

マルチ GNSS 測量マニュアル
—近代化 GPS、Galileo 等の活用—

平成29年4月

国土交通省土地・建設産業局 地籍整備課

国土籍第376号
平成29年3月23日

目次

[序]概説

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 マルチGNSS測量-----	2
第1節 要旨-----	2
第2節 観測-----	2
第3節 計算-----	5

[序]概説

1. はじめに

近年、米国のGPSだけでなく、ロシアのGLONASS、欧州連合のGalileo、日本の準天頂衛星システムといった各国の衛星測位システム(GNSS)の利用が可能になり、複数の種類の測位衛星や新たな周波数帯の信号が利用できる「マルチGNSS」の環境が整いつつある。

測量分野でも、こうしたマルチGNSSの信号を賢く活用することで、ビル街や山間部等といった上空視界に制約がありGPSだけでは測量が難しい地域でも、測量できる場所や時間の拡大が期待されている。また、新しいL5信号を利用して3周波測位を行うことで、従来と同じ精度をより短い観測時間で達成することも期待されている。

本マニュアルは、このような期待に応えるべく、現在配備中のGNSSやL5信号の今後の利用の進展を想定し、GPS、GLONASS、Galileo及び準天頂衛星システムといったマルチGNSSの信号を単独若しくは複数組み合わせる測定（以下「マルチGNSS測定」という。）により、新点である細部図根点等の位置を定める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マルチGNSS測定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。本マニュアルではL5やGalileo等の利用の他、上空視界に制約があるビル街等の観測条件の厳しい場所での利用を想定した異なる衛星測位システム間で位相差をとる解析(以下「統合処理」という。)についても規定している。

なお、マルチGNSS測定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 マルチGNSS測定

3. 作業実施にあたっての手続き

地籍調査を行う者は、マルチGNSS測定を行う場合には、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、マルチGNSS測量を行う場合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。

第2章 マルチGNSS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を準用する。

(要旨)

第3条 本章は、マルチGNSS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、GLONASS、Galileo、準天頂衛星システム等がある。本マニュアルにおけるマルチGNSS測量は、GPS、GLONASS、Galileo及び準天頂衛星システムを適用する。なお、本マニュアルにおいて、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、両システムの衛星を以下「GPS・準天頂衛星」と表記する。

第2節 観測

(機器)

第4条 観測に使用する機器は、次表に掲げるもの又はこれらと同等以上のものを標準とする。なお、L5信号の観測を行う場合は、1級GNSS測量機の性能に加え、L5周波数帯の受信機能を有するものを使用すること。

機器	受信帯域数	標準測位方式	適要
1級GNSS測量機	2周波(L1、L2)	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	
2級GNSS測量機	1周波(L1)	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	観測距離が10km未満 の場合に使用できる。

(統合処理)

第5条 基線解析で統合処理を行う場合は、観測に使用するGNSS測量機(受信機本体)の機種が同じ場合を除き、観測着手前及び全観測完了後の計2回、GNSS測量機(受信機本体)間のISB(Inter System Bias)の推定を行い、ISBの差を点検するものとする。GNSS測量機(受信機本体)の機種が同じ場合とは、機種名、内部ボードの型番、ファームウェアのバージョンがそれぞれ同じものをいう。

ISBの差の許容範囲は次表を標準とし、許容範囲を超えたGNSS測量機(受信機本体)間の基線解析では統合処理を行わないものとする。

項目	許容範囲
ISBの差	10mm

(観測の実施)

第6条 観測は、平均図に基づき、次に定めるところにより干渉測位方式で行うものとする。

2 観測方法は、次表を標準とする。

測位方法	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	地籍図根三角測量 (2周波、10km以上※1)
	90分以上	30秒以下	地籍図根三角測量 (3周波、10km以上※1)
	60分以上	30秒以下	地籍図根三角測量(10km未満) 地籍図根多角測量 細部図根測量
短縮スタティック法	20分以上	15秒以下	地籍図根多角測量 細部図根測量
キネマティック法	10秒以上※2	5秒以下	
RTK法	10秒以上※3	1秒	
ネットワーク型RTK法	10秒以上※3	1秒	
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周波又は3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1周波による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。		

3 GNSS衛星の組合せによる使用衛星数は次表イを標準とするが、これにより難しい場合は次表ロを使用できるものとする。

イ 基線解析で統合処理を行わない場合

観測方法 GNSS衛星の組合せ	スタティック法	スタティック法(10km以上) 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
GPS・準天頂衛星	4衛星以上	5衛星以上
GPS・準天頂衛星及びGLONASS衛星	5衛星以上	6衛星以上
GPS・準天頂衛星及びGalileo衛星	5衛星以上	6衛星以上
GPS・準天頂衛星、GLONASS衛星 及びGalileo衛星	6衛星以上	7衛星以上
GLONASS衛星	4衛星以上	5衛星以上
摘要	①複数の衛星測位システムの衛星を用いて観測する場合は、 各システムについて2衛星以上を用いること。 ②ネットワーク型RTK法による観測では、GPS・準天頂衛星 又はGPS・準天頂衛星及びGLONASS衛星を用いること。	

ロ 基線解析でGPS・準天頂衛星とGalileo衛星間で統合処理を行う場合

観測方法 GNSS衛星の組合せ	スタティック法	スタティック法(10km以上) 短縮スタティック法 キネマティック法 RTK法
GPS・準天頂衛星及びGalileo衛星	4衛星以上	5衛星以上
GPS・準天頂衛星、GLONASS衛星 及びGalileo衛星	5衛星以上	6衛星以上
摘要	GLONASS衛星を用いて観測する場合は、GLONASS衛星を2衛星以上用いること。	

4 GNSS衛星の組合せによる使用可能周波数帯は次表を標準とする。

観測に使用する周波数 GNSS衛星の組合せ	1周波	2周波	3周波
GPS・準天頂衛星	L1	L1+L2 又はL1+L5	L1+L2+L5
GPS・準天頂衛星及びGLONASS衛星	L1	L1+L2	-----
GPS・準天頂衛星及びGalileo衛星	L1	L1+L5	-----
GPS・準天頂衛星、GLONASS衛星及びGalileo衛星	L1	-----	-----
GLONASS衛星	L1	L1+L2	-----

第3節 計算

(基線解析)

第7条 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、GNSSアンテナの機種が同じ場合を除き、原則としてPCV補正を行うものとする。なお、L5のPCV補正データが公表されるまでは、L5のデータを含む基線解析はGNSSアンテナの機種が同じ場合に限る。

2 統合処理を行う基線解析では、GNSS測量機(受信機本体)の機種が同じ場合を除きISBの補正を行うものとする。GNSS測量機(受信機本体)の機種が同じ場合とは、機種名、内部ボードの型番、ファームウェアのバージョンがそれぞれ同じものをいう。

3 スタティック法による基線解析では、基線長が10km未満は1周波又は2周波で行うことを標準とし、10km以上は2周波又は3周波で行うものとする。

附則

このマニュアルは、平成29年4月1日から施行する。