㊏午後

平成 16 年（2004）　測量士解答集

[No.1]三角測量　解答

必須〔NO. 1〕

問A.

次の文は、平成 13 年 6 月 20 日に改正された測量法(平成 14 年 4 月 1 日施行)第 11 条の一部を抜粋したものである。（ア）～（ク）に入る適当な語句を解答欄に記せ。

解答

第 11 条　基本測量及び（ア　公共測量）は、次に掲げる（イ　測量の基準）に従って行わなければならない。

一　位置は、地理学的経緯度及び平均海面からの高さで表示する。ただし、場合により、直角座標及び平均海面からの高さ、極座標及び平均海面からの高さ、又は地心直交座標で表示することができる。

二～四（略）

2　前項第一号の地理学的経緯度は、（ウ　世界測地系）に従って測定しなければならない。

3　前項の「（ウ　世界測地系）」とは、（エ　地球）を次に掲げる要件を満たす扁平な（オ　回転楕円体）であると想定して行う地理学的経緯度の測定に関する（イ　測量の基準）をいう。

一　その（カ　長半径）及び扁平率が、地理学的経緯度の測定に関する国際的な決定に基づき政令で定める値であるものであること。

二　その中心が、（キ　地球の重心）と一致するものであること。

三　その短軸が、（ク　地球の自転軸）と一致するものであること。

解答欄

ア	公共測量	イ	測量の基準	ウ	世界測地系	エ	地球	オ	回転楕円体
カ	長半径	キ	地球の重心	ク	地球の自転軸				

問Ｂ.

次の文は、A 県 B 市内に設置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解答欄に記せ。ただし、同じ語句が入ることもあるものとする。

さらに、下線①及び②に示した「計画書」及び「測量成果」の写しを提出する理由を、それぞれ 60 字以内で解答欄に記せ。

解答

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　関係都道府県知事）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（イ　観測器械）の種類、観測法、計算法等を規定した（ウ　作業規程）を定めて、（エ　国土交通大臣）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、（オ　測量作業地域）の名称を記載した計画書を添えて、あらかじめ（カ　国土地理院の長）の（キ　技術的助言）を求めなければならない。①

4.　測量計画機関は、公共測量の測量成果を得たときは、その写しを（ク　国土地理院の長）に送付しなければならない。　　　②

ア	関係都道府県知事	イ	観測器械	ウ	作業規程	エ	国土交通大臣	オ	測量作業機関
カ	国土地理院の長	キ	技術的助言	ク	国土地理院の長				

提出するもの

	提出する理由									
①計画書	各	地	域	の	個	々	の	公	共	測
	量	に	つ	い	て	、	そ	の	正	確
	さ	を	確	保	し	、	測	量	の	重
	複	を	除	き	、	効	率	性	・	経
	済	性	の	向	上	を	図	る	た	め
②測量成果の写し	国	土	地	理	院	の	長	は	、	当
	該	測	量	成	果	が	必	要	な	精
	度	を	持	つ	か	ど	う	か	審	査
	し	、	適	切	と	認	め	た	場	合

	、	測	量	の	種	類	等	を	公	表
	し	成	果	の	活	用	を	図	る	

問C．

表 1-1 は、各計画機関が実施する測量について、その測量の目的及び測量の内容について示したものである。測量法第 5 条に規定する「公共測量」に該当するものは○、該当しないものは×を、さらに該当しないものはその理由を、それぞれ解答欄に記せ。

ただし、測量に要する経費は、すべて測量計画機関が負担するものとする。

番号	測量計画機関	測量の目的	測量の内容
1	国土地理院	三角点の新設	電子基準点を 3 点使用する GPS による基準点測量
2	A 県	地番沈下調査	公共測量で設置された 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 $2.5\mathrm{mm}\sqrt{S}$、ただし、S はkm単位の片道の観測距離）
3	B 市	道路台帳図	三角点を 2 点とB 市設置の 1 級基準点 5 点を使用する GPS による 2 級基準点測量
4	C 町	庁舎平面図	平板測量による縮尺 1/500 平面図の作成
5	D 製紙株式会社	森林現況図	三角点を 6 点使用する写真測量による縮尺 1/5000 現況図の作成

解答

番号	該当○、該当しない×	該当しない理由
1	×	基本測量は公共測量でない
2	○	
3	○	
4	×	建物の測量は公共測量ではない
5	×	計画機関が民間なので、公共測量ではない

問D．

公共測量として実施される一般的な測量作業の積算及び技術的管理について、次の問に答えよ。

問D-１．

図 1-1 は、標準的な積算基準に基づく測量作業費の構成である。積算は、発注者においては予定価格の算出、請負業者においては請負により実施しようとする測量作業に要すると考

えられる経費を算出するため必要である。

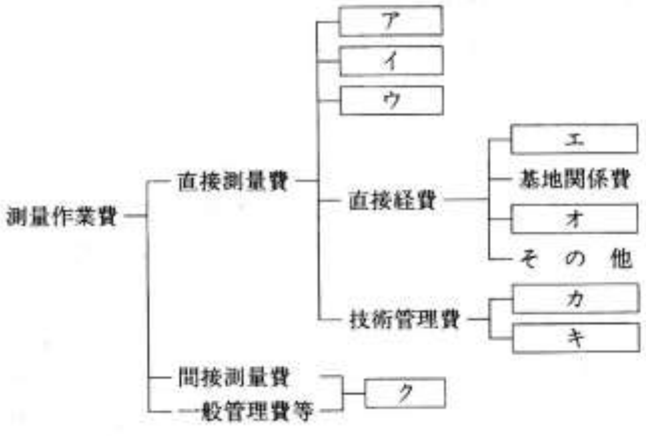


図１－１

図 1-1 の（ア　）～（ク　）に入る最も適当な経費を、次の語群 A～J の中から選び、その記号を解答欄に記せ。

語群

A.　安全費	B.　人件費等	C.　成果検定費	D.　雑経費	E.　精度管理費
F.　消費税	G.　諸経費	H.　材料費	I.　旅費交通費	J.　機械経費

解答

ア　人件費

イ　材料費

ウ　機械経費

エ　旅費交通費

オ　安全費

カ　精度管理費

キ　成果検定費

ク　諸経費

問Ｄ-２.

標準的な公共測量作業規程に基づいて実施する測量は、一般的に高精度で利用度（汎用性）の高いものであることから、技術管理が適正に実施される必要がある。技術的管理は、測量計画機関が行うもの、測量作業機関が行うもの及び品質管理の技術を有する第三者機関が行うものがあるが、測量作業機関が実施すべき精度管理の事項を、例に倣って２つ、それぞれ 40 字以内で解答欄に記せ。

例:標識の設置状況等の写真撮影及び出来形について現地確認を行う。

解答

1.	測	量	成	果	の	精	度	及	び	品	質	を	確	認	す	る	た	め	、
点	検	測	量	を	行	う	。												

2.	作	業	規	程	で	定	め	る	精	度	管	理	表	を	、	各	工	程	毎
に	作	成	し	て	提	出	す	る	。										

選択[No.2]多角測量　解答

選択〔No.2〕

問A.

一般に、GPS 測量機を使用する測量（以下「GPS 測量」という）と TS 等を使用する測量（以下「TS 測量」という）を比較すると、共通点と相違点がある。そこで標準的な公共測量作業規程に基づいて実施する基準点測量において新点の選点の際に注意すべき事項で、GPS 測量と TS 測量とで共通する事項を三つ、GPS 測量のみ当てはまる事項を二つ、それぞれ簡潔に解答欄に記せ。

ただし、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）、光波測距儀をいう。

解答

共通事項

1.　測量地域になるべく等密度になるように選点する

2.　堅固な地盤に選点する

3.　利用しやすく、発見がしやすい場所に選点する

解答

GPS にのみに当てはまる事項

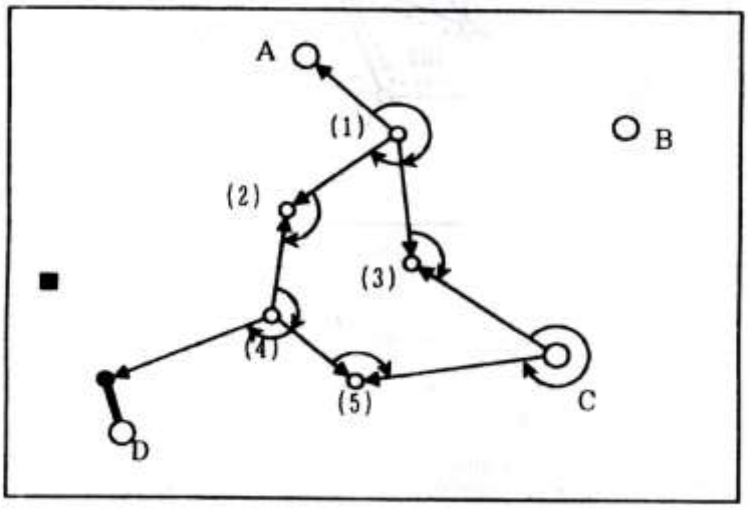
1.　上空視界が開けた場所に選点

2.　建造物がなくマルチパスのない場所に選点

問B.

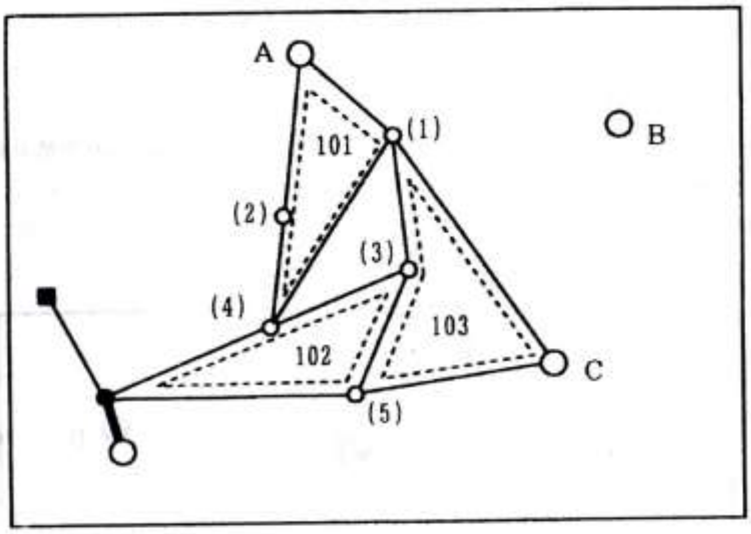
標準的な公共測量作業規程に基づいて、図 2-1 に示すように、結合多角方式により 1 級基準点を 5 点設置する。観測には、トータルステーション（以下「TS」という）あるいは GPS 測量機（以下「GPS」という）のどちらも使用可能とする。この二種類のうちどちらかを選択し、以下の条件があることを考慮して、解答欄の図 2-1 に定規を使用し、効率的な観測図

を作成せよ。
・観測に用いる機器の台数は、TS を使用する場合は 1 台とし、GPS を使用する場合は 4 台(偏心観測には、TS を使用)とする。
・上空視界及び測点間の視通は、既知点 D を除き良好とする。
・既知点 D は偏心するものとする（GPS については方位点を設置する)。
・GPS 観測のセッション名は、101 からの連番とする（ただし、方位点観測はセッションに含まない)。
・節点は設置しない。
ただし、観測図は図 2-1 の凡例に基づいて作成するものとする。
解説
TS と GPS による観測図を、図-1、図-2 に示す。
その作業方法は次のとおりである。
1~2 級基準点測量は、原則として結合多角方式で行う。
その作業方法は、次のとおりである。
図 1,2 は次の 1〜7 に適合している。
1.　1 個の多角網における与点の数
2+（新点数）/5
2.　単位多角形の辺数（10 辺以内）
3.　路線の辺数（5 辺以内）
4.　節点間の距離（250m）
5.　路線長（3ｋｍ以下、GPS の場合 5ｋｍ以下）
6.　偏心距離（s/e＞6）
7.　路線図形
　1）外周路線に属する新点は、外周路線に属する隣接与点を結ぶ直線から外側 40°以下
　2）路線内の夾角は 60°以下
（1）TS による観測図



図－1

（2）GPS による観測図



図－2

問C.

図 2-2 は、相互偏心の関係を表したものである。図中の補正角 x を求める式を解答欄に記せ。

ただし、C1 は三角点 1、C2 は三角点 2 とし、C1'、C2'はそれぞれ三角点 1,2 の偏心点である。また、$\phi 1$、$\phi 2$ は偏心角、S は C1',C2'間の距離、e1,e2 は偏心距離とする。

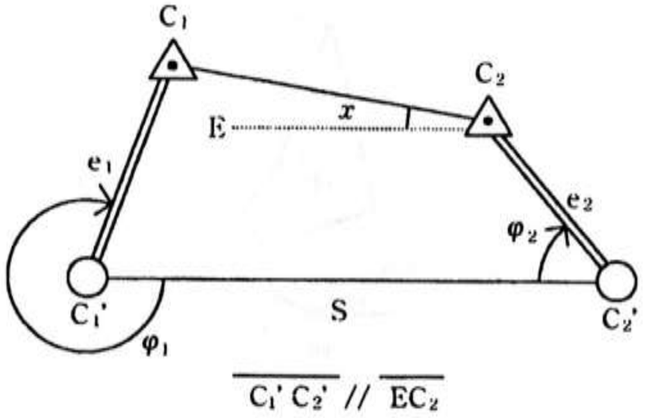
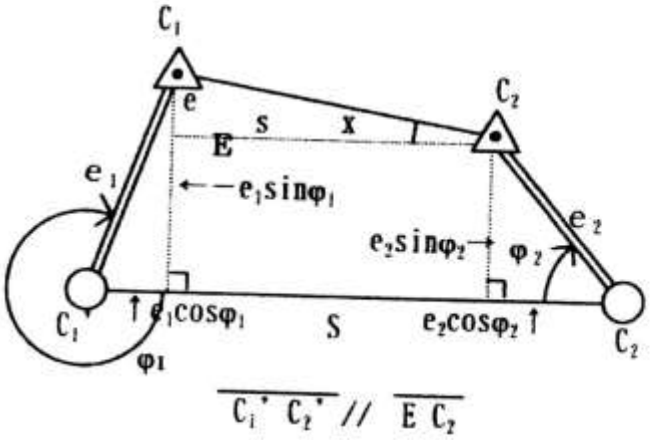


図２－２



図－３

解答

上の図から、

ｓ＝S-e1cos(360° -φ1)-e2cosφ2＝S+e1cosφ1-e2cosφ2…①

e＝e1sin(360° -φ1)-e2sinφ2＝e1sinφ1-e2sinφ2…②

tan x ＝e/s…③

③に①と②を代入すると

tanx＝$\frac{e}{s} = \frac{e_1 sin\varphi_1 - e_2 sin\varphi_2}{S + e_1 cos\varphi_1 - e_2 cos\varphi_2}$

$$x = \arctan\left(\frac{e_1 sin\varphi_1 - e_2 sin\varphi_2}{S + e_1 cos\varphi_1 - e_2 cos\varphi_2}\right)$$

問Ｄ.

図 2-3 は、標準的な公共測量作業規程に基づいて実施する 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、各基線の基線ベクトルを得た。これを南北（ΔN)、東西（ΔE)、上下成分（ΔU）で表記したところ、表 2-1 の結果を得た。この観測の点検計算を行うとき、解答欄に点検計算の方法とその結果及び再測すべきセッションがある場合はそれを記せ。
ただし、基線ベクトルの環閉合差の許容範囲は、水平（ΔN,ΔE）は 20mm√N、高さ（ΔU）は 30mm√N とする（N は辺数)。また、重複する基線ベクトルの較差の許容範囲は、水平（ΔN,ΔE）は 20mm、高さ（ΔU）は 30mmとする。

解答

①三次元ベクトル閉合差の計算

セッション	自観測点	至観測点	ΔN	ΔE	ΔU
113A	302	（2）	605.290	2001.185	−54.546
113B	（2）	（3）	−276.392	965.487	20.482
114A	（3）	（4）	−427.892	−569.771	−7.792
113A	（4）	302	99.011	−2396.890	41.936
計			0.017	0.011	0.080
許容範囲			0.040	0.040	0.060

許容範囲（ΔN、ΔE）＝20mm√N=20mm√4＝0.04m（N:辺数）
（ΔU）＝300mm√N=0.06m

②三次元ベクトル重複計算

セッション	自観測点	至観測点	ΔN	ΔE	ΔU
113A	（2）	（3）	−276.403	965.468	20.382
113B	（2）	（3）	−276.392	965.487	20.482
		較差	−0.011	−0.019	−0.100
		許容範囲	0.020	0.020	0.030
113A	（3）	（4）	−427.898	−569.763	−7.772
114A	（3）	（4）	−427.892	−569.771	−7.792
		較差	−0.006	0.008	0.020
許容範囲	0.020	0.020	0.030		

許容範囲（ΔN,ΔE）＝20mm、（ΔU）＝30mm

1）三次元ベクトル閉合差の計算で、ΔU（上下成分）が許容範囲路超えている。

2）三次元ベクトル重複計算において、セッション 113A と 113B の（2）～（3）基線ベク

トルのΔU が許容範囲を超えている。
3）セッション 113B を再測

選択〔No.3〕写真測量解答

選択〔NO. 3〕
ある島で、大規模な火山噴火が発生した。噴火により山頂の火口付近は、大きく陥没し、火砕流の発生や多量の降灰等により島の地形や地理条件が一変した。そこで災害復興作業の一環として、写真測量による地形調査の実施を決め、空中写真撮影及び空中三角測量の計画を立てることになった。測量範囲は図 3-1 の太線内とした。
問A.
図 3-1 の測量範囲について、噴火のない安全な時に表 3-1 の仕様により、空中写真撮影を実施したい。最小サイドラップがほぼ 30%となるように撮影コースを解答欄の図 3-1 に赤色で記入せよ。
ただし、各コースの撮影高度は同一年、最南コースの撮影では、画面の大きさ 15%程度は区画外をカバーするものとする。なお、撮影コース C1 については図 3-1 のとおり設定されている。

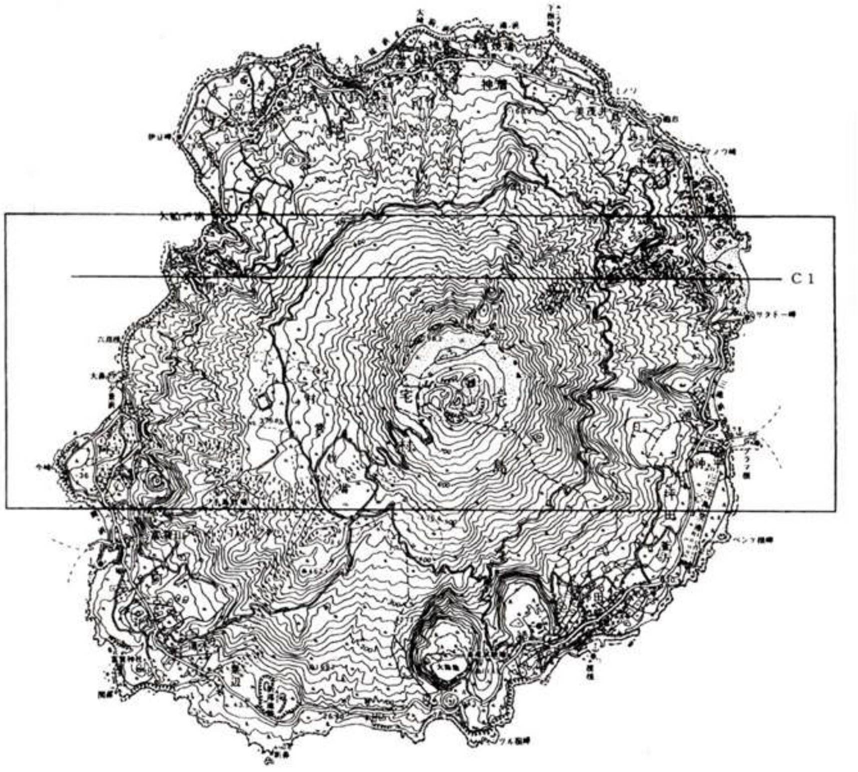


図 3－1　1/50,000 地形図原寸大

表 3-1

撮影基準面における撮影縮尺	1/10000
画面距離	15cm
画面の大きさ	23cm×23cm
撮影基準面	標高 300m
撮影方向	東西

解答

コース間隔 W,画面サイズｓ、実長 S、サイドラップ q とすると

W=S(1-ｑ)

写真縮尺の逆数 m_b＝H/f

H:対地高度、ｆ：画面距離

m_b＝986m/0.15m＝6,573

S=s×m_b＝23ｃｍ×6,573＝1,512m

W=S(1-q)＝1,512m（1-0.3）＝1,058m

5 万分の 1 地形図での w

ｗ＝W/50,000＝1,058m/50,000＝2.1ｃｍ（これを 1/5 万地形図にプロットする）

問Ｂ.

問Ｂ-１.

問Ａで計画した撮影範囲内で、最も標高が高い地点はどの付近か。解答欄の図 3-1 に青色の○印で示せ。またその地点の標高を標高数値及び等高線から求め、対地高度が何ｍになるか解答欄に記せ。

解答

対地高度 H=986m

問Ｂ-２.

空中写真撮影に際し、噴煙による影響を少しでも避けるため、より高高度で撮影できるように画面距離 21cm の航空カメラの使用を検討したい。この場合には、画面距離 15ｃｍのものを使用した場合に比べ、何ｍ高く飛行できるか解答欄に記せ。ただし、画面距離以外の条件は、問Ａにおける表 3-1 と同じものとする。

解答

広角カメラ Ho=1800m、中間角カメラ Ho=2400m なので

2400-1800＝600m

高く飛行できる。

問Ｃ.

現在、火山活動は沈静化してきたものの、まだ島では時折降灰が生じている。この状況下で対空標識の設置及び撮影を行う場合に注意すべき点を、降灰の影響を少なくするという観点から二つ、解答欄に記せ。

問Ｃの解答

1.　対空標識は、降灰を受けた地面と明瞭に識別できるようにする。

2.　耐久標識が、降灰で埋もれないようにする。

問Ｄ.

問Ｄ-１.

火口付近への立ち入りができず、所定の作業規程に従った対空標識を削減できる手法として、GPS 空中三角測量を採用することとした。

以下の文は、この手法を採用する際の説明として書かれたものである。（ア　）～（エ　）に入る適切な語句を語群 A~H の中から選び、その記号を解答欄に記せ。

解答

GPS 空中三角測量では、空中写真撮影に使用する航空機に（ア　ＧＰＳの受信機）を取り付け、撮影飛行中の航空機の位置を（イ　一定時間間隔）計画した GPS 測位データを使用する。

写真撮影時の時刻における航空機の位置は、GPS 測位データを補間して求められ、これに GPS アンテナとカメラの位置ずれを補正することにより、各写真撮影時のカメラの（ウ　撮影中心位置）が求められる。この（ウ　撮影中心位置）は、ブロック調整計算に必要な基準点の代わりに使えるため、地上に設置する対空標識の（エ　数が少なくても）通常の空中三角測量と同等の精度が得られる。

語群

A.　必要がなく	B.　傾き	C.　一定時間間隔で
D.　マイクロ波レーダ	E.　数が少なくても	F.　各コースの両端で
G.　投影中心位置	H.　GPS 受信機	

空中三角測量終了後、噴火による火口付近の陥没量を調査するために、等高線を図化した上で数値標高モデル DEM を作成した（図 3-2）。図 3-3 は同じ範囲の噴火前の DEM である。標高の変化量を求め、陥没範囲を赤線で解答欄の図 3-4 に記せ。また、陥没した体積を解答欄に記せ。

ただし、図 3-2、図 3-3 の数字は、DEM のメッシュ単位の平均標高を示している。また、メッシュの間隔は 20m×20m とする。

問 D-1 の解答

ア　H

イ　C

ウ　G

エ　E

問 D-2

陥没した体積＝200,000m^3

選択〔No.4〕地図編集解答

選択〔ＮＯ.４〕

問Ａ.

地図作成に当たっては、図法の性質を理解して適切な図法を選択する必要がある。次の問に答えよ。

問Ａ-１.

図法を選ぶ場合に考慮しなければならない主な条件を三つ、例に倣って解答欄に記せ。

解答

(例)対象地域の形状

地図利用の目的	**縮尺**	**対象地域の広さ**

1.　地図利用の目的
2.　縮尺
3.　対象地域の広さ
4.　対象地域の形状
5.　対象地域の位置

問Ａ-２.

次に示す図法の特徴を、すべてのキーワードを使って、それぞれ 50 文字以内で解答欄に記せ。

解答

1.　メルカトル図法

〔キーワード:直交、ひずみ〕

経	緯	線	は	直	交	し	、	高	緯	度	に	な	る	ほ	ど	長	さ	の	歪	が	大	き	く	な
る	。																							

2.　正距方位図法

〔キーワード：距離、方位角〕

原	点	か	ら	各	地	点	ま	で	の	距	離	と	方	位	角	が	地	図	上	で	正	し	く	表
示	さ	れ	る	。																				

問Ｂ．

地図編集作業において総描、転位及び取捨選択を行うことは、地図の縮尺に見合った、見やすい地図を作成する上で重要な作業である。この作業を行う上で注意すべき事項を、総描については一つ、転位及び取捨選択については二つずつ、例に倣って、それぞれ 40 字以内で解答欄に記せ。

（例）

総錨

基図となる図と編集する図の縮小率を考慮して総描する。

総描

1.	基	図	と	編	図	の	縮	小	率	を	考	慮	し	て	総	描			
2.	現	状	の	形	状	と	相	似	性	を	く	ず	さ	な	い	表	現		

転位

1.	自	然	地	物	と	人	工	地	物	が	近	接	す	る	場	合	、	前	者
は	真	位	、	後	者	は	転	位											
2.	有	形	線	と	無	形	線	が	近	接	、	無	形	線	を	転	位		

取捨選択

1.	表	示	対	象	物	は	そ	の	存	在	が	永	続	性	の	あ	る	も	の
を	省	略	し	な	い														
2.	地	域	特	性	の	あ	る	対	象	物	に	留	意	し	、	編	集	の	目
的	を	考	慮	し	て	取	捨	選	択	す	る								

転位の原則

1. 自然地物と人工地物が近接する場合、自然地物は真位置、人工地物を転位
2. 有形線と無形線が近接する場合、無形線を転位
3. 関連する他の対象物との相対的位置関係を乱さないように転位
4. 基準点、海岸線、などは転位しない。
5. 水準点は転位してよい。

問Ｃ．

地図編集とは、既成の地形図等を基図とし、編集資料を参考にして、必要とする表現事項を所定の方法によって描画し、新たな地形図等（以下「完成図」という）を作成する作業をいう。次の問に答えよ。

問Ｃ‑１．

標準的な公共測量作業規程において、基図の縮尺は完成図の縮尺と同等もしくは大きくな

ければならないとしている。その理由を簡潔に解答欄に記せ。
解答
基図の縮尺が完成図より小さい場合
内容の脱落、形状の省略、位置精度の低下が生じ、完成図に必要な精度が確保できない。
したがって、基図は完成図より縮尺が大きいものを選ぶ。

問C-２.
地図編集における編集資料の一つである空中写真を選定するにあたって留意すべき要件を二つ、解答欄に記せ。
解答
地図編集で空中写真選定条件
1. 撮影年次が新しい
2. 作業地域をカバーしている

問D.
図 4-1 は、国土地理院発行の縮尺 1/25,000 地形図の一部（1.5 倍に拡大）である。図 4-2 は、図 4-1 を基に、2 車線以上の道路、鉄道、湖沼、独立建物（大）を抽出し、数値化したデータである。
作業完了後に点検を行った結果、この数値化したデータには、(1)~(4)までの修正すべき箇所があることが分かった。
それぞれの箇所は、地理情報標準の品質評価の考え方に基づくと、どのような観点で修正すべきか。
「データ品質要素の項目」の空欄には、次の語群 A~E の中から最も適切なものを一つずつ選択して記号を記し、また「修正作業の内容」の空欄には、具体的な修正作業の内容を簡潔に記せ。

A. 時間正確度　B. 論理一貫性　C.主題正確度
D. 完全性　E. 位置正確度
解答問 D
定量的品質要素

完全性	取得アイテム数の過不足
論理一貫性	データの矛盾（ID の一貫性など）
位置正確度	地物の位置に関する正確性
時間正確度	データ作成年月日の正確性
主題正確度	属性値や分類の正確性

修正すべき箇所のデータ品質要素の項目

修正すべき箇所の番号	データ品質要素の項目	内容
(1)	A	道路データに「建設中」の属性を付与
(2)	D	道路データを追記
(3)	B	湖沼データを補間し、始点と終点を結合させる
(4)	E	建物データを正確な位置に移動する

選択〔No.5〕応用測量解答

問A.

図 5-1 の地区において、屈曲のある現在の道路に替わり、新しい接続道路を建設することになった。

この道路の中心線は、図中の A 及び B からそれぞれ 20mの直線区間を設け、それに続く円曲線部分と、これに挟まれた直線部分によって構成する。このうち A 及び B における交差点は直角とし、円曲線部分の接線長はそれぞれ 30m とする。

次の事項について、それぞれ解答欄の図 5-1 に赤鉛筆で記入せよ。

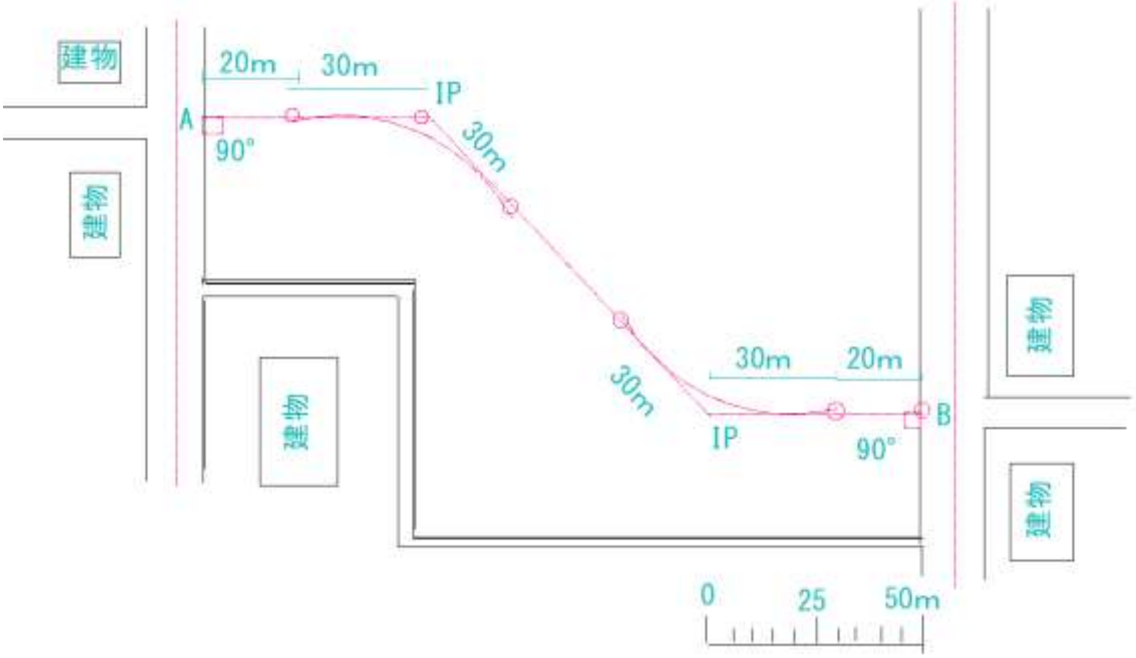
・円曲線部分の接続(定規を使用すること)

・IP(○で表示し、IP と記入すること)

・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）

・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）

解答問 A



問Ｂ．

次の文は、クロソイド曲線について述べたものである。明らかに間違っているものを二つ選び、その理由をそれぞれ 30 字以内で解答欄に記せ。

１． 曲線長に比例して曲率が増大する。

２． 曲線長が∞の場合、国選は 1 点に収束する。

３． 曲率半径が同じ曲線の接線角は必ず同じになる。

４． 曲線長が一定の場合、パラメータが大きい道路ほど曲がり方が緩やかになり、自動車の高速走行に適する。

５． クロソイド曲線と円曲線を接続する場合、移程量を変えられないとすると、一定の曲線半径の円にしか接続できない。

解答問 B

1.クロソイドは、曲線長 L に比例して曲率 R が増大

$RL=A^2$

○

2.曲線長が∞の場合、曲線は 1 点に収束

○

3.曲線半径 R が同じ曲線の接線角 τ は必ず同じになる

$$\tau = \frac{L}{2R} = \frac{L^2}{2A^2} = \frac{A^2}{2R^2}$$

×

4.曲線長が一定の場合、パラメータが大きい道路ほど曲がり方が緩やかになり、自動車の高速走行に適する。○

5.クロソイドと円曲線を接続する場合、移程量を変えられないとすると、一定の曲線半径の円にしか接続できない。

×

問Ｃ．

表 5-1 は、標準的な公共測量作業規程に基づいて実施する用地測量の作業工程名及び主な作業内容を示したものである。（ア　）～（ケ　）に該当する適切な作業工程名及び主な作業内容を解答欄に記せ。

解答

表 5-1

	作業工程名	作業内容
1	作業計画	・用地測量を実施する区域の地形、（ウ土地利用状況　）、植生の状況等を把握し、用地測量の細分ごとに作成するものとする。

2	資料調査	・法務局に備える地図、地図に準ずる図面（公図）、公共団体に備える地図等の転写、（エ　土地登記簿）、建物登記簿の調査及び権利者の確認調査に区分して行う。
3	（ア境界確認　）	・現地において、（オ　転写図）、土地調査表等に基づき、関係権利者立ち会いのうえ境界点を確認し、所定の標杭を設置することにより行う。
4	境界測量	・4 級以上の基準点に基づき、（カ　放射法）により行う。ただし、やむを得ない場合は、補助基準点を設置し、それに基づいて行うことができる。 ・上記結果に基づき、計算により境界点の座標値、境界点間の距離及び方向角を求める。
5	（イ境界点間測量　）	・境界測量、（キ　用地境界仮杭設置）、用地境界杭設置を終了した後に行う。 ・隣接する境界点間又は境界点と用地境界点との距離を、全辺について現地で測定し、境界測量及び（キ　用地境界仮杭設置）で得られた座標値より計算された距離と比較することにより行う。
6	面積計算	・境界測量の成果に基づき、各筆等の取得用地及び残地の面積を、原則として座標法又は（ク数値三斜法　）により算出する。
7	用地実測図原図等の作成	・境界点等を図紙に展開して作成する。 ・（ケ　用地平面図）は、用地実測図原図の境界点等必要項目を透写し、現地において建物との必要項目を測定描画して作成する。

問Ｄ.

ある河川において定期横断面測量の結果を利用して河道の変化を求めたい。次の問に答えよ。

問Ｄ-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 5-2 のとおりとりまとめた。表 5-2 の①～④に入る数値を解答欄に記せ。

ただし、小数点以下第 3 位を四捨五入し、小数点以下第 2 位まで記せ。

解答

表 5-2　河床変動量表（一部）

距離標（km）	基準水位（A.P.）（m）	水面幅（m）		河積（m^2）		平均河床高（A.P.）		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		
5.0	+1.00	251.00	250.00	1209.00	1200.00	−3.82	−3.80	9.00	−0.02
5.2	+1.00	245.00	244.00	1190.00	1180.00	①−3.86	②−3.84	③10.00	④−0.02

A.P.とは、この河川の固有の基準面である。

解答問 D-1

①-3.86m

②-3.84m

③10.00m^2

④-0.02m

解説

①＝1.00m－（1,190.00m^2/245.00m）＝-3.86m

②＝1.00－（1,180.00m^2/244.00m）＝-3.84m

河積変動量＝(今回)－(前回)より

③＝1,190.00m^2－1,180.00m^2＝10.00m^2

河床変動量＝①-②より

④＝-3.86-(-3.84)＝-0.02m

問D-２.

河川における測量作業を実施するにあたり、行うべき安全対策を三つ、それぞれ 50 文字以内で解答欄に記せ。

解答

①	雨	具	、	ラ	イ	ト	の	準	備	、	救	命	胴	衣	、	保	安	帽	の	着	用
②	気	象	情	報	、	上	流	ダ	ム	の	放	流	時	刻	の	情	報	を	常	に	入
	手	し	、	水	位	、	流	量	の	変	動	に	十	分	に	注	意	す	る		
③	水	域	の	作	業	に	は	、	保	安	要	員	を	配	置	し	、	常	に	監	視
	を	怠	ら	な	い																