

電子基準点のみを与点とする
地籍図根多角測量マニュアル

平成 29 年 4 月

国土交通省土地・建設産業局 地籍整備課

目 次

[序]概説	1
1. はじめに	1
2. マニュアルの利用について	1
2. 1 マニュアルの目的及び適用範囲	1
2. 2 マニュアルの構成	1
3. 作業実施にあたっての手続き	1
第1章 総 則	2
第2章 電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量	2
第1節 要 旨	2
第2節 作業計画	2
第3節 観 測	4
第4節 計 算	5
第5節 点検測量	7

[序]概説

1. はじめに

地籍測量における地籍図根多角測量は、地籍調査作業規程準則同運用基準並びに別表（以下地籍調査作業規程準則等という。）により実施している。

本マニュアルは、現在、地籍図根三角測量で利用が可能となっている電子基準点のみを与点とするGNSS測量について、「平成28年度地籍測量の効率化に係る検討業務」において精度検証を行った結果、地籍図根多角測量に適用することが可能となったことから、電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量を実施する場合の標準的な作業方法を示したものである。

2. マニュアルの利用について

2.1 マニュアルの目的及び適用範囲

本マニュアルは、準則第八条(省令に定めない方法)を適用して実施する電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量の標準的な作業方法を定め、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を目的とする。

なお、電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量を行う場合に必要な準則第八条に基づく承認申請に関する資料として、本マニュアルを使用することができるものとする。

2.2 マニュアルの構成

本マニュアルの構成は、以下のとおりである。

[序]概説

第1章 総則

第2章 電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量

3. 作業実施にあたっての手続き

地籍調査を行う者は、電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量を行う場合には、地籍調査作業規程準則第八条の規定に基づき、あらかじめ国土交通大臣の承認を受けて実施するものとする。

第1章 総則

(目的と適用範囲)

第1条 本マニュアルは、電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量の標準的な作業方法を定め、その規格を統一するとともに、国土調査法施行令（昭和27年政令第59号）別表第4に定めるすべての精度区分の区域において、必要な精度を確保することを目的とする。

第2章 電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量

第1節 要旨

(準則の準用)

第2条 本マニュアルに規定するもの以外は、地籍調査作業規程準則同運用基準並びに別表を準用する。

(要旨)

第3条 本章は電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量の作業方法等を定めるものとする。

2 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、準天頂衛星システム、GLONASS、Galileo等の衛星測位システムがある。電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量においては、GPS、準天頂衛星システム、GLONASSを適用する。なお、GPSと準天頂衛星システムは、同等のものとして扱うことができるため、本マニュアルにおいて、両システムの衛星を以下「GPS・準天頂衛星」と表記する。

3 衛星システムGalileoを使用する場合、本マニュアルに規定する以外は、国土交通省土地・建設産業局地籍整備課が定める「マルチGNSS地籍測量マニュアル」を準用するものとする。

第2節 作業計画

(与点の種類等)

第4条 与点の種類、与点数、与点間距離及び新点間の距離、次数は、次表のとおりとする。

項目 \ 区分	電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量
与点の種類	電子基準点
与点数	作業地域に最も近い3点以上とする。ただし、地形の状況等により単路線を形成する場合には2点とする。
与点間距離	制限しない。
新点間距離	市街地及び市街地周辺等及び水田、畑(果樹園等を除く)等地区は200m、山林部及び山林部周辺等地区は500mを標準とする。
次数	1次

(電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量の方式)

第5条 結合する多角網の作業方法は、次表を標準とする。

項目		区分	電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量
結合する多角網	路線の新点数		9点以下
	路線長		多角路線の長さは、電子基準点から交点までの長さを除き1.5km以下とする。
	路線図形		新点は、多角網の与点となる電子基準点を結ぶ最外周線により構成される区域内に選定するよう努めるものとする。ただし、地形の状況等により外周路線に属する隣接与点を結ぶ直線の区域外に新点を配置する場合、新点から最も近い与点までの距離を隣接する与点間の距離より短くするよう努めるものとする。

2 単路線の場合の選定作業は、次表を標準とする。

項目		区分	電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量
単路線	路線の新点数		9点以下
	路線長		定めない
	新点の選定		新点は、新点から最も近い与点までの距離を隣接する与点間の距離より短くするよう努めるものとする。

3 電子基準点が1点の場合の閉合路線の作業方法は、次表を標準とする。

項目		区分	電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量
閉合路線	路線の新点数		9点以下
	路線長		定めない
備考 電子基準点1点を与点とする閉合路線による地籍図根多角測量は、離島及び半島部で与点として使用できる電子基準点が1点の場合において行うことができるものとする。			

4 本マニュアルにより地籍図根多角点を設置する場合の1km²当たりの配点密度は、地籍図縮尺が1/250、1/500及び1/1000(乙区分の山林部以外)については25点以上、1/1000(山林部)、1/2500及び1/5000地区については4点以上とする。

(地籍図根点等との整合確認)

第6条 周辺の地籍図根点等との整合を確認する場合には、点検観測を1点以上の既設点において行う。較差の制限は、次表のとおり行うものとする。

地籍図根点等との取付距離の制限	1,500m以内を標準とする	
座標の較差	水平位置	高さ
	10cm	20cm

2 前項の制限を超過した場合は、地籍図根点等の成果の取扱いについて、国土地理院に意見を求めるものとする。

第3節 観測

(観測方法)

第7条 観測は、干渉測位方式で行うものとし、次表により観測値の良否を点検できるよう、セッションを形成するものとする。

区分	観測方法
環閉合差による方法	環閉合差を求め点検するための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網を形成する。
重複辺による方法	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。
備考	1. セッションとは、同時に複数のGNSS測量機を用いて行う観測のことをいう。 2. 一つのセッションで観測を行う場合には、観測方法を満たすために1辺以上の重複観測を行う。

(観測時間等)

第8条 GNSS観測のために設定する項目、単位及び位は次表のとおりとする。

設定項目	単位	位	備考
緯度・経度	度分秒	1	自動入力装置のある機種は、自動入力で行う。
楕円体高	m	0.001	(同上)
アンテナ高	m	0.001	

2 観測時間等は、次表のとおりとする。

測位方式	観測時間	データ取得 間隔	周波数帯域	適用
スタティック法	120分以上	30秒以下	2周波(L1, L2)	観測距離が20km以上
	60分以上	30秒以下	1周波(L1)又は 2周波(L1, L2)	観測距離が5km以上、10km未満
			2周波(L1, L2)	観測距離が10km以上、20km未満
30分以上	30秒以下	1周波(L1)又は 2周波(L1, L2)	観測距離が5km未満	
短縮スタティック法	10分以上	15秒以下	1周波(L1)又は 2周波(L1, L2)	観測距離が5km未満

3 観測距離が10km以上の場合、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1周波による観測を行うことができる。

(GNSS 衛星の条件)

第9条 GNSS 衛星の条件は、次表のとおりとする。

項目		使用衛星	
		GPS・準天頂衛星のみ	GPS・準天頂衛星及び GLONASS 衛星
最低高度角		15° 以上を標準とする。	
衛星数	観測距離 10km 未満	4 衛星以上	5 衛星以上
	観測距離 10km 以上	5 衛星以上	6 衛星以上

- 2 最低高度角は、上空視界の確保が困難な場合は 30° まで緩和することができる。
- 3 GLONASS 衛星を用いて観測する場合は、GPS・準天頂衛星及び GLONASS 衛星を、それぞれ 2 衛星以上用いること。
- 4 観測距離が 10km 以上の場合、GPS・準天頂衛星のみを用いて観測する場合は 5 衛星以上、GPS・準天頂衛星及び GLONASS 衛星を用いて観測する場合は 6 衛星以上を標準とする。
- 5 準天頂衛星は、GPS 衛星として取り扱うことができる。

第4節 計算

(計算の方法等)

第10条 基線解析は、基線長が 10km 以上の場合は 2 周波で行うものとし、10km 未満の場合は 1 周波又は 2 周波による解析を行うものとする。

- 2 原則として PCV (Phase Center Variation) 補正を行うものとする。
- 3 気象要素の補正は、基線解析ソフトで採用している標準大気によるものとする。
- 4 基線解析に使用する高度角は、観測時に GNSS 測量機に設定した受信高度角とする。
- 5 基線解析は、観測図に基づき計算の出発点に指定した電子基準点の座標値を固定点として、必要な基線について実施する。また、第2セッション、第3セッション等の固定座標値は前セッションから引き継いで基線解析を実施する。
- 6 与点とする電子基準点の座標値は、国土地理院が提供する地殻変動補正パラメータを使用し、セミ・ダイナミック補正を行った今期座標値とする。なお、地殻変動補正パラメータは、測量の実施時期に対応したものを使用するものとする。

(点検計算)

第11条 点検計算は、観測終了後に行うものとする。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。

2 点検計算は、次のとおり行うものとする。

一 結合する多角網、単路線

- イ 与点とした電子基準点間を結合する路線で基線ベクトル成分の結合点検を行う。
- ロ 重複辺の較差又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の基線ベクトルの環閉合差により点検を行う。

二 閉合路線

- イ 最外周となる多角形を構成する基線ベクトルの環閉合差により点検を行う。

- ロ 重複辺の較差又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の基線ベクトルの環閉合差により点検を行う。

3 点検計算の許容範囲は、次表を標準とする。

一 電子基準点間の閉合差の許容範囲

区 分		許容範囲	備 考
結合する多角網 又は 単路線	水平 (ΔN 、 ΔE)	$60\text{mm} + 20\text{mm}\sqrt{N}$	N : 辺数 ΔN : 水平面の南北方向の閉合差 ΔE : 水平面の東西方向の閉合差 ΔU : 高さ方向の閉合差
	高さ (ΔU)	$150\text{mm} + 30\text{mm}\sqrt{N}$	

なお、電子基準点間の閉合差による点検路線は、使用した電子基準点数より1つ少ない本数とし、最少辺数で構成される路線とする

二 環閉合差及び各成分の較差の許容範囲

区 分		許容範囲	備 考
基線ベクトルの 環閉合差	水平 (ΔN 、 ΔE)	$20\text{mm}\sqrt{N}$	N : 辺数 ΔN : 水平面の南北方向の閉合差又は較差 ΔE : 水平面の東西方向の閉合差又は較差
	高さ (ΔU)	$30\text{mm}\sqrt{N}$	
重複する基線ベ クトルの較差	水平 (ΔN 、 ΔE)	20mm	ΔU : 高さ方向の閉合差又は較差
	高さ (ΔU)	30mm	
備考 一つのセッションで観測を行う場合には、1辺以上において重複辺の較差による点検を行う。			

(平均計算)

第12条 三次元網平均計算は、平均図に基づき行うものとする。

二 三次元網平均計算の重量(P)は、次のいずれかの分散・共分散行列の逆行列を用いるものとする。

- イ 基線解析により求められた分散・共分散の値
- ロ 水平及び高さの分散を固定値として求めた値
ただし、分散の固定値は、 $dN=(0.004\text{m})^2$ 、 $dE=(0.004\text{m})^2$ 、 $dU=(0.007\text{m})^2$ とする。

三 新点の標高は、次の方法によって求めた値により決定するものとする。

- イ 日本のジオイド2011によりジオイド高を補正する方法
- ロ 日本のジオイド2011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方法

四 三次元網平均計算による各項目の許容範囲は、次表を標準とする。

	許容範囲
新点水平位置の標準偏差	100mm
新点標高の標準偏差	200mm

(手法の異なる GNSS 法観測を加えた網平均計算)

第13条 本マニュアルにより地籍図根多角測量を実施する場合、電子基準点を含まない路線には、第8条に規定する測位方式と合わせて、キネマティック法、RTK法、ネットワーク型RTK法による路線を加えることができる。また、電子基準点を含む路線と、同時に平均計算が行えるものとする。

第5節 点検測量

(点検測量)

第14条 電子基準点のみを与点とする地籍図根多角測量を実施した場合、次表のとおり点検測量を行わなければならない。

実施箇所の選定	点検測量の数量は平均図において採用する観測辺数の総和の5%以上(小数点以下切り上げ)とし、網平均計算結果を基に次の事項を勘案して実施箇所を選定する。 1. 観測時の状況等(GNSS アンテナタワー使用観測箇所、偏心観測箇所) 2. 点検計算結果(電子基準点間の閉合差、重複辺の較差、環閉合差) 3. 網平均計算結果(新点位置の標準偏差)
比較点検計算	比較点検計算は、(点検値) - (採用値)とする。
点検測量手簿等の整理	1. 観測手簿等上部余白部には点検測量と記載する。 2. 観測手簿等任意の箇所に比較点検計算結果を整理する。
再測等	点検測量の較差が許容範囲を超過した場合は、原因を調査し、再測又は観測点を追加して観測を行うなど必要な処置を講じる。
備考	点検測量実施後は、観測値等の点検を本作業と同様に実施する。

2 点検値と採用値の較差の許容範囲

重複する基線ベクトルの較差		
ΔN 、 ΔE	ΔU	備考
20mm	30mm	ΔN ：水平面の南北方向の較差 ΔE ：水平面の東西方向の較差 ΔU ：高さ方向の較差