

作業規程の準則（案）

目 次

第1編 総則（第1条—第17条）

第2編 基準点測量

第1章 概説

第1節 要 旨（第18条・第19条）

第2節 製品仕様書の記載事項（第20条）

第2章 基準点測量

第1節 要旨（第21条—第24条）

第2節 作業計画（第25条）

第3節 選点（第26条—第30条）

第4節 測量標の設置（第31条—第33条）

第5節 観測（第34条—第39条）

第6節 計算（第40条—第43条）

第7節 品質評価（第44条）

第8節 成果等の整理（第45条・第46条）

第3章 水準測量

第1節 要旨（第47条—第51条）

第2節 作業計画（第52条）

第3節 選点（第53条—第57条）

第4節 測量標の設置（第58条—第60条）

第5節 観測（第61条—第66条）

第6節 計算（第67条—第70条）

第7節 品質評価（第71条）

第8節 成果等の整理（第72条・第73条）

第4章 復旧準測量（第74条—第77条）

第3編 地形測量及び写真測量

第1章 概説

第1節 要旨（第78条）

第2節 製品仕様書の記載事項（第79条・第80条）

第3節 測量方法（第81条）

第4節 図式（第82条）

第2章 現地測量

第1節 要旨（第83条—第87条）

第2節 作業計画（第88条）

第3節 基準点の設置（第89条）

第4節 細部測量

第1款 TS等による細部測量（第90条—第92条）

第2款 RTK—GPS法を用いる細部測量（第93条・第94条）

第3款 ネットワーク型RTK—GPS法を用いる細部測量

（第95条・第96条）

第4款 TS等とRTK—GPS法又はTS等とネットワーク型RTK—GPS法を併用する細部測量（第97条—第99条）

第5節 数値編集（第100条・第101条）

第6節 数値地形図データファイルの作成（第102条）

第7節 品質評価（第103条）

第8節 成果等の整理（第104条・第105条）

第3章 空中写真測量

第1節 要旨（第106条—第108条）

第2節 作業計画（第109条）

第3節 標定点の設置（第110条—第113条）

第4節 対空標識の設置（第114条—第119条）

第5節 撮影

第1款 要旨（第120条）

第2款 機材（第121条—第123条）

第3款 撮影（第124条—第142条）

第4款 空中写真の数値化（第143条—第149条）

第5款 同時調整（第150条・第151条）

第6款 品質評価（第152条）

第7款 成果等（第153条）

第6節 刺針（第154条—第158条）

第7節 現地調査（第159条—第164条）

第8節 空中三角測量（第165条—第174条）

第9節 数値図化（第175条—第187条）

第10節 数値編集（第188条—第193条）

第11節 補測編集（第194条—第198条）

第12節 数値地形図データファイルの作成（第199条）

第13節 品質評価（第200条）

第14節 成果等の整理（第201条・第202条）

第4章 既成図数値化

第1節 要旨（第203条—第207条）

第2節 作業計画（第208条）

- 第3節 計測用基図作成 (第209条・210条)
- 第4節 計測 (第211条—第214条)
- 第5節 数値編集 (第215条—第217条)
- 第6節 数値地形図データファイルの作成 (第218条)
- 第7節 品質評価 (第219条)
- 第8節 成果等の整理 (第220条・第221条)

第5章 修正測量

- 第1節 要旨 (第222条—第225条)
- 第2節 作業計画 (第226条)
- 第3節 予察 (第227条)
- 第4節 修正数値図化
 - 第1款 空中写真測量による修正数値図化 (第228条・第229条)
 - 第2款 TS等による修正数値図化 (第230条・第231条)
 - 第3款 RTK—GPS法を用いる修正数値図化
(第232条・第233条)
 - 第4款 ネットワーク型RTK—GPS法を用いる修正数値図化
(第234条・第235条)
 - 第5款 TS等とRTK—GPS法又はTS等とネットワーク型RTK—GPS法を併用する修正数値図化 (第236条・第237条)
 - 第6款 既成図を用いる方法による修正数値図化
(第238条—第240条)
 - 第7款 他の既成データを用いる方法による修正数値図化
(第241条—第243条)

- 第5節 現地調査 (第244条)
- 第6節 修正数値編集 (第245条—第247条)
- 第7節 数値地形図データファイルの更新 (第248条)
- 第8節 品質評価 (第249条)
- 第9節 成果等の整理 (第250条・第251条)

第6章 写真地図作成

- 第1節 要旨 (第252条—第256条)
- 第2節 作業計画 (第257条・第258条)
- 第3節 数値地形モデルの作成 (第259条—第264条)
- 第4節 正射変換 (第265条・第266条)
- 第5節 モザイク (第267条—第269条)
- 第6節 写真地図データファイルの作成 (第270条・第271条)
- 第7節 品質評価 (第272条)

第8節 成果等の整理（第273条・第274条）

第7章 航空レーザ測量

第1節 要旨（第275条—第277条）

第2節 作業計画（第278条）

第3節 GPS基準局の設置（第279条・第280条）

第4節 航空レーザ計測（第281条—第285条）

第5節 調整用基準点の設置（第286条・第287条）

第6節 三次元計測データ作成（第288条—第295条）

第7節 オリジナルデータ作成（第296条・第297条）

第8節 グラウンドデータ作成（第298条—第301条）

第9節 グリッドデータ作成（第302条—第304条）

第10節 等高線データ作成（第305条・第306条）

第11節 数値地形図データファイル作成（第307条）

第12節 品質評価（第308条）

第13節 成果等の整理（第309条—第310条）

第8章 地図編集

第1節 要旨（第311条—第315条）

第2節 作業計画（第316条）

第3節 資料収集及び整理（第317条）

第4節 編集原稿データの作成（第318条・第319条）

第5節 編集（第320条—第322条）

第6節 品質評価（第323条）

第7節 成果等の整理（第324条・第325条）

第9章 基盤地図情報の作成

第1節 要旨（第326条）

第2節 基盤地図情報の作成方法（第327条）

第3節 既存の測量成果等の編集による基盤地図情報の作成
(第328条・第329条)

第4節 作業計画（第330条）

第5節 既存の測量成果等の収集及び整理（第331条）

第6節 基盤地図情報を含む既存の測量成果の調整（位置整合性等の向上）
(第332条—第335条)

第7節 基盤地図情報項目の抽出（第336条）

第8節 品質評価（第337条）

第9節 成果等の整理（第338条・第339条）

第4編 応用測量

第1章 概説 (第340条—第346条)

第2章 路線測量

- 第1節 要旨 (第347条・第348条)
- 第2節 作業計画 (第349条)
- 第3節 線形決定 (第350条—第352条)
- 第4節 中心線測量 (第353条—第355条)
- 第5節 仮BM設置測量 (第356条—第358条)
- 第6節 縦断測量 (第359条・第360条)
- 第7節 横断測量 (第361条・第362条)
- 第8節 詳細測量 (第363条・第364条)
- 第9節 用地幅杭設置測量 (第365条—第367条)
- 第10節 品質評価 (第368条)
- 第11節 成果等の整理 (第369条・第370条)

第3章 河川測量

- 第1節 要旨 (第371条・第372条)
- 第2節 作業計画 (第373条)
- 第3節 距離標設置測量 (第374条・第375条)
- 第4節 水準基標測量 (第376条・第377条)
- 第5節 定期縦断測量 (第378条・第379条)
- 第6節 定期横断測量 (第380条・第381条)
- 第7節 深淺測量 (第382条・第383条)
- 第8節 法線測量 (第384条・第385条)
- 第9節 海浜測量及び汀線測量 (第386条・第387条)
- 第10節 品質評価 (第388条)
- 第11節 成果等の整理 (第389条・第390条)

第4章 用地測量

- 第1節 要旨 (第391条・第392条)
- 第2節 作業計画 (第393条)
- 第3節 資料調査 (第394条—第399条)
- 第4節 復元測量 (第400条・第401条)
- 第5節 境界確認 (第402条・第403条)
- 第6節 境界測量 (第404条—第408条)
- 第7節 境界点間測量 (第409条・第410条)
- 第8節 面積計算 (第411条・第412条)
- 第9節 用地実測図データファイルの作成 (第413条・第414条)
- 第10節 用地平面図データファイルの作成 (第415条・第416条)

第11節 品質評価（第417条）

第12節 成果等の整理（第418条・第419条）

第5章 その他の応用測量

第1節 要旨（第420条）

第2節 作業計画（第421条）

第3節 作業方法（第422条）

第4節 作業内容（第423条）

第5節 品質評価（第424条）

第6節 成果等の整理（第425条・第426条）

付録1 様式集

付録2 永久標識の規格及び埋設方法

付録3 計算式集

付録4 公共測量標準図式

付録5 測量機器級別性能分類表

付録6 測量機器検定基準

付録7 測量成果検定基準

付録8 公共測量における測量機器の現場試験の基準

第1編 総則

(目的及び適用範囲)

第1条 この準則は、測量法(昭和24年法律第188号。以下「法」という。)第34条の規定に基づき、公共測量における標準的な作業方法等を定めることにより、その規格を統一するとともに、必要な精度を確保すること等を目的とする。

2 この準則は、すべての公共測量に適用する。

(測量の基準)

第2条 公共測量において、位置は、特別の事情がある場合を除き、平面直角座標系(平成14年国土交通省告示第9号)に規定する世界測地系に従う平面直角座標及び測量法施行令(昭和24年政令第322号)第2条第2項に規定する日本水準原点を基準とする高さ(以下「標高」という。)により表示する。

(測量法の遵守等)

第3条 測量計画機関(以下「計画機関」という。)及び測量作業機関(以下「作業機関」という。)並びに作業に従事する者(以下「作業員」という。)は、作業の実施に当たり、法を遵守しなければならない。

2 この準則において、使用する用語のうち法に定めのあるものは、法に定めるところによるものとする。

(関係法令等の遵守等)

第4条 計画機関及び作業機関並びに作業員は、作業の実施に当たり、財産権、労働、安全、交通、土地利用規制、環境保全、個人情報の保護等に関する法令を遵守し、かつ、これらに関する社会的慣行を尊重しなければならない。

(基盤地図情報)

第5条 この準則において「基盤地図情報」とは、地理空間情報活用推進基本法(平成19年法律第63号)第2条第3項に基づく地理空間情報活用推進基本法第2条第3項の基盤地図情報に係る項目及び基盤地図情報が満たすべき基準に関する省令(平成19年国土交通省令第78号)の規定を満たす位置情報をいう。

2 本準則第2編を適用して行う基準点測量(第4編において第2編を適用して行うこととしているものを含む。)において得られる測量成果は、すべて基盤地図情報に該当するものとする。

3 本準則第3編及び第4編を適用して行う地形測量及び写真測量及び応用測量において得られる測量成果であって、基盤地図情報に該当するものは、第3編第9章の規定を適用するものとする。

(測量の計画)

第6条 計画機関は、作業の開始に先立ち、作業地域、作業量、作業期間、作業方法等について適切な計画を策定しなければならない。

2 計画機関は、前項の計画の立案に当たり、当該作業地域における基本測量及び公共測量の実施状況について調査し、利用できる測量成果等の活用を図ることにより、測量の重複を避けるよう努めなければならない。

3 計画機関は、得ようとする測量成果の定義、内容、構造及び品質等を示す製品仕様書を定めなければならない。

一 製品仕様書は、「地理情報標準プロファイル Japan Profile for Geographic Information Standards(JPGIS)」(以下「JPGIS」という。)に準拠するものとする。

二 製品仕様書による品質評価の位置正確度等については、本準則の各作業工程を適用する場合は原則として本準則によるものとする。ただし、本準則における各作業工程を適用しない場合は、JPGISによる品質評価を標準とするものとする。

4 計画機関は、作業機関の測量実施の技術力、工程管理、品質管理等を必要に応じて事前に評価しなければならない。

(測量法に基づく手続)

第7条 計画機関は、法第39条において準用する法第14条第1項及び第2項(実施の公示)、法第26条(測量標の使用)、法第30条第1項(測量成果の使用)、法第36条(計画書についての助言)、法第40条第1項(測量成果の提出)等の規定による手続きを適切に行わなければならない。

(測量業者以外の者への発注の禁止)

第8条 計画機関は、法第10条の3に規定する測量業者以外の者にこの準則を適用して行う測量を請け負わせてはならない。

(実施体制)

第9条 作業機関は、作業を円滑かつ確実に実行するため、適切な実施体制を整えなければならない。

- 2 作業機関は、作業計画の立案、工程管理及び精度管理を総括する者として、主任技術者を選任しなければならない。
- 3 前項の主任技術者は、測量士であり、かつ、高度な技術と十分な実務経験を有するものでなければならない。
- 4 作業機関において、技術者として公共測量に従事する者は、法第49条の規定に従い登録された測量士又は測量士補でなければならない。

(安全の確保)

第10条 作業機関は、特に現地での測量作業において、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。

(作業計画)

第11条 作業機関は、作業着手前に、作業の方法、使用する主要な機器、要員、日程等について適切な作業計画を立案し、これを計画機関に提出して、その承認を得なければならない。作業計画を変更しようとするときも同様とするものとする。

(工程管理)

第12条 作業機関は、前条の作業計画に基づき、適切な工程管理を行わなければならない。

- 2 作業機関は、作業の進捗状況を随時計画機関に報告しなければならない。

(精度管理)

第13条 作業機関は、測量の正確さを確保するため、適切な精度管理を行い、この結果に基づいて品質評価表及び精度管理表を作成し、これを計画機関に提出しなければならない。

- 2 作業機関は、各工程別作業の終了時その他適切な時期に所要の点検を行わなければならない。
- 3 作業機関は、作業の終了後速やかに点検測量を行わなければならない。

二 点検測量率は、次表を標準とする。

測 量 種 別	率
1・2級基準点測量	10%
3・4級基準点測量	5%
1～4級水準測量	5%
簡易水準測量	5%
地形測量及び写真測量	2%
線形決定	5%
中心線測量	5%
縦断測量	5%

(機器の検定等)

第14条 作業機関は、計画機関が指定する機器については、付録1に基づく測定値の正当性を保証する検定を行ったものを使用しなければならない。ただし、1年以内に検定を行った機器(標尺については3年以内)を使用する場合は、この限りではない。

2 前項の検定は、測量機器の検定に関する技術及び機器等を有する第三者機関によるものとする。ただし、計画機関が作業機関の機器の校正のための体制を確認し、承認した場合には、作業機関は、付録2による国内標準の方式等に基づき自ら検査を実施し、その結果を第三者機関による検定に代えることができる。

3 作業者は、観測に使用する主要な機器について、作業前及び作業中に適宜点検を行い、必要な調整をしなければならない。

(測量成果の検定)

第15条 作業機関は、計画機関が高精度を要するもの又は利用度の高いもの(基盤地図情報に該当する測量成果等)として指定する測量成果については、付録3に基づいて検定に関する技術を有する第三者機関による検定を受けなければならない。

(測量成果等の提出)

第16条 作業機関は、作業が終了したときは、遅滞なく、測量成果、測量記録、その他必要な資料は付録4の様式に基づいて整理し、これらを計画機関に提出しなければならない。

2 測量成果等において位置を表示するときは、世界測地系によることを表示するものとする。

3 測量成果等は、原則として電磁的記録で提出するものとし、測量成果電子納品要領に基づき作成するものとする。

4 計画機関は、第一項の規定により測量成果等の提出を受けたときは、速やかに測量成果の精度、内容等进行检查しなければならない。

(機器等及び作業方法に関する特例)

第17条 計画機関は、必要な精度の確保及び作業能率の維持に支障がないと認められる場合には、この準則に定めるものと異なる機器及び作業方法を用いることができる。ただし、第6条第3項に基づき、各編にその詳細を定める製品仕様書に示す事項は、この限りではない。

2 計画機関は、本準則に定められていない新しい測量技術を使用する場合には、使用する資料、機器、測量方法等によれば精度を確保できることを測量作業機関等から検証結果等に基づき確認するとともに、確認に当たっては、あらかじめ国土地理院の長の意見を聴取するものとする。

3 国土地理院が新しい測量技術による測量方法に関するマニュアルを定めた場合は、当該マニュアルを前項の確認のための資料として使用することができる。

第2編 基準点測量

第1章 概説

第1節 要旨

(要旨)

第18条 本編は基準点測量の作業方法を定める。

- 2 基準点測量とは、既知点に基づき、基準点の位置を定める作業をいう。
- 3 基準点とは、測量の基準とするために設置された標識であって、位置に関する数値的な成果を有するものをいう。
- 4 既知点とは、既設の基準点(以下「既設点」という。)であって、基準点測量の実施に際してその成果が与件として用いられるものをいう。
- 5 改測点とは、基準点測量により改測される既設点であって、既知点以外のものをいう。
- 6 新点とは、基準点測量により新設される基準点(以下「新設点」という。)及び改測点をいう。

(基準点測量の区分)

第19条 基準点測量は、狭義の基準点測量(水準測量を除く基準点測量をいう。以下、第2章及び第4章においてこれを「基準点測量」という。)と水準測量とに区分する。

- 2 基準点のうち、基準点測量によって設置されるものを狭義の基準点(水準測量を除く基準点をいう。以下第2章及び第4章においてこれを「基準点」という。)、水準測量によって設置されるものを水準点という。

第2節 製品仕様書の記載事項

(要旨)

第20条 製品仕様書は基準点測量の内容について、概覧、適用範囲、データ製品識別、データ内容及び構造、参照系、データ品質、データ品質評価手順、データ製品配布及びメタデータ等について体系的に記載する。

第2章 基準点測量

第1節 要旨

(要旨)

第21条 基準点測量とは、既知点に基づき、新点である基準点の位置を定める作業をいう。

- 2 基準点測量は、既知点の種類、既知点間の距離及び新点間の距離に応じて、1級基準点測量、2級基準点測量、3級基準点測量及び4級基準点測量に区分する。
- 3 1級基準点測量により設置される基準点を1級基準点、2級基準点測量により設置される基準点を2級基準点、3級基準点測量により設置される基準点を3級基準点、及び4級基準点測量により設置される基準点を4級基準点という。

(既知点の種類等)

第22条 既知点の種類、既知点間の距離及び新点間の距離は、次表を標準とする。

区 分 \ 項 目	既知点の種類	既知点間距離 (m)	新点間距離 (m)
1級基準点測量	電子基準点 一～四等三角点 1級基準点	4,000	1,000
2級基準点測量	電子基準点 一～四等三角点 1～2級基準点	2,000	500

3級基準点測量	電子基準点 一～四等三角点 1～2級基準点	1,500	200
4級基準点測量	電子基準点 一～四等三角点 1～3級基準点	500	50

2 前項の区分によらず、公共測量により設置した既知点を用いる場合は、当該基準点がどの精度区分に該当するかを特定の上、前項の基準に従い既知点として使用することができる。

3 1級基準点測量においては、既知点を電子基準点（付属標を除く。）のみとすることができる。この場合、既知点間の距離の制限は適用しない。ただし、既知点とする電子基準点は、作業地域に最も近い2点以上を使用する。

4 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三次元網平均計算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。ただし、使用する既知点数の1/2以下とする。

（基準点測量の方式）

第23条 基準点測量は、次の方式を標準とする。

- 一 1～2級基準点測量は、原則として、結合多角方式により行う。
- 二 3～4級基準点測量は、原則として、結合多角方式又は単路線方式により行う。

2 結合多角方式の作業方法は、次表を標準とする。

区 分		1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
結 合 多 角 方 式	1個の多角網における既知点数	$2 + \frac{\text{新点数}}{5}$ 以上（端数切上げ）		3点以上	
	単位多角形の辺数	10辺以下	12辺以下	——	——
	路 線 の 辺 数	5辺以下	6辺以下	7辺以下	10辺以下
		伐採樹木及び地形の状況等によっては、計画機関の承認を得て辺数を増やすことができる。			
	節 点 間 の 距 離	250m以上	150m以上	70m以上	20m以上
路 線 長	3 km以下	2 km以下	1 km以下	500m以下	
	GPS測量機を使用する場合は5 km以下とする。				
	ただし、電子基準点等のみを既知点とする場合はこの限りでない。		——		
偏 心 距 離 の 制 限		S / e 6		S : 測点間距離 e : 偏心距離	

路線図形	多角網の外周路線に属する新点は、外周路線に属する隣接既知点を結ぶ直線から外側40°以下の地域内に選点することを原則とする。路線の中の夾角は、60°以上を原則とする。ただし、地形の状況によりやむを得ないときは、この限りでない。		同 左 50°以下 同 左 60°以上
平均次数	——	——	簡易水平網平均計算を行う場合は平均次数を2次までとする。

- 一 路線とは、既知点から他の既知点まで、既知点から交点まで又は交点から他の交点までをいう。
- 二 単位多角形とは、路線によって多角形が形成され、その内部に路線をもたない多角形をいう。
- 三 3～4級基準点測量において、条件式による簡易水平網平均計算を行う場合は、方向角の取付を行う。

3 単路線方式の作業方法は、次表を標準とする。

区分		1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
単 路 線 方 式	方向角の取付	既知点の1点以上において方向角の取付を行う。ただし、GPS測量機を使用する場合は、方向角の取付は省略する。			
	路線の辺数	7辺以下	8辺以下	10辺以下	15辺以下
	新点の数	2点以下	3点以下	——	——
	路線長	5km以下	3km以下	1.5km以下	700m以下
	路線図形	新点は、両既知点を結ぶ直線から両側40°以下の地域内に選点することを原則とする。路線の中の夾角は、60°以上を原則とする。ただし、地形の状況によりやむを得ないときは、この限りでない。		同 左 50°以下 同 左 60°以上	
準用規定	節点間の距離、偏心距離の制限、平均次数、路線の辺数制限緩和及びGPS測量機を使用する場合の路線図形は、結合多角方式の各々の項目の規定を準用する。				

(工程別作業区分及び順序)

第24条 工程別作業区分及び順序は、次を標準とする。

- 一 作業計画
- 二 選点
- 三 測量標の設置
- 四 観測
- 五 計算
- 六 品質評価
- 七 成果等の整理

第2節 作業計画

(要旨)

第25条 作業計画は、第11条の規定によるほか、地形図上で新点の概略位置を決定し、平均計画図を作成するものとする。

第3節 選点

(要旨)

第26条 選点とは、平均計画図に基づき、現地において既知点の現況を調査するとともに、新点の位置を選定し、選点図及び平均図を作成する作業をいう。

(既知点の現況調査)

第27条 既知点の現況調査を行い、異常の有無等を確認するとともに、基準点現況調査報告書を作成する。

(新点の選定)

第28条 新点は、後続作業における利用等を考慮し、適切な位置に選定するものとする。

(建標承諾書の取得)

第29条 計画機関が所有権又は管理権を有する土地以外の土地に永久標識を設置しようとするときは、当該土地の所有者又は管理者から建標承諾書等を取得しなければならない。

(選点図及び平均図の作成)

第30条 新点の位置を選定したときは、その位置及び視通線等を地形図に記入し、選点図を作成するものとする。

2 平均図は、選点図に基づいて作成し、計画機関の承認を得るものとする。

第4節 測量標の設置

(要旨)

第31条 測量標の設置とは、新点の位置に永久標識を設ける作業をいう。

(永久標識の設置)

第32条 新点の位置には、原則として、永久標識を設置し、測量標設置位置通知書(法39条で読み替える法21条1項に基づき通知する文書をいう。)を作成するものとする。

2 永久標識の規格及び設置方法は、付録5による。

3 設置した永久標識については、写真撮影する。

4 永久標識には、固有番号等の情報を記録したICタグを付加することができる。

5 3～4級基準点には、標杭を用いることができる。

(点の記の作成)

第33条 点の記は、設置した永久標識について作成するものとする。

第5節 観測

(要旨)

第34条 観測とは、平均図等に基づき、トータルステーション(データコレクタを含む。以下「TS」という。)、セオドライト、測距儀等(以下「TS等」という。)を用いて、関係点間の水平角、鉛直角及び距離等を観測する作業(以下「TS等観測」という。)及びGPS測量機を用いて、GPS衛星等からの電波を受信し、位相データ等を記録する作業(以下「GPS観測」という。)をいう。

2 前項のGPS観測は、GPS以外の測位衛星からの電波を受信し、位相データを記録する作業を含むものとする。

3 観測は、TS等及びGPS測量機を併用することができる。

4 観測に当たっては、必要に応じ、測標水準測量を行うものとする。

(機器)

第35条 観測に使用する機器は、次表に掲げるもの又はこれらと同等以上のものを標準とする。

機 器	性 能	摘 要
1 級トータルステーション	別表 1 による	1 ~ 2 級基準点測量
2 級トータルステーション		2 ~ 3 級基準点測量
3 級トータルステーション		4 級基準点測量
1 級 G P S 測 量 機		1 ~ 4 級基準点測量
2 級 G P S 測 量 機		1 ~ 4 級基準点測量
1 級 セ オ ド ラ イ ト		1 ~ 2 級基準点測量
2 級 セ オ ド ラ イ ト		2 ~ 3 級基準点測量
3 級 セ オ ド ラ イ ト		4 級基準点測量
測 距 儀		1 ~ 4 級基準点測量
3 級 レ ベ ル		測 標 水 準 測 量
2 級 標 尺		測 標 水 準 測 量
鋼 巻 尺	J I S 1 級	—

(機器の点検及び調整)

第 3 6 条 観測に使用する機器は、適宜、点検及び調整をするものとする。

2 機器の点検は、観測着手前及び観測期間中に適宜行い、必要に応じて調整する。

(観測の実施)

第 3 7 条 観測に当たり、計画機関の承認を得た平均図に基づき、観測図を作成するものとする。

2 観測は、平均図等に基づき、次に定めるところにより実施するものとする。

一 TS等の観測及び観測方法は、次表のとおりとする。ただし、水平角観測において、目盛変更が不可能な機器は、1対回の繰り返し観測を行う。

区分 項目	1 級基準点測量	2 級基準点測量		3 級基準点測量	4 級基準点測量	
		1 級トータルステーション、セオドライト	2 級トータルステーション、セオドライト			
水平角観測	読定単位	1	1	10	10	20
	対回数	2	2	3	2	2
	水平目盛置	0、90°	0、90°	0、60、120°	0、90°	0、90°
鉛直角観測	読定単位	1	1	10	10	20
	対回数	1	1	1	1	1
距離測定	読定単位	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm
	セット数	2	2	2	2	2

イ 器械高、反射鏡高及び目標高は、cmまで測定する。

ロ TSを使用する場合は、水平角観測、鉛直角観測、距離測定は、1視準で同時に行うことを原則とする。

ハ 水平角観測は、1視準1読定、望遠鏡正及び反の観測を1対回とする。

ニ 鉛直角観測は、1視準1読定、望遠鏡正及び反の観測を1対回とする。

ホ 距離測定は、1視準2読定を1セットとする。

ヘ 距離測定に伴う気象（気温及び気圧）測定は、次のとおり行う。

(1) TS又は測距儀を整置した測点（以下「観測点」という。）で行う。ただし、3～4級基準点測量においては、気圧の測定を省略し、標準大気圧を用いて気象補正を行うことができる。

(2) 気温、気圧の測定は、距離測定の開始直前又は終了直後に行う。

(3) 観測点と反射鏡を整置した測点（以下「反射点」という。）の標高差が400m以上のときは、観測点及び反射点の気温及び気圧を測定する。ただし、反射点の気温及び気圧は、計算により求めることができる。

ト 水平角観測において、1組の観測方向数は、5方向以下とする。

チ 観測値の記録は、データコレクタを用いる。ただし、データコレクタを用いない場合は、観測手簿に記載する。

リ TSを使用した場合で、水平角観測の必要対回数に合せ、取得された鉛直角観測値及び距離測定値は、全て採用し、その平均値を用いることができる。

二 GPS観測は、干渉測位方式で行い、観測方法は次表を標準とする。

観測方法	観測時間	データ取得間隔	摘要
スタティック法	60分以上	30秒以下	1級基準点測量（10km未満） 2～4級基準点測量
短縮スタティック法	20分以上	15秒以下	3～4級基準点測量
キネマティック法	1分以上	5秒以下	4級基準点測量
RTK-GPS法	10秒以上	1秒	3～4級基準点測量
ネットワーク型RTK-GPS法	10秒以上	1秒	3～4級基準点測量

観測距離が10km超える場合は、節点を設けるか、1級GPS測量機により120分以上の観測を行う。

イ アンテナ高等は、mm位まで測定する。

ロ 観測図には、同時に複数のGPS測量機を用いて行われる観測（以下「セッション」という。）計画を記入する。

ハ 電子基準点（付属標を除く。）のみを既知点として使用する以外の観測は、既知点及び新点を結合する多角路線が閉じた多角形を形成させ、次のいずれかにより行う。

(1) 異なるセッションの組み合わせによる点検のための多角形を形成する。

(2) 異なるセッションによる点検のため、1辺以上の重複観測を行う。

二 標高の取付観測において、距離が500m以下の場合は、楕円体高の差を高低差として使用できる。

ホ 観測は1つのセッションを1回行う。

ヘ GPS衛星の作動状態、飛来情報等を考慮し、片寄った配置の使用は避ける。

ト GPS衛星の最低高度角は15°を標準とする。ただし、上空視界の確保が困難な場合は、最低高度角を30°まで緩和することができる。

チ GPS衛星の数は、同時に4個以上を使用する。ただし、観測距離が10km以上の観測、短縮スタティック法、RTK-GPS法、ネットワーク型RTK-GPS法、及びキネマティック法を行う場合は5個以上とする。

リ RTK-GPS測量とは、基準となる観測点（以下「固定点」という。）と求点となる観測点（以下「移

動点」という。)に設置したGPS測量機で同時にGPS衛星からの信号を受信し、固定点で取得した信号を、無線装置等を用いて移動点に転送し、移動点側において即時に基線解析を行うことで位置を決定する測量手法をいう。

観測には、直接観測法と間接観測法がある。

(1) 直接観測法

直接観測法は、固定点と移動点で同時にGPS衛星からの信号を観測し、基線解析により得られた基線ベクトルを用いて、多角網を構成する方法である。直接観測法による観測距離は、500m以内を標準とする。

(2) 間接観測法

間接観測法は、固定点と2点の移動点でGPS衛星からの信号を同時に観測し、基線解析により得られた2つの基線ベクトルの差を取って観測点間(移動点間)の基線ベクトルを求め、その基線ベクトルを用いて、多角網を構成する方法である。間接観測法による観測距離は、直接的に観測する放射状の基線では10km以内、間接的に求める観測点間では500m以内を標準とする。

又 ネットワーク型RTK-GPS測量とは、配信事業者で算出された補正データ等又は面補正パラメータを通信装置により移動局で受信すると同時に、移動局において、GPS衛星から信号を受信し、必要な解析処理を行った後、他の移動局に移動して同様の観測を行い、これを順次繰り返す動的干渉測位方式により行うことをいう。

配信事業者とは、次の者をいう。

(1) 国土地理院の電子基準点網の観測データ配信を受けていること。

(2) 3点以上の電子基準点を基に、測量に利用できる形式でデータを配信していること。

観測には、直接観測法と間接観測法がある。

() 直接観測法

直接観測法は、配信事業者で算出された補正データ等と移動局の観測データによる基線解析で得られた基線ベクトルを用いて、多角網を構成する方法である。なお、解析計算として補正データを配信事業者から受信し、受信機内で計算を行う方式と、観測データを解析処理事業者に送り、解析処理事業体内で計算を行う方式がある。

1) 仮想点とは、移動局からその概略位置情報を通信装置により配信事業者に送信し、配信事業者で移動局周辺3点以上の電子基準点での観測値を利用して、概略位置に座標を設ける。この概略位置をいう。

() 間接観測法

間接観測法は、次のいずれかの方式により行う。

1) 2台同時観測方式

2台同時観測方式による間接観測法は、配信事業者で算出された補正データ等又は面補正パラメータと2点の移動局で同時観測を行った観測データによる基線解析又は誤差バイアス量の補正処理で得られた2つの三次元直交座標差から移動局間の基線ベクトルを求める。この基線ベクトルを用いて、多角網を構成する方法である。なお、解析計算として補正データを配信事業者から受信し、受信機内で計算を行う方式と、観測データを解析処理事業者に送り、解析処理事業体内で計算を行う方式がある。

2) 1台準同時観測方式

1台準同時観測方式による間接観測法は、配信事業者で算出された補正データ等又は面補正パラメータと移動局の観測データによる基線解析又は誤差バイアス量の補正処理を行う。その後、速やかに他方の移動局に移動して同様な観測を行い、基線解析又は誤差バイアス量の補正処理により得られた2つの三次元直交座標差から移動局間の基線ベクトルを求める。この基線ベクトルを用いて、多角網を構成する方法である。

なお、1台準同時観測方式を行う場合は、速やかに行うとともに、必ず復観測（同方向も可）を行い、重複による点検を実施する。解析計算として補正データを配信事業者から受信し、受信機内で計算を行う方式と、観測データを解析処理事業者に送り、解析処理事業者内で計算を行う方式がある。

三 測標水準測量

イ 直接水準測量は、4級水準測量に準じて行う。

ロ 間接水準測量は、次のとおり行う。

(1) 器械高、反射鏡高及び目標高は、mm位まで測定する。

(2) 間接水準測量区間の一端に2つの固定点を設け、鉛直角観測及び距離測定を行う。

(3) 間接水準測量における環の閉合差の許容範囲は、 $3\text{ cm} \cdot S$ (km単位)とする。ただし、1km未満における許容範囲は3cmとする。

(4) 鉛直角観測及び距離測定は、距離が500m以上のときは、1級基準点測量、距離が500m未満のときは2級基準点測量に準じて行う。ただし、鉛直角観測は3対回とし、できるだけ正及び反方向の同時観測を行う。

(5) 間接水準測量区間の距離は、2km下とする。

(観測値の点検及び再測)

第38条 観測値について点検を行い、許容範囲を満たしていない場合は、再測するものとする。

一 TS等による許容範囲は、次表を標準とする。

項目	区分	1級基準点測量	2級基準点測量		3級基準点測量	4級基準点測量
			1級トータルステーション、セオドライト	2級トータルステーション、セオドライト		
水平角観測	倍角差	15	20	30	30	60
	観測差	8	10	20	20	40
鉛直角観測	高度定数の較差	10	15	30	30	60
距離測定	1セット内の測定値の較差	2 cm	2 cm	2 cm	2 cm	2 cm
	各セットの平均値の較差	2 cm	2 cm	2 cm	2 cm	2 cm
測標水準	往復観測値の較差	$20\text{mm}\sqrt{S}$	$20\text{mm}\sqrt{S}$	$20\text{mm}\sqrt{S}$	$20\text{mm}\sqrt{S}$	$20\text{mm}\sqrt{S}$

Sは観測距離（片道、km単位）とする。

二 GPS観測による基線解析の結果はFIX解とする。

（偏心要素の測定）

第39条 基準点で直接に観測ができない場合は、偏心点を設け、偏心要素を測定し、許容範囲を超えた場合は再測するものとする。

一 GPS観測において、偏心要素のための零方向の視通が確保できない場合は、方位点を設置することができる。

二 GPS観測による方位点の設置距離は200m以上で、かつ、偏心距離の4倍以上を標準とする。観測は第37条を準用する。

三 偏心距離が5mm満、かつ、辺長が1kmを越す場合は偏心補正計算を省略できる。

四 偏心距離が10m以下の場合は、傾斜補正以外の補正は省略できる。

五 偏心角の測定は、次表を標準とする。

偏心距離	機器及び測定方法	測定単位	点検項目・許容範囲
30cm未満	偏心測定紙に方向線を引き、分度器によって偏心角を測定する。	1°	———
30cm以上 2m未満	偏心測定紙に方向線を引き、計算により偏心角を算出する。	10	———
2m以上 10m未満	TS又はセオドライトを用いて、第37条を準用する	1	倍角差 120 観測差 90
10m以上 50m未満		10	倍角差 60 観測差 40
50m以上 100m未満		1	倍角差 30 観測差 20
100m以上 250m未満			倍角差 20 観測差 10

六 偏心距離の測定は、次表を標準とする。

偏心距離	機器及び測定方法	測定単位	点検項目・許容範囲
30cm未満	物差により測定する。	mm	———
30cm以上 2m未満	鋼巻尺により2読定、1往復を測定する。	mm	往復の較差5mm
2m以上 50m未満	TS又は測距儀を用いて、第37条を準用する。	mm	第38条を準用する
50m以上			

七 本点と偏心点間の高低差の測定は、次表を標準とする。

偏心距離	機器及び測定方法	測定単位	点検項目・許容範囲
30cm未満	独立水準器を用いて、偏心点を本点と同標高に設置する。	-	———

30cm以上 100m未満	4級水準測量に準じて観測する。ただし、後視及び前視に同一標尺を用いて片道観測の測点数を1点とすることができる。	mm	往復の較差 $20\text{mm}\sqrt{S}$
	4級基準点測量の鉛直角観測に準じて測定する。ただし、正、反方向の鉛直角観測に代えて、器械高の異なる片方向による2対回の鉛直角観測とすることができる。	20	高度定数の較差60 高低差の正反較差10cm
100m以上 250m未満	4級水準測量に準じて測定する。	mm	往復の較差 $20\text{mm}\sqrt{S}$
	2～3級基準点測量の鉛直角観測に準じて測定する。	10	高度定数の較差30 高低差の正反較差15cm

Sは観測距離（片道、km単位）とする。

第6節 計算

（要旨）

第40条 計算とは、新点の水平位置及び標高を求めため、次に定めるところにより行うものとする。

- 一 TS等による基準面上の距離の計算は、楕円体高を用いる。なお、楕円体高は、標高とジオイド高から求めるものとする。
- 二 ジオイド高は、次の方法により求めた値とする。
 - イ 国土地理院が提供するジオイドモデルから求める。
 - ロ イのジオイドモデルが構築されていない地域においては、GPS観測と水準測量等で求めた局所ジオイドモデルから求める。
- 三 3～4級基準点測量は、基準面上の距離の計算は楕円体高に変えて標高を用いることができる。また、経緯度計算は省略できる。

（計算の方法）

第41条 計算は、付録6の計算式、又はこれと同精度若しくはこれを上回る精度を有することが確認できる場合には、当該計算式を使用することができるものとする。

2 計算の桁は、次表のとおりとする。

項目	平面直角座標	経緯度	標高	ジオイド高	角度	辺長
単位	m	秒	m	m	秒	m
位	0.001	0.0001	0.001	0.001	1	0.001

3 TS等で観測を行った標高の計算は、0.01m位までとすることができる。

4 GPS観測における基線解析では、以下により実施することを標準とする。

- 一 計算の桁は、次表のとおりとする。

項目	単位	位
基線ベクトル成分	m	0.001

二 GPS衛星の軌道情報は、放送暦を標準とする。

三 スタティック法及び短縮スタティック法による基線解析では、原則としてPCV (Phase center variation) 補正を行う。

四 気象要素の補正は、基線解析ソフトウェアで採用している標準大気による。

五 スタティック法による基線解析では、基線長が10km未満は、1周波で行い、10km以上は2周波で行う。

六 基線解析の固定点の経度と緯度は、固定点とする既知点の経度と緯度を入力し、楕円体高は、その点の標高とジオイド高から求め入力する。以後の基線解析は、これによって求められた値を順次入力する。

七 基線解析に使用する高度角は、観測時にGPS測量機に設定した受信高度角とする。

(点検計算及び再測)

第42条 点検計算は、観測終了後に行い、許容範囲を超えた場合は、再測を行う等適切な措置を講ずるものとする。

一 TS等観測

イ 水平位置及び標高の閉合差の計算は、すべての単位多角形及び次の条件により選定されたすべての点検路線について、観測値の良否を判定する。

- (1) 点検路線は、既知点と既知点を結合させる。
- (2) 点検路線は、なるべく短いこと。
- (3) すべての既知点は、1つ以上の点検路線で結合させる。
- (4) すべての単位多角形は、路線の1つ以上を点検路線と重複させる。

ロ TS等による点検計算の許容範囲は、次表を標準とする。

区 分		1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
結・ 合・ 単 多 角 路 線	水平位置の閉合差	$10\text{cm} + 2\text{cm}\sqrt{N}$ S	$10\text{cm} + 3\text{cm}\sqrt{N}$ S	$15\text{cm} + 5\text{cm}\sqrt{N}$ S	$15\text{cm} + 10\text{cm}\sqrt{N}$ S
	標高の閉合差	$20\text{cm} + 5\text{cm}$ S / \sqrt{N}	$20\text{cm} + 10\text{cm}$ S / \sqrt{N}	$20\text{cm} + 15\text{cm}$ S / \sqrt{N}	$20\text{cm} + 30\text{cm}$ S / \sqrt{N}
標高差の正反較差		30cm	20cm	15cm	10cm

Nは辺数、 Sは路線長(km)とする。

二 GPS観測

イ 観測値の点検は、次のいずれかの方法により行う。

- (1) 点検路線は、異なるセッションの組み合わせによる最少辺数の多角形を選定し、基線ベクトルの環閉合差を計算する。
- (2) 重複する基線ベクトルの較差を比較点検する。
- (3) 既知点が電子基準点のみの場合は、2点の電子基準点を結合する路線で、基線ベクトル成分の結合計算を行い点検する。

ロ 点検計算の許容範囲は、次表を標準とする。

(1) 環閉合差及び各成分の較差の許容範囲

区 分	許 容 範 囲	摘 要
基 線 ベ ク ト ル の 環 閉 合 差	水平 (N、 E)	$20\text{mm}\sqrt{N}$
	高さ (U)	$30\text{mm}\sqrt{N}$
重 複 す る 基 線 ベ ク ト ル の 較 差	水平 (N、 E)	20mm
	高さ (U)	30mm

N : 辺数
N : 水平面の南北方向の閉合差
E : 水平面の東西方向の閉合差
U : 高さ方向の閉合差

(2) 電子基準点のみの場合の許容範囲

区 分	許 容 範 囲	摘 要
結 合 多 角	水平 (N、 E)	$60\text{mm} + 20\text{mm}\sqrt{N}$

N : 辺数
N : 水平面の南北方向の閉合差

又は単路線	高さ (U)	$150\text{mm} + 30\text{mm} \sqrt{N}$	E : 水平面の東西方向の閉合差 U : 高さ方向の閉合差
-------	----------	---------------------------------------	----------------------------------

(平均計算)

第43条 平均計算は、次に定めるところにより行うものとする。

- 1 GPS測量機を使用する場合は、既知点1点を固定する三次元網平均計算を次のとおり行う。
 - 一 仮定三次元網平均計算の重量 (P) は、次のいずれかの分散・共分散行列の逆行列を用いる。
 - イ 水平及び高さの分散を固定値として求めた値
ただし、分散の固定値は、 $d_N = (0.004\text{m})^2$ $d_E = (0.004\text{m})^2$ $d_U = (0.007\text{m})^2$ とする。
 - ロ 基線解析により求められた値。ただし、全ての基線の解析手法、解析時間が同じ場合に限る。
 - 二 仮定三次元網平均計算による許容範囲は、次のいずれかによる。
 - イ 基線ベクトルの各成分による許容範囲は、次表を標準とする。

項目 \ 区分	1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
基線ベクトルの各成分の偏差	20mm	20mm	20mm	20mm
水平位置の閉合差	$s = 10\text{cm} + 4\text{cm} \sqrt{N}$ s : 既知点の成果値と仮定三次元網平均計算結果から求めた距離 N : 既知点までの最短辺数			
標高の閉合差	$25\text{cm} + 4.5\text{cm} \sqrt{N}$ を標準とする N : 辺数			

ロ 方位角、斜距離、楕円体比高による場合の許容範囲は、次表を標準とする。

項目 \ 区分	1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
方位角の偏差	5秒	10秒	20秒	80秒
斜距離の偏差	$20\text{mm} + 4 \times 10^{-6} D$ D : 測定距離			
楕円体比高の偏差	$30\text{mm} + 4 \times 10^{-6} D$ D : 測定距離			
水平位置の閉合差	$s = 10\text{cm} + 4\text{cm} \sqrt{N}$ s : 既知点の成果値と仮定三次元網平均計算結果から求めた距離 N : 既知点までの最短辺数			
標高の閉合差	$25\text{cm} + 4.5\text{cm} \sqrt{N}$ を標準とする N : 辺数			

2 既知点2点以上を固定する厳密水平網平均計算、厳密高低網平均計算及び簡易水平網平均計算、簡易高低網平均計算並びに三次元網平均計算は、次のとおり行う。

- 一 TS等観測
 - イ 厳密水平網平均計算の重量 (P) には、次の数値を用いる。
 - (1) $m_s = 10\text{mm}$
 - (2) $\sigma = 5 \times 10^{-6}$
 - (3) m_t (次表による)

1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
1.8	3.5	4.5	13.5

ロ 厳密水平網平均計算の重量はアを用いるが、簡易水平網平均計算及び簡易高低網平均計算を行う場合、方

向角については各路線の観測点数の逆数、水平位置及び標高については、各路線の距離の総和（単位はkmとし、0.01位までとする。）の逆数を重量とする。

ハ 厳密水平網平均計算及び厳密高低網平均計算による各項目の許容範囲は、次表を標準とする。

項目 \ 区分	1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
一方向の偏差	12	15	——	——
距離の偏差	8 cm	10cm	——	——
単位重量の標準偏差	10	12	15	20
新点位置の標準偏差	10cm	10cm	10cm	10cm
高低角の偏差	15	20	——	——
高低角の標準偏差	12	15	20	30
新点標高の標準偏差	20cm	20cm	20cm	20cm

ニ 簡易水平網平均計算及び簡易高低網平均計算による各項目の許容範囲は、次表を標準とする。

項目 \ 区分	3級基準点測量	4級基準点測量
路線方向角の偏差	50	120
路線座標差の偏差	30cm	30cm
路線高低差の偏差	30cm	30cm

二 GPS観測

イ 新点の標高決定は、次の方法により求めた値とする。

(1) 国土地理院が提供するジオイドモデルによりジオイド高を補正する。

(2) (1)のジオイドモデルが構築されていない地域においては、GPS観測と水準測量等により、局所ジオイドモデルを求めジオイド高を補正する。

ロ 三次元網平均計算の重量(P)は、第1項第1号を準用する。

ハ 三次元網平均計算による許容範囲は、次表を標準とする。

項目 \ 区分	1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
斜距離の偏差	8 cm	10cm	——	——
新点水平位置の標準偏差	10cm	10cm	10cm	10cm
新点標高の標準偏差	20cm	20cm	20cm	20cm

3 平均計算に使用するプログラムは、計算結果が正しいものと確認されたものを使用する。

第7節 品質評価

(品質評価)

第44条 基準点成果の品質評価は、製品仕様書のデータ品質評価手順に従って行い、結果を品質評価表に記載するものとする。

第9節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第45条 メタデータは、製品仕様書に従いファイルの管理及び利用において必要となる事項について、作成するものとする。

(成果等)

第46条 成果等は、作業方法に応じて、次の中から得られたものとする。

- 一 観測手簿
- 二 観測記簿
- 三 計算簿
- 四 平均図
- 五 成果表
- 六 点の記
- 七 建標承諾書
- 八 測量標設置位置通知書
- 九 基準点網図
- 十 品質評価表
- 十一 測量標の地上写真
- 十二 基準点現況調査報告書
- 十三 成果数値データ
- 十四 点検測量簿
- 十五 メタデータ
- 十六 その他の資料

第3章 水準測量

第1節 要旨

(要旨)

第47条 水準測量とは、既知点に基づき、新点である水準点の標高を定める作業をいう。

2 水準測量は、既知点の種類、既知点間の路線長、観測の精度等に応じて、1級水準測量、2級水準測量、3級水準測量、4級水準測量及び簡易水準測量に区分する。

3 1級水準測量により設置される水準点を1級水準点、2級水準測量により設置される水準点を2級水準点、3級水準測量により設置される水準点を3級水準点、4級水準測量により設置される水準点を4級水準点、及び簡易水準測量により設置される水準点を簡易水準点という。

(既知点の種類等)

第48条 既知点の種類及び既知点間の路線長は、次表を標準とする。

項目 \ 区分	既知点の種類	既知点間の路線長
1級水準測量	一等水準点 1級水準点	150km以下
2級水準測量	一～二等水準点 1～2級水準点	150km以下
3級水準測量	一～三等水準点 1～3級水準点	50km以下
4級水準測量	一～三等水準点 1～4級水準点	50km以下

簡易水準測量	一～三等水準点 1～4級水準点	50km以下
--------	--------------------	--------

(水準路線)

第49条 水準路線とは、2点以上の既知点を結合する路線をいう。直接に水準測量で結ぶことができない水準路線は、渡海(河)水準測量により連結するものとする。

(水準測量の方式)

第50条 水準測量は、次の方式を標準とする。

- 一 直接水準測量方式
- 二 渡海(河)水準測量方式
 - イ 観測距離に応じて、次表により行う。

測量方法	観測距離
交互法	1級水準測量約300m以下とする。2～4級水準測量は約450m以下とする。
経緯儀法	1～2級水準測量は約1km以下とする。
俯仰ねじ法	1～2級水準測量は約2km以下とする。

(工程別作業区分及び順序)

第51条 工程別作業区分及び順序の標準は、次のとおりとする。

- 一 作業計画
- 二 選点
- 三 測量標の設置
- 四 観測
- 五 計算
- 六 品質評価
- 七 成果等の整理
 - 第2節 作業計画

(要旨)

第52条 作業計画は、第11条の規定によるほか、地形図上で新点の概略位置を決定し、平均計画図を作成するものとする。

第3節 選点

(要旨)

第53条 選点とは、平均計画図に基づき、現地において既知点の現況及び水準路線を調査するとともに、新点の位置を選定し、選点図及び平均図を作成する作業をいう。

(既知点の現況調査)

第54条 既知点の現況調査を行い、異常の有無等を確認するとともに、基準点現況調査報告書を作成する。

(新点の選定)

第55条 新点は、後続作業における利用等を考慮し、適切な位置に選定するものとする。

(建標承諾書の取得)

第56条 計画機関が所有権又は管理権を有する土地以外の土地に永久標識を設置しようとするときは、当該土地の所有者又は管理者から建標承諾書等を取得しなければならない。

(選点図及び平均図の作成)

第57条 新点の位置を選定したときは、その位置及び路線等を地形図に記入し、選点図を作成するものとする。

2 平均図は選点図に基づいて作成し、計画機関の承認を得るものとする。

第4節 測量標の設置

(要旨)

第58条 測量標の設置とは、新点の位置に永久標識を設ける作業をいう。

(永久標識の設置)

第59条 新点の位置には、原則として、永久標識を設置し、測量標設置位置通知書を作成するものとする。

2 永久標識の規格及び設置方法は、付録2(永久標識の規格及び埋設方法)による。

3 設置した永久標識については、写真撮影する。

4 永久標識には、固有番号の情報を記録したICタグを付加することができる。

5 4級、簡易水準点には、標杭を用いることができる。

6 永久標識の設置された点については、ネットワーク型RTK-GPS測量の単点観測等により座標を求め、成果表に記載するものとする。また、既知点の座標を求めた場合、当該点の管理者にその取り扱いを確認することができる。

一 単点観測とは、電子基準点等から、単独で測点の座標を求めることをいう。

二 成果数値データファイルにはm以下1桁まで記入する。

三 水準点で直接に観測が出来ない場合は、偏心点を設け、TS等により観測するものとする。

(点の記の作成)

第60条 点の記は、設置した永久標識について作成するものとする。

第5節 観測

(要旨)

第61条 観測とは、平均図に基づき、レベル及び標尺等を用いて、関係点間の高低差を観測する作業をいう。

(機器)

第62条 観測に使用する機器は、次表に掲げるもの又はこれらと同等以上のものを標準とする。

機 器	性 能	摘 要
1 級 レ ベ ル	別表1による	1 級 水 準 測 量
2 級 レ ベ ル		2 級 水 準 測 量
3 級 レ ベ ル		3 ~ 4 級 水 準 測 量 簡 易 水 準 測 量
1 級 標 尺		1 ~ 2 級 水 準 測 量
2 級 標 尺		3 ~ 4 級 水 準 測 量
1 級 セ オ ド ラ イ ト		1 ~ 2 級 水 準 測 量 (渡 海)
1 級 トータルステーション		1 ~ 2 級 水 準 測 量 (渡 海)
測 距 儀		1 ~ 2 級 水 準 測 量 (渡 海)
水 準 測 量 作 業 用 電 卓		—
箱 尺		簡 易 水 準 測 量

一 1級水準測量では、20°Cにおける標尺改正数が50µm/m以下、かつ、号標尺と号標尺との定数の較差が30µm/m以下の1級標尺を用いる。

二 渡海(河)水準測量でレベルを使用する場合は、気泡管レベル、自動レベルとする。ただし、自動レベルは交互法のみとする。

(機器の点検及び調整)

第63条 観測に使用する機器は、適宜、点検及び調整するものとする。なお、観測による視準線誤差の点検調整における読定単位及び許容範囲は、次表を標準とする。

項目 \ 区分	1級レベル	2級レベル	3級レベル
読定単位	0.01mm	0.1mm	1mm
許容範囲	0.3mm	0.3mm	3mm

2 点検調整は、観測着手前に次の項目について行い、水準測量作業用電卓又は観測手簿に記録する。ただし、1～2級水準測量では、観測期間中10日を目安に適宜行う。

- 一 気泡管レベルは、円形水準器及び主水準器軸と視準線との平行性の点検調整を行う。
- 二 自動レベル、電子レベルは、円形水準器及び視準線の点検調整並びにコンペンセ - タの点検を行う。
- 三 標尺付属水準器の点検を行う。

(観測の実施)

第64条 観測は、平均図に基づき、次に定めるところにより実施するものとする。

1 直接水準測量

- 一 観測は、標尺目盛及びレベルと後視又は前視標尺との距離(以下「視準距離」という。)を読定するものとする。
 - イ 視準距離及び標尺目盛の読定単位は、次表を標準とする。
- なお、視準距離はm単位で読定する。

項目 \ 区分	1級水準測量	2級水準測量	3級水準測量	4級水準測量	簡易水準測量
視準距離	最大50m	最大60m	最大70m	最大70m	最大80m
読定単位	0.1mm	1mm	1mm	1mm	1mm

ロ 観測は、1視準1読定とし、標尺の読定方法は、次表を標準とする。

区分	順序	順序			
		1	2	3	4
1級水準測量	気泡管レベル	後視	前視	前視	後視
	自動レベル	小目盛	小目盛	大目盛	大目盛
2級水準測量	電子レベル	後視	前視	前視	後視
	気泡管レベル	後視	後視	前視	前視
3～4級水準測量	自動レベル	後視	前視	—	—
	電子レベル	後視	前視	—	—

- 二 観測は、簡易水準測量を除き、往復観測とする。
- 三 標尺は、2本1組とし、往と復の観測において標尺を交換するものとし、測点数は偶数とする。
- 四 1級水準測量においては、観測の開始、終了及び固定点に到着ごとに、温度を1単位で測定する。
- 五 視準距離は等しく、かつ、レベルはできる限り両標尺を結ぶ直線上に設置する。
- 六 往復観測を行う水準測量において、水準点間の測点数が多い場合は、適宜固定点を設け、往及び復の観測に

共通して使用する。

七 1級水準測量においては、標尺の下方20cm以下を讀定しない。

八 1日の観測は、水準点で終わることを原則とする。なお、やむを得ず固定点で終わる場合は、固定点の異常の有無を点検できるような方法で行う。

2 渡海(河)水準測量

一 観測は、交互法、経緯儀法、俯仰ねじ法のいずれかにより行うものとする。

二 観測のセット数、讀定単位等は、次表を標準とする。

測量方法		交互法	経緯儀法	俯仰ねじ法
観測距離(S)		300m(450m)まで	1kmまで	2kmまで
使用機器の性能		1級レベル 1級標尺	1級トータルステーション セオドライト 1級レベル、1級標尺 (2級レベル)	俯仰ねじを有する 1級レベル 1級標尺
使用機器の数量		1式	2式	
観測条件		——	両岸で同時観測	
目標板白線の太さ		4cm×S	——	4cm×S
観測時間帯		観測地点の南中時前3時間、後4時間の間に行う		
セット数(n)		60×S	80×S	
観測日数		n/25	n/40	
目標(標尺)の讀定単位	自岸	0.1mm(1mm)	1秒	0.1mm(1mm)
	対岸	1mm	1秒 距離(1mm)	俯仰ねじ目盛の 1/10
計算単位	自岸器械高	——	0.1mm(1mm)	——
	対岸目標高	——	0.1mm(1mm)	0.1mm(1mm)
高度角定数差の許容範囲		——	5秒 (7秒)	——
距離の測定		——	第37条及び第38条を準用する	——
観測方法		自岸標尺1回、対岸標尺5回、自岸標尺1回の順にそれぞれ1視準1讀定を行い、これを1セットとする。1日の全観測セットの1/2を経過した時点で、レベルと標尺を対岸に移し替えて同様の観測を行う。	対岸の観測は高度角観測により行い望遠鏡右及び左の位置で1視準1讀定を1対回とする2対回の観測を行う。これを1セットとする。 自岸の観測は対岸観測(1セット)の前後に渡海水準点に立てた標尺の任意2箇所の目盛を視準し、高度角測定を行う。 これを両岸において、同時に行う観測を1セットとする。 1日のセット数は20~60セットを標準とする。 全セット数のほぼ中間で両岸の器械、標尺を入れ替え同様の観測を行う。	自岸の標尺目盛を1視準1讀定した後に、対岸目標板下段位置、レベルの水平位置、対岸目標板上段位置の3箇所の俯仰ねじ目盛を読み取り、再び、対岸目標板上段、レベルの水平位置、対岸目標板下段位置の観測を行う。これを両岸において、同時に行う観測を1セットとする。 1日のセット数は20~60セットを標準とする。 全セット数のほぼ中間で両岸の器械、標尺を入れ替え同様の観測を行う。

三 表中のSは、観測距離(km単位)観測日数欄の数字は1日あたりの標準セット数とする。

四 観測セット数及び日数の算定において、観測距離 (km 単位)を小数点以下 1 位までとり、乗算後の端数は切り上げて整数とする。

五 セット数が奇数となった場合は、偶数セットの観測を行い、観測日数が 1 日に満たない場合は、1 日に切り上げる。

六 表中の () 内は 2 ~ 4 級水準測量に適用する。

3 新点の観測は、永久標識の設置後 24 時間以上経過してから行う。

(再 測)

第 6 5 条 1 ~ 4 級水準測量の観測において、水準点及び固定点によって区分された区間の往復観測値の較差が、許容範囲を超えた場合は、再測するものとする。

一 往復観測値の較差の許容範囲は、次表を標準とする。

項目 \ 区分	1 級水準測量	2 級水準測量	3 級水準測量	4 級水準測量
往復観測値の較差	$2.5\text{mm}\sqrt{S}$	$5\text{mm}\sqrt{S}$	$10\text{mm}\sqrt{S}$	$20\text{mm}\sqrt{S}$

S は観測距離 (片道、km 単位) とする。

二 1 ~ 2 級水準測量の再測は、同方向の観測値を採用しない。

(検 測)

第 6 6 条 1 ~ 2 級水準測量においては、隣接既知点間の検測を行うものとする。

なお、検測における結果と前回の観測高低差との較差の許容範囲は、次表を標準とする。

また、検測は、往復観測を原則とする。

項目 \ 区分	1 級水準測量	2 級水準測量
前回の観測高低差との較差	$2.5\text{mm}\sqrt{S}$	$5\text{mm}\sqrt{S}$

S は観測距離 (片道、km 単位) とする。

第 6 節 計 算

(要 旨)

第 6 7 条 計算とは、新点の標高を求めため、次に定めるところにより行うものとする。

二 標尺補正及び正規正標高補正計算(楕円補正)は、1 ~ 2 級水準測量について行う。ただし、1 級水準測量においては、正規正標高補正計算に代えて正標高補正計算(実測の重力値による補正)を行う事が出来る。また、2 級水準測量における標尺補正計算は、水準点間の高低差が 70m 以上の場合に行うものとし、補正量は、20 における標尺改正数を用いて計算する。

三 変動量補正計算は、地盤沈下調査を目的とする水準測量について、基準日を設けて行う。

四 計算は、読定単位と同じ桁まで算出する。

五 渡海(河)水準測量の計算は、直接水準測量の区分で定められた読定単位と同じ桁まで算出する。

(計算の方法)

第 6 8 条 計算は、付録 5 の計算式、又はこれと同精度若しくはこれを上回る精度を有することが確認できる場合には、当該計算式を使用することができるものとする。

(点検計算及び再測)

第 6 9 条 点検計算は、観測の終了後に行い、許容範囲を超えた場合は、再測を行う等適切な措置を講ずるものとする。

二 すべての単位水準環(新設水準路線によって形成された水準環で、その内部に水準路線のないものをいう。)及び次の条件により選定されたすべての点検路線について、環閉合差及び既知点から既知点までの閉合差を計算し、観測値の良否を判定する。

イ 点検路線は、既知点と既知点とを結合させる。

ロ すべての既知点は、少なくとも1つの点検路線で結合させる。

ハ すべての単位水準環は、路線の一部が点検路線と重複させる。

三 点検計算の許容範囲は、次表を標準とする。

項目 \ 区分	1級水準測量	2級水準測量	3級水準測量	4級水準測量	簡易水準測量
環閉合差	2mm \sqrt{S}	5mm \sqrt{S}	10mm \sqrt{S}	20mm \sqrt{S}	40mm \sqrt{S}
既知点から既知点までの閉合差	15mm \sqrt{S}	15mm \sqrt{S}	15mm \sqrt{S}	25mm \sqrt{S}	50mm \sqrt{S}

Sは観測距離(片道、km単位)とする。

(平均計算)

第70条 平均計算は、次に定めるところにより行うものとする。

一 直接水準測量の平均計算は、距離の逆数を重量とし、観測方程式又は条件方程式を用いて行うものとする。

二 直接水準測量と渡海(河)水準測量が混合する路線の平均計算は、標準偏差の二乗の逆数を重量とし、観測方程式又は条件方程式により行うものとする。

三 平均計算による許容範囲は、次表を標準とする。

項目 \ 区分	1級水準測量	2級水準測量	3級水準測量	4級水準測量	簡易水準測量
単位重量当たりの観測の標準偏差	2mm	5mm	10mm	20mm	40mm

2 計算に使用するプログラムは、計算結果が正しいものと確認されたものを使用する。

第7節 品質評価

(品質評価)

第71条 水準点成果の品質評価は、第44条の規定を準用する。

第8節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第72条 メタデータの作成は、第45条の規定を準用する。

(成果等)

第73条 成果等は、作業方法に応じて、次の中から得られたものとする。

一 観測手簿

二 観測成果表及び平均成果表

三 水準路線図

四 計算簿

五 平均図

六 点の記

七 成果数値データ

- 八 建標承諾書
- 九 測量標設置位置通知書
- 十 測量標の地上写真
- 十一 基準点現況調査報告書
- 十二 品質評価表
- 十三 点検測量簿
- 十四 メタデータ
- 十五 その他の資料

第4章 復旧測量

(要旨)

第74条 復旧測量とは、公共測量によって設置した基準点、水準点の機能を維持するとともに保全するために実施する作業をいう。

(復旧測量の作業区分)

第75条 基準点及び水準点の復旧測量の作業区分及び作業内容は、次のとおりとする。

- 一 再設 標識が亡失している場合に、再設置することをいう。
- 二 移転 標識の現位置が保存上又は管理上不相当である場合に、当該標識の位置を変えて設置することをいう。
- 三 改測 測量成果が現況に適合しなくなったと判断した場合に、現位置を変えることなく測量を行い、必要に応じてその測量成果を修正することをいう。
- 四 改算 測量成果が現況に適合しなくなったと判断した場合に、改測を行わずに過去の観測値及び資料等を用いて計算を行い、必要に応じて測量成果を修正することをいう。

2 基準点、水準点の再設、移転等を行った場合は、測量標新旧位置明細書を作成するものとする。

(基準点の復旧測量)

第76条 基準点の復旧測量は、再設、移転、改測、改算により行うものとする。

2 再設、移転、改測及び改算による測量には、本編第2章を適用するものとする。

3 移転は次に定めるところにより実施する。

一 TS等による偏心法

イ 方向角を観測するために使用する既知点は、隣接の同級以上の基準点とする。

ロ 既知点の点検のため、既知点と移転する基準点間の観測(高低差又は辺長)を行う。

二 GPS観測による偏心法

イ 第2章第37条第2項第二号に定める観測方法のうち、スタティック法により、新点と旧点の同時観測を行い、移転量を求める。

ロ 移転量の点検として、観測時間を前後半に分けた基線解析を行い、基線ベクトルの較差を点検する。全観測時間を用いて算出された移転量と前後半に分けた点検計算の各々の較差の許容範囲は、以下を標準とする。

基線ベクトルの較差	水平(N , E)	20mm	N : 水平面の南北方向の閉合差 E : 水平面の東西方向の閉合差
	高さ(U)	30mm	U : 高さ方向の閉合差

4 改算とは、地震等において地殻変動が生じ、基本測量成果(電子基準点を含む)に異常をきたし、改測等が行

われ成果が更新された場合、更新された基本測量成果を基に公共測量の旧観測値を用いて再計算することをいう。

- 5 改算は、現況に適合しなくなった成果が適切な計算処理で修正可能であることを確認の上、行うものとする。
(水準点の復旧測量)

第77条 水準点の復旧測量は、再設、移転、改測により行うものとする。

- 2 再設、移転、及び改測にあたっては、本編第3章を適用するものとする。
3 移転は、直接法又は固定点法により行う。

一 直接法

イ 新点に別の標識を埋設し、旧点と新点間について往復観測を行う。なお、観測に使用する標尺は旧点から新点間を測点数1点で取り付ける場合は、1本とする。

ロ 往復観測値の較差の許容範囲は、次表を標準とする。

項目	区分		
	1級水準点	2級水準点	3,4級水準点
往復観測値の較差	$5\text{ mm}\sqrt{S}$	$5\text{ mm}\sqrt{S}$	$20\text{ mm}\sqrt{S}$
読定単位	0.1mm	1 mm	1 mm

Sは観測距離(片道、km単位)とする。

二 固定点法

イ 旧点と新点間に固定点(3点以上)を設け、旧点と固定点間について往復観測を行う。

ロ 旧点の標識を新点の位置に埋設する。

ハ 埋設後24時間以上経過後、固定点と新点間について往復観測を行う。

ニ 固定点を經由して求めた各標高の較差の許容範囲は、次表を標準とする。

項目	区分		
	1級水準点	2級水準点	3,4級水準点
往復観測値の較差	3 mm	3 mm	10mm
読定単位	0.1mm	1 mm	1 mm

ホ 許容範囲を超過した場合は、その原因を調査したうえ、較差の少ない2個以上の平均値を採用する。

第3編 地形測量及び写真測量

第1章 概説

第1節 要旨

(要旨)

第78条 本編は、地形測量及び写真測量により、数値地形図データ等を作成及び修正する方法(地図編集を含む。)を定める。

2 地形測量及び写真測量とは、数値地形図データを作成する作業をいう。

第2節 製品仕様書の記載事項

(要旨)

第79条 製品仕様書は数値地形図データ等の内容について、概覧、適用範囲、データ製品識別、データの内容と構造、参照系、データ品質、データ品質評価手順、データ製品配布及びメタデータ等について体系的に記載する。
(地図情報レベルの精度)

第80条 地図情報レベルごとの位置精度は、次表を標準とする。

地図情報レベル	水平位置の標準偏差	標高点の標準偏差	等高線の標準偏差
500	0.25m以内	0.25m以内	0.5m以内
1000	0.70m以内	0.33m以内	0.5m以内
2500	1.75m以内	0.67m以内	1.0m以内
5000	3.5m以内	1.67m以内	2.5m以内
10000	7.0m以内	3.33m以内	5.0m以内

2 地図情報レベルとは、数値地形図データの地図表現精度を表し、数値地形図における図郭内のデータの平均的な総合精度を示す指標をいう。

3 地図情報レベルと地形図縮尺関係は、次表のとおりとする。

地図情報レベル	相当縮尺
250	1/250
500	1/500
1000	1/1,000
2500	1/2,500
5000	1/5,000
10000	1/10,000

第3節 測量方法

(要旨)

第81条 製品仕様書で定めた数値地形図データを作成するための測量方法は、本編第2章現地測量、第3章空中写真測量、第4章既成図数値化、第5章修正測量、第6章写真地図作成、第7章航空レーザ測量、第8章地図編集及び第9章基盤地図情報の作成に示す方法に基づき、又は適切に組み合わせて実施する。

第4節 図式

(図式)

第82条 数値地形図データの図式は、目的及び地図情報レベルに応じて適切に定めるものとする。

2 地図情報レベル500～5000の場合は、付録7による。

- 3 地図情報レベル10000については基本測量における1万分1地形図図式を用いる。
- 4 地図情報レベルごとの地図項目の取得分類基準、数値地形図データのファイル仕様、数値地形図データファイル説明書及び分類コード等は、付録7による。

第2章 現地測量

第1節 要旨

(要旨)

第83条 現地測量とは、現地においてTS等、RTK-GPS法若しくはネットワーク型RTK-GPS法を用いて又は併用し地形、地物等を測定し、数値地形図データを作成する作業をいう。

(準拠する基準点)

第84条 現地測量は、4級基準点、簡易水準点又はこれと同等以上の精度を有する基準点に基づいて実施するものとする。

(数値地形図データの地図情報レベル)

第85条 現地測量により作成する数値地形図データの地図情報レベルは、原則として1000以下とし、250、500及び1000を標準とする。

(工程別作業区分及び順序)

第86条 工程別作業区分及び順序の標準は、次のとおりとする。

一 TS等、RTK-GPS法又はネットワーク型RTK-GPS法を用いる現地測量

- イ 作業計画
- ロ 基準点の設置
- ハ 細部測量
- ニ 数値編集
- ホ 数値地形図データファイルの作成
- ヘ 品質評価
- ト 成果等の整理

二 TS等とRTK-GPS法又はTS等とネットワーク型RTK-GPS法を併用する現地測量

- イ 作業計画
- ロ 基準点の設置
- ハ 細部測量
- ニ 数値編集
- ホ 数値地形図データファイルの作成
- ヘ 品質評価
- ト 成果等の整理

(機器)

第87条 TS等、RTK-GPS法又はネットワーク型RTK-GPS法を用いて実施する細部測量及びデータファイルの作成に使用する機器及びシステムは、次表又はこれと同等以上のものを標準とする。

機 器	性 能	読 取 範 囲
1級トータルステーション	別表1による	
2級トータルステーション		

3級トータルステーション		
1級GPS測量機		
2級GPS測量機		
デジタイザ	分解能 0.1mm 以内 読取精度 0.3mm 以内	計測基図の図郭内の読取りが可能なこと
スキャナ	分解能 0.1mm 以内 読取精度 0.25%以内(任意の2点間)	計測基図の図郭内の読取りが可能なこと
自動製図機(プリンタ等)	描画精度0.1mm 以内 位置精度0.2mm 以内	
図形編集装置	電子計算機及びスクリーンモニター、必要に応じてデジタイザで構成されるもの。	

第2節 作業計画

(要旨)

第88条 作業計画は、第11条の規定により工程別に作成するものとする。

第3節 基準点の設置

(要旨)

第89条 基準点の設置とは、細部測量に必要な基準点を設置する作業をいう。

2 基準点の配点密度は、既設点を含め、次表を標準とする。ただし、長狭な地域については、延長と幅を考慮し、配点密度を定める。

10,000 m ² あたりの配点密度			
地域 地図情報レベル	市街地	市街地近郊	山地
250	7点	6点	7点
500	6点	5点	6点
1000	5点	4点	4点

3 基準点の設置については、第2編の規定を準用する。

第4節 細部測量

第1款 TS等による細部測量

(要旨)

第90条 細部測量とは、基準点又は次条第1項のTS点にTS等の観測機器を整置し、地形、地物等を測定し、数値地形図データを取得する作業をいう。

2 細部測量(数値地形図データの取得)における座標値の単位(地上座標)は、0.001mとする。

3 TS等による細部測量には、次のいずれかの方法によるものとする。

一 オンライン方式

携帯型パーソナルコンピュータ等の図形処理機能を用いて、図形表示しながら計測及び編集を現地で直接行う方式(電子平板方式を含む)

二 オフライン方式

現地でデータ取得だけを行い、その後取り込んだデータコレクタ内のデータを図形編集装置に入力し、図形処理を行う方式

(T S 点の設置)

第 9 1 条 地形、地物の状況により、基準点に T S 等を整置して細部測量を行うことが困難な場合は、T S 点を設置することができる。

- 2 T S 点は、基準点に T S 等を整置して 2 対回以上測定し放射法により設置するものとする。
- 3 T S 点の較差は、次表を標準とする。

地図情報レベル \ 較差	水平位置 (標準偏差)	標高 (標準偏差)
500	0.1m以内	0.1m以内
1000	0.1m以内	0.1m以内
2500	0.2m以内	0.2m以内

(地形、地物等の測定)

第 9 2 条 T S 等による地形、地物等の水平位置及び標高の測定は、放射法、支距法等による。

- 2 細部測量を実施した場合は、数値地形図データを編集後に重要事項の確認及び必要部分を現地において測定するものとする。
- 3 測定した座標値等には、原則として、その属性を表すための分類コードを付すものとする。
- 4 地形、地物等の測定は、次表を標準とする。

地図情報レベル	機器・システム区分	水平角観測対回数	距離測定回数	放射距離の制限
500 以下	トータルステーション 2 級	0.5	1	150m 以内
	トータルステーション 3 級	0.5	1	100m 以内
1000 以上	トータルステーション 2 級	0.5	1	200m 以内
	トータルステーション 3 級	0.5	1	150m 以内

5 T S 等による地形、地物等の測定は次による。

- 一 地形は、地性線及び標高値を測定し、図形編集装置によって等高線描画を行う。
- 二 標高点の密度は、地図情報レベルに 4 cm を乗じた値を辺長とする格子に 1 点を標準とし、標高点数値は cm 単位で表示する。
- 三 細部測量では、地形、地物等の測定を行うほか、編集及び編集した図形の点検に必要な資料(以下本編において「測定位置確認資料」という。)を作成する。
- 四 測定位置確認資料は、編集時に必要となる地名及び建物等の名称のほか、取得したデータの結線のための情報等からなり、次のいずれかの方法により作成する。
 - イ 現地において図形編集装置に地名、建物の名称、結線情報等を入力する。
 - ロ デジタルカメラ等で現況等を記録する。

6 補備測量は、次のとおりとする。

- 一 現地において確認及び補備すべき事項は、次のとおりとする。
 - イ 編集作業で生じた疑問事項及び重要な表現事項
 - ロ 編集困難な事項
 - ハ 現地調査以降に生じた変化に関する事項

二 境界及び注記

ホ 各種表現対象物の表現の誤り及び脱落

二 現地において実施する補備測量は、基準点、TS点及び編集済データに表現されている確実かつ明確な点に基づいて行う。

三 補備測量等の結果は、図形編集装置等の図形編集機能を用いて編集及び修正する。

7 分類コードは付録7の数値地形図データ取得分類基準を標準とし、適宜略コード等を使用することができる。ただし、略コード等を用いた場合は、数値編集において数値地形図データ取得分類基準に変更しなければならない。

第2款 RTK-GPS法を用いる細部測量

(要旨)

第93条 RTK-GPS法を用いる細部測量とは、RTK-GPS観測により基準点又はTS点と地形、地物等の相対的位置関係を求め、数値地形図データを取得する作業をいう。

2 細部測量(数値地形図データの取得)における座標値の単位(地上座標)は、0.001mとする。

(地形、地物の測定)

第94条 RTK-GPS観測による地形、地物等の水平位置、標高の測定は、干渉測位方式により行うものとする。

2 初期化を行う観測点では、次の方法で観測値の点検を行い、次の観測点に移動する。

一 点検のために1セットの観測を行う。ただし、観測は観測位置が明確な標杭等で行う。

二 1セットの観測終了後に再初期化を行い、2セット目の観測を行う。

三 再初期化した2セット目の観測値を採用値として観測を継続する。

四 2セットの観測による点検に代えて、既知点で1セットの観測により点検することができる。

五 座標との較差の許容範囲は本条第2項に準ずる。

3 セット間較差の許容範囲は、次表を標準とする。

項目	許容範囲	摘要
セット間較差	N、E 20mm	X、Y座標、H(標高)の比較でも可
	U 30mm	

4 RTK-GPS観測は、放射法により1セット行う。セット内の観測回数等は、次表を標準とする。

使用衛星数	観測回数	データ取得間隔
5衛星以上	FIX解を得てから10エポック以上	1秒

5 観測の途中で再初期化する場合は、本条第2項の観測を行う。

6 RTK-GPS観測における観測距離は、第2編第2章第5節観測の規定を準用する。

7 機器の点検は、第35条の規定を準用する。

8 地形、地物等の測定精度は、地図情報レベルに0.3mmを乗じた値、標高は主曲線間隔の1/4以内とする。

9 地形、地物の測定終了後に、データ解析システムにデータを転送し、計算機の画面上で編集及び点検を行う。

10 地形は、地性線を測定し、データ処理システムによって等高線等の描画を行う。

11 標高点の密度は、地図情報レベルに4cmを乗じた値を辺長とする格子に1点を標準とし、標高点数値は、cm単位で表示する。

12 細部測量では、地形、地物等の測定を行うほか、編集及び編集した図形の点検に必要な測定位置確認資料を作成する。

13 測定位置確認資料は、編集時に必要となる地名及び建物の名称のほか、取得したデータの結線のための情報などを含むものからなり、次に示すいずれかの方法で作成する。

- 一 現地において図形編集装置に地名、建物の名称、結線情報等を入力する。
- 二 デジタルカメラ等で現況等を記録する。

第3款 ネットワーク型RTK-GPS法を用いる細部測量

(要旨)

第95条 ネットワーク型RTK-GPS法を用いる細部測量とは、ネットワーク型RTK-GPS測量により基準点又はTS点から地形、地物を測定して、数値地形図データを取得する作業をいう。

2 細部測量(数値地形図データの取得)における座標値の単位(地上座標)は、0.001mとする。

(地形、地物等の測定)

第96条 ネットワーク型RTK-GPS観測による地形、地物等の水平位置及び標高の測定は、単点観測法により行う。ただし、標高については、必要に応じて水準測量により行うことができる。

2 セット間較差の比較を行う。セット間較差の許容範囲及び観測値の点検等は、第94条を準用する。

3 作業地域の既知点との整合を図る場合は、次の方法により行う。

- 一 整合を図る既知点数は、3点以上を標準とする。
- 二 整合を図る既知点は、該当地区の周辺を囲むように配置する。ただし、地形の形状によりやむを得ない場合にはこの限りでない。

三 既知点での観測は、第94条第4項に準ずる。

四 水平の整合処理は、座標変換として次により行う。

イ 座標変換は、平面直角座標系上で行うことを標準とする。

ロ 座標変換に用いる既知点数は、3点以上を標準とする。

ハ 座標変換の変換手法は適切な方法を採用する。

ニ 座標変換を行った地形データについては、当該地形データと隣接する1点以上の地形データで、座標変換前と座標変換後の距離の点検を行う。点検は平面直角座標系上で行う。

ホ 座標変換前・後の距離の較差の許容範囲は、次表を標準とする。

点検距離	許容範囲
500m以上	点検距離の1/10,000
500m以内	50mm

五 高さの整合処理は、標高変換として次により行う。

イ 標高変換は、標高上で行うことを標準とする。

ロ 標高変換に用いる既知点数は、3点以上を標準とする。

ハ 標高変換の変換手法は適切な方法を採用する。

第4款 TS等とRTK-GPS法又はTS等とネットワーク型RTK-GPS法を併用する細部測量

(要旨)

第97条 併用法による細部測量とは、TS等とRTK-GPS法又はTS等とネットワーク型RTK-GPS法で新たにTS点を設置し、そのTS点から数値地形図データを取得する作業をいう。

(TS点の設置)

第98条 地形、地物等の状況により基準点にGPS測量機又はTS等を整置して、細部測量を行うことが困難な場合は、TS点を設置する。TS点の較差は、第91条第3項の規定に準ずる。

2 RTK-GPS法を用いる場合は、基準点にGPS測量機又はTS等を整置し、放射法によりTS点を設置するものとする。

3 RTK-GPS法を用いてTS点を設置する場合は、第94条の規定を準用する。

4 ネットワーク型RTK-GPS法を用いる場合は、TS点は単点観測法により設置することができる。ただし、標高については、必要に応じて水準測量により行うことができる。

5 ネットワーク型RTK-GPS法を用いてTS点を設置する場合の観測は、次表を標準とする。

使用衛星数	観測回数	データ取得間隔
5衛星以上	FIX解を得てから10エポック以上	1秒

6 ネットワーク型RTK-GPS法による観測は、1セット目を採用し、衛星配置が異なるよう時間において2セットを行うか、又は異なる仮想点を基に点検観測を行う。較差の許容範囲は第94条第2項を準用する。また、既知点成果との較差の許容範囲は、水平位置は地図情報レベルに0.3mmを乗じた値、標高は主曲線間隔の1/4以内とする。

(地形、地物の測定)

第99条 RTK-GPS法による地形、地物等の水平位置及び標高の測定は、放射法による。

2 ネットワーク型RTK-GPS法による地形、地物等の水平位置及び標高の測定は、単点観測法により行う。また、標高については、必要に応じて水準測量により行うことができる。

第5節 数値編集

(要旨)

第100条 数値編集とは、細部測量の結果得られた地形、地物等の数値地形図データについて、図形編集装置を用いて編集し、編集済データを作成する作業をいう。

(点検)

第101条 点検は、編集済データ及びその出力図を用いてスクリーンモニター又は自動製図機等により行うものとする。

2 編集済データの論理的矛盾等の点検は、点検プログラム等により行うものとする。

第6節 数値地形図データファイルの作成

(要旨)

第102条 数値地形図データファイルの作成とは、製品仕様書に従って編集済データから数値地形図データファイルを作成し電子記憶媒体に記録する作業をいう。

第7節 品質評価

(品質評価)

第103条 数値地形図データファイルの品質評価は、第44条の規定を準用する。

第8節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第104条 数値地形図データファイルのメタデータの作成は、第45条の規定を準用する。

(成果等)

第105条 成果等は、次のとおりとする。

一 数値地形図データファイル

- 二 品質評価表
- 三 メタデータ
- 四 その他の資料

第3章 空中写真測量

第1節 要旨

(要旨)

第106条 空中写真測量とは、空中写真(数値写真を含む)を用いて数値地形図データを作成する作業をいう。

(数値地形図データの地図情報レベル)

第107条 空中写真測量により作成する数値地形図データの地図情報レベルは、500、1000、2500、5000及び10000を標準とする。

(工程別作業区分及び順序)

第108条 工程別作業区分及び順序の標準は、次のとおりとする。

- 一 作業計画
- 二 標定点の設置
- 三 対空標識の設置
- 四 撮影
- 五 刺針
- 六 現地調査
- 七 空中三角測量
- 八 数値図化
- 九 数値編集
- 十 補測編集
- 十一 数値地形図データファイルの作成
- 十二 品質評価
- 十三 成果等の整理

第2節 作業計画

(要旨)

第109条 作業計画は、第11条の規定により工程別に作成するものとする。

第3節 標定点の設置

(要旨)

第110条 標定点の設置とは、既設点のほかに空中三角測量及び数値図化において空中写真の標定に必要な基準点又は水準点(以下「標定点」という。)を設置する作業をいう。

(標定点の精度)

第111条 標定点の精度は、数値地形図データの地図情報レベルに応じて、次表を標準とする。

地図情報レベル \ 精 度	水 平 位 置 (標準偏差)	標 高 (標準偏差)
500	0.1m以内	0.1m以内
1000	0.1m以内	0.1m以内

2500	0.2m以内	0.2m以内
5000	0.2m以内	0.2m以内
10000	0.5m以内	0.3m以内

(方法)

第112条 標定点の設置は、基準点にあつては、既設点の配点状況により1～4級基準点測量に準じて行い、水準点にあつては、簡易水準測量に準じて行うものとする。

2 前項の測量を行う場合、既知点間の距離、標定点間の距離及び路線長等は、前条に規定する精度を確保し得る範囲内において、任意とする。

3 空中写真撮影後に写真上で明瞭な構造物が観測できる場合、標定点測量によりその地物上で標定点測量を行い対空標識点に代えることができる。

(成果等)

第113条 成果等は、次のとおりとする。

- 一 標定点成果表
- 二 標定点配置図及び水準路線図
- 三 標定点測量簿及び同明細簿
- 四 精度管理表
- 五 その他の資料

第4節 対空標識の設置

(要旨)

第114条 対空標識の設置とは、空中三角測量及び数値図化において基準点、水準点、標定点等(以下この節において「基準点等」という。)の写真座標を測定するため、基準点等に標識を設置する作業をいう。

(対空標識の規格及び設置等)

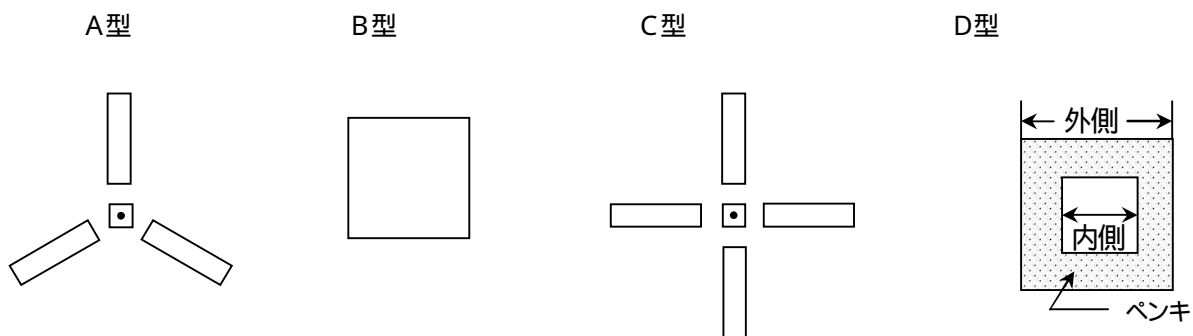
第115条 対空標識は、拡大された空中写真上で確認できるように、空中写真の縮尺又は地上画素寸法等を考慮し、大きさ、形状、色等を選定するものとする。

2 対空標識は、撮影作業が完了するまで、保存できるような材料を使用して設置するものとする。

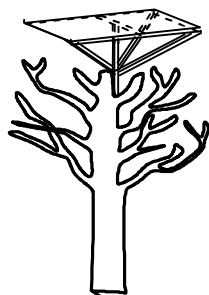
3 対空標識の規格及び対空標識板1枚の大きさは、次表を標準とする。

規格 地図 情報レベル	A型・C型	B型・E型	D型	F型	厚さ
500	20 cm × 10 cm	20 cm × 20 cm	内側 30 cm ・ 外側 70 cm	直径 20cm	4 mm } 5 mm
1000	30 cm × 10 cm	30 cm × 30 cm		直径 30cm	
2500	45 cm × 15 cm	45 cm × 45 cm	内側 50 cm ・ 外側 100 cm	直径 45cm	
5000	90 cm × 30 cm	90 cm × 90 cm	内側 100 cm ・ 外側 200 cm	直径 90cm	
10000	150 cm × 50 cm	150 cm × 150 cm	内側 100 cm ・ 外側 200 cm	直径 150cm	

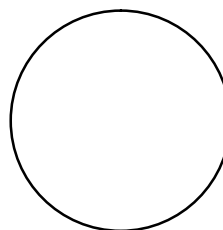
(備考) 型式は次のとおり。



E型 (樹上)



F型



- 一 基本型は、A型、B型又はF型とする。
 - 二 対空標識板の色は白色を標準とし、状況により黄色又は黒色とする。
- 4 対空標識の設置は、次のことに留意し作成する。
- 一 対空標識は、あらかじめ土地の所有者又は管理者の許可を得て、堅固に設置する。
 - 二 対空標識の各端点において、天頂からおおむね45°以上の上空視界を確保する。
 - 三 バックグラウンドの状態が良好な地点を選ぶ。
 - 四 対空標識を偏心して設置する場合は、偏心点に標杭を設置し、これを中心として対空標識板を取り付ける。
 - 五 樹上に設置する場合は、付近の樹冠より50cm程度高くする。
 - 六 対空標識の保全等のために標識板上に次の事項を標示する。標示する大きさは、標識板1枚の1/3以下とする。樹上等に設置する場合は、標示杭をもって代えることができる。
- イ 公共測量
 - ロ 計画機関名

八 作業機関名

二 保存期限（ 年 月 日まで）

ト 設置完了後、対空標識設置明細票に設置点付近の見取図を記載し、地上写真の撮影を行う。

5 設置した対空標識は、撮影作業完了後、速やかに現状を回復するものとする。

（対空標識の偏心）

第116条 対空標識を基準点等に直接設置できない場合は、基準点等から偏心して設置するものとする。

（偏心要素の測定及び計算）

第117条 基準点等から偏心して対空標識を設置した場合は、偏心要素（偏心距離及び偏心角）を測定し、偏心計算を行うものとする。

（対空標識の確認及び処置）

第118条 撮影作業終了後は、直ちに空中写真上に対空標識が写っているかどうかを確認しなければならない。

2 対空標識が明瞭に確認できない場合は、対空標識設置総数のおおむね30%を超えない範囲で、刺針に代えることができる。

3 対空標識の確認は、拡大された写真上で行う。

4 対空標識点明細票等は、原則として、地区単位に作成する。

（成果等）

第119条 成果等は、次のとおりとする。

一 対空標識点明細票

二 偏心計算簿

三 対空標識点一覧図

四 精度管理表

五 その他の資料

第5節 撮影

第1款 要旨

（要旨）

第120条 撮影とは、測量用空中写真を撮影する作業をいい、後続作業に必要な写真処理及び数値写真の作成工程を含むものとする。

2 GPS/IMU装置を用いた撮影では、測量用空中写真の撮影とともに、取得した外部標定要素の観測データを用いた同時調整作業を含むものとする。

第2款 機材

（航空機及び撮影器材）

第121条 航空機、航空カメラ等は、次の性能を有するものを標準とする。

2 航空機の性能

一 撮影に必要な装備をし、所定の高度で安定飛行を行えること。

二 撮影時の飛行姿勢、航空カメラの水平規正及び偏流修正角度のいずれにも妨げられることなく常に写角が完全に確保されていること。

三 GPS/IMU装置を用いた撮影を行う場合は、GPSのアンテナが機体頂部に取り付け可能であること。

3 フィルム航空カメラの性能

一 航空カメラは、広角航空カメラであること。ただし、撮影地域の地形その他の状況により、普通角又は長

焦点航空カメラを用いることができる。

二 航空カメラは、撮影に使用するフィルターと組み合わせた画面距離及び歪曲収差の検定値が、0.01mm 単位まで明確なものであること。

三 カラー空中写真撮影に使用する航空カメラは、色収差が補正されたものであること。

四 GPS / IMU装置を用いた撮影を行う場合は、IMUが航空カメラ本体に取り付け可能であること。

4 フィルムの性能

一 写真処理による伸縮率の異方性が 0.01%以下であること。

二 伸縮率の異方性及び不規則伸縮率は、相対湿度 1%について0.0025%以下であること。

三 フィルムの感色性は、特に指定された場合を除き、全整色性であること。

5 デジタル航空カメラの性能

一 航空カメラは、撮像素子を装備し取得したデジタル画像を数値写真として出力できること。

二 航空カメラは、フレーム型とし所要の面積と所定の地上画素寸法を確保できること。

三 航空カメラは、撮影に使用するフィルターと組み合わせた画面距離及び歪曲収差の検定値が0.01 mm単位まで明瞭なものであること。

四 原カラー数値写真に使用する航空カメラは、色収差が補正されたものであること。

五 GPS / IMU装置を構成するIMUが装備されていること。

六 ジャイロ架台を装備していること。

6 デジタル航空カメラの撮像素子の性能

一 破損素子が十分に少ないこと。

二 ラジオメトリック解像度は各色 12bit 以上であること。

三 ノイズが少ない高画質の画像が出力できること。

7 デジタル航空カメラは、GPS / IMU装置のポアサイトキャリブレーションにあわせて複眼の構成を点検するものとし、点検結果は同時調整精度管理表に整理するものとする。また、システム系統や撮像素子等についても異常がないかを確認するものとする。

(GPS / IMU装置)

第122条 GPS / IMU装置とは、空中写真の露出位置を解析するため、航空機搭載のGPS及び空中写真の露出時の傾きを検出するための3軸のジャイロと加速度計で構成されるIMU(慣性計測装置)、解析ソフトウェア、電子計算機及び周辺機器で構成されるシステムで、作業に必要な精度を有するものとする。

2 GPS / IMU装置の性能は、次の精度を有するもの又はこれと同等以上のものとする。

項目		性能(精度)
GPS	位置	0.3m
	高さ	0.3m
	取得間隔	1 秒
IMU	ローリング角	0.015 度
	ピッチング角	0.015 度
	ヘディング角	0.035 度
	取得間隔	0.016 秒

3 航空機搭載のGPS受信アンテナ及び受信機の性能

- 一 GPS受信アンテナは、航空機の頂部に確実に固定できること。
 - 二 GPS受信機は、2周波で搬送波位相データを1秒以下の間隔で取得できること。
- 4 IMUの性能
- 一 IMUは、センサ部の3軸の傾きと加速度を計測できること。
 - 二 IMUは、航空カメラ本体に取り付けできること。
- 5 GPS/IMU装置ソフトウェア
- 一 キネマティックGPS解析ソフトウェア
 - イ キネマティックGPS解析にて基線ベクトル解析する機能を有すること。
 - ロ 解析結果の評価項目の表示機能を有すること。
 - 二 最適軌跡解析ソフトウェア
 - イ 空中(数値)写真の露出された位置と傾きが算出できる機能を有すること。
 - ロ 解析結果の評価項目の表示機能を有すること。
- 6 GPS/IMU装置は、ボアサイトキャリブレーションを実施したものとし、キャリブレーションの有効期間は6ヶ月とする。ただし、この期間にレンズの取り外し等が行われた場合には、再度キャリブレーションを行うこと。

(空中写真の数値化に使用する機器等)

第123条 空中写真の数値化に使用する主要な機器は、次に掲げるもの又はこれらと同等以上の性能を有する機種を標準とする。

- 2 空中写真用スキャナは、空中写真のロールフィルムをスキャンし、数値写真を画像形式で取得及び記録する機能を有するスキャナ、ソフトウェア、電子計算機及び周辺機器で構成されるシステムで、作業に必要な精度を保持できる以下の性能を有するものを標準とする。

項目	性能(精度)
光学分解能	0.01mm 以内
最小スキャンサイズ	240mm × 240mm 以上
数値写真の色階調	各色 8bit (フルカラー) 以上
数値写真の幾何精度	0.002mm (標準偏差) 以内

- 3 空中写真用スキャナは、機器メーカーが推奨する定期点検を行うとともに、作業着手前に所要の精度を確認するため、各スキャナが保有する自己点検機能により点検する。
- 4 空中写真用スキャナの点検に使用する格子板は、5 × 5 点以上の格子密度を有し、230mm × 230mm 範囲の幾何精度を検証可能な各空中写真用スキャナに付属する精密格子板とし、第三者機関による検定を受けたものとする。
- 5 デジタルステレオ図化機は、ステレオ視可能な数値写真からステレオモデルを作成及び表示し、数値地形図データを数値形式で取得及び記録する機能等を有するソフトウェア、電子計算機及び周辺機器構成されるシステムで、作業に必要な精度を保持できる性能を有するものとする。
- 6 デジタルステレオ図化機の構成及び機能は、次のものを標準とする。
- 一 デジタルステレオ図化機は、電子計算機、ステレオ視装置、スクリーンモニター及び三次元マウス又はX Yハンドル・Z盤等で構成されるもの。
 - 二 内部標定、相互標定、絶対標定の機能又は外部標定要素によりステレオ表示が行えるもの。
 - 三 X、Y、Zの座標値と所定のコードが入力・記録できる機能を有するもの。
 - 四 デジタルステレオ図化機の画像計測の性能は、0.1画素以内まで読める性能を有するものとする。

第3款 撮影

(空中写真の撮影縮尺及び地上画素寸法)

第124条 空中写真の撮影縮尺及び数値写真の地上画素寸法は、地図情報レベル等に応じて定める。

2 フィルム航空カメラで撮影する空中写真の撮影縮尺と地図情報レベルとの関連は、次表を標準とする。

地図情報レベル	撮影縮尺
500	1 / 3,000 ~ 1 / 4,000
1000	1 / 6,000 ~ 1 / 8,000
2500	1 / 10,000 ~ 1 / 12,500
5000	1 / 20,000 ~ 1 / 25,000
10000	1 / 30,000

3 計画機関が指示し、又は承認した場合は、撮影縮尺を標準の80%を限度として小さくすることができる。

4 デジタル航空カメラで撮影する数値写真の地上画素寸法と地図情報レベルとの関連は、次表を標準とする。

地図情報レベル	地上画素寸法(式中のB:基線長、H:撮影高度)
500	$90\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}] \sim 120\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}]$
1000	$180\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}] \sim 240\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}]$
2500	$300\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}] \sim 375\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}]$
5000	$600\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}] \sim 750\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}]$
10000	$900\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}]$

5 平坦地の撮影は、計画機関が指示し、又は承認した場合には、地上画素寸法を標準の60%を限度として大きくすることができる。

(撮影計画)

第125条 撮影計画は、撮影区域ごとに次の条件を考慮して作成するものとする。

一 地形等の状況により、実体空白部を生じないようにする。

二 撮影コースは、基準点の配置を考慮する。

三 同一コースは、直線かつ等高度で撮影する。

四 同一コース内の隣接数値写真との重複度は60%、隣接コースの数値写真との重複度は30%を標準とする。
ただし、地形等の状況、用途によっては、同一コース内、隣接コースのどちらについても、重複度を増加させることができる。

2 撮影計画においては、撮影区域を完全にカバーするため、コースの始めと終わりの区域外に最低1モデル以上撮影する。

3 撮影基準面は、原則として、撮影区域に対して一つを定めるが、比高の大きい区域にあつては、数コース単位に設定することができる。

4 フィルム航空カメラを用いる場合の対地高度は、撮影縮尺と航空カメラの画面距離から求める。撮影高度は、対地高度に撮影区域内の撮影基準面高又は平均標高を加えたものとする。

5 デジタル航空カメラを用いる場合の対地高度は、地上画素寸法、素子寸法及び画面距離から求める。撮影高度は、対地高度に撮影区域内の撮影基準面高又は平均標高を加えたものとする。

- 6 GPS / IMU装置を用いた撮影を行う場合の計画は、次の条件を考慮して作成するものとする。
 - 一 撮影対象区域からGPS基準局までの距離は、作業に必要な精度が確保できる範囲内とする。
 - 二 GPS衛星の数及び配置は、作業に必要な精度が得られるよう計画するものとする。
 - 三 キネマティックGPS解析のための整数値バイアスの決定は、適切な方法で行うものとする。
- 7 GPS / IMU装置を用いた撮影を行う場合のキネマティックGPS解析における整数値バイアスの決定方法は、GPS基準局と撮影対象区域の基線距離を考慮し、地上初期化方式と空中初期化方式の選択を行う。
- 8 IMU初期化飛行は、撮影の開始・終了コース、撮影基準面が異なるコースを考慮し行う。
- 9 撮影コース長は、IMUの蓄積誤差を考慮して概ね15分以内とする。
- 10 GPS基準局は、撮影対象地域内との基線距離を原則50km以内とし、やむを得ない場合でも70kmを超えないものとし、GPS / IMU装置の位置をキネマティックGPS解析で決定するためのGPS観測を行う。
- 11 GPS基準局には、電子基準点を用いることができる。
- 12 新たにGPS基準局を設置する場合は、第2編基準点測量の1級基準点測量及び3級水準測量に準ずる測量によって水平位置及び標高を求める。
- 13 GPS基準局の設置位置は、次に留意して決定する。
 - 一 上空視界の確保及びデータ取得の有無
 - 二 受信アンテナの固定の確保
- 14 空中写真の数値化を行う場合の計画は、撮影された空中写真の土地被覆、撮影時期、天候、撮影コースと太陽位置との関係等と使用するデジタルステレオ図化機及び数値編集で用いる図形編集装置並びにモデルごとの数値図化範囲等を考慮するものとする。

(撮影時期)

第126条 撮影は、原則として、撮影に適した時期で、気象状態が良好な時に行うものとする。

- 2 GPS / IMU装置を用いた撮影を行う場合は、GPS衛星の配置が良好な時に行うものとする。
- 3 撮影時のGPS衛星の数は、5個以上を標準とする。

(撮影飛行)

第127条 撮影飛行は、水平飛行とし、計画撮影高度及び計画撮影コースを保持するものとする。

- 2 GPS / IMU装置を用いた撮影を行う場合は、撮影前後に整数値バイアス決定及びIMUドリフト初期化のための飛行を行うものとする。
- 3 計画撮影高度に対するずれは、計画対地高度の5%以内とする。ただし、フィルム航空カメラによる撮影で、撮影縮尺が1/4,000以上のとき、又は地図情報レベル500以上のためのデジタル航空カメラによる撮影のときは、計画対地高度の10%以内とすることができる。
- 4 航空カメラの傾きは、鉛直方向とし、大幅な傾きが起きないように撮影する。
- 5 GPS / IMU装置を用いて撮影を行う場合の等速直線飛行は、進入を含めて概ね15分以内とし、これを超える場合は適宜IMU初期化飛行を実施する。
- 6 地上で初期化を行う場合、航空機をGPS受信波のマルチパスとなる反射源から離して駐機する。

(露出時間)

第128条 露出時間は、飛行速度、使用フィルム(撮像素子)、フィルター及び計画撮影高度等を考慮して、適正に定めなければならない。

(航空カメラの使用)

第129条 同一区域内の撮影は、原則として、同一航空カメラで行うものとする。

- 2 やむを得ず他の航空カメラを使用する場合でも、同一コースは同一航空カメラを使用する。
- 3 空中写真に写し込む記録板には、撮影地区名、計画撮影高度及び撮影年月日を明瞭に記載しなければならない。
(数値写真の重複度)

第130条 数値写真の重複度は、撮影計画に基づいた適正な重複度となるように努めなければならない。

- 2 隣接数値写真間の重複度は、最小で53%とする。
- 3 コース間の数値写真の最小重複度は、10%とする。
- 4 同一コースをやむを得ず2～3分割する場合、分割部分を2モデル以上重複させなければならない。
(GPS/IMUデータの取得)

第131条 GPS/IMU装置を用いた撮影を行う場合のGPS/IMUデータの取得では、GPS基準局のGPS観測データ、航空機搭載のGPS観測データ及びIMU観測データを取得する。

- 2 GPS基準局のGPS観測データ取得間隔は、30秒以下とする。
- 3 航空機搭載GPSのGPS観測データ取得間隔は、1秒以下とする。
- 4 航空機搭載GPS/IMUは、撮影の前後に連続して5分以上の観測を実施する。
(GPS/IMUの解析計算)

第132条 撮影が終了したときは、速やかにGPS/IMUデータの解析計算を行うものとする。

- 2 GPS基準局及び航空機搭載のGPSのGPS観測データを用いてキネマティックGPS解析を行う。
- 3 キネマティックGPS解析とIMU観測データによる最適軌跡解析を行う。
- 4 最適軌跡解析結果より外部標定要素を算出する。
(GPS/IMU解析結果の点検)

第133条 GPS/IMU解析結果の点検を速やかに行い、精度管理表等を作成するとともに再撮影が必要か否かを判定するものとする。

- 2 点検は、次について行う。
 - 一 GPS基準局及び航空機搭載のGPSの作動及びデータ収録状況の良否
 - 二 サイクルスリップ状況の有無
 - 三 GPS/IMU撮影範囲の確保
 - 四 計測高度及び計測コースの良否
- 3 キネマティックGPS解析時における点検は、次の各号について行う。
 - 一 撮影コース上における最少衛星数
 - 二 撮影コース上におけるDOP(PDOP、HDOP、VDOP)値
 - 三 撮影コース上における位置の往復解の差
 - 四 撮影コース上における解の品質
 - 五 撮影コース上における位置の標準偏差の平均値と最大値
- 4 撮影コース上における最適軌跡解析時における点検は、次の各号について行う。
 - 一 GPS解とIMU解の整合性
 - 二 撮影コース上における位置の標準偏差の平均値と最大値
 - 三 撮影コース上における姿勢の標準偏差の平均値と最大値
- 5 点検資料として、次のものを作成する。
 - 一 撮影記録簿
 - 二 撮影作業日誌

三 GPS / IMU計算精度管理表

6 電子基準点以外のGPS基準局を使用した場合には、点検資料として次のものを作成する。

- 一 GPS基準局観測記録簿
- 二 GPS観測データファイル説明書
(フィルムの使用)

第134条 フィルムの使用に際しては、きず又は静電気等による著しい汚損を生じないようにし、ロールフィルムの両端1m部分は、撮影に使用しないものとする。

二 ロールフィルムの途中におけるつなぎ合わせは、原則として、行わないものとする。
(フィルムの写真処理)

第135条 フィルムは、撮影終了後、直ちに適切な方法により現像するものとする。

- 2 写真処理は、各種のむらを生じないように努め、折れ、きず、ペコ、膜面はがれ等で画像を損なわないように行う。
- 3 密着印画に用いる印画紙は、半光沢、中厚手のもので、画面周辺の枠線、指標、計器等が印画される大きさのものとする。
- 4 密着印画の作成は、フィルムの写真処理に準じて行う。

(原数値写真の統合処理)

第136条 デジタル航空カメラによる撮影が終了した時は、速やかに原数値写真の統合処理を行うものとする。

- 2 数値写真は、歪曲収差のないものとする。
- 3 統合処理した数値写真よりサムネイル写真を作成する。
- 4 原数値写真の統合における対応点の同定精度は、0.2画素以内とする。
- 5 統合後に原数値写真からの劣化が生じていないこと。
- 6 数値写真の色階調は、各色8bit以上の非圧縮形式とする。

(数値写真の整理)

第137条 数値写真は、撮影された順番に従って整理し、サムネイル写真及び撮影諸元ファイルを作成する。

- 2 整理(編集)は、区域外1モデル以上の写真を含めて行う。ただし、海部等の場合は、この限りではない。
(点検)

第138条 写真処理及び数値写真の統合処理が終了したときは速やかに点検を行い、精度管理表等を作成するとともに再撮影が必要か否かを判定するものとする。

- 2 点検は、次について行う。
 - 一 撮影高度の適否
 - 二 撮影コースの適否
 - 三 実体空白部の有無
 - 四 指標及び計器の明瞭度
 - 五 写真の傾き及び回転量の適否
 - 六 写真処理の良否
 - 七 数値写真の統合処理の良否
 - 八 数値写真の画質

3 点検資料として、次のものを作成する。

- 一 撮影コース別精度管理表

二 撮影ロール別精度管理表

三 点検用標定図

(再撮影)

第139条 点検結果により、再撮影の必要がある場合は、速やかに再撮影を行わなければならない。

2 再撮影は、原則として、当該コースの全部について行うものとする。

(ネガフィルムの編集)

第140条 ネガフィルムを編集する場合は、両端に1mの余白を残し、画像を汚損することのないよう適切に行うものとする。

2 ネガフィルムを編集は、次について行う。

一 編集は、区域外1モデル以上の写真を含めて行う。ただし、海部等の場合は、この限りではない。

二 写真番号は、原則として、東西コースにあっては西から東へ、南北コースにあっては北から南へ各コースとも1番から一連番号を付すものとし、コースが分割された場合も同様とする。

三 コース番号は、原則として、東西コースにあっては北から南へ、南北コースにあっては東から西へ1番から一連番号を付すものとし、コースが分割されている場合は、A、B、C等をコース番号の次に付し、接続部では2モデル以上を重複させる。

四 道路、河川等の路線撮影の場合は、起点方向からコース番号を付すものとする。

五 各コースの両端の写真には、コース番号、写真番号のほか必要事項を記入する。

(標定図の作成)

第141条 標定図は、原則として、数値地形図データファイル形式で作成するものとする。

2 標定図を作成する際は、原則として、地図情報レベル25000又は50000を背景として用いるものとする。

(ネガフィルムの収納)

第142条 編集を終了したネガフィルムは、空中写真フィルム記録をはり付けた缶にロールごと収納するものとする。

第4款 空中写真の数値化

(空中写真の数値化)

第143条 フィルム航空カメラにより撮影された空中写真の数値化は、適正な画像が得られるように努め、写真画像の損傷、汚れ、幾何学的歪み、輝度むら等を生じないように行う。

2 数値化は、原則としてロールフィルムから直接行うものとする。

3 数値化は、次について行う。

一 数値化の前にロールフィルムに付着したゴミ、汚れ、ほこり等を除去するとともにきずやへこみ等の点検を行う。

二 ロールフィルムを装着する直前には、空中写真用スキャナの写真架台のゴミ、汚れ、ほこり等を除去する。

三 フィルム圧定装置によって数値化する時に、フィルム歪みが発生しないように確実に圧定を行う。

四 同一ロールフィルムは、原則として同一スキャナを使用して数値化を行う。

五 指標、カメラ番号及びカメラ情報を含むように正しく数値化範囲を設定する。

六 空中写真の中央並びに四隅において、明瞭な画像が得られるようにピントを合わせるものとする。

七 センサのずれ等が生じないようにする。

八 色調補正を行うためのプレスキャンは、原則として撮影コースごとに始点と終点で行うものとし、さらに、撮影コース内で顕著に色調が変わる地域がある場合は、これらを分けて行うこと。

- 九 数値化された空中写真は、土地被覆、撮影時期、天候、撮影コースと太陽位置との関係等を考慮して抜き取り、全体の色調が統一されているかを点検するものとする。
- 十 数値化は、原則として、次の規則で行う。
- イ 東西コースで撮影した場合は、北方向を上にして数値化をすること。
 - ロ 南北コースで撮影した場合は、東方向を上にして数値化をすること。
 - ハ 90度以下の斜めコースで撮影した場合は、北西方向を上にして数値化すること。
 - ニ 90度以上の斜めコースで撮影した場合は、北東方向を上にして数値化すること。
- 十一 数値化の画素寸法と画像データ形式は、次表を標準とする。

項目	規格(精度)
数値化の画素寸法	0.021mm 以内
色階調	各色 8bit 以上
画像データ形式	非圧縮形式

(数値化の範囲)

第144条 数値化の範囲は、指標、カウンタ番号及びカメラ情報が入る範囲とする。

2 カメラ情報は、レンズ番号及び焦点距離をいう。

(指標座標の測定)

第145条 数値写真の指標座標の測定は、デジタルステレオ図化機を使用し、各数値写真に含まれる指標を1回測定する。

(内部標定)

第146条 内部標定は、4つ以上の指標を使用して決定するものとする。

2 指標座標の計算には、アフィン変換又はヘルマート変換を用いるものとし、残存誤差は、最大値が0.03mm以内を標準とする。

3 指標の座標値及び歪曲収差は、使用した航空カメラの検定値を用いる。

(空中写真の数値化の点検)

第147条 空中写真の数値化の終了後、点検を速やかに行い、精度管理表等を作成するとともに再数値化が必要か否かを判定する。

2 点検は、次の項目について行うものとする。

- 一 数値化範囲の良否
- 二 指標の明否
- 三 カウンタ番号の明否
- 四 カメラ情報の明否
- 五 数値化による汚れ(ゴミ、きず)、歪み(ボケ、ブレ)
- 六 色調の良否
- 七 内部標定による指標の残存誤差

3 点検資料として次のものを作成する。

- 一 撮影コース別精度管理表(空中写真の数値化)
- 二 撮影ロール別精度管理表(空中写真の数値化)
- 三 空中写真数値化作業記録簿・点検記録簿

(再数値化)

第148条 次の各号に該当する場合は、速やかに再数値化を行わなければならない。

- 一 指標、カメラ情報及びカウンタ番号が含まれて数値化されていない。
- 二 指標の残存誤差の最大値が0.03mmを超えている。
- 三 数値化に起因する汚れ・歪みが含まれている。

2 再数値化は、原則として当該空中写真についてのみ行うものとする。

(数値写真の収納)

第149条 数値写真の収納は、ファイルの欠損や重複等がないように留意する。

2 フォルダとの関連やファイル名の付与等についての点検を行う。

第5款 同時調整

(要旨)

第150条 同時調整とは、デジタルステレオ図化機等によりパスポイント・タイポイント及び基準点等の写真座標を自動及び手動測定し、GPS/IMU装置により得られた外部標定要素との調整計算を行った上、各写真の外部標定要素及びパスポイント・タイポイント等の水平位置及び標高を定める作業をいう。

(方法)

第151条 同時調整は、本章第8節空中三角測量を準用して実施する。

第6款 品質評価

(品質評価)

第152条 撮影の品質評価は、第44条の規定を準用する。

第7款 成果等

(成果等)

第153条 成果等は、作業方法に応じて、次の中から得られたものとする。

- 一 ネガフィルム
- 二 数値写真
- 三 サムネイル画像
- 四 標定図
- 五 同時調整成果表 (外部標定要素成果表)
- 六 撮影記録
- 七 品質評価表
- 八 その他の資料

第6節 刺針

(要旨)

第154条 刺針とは、空中三角測量及び数値図化において基準点等の写真座標を測定するため、基準点等の位置を現地において空中写真上に表示する作業をいう。

(刺針の実施)

第155条 刺針は、設置した対空標識が空中写真上において明瞭に確認することができない場合に行うものとする。

2 刺針は、空中写真の撮影後、なるべく現地の状況が変化しない時期に行う。ただし、計画機関が指示し、又は承認した場合は、現地調査時期に行うことができる。

(方法)

第156条 刺針は、原則として、現地において基準点等の位置を空中写真上の明瞭な地点に偏心を行って表示することにより行うものとする。

2 刺針の許容誤差は、地上座標換算で、第111条標定点の精度の当該地図情報レベルと同等とする。

3 刺針は、現地において周囲の状況を確認し、必要であれば空中写真の実体視を行い、周囲の明瞭地物との関係を確認し、誤りの無いことを確認する。また、刺針後にも誤りの有無を点検する。

(偏心要素の測定及び計算)

第157条 偏心要素の測定及び計算については、第117条偏心要素の測定及び計算の規定を準用する。

(成果等)

第158条 成果等は、次のとおりとする。

- 一 刺針点明細票
- 二 偏心計算簿
- 三 刺針点一覧図
- 四 精度管理表
- 五 その他の資料

第7節 現地調査

(要旨)

第159条 現地調査とは、数値地形図データを作成するために必要な各種表現事項、名称等について地図情報レベルを考慮して現地において調査確認し、その結果を空中写真及び参考資料に記入して、数値図化及び数値編集に必要な資料を作成する作業をいう。

2 現地調査に使用する空中写真の縮尺は、原則として、地図情報レベルに対応する数値地形図データ出力図の相当縮尺とする。

(予察)

第160条 予察は、現地調査の着手前に、空中写真、参考資料等を用い、調査事項、調査範囲、作業量等を把握するために行うものとする。

2 予察は、次の事項について行い、その結果を空中写真、参考図、野帳等に記入し、現地調査における基礎資料とする。

- 一 収集した資料の良否
- 二 空中写真の判読困難な事項及びその範囲
- 三 判読不能な部分
- 四 撮影後の変化が予想される部分
- 五 各資料間の矛盾

3 予察の実施時期は、工程管理及び作業効率を勘案して数値図化工程と合わせて行うことができる。

(現地調査の実施)

第161条 現地調査は、予察の結果に基づいて空中写真及び各種資料を活用し、次に掲げるものについて実施するものとする。

- 一 予察結果の確認
- 二 空中写真上で判読困難又は判読不能な事項
- 三 空中写真撮影後の変化状況

- 四 図式の適用上必要な事項
- 五 注記に必要な事項及び境界
- 六 その他特に必要とする事項

2 前項の内容を調査する場合、次の事項について留意するものとする。

- 一 基準点等の確認は、必要に応じて行う。
- 二 外周の不明瞭なもの及び建物記号描示のために区分する必要がある同一建物は、その区画を描示する。
- 三 植生及び植生界は、空中写真で明瞭に判読できないものを調査する。
- 四 判読困難な凹地、がけ、岩等表現上誤り易い地形については、数値図化の参考となるように詳細に調査する。

(整理)

第162条 調査結果は、数値図化及び数値編集の便を考慮して、空中写真等に記入し、整理するものとする。

2 整理にあたっては、次の方法を標準とする。

- 一 調査事項は、地図情報レベルに対応する相当縮尺の空中写真等に付録7に定める記号により脱落及び誤記のないように整理する。
- 二 地名及び境界を整理する空中写真等は、一般調査事項を整理した空中写真とは異なるものを使用することができる。
- 三 整理する空中写真は、各コース1枚おきとする。

(接合)

第163条 調査事項の接合は、現地調査期間中に行い、整理の際にそれぞれ点検を行うものとする。

(成果等)

第164条 成果等は、次のとおりとする。

- 一 現地調査結果を整理した空中写真
 - 二 その他の資料
- 第8節 空中三角測量

(要旨)

第165条 空中三角測量とは、デジタルステレオ図化機又は解析図化機(以下「デジタル図化機等」という。)を用いて、パスポイント・タイポイント及び基準点等の写真座標を測定し、基準点成果及び撮影時に得られた外部標定要素を統合して調整計算を行い、各写真の外部標定要素の成果値及びパスポイント・タイポイント等の水平位置及び標高を決定する作業をいう。

(方法)

第166条 空中三角測量は、解析法によって行い、調整計算の方法は各写真を連結させる形状によりコース又はブロックを単位としてバンドル法により行う。

- 2 空中三角測量の計画図は、数値図化区域、撮影コース及び基準点(対空標識点等)の配置を考慮して作成する。
- 3 調整計算は、電子計算機を用いて行うものとし、使用するプログラムは公共測量により使用された実績を有するもの又はテストデータによる検証が行われたものとする。
- 4 調整計算には、撮影時に取得したGPS/IMUの解析計算で得られた外部標定要素の観測データ、パスポイント・タイポイント及び基準点を使用する。
- 5 GPS/IMU装置で得られた外部標定要素の観測データのうち、計算に利用できるものは、第132条GPS/IMU解析結果の点検を完了したものとする。

6 撮影時に記録されたGPS / IMU装置で得られた外部標定要素の観測データで当該業務に必要な精度が得られない場合又は外部標定要素を得ていない場合の調整計算は、第168条に定める方法による。

(パスポイント及びタイポイントの選定)

第167条 パスポイント及びタイポイントは、連結する各写真上の座標が正確に測定できる地点に配置するものとし、その位置の記録はデジタルステレオ図化機の機能を用いることを標準とする。

2 パスポイント及びタイポイントは、次のように配置することを標準とする。

一 パスポイントの配置

イ パスポイントは、主点付近及び主点基線に直角な両方向の3箇所以上を標準とする。

ロ 主点基線に直角な方向は、上下端付近の等距離に配置することを標準とする。

二 タイポイントの配置

イ タイポイントの数は、1モデルに1点を標準とし、ほぼ等間隔に配置する。

ロ タイポイントは、隣接コースと重複している部分で、関係数値写真上で明瞭に認められる位置に、直線上にならないようジグザグに配置する。

ハ タイポイントは、パスポイントで兼ねることができる。

3 パスポイント及びタイポイントの計測の可否は、調整計算の結果により判定し、点数、配置及び交会残差に不適切がある場合には、目視にて再観測する。

4 解析図化機において、密着ポジフィルムを使用する場合は、位置の記録をフィルム上での点刻に代えることができる。

(基準点の選定)

第168条 基準点は、コース、ブロック共に形状を考慮するとともに、写真上で明瞭な地点を選定する。

2 基準点の点数及び位置は、バンドル法又はGPS / IMU装置による外部標定要素を併用する方法に合わせて、作業の精度が確保できるように配置する。

3 調整計算の方法は、次のとおりと行うものとする。

一 外部標定要素の観測データと基準点を使用して調整計算を行う場合

イ 単コースの場合

水平位置及び標高の基準点は、各コースの両端のモデルに上下各1点を標準とし、困難な場合は、2点のうち1点は当該モデルの近接モデルに設置することができる。

ロ ブロックの場合

水平位置及び標高の基準点は、ブロックの四隅付近と中央部付近に計5点配置することを標準とする。ただし、地形等によりタイポイントが1点以下のモデル(当該するコース上に基準点がある場合を除く)が3モデル以上近接する箇所については、精度を考慮して当該モデル又は近接モデルに基準点を1点配置することを標準とする。

ハ ブロックの撮影が複数日に跨る場合は、各撮影日のコース内に上記の基準点数のうち少なくとも1点の基準点を配置し、不足する場合は基準点を追加する。

二 対象地域の特性により撮影後の基準点設置が困難な場合は、事前に対空標識を設置するなど配点の見直しを行う。

二 基準点のみを使用して調整計算を行う場合に使用する基準点数及び配置は、次のとおりとする。

イ 「単コース調整」

(1) 基準点の配置は、コースの両端のモデルに上下各1点、両端のモデル以外では、コース内に均等に配

置することを標準とする。

- (2) 水平位置 (N_H) 及び標高 (N_V) の基準点数は、次の式を標準とする。

$$N_H = N_V = \{ n / 2 \} + 2$$

ただし、 n はモデル数とし、 $\{ \}$ の中の計算終了時の小数部は切り上げる。

ロ 「ブロック調整」

- (1) 水平位置の基準点の配置は、ブロックの四隅に必ず配置するとともに、両端のコースについては6モデルに1点、その他のコースについては3コースごとの両端のモデルに1点、ブロック内の精度を考慮して30モデルに1点を均等の割合で配置することを標準とする。

基準点数 (N_H) は、次の式を標準とする。

$$N_H = 4 + 2 \{ (n - 6) / 6 \} + 2 \{ (c - 3) / 3 \} + \{ (n - 6)(c - 3) / 30 \}$$

ただし、 n は1コース当たりの平均モデル数、 c はコース数、 $\{ \}$ の中の計算終了時の小数部は切り上げ、負になる場合は0とする。

- (2) 標高の基準点の配置は、2コース毎の両端モデルに1点ずつ配置するほか、12モデルに1点の割合で各コースに均等に配置することを標準とする。

基準点数は次の式を標準とする。

$$N_V = \{ n / 12 \} c + 2 \{ c / 2 \}$$

ただし、 n は1コース当たりの平均モデル数、 c はコース数、 $\{ \}$ の中の計算終了時の小数部は切り上げ、計算された N_V がで計算された N_H より小さい場合は、 N_V は N_H と同数とする。

三 基準点計測の良否

基準点の計測の可否は、調整計算の結果により判定し、基準点残差及び交会残差に不適切がある場合には、目視にて再観測を行う。

(写真座標の測定)

第169条 写真座標の測定は、デジタル図化機により各写真に含まれる指標、基準点等、パスポイント及びタイポイントを自動又は手動で測定する。

2 指標、パスポイント及びタイポイントは、画像相関により自動測定できる。ただし、目視確認後、修正の必要な点に対しては手動で再観測を行う。

3 デジタル航空カメラによる数値写真の場合は、数値写真の四隅を指標に代える。

(内部標定)

第170条 内部標定は、フィルムにおいては4つ以上の指標を基に行い、デジタル航空カメラにおいては数値写真を基に行うことを標準とする。

2 指標の残存誤差は、フィルム上に換算して最大値が0.03 mm以内とする。

3 指標座標の計算には、アフィン変換又はヘルマート変換を用いる。

4 指標の座標値及び歪曲収差等は、使用した航空カメラの検定値を用いる。

5 指標観測は、自動測定を用いることができる。

(調整計算)

第171条 各写真の外部標定要素の成果値は、コース又はブロックを単位とした調整計算によって決定するものとする。

2 原則として、バンドル法による調整計算の前に、多項式法等による調整計算を行い、基準点の異常、計測の誤り等に起因する全ての誤差のチェックを行う。

- 3 調整計算式は、原則として、写真の傾きと投影中心の位置を未知数とした射影変換式とし、これに種々の定誤差に対応したセルフキャリブレーション項を付加することができる。ただし、セルフキャリブレーション項は、数値図化時のステレオモデルの構築時に再現できるもののみ限定する。
- 4 大気屈折及び地球曲率の影響の補正は、セルフキャリブレーションで代えることができる。
- 5 パスポイント及びタイポイントが作業に必要な精度を満たすまで、不良点の再観測及び追加観測を手動で行い再度調整計算を行う。
- 6 基準点のどれか1点を用いて調整計算を行った後、その他の点を検証点として精度点検を行う。
GPS / IMUにおける検証点の許容標準偏差は、次表のとおりとする。

地図情報 レベル	水平位置・標高
500	0.54m 以内
1000	0.66m 以内
2500	0.90m 以内
5000	1.50m 以内
10000	2.10m 以内

- 7 検証点の標準偏差が前項に規定する水平位置及び標高の許容範囲内であった場合は、全ての基準点を用いて調整計算を行う。
- 8 すべての調整計算においてGPS / IMU装置で得られた外部標定要素の観測データが使用できない場合は、本条第4項から第5項の規定を省略するものとする。
- 9 基準点で計算に使用しない点がある場合は、その点名及び理由を計算簿に明記する。
- 10 同一ブロック内における基準点残差は、フィルム航空カメラ撮影の場合、水平位置及び標高とも標準偏差が対地高度の0.02%以内、最大値が0.04%以内とし、デジタル航空カメラ撮影の場合、水平位置及び標高とも最大値が標準の地上画素寸法を基線高度比で割った値を超えないものとする。
- 11 同一ブロック内における各空中写真上でのパスポイント及びタイポイントの交会残差は、フィルム航空カメラ撮影の場合、標準偏差が0.015mm以内、最大値が0.030mm以内とし、デジタル航空カメラ撮影の場合、標準偏差が3/4画素以内、最大値が1.5画素以内とする。
- 12 隣接ブロック間のタイポイント較差は、フィルム航空カメラ撮影の場合、水平位置及び標高とも対地高度の0.06%以内とし、デジタル航空カメラ撮影の場合、標準の地上画素寸法を基線高度比で割った値に1.5倍した値以内とする。
- 13 原則として、調整計算ソフトの異常値検索機能等を用いて、基準点の異常、測定の誤り等に起因する誤差の点検を行う。

(点検)

第172条 調整計算簿を用いて点検を行い、精度管理表を作成するとともに成果の可否を判定する。

- 2 地上座標系との水平位置及び標高の誤差は、次表を標準とする。

地図情報レベル	水平位置の許容誤差	標高の許容誤差
500	0.15m以内	0.2m以内
1000	0.3m以内	0.3m以内
2500	0.75m以内	0.5m以内
5000	1.5m以内	1.0m以内
10000	3.0m以内	1.5m以内

(整理)

第173条 調整計算の終了後、外部標定要素及びパスポイント及びタイポイントの成果表を作成し、定める方法に従って整理する。

2 調整計算の成果表の単位は、次のとおりとする。

- 一 平面位置及び高さの座標単位は、0.01mとする。
- 二 回転要素の角度単位は、0.0001°とする。

3 調整計算終了後、計画図に準じて写真主点の位置、基準点及びタイポイントを表示した調整計算実施一覧図を作成する。

(成果等)

第174条 成果等は、次のとおりとする。

- 一 外部標定要素成果表
- 二 パスポイント・タイポイント成果表
- 三 空中三角測量作業計画・実施一覧図
- 四 写真座標測定簿
- 五 調整計算簿
- 六 精度管理表
- 七 その他の資料

第9節 数値図化

(要旨)

第175条 数値図化とは、空中写真及び空中三角測量等で得られた成果を使用し、デジタルステレオ図化機、解析図化機又は座標読取装置付アナログ図化機(以下「数値図化機」という。)を用いて、ステレオモデルを構築し、地形、地物等の座標値を取得し、数値図化データを記録する作業をいう。

(数値図化機)

第176条 数値図化に使用する数値図化機は、使用する空中写真の形式により数値画像又は密着ポジフィルムに対応するとともに機種毎に次の性能を有するものとする。

一 数値画像を計測するデジタルステレオ図化機の構成及び機能は、次のものを標準とする。

- イ デジタルステレオ図化機は、電子計算機、ステレオ視装置、スクリーンモニター及び三次元マウス又はXYハンドル・Z盤等で構成されるものとする。
- ロ 内部標定、相互標定、対地標定の機能又は外部標定要素によりステレオモデルの構築・表示が行えるものとする。

ハ X、Y、Zの座標値と所定のコードが入力・記録できる機能を有するものとする。

ニ デジタルステレオ図化機の画像計測の性能は、0.1画素以内まで読めるものとする。

二 密着ポジフィルムを計測する解析図化機又は座標読取装置付アナログ図化機の構成及び機能は、次のものを標準とする。

イ 解析図化機は、電子計算機、光学系と連動した写真座標計測装置、スクリーンモニター及び三次元マウス又はX Yハンドル・Z 盤等で構成されるものとする。

ロ 座標読取装置付アナログ図化機は、光学系と連動した幾何学又は解析学的に構築されるステレオモデル機構、座標読取装置X Yハンドル・Z盤等で構成されるものとする。

ハ 内部標定、相互標定、対地標定が行えるものとする。

ニ X、Y、Zの座標値と所定のコードが入力・記録できる機能を有するものとする。

ホ 解析図化機の写真座標の計測精度は、機械座標における標準偏差で0.005mm以内、分解能は0.001mm以内のものとする。

ヘ 座標読取装置の読取精度は、密着ポジフィルム上に換算した値で標準偏差は0.01mm以内とし、座標読取装置の分解能は、密着ポジフィルム上に換算した値で0.005mm以内のものとする。

2 使用する数値図化機は、所要の精度を確認するため、作業着手前に点検調整を行う。

3 解析図化機は、各図化機が保有する自己点検機能等により点検する。また、座標読取装置付アナログ図化機は、当該図化機に付属する格子板計測による点検として、格子は明瞭で計測に支障のないものとする。

(取得する座標値の単位)

第177条 数値図化における地上座標系の単位は、0.01mとする。

(標定)

第178条 標定は、数値図化機において空中写真のステレオモデルを構築し、地上座標系と結合させる作業をいう。

2 標定は、基準点、空中三角測量成果である外部標定要素若しくはパスポイント・タイポイント等の成果を用いることを標準とする。

3 パスポイント・タイポイント等を用いて標定する場合は、次の方法を標準とする。

一 相互標定は、6点のパスポイントの付近で行うものとする。

二 対地標定は、すべてのパスポイント及び基準点等を使用して行うものとする。

三 パスポイント・タイポイント等を用いる標定には、密着ポジフィルムを使用するものとする。

四 標定の結果等は、標定要素と共に記録する。

4 標定時のステレオモデルの残存縦視差は、数値画像使用時では画素寸法の単位で1画素以内、密着ポジフィルム使用時では密着ポジフィルム上で0.02mm以内とし、地上座標系との水平位置及び標高の誤差は、次表を標準とする。

地図情報レベル	水平位置の許容誤差	標高の許容誤差
500	0.15m以内	0.2m以内
1000	0.3m以内	0.3m以内
2500	0.75m以内	0.5m以内
5000	1.5m以内	1.0m以内
10000	3.0m以内	1.5m以内

(細部数値図化)

第179条 細部数値図化は、線状対象物、建物、植生及び等高線の順序で行うものとし、必ずデータの位置、形

状等をスクリーンモニター又は描画テーブルに出力し、データの取得漏れのないように留意しなければならない。

- 2 分類コードは、付録7の数値地形図データ取得分類基準を標準とする。
- 3 変形地は、可能な限り等高線で取得し、その状況によって変形地記号を取得する。
- 4 等高線は、主曲線を1本ずつ測定して取得するとともに、主曲線だけでは地形を適切に表現できない部分について補助曲線等を取得する。
- 5 陰影、ハレーション等の障害により判読困難な部分又は図化不能部分がある場合は、その部分の範囲を表示し、現地補測（第195条にあげる現地補測をいう。）を行う場合の必要な注意事項を記載するものとする。
- 6 数値図化時においては、データの位置、形状等をスクリーンモニターに表示して確認することを標準とする。
（数値図化の範囲）

第180条 モデルの数値図化範囲は、原則として、パスポイントで囲まれた区域内とする。

（地形データの取得）

第181条 地形表現のためのデータ取得は、等高線法、数値地形モデル法又はこれらの併用法で行うものとする。

- 2 等高線法によりデータを取得する場合は、地上座標系における距離間隔又は曲率変化、時間間隔のいずれかを取得頻度の指標として選択し、地形の状況に応じて適宜取得頻度を設定する。
- 3 数値地形モデル法によりデータを取得する場合は、所定の格子点の標高値を数値図化機により直接測定し記録するが、必要に応じて等高線から計算処理で発生させることができるものとする。

ただし、自動標高抽出技術（ステレオマッチング）を用いた数値地形モデル法及びその標高値による等高線データの取得を行ってはならない。

- 一 所定の格子点間隔は、仕様に従い選択する。
- 二 任意の点は、必要に応じて第182条の規定を準用して選択する。
- 4 数値地形モデルのデータをそのまま採用し、成果とする場合は、点検プログラム又は出力図等により、データの点検を行う。

（標高点の選定）

第182条 標高点の選定は、地形判読の便を考慮して次のとおり選定するものとする。

- 一 主要な山頂
 - 二 道路の主要な分岐点及び道路が通ずるあん部、その他主要なあん部
 - 三 谷口、河川の合流点、広い谷底部又は河川敷
 - 四 主な傾斜の変換点
 - 五 その付近の一般面を代表する地点
 - 六 凹地の読定可能な最深部
 - 七 その他地形を明確にするために必要な地点
- 2 標高点は、なるべく等密度に分布するように配置するものとし、その密度は、地図情報レベルに4cmを乗じた値を辺長とする格子に1点を標準とする。

（標高点の測定）

第183条 標高点の測定は2回行うものとし、測定値の較差の許容範囲は、次表に定めるとおりとする。

地図情報レベル	較 差
500	0.1m以内
1000	0.2m以内
2500	0.4m以内
5000	0.6m以内
10000	0.8m以内

2 較差が許容範囲を超える場合は、更に1回の測定を行い、3回の測定値の平均値を採用する。

3 標高点は、デジタルステレオ図化機による自動標高抽出技術を用いて取得してはならない。

(他の測量方法によるデータの追加)

第184条 数値図化データに、他の測量方法によるデータを追加する場合は第187条の規定を準用する。

(数値図化データの点検)

第185条 数値図化データの点検は、前条までの工程で作成された数値図化データをスクリーンモニターに表示させて、空中写真及び現地調査資料等を用いて行うものとする。

2 数値図化データの点検は、必要に応じて地図情報レベルの相当縮尺の出力図を用い、次の項目について行う。

一 取得の漏れ・過剰、平面位置及び標高の誤りの有無

二 接合の良否

三 標高点の位置、密度、測定値の良否

四 地形表現データの整合

(地形補備測量)

第186条 地形補備測量は、地図情報レベル1000以下の数値地形図データを作成する場合に、計画機関が特に指定する区域を対象として等高線及び標高点を現地で補備する作業をいう。

2 地形補備測量は、原則として、次のいずれかの場合に行う。

一 標高点及び等高線の精度を、高木の密生地についても確実に維持する必要がある場合

二 主曲線の間隔を0.5mとする場合

イ 簡易水準測量に基づいた標高点(以下「単点」という。)を測定し、各単点及び観測成果は、単点の位置が特定できる空中写真上に表示する。

ロ 単点の密度は、地図情報レベルの相当縮尺で出力図とした時、地図情報レベルに4cmを乗じた値を辺長とする格子に1点を標準とする。

ハ 単点は2回測定し、その較差は10cm以内とする。

(地形補備測量の方法)

第187条 地形補備測量の方法は、基準点等又は空中三角測量等により座標を求めた点に基づいて、本編第2章第4節細部測量の規定及び4級基準点測量に準じた測量より行うものとする。

2 地形補備測量データは、地形補備測量により取得した地形データを編集処理し、測定位置確認資料を参考に分類コードを付して作成するものとする。

第10節 数値編集

(要旨)

第188条 数値編集とは、現地調査等の結果に基づき、図形編集装置を用いて数値図化データを編集し、編集済データを作成する作業をいう。

2 図形編集装置の構成及び機能は、第87条の規定を準用する。

(数値図化データ及び現地調査データ等の入力)

第189条 数値図化データ及び地形補備測量データは、図形編集装置に入力するものとする。

3 現地調査等において収集した図面等の資料は、デジタイザ又はスキャナを用いて数値化し図形編集装置に入力するものとする。

(数値編集)

第190条 前条において入力されたデータは、図形編集装置を用いて、追加・削除・修正等の処理を行い、編集済データを作成するものとする。

2 等高線データは、スクリーンモニター又は地図情報レベルの相当縮尺の出力図を用いて点検を行い、矛盾箇所等の修正を行う。

(接合)

第191条 接合は、作業単位ごとに行い、同一地物の座標を一致させるものとする。

2 地形及び地物のずれが第79条に定める製品仕様書の規定値以内の場合は、関係図形データを修正して接合を完全に処理する。

3 地形及び地物のずれが製品仕様書に定める規定を満たさない場合は、数値図化作業を再度実施する。

4 基盤地図情報に該当する地物を含む場合は、第9章第6節の規定を準用する。

(出力図の作成)

第192条 点検及び現地補測等のための出力図は、自動製図機を用いて編集済データより作成するものとする。

2 自動製図機の性能は、第87条の規定を準用する。

3 出力図の縮尺は、原則として、地図情報レベルの相当縮尺とする。

4 出力図は、第82条に定める公共測量標準図式に基づいて作成するものとする。

(点検)

第193条 点検は、編集済データ及び前条において作成した出力図を用いて行うものとする。

2 編集済データの論理的矛盾等の点検は、点検プログラム等により行うものとする。

第11節 補測編集

(要旨)

第194条 補測編集とは、前節で作成された編集済データ及び出力図に表現されている重要な事項の確認をすることともに、必要部分を現地において補測する測量(以下「現地補測という。」)を行い、これらの結果に基づき編集済データを編集することにより、補測編集済データを作成する作業をいう。

(方法)

第195条 補測編集において確認及び補備すべき事項は、次のとおりとする。

一 編集作業において生じた疑問事項及び重要な表現事項

二 編集困難な事項

三 現地調査以降に生じた変化に関する事項

四 境界及び注記

五 各種表現対象物の表現の誤り及び脱落

2 現地補測は、判読又は数値図化が困難な地物等及び写真撮影後に変化が生じた地域について、基準点等又は編集済データ上で現地との対応が確実な点に基づき、本編第2章第4節細部測量の規定を準用して行うものとする。

3 現地補測の結果は、測定結果を電子記憶媒体に記録するほか、注記、記号、属性等を編集済データ出力図に整

理する。

(補測編集)

第196条 補測編集済データは、現地補測の結果に基づき、図形編集装置を用いて前節において作成された編集済データに追加、修正等の編集処理を行い作成するものとする。

2 補測編集における編集処理は、本章第10節数値編集の規定を準用する。

(出力図の作成)

第197条 出力図の作成は、第192条の規定を準用する。

(点 検)

第198条 点検は、補測編集済データ及び前条において作成した出力図を用い、第195条の事項について行うものとする。

第12節 数値地形図データファイルの作成

(要 旨)

第199条 数値地形図データファイルの作成は、製品仕様書に従って補測編集済データから数値地形図データファイルを作成し、電子記録媒体に記録する作業をいう。

第13節 品質評価

(品質評価)

第200条 数値地形図データファイルの品質評価は、第44条の規定を準用する。

第14節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第201条 数値地形図データファイルのメタデータの作成は、第45条の規定を準用する。

(成 果 等)

第202条 成果等は、次のとおりとする。

- 一 数値地形図データファイル
- 二 品質評価表
- 三 メタデータ
- 四 その他の資料

第4章 既成図数値化

第1節 要 旨

(要 旨)

第203条 既成図数値化とは、既に作成された地形図等(以下「既成図」という。)の数値化を行い、数値地形図データを作成する作業をいう。

(用語の定義)

第204条 この章における用語の定義は、次に定めるところによる。

- 一 ベクタデータ 座標値をもった点列によって表現される図形データをいう。
- 二 ラスタデータ 行と列に並べられた画素の配列によって構成される画像データをいう。

(成果の形式)

第205条 既成図数値化における成果の形式は、ベクタデータを標準とする。

(座標値の単位)

第206条 ベクタデータにおける座標値の表示単位（地上座標）は、0.01mとする。

2 ラスタデータにおける1画素は、既成図上で最大0.1mmとする。

（工程別作業区分及び順序）

第207条 工程別作業区分及び順序の標準は、次のとおりとする。

一 作業計画

二 計測用基図作成

三 計測

四 数値編集

五 数値地形図データファイルの作成

六 品質評価

七 成果等の整理

第2節 作業計画

（作業計画）

第208条 作業計画は、第11条の規定によるほか、既成図の縮尺、原図の良否、精度及び数値化する項目等を考慮の上、工程別に作成するものとする。

第3節 計測用基図作成

（要旨）

第209条 計測用基図作成とは、既成図の原図に基づき計測に使用する基図を作成する作業をいう。

2 既成図の原図が利用困難な場合は、複製用ポジ原図を作成し計測することができる。

3 原図は、図郭線及び対角線の点検を行う。原図の図郭線及び対角線に対する許容範囲は、次のとおりとする。ただし、誤差が制限値を超える場合は、補正が可能か計画機関と協議する。

一 図郭線 0.5mm以内

二 対角線 0.7mm以内

（計測用基図作成）

第210条 計測用基図は、既成図の原図を写真処理等により複製し、作成するものとする。

2 計測用基図の材質は、伸縮の少ないポリエステルフィルム等を使用する。

3 計測用基図の作成に当たっては、必要に応じて資料の収集、現地調査等を行い、内容を補完するものとする。

4 計測用基図は、原図等と比較対照等を行い、画線の良否、表示内容等を点検し、必要に応じて修正するものとする。

第4節 計測

（要旨）

第211条 計測とは、計測機器を用いて、計測用基図の数値化を行い、数値地形図データを取得する作業をいう。

（計測機器）

第212条 計測機器は、第87条に掲げるデジタイザ及びスキャナ又はこれと同等以上のものを標準とする。

（デジタイザ計測）

第213条 デジタイザによる計測は、計測用基図を用いて、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終了時には、図郭四隅をそれぞれ独立に2回ずつ計測し、較差が0.3mmを超えた場合は再計測する。ただし、計測用基図の状況に応じて、図郭四隅付近で座標が確認できる点を使用することができる。

- 3 計測機器の機械座標値から平面直角座標値への変換は、アフィン変換を標準とする。
- 4 変換係数は、計測した図郭四隅の機械座標値及び図郭四隅の座標値から最小二乗法により決定する。
- 5 図郭四隅の残存誤差は、地図情報レベルに0.3mmを乗じた値を最大とする。
- 6 地物等の計測の精度は、0.3mm(標準偏差)以内とする。
- 7 計測に当たっては、分類コード等を付すものとする。
- 8 分類コードは、付録7の数値地形図データ取得分類基準を標準とする。

(スキャナ計測)

第214条 スキャナによる計測は、図郭を完全に含む長方形の領域について、一様な規格と精度で行い、図葉単位ごとに計測データを作成するものとする。

- 一 図郭四隅又はその付近で座標が確認できる点の画素座標は、スクリーンモニターに表示して計測する。
- 2 計測データは、必要に応じて座標計測及びラスタ・ベクタ変換を行うことができる。
 - 一 計測における読取精度(間隔)は、読み取る図形の最小画線幅の1/2を標準とする。
 - 二 計測においては、図葉ごとに縦、横方向とも規定の画素数になるように補正を行う。
 - 三 再配列を行う場合の内挿方法としては、最近隣内挿法、共1次内挿法、3次たため込み内挿法等を用いる。
 - 四 計測データには、必要に応じて図葉名等を入力する。
- 3 計測機器の機械座標値から平面直角座標値への変換は、前条第3項に準ずる。
 - 一 変換係数の決定は、前条第4項に準ずる。
 - 二 図郭四隅の残存誤差は、最大2画素とする。
 - 三 既成図がラスタデータの場合は、前条第5項に準じて精度を確認のうえ、計測データとして使用することができる。

第5節 数値編集

(要旨)

第215条 数値編集とは、図形編集装置を用いて、計測データから編集済データを作成する作業をいう。

- 2 図形編集装置の構成及び機能等は、第87条の規定を準用する。

(数値編集)

第216条 数値編集は、計測データを基に、図形編集装置のスクリーンモニター上で対話処理により、データの訂正、属性等の付与及びその他必要な処理を行うものとする。

- 2 計測データに取得漏れ、誤り等がある場合は、訂正する。
- 3 隣接する図郭間の地図データの不合は、接合処理により座標を一致させる。
- 4 基盤地図情報に該当する地物を含む場合は、第9章第6節の規定を準用する。

(点検)

第217条 点検は、編集済データを使用し、点検用出力図又はスクリーンモニター上で行うものとする。

- 2 編集済データの論理的矛盾の点検は、点検プログラム等により行うものとする。
- 3 点検用出力図の作成は、次のとおりとする。
 - 一 点検用出力図は、自動製図機等により計測用基図画像と重ね合わせて作成する。
 - 二 点検用出力図の表示内容は、図葉番号、図名、図郭線、図形及び属性等とし、これらが明瞭に識別できるものでなければならない。
 - 三 点検用出力図は、点検に支障がない範囲で適宜合版して作成する。ただし、必要に応じて数値化した項目ごとに作成することができる。

4 点検用出力図又はスクリーンモニターによる点検は、次のとおりとする。

一 点検用出力図による点検

イ 点検は、数値化項目の脱落等の有無及び位置の精度について、点検用出力図と計測用基図を対照して行う。

ロ 接合については、隣接する図葉の接合部分を点検用出力図で目視により点検する。

二 スクリーンモニターによる点検

イ 点検は、数値化項目の脱落、位置の精度、画線のつながり等について、目視により行う。

ロ 数値化項目の脱落等については、ラスタデータを背景に点検することができる。

ハ 接合については、隣接図葉を表示し、良否を点検する。

5 点検の結果、計測漏れ、誤り等がある場合は、編集済データの訂正を行うものとする。

第6節 数値地形図データファイルの作成

(要旨)

第218条 数値地形図データファイルの作成とは、製品仕様書に従って編集済データから数値地形図データファイルを作成し、電子記憶媒体に記録する作業をいう。

第7節 品質評価

(品質評価)

第219条 数値地形図データファイルの品質評価は、第44条の規定を準用する。

第8節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第220条 数値地形図データファイルのメタデータの作成は、第45条の規定を準用する。

(成果等)

第221条 成果等は、次のとおりとする。

- 一 数値地形図データファイル
- 二 出力図
- 三 品質評価表
- 四 メタデータ
- 五 その他の資料

第5章 修正測量

第1節 要旨

(要旨)

第222条 修正測量とは、既に作成されている数値地形図データについて、既成の数値地形図データファイル(以下数値地形図データを「旧数値地形図データ」という。)を更新する作業をいう。

2 修正測量における数値地形図データ修正の精度は、次表を標準とする。

地図情報レベル	水平位置の標準偏差	標高点の標準偏差	等高線の標準偏差
500	0.35m以内	0.33m以内	0.5m以内
1000	1.00m以内	0.5m以内	0.5m以内
2500	2.50m以内	1.0m以内	1.0m以内

5000	5.00m以内	2.5m以内	2.5m以内
10000	10.00m以内	5.0m以内	5.0m以内

(方法)

第223条 修正測量は、次に掲げる方法により行うものとする。

- 一 空中写真測量による修正
 - 二 TS等による修正
 - 三 RTK-GPS法を用いる修正
 - 四 ネットワーク型RTK-GPS法を用いる修正
 - 五 TS等とRTK-GPS法又はTS等とネットワーク型RTK-GPS法を併用する修正
 - 六 既成図を用いる方法による修正
 - 七 他の既成データを用いる方法による修正
- 2 前項の各方法は、それぞれを適切に組み合わせて修正を行うことができるものとする。
- 3 修正データの取得は、必要に応じて修正箇所の周辺部分についても行い、周辺地物等との整合性を確認するものとする。

(工程別作業区分及び順序)

第224条 工程別作業区分及び順序の標準は、次のとおりとする。

- 一 空中写真測量による修正
 - イ 作業計画
 - ロ 撮影
 - ハ 予察
 - ニ 修正数値図化
 - ホ 現地調査
 - ヘ 修正数値編集
 - ト 数値地形図データファイルの更新
 - チ 品質評価
 - リ 成果等の整理
- 二 TS等による修正
 - イ 作業計画
 - ロ 予察
 - ハ 修正数値図化
 - (1) 基準点の設置
 - (2) 修正細部測量
 - ニ 修正数値編集
 - ホ 数値地形図データファイルの更新
 - ヘ 品質評価
 - ト 成果等の整理
- 三 RTK-GPS法を用いる修正
 - イ 作業計画

- ロ 予 察
 - ハ 修正数値図化
 - (1) 基準点の設置
 - (2) 修正細部測量
 - ニ 修正数値編集
 - ホ 数値地形図データファイルの更新
 - ヘ 品質評価
 - ト 成果等の整理
- 四 ネットワーク型RTK - GPS法を用いる修正
- イ 作業計画
 - ロ 予 察
 - ハ 修正数値図化
 - (1) 基準点の設置
 - (2) 修正細部測量
 - ニ 修正数値編集
 - ホ 数値地形図データファイルの更新
 - ヘ 品質評価
 - ト 成果等の整理
- 五 TS等とRTK - GPS法又はTS等とネットワーク型RTK - GPS法を併用する修正
- イ 作業計画
 - ロ 予 察
 - ハ 修正数値図化
 - (1) 基準点の設置
 - (2) 修正細部測量
 - ニ 修正数値編集
 - ホ 数値地形図データファイルの更新
 - ヘ 品質評価
 - ト 成果等の整理
- 六 既成図を用いる方法による修正
- イ 作業計画
 - ロ 予 察
 - (1) 既成図の収集
 - (2) 修正箇所の抽出
 - ハ 現地調査
 - ニ 修正数値図化
 - (1) 現地調査結果の編集
 - (2) 座標計測による修正データの取得
 - ホ 修正数値編集
 - ヘ 数値地形図データファイルの更新

- ト 品質評価
- チ 成果等の整理
- 七 他の既成データを用いる方法による修正

イ 作業計画

ロ 予 察

八 修正数値図化

- (1) 他の既成データの収集
- (2) 他の既成データの出力図の作成
- (3) 修正箇所の抽出

ニ 現地調査

ホ 修正数値編集

ヘ 数値地形図データファイルの更新

ト 品質評価

チ 成果等の整理

(関係規定の準用)

第225条 修正測量作業については、ここに定めるもののほか、本編第2章から第4章の関係規定を準用する。

第2節 作業計画

(要 旨)

第226条 作業計画は、第11条の規定によるほか、修正範囲、修正量等を考慮の上、工程別に作成するものとする。

第3節 予 察

(要 旨)

第227条 予察とは、旧数値地形図データの点検、修正箇所の抽出等を行うとともに、作業方法を決定することをいう。

2 予察は、次のものについて行う。

- 一 旧数値地形図データのファイル構造の良否、フォーマットの良否、データの良否及び論理的な矛盾について点検
- 二 新設又は移転改埋等を実施した基準点の調査
- 三 各種資料図等の利用可否の判定
- 四 修正素図と空中写真等の資料との照合
- 五 地名及び境界等の変更の調査・資料収集
- 六 実施順序及び作業方法の決定

3 予察結果は、空中写真測量による場合は空中写真と、既成図による場合は既成図と、旧数値地形図データを重ね合わせ出力した出力図上に整理するものとする。

第4節 修正数値図化

第1款 空中写真測量による修正数値図化

(要 旨)

第228条 空中写真測量による修正数値図化とは、空中写真測量により経年変化等の修正箇所の修正データを取得する作業をいう。

(方法)

第229条 修正データの取得は、予察結果等に基づき、本編第3章第9節の規定を準用する。

2 相互標定は、パスポイント付近で行い、対地標定は、旧数値地形図データの座標数値若しくはGPS/IMUで得られた外部標定要素等を用いて行うものとする。

3 座標読取装置付アナログ図化機の標定は、次の方法を標準とする。

一 相互標定において、6点のパスポイントの付近における残存縦視差は、密着ポジフィルム上で0.02mm以内とする。

二 対地標定に使用する地物等の数は、6点以上とする。

4 標定時のステレオモデルの残存縦視差は、数値画像使用時には画素寸法の単位で1画素以内を標準とする。密着ポジフィルム使用時にはポジフィルム上で0.02mm以内とし、地上座標系との水平位置及び標高の誤差は、次表のとおりとする。

地図情報レベル	水平位置の誤差	標高の誤差
500	0.25m 以内	0.2m 以内
1000	0.5m 以内	0.3m 以内
2500	1.25m 以内	0.5m 以内
5000	2.5m 以内	1.0m 以内
10000	5.0m 以内	1.5m 以内

5 第133条GPS/IMUデータの点検を完了した外部標定要素を用いた標定において、点検する地物等の数は6点以上とし、誤差の制限は前項の値とし、制限を満たせなかった場合には旧数値地形図データファイルの座標値を使用して同時調整を行うものとする。

6 標定の結果は、標定要素とともに記録する。

第2款 TS等による修正数値図化

(要旨)

第230条 TS等による修正数値図化とは、予察結果等に基づき、TS等により修正データを取得する作業をいう。

(方法)

第231条 修正データの取得は、予察結果等に基づき、本編第2章の規定を準用して行う。

第3款 RTK-GPS法を用いる修正数値図化

(要旨)

第232条 RTK-GPS法を用いる修正数値図化とは、予察結果等に基づきRTK-GPS法を用いて、修正データを取得する作業をいう。

(方法)

第233条 修正データの取得は、予察結果等に基づき本編第2章の規定を準用して行う。

第4款 ネットワーク型RTK-GPS法を用いる修正数値図化

(要旨)

第234条 ネットワーク型RTK-GPS法を用いる修正数値図化とは、予察結果等に基づき、ネットワーク型RTK-GPS法を用いて、修正データを取得する作業をいう。

(方法)

第235条 修正データの取得は、予察結果等に基づき本編第2章の規定を準用して行う。

第5款 TS等とRTK-GPS法又はTS等とネットワーク型RTK-GPS法を併用する修正数値図化

(要旨)

第236条 併用法による修正数値図化とは、予察結果に基づき、TS等とRTK-GPS法又はTS等とネットワーク型RTK-GPS法を用いて、修正データを取得する作業をいう。

(方法)

第237条 修正データの取得は、予察結果等に基づき本編第2章の規定を準用して行う。

第6款 既成図を用いる方法による修正数値図化

(要旨)

第238条 既成図を用いる方法による修正数値図化とは、既成図を使用して、変化部分の座標測定を行い、修正データを取得する作業をいう。

(使用する既成図の要件)

第239条 使用する既成図の要件は、次のとおりとする。

- 一 縮尺は、旧数値地形図データの地図情報レベルに相当する縮尺以上の縮尺で作成されたものであること。
- 二 基本測量又は公共測量の成果、又はこれと同等以上の精度を有するものであること。
- 三 既成図の精度は、これにより取得された修正データが第222条に掲げる精度を維持できるものであること。
- 四 座標系は、原則として平面直角座標系であること。

2 使用する既成図には、写真地図を含むものとする。

(方法)

第240条 修正データの取得は、予察に基づき、本編第4章の規定を準用する。

第7款 他の既成データを用いる方法による修正数値図化

(要旨)

第241条 他の既成データを用いる方法による修正数値図化とは、他の測量作業により作成された数値地形図データを使用して、修正データを取得する作業をいう。

(使用する他の既成データの要件)

第242条 使用する他の既成データの要件は、第239条の規定を準用する。

(方法)

第243条 修正データは、予察結果等に基づき既成の数値地形図データから取得するとともに、修正データの分類コード等は、必要な変換を行うものとする。

第5節 現地調査

(要旨)

第244条 現地調査とは、修正データを作成するために必要な各種表現事項、名称等を現地において調査確認し、必要に応じて補備測量を行う作業をいう。

2 現地調査は、旧数値地形図データの出力図、修正データの出力図等を用いて行うものとする。

第6節 修正数値編集

(要旨)

第245条 修正数値編集とは、図形編集装置を用いて、新たに取得した修正データと旧数値地形図データとの整合性を図るための編集等を行い、編集済数値地形図データを作成する作業をいう。

2 図形編集装置の構成及び機能等は、第87条の規定を準用する。

(方法)

第246条 編集済数値地形図データの作成は、取得された修正データを用いて、旧数値地形図データの加除訂正等を行い作成するものとする。

(点検)

第247条 編集済数値地形図データの点検は、スクリーンモニター又は自動製図機等による出力図を用いて行うものとする。

2 編集済データの論理的矛盾の点検は、点検プログラム等により行うものとする。

第7節 数値地形図データファイルの更新

(要旨)

第248条 数値地形図データファイルの更新とは、製品仕様書に従って編集済数値地形図データから数値地形図データファイルを作成し、電子記憶媒体へ記録する作業をいう。

第8節 品質評価

(品質評価)

第249条 数値地形図データファイルの品質評価は、第44条の規定を準用する。

第9節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第250条 数値地形図データファイルのメタデータの作成は、第45条の規定を準用する。

(成果等)

第251条 成果等は、次のとおりとする。

- 一 数値地形図データファイル
- 二 品質評価表
- 三 メタデータ
- 四 その他の資料

第6章 写真地図作成

第1節 要旨

(要旨)

第252条 写真地図作成とは、数値写真を正射変換した正射投影画像を作成した後、必要に応じてモザイク画像を作成し写真地図データファイルを作成する作業をいう。

(写真地図作成)

第253条 写真地図作成は、空中写真から空中写真用スキャナにより数値化した数値写真若しくはデジタル航空カメラで撮影した数値写真を、デジタルステレオ図化機等を用いて正射変換し、写真地図データファイルを作成する作業をいう。

また、必要に応じて隣接する正射投影画像をデジタル処理により結合させたモザイク画像を作成する作業を含むものとする。

2 数値写真の撮影方法は、本編第3章第5節の規定を準用する。

(方法)

第254条 写真地図の作成は、正射投影法により行うものとする。

2 写真地図の精度は、次表を標準とする。

地図情報レベル	水平位置精度	地上画素寸法	撮影縮尺	数値地形モデル	
				グリッド間隔	標高点精度
500	0.5m 以内	0.1m 以内	1/3,000 ~ 1/4,000	5m 以内	0.5m 以内
1000	1.0m 以内	0.2m 以内	1/6,000 ~ 1/8,000	10m 以内	0.5m 以内
2500	2.5m 以内	0.4m 以内	1/10,000 ~ 1/12,500	25m 以内	1.0m 以内
5000	5.0m 以内	0.8m 以内	1/20,000 ~ 1/25,000	50m 以内	2.5m 以内
10000	10.0m 以内	1.0m 以内	1/30,000	50m 以内	5.0m 以内

3 写真地図は、注記等の重ね合わせデータを重ね合わせることができる。

(工程別作業区分及び順序)

第255条 工程別作業区分及び順序は、次を標準とする。

- 一 作業計画
- 二 標定点の設置
- 三 対空標識の設置
- 四 撮 影
- 五 刺 針
- 六 空中三角測量
- 七 数値地形モデルの作成
- 八 正射変換
- 九 モザイク
- 十 写真地図データファイルの作成
- 十一 品質評価
- 十二 成果等の整理

(空中写真測量に関する規定の準用)

第256条 前条第1号から第5号まで及び第7号の作業については、次に規定するところによるほか、本編第3章第2節から第10節までの関係規定を準用する。

- 一 撮影に当たっては、写真地図の作成に適した良質鮮明な画質を得るよう特に留意するものとする。
- 二 空中三角測量の成果等は、次のとおりとする。
 - イ 空中三角測量成果表(外部標定要素)
 - ロ 空中三角測量実施一覧図
 - ハ 写真座標測定簿
 - ニ 調整計算簿
 - ホ 精度管理表
 - ヘ その他の資料
- 三 数値地形モデルの作成におけるブレイクライン、等高線、標高点等の計測は、本編第3章第9節数値図化の規定を準用する。
- 四 写真地図データに重ね合わせる注記等のデータを作成する場合には、本編第3章第7節現地調査から第10節数値編集までの規定を準用する。

第2節 作業計画

(要 旨)

第257条 作業計画は、第11条の規定により、工程別に作成するものとする。

(使用空中写真)

第258条 数値写真は、原則として、作業着手前1年以内に撮影されたものを用いるものとする。

2 使用する数値写真は、撮影時期、天候、撮影コースと太陽位置との関係等によって現れる色調差や被写体の変化を考慮して採用するものとする。

第3節 数値地形モデルの作成

(要旨)

第259条 数値地形モデルの作成とは、自動標高抽出技術等により標高を取得し、数値地形モデルファイルを作成する作業をいう。

(標高の取得)

第260条 標高の取得においては、デジタルステレオ図化機等を用いて、第254条第2項の規定を満たす必要十分な数値地形モデルのグリッド間隔を確保するとともに、必要に応じて局所歪みを補正するための地性線等を取得する。

2 標高の取得には、自動標高抽出技術、等高線法、ブレイクライン法、標高点計測法又はこれらの併用法を用いる。

3 自動標高抽出技術におけるグリッド間隔は、画像相関間隔が第254条第2項の規定に準ずるグリッド間隔を満たすものとする。

4 等高線法による等高線の間隔は、第82条付録7(等高線)に規定する2倍を原則とし、等傾斜の地形では適宜間隔を広げることができる。

5 ブレイクライン法によりブレイクラインを選定する位置は、次のとおりとする。

- 一 段差の大きい人工斜面、被覆などの地性線
- 二 高架道路や立体交差の道路縁
- 三 尾根や谷、あるいは主な水涯線
- 四 地形傾斜の連続的な変化を表す地性線
- 五 その他、地形を明確にするために必要な地形

6 標高点計測法により標高点を選定する場合は、第182条の規定を準用する。

7 標高を取得する範囲は、写真地図データファイルを作成する区域を完全に網羅しているものとする。

8 森林地帯などの植生が密生している地域において、地表面の標高計測が困難な領域については、植生の表層面で作成することもやむを得ないものとする。ただし、地表面での数値地形モデル(DTM)とは区分し、表層面の数値表層モデル(DSM)として数値地形図データファイルに格納するものとする。

9 河川や小規模な湖沼等の陸水面は、地表面に分類し、その標高値は、周辺陸域の最近傍値からの内挿処理によって与えるものとする。

10 既成の数値地形モデルを使用する場合は、データの品質や経年変化等についての点検を行う。

(数値地形モデルへの変換)

第261条 数値地形モデルへの変換は、前条で取得した標高により第254条第2項の規定に準ずるグリッド又は不整三角網へ変換する。

2 数値地形モデルの形状をグリッドで作成する場合は、グリッド間隔は第254条第2項の規定を準用する。

3 不整三角網を使用する場合は、グリッドと同等以上の地形表現が可能な形状とする。

4 数値地形モデルを作成する範囲は、写真地図データファイルを作成する区域を完全に網羅しているものとする。

5 大規模な湖沼水面、海水面の数値地形モデルは、標高値に 9999mなど現実に存在しない値を与えることができる。

(数値地形モデルの編集)

第262条 数値地形モデルの編集とは、作成された標高データをステレオモデル上に表示し、著しく地表面と異なった点を修正する作業をいう。

2 数値地形モデルの修正は、デジタルステレオ図化機等を用いて行うものとする。

(数値地形モデルファイルの作成)

第263条 数値地形モデルファイルの作成は、編集後の数値地形モデルを用いて後続作業で使用する形式で作成する。

2 数値地形モデルファイルの格納単位は、写真地図データファイルの格納単位と同一とする。

3 不整三角網の数値地形モデルファイルを格納する場合、図郭にまたがる三角形は図郭線による分割処理を行う。

(数値地形モデルファイルの点検)

第264条 数値地形モデルファイルの点検は、前条で作成した数値地形モデルを用いて行うものとする。

2 数値地形モデルの標高点精度は、第254条第2項の規定を準用する。

3 点検位置は数値地形モデルファイルから無作為に抽出された標高点とする。

4 点検は、デジタルステレオ図化機等を用いて立体計測された標高点と抽出された数値地形モデルファイル内の標高点を比較し、精度管理表にまとめるものとする。

第4節 正射変換

(要旨)

第265条 正射変換とは、数値写真を中心投影から正射投影に変換し、正射投影画像を作成する作業をいう。

(正射投影画像の作成)

第266条 正射投影画像は、数値写真を標定し、数値地形モデルを用いて正射投影画像を作成する。

2 正射投影画像の地上画素寸法は、第254条第2項の規定を準用する。

3 内部標定は、第171条の規定を準用する。

4 対地標定は、空中三角測量等で得られた成果を用いて行うものとする。

第5節 モザイク

(要旨)

第267条 モザイクとは、隣接する正射投影画像をデジタル処理により結合させ、モザイク画像を作成する作業をいう。

(方法)

第268条 モザイクは、隣接する正射投影画像の接合部で著しい地物の不合及び色調差が生じないように行うものとする。

2 モザイクにおいては、線状対象物において不合のないように努め、その他の対象物においても水平位置の制限を超えないように行うものとする。

(モザイク画像の点検)

第269条 モザイク画像の点検は、主要地物(道路等)の接合部の位置ずれ、正射投影画像間の色調の差について行うものとする。

一 接合部の位置ずれについては、著しい歪みや段差について点検するものとする。

二 接合部の色調の差については、著しい相違について点検するものとする。

第6節 写真地図データファイルの作成

(要旨)

第270条 写真地図データファイルの作成とは、モザイク画像から写真地図データファイルを図葉単位に切り出すとともに、写真地図データファイルの位置情報として位置情報ファイルを作成し、製品仕様書に従って電子記録媒体に記録する作業をいう。

- 2 隣接する図葉においては、原則として同一のモザイク画像から図葉単位へ切り出すものとする。
- 3 注記等のデータを取得した場合には、本編第3章第9節数値図化又は第10節数値編集の規定に従って格納するものとする。

(写真地図データファイル等の格納)

第271条 写真地図データファイルの格納は、国土基本図図郭を基本とした図葉単位とし、適宜分割することができる。

- 2 写真地図データファイルは、原則としてTIFF仕様で格納するものとする。
- 3 位置情報ファイルは、図葉ごとに作成する。
- 4 位置情報ファイルは、その範囲を示す地理的ファイルとして原則としてテキスト(ASCII)ファイル又はワープロ形式で格納するものとする。

第7節 品質評価

(品質評価)

第272条 写真地図データファイルの品質評価は、第44条の規定を準用する。

第8節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第273条 写真地図データファイルのメタデータの作成は、第45条の規定を準用する。

(成果等)

第274条 成果等は、次のとおりとする。

- 一 写真地図データファイル
- 二 位置情報ファイル
- 三 数値地形モデルファイル
- 四 品質評価表
- 五 メタデータ
- 六 その他の資料

第7章 航空レーザ測量

第1節 要旨

(要旨)

第275条 航空レーザ測量とは、航空レーザ測量システムを用いて地形を計測し、格子状の標高値データである数値標高モデル(グリッドデータ)等の数値地形図データファイルを作成する作業をいう。

(規格)

第276条 数値標高モデルの規格は、地上での格子間隔で表現する。

- 2 格子間隔と地図情報レベルの関係は、次表を標準とする。

地図情報レベル	格子間隔
---------	------

1000	1m 以内
2500	2m 以内
5000	5m 以内

(工程別作業区分及び順序)

第277条 工程別作業区分及び順序は、次を標準とする。

- 一 作業計画
- 二 GPS基準局の設置
- 三 航空レーザ計測
- 四 調整用基準点の設置
- 五 三次元計測データ作成
- 六 オリジナルデータ作成
- 七 グラウンドデータ作成
- 八 グリッドデータ作成
- 九 等高線データ作成
- 十 数値地形図データファイル作成
- 十一 品質評価
- 十二 成果等の整理

第2節 作業計画

(作業計画)

第278条 作業計画は、第11条の規定を準用し工程別に作成するものとする。

- 2 航空レーザ計測の作業計画は、GPS衛星配置等を考慮して、計測諸元、飛行コース、GPS基準局の設置場所及びGPS観測について作成するものとする。
- 3 計測諸元とは、対地高度、対地速度、コース間重複(%)、スキャン回数、スキャン角度、パルスレート、飛行方向及び飛行直交方向の計測点間隔等をいう。三次元計測データの取得点密度()はグリッドデータの格子間隔を()とし、定数()を用いた次の式により求められるとおり、格子間隔よりも小さい値でかつ格子間隔四方に1点以上になるように設計する。

$$(式) \quad \text{取得点密度} = \frac{1}{\text{格子間隔}^2} \quad (\text{ : 格子間隔} \quad \text{ : 取得点密度} \quad \text{ : 1.1~1.5})$$

- 4 飛行コース計画は、データの取得点密度が均一になるように設計するものとする。ただし、地形条件並びに気象条件を考慮した上で、飛行コース間重複(或いは往復)を用いて、取得点密度の均一化を図る。
- 5 飛行コース間重複は、30%を標準とする。
- 6 計測対象地域は、作業地域の外周を50m以上延伸して計測するように設計する。ただし、路線計測の場合は除く。
- 7 GPS基準局の設置場所は、上空視界や基線距離等を考慮し計画する。
- 8 GPS観測計画は、最新の軌道情報を用いて受信可能な衛星数等を考慮して行う。

第3節 GPS基準局の設置

(GPS基準局の設置)

第279条 GPS基準局の設置とは、航空レーザ測量において、レーザ測距装置の位置をキネマティックGPS測量で求めるための地上GPS基準局を設置することをいう。

- 2 GPS基準局として、電子基準点を用いることができる。

- 3 GPS基準局は、計測対象地域内の基線距離が50kmを超えないように選定する。
- 4 GPS観測のデータ取得間隔は、1秒以下でなければならない。
- 5 GPS基準局を設置する場合は、第2編基準点測量の1級基準点測量及び3級水準測量に準ずる測量によって水平位置及び標高値を求める。
- 6 GPS基準局を設置した場合は、GPS基準局明細表を作成する。

(点検)

第280条 点検は、GPS基準局の設置時に状況調査を行うものとし、次の項目について行うものとする。

- 一 上空視界の確保及びデータ取得の有無
- 二 計測対象地域における選定の良否
- 三 GPS基準局の水平位置及び標高値精度の確保
- 四 受信アンテナの固定の確保

第4節 航空レーザ計測

(航空レーザ計測)

第281条 航空レーザ計測とは、航空レーザ測量システムを用いて、計測データを取得する作業をいう。

(航空レーザ測量システム)

第282条 航空レーザ測量システムは、第122条のGPS/IMU装置、レーザ測距装置及び解析ソフトウェアから構成するものとする。

2 構成する機器等の性能は、次のとおりとする。

一 航空機搭載のGPS受信アンテナ及び受信機

- イ GPSアンテナは、航空機の頂部に確実に固定できること。
- ロ GPS観測データを1秒以下の間隔で取得できること。
- ハ 2周波で搬送波位相を観測できること。

二 GPS解析ソフトウェア

- イ 連続キネマティック方式による基線ベクトル解析機能を有すること。
- ロ 解析結果の評価項目の表示機能を有すること。

三 IMU

イ IMUは、センサ部の3軸の傾き(ローリング、ピッチング、ヘディング)と加速度を計測可能であり、後処理で得られる標準偏差が次に示す性能と同等以上を有すること。

ローリング	0.015 度
ピッチング	0.015 度
ヘディング	0.035 度
取得間隔	0.005 秒

ロ IMUは、レーザ測距装置に直接マウントできること。

四 レーザ測距装置

- イ ファーストパルス及びラストパルスの2パルス以上計測できること。
- ロ スキャン機能を有すること。
- ハ 眼等の人体に悪影響を防止する機能を有していること。
- ニ 安全基準が明確に示されていること。

五 解析ソフトウェアは、計測点の三次元位置が算出できること。

六 航空レーザ測量システムは、作業の6ヶ月以内にキャリブレーションサイトでの機器点検を行ったものを用いる。機器点検内容を記録した点検記録は、作業着手前に作成する。

七 航空レーザ測量システム以外の機器については、本規程の関係規定を準用する。

(計測データの取得)

第283条 計測データの取得は、GPS基準局のGPS観測データ、航空機上のGPS観測データ、IMU観測データ及びレーザ測距データを取得するものとする。

2 同一コースの航空レーザ計測は、直線かつ等高度を原則とする。ただし、回転翼航空機を利用する場合はこの限りではない。

3 同一コースにおける対地速度は一定の速度を保つように努める。

4 計測対象地域は、作業地域の外周を50m以上延伸して取得する。

5 GPS観測については、次の事項について留意する。

一 GPS基準局及び航空機上のGPS観測のデータ取得間隔は1秒以下とする。

二 取得時のGPS衛星の数は、5個以上とする。

三 GPS観測結果等は、GPS衛星の配置等を記載した手簿、記簿等の資料及び基線解析結果等を記載した精度管理表に整理する。

(航空レーザ用数値写真)

第284条 航空レーザ用数値写真は、空中から地表を撮影した画像データであり、フィルタリング及び点検のために取得するものとする。

2 航空レーザ用数値写真は、航空レーザ計測と同時期に撮影することを標準とする。

3 航空レーザ用数値写真は、建物等の地表遮蔽物が確認できる解像度とし、地上画素寸法は1.0m以下を標準とする。

4 航空レーザ用数値写真の撮影範囲は、計測対象地域を満たすものとする。

(点検)

第285条 点検は、航空レーザ計測の開始前及び終了時に計測状況、航跡図等について行うものとする。

2 点検は、次の項目について行う。

一 GPS基準局、航空機搭載のGPSの作動及びデータ収録状況の良否

二 サイクルスリップ状況の有無

三 航空レーザ計測範囲の確保及び数値写真等の良否

四 対地高度及び飛行コースの良否

3 点検資料として、次のものを作成する。

一 GPS解析処理時に出力される計測時間帯の衛星数及びPDOP図

二 コース毎の計測範囲を重ね書きした計測漏れの点検図

三 飛行コース上に飛行軌跡を展開した航跡図

四 航空レーザ計測記録

五 航空レーザ計測作業日誌

第5節 調整用基準点の設置

(調整用基準点の設置)

第286条 調整用基準点の設置とは、三次元計測データの点検・調整を行うための基準点を設置する作業をいう。

2 調整用基準点は、三次元計測データの現地における位置が確認できる平坦な箇所で、調整用基準点の計測に支

障がない場所に設置するものとする。

- 3 調整用基準点の数は、(作業地域の面積(km²)/25) + 1 (小数部は切り上げ、最低4点以上)を標準とする。
- 4 調整用基準点の配点は、作業地域形状の四隅に選定し、その他は精度を考慮し、作業地域全体にできるだけ均一に、かつ水準点の近傍に配置する。
- 5 設置場所は、所定の格子間隔の2～3倍の辺長がある広く平坦な場所(例:グラウンド、空き地、道路、公園、平坦な屋上等)であり、樹木や歩道の段差等の障害物がない所とする。

(調整用基準点の計測)

第287条 調整用基準点の計測は、作業地域、作業方法等の条件を考慮しつつ、第2編基準点測量の4級基準点測量及び4級水準測量に準じて実施する。

- 2 近傍に水準点がない場合は、調整用基準点の計測点に最も近い2点以上の水準点と調整用基準点の計測点にGPS受信機を設置し、スタティック法で行うことができる。
- 3 調整用基準点の配点図と調整用基準点明細表を作成する。

なお、地上写真は、段差等障害となる物がないことが判断できるように撮影し整理する。

第6節 三次元計測データ作成

(三次元計測データ作成)

第288条 三次元計測データは、航空レーザ計測データを統合解析して作成する。

- 2 三次元計測データを作成する際は、断面表示や鳥瞰表示等により、隣接する建物等に複数回反射して得られるノイズ等によるエラー計測部分を削除する。
- 3 三次元計測における座標値の単位(地上座標)は、1cmとする。

(三次元計測データ点検)

第289条 三次元計測データ点検は、調整用基準点を用いて比較点検を行うものとする。

- 2 調整用基準点と三次元計測データとの比較点検は、次のとおりとする。
 - 一 調整用基準点と比較する三次元計測データは、所定の格子間隔と同一半径の円又は2倍辺長の正方形内の計測データを平均したものとする。
 - 二 調整用基準点と三次元計測データとの較差を求める。
 - 三 全ての調整用基準点における較差の平均値と標準偏差を求めることを標準とする。
 - 四 点検結果は、三次元計測データ点検表及び調整用基準点調査表に整理する。
 - 五 平均値(m)と標準偏差(σ)の計算式は、下記の計算式を使用するものとする。

$$m = \sum_{i=1}^n \Delta H_i / n \quad \sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (\Delta H_i - m)^2 / n}$$

H_i : 調整用基準点の標高値と三次元計測データの標高値との較差

n : 点数

- 3 点検の結果、標準偏差が25cm以上又は平均値が±25cm以上の場合は、原因を調査の上、再計算処理又は再測等の是正処置を講ずるものとする。ただし、較差の傾向が、作業地域全体で同じである場合には第301条オリジナルデータ作成において補正を行うものとする。

(コース間標高値の点検)

第290条 コース間標高値の点検は、コース間の重複部分に点検箇所を選定し、コース毎の標高値の比較点検を行うものとする。

- 2 点検箇所を選定と点検は、次のとおりとする。

- 一 点検箇所数は、(コース長 km/10 + 1) の小数点以下切り上げとする。
 - 二 点検箇所の配置は、重複部分のコースの端点に取り、重複部分の上下に均等に配置する。
 - 三 点検箇所の選定において、上記を満たすことのできない地形条件(山間部・線状地域等)の場合は計画機関と協議の上、配置、点数を変更することができる。
 - 四 点検箇所の標高値は、平坦で明瞭な地点を選定し、格子間隔と同一半径の円又は概ね2倍による辺長の正方形内の計測データを平均したものとす。
 - 五 重複コース毎の各コースの点検箇所の標高値の較差を求め、較差の平均値、標準偏差を求め。
 - 六 重複コース毎の標高値の較差の平均値が±30cm 以上の場合は、点検箇所の再選定又は点検結果からキャリブレーション値の再補正等の再計算により調整を行う。
- 3 コース間標高値の点検の整理は、コース間点検箇所残差表で行う。また、配点図は、コース間点検箇所配点図を作成する。

(再点検)

第291条 作業の終了時において、再点検を行うものとする。

- 一 調整用基準点の配点、設置箇所を、調整用基準点配点図及び調整用基準点明細表により点検する。
- 二 調整用基準点と三次元計測データとの較差の平均値と標準偏差が、制限を満たしているかを三次元計測データ点検表及び調整用基準点調査表により点検する。
- 三 点検箇所の配点と選点箇所は、数値写真及びコース間点検箇所配点図により点検する。
- 四 点検箇所の標高値の較差の平均値と標準偏差が、制限を満たしているかをコース間点検箇所残差表により点検する。

(写真地図データの作成)

第292条 三次元計測データ等を用いて航空レーザ用数値写真の正射変換を行い、写真地図データを作成する。

2 写真地図データの作成は、次のことに留意し行うものとする。

- 一 写真地図データは、正射変換した航空レーザ用数値写真を貼り合わせ、国土基本図単位に作成することを原則とする。
- 二 写真地図データの形式は、TIFF形式とする。
- 三 写真地図データの作成時には、製品仕様書に従ってASCIIファイルで写真地図データの地理的範囲を表す位置情報ファイルを作成する。

(水部ポリゴンデータの作成)

第293条 水部ポリゴンデータは、写真地図データを用いて水部の範囲を対象に作成する。

2 水部とは、海部のほか、河川や池など地表が水で覆われている場所とする。水部ポリゴンデータの作成については、所定の格子間隔により決定する。ただし、水部が存在しない等不必要な場合は、作業を省略することができる。

(欠測率の計算)

第294条 欠測率の計算は、計画する格子間隔を単位として、三次元計測データの欠測の割合を算出するものとする。

- 2 欠測とは、三次元計測データを格子間隔で区切り、1つの格子内に三次元計測データがない場合をいう。ただし、水部ポリゴン界線内の地域は含まないものとする。
- 3 欠測率は、対象面積に対する欠測の割合を示すものであり、次の計算式で求める。

$$\text{欠測率} = (\text{欠測格子数} / \text{格子数}) \times 100$$

- 4 対象面積は、国土基本図単位とし、欠測率は、欠測率調査表に整理する。
 - 5 欠測率は、格子間隔が1mを超える場合は10%以下、1m以下の場合は15%以下を標準とする。
- (点検)

第295条 点検は、製品仕様書に従って図形編集装置等を用いて行うものとする。

- 2 点検内容は、次のとおりとする。
 - 一 主要地物(道路等)に着目し、写真地図データの画像接合部の著しいずれの有無を点検する。
 - 二 水部ポリゴンデータの取得漏れの有無
 - 三 水部ポリゴンデータ接合の良否を点検する。
- 四 欠測率の良否

第7節 オリジナルデータ作成

(オリジナルデータ作成)

第296条 オリジナルデータは、三次元計測データから作成する。

- 2 調整用基準点と三次元計測データとの較差の平均値が±25cm 以上の場合には、地域全体について補正を行うことを標準とする。
- 3 補正処理は、地域全体の三次元データの標高値を上下の一律シフトの平行移動による補正とする。
- 4 作成結果は、調整用基準点残差表により整理する。

(点検)

第297条 作業者は、オリジナルデータ作成の補正前及び補正後において点検を行い、点検者は、作業の終了時において再点検を行うものとする。

- 2 補正を行いオリジナルデータを作成した場合は、補正処理を実施した結果の良否、補正後の較差の平均値と標準偏差が制限値を満たしているかを調整用基準点残差表により点検する。

第8節 グラウンドデータ作成

(グラウンドデータ作成)

第298条 グラウンドデータは、オリジナルデータのうち地表面の標高値を示すデータをいれ、オリジナルデータからフィルタリングを行い作成する。

- 2 グラウンドデータは、作業地域の外周を50m以上延伸して作成する。
- 3 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。対象項目は、次表を標準とする。

交通施設	道路施設等	道路橋(長さ5m以上) 高架橋、横断歩道橋照明灯、信号灯、道路情報板等
	鉄道施設	鉄道橋(長さ5m以上) 高架橋(モノレールの高架橋含む)、跨線橋、プラットフォーム、プラットフォーム上屋、架線支柱、信号灯支柱
	移動体	駐車車両、鉄道車両、船舶
建物等	建物及び付属施設等	一般住宅、工場、倉庫、公共施設、駅舎、無壁舎(温室、ビニールハウス)、競技場のスタンド、門、プール(土台部分含む)、へい
小物体		記念碑、鳥居、貯水槽、肥料槽、給水塔、起重機、煙突、高塔、電波塔、灯台、灯標、輸送管(地上、空間)、送電線
水部等	水部に関する構造物	浮き桟橋、水位観測施設、河川表示板
植生		樹木 ¹ 、竹林 ¹ 、生垣 ¹

その他	その他	大規模な改変工事中の地域 2、地下鉄工事等の開削部、資材置場等の材料・資材
-----	-----	---------------------------------------

(備考) 1 地表面として、判断できる部分は可能な限り採用する。

2 地表面として、ほぼ恒久的であると判断できるものは採用する。

4 大規模な地表遮蔽部分のフィルタリングにおいて、地形表現に不具合が生じるおそれがある場合は、周囲のフィルタリングしていないグラウンドデータ等を用いて内挿補間を行う。

(既存データとの整合)

第299条 既存データとの整合は、既存データとグラウンドデータとの重複区間を設定して比較・点検を行うものとする。

2 点検箇所については、次の条件を満たす範囲を設定する。

一 国土基本図単位毎に1箇所以上で、1箇所あたり100点以上を比較・点検することを原則とする。

二 調整用基準点がある場合は、その点を含める。

三 地表遮蔽物の影響が少なく、広く平滑で傾斜のない箇所(例：グラウンド、空き地、道路及び公園等)であること。

3 点検方法は、次のとおりとする。

一 重複範囲内のグラウンドデータを平均化し比較点検をする。

二 較差の平均値及び標準偏差を求める。

三 標準偏差が30cm以上の場合は、オリジナルデータ等も考慮した原因を調査した上、再計算処理又は再計測等の是正措置を講じる。

四 既存データとしてグラウンドデータがない場合は、既存データのグリッドデータとの較差に代えることができる。

五 点検結果は、既存データ検証結果表に整理する。

(フィルタリング点検図作成)

第300条 フィルタリング点検図は、フィルタリングが適正に行われたか、作成されたグラウンドデータに異常がないかを点検するために作成する。

2 フィルタリング点検図は、「写真地図データと等高線データの重ね合せ図」及び「写真地図データとオリジナルデータと水部ポリゴンの重ね合せ図」の2種類を作成する。ただし、写真地図データが作成されていない場合は、写真地図データに替えてオリジナルデータから作成の陰影段彩図等とすることができる。

3 フィルタリング点検図は、国土基本図単位で作成する。

4 フィルタリング点検図は、格子間隔の地図情報レベルに対応した縮尺で出力する。

5 「写真地図データと等高線データの重ね合せ図」における等高線の間隔と色区分は、次の表を標準とする。また、計曲線には等高線データ数値を、凹地については凹地記号を付加する。

等高線種類	間 隔	色区分
計 曲 線	5m	黄 色
主 曲 線	1m	赤 色

6 「写真地図データとオリジナルデータと水部ポリゴンの重ね合せ図」における色区分は、次の表を標準とする。

項 目	色区分
オリジナルデータでグラウンドデータとして採用された点	赤 色
オリジナルデータでフィルタリングにより削除された点	黄 色

7 隣接する図葉（作業地域外周を含む）については、当該の国土基本図図郭から 50m 延伸して出力する。
（点 検）

第301条 点検は、フィルタリング点検図(出力図)及び図形編集装置を用いて、フィルタリングの良否について行うものとする。

2 次の項目によりフィルタリングの良否を点検する。

- 一 写真地図データで判読できる植生や橋・建物等の人工構造物に不要な等高線データがないか。
- 二 写真地図データで判読できる植生や橋・建物等の人工構造物にオリジナルデータがないか。
- 三 水部ポリゴンが写真地図データの水部と一致し、取得基準を満たしているか。

3 フィルタリングの良否の判断が困難な場合は、図形編集装置を用いた断面表現等により点検する。

4 フィルタリングについて、点検測量を全体の5%実施する。

第9節 グリッドデータ作成

（グリッドデータ作成）

第302条 グリッドデータは、グラウンドデータから内挿補間により作成する。

2 グリッドデータの標高値の精度は、次表を標準とする。

項 目	精度(標準偏差)
格子間隔内にランドデータがある場合	0.3m以内
格子間隔内にランドデータがない場合	2.0m以内

3 グリッドデータは、国土基本図単位に、南北及び東西方向にそれぞれ任意間隔で分割し、製品仕様書に定められた格子間隔で作成する。

4 グリッドへの標高値内挿補間法は、グリッドデータの使用目的、グラウンドデータの密度を考慮し最近隣法、TIN、IDW、Kriging、平均法のいずれかを用いるものとする。

5 必要に応じてグリッドデータの各点について、フィルタリング状況又は水部状況を表す属性を付与するものとする。

6 グリッドデータにおける標高値の単位は、0.01m 単位を四捨五入した0.1m とする。

（グリッドデータ点検図作成）

第303条 グリッドデータ点検図は、作成されたグリッドデータに異常がないか及び隣接図との接合が適正に行われているかを点検するために作成する。

2 全て図形編集装置により点検を行う場合には、グリッドデータ点検図作成を省略できる。

3 グリッドデータ点検図は、国土基本図単位に作成された陰影段彩図を標準とする。

4 グリッドデータ点検図は、地図情報レベル5000～10000を標準として出力する。

5 作業地域に隣接して既存データが存在する場合については、作業地域の外周を50m以上延伸して作成する。

（点 検）

第304条 点検は、グリッドデータ点検図(出力図)及び図形編集装置を用いて行うものとする。

2 点検内容は、次のとおりとする。

- 一 所定の格子間隔等の適否
- 二 標高値の良否(誤記・脱落)
- 三 接合の良否

3 点検作業は、図形編集装置のみで行うことができる。

第10節 等高線データ作成

(等高線データの作成)

第305条 等高線データは、グラウンドデータ又はグリッドデータを用いて作成する。

2 等高線データ作成は、次のとおりとする。

一 等高線データは、国土基本図単位で作成する。

二 主曲線間隔1m、2m、5m間隔の等高線データを作成する際のグラウンドデータ又はグリッドデータの
間隔は、次表を原則とする。

また、グラウンドデータ及びグリッドデータは、作業地域の外周50m以上延伸したものを使用する。

地図情報レ ベル	主曲線	計曲線	グラウンドデータ・グリッドデータ		
			約1m	約2m	約5m
1000	1m	5m			
2500	2m	10m			
5000	5m	25m			

(点検)

第306条 等高線データは、図形編集装置や出力図等を用いて点検を行うものとする。

2 点検内容は、次のとおりとする。

一 等高線データの良否(誤記・脱落)

二 等高線データ形状の良否

第11節 数値地形図データファイル作成

(数値地形図データファイル作成)

第307条 数値地形図データファイル作成とは、製品仕様書に従って数値地形図データファイルを作成し、電子
記憶媒体に記録する作業をいう。

2 数値地形図データファイルは、次のとおりとする。

一 オリジナルデータ

二 グラウンドデータ

三 グリッドデータ

四 水部ポリゴン

五 写真地図データ

六 位置情報ファイル

七 等高線データ

八 格納データリスト

第12節 品質評価

(品質評価)

第308条 数値地形図データファイルの品質評価は、第44条の規定を準用する。

第13節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第309条 数値地形図データファイルのメタデータの作成は、第45条の規定を準用する。

(成果等)

第310条 成果等は、次のとおりとする。

- 一 数値地形図データファイル
- 二 作業記録
- 三 品質評価表
- 四 メタデータ
- 五 その他の資料

第8章 地図編集

第1節 要旨

(要旨)

第311条 地図編集とは、既成の数値地形図データを基に、編集資料を参考にして、必要とする表現事項を定められた方法によって編集し、新たな数値地形図データ(以下「編集原図データ」という。)を作成する作業をいう。

(基図データ)

第312条 基図データとは、編集原図データの骨格的表現事項を含む数値地形図データをいう。

- 2 基図データは、内容が新しく、かつ、必要な精度を有する数値地形図データでなければならない。
また、基図データの地図情報レベルは、編集原図データより精度の高いものでなければならない。

(地図編集)

第313条 地図編集は、原則として編集原図データの地図情報レベルで行うものとする。

(編集資料)

第314条 編集資料とは、編集において参考とされる基準点測量成果、地図(数値地形図データを含む)、空中写真、数値図化データ、写真地図データ及びその他の資料をいう。

- 2 編集資料は、基図データと同様に、内容が新しく、かつ、必要な精度及び十分な信頼性を有するものでなければならない。

(工程別作業区分及び順序)

第315条 工程別作業区分及び順序の標準は、次のとおりとする。

- 一 作業計画
- 二 資料収集及び整理
- 三 編集原稿データの作成
- 四 編集
- 五 品質評価
- 六 成果等の整理

第2節 作業計画

(要旨)

第316条 作業計画は、第11条の規定によるほか、基図データ、編集資料等を考慮し、作業工程別に作成するものとする。

第3節 資料収集及び整理

(要旨)

第317条 資料収集及び整理とは、基図データ及び編集資料を収集し、内容を点検の上、後続作業を考慮して整理する作業をいう。

2 収集した資料は、図式の項目別、地域別図葉別等に分類、整理する。

また、その資料内容の正確さ、信頼性について分析、評価する。

第4節 編集原稿データの作成

(要旨)

第318条 編集原稿データの作成とは、基図データ等を図形編集装置に表示させ又は取り込む作業をいう。

2 図形編集装置の構成及び機能等は、第87条の規定を準用する。

(編集原稿データの作成)

第319条 編集原稿データの作成は、基図データ等の必要な部分を結合し又は切り出して作成する。

第5節 編集

(要旨)

第320条 編集とは、編集資料等を参考に、図形編集装置を用いて編集原図データを作成する作業をいう。

(編集原図データの作成)

第321条 編集原図データの作成は、図形編集装置を用いて編集原稿データを図式に従って適宜取舍選択、総合描示等の編集を行い、編集原図データを作成する。

2 注記データは、基図データ又はその他の資料に基づいて、注記の位置、字大、字隔等を決定するとともに属性等も作成するものとする。

(接合)

第322条 隣接図との接合は、図郭線上において、相互の表現事項が正しい関係位置を保つように行うものとする。

2 編集原図データを図葉単位で作成する場合は、隣接する図郭の接合部における表示事項及び属性は、図郭線上において座標一致させるものとする

第6節 品質評価

(品質評価)

第323条 編集原図データの品質評価は、第44条の規定を準用する。

第7節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第324条 編集原図データのメタデータの作成は、第45条の規定を準用する。

(成果等)

第325条 成果等は、次のとおりとする。

- 一 数値地形図データ(編集原図データ)
- 二 基図データ及び編集原図データ等出力図
- 三 品質評価表
- 四 メタデータ
- 五 その他の資料

第9章 基盤地図情報の作成

第1節 要旨

(要旨)

第326条 基盤地図情報の作成とは、地理空間情報活用推進基本法(平成19年法律第63号)第2条第3項に

における国土交通省令「地理空間情報活用推進基本法第2条第3項の基盤地図情報に係る項目及び基盤地図情報が満たすべき基準に関する省令（平成19年省令第78号）」に該当する基盤地図情報を作成する作業をいう。

- 2 基盤地図情報の作成には、既存の基盤地図情報を位置の基準として新たな数値地形図データを作成する作業を含むものとする。
- 3 基盤地図情報の作成には、製品仕様書の作成並びに品質評価及びその表示を含むものとする。
- 4 基盤地図情報の製品仕様書には、国土交通省令で定める基盤地図情報の項目以外の数値地形図データを含んでも支障のないものとする。
- 5 基盤地図情報のうち、基準点の設置に関することは第2編の規定を準用し、本章では数値地形図データの作成のみを取り扱うものとする。
- 6 既に基盤地図情報が存在している作業地域において、新たに数値地形図データの測量を行う場合は、国土交通省の定める技術的基準に従い、基盤地図情報を位置の基準として作成するものとする。
なお、基となる基盤地図情報の精度等は、メタデータ等によってあらかじめ確認しなければならない。
- 7 基盤地図情報を利用する地形測量及び写真測量の方法については、公共測量作業マニュアル「複数図葉間調整」を準用する。図葉間の重み付け平均の取り方は、基盤地図情報に無限大の重みを与えれば良いものとする。

第2節 基盤地図情報の作成方法

（要旨）

第327条 基盤地図情報の作成（更新を含む）方法は、新たな測量作業による方法及び既存の測量成果の編集により作成する方法によるものとする。

- 2 新たな測量作業による方法は、本編第2章現地測量、第3章空中写真測量、第4章既成図数値化、第5章修正測量、第6章写真地図作成、第7章航空レーザ測量及び第8章地図編集の規定を準用する。
- 3 既存の測量成果を編集する方法は、本章第3節（既存の測量成果等の編集による基盤地図情報の作成）を準用する。
- 4 本条第2項及び第3項に定めのない方法は、第17条に準ずる。
- 5 新たな測量作業によって基盤地図情報を整備する場合の測量方法は、製品仕様書が規定する要求事項を満足する適切な整備方法を選択する。
- 6 既存の測量成果等は、基本測量成果及び公共測量成果に加えて、工事竣工図その他の地図に準ずる図面類（以下「地図に準ずる資料」という。）とする。
- 7 基盤地図情報の整備は、複数の整備方法を組み合わせても良いものとする。

第3節 既存の測量成果等の編集による基盤地図情報の作成

（要旨）

第328条 既存の測量成果等の編集による基盤地図情報の作成とは、当該作業地域における既存の基本測量成果、公共測量成果及び地図に準ずる資料を用いて新たな基盤地図情報を作成することをいう。

（工程別作業区分及び順序）

第329条 工程別作業区分及び順序の標準は、次のとおりとする。

- 一 作業計画
- 二 既存の測量成果等の収集及び整理
- 三 基盤地図情報を含む既存の測量成果等の調整（相互整合性等の確保）
- 四 基盤地図情報項目の抽出
- 五 品質評価

六 成果等の整理

第4節 作業計画

(要旨)

第330条 作業計画は、第11条の規定によるほか、既存の測量成果等を考慮し、作業工程別に作成するものとする。

第5節 既存の測量成果等の収集及び整理

(要旨)

第331条 既存の測量成果等の収集及び整理とは、当該作業地域における既存の基本測量成果及び公共測量成果に加えて、工事竣工図その他の地図に準ずる資料を収集し、内容を点検の上、後続作業を考慮して整理する作業をいう。

- 2 作業着手前に、当該作業地域における既存の基本測量成果及び公共測量成果に加えて、工事竣工図その他の資料を収集する。
- 3 基盤地図情報の製品仕様書に適合する既存の測量成果等を選定し、整理する。既存の測量成果の選定は、基盤地図情報の項目ごとに選定することができる。
- 4 既存の基本測量成果及び公共測量成果その他資料の収集にあたっては、製品仕様書、メタデータ等、既存の測量成果等の仕様を把握できる資料を収集する。
- 5 基盤地図情報が既存の測量成果等の中に含まれているか、既存の測量成果等と基盤地図情報の定義及び取得基準を比較し確認する。
- 6 既存の測量成果等に含まれる地物の品質が、基盤地図情報に対する品質要求を満足しているか又は調整によって満足することができるかを確認する。
- 7 既存の測量成果等の系譜(既存の測量成果の更新履歴、作成方法等)を調べ、基盤地図情報となる資質を持ち合わせているか確認する。
- 8 既存の測量成果等として地図に準ずる資料を用いる場合は、それが測量によって作成されたものでないことを考慮して、工事の施工状況等に基づき現地との整合性を別途確認するものとする。
- 9 基盤地図情報の元情報となる既存の測量成果等が複数存在する場合は、最も品質の高い基盤地図情報を抽出できる既存の測量成果等を選定する。

第6節 基盤地図情報を含む既存の測量成果の調整(位置整合性等の向上)

(要旨)

第332条 基盤地図情報を含む既存の測量成果の調整(位置整合性等の向上)とは、既存の測量成果等に記載されている地物について、図葉間の接合及び相対位置の調整を行うことをいう。

- 2 当該整備地域外にある基盤地図情報との調整は、計画機関間で協議の上、調整方法及び調整時期を決めるものとする。

(位置整合性等の向上の区分)

第333条 基盤地図情報の位置整合性等の向上の作業区分及び作業内容は、次のとおりとする。

- 一 接合 異なる計画機関により整備された又は異なる時期に作成された基盤地図情報間の境界部において、同一項目間の座標を一致させる作業とする。
- 二 相対位置の調整 基盤地図情報の項目間の相対的な位置関係を調整する作業とする。

(接合)

第334条 基盤地図情報の接合作業は、地理空間情報活用推進基本法第16条第1項に定める技術上の基準を準

用する。

(相対位置の調整)

第 3 3 5 条 基盤地図情報間の相対位置の調整作業は、地理空間情報活用推進基本法第 1 6 条第 1 項に定める技術上の基準を準用する。

2 前項の技術上の基準が規定する既存の基盤地図情報の利用基準に適合する基盤地図情報を相対位置の基準とする場合、他の基盤地図情報の項目との整合をとることができる。

3 相対位置の調整は、次の二つの作業区分とする。

一 位相の調整

製品仕様書が規定する基盤地図情報間の包含、一致、オーバーラップ、接合及び離接の関係を満足するよう、相対位置を調整する作業をいう。

二 相対距離の調整

製品仕様書が規定する基盤地図情報間の相対距離に関する品質要求を満足するよう、相対位置を調整する作業をいう。

4 国土地理院が作業マニュアル等を作成した場合は、第 1 7 条に基づき運用する。

第 7 節 基盤地図情報項目の抽出

(要 旨)

第 3 3 6 条 基盤地図情報項目の抽出とは、位置整合性等を向上させた既存の測量成果等から、基盤地図情報項目を抽出し、基盤地図情報のデータ集合を作成する作業をいう。

2 抽出する項目の範囲は、国土交通省令に基づき作成された製品仕様書に従う。

3 基盤地図情報のデータ集合は、製品仕様書が規定する符号化仕様に準拠する。

第 8 節 品質評価

(要 旨)

第 3 3 7 条 品質評価とは、基盤地図情報の各項目について製品仕様書が規定するデータ品質を満足しているか評価する作業をいう。

2 評価の結果、品質要求を満足していない項目が発見された場合は、第 3 3 3 条に基づく調整を再度行うものとする。

3 作業機関は、製品仕様書に準拠する品質評価手順を定め、これを計画機関に提出して、その承認を得なければならない。品質評価手順を変更しようとするときも同様とする。

4 作業機関は、品質評価手順に基づき品質評価を実施する。

第 9 節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第 3 3 8 条 基盤地図情報のメタデータの作成は、第 4 5 条の規定を準用する。

(成果等)

第 3 3 9 条 成果等は次のとおりとする。

一 基盤地図情報又は基盤地図情報を含む数値地形図データ

二 品質評価表

三 メタデータ

四 その他の資料

第4編 応用測量

第1章 概説

(要旨)

第340条 本編は、応用測量の区分と作業方法を定める。

2 応用測量とは、道路、河川、公園等の計画、調査、実施設計、用地取得、管理等に用いられる測量をいう。

(応用測量の区分)

第341条 応用測量は、目的によって次のとおり区分する。

- 一 路線測量
- 二 河川測量
- 三 用地測量
- 四 その他の応用測量

2 応用測量は、建設事業に付随する測量ごとに、必要に応じて路線測量、河川測量及び用地測量を組み合わせて行う。

(使用する成果)

第342条 応用測量は、基本測量成果に加え、基準点測量、水準測量、地形測量及び写真測量の成果を使用して行うものとする。ただし、これらの成果が不足する場合は、当該測量を実施するものとする。

- 2 基準点測量は、第2編第2章の規定を準用する。
- 3 水準測量は、第2編第3章の規定を準用する。
- 4 地形測量及び写真測量は、第3編の規定を準用する。

(機器)

第343条 観測に使用する主要な機器は、次表に掲げるもの、又はこれらと同等以上のものを標準とする。

機 器	性 能	摘 要
3級トータルステーション	別表1による	セオドライト及び光波測距儀を含む
1級GPS測量機		
2級GPS測量機		
3級レベル		
2級標尺		
水準測量作業用電卓		
鋼巻尺	JIS 1級	
ガラス繊維製巻尺	JIS 1種 1級	
箱尺		目盛が明瞭で、接合が正確であること
音響測深機	測深精度±(3cm+水深×1/1000) 以上	
レッド		1kg (標準)
ロッド		2m (標準) 継ぎたし可能
ワイヤーロープ	4mm	

2 機器の検定及び点検については、第37条及び第63条の規定を準用する。

(計算結果の表示単位)

第344条 座標値等の計算における結果の表示単位等は、次表を標準とする。ただし、用地測量においては第405条第5項の規定を準用する。

区分	方向角	距離	標高	座標値
単位	秒	m	m	m
位	1	0.001	0.001	0.001

- 2 計算は、計算機が備える全桁数を用いて行い、前項に規定する表示桁数の次の桁において四捨五入する。
- 3 RTK-GPS法又はネットワーク型RTK-GPS法による標高は、国土地理院が提供するジオイドモデルによりジオイド高を補正して決定する。

(標杭の形状等)

第345条 使用する標杭の形状等は、次表に掲げるJIS規格を標準とする。

名称	材質	杭の表示色	形状(単位cm)
役杭	木	青	9×9×75
	プラスチック	青	9×9×70
IP杭	木・プラスチック	青	9×9×90
中心杭	木	赤	6×6×60
	プラスチック	赤	7×7×60
引照点杭	木	白	9×9×75
	プラスチック	白	9×9×70
仮BM杭	木	プラスチック杭の場合	9×9×75
	プラスチック	は黒色又は灰色	9×9×70
縦断変化点杭	木	赤	6×6×60
	プラスチック	赤	7×7×60
見通杭	木・プラスチック	白	4.5×4.5×45
用地幅杭	木	黄	6×6×60
	プラスチック	黄	7×7×60
距離標	コンクリート		12×12×90
	プラスチック		9×9×90
水準基標	コンクリート		9×9×70
	プラスチック		9×9×70
水際杭	木	白	4.5×4.5×90
	プラスチック	白	4.5×4.5×70
復元杭	木		4.5×4.5×45
境界杭	木・プラスチック	黄	4.5×4.5×45
補助基準点杭	木	プラスチック杭の場合	6×6×60
	プラスチック	は黒色又は灰色	7×7×60
用地境界仮杭	木・プラスチック		4.5×4.5×45
用地境界杭	コンクリート	赤	12×12×90
	プラスチック	赤	9×9×90
保護杭	木	赤	6×6×60
	プラスチック	本杭と同色	7×7×60

- 2 標杭を設置する位置の状況によっては、金属標、標識プレート、十字鋸等を使用することができる。
- 3 標杭には固有番号等の情報を記録したICタグを付加することができる。

(製品仕様書)

第346条 製品仕様書は応用測量の内容について、概覧、適用範囲、データ製品識別、データの内容と構造、参照系、データ品質、データ品質評価手順、データ製品配布及びメタデータ等について体系的に記載する。

第2章 路線測量

第1節 要旨

(要旨)

第347条 路線測量とは、線状築造物建設のための調査、計画、実施設計等に用いられる測量をいう。

2 線状築造物とは、道路、水路等幅に比べて延長の長い構造物をいう。

(路線測量の細分)

第348条 路線測量は、次に掲げる測量に細分する。

- 一 作業計画
- 二 線形決定
- 三 中心線測量
- 四 仮BM設置測量
- 五 縦断測量
- 六 横断測量
- 七 詳細測量
- 八 用地幅杭設置測量

第2節 作業計画

(作業計画)

第349条 作業計画は、第11条の規定によるほか、路線測量に必要な状況を把握し、路線測量の細分ごとに作成するものとする。

第3節 線形決定

(要旨)

第350条 線形決定とは、路線選定の結果に基づき、地形図上のIPの位置を座標として定め、線形図データファイルを作成する作業をいう。

(方法)

第351条 線形決定は、地図情報レベル1000以下の地形図上において、設計条件及び現地の状況を勘案して行うものとする。

2 設計条件となる点(以下「条件点」という。)の座標値は、近傍の4級以上の基準点に基づき、放射法等により決定するものとする。

3 条件点の観測は、測量地域の地形及び地物の状況等を考慮しTS等、RTK-GPS法又はネットワーク型RTK-GPS法により行うことができる。

一 TS等による場合は、次表を標準とする。

区分	方法	較差の許容範囲
水平角観測	1対回	40
鉛直角観測	0.5対回	-
距離測定	2回測定	5mm

二 RTK-GPS法又はネットワーク型RTK-GPS法による場合は、次表を標準とする。ただし、セット間較差は、基線ベクトル成分X・Yの比較によることができる。

使用衛星数	観測回数	データ取得間隔	セット間較差許容範囲		適用
5衛星以上	FIX解を得てから10エポック(連続)以上を2セット	1秒	N	20mm	
			E	20mm	

三 前号において2セット目の観測は、1セット目の一連の観測終了後、再初期化して行う。ただし、2セット目の観測結果は点検値とする。

四 RTK - GPS法又はネットワーク型RTK - GPS法による点検測量の観測回数は1セットとする。

- 4 線形図データファイルの作成は、計算等によって求めた主要点及び中心点の座標値を展開して行うものとする。
- 5 点検測量は、条件点間の距離を測定し、座標値から求めた距離と比較する方法により点検するものとする。較差の許容範囲は次表のとおりとする。ただし、RTK GPS法は、条件点と条件点を決定した既知点との間を測定し、座標差から求めた距離との比較によることができる。

なお、較差の許容範囲は次表のとおりとする。

距離	区分	30m 未満	30m 以上	摘 要
	平地	10 mm	S/3,000	S は点間距離の計算値
	山地	15 mm	S/2,000	

- 6 前項において条件点間の距離が直接測定できない場合は、その条件点の座標値の決定に用いた既知点以外の既知点から別に求めた座標値の較差、又はTSの対辺測定機能を用いて条件点間距離を測定し、その較差により点検する。ただし、座標値により点検する場合の点間距離Sは、短い距離を使用する。
- 7 ネットワーク型RTK - GPS法による観測は、間接観測法のほか、電子基準点を基礎とする単点観測法によることができる。
- 8 単点観測法による場合は、当該地域を囲む既知点において観測し、必要に応じて整合を図るものとし、整合の方法は、次のとおりとする。
- 一 整合の基礎となる既知点は、該当地区の周辺を囲むように配置する。
 - 二 前号の既知点数は、3点以上を標準とし、既知点での観測は、本条に準ずる。
 - 三 水平の整合処理は、座標変換として次により行う。
 - ア．座標変換は、平面直角座標系で行うことを標準とする。
 - イ．座標変換に用いる既知点数は、3点以上を標準とする。
 - ウ．座標変換の変換手法は適切な方法を採用する。
 - 四 高さの整合処理は、標高変換として次により行う。
 - ア．標高変換は、標高上で行うことを標準とする。
 - イ．標高変換に用いる既知点数は、3点以上を標準とする。
 - ウ．標高変換の変換手法は適切な方法を採用する。
 - 五 座標変換の点検は、座標変換を行った点と当該地域に隣接する点との距離を、座標変換前と座標変換後で求め、その較差により行うものとする。

なお、較差の許容範囲は、次表を準用する。

点検距離	許容範囲
500m 以上	1/10,000
500m 以内	50mm

- 9 精度管理の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

(IPの設置)

第352条 現地に直接IPを設置する必要がある場合は、次により行うものとする。

- 一 線形決定により定められた座標値を持つIPは、近傍の4級以上の基準点に基づき、放射法等により設置するものとする。
- 二 前号によらないIPは、周囲の状況を勘案して、現地に直接設置するものとする。この場合において、IPの座標値は、近傍の4級以上の基準点に基づき放射法等により決定するものとする。ただし、直接視通が

とれない場合は節点を設けることができる。

三 IPには、標杭（IP杭）を設置するものとする。

2 IPの観測は、前条第3項及び第7項から第8項の規定を準用する。

3 点検測量は、IP点間の距離を測定するものとし、点検の方法は、測定値と座標値から計算により求めた距離を比較する方法により行う。較差の許容範囲は、次表のとおりとする。

区分	距離	30m未満	30m以上	摘要
平地		10mm	S/3,000	Sは点間距離の計算値
山地		15mm	S/2,000	

4 前項においてIP点間の距離が直接測定できない場合は、前条第六項を準用するか、IPを含めた4級基準点測量により求めたIPの座標値との較差により点検する。ただし、座標値により点検する場合の点間距離Sは、短い距離を使用する。

5 精度管理の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

第4節 中心線測量

（要旨）

第353条 中心線測量とは、主要点及び中心点を現地に設置し、線形地形図データファイルを作成する作業をいう

（方法）

第354条 主要点の設置は、近傍の4級以上の基準点等に基づき、放射法等により行うものとする。ただし、直接視通がとれない場合は節点を設けることができる。

2 中心点の設置は、近傍の4級以上の基準点、IP及び主要点に基づき、放射法等により行うものとする。ただし、直接視通がとれない場合は節点を設けることができる。

3 中心点間隔は、次表を標準とする。

種別		間隔
道路	計画調査	100m又は50m
	実施設計	20m
河川	計画調査	100m又は50m
	実施設計	20m又は50m
海岸	実施設計	20m又は50m

4 中心点の観測は、第351条第3項及び第7項から第8項の規定を準用する。

5 線形地形図データファイルは、地形図データに主要点及び中心点の座標値を展開して作成するものとする。

6 点検測量は、隣接する中心点等の点間距離を測定し、座標値から計算により求めた距離と比較する方法により点検するものとし、較差の許容範囲は、次表のとおりとする。

区分	距離	20m未満	20m以上	摘要
平地		10mm	S/2,000	Sは点間距離の計算値
山地		20mm	S/1,000	

7 前項において中心点間等の距離が、直接測定ができない場合は、第351条第6項を準用する。ただし、座標値により点検する場合の点間距離Sは、短い距離を使用する。

8 計画機関が指示する縦断変化点の設置は、中心点の設置に準ずる。

9 精度管理の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

(標杭の設置)

第355条 主要点には役杭を、中心点には中心杭を設置するものとする。

- 2 役杭には、必要に応じて引照点杭又は保護杭を設置する。
- 3 役杭及び中心杭には、識別のための名称等を記入する。
- 4 引照点杭を設置した場合は、引照点図を作成する。

第5節 仮BM設置測量

(要旨)

第356条 仮BM設置測量とは、縦断測量及び横断測量に必要な水準点(以下「仮BM」という。)を現地に設置し、標高を求める作業をいう。ただし、河川等で距離標がある場合は、これを仮BMとして使用することができる。

(方法)

第357条 仮BM設置測量は、平地においては3級水準測量、山地においては4級水準測量により行うものとする。

- 2 仮BMの設置間隔は、0.5kmを標準とする。
- 3 精度管理の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

(標杭の設置)

第358条 仮BMには、標杭(仮BM杭)を設けるものとする。ただし、堅固な構造物等を利用するときは、この限りでない。

第6節 縦断測量

(要旨)

第359条 縦断測量とは、中心杭等の標高を定め、縦断面図データファイルを作成する作業をいう。

(方法)

第360条 縦断測量は、中心杭高及び中心点並びに中心線上の地形変化点(以下「縦断変化点」という。)の地盤高及び中心線上の主要な構造物の標高を仮BM又はこれと同等以上の水準点に基づき、平地においては4級水準測量、山地においては簡易水準測量により測定して行うものとする。

なお、主要な構造物及び縦断変化点の位置は、中心点等からの距離を測定して定めるものとする。

- 2 前項の規定にかかわらず、仮BM又はタ-ニングポイント(TP)の中間にある点の観測は、中間視によるものとする。
- 3 縦断変化点には、縦断変化点杭を設置する。
- 4 観測の基準とする点は、仮BMとし、仮BMから出発し、他の仮BMに結合する。
- 5 観測は、往路においては中心杭高、中心杭、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、復路においては中心杭高について行う。
- 6 縦断変化点及び主要な構造物の位置は、中心点からの距離を測定して定める。
- 7 地形及びその他の状況により、直接水準測量に代えて間接水準測量によることができる。
- 8 間接水準測量は、TSを用いた単観測昇降式によるものとし、直接水準に準じ往復観測とする。その閉合差の許容範囲は、第2編第3章第6節の簡易水準測量の閉合差に準ずる。
- 9 縦断面図データファイルは、縦断測量の結果に基づいて作成するものとする。
- 10 縦断面図データファイルを図紙に出力する場合は、縦断面図の距離を表す横の縮尺は線形地形図の縮尺と同

一とし、高さを表す縦の縮尺は、線形地形図の縮尺の5～10倍を標準とする。

11 精度管理の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

第7節 横断測量

(要旨)

第361条 横断測量とは、中心杭等を基準にして地形の変化点等の距離及び地盤高を定め、横断面図データファイルを作成する作業をいう。

(方法)

第362条 横断測量は、中心杭等を基準にして、中心点における中心線の接線に対して直角方向の線上にある地形の変化点及び地物について、中心点からの距離及び地盤高の測定を行うものとする。

2 横断方向には、原則として、見通杭を設置する。

3 測量の基準とする点は、中心杭及び計画機関が指定する縦断変化点杭とする。

4 横断測量における地盤高の測定は、地形その他の状況により直接水準測量又は間接水準測量により行うものとする。

5 間接水準測量は、測量地域の地形及び地物の状況等を考慮しTS、RTK-GPS法又はネットワーク型RTK-GPS法により行うことができる。

一 TSによる場合は、単観測昇降式により行う。

二 RTK-GPS法又はネットワーク型RTK-GPS法による場合は、次表を標準とする。

使用衛星数	観測回数	データ取得間隔
5衛星以上	FIX解を得てから10エポック(連続)以上を1セット	1秒

三 前号の観測開始時には点検のための再初期化を行う。点検の方法は、既知点等の成果値と点検する場合は、1セットを観測し、観測位置が明瞭な標杭等の場合は、2セットを観測し較差を比較する。観測の途中で再初期化を行う場合も同様とし、較差の許容範囲は次表を標準とする。

なお、採用値は、2セット目の観測値とする。

項目	許容範囲		摘要
セット間較差	N、E	20mm	既知点のX、Y座標、H(標高)と比較も可
	U	30mm	

6 RTK-GPS法又はネットワーク型RTK-GPS法による観測において、横断方向の見通し杭の設置を省略し、横断方向を直接決定することができる。ただし、点検測量のための末端見通杭を設置する。

7 水部における横断測量は、前項の規定にかかわらず、本編第3章第7節の規定を準用する。

8 横断面図データファイルは、横断測量の結果に基づいて作成するものとする。

9 点検測量は、点検測量率によって選択された横断面について、再度横断測量を実施し、その結果に基づいて描画した横断面図を、先に描画した横断面図の中心点及び末端見通杭を固定して重ね合わせ、横断形状を比較する方法より行う。較差の許容範囲は、次表を標準とする。

区分	距離	標高	適用
平地	L/500	2cm+5cm L/100	Lは中心杭等と末端見通杭の測定距離(m単位)
山地	L/300	5cm+15cm L/100	

10 横断面図データファイルを図紙に出力する場合は、横断面図の縮尺は縦断面図の縦と同一のものを標準とする。

1 1 精度管理の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

第八節 詳細測量

(要旨)

第363条 詳細測量とは、主要な構造物の設計に必要な詳細平面図データファイル、縦断面図データファイル及び横断面図データファイルを作成する作業をいう。

(方法)

第364条 詳細平面図データファイルの作成は、第三編地形測量及び写真測量により行うものとする。

2 縦断面図データファイルの作成は、縦断測量により、横断面図データファイルの作成は、横断測量により行うものとする。

3 横断測量の方法は、前節の規定を準用し、観測は平地においては4級水準測量、山地においては簡易水準測量又は前節の間接水準測量に準じて行うものとする。

その閉合差の許容範囲は、第2編第3章第6節の簡易水準測量に準ずる。

4 詳細平面図データの地図情報レベルは250以上とする。

5 詳細平面図データファイルを図紙に出力する場合は、縦断面図の横の縮尺は詳細平面図の縮尺と同一とし、縦の縮尺は1/100を標準とする。また、横断面図の縮尺は縦断面図の縦の縮尺に合わせることを標準とする。

6 精度管理の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

第9節 用地幅杭設置測量

(要旨)

第365条 用地幅杭設置測量とは、取得等に係る用地の範囲を示すため所定の位置に用地幅杭を設置する作業をいう。

(方法)

第366条 用地幅杭設置測量は、中心点等から中心線に対して直角方向の用地幅杭点座標値を計算し、それに基づいて、近傍の4級以上の基準点、主要点、中心点等から放射法等により用地幅杭を設置して行うものとする。設置した杭には、測点番号、中心杭等からの距離等を表示する。

2 計画機関の指示により、前項以外の位置に用地幅杭点を設置する場合は、その点の座標値を計算し、放射法等により行うものとする。

3 用地幅杭設置測量の観測は、第351条第3項及び第7項から第8項の規定に準ずる。

4 用地幅杭点座標値に基づき、計算により用地幅杭点間距離を求める。

5 用地幅杭点及び中心点の位置を示す図を必要とする場合には、杭打図として作成する。

(用地幅杭点間測量)

第367条 用地幅杭点間測量は、TS等により隣接する用地幅杭点間全辺について距離を現地で測定し、前条の規定に基づいて計算した用地幅杭点間距離と比較することにより行うものとする。

なお、較差の許容範囲は、次表を標準とする。

区分	距離	20m 未満	20m 以上	摘要
平地		10 mm	S/2,000	S は点間距離の計算値
山地		20 mm	S/1,000	

2 前項において用地幅杭間の距離が直接測定できない場合は、第351条第6項を準用する。較差の許容範囲は、前項に準ずるものとし、座標値により点検する場合の点間距離Sは、短い距離を使用する。

3 測量の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

第十節 品質評価

(品質評価)

第368条 路線測量成果の品質評価は、第44条の規定を準用する。

第11節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第369条 路線測量成果のメタデータの作成は、第45条の規定を準用する。

(成果等)

第370条 成果等は、次表を標準とする。

成果等の整理	該当する測定の種類									摘 要
	線形 決定	条件点 の観測	I P 設置 測量	中心線 測 量	仮 BM 設 置 測 量	縦断 測 量	横断 測 量	詳細 測 量	用地幅 杭設置 測 量	
観測手簿										
計算簿										
成果表										
線形図データファイル										
線形地形図データファイル										
縦横断面図データファイル										
詳細平面図データファイル										
引照点図										
品質評価表										
メタデータ										

2 前項のほか、作成した資料がある場合には、その他の資料として整理する。

また、観測手簿と成果表を併用する様式のものを使用する場合には、成果表は不要とする。

第3章 河川測量

第1節 要 旨

(要 旨)

第371条 河川測量とは、河川、海岸等の調査及び河川の維持管理等に用いられる測量をいう。

2 河川、水路等の新設及び改修に係る測量は、本編第2章の規定を準用する。

(河川測量の細分)

第372条 河川測量は、次に掲げる測量に細分する。

- 一 作業計画
- 二 距離標設置測量
- 三 水準基標測量
- 四 定期縦断測量
- 五 定期横断測量
- 六 深淺測量
- 七 法線測量

八 海浜及び汀線測量

第2節 作業計画

(作業計画)

第373条 作業計画は、第11条の規定によるほか、河川、海岸等における測量に必要な状況を把握し、河川測量の細分ごとに作成するものとする。

第3節 距離標設置測量

(要旨)

第374条 距離標設置測量とは、河心線の接線に対して直角方向の兩岸の堤防法肩又は法面等に距離標を設置する作業をいう。

(方法)

第375五条 距離標設置測量は、あらかじめ地形図上で位置を選定し、その座標値に基づいて、近傍の3級基準点等から放射法等により設置して行うものとする。

2 距離標設置間隔は、河川の河口又は幹川への合流点に設けた起点から、河心にそって200mを標準とする。

3 距離標設置測量の観測は、第351条第3項第一号又は第362条第3項第一号から第三号の規定に準ずる。

4 単点観測法による場合で、距離標の一連の観測は仮想点から3km以内とする。

5 精度管理の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

6 距離標の位置を示すため、点の記を作成する。

第4節 水準基標測量

(要旨)

第376条 水準基標測量とは、定期縦断測量の基準となる水準基標の標高を定める作業をいう。

(方法)

第377条 水準基標測量は、2級水準測量により行うものとする。

2 水準基標の設置間隔は、5km～20kmを標準とし水位標に近接した位置に努めて設置する。

3 精度管理の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

4 水準基標の位置を示すため、点の記を作成する。

第5節 定期縦断測量

(要旨)

第378条 定期縦断測量とは、定期的に距離標等の縦断測量を実施して縦断面図データファイルを作成する作業をいう。

(方法)

第379条 定期縦断測量は、左右兩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、距離標からの距離と標高を測定して行うものとする。

2 定期縦断測量は、原則として、水準基標を出発し、他の水準基標に結合するものとする。

3 定期縦断測量は、平地においては3級水準測量、山地においては4級水準測量により行うものとする。ただし、地形及びその他の状況によっては、4級水準測量に代えて間接水準測量により行うことができる。間接水準測量は、本編第2章第6節の規定を準用する。

4 縦断面図データファイルは、定期縦断測量の結果に基づいて作成するものとする。

5 縦断面図データは、測点、単距離、追加距離、計画河床高、計画高水敷高、計画高水位、計画堤防高、最低河

のデータを格納する。床高、左岸堤防高、右岸堤防高、水準基標、水位標、各種構造物等の名称、位置、標高等のデータを格納する。

6 縦断面図データを図紙に出力する場合は、横の縮尺は1 / 1,000 ~ 1 / 100,000、縦の縮尺は、1 / 100 ~ 1 / 200 を標準とする。

7 精度管理の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

第6節 定期横断測量

(要旨)

第380条 定期横断測量とは、定期的に左右距離標の視通線上の横断測量を実施して横断面図データファイルを作成する作業をいう。

(方法)

第381条 定期横断測量は、左右距離標の視通線上の地形の変化点等について、距離標からの距離及び標高を測定して行うものとする。

2 定期横断測量は、水際杭を境にして、陸部と水部に分け、陸部については本編第2章第7節の規定を、水部については本編第3章第7節の規定を準用するものとする。

3 陸部の測量範囲は、次表を標準とする。

測 量 名	測 量 範 囲
定期横断測量	堤内 20 ~ 50m

4 横断面図データファイルは、定期横断測量の結果に基づいて作成するものとする。

5 横断面図データには、距離標及び水際杭の位置データを格納する。

6 横断面図データを図紙に出力する場合は、横の縮尺は1 / 100 ~ 1 / 10,000、縦の縮尺は1 / 100 ~ 1 / 200 を標準とする。

第7節 深浅測量

(要旨)

第382条 深浅測量とは、河川、貯水池、湖沼又は海岸において、水底部の地形を明らかにするため、水深、測深位置（船位）及び水位（潮位）を測定し、横断面図データファイルを作成する作業をいう。

(方法)

第383条 水深の測定は、音響測深機を用いて行うものとする。ただし、水深が浅い場合は、ロッド又はレッドを用い直接測定により行うものとする。

2 測深位置（船位）の測定は、ワイヤ - ロ - プ、T S、GPS 測量機等のうちいずれかを用いて行うものとし、測点間隔は次表を標準とする。

位置の測定方法	測 点 間 隔	備 考
ワイヤ - ロ - プによる	5 m	
T Sによる	10m ~ 100m	1 m間隔の等深線図が描ける程度
GPS 測量機による	10m ~ 100m	1 m間隔の等深線図が描ける程度

3 ワイヤロープによる測定は、測線にワイヤロープを設置し水深を測定する。

4 T Sによる測定は、T Sを用い測量船を測線上に誘導し水深を測定する。

5 RTK GPS 法又はネットワーク型RTK - GPS 法による観測は次表を標準とする。

使用衛星数	観 測 回 数	データ取得間隔
5 衛星以上	FIX 解を得てから 1 エポック以上	1 秒

- 6 .音響測深機による測定では、その機器に定められた深度校正を毎日1回以上当日の測深水域又はその付近で行う。
- 7 水深は、指定されたピッチ位置において2回測定を行い、その平均値を採用する。ただし、河口部等広大な水域等で2回測定が困難な場合はこの限りではない。
- 8 アナログ測深記録では一定時間毎に測位マークを記録紙に入れる。デジタル測深記録では時刻をGPSの観測時刻と合わせ測深位置を決定する。
- 9 水位（潮位）の測定は、水位標、検潮所若しくは仮水位標による観測又は直接測定により行うものとする。
- 10 横断面図データファイルは、深浅測量の結果に基づいて作成するものとする。
- 11 横断面図データには、水際杭の位置データを格納する。
- 12 横断面図データを図紙に出力する場合は、横の縮尺は1/100～1/10,000、縦の縮尺は1/100～1/200を標準とする。

第8節 法線測量

（要旨）

第384条 法線測量とは、計画資料に基づき、河川又は海岸において、築造物の新設又は改修等を行う場合に現地の法線上に杭を設置し線形図データファイルを作成する作業をいう。

（方法）

第385条 法線測量は、本編第2章第4節の規定を準用する。

- 2 精度管理の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

第9節 海浜測量及び汀線測量

（要旨）

第386条 海浜測量とは、前浜と後浜（以下「海浜」という。）を含む範囲の等高・等深線図データファイルを作成する作業をいう。

- 2 汀線測量とは、最低水面と海浜との交線（以下「汀線」という。）を定め、汀線図データファイルを作成する作業をいう。

（方法）

第387条 海浜測量は、海岸線に沿って陸部に基準線を設けて、所定の間隔に測点を設置し、測点ごとに基準線に対し直角の方向に横断測量を実施して行うものとする。

なお、後浜の地形が複雑な場合は、後浜について地形測量及び写真測量で行うことができる。

- 2 基準線の測量は、本編第2章第4節の規定を準用する。
- 3 横断測量は、本編第2章第7節の規定を準用する。
- 4 最低水面は、原則として海上保安庁が公示する最低水面の高さから求める。
- 5 等高・等深線地図データファイルは、横断測量等の結果に基づいて作成するものとする。
- 6 汀線測量は、基準とする杭から距離測定及び標高測定により汀線の位置を定めて行うものとする。
- 7 汀線図データファイルは、前項の結果に基づいて作成するものとする。ただし、汀線を等高・等深線図データファイルに格納した場合は、汀線図データファイル作成を省略することができる。
- 8 精度管理の結果を精度管理表にとりまとめるものとする。

第10節 品質評価

（品質評価）

第388条 河川測量成果の品質評価は、第44条の規定を準用する。

第11節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第389条 河川測量成果のメタデータの作成は、第45条の規定を準用する。

(成果等)

第390条 成果等は、次表を標準とする。

成果等の整理	該当する測量の種類								摘 要
	距離標 設置 測 量	水準 基標 測 量	定期 縦断 測 量	定期 横断 測 量	深淺 測 量	法線 測 量	海浜 測 量	汀線 測 量	
観測手簿									
記録紙									
計算簿									
成果表									
縦断面図データ ファイル									
横断面図データ ファイル									
線形図データ ファイル									
等高・等深線図 データファイル									
汀線図データ ファイル									
点の記									
品質評価表									
メタデータ									

2 前項のほか、作成した資料がある場合には、その他の資料として整理する。また、観測手簿と成果表を併用する様式のものを使用する場合には、成果表は不要とする。

第4章 用地測量

第1節 要 旨

(要 旨)

第381条 用地測量とは、土地及び境界等について調査し、用地取得等に必要な資料及び図面を作成する作業をいう。

(用地測量の細分)

第392条 用地測量は、次に掲げる測量等に細分する。

- 一 作業計画
- 二 資料調査
- 三 復元測量
- 四 境界確認
- 五 境界測量
- 六 境界点間測量
- 七 面積計算
- 八 用地実測図データファイルの作成

九 用地平面図データファイルの作成

第2節 作業計画

(作業計画)

第393条 作業計画は、第11条の規定によるほか、用地測量を実施する区域の地形、土地の利用状況、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。

第三節 資料調査

(要旨)

第394条 資料調査とは、土地の取得等に係る土地について、用地測量に必要な諸資料を整理作成する作業をいう。

(方法)

第395条 資料調査は、作業計画に基づき、法務局に備える地図、地図に準ずる図面(公図)、地積測量図等公共団体に備える地図等(以下「公図等」という。)の転写、土地の登記記録、建物の登記記録の調査及び権利者確認調査に区分して行うものとする。

(公図等の転写)

第396条 公図等の転写は、管轄法務局等に備える公図等を基にして公図等転写図を作成して行うものとする。

2 調査する区域が広い場合は、公図等転写連続図を作成する。

(土地の登記記録の調査)

第397条 土地の登記記録の調査は、管轄法務局等に備えられた土地の登記記録について登記事項証明書等に基づき、土地調査表を作成して行うものとする。

(建物の登記記録の調査)

第398条 建物の登記記録の調査は、管轄法務局等における、建物の登記記録について登記事項証明書等に基づき、建物の登記記録等調査表を作成して行うものとする。

(権利者確認調査)

第399条 権利者の確認調査は、計画機関から貸与された資料等を基に権利者調査表を作成して行うものとする。

第4節 復元測量

(要旨)

第400条 復元測量とは、境界確認に先立ち、地積測量図等に基づき境界杭の位置を確認し、亡失等がある場合は復元すべき位置に仮杭(以下「復元杭」という。)を設置する作業をいう。

(方法)

第401条 収集した地積測量図等を確認(精度、測量年度)し、その成果に基づき境界杭を調査し、亡失等の異常の有無を確認するものとする。

2 復元測量は、計画機関が境界確認に必要があると認める境界杭について行うものとする。

3 現地作業着手前には、関係権利者に立ち入りについての日程等を通知しておくものとする。

4 境界杭に亡失、異常等がある場合は、復元杭を設置するものとする。

5 境界杭に亡失、異常等がある場合の復元杭設置等については、関係権利者への事前説明を行い実施するものとする。この場合、原則として関係権利者による立会いは不要とする。

6 復元の方法は、直接復元法等により行うものとする。

7 収集した資料に基づき復元した現地に不突合がある場合は、復元杭を設置せず原因を調査し計画機関に報告し適切な措置を講ずるものとする。

第5節 境界確認

(要旨)

第402条 境界確認とは、現地において一筆ごとに土地の境界(以下「境界点」という。)を確認する作業をいう。

(方法)

第403条 境界確認は、前節の復元測量結果、公図等転写図、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うえ境界点を確認し、標杭を設置することにより行うものとする。

2 境界確認を行う範囲は、次のとおりとする。

- 一 一筆を範囲とする画地
- 二 一筆の土地であっても、所有権以外の権利が設定されている場合は、その権利ごとの画地
- 三 一筆の土地であっても、その一部が異なった現況地目となっている場合は、現況の地目ごとの画地
- 四 一画地にあつて、土地に付属するあぜ、溝、その他これらに類するものが存するときは、一画地を含むものとする。ただし、一部ががけ地等で通常の用途に供することができないと認められるときは、その部分を区分した画地

3 境界確認に当たっては、各関係権利者に対して、立会いを求める日を定め、事前に通知する。

4 境界点に、既設の標識が設置されている場合は、関係権利者の同意を得てそれを境界点とすることができる。

5 境界確認が完了したときは、土地境界立会確認書を作成し、関係権利者全員に確認したことの署名押印を求める。

6 復元杭の位置が地権者の同意を得た場合は、復元杭の取り扱いは計画機関の指示によるものとする。

第6節 境界測量

(要旨)

第404条 境界測量とは、現地において境界点を測定し、その座標値等を求める作業をいう。

(方法)

第405条 境界測量は、近傍の4級以上の基準点に基づき、放射法により行うものとする。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。

2 前項の観測は、測量地域の地形及び地物の状況等を考慮しTS等、RTK-GPS法又はネットワーク型RTK-GPS法によることができる。

一 TS等による観測は、次表を標準とする。

区 分	方 法	較差の許容範囲
水平角観測	0.5 対回	-
鉛直角観測	0.5 対回	-
距離測定	2 回測定	5 mm

二 RTK-GPS法又はネットワーク型RTK-GPS法による場合は、次表を標準とする。ただし、セット間較差は、基線ベクトル成分X・Yの比較によることができる。

使用衛星数	観測回数	データ取得間隔	セット間較差の許容範囲	摘 要
5 衛星以上	FIX 解を得てから 10 エポック(連続)以上を 2 セット	1 秒	N	20 mm
			E	20 mm

三 前号の2セット目の観測は、1セット目の一連の観測終了後、再初期化後に行う。境界点の座標値は、2セットの観測から求めた平均値とする。

3 補助基準点は、基準点から辺長100m以内、節点は1点以内の開放多角測量により設置するものとする。なお、観測は、次表を標準とする。

区 分	方 法	較差の許容範囲	
		倍 角 差	観 測 差
水平角観測	2 対回(0°, 90°)	60	40
鉛直角観測	1 対回	60	

距離測定	2回測定	5 mm
------	------	------

- 4 第2項の結果に基づき、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ものとする。
- 5 計算は、計算機が備える全桁数を用いて行い、座標値及び方向角は、規定する表示桁数の次の桁において四捨五入とし、距離及び面積は、表示桁数の次の桁以下を切り捨てるものとする。
- 6 座標値等の計算における結果の表示単位等は、原則として、次表を標準とする。

区分	方向角	距離	座標値	面積
単位	秒	m	m	m ²
位	1	0.001	0.001	0.000001

- 7 ネットワーク型RTK-GPS法による観測は、間接観測法のほか電子基準点を基礎とする単点観測法によることができる。
- 8 単点観測法による場合は、当該地域を囲む既知点において観測し、必要に応じて整合を図るものとし、整合の方法は、第351条第8項の規定を準用するものとする。

(用地境界仮杭設置)

第406条 用地境界仮杭設置とは、用地幅杭の位置以外の境界線上等に、用地境界杭を設置する必要がある場合に、用地境界仮杭を設置する作業をいう。

(方法)

第407条 用地境界仮杭設置は、交点計算等で求めた用地境界仮杭の座標値に基づいて、4級以上の基準点から放射法又は用地幅杭線と境界線の交点を視通法により行うものとする。

2 用地境界仮杭の観測は、第405条第2項、第7項及び第8項の規定を準用する。

(用地境界杭設置)

第408条 用地境界杭設置とは、用地幅杭又は用地境界仮杭と同位置に用地境界杭を設置換えする作業をいう。

第7節 境界点間測量

(要旨)

第409条 境界点間測量とは、境界測量等において隣接する境界点間の距離をTS等を用いて測定し精度を確認する作業をいう。

(方法)

第410条 境界点間測量は、以下の測量を終了した時点で行うものとする。

- 一 境界測量
- 二 用地境界仮杭設置
- 三 用地境界杭設置

2 境界点間測量は、隣接する境界点間又は境界点と用地境界点(用地境界杭を設置した点)との距離を全辺について現地で測定し、第405条及び第407条の規定で計算した距離と比較を行うものとする。

なお、較差の許容範囲は、次表を標準とする。

区分	精度	20m未満	20m以上	摘要
平地		10 mm	S/2,000	Sは点間距離の計算値
山地		20 mm	S/1,000	

- 3 境界点間の距離が直接測定できない場合は、第351条第6項の規定を準用するものとし、較差の許容範囲は、前項による。
- 4 測量の結果は、精度管理表にとりまとめるものとする。

第8節 面積計算

(要旨)

第411条 面積計算とは、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算出し面積計算書を作成することをいう。

(方法)

第412条 面積計算は、原則として座標法により行うものとする。

第9節 用地実測図データファイルの作成

(要旨)

第413条 用地実測図データファイルの作成とは、前節までの結果に基づき、用地実測図データを作成する作業をいう。

(作成)

第414条 用地実測図データファイルは、境界点の座標値等から作成するものとする。

2 用地実測図データは、次の項目を標準とする。

- 一 基準点及び境界点(官民、所有権、借地、地上権等の境界点)の座標値、点名、標杭の種類及び境界線
 - 二 面積計算表
 - 三 各筆の地番、不動産番号、地目、土地所有者及び借地人等氏名
 - 四 境界辺長
 - 五 隣接地の地番、不動産番号及び境界の方向線
 - 六 借地境界
 - 七 用地取得線
 - 八 図面の名称、配置、方位、座標線、地図情報レベル、座標系、測量年月日、計画機関名称、作業機関名称及び土地の測量に従事した者の記名
 - 九 市区町村名、大字・字名又は町丁名及び境界線
 - 十 用地幅杭点及び用地境界点の位置
 - 十一 現況地目
 - 十二 画地及び残地の面積
 - 十三 その他指示された事項
- 3 用地実測図データの地図情報レベルは、250を標準とする。
- 4 分類コードは、付録7の公共測量標準図式数値地形図データ取得分類基準を標準とする。
- 5 用地実測図データを図紙に出力する場合は、図紙は厚さ0.075mm(300番)のポリエステルフィルム又はこれと同等以上のものとする。

第10節 用地平面図データファイルの作成

(要旨)

第415条 用地平面図データファイルの作成とは、前節までの結果に基づき、用地平面図データを作成する作業をいう。

(作成)

第416条 用地平面図データファイルは、用地実測図データの境界点の座標値等必要項目を抽出するとともに、現地において建物等主要地物を測定し、作成するものとする。

2 用地平面図データは、次の項目を標準とする。

- 一 基準点、境界点(官民、所有権、借地、地上権等の境界点)及び境界線
- 二 各筆の地番、不動産番号、地目、土地所有者及び借地人等氏名
- 三 用地幅杭点及び用地境界点の位置並びに用地取得線
- 四 行政界、市区町村名及び大字・字名又は町丁名
- 五 現況地目
- 六 建物等及び工作物
- 七 道路名及び水路名
- 八 図面の名称、配置、方位、座標線、地図情報レベル、座標系
- 九 測量年月日、計画機関名称及び作業機関名称
- 十 その他指示された事項

- 3 用地平面図データの地図情報レベルは、250 を標準とする。
- 4 分類コードは、付録 7 の公共測量標準図式数値地形図データ取得分類基準を標準とする。
- 5 用地平面図データを図紙に出力する場合は、図紙は厚さ 0.075mm(300 番)のポリエステルフィルム又はこれと同等以上のものとする。

第 1 1 節 品質評価

(品質評価)

第 4 1 7 条 用地測量成果の品質評価は、第 4 4 条の規定を準用する。

第 1 2 節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第 4 1 8 条 用地測量成果のメタデータの作成は、第 4 5 条の規定を準用する。

(成果等)

第 4 1 9 条 成果等は、次表を標準とする。

成果等の整理	該当する測定の種類							摘要
	資料調査	境界確認	境界測量	境界点間測量	面積計算	用地実測図データファイルの作成	用地平面図データファイルの作成	
公図等転写図								
公図等転写連続図								
土地調査表								
建物の登記記録等調査表								
権利者調査表								
土地境界立会確認書								
観測手簿								
測量計算簿等								
用地実測図データファイル								
用地平面図データファイル								
面積計算書								
品質評価表								
メタデータ								

2 前項のほか、作成した資料がある場合には、その他の資料として整理する。

第 5 章 その他の応用測量

第 1 節 要旨

(要旨)

第 4 2 0 条 その他の応用測量とは、第 1 章から第 4 章の適用を受けない主題図データファイルを作成する作業をいう。

2 主題図データファイルとは、地域に分布する自然及び人文現象を、目的に従い一定の約束で分類処理し、必要に応じて現地調査を行い、その結果をまとめて表示したデータをいう。

3 主題図は、土地利用図、地質図、植生分類図、湖沼図、浸水想定区域図等をいい、原則として既成の基図データを活用して作成する。

第 2 節 作業計画

(作業計画)

第421条 作業計画は、第11条の規定によるほか、主題図の目的に応じて作成するものとする。

第3節 作業方法

(作業方法)

第422条 原則として第3編地形測量及び写真測量における作業方法を準用して行うものとする。

第4節 作業内容

(作業内容)

第423条 主題図データファイルの作成は、その目的に応じて実施するものとするが、次に掲げる工程を標準として行うものとする。

- 一 基図データ、各種地図データ、空中写真、属性情報、その他必要な資料の収集
 - 二 必要に応じ、計測基図の作成及び数値データ化
 - 三 構造化及び属性データの付与
 - 四 主題図データファイル作成
- 2 基図データは、作成年の新しいものを優先する。
 - 3 収集した各種資料の使用にあたっては、精度、作成年等を十分吟味して使用する。
 - 4 計測基図は、作成時点で十分な点検を行う。

第5節 品質評価

(品質評価)

第424条 主題図データファイルの品質評価は、第44条の規定を準用する。

第6節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第425条 主題図データファイルのメタデータの作成は、第45条の規定を準用する。

(成果等)

第426条 成果等は、次のとおりとする。

- 一 主題図データファイル
- 二 品質評価表
- 三 メタデータ
- 四 その他の資料