

# 第11章

## -公共測量-作業規程の準則

---

(平成25年3月29日改正)

平成25年3月29日に、「作業規程の準則」の一部改正が行われました。そこで、その主な改正点をまとめておきます。

#### ① 準天頂衛星にも対応

GNSS 測量には、アメリカの GPS とロシアの GLONASS が利用できる規定となっていたが、日本の準天頂衛星も利用できるようになった。なお、準天頂衛星システムは、GPS と同等のものとして扱うことができる（準則第21条第4項）。

#### ② 空中写真撮影作業の標準化

ほとんどの空中写真の撮影には、GNSS/IMU 装置が用いられていることから、GNSS/IMU 装置を用いた撮影及び外部標定要素を用いた調整計算となった。

#### ③ 図化作業の標準化

現在、「解析図化機」及び「座標読取装置付アナログ図化機」は、ほとんど使用されていない。そのため、図化作業については、「デジタルステレオ図化機」の使用となった。

#### ④ 航空レーザ測量において、情報レベル500での数値地形モデルの作成を追加

いままでは、地図情報レベル1000、2500、5000での数値地形モデル作成について規定していたが、新たに、地図情報レベル500での作成が追加された。

## 学習ガイダンス

測量法でいう測量は、基本測量と公共測量に大別されるが、いずれの場合においても、測量のための基準の統一、測量の正確さを確保するための規定が必要であり、この場合、公共測量における統一的な測量方法等を定めたものが作業規程であり、又は作業規程の準則である。

### 1. 公共測量作業規程

公共測量は、公共の利益を目的として実施されるものであることから、その実施に当たっては、測量の基準の統一を図り、重複を避けながら必要かつ十分な精度を確保し、測量にかかる費用を有効に活用する必要がある。

このため、測量の計画、実施体制、安全の確保、作業計画、工程管理、精度管理、機器等の検定及び測量成果等について、測量計画機関が国土交通大臣の承認を得て定めたものが公共測量作業規程である。

### 2. 作業規程の準則

作業規程の準則は、測量計画機関が定めている作業規程とは別に、測量法第34条の規定に基づいて、公共測量における標準的な作業方法等を定め、その規格を統一するとともに、必要な精度を確保する目的で、国土交通大臣が定めたものであり(国土交通省告示)、測量計画機関又は測量作業機関が公共測量を実施する場合は、この作業規程の準則を遵守しなければならないこととなる。しかし、準則の全文を掲載することは不可能であることから、ここに掲載した内容は、それぞれの測量内容の骨子となる部分のみについて掲載している。

### 3. 学習のしかた

作業規程の準則は、膨大な条文と公共測量標準図式等から成り立っており、そのすべてを把握することは非常に困難であることから、学習に当たっては、これまでの本試験問題の出題内容と傾向を見ながら、自分なりにポイントを絞って作業内容や作業順序等を理解をし、受験対策の一環として活用してほしい。

## 作業規程の準則の利用に当たって

—公共測量—作業規程の準則（以下「準則」という。）は、旧国土交通省公共測量作業規程及び運用基準を基本的な内容としたものですが、測量機材の進歩に伴い大きく変わった事項も多くあります。そして、この準則からは、毎年、数多くの問題が出題されており、本書はその出題傾向を踏まえコンパクトにまとめています。それゆえ、熟読して十分に活用してほしいと思います。

なお、本準則の編集に当たっては、利用し易くするため、次のように編集してあります。

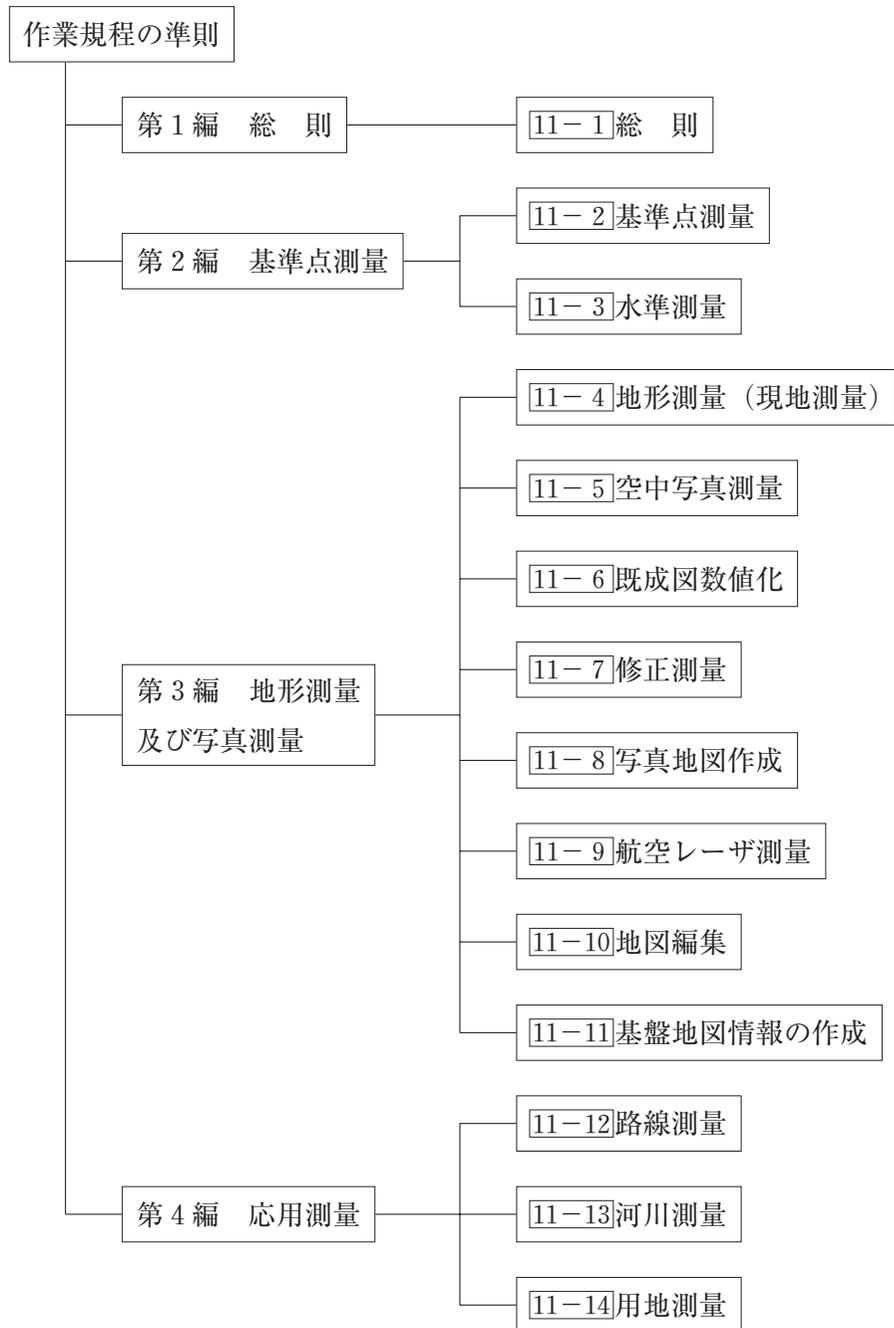
1. 条文の掲載をできるだけ簡潔なものとするため、測量士補の試験に必要と思われる条文のみを掲載しました。
2. 条文の項番号及び号番号は、あまり重要でないことから、「11-1総則」及び「11-2基準点測量の5. 観測の実施」の条文を除いて、原則として、「条文の見出し」、「項番号」及び「号番号」を省略し、行末に、（準則第〇〇条）としました。

したがって、(1)書き又は(2)書きなどの文章で、その括弧書き文章の文末に、（準則第〇条）と入っていない場合は、直前の条文番号の第2項又は第3項等となります。

また、①、②及び③等の番号は、原則として、「第1号」、「第2号」及び「第3号」を表します。

3. 準則の原本にある「付録6 計算式集」は省略してあるので、本書の各科目に記載してある公式等で理解してください。
4. 準則の原本にある「付録7 公共測量標準図式」は省略してあるので、「表示の原則」や「地形図の記号」については、「第8章地図編集」で理解してください。

◇作業規程の準則と本書の関係◇



## 11-1 総 則

作業規程の準則における総則のうち、必要と思われる条文を挙げれば、次のとおりである。

### (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（作業規程の準則）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、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、公共測量（法第5条）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「作業者」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、使用する用語は、法において使用する用語の例によるものとする。

### (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者は、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。

### (測量の計画)

第5条 計画機関は、公共測量を実施しようとするときは、目的、地域、作業量、期間、精度、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、測量記録及びその他必要な資料（以下「測量成果等」という。）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種類、内容、構造、品質等を示す仕様書（以下「製品仕様書」という。）を定めなければならない。

（第一号及び第二号は省略）

（測量法に基づく手続）

第6条 計画機関は、法第39条において読み替えて準用する法第14条第1項、同条第2項（実施の公示）、法第21条（永久標識及び一時標識に関する通知）及び法第26条（測量標の使用）並びに法第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37条（公共測量の表示）及び法第40条第1項（測量成果の提出）等の規定による手続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7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。

（基盤地図情報）

第8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。以下「基本法」という。）第2条第3項に基づく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。以下「項目及び基準に関する省令」という。）の規定を満たす位置情報をいう。

- 2 計画機関は、測量成果である基盤地図情報の整備及び活用に努めるものとする。

（実施体制）

第9条 作業機関は、測量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統括する者として、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、法第49条（測量士及び測量士補の登録）の規定に従い登録された測量士であり、かつ、高度な技術と十分な実務経験を有する者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、測量作業着手前に、測量作業の方法、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、測量作業の進捗状況を適宜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宜この規定に定める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。  
点検測量率は、次表を標準とする。

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

(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「測量機器検定基準（省略）」に基づく測定値の正当性を保証する検定を行った機器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検査体制を確認し、妥当と認められた場合には、作業機関は、付録2「公共測量における測量機器の現場試験の

基準（省略）」による国内規格の方式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。

以下、第15条（測量成果の検定）、第16条（測量成果等の提出）及び第17条（機器等及び作業方法に関する特例）は省略

## 11-2 基準点測量

### 1. 基準点測量の概要

基準点とは、測量の基準とするために設置された測量標であって、位置に関する数値的な成果（経緯度、X、Y座標、標高等）を有するものをいい、基準点測量とは、既に設置されている基準点（既設点）に基づき、新しい基準点（新点）の位置又は標高を定める作業をいう。

作業規程の準則（以下「準則」という。）第18条では、既知点とは既設の基準点であって、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い、新点とは、基準点測量により新設される基準点及び改測点をいう。

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又は標高を定める作業をいう。また、改測点とは、基準点測量により改測される既設点の基準点であって、既知点以外のものをいう（準則第18条第1～6項）。

- (1) 基準点測量は、水準測量を除く狭義の基準点測量と水準測量に区分するものとする（準則第19条第1項）。
- (2) 基準点は、水準測量を除く狭義の基準点測量によって設置される狭義の基準点（以下「基準点」という。）と水準測量によって設置される水準点とに区分するものとする（準則第19条第2項）。

### 2. 基準点測量の区分

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され、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（準則第21条第1～3項）。

なお、GNSSとは、人工衛星からの信号を用いて位置を決定する衛星測位システムの総称で、GPS、GLONASS、Galileo及び準天頂衛星システム等の衛星測位システムがある。GNSS測量においては、GPS、GLONASS及び準天頂衛星システムを適用する。なお、準天頂衛星システムは、GPSと同等のものとして扱うことがで

きる（準則第21条第4項）。

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（準則第22条）。

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

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。以下同じ。）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。

### 3. 基準点測量の方式

基準点測量は，次の方式により行うことを標準としている（準則第23条）。

#### (1) 結合多角方式

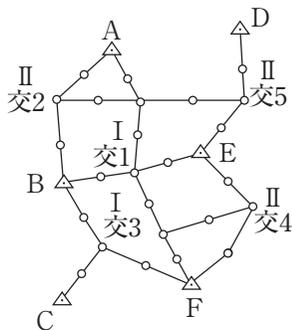


図-1

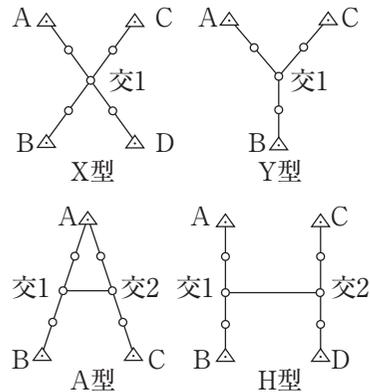


図-2

結合多角方式とは、図-1のような多角路線の任意の集合により形成されるさまざまな図形が混在する多角網（これを「任意多角網」という。）と図-2のようなX、Y、A、H型等の定型の網による測量方式をいう。

このような多角網を形成することにより、比較的広い地域に多くの基準点を精度よく設けることができる。

〈注〉 多角路線とは、基準点及び節点（地形、地物等の障害により、相隣る基準点間を直接に観測ができないため、やむを得ずその2点間に仮に設ける中継ぎの観測点をいう。）を順次結んでできる一連の測線をいう。

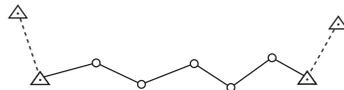
〈注〉 路線とは、既知点から他の既知点まで、既知点から交点まで又は交点から他の交点までをいう。

〈注〉 交点とは、互いに異なる既知点又は交点から出発した3路線以上が交わる点をいう（交1、交2等で表す）。

次の単路線方式では、一般に多角路線の中央部の精度が落ちるので、中央部付近に交点を設けて互いに連結することにより網全体の精度は均一化されることになる。

## (2) 単路線方式

単路線方式とは、右図のように、両端に既知点を有し、一路線で新点を結ぶ多角方式である。



## (3) 閉合多角方式（参考）

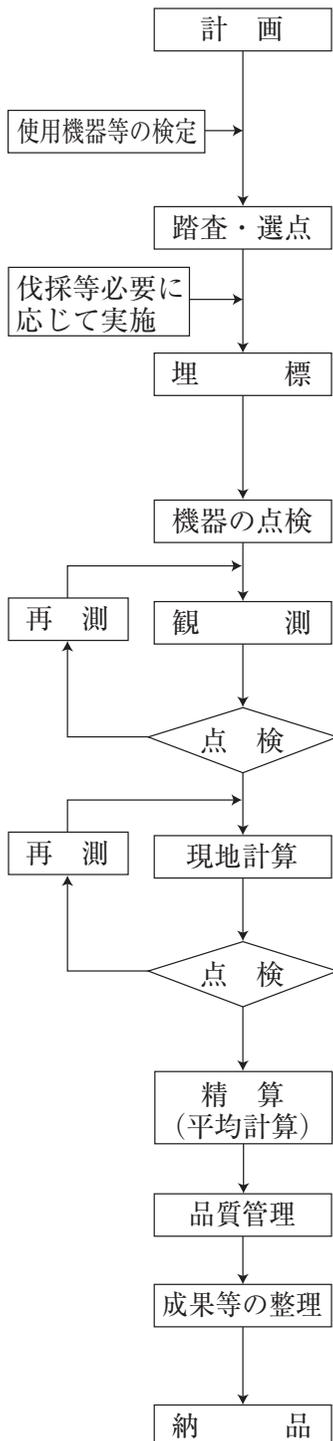
閉合多角方式とは、2個以上の単位多角形（閉合多角形）により形成される図形による多角方式をいい、基準点測量には用いられない。

〈注〉 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。

1～2級基準点測量は、原則として、結合多角方式により行い（準則第23条第1項第1号）、また、3～4級基準点測量は、結合多角方式又は単路線方式により行くとされている（準則第23条第1項第2号）。

なお、結合多角方式及び単路線方式の作業方法は、1～4級基準点測量ごとに、路線の辺数、節点間の距離、路線長、偏心距離及び路線の図形などに制限が設けられている（準則第23条第2項、第3項）。

#### 4. 基準点測量の工程別作業区分及び順序



基準点測量は、(1)作業計画、(2)選点、(3)測量標の設置、(4)観測、(5)計算、(6)品質評価、(7)成果等の整理の順序で行われる。また、作業の流れは、次のとおりである。

##### (1) 作業計画

作業計画では、準則第11条の規定によるほか、基準点配点図（既設の三角点及び水準点の位置が5万分の1地形図上に表示されているもの。）、既知点の成果表（経緯度、平面直角座標、標高、ジオイド高、縮尺係数及び近傍の三角点までの距離と方向角などが記載されたもの。）、点の記（基準点の所在地、所有者及び基準点設置場所の略図などが記載されたもの。）及び空中写真等の資料を集め、これらを基に新点の設置に適していると思われる場所や使用する既知点の位置、距離測定や角度測定を行う方向を示す線などを地形図上に図示したもの（これを「平均計画図」という。）を作成する（準則第25条）。

また、既知点の測量標や測量成果を使用する場合は、その基準点の管理者（国土地理院長等）の使用承認を得なければならないので関係官署への手続が必要となる。

さらに、既知点が設置されている土地が国有又は公有地の場合は、立ち入るに際して所定の手続が必要となるほか、個人所有の土地である場合は、その土地の所有者に対しその土地に立ち入るための了解を得ておく必要がある。

##### (2) 選点

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（準則

第26条)。

- ① 点の記や地形図をたよりに既知点を見つけたら、柱石の上面の傾き等から異常の有無を確認し、基準点現況調査報告書を作成するものとする。柱石が傾いている場合には、その下の盤石を見つけ、盤石と柱石の中央に刻まれている十字の中心の水平位置が一致するようにして柱石を元の状態にする（準則第27条）。
- ② 既知点を見つけたら、次に関係する既知点や新点の見通しを確認するが、見通しが利かないときは、偏心点や節点を設けたり、樹木等を伐採するなどの措置が必要となる。

〈注〉 選点に当たっては、経費及び作業能率の面から伐採はできるだけ避けるべきであり、また、精度の確保及び作業能率の面から偏心はできるだけ避けるとともに、節点が少なくなるような路線としなければならない。

- ③ 選点では、作業計画で作成した平均計画図を貼り付けた平板を既知点に標定し、アリダードを用いて平均計画図上に記入された新点方向を確認し、確認ができたなら平板図上に方向線を記入する。以下同様に順次各点を回り平板図上に記入される方向線の交会点と現地の状況を検討して、新点の位置を決めていく。
- ④ 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（準則第28条）。

選点に当たっては、次の点に注意しなければならない。

- ア 伐木や偏心がなるべく少ない場所を選ぶ。
- イ 後続作業で利用しやすい場所を選ぶ。
- ウ 地盤堅固で保存上安全な場所を選ぶ。
- エ 新点は、なるべく測量地域内に等密度になるように配置する。
- オ 節点が少なくなるような場所を選ぶ。
- カ GNSS 測量機を用いる作業の場合は、上空の視界や電波障害の有無を考慮する。

〈注〉 現在の基準点測量では三角方式は行われなくなり、セオドライト、トータルステーション及び GNSS 測量機を用いた若しくは併用した多角測量方式により実施されているが、GNSS 測量では、GNSS 衛星からの電波を受信する方法なので受信点間の視通は必要ないが、次の点を十分考慮して選点しなければならない。

- ア 高層ビルの立ち並ぶ市街地、深い谷間、密生した森林の中などでは受信状態が極度に悪化すること。

イ 観測点の近傍にレーダー、放送局、通信局等強い電波を出している構造物があると、これらの電波の影響を受けて観測精度が低下すること。

ウ GNSS 受信機の近傍にブリキの看板やトタン屋根等 GNSS 衛星からの電波を反射するような構造物があると、その反射波を受信してしまう（これをマルチパスという。）ため、観測精度が十分得られない場合があること。

⑤ 基準点の予定位置が確定したら、その土地の所有者から基準点設置の承諾を得ておく必要がある（準則第29条）。

⑥ 選点が終了すると、平均計画図には基準点の位置や関係方向線が記入されることになるが、この図を選点図という。また、選点図及び現地踏査の結果を基にして、白紙上に使用する既知点と新点の位置を○で示し、観測する方向線などを整理して記入していくが、この図を平均図という（準則第30条）。

### (3) 測量標の設置

① 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い（準則第31条）、設置した永久標識については、写真等により記録する。また、新点の位置には、原則として、永久標識を設置するが、3～4級基準点には、標杭を用いることができる（準則第32条）。

② 永久標石は、標石を用いる場合と金属標を用いる場合の2通りの方法がある。また、埋設の方法には、地上埋設、地下埋設及び屋上埋設の3通りの方法がある。

③ 設置した永久標識については、点の記を作成する（準則第33条）。

### (4) 観測

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）、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、距離等を観測する作業（以下「TS等観測」という。）及びGNSS測量機を用いて、GNSS衛星からの電波を受信し、位相データ等を記録する作業（以下「GNSS観測」という。）をいう。なお、観測は、TS等とGNSS測量機を併用することができる（準則第34条）。

また、観測に使用する機器は、1～4級基準点測量に応じた機器を用いることとし（準則第35条）、観測に際しては、測量機器の点検を行い、機能が正常でないものは調整しておかなければならない（準則第36条）。

観測に当たっては、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

のとし（準則第37条第1項）、また、観測値については、所定の点検を行い、許容範囲を超えた場合は再測する。

なお、準則による具体的な観測の実施方法については、次の「5. 観測の実施」の項で説明することとする。

#### (5) 計算

計算とは、新点の水平位置及び標高を求めるため、これらに関する諸要素の計算を行い、成果表等を作成する作業をいう。

① 基準点測量の計算は、観測値の良否を点検するために現地で行う現地計算と最終成果を求めるために行う平均計算とに大別され、現地計算は、観測値に対する各種補正計算と観測値の良否を判定するために行う点検計算に分けられる。

観測値に対する補正計算では、測距と測角の際に器械高と目標高が等しくない場合に必要となる高度角の補正計算や、偏心がある場合に必要な補正計算が含まれる。

観測値の良否を判定するための計算では、標高、方向角、直角座標の閉合差を求め、その結果により現地を離れられるかを判断する。

② 準則第42条（点検計算及び再測）において、TS等を用いて観測を行った場合の点検計算については次のように定めている。

ア 点検計算は、観測終了後に行うものとする。ただし、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。

イ 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、水平位置及び標高の良否を判定する。

③ 現地計算についての計算順序は、次のとおりである。

ア 測距、測角の器械高と目標高の不等による高度角の補正值の計算

イ 多角路線の標高の概算及び標高閉合差の点検

標高の概算を行う目的は、高低角観測精度の点検、投影基準面上の距離補正計算に使用、高低網平均計算の仮定標高を与えるためである。

ウ 基準面上の距離（球面距離）の計算

楕円体高を用いて地表面上の測定距離を基準面上へ投影する計算を行う。

エ 偏心計算（水平角、距離）

基準面上の距離の計算で求めた基準面上の距離（球面距離）を用いて、偏心補正計算を行う。

オ 平面直角座標上の距離の計算

縮尺係数を用いて基準面上の距離（球面距離）から平面直角座標上の距離（平面距離）を計算する。

カ 多角路線上の方向角の概算及び方向角閉合差の点検

キ 多角路線の座標の概算及び座標閉合差の点検

平面直角座標上の距離（平面距離）を用いて概算座標を計算する。

#### (6) 品質評価

品質評価とは、基準点測量成果について、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い、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、必要な調整を行わなければならない（準則第44条）。

#### (7) 成果等の整理

##### ① メタデータの作成

基準点成果のメタデータは、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（準則第45条）。

##### ② 成果等の主なものは、次のとおりである（準則第46条）。

観測手簿、観測記簿、計算簿、平均図、成果表、点の記、基準点網図、品質評価表及び精度管理表、成果数値データ、点検測量簿、メタデータ等

## 5. 観測の実施

公共測量における基準点測量の観測の実施については、その重要性から、作業規程の準則を条文どおりに記載すれば、次のとおりである。

なお、この項の説明については、上記の「4. 基準点測量の工程別作業区分及び順序の(4)観測」と一部重複する部分がある。

**第34条（観測の要旨）** 基準点測量において、「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、距離等を観測する作業（以下「TS等観測」という。）及びGNSS測量機を用いて、GNSS衛星からの電波を受信し、位相データ等を記録する作業（以下「GNSS観測」という。）をいう。

2 観測は、TS等及びGNSS測量機を併用することができる。

3 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。

**第35条（機器）** 観測に使用する機器は、次表「測量機器級別性能分類表（省略）」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。

〈注〉 測量機器級別性能分類表は、セオドライト、測距儀、TS、レベル、水準標尺及びGNSS測量機について、その性能により、1級、2級等に性能分類したものであり、セオドライトの場合については、目盛盤の最小目盛値（1秒、10秒、20秒等）、読取方法（精密光学測微計又は電子的読取装置）、最短視準距離（2.0m等）及び気泡管感度（10～40秒／目盛）等について定めたものである。

第36条（機器の点検及び調整） 観測に使用する機器の点検は、観測着手前及び観測期間中に適宜行い、必要に応じて機器の調整を行うものとする。

第37条（観測の実施） 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行うものとする。

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ものとする。

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、1級セオドライト	2級トータルステーション、2級セオドライト		
水平角観測	読定単位（秒）	1	1	10	10	20
	対回数	2	2	3	2	2
	水平目盛位置（単位：度）	0, 90	0, 90	0, 60, 120	0, 90	0, 90
鉛直角観測	読定単位（秒）	1	1	10	10	20
	対回数	1	1	1	1	1
距離測定	読定単位（mm）	1	1	1	1	1
	セット数	2	2	2	2	2

イ 器械高、反射鏡高及び目標高は、ミリメートル位まで測定するものとする。

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

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。

へ 距離測定に伴う気温及び気圧（以下「気象」という。）の測定は、次のとおり行うものとする。

- (1) TS 又は測距儀を整置した測点（以下「観測点」という。）で行うものとする。ただし、3級基準点測量及び4級基準点測量においては、気圧の測定を行わず、標準大気圧を用いて気象補正を行うことができる。
- (2) 気象の測定は、距離測定の開始直前又は終了直後に行うものとする。
- (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400メートル以上のときは、観測点及び反射点の気象を測定するものとする。ただし、反射点の気象は、計算により求めることができる。

ト 水平角観測において、対回内の観測方向数は、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ものとする。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ものとする。

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、すべて採用し、その平均値を用いることができる。

二 GNSS 観測は、干渉測位方式で行う。

イ GNSS 測量機を用いる観測方法は、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	120分以上	30秒以下	1級基準点測量(10km 以上※1)
	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	10秒以上※2	5秒以下	3～4級基準点測量
R T K 法	10秒以上※3	1秒	3～4級基準点測量
ネットワーク型 R T K 法	10秒以上※3	1秒	3～4級基準点測量
備 考	※1 観測距離が10km 以上の場合は、1級 GNSS 測量機により2周波による観測を行う。ただし、節点を設けて観測距離を10km 未満にすることで、2級 GNSS 測量機により観測を行うこともできる。 ※2 10エポック以上のデータが取得できる時間とする。 ※3 FIX 解を得てから10エポック以上のデータが取得できる時間とする。		

〈注〉 FIX（フィックス）解とは、整数値バイアス（波長の数）を確定してから、整数値バイアスを固定して再び最小二乗法により基線ベクトルのみを未知量とした計算を行うことをいい、また、エポックとは、データ取得のことである。

ロ 観測方法による使用衛星数は、次表を標準とする。

観測方法	スタティック法	短縮スタティック法 キネマティック法 RTK法 ネットワーク型 RTK法
GNSS 衛星の組合せ		
GPS 衛星	4 衛星以上	5 衛星以上
GPS 衛星及び GLONASS 衛星	5 衛星以上	6 衛星以上
摘 要	① GLONASS 衛星を用いて観測する場合は、GPS 衛星及び GLONASS 衛星を、それぞれ 2 衛星以上を用いること。 ② スタティック法による 10km 以上の観測では、GPS 衛星のみを用いて観測する場合は 5 衛星以上とし、GPS 衛星及び GLONASS 衛星を用いて観測する場合は 6 衛星以上とする。	

ハ アンテナ高は、ミリメートル位まで測定するものとする。

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

ホ GNSS 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ものとする。

ヘ GNSS 衛星の最低高度角は 15度を標準とする。

ト スタティック法及び短縮スタティック法については、次のとおり行うものとする。

(1) スタティック法は、複数の観測点に GNSS 測量機を整置して、同時に GNSS 衛星からの信号を受信し、それに基づく基線解析により、観測点間の基線ベクトルを求める観測方法である。

(2) 短縮スタティック法は、複数の観測点に GNSS 測量機を整置して、同時に GNSS 衛星からの信号を受信し、観測時間を短縮するため、基線解析において衛星の組合せを多数作るなどの処理を行い、観測点間の基線ベクトルを求める観測方法である。

- (3) 観測図の作成は、同時に複数の GNSS 測量機を用いて行う観測（以下「セッション」という。）計画を記入するものとする。
- (4) 電子基準点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ものとする。
  - (i) 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。
  - (ii) 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。
- (5) スタティック法及び短縮スタティック法におけるアンテナ高の測定は、GNSS アンテナ底面までとする。なお、アンテナ高は標識上面から GNSS アンテナ底面までの距離を垂直に測定することを標準とする。

チ キネマティック法は、基準となる GNSS 測量機を整置する観測点（以下「固定局」という。）及び移動する観測点（以下「移動局」という。）で、同時に GNSS 衛星からの信号を受信して初期化（整数値バイアスの決定）などに必要な観測を行う。その後、移動局を複数の観測点に次々と移動して観測を行い、それに基づき固定局と移動局の間の基線ベクトルを求める観測方法である。なお、初期化及び基線解析は、観測終了後に行う。

リ RTK 法は、固定局及び移動局で同時に GNSS 衛星からの信号を受信し、固定局で取得した信号を、無線装置等を用いて移動局に転送し、移動局側において即時に基線解析を行うことで、固定局と移動局の間の基線ベクトルを求める。その後、移動局を複数の観測点に次々と移動して、固定局と移動局の間の基線ベクトルを即時に求める観測方法である。なお、基線ベクトルを求める方法は、直接観測法又は間接観測法による。

- (1) 直接観測法は、固定局及び移動局で同時に GNSS 衛星からの信号を受信し、基線解析により固定局と移動局の間の基線ベクトルを求める観測方法である。直接観測法による観測距離は、500メートル以内を標準とする。
- (2) 間接観測法は、固定局及び2か所以上の移動局で同時に GNSS 衛星からの信号を受信し、基線解析により得られた2つの基線ベクトルの差を用いて移動局間の基線ベクトルを求める観測方法である。間接観測法による固定局と移動局の間の距離は10キロメートル以内とし、間接的に求める移動局間の距離は500メートル以内を標準とする。

ヌ ネットワーク型 RTK 法は、配信事業者（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者又は、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者をいう。以下同じ。)で算出された補正データ等又は面補正パラメータを、携帯電話等の通信回線を介して移動局で受信すると同時に、移動局でGNSS衛星からの信号を受信し、移動局側において即時に解析処理を行って位置を求める。その後、複数の観測点に次々と移動して移動局の位置を即時に求める観測方法である。

配信事業者からの補正データ等又は面補正パラメータを通信状況により取得できない場合は、観測終了後に解析処理を行うことができる。なお、基線ベクトルを求める方法は、直接観測法又は間接観測法による。

- (1) 直接観測法は、配信事業者で算出された移動局近傍の任意地点の補正データ等と移動局の観測データを用いて、基線解析により基線ベクトルを求める観測方法である。
- (2) 間接観測法は、次の方式により基線ベクトルを求める観測方法である。
  - (i) 2台同時観測方式による間接観測法は、2か所の移動局で同時観測を行い、得られたそれぞれの三次元直交座標の差から移動局間の基線ベクトルを求める。
  - (ii) 1台準同時観測方式による間接観測法は、移動局で得られた三次元直交座標とその後、速やかに移動局を他の観測点に移動して観測を行い、得られたそれぞれの三次元直交座標の差から移動局間の基線ベクトルを求める。なお、観測は、速やかに行うとともに、必ず往復観測(同方向の観測も可)を行い、重複による基線ベクトルの点検を実施する。
- (3) 3級～4級基準点測量は、直接観測法又は間接観測法により行うものとする。

三 測標水準測量は、次のいずれかの方法により行うものとする。

イ 直接水準測量は、4級水準測量に準じて行うものとする。

ロ 間接水準測量は、次のとおり行うものとする。

- (1) 器械高、反射鏡高及び目標高は、ミリメートル位まで測定するものとする。
- (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ものとする。
- (3) 間接水準測量における環の閉合差の許容範囲は、3センチメートルに観測距離(キロメートル単位とする。)を乗じたものとする。ただし、観測距離が1キロメートル未満における許容範囲は3センチメートルとする。

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

(5) 間接水準測量区間の距離は、2キロメートル以下とする。

第38条（観測値の点検及び再測） 観測値について点検を行い、許容範囲を超えた場合は、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。

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、1級セオドライト	2級トータルステーション、2級セオドライト		
項 目	水平観測					
		倍角差（秒）	15	20	30	30
	観測差（秒）	8	10	20	20	40
	鉛直観測					
	高度定数の較差（秒）	10	15	30	30	60
距離測定	1セット内の測定値の較差（mm）	20	20	20	20	20
	各セットの平均値の較差（mm）	20	20	20	20	20
水準標準	往復観測値の較差（mm）	$20\sqrt{S}$	$20\sqrt{S}$	$20\sqrt{S}$	$20\sqrt{S}$	$20\sqrt{S}$
備考		Sは観測距離（片道、km単位）とする。				

二 GNSS観測による基線解析の結果はFIX解とする。

第39条（偏心要素の測定） 基準点で直接に観測できない場合は、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 GNSS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 GNSS観測による方位点の設置距離は200メートル以上とし、偏心距離の4倍以上を標準とする。なお、観測は第37条第2項第2号の規定を準用する。

（第3号から第5号までは、省略）

〈注〉 第3号から第5号は、偏心距離の長さに応じた使用機器と測定方法、測定単位（秒、mm）、倍角差・観測差及び高度定数の許容範囲並びに距離の往復の較差の許容範囲等について定めたものである。

## 6. 計 算

第40条（計算の要旨） 基準点測量の計算とは、新点の水平位置及び標高を求めるため、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方法
  - 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、GNSS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方法
- 三 3級基準点測量及び4級基準点測量は、基準面上の距離の計算は楕円体高に代えて標高を用いることができる。この場合において経緯度計算を省略することができる。

第41条（計算の方法等） 計算は、付録6（省略）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は、当該計算式を使用することができる。

2 計算結果の表示単位等は、次表のとおりとする。

区分 項目	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
備考	※ 平面直角座標系に規定する世界測地系に従う直角座標					

3 TS等で観測を行った標高の計算は、0.01メートル位までとすることができる。

4 GNSS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 計算結果の表示単位等は、次表のとおりとする。

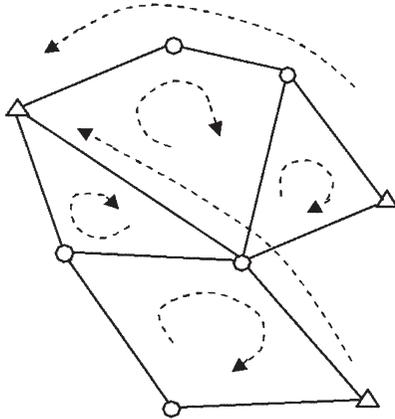
区 分 項 目	単 位	位
基線ベクトル成分	m	0.001

- 二 GNSS 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) 補正を行うものとする。
- 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ものとする。
- 五 スタティック法による基線解析では、基線長が10キロメートル未満は1周波で行うことを標準とし、10キロメートル以上は2周波で行うものとする。
- 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た値を入力する。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ものとする。
- 七 基線解析に使用する GNSS 測量機の高度角は、観測時に設定した受信高度角とする。

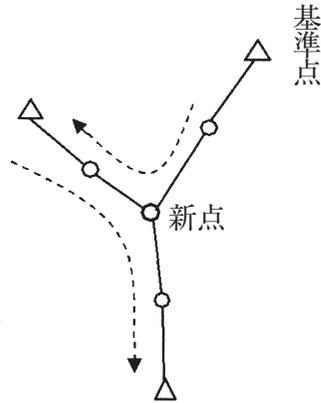
第42条（点検計算及び再測） 点検計算は、観測終了後に行うものとする。ただし、許容範囲を超えた場合は、再測を行う等適切な措置を講ずるものとする。

一 TS 等観測

- イ 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、水平位置及び標高の閉合差を計算し、観測値の良否を判定するものとする。
  - (1) 点検路線は、既知点と既知点を結合させるものとする。
  - (2) 点検路線は、なるべく短いものとする。
  - (3) すべての既知点は、1つ以上の点検路線で結合させるものとする。
  - (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ものとする。



閉合多角方式(単位多角形を含む)



結合多角方式

### 点検計算要領

□ TS等による点検計算の許容範囲は、次表を標準とする。

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
結合 多角 ・線	水平位置の閉合差	$100\text{mm} + 20\text{mm}\sqrt{N}\Sigma S$	$100\text{mm} + 30\text{mm}\sqrt{N}\Sigma S$	$150\text{mm} + 50\text{mm}\sqrt{N}\Sigma S$	$150\text{mm} + 100\text{mm}\sqrt{N}\Sigma S$
	標高の閉合差	$200\text{mm} + 50\text{mm}\Sigma S/\sqrt{N}$	$200\text{mm} + 100\text{mm}\Sigma S/\sqrt{N}$	$200\text{mm} + 150\text{mm}\Sigma S/\sqrt{N}$	$200\text{mm} + 300\text{mm}\Sigma S/\sqrt{N}$
単 多 角 形	水平位置の閉合差	$10\text{mm}\sqrt{N}\Sigma S$	$15\text{mm}\sqrt{N}\Sigma S$	$25\text{mm}\sqrt{N}\Sigma S$	$50\text{mm}\sqrt{N}\Sigma S$
	標高の閉合差	$50\text{mm}\Sigma S/\sqrt{N}$	$100\text{mm}\Sigma S/\sqrt{N}$	$150\text{mm}\Sigma S/\sqrt{N}$	$300\text{mm}\Sigma S/\sqrt{N}$
標高差の正反較差		300mm	200mm	150mm	100mm
備考		Nは辺数, $\Sigma S$ は路線長(km)とする。			

## 二 GNSS 観測

イ 観測値の点検は、次のいずれかの方法により行うものとする。

- (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方法
- (2) 重複する基線ベクトルの較差を比較点検する方法
- (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方法

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
基線ベクトルの 環閉合差	水平 ( $\Delta N, \Delta E$ )	$20\text{mm}\sqrt{N}$
	高さ ( $\Delta U$ )	$30\text{mm}\sqrt{N}$
重複する基線ベ クトルの較差	水平 ( $\Delta N, \Delta E$ )	20mm
	高さ ( $\Delta U$ )	30mm

ただし、 $N$ ：辺数、 $\Delta N$ ：水平面の南北方向の閉合差又は較差、 $\Delta E$ ：水平面の東西方向の閉合差又は較差、 $\Delta U$ ：高さ方向の閉合差又は較差である。

〈注〉 基線ベクトル（基線の距離と方向）の環閉合差の点検は、先ず、基線ベクトルの三次元成分（ $X, Y, Z$ ）ごとに閉合差（ $\Delta X, \Delta Y$ 及び $\Delta Z$ ）を求めておき、次に、その閉合差を $\Delta N, \Delta E$ 及び $\Delta U$ に変換して許容範囲内にあるかを点検する。

(2) 電子基準点のみの場合の許容範囲

区 分		許容範囲
結合多角 又は単路線	水平 ( $\Delta N, \Delta E$ )	$60\text{mm} + 20\text{mm}\sqrt{N}$
	高さ ( $\Delta U$ )	$150\text{mm} + 30\text{mm}\sqrt{N}$

ただし、 $N$ ：辺数、 $\Delta N$ ：水平面の南北方向の閉合差、 $\Delta E$ ：水平面の東西方向の閉合差、 $\Delta U$ ：高さ方向の閉合差である。

第43条（平均計算） 省略

〈注〉 第43条の平均計算は、重量の決め方、1～4級基準点測量ごとの距離、水平角及び鉛直角の残差並びに水平位置及び標高の標準偏差の許容範囲等について定めた条文である。

第45条（メタデータの作成） 基準点成果のメタデータは、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。

第46条（成果等） 成果等は、次の各号のとおりとする。ただし、作業方法によっては、この限りでない。

- 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 品質評価表及び精度管理表
- 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

## 11-3 水準測量

### 1. 水準測量の概要

#### (1) 水準測量の要旨と区分

水準測量の要旨及び用語について説明すれば、次のとおりである。

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。そして、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される（準則第47条第1項、第2項）。

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（準則第47条第3項）。

#### (2) 既知点の種類等

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（準則第48条）。

区 分 \ 項 目	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

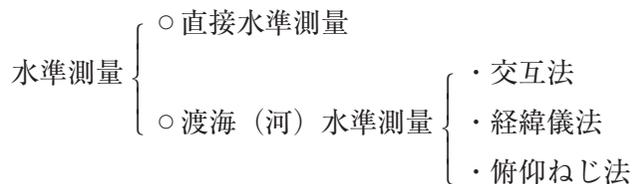
#### (3) 水準路線の要旨

「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（準則第49条）。

## 2. 水準測量の方式

水準測量の方式は、直接水準測量方式及び渡海（河）水準測量方式とし、渡海（河）水準測量方式の観測方法は、観測距離に応じて次表のとおりとする（準則第50条）。

測量方法	観測距離
交互法	1級水準測量は約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。



## 3. 工程別作業区分及び順序

工程別作業区分及び順序は、①作業計画（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作業）、②選点、③測量標の設置、④観測、⑤計算、⑥品質評価及び⑦成果等の整理とする（準則第51条）。

## 4. 選点

「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い、選点に当たっては、次の作業を行う（準則第53条）。

### (1) 既知点の現況調査

既知点の現況調査は、異常の有無等を確認し、基準点現況調査報告書を作成する（準則第54条）。

### (2) 新点の選定

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（準則第55条）。

### (3) 建標承諾書等

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

とすることは、当該土地の所有者又は管理者から建標承諾書等により承諾を得なければならない（準則第56条）。

(4) 選点図及び平均図の作成

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（準則第57条第1項）。

また、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（準則第57条第2項）。

## 5. 測量標の設置

(1) 要 旨

「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（準則第58条）。

(2) 永久標識の設置

永久標識の設置は、次のとおり行うものとする（準則第59条）。

① 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5（省略）によるものとする。

〈注〉 付録5は、永久標識の規格（寸法と材質）と埋設方法（地上埋設、地下埋設、屋上埋設）を図で示したものである。

③ 設置した永久標識については、写真等により記録するものとする。

④ 永久標識には、必要に応じ固有番号等を記録したICタグを取り付けることができる。

⑤ 4級水準点及び簡易水準点には、標杭を用いることができる。

⑥ 永久標識を設置した水準点については、第37条に規定する観測方法又は単点観測法により座標を求め、成果数値データファイル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 「単点観測法」は、第37条に規定するネットワーク型RTK法を用いて単独で測点の座標を求める。

二 単点観測法により水準点の座標を求める観測及び較差の許容範囲等は、次のとおりとする。

イ 観測は、2セット行うものとする。1セット目の観測値を採用値とし、

観測終了後、点検のための再初期化を行い2セット目の観測を行うものとする。ただし、2セット目の観測結果は点検値とする。

ロ 観測回数及び較差の許容範囲等は、次表を標準とする。

使用衛星数	観測回数	データ取得 間隔	許容範囲		備考
5衛星以上	FIX解を得てから10エポック以上を2セット	1秒	$\Delta N$ $\Delta E$	100mm	$\Delta N$ : 水平面の南北方向のセット間較差 $\Delta E$ : 水平面の東西方向のセット間較差 ただし、平面直角座標で比較することができる。

三 成果数値データファイルには0.1メートル位まで記入するものとする。

四 水準点で直接に観測ができない場合は、偏心点を設け、TS等により観測するものとする。

⑦ 設置した永久標識については、点の記を作成する（準則第60条）。

〈注〉 点の記には、永久標識の所在地、地目、所有者又は管理者、順路及びその付近の詳細なスケッチその他将来の作業に参考となる事項を記入する。

## 6. 観 測

水準測量における観測とは、平均図等に基づき、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（準則第61条）。

また、観測に使用する機器は、1～4級水準測量及び簡易水準測量に応じた機器を用いることとしており、特に、1級水準測量と渡海（河）水準測量については、次のように規定されている（準則第62条）。

① 1級水準測量では、気温20度における標尺改正数が $50\mu\text{m}/\text{m}$ 以下、かつ、I号標尺とII号標尺の標尺改正数の較差が $30\mu\text{m}/\text{m}$ 以下の1級標尺を用いること。

② 渡海（河）水準測量でレベルを使用する場合は、気泡管レベル又は自動レベルとする。ただし、自動レベルは交互法のみとする。

### (1) 機器の点検及び調整

① 観測に使用する機器は、所定の検定を受けたものを使用し、適宜、点検調整するものとする（準則第63条第1項）。

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、観測期間中おおむね10日ごとに行うものとする（準則第63条第2項）。

ア 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

イ 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ータの点検

ウ 標尺付属水準器の点検

エ 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、次表のとおりとする。

〈注〉 機器の検定有効期間は1年とする。ただし標尺は3年とする。

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) 観測の実施

観測は、平均図等に基づき、直接水準測量は、次に定めるところにより行うものとする（準則第64条）。

ア 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。

イ 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。

ウ 観測は、簡易水準測量を除き、往復観測とする。

エ 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。

オ 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。

カ 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、往路及び復路の観測に共通して使用する。

キ 1級水準測量においては、標尺の下方20cm以下を読定しないものとする。

ク 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、視準距離はメートル単位で読定する。

区分 項目	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	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm

ケ 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		観測順序			
		1	2	3	4
1級水準測量	気泡管レベル 自動レベル	後視 小目盛	前視 小目盛	前視 大目盛	後視 大目盛
	電子レベル	後 視	前 視	前 視	後 視
2級水準測量	気泡管レベル 自動レベル	後視 小目盛	後視 大目盛	前視 小目盛	前視 大目盛
	電子レベル	後 視	後 視	前 視	前 視
3 ~ 4 級 水準測量 簡易水準測量	気泡管レベル 自動レベル 電子レベル	後 視	前 視	—	—

コ 1 級水準測量においては、観測の開始時、終了時及び固定点到着時ごとに、温度を1℃単位で測定する。

サ 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、観測の再開時に固定点の異状の有無を点検できるような方法で行う。

### (3) 再 測

1 級水準測量、2 級水準測量、3 級水準測量及び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（準則第65条）。

① 往復観測値の較差の許容範囲は、次表を標準とする。

区分 項目	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	$2.5\text{mm}\sqrt{S}$	$5\text{mm}\sqrt{S}$	$10\text{mm}\sqrt{S}$	$20\text{mm}\sqrt{S}$
備 考	Sは観測距離（片道，km単位）とする。			

② 1 級水準測量及び2 級水準測量の再測は、同方向の観測値を採用しないものとする。

(4) 検 測

1級水準測量及び2級水準測量については、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、又は測量成果の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、片道観測を原則とする（準則第66条）。

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	$2.5\text{mm}\sqrt{S}$	$5\text{mm}\sqrt{S}$
測量成果の高低差との較差	$15\text{mm}\sqrt{S}$	
備 考	Sは観測距離（片道、km 単位）とする。	

7. 計 算

水準測量における計算とは、新点の標高を求めるため、次に定めるところにより行うものとする（準則第67条）。

(1) 要 旨

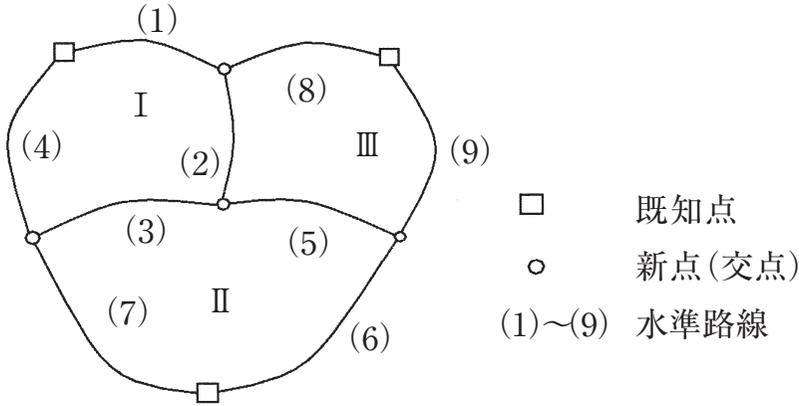
- ① 標尺補正量の計算及び正規正標高補正計算（楕円補正）は、1級水準測量及び2級水準測量について行う。ただし、1級水準測量においては、正規正標高補正計算に代えて正標高補正計算（実測の重力値による補正）を用いることができる。また、2級水準測量における標尺補正量の計算は、水準点間の高低差が70メートル以上の場合に行うものとし、標尺補正量は、気温20度における標尺改正数を用いて計算するものとする（準則第67条第1号）。
- ② 変動量補正計算は、地盤沈下調査を目的とする水準測量について、基準日を設けて行うものとする（準則第67条第2号）。

(2) 点検計算及び再測

点検計算は、観測終了後に行うものとする。ただし、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（準則第69条）。

- ① 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。以下同じ。）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ものとする（準則第69条第1項第1号）。
  - ア 点検路線は、既知点と既知点を結合させるものとする。
  - イ すべての既知点は、1つ以上の点検路線で結合させるものとする。

ウ すべての単位水準環は、路線の一部を点検路線と重複させるものとする。  
 〈注〉 上記のア～ウの条件を満たす点検路線について、図により説明すれば次のとおりである。



点検路線図

図において、単位水準環とは、

$$I = (1) + (2) + (3) + (4)$$

$$II = (5) + (6) + (7) + (3)$$

$$III = (2) + (8) + (9) + (5)$$

の3つの閉路線をいい、また点検路線とは、(4)+(7)、(1)+(8)及び(9)+(6)の路線をいい、これらは、少なくとも形成された単位水準環の一部と重複しており、3つの既知点はいずれも点検路線で結ばれることになり、ア～ウの条件を満足することになる。

② 点検計算の許容範囲は、次表を標準とする（準則第69条第1項第2号）。

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	$2\text{mm}\sqrt{S}$	$5\text{mm}\sqrt{S}$	$10\text{mm}\sqrt{S}$	$20\text{mm}\sqrt{S}$	$40\text{mm}\sqrt{S}$
既知点から既知点までの閉合差	$15\text{mm}\sqrt{S}$	$15\text{mm}\sqrt{S}$	$15\text{mm}\sqrt{S}$	$25\text{mm}\sqrt{S}$	$50\text{mm}\sqrt{S}$
備 考	Sは観測距離（片道，km単位）とする。				

③ 点検計算の結果は、精度管理表にとりまとめるものとする（準則第69条第2項）。

(3) 平均計算

平均計算は、次に定めるところにより行うものとする（準則第70条）。

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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	2 mm	5 mm	10mm	20mm	40mm

- ④ 平均計算の結果は、精度管理表にとりまとめるものとする。

## 8. 成果等の整理

成果等は、次のとおりとする。ただし、作業方法によっては、この限りでない（準則第73条）。

- 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 品質評価表及び精度管理表
- 十三 点検測量簿
- 十四 メタデータ
- 十五 その他の資料

補足の知識

公共測量によって設置した基準点及び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、「復旧測量」というが（準則第74条）、そこで用いられている言葉は、次のように定義されている。

- 一 「再設」とは、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」とは、標識の現位置が保存上又は管理上不適當である場合に、当該標識の位置を変えて設置することをいう。
- 三 「改測」とは、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」とは、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、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。

## 11-4 地形測量（現地測量）

地形測量に関係する部分は、作業規程の準則においては、第3編 地形測量及び写真測量に含まれている。そして、その第3編の内訳は、第1章 通則、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となっている。

したがって、この項「11-4 地形測量（現地測量）」では、地形測量という単独の章立てがないので、「I 通則」と「II 現地測量」の項目立てをして説明していくこととする。

### I 通則

通則とは、上記の各章に適用される条項で、通則に関する条項は、次のとおりである。

#### 1. 要旨

- (1) 「地形測量及び写真測量」とは、数値地形図データ等を作成及び修正する作業をいい、地図編集を含むものとする（準則第78条第2項）。
- (2) 「数値地形図データ」とは、地形、地物等に係る地図情報を位置、形状を表す座標データ、内容を表す属性データ等として、計算処理が可能な形態で表現したものをいう（準則第78条第3項）。

#### 2. 製品仕様書の記載事項

製品仕様書は、当該地形測量及び写真測量の概覧、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、データ製品配布、メタデータ等について体系的に記載するものとする（準則第79条）。

#### 3. 数値地形図データの精度

- (1) 数値地形図データの位置精度及び地図情報レベルは、次表を標準とする（準則第80条第1項）。

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
250	0.12m 以内	0.25m 以内	0.5m 以内
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	0.66m 以内	1.0m 以内
5000	3.50m 以内	1.66m 以内	2.5m 以内
10000	7.00m 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（準則第80条第2項）。
- (3) 地図情報レベルと地形図縮尺の関係は、次表のとおりとする（準則第80条第3項）。

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

#### 4. 測量方法

製品仕様書で定めた数値地形図データ等を作成するための測量方法は、「11-4 地形測量のⅡ現地測量」から「11-11基盤地図情報の作成」までの規定に示す方法に基づき実施するものとする（準則第81条）。

#### 5. 図式

- (1) 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（準則第82条第1項）。
- (2) 地図情報レベル500から5000までの場合は、付録7「公共測量標準図式（省略）」を標準とする（準則第82条第2項）。

〈注〉 公共測量標準図式は、総則（表示の原則等）、地図記号、取得分類基準、注記及び整飾から成り立っているが、表示の原則や地図記号等については、「第8章地図編集」を参考のこと。

- (3) 地図情報レベル10000は、基本測量における1万分1地形図図式を標準とする（準則第82条第3項）。

## II 現地測量

### 1. 現地測量の要旨及び作業順序

- (1) 現地測量とは、現地においてTS等又はGNSS測量機を用いて、又は併用して地形、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（準則第83条）。
- (2) 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（準則第84条）。
- (3) 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（準則第85条）。
- (4) 工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする（準則第86条）。
  - ①作業計画、②基準点の設置、③細部測量、④数値編集、⑤補備測量、⑥数値地形図データファイルの作成、⑦品質評価及び⑧成果等の整理
- (5) TS等又はGNSS測量機を用いて実施する現地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、次のとおりとする（準則第87条）。

3級トータルステーション、2級GNSS測量機、3級セオドライト、測距儀、3級レベル、2級標尺、デジタイザ（分解能：0.1mm以内）、スキャナ（分解能：0.1mm以内）、自動製図機（描画精度：0.1mm以内）及び図形編集装置（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。）

### 2. 基準点の設置

- (1) 「基準点の設置」とは、現地測量に必要な基準点を設置する作業をいう（準則第89条第1項）。
- (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、配点密度を定めるものとする（準則第89条第2項）。

10,000m <sup>2</sup> 当たりの配点密度			
地図情報レベル \ 地域	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、「[11-2](#)基準点測量及び[11-3](#)水準測量」の規定を準用する。

### 3. 細部測量

#### 〔要 旨〕

- (1) 「細部測量」とは、基準点又は次条第1項のTS点にTS等又はGNSS測量機を整置し、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（準則第90条）。
- (2) 細部測量における地上座標値は、ミリメートル単位とする。
- (3) 細部測量は、次のいずれかの方法を用いるものとする。
- ① オンライン方式 携帯用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。）
  - ② 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

#### 3.1 TS点の設置

##### 3.1.1 TS点の設置

- (1) 地形、地物等の状況により、基準点にTS等又はGNSS測量機を整置して細部測量を行うことが困難な場合は、TS点を設置することができる（準則第91条第1項）。
- (2) TS点の精度は、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	100mm以内	100mm以内
1000	100mm以内	100mm以内
2500	200mm以内	200mm以内

(3) 標高の測定は、必要に応じて水準測量により行うことができる。

### 3.1.2 TS等を用いるTS点の設置

TS等を用いるTS点の設置は、基準点にTS等を整置し、観測は第37条第2項第1号の4級基準点測量の規定を準用して放射法又は同等の精度を確保できる方法（以下「放射法等」という。）により行うものとする（準則第92条）。

### 3.1.3 キネマティック法又はRTK法によるTS点の設置

(1) キネマティック法又はRTK法によるTS点の設置は、基準点にGNSS測量機を整置し、放射法により行うものとする（準則第93条第1項）。

(2) 観測は、干渉測位方式により2セット行うものとする。セット内の観測回数及びデータ取得間隔等は、次項を標準とする。1セット目の観測値を採用値とし、観測終了後に再初期化をして、2セット目の観測を行い、2セット目を点検値とする（準則第93条第2項）。

(3) 観測の使用衛星数及び較差の許容範囲等は、次表を標準とする（準則第93条第3項）。

使用衛星数	観測回数	データ取得間隔	許容範囲		備考
5衛星以上	FIX解を得てから10エポック以上	1秒 (ただし、キネマティック法は5秒以下)	$\Delta N$ $\Delta E$	20mm	$\Delta N$ ：水平面の南北方向のセット間較差 $\Delta E$ ：水平面の東西方向のセット間較差 $\Delta U$ ：水平面からの高さ方向のセット間較差 ただし、平面直角座標値で比較することができる。
			$\Delta U$	30mm	
摘	要	GLONASS衛星を用いて観測する場合は、使用衛星数は6衛星以上とする。ただし、GPS衛星及びGLONASS衛星を、それぞれ2衛星以上を用いること。			

(4) 標高を求める場合は、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求めるものとする。

### 3.1.4 ネットワーク型RTK法によるTS点の設置

(1) ネットワーク型RTK法によるTS点の設置は、間接観測法又は単点観測法により行うものとする（準則第94条第1項）。

(2) 観測は、前条第2項の規定を準用する。

- (3) 観測の使用衛星数及び較差の許容範囲等は、前条第3項の規定を準用する。
- (4) 単点観測法による場合は、作業地域周辺の既知点において単点観測法により、整合を確認するものとする。なお、整合の確認及び方法は、次のとおりとする。
- ① 整合の確認は、次のとおり行うものとする。
- イ 整合を確認する既知点は、作業地域の周辺を囲むように配置する。
  - ロ 既知点数は、3点以上を標準とする。
  - ハ 既知点での観測は、第2項及び第3項の規定を準用する。
  - ニ 既知点成果値と観測値で比較し、許容範囲内で整合しているかを確認する。
- ② 整合していない場合は、次の方法により整合処理を行うものとする。
- イ 水平の整合処理は、座標補正として次により行うものとする。
    - (a) 平面直角座標で行うことを標準とする。
    - (b) 補正手法は適切な方法を採用する。
  - ロ 高さの整合処理は、標高補正として次により行うものとする。
    - (a) 標高を用いることを標準とする。
    - (b) 補正手法は適切な方法を採用する。
- ③ 座標補正の点検は、水平距離と標高差（標高を補正した場合）について、次のとおり行うものとする。
- イ 単点観測法により座標補正に使用した既知点以外の既知点で観測を行い、座標補正を行った測点の単点観測法による観測値との距離を求める。
  - ロ イの単点観測法により観測を行う既知点の成果値と、イの座標補正を行った測点の補正後の座標値から距離を求める。
  - ハ イとロの較差により点検を行う。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 未満	50mm

- (5) 標高を求める場合は、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求めるものとする。

## 3.2 地形、地物等の測定

### 3.2.1 要 旨

- (1) 地形、地物等の測定は、基準点又はTS点にTS等又はGNSS測量機を整置

し、地形、地物等の水平位置及び必要に応じて標高を求めるものとする（準則第95条第1項）。

- (2) 地形、地物等の測定精度は、地図情報レベルに0.3ミリメートルを乗じた値とし、標高の測定精度は主曲線間隔の4分の1以内とする。

### 3.2.2 TS等を用いる地形、地物等の測定

- (1) TS等を用いる地形、地物等の測定は、基準点又はTS点にTS等を整置し、放射法等により行うものとする（準則第96条第1項）。

- (2) 標高の測定については、必要に応じて水準測量により行うことができる。

- (3) 基準点又はTS点から地形、地物等の測定は次のとおりとする。

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ものとする。

〈注〉地性線とは、山間部の稜線と谷線をいい、稜線上の主要点としては、山頂、あん部、傾斜変換点及び方向変換点があり、また、谷線上の主要点としては、傾斜変換点、谷線の交会部及び分岐点等がある。

二 標高点の密度は、地図情報レベルに4センチメートルを乗じた値を辺長とする格子に1点を標準とし、標高点数値はセンチメートル単位で表示するものとする。

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。）を作成するものとする。

四 測定位置確認資料は、編集時に必要となる地名、建物等の名称のほか、取得したデータの結線（測定点と測定点を結ぶこと。）のための情報等とし、次のいずれかの方法により作成するものとする。

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方法

ロ 写真等で現況等を記録する方法

- (4) 取得した数値地形図データについて編集後に重要事項を確認するとともに必要部分を現地において測定するものとする。

- (5) 測定した座標値等には、その属性を表すために原則として、次項に示す分類コードを付すものとする。

- (6) 分類コードは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。

- (7) 地形、地物等の測定終了後に、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ものとする。
- (8) 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	水平角観測対回数	距 離測定回数	放射距離の許容範囲
500以下	2級トータルステーション	0.5	1	150m
	3級トータルステーション	0.5	1	100m
1000以上	2級トータルステーション	0.5	1	200m
	3級トータルステーション	0.5	1	150m
備 考	ノンプリズム測距機能を有し、ノンプリズムによる公称測定精度が2級短距離型測距儀の性能を有する場合は、反射鏡を使用しないで測定することができる。			

### 3.2.3 キネマティック法又はRTK法による地形、地物等の測定

- (1) キネマティック法又はRTK法による地形、地物等の測定は、基準点又はTS点にGNSS測量機を整置し、放射法により行うものとする（準則第97条第1項）。
- (2) 地形、地物等の測定は、前条第2項から第7項までの規定を準用する。
- (3) 観測は、干渉測位方式により1セット行うものとし、観測の使用衛星数及び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（ただし、キネマティック法は5秒以下）
摘 要	GLONASS衛星を用いて観測する場合は、使用衛星数は6衛星以上とする。ただし、GPS衛星及びGLONASS衛星を、それぞれ2衛星以上用いること。	

- (4) 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ものとする。
- 一 点検のために1セットの観測を行うこと。ただし、観測は観測位置が明確な標杭等で行うものとする。
  - 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ものとする。
  - 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ものとする。

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。

(5) 許容範囲等は、次表を標準とする。

項 目	許容範囲	備 考	
セット間較差	$\Delta N$ $\Delta E$	20mm	$\Delta N$ ：水平面の南北方向のセット間較差 $\Delta E$ ：水平面の東西方向のセット間較差 $\Delta U$ ：水平面からの高さ方向のセット間較差 ただし、平面直角座標値で比較することができる。
	$\Delta U$	30mm	

(6) 観測の途中で再初期化する場合は、本条第4項の観測を行うものとする。

(7) 標高を求める場合は、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求めるものとする。

### 3.2.4 ネットワーク型 RTK 法による地形、地物等の測定

(1) ネットワーク型 RTK 法による地形、地物等の測定は、間接観測法又は単点観測法により行うものとする（準則第98条第1項）。

(2) 地形、地物等の測定は、第96条第2項から第7項までの規定を準用する。

(3) 観測は、干渉測位方式により1セット行うものとし、観測及び許容範囲等は、前条第3項から第6項までの規定を準用する。

(4) 単点観測法による場合は、第94条第4項の規定を準用する。

(5) 標高を求める場合は、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求めるものとする。

## 4. 数値編集

(1) 「数値編集」とは、細部測量の結果に基づき、図形編集装置を用いて地形、地物等の数値地形図データを編集し、編集済データを作成する作業をいう（準則第99条）。

(2) 数値編集の点検は、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るその出力図を用いて行うものとする（準則第100条第1項）。

(3) 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（準則第100条第2項）。

## 5. 補備測量

- (1) 補備測量は、次のとおり行うものとする（準則第101条第1項）。
- (2) 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。
  - 一 編集作業で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
- (3) 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ものとする。
- (4) 補備測量の結果は、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ものとする。

## 6. 数値地形図データファイルの作成

「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、電磁的記録媒体に記録する作業をいう（準則第102条）。

## 7. 成果等

成果等は、次のとおりとする。

- ①数値地形図データファイル、②品質評価表及び精度管理表、③メタデータ、④その他の資料

## 11-5 空中写真測量

空中写真測量の工程別作業区分及び順序を作業規程の準則の「第3編 地形測量及び写真測量」における「第3章 空中写真測量」の定めに従って説明すれば、次のとおりである。

### 1. 空中写真測量の要旨及び作業順序

「空中写真測量」とは、空中写真を用いて数値地形図データを作成する作業をいう（準則第106条）。

- (1) 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（準則第107条）。
- (2) 工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする（準則第108条）。

①作業計画、②標定点の設置、③対空標識の設置、④撮影、⑤刺針、⑥同時調整、⑦現地調査、⑧数値図化、⑨数値編集、⑩補測編集、⑪数値地形図データファイルの作成、⑫品質評価及び⑬成果等の整理

### 2. 作業計画

作業計画は、第11条（「11-1総則」参照）の規定によるほか、工程別に作成するものとする（準則第109条）。

### 3. 標定点の設置

「標定点の設置」とは、既設点のほかに同時調整に必要な水平位置及び標高の基準となる点（以下「標定点」という。）を設置する作業をいう（準則第110条）。

- (1) 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（準則第111条）。

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

(2) 標定点の設置は、次の各号のとおりとする。ただし、前条に規定する精度を確保し得る範囲内において、既知点間の距離、標定点間の距離、路線長等は、この限りでない（準則第112条第1項）。

① 水平位置は、11-2の基準点測量に準じた観測で行い、単点観測法を用いることができる。なお、単点観測法は、第94条の規定を準用する。

② 標高は、11-3で規定する簡易水準測量に準じた観測で行うものとする。ただし、地図情報レベル2500以上の数値地形図データを作成する場合は、11-2の基準点測量に準じた観測で標高を求めることができる。

(3) 空中写真上で周辺地物との色調差が明瞭な構造物が測定できる場合は、その構造物上に標定点の設置を行い対空標識に代えることができる。

(4) 対空標識に代えることができる明瞭な構造物は、次の各号のうち、いずれかに該当するものとする。

① 対空標識 A 型と同等又は 3 方向以上から同一点を特定できるもの

② 正方形で対空標識 B 型の寸法と同等なもの

③ 円形で対空標識 B 型の寸法以上のもの

(5) 成果等は、次のとおりとする（準則第113条）。

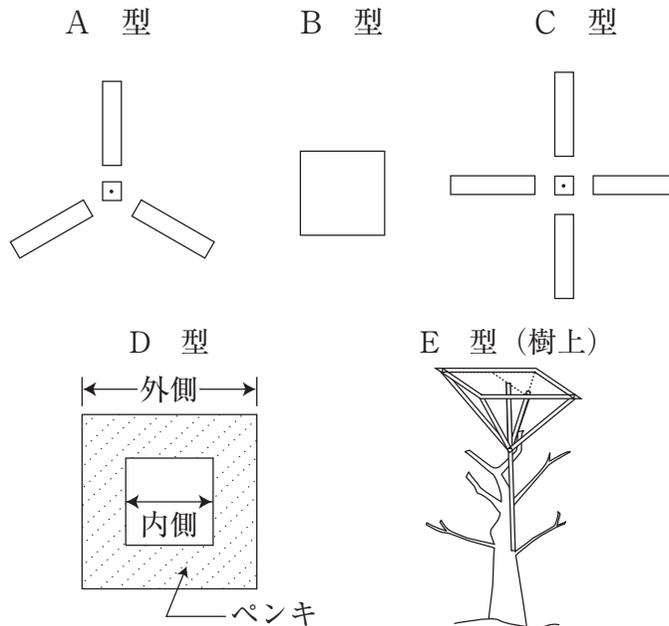
①標定点成果表、②標定点配置図及び水準路線図、③標定点測量簿及び同明細簿、④精度管理表及び⑤その他の資料

#### 4. 対空標識の設置

「対空標識の設置」とは、同時調整において基準点、水準点、標定点等（以下 4. の項において「基準点等」という。）の写真座標を測定するため、基準点等に一時標識を設置する作業をいう（準則第114条）。

(1) 対空標識は、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、その形状、寸法、色等を選定するものとする（準則第115条）。

① 対空標識の形状は、次のとおりとする（準則第115条第1項第1号）。



② 対空標識の寸法は、次表を標準とする（準則第115条第1項第二号）。

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

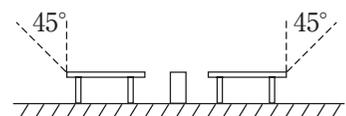
③ 対空標識の基本型は、A 型及び B 型とする。

④ 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。

(2) 対空標識の設置に当たっては、次に定める事項に留意する（準則第115条第2項）。

① 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。対空標識は、空中写真撮影までに壊れないように堅固に設置する必要がある。

② 対空標識の各端点において、天頂からおおむね45度以上の上空視界を確保する（右図参照）。



- ③ バックグラウンドの状態が良好な地点を選ぶ。

〈注〉 対空標識が空中写真上で明瞭に識別することができることを考慮して、裸地、コンクリート舗装の上は避け、周囲の状況（バックグラウンド）が良好な地点を選ぶ必要がある。また、空中三角測量等における測定を考慮して、周辺より若干高くなるように設置する。

- ④ 樹上に設置する場合は、付近の樹冠より50センチメートル程度高くする。

- ⑤ 対空標識の保全等のために標識板上に所定の事項を標示する。ただし、標示する大きさは、標識板1枚の3分の1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。

- ⑥ 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、写真の撮影を行う。

- ⑦ 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。

- (3) 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（準則第116条）。なお、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。

対空標識の偏心は、対空標識を設置する基準点の状況が、次のような場合に行う。

- ① 基準点等に、対空標識を設置することが困難な場合

例えば、地形の状況から設置することが物理的に困難な場合、土地所有者の許可が得られない場合、当該基準点が他の測量に併用されている場合等である。

- ② 基準点周辺の障害物除去が困難な場合

例えば、基準点等の近くに高木や建物があり、45度以上の上空視界を確保することができない場合等である。

- ③ 対空標識が明瞭に写らない可能性がある場合

例えば、空中写真上で周囲の色と識別できない場合等である。

- ④ 対空標識の設置が交通等に支障を与える場合

- (4) 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（準則第117条）。

- (5) 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（準則第118条）。

- (6) 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。

(7) 成果等は、次のとおりとする（準則第119条）。

- ①対空標識点明細票，②偏心計算簿，③対空標識点一覧図，④精度管理表及び
- ⑤その他の資料

## 5. 撮 影

撮影とは、測量用空中写真を撮影する作業をいい、後続作業に必要な外部標定要素の同時取得及びデータ解析、写真処理及び数値写真の作成工程を含むものとする（準則第120条）。

(1) 撮影計画は、撮影区域ごとに次の各号の条件を考慮して作成するものとする（準則第125条第1項）。

- ① 地形等の状況により、実体空白部を生じないようにする。
- ② GNSS 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。
- ③ 同一コースは、直線かつ等高度の撮影となるように計画する。
- ④ 同一コース内の隣接空中写真との重複度は60パーセント、隣接コースの空中写真との重複度は30パーセントを標準とする。ただし、地形等の状況及び用途によっては、同一コース内又は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。
- ⑤ 撮影区域を完全にカバーするため、撮影コースの始めと終わりの撮影区域外をそれぞれ最低1モデル以上設定する。

(2) 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、高低差の大きい区域にあっては、航空機運航の安全を考慮し、数コース単位に設定することができる。

(3) フィルム航空カメラを用いる場合の対地高度は、撮影縮尺及びフィルム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を加えたものとする。

(4) 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ものとする。撮影高度は、対地高度に撮影区域内の撮影基準面高を加えたものとする。

(5) キネマティック解析における整数値バイアスの決定方法は、固定局と撮影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から選択するものとする。

る。

- (6) IMU 初期化飛行は、撮影の開始コース、終了コース及び撮影基準面が異なるコースを考慮し行うものとする。
- (7) 撮影コース長は、IMU の累積誤差を考慮しておおむね15分以内で撮影できる距離とする。
- (8) 固定局は、撮影区域内との基線距離を原則50キロメートル以内とし、やむを得ない場合でも70キロメートルを超えないものとする。
- (9) 固定局には、電子基準点を用いることを原則とする。
- (10) 新たに固定局を設置する場合は、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ものとする。
- (11) 固定局の設置位置は、次に留意して決定するものとする。
  - ① 上空視界の確保及びデータ取得の有無
  - ② GNSS アンテナの固定の確保

〈注〉 撮影における機材、撮影、GNSS/IMU データの処理、フィルムの処理、数値写真の統合処理等については、省略することとした。

## 6. 刺 針

刺針とは、同時調整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（準則第152条）。

- (1) 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（準則第153条第1項）。
- (2) 刺針は、空中写真の撮影後、現地の状況が変化しない時期に行うものとする。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（準則第153条第2項）。
- (3) 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（準則第154条第1項）。
- (4) 刺針の誤差の許容範囲は、地上座標換算で、「3. 標定点の設置の(1)」と同様とする（準則第154条第2項）。
- (5) 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、周囲の明瞭な地物との関係を確認し、誤りの無いことを確認するものとする。また、刺針後にも誤りの有無を点検するものとする（準則第154条第3項）。
- (6) 成果等は、次のとおりとする（準則第156条）。

①刺針点明細票，②偏心計算簿，③刺針点一覧図，④精度管理表及び⑤その他の資料

## 7. 同時調整

「同時調整」とは，デジタルステレオ図化機を用いて，空中三角測量により，パスポイント，タイポイント，標定点の写真座標を測定し，標定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，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（準則第157条）。

(1) 同時調整は，原則として作業地区全域を一つのブロックとしてバンドル法により行うものとする（準則第158条第1項）。

〈注〉 バンドル法による調整計算とは，ブロック内の個々の写真の光束（写真の像点とレンズ中心を通る直線群）について，標定点，パスポイント及びタイポイントでの残差の二乗の和が最小となるように，各写真の外部標定要素を最小二乗法により同時に決定する方法である。

(2) 同時調整の計画図は，数値図化区域，撮影コース及び標定点等の配置を考慮して作成するものとする。

(3) 調整計算に使用するプログラムは，テストデータによる検証が行われたものを使用するものとする。

(4) 調整計算には，撮影時に取得したGNSS/IMUの解析処理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，標定点等を使用する。

(5) 標定点は，撮影コースの配置を考慮し，空中写真上で明瞭な地点を選定するものとする（準則第159条第1項）。

(6) 標定点の配置及び点数は，次の各号のとおりとする。

① 路線撮影においては，各コースの両端のモデルに上下各1点配置することを標準とする。ただし，やむを得ない場合は，2点のうち1点は当該モデルの近接モデルに配置することができる。

② 区域撮影においては，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3モデル以上連続してタイポイントによる連結が行われない箇所（当該コース上に標定点がある場合を除く）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標定点を1点配置するものとする。

- ③ 区域撮影が複数日にまたがる場合は、各撮影日のコース内に前号の標定点数のうち少なくとも1点の標定点を配置し、不足する場合は標定点を追加するものとする。
- ④ 対象地域の特性により撮影後の標定点設置が困難である場合には、事前に標定点配置計画を検討し対空標識を設置するものとする。
- (7) 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、その位置はデジタルステレオ図化機を用いて記録するものとする（準則第160条第1項）。
- (8) 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。
  - ① パスポイントの配置
    - イ 主点付近及び主点基線に直角な両方向の3箇所以上に配置することを標準とする。
    - 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。
  - ② タイポイントの配置
    - イ 隣接コースと重複している部分で、空中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ことを標準とする。
    - ロ 配置する点数は、1モデルに1点を標準とする。
    - ハ パスポイントで兼ねて配置することができる。
- (9) 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、配置、点数及び交会残差が適切でない場合には、目視にて再測定を行うものとする。
- (10) 写真座標の測定は、各写真に含まれる指標、標定点、パスポイント及びタイポイントをデジタルステレオ図化機を用いて行うものとする（準則第161条第1項）。
- (11) 指標、パスポイント及びタイポイントは、画像相関による自動測定を用いることができる。ただし、測定結果は必ず目視で確認し、修正の必要な点に対しては手動で再測定を行うものとする。
- (12) デジタル航空カメラで撮影した数値写真の場合は、数値写真の四隅を指標に代えるものとする。
- (13) 円形の対空標識の測定は、自動処理により行うものとする。
- (14) 内部標定は、フィルムから数値化された数値写真の4つ以上の指標を基に次の

各号により行うものとする（準則第162条第1項）。

- ① 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。
  - ② 指標測定誤差の許容範囲は、フィルム上に換算して最大値が0.03ミリメートル以内とする。
- (15) 各写真の外部標定要素の成果値は、原則として作業地区全域を一つのブロックとした調整計算によって決定するものとする（準則第163条第1項）。
  - (16) 調整計算ソフトの異常値検索機能等により、標定点の異常、標定点及びパスポイント・タイポイントの計測の誤り等に起因する全ての大誤差を点検するものとする。
  - (17) 調整計算式は、原則として、写真の傾きと投影中心の位置、パスポイント・タイポイントの位置等を未知数とした共線条件式とし、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に限定するものとする。
  - (18) 大気屈折及び地球曲率の影響は、原則として補正するものとし、セルフキャリブレーションで代えることができる。
  - (19) 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、不良点の再測定及び追加測定を手動で行い再度調整計算を行うものとする。
  - (20) 成果等は、次のとおりとする（準則第165条）。
    - ①外部標定要素成果表、②パスポイント、タイポイント成果表、③同時調整作業計画、実施一覧図、④写真座標測定簿、⑤調整計算簿、⑥品質評価表及び精度管理表、⑦カメラキャリブレーションファイル、⑧その他の資料

## 8. 現地調査

「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（準則第166条）。

〈注〉 空中写真では、地名、町村名は不明であり、植生の生態等もはっきり識別できない場合がある、このような図化の際に空中写真から読み取ることができないものについて現地調査が行われる。

- (1) 現地調査に使用する空中写真は、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で作成する。なお、空中写真に代えて写真地図を使用することができるものとする。

- (2) 現地調査に使用する写真地図は、判読に支障のない解像度で、局所歪みを生じないように作成するものとする。
- (3) 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（準則第167条）。
- (4) 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。
  - ① 収集した資料の良否
  - ② 空中写真の判読困難な事項及びその範囲
  - ③ 判読不能な部分
  - ④ 撮影後の変化が予想される部分
  - ⑤ 各資料間で矛盾が生じている部分
- (5) 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。
- (6) 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（準則第168条）。
  - ① 予察結果の確認
  - ② 空中写真上で判読困難又は判読不能な事項
  - ③ 空中写真撮影後の変化状況
  - ④ 図式の適用上必要な事項
  - ⑤ 注記に必要な事項及び境界
  - ⑥ その他特に必要とする事項
- (7) 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。
  - ① 基準点等の確認は、必要に応じて行うものとする。
  - ② 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ものとする。
  - ③ 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ものとする。
  - ④ 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ものとする。
- (8) 調査結果は、数値図化及び数値編集作業を考慮して、空中写真等に記入し、整

理するものとする（準則第169条）。

- (9) 調査結果の整理は、次のとおりとする。
  - ① 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「公共測量標準図式（省略）」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ものとする。
  - ② 地名及び境界を整理する空中写真等は、調査事項を整理した空中写真等とは異なるものを使用することができる。
  - ③ 空中写真は、各コース1枚おきに整理するものとする。
- (10) 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（準則第170条）。
- (11) 成果等は、現地調査結果を整理した空中写真等とする（準則第171条）。

## 9. 数値図化

「数値図化」とは、空中写真及び同時調整等で得られた成果を使用し、デジタルステレオ図化機により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（準則第172条）。

- (1) 数値図化に使用するデジタルステレオ図化機は、次の各号の構成及び性能を有するものとする（準則第173条）。
  - ① 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。
  - ② 内部標定及び外部標定要素によりステレオモデルの構築及び表示が行えるもの。
  - ③ X、Y、Zの座標値と所定のコードが入力及び記録できる機能を有するもの。
  - ④ 画像計測の性能は、0.1画素以内まで読めるもの。
- (2) 数値図化における地上座標値は、0.01メートル単位とする（準則第174条）。
- (3) 「ステレオモデルの構築」とは、デジタルステレオ図化機において数値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（準則第175条第1項）。
- (4) ステレオモデルの構築は、同時調整を行った外部標定要素を用いることを標準とする。
- (5) セルフキャリブレーション付きバンドル法による同時調整成果を用いる場合は、その同時調整で決定されたカメラキャリブレーションデータを用いるものと

する。

(6) ステレオモデルの点検は、次の各号に留意して行い、必要に応じて再度同時調整を行うものとする。

① 6点のパスポイント付近での残存縦視差が1画素以内であること。

② 標定点の残差が第80条の規定以内であること。

(7) 細部数値図化は、線状対象物、建物、植生、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に表示し、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（準則第176条）。

(8) 分類コードは、付録7「公共測量標準図式（省略）」の数値地形図データ取得分類基準を標準とする。

(9) 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ものとする。

(10) 等高線は、主曲線を1本ずつ測定して取得し、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ものとする。

(11) 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（「11. 補測編集」の(3)に規定する現地補測をいう。）を行う場合の必要な注意事項を記載するものとする。

(12) 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。

(13) 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（準則第177条）。

〈注〉 パスポイントで囲まれた区域内を「ステレオ有効面積」という。

(14) 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で行うものとする（準則第178条）。

(15) 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、曲率変化又は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切に取得頻度を設定するものとする。

〈注〉 等高線法は、数値図化機により等高線を直接描画しながら一定の距離間隔又は時間間隔で等高線データを取得する方法である。

(16) 数値地形モデル法によりデータを取得する場合は、デジタルステレオ図化機を用いて次の各号により直接測定し記録するものとする。ただし、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し、自動標高抽出技術を用い

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。

- ① 所定の格子点間隔は、地形の状況に応じて適切な取得間隔を設定する。
  - ② 任意の点は、必要に応じて第179条の規定を準用して選択する。
- (17) 標高点は、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（準則第179条）。
- ① 主要な山頂
  - ② 道路の主要な分岐点及び道路が通ずるあん部又はその他主要なあん部
  - ③ 谷口、河川の合流点、広い谷底部又は河川敷
  - ④ 主な傾斜の変換点
  - ⑤ その付近の一般面を代表する地点
  - ⑥ 凹地の読定可能な最深部
  - ⑦ その他地形を明確にするために必要な地点
- (18) 標高点の測定は、1回目の測定終了後、点検のための測定を行い、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ものとする（準則第180条第1項及び第2項）。
- また、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（準則第180条第3項）。
- (19) 「地形補備測量」とは、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（準則第183条第1項）。
- (20) 地形補備測量は、原則として、次のいずれかの場合に行うものとする（準則第183条第2項）。
- ① 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
  - ② 主曲線の間隔を0.5メートルとする場合
- 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ものとする。
- 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4センチメートル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10センチメートル以内とする。

- (2) 地形補備測量の方法は、基準点等又は同時調整等により座標を求めた点に基づいて、「11-4」地形測量の3. 細部測量」及び4級基準点測量の規定により行うものとする（準則第184条）。

## 10. 数値編集

この項における「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（準則第185条）。

- (1) 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（準則第186条第1項）。
- (2) 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（準則第186条第2項）。
- (3) 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ものとする（準則第187条第2項）。
- (4) 点検、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（準則第189条）。
- (5) 自動製図機の性能は、「11-4」地形測量のⅡ 現地調査の1. (5)」の規定を準用する。
- (6) 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。

## 11. 補測編集

「補測編集」とは、前「10. 数値編集」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行い、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（準則第191条）。

- (1) 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（準則第192条）。
  - ① 編集作業において生じた疑問事項及び重要な表現事項
  - ② 編集困難な事項
  - ③ 現地調査以降に生じた変化に関する事項
  - ④ 境界及び注記

- ⑤ 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、「11-4地形測量の3. 細部測量」により行うものとする。
- (3) 現地補測の結果は、測定結果を電磁的記録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。

## 12. 数値地形図データファイルの作成

この条において、「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、電磁的記録媒体に記録する作業をいう（準則第196条）。

## 13. 成果等

成果等は、次のとおりとする（準則第199条）。

- ①数値地形図データファイル、②品質評価表及び精度管理表、③メタデータ、④その他の資料

## 11-6 既成図数値化

### 1. 既成図数値化の要旨及び作業順序

「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（準則第200条）。

- (1) 「ベクタデータ」とは、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。
- (2) 「ラスタデータ」とは、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。
- (3) 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（準則第201条）。
- (4) ベクタデータにおける地上座標値は、0.01メートル単位とする（準則第202条）。
- (5) ラスタデータにおける1画素は、既成図上で最大0.1ミリメートルとする。
- (6) 工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする（準則第203条）。

①作業計画、②計測用基図作成、③計測、④数値編集、⑤数値地形図データファイルの作成、⑥品質評価、⑦成果等の整理

### 2. 作業計画

作業計画は、「11-1 総則」の第11条の規定によるほか、既成図の縮尺、原図の良否、精度、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（準則第204条）。

### 3. 計測用基図作成

「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（準則第205条）。

- (1) 既成図の原図が利用困難な場合は、複製用原図（以下「原図」という。）を作成し計測することができる。
- (2) 原図は、図郭線及び対角線の点検を行うものとする。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、誤差が許容範囲を超える場合は、補正が可能か適切に対応するものとする。

- ① 図郭線 0.5ミリメートル以内
- ② 対角線 0.7ミリメートル以内
- (3) 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（準則第206条第1項）。
- (4) 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ものとする（準則第206条第2項）。
- (5) 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（準則第206条第3項）。
- (6) 計測用基図は、原図と比較等を行い、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（準則第206条第4項）。

#### 4. 計 測

「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（準則第207条）。

計測機器は、11-4地形測量のⅡ 現地測量の1. (5)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（準則第208条）。

既成図数値化のための計測機器	}	<ul style="list-style-type: none"> <li>・デジタイザ</li> <li>・スキャナ</li> </ul>
----------------	---	---

〔デジタイザ計測〕

- (1) 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（準則第209条）。
  - (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0.3ミリメートルを超えた場合は再計測するものとする。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。
- 〈注〉 アフィン変換とは、機械（画像）座標値（s, t）から平面直角（地上）座標値（x, y）に変換することで、変換式に必要な変換係数は、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される。
- (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ものとする。

- (5) 図郭四隅の誤差の許容範囲は、地図情報レベルに0.3ミリメートルを乗じた値とする。
- (6) 地物等の計測の精度は、0.3ミリメートル以内とする。
- (7) 分類コードは、付録7「公共測量標準図式（省略）」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]

- (1) 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、適切な方法で、図葉単位ごとに計測データを作成するものとする（準則第210条第1項）。
- (2) 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ものとする。
- (3) 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（準則第210条第3項）。
  - ① 計測における読取精度は、読み取る図形の最小画線幅の2分の1を標準とする。
  - ② 計測においては、図葉ごとに縦及び横方向とも規定の画素数になるように補正を行うものとする。
  - ③ 計測データには、必要に応じて図葉名等を入力する。
- (4) 図郭四隅の誤差の許容範囲は、2画素とする（準則第210条第6項）。

## 5. 数値編集

この数値編集において、「数値編集」とは、図形編集装置を用いて計測データを編集し、編集済データを作成する作業をいう（準則第211条）。

- (1) 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（準則第212条第1項）。
- (2) 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ものとする（準則第212条第3項）。
- (3) 数値編集の点検は、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（準則第213条第1項）。
- (4) 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（準則第213条第2項）。

- (5) 点検用出力図の作成は、次のとおりとする（準則第213条第3項）。
- ① 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ものとする。
  - ② 点検用出力図の表示内容は、図葉番号、図名、図郭線、図形、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。
  - ③ 点検用出力図は、点検に支障ない範囲で適宜合版して作成するものとする。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。
- (6) 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（準則第213条第4項）。
- ① 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ものとする。
    - 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ものとする。
  - ② 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、目視により行うものとする。
    - 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、良否を点検するものとする。

## 6. 数値地形図データファイルの作成

「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、電磁的記録媒体に記録する作業をいう（準則第214条）。

## 7. 成果等

成果等は、次のとおりとする（準則第217条）。

- ①数値地形図データファイル、②出力図、③品質評価表及び精度管理表、④メタデータ、⑤その他の資料

## 11-7 修正測量

### 1. 修正測量の要旨及び作業順序

「修正測量」とは、既成の数値地形図データファイル（以下「旧数値地形図データ」という。）を更新する作業をいう（準則第218条）。

(1) 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

(2) 修正測量は、次に掲げる方法により行うものとする（準則第219条）。

- ① 空中写真測量による修正
- ② TS 等を用いる修正
- ③ キネマティック法による修正
- ④ RTK 法による修正
- ⑤ ネットワーク型 RTK 法による修正
- ⑥ 既成図を用いる方法による修正
- ⑦ 他の既成データを用いる方法による修正

(3) 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。

(4) 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。

(5) 工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする（準則第220条）。

- ① 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
  - へ 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
- ② TS 等を用いる修正
- イ 作業計画
  - ロ 予察
  - ハ 修正数値図化
    - a 基準点の設置
    - b 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
  - へ 品質評価
  - ト 成果等の整理

以下、上記(2)の「③キネマティック法による修正，④ RTK 法による修正，⑤ネットワーク型 RTK 法による修正，⑥既成図を用いる方法による修正及び⑦他の既成データを用いる方法による修正」についての工程別作業区分及び順序は，①空中写真測量による修正及び② TS 等を用いる修正と，ほぼ同様であることから省略する。

## 2. 予 察

「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い，作業方法を決定することをいう（準則第223条）。

(1) 予察は，次のものについて行うものとする。

- ① 旧数値地形図データのファイル構造の良否及びデータの良否についての点検
- ② 新設又は移転改埋等を実施した基準点の調査
- ③ 各種資料図等の利用可否の判定
- ④ 修正素図と空中写真等の資料との照合
- ⑤ 地名，境界等の変更の調査及び資料収集
- ⑥ 実施順序及び作業方法

- (2) 予察結果は、空中写真測量による場合は空中写真上に、既成図による場合は既成図及び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。

### 3. 現地調査

「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（準則第240条第1項）。

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（同条第2項）。

### 4. 数値地形図データファイルの更新

「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、電磁的記録媒体に記録する作業をいう（準則第244条）。

### 5. 成果等

成果等は、次のとおりとする（準則第247条）。

- ①数値地形図データファイル、②品質評価表及び精度管理表、③メタデータ、④その他の資料

## 11-8 写真地図作成

### 1. 写真地図作成の要旨

「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（準則第248条）。

すなわち、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又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い、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（準則第249条）。

### 2. 方法

- (1) 写真地図の作成は、正射投影法により行うものとする（準則第250条）。
- (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 (標準偏差)	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 (標準偏差)
500	0.5m 以内	0.1m 以内	1/3,000～1/4,000	5 m 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、注記等のデータを重ね合わせることができる。

### 3. 作業順序

- (1) 工程別作業区分及び順序は、次を標準とする（準則第251条）。
  - ① 作業計画
  - ② 標定点の設置
  - ③ 対空標識の設置

- ④ 撮影
  - ⑤ 刺針
  - ⑥ 同時調整
  - ⑦ 数値地形モデルの作成
  - ⑧ 正射変換
  - ⑨ モザイク
  - ⑩ 写真地図データファイルの作成
  - ⑪ 品質評価
  - ⑫ 成果等の整理
- (2) 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、「11-5 空中写真測量の9. 数値図化」の規定を準用する（準則第252条第3号）。
- (3) 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、「11-5 空中写真測量の7. 現地測量から10. 数値編集まで」の規定を準用する。

#### 4. 作業計画

- (1) 作業計画は、第11条（「11-1 総則」参照）の規定によるほか、工程別に作成するものとする（準則第253条）。
- (2) 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（準則第254条）。
- (3) 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用いるものとする。

#### 5. 数値地形モデル（DTM）の作成

- (1) 「数値地形モデルの作成」とは、ブレイクライン法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（準則第255条）。
- (2) 標高は、デジタルステレオ図化機等を用いて、「2. 方法の(2)」の規定を満たした精度を有し、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ものとする（準則第256条）。
- (3) 標高の取得には、ブレイクライン法、等高線法、標高点計測法及び自動標高抽出技術又はこれらの併用法を用いるものとする。
- (4) 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。

- ① 段差の大きい人工斜面，被覆等の地性線
  - ② 高架橋及び立体交差の両縁
  - ③ 尾根若しくは谷又は主な水涯線
  - ④ 地形傾斜の連続的な変化を表す地性線
  - ⑤ その他地形を明確にするための地性線
- (5) 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網羅しているものとする。
- (6) 森林地帯等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。
- (7) 河川及び小規模な湖沼等の陸水面は，地表面に分類し，その標高は，周辺陸域の最近傍値からの内挿処理によって求めるものとする。
- (8) 既成の数値地形モデルを使用する場合は，データの品質，経年変化等についての点検を行うものとする。

## 6. 正射変換

「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（準則第261条）。

## 7. モザイク

- (1) 「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（準則第263条）。
- (2) 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整合及び色調差が生じないように行うものとする（準則第264条）。
- (3) モザイクは，線状対象物においては不整合のないように努め，その他の対象物においては「2. 方法の(2)」に規定する水平位置の精度を満たすものとする。

## 8. 写真地図データファイルの作成

- (1) 「写真地図データファイルの作成」とは，製品仕様書に従って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し，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，電磁的記録媒体に記録する作業をいう

(準則第266条)。

- (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) 写真地図データファイルの格納単位は、国土基本図図郭（「付録7に規定する地図情報レベル2500の図郭」以下「国土基本図図郭」という。）とするものとする。（準則第267条）。

## 9. 成果等

成果等は、次の各号のとおりとする（準則第270条）。

- ① 写真地図データファイル
- ② 位置情報ファイル
- ③ 数値地形モデルファイル
- ④ 品質評価表及び精度管理表
- ⑤ メタデータ
- ⑥ その他の資料

## 11-9 航空レーザ測量

### 1. 航空レーザ測量の要旨及び作業順序

「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、格子状の標高データである数値標高モデル（以下「グリッドデータ」という。）等の数値地形図データファイルを作成する作業をいう（準則第271条）。

- (1) 数値標高モデルの規格は、地上での格子間隔で表現するものとする（準則第272条）。
- (2) 地図情報レベルと格子間隔の関係は、次表を標準とする。

地図情報レベル	格子間隔
500	0.5m 以内
1000	1 m 以内
2500	2 m 以内
5000	5 m 以内

- (3) 工程別作業区分及び順序は、次を標準とする（準則第273条）。

- ① 作業計画
- ② 固定局の設置
- ③ 航空レーザ計測
- ④ 調整用基準点の設置
- ⑤ 三次元計測データ作成
- ⑥ オリジナルデータ作成
- ⑦ グラウンドデータ作成
- ⑧ グリッドデータ作成
- ⑨ 等高線データ作成
- ⑩ 数値地形図データファイル作成
- ⑪ 品質評価
- ⑫ 成果等の整理

### 2. 作業計画

- (1) 航空レーザ計測の作業計画は、GNSS衛星配置等を考慮して、計測諸元、飛行

コース，固定局の設置場所及びGNSS観測について計画するものとする（準則第274条第2項）。

- (2) 「計測諸元」とは，対地高度，対地速度，コース間重複度（％），スキャン回数，スキャン角度，パルスレート及び飛行方向・飛行直交方向の標準的取得点間距離等をいい，三次元計測データとして必要となるデータ間隔を得るための計画に使用する。
- (3) 三次元計測データのデータ間隔（ $\beta$ ）は，グリッドデータの格子間隔（ $a$ ）と定数（ $\theta$ ）を用いた次の式により求め，格子内に1点以上になるように計画するものとする。

$$\text{(式)} \quad \beta = a / \theta \quad (\theta : 1.1 \sim 1.5)$$

- (4) 航空レーザ計測は，三次元計測データのデータ間隔を満たすように計画するものとする。その際，地形条件によっては，飛行コース間の重複度の調整や往復飛行による計測の設定を行う。
- (5) 飛行コース間重複度は，30パーセントを標準とする。
- (6) 計測対象地域は，作業地域の外周を格子間隔の10倍以上の距離を延伸して計測するように設計する。
- (7) 固定局の設置場所は，上空視界や基線距離等を考慮し計画するものとする。
- (8) GNSS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ものとする。

### 3. 固定局の設置

「固定局の設置」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法で求めるための地上固定局を設置することをいう（準則第275条）。

- (1) 固定局の設置は，計測対象地域内の基線距離が50キロメートルを超えないように選定するものとする。
- (2) 固定局には，電子基準点を用いることを原則とする。
- (3) 新たに固定局を設置する場合は，1級基準点測量及び3級水準測量により水平位置及び標高値を求めるものとする。
- (4) 固定局を設置した場合は，固定局明細表を作成するものとする。
- (5) 固定局の点検は，固定局の設置時に状況調査を行い，次の各号について行うものとする（準則第276条）。

- ① 上空視界の確保及びデータ取得の有無

- ② 計測対象地域における選定の良否
- ③ 固定局の水平位置及び標高値精度の確保
- ④ GNSS アンテナの固定の確保

#### 4. 航空レーザ計測

「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（準則第277条）。

(1) 航空レーザ測量システムは、GNSS/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（準則第278条）。

〈注〉 GNSS/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GNSS アンテナ及び受信機、空中写真の露出時の傾きを検出するための3軸ジャイロ及び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ある。

(2) 計測データの取得は、固定局のGNSS 観測データ、航空機上のGNSS 観測データ、IMU 観測データ及びレーザ測距データについて行うものとする（準則第279条）。

(3) 同一コースの航空レーザ計測は、直線かつ等高度で行うことを原則とする。ただし、回転翼航空機を利用する場合はこの限りでない。

(4) 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ものとする。

(5) 計測対象地域は、作業地域の外周を格子間隔の10倍以上の距離を延伸した範囲について取得するものとする。

(6) GNSS 観測については、次のとおり行うものとする。

- ① 固定局及び航空機上のGNSS 観測のデータ取得間隔は1秒以下とする。
- ② 取得時のGNSS 衛星の数は、第37条第2項第二号の規定を準用する。
- ③ GNSS 観測結果等は、GNSS 衛星の配置等を記載した手簿、記簿等の資料、基線解析結果等を記載した精度管理表に整理する。

(7) 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、フィルタリング及び点検のために撮影するものとする（準則第280条）。

(8) 航空レーザ用数値写真は、次の各号に留意して撮影するものとする。

- ① 航空レーザ計測と同時期に撮影することを標準とする。
- ② 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1.0メートル以下を標準とする。

- ③ 撮影は、計測対象地域を網羅する範囲とする。
- (9) 航空レーザ計測の点検は、航空レーザ計測終了時に、速やかに行い、精度管理表等を作成し、再計測が必要か否かの判定を行うものとする（準則第281条）。

## 5. 調整用基準点の設置

「調整用基準点の設置」とは、三次元計測データの点検及び調整を行うための基準点（以下「調整用基準点」という。）を設置する作業をいう（準則第282条）。

- (1) 調整用基準点の設置は、次の各号により行うものとする。
  - ① 設置場所は、平坦で所定の格子間隔の2倍から3倍までの辺長があるグラウンド、空き地、道路、公園及び屋上等で、樹木や歩道の段差等の障害物がなく、計測が可能な場所とする。
  - ② 点数は、作業地域の面積（ $\text{km}^2$ ）を25で割った値に1を足した値を標準とし、最低数は4点とする。
  - ③ 配点は、作業地域の四隅に設置することを原則とし、所定の平坦地や水準点の位置を考慮し、作業地域全体で均一になるようにするものとする。
- (2) 調整用基準点の計測は、4級基準点測量及び4級水準測量により実施することを原則とし、必要に応じて次の各号により行うものとする（準則第283条）。
  - ① 水平位置の測定において近傍に必要な既知点がない場合には、第59条第6項第二号に規定する単点観測法に準じて行う。
  - ② 標高の測定において近傍に必要な水準点がない場合には、測定する調整用基準点に最も近い2点以上の水準点及び調整用基準点にGNSS測量機を設置し、スタティック法により行う。
- (3) 調整用基準点配点図及び調整用基準点明細表を作成するものとする。なお、調整用基準点明細表には現況等を撮影した写真を添付する。

## 6. 三次元計測データ

「三次元計測データの作成」とは、航空レーザ計測データを統合解析し、計測位置の三次元座標データを作成する作業をいう（準則第284条）。

- (1) 三次元計測データを作成する際は、断面表示、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ものとする。
- (2) 三次元計測における地上座標値は、1センチメートル単位とする。

- (3) 三次元計測データの点検は、調整用基準点との比較により行うものとする（準則第285条）。
  - (4) 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、コースごとの標高値の比較点検を行うものとする（準則第286条）。
  - (5) 航空レーザ用写真地図データの作成は、航空レーザ用数値写真及び三次元計測データ等を用いて正射変換により行うものとする（準則第288条）。
  - (6) 水部ポリゴン（面）データは、航空レーザ用写真地図データを用いて水部の範囲を対象に作成するものとする（準則第289条）。
  - (7) 「水部」とは、海部のほか、河川、池等地表が水で覆われている場所とする。
  - (8) 水部ポリゴンデータの作成は、所定の格子間隔により決定するものとする。ただし、水部が存在しない場合は、作業を省略することができる。
  - (9) データの点検は、図形編集装置等を用いて行うものとする（準則第291条）。
  - (10) 点検は、次の各号について行うものとする。
    - ① 主要地物（道路等）に着目し、航空レーザ用写真地図データの画像接合部の著しいずれの有無
    - ② 水部ポリゴンデータの取得漏れの有無
    - ③ 水部ポリゴンデータ接合の良否
    - ④ 欠測率の良否
- 〈注〉「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、水部は含まないものとする。

## 7. オリジナルデータ作成

「オリジナルデータの作成」とは、三次元計測データから調整用基準点成果を用いて点検・調整した三次元座標データを作成する作業をいう（準則第292条）。

## 8. グラウンドデータの作成

「グラウンドデータの作成」とは、オリジナルデータからフィルタリング処理により地表面の三次元座標データを作成する作業をいう（準則第294条）。

- (1) グラウンドデータは、作業地域の外周を格子間隔の10倍以上の距離を延伸した範囲について作成するものとする。
- (2) 「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、プラットホーム、プラットホーム上屋、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	建物及び附属施設等	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	浮き棧橋、水位観測施設、河川表示板
植生		樹木 <sup>*1</sup> 、竹林 <sup>*1</sup> 、生垣 <sup>*1</sup>
その他	その他	大規模な改変工事中の地域 <sup>*2</sup> 、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ものとする。 ※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ものとする。

- (3) 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ものとする。

## 9. グリッドデータの作成

「グリッドデータの作成」とは、グラウンドデータから内挿補間により格子状の標高データを作成する作業をいう（準則第299条）。

- (1) 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	標高値（標準偏差）
格子間隔内にグラウンドデータがある場合	0.3m 以内
格子間隔内にグラウンドデータがない場合	2.0m 以内

- (2) グリッドデータは、国土基本図図郭単位で作成するものとする。
- (3) グリッドデータの各点については、必要に応じ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。

- (4) グリッドデータにおける標高値は、0.1メートル単位とする。
- (5) グリッドデータの点検は、グリッドデータ点検図又は図形編集装置を用いて次の各号について行うものとする（準則第301条）。

- ① 所定の格子間隔等の適否
- ② 標高値の誤記及び脱落
- ③ 水部の範囲
- ④ 低密度の範囲
- ⑤ 接合の良否

〈注〉「低密度」とは、オリジナルデータがフィルタリングによりまとまって除去された範囲をいう。

## 10. 等高線データの作成

「等高線データの作成」とは、グラウンドデータ又はグリッドデータから自動生成により等高線データを作成する作業をいう（準則第302条）。

- (1) 等高線データ作成は、次のとおりとする。

- ① 等高線データは、国土基本図図郭単位で作成するものとする。
- ② グラウンドデータ又はグリッドデータの間隔は、次表を標準とする。なお、グラウンドデータ及びグリッドデータは、作業地域の外周を格子間隔の10倍以上の距離を延伸した範囲のものを使用することとする。

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
500	1m	5m	○	—	—
1000	1m	5m	○	—	—
2500	2m	10m	○	○	—
5000	5m	25m	○	○	○

## 11. 数値地形図データファイルの作成

この項において、「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数値地形図データファイルを作成し、電磁的記録媒体に記録する作業をいう（準則第304条）。

- (1) 数値地形図データファイルは、次の各号のとおりとする。

- ① オリジナルデータ

- ② グラウンドデータ
- ③ グリッドデータ
- ④ 水部ポリゴンの境界線
- ⑤ 低密度ポリゴンの境界線
- ⑥ 航空レーザ用写真地図データ
- ⑦ 位置情報ファイル
- ⑧ 等高線データ
- ⑨ 格納データリスト

## 12. 成果等の整理

成果等は、次のとおりとする（準則第307条）。

- ①数値地形図データファイル，②作業記録，③品質評価表及び精度管理表，④メ  
タデータ，⑤その他の資料

## 11-10 地図編集

### 1. 地図編集の要旨及び作業順序

「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（準則第308条）。

- (1) 「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既成の数値地形図データをいう（準則第309条）。
- (2) 基図データは、次の各号を満たさなければならない。
  - ① 内容が新しく、かつ、必要な精度を有するもの。
  - ② 編集原図データより地図情報レベルの精度の高いもの。
- (3) 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（準則第310条）。
- (4) 「編集資料」とは、基準点測量成果、地図（数値地形図データ及び写真地図データを含む。）、空中写真、数値図化データ及びその他の資料をいう（準則第311条）。
- (5) 編集資料は、基図データと同様に、内容が新しく、かつ、必要な精度及び信頼性を有するものでなければならない。
- (6) 工程別作業区分及び順序の標準は、次のとおりとする（準則第312条）。
  - ①作業計画、②資料収集及び整理、③編集原稿データの作成、④編集、⑤品質評価及び⑥成果等の整理

### 2. 作業計画

作業計画は、「11-1総則」の第11条の規定によるほか、基図データ及び編集資料を考慮し、作業工程別に作成するものとする（準則第313条）。

### 3. 資料収集及び整理

「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、後続の作業工程を考慮して整理する作業をいう（準則第314条）。

- (1) 収集した資料は、図式の項目別、地域別、図葉別等に分類及び整理するものと

する。

- (2) 内容の正確さ及び信頼性について分析及び評価するものとする。

#### 4. 編集原稿データの作成

「編集原稿データの作成」とは、基図データ及び編集資料を図形編集装置に表示させ又は取り込む作業をいう（準則第315条）。

- (1) 図形編集装置の構成は、11-4地形測量の「Ⅱ 現地測量 1. (5)」の規定を準用する。
- (2) 編集原稿データの作成は、基図データ及び編集資料の必要な部分を結合し又は切り出して作成するものとする（準則第316条）。

#### 5. 編集

この項において、「編集」とは、編集資料を参考に、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（準則第317条）。

- (1) 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付録7「公共測量標準図式（省略）」に基づき、適切に取捨選択、総合描示等の編集を行い、編集原図データを作成するものとする（準則第318条）。
- (2) 注記データは、基図データ及び編集資料又はその他の資料に基づき、注記の位置、字大、字隔等を決定し、その属性等も併せて作成するものとする。
- (3) 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となるように行うものとする（準則第319条）。
- (4) 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を一致させるものとする。

#### 6. 品質評価

編集原図データの品質評価は、11-2基準点測量の「7. 品質評価」の規定を準用する（準則第321条）。

#### 7. 成果等の整理

編集原図データのメタデータの作成は、11-2基準点測量の「8. 成果等の整理」の規定を準用する（準則第322条）。

- (1) 成果等は、次のとおりとする（準則第323条）。

①数値地形図データファイル, ②基図データ, 編集原図データ等出力図, ③品質評価表及び精度管理表, ④メタデータ及び⑤その他の資料

## 11-11 基盤地図情報の作成

### 1. 基盤地図情報の作成の要旨

「基盤地図情報の作成」とは、「11-1総則」の第8条に規定する基盤地図情報を作成する作業をいう（準則第324条）。

- (1) 基盤地図情報の作成は、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。
- (2) 基盤地図情報のうち、測量の基準点の設置は、「11-2基準点測量及び11-3水準測量」の規定を準用し、「11-11」の項では数値地形図データの作成について規定するものとする。
- (3) 基盤地図情報を利用して実施する修正測量、地図編集等については、図葉間の調整を図ることができる。

### 2. 基盤地図情報の作成方法

基盤地図情報の作成（更新を含む。以下同じ。）方法は、新たな測量作業による方法及び既存の測量成果等の編集により作成する方法によるものとする（準則第325条）。

- (1) 新たな測量作業による方法は、「11-4地形測量から11-10地図編集までの規定」を準用する。
- (2) 新たな測量作業によって基盤地図情報を作成する場合の測量方法は、製品仕様書に規定する要求事項を満たす適切な整備方法を選択するものとする。
- (3) 既存の測量成果等とは、基本測量成果及び公共測量成果に、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。）を加えたものをいう。
- (4) 基盤地図情報の作成は、複数の作業方法を組み合わせて行うことができる。

### 3. 既存の測量成果等の編集による基盤地図情報の作成

「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（準則第326条）。

(1) 工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする（準則第327条）。

①作業計画，②既存の測量成果等の収集及び整理，③基盤地図情報を含む既存の測量成果等の調整，④基盤地図情報項目の抽出，⑤品質評価及び⑥成果等の整理

#### 4. 既存の測量成果等の収集及び整理

「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、後続の作業を考慮して整理する作業をいう（準則第329条）。

- (1) 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地図に準ずる資料を収集するものとする。
- (2) 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。なお、既存の測量成果等は、基盤地図情報の項目ごとに選定することができる。
- (3) 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の収集に当たっては、併せてデータの空間範囲、時間範囲、品質等を把握できる製品仕様書、メタデータ等の資料を収集するものとする。
- (4) 収集した既存の測量成果等の中の基盤地図情報の採否については、既存の測量成果等と基盤地図情報の取得基準を比較し確認するものとする。
- (5) 既存の測量成果等に含まれる地物の品質が、基盤地図情報に適合しているか又は調整により適合できるかを確認するものとする。
- (6) 既存の測量成果等の系譜（更新履歴、作成方法等）を調べ、基盤地図情報に適合しているか確認するものとする。
- (7) 地図に準ずる資料を用いる場合は、工事の施工状況等に基づき現地との整合性を確認するものとする。
- (8) 基盤地図情報の基情報となる既存の測量成果等が複数存在する場合は、最も位置精度及び現状を適切に反映している既存の測量成果等を選定するものとする。

#### 5. 基盤地図情報を含む既存の測量成果等の調整

「基盤地図情報を含む既存の測量成果等の調整（以下「位置整合性等の向上」という。）」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（準則第330条）。

- (1) 隣接する区域の基盤地図情報との調整は、隣接する計画機関との協議の上、方

法，時期等を決定するものとする。

## 6. 基盤地図情報項目の抽出

「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（準則第334条）。

〈注〉 国土交通省令で定める基盤地図情報の項目は，次のとおりである。

### (1) 座標値の基準

① 測量の基準点（測量法で定める永久標識等）

### (2) 地表の高さの基準（基準点を除く。）

① 標高点

### (3) 面的，線的に画する基礎的なもの

① 海岸線（海面の最高水面）

② 公共施設の境界線（道路区域界）

③ 公共施設の境界線（河川区域界）

④ 行政区画の境界線及び代表点（都道府県及び市町村界）

⑤ 道路縁

⑥ 河川堤防の表法肩の法線

⑦ 軌道の中心線

⑧ 水涯線

⑨ 建築物の外周線

### (4) 地理識別子

① 行政区画の境界線及び代表点（再掲）

② 市町村の町若しくは字の境界線及び代表点

③ 街区の境界線及び代表点（住居表示に関する法律で定める街区）

## 7. 成果等の整理

成果等は，次のとおりとする（準則第337条）。

①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，②品質評価表及び精度管理表，③メタデータ，④その他の資料

## 11-12

## 路線測量

## 1. 路線測量の要旨及び作業順序

「路線測量」とは、線状建築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い、また、線状建築物とは、道路、水路等幅に比べて延長の長い構造物をいう（準則第346条）。

(1) 路線測量は、次に掲げる測量等に細分するものとする（準則第347条）。

①作業計画、②線形決定、③中心線測量、④仮BM設置測量、⑤縦断測量、⑥横断測量、⑦詳細測量及び⑧用地幅杭設置測量

## 2. 作業計画

作業計画は、「11-1総則」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（準則第348条）。

## 3. 線形決定

「線形決定」とは、路線選定の結果に基づき、地形図上の交点（以下「IP」という。）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（準則第349条）。

(1) 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（準則第350条）。

(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級基準点以上の基準点に基づき、放射法等により求めるものとする。

〈注〉条件点とは、道路等を設計するに当たって、移動させることのできない条件（建物構造物等）にある場合、その位置を正確に知りたい点をいう。

(3) 条件点の観測は、測量地域の地形、地物等の状況を考慮し、次のとおり行うものとする。

① TS等を用いる場合は、次表を標準とする。

区 分	水平角観測	鉛直角観測	距離測定
方 法	1 対回	0.5対回	2 回測定
較差の許容範囲	40秒	—	5 mm

- ② キネマティック法、RTK 法又はネットワーク型 RTK 法による場合は、干渉測位方式により 2 セット行うものとし、使用衛星数及び較差の許容範囲等は、次表を標準とする。

使用衛星数	観測回数	データ取得 間隔	許容範囲		備考
5 衛星以上	FIX 解を得てから 10エポック以上	1 秒 (ただし、 キネマティック法は5 秒以下)	$\Delta N$ $\Delta E$	20mm	$\Delta N$ ：水平面の南北方向のセット間較差 $\Delta E$ ：水平面の東西方向のセット間較差 ただし、平面直角座標値で比較することができる。
摘 要	GLONASS 衛星を用いて観測する場合は、使用衛星数は 6 衛星以上とする。ただし、GPS 衛星及び GLONASS 衛星を、それぞれ 2 衛星以上を用いること。				

- ③ 前②において、1 セット目の観測終了後、点検のための再初期化を行い 2 セット目の観測を行うものとする。ただし、1 セット目の観測結果を採用値とし、2 セット目の観測結果は点検値とする。
- ④ キネマティック法、RTK 法又はネットワーク型 RTK 法による点検測量の観測回数は 1 セットとする。
- (4) ネットワーク型 RTK 法による観測は、間接観測法又は単点観測法を用いる。
- (5) 単点観測法による場合は、作業地域周辺の既知点において単点観測法により、整合を確認するものとする。なお、整合の確認及び方法は、次のとおりとする。
- ① 整合の確認は、次のとおり行うものとする。
- イ 整合を確認する既知点は、作業地域の周辺を囲むように配置する。
  - ロ 既知点数は、3 点以上を標準とする。
  - ハ 既知点での観測は、第 2 項及び第 3 項の規定を準用する。
  - ニ 既知点成果値と観測値で比較し、許容範囲内で整合しているかを確認する。
- ② 整合していない場合は、次の方法により整合処理を行うものとする。
- イ 水平の整合処理は、座標補正として次により行うものとする。

- (a) 平面直角座標で行うことを標準とする。
- (b) 補正手法は適切な方法を採用する。
- ロ 高さの整合処理は、標高補正として次により行うものとする。
  - (a) 標高を用いることを標準とする。
  - (b) 補正手法は適切な方法を採用する。
- ③ 座標補正の点検は、水平距離と標高差（標高を補正した場合）について、次のとおり行うものとする。
  - イ 単点観測法により座標補正に使用した既知点以外の既知点で観測を行い、座標補正を行った測点の単点観測法による観測値との距離を求める。
  - ロ イの単点観測法により観測を行う既知点の成果値と、イの座標補正を行った測点の補正後の座標値から距離を求める。
  - ハ イとロの較差により点検を行う。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 未満	50mm

- (6) 線形図データファイルは、計算等により求めた主要点及び中心点の座標値を用いて作成する。

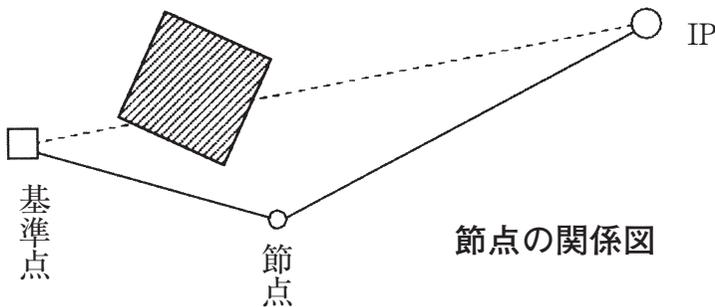
〈注〉「主要点」とは、路線における交点、起点、終点、円曲線始点（BC）、円曲線終点（EC）、曲線中点、クロソイド曲線始点（KA）及びクロソイド曲線終点（KE）等をいい、特に、BC、EC、KA 及び KE を役杭という。また、「中心点」とは、通常、測点又は No. 杭と呼ばれるものである。

なお、役杭の亡失、破損等の恐れがある等の場合は、引照点を設けておき、復元できるようにしておく。

- (7) 点検測量は、条件点間の距離を測定し、座標差から求めた距離との比較により行う。
- (8) 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、採用値及び点検値のうち短い距離を使用するものとする。
- (9) 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（準則

第351条)。

- ① 線形決定により定められた座標値を持つ IP は、近傍の 4 級基準点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。
- ② 前①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 級基準点以上の基準点に基づき放射法等により求めるものとする。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。



- ③ IP には、標杭を設置する。
- (10) IP の観測は、測量地域の地形、地物等の状況を考慮し、次のとおり行うものとする。
- ① (9)の①において、TS 等を用いる場合は、次表を標準とする。
- |         |       |       |       |
|---------|-------|-------|-------|
| 区 分     | 水平角観測 | 鉛直角観測 | 距離測定  |
| 方 法     | 0.5対回 | 0.5対回 | 2 回測定 |
| 較差の許容範囲 | —     | —     | 5 mm  |
- ② (9)の②において、TS 等による場合は、「(3)の①」の規定を準用する。
  - ③ キネマティック法、RTK 法又はネットワーク型 RTK 法による場合は、「(3)の②③④、(4)及び(5)」の規定を準用する。
- (11) IP の設置における点検測量は、IP 点間の距離を測定し、座標差から求めた距離との比較により行う。ただし、IP 点間の距離が直接測定できない場合は、(8)の規定を準用する。

#### 4. 中心線測量

「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（準則第352条）。

- (1) 主要点の設置は、近傍の4級基準点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（準則第353条）。
- (2) 中心点の設置は、近傍の4級基準点以上の基準点、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) 中心点を設置する間隔は、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、測量地域の地形、地物等の状況を考慮し、次のとおり行うものとする。
    - ① TS等を用いる場合は、「3. 線形決定の(10)の①」の規定を準用する。
    - ② キネマティック法、RTK法又はネットワーク型RTK法による場合は、「3. 線形決定の(3)の②③④、(4)及び(5)」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用いて作成する。
  - (6) 主要点には役杭を、中心点には中心杭を設置する（準則第354条）。
    - ① 役杭には、必要に応じて引照点杭又は保護杭を設置する。
    - ② 役杭及び中心杭には、識別のための名称等を記入する。
    - ③ 引照点杭を設置した場合は、引照点図を作成する。
- 〈注〉 役杭、IP杭、中心杭、引照点杭及び保護杭等を総称して標杭といい、標杭は、材質（木、プラスチック）、形状（9cm×9cm×90cm等）及び杭の色（赤、青、白）によって区分されている。

## 5. 仮BM設置測量

「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、標高を定める作業をいう。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（準則第355条）。

- (1) 仮 BM 設置測量は、平地においては3級水準測量により行い、山地においては4級水準測量により行うものとする（準則第356条）。
- (2) 仮 BM を設置する間隔は、0.5キロメートルを標準とする。
- (3) 仮 BM には、標杭を設置するものとする。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（準則第357条）。

## 6. 縦断測量

「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（準則第358条）。

- (1) 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行うものとする（準則第359条）。

〈注〉 簡易水準測量は、視準距離を長くとり、器高式による観測を行えるほか、往復観測を必要としない水準測量である。

- (2) 前(1)の規定にかかわらず、仮 BM 又はターニングポイントの間にある点の観測は、中間視によるものとする。

〈注〉 ターニングポイントとは、レベルを移し換える点をいい、移器点ともいう。

- (3) 縦断変化点には、標杭を設置する。
  - (4) 観測の基準とする点は、仮 BM とし、観測の路線は、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行い、復路においては中心杭高について行うものとする。
  - (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、地物等の状況により、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往復観測とする。
- 〈注〉 単観測昇降式とは、トータルステーションをレベルと考えて、目標点である後視及び前視に立てたミラーの高さを測定し、2点間の高低差を順次、測定していく方法である。
- (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。

- (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（以下「横の縮尺」という。）は線形地形図の縮尺と同一とし、高さを表す縦の縮尺（以下「縦の縮尺」という。）は、線形地形図の縮尺の5倍から10倍までを標準とする。

## 7. 横断測量

「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、縦断面図データファイルを作成する作業をいう（準則第360条）。

- (1) 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を測定するものとする（準則第361条）。
- (2) 横断方向には、原則として、見通杭を設置するものとする。
- (3) 測量の基準とする点は、中心杭及び計画機関が指示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、地物等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、地物等の状況を考慮し、次のとおり行うものとする。
- ① TS等を用いる場合は、単観測昇降式とする。
  - ② キネマティック法、RTK法又はネットワーク型RTK法による場合は、干渉測位方式により1セット行うものとし、使用衛星数及び較差の許容範囲等は、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（ただし、キネマティック法は5秒以下）
摘要	GLONASS衛星を用いて観測する場合は、使用衛星数は6衛星以上とする。ただし、GPS衛星及びGLONASS衛星を、それぞれ2衛星以上を用いること。	

- (6) キネマティック法、RTK法又はネットワーク型RTK法による観測において、横断方向の見通し杭の設置は行わないものとし、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、(6)の規定にかかわらず、[11-13](#)河川測量の「7. 深淺測量」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き作成する。
- (9) 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の縮尺と同一のものを標準とする。

## 8. 詳細測量

「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（準則第362条）。

- (1) 詳細平面図データファイルの作成は、11-4地形測量の「Ⅱ 現地測量」の規定を準用する（準則第363条）。
- (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、「7. 横断測量」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「7. 横断測量の(5)」の間接水準測量に準じて行うものとする。
- (4) 詳細平面図データの地図情報レベルは250を標準とする。
- (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100分の1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。

## 9. 用地幅杭設置測量

「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（準則第364条）。

- (1) 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級基準点以上の基準点、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。設置した標杭には、測点番号、中心杭等からの距離等を表示する（準則第365条）。
- (2) 計画機関の指示により、前(1)に規定する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、測量地域の地形、地物等の状況を考慮し、次のとおり行うものとする。
  - ① TS等を用いる場合は、「3. 線形決定の(10)の①」を準用する。

- ② キネマティック法，RTK法又はネットワーク型RTK法による場合は，「3.線形決定の(3)の②③④，(4)及び(5)」を準用する。
- (4) 用地幅杭点間の距離は，用地幅杭点座標値に基づき，計算により求める。
- (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。
- 〈注〉 杭打図には，基準点，役杭，中心点及び用地幅杭を記入し，設置方法を図示するとともに，用地幅杭の種類（コンクリート杭，木杭，プラスチック杭，鋌）を明示する。
- (6) 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するとともに，前(1)から(5)の規定に基づいて計算した用地幅杭点間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（準則第366条）。

区分 距離	平地	山地	備考
20m未満	10mm	20mm	Sは点間距離の計算値
20m以上	S/2,000	S/1,000	

## 11-13 河川測量

### 1. 河川測量の要旨及び作業順序

「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る測量をいい、河川、水路等の新設及び改修に係る測量は、「11-12路線測量」の規定を準用する（準則第370条）。

(1) 河川測量は、次に掲げる測量等に細分するものとする（準則第371条）。

①作業計画、②距離標設置測量、③水準基標測量、④定期縦断測量、⑤定期横断測量、⑥深淺測量、⑦法線測量及び⑧海浜測量及び汀線測量

### 2. 作業計画

作業計画は、「11-1総則」の第11条の規定によるほか、測量を実施する河川、海岸等の状況を把握し、河川測量の細分ごとに作成するものとする（準則第372条）。

### 3. 距離標設置測量

「距離標設置測量」とは、河心線の接線に対して直角方向の両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（準則第373条）。

(1) 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するものとする（準則第374条）。

(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、河心に沿って200メートルを標準とする。

(3) 距離標設置測量の観測は、次のとおり行うものとする。

① TS等を用いる放射法の場合は、「11-12路線測量の3.線形決定(10)の①」の規定を準用して行うことができる。ただし、近傍に既知点がない場合は、3級基準点等を設置することができる。

② キネマティック法、RTK法又はネットワーク型RTK法による場合は、「11-12路線測量の3.線形決定(3)の②③④、(4)及び(5)」の規定を準用する。

(4) 単点観測法において、配信事業者で算出された任意地点の補正データを使用す

る場合、その地点から距離標までの距離を3キロメートル以内とする。

- (5) 距離標の位置を示すため、点の記を作成する。

#### 4. 水準基標測量

「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（準則第375条）。

- (1) 水準基標測量は、2級水準測量により行うものとする（準則第376条）。
- (2) 水準基標は、水位標に近接した位置に設置するものとし、設置間隔は、5キロメートルから20キロメートルまでを標準とする。
- (3) 水準基標の位置を示すため、点の記を作成する。

#### 5. 定期縦断測量

「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（準則第377条）。

- (1) 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、距離標からの距離及び標高を測定するものとする（準則第378条）。
- (2) 定期縦断測量は、原則として、観測の基準とする点は水準基標とし、観測の路線は、水準基標から出発し、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級水準測量により行い、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、地物等の状況によっては、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ものとし、その場合は「11-12路線測量の6. 縦断測量の(8)」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。
- (5) 縦断面図データファイルには、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1,000分の1から100,000分の1まで、縦の縮尺は100分の1から200分の1までを標準とする。

#### 6. 定期横断測量

「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（準則第379条）。

- (1) 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するものとする（準則第380条）。
- (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「11-12路線測量の7. 横断測量」の規定を準用し、水部については次の「7. 深浅測量」の規定を準用する。
- (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。
- (5) 横断面図データファイルには、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100分の1から1,000分の1まで、縦の縮尺は100分の1から200分の1までを標準とする。

## 7. 深浅測量

「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、測深位置又は船位、水位又は潮位を測定し、横断面図データファイルを作成する作業をいう（準則第381条）。

- (1) 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（準則第382条）。
- (2) 測深位置又は船位の測定は、ワイヤーロープ、TS等又はGNSS測量機の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。

使用機器	測点間隔	備 考
ワイヤーロープ	5 m	
TS等	10m～100m	1 m 間隔の等深線図が描ける程度
GNSS 測量機	10m～100m	1 m 間隔の等深線図が描ける程度

- (3) ワイヤーロープを用いる測定は、測線にワイヤーロープを設置し水深を測定する。
- (4) TS等を用いる観測は、TS等を用い測量船を測線上に誘導し水深を測定する。
- (5) RTK法又はネットワーク型RTK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
摘要	GLONASS衛星を用いて観測する場合は、使用衛星数は6衛星以上とする。ただし、GPS衛星及びGLONASS衛星を、それぞれ2衛星以上を用いること。	

- (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回以上行うものとし、深度校正を行う場所は当日の測深水域又はその付近で行うものとする。
- (7) 水深測定は、指定されたピッチ位置において2回行い、その平均値を採用する。ただし、河口部等が広大な水域等において測定を2回行うことが困難な場合はこの限りでない。
- (8) アナログ測深記録では、一定時間毎に記録紙に測位マークを入れ、デジタル測深記録では、時刻をGNSSの観測時刻と合わせ測深位置を決定する。
- (9) 水位又は潮位の測定は、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、深淺測量の結果に基づいて作成する。
- (11) 横断面図データファイルには、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100分の1から10,000分の1まで、縦の縮尺は100分の1から200分の1までを標準とする。

## 8. 法線測量

「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（準則第383条）。

- (1) 法線測量は、「11-12路線測量の4. 中心線測量」の規定を準用する（準則第384条）。

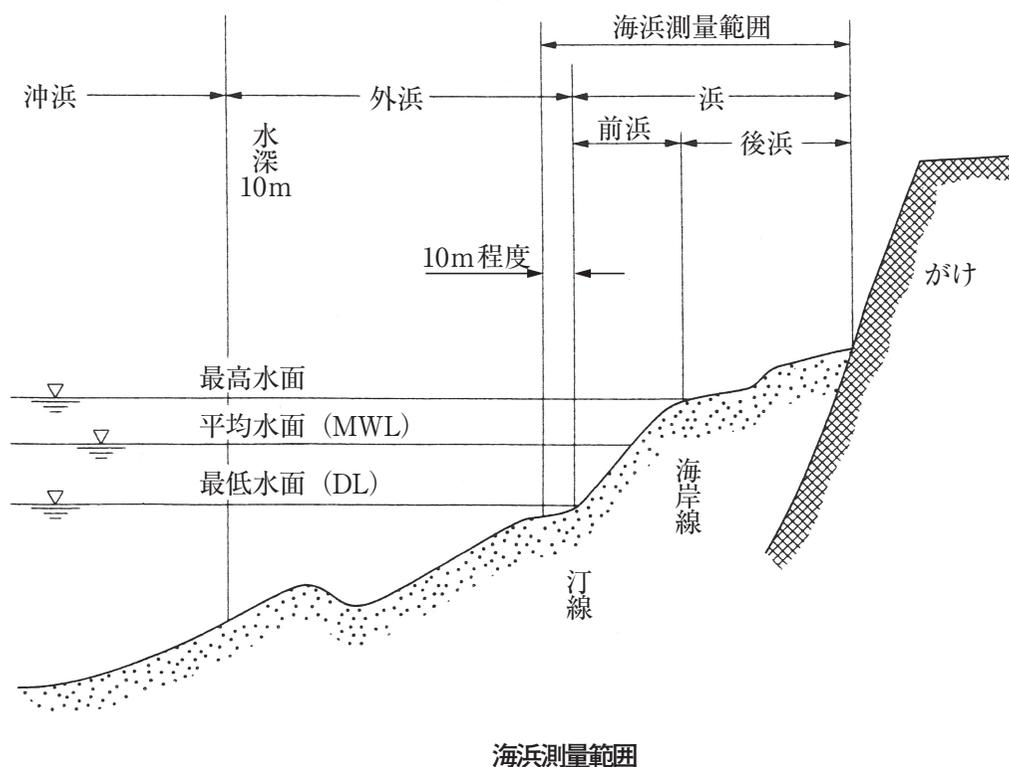
## 9. 海浜測量及び汀線測量

「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（準則第385条）。

- (1) 「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。

- (2) 海浜測量は、海岸線に沿って陸部に基準線を設けて、適切な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するものとする（準則第386条）。
- (3) 基準線の測量は、「11-12路線測量の4. 中心測量」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。
- (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行うものとする。



## 11-14 用地測量

### 1. 用地測量の要旨及び作業順序

「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（準則第390条）。

(1) 用地測量は、次に掲げる測量等に細分するものとする（準則第391条）。

①作業計画、②資料調査、③復元測量、④境界確認、⑤境界測量、⑥境界点間測量、⑦面積計算、⑧用地実測図データファイルの作成及び⑨用地平面図データファイルの作成

### 2. 作業計画

用地測量の作業計画は、「11-1 総則」の第11条の規定によるほか、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である（準則第392条）。

### 3. 資料調査

「資料調査」とは、土地の取得等に係る土地について、用地測量に必要な資料等を整理及び作成する作業をいう（準則第393条）。

(1) 資料調査は、作業計画に基づき、法務局等に備える地図、地図に準ずる図面、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。）の転写並びに土地及び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（準則第394条）。

(2) 公図等の転写は、管轄法務局等に備える公図等に基づき公図等転写図を作成する（準則第395条）。

(3) 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行うものとする（準則第396条）。

(4) 建物の登記記録の調査は、管轄法務局等に備えられた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行うものとする（準則第397条）。

- (5) 権利者確認調査は、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行うものとする（準則第398条）。

#### 4. 復元測量

「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（準則第399条）。

- (1) 収集した地積測量図等の精度、測量年度等を確認し、その結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（準則第400条）。
- (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) 現地作業の着手前には、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。
- (5) (4)の規定により復元杭の設置等を行う場合は、関係権利者への事前説明を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行わないものとする。
- (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と相違する場合は、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。

#### 5. 境界確認

「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（準則第401条）。

- (1) 境界確認は、前「4. 復元測量」の結果、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上、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（準則第402条）。
- (2) 境界確認を行う範囲は、次のとおりとする。
- ① 一筆を範囲とする画地
  - ② 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
  - ③ 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

- ④ 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、一画地に含むものとする。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、立合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. 境界測量

「境界測量」とは、現地において境界点を測定し、その座標値を求める作業をいう（準則第403条）。

- (1) 境界測量は、近傍の4級基準点以上の基準点に基づき、放射法等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（準則第404条）。
- (2) 前(1)の観測は、測量地域の地形、地物等の状況を考慮し、次のとおり行うものとする。
  - ① TS等を用いる観測は、次表を標準とする。

区 分	水平角観測	鉛直角観測	距離測定
方 法	0.5対回	0.5対回	2回測定
較差の許容範囲	—	—	5 mm

- ② キネマティック法、RTK法又はネットワーク型RTK法による場合は、「11-12路線測量3. 線形決定の(3)の②, (4)及び(5)」の規定を準用する。
- ③ ②において1セット目の観測終了後、再初期化を行い2セット目の観測を行う。なお、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100メートル以内、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、観測の区分等は、次表を標準とする。

区 分		水平角観測	鉛直角観測	距離測定
方 法		2対回 (0°, 90°)	1対回	2回測定
較差の許容範囲	倍角差	60''	60''	5 mm
	観測差	40''		

- (4) 前(2)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) 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。

区 分	方向角	距 離	座標値	面 積
単 位	秒	m	m	m <sup>2</sup>
位	1	0.001	0.001	0.000001

- (6) 「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（準則第405条）。
- (7) 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級基準点以上の基準点から放射法又は用地幅杭線及び境界線の交点を視通法により行うものとする（準則第406条）。
- (8) 用地境界仮杭の観測は、前(2)の規定を準用する。
- (9) 「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置き換える作業をいう（準則第407条）。

## 7. 境界点間測量

「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（準則第408条）。

- (1) 境界点間測量は、次の測量を終了した時点で行うものとする（準則第409条）。
- ① 境界測量
  - ② 用地境界仮杭設置
  - ③ 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杭を設置した点（以下「用地境界点」という。）との距離を全辺について現地で測定し、「6. 境界測量の(1)～(5)及び(7)(8)」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 距離	平 地	山 地	備 考
20m 未満	10mm	20mm	Sは点間距離の計算値
20m 以上	S/2,000	S/1,000	

## 8. 面積計算

「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作業をいう（準則第410条）。

- (1) 面積計算は、原則として、座標法により行うものとする（準則第411条）。

## 9. 用地実測図データファイルの作成

「用地実測図データファイルの作成」とは、前「8. 面積計算」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（準則第412条）。

- (1) 用地実測図データファイルは、境界点の座標値等を用いて作成する（準則第413条）。

## 10. 用地平面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」とは、「9. 用地実測図データファイルの作成」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（準則第414条）。

- (1) 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の必要項目を抽出するとともに、現地において建物等の主要地物を測定し作成する（準則第415条）。

