

士 午後

令和 4 年測量士試験問題集

(注意) この試験問題の解答は、以下の注意をよく読んで、別紙の解答用紙集に記入してください。

1. 配付物

- (1) 試験問題集（この印刷物）〔表紙，関数表，白紙を含めて 50 枚〕・・・ 1 冊
- (2) 解答用紙集〔表紙，白紙を含めて 36 枚〕・・・ 1 冊

試験開始後，紙数の不足や不鮮明な印刷などがあつたら，手を挙げて試験管理員に知らせてください。

2. 解答作成の時間

午後 1 時 30 分から午後 4 時までの 2 時間 30 分です。終了時刻になったら解答の作成をやめ，試験管理員の指示に従ってください。

3. 解答の書き方

- (1) 受験地，受験番号及び氏名を解答用紙集の表紙に忘れずに記入してください。
- (2) 問題の〔No. 1〕は，必須問題です。必ず解答してください。
- (3) 問題の〔No. 2〕～〔No. 5〕までは，選択問題です。4 題のうちから 2 題を選び，全ての問いに解答してください。選んだ問題は，解答用紙集の表紙にある選択表の該当番号を必ず○で囲んで示してください。なお，○の記入が無い問題は解答があっても無効になります。また，3 題以上に○を記入した場合は全ての解答が無効になります。
- (4) 解答は，指定されたところに記入してください。

4. 退室について

- (1) 試験開始後 1 時間 30 分経過するまでと，終了 15 分前からは退室できません。
- (2) 試験終了時刻前に退室する際は，試験管理員が試験問題集及び解答用紙集を集めに行くまで，手を挙げてそのまま静かに待っていてください。退室後，再び試験室に入ることはできません。
- (3) 試験終了時刻後に退室する際は，試験問題集を持ち帰ることができます。なお，解答用紙集は，どんな場合でも持ち出してはいけません。

5. その他

- (1) 受験中使用できるものは，時計（時計機能のみのものに限り，アラーム等の機能がある場合は，設定を解除し，音が鳴らないようにしてください。），鉛筆又はシャープペンシル（HB 又は B），赤鉛筆，青鉛筆，鉛筆削り（電動式・大型のもの・ナイフ類を除く。），消しゴム，直定規（三角定規・三角スケール・折りたたみ式及び目盛以外の数式などの記載があるものは使用できません。）及び国土地理院が用意した電卓に限りま。なお，電卓は 8 桁しか入力できません。問題には，8 桁を超える数値が現れる場合もありますが，簡単な計算上の工夫で解けるようになってます。
- (2) 試験中は携帯電話等の通信機器の使用を全面的に禁止します。携帯電話等の通信機器を時計として使用することはできません。電源を切ってカバン等にしまってください。
- (3) 関数の値が必要な場合は，試験問題集巻末の関数表を使用してください。ただし，問題文中に関数の値が明記されている場合は，その値を使用してください。
- (4) 試験問題の内容についての質問には応じられません。
- (5) 受験に際し，不正があつた場合は，受験の中止を命じます。
- (6) 電卓動作の確認について，この試験問題集の裏表紙に掲載しておりますので，試験問題集冊子全体を裏返して試験開始までに確認してください。

試験開始時刻前に，開いてはいけません。

士 午後 令和 4 年 測量士 試験 問題集

必須 [No. 1]

問A. 次の文は、測量法（昭和24年法律第188号）の条文の一部である。 ～
 に入る語句を解答欄に記せ。

第一条 この法律は、 若しくは が費用の全部若しくは一部を負担し、
若しくは補助して実施する の測量又はこれらの測量の結果を利用する
 の測量について、その実施の基準及び実施に必要な権能を定め、測量の
 を除き、並びに測量の を確保するとともに、測量業を営む者の登録
の実施、業務の規制等により、測量業の適正な運営とその健全な発達を図り、もつて各種
測量の調整及び測量制度の改善発達に資することを目的とする。

第九条 この法律において「測量成果」とは、当該測量において最終の目的として得た結果
をいい、「 」とは、測量成果を得る過程において得た作業記録をいう。

第十条 この法律において「測量標」とは、 ， 及び をいい、
これらは、左の各号に掲げる通りとする。

- 一 三角点標石、図根点標石、方位標石、水準点標石、磁気点標石、基線尺
検定標石、基線標石及びこれらの標石の代りに設置する恒久的な標識（驗潮儀及び驗潮
場を含む。）をいう。
- 二 測標及び標杭をいう。
- 三 標旗及び仮杭をいう。

〈次のページに続く〉

問B. 次の各問に答えよ。

問B－1. 次の a～d の文に示す内容について、測量法（昭和 24 年法律第 188 号）に規定する以下の測量のいずれに該当するか。該当する番号をそれぞれ解答欄に記せ。

ただし、文中の下線を付けた者が作業に要する費用を全て負担するものとする。

- ・第 4 条に規定する基本測量に該当するものには 1
- ・第 5 条に規定する公共測量に該当するものには 2
- ・第 6 条に規定する基本測量及び公共測量以外の測量に該当するものには 3
- ・いずれにも該当しないものには 4

- a. A 測量株式会社が、B 県にある四つの電子基準点について成果の使用承認を得て車載写真レーザ測量を実施し、地図情報レベル 1000 の数値地形図データを作成して販売した。
- b. C 航空測量株式会社が、D 市からの受注で、市制 50 周年記念パンフレットの表紙に掲載するための航空写真撮影を実施した。
- c. 国土交通省 E 地方整備局が、道路計画に使用する地図情報レベル 2500 の数値地形図データを作成するために、前年度国土地理院が撮影した空中写真を使用して数値図化を行い、空中写真にない建物等について現地補測を行った。
- d. F 市が作成した都市計画基図の数値地形図データを使用する国土地理院の基盤地図情報更新業務を、G 測量株式会社が受託して実施した。

〈次のページに続く〉

問B－2. 次のe～iの文は、公共測量における測量作業機関の対応について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×及び正しい対応を40字以内で、それぞれ解答欄に記せ。

- e. 基準点測量におけるGNSS観測の際、アンテナ高をmm位まで測定するところ、作業員の一人がcm位で測定していたので、mm位になるよう数値の桁を増やして0を書き足し、作業を続けた。
- f. 電子納品要領に基づき作成した公共測量成果等を格納したCD-Rのウイルスチェックを、測量士又は測量士補の資格を持たない作業者に從事させた。
- g. 公共測量において車載写真レーザ測量を実施し、納品時提出書類の業務実施報告書の添付資料として取得路線の概略を示す位置図を作成した。位置図の背景には国土地理院のウェブ地図「地理院地図」の標準地図の画像を使用した。国土地理院への複製承認申請は行わず、出典の記載をせずに使用した。
- h. 公共測量実施に当たり、作業規程に定めのない新しい測量技術を使用する方が効率的と考え、使用することにした。精度検証結果を報告書にまとめ測量計画機関に提出し確認してもらい、国土地理院の長へ意見を求める行為は測量計画機関より行ってもらった。
- i. 測量計画機関から検定を受けるように指定があった測量成果について、この測量業務に従事した担当者とは別の、十分な実務経験を有する社内の複数の測量士により自社で検定を行い、検定証明書及び検定記録書を作成し測量計画機関に提出した。

問B－3. 測量作業機関は、特に現地での測量作業において、通行者など周囲の環境と作業者の安全の確保について適切な措置を講じなければならない。交通量の多い市街地の国道で電子レベルによる水準測量を行うに当たって、現地作業中に通行者など周囲の環境に対する安全確保のために実施すべき事項を二つ、解答欄に記せ。

問B－4.「公共工事の品質確保の促進に関する法律（平成17年法律第18号）」では、現在及び将来の公共工事の品質確保並びにその担い手の中長期的な育成及び確保等の基本理念が定められている。

次の文は、測量の発注者及び受注者が、測量業務の履行に当たって、努めるべきとされる事項を説明したものである。 ～ に入る最も適当な語句を語群から選び、その番号をそれぞれ解答欄に記せ。

【履行状況の確認等】

適正な業務執行を図るため、休日明け日を依頼の期限日にしない等の の適用や条件明示チェックシートの活用、 の運用の徹底等により、履行状況の確認を適切に実施するよう努める。

【労働環境の改善】

労働時間の適正化や労働・公衆災害の防止、賃金の適正な支払、退職金制度の確立、 等への加入など労働条件、安全衛生その他の労働環境の改善に努める。

現地にて行う業務においては、夏期の 対策や冬期の寒冷対策の実施、情報通信技術（ICT）の積極的な導入など作業の効率化等を実施するよう努める。

語群

- | | | | |
|---------------|---------|----------|--------------|
| 1. ウイークリースタンス | 2. 火山 | 3. 経済団体 | 4. 交通渋滞 |
| 5. 財形貯蓄 | 6. 社会保険 | 7. 仕様書 | 8. スケジュール管理表 |
| 9. 電子メール | 10. 熱中症 | 11. ノー残業 | 12. 有給休暇 |
| 13. SNS | | | |

問C. A 県にある C 市が、道路計画に使用するため、公共測量による基準点測量を、次の条件で行うことを検討している。

- ・電子基準点のみを既知点とした 2 級基準点測量
- ・四等三角点、A 県が設置した 2 級公共基準点、新設する 2 級基準点を既知点とした 3 級基準点測量

図 1 - 1 は、C 市が測量計画前から測量終了時までに行うべき公共測量に関する諸手続の流れを模式的に示したものである。次の各問に答えよ。

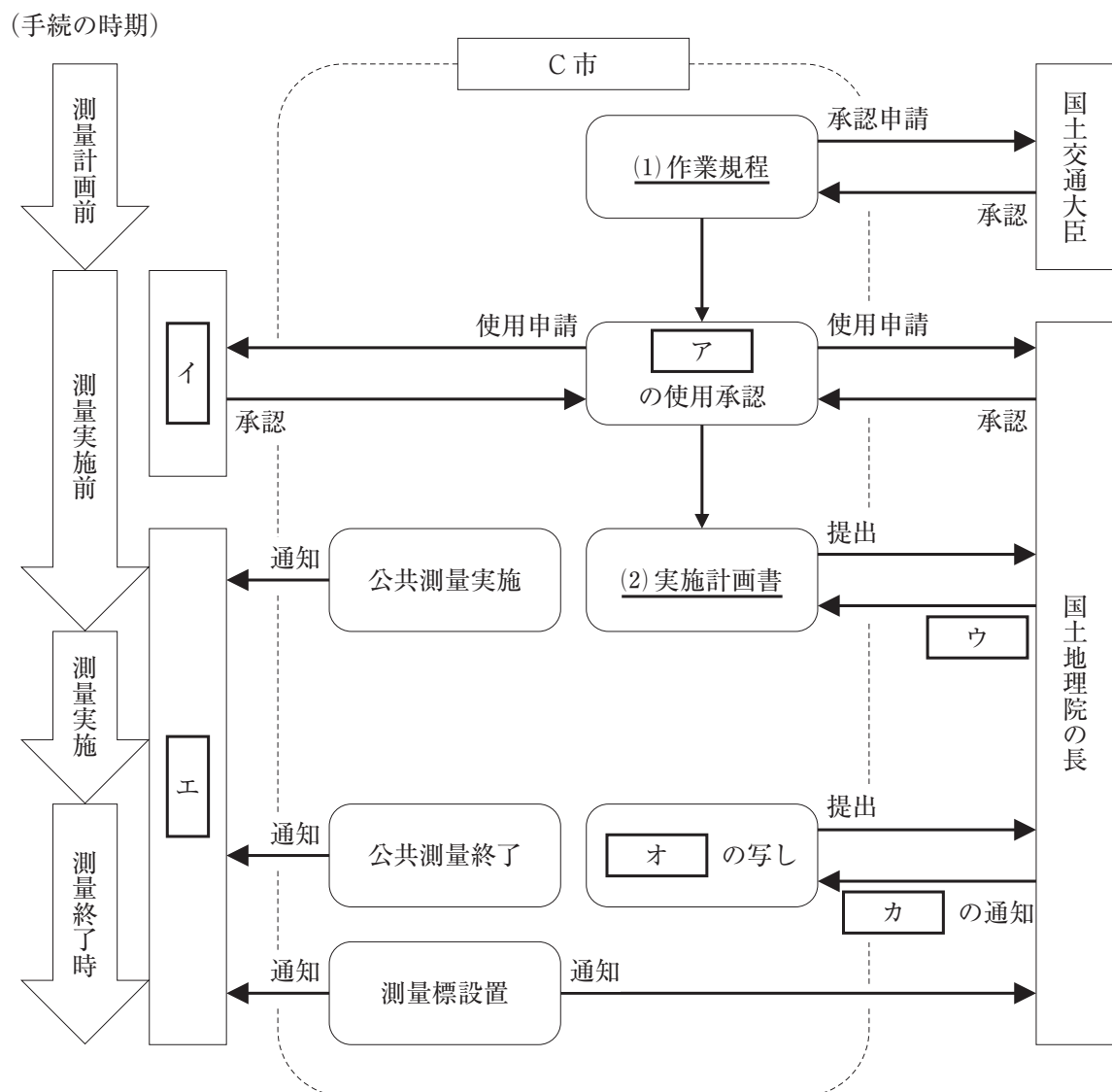


図 1 - 1

〈次のページに続く〉

問 C - 1. 図 1 - 1 の ～ に入る最も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。

問 C - 2. 図 1 - 1 の下線部 (1)作業規程に定めなければならない事項を四つ、解答欄に記せ。

ただし、記載する事項は測量法（昭和 24 年法律第 188 号）及び測量法施行規則（昭和 24 年建設省令第 16 号）で定める事項とする。また、このうち測量計画機関の名称は除く。

問 C - 3. 表 1 - 1 は、測量計画機関である C 市が提出した図 1 - 1 の下線部 (2)実施計画書の一部を抜粋したものである。 ～ に入る最も適当な語句を解答欄に記せ。

なお、基準点測量の詳細な条件は次のとおりとする。

- ・ 2 級基準点 2 級 GNSS 測量機を用いてスタティック法により 1 点設置
- ・ 3 級基準点 2 級トータルステーションにより 3 点設置
- ・ 基本測量の既知点の位置や名称などの詳細は付図に示すこととする
- ・ A 県公共基準点の助言番号 令 00 試公第 999 号
- ・ 測量作業機関は株式会社 Y 測量であり、C 市から委託を受けた Y 測量の主任技術者が測量に関する計画を行う

〈次のページに続く〉

表 1 - 1

測 量 の 目 的	キ	
測 量 地 域	C 市●●町	
作 業 量	基準点 ク , ケ	
測 量 期 間	令和 4 年 5 月●日から令和 4 年 9 月●日	
測 量 精 度	C 市公共測量作業規程	
測 量 方 法	コ サ	
使用する測量成果の種類 及 び 内 容	基本測量 シ ・ ス (別紙付図に示すとおり) セ A 県公共測量 ソ	
基本測量成果入手年月日	令和 4 年 5 月●日	
測量に関する計画者氏名 及 び 測 量 士 登 録 番 号	「測量計画委託契約による」 タ (株式会社 Y 測量)	
測 量 作 業 機 関	名 称	株式会社 Y 測量
	測量業者登録番号	第 (0) - 0000 号
	代 表 者 の 氏 名	国土 太郎
	所 在 地	A 県 E 市●●一丁目 1 番 1 号
	主任技術者氏名及び 測 量 士 登 録 番 号	地理 一郎 測量士第 H00-8888 号
作 業 規 程	書 類 提 出 年 月 日	平成●年●月●日
	承 認 年 月 日	平成●年●月●日
	承 認 番 号	国土地試第 000 号
測量標・測量成果の使用 承認申請書提出年月日	令和 4 年 5 月●日	
備 考	担当者 道路課 公共 花子 電話番号 0XX-XXX-XXXX	

〈次のページに続く〉

問C－4. 次の文は、C市が提出した実施計画書に対する国土地理院の長からの

の一部である。下線部の対応が必要になる技術的な理由を16字以上45字以内で解答欄に記せ。

電子基準点のみを既知点とした2級基準点測量において、観測距離が10 kmを超えているので、節点を設けるか、1級GNSS測量機により120分以上の観測を実施されたい。

〈次のページに続く〉

問D. 次の各問に答えよ。

問D－1. 測量計画機関が、地理情報標準プロファイル（以下「JPGIS」という。）に準拠して製品仕様書を定めることで確保される主な事項を、例に倣って解答欄に記せ。
ただし、例に示す内容は除く。

（例）必要とする品質

問D－2. 地理空間データの品質評価は、製品仕様書に含む品質要求に基づく必要がある。
製品仕様書の品質要求に記述しなければならない項目は何か。二つ解答欄に記せ。

問D－3. JPGISに基づき作成される製品仕様書のメタデータは、日本版メタデータプロファイル第2版（以下「JMP2.0」という。）を採用することとしている。次の文は、JMP2.0仕様書で説明している、JMP2.0の背景について述べたものである。

ア ～ エ に入る最も適当な語句を解答欄に記せ。

地理情報は、多数の機関において様々な形態で整備・提供されており、これらの情報の中には、所有する機関の内部での利用に留まることなく、様々な目的のために広く活用されるべきものが多数存在する。インターネット技術を利用し、世の中に点在するこれら諸情報のメタデータを統合的に ア ・提供するシステム、いわゆる イ の実現は、地理情報の ウ , エ 回避によるコスト軽減を可能とするものであり、その構築にあたっては、各々の地理情報に関するメタデータの整備が必要である。

〈次のページに続く〉

問D－4．測量作業機関は、適切な精度管理を行わなければならない。測量作業の終了後速やかに行う精度管理の方法として点検測量があるが、「作業規程の準則」に定められた標準の点検測量率を表1－2に示す測量種別ごとに、それぞれ解答欄に記せ。

表1－2

測量種別	点検測量率
1・2級基準点測量	<input type="text" value="オ"/> %
3・4級基準点測量	<input type="text" value="カ"/> %
GNSS 測量機による水準測量 3級水準測量	<input type="text" value="キ"/> %
地形測量及び写真測量	<input type="text" value="ク"/> %
航空レーザ測量	<input type="text" value="ケ"/> %

士 午後 令和 4 年測量士試験問題集

選択〔No. 2〕

問 A. 公共測量において基準点を設置する基準点測量を実施することになった。次の各問に答えよ。

問 A - 1. 表 2 - 1 は、基準点測量の工程別作業区分と、各工程の主な作業内容及び作成すべき資料等を示したものである。 ～ に入る最も適当な語句を解答欄に記せ。

〈次のページに続く〉

表 2 - 1

工程別作業区分	作業内容	作成すべき資料等
作業計画	作業方法の決定 使用機器，作業要員，日程の決定 地形図上で新点の概略位置を決定	作業計画書 ア 図
イ	土地の立ち入りの許可を得る 既知点の現地踏査 新点の設置位置の選定 新点の土地の所有者又は管理者に設置の承諾を得る	基準点現況調査報告書 建標承諾書等 イ 図 ウ 図
測量標の設置	永久標識の設置 写真の撮影	測量標設置位置通知書 測量標の地上写真 エ
観測	使用機器の点検及び調整 観測の実施 観測値の点検 オ の実施	観測図 観測手簿 観測記簿 オ 簿
計算	計算プログラムの点検 点検計算の実施 平均計算の実施	点検計算簿 平均計算簿 カ 表
品質評価	製品仕様書が規定するデータ品質評価	品質評価表
成果等の整理	成果等の整理・点検 社内点検の実施 第三者機関による成果検定の受検	キ 図 基準点成果表 成果数値データ メタデータ

問 A - 2. 新点の設置位置の選定を行う際，一般的に GNSS 測量機を用いた基準点測量とトータルステーションを用いた基準点測量で共通して留意すべき事項を二つ，解答欄に記せ。

問 A - 3. 現地での作業が全て終了し，作業地を離れる前に，カ について留意すべき事項を解答欄に記せ。

〈次のページに続く〉

問 A－4. 基準点測量の工程別作業区分の イ から観測までに作成する図のうち、測量計画機関の承認を得なければならない図名と、承認が必要とされる理由を解答欄に記せ。

〈次のページに続く〉

問B. 公共測量における基準点測量について、次の各問に答えよ。

問B-1. 電子基準点のみを既知点として2級基準点を3点設置し、それらを既知点としてトータルステーション（以下「TS」という。）を用いて、4級基準点を4点設置することとした。

図2-1は、2級基準点測量の平均図に4級基準点の新点の位置を模式的に示したものである。以下の条件を満たし、作業を効率的に行うことができる観測図を、解答欄の凡例に基づいて解答欄に作図せよ。

(条件)

- ・基準点測量の方式は結合多角方式とする。
- ・測量に用いる TS の台数は、1 台とする。
- ・測点間の視通は良好とする。
- ・偏心点及び節点は設置しない。
- ・厳密水平網平均計算を行う。

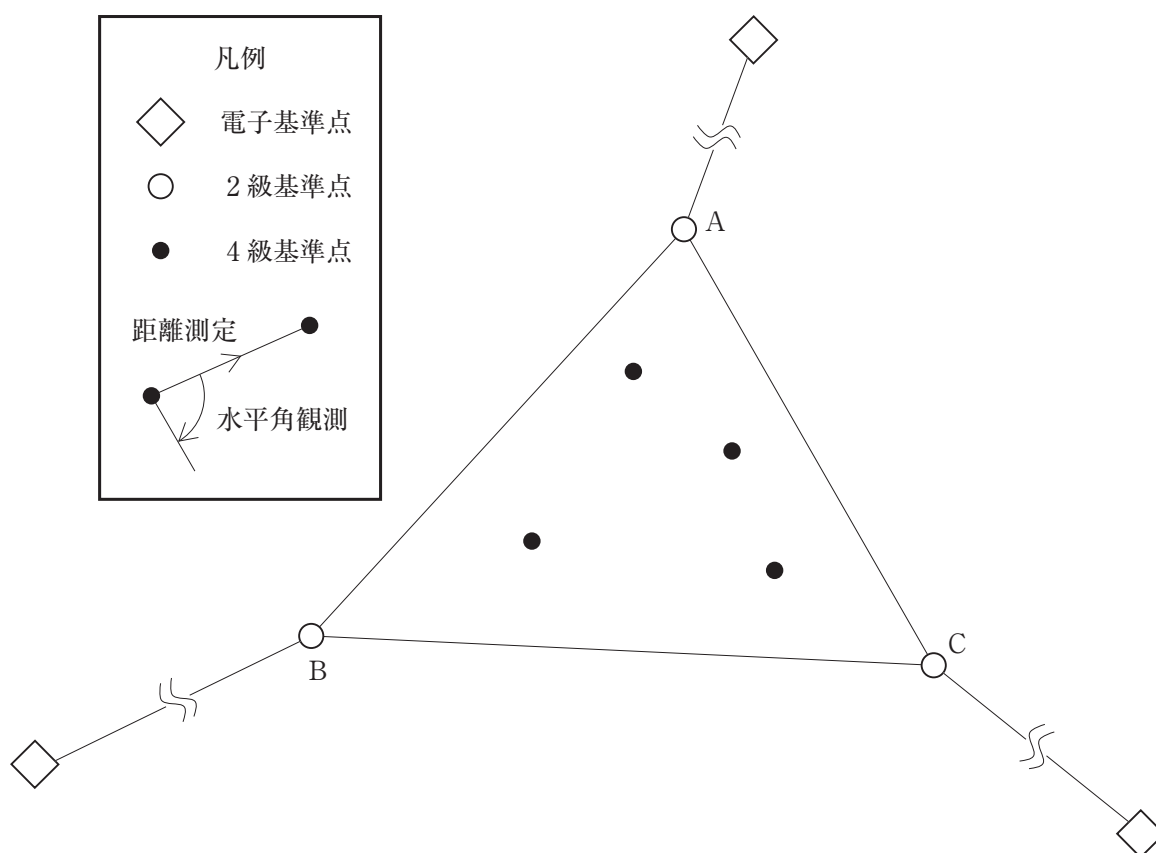


図2-1

〈次のページに続く〉

問B－2. 4級基準点測量において、多角網を形成するときに考慮しなければならない作業
規程の準則に規定された項目を四つ、例に倣って解答欄に記せ。

ただし、例として示す内容は除く。

(例) 偏心距離の制限

問B－3. 基準点測量において、電子基準点のみを既知点とする場合の主な利点を二つ、例
に倣ってそれぞれ30字以内で解答欄に記せ。

ただし、例として示す内容は除く。

(例) 既知点に技術者を配置しなくて済む。

〈次のページに続く〉

問C. 公共測量におけるセミ・ダイナミック補正について、次の各問に答えよ。

問C-1. 次の文は、基準点測量において実施するセミ・ダイナミック補正について述べたものである。 ア ～ オ に入る最も適当な語句を解答欄に記せ。

我が国は複数のプレート境界に位置しており、プレート運動による複雑な ア が起こっている。この ア の影響により、測量の基準点においても、実際の地球上の位置と イ の示す座標値との間に時間の経過に伴うずれが生じる。

セミ・ダイナミック補正とは、「測地成果 2011」の基準日を ウ , 新たな測量を行った時点を エ と定義し、 ウ から エ の間の ア によるひずみの影響を補正する手法である。

具体的な手順としては、国土地理院が提供する オ を使用しセミ・ダイナミック補正を行う。

問C-2. 電子基準点のみを既知点として1級基準点測量を行った。電子基準点 A, B 及び C を既知点とし、新点 D, E に GNSS 測量機を設置して観測を行った。その後、セミ・ダイナミック補正を行い新点 D, E の座標値を求めた。

図2-2は、既知点及び新点の位置関係とセミ・ダイナミック補正を行うためのグリッドを模式的に示したもので、図中の ア 補正量（以下「補正量」という。）の矢印は大きさを誇張して表示した。

格子点 $P_0, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ と新点 D, E の座標値及び補正量は、表2-2及び表2-3のとおりとする。また、表中の座標値は平面直角座標系（平成14年国土交通省告示第9号）に換算した値で、全点の標高は同一とする。

このとき、表2-3及び表2-4の カ ～ セ に入る最も適当な数値を、m 単位で小数第4位を四捨五入し、小数第3位まで求め、それぞれ解答欄に記せ。

ただし、補正量の算出に当たっては、図2-3に示すバイリニア補間法で行い、基線長の測定誤差は考えないものとする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

〈次のページに続く〉

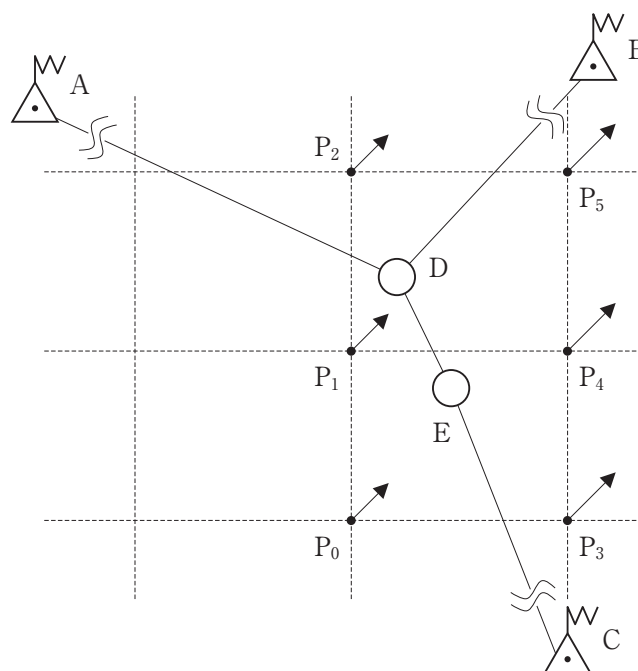
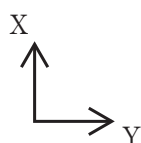
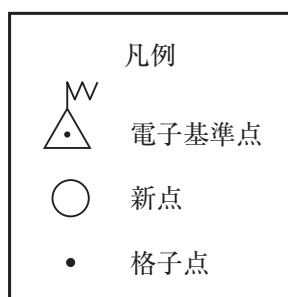
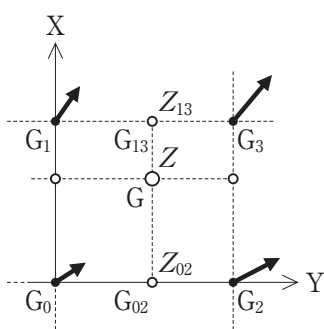


図 2 - 2

【バイリニア補間法の概要】



- ・ 長方形 $G_0 G_1 G_3 G_2$ の各辺の長さを 1 となるように正規化する。
- ・ $G_0 \sim G_3$ の各点にそれぞれ値 Z_0, Z_1, Z_2, Z_3 をもつと仮定し、正方形 $G_0 G_1 G_3 G_2$ 内の任意の点 G がとる値 Z を計算する。
- ・ 補正量は、 X, Y 各方向に直線的な変化をすると仮定する。
- ・ x は、格子点内における点 G の X 方向の値 ($0 < x < 1$)
- ・ y は、格子点内における点 G の Y 方向の値 ($0 < y < 1$)

$$Z_{02} = (Z_2 - Z_0)y + Z_0 = (1 - y)Z_0 + yZ_2$$

$$Z_{13} = (1 - y)Z_1 + yZ_3$$

$$Z = (1 - x)Z_{02} + xZ_{13}$$

$$\therefore Z = (1 - x)(1 - y)Z_0 + y(1 - x)Z_2 + x(1 - y)Z_1 + xyZ_3$$

図 2 - 3

〈次のページに続く〉

表 2 - 2

名称	座標値 (m)		補正量 (m)	
	X	Y	ΔX	ΔY
格子点 P ₀	+2,000.000	+5,000.000	+0.030	+0.030
格子点 P ₁	+4,000.000	+5,000.000	+0.030	+0.030
格子点 P ₂	+6,000.000	+5,000.000	+0.030	+0.030
格子点 P ₃	+2,000.000	+7,000.000	+0.070	+0.070
格子点 P ₄	+4,000.000	+7,000.000	+0.070	+0.070
格子点 P ₅	+6,000.000	+7,000.000	+0.070	+0.070

表 2 - 3

名称	座標値 の時期	座標値 (m)		補正量 (m)	
		X	Y	ΔX	ΔY
新点 D	元期	<input type="text" value="カ"/>	<input type="text" value="キ"/>	<input type="text" value="ク"/>	<input type="text" value="ケ"/>
	今期	+4,700.000	+5,400.000		
新点 E	元期	<input type="text" value="コ"/>	<input type="text" value="サ"/>	<input type="text" value="シ"/>	<input type="text" value="ス"/>
	今期	+3,900.000	+6,000.000		

表 2 - 4

新点 D, E 間の 平面直角座標上の距離	元期	<input type="text" value="セ"/> m
	今期	1,000.000 m

問 C - 3. 公共測量における 1 級基準点測量及び 2 級基準点測量のうち、セミ・ダイナミック補正の適用外となる主な例を一つ、解答欄に記せ。

また、その適用外となる理由を 70 字以内で解答欄に記せ。

〈次のページに続く〉

問D. 図2-4に示す路線において、水準点S, T, Uから新点M, Nの標高を求めるために水準測量を実施し、表2-5に示す観測結果が得られた。次の各問に答えよ。

ただし、水準点S, T, Uの標高及び新点M, Nの仮定標高は表2-6のとおりとする。

また、図2-4の矢印は観測方向を表す。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

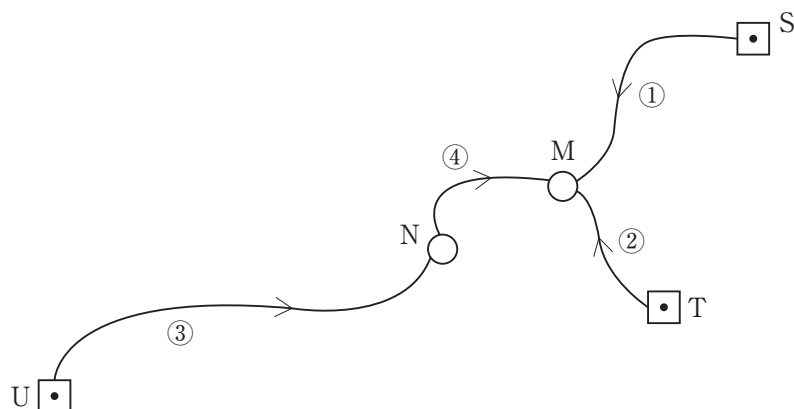


図2-4

表2-5

路線	観測距離 (km)	観測高低差 (m)
①	2.0	-3.980
②	1.0	+0.703
③	4.0	+1.436
④	1.0	+3.012

表2-6

水準点	水準点 S, T, U の標高 (m) 新点 M, N の仮定標高 (m)
S	25.000
T	20.300
U	16.500
M	21.000
N	18.000

〈次のページに続く〉

問D－1．表2－7に示す路線①における観測高低差の残差 V_{SM} の観測方程式に倣い，路線②，③，④における観測高低差の残差 V_{TM} ， V_{UN} ， V_{NM} の観測方程式をそれぞれ解答欄に記せ。

ただし，新点 M，N の仮定標高に対する補正量は X_M ， X_N とする。

表2－7

路線①	$V_{SM} = X_M - 0.020$
路線②	$V_{TM} =$
路線③	$V_{UN} =$
路線④	$V_{NM} =$

〈次のページに続く〉

問D-2. 次の文は、新点 M, N の標高の最確値を求めるための計算過程を示したものである。 ア ～ コ に入る最も適当な数値を解答欄に記せ。

ただし、 ケ 及び コ は、m 単位で小数第 4 位を四捨五入し、小数第 3 位まで求めるものとする。

残差のベクトルを V 、未知数（仮定標高に対する補正量）のベクトルを X 、未知数の係数行列を A 、定数項のベクトルを L とすると $V = AX - L$ となる。
問D-1 で求めた観測方程式を用いて、行列で表記すると式 2-1 となる。

$$\begin{pmatrix} V_{SM} \\ V_{TM} \\ V_{UN} \\ V_{NM} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ \text{ア} & \text{イ} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_M \\ X_N \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0.020 \\ \text{ウ} \\ \text{エ} \\ \text{オ} \end{pmatrix} \quad \dots\dots \text{式 2-1}$$

また、観測距離に応じた重量の行列を P とすると、式 2-2 で表される。

$$P = \begin{pmatrix} \text{カ} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \text{キ} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \text{ク} \end{pmatrix} \quad \dots\dots \text{式 2-2}$$

正規方程式は、式 2-3 で表される。ここで、 A^T は行列 A の転置行列である。

$$(A^T P A) X = A^T P L \quad \dots\dots \text{式 2-3}$$

式 2-3 に、式 2-1 及び式 2-2 で求めた A 、 L 、 P を用いると式 2-4 となる。

$$\left. \begin{aligned} 2.5X_M - X_N &= \text{ケ} \\ -X_M + 1.25X_N &= \text{コ} \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots \text{式 2-4}$$

問D-3. 式 2-4 を解き、新点 M, N の標高の最確値を、m 単位で小数第 4 位を四捨五入し、小数第 3 位まで求め、それぞれ解答欄に記せ。

士 午後 令和 4 年 測 量 士 試 験 問 題 集

選択 [No. 3]

問 A. 新たに建設された長さ 6 km の道路について、地図情報レベル 500 の道路台帳附図を公共測量で整備するため、車載写真レーザ測量システムにより測量することとした。次の各問に答えよ。

問 A - 1. 次の文は、車載写真レーザ測量システムの特徴について述べたものである。

～ に入る最も適当な語句を語群から選び、それぞれ解答欄に記せ。

車載写真レーザ測量システムとは、自車位置姿勢データ取得装置、数値図化用データ取得装置及び で構成されている。

自車位置姿勢データ取得装置は、、IMU（慣性計測装置）、等で構成されており、それらが適切に同期されることで、計測車両の位置及び姿勢情報を取得できる。

数値図化用データ取得装置は、計測用・参照用カメラや で構成されており、計測用・参照用カメラによって図化に使用する写真を、によって距離データを取得する。

これらを で処理することにより、 や外部標定要素付き写真データが得られ、道路及びその周辺の数値地形図データを作成することができる。

車載写真レーザ測量システムのキャリブレーションの有効期間は、固定式システムについては 、着脱式システムについては を標準とする。

語群

解析ソフトウェア	三次元点群データ	図形編集装置	赤外線
走行距離計	地名データ	電子レベル	トータルステーション
レーザ測距装置	GNSS 測量機	6 か月	1 年 2 年

〈次のページに続く〉

問 A - 2. 車載写真レーザ測量における数値図化用データについて、調整点との調整処理が必要な区間を二つ、例に倣って解答欄に記せ。
ただし、例に示す内容は除く。

(例) 位置が所定の精度を満たしていない区間

問 A - 3. 次の文は、車載写真レーザ測量システムによる移動取得計画について述べたものである。 ク ケ に入る最も適当な語句を解答欄に記せ。

車載写真レーザ測量の移動取得を行うに当たっては、 ク 及び取得区間を決定し、移動取得計画図を作成する。

ク は、自車位置姿勢データ取得装置の初期化から終了処理までの区間とし、取得区間は、数値図化用データ取得装置によりデータを取得する区間とする。

また、取得区間を決定するに当たり、GNSS 衛星からの電波の安定した受信が長時間にわたって期待できない箇所では、自車位置姿勢データ取得装置の ケ が行える待避場所を確保する必要がある。

問 A - 4. 新設された道路において、往復の移動取得を実施した。往路及び復路それぞれで作成した数値図化用データについて、三次元の座標変換で合成する場合に用いる主な作業方法を二つ、解答欄に記せ。

なお、以下の語群の語句をそれぞれ一つ以上使用すること。

語群

重み付け 特徴点又は特徴線

〈次のページに続く〉

問B. B市では、東西 19 km、南北 14 km の平たんな地域について、公共測量により、以下に示す撮影条件で、デジタル航空カメラを鉛直下に向けた空中写真の撮影を行うこととした。次の各問に答えよ。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

撮影条件

- ・デジタル航空カメラは、画面距離 9.2 cm、画面の大きさ 15,552 画素 × 14,144 画素、撮像面での素子寸法 $5.6\ \mu\text{m}$ とし、画面の短辺は撮影基線と平行とする。
- ・GNSS/IMU 装置を使用して撮影を行う。
- ・撮影コースは東西方向とする。
- ・南北両端の撮影コースでは、撮影区域の外側を画面の大きさの 20 % 以上含むように撮影する。
- ・各撮影コースの両端は、撮影区域の外側に各 1 モデル分撮影する。
- ・撮影基準面の標高は地表面の標高と同じ 100 m とし、撮影基準面における地上画素寸法は 20 cm とする。
- ・撮影基準面における同一撮影コース内の隣接写真との重複度を 60 %、隣接撮影コースの空中写真との重複度を 30 % とする。

問B－1. 撮影基線長を m 単位で求め、小数第 1 位を四捨五入し、解答欄に整数で記せ。

問B－2. 最少コース数を求め、解答欄に記せ。

問B－3. 最少撮影枚数を求め、解答欄に記せ。

問B－4. 海面からの撮影高度を m 単位で求め、小数第 1 位を四捨五入し、解答欄に整数で記せ。

〈次のページに続く〉

問C. 公共測量において航空レーザ測量により数値標高モデルを作成することとし、以下に示す計測諸元を設定した。次の各問に答えよ。

ただし、計測エリアは平坦であり、航空機の対地高度及び対地飛行速度は一定であるとともに、機体の傾きや回転は考慮しないものとする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

計測条件

- ・パルスレート（1秒当たりの照射回数）：毎秒 700,000 回
- ・スキャンレート（1秒当たりの走査回数）：毎秒 90 往復
- ・スキャン角度： $\pm 20^\circ$
- ・計測時の対地高度：2,000 m
- ・計測時の対地飛行速度：秒速 70 m

問C－1. 1秒間に計測される測線数を求め、解答欄に記せ。

問C－2. 1測線当たりの計測点数を、小数第1位を四捨五入し、整数で求め解答欄に記せ。

問C－3. スキャン幅（航空機の進行方向に対して垂直な方向に観測される幅）を、m単位で小数第1位を四捨五入し、整数で求め解答欄に記せ。

問C－4. 航空機直下の地表面における進行方向の計測間隔を、m単位で小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求め解答欄に記せ。

問C－5. 航空レーザ測量は、樹高を推定することにも用いられる。その主な方法について、以下の語句を用いて、40字以内で解答欄に記せ。

語句

ファーストパルス

〈次のページに続く〉

問D. ある地区で河川氾濫による浸水被害を想定したシミュレーションを行い、想定される浸水範囲の面積と水量を算出したい。図3-1は、対象地域の数値標高モデルを模式的に表したものであり、格子間隔は、縦横ともに5m、図3-1の数字は、格子の各マス目が表す領域の標高（単位：m）を示すものとする。シミュレーションの結果、河川の水面の上昇が止まると、その水面の標高が3.5mとなることが分かった。図3-1の格子で示す範囲について次の各問に答えよ。

ただし、堤防・建物など、地表面の構造物は考慮しないものとする。

河 川	2.2	2.2	2.2	2.2	3.3	5.1	4.3	4.3	4.3	5.1
	2.2	2.2	2.2	3.3	3.3	5.1	4.3	4.3	4.3	4.3
	2.2	2.2	3.3	3.3	3.3	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
	2.2	2.2	3.3	3.3	4.6	4.6	4.6	4.6	5.1	5.1
	2.2	2.2	3.3	3.3	3.3	4.6	4.6	4.6	4.6	5.1
	2.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	4.6	4.6	4.6	5.1
	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	4.6	4.6	4.6	4.6	5.1
	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	4.6	4.6	4.6	4.6	5.1

図3-1

問D-1. この数値標高モデルは、公共測量における航空レーザ測量で作成したものである。次の文は、航空レーザ測量による数値標高モデルの作成に関して述べたものである。 ～ に入る最も適当な語句を解答欄に記せ。

から調整用基準点成果を用いて点検・調整した三次元座標データを
 という。
 からフィルタリング処理により作成した地表面の三次元座標データを
 という。フィルタリングとは、地表面以外のデータを取り除く作業をいう。
 から内挿補間により作成した格子状の標高データをグリッドデータと
いう。グリッドデータへの標高値の内挿補間法は、 , を用い
ることを標準とする。

〈次のページに続く〉

問D－2. 問D－1の エ 及び オ について、それらを用いた具体的な内挿補間方法を、それぞれ 60 字以内で、解答欄に記せ。

問D－3. このシミュレーションの結果において、図3－1の各マス目における水深を m 単位で小数第1位まで求め、解答欄に記せ。

ただし、浸水していないマス目については空欄とすること。

問D－4. このシミュレーションの結果において、浸水した面積を m^2 単位で整数で求め、解答欄に記せ。

問D－5. このシミュレーションの結果において、浸水した水量を m^3 単位で小数第1位を四捨五入し、整数で求め、解答欄に記せ。

士 午後

令和 4 年測量士試験問題集

選択 [No. 4]

問A. N市では，市全域について縮尺1/5,000の地形図と，市全域が1枚の紙に収まる縮尺1/25,000の管内図を新たに作成することにした。図4-1は，N市の範囲を平面直角座標系（平成14年国土交通省告示第9号）で示したものである。表4-1は，点A～Hの各地点におけるX座標及びY座標を示したものである。点G，点C，点F，点Aは，それぞれN市の東西南北端である。作成する地形図は，これと同一の平面直角座標系を用い，図郭の縦方向をX軸方向に，横方向をY軸方向にそれぞれ一致させるものとする。次の各問に答えよ。

なお，関数の値が必要な場合は，巻末の関数表を使用すること。

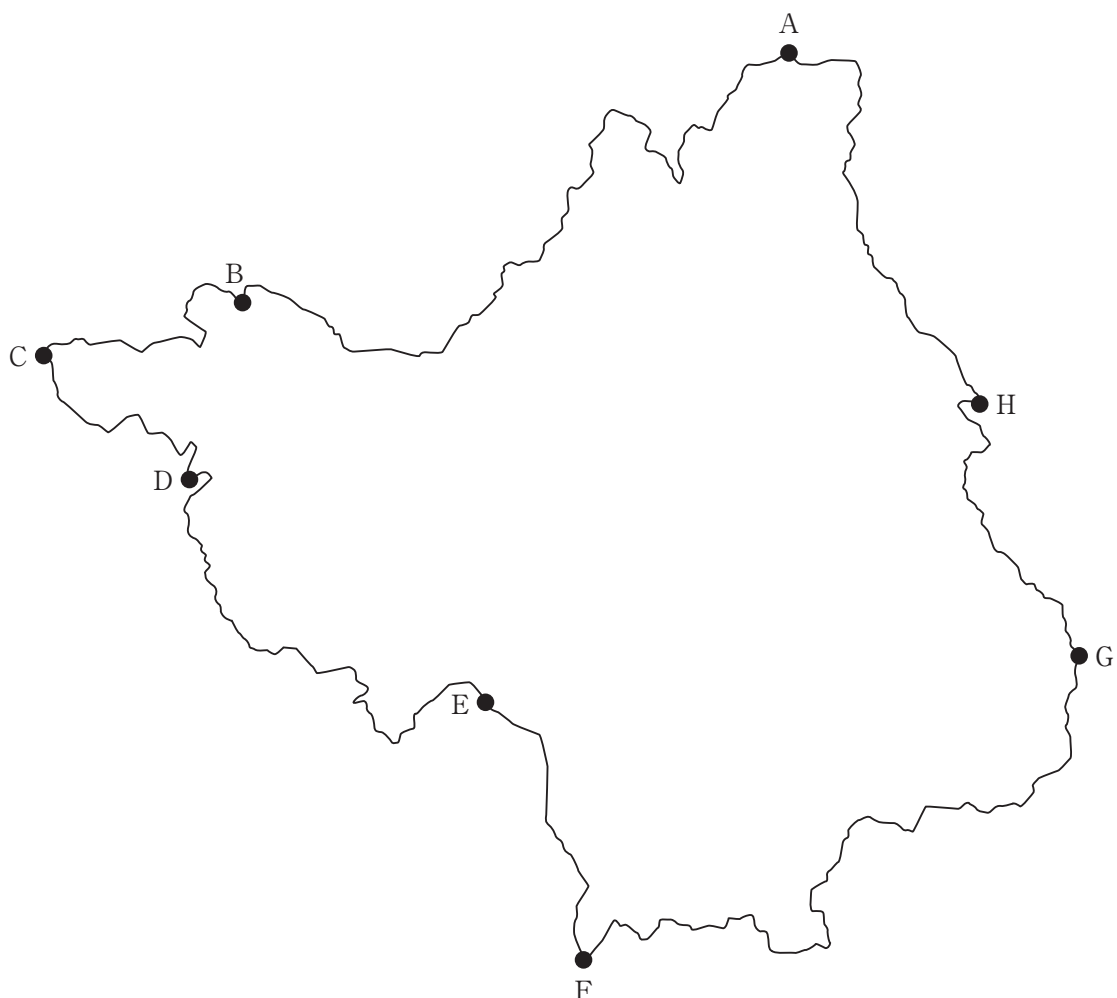


図4-1

〈次のページに続く〉

表 4 - 1

点名	X (m)	Y (m)
A	+93,000	+34,000
B	+88,000	+23,000
C	+87,000	+19,000
D	+84,500	+22,000
E	+80,000	+28,000
F	+75,000	+30,000
G	+81,000	+40,000
H	+86,000	+38,000

問 A - 1. N 市全域を覆う縮尺 1/5,000 の地形図の図葉の区画割を解答欄に図示せよ。

また、その図葉数は何枚になるか、解答欄に記せ。

ただし、図郭寸法は縦 60 cm, 横 80 cm とする。また、図郭線は平面直角座標系の原点から図郭の寸法に応じて等間隔に設定した平面直角座標系の X 軸又は Y 軸に平行な直線とする。

問 A - 2. 問 A - 1 の場合において、点 A 及び点 D が含まれる図葉左下の平面直角座標系の X 座標, Y 座標の値を求め、それぞれ解答欄に記せ。

問 A - 3. N 市全域が 1 枚の紙に収まる縮尺 1/25,000 の管内図の X 軸方向と Y 軸方向に対する図郭の長さは、最小で何 cm になるか。それぞれ cm 単位で小数第 2 位を切り上げ、小数第 1 位まで求め解答欄に記せ。

〈次のページに続く〉

問B. 地図投影法（以下「投影法」という。）について、次の各問に答えよ。

問B－1. 次の1～5の文は、平面直角座標系（平成14年国土交通省告示第9号）について述べたものである。下線の語句について、正しいものには○を、間違っているものには×及び間違っている箇所の正しい内容を、例に倣ってそれぞれ解答欄に記せ。

(例) 平面直角座標系におけるY軸は、座標系原点において座標系の子午線に一致する軸として、真北に向かう値を正としている。

番号	正しいものには○， 間違っているものには×	正しい内容
(例)	×	直交する軸として，真東

1. 平面直角座標系に用いることが定められている投影法は、ガウスの等角投影法である。
2. 平面直角座標系のX軸上における縮尺係数は、1.0000である。
3. 平面直角座標系のX軸から離れた地域ほど縮尺係数が小さくなる。
4. 平面直角座標系では、長さのひずみの最大値を1/2,500以下とするため、座標系原点から東西方向約130 km以内を適用範囲としている。
5. 平面直角座標系において、点A, B, C, Dの座標をA：(0.000, 0.000), B：(0.000, M), C：(N, 0.000), D：(N, M)（ただし、M, N > 0）とおき、この全点を準拠楕円体面上に逆投影したとき、点Aと点Bの経度差より、点Cと点Dの経度差が小さくなる。

〈次のページに続く〉

問B－2. 次の文は、東京都区部を地図の中心（地図主点）とする縮尺の表示がない正距方位図法の地図について述べたものである。 ア ～ エ に入る最も適当な語句又は数値を解答欄に記せ。

ただし、数値は小数第1位を四捨五入し、整数で求めよ。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

この地図は、地図の中心（地図主点）から任意の地点までの ア と イ が正しく表されるという特徴がある。

この地図上で東京都区部と沖ノ鳥島間の図上距離を計測したところ 28.9 cm であり、中央子午線上の緯線間隔 10 度の図上距離は 18.5 cm であった。

一方、子午線は地球の大円であることから、地球上の緯線間隔 1 度の距離は、この大円の円周の $\frac{1}{360}$ で約 111 km になる。これに相当する地図上の図上距離との比から、この地図の縮尺は約 ウ 万分の 1 であることが分かる。

地球上の距離は、地図上の図上距離に縮尺分母を乗じて求めることができ、東京都区部と沖ノ鳥島間の大圏距離は約 エ km であることが分かる。

問B－3. メルカトル図法で投影された地図上において、東西に 3.0 cm 離れて表示された同一緯線上の 2 地点 E, F の地球上の距離を km 単位で小数第1位を四捨五入し、整数で求め解答欄に記せ。

ただし、この地図の縮尺は赤道上で 100 万分の 1 であり、点 E, F の緯度は北緯 40 度であるものとする。また、地球は半径 6,370 km の球体とする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

問B－4. 小縮尺図では、ランベルト正角円錐図法（2 標準緯線）が広く用いられている。

1 標準緯線ではなく 2 標準緯線が広く用いられている主な理由を、次の語群の語句を全て使用して 60 字以内で解答欄に記せ。

語群

範囲 ひずみ

〈次のページに続く〉

問C. 国土地理院がインターネットで提供するウェブ地図「地理院地図」では、様々な地理空間情報を一定のルールに従って分割して配信する仕組み（以下「タイルシステム」という。）が採用されている。同様の仕組みを持つ地図情報サービスは、国土地理院以外からも提供されている。

下の文は、国土地理院のタイルシステムについて説明したものである。この説明文を参考に、次の各問に答えよ。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

タイルシステムでは地図の表示倍率を「ズームレベル」という概念を使って区分する。南北方向についてはおおよそ北緯 85 度から南緯 85 度、東西方向については西経 180 度から東経 180 度までの 360 度の範囲を投影した画像（以下「世界地図画像」という。）を一枚の正方形タイルで表現したものを「ズームレベル 0」と定義する。さらに、一枚の正方形タイルの辺の長さを 2 倍にして縦横それぞれ 2 分の 1 に分割したものを「ズームレベル 1」とする。ズームレベル 1 では $2 \times 2 = 4$ 枚のタイルで世界地図画像を表現し、1 枚 1 枚のタイルの大きさはズームレベル 0 の場合と同一である。つまり、ズームレベルを 1 つ大きくするときは、元の一枚のタイルの辺の長さを縦横 2 倍にして $2 \times 2 = 4$ 枚のタイルに等分割する。

また、各タイルはタイル座標 (X, Y) を持つ。

西経 180 度、北緯約 85 度の北西端を端点に持つタイルを $(0, 0)$ とし、東方向を X の正方向、南方向を Y の正方向にとる。ズームレベルによって世界地図画像でのタイル数は異なるため、タイルの範囲もズームレベルにより異なるが、タイル一枚の大きさは、256 ピクセル \times 256 ピクセルで統一している。図 4 - 2 は、ズームレベル $z = 0 \sim 2$ の各タイルの範囲とタイル座標を明示している。

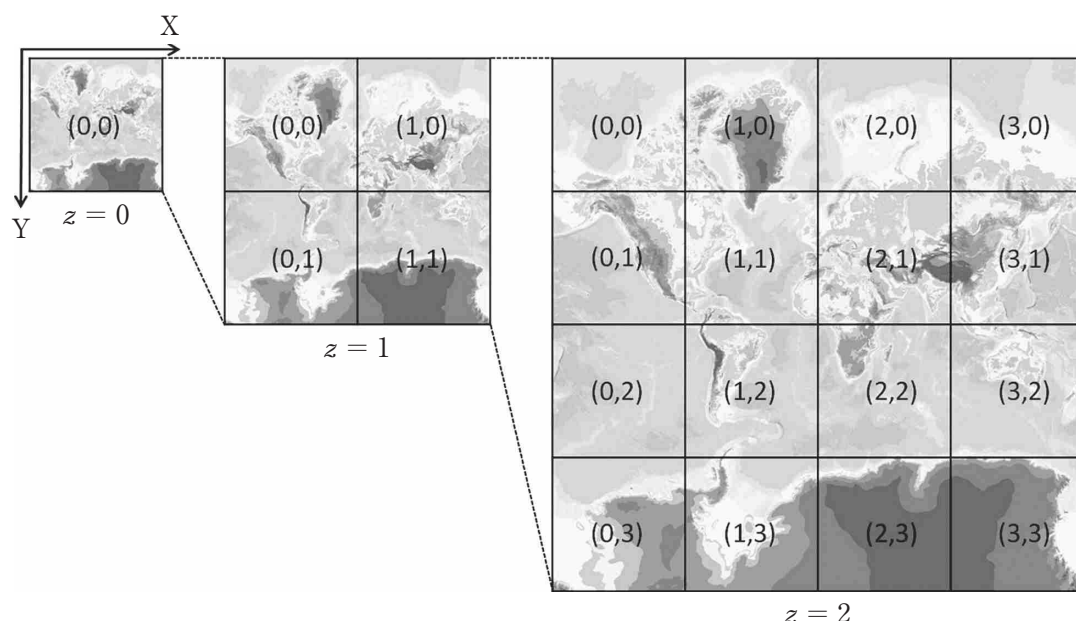


図 4 - 2

〈次のページに続く〉

問C－1. ズームレベル12でタイル座標(3555, 1630)のタイルを対象にする。ズームレベル11のとき、このタイルの領域が含まれるタイル座標を解答欄に記せ。

問C－2. ズームレベル12でタイル座標(3555, 1630)のタイルを対象にする。このタイルの領域は、ズームレベル18のとき、何枚のタイルに分割されるかを求め、解答欄に記せ。

問C－3. 世界地図画像の他に、ベクタデータをタイルシステムで配信することもできる。例えば、地理院地図では、過去に起きた津波、洪水、火山災害、土砂災害などの自然災害の情報を伝える「自然災害伝承碑」のデータが公開されている。図4－3は、地理院地図上で自然災害伝承碑のアイコンをクリックすることで、自然災害伝承碑の写真等を表示した例であり、この自然災害伝承碑の位置情報は、ベクタデータをタイル状に分割して配信されている。



図4－3

次の文は、1タイル当たりのベクタデータのデータサイズを一定以下とする地図情報システムの作成において、どのズームレベルからタイルを作成すべきか述べたものである。 ～ に入る最も適当な数値を解答欄に記せ。

〈次のページに続く〉

1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	1				1		1								
		1							2						
2			1			1		2	1		1	2	2		
2				1				1				2			
			1	1	1							3			
		1	2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	2	3	2		1	1		2	1					
1	2		2	2		2				2	1				
1	2				2				3		1	2			
2			1	2					1	2	3	1	2		
						1				3	1		1		
			1	1			1		1	3		2		2	
		1									1		2		1
1	1					1					1		1	2	1
													1	1	

図 4 - 4

図 4 - 4 は、ズームレベル 12 のタイル座標 (3555, 1630) の領域を縦横 16 分割したものである。各数値は、分割した領域における点型地物ベクタデータのデータサイズを示しており、空白領域のデータサイズは 0 である。また、このズームレベル 12 のタイル領域のデータサイズの合計値は 144 である。このように、各ズームレベルのタイル領域に含まれる数値の合計をそのタイルのデータサイズとする。

ズームレベルを 1 つずつ大きくしていくとき、タイル 1 枚当たりのデータサイズの平均値が初めて 10 以下となるのは、ズームレベルが のときである。また、このときのタイルのデータサイズの平均値は、小数第 1 位を四捨五入すると となるが、タイルのデータサイズの最大値はまだ 10 よりも大きい。

タイルのデータサイズの最大値が 10 を下回るのはズームレベル のときであり、データサイズが最大となるタイル座標は (,) である。

データサイズが 0 となるタイルについては作成しないこととすると、ズームレベル のタイルの総数は 枚となる。タイルの総数が増えると、タイルの管理が煩雑になる等のデメリットがあるため、作成されるタイルの総数にも注意する必要がある。

〈次のページに続く〉

問D. 地理情報標準プロファイル（以下「JPGIS」という。）及び日本版メタデータプロファイル第2版（以下「JMP2.0」という。）について、次の各問に答えよ。

問D－1. 作業規程の準則では、測量計画機関は、公共測量を実施しようとするときは、得ようとする測量成果の種類、内容、構造、品質等を示すJPGISに準拠した製品仕様書を定めなければならないこととしている。

A市は市内全域における地形の変化状況を調べることを目的に、作成時期が異なる二時期の航空レーザ測量による数値標高モデルから、標高が大きく変化した範囲を抽出することにした。

次の1～5の内容を確認する場合、製品仕様書を参照するに当たり、最も適当な記載事項はどれか。語群から選びそれぞれ解答欄に記せ。

ただし、同じ語句が入ることもある。

1. 数値標高モデルの属性を確認したい。
2. 数値標高モデルに含まれる標高値が、東京湾平均海面に基づく標高であるか確認したい。
3. 数値標高モデルの位置正確度を確認したい。
4. 数値標高モデルの座標系及び暦に関する情報を確認したい。
5. 数値標高モデルを作成する際に準拠した規程類を確認したい。

語群

概覧	参照系	データ製品識別	データ製品配布
データ内容及び構造	データ品質	適用範囲	

〈次のページに続く〉

問D－2. 図4－5は、国土地理院が提供している「地図情報レベル2500数値地形図データ作成のための標準製品仕様書（案）」を参考に作成した数値地形図互換データDM_交通施設サブパッケージの一部である。

次の1～5の文は、数値地形図互換データDM_交通施設サブパッケージに基づいて作成されたデータについて述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×及び間違っている理由を、それぞれ解答欄に記せ。

1. 道路施設面のデータは、属性情報として道路施設種別を持っている。
2. 道路のデータを利用する際に、その道路が建設中の道路であるかどうかを区別することはできない。
3. 鉄道種別で路線の名称を確認することができる。
4. 道路の名称は、二つ以上設けることが可能となっている。
5. 鉄道のデータは線型で定義されている。

〈次のページに続く〉

数値地形図互換データ DM_交通施設サブパッケージ

<<DM_Feature>> DM_道路 +DM分類コード：DM_道路種別 +DM図形区分[0.1]：DM_図形区分=0 +場所：GM_Curve +名称[0.1]：CharacterString	<<DM_Feature>> DM_鉄道 +DM分類コード：DM_鉄道種別 +DM図形区分[0.1]：DM_図形区分=0 +場所：GM_Curve +名称[0.1]：CharacterString +中心線区分[0.1]：boolean=true	<<Enumeration>> DM_道路種別 +未分類： +真幅道路： +軽車道： +徒歩道： +庭園路等： +トンネル内の道路： +建設中の道路： +その他：
<<DM_Feature>> DM_道路施設点 +DM分類コード：DM_道路施設種別 +DM図形区分[0.1]：DM_図形区分=0 +位置：GM_Point +名称[0.1]：CharacterString	<<DM_Feature>> DM_鉄道施設点 +DM分類コード：DM_鉄道施設種別 +DM図形区分[0.1]：DM_図形区分=0 +位置：GM_Point +名称[0.1]：CharacterString	
<<DM_Feature>> DM_道路施設線 +DM分類コード：DM_道路施設種別 +DM図形区分[0.1]：DM_図形区分=0 +場所：GM_Curve +名称[0.1]：CharacterString	<<DM_Feature>> DM_鉄道施設線 +DM分類コード：DM_鉄道施設種別 +DM図形区分[0.1]：DM_図形区分=0 +場所：GM_Curve +名称[0.1]：CharacterString	<<Enumeration>> DM_道路施設種別 +未分類： +道路橋： +木橋： +徒橋： +栈道橋： +横断歩道橋： +地下横断歩道： +歩道： +石段： +地下街・地下鉄等出入口： +道路のトンネル： +バス停： +安全地帯： +分離帯： +駒止： +道路の雪覆い等： +側溝_U字溝無蓋： +側溝_U字溝有蓋： +側溝_L字溝： +側溝_地下部： +雨水枡： +並木枡： +並木： +植樹： +道路情報板： +道路標識_案内： +道路標識_警戒： +道路標識_規制： +信号灯： +信号灯（専用ポールなし）： +交通量観測所： +スノーポール： +カーブミラー： +距離標（km）： +距離標（m）： +電話ボックス： +郵便ポスト： +火災報知器：
<<DM_Feature>> DM_道路施設面 +DM分類コード：DM_道路施設種別 +DM図形区分[0.1]：DM_図形区分=0 +範囲：GM_Surface +名称[0.1]：CharacterString	<<DM_Feature>> DM_鉄道施設面 +DM分類コード：DM_鉄道施設種別 +DM図形区分[0.1]：DM_図形区分=0 +範囲：GM_Surface +名称[0.1]：CharacterString	
<<Enumeration>> DM_鉄道種別 +未分類： +普通鉄道： +地下鉄地上部： +路面電車： +モノレール： +特殊鉄道： +索道： +建設中の鉄道： +トンネル内の普通鉄道： +地下鉄地下部： +トンネル内の路面電車： +トンネル内のモノレール： +トンネル内の特殊鉄道：	<<Enumeration>> DM_鉄道施設種別 +未分類： +鉄道橋： +跨線橋： +地下通路： +鉄道のトンネル： +停留所： +プラットフォーム： +プラットフォーム上屋： +モノレール橋脚： +鉄道の雪覆い等：	

図 4 - 5

〈次のページに続く〉

問D－3．データ品質評価手法は、直接評価法と間接評価法の二つに分類できるが、これらはどのような方法か。それぞれ40字以内で解答欄に記せ。

問D－4．作業規程の準則では、測量時に「成果等の整理」としてメタデータの作成が定められている。

表4－2は、JMP2.0のメタデータパッケージ構成及び概説の一部について示したものである。

ア

 ～

オ

 に入る語句として最も適当なものはどれか。語群から選びそれぞれ解答欄に記せ。

表4－2

パッケージ	概 説
<div>ア</div>	このパッケージは、情報資源の引用、要約、目的、著作権者、状態、問合せ先に関する情報を含んでいる。
<div>イ</div>	このパッケージは、アクセスの制約や利用上の制約など、データに与えられた禁止事項に関する情報からなる。
<div>ウ</div>	このパッケージは、データ更新の適用範囲及び頻度についての情報からなる。
<div>エ</div>	このパッケージは、データ集合の配布者及びデータ集合の入手のための任意選択についての情報からなる。
<div>オ</div>	このパッケージは、データの範囲を示すデータ型を規定し、参照するメタデータ要素体の空間及び時間範囲を記述するためのメタデータ要素の集まりからなる。

語群

更新情報	参照系情報	識別情報	時系列情報	制限情報
制約情報	配布情報	範囲情報	保守情報	メタデータ情報

士 午後 令和 4 年 測量士 試験 問題 集

選択 [No. 5]

問 A. 公共測量における路線測量について、次の各問に答えよ。

問 A - 1. 図 5 - 1 は、公共測量における路線測量の標準的な作業工程を示したものである。ア ～ ウ に入る最も適当な測量などの名称を解答欄に記せ。

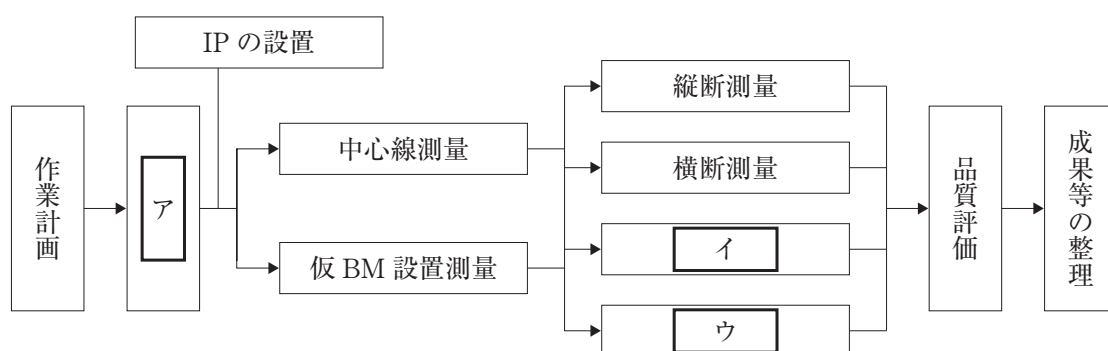


図 5 - 1

問 A - 2. 図 5 - 1 にある中心線測量における点検測量の主な方法について、50 字以内で解答欄に記せ。

問 A - 3. 図 5 - 1 にある仮 BM 設置測量の測量方法を、語群の語句を全て用いて解答欄に記せ。

語群

平地 山地

〈次のページに続く〉

問 A - 4. 次の a ~ d の文は、路線測量における縦断測量について述べたものである。

~ に入る最も適当な語句を解答欄に記せ。

- a. 観測は、往路においては 高, ・縦断変化点杭の地盤高及び中心線上の主要な構造物の標高について行い、復路においては 高について行うものとする。
- b. 縦断変化点及び主要な構造物の位置は, からの距離を測定して定める。
- c. 間接水準測量は、トータルステーションを用いた 式による往復観測とする。
- d. 間接水準測量の許容範囲は, の閉合差を準用する。

問 A - 5. 縦断面図データファイルを図紙に出力する際、距離と高さを表す縮尺について、線形地形図の縮尺との関係を解答欄に文章で記せ。

〈次のページに続く〉

問B. 公共測量により、新設する道路の線形決定をすることとなった。新設する道路の形状は図5-2に示すように、クロソイド曲線による緩和曲線と円曲線を組合せたものである。

点A, D及びGはクロソイド曲線始点, 点B, C, E及びFはクロソイド曲線終点, 曲線B~C及び曲線E~Fは円曲線である。次の各問に答えよ。

ただし、円曲線半径 R , クロソイドパラメータ P , 交角 I はいずれも同じとし、 $R = 200\text{ m}$, $P = 180\text{ m}$, $I = 90^\circ$ とする。また、円周率 $\pi = 3.142$ とする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

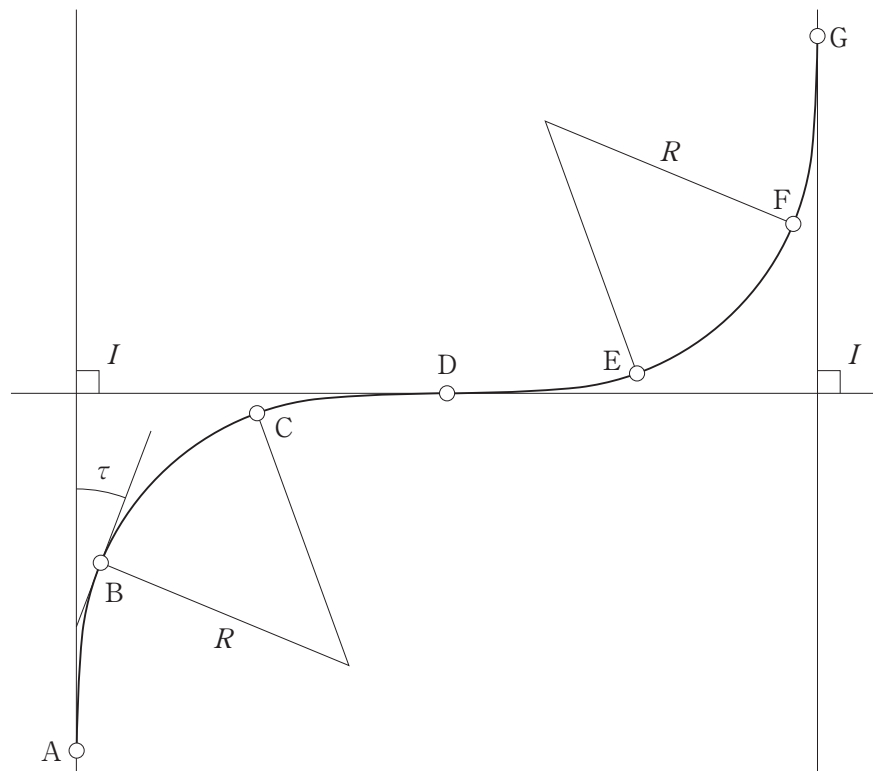


図5-2

問B-1. 図5-2において、点Bにおける接線角 τ を、ラジアン単位で小数第4位を四捨五入し、小数第3位まで求め、解答欄に記せ。

問B-2. 図5-2において、曲線A~B及び曲線B~Cの路線長を、m単位で小数第1位を四捨五入し、整数で求め、それぞれ解答欄に記せ。

〈次のページに続く〉

問B－3. 図5－2において，新設する道路A～Gにおける路線長と曲率の関係を表すグラフを，図5－4の例示に倣って解答欄に図示せよ。図中にはAからGまでの全ての点を示し，縦軸及び横軸にそれぞれの点に該当する曲率及び路線長の数値を記入するものとする。

ただし，曲率（縦軸）は，AからGに向かって右回りを正，左回りを負とし， $1/m$ 単位で小数第4位を四捨五入し，小数第3位まで記入するものとする。

また，路線長（横軸）は，問B－2で求めた値を使用し， m 単位で整数で記入するものとする。

なお，例示した図5－3は，点Hを始点とした直線H～I，クロソイド曲線I～J及び円曲線J～Kを組合せた模式図であり，図5－4は，図5－3の曲率と路線長の関係を表したグラフである。

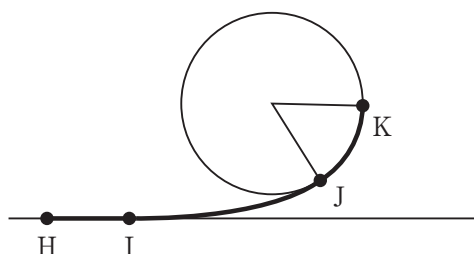


図5－3

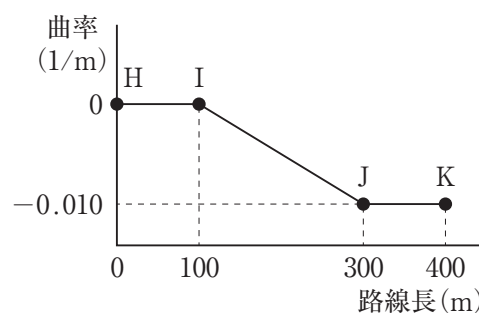


図5－4

〈次のページに続く〉

問C．公共測量における用地測量について、次の各問に答えよ。

問C－1．表5－1のa～dは、用地測量で実施される測量などの名称及び主な作業内容を示したものである。 ～ に入る最も適当な語句を解答欄に記せ。
また、a～dを正しい作業順に並べよ。

表5－1

	測量等の名称	主な作業内容
a	境界確認	<input type="text" value="ア"/> 図，土地調査表等に基づき，現地において関係権利者立会いの上，境界点を確認し， <input type="text" value="イ"/> を設置する。
b	境界点間測量	隣接する境界点間の距離を， <input type="text" value="ウ"/> 等を用いて測定し精度を確認する。
c	境界測量	現地において境界点を測定し，その座標値を求める。近傍の <input type="text" value="エ"/> 以上の基準点に基づき， <input type="text" value="オ"/> 等により行う。
d	復元測量	地積測量図等に基づき境界杭の位置を確認し， <input type="text" value="カ"/> 等がある場合は復元するべき位置に <input type="text" value="キ"/> を設置する。

〈次のページに続く〉

問C－2．道路の新設に伴う用地取得を行うため、用地測量を行うこととなった。

図5－5は、境界確認で決定された地番ごとの境界線、地番、境界杭、道路計画中心線などを示したものである。図中のBC（円曲線始点）は中心杭 No.8 + 10 m に位置し、中心杭の設置間隔を 20 m、道路の計画幅を中心線に対して直角方向にそれぞれ 10 m とした場合、中心杭、用地幅杭及び用地境界仮杭の設置位置はどこか。それらの全ての位置を解答欄の図5－5に図示せよ。

ただし、中心杭は黒の○印、用地幅杭は青の○印、用地境界仮杭は赤の○印で記入するものとする。

なお、図中の格子線間隔は 10 m である。

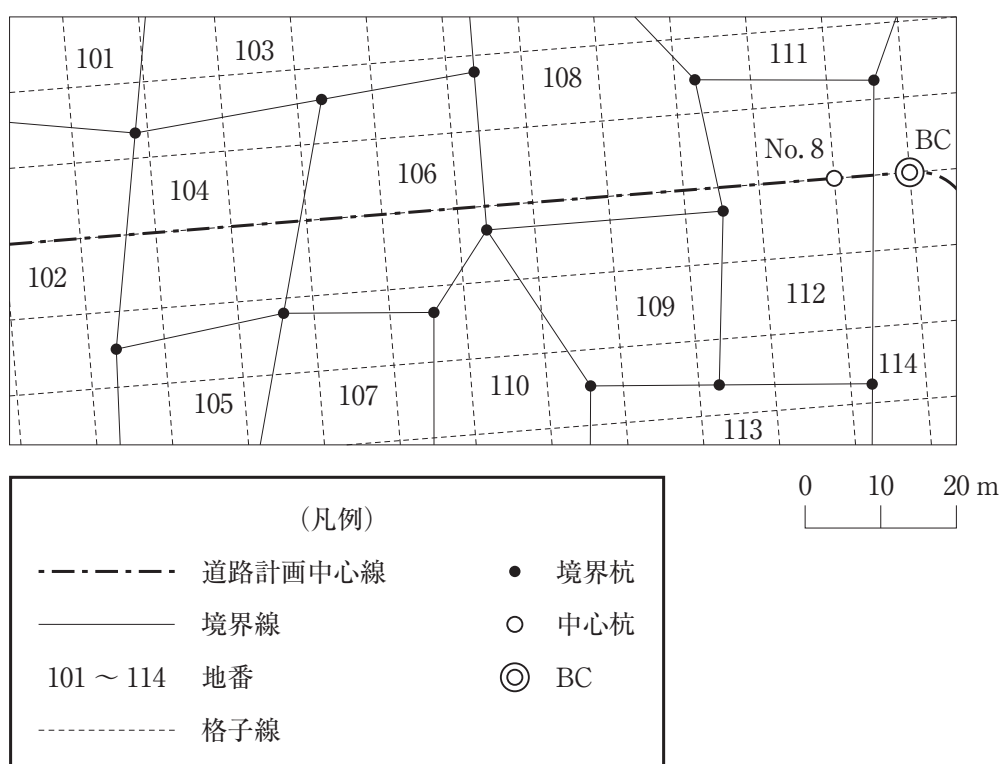


図5－5

問C－3．境界点の精度管理として境界点間測量を実施しようとしたが、一部の境界点の間で視通を確保できず、距離を直接測定できない箇所があることがわかった。この場合、境界点の精度を確認するためには、どのような方法で作業を実施すればよいか。主な方法を二つ、それぞれ 75 字以内で解答欄に記せ。

〈次のページに続く〉

問D. 公共測量における河川測量について、次の各問に答えよ。

問D－1. 表5－2は、河川測量で実施される測量の名称及び主な作業内容等を示したものである。 ア ～ オ に入る最も適当な語句を解答欄に記せ。

表5－2

測量の名称	主な作業内容等
距離標設置測量	<input type="text"/> ア <input type="text"/> の接線に対して <input type="text"/> イ <input type="text"/> 方向の両岸の堤防法肩又は法面等に距離標を設置する。
定期縦断測量	定期縦断測量は、左右両岸の距離標の標高並びに堤防の変化点の地盤及び主要な構造物について、距離標からの距離及び標高を測定する。
定期横断測量	定期横断測量は、 <input type="text"/> ウ <input type="text"/> を境にして、陸部と水部に分け、陸部については路線測量の横断測量の方法に準じて行い、水部については深淺測量の方法に準じて行う。
<input type="text"/> エ <input type="text"/> 測量	前浜と後浜を含む範囲の等高・等深線図データファイルを作成する。
汀線測量	汀線測量における <input type="text"/> オ <input type="text"/> は、原則として、海上保安庁が公示する <input type="text"/> オ <input type="text"/> の高さから求める。

問D－2. 距離標及び水準基標を設置する位置について、語群の語句を全て使用して、それぞれ 60 字以内で解答欄に記せ。

距離標の設置の語群

起点	間隔
----	----

水準基標の設置の語群

水位標	間隔
-----	----

〈次のページに続く〉

問D－3．深浅測量において、水深を測定するときに用いる音響測深機の原理を35字以内で解答欄に記せ。

問D－4．表5－3は、定期横断測量の結果及びH.W.L（計画高水位）より、低水路の幅及び平均河床高などのデータを取りまとめたものである。

カ ～ ス に入る数値を、カ , ク , コ , シ は m^2 単位, キ , ケ , サ , ス は m 単位で、それぞれ小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで求め解答欄に記せ。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

表5－3

距離標	H. W. L 計画高水位	低水路の幅		H. W. L 以下の低水路幅内の流積 (A)		平均河床高 (h)		(A) の 変動量	(h) の 変動量
(km)	(m)	(m)		(m^2)		(m)		(m^2)	(m)
		今回	前回	今回	前回	今回	前回	今回－前回	
7.0	+5.50	283.00	281.00	849.00	カ	キ	2.60	ク	ケ
7.2	+5.50	285.00	283.00	コ	877.30	2.35	サ	シ	ス

高さの基準は、東京湾の平均海面。

関 数 表

平 方 根

	$\sqrt{\quad}$		$\sqrt{\quad}$
1	1.00000	51	7.14143
2	1.41421	52	7.21110
3	1.73205	53	7.28011
4	2.00000	54	7.34847
5	2.23607	55	7.41620
6	2.44949	56	7.48331
7	2.64575	57	7.54983
8	2.82843	58	7.61577
9	3.00000	59	7.68115
10	3.16228	60	7.74597
11	3.31662	61	7.81025
12	3.46410	62	7.87401
13	3.60555	63	7.93725
14	3.74166	64	8.00000
15	3.87298	65	8.06226
16	4.00000	66	8.12404
17	4.12311	67	8.18535
18	4.24264	68	8.24621
19	4.35890	69	8.30662
20	4.47214	70	8.36660
21	4.58258	71	8.42615
22	4.69042	72	8.48528
23	4.79583	73	8.54400
24	4.89898	74	8.60233
25	5.00000	75	8.66025
26	5.09902	76	8.71780
27	5.19615	77	8.77496
28	5.29150	78	8.83176
29	5.38516	79	8.88819
30	5.47723	80	8.94427
31	5.56776	81	9.00000
32	5.65685	82	9.05539
33	5.74456	83	9.11043
34	5.83095	84	9.16515
35	5.91608	85	9.21954
36	6.00000	86	9.27362
37	6.08276	87	9.32738
38	6.16441	88	9.38083
39	6.24500	89	9.43398
40	6.32456	90	9.48683
41	6.40312	91	9.53939
42	6.48074	92	9.59166
43	6.55744	93	9.64365
44	6.63325	94	9.69536
45	6.70820	95	9.74679
46	6.78233	96	9.79796
47	6.85565	97	9.84886
48	6.92820	98	9.89949
49	7.00000	99	9.94987
50	7.07107	100	10.00000

三 角 関 数

度	sin	cos	tan	度	sin	cos	tan
0	0.00000	1.00000	0.00000	46	0.71934	0.69466	1.03553
1	0.01745	0.99985	0.01746	47	0.73135	0.68200	1.07237
2	0.03490	0.99939	0.03492	48	0.74314	0.66913	1.11061
3	0.05234	0.99863	0.05241	49	0.75471	0.65606	1.15037
4	0.06976	0.99756	0.06993	50	0.76604	0.64279	1.19175
5	0.08716	0.99619	0.08749	51	0.77715	0.62932	1.23490
6	0.10453	0.99452	0.10510	52	0.78801	0.61566	1.27994
7	0.12187	0.99255	0.12278	53	0.79864	0.60182	1.32704
8	0.13917	0.99027	0.14054	54	0.80902	0.58779	1.37638
9	0.15643	0.98769	0.15838	55	0.81915	0.57358	1.42815
10	0.17365	0.98481	0.17633	56	0.82904	0.55919	1.48256
11	0.19081	0.98163	0.19438	57	0.83867	0.54464	1.53986
12	0.20791	0.97815	0.21256	58	0.84805	0.52992	1.60033
13	0.22495	0.97437	0.23087	59	0.85717	0.51504	1.66428
14	0.24192	0.97030	0.24933	60	0.86603	0.50000	1.73205
15	0.25882	0.96593	0.26795	61	0.87462	0.48481	1.80405
16	0.27564	0.96126	0.28675	62	0.88295	0.46947	1.88073
17	0.29237	0.95630	0.30573	63	0.89101	0.45399	1.96261
18	0.30902	0.95106	0.32492	64	0.89879	0.43837	2.05030
19	0.32557	0.94552	0.34433	65	0.90631	0.42262	2.14451
20	0.34202	0.93969	0.36397	66	0.91355	0.40674	2.24604
21	0.35837	0.93358	0.38386	67	0.92050	0.39073	2.35585
22	0.37461	0.92718	0.40403	68	0.92718	0.37461	2.47509
23	0.39073	0.92050	0.42447	69	0.93358	0.35837	2.60509
24	0.40674	0.91355	0.44523	70	0.93969	0.34202	2.74748
25	0.42262	0.90631	0.46631	71	0.94552	0.32557	2.90421
26	0.43837	0.89879	0.48773	72	0.95106	0.30902	3.07768
27	0.45399	0.89101	0.50953	73	0.95630	0.29237	3.27085
28	0.46947	0.88295	0.53171	74	0.96126	0.27564	3.48741
29	0.48481	0.87462	0.55431	75	0.96593	0.25882	3.73205
30	0.50000	0.86603	0.57735	76	0.97030	0.24192	4.01078
31	0.51504	0.85717	0.60086	77	0.97437	0.22495	4.33148
32	0.52992	0.84805	0.62487	78	0.97815	0.20791	4.70463
33	0.54464	0.83867	0.64941	79	0.98163	0.19081	5.14455
34	0.55919	0.82904	0.67451	80	0.98481	0.17365	5.67128
35	0.57358	0.81915	0.70021	81	0.98769	0.15643	6.31375
36	0.58779	0.80902	0.72654	82	0.99027	0.13917	7.11537
37	0.60182	0.79864	0.75355	83	0.99255	0.12187	8.14435
38	0.61566	0.78801	0.78129	84	0.99452	0.10453	9.51436
39	0.62932	0.77715	0.80978	85	0.99619	0.08716	11.43005
40	0.64279	0.76604	0.83910	86	0.99756	0.06976	14.30067
41	0.65606	0.75471	0.86929	87	0.99863	0.05234	19.08114
42	0.66913	0.74314	0.90040	88	0.99939	0.03490	28.63625
43	0.68200	0.73135	0.93252	89	0.99985	0.01745	57.28996
44	0.69466	0.71934	0.96569	90	1.00000	0.00000	*****
45	0.70711	0.70711	1.00000				

問題文中に関数の値が明記されている場合は、その値を使用すること。

電卓動作の確認について

机上の電卓が正常に機能するか例①～③の数字を入力して、合っているかを確認してください。不具合がある場合は挙手してください。

例① 小数点の確認

1. 2 2 2 2 2 2 2 と入力し、小数点が移動し表示されるのを確認する。

例② 計算の確認

1 2 3 4 5 6 7 8 × 0. 9 = 1 1 ' 1 1 1 ' 1 1 0

9 8 ÷ 7 + 6 5 - 4 3 = 3 6

となることを確認する。

例③ 平方根の確認

2√ と入力し、1. 4 1 4 2 1 3 5 となることを確認する。

※電卓は8桁しか入力できません。問題には、8桁を超える数値が現れる場合もありますが、簡単な計算上の工夫で解けるようになっています。