

平成 31 年度

測量士受験対策講習会

講 義 資 料

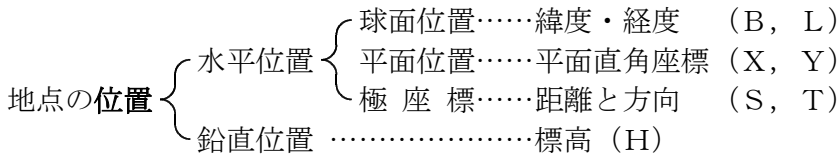
(法規・GNSS)

近畿測量専門学校

担当：川端良和

測量学大意

測量とは、位置を求めること。



水平位置・鉛直位置を地心直交座標 (X, Y, Z) で表示するごとでもできる。

1. 測量の基準面

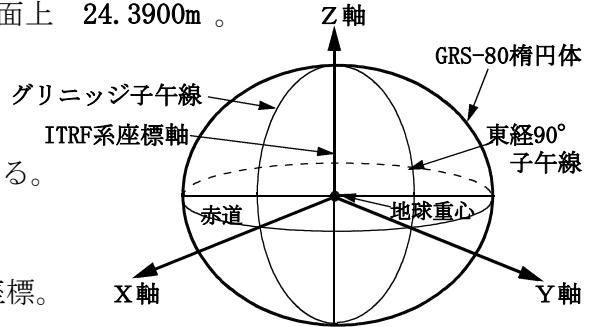
ジオイド (標高の基準面)

平均海面を地球内部にまで導いた仮想曲面で、日本では**東京湾平均海面**を標高の基準にしている。日本水準原点は、東京湾平均海面上 **24.3900m**。

準拠楕円体 (水平位置の基準面)

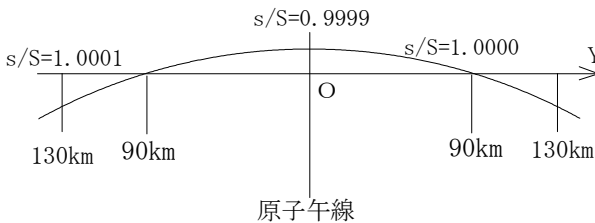
日本が採用している楕円体は、**GRS80**で、これを**ITRF系** (国際地球基準座標系) の地心直交座標に結びつけ準拠楕円体としている。

地心直交座標とは、地球の重心を原点とし、北極方向を**Z軸**に、グリニッジ子午線方向を**X軸**に、東経90度方向を**Y軸**とした三次元座標。



2. 平面直角座標系 (公共座標系)

日本全国を**19個**の座標系に分け、投影法は楕円体から平面に直接投影する、**ガウス・クリューゲル投影**を用い、投影誤差 (球面距離 S と平面距離 s の差) を **1/10000** 以内にするように行政界をもとに適用範囲を決めている。



原点 O を通る子午線 (X 軸) 上で $s/S=0.9999$
 $\rightarrow s$ が S より $1/10000$ 短い
 東西に離れること約 90km 付近で $s/S=1.0000$
 $\rightarrow s$ と S が等しい
 東西に離れること約 130km 付近で $s/S=1.0001$
 $\rightarrow s$ が S より $1/10000$ 長い

縮尺係数 s/S

$$m \doteq m_0 \left(1 + \frac{y^2}{2r^2 m_0^2} \right)$$

m : 縮尺係数 m_0 : 原点の縮尺係数 (0.9999)
 y : 地点の Y 座標値 r : 地球の半径 (6370km)

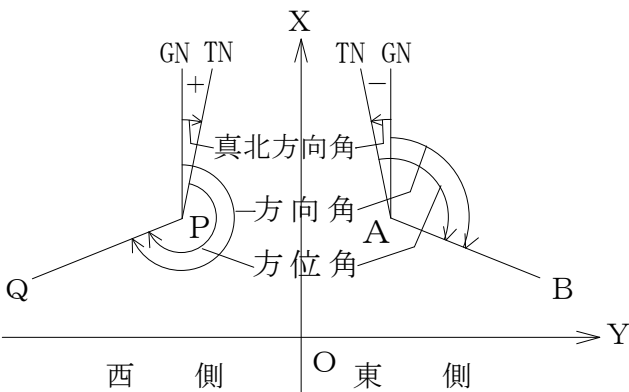
縮尺係数は、原点からの東西距離 (Y 座標値) により決まり南北 (X 座標値) には無関係。

3. 方位角・方向角・真北方向角

方位角……子午線方向の北 (真北 TN)

方向角…… X 軸に平行な北 (座標の北 GN)

} を基準に右回りに $0^\circ \sim 360^\circ$ まで数える。



真北方向角……真北方向の方向角

GN が基準

X 軸の

{ 東側では左回りになるので -
 西側では右回りになるので + }
 で表す。

つまり Y 座標値と逆符号。

この三者の関係は、

$$\text{方位角} = \text{方向角} - \text{真北方向角}$$

基準点測量の概要

1. 基準点測量を行うための『測量法』(昭和24年6月3日法律第188号)の主な手続き

『測量法』の規定による測量計画機関・測量作業機関等が行うべき主な手続

- ① 作業規程の承認申請 ……法第33条
作業規程を作成し、国土交通大臣の承認を受ける。
- ② 測量成果及び測量記録の閲覧・交付 ……法第28条, 第42条
既設点の成果表と点の記は、国土地理院で閲覧し、交付を受ける。
- ③ 公共測量実施計画書の提出 ……法第36条
実施計画書を作成し、国土地理院の長に届け出て、技術的助言を受ける。
- ④ 測量標 } の使用の承認申請 ……法第26条, 第39条
測量成果 } ……法第30条, 第44条
国家基準点は国土地理院の長に、公共基準点はその点を設置した測量計画機関に届け出て、承認を受ける。(この申請は、同時に行える)
- ⑤ 公共測量実施の公示 ……法第14条第1項, 第39条
測量を実施するときは、測量の地域・期間等を関係都道府県知事に通知する。
- ⑥ 公共測量終了の公示 ……法第14条第2項, 第39条
測量を終わったときは、関係都道府県知事に通知する。
- ⑦ 永久標識に関する通知 ……法第37条, 第21条
永久標識を設置したときは、国土地理院の長及び関係都道府県知事に通知する。
- ⑧ 測量成果の提出 ……法第40条
測量成果を得たときは、遅滞なく写を国土地理院の長に送付する。

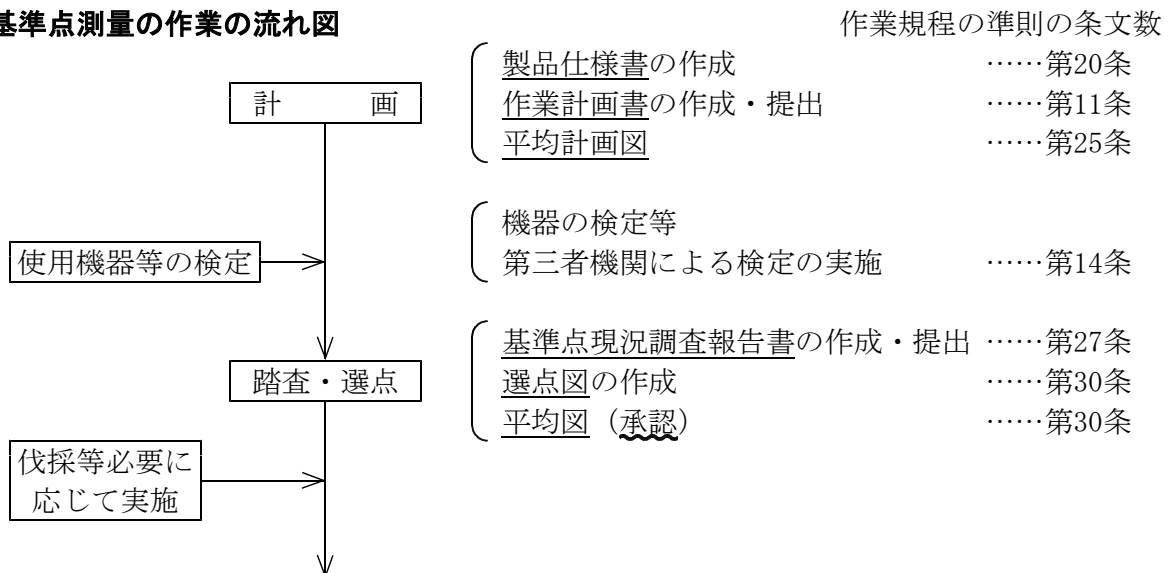
以上の届け出の書式は、『測量法施行規則』等で決められているので国土地理院へ問い合わせればよい。

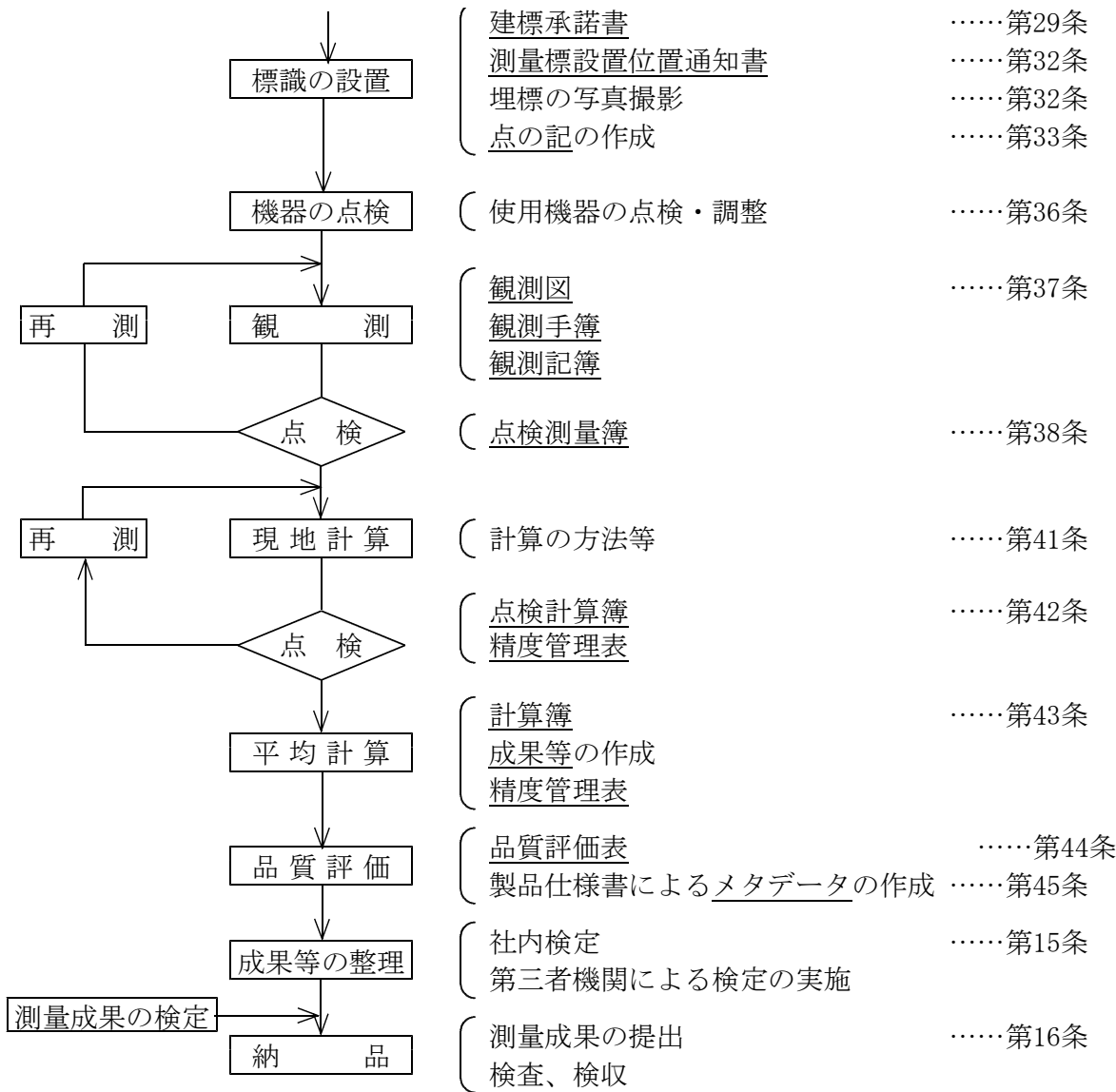
また、上記のうち①③⑤～⑧は、『測量法』で、測量計画機関が行うように規定されているが、実際には、測量作業機関が代行している場合が多い。

基準点測量に用いられる標準的な作業規程としては、『公共測量作業規程の準則』(平成20年3月31日国土交通省告示平成28年3月31日改正)が規範とされている。測量に携わる者として、『測量法』及び『公共測量作業規程の準則』を一読しておくことを勧めておく。

国家試験にもよく出題されている。

2. 基準点測量の作業の流れ図





3. 基準点測量の規模

既知点の種類、既知点間及び新点間の距離 ……第22条

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
既知点の種類	電子基準点 一～四等三角点 1級基準点	電子基準点 一～四等三角点 1～2級基準点	電子基準点 一～四等三角点 1～2級基準点	電子基準点 一～四等三角点 1～3級基準点
既知点間距離 (m)	4,000	2,000	1,500	500
新点間距離 (m)	1,000	500	200	50

基準点測量の方式 ……第23条

- 1～2級基準点測量は、原則として、結合多角方式
- 3～4級基準点測量は、原則として、結合多角方式又は単路線方式

G N S Sによる基準点測量

G N S Sとは、Global Navigation Satellite System の略で、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及び日本の準天頂衛星システム等の三次元測位システムである。

公共測量の『作業規程の準則』では、GNSS測量は、GPS・GLONASS及び準天頂衛星システム(QZSS)を適用している。なお準天頂衛星はGPSと同等のものとして扱う。

1. GNSS測量と従来の測量との比較

近年、GNSS測量の開発により、基準点測量においては、セオドライト・光波測距儀・トータルステーションを用いる測量(以下「TS等測量」という)よりGNSS測量機を用いる測量(以下「GNSS測量」という)の占める割合が多くなってきている。

平成7年11月の『建設省公共測量作業規程』（平成8年4月1日より適用）の改正により、基準点測量の分野において三角測量方式が削除され、GPS測量が追加され、平成23年4月『公共測量作業規程の準則』の改訂からGLONASSが、平成25年3月の改訂で準天頂衛星が加わりGNSS測量となった。なお、準天頂衛星はGPSと同等のものとして取り扱う。

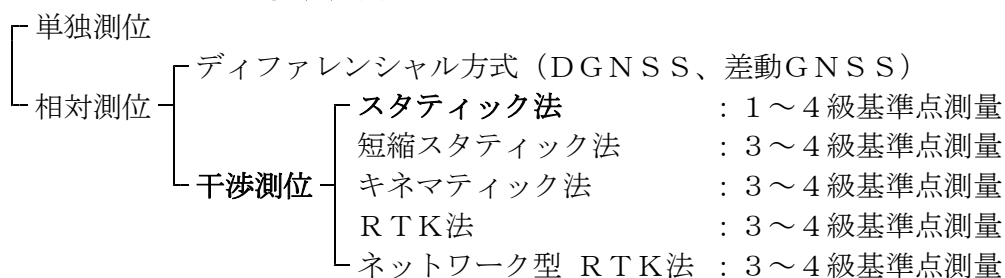
GNSS測量を理解するためにもTS等測量との比較は重要である。

項目 \ 測量	G N S S 測量	T S 等 測量
観 測 量	人工衛星からの電波を受信する幾何学的な三次元測量	角と距離を測定する、相対的な二次元測量
視 通	同時に4衛星以上の上空視界が必要で、測点間の視通は不要	測点間の相互視通が必要
天 候 障 害	ほとんど影響しない	雨天時は観測不能
時 間 帯	24時間測定可能	一般的には夜間観測は行わない
観 測 人 員	無人連続観測可能	有人観測が一般的
楕 円 体	WGS84楕円体	GRS80楕円体
高さの基準面	WGS84楕円体面	東京湾平均海面（ジオイド面）
高さの種類	楕円体高	標高

WGS系はGPSが採用している座標系で、GLONASSはPZ系を採用しているが、計算においてはWGS系に変換して処理されている。

また、WGS84楕円体とGRS80の楕円体の値はほとんど差がない。

2. GNSSによる位置決定法



スタティック法（静的測位）

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(三次元座標差)を求める観測方法。

RTK法（動的測位）

基準となる観測点(固定局)と求点となる観測点(移動局)においてGNSS測量機で同時に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、固定局と移動局間の基線ベクトルを即時に求める観測方法。基線ベクトルを求める方法には直接法と間接法がある。

ネットワーク型RTK法

配信業者（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）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。

観測方法	観測時間	データ取得間隔	衛星数	
			GPS	GPS+GLONASS
スタティック法 (10km以上)※1	120分以上	30秒以下	5衛星以上	6衛星以上
	(10km未満)	60分以上	4衛星以上	5衛星以上
短縮スタティック法	20分以上	15秒以下	5衛星以上	6衛星以上
キネマティック法 ※2	10秒以上	5秒以下		
RTK法 ※3	10秒以上	1秒		
ネットワーク型RTK法 ※3	10秒以上	1秒		

※1：観測距離が10km以上の場合には1級GNSS測量機により2周波観測を行う。

※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。

GLONASS衛星を用いる観測の場合は、GPS及びGLONASSをそれぞれ2衛星以上用いること。

3. GNSS測量の誤差

電離層における電波の速度変化

測点間が短い場合（10km未満）

L1帯1波の観測で基線解析の時に両測点間で観測値の差をとることにより大部分が消去できる。

測点間が長い場合（10km以上）

L1・L2の2周波の観測によって補正する。

対流圏における電波の伝搬遅延

標準的な気象要素(大気モデルという)によって補正する。

GNSS衛星の位置情報精度

軌道情報の精度により基線解析の精度が決まるが、通常は放送歴で十分である。

時計の誤差（周波数のゆらぎ）

GNSS衛星の時計誤差は、受信機間一重位相差をとることにより消去でき、受信機の時計誤差は、衛星間一重位相差をとることにより消去できる。そのため二重位相差をとることにより衛星と受信機の時計は完全に同期する。XYZ(三次元位置)と時計誤差の消去のため3組の独立な二重位相差が必要であるため最低4個の衛星が必要となる。

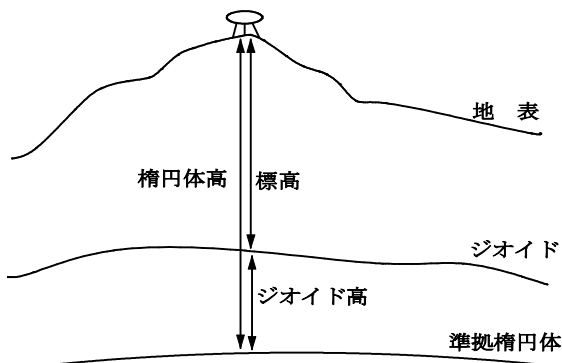
受信機間一重位相差とは、異なる2台の受信機で同一の衛星を同時に観測した位相どうしの差
 衛星間一重位相差とは、同一の受信機で異なる2個の衛星を同時に観測した位相どうしの差
 二重位相差とは、異なる衛星による受信機間一重位相差または異なる受信機による衛星間一重位相差どうしの差

その他

サイクルスリップ（電波の瞬断）、マルチパス（多重反射）、ノイズ（雑音電波）

4. GNSSに用いる座標系

GPS測量は、米国が構築したWGS 84楕円体を用いているが、日本が採用しているGRS 80楕円体とはほとんど差がないため、水平位置においては補正の必要はないが、高さについてはGNSS測量は楕円体高であるのでジオイド高の補正が必要である。



ジオイド高については、次の①または、②で求める。

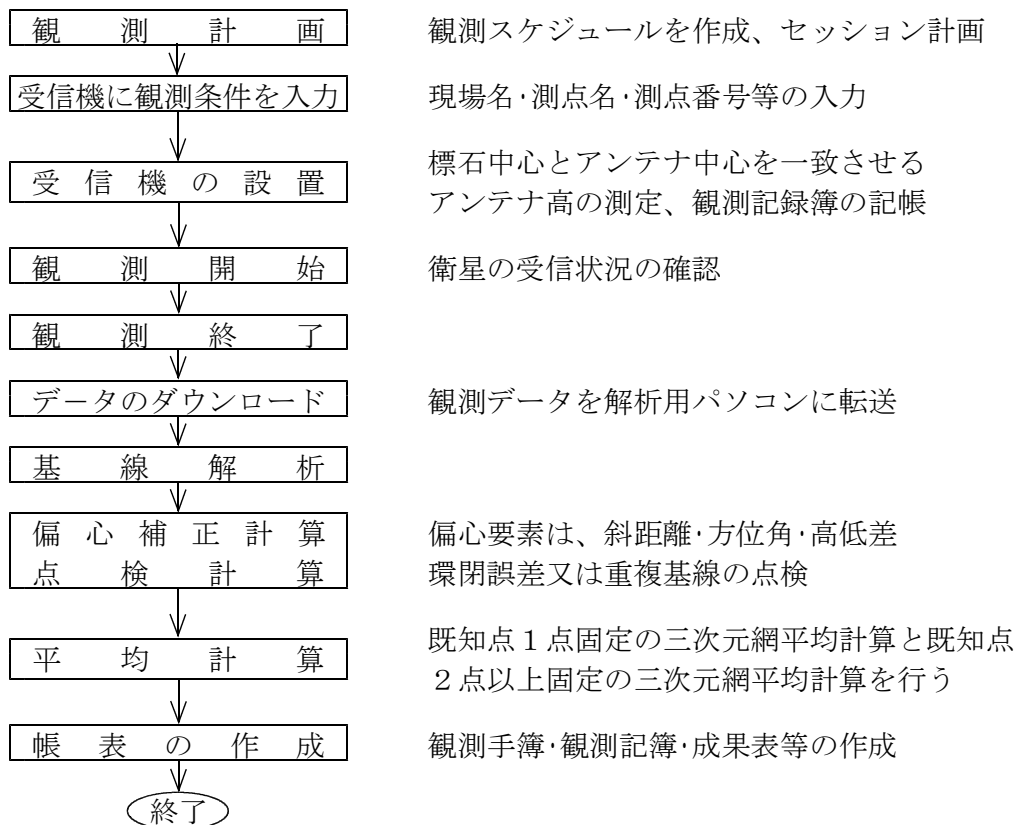
- ① 国土地理院が提供するジオイドモデル
- ② ①が構築されていない地域は、GNSS観測と水準測量等で求めた局所ジオイドモデル

標高・楕円体高・ジオイド高の関係は、

$$\text{標高} = \text{楕円体高} - \text{ジオイド高}$$

【注】GLONASSはPZ 90系を採用しているが、計算を行うときにWGS系に変換して計算を行っている。

5. GNSS測量の観測と計算



観測計画

平均図に基づき効率的なセッション計画を立案し、観測図を作成する。

観測時間帯の計画は、衛星の運用情報の確認や解析ソフトに付属するプランニングソフトで衛星の飛来情報を確認し片寄った衛星の配置時は避ける。

→衛星数・スカイプロット・PDOP(位置精度低下率)を考慮して決める。

GNSSアンテナの向きと電波障害

GNSSアンテナによる位相のズレが生じないように同一セッションの観測には同機種のアンテナを用い、一定の方向(通常は北)に向けて据えるのが望ましい。

観測中は、アンテナの周囲に自動車を近づけるとマルチパス(多重反射)の原因となる。

また、無線機・携帯電話を近傍で使用すると電波障害(ノイズ)の原因となる。

基線解析

基線解析とは、観測値に基づいて基線ベクトル(距離と方向)を求める計算である。

GNSS衛星の位置は、WGS84系で与えられるため、基線解析はWGS84系で行う。

基線解析を開始する最初の既知点(固定点)には、WGS84系(ITRF系)

正確な位置を与えておかないと基線解析結果に観測誤差以外の誤差を与えてしまう。

このため、通常は基本測量により設置された基準点(三角点)等のB・L(緯度経度)と、

標高にジオイド高を加えて楕円体高にした値を、固定点の座標値として用いる。

偏心補正

偏心計算に必要な偏心要素

	GNSS 測量	TS 等 測量
偏心距離	斜 距 離 D	基準面上の距離(球面距離) e
偏 心 角	方位角 T 高低角 α または 高低差 Δh	零方向と本点間の夾角 ϕ

偏心計算に必要な距離と高低角の計算

$$D = \sqrt{(D' \cos \alpha_m)^2 + (D' \sin \alpha_m + i_1 - f_2)^2}$$

$$\alpha_m = \frac{\alpha_1' - \alpha_2'}{2}$$

$$\alpha_1 = \alpha_1' + \sin^{-1} \left\{ \frac{(i_1 - f_2) \cos \alpha_1'}{D} \right\}$$

$$\alpha_2 = \alpha_2' + \sin^{-1} \left\{ \frac{(i_2 - f_1) \cos \alpha_2'}{D} \right\}$$

ただし、 D : 本点と偏心点の斜距離

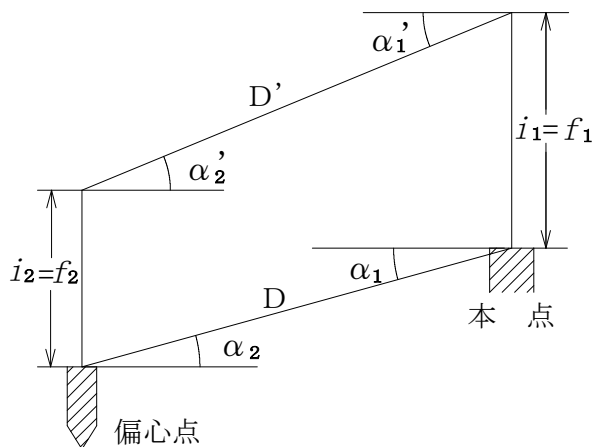
α_1, α_2 : 本点と偏心点の高低角

D' : 観測した斜距離

α_1', α_2' : 観測高低角

i_1, f_1 : 本点の器械高と目標高

i_2, f_2 : 偏心点の器械高と目標高



偏心補正量 $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ は

$$\begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\sin \phi \cdot \cos \lambda & -\sin \lambda & \cos \phi \cdot \cos \lambda \\ -\sin \phi \cdot \sin \lambda & \cos \lambda & \cos \phi \cdot \sin \lambda \\ \cos \phi & 0 & \sin \phi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} D \cos \alpha_m \cdot \cos \beta \\ D \cos \alpha_m \cdot \sin \beta \\ D \sin \alpha_m \end{pmatrix}$$

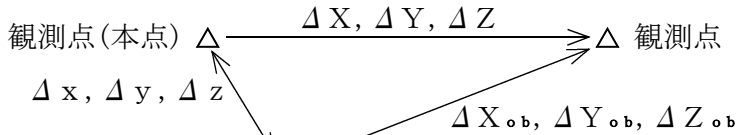
ただし、 ϕ , λ : 本点または偏心点の緯度, 経度 (WGS 84系の値)

D : 本点と偏心点の斜距離

α_m : 本点と偏心点の平均高低角

β : 本点から偏心点または偏心点から本点への方位角

右辺の3行3列の行列は、局所地平座標系から地心直行座標系への変換行列
 偏心計算によって得られた本点と偏心点間の基線ベクトルの各成分 (Δx , Δy , Δz)
 を偏心点から観測した各方向の観測点までの基線ベクトルに加えて本点間どうしの基線
 ベクトルの各成分を求める。



$$\begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta X_{ob} \\ \Delta Y_{ob} \\ \Delta Z_{ob} \end{pmatrix} \pm \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{pmatrix}$$

ここで、 ΔX , ΔY , ΔZ : 偏心補正後の観測点間の基線ベクトルの各成分

ΔX_{ob} , ΔY_{ob} , ΔZ_{ob} : 偏心点から他の観測点間を観測した基線ベクトル

Δx , Δy , Δz : 基線ベクトルの各成分の偏心補正量

観測値の点検 (点検計算)

異なるセッションの組合せによる**最小辺数の多角形**について**基線ベクトルの環閉合差**
 (ΔN , ΔE , ΔU)を点検するか、**重複する基線ベクトルの較差**を**比較点検**する。

1級基準点測量において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、基線ベクトルの結合計算**を行い点検する。

『公共測量作業規程の準則』での制限は、

環閉合差の場合 ⇒ 水平(ΔN , ΔE) : $20\text{mm}\sqrt{N}$ 、高さ(ΔU) : $30\text{mm}\sqrt{N}$

重複基線の較差の場合 ⇒ 水平(ΔN , ΔE) : 20mm、高さ(ΔU) : 30mm

電子基準点のみの場合 ⇒ 水平(ΔN , ΔE) : $60\text{mm} + 20\text{mm}\sqrt{N}$

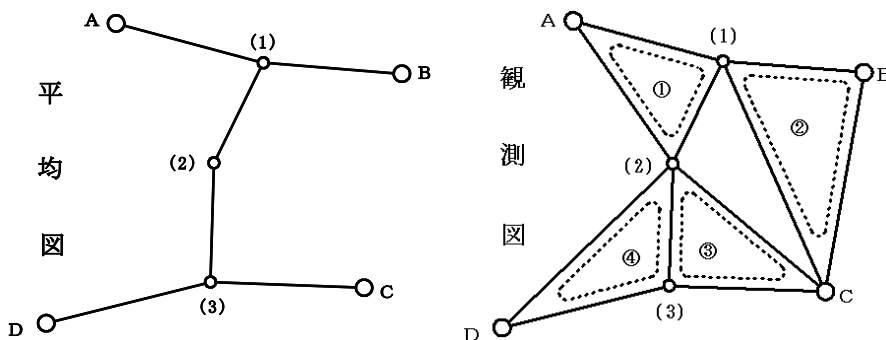
高さ(ΔU) : $150\text{mm} + 30\text{mm}\sqrt{N}$

ここで、 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

N : 辺数



図のような平均図に基づき3台のGNSS受信機を用いて4セッションの観測を行った
 場合は、(1)・(2)・Cの水平(ΔN , ΔE)と高さ(ΔU)の環閉合差と、
 (2)・(3)の重複辺の水平(ΔN , ΔE)と高さ(ΔU)の比較点検を行えばよい。

三次元網平均計算

G N S S 測量における平均計算には、既知点 1 点を固定する**仮定三次元網平均計算**と既知点 2 点以上固定する**実用三次元網平均計算**を行う。

仮定三次元網平均計算は、観測値の精度を総合的に点検できるとともに、仮定三次元網平均計算の結果と既知点の成果を比較し、異常の有無が確認できる。ただし、計算結果は、楕円体上の値であるため、水平成分のみの確認しかできない。高さについては、ジオイド高の差があるために単純には比較できない。

ただし、既知点が電子基準点のみの場合は仮定三次元網平均計算を省略することができる。

P C V 補正 (Phase Center Variation)

衛星の電波の入射はアンテナ上の 1 点に集中しない。特に衛星の高度角に依存してズレの量が異なる。そこで高度角 5 度毎にズレ量の表を作り内挿して補正することにより、1 点で観測した状態にする。この補正を「P C V 補正」という。

作業規程の準則では、スタティック法及び短縮スタティック法の場合にはアンテナ高の測定をアンテナの底面までとし、この P C V 補正を行うことになっている。

セミ・ダイナミック補正

電子基準点と G N S S 測量機を使用することによって正確に位置を求めることができるようになった。しかし、我が国は複数のプレート境界に位置し、それぞれのプレートが異なる方向へ動くことから、複雑な地殻変動が起こっている。測量に利用される基準点もこの地殻変動の影響により、実際の地球上の位置と測量成果の示す座標値が時間とともにずれが生じる。位置情報（緯度、経度、標高）の均一な精度を長期的に維持するため、この一様でない地殻変動による歪みの影響を補正するのがセミ・ダイナミック補正である。

作業規程の準則では、1 級・2 級基準点測量において電子基準点のみを既知点とする場合には平均計算のときに国土地理院が年度毎に提供する地殻変動補正パラメータを使用し、このセミ・ダイナミック補正を行うことになっている。

電子基準点の成果（元期）

↓ ← 地殻変動パラメータ（国土地理院提供）

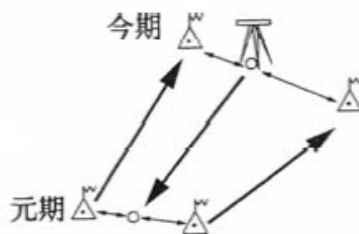
今期の成果に変換

↓

新点の観測値と電子基準点の今期成果を用い新点の今期の値を算出

↓ ← 地殻変動パラメータ

新点の今期成果を元期の成果に変換
（これを新点の成果値とする）



測地成2011

元期：西日本・北海道 1997年1月 1日 0時 (UT) I T R F 9 4

東日本（1都19県） 2011年5月24日 12時 (UT) I T R F 2 0 0 8

青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都（島しょを除く。）、神奈川県、新潟県、富山県、石川県、福井県、山梨県、長野県、岐阜県

測量法(昭和二十四年六月三日 法律 第百八十八号)は、『測量の重複を除く』『測量の正確さの確保』を目的に制定された。

測量法(抜粋)

(目的)

第一条 この法律は、国若しくは公共団体が費用の全部若しくは一部を負担し、若しくは補助して実施する土地の測量又はこれらの測量の結果を利用する土地の測量について、その実施の基準及び実施に必要な権能を定め、測量の重複を除き、並びに測量の正確さを確保するとともに、測量業を営む者の登録の実施業務の規制等により、測量業の適正な運営とその健全な発達を図り、もつて各種測量の調整及び測量制度の改善発達に資することを目的とする。

(測量)

第三条 この法律において「測量」とは、土地の測量をいい、地図の調製及び測量用写真の撮影を含むものとする。

(基本測量)

第四条 この法律において「基本測量」とは、すべての測量の基礎となる測量で、国土地理院の行うものをいう。

(公共測量)

第五条 この法律において「公共測量」とは、基本測量以外の測量で次に掲げるものをいい、建物に関する測量その他の局地的測量又は小縮尺図の調製その他の高度の精度を必要としない測量で政令で定めるものを除く。

- 一 その実施に要する費用の全部又は一部を国又は公共団体が負担し、又は補助して実施する測量
- 二 基本測量又は前号の測量の測量成果を使用して次に掲げる事業のために実施する測量で国土交通大臣が指定するもの
 - イ 行政庁の許可、認可その他の処分を受けて行われる事業
 - ロ その実施に要する費用の全部又は一部について国又は公共団体の負担又は補助、貸付けその他の助成を受けて行われる事業

(基本測量及び公共測量以外の測量)

第六条 この法律において「基本測量及び公共測量以外の測量」とは、基本測量又は公共測量の測量成果を使用して実施する基本測量及び公共測量以外の測量（建物に関する測量その他の局地的測量又は小縮尺図の調製その他の高度の精度を必要としない測量で政令で定めるものを除く。）をいう。

(測量計画機関)

第七条 この法律において「測量計画機関」とは、前二条に規定する測量を計画する者をいう。測量計画機関が、自ら計画を実施する場合には、測量作業機関となることができる。

(測量作業機関)

第八条 この法律において「測量作業機関」とは、測量計画機関の指示又は委託を受けて測量作業を実施する者をいう。

(測量成果及び測量記録)

第九条 この法律において「測量成果」とは、当該測量において最終の目的として得た結果をいい、「測量記録」とは、測量成果を得る過程において得た作業記録をいう。

(測量標)

第十条 この法律において「測量標」とは、永久標識、一時標識及び仮設標識をいい、これらは、左の各号に掲げる通りとする。

- 一 永久標識 三角点標石、図根点標石、方位標石、水準点標石、磁気点標石、基線尺検定標石、基線標石及びこれらの標石の代りに設置する恒久的な標識（驗潮儀及び驗潮場を含む。）をいう。
 - 二 一時標識 測標及び標杭をいう。
 - 三 仮設標識 標旗及び仮杭をいう。
- 2 前項に掲げる測量標の形状は、国土交通省令で定める。
- 3 基本測量の測量標には、基本測量の測量標であること及び国土地理院の名称を表示しなければならない。

(測量業)

第十条の二 この法律において「測量業」とは、基本測量、公共測量又は基本測量及び公共測量以外の測量を請け負う営業をいう。

(測量業者)

第十条の三 この法律において「測量業者」とは、第五十五条の五第一項の規定による登録を受けて測量業を営む者をいう。

(測定の基準)

第十一条 基本測量及び公共測量は、次に掲げる測定の基準に従って行わなければならない。

- 一 位置は、地理学的経緯度及び平均海面からの高さで表示する。ただし、場合により、直角座標及び平均海面からの高さ、極座標及び平均海面からの高さ又は地心直交座標で表示することができる。
 - 二 距離及び面積は、第三項に規定する回転楕円体の表面上の値で表示する。
 - 三 測定の原点は、日本経緯度原点及び日本水準原点とする。ただし、離島の測量その他の特別の事情がある場合において、国土地理院の長の承認を得たときは、この限りでない。
 - 四 前号の日本経緯度原点及び日本水準原点の地点及び原点数値は、政令で定める。
- 2 前項第一号の地理学的経緯度は、世界測地系に従って測定しなければならない。
- 3 前項の「世界測地系」とは、地球を次に掲げる要件を満たす扁平な回転楕円体であると想定して行う地理学的経緯度の測定に関する測定の基準をいう。
- 一 その長半径及び扁平率が、地理学的経緯度の測定に関する国際的な決定に基づき政令で定める値であるものであること。
 - 二 その中心が、地球の重心と一致するものであること。
 - 三 その短軸が、地球の自転軸と一致するものであること。

(実施の公示)

- 第十四条** 国土地理院の長は、基本測量を実施しようとするときは、あらかじめその地域、期間その他必要な事項を関係都道府県知事に通知しなければならない。
- 2 国土地理院の長は、基本測量の実施を終つたときは、その旨を関係都道府県知事に通知しなければならない。
 - 3 都道府県知事は、前二項の規定による通知を受けたときは、遅滞なく、これを公示しなければならない。

(土地の立入及び通知)

- 第十五条** 国土地理院の長又はその命を受けた者若しくは委任を受けた者は、基本測量を実施するために必要があるときは、国有、公有又は私有の土地に立ち入ることができる。
- 2 前項の規定により宅地又はかき、さく等で囲まれた土地に立ち入ろうとする者は、あらかじめその占有者に通知しなければならない。但し、占有者に対してあらかじめ通知することが困難であるときは、この限りでない。
 - 3 第一項に規定する者が、同項の規定により土地に立ち入る場合においては、その身分を示す証明書を携帯し、関係人の請求があつたときは、これを呈示しなければならない。
 - 4 前項に規定する証明書の様式は、国土交通省令で定める。

(障害物の除去)

- 第十六条** 国土地理院の長又はその命を受けた者若しくは委任を受けた者は、基本測量を実施するためにやむを得ない必要があるときは、あらかじめ所有者又は占有者の承諾を得て、障害となる植物又はかき、さく等を伐除することができる。
- 第十七条** 国土地理院の長又はその命を受けた者若しくは委任を受けた者は、山林原野又はこれに類する土地で基本測量を実施する場合において、あらかじめ所有者又は占有者の承諾を得ることが困難であり、且つ、植物又はかき、さく等の現状を著しく損傷しないときは、前条の規定にかかわらず、承諾を得ないで、これらを伐除することができる。この場合においては、遅滞なく、その旨を所有者又は占有者に通知しなければならない。

(土地等の一時使用)

- 第十八条** 国土地理院の長又はその命を受けた者若しくは委任を受けた者は、基本測量を実施する場合において、仮設標識を設置するために必要があるときは、あらかじめ占有者に通知して、土地、樹木、又は工作物を一時使用することができる。但し、占有者に対しあらかじめ通知することが困難であるときは、通知することを要しないものとする。

(永久標識及び一時標識に関する通知)

- 第二十一条** 国土地理院の長は、基本測量において永久標識又は一時標識を設置したときは、遅滞なく、その種類及び所在地その他国土交通省令で定める事項を関係都道府県知事に通知するとともに、これをインターネットの利用その他適切な方法により公表しなければならない。
- 2 都道府県知事は、前項の規定による通知を受けたときは、遅滞なく、その旨を関係市町村長（特別区の区長を含む。次項及び第三十七条第二項において同じ。）に通知しなければならない。
 - 3 市町村長は、基本測量の永久標識又は一時標識について、滅失、破損その他異状があることを発見したときは、遅滞なく、その旨を国土地理院の長に通知しなければならない。

(測量標の保全)

第二十二條 何人も、国土地理院の長の承諾を得ないで、基本測量の測量標を移転し、汚損し、その他その効用を害する行為をしてはならない。

(測量標の使用)

第二十六條 基本測量以外の測量を実施しようとする者は、国土地理院の長の承認を得て、基本測量の測量標を使用することができる。

(測量成果の公開)

第二十八條 基本測量の測量成果及び測量記録の謄本又は抄本の交付を受けようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、国土地理院の長に申請をしなければならない。

2 前項の規定により謄本又は抄本の交付の申請をする者は、実費を勘案して政令で定める額の手数料を納めなければならない。

(測量成果の使用)

第三十條 基本測量の測量成果を使用して基本測量以外の測量を実施しようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、あらかじめ、国土地理院の長の承認を得なければならない。

2 国土地理院の長は、前項の承認の申請があつた場合において、次の各号のいずれにも該当しないと認めるときは、その承認をしなければならない。

一 申請手続が法令に違反していること。

二 当該測量成果を使用することが当該測量の正確さを確保する上で適切でないこと。

3 第一項の承認を得て測量を実施した者は、その実施により得られた測量成果に基本測量の測量成果を使用した旨を明示しなければならない。

4 基本測量の測量成果を使用して刊行物（当該刊行物が電磁的記録をもつて作成されている場合における当該電磁的記録を含む。以下この項及び第四十四条第四項において同じ。）を刊行し、又は当該刊行物の内容である情報について電磁的方法であつて国土交通省令で定めるものにより不特定多数の者が提供を受けることができる状態に置く措置をとろうとする者は、当該刊行物にその旨を明示しなければならない。

(公共測量の基準)

第三十二條 公共測量は、基本測量又は公共測量の測量成果に基いて実施しなければならない。

(作業規程)

第三十三條 測量計画機関は、公共測量を実施しようとするとき当該公共測量に関し観測機械の種類、観測法、計算法その他国土交通省令で定める事項を定めた作業規程を定め、あらかじめ、国土交通大臣の承認を得なければならない。これを変更しようとするときも、同様とする。

2 公共測量は、前項の承認を得た作業規程に基づいて実施しなければならない。

(作業規程の準則)

第三十四條 国土交通大臣は、作業規程の準則を定めることができる。

(公共測量の調整)

第三十五條 国土交通大臣は、測量の正確さを確保し、又は測量の重複を除くためその他必要があると認めるときは、測量計画機関に対し、公共測量の計画若しくは実施について必要な勧告をし、又は測量計画機関から公共測量についての長期計画若しくは年度計画の報告を求めることができる。

(計画書についての助言)

第三十六条 測量計画機関は、公共測量を実施しようとするときは、あらかじめ、次に掲げる事項を記載した計画書を提出して、国土地理院の長の技術的助言を求めなければならない。その計画書を変更しようとするときも、同様とする。

- 一 目的、地域及び期間
- 二 精度及び方法

(公共測量の表示等)

第三十七条 公共測量を実施する者は、当該測量において設置する測量標に、公共測量の測量標であること及び測量計画機関の名称を表示しなければならない。

- 2 公共測量を実施する者は、関係市町村長に対して当該測量を実施するために必要な情報の提供を求めることができる。
- 3 測量計画機関は、公共測量において永久標識を設置したときは、遅滞なく、その種類及び所在地その他国土交通省令で定める事項を国土地理院の長に通知しなければならない。
- 4 測量計画機関は、自ら実施した公共測量の永久標識を移転し、撤去し、又は廃棄したときは、遅滞なく、その種類及び旧所在地その他国土交通省令で定める事項を国土地理院の長に通知しなければならない。

(基本測量に関する規定の準用)

第三十九条 第十四条から第二十六条までの規定は、公共測量に準用する。この場合において、第十四条から第十八条まで、第二十一条第一項及び第二十三条中「国土地理院の長」とあり、並びに第十九条及び第二十条中「政府」とあるのは「測量計画機関」と、第二十一条第三項並びに第二十四条第一項及び第二項中「国土地理院の長」とあるのは「当該永久標識又は一時標識を設置した測量計画機関」と、第二十二条及び第二十六条中「国土地理院の長」とあるのは「公共測量において測量標を設置した測量計画機関」と、第二十二条中「得ないで、」とあるのは「得ないで、当該」と、第二十四条第三項中「国土地理院の長」とあるのは「公共測量において永久標識又は一時標識を設置した測量計画機関」と、第二十五条中「国土地理院の長は、」とあるのは「公共測量において仮設標識を設置した測量計画機関は、当該」と、第二十六条中「基本測量以外の測量」とあるのは「測量」と、「得て、」とあるのは「得て、当該」と読み替えるものとする。

(測量成果の提出)

第四十条 測量計画機関は、公共測量の測量成果を得たときは、遅滞なく、その写を国土地理院の長に送付しなければならない。

- 2 国土地理院の長は、前項の場合において必要があると認めるときは、測量記録の写の送付を求めることができる。

(測量成果の審査)

第四十一条 国土地理院の長は、前条の規定により測量成果の写の送付を受けたときは、すみやかにこれを審査して、測量計画機関にその結果を通知しなければならない。

- 2 国土地理院の長は、前項の規定による審査の結果当該測量成果が十分な精度を有すると認める場合においては、測量の精度に関し意見を附して、その測量の種類、実施の時期及び地域並びに測量計画機関及び測量作業機関の名称を公表しなければならない。

(測量成果の写しの保管及び閲覧)

第四十二条 国土地理院の長は、第四十条第一項の測量成果の写し及び同条第二項の測量記録の写しを保管し、国土交通省令で定めるところにより、これらを一般の閲覧に供しなければならない。

- 2 前項に規定する測量成果の写し及び測量記録の写しの謄本又は抄本の交付を受けようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、国土地理院の長に申請をしなければならない。この場合においては、第二十八条第二項の規定を準用する。
- 3 測量計画機関は、当該測量計画機関の作成に係る測量成果及び測量記録の保管並びに当該測量成果に係る次条又は第四十四条第一項の承認の申請の受理に関する事務を国土地理院の長に委託することができる。

(測量成果の複製)

第四十三条 公共測量の測量成果のうち図表等を測量の用に供し、刊行し、又は電磁的方法であつて国土交通省令で定めるものにより不特定多数の者が提供を受けることができる状態に置く措置をとるために複製しようとする者は、あらかじめ、当該測量成果を得た測量計画機関の承認を得なければならない。

(測量成果の使用)

第四十四条 公共測量の測量成果を使用して測量を実施しようとする者は、あらかじめ、当該測量成果を得た測量計画機関の承認を得なければならない。

- 2 測量計画機関は、前項の承認の申請があつた場合において、次の各号のいずれにも該当しないと認めるときは、その承認をしなければならない。
 - 一 申請手続が法令に違反していること。
 - 二 当該測量成果を使用することが測量の正確さを確保する上で適切でないこと。
- 3 第一項の承認を得て測量を実施した者は、その実施により得られた測量成果に公共測量の測量成果を使用した旨を明示しなければならない。
- 4 公共測量の測量成果を使用して刊行物を刊行し、又は当該刊行物の内容である情報について電磁的方法であつて国土交通省令で定めるものにより不特定多数の者が提供を受けることができる状態に置く措置をとろうとする者は、当該刊行物にその旨を明示しなければならない。

(届出等)

第四十六条 基本測量及び公共測量以外の測量を実施しようとする者は、あらかじめ、国土交通省令で定めるところにより、その旨を国土交通大臣に届け出なければならない。

- 2 国土交通大臣は、前項の規定による届出があつた場合において、測量の正確さを確保するため必要があると認めるときは、その届出をした者に対し、その届出に係る基本測量及び公共測量以外の測量の実施について必要な勧告をすることができる。
- 3 国土交通大臣は、前項の規定により勧告をするに当たっては、当該届出に係る基本測量及び公共測量以外の測量の実施を妨げることとならないよう当該勧告の内容について特に配慮しなければならない。

(測量士及び測量士補)

第四十八条 技術者として基本測量又は公共測量に従事する者は、第四十九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。

- 2 測量士は、測量に関する計画を作製し、又は実施する。
- 3 測量士補は、測量士の作製した計画に従い測量に従事する。

(測量士及び測量士補の登録)

- 第四十九条** 次条又は第五十一条の規定により測量士又は測量士補となる資格を有する者は、測量士又は測量士補になろうとする場合においては、国土地理院の長に対してその資格を証する書類を添えて、測量士名簿又は測量士補名簿に登録の申請をしなければならない。
- 2 測量士名簿及び測量士補名簿は、国土地理院に備える。

(測量士となる資格)

- 第五十条** 次の各号のいずれかに該当する者は、測量士となる資格を有する。
- 一 大学（短期大学を除き、旧大学令（大正七年勅令第三百八十八号）による大学を含む。）であつて文部科学大臣の認定を受けたもの（以下この号、次条、第五十一条の五及び第五十一条の六において単に「大学」という。）において、測量に関する科目を修め、当該大学を卒業した者で、測量に関し一年以上の実務の経験を有するもの
 - 二 短期大学又は高等専門学校（旧専門学校令（明治三十六年勅令第六十一号）による専門学校を含む。）であつて文部科学大臣の認定を受けたもの（以下この号、次条、第五十一条の五及び第五十一条の六において「短期大学等」と総称する。）において、測量に関する科目を修め、当該短期大学等を卒業した者で、測量に関し三年以上の実務の経験を有するもの
 - 三 測量に関する専門の養成施設であつて第五十一条の二から第五十一条の四までの規定により国土交通大臣の登録を受けたものにおいて一年以上測量士補となるのに必要な専門の知識及び技能を修得した者で、測量に関し二年以上の実務の経験を有するもの
 - 四 測量士補で、測量に関する専門の養成施設であつて第五十一条の二から第五十一条の四までの規定により国土交通大臣の登録を受けたものにおいて高度の専門の知識及び技能を修得した者
 - 五 国土地理院の長が行う測量士試験に合格した者

(測量士補となる資格)

- 第五十一条** 次の各号のいずれかに該当する者は、測量士補となる資格を有する。
- 一 大学において、測量に関する科目を修め、当該大学を卒業した者
 - 二 短期大学等において、測量に関する科目を修め、当該短期大学等を卒業した者
 - 三 前条第三号の登録を受けた測量に関する専門の養成施設において一年以上測量士補となるのに必要な専門の知識及び技能を修得した者
 - 四 国土地理院の長が行う測量士補試験に合格した者

(測量士の設置)

- 第五十五条の十三** 測量業者は、その営業所ごとに測量士を一人以上置かなければならない。
- 2 前項の規定は、測量業者（法人である場合においては、その役員のうちいずれかの役員）が測量士であるときは、その者が自ら主として業務を行なう営業所については、適用しない。

(業務処理の原則)

- 第五十六条** 測量業者は、その業務を誠実に行ない、常に測量成果の正確さの確保に努めなければならない。

(一括下請負の禁止)

第五十六条の二 測量業者は、いかなる方法をもつてするかを問わず、その請け負った測量を一括して他人に請け負わせ、又は他の測量業者から当該他の測量業者の請け負った測量を一括して請け負ってはならない。

- 2 前項の規定は、元請負人があらかじめ注文者の書面による承諾を得た場合には、適用しない。
- 3 注文者は、前項の規定による書面による承諾に代えて、政令で定めるところにより、同項の元請負人の承諾を得て、電磁的方法であつて国土交通省令で定めるものにより、同項の承諾をする旨の通知をすることができる。この場合において、当該注文者は、当該書面による承諾をしたものとみなす。

(測量業者以外の者に対する下請負の禁止)

第五十六条の三 測量業者は、その請け負った測量（第四条から第六条までに規定する測量に限る。第五十七条第二項第四号及び第五十九条において同じ。）を測量業者以外の者に請け負わせてはならない

(国土交通大臣の助言)

第五十六条の六 測量業者は、その業務の改善又は測量技術の向上のために必要があるときは、国土交通大臣に対して、必要な助言を求めることができる

測量施行令(抜粋) (昭和二十四年八月三十一日 政令 第三百二十二号)

(日本経緯度原点及び日本水準原点)

第二条 法第十一条第一項第四号に規定する日本経緯度原点の地点及び原点数値は、次のとおりとする。

- 一 地点 東京都港区麻布台二丁目十八番一地内日本経緯度原点金属標の十字の交点
- 二 原点数値 次に掲げる値
 - イ 経度 東経百三十九度四十四分二十八秒八八六九
 - ロ 緯度 北緯三十五度三十九分二十九秒一五七二
 - ハ 原点方位角 三十二度二十分四十六秒二〇九（前号の地点において真北を基準として右回りに測定した茨城県つくば市北郷一番地内つくば超長基線電波干渉計観測点金属標の十字の交点の方位角）

- 2 法第十一条第一項第四号に規定する日本水準原点の地点及び原点数値は、次のとおりとする。
 - 一 地点 東京都千代田区永田町一丁目一番二地内水準点標石の水晶板の零分画線の中点
 - 二 原点数値 東京湾平均海面上二十四・三九〇〇メートル

(長半径及び扁平率)

第三条 法第十一条第三項第一号に規定する長半径及び扁へん 平率の政令で定める値は、次のとおりとする。

- 一 長半径 六百三十七万八千百三十七メートル
- 二 扁平率 二百九十八・二五七二二二一〇一分の一