

① 午後

平成 14 年 (2002) 測量士試験問題解答集

〈賦験時間：2 時間 30 分〉

必須〔N0. 1〕三角測量解答

問A. 次の文は、平成 14 年 4 月 1 日に施行された改正測量法施行令を一部抜粋したものである。ア～オに入る適当な語句を下欄に記せ。

(日本 (ア経度原点) 及び日本 (イ水準原点))

第二条 法第十一条第一項第四号に規定する日本 (ア) の地点及び原点数値は、次のとおりとする。

一 地点 東京都港区麻布台二丁目十八番一地内日本 (ア) 金属標の十字の交点

二 原点数値 次に掲げる値

イ 経度 東経百三十九度四十四分二十八秒八七五九

ロ 経度 北緯三十五度三十九分二十九秒一五七二

ハ 原点方位角 三十二度二十分四十四秒七五六(前号の地点において真北を基準として右回りに測定した茨城県つくば市北郷一番地内つくば超長基線電波干渉計観測点金属標の十字の交点の方位角)

2 法第十一条第一項第四号に規定する日本 (イ) の地点及び原点数値は、次のとおりとする。

一 地点 東京都千代田区永田町一丁目一番地内水準点標石の水晶板の零分画線の中点

二 原点数値 (ウ東京湾) 平均海面上二十四・四一四〇メートル
(エ長半径) 及び (オ扁平率))

第二条の二 法第十一条第三項第一号の政令で定める値は、次のとおりとする。

一 (エ) 六百三十七万八千百三十七メートル

二 二百九十八・二五七二二二一〇一分の一

ア	経緯度 原点	イ	水準原点	ウ	東京湾	エ	長半径	オ	扁平率
---	-----------	---	------	---	-----	---	-----	---	-----

問B. 次の文は、A県B市内に設立された土地区画整理組合（以下「測量計画機関」という）が、B市からの補助を受けて公共測量を行う場合の測量法に関する諸手続きについて述べたものである。（ア）～（ク）に入る適当な語句を下欄に記せ。

さらに、（エ）及び（キ）の写しを提出する理由を下欄にそれぞれ60字以内で記せ。

1. 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（ア）に通知しなければならない。
2. 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（イ）を定めて、（ウ）の承認を得なければならない。
3. 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、測量作業機関の名称を記載した（エ）を添えて、あらかじめ（オ）の（カ）を求めなければならない。
4. 測量計画機関は、公共測量の（キ）を得たときは、その写しを（ク）に送付しなければならない。

ア	関係都道府県 知事	イ	作業規程	ウ	国土交通 大臣	エ	計画書
オ	国土地理 院の長	カ	技術的助 言	キ	測量成果	ク	国土地理 院の長

提出するもの	提出する理由																			
エ公共測量実施計画書	各	地	域	に	お	け	る	個	々	の	公	共	測	量	に	つ	い	て	、	そ
	の	正	確	さ	を	確	保	し	、	ま	た	測	量	の	重	複	を	除	き	、
	測	量	の	能	率	を	向	上	す	る	た	め	、	助	言	を	求	め	る	。
キ測量成果の写し	測	量	成	果	が	必	要	な	精	度	を	有	し	て	い	る	か	を	確	認
	す	る	。	新	し	い	測	量	成	果	を	得	た	と	き	は	、	広	く	成
	果	の	有	効	活	用	を	図	る	。										

問C. A市内で次の1～6の公共測量作業が計画されている。そのうち、測量の重複を排除する観点から、他の測量に先行して実施すべき測量を一つ選び、その番号を下欄に記せ。また、その測量の成果を活用することによ

り最も効果が期待できる測量を一つ選び、その番号と理由を 80 字以内で下欄に記せ。

1. 県が計画する A 市全域を含む縮尺 1/10,000 の空中写真の撮影（標定点測量及び対空標識設置を含む）
2. 国が計画する道路計画のための縦横断測量
3. A 市が計画する市全域の 2 級基準点の改測
4. 県が計画する地盤変動調査作業の 150 km の 1 級水準測量
5. A 市が計画する 9.6km² のデジタルマッピングによる地図情報レベル 2500 の新規数値地形図作成
6. 土地区画整理組合が計画する 1.5km² の現況測量

先行して実施すべき測量の番号	最も効果が期待できる測量の番号	活用できる理由
1	5	地図情報レベル 2500 の数値地形図作成に適切な空中写真の縮尺は、1/10000～1/12500 であり、撮影成果は空中三角測量から、それ以降の図化作業に活用される。

問 D. 問 C で選択した「先行して実施すべき測量」を行う上で、必要となる品質管理について以下の各問に答えよ。

1. 計画機関が行う品質管理の名称を下欄に二つ記し、なぜその品質管理が必要なのかその理由を下欄にそれぞれ 100 字以内で記せ。

計画機関が行う品質管理の名称	品質管理が必要な理由
監督	仕様書、契約書、特記仕様書、その他関連図表に基づき、測量作業の実施状況について照合点検、立ち合い、確認を行い、作業機関に対して適切な指示を与えるため
検査	測量記録、測量成果などを対象として、検査記録書、関係図書、監督記録に基づき、観測値、できばえ、精度、数菱東についての合否判定をおこなうため

2. 作業機関が行う品質管理の名称を下欄に二つ記し、なぜその品質管理が必要なのかその理由をそれぞれ 60 字以内で下欄に記せ。

作業機関が行う品質管理の名称	品質管理が必要な理由
点検測量	点検測量の結果、許容範囲を超えた原因が局所的なものか、全域にわたるものかを追跡し、再測により適切な成果を得る。
精度管理表	測量の各工程において精度を確保するために行った精度管理の詳細を表にまとめる。仕様書や作業規程を満足しているかを判定する。

3. 品質管理の技術を有する第三者機関が行う品質管理の名称を下欄に二つ記し、なぜその品質管理が必要なのかその理由をそれぞれ 60 字以内で下欄に記せ。

第三者機関が行う品質管理の名称	品質管理が必要な理由
測量機器の検定	基準点測量に使用する機器は直接的に重要な役割を果たし、厳しい条件下で高い精度で用いられるもので、測量精度にあった機能を評価する。
測量成果の検定	公共測量の成果は高精度で利用度の高いものである。測量成果の合否判定は、客観的に技術点検を行い品質の評価、判定を行う。

選択〔N0.2〕多角測量解答

標準的な公共測量作業規程に基づいて、GPS測量機及びTS等を用いて基準点測量を実施することになった。問Aから問Dの設問に答えよ。なお、TS等とは、トータルステーション、セオドライト（トランシット）、光波測距儀等をいう。

問A. 基準点測量の工程別作業区分名を、作業工程順序に従い表2-1の工程別作業区分名の空欄に記せ。また、工程別作業区分ごとに最も関連する実施事項を表2-2から一つ選び、その記号を表2-1の実施事項の空欄に記せ。

表 2-1 (解答)

作業	工程別作業区分名	実施事項
1	作業計画	F
2	選点	C
3	測量標の設置	H
4	観測	D
5	計算	E
6	成果等の整理	B

表 2-2

記号	実施事項
A	測量法に基づく測量標の使用申請
B	基準点網図の作成
C	平均図の作成
D	測量機器等の点検
E	仮定三次元網平均計算の実施
F	平均計画図の作成
G	測量成果品の納品
H	点の記作成
I	国土交通大臣への測量業者の登録
J	基本測量及び公共測量の実施状況の調査

問B. 図2-1は、1級基準点測量において、TS等を用いた結合多角方式により1級基準点を5点設置するために、現地調査及び選点を行い、確認された測点間の視通線を記入したものである。図上に赤鉛筆を用いて、最も効率的な平均図を作成せよ。

ただし、使用する既知点は7点、観測する辺数は11辺とし、節点及び偏心点は考慮しなくてよい。

(解答)

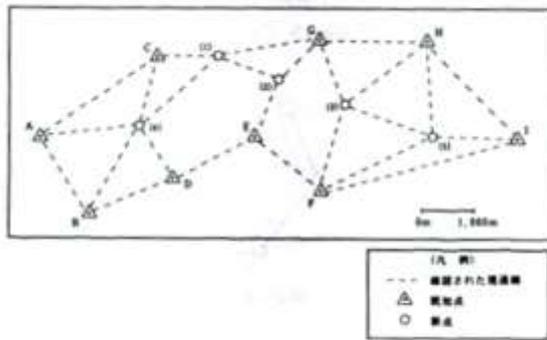


図2-1

使用する与点7点、観測辺の数11辺、節点、偏心点は考えない。作業規程から①外側40度以下、②路線の中央の夾角は 60° 以上を考慮する。平均図の一例は上に示す。

問C. 一般に、GPS測量機を使用する測量とTS等を使用する測量を比較すると、いくつかの相違点がある。下欄の各項目について、両者の相違点を簡潔に記せ。

項目	GPS 測量機を使用する測量	TS 等を使用する測量
観測点の条件	上空の視界がある	測点間の視通
観測に用いる電磁波の種類	電波(マイクロ波 L1,L2)	光波(赤外線・可視光線)
観測する量	搬送波位相(位相差、行路差、衛星までの距離)	水平角、鉛直角、距離
天候の影響	受けにくい	受けやすい
現地気象測定の有無	不要	必要
観測時における主な誤差要因	サイクルスリップ、マルチパス、対流圏遅延、電離層遅延誤差、アンテナ高の計測誤差、軌道情報誤差	視準誤差、読定誤差、目盛誤差、気象補正誤差、器械定数誤差、反射鏡定数誤差、変調周波数誤差、位相測定誤差

問D. 図2-2は、GPS測量機を用いた1級基準点測量の観測図である。この観測図に基づきGPS観測を実施し、表2-3の基線解析結果を得た。表2-3を用いて、各セッションごとの環閉合差及び許容範囲について、mm位まで計算し、解答欄に記せ。また、計算の結果、再測する必要がある

る場合には、セッションごとに再測の理由を解答欄に記せ。

ただし、許容範囲は、 $25\text{mm}\sqrt{N}$ (N:辺数) とする。

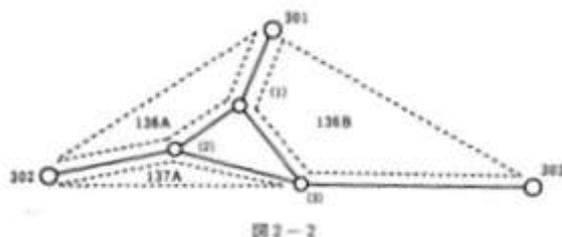


表 2-3

セッション名	自観測点	至観測点	DX(m)	DY(m)	DZ(m)
136A	301	(1)	-117.073	784.724	-883.508
	(1)	(2)	683.908	749.534	-167.736
	(2)	302	1606.188	1759.122	-100.659
	302	301	-2173.021	-3293.370	1151.901
136B	301	303	-3693.671	-689.136	-3085.778
	303	(3)	2860.587	1954.993	893.092
	(3)	(1)	715.995	-481.124	1309.193
	(1)	301	117.091	-784.738	883.495
137A	(3)	(2)	1399.895	268.516	1141.441
	(2)	302	1606.191	1759.163	-100.657
	302	(3)	-3006.076	-2027.572	-1040.786

セッション名	区分	DX(m)	DY(m)	DZ(m)	再測の理由
136A	環閉合差	0.002	0.010	-0.002	
	許容誤差	0.050	0.050	0.050	
136B	環閉合差	0.002	-0.005	0.002	
	許容誤差	0.050	0.050	0.050	
137A	環閉合差	0.010	0.107	-0.002	環閉合差大のため再測
	許容誤差	0.043	0.043	0.043	

選択 [N0. 3] 写真測量解答

T市では、標準的な公共測量作業規程に基づいて、地図情報レベル 2500 の

数値地形図を作成することになった。問Aから問Cまでの設問に答えよ。

問A. 市域の南半分にあたる、東西 15km、南北 9km の平たんな長方形の地域を、画面距離 15cm、画面の大きさ 23cm×23cm の航空カメラを用いて、縮尺 1/12,000 の等高度鉛直空中写真を撮影することになった。次の各問に答えよ。

問A-1. 写真撮影を最も効率的に行うためには、海拔撮影高度、コース数及び写真枚数をどのように設定すべきか。下欄に記せ。

ただし、撮影基準面の標高は 100m、空中写真のオーバーラップは 60%、サイドラップは 30%として、各コースの両端では区域外に 1 モデル分余分に撮影し、撮影コースは東西方向とする。

(解答) $H=mb \times f=12000 \times 15\text{cm}=1800\text{m}$ 、 $H_o=H+h=1800+100=1900\text{m}$

画面の大きさの実寸 $S=s \times mb=23\text{cm} \times 12000=2760\text{m}$

コース間隔 $W=S(1-q)=2760\text{m}(1-0.3)=1932\text{m}$

コース数 $C=\frac{9\text{km}}{1.932\text{km}}=4.7=5$ コース

撮影基線長 $B=S(1-p)=2760\text{m}(1-0.6)=1104\text{m}$

コース当たりの写真枚数 $N_p/c=\frac{15\text{km}}{B\text{km}}+3=\frac{15\text{km}}{1.104\text{km}}+3=13.6+3=17$ 枚/コース

写真枚数 $N=N_p/c \times C=17 \times 5=85$ 枚

海拔撮影高度	1900m
コース名	5コース
写真枚数	85枚

問A-2. 写真撮影及び写真処理の終了後、再撮影が必要か否かを判定するため検査を行うことになった。このときの主な検査項目を下欄の例にならって三つ、それぞれ 15 字以内で下欄に記せ。

例：撮影コースの適否

①															
②															
③															

(解答) ①撮影高度の適否

②写真の傾き・回転角の良否

③写真処理の適否

問B. GIS 技術の発展・普及に伴い、基本データとして数値地図データの需要が増してくるようになった。そこで問Aの空中写真を使って地図作成をデジタルマッピングで行うこととした。次の各問に答えよ。

問B-1. 次のア～オは、数値図化について述べたものである。正しい文には○印を、間違った文には×印を下欄に記せ。

- ア. 数値図化に、解析図化機を使用した。
- イ. デジタルステレオ図化機を使用する場合、数値図化に使用する写真画像は、任意の圧縮方法で画像圧縮してもよい。
- ウ. 地形表現のためのデータ取得を、数値地形モデル法で行った。
- エ. 標高データを、デジタルステレオ図化機による自動標高抽出技術（ステレオマッチング）を用いて取得した。
- オ. 現地調査において収集した図面を、デジタルタイザを用いて数値化し、編集装置に入力した。

ア	○	イ	×	ウ	○	エ	×	オ	○
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

問B-2. 数値図化におけるモニタリングは、なぜ必要か。主な理由を三つ、それぞれ15字以内で下欄に記せ。

(解答) ①データの取得漏れをなくす

②データの重複をなくす

③データの信頼性を確保

問B-3. デジタルマッピングにより得られた数値図化データを、空中写真や現地調査資料を用いて点検することになった。主な点検項目を三つ、それぞれ15字以内で下欄に記せ。ただし、点検作業は、取得した数値図化データを自動製図機により、地図情報レベル相当の縮尺で作成した出力図を用いて行うものとする。(解答) ①取得漏れがないか

②接合の良否

③地形表現データの整合性

問C. 市域の北半分の地域については、既存の縮尺1/2,500都市計画図を用いて既成図の数値化を行うことになった。図3-1は、既成図数値化作業を行う場合の作業工程を示したものである。このうち代表的な計算方法である、デジタルタイザ計測とスキャナ計測について、次の各問に答えよ。

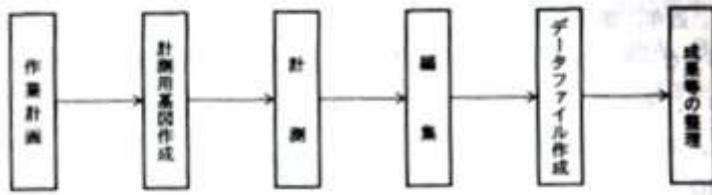


図3-1

問C-1. デジタル計測について、下欄の空欄に適切な語句を入れ、

①～③の文章を完成させよ。

①	デ	イ	ジ	タ	イ	ザ	に	よ	る	計	測	は	、					ご	と	に	行	い	、
	計	測	デ	ー	タ	は	、	図	葉	単	位	に	取	得	す	る	も	の	と	す	る	。	
②	各	計	測	項	目	の	計	測	開	始	時	及	び	計	測	終	了	時	に	は	、		
		を	そ	れ	ぞ	れ	独	立	に	2	回	ず	つ	計	測	し	、	較	差	が	0	.	3
③	m	を	超	え	た	場	合	は	再	測	す	る	。										
	機	械	座	標	値	か	ら	平	面	直	角	座	標	値	へ	の	変	換	は	、			
			を	標	準	と	す	る	。														

(解答) ①計測用基図 ②図郭四隅 ③アフィン変換

問C-2. スキャナ計測において、計測データの再配列を行う場合の代表的な内挿方法には、下記に示す①～③の内挿方法がある。この中で、元の画素値が保存されるという利点があるのは、どの内挿方法か。番号を下欄に記せ。

また、その内挿方法について、それぞれ一つずつ利点と欠点を下欄に記せ。ただし、元の画素値が保存されるという利点は除く。

- ① 最近隣内挿法
- ② 共1次内挿法
- ③ 3次たたみ込み内挿法

(解答)

内挿方法 _____ ① _____

利 点_処理速度が速い

欠 点_最大 0.5 画素の位置誤差が起こる

問D. 近年、衛星画像やデジタルオルソフォト画像などを利用する機会が多くなった。しかしながらこれらの画像は空中写真とは投影法が異なり、その扱いには注意する必要がある。これらの画像の投影法について、次の各問に答えよ。

問D-1. 図3-2は、人工衛星による画像の取得方法を模式化したものである。ラインセンサ（リニアアレイセンサ）に、対応する地表の領域（地表観測帯）が投影され、衛星の移動と共に地表観測帯が移動することにより、画的に連続した画像を得ることができる。今、1枚の空中写真と同一地域を撮影した衛星画像を得た。これら両画像は幾何学的性質の違いにより完全には重ならない。この幾何学的性質の違いについて、画像全体と投影中心の関係の観点からそれぞれ30字以内で下欄に記せ。ただし、衛星画像と空中写真は同縮尺とし、レンズの収差はないものとする。

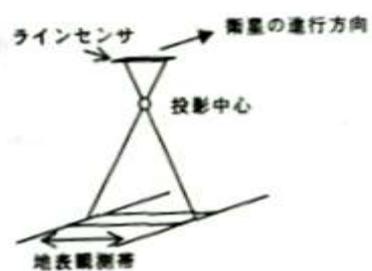


図3-2

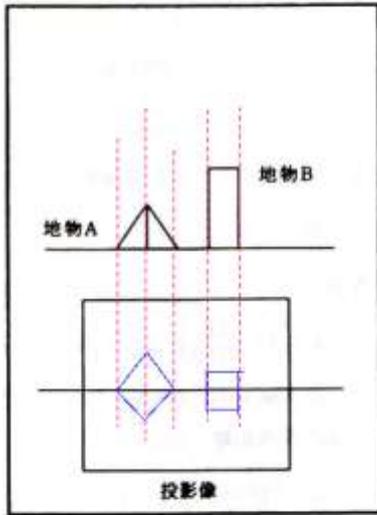
空中写真

(解答) 画像が一つの投影中心をもつ

衛星画像 (解答) 1ライン毎に1つの投影中心を持つ

問D-2. デジタルオルソフォト画像の投影法は、幾何学的に空中写真の投影法とどのように違うか。図3-3に示される地物A、Bを真上から見たときにそれぞれどのように投影されるかを、図3-4の空中写真の投影法の例にならって図3-5に図示せよ。

(解答) デジタルオルソは、地図と同じように投影された画像である。



デジタルオルソフォトの投影法
図3-5

選択 [N O. 4] 地図編集解答

問A.表4-1は、主な地図投影法の一例をあげたものである。次の各問に答えよ。

表4-1

	方位図法	円錐図法	円筒図法
正距	(a)正距方位図法	トレミー図法	
正角	(ア3の平射)図法	ランベルト正角円錐図法	(b)メルカトル図法 (ウ6ガウス・クリューゲル)図法
正積	ランベルト正積方位図法	(イ4アルベルス)正積円錐図法	ランベルト正積円筒図法

問A-1.表4-1の(ア)~(ウ)の図法名を表4-2の中から選び、番号を下欄の()の中に記せ。

図法名	説明
(ア)()図法	視点は接平面と反対側の地球表明上にある。ステレオ図法ともいう。

(イ)()正積円錐図法	二本の標準緯線を用いる図法である。
(ウ)()図法	正角横円筒図法の一であり、わが国では、基本測量、公共測量に用いられている。

表 4-2

1. 心射 2. 外射 3. 平射
4. アルベルス (アルバース) 5. サンソン 6. ガウス・クリューゲル

問A-2. 表4-1の(a), (b)の図法の特徴を二つあげ、それぞれ40字以内で下欄に記せ。解答 (a) 正距方位図法

- ①原点と各点を結んだ直線は大圏コースを表し、直線状の長さを縮尺分母数倍すると実距離になる。
②原点からの直線と中央経線とのなす角は方位である。

(b) メルカトル図法

- ①航程線は直線、大圏コースは曲線。
②正軸法では、経線は直交、高高度になるにつれ線歪が大きくなる。

問B. 縮尺 1/25,000 地形図を基図にして縮尺 1/50,000 地形図を編集する場合について、次の各問に答えよ。

問B-1. 図4-1は、国土地理院発行の1/25,000地形図(原寸大、一部を改変)である。この地形図を基図にして道路と建物を編集する場合の取捨選択と総合描示に関する留意事項を、それぞれ60字以内で下欄に記せ。



図4-1

(解答)

道路

道路の形態が規則的に配置されていることから、画一的な取捨選択を行わず、相似性を重視、現況が分かるように編集。

建物

規則的な道路形態に伴う建物を把握し、街区の景況をなくさないように取捨選択、総合描示する。

問B-2.下記に示す記号の転位を伴う編集の留意事項を、例にならって

それぞれ60字以内で下欄に記せ。

例：道路と等高線が近接している場合

例：道路と等高線が近接している場合

道	路	を	真	位	置	に	表	示	し	等	高	線	を	転	位	さ	せ	る	。
こ	の	と	き	、	等	高	線	の	間	隔	が	転	位	前	と	著	し	く	変
化	し	な	よ	う	に	注	意	す	る	。									

① 幅員 1.5m 未満の道路と行政界が近接している場合

(解答) 道路は有形物、行政界は無形線、道路は真位置、行政界は道路から微量の白部を置き描示。

② 水準点が幅員 6m の道路縁にある場合

(解答) 水準点は高さの基準点、位置の基準点ではない。編集上道路を転位するときには水準点も転位。双方の相対位置関係は保持。

③ 国道と鉄道が近接している場合

(解答) 有形線の国道と鉄道が近接する場合、両者の中間点を中心に、両者を均等に転位。

問C. A市では、編集により多目的に利用できる管内図を作成することになった。次の各問に答えよ。

問C-1. A市の地形図(既成図)は、1図葉の図郭寸法が縦60cm、横80cmの規格で、12図葉で構成されている。これら12図葉をはり合わせると図4-2の図郭(長方形)の範囲と一致する。この地形図の縮尺を求め、下欄の解答欄①に記せ。

また、上記の地形図(既成図)を基図として、管内図を1図葉(図郭寸法は縦45cm、横65cm)で作成する場合、A市の全域が図郭内に収まる最大縮尺を求め、下欄の解答欄②に記せ。

ただし、①、②の縮尺分母数は1,000の倍数とする。また、図4-2の図郭の縦方向は、平面直角座標系のX軸と平行とし、図郭座標値の単位はmとする。

なお、表4-3は、A市の東西南北の端点を示したものである。

(解答) (1)A市の既成図縦横比

$$60\text{cm} : 80\text{cm} = 3 : 4$$

全市をカバーする座標の縦横比

$$\text{縦} : 15000\text{m} - 6000\text{m} = 9000\text{m}$$

$$\text{横} : 52000\text{m} - 36000\text{m} = 16000\text{m}$$

$$9000 : 16000 = 3 : 4$$

したがって、図郭割りは、縦3、横4である。

(2) 座標値と図郭寸法から既存地形図を求める。

$$\textcircled{1} 9000\text{m} \div 3 \text{ 図葉} = 3000\text{m}$$

$$16000\text{m} \div 4 \text{ 図葉} = 4000\text{m}$$

$$3000\text{m} \div 60\text{cm} = 5000$$

$$4000\text{m} \div 80\text{cm} = 5000 \text{ なので}$$

既成図の縮尺は、1/5000である。

②管内図の縮尺

$$ac = 14633\text{m} - 6478\text{m} = 8155\text{m}$$

$$bd = 50776\text{m} - 38231\text{m} = 12545\text{m}$$

$$8155\text{m} \div 45\text{cm} = 19000$$

$$12545\text{m} \div 65\text{cm} = 19300$$

したがって、A市の管内図は1/20000である。

①	5000分の1
②	20000分の1

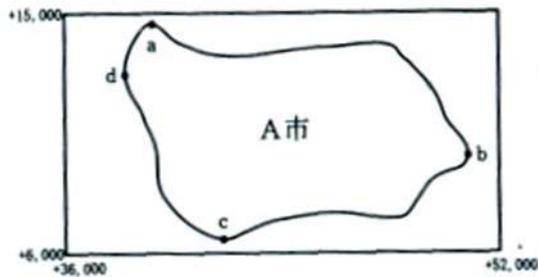


図4-2

表4-3

a(北端)	14.633	39.172
b(東端)	9.638	50.776
c(南端)	6.478	41.711
d(西端)	12.687	38.231

問C-2.編集作業で作成した編集素図を点検する場合の主な点検項目を五つ、例にならってそれぞれ25字以内で下欄に記せ。

例：表示事項に誤描，脱落がないか。

(解答)

- ①位置の精度を左右する図郭寸法、基準点の数値と位置を点検
- ②表示事項が図式規定に定めた表示になっているか、単式の適合性を点検
- ③地域の特性と表示内容の統一性が図られているかを点検
- ④縮尺による取舍選択、総描、転位が適切かを点検
- ⑤各種資料との照合を点検

問D. GIS(地理情報システム)においては、複数の地理情報を一つの情報として重ね合わせたり、地理情報に含まれるデータ要素を、場所に関するキーワードで検索したりすることがある。このように、地理情報において良現されているデータ要素を地球上の位置に関係付けることを空間参照という。空間参照について、次の各問に答えよ。

問D-1.空間参照は、場所の特定の方法によって直接参照と間接参照の二つに大別することができる。それぞれについて、場所の特定の方法を30字以内で下欄に記せ。

(解答)

直接参照

経度の値を示すことで、地球上の絶対的な位置を特定

間接参照

遊園地の横で相対的な位置を示し特定

問D-2.間槐参照で用いられる、場所を表す情報を、例にならって下欄
に三つ記せ。

(例) 住 所

①交差点名 ②施設名 ③郵便番号

選択〔N0.5〕応用測量解答

問A. 図5-1に示すとおり、2本の直線と円曲線からなる計画線形に基づき、起点BP、終点EPを設置し、起点側の直線方向、終点側の直線方向を定めたが、池があるために、交点・に杭を設置することができない。

そこで、起点側の直線方向に補助点A、終点側の直線方向に補助点Bを設けたところ、きょう角 $\alpha = 150^\circ$ 、 $\beta = 120^\circ$ 、AB間の距離=100.0mを得た。

この結果に基づき円曲線始点BC、円曲線終点ECを設置した上で、この円曲線部分における中心杭をBCから偏角弦長法により設置することになった。BCを越えた最初の中心杭に対する偏角 δ を分位まで求め下欄に記せ。

ただし、中心杭はBPから直線、曲線を問わず20m間隔となるように設置するものとし、円曲線の半径Rは70m、BPからAまでの距離は205.0m、 $\rho' = 3.400'$ とする。

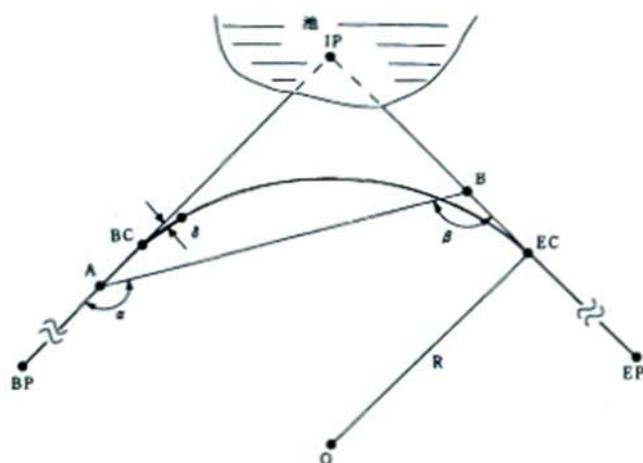


図5-1

(解答)

$$I=(180^\circ - \alpha)+(180^\circ - \beta)=30^\circ +60^\circ =90^\circ$$

$$TL=R\tan I/2=70m\tan 45^\circ =70m$$

$$\frac{A-IP}{\sin \beta'} = \frac{AB}{\sin(180^\circ - I)}$$

$$(A-IP)=\frac{\sin 60^\circ}{\sin 90^\circ} \times AB = 0.866 \times 100m = 86.6m$$

$$(A-BC)=(A-IP)-TL=86.6-70=16.6m$$

$$(BP-A)=205m \text{ より } (BP-BC)=(BP-A)+(A-BC)=205+16.6=221.6m=\text{No.}9+1.6m$$

$$\text{始短弦} \ell_1 = 20-1.6=18.4m$$

$$\text{その中心角 } \theta_1 \text{ は } R \theta_1 = \ell_1 \text{ より } \theta_1 = \ell_1/R = 18.4m/70m = 0.2629 = 893.7''$$

$$\delta = \theta_1/2 = 893.7/2 = 446.9' = 7^\circ 27'$$

問B. 表5-1は、標準的な公共測量作業規程に基づいて実施した路線測量の横断測量における点検測量の精度管理表である。表5-1の数値は中心杭から末端見通し杭までの水平距離及び末端見通し杭の標高についての測定値と点検測量値を記したものである。表5-2を参考にし、精度管理表の①～④に入る数値を下欄に記せ(小数点以下第3位を四捨五入の上、小数点以下第2位まで記せ)。また、この点検測量の精度管理表から判断される講すべき措置を100字以内で下欄に記せ。

表5-1 横断測量精度管理表 単位(m)

中心杭から末端見通し杭までの測定距離							
測定値		点検測量値		較差		許容範囲	
左側	右側	左側	右側	左側	右側	左側	右側
169.17	225.1	168.97	225.01	0.2	0.09	①	②
末端見通し杭の標高							
測定値		点検測量値		較差		許容範囲	
左側	右側	左側	右側	左側	右側	左側	右側
44.87	45.65	44.77	45.7	0.1	0.05	③	④

表5-2 測定値と点検測量値の較差の許容範囲

水平位置(距離)	標高	備考
L/500	$0.02+0.05 \times \sqrt{L/100}$	Lは中心杭から末端見通し杭までの測定距離(m単位)

(解答)

No	較差	許容範囲
①	0.02m	0.34m
②	0.09m	0.45m
③	0.10m	0.09m
④	0.05m	0.10m

(解答) 講ずべき処置

結果は③の標高較差が大きかったので、計画機関の指示により、再測する。

問 C ある河川において、定期横断測量の測量成果を利用して河道の変化を求めたい。次の各問に答えよ。

問 C-1.横断面図より水面幅（基準水位における河道幅）、河積（基準水位以下の河道断面積）等を表 5-3 のとおり取りまとめた。表 5-3 の①~⑧に入る数値を下欄に記せ（小数点以下第 3 位を四捨五入の上、小数点以下第 2 位まで記せ）。

表 5-3

距離標 (km)	基準水位 (A.P.)(m)	水面幅(m)		河積 (m ²)		均河床高(A.P.)(m)		河積変動量(m ²)	河床変動量(m)
		今回	前回	今回	前回	今回	前回		
10.0	+1.00	201.00	200.00	1009.00	1000.00	-4.02	-4.00	9.00	-0.02
10.2	+1.00	200.00	200.00	990.00	980.00	①	②	③	④
10.4	+1.00	195.00	194.00	960.00	949.00	⑤	⑥	⑦	⑧

A.P.とはこの河川の固有の基準面である。

①		②		③		④	
⑤		⑥		⑦		⑧	

(解答)

平均河床高 (AP) = 基準水位・(河積/水面幅) から

$$\text{①} = 1.00\text{m} \cdot (990/200) = -3.95\text{m}$$

$$\text{②} = 1.00 \cdot (980/200) = -3.90$$

$$\text{⑤} = 1.00 \cdot (960/195) = -3.92$$

$$\text{⑥} = 1.00 \cdot (949/194) = -3.89$$

河積変動量 = 今回・前回より

$$\text{③} = 990 - 980 = 10.00$$

$$\textcircled{7} = 960 - 949 = 110.00$$

河床変動量 = 今回 - 前回

$$\textcircled{4} = (-3.95\text{m}) - (-3.90) = -0.05\text{m}$$

$$\textcircled{8} = (-3.92) - (-3.89) = -0.03\text{m}$$

問 C-2. 次の文は、表 5-3 から考えられる河道の変化の状態について述べたものである。(ア) ~ (ウ) に入る語句として最も適当なものはいずれか。表 5-4 にある用語の中から選び下欄に記せ。
河道の変化の状態については、(ア) が (イ) であることより (ウ) していると考えられる。

表 5-4

水面幅 河積 平均河床高 河積変動量 河床変動量 正の値
負の値 河床洗堀 河床堆積

ア	河床変動量	イ	負の値	ウ	河床洗堀
---	-------	---	-----	---	------

(解答) 問 C-1 の答えによると、3 か所の横断面において、河積の変動量が+になった分、河床変動量はマイナス。これから、河道の変化状況は、「河道の変化の状態については、「ア=河床変動量」が「イ=負の値」であるので「ウ=河床洗堀」している」

問 D. 標準的な公共測量作業規程に基づいて用地測量を実施するにあたり、現地調査の結果、過去に測量により設置されたいくつかの境界杭が亡失していることが分かった。亡失した境界杭の復元に関して次の各問に答えよ。

問 D-1. 復元に必要な図書のうち主なものを三つ下欄に記せ。

①		②		③	
---	--	---	--	---	--

(解答) 土地登記簿 建物登記簿 地図 公図 地積測量図 土地所在図など

問 D-2. 復元にあたっての一般的な留意事項を三つ、それぞれ 60 字以内で下欄に記せ。

(解答)

- ① 収集した資料に基づき、境界杭、基準点の位置を点検確認する。
- ② 境界点については関係権利者の確認を得て、復元測量を行う。
- ③ 境界復元後、必要があれば再立ち会いを行う。

問 D-3. 主な復元の方法には、平板による復元、引照点による復元、基準点による復元がある。それぞれの方法について留意事項を 60 字以内で下欄に記せ。

(解答)

①平板による復元

残存する杭に平板を据え、平板を標定し、復元する点をアリダードで視準し、図上距離を現地の放射距離に換算して位置を定める。(現在はこれを TS で行う)

②引照点による復元

引照点から、(1)TS の視準線の交点で求める。(2)水糸の交点法、などで行うが、交角が小さくならないようにする。

③基準点による復元

復元に使用する基準点の異常の有無を点検し、基準点から境界点を観測した際のデータを確認する。既存の数値で復元。