。

<空中写真測量による修正>



<TS地形図測量による修正>



<既成図を用いる修正>

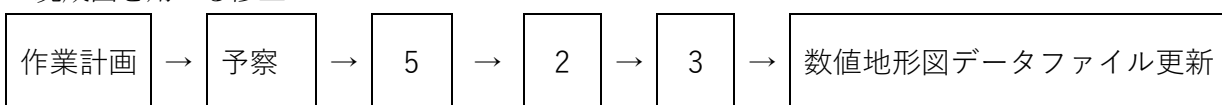


図 3-1

語群

ア.対空標識設置 イ. 数値編集 ウ. 数値図化 エ.標定点測量 オ.細部測量
カ. 刺針 キ. 現地補測 ク. デジタイザなどによる数値データ取得
ケ.空中三角測量 コ.現地調査

問A-2. 図3-1における三つの修正方法の特徴を精度及び修正範囲の大きさの観点からそれぞれ解答欄に記せ。

問B.

問Aの検討の結果、S市は空中写真測量にて修正を行うことにした。次の各問に答えよ。

問B-1. 修正範囲を東西 12km、南北 7.5km の平たんな長方形の土地とし、次の条件のもと。最も効率的に撮影を行うとすると、対地両度、コース間隔、撮影基線長、コース数及び全体の写真枚数はそれぞれいくらになるか。解答欄に記せ。

撮影条件

- ・撮影条件 1/12500
- ・カメラの画面距離 15cm、画面の大きさ 23cm×23cm
- ・オーバーラップ 60%、サイドラップ 30%
- ・撮影コースは東西
- ・コース両端は修正範囲外に各 1モデル分余分に撮影する。
- ・南北両端のコースでは、修正範囲外を画面の大きさの 20%以上含むように撮影する。

問B-2. 問B-1で撮影した空中写真フィルムをスキャンし、デジタルステレオ図化機で内部 標定を行ったところ、指標の残存誤差が所定の許容範囲を超えてしまった。この場合、原因として考えられることを二つ解答欄に記せ。ただし、航空カメラ、デジタルステレオ図化機には異常がないものとし、計測は画像を十分に拡大して行ったため、計測誤差は考えないものとする。

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

問C－ 3. デジタルオルソフォト画像を使用した地形図修正における利点について、空中写真と デジタルオルソフォト画像の幾何的性質の相違に着目して 100 字以内で解答欄に記せ。

問D. 図3-2はS市のGIS用道路ネットワークデータにおける道路とその接続関係を模式的に 表したものである。この図において、P1 ~ P11 は道路端点(交差点又は行き止まり道路 の始終点のことをいう。)を、L1 ~ L14 は道路を表している。この図について説明した次 の文章の空欄に当てはまる適切な語を解答欄に記せ。ただし、空欄(ア)~(ウ)には「偶数」又は「奇数」が入る。空欄(1)~(3)には数字が 入る。空欄(A)~(H)には P1 ~ P11、L1 ~ L14 の中の1つ以上が入る。

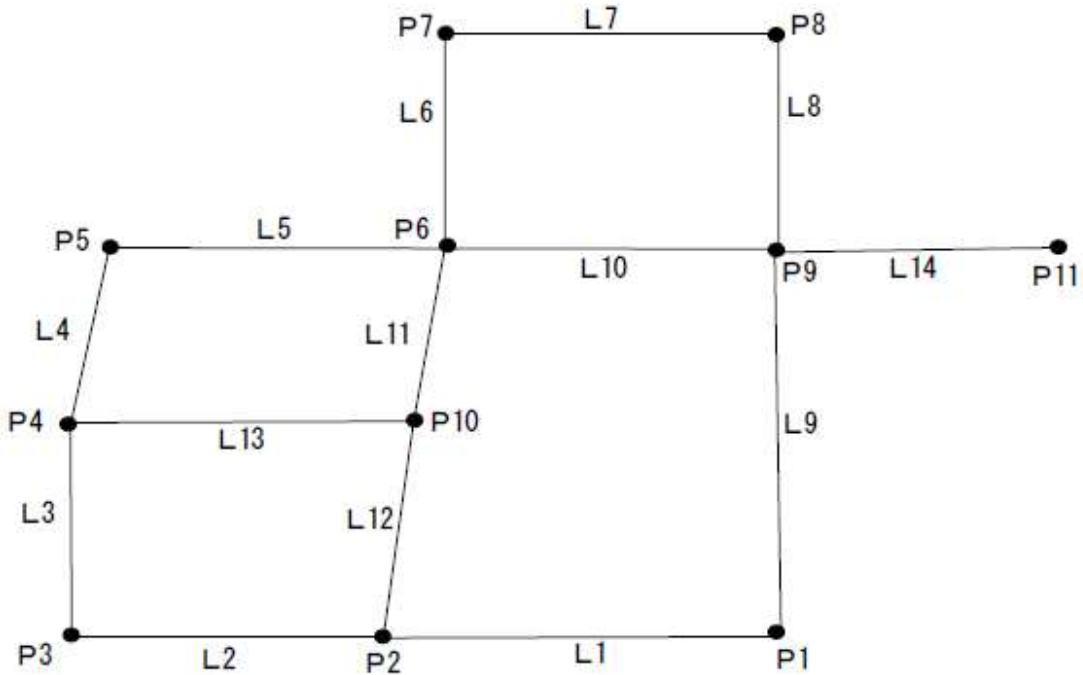


図3-2

各道路端点には1本以上の道路が接続している。例えば、P1にはL1及びL9の2本の道路が接続し、P11には(A)の1本の道路が接続している。各道路端点に接続する道路の本数は奇数の場合も偶数の場合もある。しかし、各道路端点に接続する道路の本数の合計は全休の道路の本数の(1)倍であり、(ア)となる。これは、例えば、L1の端点は(B)及び(C)であり、L2は(B)及び(C)に接続する道路として(2)回数えられ、他の道路についても同様であるからである。また、各道路端点に接続する道路の本数の合計が(ア)であることにより、接続する道路の本数が奇数である道路端点の数は(イ)である。こうした道路端点をすべてあげると、(D)である。

(E)以外の任意の1個の道路端点が通行止めになっても、残りの道路端点間を結ぶ経路は存在する。また、(F)以外の任意の1本の道路が通行止めになっても、すべての道路端点間を結ぶ経路は存在する。

すべての道路をちょうど一回ずつ通る経路は存在しない。P2とP4を接続する道路が新たに建設された場合、接続する道路の本数が(ウ)である道路端点の数は(3)個に減り、(G)をスタート、(H)をゴールとして、すべての道路をちょうど一回ずつ通る経路上存在する。

以上のような点、線の関係は、GISの分野でベクトルデータの構造を利用した経路検索などのネットワーク解析に応用されている。

平成18年度 測量士試験 問題 午後 NO.4 : 選択

[NO.4]

問A.

中縮尺図及び小縮尺図で用いられる図法について、次の各問に答えよ。

問A-1. 次の文は、中縮尺図で用いられるUTM図法の特徴について述べたものである。

(ア)～(キ)に入る最も適切な語句はどれか。語群から選び、解答欄に記せ。UTM図法は、全世界を経度差(ア)の経度帯に分割し、その経度帯内をガウス・クリューゲル図法で投影したものである。このため、同じ経度帯の中では、多数の図面を隙間なくつなぎあわせることが(イ)。長さのひずみを全体として小さくするために、中央経線上では(ウ)という縮尺係数を掛けている。縮尺係数は、中央経線より東西に約(エ)のと

ここで 1.0000 となり、これより外側は、1.0000 より大きくなり、同じ経度帯の中でのひずみが 6/10,000 以内に収まるよう に設計されている。座標の原点は (オ) と赤道の交点であるが、座標値に負の値が現れるのを避けるため、東西方向の座標値には (カ) を加え、南半球では南北方向の座標値に (キ) を加えることになっている。

語群

6°	8°	できる	できない	0.9999	0.9996	中央経線	標準緯線	90 k m
180 k m	500 k m	1000 k m	10000 k m					

問A-2. 小縮尺図で用いられるランベルト正角円錐図法は、中緯度のとりわけ東西に広がった地域に適しているとされる。その理由を次の用語をすべて使用し、解答欄に簡潔に記せ。

語群

標準緯線	ひずみ	東西方向
------	-----	------

問B.

平成 18 年 4 月、A 市と B 町が合併し新たに C 市が誕生した。図 4-1 は、その関係を模式的に示したものである。C 市では、新たに市の全域が 1 枚に収まる平面直角座標系による地図を作成することとした。地図用紙の大きさは、縦 90cm、横 70cm で、地図用紙の内側 5cm に図郭を設定し、図郭内に収まる地図を作成する。図郭の縦方向は平面直角座標系の X 軸と平行とする。また、C 市の X 座標が最大・最小の点は、上・下の図郭線よりそれぞれ等間隔離れ、Y 座標が最大・最小の点は、右・左の図郭線よりそれぞれ等間隔離れるようにするものとし、これらの点の位置及び座標値は、図 4-1 及び表 4-1 に示すとおりとする。なお、縮尺分母数は 1,000 の倍数とする。次の各問に答えよ。

問B-1. 市の全域が図郭内に収まる最大縮尺を求め、解答欄に記せ。

問B-2. 図郭の左上隅及び右下隅の平面直角座標系における座標値を、m 単位で求め、解答欄に記せ。

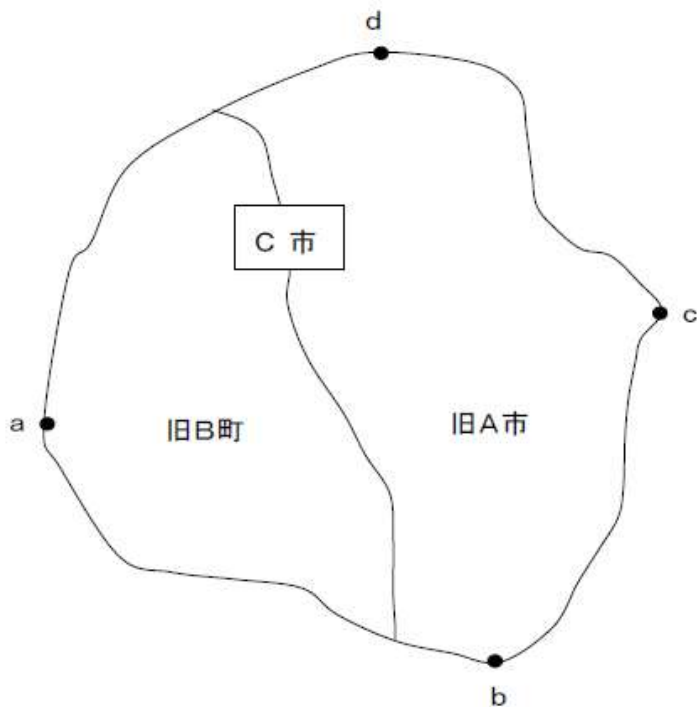


図4-1

表4-1

	X(m)	Y(m)
a	38,665	20,097
b	32,331	27,671
c	42,392	30,257
d	48,541	25,748

問C.

問Bで取り上げたC市では、地理情報システム(GIS)での利用を前提として、管内全域を覆う地 図情報レベル 2500 の数値地形図の整備を進めることとなった。整備に当たっては、旧A市、旧B町 がそれぞれ所有する紙の地図の原図を用いて、既成図数値化による地図編集を行うものとする。次の各問に答えよ。

問C-1. 次の文は、既成図数値化作業における計測工程について述べたものである。(ア)～(キ)に入る最も適切な語句はどれか。語群から選び、解答欄に記せ。

既成図数値化によりデジタルデータを取得する場合、既成図に表現されている情報を、入

力装置を用いて計測する。(ア)は、地図などの図形を自動的に走査して格子状の画素として認識しこれを数値に置き換える装置で、この装置により取得されるデータは(イ)データである。(ウ)は、手動で測定点の位置座標を計測する装置で、この装置により取得されるデータは(エ)データである。最近は、(ア)でデータを取得した後、(オ)変換により(エ)データを作成する方法が多く用いられている。なお、計測に使用する(カ)は、既成図の原図などから写真処理により、ポリエステルフィルムなど(キ)の少ないフィルムに複製して作成する。

語群

スキャナ プロッタ 解析図化機 デジタイザ ベクタ アナログ デジタル ラスタ ラスタ・ベクタ アナログ・デジタル ポジ ネガ 計測用基図 出力図 素図 伸縮 透明度 危険度

問C-2. 旧A市と旧B町の境界付近では、測量年が最大5年異なり、その間の経年変化により、建物や道路などの地物が整合していない箇所が見られる。測量計画機関であるC市からは、必要な資料を提供するので、資料に基づいて整合を取るよう指示を受けている。このとき、資料に求められる条件及び必要と考えられる具体的な資料の名称を例にならってそれぞれ二つ、解博欄に記せ。ただし、例に示したものは用いてはならない。

例 資料に求められる条件 「できるだけ新しい状況が分かるものであること。」

資料の名称 「建物平面図」

問D.

図4-2は、ある地籍図の一部を模式的に示したものである。この地籍図の筆界点(18-01～18-06)の座標を表4-2に、また筆界線に関する情報を表4-3に示す。次の各問に答えよ。

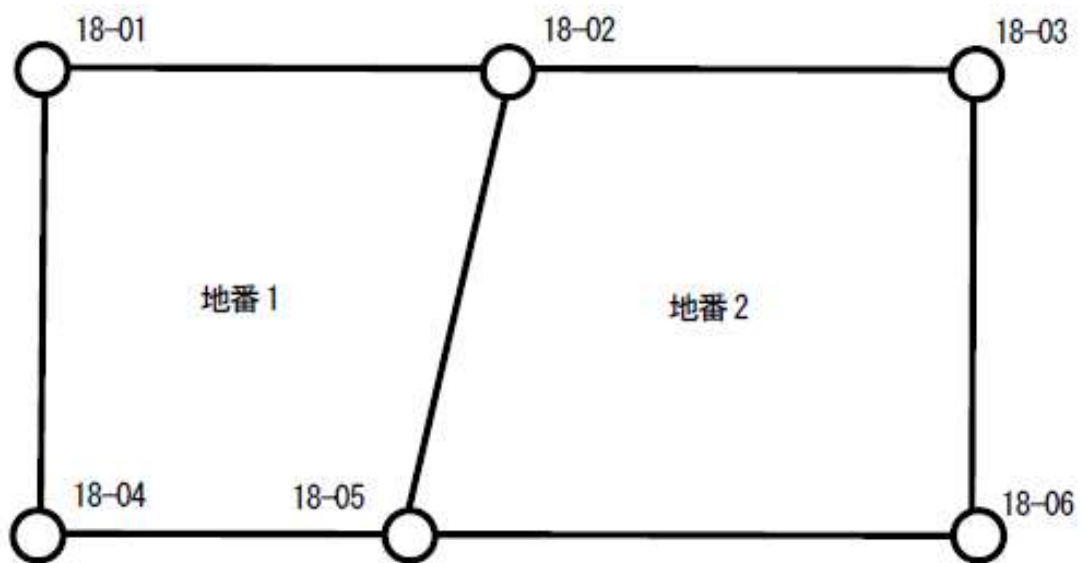


表 4-2

識別子	座標	名称
pt1	(200, 0)	18-01
pt2	(200, 200)	18-02
pt3	(200, 400)	18-03
pt4	(0, 0)	18-04
pt5	(0, 180)	18-05
pt6	(0, 400)	18-06

表 4-3

識別子	構成する筆界線の識別子の例	区分
ls1	pt5→pt4→pt1→pt2	確定
ls2	pt5→pt2	未確定
ls3	pt5→pt6→pt3→pt2	確定

問D-1. 各一筆地は筆界点又は筆界線を反時計回りにつなぐことで表現できる。筆界点をつないで表現した一筆地のデータを表4-4に、また筆界線をつないで表現した一筆地のデータを表4-5に示した。なお、筆界線を逆向きにたどる場合には筆界線の識別子に負号

(一) を記している。これらの表の空欄 (ア) ~ (ウ) に入る適切な数字または識別子の列を解答欄に記せ。

表 4-4

識別子	構成する筆界線の識別子の例	地番
pg1	pt5→pt2→pt1→pt4→pt5	(ア)
pg2	pt5→(ウ)	(イ)

表 4-5

識別子	構成する筆界線の識別子の例	地番
pg1	ls2→ls1	(ア)
pg2	ls3→ls2	(イ)

問D-2. 表 4-6 に示す筆界点を新設したため、この地籍図を図 4-3 のように修正した。これに伴い、新しい地籍図に対応するように、表 4-3 ~ 表 4-5 を一部修正し、それぞれ表 4-7 ~ 表 4-9 とした。このとき、空欄 (エ) ~ (ク) に当てはまる識別子の列を解答欄に記せ。

表 4-6

識別子	構成する筆界線の識別子の例	名称
pt7	(100, 200)	18-07

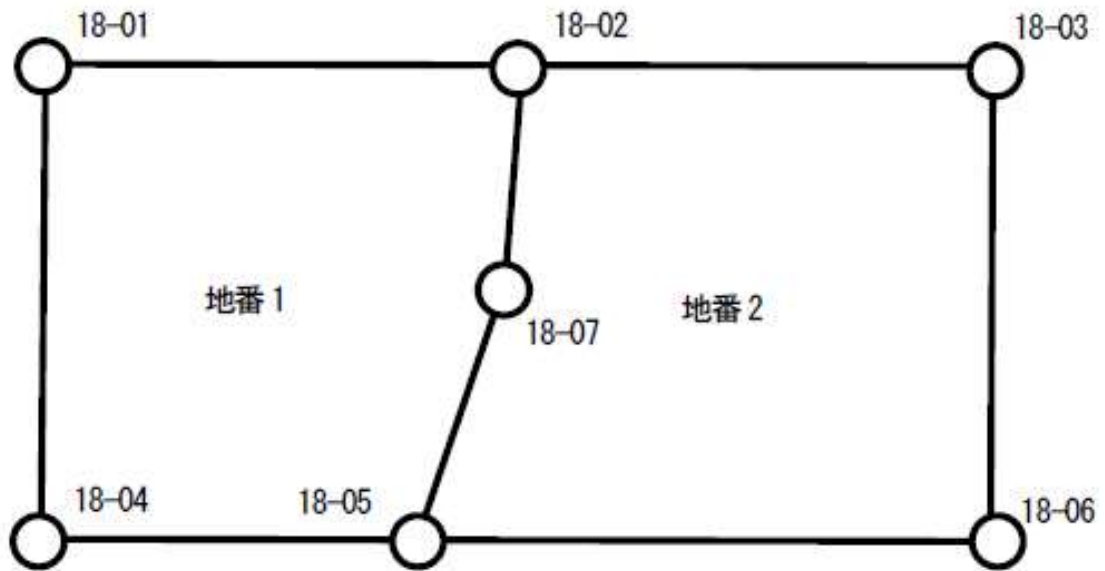


図4-3

表 4-7

識別子	構成する筆界線の識別子の例	区分
ls1	pt5→pt4→pt1→pt2	(省略)
ls2	pt5→ (エ)	
ls3	pt5→pt6→pt3→pt2	

表 4-8

識別子	構成する筆界線の識別子の例	地番
pg1	pt5→ (オ)	(省略)
pg2	pt5→ (カ)	

表 4-9

識別子	構成する筆界線の識別子の例	地番
pg1	(キ)	(省略)
pg2	(ク)	

平成 18 年度 測量士試験 問題 午後 NO.5 : 選択

[NO.5]

問A.

図 5-1 は、標準的な公共測量作業規程に基づいて行われる路線測量の作業工程を図示し

たものである。(ア)及び(イ)に該当する適切な測量作業名及び作業方法を解答欄に記せ。また、これらの結果として得られる主な測量成果などの種類をそれぞれ二つ、解答欄に記せ。

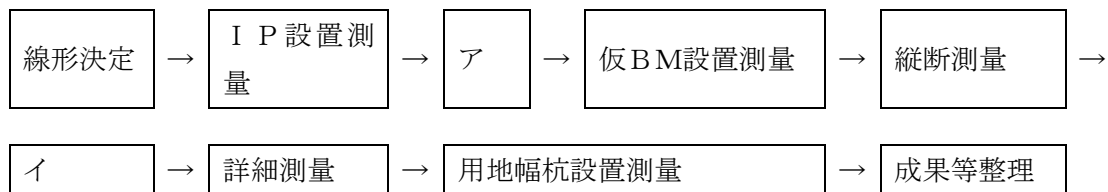


図 5-1

問B. 図5-2のA、B間において、以下の条件で1号線と2号線を結ぶ新しい接続道路を建設することになった。次の1～4の事項について、それぞれ解答欄の図5-2に赤鉛筆で記入せよ。

条件

- ・この道路の中心線は、図中のA及びBで3号線及び4号線と垂直に交差する。
- ・A及びBからの直線区間はそれぞれ40mとする。
- ・A及びBから直線区間に続く円曲線部分は、それぞれ接線長30mとする。
- ・円曲線部分をつなぐ区間は、直線とする。

1. 円曲線部分の接線（定規を使用すること）
 2. IP（○で表示し、IPと記入すること）
 3. 中心線の概略線形（直線部分については、定規を使用すること）
 4. それぞれの円曲線部分の始点と終点（すべて●で記入すること）
- ・この道路の中心線は、図中のA及びBで3号線及び4号線と垂直に交差する。
 - ・A及びBからの直線区間はそれぞれ40mとする。
 - ・A及びBからの直線区間に続く円曲線部分はそれぞれ接線長30mとする。
 - ・円曲線部分をつなぐ区間は直線とする。

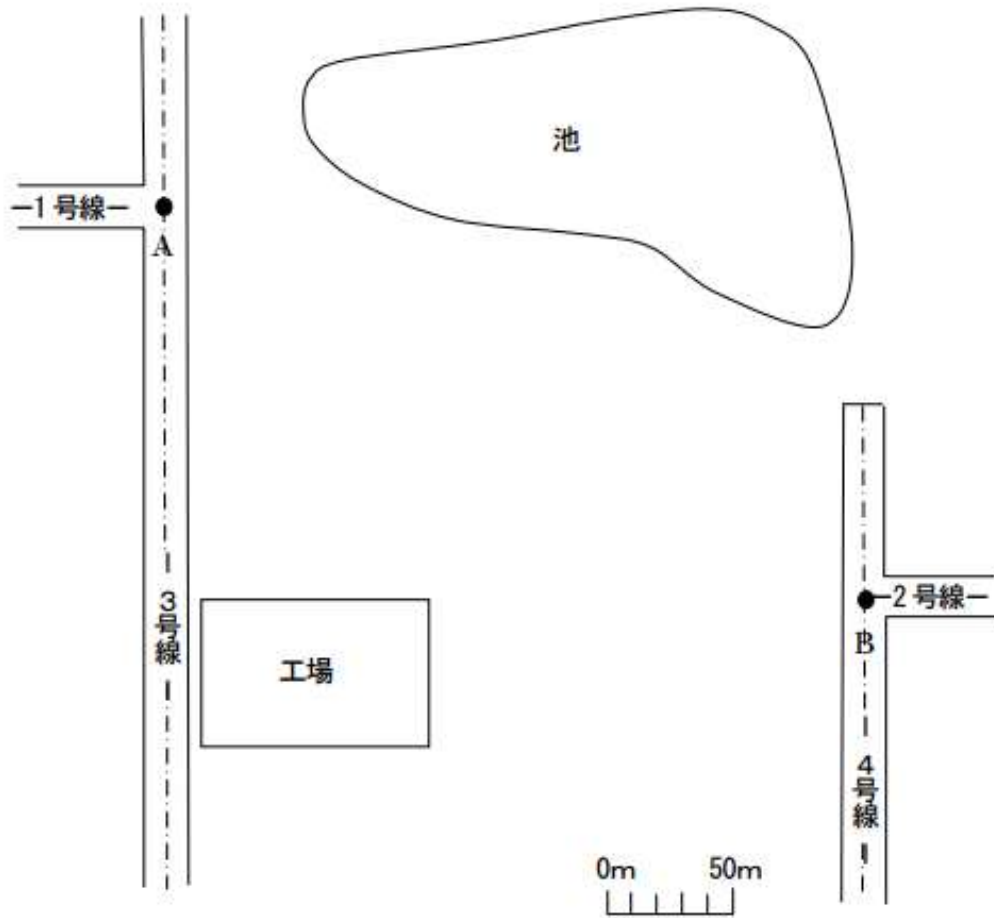


図5-2

問C. 図5-3は、境界点A、B、C、D、Eによって囲まれる土地を表しており、各境界点の座標は、表5-1のとおりである。境界点B、Cを結ぶ直線上に境界点Qを設置し、境界点E、Qを結ぶ直線により、S1、S2の領域に分け、S1の面積を100.00 m²としたい。この条件を満たす境界点Qの座標を求めるため、次の各問に答えよ。ただし、境界点Eから境界点Bの方向角は90°である。なお、関数の数値が必要な場合は巻末の関数表を使用すること。

表5-1

境界点	X (m)	Y (m)
A	20.00	3.00
B	12.00	30.00

