

執務参考資料
海外測量（基本図用）作業要領

2022年2月

独立行政法人 国際協力機構
社会基盤部

海外測量（基本図用）作業要領 改訂履歴

概要	作成日	文書名・作成機関
作成	平成 18 年 12 月	「海外測量（基本図用）作業規程」 独立行政法人 国際協力機構
制定	令和 4 年 2 月 28 日	「海外測量（基本図用）作業要領」 独立行政法人 国際協力機構

本規程は、国土地理院長の承認を得て、同院の技術資料「デジタルオルソ作成の公共測量マニュアル（案）」及び「高分解能衛星画像を用いた地形図修正ガイドライン（案）」を利用し作成したものである。

（承認番号 国地企調第 288 号 平成 18 年 11 月 22 日）

目 次

第1編 総則	1
(目的)	1
(用語の定義)	1
(適用範囲)	1
(測定の基準)	1
(測定に使用する計量単位)	1
(関係法令等の遵守等)	1
(作業計画)	2
(工程管理)	2
(精度管理)	2
(機器の検定)	2
(測定成果の検定)	3
(成果等の様式)	3
(機器等及び作業方法に関する特例)	3
(成果等の提出)	3
第1編の2 測定の計画・実施	4
(要旨)	4
(付表1, 2の更新)	4
付表1 矛盾点総括表	5
付表2 矛盾点と対応方針	9
第2編 基準点測量	17
第1章 概説	17
(要旨)	17
(基準点測定の区分)	17
第2章 基準点測量	17
第1節 要旨	17
(要旨)	17
(基準点測定の方式)	18
(工程別作業区分及び順序)	18
第2節 計画	18
(要旨)	18

(基準点網の形成)	18
第3節 選点	19
(要旨)	19
(選点の実施)	19
(平均図等の作成)	20
第4節 測量標の設置	20
(要旨)	20
(永久標識及び一時標識)	20
(点の記)	20
第5節 GPS 測量方式による観測及び計算	21
(要旨)	21
(測量機器の性能等)	21
(機器の点検、調整)	21
(GPS 観測)	21
(偏心要素の測定)	22
(基線解析計算)	22
(点検計算及び再測)	23
(平均計算等)	23
第6節 多角測量方式による観測及び計算	25
(要旨)	25
(測量機器の性能等)	25
(機器の点検、調整)	25
(距離及び気象要素の測定)	26
(水平角の観測)	27
(鉛直角の観測)	28
(標高の取り付け観測)	28
(偏心要素の測定)	29
(再測)	32
(計算の方法及び位)	32
(点検計算及び再測)	32
(平均計算等)	33
第7節 成果等の整理	34
(成果等)	34
第3章 水準測量	35
第1節 要旨	35
(要旨)	35
(水準測量の区分)	35
(工程別作業区分及び順序)	35

第2節 計画	35
(要旨)	35
(水準路線)	35
(水準点密度)	36
第3節 選点	36
(要旨)	36
(選点の実施)	36
(平均図等の作成)	36
第4節 測量標の設置	37
(要旨)	37
(永久標識の埋設)	37
(点の記)	37
第5節 観測	37
(要旨)	37
(測量機器の性能等)	37
(機器の点検、調整)	38
(観測の実施)	39
(再測)	41
第6節 計算	41
(要旨)	41
(点検計算及び再測)	41
(平均計算等)	42
第7節 成果等の整理	42
(成果等)	42
第3編 デジタル方式による地形図作成作業	42
第1章 概説	42
第1節 要旨	42
(要旨)	42
(地形図作成作業の区分)	43
(地形図の精度)	43
(用語の定義)	43
第2節 数値地形図作成作業	44
(要旨)	44
(数値地形図作成作業の区分)	44
(図式等)	44
(数値地形図の構築)	44
(地形及び高さの表現)	44

(データファイルの単位)	44
(数値地形図のデータ)	45
(機器)	45
(デジタルマッピングの作業方式)	45
(工程別作業区分及び順序)	45
第2章 標定点測量	46
(要旨)	46
(標定点の精度)	46
(標定点測量の方法)	47
(標定点測量の計画)	47
(実施時期)	48
(実施)	48
(成果等)	49
第3章 対空標識設置及び刺針	50
(要旨)	50
(計画)	50
(対空標識の設置)	50
(対空標識の確認)	50
(刺針)	50
(成果等)	51
第4章 空中写真撮影及び衛星画像の取得	51
第1節 空中写真撮影	51
(要旨)	51
(航空機、航空カメラ等)	51
(撮影計画)	52
(撮影の実施)	52
(航空カメラの使用)	53
(フィルムの使用)	53
(撮影の記録)	53
(フィルムの写真処理)	54
(点検及び再撮影)	54
(フィルムの編集)	55
(フィルム及び密着印画の収納)	55
(成果等)	55
第2節 画像データの準備	55
(要旨)	55
(衛星センサーの選定)	55

第5章 現地調査	56
(要旨)	56
(計画)	56
(予察)	56
(現地調査対象及び表示の基準)	57
(調査結果の整理)	57
(接合)	58
(成果等)	58
第6章 空中写真のA/D変換及び空中三角測量.....	58
第1節 空中写真のA/D変換.....	58
(要旨)	58
(機器)	58
(スキャニング)	59
(成果等)	59
第2節 空中三角測量 (アナログ画像方式)	59
(要旨)	59
(使用する機器)	59
(調整計算の方法)	59
(基準点等の配置)	59
(パスポイント及びタイポイント)	60
(機械座標の測定)	61
(内部標定)	61
(相互標定)	62
(独立モデル法によるブロック調整)	62
(バンドル法によるブロック調整)	62
(隣接ブロック間の接合)	63
(成果等)	63
第3節 空中三角測量 (デジタル画像方式)	63
(要旨)	64
(使用する機器)	64
(調整計算の方法)	64
(基準点等の配置)	64
(タイポイント)	64
(機械座標の測定)	64
(相互標定)	65
(独立モデル法によるブロック調整)	65
(バンドル法によるブロック調整)	65
(隣接ブロック間の接合)	65

(成果等)	65
第7章 数値図化	66
第1節 数値図化 (アナログ画像方式)	66
(要旨)	66
(解析図化機)	66
(取得する座標の単位)	66
(モニタリング)	66
(基準点座標等の入力及び展開)	66
(標定)	67
(数値図化の範囲)	67
(細部数値図化)	67
(分類コード)	67
(地形データの取得)	68
(標高点の選点)	68
(標高点の測定)	68
(他の測量方法によるデータの追加)	69
(出力図の作成)	69
(数値図化データの点検)	69
(成果等)	69
第2節 数値図化 (デジタル画像方式)	70
(要旨)	70
(デジタルステレオ図化機)	70
(取得する座標値の単位)	70
(数値図化の方法)	70
(分類コード)	70
(地形データの取得)	70
(標高点の選定)	70
(標高点の測定)	71
(細部数値図化データの取得)	71
(出力図の作成)	71
(数値図化データの点検)	71
(成果等)	71
第8章 数値編集	71
(要旨)	71
(数値図化データ及び現地調査データ等の入力)	71
(数値編集)	72
(接合)	72

(出力図の作成)	72
(点検)	72
第9章 現地補測及び補測数値編集	73
(要旨)	73
(実施)	73
(補測数値編集)	73
(出力図の作成)	73
(点検)	74
(成果等)	74
第10章 構造化編集	74
(要旨)	74
(構造化編集)	74
(点検)	74
(成果等)	74
第11章 データファイル作成	74
(要旨)	74
(実施)	75
(点検)	75
(説明書作成)	75
(成果等)	75
第12章 既成図数値化及び既成図修正	75
第1節 要旨	75
(要旨)	75
(用語の定義)	76
(使用する既成図の縮尺)	76
(成果の形式)	76
(座標値の単位等)	76
(工程別作業区分及び順序)	76
第2節 計測用基図作成	76
(要旨)	76
(計測用基図作成)	77
第3節 計測	77
(要旨)	77
(計測機器)	77
(デジタル計測)	77
(スキャナ計測)	78

第4節 編集	78
(要旨)	78
(編集)	78
(点検)	78
第5節 既成図修正	79
(要旨)	79
(修正の方法)	79
(実施)	79
第6節 データファイルの作成	80
(要旨)	80
(実施)	80
(説明書作成)	80
(出力図の作成)	80
(成果等)	80
第4編 アナログ方式による地形図作成作業	80
第1章 概説	80
(要旨)	80
(図式等)	80
(地形図の作成方式)	81
(工程別作業区分及び順序)	81
第2章 図化	81
(要旨)	81
(図化機)	81
(図郭線、パスポイント等の展開)	82
(標定)	82
(図化範囲)	82
(細部図化)	82
(接合)	82
(標高点の選定)	83
(標高点の測定)	83
(基準点資料図の作成)	83
(成果等)	84
第3章 編集	84
(要旨)	84
(編集素図の作成)	84

(注記資料図の作成)	84
(接合)	85
(基準点資料図の整理)	85
(整飾資料の整理)	85
(成果等)	85
第4章 現地補測	86
(要旨)	86
(実施)	86
(整理)	86
(地形図原図)	87
(成果等)	87
第5編 スクライブ法による原図作成作業.....	88
第1章 概説.....	88
(要旨)	88
(スクライブ製図の精度)	88
第2章 地形図製図原図.....	88
(要旨)	88
(工程別作業区分及び順序)	88
(準備)	89
(スクライブ製図)	89
(接合)	90
(整理)	90
(点検)	90
(成果等)	90
第6編 地形図製版用フィルム作成及び印刷作業.....	91
第1章 概説.....	91
(要旨)	91
(工程別作業区分及び順序)	91
(精度)	91
第2章 製版.....	91
(要旨)	91
(校正図の作成)	92
(校正及び校正直し)	92

(製版用フィルムの作成)	92
(印刷版の作成)	92
(成果等)	93
第3章 地形図印刷	93
(要旨)	93
(点検)	93
(整理)	93
(成果等)	94

海外測量（基本図用）作業要領

第1編 総則

（目的）

第1条 この要領は、独立行政法人 国際協力機構（以下「機構」という。）が海外において実施する基本図用測量について、標準的な作業方法等を定めることにより、当該国の国情にあった適切な規格の実現に資するとともに必要な精度を確保することを目的とする。

（用語の定義）

第1条の2 この要領における用語の定義は、次の各号に定めるところによる。

- 一 「準則等」とは、「測量法第34条に定める作業規程の準則」及び作業規程の準則第17条の規定する国土地理院が定めた新しい測量技術による測量方法に関するマニュアルをいう。
- 二 「H18海外測量作業規程」とは、海外測量（基本図用）作業規程（平成18年12月、独立行政法人国際協力機構）をいう。
- 三 「成果等」とは、「測量成果」、「測量記録」及び「作業資料」をいい、その内容は次のとおりとする。
 - イ 測量成果 各工程別作業において最終目的として得た成果をいう。
 - ロ 測量記録 測量成果を得る過程において得た作業記録をいう。
 - ハ 作業資料 測量記録を得る過程において得た各種資料をいう。

（適用範囲）

第2条 この要領は、基準点測量、地形測量、写真測量及び三次元点群測量に適用する。

（測量の基準）

第3条 前条（適用範囲）に定める測量は、当該国が定める測地系（測地系名称並びに準拠楕円体、経緯度原点及び水準原点の地点及び数値）又は機構の指示に従って行うものとする。

（測量に使用する計量単位）

第3条の2 測量に使用する計量単位は、当該国が定める場合を除き日本国の計量法によるものとする。

（関係法令等の遵守等）

第4条 機構及び測量作業機関（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、当該国の測量、財産権、知的財産権、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。

(作業計画)

第5条 機構は、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。製品仕様書は、「ISO 19131:2007, Amd.1:2011 「地理情報—データ製品仕様」(JIS X 7131 2014)」に準拠するものとする。

2 作業機関は、機構が指示した事項(前項の製品仕様書に基づく指示を含む)及び収集した資料に基づき調査業務に関する計画を立案し、作業計画書を作成し、製品仕様書を更新するものとする。

3 前項の文書は、機構に提出してその承認を得なければならない。また、これを変更しようとする場合も同様とする。

(工程管理)

第6条 作業機関は、前条(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機構に報告しなければならない。

(精度管理)

第7条 作業機関は、測量の正確性を確保するため、適切な精度管理を行い、この結果に基づいて精度管理表を作成し、機構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この要領に定める点検を行わなければならない。

3 作業機関は、機構が指定した事項について、各工程別作業の終了後及び適宜作業の途中に速やかに点検測量を行わなければならない。

4 精度管理表の様式は、準則等に定めるものを標準とする。

5 点検測量率は、次を標準とする。

基準点測量	:	3%
水準測量	:	3%
地形測量及び写真測量	:	2%
三次元点群測量	:	5%

(機器の検定)

第8条 作業機関は、機構が指定する機器について、機構が指定する機関で検定を受けたものを使用することを標準とする。

2 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9条 作業機関は、機構が定めた成果等について、その提出前に機構が指定する機関による検定を受けることを標準とする。

(成果等の様式)

第9条の2 成果等の様式は、当該国の定める様式によることを原則とする。当該国の定める様式がない場合、準則等に定める様式を標準とする。

(機器等及び作業方法に関する特例)

第10条 作業機関は、この要領に定めるものと異なる機器等又は作業方法については、必要な精度の確保及び作業能率の維持に支障がないと、機構が承認した場合に限り、作業の一部に用いることができる。

2 この要領に定める作業の方法、基準、項目及び工程等は、機構が承認した場合に限り変更することができる。

(成果等の提出)

第11条 作業機関は、作業終了後、速やかに測量成果を第7条（精度管理）に規定する精度管理表にまとめた結果とともに機構に提出するものとする。

2 作業機関は、機構の指示がある場合には、測量記録及び作業資料を提出しなければならない。

3 機構は、前2項の規定により成果等の提出を受けたときは、速やかに当該成果等の精度、内容等を検査しなければならない

第1編の2 測定の計画・実施

(要旨)

第12条 測定の計画・実施にあたっては、本要領第2編以降及び準則等の定めによる。

2 準則等の条文内の「計画機関」は、「機構」に読み替えるものとする。

3 本要領第2編以降は、「準則等」と「H18 海外測量作業規程」の矛盾点と対応方針をまとめた、「付表1 矛盾点総括表」及び「付表2 矛盾点と対応方針」に基づき、H18 海外測量作業規程の第2編以降の運用基準に必要な事項を加えたものである。

(付表1, 2の更新)

第13条 「準則等」の改正にあわせて、付表1及び付表2の見直しを行うものとする。

付表1 矛盾点総括表

項目 (作業規程の準則から本要領の第2条適用範囲に 関係する項目を抜粋)	準則等	H18 海外 測量作業 規程	本要領第2編以降 を適用すべき作業工程	付表2 参照 No.
第1編 総則	×	×	本要領の第1編を優先	01
第2編 基準点測量				
第1章 通則	○	—	—	
第2章 基準点測量	○	△	一部優先	02
第3章 レベル等による水準測量	○	△	一部優先	03
第4章 G N S S 測量機による水準測量	○	—		
第5章 復旧測量	○	—		
第3編 地形測量及び写真測量				
第1章 通則	○	△	一部優先	04
第2章 現地測量	○	—		
第3章 地上レーザ測量	○	—		
第4章 車載写真レーザ測量	○	—		
第5章 U A V 写真測量	○	—		
第6章 空中写真測量	○			
第1節 要旨	○			04
第2節 作業計画	○			
第3節 標定点の設置	○			
第4節 対空標識の設置	○			
第5節 撮影	○	△	第4章第1節、2節を併用	05
第6節 同時調整	○	△	第6章第2節、3節を併用	06
第7節 現地調査	○			
第8節 数値図化	○	△	第7章第1節を併用	07
第9節 数値編集	○			
第10節 補測編集	○			

上記付表1について、詳細は付表2を参照する。

○：各項目で○が付いている規程を優先して使用

△：作業規程の準則に規定の無い作業工程は、本要領第2編以降を優先して使用

×：使用しない項目

—：作業規程の準則及び本要領第2編以降に規定の無い項目

項 目 (作業規程の準則から本要領の第 2 条適用範囲に 関係する項目を抜粋)	準則等	H18 海外 測量作業 規程	本要領第 2 編以降 を適用すべき作業工程	付表 2 参照 No.
第 6 章 空中写真測量				
第 11 節 数値地形図データファイルの作成	○			09
第 12 節 品質評価	○			
第 13 節 成果等の整理	○			
「作業規程の準則」には規定無し	—	○	第 10 章 構造化編集	08
第 7 章 既成図数値化	○	—		10
第 8 章 修正測量	○	△	一部優先	10
第 9 章 写真地図作成	○	—		
第 10 章 航空レーザ測量	○	—		
第 11 章 地図編集	○	—		
第 12 章 基盤地図情報の作成	○	—		
「作業規程の準則」には規定無し	—	○	第 4 編 アナログ方式 による地形図作成作業	11
「作業規程の準則」には規定無し	—	○	第 5 編 スクライブ法 による原図作成作業	11
「作業規程の準則」には規定無し	—	○	第 6 編 地形図製版用 フィルム作成及び印刷 作業	11
第 4 編 三次元点群測量	○	—		

上記付表 1 について、詳細は付表 2 を参照する。

○：各項目で○が付いている規程を優先して使用

△：作業規程の準則に規定の無い作業工程は、本要領第 2 編以降を優先して使用

×：使用しない項目

—：作業規程の準則及び本要領第 2 編以降に規定の無い項目

項 目 (国土地理院が定めた新しい測量技術による 測量方法に関するマニュアル)	準則等	H18 海外 測量作業 規程		
車載写真レーザ測量システムを用いた三次元 点群測量マニュアル (案)	○	—		
三次元点群データを使用した断面図作成マニ ュアル (案)	○	—		
UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量 マニュアル (案)	○	—		
マルチ GNSS 測量マニュアル (案)	○	—		

上記付表 1 について、詳細は付表 2 を参照する。

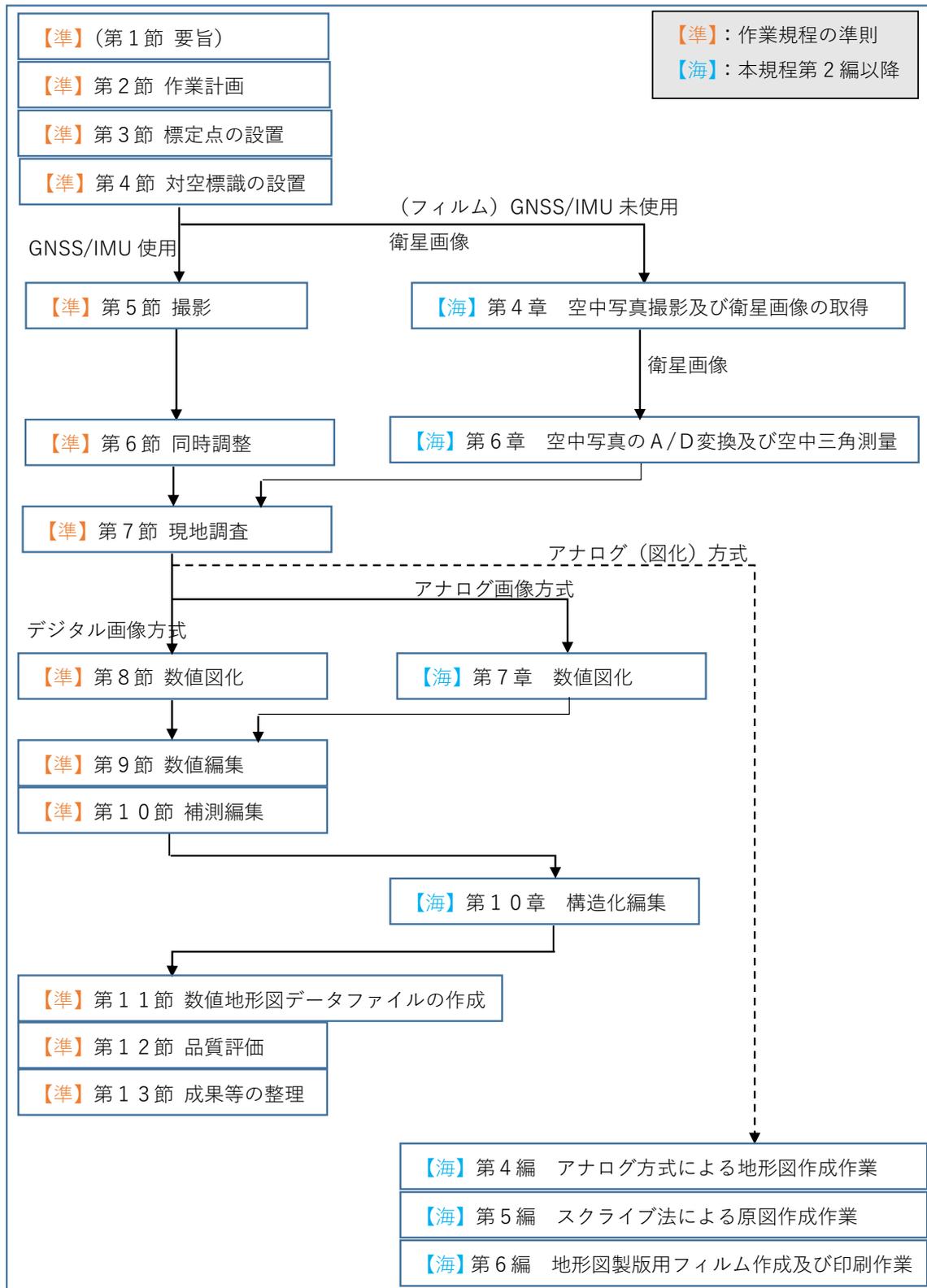
○：各項目で○が付いている規程を優先して使用

△：作業規程の準則に規定の無い作業工程は、本要領第 2 編以降を優先して使用

×：使用しない項目

—：作業規程の準則及び本要領第 2 編以降に規定の無い項目

次図は、空中写真測量について準則等と本要領第 2 編以降のどちらを適用すべきかを示すフロー図である。



空中写真測量 第6章 フロー図

付表2 矛盾点と対応方針

表では【準】は 作業規程の準則、【海】は 本要領第2編以降 を意味する。

No.	(編、章、節)	矛盾点						対応方針	対応根拠																					
		H18 海外測量作業規程			作業規程の準則																									
01	全編共通 <u>(【海】第1編 総則)</u> <u>(【準】第1編 総則)</u>							本規定の第1篇を適用する。																						
02	<u>【海】第2編 基準点測量 第2章 基準点測量</u> <u>【準】第2編 基準点測量 第2章 基準点測量</u>	基準点区分が異なる。 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>【海】</td> <td>1級</td> <td>2級</td> <td>3級</td> <td colspan="3">-</td> </tr> <tr> <td>【準】</td> <td colspan="2">-</td> <td>1級</td> <td>2級</td> <td>3級</td> <td>4級</td> </tr> <tr> <td>測点間距離 (既知点間距離)</td> <td>30,000 (m)</td> <td>10,000 (m)</td> <td>4,000 (m)</td> <td>2,000 (m)</td> <td>1,500 (m)</td> <td>500 (m)</td> </tr> </table>						【海】	1級	2級	3級	-			【準】	-		1級	2級	3級	4級	測点間距離 (既知点間距離)	30,000 (m)	10,000 (m)	4,000 (m)	2,000 (m)	1,500 (m)	500 (m)	点間距離 4,000m 以下の場合は【準】を適用する。4,000m を超える場合は【海】1級及び2級の区分を標準とする。	最新技術を最大限利用できるように矛盾する項目は「作業規程の準則」を標準とする。 「作業規程の準則」に規定されていない項目は、本要領第2編以降を標準とする。
【海】	1級	2級	3級	-																										
【準】	-		1級	2級	3級	4級																								
測点間距離 (既知点間距離)	30,000 (m)	10,000 (m)	4,000 (m)	2,000 (m)	1,500 (m)	500 (m)																								

No.	(編、章、節)	矛盾点						対応方針	対応根拠																							
		H18 海外測量作業規程			作業規定の準則																											
03	<p>【海】 第2編 基準点測量 第3章 水準測量</p> <p>【準】 第2編 基準点測量 第3章 水準測量</p>	<p>水準区分が異なる。</p> <table border="1"> <tr> <td>【海】</td> <td>1級</td> <td colspan="2">2級</td> <td colspan="3">3級</td> </tr> <tr> <td>【準】</td> <td colspan="2">-</td> <td>1級</td> <td>2級</td> <td>3級</td> <td>4級</td> <td>簡易</td> </tr> <tr> <td>路線長</td> <td>400 km以下</td> <td>200 km以下</td> <td colspan="2">150 km以下</td> <td colspan="3">50 km以下</td> </tr> </table>						【海】	1級	2級		3級			【準】	-		1級	2級	3級	4級	簡易	路線長	400 km以下	200 km以下	150 km以下		50 km以下			<p>路線長が 150km 以下の場合は【準】を適用する。150km を超える場合は【海】 1 級及び 2 級の区分を標準とする。</p>	<p>最新技術を最大限利用できるように矛盾する項目は「作業規程の準則」を標準とする。</p> <p>「作業規程の準則」に規定されていない項目は、本要領第 2 編以降を標準とする</p>
【海】	1級	2級		3級																												
【準】	-		1級	2級	3級	4級	簡易																									
路線長	400 km以下	200 km以下	150 km以下		50 km以下																											
04	<p>【海】 第3編 デジタル方式による地形図作成作業 第1章 概説</p> <p>【準】 第3編 地形測量及び写真測量 第1章 通則 及び 第6章 空中写真測量</p>							<p>【準】 を標準とする。ただし、「地形図の精度」「図式等」「数値地形図のデータ」については下記のとおりとする。</p>	<p>最新技術を最大限利用できるように矛盾する項目は「作業規程の準則」を標準とするが、「作業規程の準則」が海外の事情に適さない項目は本要領第2編以降を標準と</p>																							

第1節 要旨	<ul style="list-style-type: none"> ・地図情報レベルを 2500 (1/2,500) ~100000 (1/100,000) まで規定 ・地形図の精度は、次表を標準とする。ただし、数値地形図の水平位置の精度は地図情報レベル相当縮尺における精度とする。 <table border="1" data-bbox="544 475 1055 703"> <thead> <tr> <th colspan="2">区 分</th> <th>精度 (標準偏差)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">各種地物の水平位置</td> <td>図上 0.7 mm以内</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">標 高</td> <td>標高点</td> <td>等高線間隔の 1/3 以内</td> </tr> <tr> <td>等高線</td> <td>等高線間隔の 1/2 以内</td> </tr> </tbody> </table>	区 分		精度 (標準偏差)	各種地物の水平位置		図上 0.7 mm以内	標 高	標高点	等高線間隔の 1/3 以内	等高線	等高線間隔の 1/2 以内	<ul style="list-style-type: none"> ・地図情報レベルを 250 (1/250) ~10000 (1/10,000) まで規定 ・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。 <table border="1" data-bbox="1099 395 1632 820"> <thead> <tr> <th>地図情報レベル</th> <th>水平位置の標準偏差</th> <th>標高点の標準偏差</th> <th>等高線の標準偏差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>250</td> <td>0.12m以内</td> <td>0.25m以内</td> <td>0.5m以内</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>0.25m以内</td> <td>0.25m以内</td> <td>0.5m以内</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>0.70m以内</td> <td>0.33m以内</td> <td>0.5m以内</td> </tr> <tr> <td>2500</td> <td>1.75m以内</td> <td>0.66m以内</td> <td>1.0m以内</td> </tr> <tr> <td>5000</td> <td>3.50m以内</td> <td>1.66m以内</td> <td>2.5m以内</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>7.00m以内</td> <td>3.33m以内</td> <td>5.0m以内</td> </tr> </tbody> </table>	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	<p>「地形図の精度」は、【準】を標準とし、レベル 10000 を超える場合は、【海】を用いる。</p> <p>ただし、地形図の目的や当該国の定め等で、「地図情報レベル」と「位置精度」が一致するとは限らないため、目安として使用する。</p>	<p>する。</p> <p>「作業規程の準則」に規定されていない項目は、本要領第 2 編以降を標準とする。</p>
	区 分		精度 (標準偏差)																																								
	各種地物の水平位置		図上 0.7 mm以内																																								
標 高	標高点	等高線間隔の 1/3 以内																																									
	等高線	等高線間隔の 1/2 以内																																									
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																																								
	<ul style="list-style-type: none"> ・数値地形図の図式、投影図法、図郭の大きさ、等高線間隔、データファイル仕様等は、当該国の定めによることを原則とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・地図情報レベルに応じて【準】付録や基本測量の図式を使用することを標準とする。 	<p>「図式等」について、当該国の定めがない場合は、【準】を参考とする。</p>																																								
	<ul style="list-style-type: none"> ・数値地形図のデータは、構造化データ及び地形図データに分類する。 	<p>該当なし</p>	<p>「数値地形図のデータ」は、【海】を標準とする。</p>																																								

No.	(編、章、節)	矛盾点		対応方針	対応根拠
		H18 海外測量作業規程	作業規程の準則		
05	<p>【海】第3編 デジタル方式による地形図 作成作業 第4章 <u>空中写真撮影及び衛星画像の 取得</u></p> <p>【準】第3編 地形測量及び写真測量 第6章 空中写真測量 第5節 <u>撮影</u></p>	<p>・GNSS/IMU 未使用のフィルムカメラによる撮影及び、衛星画像データの準備について規定。</p>	<p>・GNSS/IMU 使用のフィルムカメラ及びGNSS/IMU 使用のデジタルカメラによる撮影について規定。</p>	<p>【準】を標準とする。</p> <p>GNSS/IMU 未使用のフィルムカメラによる撮影は、【海】を標準とする。</p> <p>衛星画像データの準備は、【海】を標準とする。</p>	<p>最新技術を最大限利用できるように矛盾する項目は「作業規程の準則」を標準とする。</p> <p>「作業規程の準則」に規定されていない項目は、本要領第2編以降を標準とする。</p>

No.	(編、章、節)	矛盾点		対応方針	対応根拠
		H18 海外測量作業規程	作業規程の準則		
06	<p>【海】第3編 デジタル方式による地形図 作成作業 第6章 <u>空中写真のA/D変換及び空 中三角測量</u></p> <p>【準】第3編 地形測量及び写真測量 第6章 空中写真測量 第6節 <u>同時調整</u></p>	<p>・GNSS/IMU未使用のフィルムカメラ及び 衛星画像データの空中三角測量(同時調整) について規定</p>	<p>・GNSS/IMU使用のフィルムカメラ及び GNSS/IMU使用のデジタルカメラによる 同時調整(空中三角測量)について規定。</p>	<p>【準】を標準とする。 GNSS/IMU未使用の フィルム航空カメラ による撮影データお よび衛星画像デー タの空中三角測量は 【海】を標準とする。</p>	<p>最新技術を最大 限利用できるよ うに矛盾する項 目は「作業規程の 準則」を標準とす る。 「作業規程の準 則」に規定されて いない項目は、本 要領第2編以降 を標準とする。</p>
07	<p>【海】第3編 デジタル方式による地形図 作成作業 第7章 <u>数値図化</u></p> <p>【準】第3編 地形測量及び写真測量 第6章 空中写真測量 第8節 <u>数値図化</u></p>	<p>・アナログ画像方式及びデジタル画像方 式の数値図化について規定。</p>	<p>・デジタル画像方式の数値図化につい て規定。</p>	<p>【準】を標準とする。 アナログ画像方式の 数値図化については 【海】を標準とする。 ただし、「取得する座 標の単位」「分類コー ド」「標高点の測定」に ついては下記のとおりとする。</p>	<p>最新技術を最大 限利用できるよ うに矛盾する項 目は「作業規程の 準則」を標準とす るが、「作業規程 の準則」が海外の 事情に適さない 項目は本要領第2 編以降を標準と する。</p>

		<p>・取得する座標の単位が異なる。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>地図情報レベル</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2500</th> <th>5000</th> <th>10000</th> <th>25000 以上</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>取得する座標の 単位 (m)</td> <td>【海】</td> <td colspan="2">-</td> <td colspan="2">0.01</td> <td>0.1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>【準】</td> <td colspan="2">0.01</td> <td colspan="2">0.01</td> <td>0.01</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	地図情報レベル	250	500	1000	2500	5000	10000	25000 以上	取得する座標の 単位 (m)	【海】	-		0.01		0.1	1		【準】	0.01		0.01		0.01	-	<p>「取得する座標の単位」は、【準】を標準とし、レベル 10000 を超える場合は、【海】を用いる。</p>	<p>「作業規程の準則」に規定されていない項目は、本要領第 2 編以降を標準とする。</p>
地図情報レベル	250	500	1000	2500	5000	10000	25000 以上																					
取得する座標の 単位 (m)	【海】	-		0.01		0.1	1																					
	【準】	0.01		0.01		0.01	-																					
		<p>分類コードは、図式等（当該国の定めによることを原則）で定められたその種類を表すための分類コードを付す。</p>	<p>分類コードは、付録の数値地形図データ取得分類基準を標準とする。</p>	<p>「分類コード」について、当該国の定めがない場合は、【準】を参考とする。</p>																								
		<p>・標高点の測定の点検値較差の許容範囲についてレベル 2500~100000 まで規定。</p> <p>・較差が許容範囲を超える場合は、再度、標高点の選定及び測定を行う。</p>	<p>・標高点の測定の点検値較差の許容範囲についてレベル 500~10000 まで規定。</p> <p>・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。</p>	<p>「標高点の測定」は、【準】を標準とし、レベル 10000 を超える場合は、【海】を用いる。</p> <p>ただし、較差が許容範囲を超える場合の処置は、【準】を標準とする。</p>																								
08	<p>【海】 第 3 編 デジタル方式による地形図 作成作業 第 10 章 構造化編集</p>	<p>・構造化編集について規定。</p>	<p>・該当なし</p>	<p>【海】を標準とする。</p>	<p>「作業規程の準則」に規定されていないため、本要領第 2 編以降を標準とする。</p>																							

No.	(編、章、節)	矛盾点		対応方針	対応根拠
		H18 海外測量作業規程	作業規程の準則		
09	<p>【海】第3編 デジタル方式による地形図 作成作業 <u>第11章</u> <u>データファイル作成</u></p> <p>【準】第3編 地形測量及び写真測量 第6章 空中写真測量 <u>第11節</u> <u>数値地形図データファイルの 作成</u></p> <p><u>第12節 品質評価</u> 及び <u>第13節</u> <u>成果等の整理</u></p>	<p>・地形図データファイル及び構造化データ ファイルについて規定。</p>	<p>・記載なし</p>	<p>「構造化データファ イル」を作成する場合 は、【海】を標準とす る。</p>	<p>「作業規程の準 則」に規定されて いない項目は、本 要領第2編以降 を標準とする。</p>

No.	(編、章、節)	矛盾点		対応方針	対応根拠
		H18 海外測量作業規程	作業規程の準則		
10	<p>【海】 第3編 デジタル方式による地形図作成作業</p> <p>第12章 既成図数値化及び既成図修正</p> <p>【準】 第3編 地形測量及び写真測量</p> <p>第7章 既成図数値化 及び 第8章 修正測量</p>	<p>・アナログ写真測量による既成図修正（修正測量）の規定を記載。</p>	<p>・アナログ写真測量による修正測量について記載なし。</p>	<p>【準】 を標準とする。 ただし、「アナログ写真測量による既成図修正」の場合は、【海】 を用いる。</p>	<p>最新技術を最大限利用できるように矛盾する項目は「作業規程の準則」を標準とする。 「作業規程の準則」に規定されていない項目は、本要領第2編以降を標準とする。</p>
11	<p>【海】 第4編 アナログ方式による地形図作成作業</p> <p>第5編 スクライプ法による原図作成作業 及び 第6編 地形図製版用フィルム作成及び印刷作業</p>	<p>「アナログ方式による地形図作成作業」「スクライプ法による原図作成作業」及び「地形図製版用フィルム作成及び印刷作業」について規定。</p>	<p>・記載なし</p>	<p>【海】 を標準とする。</p>	<p>「作業規程の準則」に規定されていないため、本要領第2編以降を標準とする。</p>

第2編 基準点測量

第1章 概説

(要旨)

第14条 基準点測量とは、既知点に基づき、新点の位置を定める作業をいう。

- 2 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。
- 3 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う。
- 4 新点とは、基準点測量により新設される基準点をいう。

(基準点測量の区分)

第15条 基準点測量は、狭義の基準点測量（以下「基準点測量」という。）と水準測量に区分する。

- 2 基準点測量によって設置されるものを狭義の基準点（以下「基準点」という。）という。
- 3 水準測量によって設置されるものを水準点という。

第2章 基準点測量

第1節 要旨

(要旨)

第16条 基準点測量とは、既知点に基づき、新点の水平位置及び標高を定め、成果表を作成する作業をいう。

- 2 基準点測量は、既知点の種類及び測点間の距離並びに観測の相対精度に応じて1級基準点測量、2級基準点測量及び3級基準点測量に区分する。

<第16条 運用基準>

既知点の種類、測点間の距離、観測の相対精度は、次表を標準とする。

なお、測点間の距離が4km以下の場合は「作業規程の準則」を適用する。

区 分	既知点の種類	測点間の距離	観測の相対精度
1級基準点測量	1級基準点以上	30 km	3×10^{-6}
2級基準点測量	1・2級基準点	10 km	1×10^{-5}
3級基準点測量	1～3級基準点	4 km	2.5×10^{-5}

(基準点測量の方式)

第17条 基準点測量は、GPS 測量方式又は多角測量方式により行うものとする。

2 GPS 測量方式とは、GPS を使用する測量方式をいう。

3 多角測量方式とは、光波測距儀、セオドライト等を用い、多角網を形成して行う測量方式をいう。

(工程別作業区分及び順序)

第18条 工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする。

(1) 計画

(2) 選点

(3) 測量標の設置

(4) 観測

(5) 計算

(6) 成果等の整理

第2節 計画

(要旨)

第19条 計画は第5条(調査業務計画)の規定によるほか、各測量方式の特徴を考慮し、立案するものとする。

2 新点は、地図等で概略位置を検討し、平均計画図を作成するものとする。

3 1級基準点測量及び2級基準点測量は、原則としてGPS 測量方式によるものとする。

4 3級基準点測量は、多角測量方式又はGPS 測量方式によるものとする。

<第19条 運用基準>

1. 計画立案においては、測量方法、使用器材、要員、作業工程、地形、交通路、既知点の配置等を考慮する。

2. GPS 測量方式は、既知点と新点又は新点と新点を結合して基線ベクトルにより測量網を構成する。

3. GPS 測量方式では、GPS 衛星の作動状態(Health Status)及び衛星の飛来情報(Visibility)を考慮する。

4. 多角測量方式は、結合多角網を構成する。ただし、当該国の既知点を用いる場合は、既知点間の検測を行い、既知点の精度を検証する。この場合、多角測量方式で行う基準点測量にあっても、GPS 測量方式により検測を行うことができる。

(基準点網の形成)

第20条 測量網及び結合多角網(以下「基準点網」という。)は、図形の強さを考慮して形成するものとする。

2 基準点網の形成に当たっては、必要に応じて、水準点から基準点への標高決定を行うもの

とする。

<第20条 運用基準>

1. 標高決定は、次の測量方法により実施する。
 - 1) 直接水準測量
 - 2) 距離と鉛直角による間接水準測量
 - 3) 間接水準測量と直接水準測量との併用
 - 4) GPS 測量
2. 前項各号による測量は、最寄りの水準点に基づいて行う。

第3節 選点

(要旨)

第21条 選点とは、平均計画図に基づいて、現地において既知点の現況を調査するとともに、新点の設置に必要な条件及び配点密度を考慮して位置を選定し、併せて地形、植生その他現地の状況に適合した測量の手段を定める作業をいう。

(選点の実施)

第22条 新点は、後続作業、標識の保全等を考慮し、適切な位置に選定するものとする。

<第22条 運用基準>

1. GPS 測量方式は、次のとおりとする。
 - 1) 新点は、原則として人為的な電波障害及び地物、植生等の影響を受けない場所を選点する。
 - 2) 上空の視界は、全方向について高度角 15 度以上を確保することを標準とする。
 - 3) 既知点及び新点において、GPS 衛星からの電波の受信障害等がある場合には、偏心点の設置又は障害物の伐除を行う。
2. 多角測量方式は、次のとおりとする。
 - 1) 基準点網は、2 点以上の既知点を用いた任意の図形とし、既知点においては方向角の取り付け観測を行う。ただし、現地の状況等によっては、方向角の取り付けを省略することができる。
 - 2) 1 路線（既知点～他の既知点、既知点～交点、又は交点～他の交点）の辺数は、6 以下とする。
3. 偏心点は、 $e < 0.10 \times S$ となる場所に設ける。ただし、 S は偏心計算に用いる距離、 e は偏心距離とする。
4. 基準点網の外周において、隣接する既知点を結ぶ線の外側に新点を選点する場合は、同線から 40 度以内を標準とする。

(平均図等の作成)

第23条 選点図は、選点した新点及び既知点の位置を地図等に記入して作成するものとする。

2 平均図は、選点図に基づき、図形の強さを考慮して作成するものとする。

3 観測図は、平均図に基づき、観測の実施計画を明示して作成するものとする。

<第23条 運用基準>

1. 選点図は、選点した新点、既知点及び観測点に偏心がある場合の偏心点の位置を記入して作成する。

2. 多角測量方式の選点図には、すべての視通線及び観測点を記入する。

3. GPS 測量方式の観測図は、同時に複数の GPS 測量機を用いて、定められたデータ取得間隔で連続して行われる観測（以下「セッション」という。）の組み合わせ状況、偏心点等を表示する。

4. GPS 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。

第4節 測量標の設置

(要旨)

第24条 測量標の設置とは、新点等の位置に永久標識又は一時標識を設ける作業をいう。

(永久標識及び一時標識)

第25条 新点には、原則として永久標識を埋設し、必要に応じて保護施設を設けるものとする。

2 既知点、新点等には、必要に応じて一時標識を設置するものとする。

<第25条 運用基準>

1. 永久標識は、当該国の定める規格及び形状に従って埋設する。

2. 当該国の定めがない場合は、当該国と協議して定める。

(点の記)

第26条 点の記は、設置した永久標識及び使用した基準点、水準点について作成するものとする。

<第26条 運用基準>

1. 点の記は、当該国の定める様式により作成する。

2. 当該国の定めがない場合は、当該国と協議して定める。

第5節 GPS 測量方式による観測及び計算

(要旨)

第27条 GPS 測量方式による観測とは、GPS 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「GPS 観測」という。）をいう。

2 計算とは、新点の水平位置、標高及びこれらに関連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。

(測量機器の性能等)

第28条 観測に使用する主要な機器は、次表に掲げるもの、又はこれに相当するものとする。

GPS 測量機(2周波)	$\pm(5\text{mm}+1\text{ppm}\cdot D)$	1・2級基準点測量
GPS 測量機(1周波)	$\pm(10\text{mm}+2\text{ppm}\cdot D)$	3級基準点測量

D：測定距離 (km)

(機器の点検、調整)

第29条 使用する機器は、作業前に所定の方法により機能点検を行い、必要に応じて調整を行うものとする。

2 作業期間中においても、必要に応じて適宜機能点検等を行うものとする。

<第29条 運用基準>

GPS 測量機の機能点検は、次の方法により行う。

- ア. 光学求心装置が正常であること。
- イ. デジタル表示が正常であること。
- ウ. アンテナケーブルが正常であること。
- エ. コネクターが正常であること。
- オ. 電源の電圧が規定値内であること。

(GPS 観測)

第30条 GPS 観測は、静的干渉測位方式（以下「スタティック方式」という。）等で行うものとする。

2 GPS 観測は、観測図に基づきセッション単位で行うものとする。

<第30条 運用基準>

- 1. 標高決定の取り付け観測において、距離が500m以下の場合、楕円体高の差を高低差として使用できる。
- 2. 観測は、1つのセッションを1回行う。

3. アンテナ高は、cm位まで測定する。
4. 観測時間等は、次表のとおり実施する。

区 分	観 測 時 間	データ取得間隔
1 級基準点測量	60 分以上	30 秒以内
2 級基準点測量	20 分以上	15 秒以内
3 級基準点測量	10 分以上	15 秒以内

5. GPS 衛星の作動状態、飛来情報等を考慮し、片寄った配置での使用は避ける。
6. GPS 衛星の受信高度角は、15 度以上を標準とする。ただし、上空視界の困難な場合は、受信高度角を 30 度まで緩和することができる。
7. GPS 衛星の数は、共通の衛星を同時に 4 個以上使用する。

(偏心要素の測定)

第 3 1 条 観測点において偏心がある場合には、所定の方法により偏心要素の測定を行うものとする。

<第 3 1 条 運用基準>

1. 偏心要素の測定は、前条（GPS 観測）又は第 4 2 条（偏心要素の測定）運用基準の規定を準用する。
2. 偏心点で偏心要素のための零方向の視通がとれない場合には、方位標を設置する。
 - 1) 方位標までの距離は、偏心距離の 4 倍以上で、かつ、100m を最小限度とする。
 - 2) 方位標は、GPS 観測におけるスタティック方式等により設置することができるものとし、観測時間等は、次のとおりとする。

区 分	観測時間	データ取得間隔	使用する GPS 衛星
スタティック	30 分以上	30 秒以内	同時に 4 個以上
短縮 スタティック	10 分以上	15 秒以内	同時に 5 個以上
キネマティック	1 分以上	1 秒	同時に 5 個以上

(基線解析計算)

第 3 2 条 基線解析計算は、GPS 衛星から取得した位相データ等を用いて、観測点間の三次元的相対位置関係及びこれらに関連する諸要素を計算し、その結果は次表に掲げる位まで表示するものとする。

項 目	単 位	位
基線ベクトル成分	m	0.001

<第32条 運用基準>

1. 基線解析計算は、次の方法により実施する。
 - 1) GPS 衛星の軌道要素は、原則として放送暦を用いる。
 - 2) 基線解析の固定点に用いる観測点の緯度、経度及び楕円体高は、ほぼ正確なWG S 84楕円体上の値を初期値とする。以後の基線解析は、計算によって得られるWG S 84楕円体上の値を順次入力して使用することを標準とする。
 - 3) 解析の方法は、セッションごとの単一基線解析により、観測点間の基線ベクトルを算出する。
 - 4) 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。
 - 5) 気象要素の補正は、基線解析ソフトウェアの標準大気による。
 - 6) サイクルスリップの編集は、原則として基線解析ソフトウェアによる自動編集とする。

(点検計算及び再測)

第33条 点検計算は、基線解析計算終了後に行い、許容範囲を超えた場合、再測を行うか、又は機構の指示により適切な措置を講ずるものとする。

<第33条 運用基準>

1. 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小辺数の多角形を選定し、基線ベクトルの各成分(ΔX、ΔY、ΔZ)の環閉合差を計算する。
 - 2) 重複する基線ベクトルの各成分を比較点検する。
2. 点検計算の許容範囲は、次表のとおりとする。

基線ベクトルの各成分の環閉合差	45 mm \sqrt{N} (N: 辺数)
重複する基線ベクトルの各成分の較差	45mm

(平均計算等)

第34条 平均計算は、点検計算の終了後、三次元網平均計算を行って新点の水平位置及び標高を求めるものとする。

- 2 平均計算に使用するプログラムは、あらかじめ、機構の承認を受けなければならない。

<第34条 運用基準>

1. 計算は、次表に掲げる桁まで算出する。

項 目	単 位	位

経緯度	度分秒	0.0001
楕円体高	m	0.001
角度の値	度分秒	1
辺の長さ	m	0.001

2. 既知点1点を固定する三次元網平均計算（以下「仮定三次元網平均計算」という。）を次のとおり行う。

1) 仮定三次元網平均計算の重量（P）は、基線解析により求められた分散・共分散行列の逆行列を用いる。

2) 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。

ア. 基線ベクトルの各成分による許容範囲は、次表のとおりとする。

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
基線ベクトルの各成分の偏差	45 mm		
水平位置の閉合差	$\Delta S = 10\text{cm} + 4\text{cm}\sqrt{N}$ ΔS : 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		
ジオイド傾斜量	20 cm + 10 cm · S を標準とする。 S:球面距離 (km)		

イ. 方位角、斜距離、楕円体比高による場合の許容範囲

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
方位角の偏差	1 秒	3 秒	7 秒
斜距離の偏差	20mm + 4ppm · D D:測定距離 (km)		
楕円体比高の偏差	30mm + 4ppm · D D:測定距離 (km)		
水平位置の閉合差	$\Delta s = 10\text{cm} + 4\text{cm}\sqrt{N}$ Δs : 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		
ジオイド傾斜量	20cm + 10cm · S を標準とする		

3. 既知点3点以上を固定する三次元網平均計算は、次のとおり行う。ただし、異常な既知点がある場合は、固定点から除くものとする。

1) 新点の標高決定は、次のいずれかの方法による。

ア. 鉛直線偏差を未知量とし、三次元網平均計算により求める。

- イ. 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。
- 2) 三次元網平均計算の重量 (P) は、基線解析で求められた分散・共分散行列の逆行列を用いる。
- 3) 三次元網平均計算による許容範囲は、次表のとおりとする。ただし、許容範囲を超えたものについては、観測値及び計算過程を検討し、機構の指示を受ける。

区 分	1 級基準点測量	2 級基準点測量	3 級基準点測量
項 目			
新点水平位置の標準偏差	10 cm		
新点標高の標準偏差	20 cm		

第 6 節 多角測量方式による観測及び計算

(要旨)

第 3 5 条 多角測量方式による観測及び計算とは、セオドライト、光波測距儀等を用いて、観測点間の水平角及び鉛直角並びに距離を測定し、既知点に基づき新点の水平位置及び標高を定め、成果表を作成する作業をいう。

(測量機器の性能等)

第 3 6 条 観測に使用する主要な機器は、次表に掲げるもの、又はこれらに相当するものとする。

測量機器	性 能
光波測距儀	$\pm (5\text{mm} + 2\text{ppm} \cdot D)$ 測定可能距離 6km
セオドライト	最小読定値 1"
温 度 計	最小目盛り 1°Cの通風乾湿計
気 圧 計	最小目盛り 2hPa
レベル及び 標尺	レベル 主気泡管感度 40"/ 2mm 標 尺 木製目盛り (箱尺を除く)

(機器の点検、調整)

第 3 7 条 使用する機器は、作業前に所定の方法により機能点検を行い、必要に応じて調整を行うものとする。

- 2 作業期間中においても、必要に応じて適宜機能点検を行うものとする。

<第37条 運用基準>

1. 測距儀は、次に示す機能点検を行う。
 - ア. 光学求心装置が正常であること。
 - イ. デジタル表示が正常であること。
 - ウ. 受光感度、電源電圧等を示す値が当該測距儀の取扱説明書に示されている正常値の範囲内であること。
2. セオドライトは、次の各号に示す点検を行う。
 - 1) 機能点検
 - ア. 光学求心装置が正常であること。
 - イ. 各軸の回転が円滑であること。
 - ウ. 気泡管調整機構が正常で、気泡の移動が滑らかであること。
 - エ. 望遠鏡視度調整機能が正常で、観測中に視度が変わらないこと。
 - オ. 水平角及び鉛直角の読取り装置が正常で、角度を正しく読取ることができること。
 - カ. 自動補正装置の機能が正常に作動すること。
 - 2) 水平角観測による点検
 - ア. セオドライトと目標がほぼ同じ高さで、一定の夾角をもつ3方向について観測する。
 - イ. 観測は、1視準、1読定を2回とする。
 - ウ. 観測のセット数は、3対回を1セットとした2セットとする。
 - エ. 観測の許容範囲は、次表のとおりとする。ただし、セット間較差は各セットの平均値の差とする。

倍角差	観測差	セット間較差	指標に合致させる目盛
11"	7"	4"	(0°、60°、120°)(30°、90°、150°)

- 3) 鉛直角観測による点検
 - ア. 観測は、1視準、1読定を2回とする。
 - イ. 観測する方向は、3個の異なった目標とする。
 - ウ. それぞれの目標については、1対回の観測を行う。
 - エ. 高度定数の較差は、10秒以内とする。

(距離及び気象要素の測定)

第38条 距離の測定は、所定のセット数を行うものとする。

- 2 気象要素は、気温及び気圧とし、要素の測定は、器械点において行うものとする。

<第38条 運用基準>

1. 距離の測定は、次により行う。

1) 測定要領は、次表のとおりとする。ただし、視準はセットごとに再視準を行う。

測定法	直読方式
1セット内の測定回数	3測定
1セットの測定時間	5分以内
セット数	2セット
各セットの測定間隔	5分以上

2) 測定値の許容範囲は、次による。

ア. 直読方式の光波測距儀におけるセット内の較差は、30 mm以内を標準とする。

イ. 気象補正後の測定値のセット間較差は、50 mm以内とする。

2. 気象要素の測定は、次により行う。

1) 気象要素は、各セットの開始時及び終了時に測定する。

2) 気温の測定は、次により行う。

ア. 温度計は地物、植生及び地面から離し、輻射熱の影響がなく、距離測定に適した位置に設置する。

イ. 温度計は、水銀切れがないことを確認する。

3) 気圧の測定は、次により行う。

ア. 気圧計に強い衝撃を与えたときは、器差の点検を行う。

イ. 長時間にわたり直射日光をあてたとき、又は外気と大きな温度差のある場所から取り出したときは、気温になじむ時間を経過させてから測定する。

ウ. 測定した気圧は、器械点の標高から求めた気圧と比較し、大きな差のないことを確認する。

4) 反射点の気温及び気圧は、必要に応じて所定の計算式を用いて求める。

(水平角の観測)

第39条 水平角の観測は、方向観測法により所定の対回数を行うものとする。

<第39条 運用基準>

1. 水平角の観測は、次により行う。

1) 1方向に対して、1視準1読定を2回とする。

2) 一組の観測方向数は、5以内とする。

3) 零方向は、その点の一組の観測方向のうち、視準が容易でかつ平均距離及び観測点の標高に近い方向とする。

4) 観測対回数は2とし、指標に合致させる目盛は0度、90度とする。

- 5) 視準目標は、回光又は回照を原則とする。
2. 観測値の許容範囲は、次表のとおりとする。

倍角差	観測差
15"	8"

(鉛直角の観測)

第40条 鉛直角の観測は、所定の対回数をを行うものとする。

- 2 正反両方向を同時に観測することを原則とする。

<第40条 運用基準>

1. 鉛直角の観測は、次により行う。
 - 1) 1方向に対し、1視準1読定を4回とする。
 - 2) 1対回の観測を1セットとし、2セット行う。
 - 3) 視準目標は、回光又は回照を原則とする。
2. 観測値の許容範囲は、次のとおりとする。
 - 1) 高度定数の差は、10秒以内とする。
 - 2) 1セットの正方向及び反方向の平均値と、他の1セットの正方向及び反方向の平均値とのセット間較差は5秒以内とする。

(標高の取り付け観測)

第41条 標高の取り付けは、直接水準測量又は間接水準測量により行うものとする。

<第41条 運用基準>

1. 直接水準測量は、次により行う。
 - 1) 観測は往復観測とする。
 - 2) 既知点とする水準点は、隣接水準点との間を直接水準測量により片道観測で検測する。
 - 3) 視準距離は、最大70mを標準とする。
2. 間接水準測量は、次により行う。
 - 1) 距離の測定及び鉛直角観測は、第38条（距離及び気象要素の測定）運用基準及び前条（鉛直角の観測）運用基準を準用する。
 - 2) 水準点と基準点間の鉛直角観測は、2セットの観測を2回行うものとし、2回目は、器械高又は目標高を20cm以上変えて観測する。
3. 直接水準測量又は間接水準測量により求めた標高又は高低差の許容範囲は、次のとおりとする。
 - 1) 直接水準測量の場合は、次表のとおりとする。

許 容 範 囲	
往復観測値の較差	$20\text{mm}\sqrt{S}$
検測値と成果値との較差	$20\text{mm}\sqrt{S}$

2) 間接水準測量の高低差は、正方向と反方向を分けて計算し、その較差は次式による値以内とする。

$$5 \text{ cm} \times D$$

ただし、Dは測点間の斜距離（km単位）とする。

(偏心要素の測定)

第42条 距離の測定及び水平角の観測において偏心がある場合は、所定の方法により、偏心要素の測定を行うものとする。

<第42条 運用基準>

1. 偏心要素の測定要領及び測定値の許容範囲は、次表を標準とする。

偏心距離	偏心距離の測定			偏心角の測定			
	機器及び測定方法	測定単位	許容範囲	機器及び測定方法	測定単位	許容範囲	
						倍角差	観測差
30 cm未満	直尺	mm	—	測定紙にリタ ^レ ト等で方向線を引き分度器又は計算により求める (2回測定)	1°		
30 cm以上 2m 未満					10'		
2m 以上 10m 未満	鋼巻尺	mm	往復の較差 5 mm	セオドライトにより測定 (2対回測定)	10"	120"	90"
10m 以上 50m 未満					1"	60"	40"
50m 以上						30"	20"

2. 偏心距離の測定に測距儀を使用する場合は、次により行う。

- 1) 測定要領は、第38条（距離及び気象要素の測定）運用基準を準用する。ただし、各セットの測定間隔は任意とすることができる。
- 2) 測定値の許容範囲は、第38条（距離及び気象要素の測定）運用基準を準用する。ただし、気象補正後の測定値のセット間較差は、15 mm以内とする。

3. 偏心距離の測定に鋼巻尺を使用する場合は、次のとおり行う。

- 1) 2回測定を1セットとし、2セットの測定を行う。2セット目の測定では、前端と後端の測定者を交代する。また、気温はセットごとに測定する。

2) セット間較差の許容範囲は、測定距離の1万分の1以内とする。ただし、測定距離が25m以下の場合の較差の許容範囲は、2mm以内とする。

4. 本点と偏心点間の高低差の測定要領及び測定値の許容範囲は、次表のとおりとする。ただし、間接水準測量の鉛直角観測は、第40条（鉛直角の観測）運用基準を準用する。

偏心距離	測定機器及び測定方法	観測値の許容範囲
30 cm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。	—————
30 cm以上 100m 未満	レベルによる往復観測。 後視、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。 (直接水準測量による場合)	往復の較差 $20 \text{ mm} \sqrt{S}$ S：観測距離 (km単位)
	セオドライトによる正、反方向の鉛直角観測。 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対回鉛直角観測とすることができる。 (間接水準測量による場合)	高度定数の較差 偏心距離 10m 未満 60" 偏心距離 10m 以上 30" 高低差の正反又は2回の較差 10 cm
100m 以上	レベルによる往復観測 (直接水準測量による場合)	往復の較差 $20 \text{ mm} \sqrt{S}$ S：観測距離 (km単位)
	セオドライトによる正反両方向の鉛直角観測。 (間接水準測量による場合)	高度定数の較差 30" 高低差の正反較差 15 cm

5. 基準点から関係する全方向を1つの偏心点で測定するときの偏心要素の測定は、次により行う。

1) 偏心角の観測は、零方向を変えて2回行う。このうちの一方を採用し、他は検測とする。

2) 偏心距離を光波測距儀又は鋼巻尺により測定する場合は、器械高を変える等の方法により検測を行う。

(再測)

第43条 水平角及び鉛直角の観測並びに距離の測定において、観測値が所定の許容範囲を超えた場合は、再測しなければならない。

<第43条 運用基準>

水平角の再測はその目盛りの全方向について行い、特定の方向だけ取り出して観測してはならない。

(計算の方法及び位)

第44条 新点の平面直角座標（以下「座標」という。）、経緯度及び標高の計算並びに関連する補正計算は、所定の計算式により、次表に掲げる位まで算出するものとする。

平面直角座標	経緯度	角	距離	標高
0.001m	0.0001"	水平角 0.1" 鉛直角 1"	0.001m	0.01m 直接水準 0.001m

2 計算には、成果表の作成を含むものとする。

(点検計算及び再測)

第45条 観測が終了したときは、観測値の良否を点検するため、速やかに所定の点検計算を行うものとする。

2 点検計算は、方向角とその閉合差、座標とその閉合差及び標高とその閉合差の計算について行うものとする。

3 点検計算の結果が所定の許容範囲を超えた場合は、必要な再測を行うか、又は適切な措置を講じるものとする。

<第45条 運用基準>

1. 点検計算に使用するプログラムは、試算を行い、正確であることを確認する。

2. 閉合差の計算は次のとおり行う。

1) 方向角及び座標の閉合差の計算は、次に掲げる条件により選定された点検路線のすべてについて行う。

ア. 点検路線は、既知点と他の既知点を結合する路線で、なるべく短い路線とする。

イ. すべての既知点は、少なくとも一つの点検路線で結合する。

2) 閉合差の許容範囲は、次表による。

閉 合 差	許 容 範 囲	備 考
方向角の閉合差	$5'' + 8''\sqrt{n}$	n : 測角数 N : 辺数
座標の閉合差	$10\text{ cm} + 2\text{ cm} \sum S \sqrt{N}$	$\sum S$: 路線長 (km単位) 座標の閉合差は、 $\sqrt{(\Delta x^2 + \Delta y^2)}$ とし、 Δx 、 Δy はそれぞれ X,Y 座標の閉合差とする。
標高の閉合差	$20\text{cm} + 5\text{cm} \sum S / \sqrt{N}$	

(平均計算等)

第46条 点検計算の終了後、平均計算等により、新点の座標、経緯度及び標高を決定するものとする。

2 平均計算は、原則として、機構の承認を受けた網平均計算プログラムを用いて行うものとする。

3 座標の平均計算は、次により行うものとする。

(1) 入力データは、次表のとおりとする。

与件	1. 重量の要素 2. 既知点の座標
近似値	新点等の点検計算による座標
観測値	1. 水平角 2. 球面上の距離

(2) 水平網平均計算に用いる重量は、所定の計算式により求める。式中の m_t 、 γ 、 m_s は次表による。

m_t	1.8''
γ	3×10^{-6}
m_s	1.0cm

ただし、 m_t は角の1方向の標準偏差、 m_s は長さに関係しない標準偏差、 γ は長さに比例する誤差の比例定数とする。

(3) 誤差の許容範囲

単位重量あたりの観測値の標準偏差は、10秒以下を標準とする。

4 標高の平均計算は、次により行うものとする。

(1) 入力データは、次表のとおりとする。

与件	1. 既知点の標高 2. 標高取付による決定標高
近似値	新点等の点検計算による標高
観測値	1. 高低角、器械高及び目標高 2. 球面上の距離

(2) 高低網平均計算に用いる重量は、正反一組を1とする。

(3) 誤差の許容範囲

単位重量あたりの観測値の標準偏差は、15秒以内とする。

第7節 成果等の整理

(成果等)

第47条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) 成果表
- (2) 基準点網図
- (3) 観測手簿
- (4) 観測記簿
- (5) 計算簿
- (6) 点の記
- (7) 精度管理表
- (8) 点検測量観測手簿
- (9) 平均図
- (10) 測量標の地上写真

<第47条 運用基準>

成果等のうち、全部もしくは一部をデータ処理システムのプリンタ、自動製図機等により出力することができる。

第3章 水準測量

第1節 要旨

(要旨)

第48条 水準測量とは、既知点に基づき、新点の標高を定め、成果表を作成する作業をいう。

(水準測量の区分)

第49条 水準測量は、既知点の種類、水準路線、観測の精度及び観測方法により、1級水準測量、2級水準測量及び3級水準測量に区分する。

(工程別作業区分及び順序)

第50条 工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする。

- (1) 計画
- (2) 選点
- (3) 永久標識の埋設
- (4) 観測
- (5) 計算
- (6) 成果等の整理

第2節 計画

(要旨)

第51条 計画の立案に当たっては、第5条（調査業務計画）の規定によるほか、地図等で水準路線及び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。

(水準路線)

第52条 水準路線は、水準点を順次連結したもので、次の各号に掲げるものとする。ただし、当該国にあって既設の水準点がある場合には、その精度に応じて連結するものとする。

(1) 1級水準路線

1級水準路線は、国家水準原点又は既設1級水準点を出発点及び終点とし、原則として、路線を連結した環を形成する。

(2) 2級水準路線

2級水準路線は、1級水準点又は既設2級水準点に結合して形成する。ただし、地域の状況等によりやむを得ない場合は、出発点に閉合（以下「閉合型」という。）することができる。

(3) 3級水準路線

3級水準路線は、1級水準点、2級水準点又は既設3級水準点に結合して形成する。

ただし、地域の状況等によりやむを得ない場合は、閉合型又は結合或いは閉合しない開放型にすることができる。

<第52条 運用基準>

路線長は、次表を標準とする。

なお、路線長が150km以下の場合は「作業規程の準則」を適用する。

区 分	1級水準測量	2級水準測量	3級水準測量
路線長	400km以下	200km以下	50km以下

(水準点密度)

第53条 水準点の配点密度は、当該国の定めによることを原則とする。

<第53条 運用基準>

配点密度について、特に定めのない場合は、次の各号による。

- 1) 1級水準点及び2級水準点は、原則として2kmごとに設置する。
- 2) 3級水準点は、原則として4kmごとに設置する。

第3節 選点

(要旨)

第54条 選点とは、現地において路線の調査を行うとともに、地図等で計画した新点の位置が測量標の埋設、保全、利用等の観点から適当であるか否かを調査し、選定する作業をいう。

(選点の実施)

第55条 新点の位置は、地盤が安定し、測量標の保存に適した場所を選ばなければならない。

<第55条 運用基準>

1. 地図等で計画した新点の位置は、道路の変更、改良又は新設を考慮し、測量終了後に損失又は改埋が生じない場所を選定する。
2. 新設及び改測作業に当たっては、既設水準点の状況を調査し、復旧の要否を決定する。

(平均図等の作成)

第56条 選点図は、選定した新点及び既知点の位置を地図等に記入して作成するものとする。

- 2 平均図は、選点図に基づき作成するものとする。

第4節 測量標の設置

(要旨)

第57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。

(永久標識の埋設)

第58条 新点には、原則として永久標識を埋設し、必要に応じて保護施設を設けるものとする。

<第58条 運用基準>

1. 永久標識は、当該国の定める規格及び形状に従って埋設する。
2. 当該国の定めがない場合は、当該国と協議して定める。

(点の記)

第59条 永久標識を設置した場合は、点の記を作成するものとする。

<第59条 運用基準>

1. 点の記は、使用したすべての水準点について作成する。
2. 点の記は、当該国の定める様式により作成する。
3. 当該国の定めがない場合は、当該国と協議して定める。

第5節 観測

(要旨)

第60条 観測とは、平均図に基づき、レベル及び標尺を用いて標尺間の高低差を求め、これを順次繰り返して水準点間の高低差を求める作業をいう。

(測量機器の性能等)

第61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に相当するものとする。

区 分	性 能	測量区分
1 級レベル	気泡感度 10" /2 mm (平面鏡等による精密読取機構付き又は像処理等による精密読取機構付き)	1 級水準測量
2 級レベル	気泡感度 20" /2 mm (画像処理等による精密読取機構付きを含む)	2 級水準測量
3 級レベル	気泡感度 40" /2mm (画像処理等による精密読取機構付きを含む)	3 級水準測量
1 級標尺	目盛盤はインバールテープを使用し、10mm 又は 5 mm 間隔の両側目盛を有するもの、又はバーコード目盛を有するもので、目盛精度 100 μ m/mm/m	1 級水準測量 2 級水準測量
2 級標尺	目盛盤はインバールテープ使用、又精密木製とし、10 mm あるいは 5 mm 間隔の目盛を有するもの、又はバーコード目盛を有するものとする。 折たたみ標尺の場合は接合部が正確で、安定した構造であること。	3 級水準測量
水準測量 作業用電卓	事業団が指定する性能を有するもの	事業団が指示する ときは検定を受け る

ただし、自動レベル及び電子レベルについては、コンペンセータの性能が上記と同程度の性能を有するものは使用できるものとする。

(機器の点検、調整)

第 6 2 条 使用する機器は、作業前に所定の方法により機能点検を行い、必要に応じて調整を行うものとする。

2 作業期間中においても、必要に応じて適宜機能点検を行うものとする。

<第62条 運用基準>

1. レベルは、次の各号に示す点検を行う。

1) 機能点検

- ア. 鉛直軸の回転が円滑であること。
- イ. 気泡管調整機構が正常で、気泡の移動が滑らかであること。
- ウ. 望遠鏡視度調整機構が正常であること。
- エ. 視準線調整機構が正常であること。
- オ. 調整ねじの回転が円滑であること。
- カ. マイクロメータの回転が円滑であること。
- キ. 電子レベルにおいては、デジタル表示部分が正常であること。

2) 点検調整

- ア. レベルの円形気泡管の調整は、はじめにレベルを整置して気泡を中央に導く。次に本体を 180° 回転して気泡が中央にあることを確認する。気泡が中央からずれている場合は、整準ネジ、気泡管調整ネジ等を用いて気泡が中央にくるよう気泡管を調整する。調整後、本体をさらに 90° 回転して気泡が中央にあることを確認する。
- イ. 2本の標尺を 30m 隔てて正しく立て、その中央にレベルを整置し、両標尺間の高低差の測定を行う。その後、レベルの位置をなるべく両標尺を結ぶ直線上に 18m 移し、再び両標尺間の高低差の測定を行い、両測定値の較差が許容範囲内であることを点検する。
- ウ. 自動レベル及び電子レベルについては、前イ. の調整に加え、30m 隔てた 2本の標尺の中央でレベルを水平にした状態と、円形気泡管の気泡を同心円マークに内接させた傾斜の状態での測定を行い、両測定値の較差が許容範囲内であることを点検する。
- エ. 読定単位及び許容範囲は、次表のとおりとする。

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

2. 水準標尺は、次の各号に示す点検を行う。

- 1) 目盛の異常、剥離及び打痕等がなく、正常であること。
 - 2) 付属気泡管調整ねじが正常であること。
 - 3) 標尺の折れ目部分が正常であること。
3. 機構が指定する機関の検定を受けた 1 級水準標尺の有効期間は 3 年とする。

(観測の実施)

第63条 観測は、次により実施するものとする。

- (1) 観測は、往復観測とする。
- (2) 標尺は、2本を 1組とし番号 (I号、II号) を付し、往と復の観測では標尺の I号及び II号を交換しなければならない。

- (3) 水準点間の往及び復の観測の測点数は、偶数とする。
- (4) レベルと後視標尺及び前視標尺との距離は等しくし、かつレベルと両標尺は、つとめて同一直線上になるように整置する。
- (5) 視準距離、標尺目盛の読定単位は、水準測量の区分に応じ、次表のとおりとする。

区 分	1 級水準測量	2 級水準測量	3 級水準測量
視準距離	最大 40 m	最大 60 m	最大 70 m
読定単位	0.1 mm	1 mm	1 mm

ただし、電子レベル以外のレベルについては、1 級水準測量における視準距離を最大 50m とすることができる。

- (6) レベルの脚は、特定の 2 脚と視準線とを常に平行にし、かつ各測点ごとに進行方向に対して左右交互に整置するものとし、レベルの整準は望遠鏡を特定の標尺に向けて行う。

<第 6 3 条 運用基準>

1. 前視又は後視の標尺までの距離は、測定して記録する。距離が不等な場合は、前視標尺又はレベルを前後に移動して等しくする。
2. 観測は、1 視準 1 読定とし、標尺の読定順序は、次表のとおりとする。

順 序	1	2	3	4
区 分				
1 級水準測量	後視	前視	前視	後視
2 級水準測量	後視	後視	前視	前視
3 級水準測量	後視	前視	—	—

4. 1 級水準測量においては、標尺の下方 20 cm 以下は、つとめて読定しない。
5. 往復観測の較差の許容範囲は、次表のとおりとする。

区 分	1 級水準測量	2 級水準測量	3 級水準測量
往復観測の較差	$2.5\text{mm}\sqrt{S}$	$5\text{mm}\sqrt{S}$	$10\text{mm}\sqrt{S}$
S : 観測距離 (片道、km 単位)			

ただし、当該国の定めがある場合はこれに準ずる。

6. 電子レベルを用いる観測において、振動の多い地点における観測では、望遠鏡の視野内にある標尺が振動しないことを確認して測定を行う。

(再測)

第64条 各級水準測量の往復観測値の較差が所定の許容範囲を超えた場合は、再測しなければならない。

<第64条 運用基準>

再測する場合は、1級水準測量及び2級水準測量においては、同方向の観測値を採用してはならない。

第6節 計算

(要旨)

第65条 計算は、所定の計算式により、新点の標高及びこれらに関連する補正計算を行い、成果表を作成する作業をいう。

2 水準点の標高は、必要に応じて標尺補正及び楕円補正を行い、水準網平均計算を行って求めるものとする。

<第65条 運用基準>

1. 標尺補正及び楕円補正計算は、1級水準測量及び2級水準測量について行う。
2. 計算は、読定単位と同じ位まで計算する。

(点検計算及び再測)

第66条 観測が終了したときは、観測値の良否を点検するため速やかに所定の点検計算を行い、許容範囲を超えた場合は、必要な再測を行わなければならない。

<第66条 運用基準>

1. すべての単位水準環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他の既知点までの閉合差を計算し、観測値の良否を判定する。
 - 1) 点検路線は、既知点と他の既知点とを結合する。
 - 2) 点検路線は、なるべく短くする。
 - 3) すべての既知点は、少なくとも1つの点検路線で結合する。
 - 4) すべての単位水準環は、少なくともその一部が点検路線と重複する。
2. 点検計算の許容範囲は、次表のとおりとする。

区 分	1級水準測量	2級水準測量	3級水準測量
環閉合差	2mm \sqrt{S}	5mm \sqrt{S}	10mm \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}

ただし、Sは観測距離（片道、km単位）

(平均計算等)

第67条 点検計算の終了後は、平均計算等により、新点の標高を決定するものとする。

2 平均計算は、原則として機構の承認を受けた水準網平均計算プログラムを用いて行うものとする。

<第67条 運用基準>

1. 平均計算に用いる重量は、観測距離の逆数とする。
2. 平均計算による許容範囲は、次のとおりとする。

区 分	1 級水準測量	2 級水準測量	3 級水準測量
単位重量当たりの観測の標準偏差	2 mm	5 mm	10 mm

第7節 成果等の整理

(成果等)

第68条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) 観測成果表及び平均成果表
- (2) 水準路線図
- (3) 観測手簿
- (4) 平均計算簿
- (5) 点の記
- (6) 精度管理表

第3編 デジタル方式による地形図作成作業

第1章 概説

第1節 要旨

(要旨)

第69条 数値地形図作成作業とは、新たに測量して地形図を作成する作業をいい、既成図数値化を含むものとする。

2 この要領で地形図とは、縮尺 1:2,500 から 1:100,000 の中縮尺一般図を指すものとする。

(地形図作成作業の区分)

第70条 地形図作成作業は、作成される地形図の形態により、デジタル方式による地形図作成作業及びアナログ方式による地形図作成作業に区分する。

2 アナログ方式による地形図作成作業については、第4編に規定する。

(地形図の精度)

第71条 地形図の精度は、次表を標準とする。ただし、数値地形図の水平位置の精度は、地図情報レベル相当縮尺における精度とする。

区 分		精度 (標準偏差)
各種地物の水平位置		図上 0.7 mm以内
標 高	標高点	等高線間隔の 1/3 以内
	等高線	等高線間隔の 1/2 以内

<第71条 運用基準>

地形図の精度は、「作業規程の準則」を標準とし、レベル 10000 を超える場合は、本要領を用いる。

ただし、地形図の目的や当該国の定め等で、「地図情報レベル」と「位置精度」が一致するとは限らないため、目安として使用する。

(用語の定義)

第72条 この編における用語の定義は、次に定めるところによる。

- (1) 数値地形図： 地形、地物等にかかわる地図情報を、位置、形状を表す座標データ及びその内容を表す属性データ等として、計算機処理が可能な形態で表現したものをいう。
- (2) デジタルマッピング： 空中写真測量等により地形、地物等にかかわる地図情報をデジタル形式で測定し、電子計算機技術を用い体系的に整理して、数値地形図を構築する作業をいう。
- (3) 地図情報レベル： 数値地形図作成作業によって作成された地形、地物等の数値地形図の表現精度を表し、数値地形図の図郭内のデータの平均的な総合精度を示す指標とする。
- (4) 取得分類： 地図情報を体系的に分類整理するもので、コードにより表す。
- (5) デジタル写真測量： デジタル画像又はA/D変換されたデジタル画像を、デジタルステレオ図化機を用いて三次元計測を行うことをいう。
- (6) デジタルステレオ図化機： ステレオ画像の自動標定、ステレオマッチング及び画像処理機能を有し、これらの機能に基づいた数値地形モデル及び正射画像データ作成が可能な計算機システムをいう。

<第72条 運用基準>

地図情報レベルと地図縮尺との関係は、次表のとおりとする。

地図情報レベル	相当縮尺
2500	1/ 2,500
5000	1/ 5,000
10000	1/ 10,000
25000	1/ 25,000
50000	1/ 50,000
100000	1/ 100,000

第2節 数値地形図作成作業

(要旨)

第73条 数値地形図作成作業とは、地形図を数値地図の形態で作成する作業をいう。

(数値地形図作成作業の区分)

第74条 数値地形図作成作業は、デジタルマッピングと既成図数値化に区分する。

(図式等)

第75条 数値地形図の図式、投影図法、図郭の大きさ、等高線間隔、データファイル仕様等（以下「図式等」という。）は、当該国の定めによることを原則とする。

<第75条 運用基準>

当該国の定めがない場合は、「作業規程の準則」を参考として使用する。

(数値地形図の構築)

第76条 数値地形図のデータファイル（以下「データファイル」という。）は、座標系、分類コード、精度等の仕様に従って構築するものとする。

(地形及び高さの表現)

第77条 数値地形図における地形の表現は、等高線又は数値標高モデル（DEM）によるものとする。

(データファイルの単位)

第78条 データファイルの単位とは、数値地形図のデータ管理のための基本単位をいい、原則として、当該国の定めによるものとする。

<第78条 運用基準>

当該国の定めがない場合は、地形図の図郭をもって基本単位とする。

(数値地形図のデータ)

第79条 数値地形図のデータは、構造化データ及び地形図データに分類するものとする。

- (1) 構造化データとは、水平位置の転位、間断等の処理を行っていない編集済データに、幾何構造を持たせたデータをいう。
- (2) 地形図データとは、地形図原図の表現と同じ水平位置の転位、間断及び総合描示等の処理が行われているデータをいう。

(機器)

第80条 数値地形図の編集及び出力に使用する機器は、次に掲げる機能、性能を有するものとする。

- (1) 編集装置は、電子計算機、グラフィックディスプレイ及びタブレット又はディジタイザ等か、同等の機能で構成され、地図データの追加、削除、修正等ができること。
- (2) 出力機器は、0.2 mm以内で位置精度が保持され、かつ、目的に応じた画線の選択及び伸縮の少ない材質の図紙との組み合わせが可能であるインクジェット方式のプロッタ又はこれに相当するものとする。

(デジタルマッピングの作業方式)

第81条 デジタルマッピングの作業方式は、次の各号に掲げるものとする。

- (1) アナログ画像を用いる方式
写真測量により、地形、地物等にかかわる地図情報をアナログ空中写真から取得するデジタルマッピングの方式をいう。
 - (2) デジタル画像を用いる方式
写真測量により、地形、地物等にかかわる地図情報をデジタル化した空中写真又は衛星画像データから取得するデジタルマッピングの方式をいう。
- 2** デジタルマッピングは、測量地域等の状況に応じて、前各号の作業方式及び第12章(既成図数値化)に規定する作業を部分的に併用することができるものとする。

(工程別作業区分及び順序)

第82条 デジタルマッピングの工程別作業区分及び順序は、次の各号を標準とする。

- (1) アナログ画像を用いる方式
 - ア. 標定点測量
 - イ. 対空標識設置
 - ウ. 撮影
 - エ. 刺針
 - オ. 現地調査
 - カ. 空中三角測量
 - キ. 数値図化
 - ク. 数値編集

- ケ. 現地補測及び補測数値編集
- コ. 構造化編集
- サ. データファイルの作成
- (2) デジタル画像を用いる方式
 - ア. デジタル化した空中写真による
 - 1) 標定点測量
 - 2) 対空標識設置
 - 3) 撮影
 - 4) 刺針
 - 5) 現地調査
 - 6) 空中写真のA/D変換
 - 7) 空中三角測量
 - 8) 数値図化
 - 9) 数値編集
 - 10) 現地補測及び補測数値編集
 - 11) 構造化編集
 - 12) データファイルの作成
 - イ. 衛星画像データによる
 - 1) 画像データの準備
 - 2) 標定点測量
 - 3) 対空標識設置及び刺針（マニュアルとの整合性）
 - 4) 現地調査
 - 5) 空中三角測量
 - 6) 数値図化
 - 7) 数値編集
 - 8) 現地補測及び補測数値編集
 - 9) 構造化編集
 - 10) データファイルの作成

第2章 標定点測量

(要旨)

第83条 標定点測量とは、空中三角測量及び数値図化作業に必要な基準点及び水準点（以下「標定点」という。）を既設の基準点に基づいて新たに設置する作業をいう。

(標定点の精度)

第84条 標定点の精度は、次の区分によるものとする。

地図情報レベル	水平位置（標準偏差）	標高（標準偏差）
2500	0.2 m 以内	0.2 m 以内
5000	0.2 m 以内	0.2 m 以内
10000	0.5 m 以内	0.5 m 以内
25000	1.0 m 以内	0.5 m 以内
50000	1.0 m 以内	1.0 m 以内
100000	1.5 m 以内	2.0 m 以内

（標定点測量の方法）

第85条 標定点の設置は、基準点においては、GPS 測量方式又は多角測量方式により行い、水準点にあては、3級水準測量に準じて行う水準測量（以下「簡易水準測量」という。）か、GPS 水準測量によるものとする。

（標定点測量の計画）

第86条 標定点測量の計画は、第5条（調査業務計画）によるほか、既知点の現況、作成する地形図の縮尺等に基づいて立案するものとする。

2 標定点の位置は、撮影計画図、基準点の配置状況及び空中三角測量等を考慮して選定するものとする。

<第86条 運用基準>

1. 閉合多角網又は結合多角網を形成する標定点測量は、3級基準点測量に準ずる。
2. GPS 測量方式による場合は、次の各号による。
 - 1) 既知点と標定点間の距離が10 kmを超える場合は、2級基準点測量の規定を準用する。
 - 2) 既知点と標定点間の距離が10 km未満の場合は、3級基準点測量の規定を準用する。
 - 3) 標高については、間接水準測量によることができる。
3. 多角測量方式による場合は、次の各号による。
 - 1) 路線は基準点から出発し、他の基準点に結合するのを原則とする。ただし、それが著しく困難な場合は、出発した基準点に閉合することができるものとし、なるべく遠く離れた2点以上において方位角観測を行う。
 - 2) 辺数が4辺以下で、光波測距儀により測距を行う場合は、開放トラバースとすることができる。この場合は、両端において方位角観測を行わなければならない。ただし、辺数が2辺以下の場合は、1端における方位角観測を省略することができる。
 - 3) 方位角は、所定の精度を保持できる他の方法により決定することができる。
4. 簡易水準測量は、次の各号による。
 - 1) 水準路線は、水準点又は基準点を出発点とし、他の水準点又は基準点に結合することを原則とする。

- 2) 地形等によりやむを得ない場合は出発点に閉合する閉合型に、路線が短い場合は開放型にすることができる。
- 3) 1路線の長さは、50 km以下を標準とする。
5. 間接水準測量は、3級基準点測量に準ずる。
6. GPS水準測量は、GPS測量方式による3級基準点測量に準ずる。

(実施時期)

第87条 標定点測量は、対空標識設置又は刺針と並行して行うことができるものとする。

(実施)

第88条 標定点測量の順序は、次によるものとする。

- (1) 選点
- (2) 測量標の設置
- (3) 観測
- (4) 計算

2 標定点測量の実施は、この章に定めるものを除いて、第2編基準点測量の規定を準用するものとする。

<第88条 運用基準>

1. 選点は、第86条（標定点測量の計画）の計画に従って現地において行う。
2. 観測に必要な一時標識は、第25条（永久標識及び一時標識）を準用する。
3. 観測及び計算は、次のとおりとする。

1) GPS測量方式による場合

ア. 短縮スタティック方式による場合の観測セッション数等は、次のとおりとする。

- ・ 観 測 セ ッ シ ョ ン 数： 1セッション
- ・ 観 測 時 間： 20分以上
- ・ デ ー タ 取 得 間 隔： 15秒以内
- ・ 使用する共通のGPS衛星： 5個以上
- ・ 測量の方法： 既知点3点を使用した結合方法

ただし、標定点が既知点を結ぶ直線から $0.1 \times S$ （ S は既知点間の距離；km単位）以内にある場合は、使用する既知点を2点にすることができる。

イ. 既知点間において、楕円体高の差と標高差の較差が第84条（標定点の精度）に規定する精度区分を超える場合は、ジオイド傾斜量を補正して標定点の標高を決定し、超えない場合は、ジオイド傾斜量の補正を省略する。

2) 多角測量方式による場合

ア. 水平角及び鉛直角の観測は、次により行う。

- ① 観測機器
10秒読み以上のセオドライト
- ② 観測の対回数等

水 平 角				鉛 直 角	
対回数	観測差	倍角差	水平目盛	対回数	定数差
2	24"	36"	0° 90°	1	36"

- イ. 距離測定は、第38条（距離及び気象要素の測定）の規定による。
- ウ. 方向角の閉合差の許容範囲は、30秒 \sqrt{N} （Nは夾角数）とする。
- エ. 座標の閉合差の許容範囲は、第84条（標定点の精度）に規定する精度区分による。
- オ. 第86条（標定点測量の計画）運用基準第3項第3号に規定する方位角の決定は、次表による。

区 分	太陽観測	ジャイロ
観 測 機 器	10秒読み以上のセオドライト	ジャイロ・セオドライト
対 回 数	有効4対回以上	7対回
各対回の較差	40"	40"
観 測 時 刻	南中前後2時間をさける	
時刻の読定単位	1"	
時 刻 補 正	観測前後で報時により時計時刻の遅れ進みを記録	

3) 簡易水準測量

- ア. 観測は、3級水準測量に準じた片道観測とし、開放型路線については往復観測とする。
- イ. 観測における閉合差等の許容範囲は次表による。

区 分	既知点から他の既知点までの閉合差	環閉合差	往復観測値の較差
較 差	50mm \sqrt{S}	40mm \sqrt{S}	40mm \sqrt{S}

ただし、Sは、観測距離（片道、km単位）

- ウ. 観測と並行して行う刺針の位置は、2～4km間隔で、かつ空中写真及び衛星画像で明瞭な地点に整置した標尺の位置とする。

4) GPS 水準測量

- ア. 観測は、標高の既知点から既知点までの多角路線とする。
- イ. 観測と並行して行う刺針の位置は、2～4km間隔を原則として、空中写真及び衛星画像で明瞭な地点とする。

（成果等）

第89条 成果等は、次の各号のとおりとする。

- (1) 標定点成果表
- (2) 標定点配置図及び水準路線図
- (3) 標定点測量簿及び標定点明細簿
- (4) 標定点表示空中写真
- (5) 精度管理表

第3章 対空標識設置及び刺針

(要旨)

第90条 対空標識設置及び刺針とは、空中三角測量及び数値図化に必要な基準点、水準点及び標定点（以下「基準点等」という。）に標識を設置し、又は刺針を行って、その位置を測量用空中写真及び衛星画像（以下「空中写真及び衛星画像」という。）に表示する作業をいう。

(計画)

第91条 対空標識設置及び刺針の計画は、空中三角測量及び数値図化を考慮して立案するものとする。

(対空標識の設置)

第92条 設置する対空標識の場所は、予め当該国の承諾を得るものとする。

- 2 対空標識は、撮影作業が完了するまで保存できる材料を使用し、堅固に設置するものとする。
- 3 対空標識は、後続作業に使用する空中写真及び衛星画像で設置した位置が確認でき、かつその中心の位置が正確に測定できる色、規格及び形状とする。

<第92条 運用基準>

1. 上空視界を充分確保する。
2. バックグラウンドの状態が良好な地点を選ぶ。
3. 直接設置することが困難な場合は、偏心して設置することができる。偏心要素の測定は偏心する基準点等の精度が保持できる方法とする。
4. 設置終了後は、対空標識明細簿（様式第3）に見取図を記載し、地上写真を貼付する。

(対空標識の確認)

第93条 撮影終了後直ちに、空中写真及び衛星画像上で対空標識を確認するものとする。

- 2 対空標識が明瞭に確認できない場合は、刺針に代えるものとする。

(刺針)

第94条 刺針とは、基準点等の位置を空中写真及び衛星画像に直接刺針する作業をいう。

<第94条 運用基準>

空中写真に直接刺針することができない場合、又は空中写真で明瞭な地点に偏心することが有利と判断される場合は、偏心する位置に刺針する。

(成果等)

第95条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) 対空標識点又は刺針点明細簿及び偏心要素測定簿
- (2) 偏心計算簿
- (3) 対空標識点又は刺針点表示空中写真及び衛星画像
- (4) 対空標識点又は刺針点一覧図
- (5) 精度管理表

第4章 空中写真撮影及び衛星画像の取得

第1節 空中写真撮影

(要旨)

第96条 空中写真撮影とは、航空機等から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作業を含むものとする。

2 キネマティック GPS 撮影とは、航空機にキネマティック測位方式の GPS 移動局を搭載して、撮影点の位置データを収録する作業をいう。

<第96条 運用基準>

GNSS/IMU 未使用のフィルムカメラによる撮影の場合を除き、空中写真の撮影は、「作業規程の準則」を適用する。

(航空機、航空カメラ等)

第97条 航空機、航空カメラ、GPS 測量機等は、所要の性能を有するものを使用しなければならない。

<第97条 運用基準>

1. 航空機の性能は、次のとおりとする。
 - 1) 必要な撮影装備をした場合に、所定の高度において撮影に適した安定飛行が出来ること。
 - 2) 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関係なく、常に写角が完全に確保されていること。
 - 3) レンズやフィルターが排気ガス等による異常屈折及び油の飛まつの影響を受けないように航空カメラを設置できること。
 - 4) キネマティック GPS 撮影を行う場合は、GPS アンテナがマルチパスを生じない位置に設置され、かつ、アンテナ中心と搭載したカメラの投影中心のオフセット値が明らか

かであること。

2. 航空カメラの性能は、次のとおりとする。
 - 1) 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が 0.01 mmまで明確な広角航空カメラであること。ただし、撮影区域の地形その他の状況により、普通角又は超広角航空カメラを用いることができる。
 - 2) 次の内容を含む、性能証明書を有するもの。
 - ア. カメラ番号及びレンズの製作番号
 - イ. 指標を基準とした主点位置 (0.01 mm単位)
 - ウ. 調整された主点距離 (0.01 mm単位)
 - エ. 上記主点距離に対応する直径方向ディストーション
 - オ. 証明者及び証明場所
 - 3) キネマティック GPS 撮影を行う場合は、GPS データ収録システムが装置されていること。
3. 固定局及び移動局に使用する GPS 測量機には、データ収録用の大容量メモリーが付属していること。
4. フィルムの性能は、次のとおりとする。
 - 1) 写真処理による伸縮率の異方性が 0.01%以下であること。
 - 2) 伸縮率の異方性及び不規則収縮率は、相対湿度 1%について 0.001%以下であること。
 - 3) 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。

(撮影計画)

- 第 9 8 条** 撮影計画は、撮影区域ごとに次の各号に示す条件を考慮して立案するものとする。
- (1) 撮影縮尺又は撮影高度は、予め指定された縮尺又は高度とする。
 - (2) 撮影コースは特に指定された場合を除き、撮影基準面から等高度で、かつ直線とし、後続の空中三角測量及び図化を考慮して選定する。
 - (3) 同一コース内の隣接空中写真間の重複度は 60%、コース間の重複度は 30%を標準とする。
 - (4) キネマティック GPS 撮影を行う場合は、GPS 固定局として適する既設基準点を撮影地域内に選定する。

(撮影の実施)

- 第 9 9 条** 撮影は、原則として気象状態が良好で、かつ撮影に適した時期に行うものとする。
- 2 撮影は、撮影計画に基づく撮影高度、撮影コース及び空中写真間の重複度を保持するものとする。
 - 3 露出時間は、画像が十分鮮明さを保つ露出条件を定めるものとする。
 - 4 キネマティック GPS 撮影は、固定局と移動局で同時に 5 個以上の共通の衛星を使用する。

<第 9 9 条 運用基準>

1. 撮影の時期は、次の各号を標準とする。

- 1) 大気の状態が安定して煙霧、霞等の影響が少ないとき。
- 2) 雲及び雲の陰が被写部分に入らないとき。
- 3) 地表が積雪時、洪水時等の異常な状態でないとき。
- 4) 陰及びハレーション等が少ないとき。
2. 航空カメラの傾きは、 ϕ 及び ω は3度以内、 κ は10度以内を標準とする。
3. 計画した撮影高度に対する高低差は、計画対地高度の5%以内を標準とする。
4. 計画した撮影コースからのずれは、計画対地高度の15%以内を標準とする。
5. 標準を超えた空中写真間の重複度は、次の各号を限度とする。
 - 1) 同一コース内の隣接空中写真間の重複度は、最大80%、最小53%とする。
 - 2) 主点基線長が68%~77%となるモデルは、コース写真枚数の1/4以内とする。
 - 3) コース間の重複度は、最小10%以上とする。
 - 4) 同一コースをやむを得ず2~3分割する場合、分割部分は2モデル以上重複させる。
6. キネマティックGPS撮影を行う場合は、作業前に次の点検を行う。
 - 1) 第29条の規定を準用したGPS測量機の機能点検
 - 2) 航空カメラとGPS測量機の連動点検

(航空カメラの使用)

第100条 同一区域内の撮影は、同一の航空カメラで行うことを原則とする。

<第100条 運用基準>

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。

(フィルムの使用)

第101条 ロールフィルムの両端1mの部分は撮影に使用してはならない。

(撮影の記録)

第102条 撮影を実施したときは、撮影記録として、次の各号に示すものを標準として記録するものとする。

- (1) 契約名
- (2) 実施者
- (3) フィルム番号
- (4) 撮影開始、終了時間
- (5) 撮影年月日
- (6) カメラ番号、レンズ番号、マガジン番号
- (7) 画面距離
- (8) 開口、フィルター、露出時間
- (9) フィルム
- (10) 航空機

- (11) 撮影高度
- (12) GPS データ取得の有無

(フィルムの写真処理)

第103条 撮影終了後、速やかにフィルムを適切な方法により写真処理するものとする。

<第103条 運用基準>

1. 現像液は、当該フィルムの指定現像液又はこれと同等以上の性能を有するものを使用する。
2. 現像は、ムラがなく、ロールフィルム全体の調子が均一で十分な階調を持ち、かつ、画像の細部及び計器記録が明瞭に現われるようにする。
3. 定着液は、酸性処方ものを使用し、未感光銀が残留しないよう十分に定着を行う。
4. 水洗は、定着剤が残留することのないよう十分行う。
5. 写真処理は、各種のムラを生じないように努め、折れ、キズ、ペコ、膜面はがれ等で画質を損なわないように行う。
6. 密着印画に用いる印画紙は、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。
7. 密着印画の作成は、フィルムの写真処理に準じて行う。

(点検及び再撮影)

第104条 撮影したフィルムは、フィルムの写真処理終了後、密着写真を作成し、点検するものとする。

2 点検の結果、再撮影の必要が認められた場合は、速やかに再撮影を実施しなければならない。

<第104条 運用基準>

1. 点検は、次の各号について行う。
 - 1) 撮影高度の適否
 - 2) 撮影コースの適否
 - 3) 実体空白部の有無
 - 4) 指標及び計器の明瞭度
 - 5) 写真の傾き及び回転量の適否
 - 6) 写真処理の適否
 - 7) 画像色調の適否
 - 8) GPS データの取得漏れ
2. 点検資料として、次のものを作成する。
 - 1) 撮影コース別精度管理表
 - 2) 撮影ロール別空中写真検査表
 - 3) 地図に主点をプロットした標定図

3. 標定図は、適当な縮尺の既成の地図を使用して作成するものとする。

(フィルムの編集)

第105条 写真処理の終了したフィルムは、適切な方法により編集を行うものとする。

<第105条 運用基準>

フィルムの編集は、特に指示する場合を除き、次の各号による。

- 1) フィルムの編集は、両端に1mの余白を残し、画像を汚損することのないように行う。
- 2) フィルムに記入する事項は、地域名・撮影年月日・撮影高度・コース番号・写真番号・機構名とし、各コースの両端の写真にはすべての事項を、その他の写真には、コース番号及び写真番号のみを表示する。

(フィルム及び密着印画の収納)

第106条 編集を終了したフィルムは、フィルム記録を貼り付けた缶にロールごとに収納するものとする。

2 密着印画は、コースごとに収納するものとする。

(成果等)

第107条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) フィルム
- (2) 密着印画
- (3) GPS 観測データ及び地上固定点の成果
- (4) 標定図
- (5) 撮影記録
- (6) 特に指定された引伸し空中写真
- (7) 精度管理表

第2節 画像データの準備

(要旨)

第108条 画像データの準備とは、数値地形図の作成に必要な衛星画像データを準備する作業をいい、機構を経て取得する場合も含むものとする。

<第108条 運用基準>

使用するステレオ衛星画像データの場合のB/H比は、0.4以上であること。

(衛星センサーの選定)

第109条 利用する衛星センサーは、作成する数値地図(数値化)の地図情報の取得に適した空間分解能及び観測方法でなければならない。

<第109条 運用基準>

1. 衛星センサーは、地図情報の取得に適する空間分解能でなければならない。
2. 地図情報レベルと空間分解能の関係は、次表を標準とする。ただし、標定点測量等の工程を補強することにより数値地形図の精度が保持され、かつ、機構が承認した場合は、この限りではない。

地図情報レベル	空間分解能
5000	0.8 m 以内
10000	1.0 m 以内
25000	2.5 m 以内
50000	5 m 以内
100000	10 m 以内

第5章 現地調査

(要旨)

- 第110条** 現地調査とは、作成する地形図に表現する各種事項、名称等を現地で調査確認し、その結果を空中写真又は参考資料に記入して、図化及び編集に必要な資料を作成する作業をいう。
- 2 現地調査は、適切な引き伸ばし空中写真、デジタルオルソフォト又は衛星画像（以下「空中写真等」という。）を使用して行うものとする。

(計画)

- 第111条** 現地調査の計画は、空中写真等、当該国より入手した各種資料の状況、図化との関係等を考慮して立案するものとする。

(予察)

- 第112条** 予察は、現地調査の着手前に空中写真等及び参考資料を用いて行うものとする。

<第112条 運用基準>

1. 当該国が定める図式等による場合は、その適用について検討する。
2. 前項の結果、生じた疑問事項を整理する。
3. 整理する空中写真等は、原則とし、各コース1枚おきの空中写真又は図郭単位に切り出した衛星画像を用い、図化範囲と一致させる。
4. 予察は次の事項について行う。

- 1) 収集した各種資料の利用方法とその良否の判定
- 2) 空中写真等の判読困難な事項及びその範囲の確認
- 3) 判読不能部分の抽出
- 4) 各種資料間における名称、行政界等の矛盾の確認
5. 地形図に表示する各種事項のうち、記入可能なものは、図式等に従って空中写真等又は参考図に記入する。
6. 前4号に規定する調査事項等について、その区域及びその状況に関する参考事項を空中写真等又は参考図に記入する。

(現地調査対象及び表示の基準)

第113条 現地調査の対象及び表示の基準は、使用する図式に定められている表現事項とする。

<第113条 運用基準>

1. 特に定めがない場合は、次の各号を準用する。
 - 1) 道路は、道路等級、車線数又は道路巾、舗装状態等の道路状況とこれらの区間を図式に従って分類し表示する。
 - 2) 鉄道は、単線、複線、側線の区別、軌道巾等により分類表示する。
 - 3) 道路及び鉄道に係わる切取、盛土部、トンネル、橋、高架部、駅、渡船及びその他の交通に関する人工物は、図式に従い、取舍選択をして表示する。
 - 4) 建物は、図式の基準に従って独立又は総描に分類し、かつ特定の用途又は機能を明らかにする必要がある建物については、注記、略注記又は記号でこれを表示する。
 - 5) 標定点測量に使用しない基準点等の刺針は、必要に応じ、その位置を確認して刺針することを原則とする。
 - 6) 特定地区として区別を必要とする公園、自然保護区域、墓地、港等でその境界が明らかかな場合は、特定地区界及び注記又は記号で表示する。
 - 7) 河川は、常時流水のある自然及び人工の河川のほか、季節的に水の流れない涸川又は断続する河川を定められた記号により、その流路の状況、流水方向等が明らかとなるように表示する。河川に付随する滝、ダム、護岸等の表現事項も必要に応じ調査して表示する。
 - 8) 干満の差が大きい海岸線は、現地調査の結果に基づいて空中写真等に表示する。
 - 9) 植生及び植生界は、空中写真等で明瞭に判読できないものを調査する。
 - 10) 地形は、判読困難な凹地、崖、岩等の表現上誤り易いものについて図化作業の参考となるように詳細に調査して表示する。
 - 11) 地形図に表示する必要がある名称は、各種資料を参考として現地で確認する。
2. 図化及び編集の参考資料として必要な場合は、地上写真の撮影を行う。

(調査結果の整理)

第114条 調査結果は、調査用の空中写真等を使用して整理するものとする。

<第114条 運用基準>

1. 調査事項は、調査用空中写真等又は図化素図の複写図にインク等を使用し、図式記号又は別に定めた現地調査記号を準用して脱落及び誤記のないように整理する。
2. 調査事項は、真形、真位置を明確に描示する。
3. 道路及び鉄道の種類、並びに巾員が変わる地点又は分岐点は、明確に表示する。
4. 地名及びその他の名称とその範囲の整理には、空中写真等又は図化素図の複写図と異なるものを使用することができる。
5. 前号による整理が著しく困難な場合は、オーバーレイを併用して、次の要領によることができる。
 - 1) 当該空中写真等の調査範囲を示す界線、コース番号、写真番号、及び指標位置等を表示する。
 - 2) オーバーレイ上の描示は、空中写真等の整理に準じて行う。
 - 3) 道路分類が錯雑する場合は、色別にして分類表示する。

(接合)

第115条 調査事項の接合は、現地調査実施時及びその整理時に行うものとする。

(成果等)

第116条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) 現地調査に使用した空中写真等又は図化素図の複写図等
- (2) 上記の空中写真等又は図化素図の複写図等に付随するオーバーレイ
- (3) 図化用参考地上写真
- (4) 精度管理表

第6章 空中写真のA/D変換及び空中三角測量

第1節 空中写真のA/D変換

(要旨)

第117条 空中写真のA/D変換とは、空中写真画像を画素と階調度によるデジタル表現に変換し、デジタル空中写真を取得する作業をいう。

(機器)

第118条 空中写真のA/D変換に使用するスキャナ装置は、所定の性能を有するものでなければならない。

<第118条 運用基準>

スキャナ装置の性能は、次のものを標準とする。

- 1) 230 mm×230 mmの大きさの空中写真の読み取りが可能であること。
- 2) 分解能 0.01 mm以内
- 3) 読取精度 0.02%以内 (任意の2点間)

(スキヤニング)

第119条 空中写真画像のスキヤニングは、所定のキャリブレーションによりパラメーターを設定して行うものとする。

<第119条 運用基準>

1. キャリブレーションにおいては、写真架台の座標系とセンサーのピクセル座標系との相関、画素サイズ、入力色調について行う。
2. 画素サイズは、0.025 mmを標準とする。

(成果等)

第120条 成果等は次のとおりとする。

- (1) デジタル空中写真データ
- (2) 精度管理表

第2節 空中三角測量 (アナログ画像方式)

(要旨)

第121条 空中三角測量 (アナログ画像方式) (以下「空中三角測量」という。)とは、写真測量の方法により、数値図化に必要なパスポイント及びタイポイントの水平位置及び標高を決定する作業をいう。

2 空中三角測量は、空中写真を用い、解析法によりブロックごとに調整計算を行うものとする。

(使用する機器)

第122条 空中三角測量に使用する主要な機器は、解析図化機又はステレオコンパレーターとする。

(調整計算の方法)

第123条 空中三角測量の調整計算は、バンドル法又は独立モデル法によるものとする。

2 撮影点の位置データを初期値として用いる空中三角測量 (以下「GPS 空中三角測量」という。)の調整計算は、バンドル法によるものとする。

3 調整計算に使用するプログラムは、機構の承認を受けるものとする。

(基準点等の配置)

第124条 空中三角測量における基準点等の配置及び数は、調整計算法及びブロックの形状

に応じて、適正に配置するものとする。

- 2 基準点等は、機構の承認した場合に限り、既成地形図上の明確な地点（以下「図上 G C P」という。）を使用することができる。

<第124条 運用基準>

1. 基準点等は、次により配置する。

- 1) 撮影点の位置データを初期値として用いない場合

- ア. 水平位置を定める点は、ブロックの4隅に必ず配置し、両端のコースにおいては、6モデルごとに1点、各コースの両端のモデルにおいては、3コースごとに1点を配置することを標準とする。その他は、ブロック内に精度を考慮して30モデルごとに1点を均等に配置することを標準とする。

- イ. 標高を定める点は、2コースごとに両端のモデルに1点ずつ配置するほか、12モデルごとに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。

- ウ. 水平位置を定める点(Nh)及び標高を定める点(Nv)の数は、次式を標準とする。

$$N_h = 4 + 2[(n-6)/6] + 2[(c-3)/3] + [(n-6)(c-3)/30]$$

$$N_v = [n/12]c + [c/2]$$

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

[]内の計算終了時の小数部は切り上げるものとし、モデル数又はコース数が少なく、()内が負となった場合は、()内を0として扱い、Nv がNh より小さい場合は、Nh と同数とする。

- 2) GPS 空中三角測量を行う場合

- ア. 水平位置及び標高を定める点は、ブロックの4隅に配置する。

- イ. 水平位置及び標高を検証する点は、100 から 200 モデルに1点の割合でブロック内に適宜配置する

2. 水平位置を定める点と標高を定める点は、兼ねることができる。

3. 図上 G C P は、作成する地形図より大縮尺で、かつ、精度が明らかな既成図に限り使用できる。

(パスポイント及びタイポイント)

第125条 パスポイント及びタイポイントは、空中写真の標定に適切な位置で、写真上の座標を正確に測定できる地点を選定するものとする。

- 2 パスポイント、タイポイント及びその他の点は、必要に応じて、密着ポジフィルム上に点刻する。ただし、この場合、実体視の下で点刻器等を用い行うものとする。

<第125条 運用基準>

1. パスポイントの選定は次のとおりとする。

- 1) パスポイントは、各空中写真の主点付近及び主点付近をとり主点基線におおむね直角な線上の両側に配置する。また、必要に応じ、これらの点に補助点を設けること

ができる。

- 2) パスポイントの選定は、付近がなるべく平坦で、連続する3枚の空中写真上で実体視ができる明瞭な位置とする。
 - 3) 両側の点は、主点付近の点からおおむね等しい距離に選ぶ。23 cm×23 cmの画角の空中写真の場合は、両側の点の主点からの距離は、おおよそ7 cm以上10 cm未満とする。
2. パスポイントの名称は、原則として、以下のとおりとする。
 - 1) パスポイントの名称は、a、b、cに区分し、主点付近のものを当該空中写真のb点とし、その上側をa点、下側をc点とする。
 - 2) b点付近の補助点の名称は、b点に近いものから順次にb'、b"…とする。また、a点、c点に関しても同様とする。
 3. タイポイントの選定は次のとおりとする。
 - 1) タイポイントは、1モデルに1点を標準とし、直線状にならないように、隣接コースの重複部分の上側及び下側交互にほぼ等間隔に配置する。
 - 2) タイポイントの選定は、両コースの関係空中写真で明瞭に確認できる位置とする。
 - 3) タイポイントは、パスポイントを兼ねることができる。
 4. タイポイントの名称は、原則として、以下のとおりとする。
 - 1) タイポイントの名称は、一方のコースの当該タイポイントが最もb点に近く写っている空中写真番号の後に「T」の文字を付ける。
 - 2) パスポイントでタイポイントを兼ねるものについては、パスポイントの名称の後に「T」の文字を付ける。
 5. パスポイント及びタイポイントの刺針は、次のとおりとする。
 - 1) パスポイント及びタイポイントの位置を密着空中写真に正確に刺針して点の名称を記入する。
 - 2) 前項の刺針は、1コース内で主点に最も近く写っている写真にのみ行う。
 6. 選定したパスポイント等については、原則として、密着ポジフィルムに表示する。

(機械座標の測定)

第126条 機械座標の測定は、空中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について、独立に2回行うものとする。

<第126条 運用基準>

1. 2回測定の較差は、0.02 mm以内とし、その平均値を採用する。
2. 較差が許容範囲を超えた場合は、なお、1回の測定を行って3回の測定値の平均値を採用する。

(内部標定)

第127条 空中写真座標は、4つ以上の指標を使用して決定するものとし、平均計算の結果における指標の残存誤差は、所定の許容範囲を超えてはならない。

- 2 航空カメラの歪曲収差、主点位置のずれ及び大気による屈折は、原則として、補正するものとする。

<第127条 運用基準>

1. 指標の残存誤差の許容範囲は、標準偏差が 0.02 mm以内、最大値が 0.03 mm以内とする。
2. 指標の座標値は、使用した航空カメラの検定値を用いる。

(相互標定)

第128条 独立モデル法による調整を行う場合は、次により相互標定を行うものとする。

- (1) 相互標定は、当該モデルに含まれるすべてのパスポイント、タイポイント及び基準点等を使用する。
- (2) 相互標定後の残存縦視差は、所定の許容範囲を超えてはならない。

(独立モデル法によるブロック調整)

第129条 独立モデル法によるブロック調整は、内部標定及び相互標定を行った後、ブロックの調整計算を行うものとする。

- 2 調整計算には、当該ブロックに含まれるすべての基準点等、パスポイント、投影中心及びタイポイントを使用するものとする。
- 3 各モデルの変換式の係数は、ブロックごとに同時平均によって決定するものとする。ただし、水平位置と標高の調整計算は、独立に行うことができるものとする。
- 4 地球曲率の影響は、補正するものとする。
- 5 ブロック内における基準点残差及びタイポイント較差は、所定の許容範囲を超えてはならない。

<第129条 運用基準>

1. 調整計算式は、水平位置と標高を同時に調整する場合は縮尺を考慮した3次元直交変換式、独立に調整する場合は水平位置についてはヘルマート変換式、標高については1次多項式による。
2. 基準点等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。
3. 同一ブロック内における基準点残差、パスポイント及びタイポイントの調整値からの残差の許容範囲は、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%以内とする。ただし、超広角カメラの場合は、前者が 0.04%以内、後者が 0.07%以内とする。

(バンドル法によるブロック調整)

第130条 バンドル法によるブロック調整は、内部標定を行った後、ブロックの調整計算を行うものとする。

- 2 調整計算には、当該ブロックに含まれるすべての基準点等、パスポイント及びタイポイントを使用するものとする。

- 3 各空中写真の変換式の係数は、ブロックごとに同時平均によって決定するものとする。
- 4 地球曲率の影響は、補正するものとする。
- 5 ブロック内における基準点等の基準点残差及びパスポイント、タイポイントの交会残差は、所定の許容範囲を超えてはならない。

<第130条 運用基準>

1. 調整計算式は、各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、これに種々の系統的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。
2. 計算に使用しない基準点等がある場合は、その点名及び理由を計算簿に明記する。
3. 同一ブロック内における基準点等の基準点残差の許容範囲は、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%以内とする。ただし、超広角カメラの場合は、前者が0.04%以内、後者が0.07%以内とする。
4. 同一ブロック内におけるパスポイント及びタイポイントの交会残差の許容範囲は、標準偏差が0.015 mm以内、最大値が0.03 mm以内とする。
5. 航空カメラの歪曲収差、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。

(隣接ブロック間の接合)

第131条 隣接ブロック間のタイポイント較差は、所定の許容範囲を超えてはならない。

<第131条 運用基準>

隣接ブロック間のタイポイント較差の許容範囲は、水平位置及び標高とも対地高度の0.09%以内とする。

(成果等)

第132条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) 空中三角測量成果表及び実施一覧図
- (2) パスポイント及びタイポイントの表示密着ポジフィルム
- (3) パスポイント及びタイポイントの表示密着空中写真
- (4) 基準点残差表及びタイポイント較差表
- (5) 測定簿及び計算簿
- (6) 精度管理表

<第132条 運用基準>

無点刻法で座標測定を行った場合は、(2)及び(3)を必要としない。

第3節 空中三角測量 (デジタル画像方式)

(要旨)

第133条 空中三角測量(デジタル画像方式)とは、デジタル写真測量の方法により、数値図化に必要なタイポイントの水平位置及び標高を決定する作業をいう。

2 空中三角測量(デジタル画像方式)は、デジタル空中写真又は衛星画像データを用い、解析法によりブロックごとに調整計算を行うものとする。

<第133条 運用基準>

GNSS/IMU未使用のフィルムカメラによる撮影の場合を除き、空中三角測量は、「作業規程の準則」の「同時調整」の規定を適用する。

(使用する機器)

第134条 空中三角測量(デジタル画像方式)に使用する主要な機器は、デジタルステレオ図化機とする。

(調整計算の方法)

第135条 デジタル空中写真を用いる場合の調整計算は、第123条の規定を準用する。

2 衛星画像データを用いる場合の調整計算は、バンドル法によるものとする。

3 調整計算に使用するプログラムは、あらかじめ機構の承認を受けるものとする。

(基準点等の配置)

第136条 空中三角測量(デジタル画像方式)における基準点等の配置は、第124条の規定を準用する。

<第136条 運用基準>

衛星画像データを用いる場合は、水平位置及び標高を定める点を調整計算に使用するプログラムが指定する方法で適正に配置する。

(タイポイント)

第137条 タイポイントは、デジタル空中写真又は衛星画像の標定に必要な数をステレオマッチングにより自動選定するものとする。

(機械座標の測定)

第138条 機械座標の測定は、デジタル空中写真又は衛星画像データに含まれる指標、基準点等、タイポイントについて、次により行うものとする。

2 指標及び基準点等は、多重測定を行うものとする。

3 タイポイントは、デジタル空中写真又は衛星画像の標定に適切な位置に、必要数をステレオマッチングにより選定及び測定を同時に行うものとする。

<第138条 運用基準>

1. 多重測定の較差は、0.02 mm以内とし、その平均値を採用する。
2. 較差が許容範囲を超えた場合は、その点を削除する。

(相互標定)

第139条 独立モデル法による調整を行う場合の相互標定は、第128条の規定を準用するものとする。

(独立モデル法によるブロック調整)

第140条 独立モデル法によるブロック調整は、第129条の規定を準用するものとする。

(バンドル法によるブロック調整)

第141条 バンドル法によるブロック調整は、第130条の規定を準用するものとする。

- 2 衛星画像データの変換式の係数は、ストリップごとに決定するものとする。

<第141条 運用基準>

衛星画像データを用いる場合は、次による。

- 1) 調整計算式は、内部標定要素を既知とした射影変換式とし、これに種々の系統的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。
- 2) 同一ブロック内における基準点等の残差の許容範囲は、水平位置の標準偏差が地図情報レベルの1/5,000(m)以内、最大値が1/2500(m)以内、標高の標準偏差が等高線間隔の1/4以内、最大値が1/2以内とする。
- 3) 同一ブロック内における画像上のタイポイントの交会残差の許容範囲は、標準偏差が1画素以内、最大が2画素以内とする。

(隣接ブロック間の接合)

第142条 隣接ブロック間のタイポイント較差は、第131条の規定を準用するものとする。

(成果等)

第143条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) 空中三角測量成果数値データ及び実施一覧図
- (2) 基準点及びタイポイント残差表
- (3) 測定簿及び計算簿
- (4) 精度管理表

第7章 数値図化

第1節 数値図化（アナログ画像方式）

（要旨）

第144条 数値図化（アナログ画像方式）（以下「数値図化」という。）とは、解析図化機又は座標読取装置付アナログ図化機（以下「解析図化機」という。）を用いて、地図情報をデジタル形式で取得し、数値図化データを作成する作業をいう。

（解析図化機）

第145条 数値図化に使用する解析図化機は、所定の精度を保持できる性能を有するものとする。

2 数値図化機は、性能を確認するため、作業着手前及び作業期間中の必要とする時期に点検調整を行うものとする。

＜第145条 運用基準＞

1. 使用する解析図化機は、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。
2. 解析図化機の測定精度は、密着ポジフィルム上に換算した値で0.02 mm以内（標準偏差）とし、座標読取装置の分解能は、密着写真上に換算した値で0.01 mm以上のものとする。

（取得する座標の単位）

第146条 数値図化で取得する座標（地上座標）データの単位及び位は、次による。

- （1）地図情報レベル2500及び5000は、0.01メートルとする。
- （2）地図情報レベル10000は、0.1メートルとする。
- （3）地図情報レベル25000以上は、1メートルとする。

＜第146条 運用基準＞

レベル10000以下の数値地形図の数値図化において、取得する座標の単位は、「作業規程の準則」を標準とする。

（モニタリング）

第147条 モニタリングとは、数値図化時においてデータの位置、形状等をグラフィックディスプレイ又は描画テーブル等に出し、確認することをいう。

（基準点座標等の入力及び展開）

第148条 基準点座標等の入力及び展開は、所定の座標系及び単位で行うものとする。

2 描画テーブルでモニタリングを行う場合の展開等は、第223条（図郭線、パスポイント等の展開）の規定を準用する。

<第148条 運用基準>

基準点座標等とは、図郭線、方眼線、基準点及び標定点、パスポイント及びタイポイントの座標をいう。

(標定)

第149条 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。

- 2 対地標定は、空中三角測量によって得られた6点のパスポイントを用いるものとする。
- 3 モデル内に基準点等がある場合は、その点によって点検して補正を行うものとする。
- 4 標定における残差等については、所定の許容範囲を超えてはならない。

<第149条 運用基準>

1. 相互標定後、6点のパスポイントにおける残存縦視差は、密着ポジフィルム上で0.02 mm以内とする。
2. 対地標定終了後、モデル上の点の誤差は、地図情報レベルの3/10,000(m)以内とする。
3. 前項における標高の誤差は、等高線間隔の1/4以内とする。
4. 標定の結果は、標定記録簿に記録する。
5. 標定記録簿は、別に定める様式(様式第4)を準用できる。

(数値図化の範囲)

第150条 数値図化の範囲は、原則として当該モデルのパスポイントで囲まれた内部とする。

(細部数値図化)

第151条 細部数値図化は、原則として線状対象物、建物、植生及び等高線の順序で描画するものとする。

<第151条 運用基準>

現地調査結果を記入した空中写真、オーバーレイ及びその他の資料により、必要なデータを漏れなく取得する。

(分類コード)

第152条 取得する数値図化データには、原則として、図式等で定められたその種類を表すための分類コードを付すものとする。

<第152条 運用基準>

当該国の定めがない場合は、「作業規程の準則」を参考とする。

(地形データの取得)

第153条 地形表現のためのデータの取得は、等高線法、数値標高モデル法、マップデジタル化法又はこれらの併用法で行うものとする。

<第153条 運用基準>

1. 等高線法によりデータを取得する場合は、距離間隔（図上換算距離）1 mm又は時間間隔0.3秒を標準とし、地形の状況に応じて変更できる。
2. 数値標高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する。
 - 1) 所定の格子点間隔は、仕様に従い選択する。
 - 2) 任意の点を測定する場合は、第154条（標高点の選点）の規定を準用して行う。
3. 等高線（既成図の等高線を含む）の読み取りデータから数値標高モデルを発生させる方法又は不整三角網地形モデル（T I N）により等高線を発生させる方法を用いることができる。
4. マップデジタル化法は、第12章（既成図数値化）の規定を準用する。
5. 数値標高モデルのデータは、点検プログラム及び出力図等により点検を行う。
6. 点検の結果、地形に適合していない標高値は、その周辺区域を含め、再測定を行う。

(標高点の選点)

第154条 標高点は、地形の判読を考慮し、努めて等密度に分布するよう選定することを原則とする。

<第154条 運用基準>

1. 標高点を選定する位置は、次のとおりとする。
 - 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
 - 3) 谷口、河川の合流点、広い谷底又は河川敷
 - 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) おう地の読定可能な最深部

(標高点の測定)

第155条 標高点の測定は、1回測定を行ったあと、点検のための測定を行うものとする。

<第155条 運用基準>

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。

地図情報レベル	標高点の測定較差許容範囲
2,500	0.4m以内
5,000	0.6m以内
10000	0.8m以内
25000	1.0m以内
50000	1.8m以内
100000	2.4m以内

(他の測量方法によるデータの追加)

第156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、機構の承認を受けるものとする。

(出力図の作成)

第157条 数値図化データの出力図は、地図情報レベル相当縮尺で作成することを原則とする。

(数値図化データの点検)

第158条 数値図化データの点検は、編集装置又は前条において作成された出力図を用いて、空中写真及び現地調査資料等により行うものとする。

<第158条 運用基準>

数値図化データの点検は、次について行う。

- 1) 取得漏れ、平面位置及び標高の誤りの有無
- 2) 分類コードの誤りの有無
- 3) 接合の良否
- 4) 標高点の位置、密度、測定値の良否
- 5) 地形表現データの整合

(成果等)

第159条 成果等は次のとおりとする。

- (1) 数値図化データ
- (2) 標定記録簿
- (3) 精度管理表

第2節 数値図化（デジタル画像方式）

（要旨）

第160条 数値図化（デジタル画像方式）とは、デジタルステレオ図化機を用いて、地図情報を数値形式で取得し、数値図化データを作成する作業をいう。

（デジタルステレオ図化機）

第161条 デジタルステレオ図化機は、所定の精度を保持できる性能を有するものとする。

<第161条 運用基準>

デジタルステレオ図化機の測定精度及び座標読取装置の分解能は、第145条（解析図化機）運用基準に規定する解析図化機の性能と同等以上とする。

（取得する座標値の単位）

第162条 数値図化（デジタル画像方式）で取得する座標（地上座標）値の単位及び位は、第146条（取得する座標の単位）の規定を準用する。

（数値図化の方法）

第163条 数値図化（デジタル画像方式）は、次の方法により行うものとする。

- （1）ステレオ画像をもとに行う方法
- （2）正射画像又はそれを出力した正射画像図をもとに行う方法（以下「単画像図化」という。）

（分類コード）

第164条 取得する数値図化データの分類コードは、第152条（分類コード）の規定を準用するものとする。

（地形データの取得）

第165条 地形表現のためのデータの取得は、第153条（地形データの取得）の規定を準用するものとする。

<第165条 運用基準>

数値標高モデル法によりデータを取得する場合は、ステレオマッチングによる自動取得を行う。

（標高点の選定）

第166条 標高点は、第154条（標高点の選点）の規定を準用して選定するものとする。

(標高点の測定)

第167条 標高点の測定は、第155条の規定を準用してステレオマッチングにより行うものとする。

(細部数値図化データの取得)

第168条 細部数値図化データの取得は、第151条(細部数値図化)の規定を準用して行うものとする。

<第168条 運用基準>

正射画像図を用いる単画像図化は、次により行う。

- 1) 単画像図化に用いる正射画像図は、生成する図面縮尺に応じた精度を有するものを使用するものとする。
- 2) 正射画像図は、デジタルモザイクした正射画像データを図郭ごとに切り出し、必要に応じインクジェットプリンタ等を用いて伸縮の少ないフィルムに出力する。
- 3) 細部数値図化データの取得は、デジタルイズ又はスキャニングにより行う。

(出力図の作成)

第169条 数値図化データの出力図は、第157条(出力図の作成)の規定を準用して作成するものとする。

(数値図化データの点検)

第170条 数値図化データの点検は、第158条(数値図化データの点検)の規定を準用して行うものとする。

(成果等)

第171条 成果等は次のとおりとする。

- (1) 数値図化データ
- (2) 標定記録簿
- (3) 精度管理表

第8章 数値編集

(要旨)

第172条 数値編集とは、現地調査の結果に基づき、編集装置を用いて数値図化データを編集し、編集済データ及び地形図データを作成する作業をいう。

(数値図化データ及び現地調査データ等の入力)

第173条 数値図化データ及び現地調査データは、編集装置に入力するものとする。

- 2 現地調査等において収集した図面等の資料は、デジタルイザ又はスキャナを用いて数値化

し、編集装置に入力するものとする。

(数値編集)

第174条 前条において入力されたデータは、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 地形図データは、編集済データを図式に従って編集処理して作成するものとする。

<第174条 運用基準>

等高線データは、グラフィックディスプレイ又は出力図を用いて点検を行い、矛盾箇所の修正を行う。

(接合)

第175条 接合は、モデル間、隣接する図郭間で行い、座標を一致させるものとする。

<第175条 運用基準>

1. 地形及び地物のずれが図上換算 0.7 mm以内の場合は、関係図形を修正して接合を完全に処理する。
2. 地形及び地物のずれが図上換算 0.7 mmを超える場合は、数値図化作業を再度実施する。

(出力図の作成)

第176条 出力図は、点検及び現地補測等のため、編集済データ及び地形図データからインクジェットプロッタ等を用いて作成するものとする。

(点検)

第177条 点検は、前条において作成した出力図、グラフィックディスプレイ及び点検プログラムを用いて行うものとする。

2 点検プログラムは、編集済データの論理的矛盾等について行う。

(成果等)

第178条 成果等は次のとおりとする。

- (1) 編集済データ
- (2) 地形図データ
- (3) 精度管理表

第9章 現地補測及び補測数値編集

(要旨)

第179条 現地補測とは、当該国が作成又は承認して提供した資料によって境界、地名及びその他名称を現地で確認を行うほか、編集済データ又は地形図データ出力図に表現されている重要事項の確認及び必要部分の補備測量を現地において行う作業をいう。

2 補測数値編集とは、現地補測の結果を編集済データに追加、修正等の補測処理を行うことにより補測編集済データ及び補測編集済地形図データを作成する作業をいう。

(実施)

第180条 現地補測は、次の事項について実施するものとする。

- (1) 当該国より提示された資料による境界、地名及びその他の名称と現地との照合確認
- (2) 数値編集で生じた疑問事項の確認
- (3) 必要に応じ、重要な表現事項の確認
- (4) 数値図化不可能部分及び必要範囲の補備測量

2 補備測量は、編集済データ出力図上の確実かつ明瞭な点に基づき、必要に応じてトータルステーションを用いて行うか又は GPS 測量等により直接データを取得して行うものとする。

3 現地補測の結果は、後続作業に支障のないように留意し、電子記憶媒体、編集済データ又は地形図データ出力図等に整理するものとする。

<第180条 運用基準>

1. 現地調査の結果と当該国の資料による名称に相違のある場合には、必要に応じ現地点検を行う。
2. 編集済データ又は地形図データ出力図を基に、全ての境界、地名及びその他の名称について、当該国の同意を得た場合は、出力図上に当該国政府の担当責任者の署名を受ける。
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又は地形図データ出力図に整理する。

(補測数値編集)

第181条 前条により整理された現地補測の結果は、編集装置を用いて編集済データに追加、修正等の編集処理を行い補測編集済データ及び補測済地形図データを作成するものとする。

2 補測数値編集は、第8章の規定を準用する。

(出力図の作成)

第182条 出力図は、第176条(出力図の作成)の規定を準用して補測編集済データ及び補測済地形図データより作成するものとする。

(点検)

第183条 補測編集済データ及び補測済地形図データの点検は、第177条(点検)の規定を準用して行うものとする。

(成果等)

第184条 成果等は次のとおりとする。

- (1) 補測編集済データ
- (2) 補測済地形図データ
- (3) 補測済地形図データ出力図
- (4) 精度管理表

第10章 構造化編集

(要旨)

第185条 構造化編集とは、地理情報システム等における利用を目的に、補測編集済データに点、線、面の相互関係を持たせた構造化編集済データを作成する作業をいう。

(構造化編集)

第186条 構造化編集は、編集装置に補測編集済データを入力し、対話処理、自動処理及びこれらの処理を併用して、構造化編集済データを作成するものとする。

(点検)

第187条 点検は、構造化編集済データ出力図及び点検プログラムを用い、ファイルの内容が所定の仕様に従っているかについて行うものとする。

2 点検プログラムは、データの論理的矛盾等の点検を行う。

<第187条 運用基準>

構造化編集済データ出力図は、所定の形式により作成する。

(成果等)

第188条 成果等は次のとおりとする。

- (1) 構造化編集済データ
- (2) 精度管理表

第11章 データファイル作成

(要旨)

第189条 データファイルの作成とは、補測済地形図データ及び構造化編集済データを各々の仕様に従って電子記憶媒体に記録する作業をいう。

- 2 データファイルは、地形図データファイル及び構造化データファイルに区分するものとする。

(実施)

第190条 地形図データファイルは、補測済地形図データを所定の仕様に従って電子記憶媒体に記録するものとする。

- 2 構造化データファイルは、構造化編集済データを所定の仕様に従って電子記憶媒体に記録するものとする。

(点検)

第191条 データファイルは、点検プログラム又はグラフィックディスプレイへの表示等により、その内容を点検するものとする。

- 2 点検プログラムは、論理的矛盾等について行う。

(説明書作成)

第192条 データファイルの説明書は、ファイルの管理及び利用において必要になる事項について作成するものとする。

(成果等)

第193条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) 地形図データファイル
- (2) 構造化データファイル
- (3) データファイル説明書
- (4) 精度管理表

第12章 既成図数値化及び既成図修正

第1節 要旨

(要旨)

第194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、数値地形図を作成する作業をいう。なお、必要に応じて既成図修正を実施するものとする。

<第194条 運用基準>

- 1 地図情報レベル10000以下の既成図数値化及び既成図修正は、「作業規程の準則」を標準とする。
- 2 アナログ写真測量による既成図修正の場合は、本要領を用いる。

(用語の定義)

第195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。

- (1) ベクタデータ : 座標値を持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 : 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。

(使用する既成図の縮尺)

第196条 既成図数値化に使用する既成図の縮尺は、1/10,000～100,000 を標準とする。

(成果の形式)

第197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。ただし、機構が指示する場合は、ラスタデータとする。

(座標値の単位等)

第198条 ベクタデータにおける座標値(地上座標)の単位及び位は、第146条(取得する座標の単位)の規定を準用する。

2 ラスタデータにおける画像座標の1画素は、図上最大0.1mmを標準とする。

(工程別作業区分及び順序)

第199条 既成図数値化の工程別作業区分及び順序は、次の各号を標準とする。

- (1) 計測用基図作成
 - (2) 計測
 - (3) 編集
 - (4) 既成図修正
 - (5) 構造化編集
 - (6) データファイルの作成
- 2 (4) 既成図修正については、機構が指示した場合に行うものとする。
- 3 (5) 構造化編集については、本編第10章の規定を準用する。

第2節 計測用基図作成

(要旨)

第200条 計測用基図作成とは、既成図の原図又は複製用ポジ原図を用い、計測に使用する基図を作成する作業をいう。

<第200条 運用基準>

既成図の原図又は複製用ポジ原図の図郭線及び対角線は、所定の長さに対して、次の許容範囲内とし、許容範囲を超える場合は、機構と協議する。

- 1) 図郭線 0.5 mm

- 2) 対角線 0.7 mm

(計測用基図作成)

第201条 計測用基図は、既成図の原図又は複製用ポジ原図を写真処理等により複製し、作成するものとする。

- 2 計測用基図に用いる既成図は、必要に応じて資料の収集を行い、内容を補完するものとする。

<第201条 運用基準>

1. 計測用基図は、原則として、既成図の原図の色版ごとに作成する。
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。

第3節 計測

(要旨)

第202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、数値データを取得する作業をいう。

(計測機器)

第203条 計測機器の性能は、次表に掲げるものとし、作成する数値地形図の精度等を考慮して選定するものとする。

区 分	性 能	読 取 範 囲
デジタルタイザ	分解能 0.1 mm 以内 読取精度 0.3 mm 以内	計測基図の図郭内の読取が可能のこと
スキャナ	分解能 0.1 mm 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が可能のこと

(デジタルタイザ計測)

第204条 デジタルタイザによる計測は、計測用基図ごとに行い、図葉単位に計測データを取得するものとする。

- 2 計測は、所定の精度により行い、分類コード等を付すものとする。

<第204条 運用基準>

1. 計測は、次のとおりとする。
 - 1) 計測項目ごとの開始及び終了時には、図郭四隅をそれぞれ独立に2回計測し、各隅における座標値の較差が図上 0.3 mmを超えた場合は、再計測する。

- 2) 地物等の計測精度は、図上 0.3 mm (標準偏差) 以内とする。
2. 座標変換は、次のとおりとする。
 - 1) 機械座標から当該国の仕様に基づく座標への変換は、アフィン変換を標準とする。
 - 2) 変換係数は、図郭四隅の計測値及び基図座標値から最小二乗法により決定する。
 - 3) 図郭四隅の座標の残存誤差は、最大図上 0.2 mm とする。

(スキャナ計測)

第205条 スキャナによる計測は、図郭を包む領域について、計測項目ごとに一様な規格と精度で行い、図葉単位に計測データを取得するものとする。

2 数値地形図のデータを第197条(成果の形式)に規定する標準とする場合は、計測データのラスタ・ベクタ変換を行うものとする。

<第205条 運用基準>

1. 計測は、次のとおりとする。
 - 1) 計測においては、図葉ごとに縦、横方向とも所定の画素数になるように補正を行う。
 - 2) 読取精度は、図形の最小画線幅の 1/2 (標準偏差) 以内とする。
2. 座標変換は、次のとおりとする。
 - 1) 図郭四隅又はその付近で座標が確認できる点の画像座標は、グラフィックディスプレイに表示して計測する。
 - 2) 機械座標から当該国の仕様に基づく座標への変換は、前条運用基準第2項に準ずる。
 - 3) 図郭四隅の座標の残存誤差は、最大2画素とする。
3. 画素の再配列は、最近隣内挿法、共1次内挿法又は3次たたみ込み内挿法等による。

第4節 編集

(要旨)

第206条 編集とは、編集装置を用いて、計測データの訂正等を行い、編集済データを作成する作業をいう。

(編集)

第207条 編集は、計測データをもとに、編集装置のグラフィックディスプレイ上で行うものとする。

2 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207条 運用基準>

隣接する図郭間の地図データは、接合処理により座標を一致させる。

(点検)

第208条 点検は、点検用出力図、グラフィックディスプレイ及び点検プログラムを用いて行

うものとする。

2 点検プログラムは、編集済データの論理的矛盾等について行う。

<第208条 運用基準>

1. 点検出力図は、編集済データよりプロッタ等を用いて作成する。
2. 点検は、数値化項目の脱落等の有無、位置の精度、画線のつながり及び隣接図葉との接合について行う。

第5節 既成図修正

(要旨)

第209条 既成図修正とは、既成図の表示内容が経年により変化している場合に、数値化の対象となる表示内容を修正し、現況と一致させる作業をいう。

(修正の方法)

第210条 既成図修正は、次に掲げる方法により行うものとする。

- (1) アナログ写真測量による方法
 - (2) デジタル写真測量による方法
- 2 修正方法の決定は、予め空中写真等により変化部分を抽出して、修正の内容及び修正量を把握の上決定するものとする。
- 3 第1項の(1)及び(2)による方法は、計測作業又は編集作業の後に行うことができるものとする。

(実施)

第211条 既成図修正は、次により行うものとする。

- (1) デジタル写真測量により行う場合は、本編第7章(数値図化)及び第9章(現地補測及び補測数値編集)の規定を準用するものとする。
- (2) アナログ写真測量により行う場合は、第4編第2章(図化)及び第4章(現地補測)の規定を準用するものとする。

<第211条 運用基準>

1. 図化は、計測用基図に変化部分を測定描画する。
2. 図化における対地標定は、次のとおりとする。
 - 1) 対地標定は、計測用基図上の地物等を用いて行ない、対地標定に使用する地物等の数は、6点以上とする。
 - 2) 水平位置の較差は、図上0.7mm以内を標準とする。
 - 3) 標高の較差は、等高線間隔の1/3以内を標準とする。
3. 数値図化は、修正データを取得し、計測データを修正する。
4. 数値図化における対地標定は、第2項に準じて行う。

第6節 データファイルの作成

(要旨)

第212条 データファイルの作成とは、編集済データを電子記憶媒体に記録する作業をいう。

(実施)

第213条 データファイルは、編集済データを所定の仕様に従って電子記憶媒体に記録するものとする。

(説明書作成)

第214条 データファイルの説明書は、ファイルの管理及び利用において必要になる事項について作成するものとする。

(出力図の作成)

第215条 出力図は、プロッタ等を用い、数値化した項目を出力して作成する。

<第215条 運用基準>

出力図は、原則として、数値化した項目を1面にまとめて作成する。ただし、錯綜する場合には、複数面に分けて作成することができる。

(成果等)

第216条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) データファイル
- (2) データファイル説明書
- (3) 精度管理表

第4編 アナログ方式による地形図作成作業

第1章 概説

(要旨)

第217条 アナログ方式による地形図作成作業とは、デジタル方式によらない地形図作成作業をいう。

(図式等)

第218条 図式、投影図法、図郭の大きさ、等高線間隔等（以下「図式等」という。）は、

当該国の定めによることを原則とする。

<第218条 運用基準>

当該国の規定がない場合は、機構の指示によるほか、別に定める図式等（図式については「基本図標準図式例」、投影図法等については規格第2）を準用する。

（地形図の作成方式）

第219条 地形図の作成は、空中写真測量方式により行うものとする。

（工程別作業区分及び順序）

第220条 地形図作成の工程別作業区分及び順序は、次の各号を標準とする。

- （1）標定点測量
- （2）対空標識設置
- （3）撮影
- （4）刺針
- （5）現地調査
- （6）空中三角測量
- （7）図化
- （8）編集
- （9）現地補測

2 （1）標定点測量、（2）対空標識設置、（3）撮影、（4）刺針、（5）現地調査及び（6）空中三角測量は、第3編第2章から第6章の規定を準用する。

第2章 図化

（要旨）

第221条 図化とは、空中三角測量、現地調査等の成果に基づき、図化機を使用して地形図に必要な各種の表現事項を測定描画し、図化素図等を作成する作業をいう。

<第221条 運用基準>

1. 図化素図の縮尺は、原則として原図の縮尺と同一とする。
2. 図化素図の材質は、常温常湿における伸縮比が0.05%以下で、厚さが0.12 mm以上のポリエステルシート又はこれと同等以上のものを使用する。
3. 図化は、地物及び等高線に分けて行うことができる。

（図化機）

第222条 使用する図化機は、所定の精度を保持できる性能を有するものとする。

2 作業前に所定の方法により図化機の性能等の点検を行い、必要に応じて調整を行うものとする。

3 作業期間中においても必要に応じて適宜機能点検を行うものとする。

(図郭線、パスポイント等の展開)

第223条 図郭線、パスポイント等の展開は、自動製図機等を使用して行い、その最大誤差は図上0.2mm以内とするものとする。

2 展開した図郭線による2個の対角線の所定の長さに対する誤差は、図上0.3mm以内とするものとする。

(標定)

第224条 標定は、第149条(標定)の規定を準用するものとする。

(図化範囲)

第225条 図化範囲は、原則として当該モデルのパスポイントで囲まれた内部とする。

(細部図化)

第226条 細部図化は、原則として線状対象物、建物、植生及び等高線の順序で描画するものとする。

2 当該モデルの図化作業終了後、使用した資料等に基づき、直ちに図化素図の所定の項目について点検・整理を行うものとする。

<第226条 運用基準>

1. 現地調査結果を記入した空中写真、オーバーレイ及びその他の資料により、必要な事項を漏れなく描画する。
2. 変形地は可能な限り等高線で描画し、その状況によっては、変形地記号を覆描する。
3. 等高線は図式に定められた等高線ごとに一本ずつ測定描画するものとし、必要個所の補助曲線は省略してはならない。
4. 山頂、おう地、峠等は、等高線の描画漏れを防ぐためその標高を測定し、必要に応じて標高値を図化素図に記入する。
5. 当該モデルの図化作業終了後に行う点検・整理の項目は、次のとおりとする。
 - 1) 標定点等の展開の良否の点検
 - 2) パスポイント等の平面位置及び標高の良否の点検
 - 3) 図化もれ、描画した地物等の平面位置及び標高の誤りの有無
 - 4) 画線等のカスレは、図化素図の地形地物の状況をそこなわないように補描する。
 - 5) 等高線数値は、図化素図から容易に各等高線の標高を読みとれるように表示する。
 - 6) 標高点と等高線の関係の良否の点検

(接合)

第227条 隣接する図化素図の接合は、所定の方法により厳密に行うものとする。

2 接合部の図化が第225条(図化範囲)の規定により難しい場合は、その範囲を変更するこ

とができる。

<第227条 運用基準>

接合は、次により行う。

- 1) 隣接図がない場合は、図郭外1cmまで描画したポリエステルシートの接合写図を作成する。
- 2) 既成の隣接図がある場合は、接合写図を参照し、接合部の図化を行う。
- 3) 図形のずれが1.0mm以内のときは、関係図形を修正し、接合を完全に処理する。

(標高点の選定)

第228条 標高点の選定は、第155条(標高点の選点)を準用するものとする。

(標高点の測定)

第229条 標高点の測定は、独立に2回行い、その平均値を採用するものとする。

<第229条 運用基準>

1. 2回の測定値の較差の許容範囲は、次のとおりとする。

地図情報レベル	標高点の測定較差許容範囲
2,500	0.4m以内
5,000	0.6m以内
10000	0.8m以内
25000	1.0m以内
50000	1.8m以内
100000	2.4m以内

2. 較差が許容範囲を超えた場合は、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。

(基準点資料図の作成)

第230条 基準点資料図は、図化素図と同じ大きさの図紙を用い、標定点等の位置、数値等を表示して作成するものとする。

<第230条 運用基準>

1. 標定点等は、図式記号で表示し、名称、番号及び標高を記入する。
2. 標高点は、単点オーバーレイに2回の測定値及びその中数値を記入する。

(成果等)

第231条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) 図化素図
- (2) 基準点資料図
- (3) 標定記録簿
- (4) 接合写真
- (5) 精度管理表

第3章 編集

(要旨)

第232条 編集とは、図化素図、現地調査等の資料を用い、図式等に従って編集した素図（以下「編集素図」という。）及び後続作業に必要な資料を作成する作業をいう。

2 図化不能部分の編集は、現地補測終了後、その結果を用いて整理するものとする。

(編集素図の作成)

第233条 編集素図は、各種資料に基づき、図式に従って図化素図に表示された事項を編集素図に透写して作成するものとする。

<第233条 運用基準>

1. 編集素図の図紙の規格は、図化素図と同一規格とする。
2. 編集素図には、図郭線、標定点等の展開を行い、表示する。
3. 編集素図の図郭線の所定の長さに対する誤差は、0.2 mm以内とする。
4. 編集素図の2個の対角線の所定の長さに対する誤差は、0.3 mm以内とする。
5. 編集素図は、図化素図及び各種資料に基づき図式に従って編集するものとし、完成図に表示されない未耕地、湿地の植生界等も編集素図に描示する。
6. 編集する各種表現対象物の平面位置は、記号化して表示するため転位を必要とする場合、図式等に定められた範囲内で行う。

(注記資料図の作成)

第234条 注記資料図は、現地調査の結果に基づき、地形図に表示する文字（以下「注記文字」という。）の位置、字大、字隔、書体及び字形を決定し、所定の様式に従って作成するものとする。

<第234条 運用基準>

1. 注記資料図には、0.075 mm～0.1 mmのポリエステルベース又はこれと同等以上のものを使用する。
2. 注記資料図は、次の方法により表示する。
 - 1) 注記文字は、図式等に従って表示する。

- 2) 注記文字を表示する位置は、鍵形が文字の最初の字を示す。線の長さは、ほぼ字列の長さとする。
- 3) 線状対象物、又は地域を示す注記文字で字隔が大きいか、又は位置が容易に決定できないときは、文字位置を「□」の記号で表示する。
- 4) 注記文字は、それぞれ鍵型及び「□」の外側に表示することを原則とする。
- 5) 注記文字が錯雑する場合は、適宜の位置に矢印で引出し、字大等必要な事項を略号で表示する。
- 6) 各種名称の調査を現地補測で実施する場合は、本条運用基準を準用する。

(接合)

第235条 隣接する編集素図との接合部におけるすべての表現事項は、その図郭線上において不合理のないように合致しなければならない。

<第235条 運用基準>

1. 図郭線上において合致しなければならない表現事項のうち、作成年次の違いによる経年変化又は図式の変更等、明らかな理由がある場合は、合致させないで表現することができる。
2. 理由があって、接合が合致しない場合は、当該国の測量機関と協議しておくものとする。

(基準点資料図の整理)

第236条 基準点資料図に表示された標定点等及び標高点のうち、編集において不採用とした点は、削除表示をして整理するものとする。

(整飾資料の整理)

第237条 整飾事項は、直接編集素図に記載するものと、整飾資料表に記載するものに分けて整理するものとする。

<第237条 運用基準>

1. 編集素図に表示する整飾事項は、原則として次のとおりとする。
 - 1) 図名
 - 2) 地形図番号
 - 3) 経緯度及び座標数値
 - 4) 図郭外標高数値
 - 5) 到達注記
2. 整飾資料表に記載する事項は、地形図番号、図法、図歴及びその他必要事項とする。

(成果等)

第238条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) 編集素図

- (2) 注記資料図
- (3) 基準点資料図
- (4) 整飾資料表
- (5) 精度管理表

第4章 現地補測

(要旨)

第239条 現地補測とは、当該国が作成又は承認して提供した資料によって境界、地名及びその他名称を現地で確認して編集素図に表示するほか、編集素図に表現されている重要な事項の確認及び補測の必要な部分について、その補備測量を現地において行う作業をいう。

<第239条 運用基準>

1. 現地補測は編集終了後、次の資料等を用いて行う。
 - 1) ポリエステルベース複図、その藍焼図等
 - 2) 編集素図と注記資料図を重ね焼きした藍焼図
 - 3) 現地調査の結果を表示した空中写真及び当該国より提供を受けた参考資料
2. ポリエステルベース複図は、編集素図をポリエステルベースに複写して作成する。

(実施)

第240条 現地補測は、次の事項について実施するものとする。

- (1) 当該国より提示された資料による境界、地名及びその他の名称と現地との照合確認。
- (2) 編集で生じた疑問事項の確認
- (3) 必要に応じ、重要な表現事項の確認
- (4) 図化不可能部分及び必要範囲の補備測量

2 補備測量を行う場合は、原則として、平板測量法により行うものとする。

<第240条 運用基準>

1. 現地調査の結果と当該国の資料による名称に相違のある場合には、必要に応じ現地点検を行う。
2. 平板測量法によって補備測量を行う場合は、ポリエステルベース複図を使用する。
3. 疑問事項の調査確認を終了し、すべての境界、地名及びその他の名称を表示した編集素図の藍焼図によって当該国の同意を得た場合は、当該国政府の担当責任者の書名をこの図上に受ける。

(整理)

第241条 現地補測の結果は、所定の方法に従ってポリエステルベース複図等に整理するものとする。

2 編集素図の訂正・整理は、現地補測の結果を用いて行うものとする。

<第241条 運用基準>

1. 現地と照合した境界、地名及びその他の名称についての確認結果は、編集素図と注記資料図を重ね焼きした藍焼図に整理する。
2. 疑問事項及び重要な表現事項の確認結果は、ポリエステルベース複図の藍焼図に整理する。
3. 補測又は確認した事項のうち、植生に関するものを緑色、その他は赤色の鉛筆等で補入又は訂正する。
4. 図化不可能部分及び補備測量の必要な範囲について行った平板測量の結果は、ポリエステルベース複図に整理する。
5. 注記資料図は、同意を得た編集素図の藍焼図を用いて訂正する。
6. 現地補測終了後、次の事項について点検する。
 - 1) 補測又は確認した事項相互間或いは他の資料との矛盾の有無及び抹消整理の良否
 - 2) 補測結果の各図葉間の接合の良否
 - 3) 補測測量の方法とその結果の良否
 - 4) 編集素図上への表示の脱落、又は注記資料図の訂正の脱落等の有無
 - 5) 編集素図の描画濃度の良否と画線のカスレ及び汚れの有無

(地形図原図)

第242条 地形図原図は、現地補測の結果を整理した編集素図とする。

2 地形図原図とする編集素図は、第7条(精度管理)第2項に規定した点検を終了したものでなければならない。

<第242条 運用基準>

編集終了後に行う地形図原図の点検は、次のとおりとする。

- 1) 編集素図寸法の良否
- 2) 図式等の適用の良否
- 3) 各種表現事項の表現方法の良否
- 4) 画線の良否
- 5) 各種資料整理の良否
- 6) 編集素図と資料との矛盾の有無
- 7) 図式適用方法の統一の良否
- 8) 取捨選択等の内容の良否
- 9) 点検作業の良否
- 10) 修正結果の良否

(成果等)

第243条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) 地形図原図

- (2) 境界又は地名等の名称について、当該国の同意を得た編集素図の藍焼図
- (3) 現地作業に使用した編集素図のポリエステルベース複図等
- (4) 現地補測の結果によって訂正した各種資料図
- (5) 編集素図の精度の点検測量簿及び点検結果の一覧表
- (6) 精度管理表

第5編 スクライブ法による原図作成作業

第1章 概説

(要旨)

第244条 地形図製図原図作成作業とは、地形図原図を用いて定められた図式等に基づき、色数に応ずる地形図製図原図を作成する作業をいう。

2 作業の方法は、スクライブ製図方式（以下「スクライブ製図」という。）とする。

(スクライブ製図の精度)

第245条 スクライブ製図の精度は、地形図移写画線の中心線に対して0.1 mm以内でなければならない。

第2章 地形図製図原図

(要旨)

第246条 地形図製図原図とは、地形図原図を基図として、スクライブ製図により作成した分版スクライブ版をいう。

<第246条 運用基準>

1. スクライブ製図用シートは、常温、常湿における伸縮比が0.05%以下で、厚さが0.12 mm以上のポリエステルシート又はこれと同等以上のものを使用する。
2. スクライブシートは写真的に十分な遮光性をもち、被膜がベースフィルムによく接着しているものを使用する。
3. 分版スクライブには、マスク版及び注記版等を含むものとする。

(工程別作業区分及び順序)

第247条 工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする。

- (1) 準備
- (2) スクライブ製図
- (3) 接合

- (4) 整理
- (5) 点検
- (6) 成果等

(準備)

第248条 準備とは、適正、かつ、効率的に製図作業を行うための次の作業をいう。

- (1) 計画
- (2) 材料の準備
- (3) 器具の準備

<第248条 運用基準>

準備は次のとおりとする。

- 1) 計画は、作成する当該国の地形図の内容及び完成時期を考慮して製図作業工程表を作成する。
- 2) 材料の準備は、数量、規格、材質等を点検する。
- 3) 器具の準備は、製図に必要な器具を整備し、点検を行う。

(スクライプ製図)

第249条 スクライプ製図は、次の作業区分で実施するものとする。

- (1) スクライプ版作成
- (2) マスク版作成
- (3) 注記版作成
- (4) 総合サープリント作成

<第249条 運用基準>

- 1. スクライプ版作成は、次の各号とする。
 - 1) スクライプ作業には、レジスターパンチシステムを使用する。
 - 2) スクライプシートの型付けは、地形図原図の画線の濃度を考慮し、適切な露光及び現像により地形図原図画像の明瞭な移写を行う。
 - 3) 墨版の図郭及び左右の図郭中央の十字レジスターマークは、予め地形図原図上に表示し、正しくスクライプする。
- 2. ストリップコート剥離法によるマスク版作成は、スクライプの完了したベースに各色別にストリップベースを重ね合わせ、所要画線に沿ってカッティングして作成する。
- 3. 注記版作成は、前第1項で作成したスクライプ版を用いて多色焼きしたサープリント上に片面マットのポリエステルフィルムを重ね合わせ、注記資料図及び地形図原図で指示された位置にあらかじめ写真植字によって作成した注記又は建物記号等を貼付して作成する。
- 4. 注記版における整飾事項の記号欄は、あらかじめ各図に共通する整飾事項についてポジフィルムを作成し、当該地形図について必要な整飾注記の写真植字を貼付する。

5. 注記ネガ版は、前第3項及び第4項により作成した注記版を用いて作成する。
6. 総合サープリント作成は、片面マットのポリエステルフィルムのマット面に、スクライ
ブ版、マスク版及び注記ネガ版を色ごとに重ね焼きして作成する。

(接合)

第250条 隣接図との接合は、地形図製図原図を用いて直接接合作業を行うことを原則とする。

<第250条 運用基準>

1. 直接接合が困難な場合は、接合写図を作成する。
2. 接合写図の作成は、ポリエステルベース上に、対応する隣接図の総合サープリントより
1 cmの範囲について、図郭内図形を複写する。

(整理)

第251条 整理は、第249条(スクライブ製図)において作成したスクライブ版等(以下
「製図原図等」という。)について行うものとする。

<第251条 運用基準>

1. 製図原図等には、裏面の右下に縮尺、図名及び分版名(色名)を黒の油性インク等で明
記する。
2. 製図原図等の間には、薄い合紙を挟み、各版の膜面を保護して収納袋等に納める。
3. 収納袋等には、地区名、縮尺、図名、図番号、シート枚数等を必ず表記する。

(点検)

第252条 点検は、成果の統一と精度を保持するため、図式等に従いすべての成果等につ
いて実施するものとする。

2 点検において指摘した事項の訂正結果は、すべて確認しなければならない。

<第252条 運用基準>

点検は、次の各号により行う。

- 1) 点検は、最終成果及び総合サープリントについて行う。
- 2) 最終成果の点検は、色版シートごとに地形図原図等と対照し、誤描・脱落の有無、画
線の状態、図式等との関係等を厳密に点検する。
- 3) 総合サープリントの点検は、地形図原図等と対照し、誤描・脱落の有無、各色版相互
の画線の関係位置等が適切にスクライブされているかについて点検する。

(成果等)

第253条 成果等は、次のとおりとする。

- (1) スクライブ版ネガ

- (2) マスク版ネガ
- (3) 注記版ポジ及びネガ
- (4) 総合サープリント
- (5) 接合写真
- (6) 精度管理表

第6編 地形図製版用フィルム作成及び印刷作業

第1章 概説

(要旨)

第254条 地形図複製作業とは、地形図製図原図又は地形図データを用いて製版用フィルム及び印刷版の作成を行い、オフセット印刷法により地形図等を印刷する作業をいう。

(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、次のとおりとする。

- (1) 製版
 - ア. 校正図の作成
 - イ. 校正及び校正直し
 - ウ. 製版用フィルムの作成
 - エ. 印刷版の作成
- (2) 地形図印刷
 - ア. 地形図印刷
 - イ. 点検
 - ウ. 整理

(精度)

第256条 製版用フィルム及び印刷版の精度は、それぞれの原板の図郭寸法に対し、0.3 mm以内とするものとする。

第2章 製版

(要旨)

第257条 製版とは、地形図印刷に必要な製版用フィルム及び印刷版を作成する作業をいい、校正図の作成、校正及び校正直しを含むものとする。

(校正図の作成)

第258条 校正図の作成は、次のいずれかの方法で行うものとする。

- (1) 製図原図等を色ごとに焼き付けを行って作成した校正用P S版により、オフセット校正機を使用して作成する。
- (2) 地形図データをカラープロッタ等により出力して作成する。

<第258条 運用基準>

1. 製図原図等から作成する場合

- 1) 校正図は、使用した製図原図等を忠実に再現し、色版ごとの位置合わせが正確で、かつ指定された色見本に適合した色調でなければならない。
- 2) 使用するオフセット校正機は、オフセット印刷機と同等又は同等以上の印刷精度を保持するものでなければならない。
- 3) 校正図の用紙は地形図印刷に用いる用紙を使用し、校正図の印刷位置は指定された位置でなければならない。

2. 地形図データから作成する場合

- 1) 使用するカラープロッタ等の性能は、原データの位置精度及び色調が保たれること。
- 2) 校正図の出力位置は指定された位置でなければならない。

(校正及び校正直し)

第259条 校正は、地形図の内容について誤描、脱落、汚れ等を抽出して校正図に記録するものとする。

- 2 校正直しは、校正図に記録された校正事項に基づき、製図原図等又は地形図データを直接修正するものとする。

(製版用フィルムの作成)

第260条 製版用フィルムは、印刷版焼き付けに使うネガフィルム（原板）を色ごとに作成するものとする。

- 2 製版用フィルムは、所定の基準に適合したものを使用するものとする。

<第260条 運用基準>

1. 製版用フィルムの作成は、次の方法により行う。

- 1) 製図原図の各スクライブ版、マスク版、注記版等を色ごとに合成してポジフィルムを作成し、その合成ポジフィルムを用いて密着焼き付けにより作成する。
 - 2) 地形図データを用いてイメージセッタにより出力する。
2. 製版用フィルムは、別に定める規格（規格第3）のポリエステルフィルムを使用する。
 3. 画像は鮮明で製版焼付けに適する濃度であること。

(印刷版の作成)

第261条 印刷版は、製版用フィルムを用いてP S版に焼付けを行って作成するものとする

る。

<第261条 運用基準>

印刷版は、別に定める規格（規格第5）を有し、かつ十分な耐刷力を有すこと。

（成果等）

第262条 成果等は、次の各号のとおりとする。

- （1）製版用フィルム（ネガフィルム及びポジフィルム）
- （2）校正図
- （3）精度管理表

第3章 地形図印刷

（要旨）

第263条 地形図印刷とは、調湿された印刷用紙にオフセット印刷機を用いて、地形図等を印刷する作業をいう。

2 地形図印刷は、試し刷りで色及び位置合わせの調整を行った上で、本印刷を実施するものとする。

<第263条 運用基準>

1. 印刷用紙は、別に定める規格（規格第4）を有し、かつ印刷適性（精細画質の再現性）が良好なものとする。
2. 印刷インキは、色調がよく、定着性及び耐光性に優れているものとする。

（点検）

第264条 点検は次の各号によるものとする。

- （1）色版ごとの位置合わせで、ずれの範囲が四隅のレジスターマークで0.1 mm以内であること。
- （2）地形図の内容に不合理がなく、読図上誤認のおそれのある汚れ、画線の欠落及び用紙の汚損並びに破損がないこと。
- （3）印刷図は、全般について点検し、校正図の精度を保持し、校正色見本等と照合する。
- （4）印刷図は、合格品と不合格品に分別し、合格品の数量は指定の数量以上でなければならない。

（整理）

第265条 整理は、本印刷終了後の製図原図等を、原図収納用の収納袋等に収納し、内訳表を添付して納品時まで保管するものとする。

<第265条 運用基準>

1. 本印刷に使用した印刷版は、当該国から特に要請がない場合、地形図作成作業完了後、機構の立ち合いのもとで磨消処理を行う。
2. 印刷図のうちで不合格品は数量確認後、裁断廃棄処分する。

(成果等)

第266条 成果等は次のとおりとする。

- (1) 印刷図
- (2) 精度管理表

海外測量（基本図用）作業要領

2021 年度版

発行日 2022 年 2 月 28 日

著 者 独立行政法人国際協力機構

社会基盤部 都市・地域開発グループ

本書を無断で変更、転載、販売等をするのは御遠慮下さい。