登記基準点測量マニュアル

令和４年４月

日本土地家屋調査士会連合会

はじめに

基準点測量は、全国どこで行っても同じ規格で行うものです。

土地家屋調査士は、登記基準点という基準点を扱うようになりました。登記基準点は、規定に従い同一の規格で設置することが必要です。そのために、登記基準点測量規程があり、土地家屋調査士業務取扱要領第２７条登記基準点測量が規定されています。

地域によって、測量の方法をＧＮＳＳとするかＴＳとするか、等級はどうするかなどの違いはありますが、いずれにしても同じ規格で測量することが大切です。

本マニュアルは、土地家屋調査士業務取扱要領第２７条に規定される登記基準点測量作業規程、同運用基準、同運用基準別表に基づき、実際に土地家屋調査士が登記基準点測量を行う際に、どのように計画し作業を進めていくかについて、作業工程に沿って作成しました。

第１章「通則」では、共通事項として、作業計画に始まり、選点、測量標の設置について、規定、解説しています。

第２章「観測方法及び計算」では、ＴＳ等測量とＧＮＳＳ測量に区分し、さらにＧＮＳＳ測量では、スタティック法及び短縮スタティック法、ＲＴＫ法、ネットワーク型ＲＴＫ法の３つに分類しました。ＴＳ等観測であればＴＳ等観測の節を、スタティック法であればスタティック法の節を読めば完結するように作成しています。

そして、できる限り図や記載例などを取り入れ、わかりやすいようにしてあります。

第３章第３９条では、『認定』登記基準点について記載していますが、詳細については、登記基準点認定規程ほかのご参照をお願いします。

登記基準点測量作業規程と併せて本マニュアルを参照し、土地家屋調査士によって精度の高い登記基準点が１点でも多く設置されることの一助となれば幸いです。

令和４年４月

登記基準点測量マニュアル　　目次

第１章　通　　則

第１条　目的 …… 1
第２条　定義 …… 2
第３条　区分 …… 3
第４条　方式 …… 4
第５条　作業区分 …… 8
第６条　作業計画 …… 9
第７条　測量の基礎とする点 …… 11
第８条　選点 …… 12
第９条　標識の設置 …… 13
第１０条　観測 …… 14
第１１条　機器 …… 15

第２章　観測方法及び計算

第１節　ＴＳ等観測

第１２条　観測方法 …… 16
第１３条　観測値の点検及び再測 …… 20
第１４条　偏心 …… 21
第１５条　計算 …… 22
第１６条　点検計算及び再測 …… 25
第１７条　点検測量 …… 27
第１８条　平均計算 …… 28

第２節　スタティック法及び短縮スタティック法によるＧＮＳＳ観測

第１９条　観測方法 …… 29
第２０条　観測値の点検及び再測 …… 31
第２１条　偏心 …… 32
第２２条　計算 …… 34
第２３条　点検計算及び再測 …… 36
第２４条　点検測量 …… 41
第２５条　平均計算 …… 42

第３節　ＲＴＫ法によるＧＮＳＳ観測

第２６条　観測方法 …… 44
第２７条　観測値の点検及び再測 …… 46
第２８条　計算 …… 47
第２９条　点検計算及び再測 …… 49
第３０条　点検測量 …… 51
第３１条　平均計算 …… 52

第４節　ネットワーク型ＲＴＫ法によるＧＮＳＳ観測

第３２条　観測方法 …… 54
第３３条　観測値の点検及び再測 …… 58
第３４条　計算 …… 59
第３５条　点検計算及び再測 …… 61
第３６条　点検測量 …… 64
第３７条　平均計算 …… 65

第３章　成　　果

第３８条　成果品の整理 …… 68
第３９条　登記基準点の認定申請 …… 70

第１章　通　　則

（目的）
第１条　本マニュアルは、土地家屋調査士業務取扱要領第２７条に定める登記基準点測量について、標準的な作業方法を定め、必要な精度を確保することを目的とする。

【解説】
本マニュアルは、作業手順や各級の登記基準点の精度を確認し一定のルールに則り作業し、必要な精度を確保することを目的として作成している。

（定義）

第２条　登記基準点測量とは、既設の基準点（以下「既知点」という。）に基づき、土地の測量の基準となる点（以下「新点」という。）の位置を定める作業をいう。

２　登記基準点測量は、登記基準点測量作業規程（以下「作業規程」という。）、登記基準点測量作業規程運用基準（以下「運用基準」という。）及び登記基準点測量作業規程運用基準別表（以下「運用基準別表」という。）に基づき行うものとする。

【解説】

本マニュアルは、作業規程、運用基準、運用基準別表と併せて使用する。

【参考】

日本土地家屋調査士会連合会ＨＰ＞会員の広場＞業務部＞登記基準点関係規定集

（区分）

第３条　登記基準点測量は、既知点の種類、既知点間の距離及び新点間の距離に応じて、１級登記基準点測量、２級登記基準点測量、３級登記基準点測量及び４級登記基準点測量に区分するものとする。

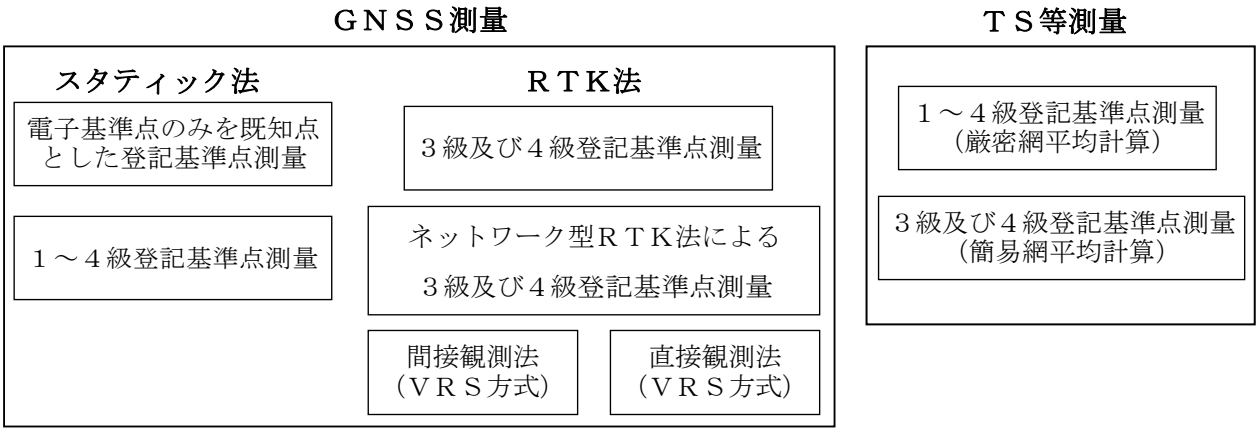
２　１級登記基準点測量により設置される登記基準点を１級登記基準点、２級登記基準点測量により設置される登記基準点を２級登記基準点、３級登記基準点測量により設置される登記基準点を３級登記基準点及び４級登記基準点測量により設置される登記基準点を４級登記基準点という。

３　前項の各区分における既知点の種類、既知点間の距離及び新点間の距離は、運用基準別表第４の規定に準ずる。

【解説】

登記基準点測量は、測量に用いる機器によって、ＧＮＳＳ測量とトータルステーション（データコレクタを含む。）、セオドライト、測距儀等（以下「ＴＳ等」という。）測量に区分される。

区分に基づいた各級登記基準点の新点間距離等の規定をよく理解し、測量方式を検討し、計画を立案していくことが大切である。



【参考】

登記基準点測量作業規程　第３条

登記基準点測量作業規程運用基準　第５条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第４

電子基準点のみを既知点とした基準点測量作業マニュアル（国土交通省国土地理院）

電子基準点のみを既知点とした３級基準点測量マニュアル（案）（国土交通省国土地理院）

（方式）

第４条　登記基準点測量は、次の方式を標準とする。

（１）結合多角方式

（２）単路線方式

２　作業方法は、運用基準別表第５の規定に準ずる。

【解説】

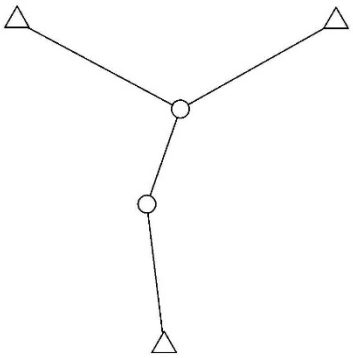
１　登記基準点測量の方式

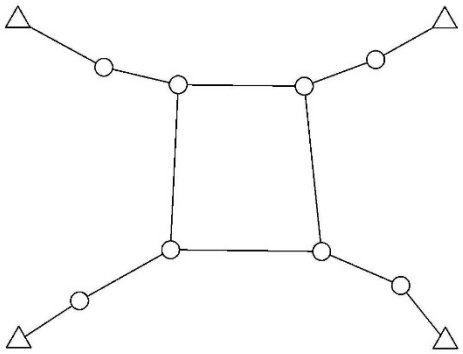
１級登記基準点測量及び２級登記基準点測量は、原則として結合多角方式により、３級登記基準点測量及び４級登記基準点測量は、原則として結合多角方式又は単路線方式により、行うものとする。

（１）結合多角方式とは、３点以上の既知点間が多角路線により結合された多角網をいう。方向角の取り付けは、省略することができる。

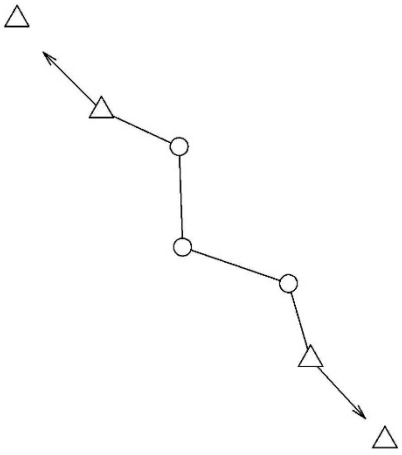
（２）単路線方式とは、既知点間を一路線で結ぶ多角方式をいう。少なくとも１点の既知点で方向角の取り付け観測を行う。ただし、ＧＮＳＳ測量機を使用する場合、方向角の取り付けは不要である。

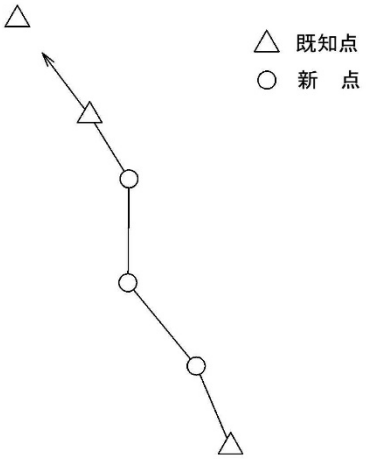
結合多角方式





単路線方式



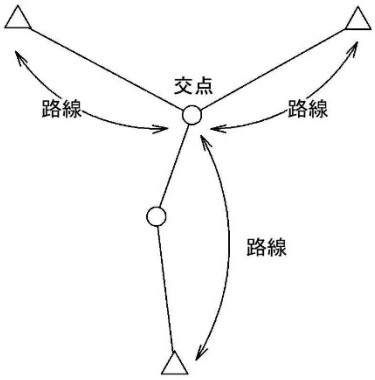


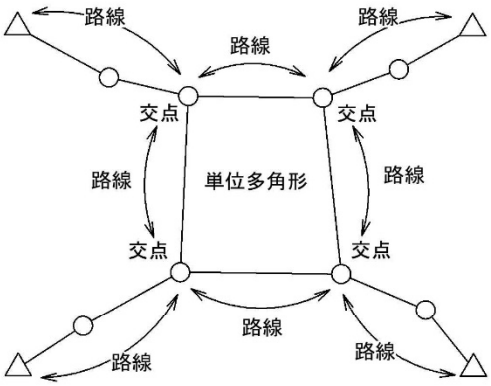
2　路線

路線とは、既知点及び新点を順次結んだひとつながりの線をいう。結合多角路線においては、既知点から交点まで、交点から他の交点までを、単路線方式においては、既知点から他の既知点までを１路線とする。

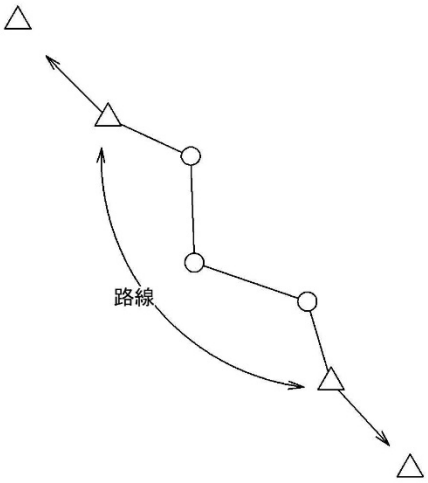
交点とは、異なる多角路線が３路線以上で交わる点をいう。

結合多角方式





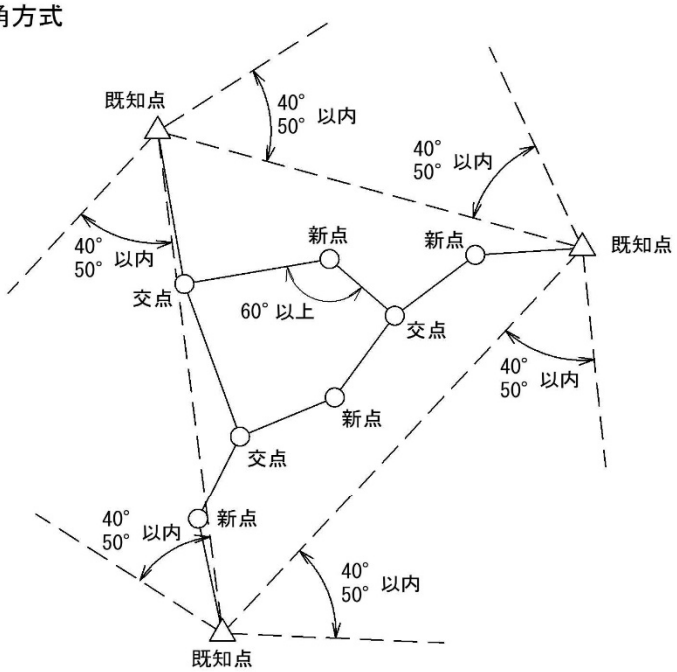
単路線方式



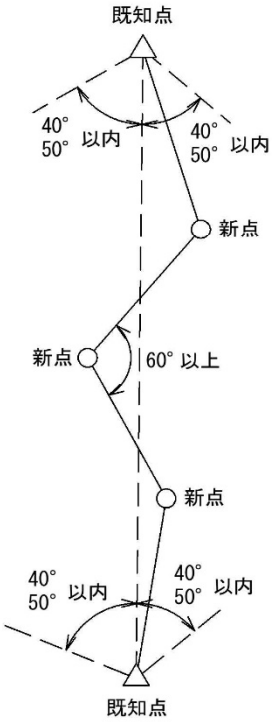
△ 既知点
○ 新　点

3　路線図形

結合多角方式



単路線方式



【参考】

登記基準点測量作業規程　第８条

登記基準点測量作業規程運用基準　第８条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第５

（作業区分）

第５条　作業区分及び順序は、次表のとおりとする。

		作業内容	該当条文番号			
作業計画	作業計画	作業計画書の作成	３、４、６			
		平均計画図の作成				
	測量機器の検定	第三者機関による機器の検定				
選点		現地踏査（既知点、新点位置の選定）	７、８			
		既知点の使用承認				
		選点図の作成				
		平均図の作成 平均図の承認　※１				
測量標の設置		建標承諾書等　※２	９			
		測量標設置位置通知書　※２				
		埋標の写真撮影				
		点の記の作成　※１				
観測	測量機器の点検	測量機器の点検、調整等	１１			
	観測	観測図の作成	１２	１９	２６	３３
		観測手簿の作成				
		観測値の点検	１３	２０	２７	３４
計算	諸計算	偏心計算	１４	２１	―	―
		観測記簿	１５	２２	２９	３５
	点検計算	点検計算簿	１６	２３	３０	３６
		精度管理表				
	点検測量	観測手簿	１７	２４	３１	３７
		観測記簿				
	平均計算	計算簿	１８	２５	３２	３８
		成果表等の作成				
		精度管理表の作成				
成果品の整理	成果品の整理	成果等の確認	３８			
	登記基準点 認定申請	登記基準点認定申請　※１	３９			
	測量成果の検定	第三者機関による 測量成果の検定証明書　※１				
納品		成果品納品				

※１　認定を受ける場合に必須で行う項目

※２　認定を受ける場合に必要に応じて行う項目

（作業計画）

第６条　調査士は、必要に応じて作業着手前に、作業の方法、使用する主要な機器、要員、日程等について適切な作業計画を作成するものとする。

２　作業計画は、前項のほか、地形図上で新点の概略位置を決定し、路線の選定方法に基づいて測量の計画図（以下「平均計画図」という。）を作成するものとする。

【解説】

作業計画は、各級登記基準点の規定に基づいて立案し、特に形状、路線長、点間距離等に注意し、原則として規定を順守するよう努める。

平均計画図については地形図等を利用するが、机上の計画を立てる際には国土地理院の基盤地図情報（数値地図）を利用すると計画が立てやすい。

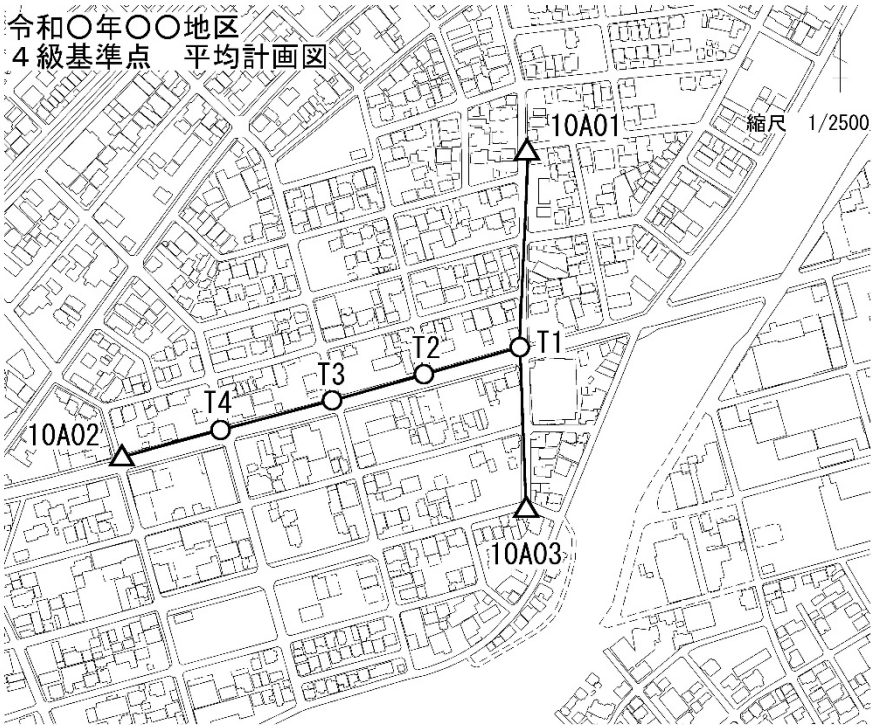
https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php

基盤地図情報ビューアソフトダウンロードページ

https://fgd.gsi.go.jp/download/documents.html

数値地図は世界測地系の位置情報を持つベクトル地図であり、既知点情報とともにＣＡＤソフト上に展開し、平均計画図を容易に作成することができる。

平均計画図の作成例



（基盤地図情報に既知点座標を入力して作成）

【参照】

登記基準点測量作業規程　第５条、第６条

登記基準点測量作業規程運用基準　第２条、第４条、第５条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１、第４、第５

（測量の基礎とする点）

第７条　登記基準点測量は、次の各号に掲げる基準点（以下「基準点等」という。）のいずれかを基礎として行わなければならない。

（１）不動産登記規則第１０条第３項に規定する基本三角点等

（２）測量法第４１ 条第１項の規定により審査され、十分な精度を有すると認められた測量成果である基準点（前号に掲げるものを除く。）

（３）認定登記基準点

【解説】

基礎とする点（以下「既知点」という。）を調査するにあたり、それぞれの管轄があるので役所の窓口での調査が必要であるが、公共基準点であれば国土地理院ＨＰ内の基準点成果等閲覧サービスにおいて検索する方法がある。

国土地理院ＨＰ基準点成果等閲覧サービス

https://sokuseikagis1.gsi.go.jp/top.html

認定登記基準点は、日本土地家屋調査士会連合会ＨＰ内の日調連データセンターシステムより位置情報の検索ができる。

日本土地家屋調査士会連合会ＨＰ＞会員の広場＞日調連技術センター

【参考】

登記基準点測量作業規程　第７条、第９条

登記基準点測量作業規程運用基準　第３条、第６条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第２

（選点）

第８条　選点とは、平均計画図に基づき、現地において既知点（電子基準点を除く。）の現況を調査するとともに、新点の位置を選定する作業をいう。

２　新点の位置を選定したときは、選点図を作成し、選点図に基づき平均図を作成するものとする。

３　新点は、後続作業における利用等を考慮し、適切な位置に選定するものとする。

【解説】

平均計画図を基に、現地にて既知点の現況を調査する。特に、道路のアスファルト上にある点は、自動車の往来等によってその位置に異常があることがある。場合によっては、検測なども必要である。

実際の選点において、電柱や道路標識などの障害物があり視通がとれない場合や、平均計画図の位置と齟齬がでた場合は、規定内に収まっているか確認することが必要である。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１１条、第１４条、第１５条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第５

（標識の設置）
第９条　新点の位置には、原則として永久標識を設置し、その保全及び管理のための適切な措置を講ずるものとする。
２　前項の標識を設置する場合には、当該標識を設置する土地の所有者又は管理者の承諾を得るものとする。
３　設置した標識については、点の記を作成するものとする。

【解説】
設置した登記基準点標識は、交通の障害にならないよう、留意しなければいけない。特に、道路上に設置した標識に歩行者がつまずくという事例も見受けられるので、注意が必要である。

【参考】
登記基準点測量作業規程　第１６条
登記基準点測量作業規程運用基準　第９条
登記基準点測量作業規程運用基準別表　第６

（観測）

第１０条　観測とは、平均図等に基づき、ＴＳ等を用いて、関係点間の水平角、鉛直角及び距離を観測する作業及びＧＮＳＳ測量機を用いて、ＧＮＳＳ衛星からの電波を受信し、位相データ等を記録する作業をいう。

２　観測は、ＴＳ等及びＧＮＳＳ測量機を併用することができる。

３　観測に当たっては、必要に応じ、測標水準測量を行うものとする。なお、測標水準測量は、国土交通省公共測量作業規程に定められた４級水準測量に準じて行うものとする。

【解説】

観測時の器械高等の入力間違いに留意する。可能であれば２人以上で確認する。

歩行者、自転車等と観測中の測量機器との接触事故を防ぐため、セイフティコーンを置く等の対策を講じる。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第７～第１２

（機器）

第１１条　観測に使用する機器は、運用基準別表第１に掲げるもの又はこれらと同等以上のものでなければならない。

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

３　観測に使用する機器は、必要に応じて第三者機関による検定を受けるものとする。

【解説】

測量機器の検定書等は以下のとおり

・ＴＳ等機器の証明書、機械定数証明書

・プリズム定数証明書、気象補正証明書

・ＧＮＳＳアンテナ定数証明書

機器検定を実施している第三者機関には、公益社団法人日本測量協会、一般社団法人日本測量機器工業会（ＪＳＩMA）がある。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１条

登記基準点測量作業規程運用基準　第２条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１

第２章　観測方法及び計算

第１節　ＴＳ等観測

（観測方法）

第１２条　観測に当たり、平均図に基づき、観測図を作成するものとする。

２　観測は、観測図等に基づき行うものとする。

３　ＴＳ等観測は、運用基準別表第７の規定に準じて行うものとする。ただし、水平観測において、目盛変更が不可能な機器は、１対回の繰り返し観測を行うものとする。

（１）器械高、反射鏡高及び目標高は、ミリメートル位まで測定するものとする。

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

（３）水平角観測は、１視準１読定、望遠鏡正及び反の観測を１対回とする。

（４）鉛直角観測は、１視準１読定、望遠鏡正及び反の観測を１対回とする。

（５）距離測定は、１視準２読定を１セットとする。

（６）距離測定の気象補正に使用する気温及び気圧の測定は、次のとおり行うものとする。

イ　ＴＳ等を整置した測点（以下「観測点」という。）で行うものとする。ただし、３級登記基準点測量及び４級登記基準点測量においては、気圧の測定は行わず、標準大気圧を用いて気象補正を行うことが出来る。

ロ　気温及び気圧の測定は、距離測定の開始直前又は終了直後に行うものとする。

ハ　観測点と反射鏡を整置した測点（以下「反射点」という。）の標高差が４００メートル以上のときは、観測点及び反射点の気温及び気圧を測定するものとする。ただし、反射点の気温及び気圧は、計算により求めることができる。

（７）水平角観測において、対回内の観測方向は、５方向以下とする。

（８）観測値の記録は、データコレクタを用いるものとする。ただし、データコレクタを用いない場合は、観測手簿に記載するものとする。

（９）ＴＳ等を使用した場合で、水平角観測の必要対回数に合わせ、取得された鉛直角観測値及び距離測定値は、全て採用し、その平均値を用いることができる。

【解説】

１　ＴＳ等取扱い上の注意

①　取り扱い説明書を熟読し、使用する器械を正しく操作するとともに、観測に必要な各種設定を正しく行うこと。

②　データコレクタを用いる場合、測点番号や器械高の入力ミス、水平距離や斜距離の設定などに間違いが無いよう良く確認する。データコレクタを用いない場合はインク又は良質のボールペン（青又は黒）を用いて記載する。ただし、雨天の場合は鉛筆を用いることができる。

③　地盤が軟弱な場合、正確な観測を行うことができないため、必要に応じて脚杭や踏み板を使用する。地盤が強固であっても、氷点下時又は炎天下におけるアスファルト上にお

いての観測では、器械の沈下を招くことから対策を講じる必要がある。

④　三脚は測点を中心に正三角形となる事が望ましく、傾斜地では低い方に２本、高い方に１本の脚を置く。

⑤　観測データは、加工しないこと。

２　器械誤差

器械誤差は、観測方法によって消去できる誤差と、消去できない誤差がある。

・正反観測により消去できる誤差

①　視準軸誤差　…　視準線が水平軸に直交していないことから生じる。

②　水平軸誤差　…　水平軸と鉛直軸とが直交していないことから生じる。

③　外心誤差　…　視準軸が鉛直軸の回転中心にないことから生じる。

④　偏心誤差　…　目盛盤中心と鉛直軸回転中心が一致していないことから生じる。

・正反観測により消去できない誤差

①　鉛直軸誤差　…　鉛直軸と気泡管軸が直交していないことから生じる。
（補正値を計算することにより誤差を小さくできる。）

②　目盛誤差　…　目盛盤の目盛（角度）の振り方が正確でないことから生じる。
（目盛の位置を変え平均することにより誤差を小さくできる。）

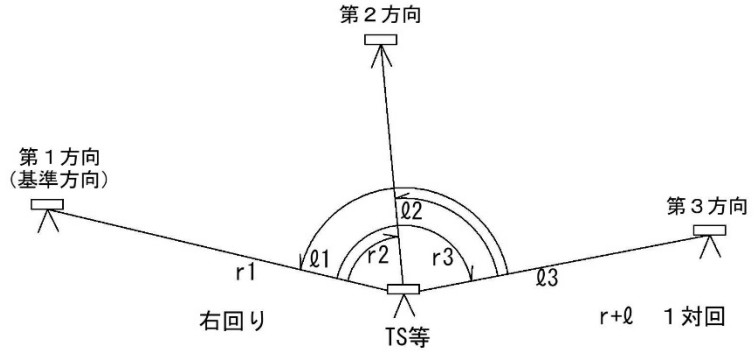
３　対回観測

対回とは、角度の観測において望遠鏡を正方向とし読定したのち、望遠鏡を反転し読定するもので、これを１対回の観測とする。対回観測をすることによって器械誤差の大半を消去することができる。

４　水平角の観測

①　観測図等に基づき、方向観測法によって所定の対回数、観測する。

②　方向観測法とは、ある特定の方向を基準にして右回りで目標点を順次視準しながら目盛を読定し、基準方向に基づく方向の水平角を求めていく方法である。観測対回数は、各級とも２対回（２級登記基準点測量における２級トータルステーション及び２級セオドライトでは３対回）である。



方向観測法

なお、観測時間が長くなると器械の変動等により精度低下のおそれがあることから、１組の観測方向数は５方向以下とする。

5　鉛直角観測

①　鉛直角の観測は望遠鏡正、反の観測を実施し、これを１対回の観測とする。（方向角の取付け観測を行わない既知点からも鉛直角の観測を行う。）

②　水平角観測の必要対回数に合わせて取得された鉛直角の観測値は、全て採用し、その平均値を用いることができる。

6　距離測定

１視準２読定の測定を１セットとして２セットの測定を行う。水平角観測の必要対回数に合わせて取得される距離の測定値は、全て採用し、その平均値を用いることができる。

7　測距誤差

光波による測距では、測距する距離に比例する誤差と比例しない誤差がある。

・距離に比例する誤差

①　気温、気圧及び湿度の測定誤差　…　気象要素の測定誤差によって生じる。

※１　実際の気温より高く測定した場合、距離は短くなる。（影響大）

※２　実際の気圧より高く測定した場合、距離は長くなる。（影響中）

※３　実際の湿度より高く測定した場合、距離は短くなる。（影響小）

②　変調周波数の誤差　…　光を波に変える基準発振機の周波数のズレによって生じる。

・距離に比例しない誤差

①　器械定数誤差　…　器械中心と光源のずれによって生じる。
（通常、使用器械に補正プログラムがされている。）

②　反射鏡定数誤差　…　反射鏡の厚みと軸までのオフセット量の違いによって生じる。
（測定距離に影響するため、使用する反射鏡の定数を確認し設定することが大切である。）

③　致心誤差　…　測点鉛直上へ器械（反射鏡）の据付を行う作業によって生じる。
（器械の点検と観測者の注意により消去できる。）

④　位相差測定誤差　…　光波が反射鏡から戻った時の波長のズレ（位相差）によって生じる。

8　気温及び気圧の測定

①　気温及び気圧の測定は、距離測定の観測開始直前又は終了直後に行う。

②　観測点及び反射点の両方で気圧又は気温を求めたときは、その平均値で補正計算を行う。

9　気象補正

気温、気圧及び湿度に応じて光速度は変化する。空気中を長く進むほどその影響は大きくなることから、１級及び２級登記基準点測量における長距離測定や精密な測量においては、気温及び気圧を測定し、気象補正を行うことによって測定距離の補正が必要である。

なお、気温の測定誤差による影響が最も高く、３級登記基準点及び４級登記基準点の標準点間距離程度であれば、気圧は標準大気圧（1013hPa）を使用でき、湿度については無視してかまわない。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第７

（観測値の点検及び再測）

第１３条　観測値について点検を行い、許容範囲を超えた場合は、再測するものとする。観測における許容範囲は、運用基準別表第８の規定に準ずる。

【解説】

観測値の点検によって制限を超えた場合は、観測中の気象条件や器械の整準及び致心を確認し、観測後直ちに再測を行う。

また、観測値の訂正や観測値の取捨選択をしてはならない。

水平角観測の再測は、観測した全方向について行い、特定の方向のみを観測することはしない。距離測定の再測はセット単位で行う。

１　水平角の観測

観測値の点検においては、倍角差（正反観測秒数和の対回間の最大差）及び観測差（正反観測秒数差の対回間の最大差）の点検を行う。

２　鉛直角の観測

観測値の点検は、高度定数差の点検により行う。

３　距離測定

観測値の点検は、１セット内の測定値の較差及び各セットの平均値の較差の点検を行う。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第８

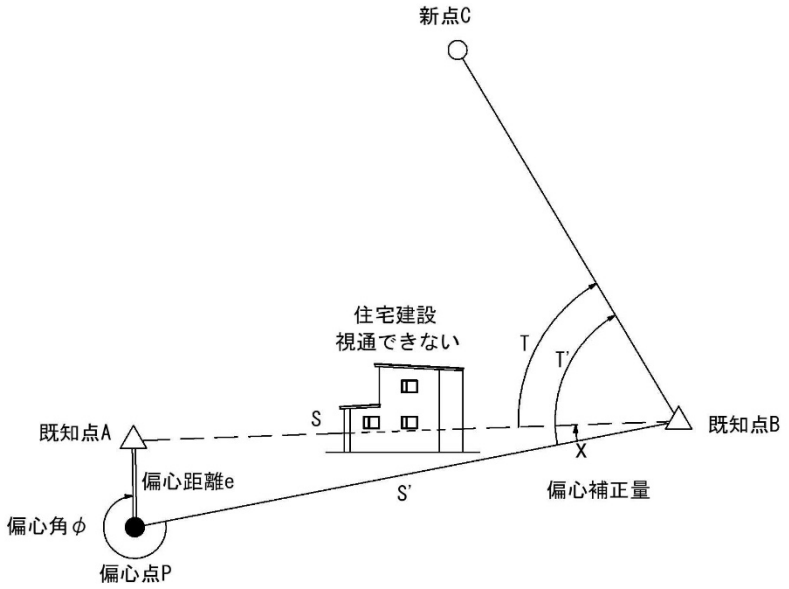
（偏心）

第１４条　基準点で直接に観測ができない場合は、偏心点を設け、偏心要素を測定し、許容範囲を超えた場合は再測するものとする。偏心要素の測定は、運用基準別表第９の規定に準ずる。

【解説】

既知点に測量機を設置できない場合及び他の既知点を視準できない場合は、新たに点を設け（偏心点）、間接的に観測を行う。

偏心点から本来観測に使用する既知点までの距離を偏心距離、偏心点で観測した水平角を偏心角といい、これらを合わせて偏心要素と呼ぶ。観測点若しくは目標点のどちらかを偏心している場合は、正弦定理による計算又は二辺夾角による計算を行い、両方を偏心しているときは、相互偏心の計算を行う。



偏心観測

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第９

（計算）

第１５条　計算は、新点の水平位置及び標高を求めるため、次の各号により行うものとする。

（１）基準面上の距離の計算は、楕円体高を用いる。なお、楕円体高は、標高とジオイド高から求めるものとする。

（２）ジオイド高は、次の方法により求めた値とする。

イ　国土地理院が提供する最新のジオイド・モデル（以下「ジオイド・モデル」という。）から求める。

ロ　イのジオイド・モデルが構築されていない地域においては、ＧＮＳＳ観測及び水準測量等で求めた局所ジオイド・モデルから求める。

（３）３級登記基準点測量及び４級登記基準点測量は、基準面上の距離の計算は楕円体高に代えて標高を用いることができる。この場合において経緯度計算を省略することができる。

（４）計算結果の表示単位等は、運用基準別表第１０の規定に準ずる。

【解説】

1　傾斜補正

測量の基準面には水平面が使われるが、ＴＳ等の機器を用いて測定された長さは、一般に水平面上のものではない。したがって、測定長を水平面上の長さとするための補正計算が必要である。

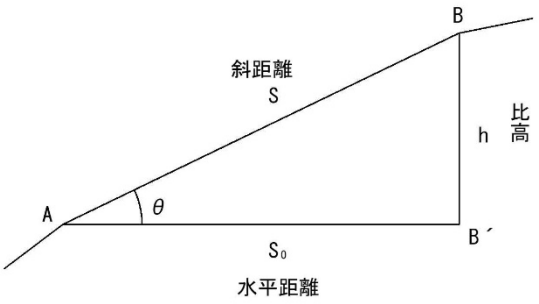
（１）比高ｈを測定した場合

$S_0 = \sqrt{S^2 - h^2}$　により、S_0 を求める。

る。

（２）傾斜角 θ を観測した場合

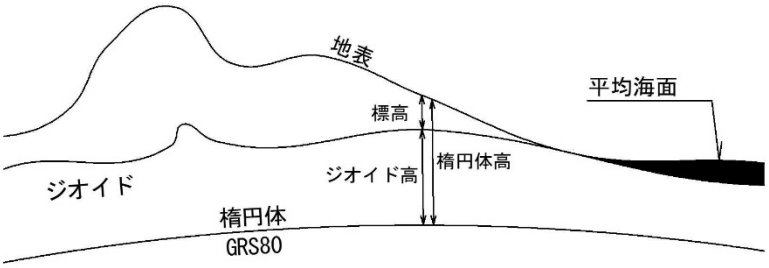
$S_0 = S\cos\theta$ により、S_0を求める。



距離の測定

2　投影補正

地球は楕円体（球面体）であるため、図１のＡ点及びＢ点を通る鉛直線は互いに平行ではなく、球の中心で交わる。その中心角 θ が張る円弧長は、球の中心からの距離によって変化するため、「ＧＲＳ８０（Geodetic Reference System 1980）楕円体」を準拠楕円体と定め、この楕円体面上の距離を、基準面上の距離、一般に球面距離という。



標高・ジオイド・楕円体の関係

第１項において、点間距離を準拠楕円体上とするために標高にジオイド高を加えた楕円体高を用いて補正すると規定しており、そのジオイド高は、各既知点のジオイド高を平均した値を用いる。

ジオイド高は、国土地理院がホームページ上において提供するジオイド・モデル（日本のジオイド 2011）から求める。

$$S = D\cos\left[\frac{a_1 - a_2}{2}\right]\frac{R}{R + \left[\frac{H_1 + H_2}{2}\right] + N}$$

ただし、

Ｓ　：基準面上の距離（ｍ）

ｓ　：座標面上の距離（ｍ）

Ｄ　：測点１～測点２の斜距離

H_1：測点１の標高（概算値）＋ 測距儀の器械高（ｍ）

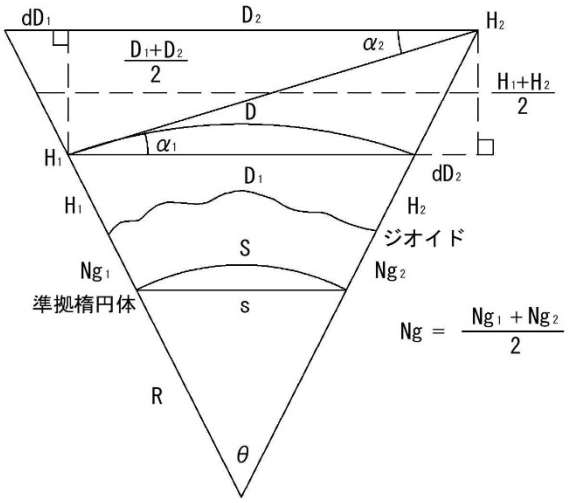
H_2：測点２の標高（概算値）＋ 測距儀の器械高（ｍ）

α_1：測点１から測点２に対する高低角

α_2：測点２から測点１に対する高低角

Ｒ＝6370000：平均曲率半径（ｍ）

N_g：ジオイド高（既知点のジオイド高を平均した値）



投影補正の模式図

３　縮尺補正

座標計算に用いる距離は平面直角座標面上の距離であるため、基準面上の距離Ｓを、座標面上の距離ｓに補正する。

$$m = \frac{s}{S} = m_0\left[1 + \frac{1}{6R_0^2 m_0^2}(y_1^2 + y_1 y_2 + y_2^2)\right]$$

Ｒ$_0$＝平面直角座標系原点の平均曲率半径

ｍ$_0$：平面直角座標系原点の縮尺係数　0.9999

ｍ　：縮尺係数

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１０

（点検計算及び再測）

第１６条　点検計算は、観測終了後に行うものとする。点検計算の結果、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。

２　全ての単位多角形及び次の条件により選定されたすべての点検路線について、水平位置及び標高の閉合差を計算し、観測値の良否を判定するものとする。

（１）点検路線は、既知点と既知点を結合させるものとする。

（２）点検路線は、なるべく短いものとする。

（３）全ての既知点は、１つ以上の点検路線で結合させるものとする。

（４）全ての単位多角形は、路線の１つ以上を点検路線と重複させるものとする。

３　点検計算の許容範囲は、運用基準別表第１１の規定に準ずる。

４　点検計算の結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。

【解説】

点検計算は、正しく観測が行われたかどうか、所定の精度が確保されているのかを確認するために行うもので非常に重要である。その順序は、新設点の近似標高計算を行い、その標高値を用いて基準面への距離補正をする。基準面上の距離を用いて偏心補正計算を行い、基準面上の距離を座標面上の距離へ補正する。そして、平面距離を用いて新設点の近似座標計算を行う。その結果は観測記簿と精度管理簿に記録する。点検計算において制限を超えた場合は再測を行わなければならない。

１　点検計算

（１）近似標高計算

既知点から既知点へ結合させることとることによって閉合差を求め、高度角の点検を行う。近似標高値は、後の諸計算に用いる。

（２）観測値に対する諸補正計算

イ　傾斜補正：観測した斜距離を水平距離にする。

ロ　投影補正：水平距離を基準面上の距離にする。（球面距離）

ハ　縮尺補正：基準面上の距離を平面直角座標系の距離にする。（平面距離）

ニ　偏心補正：偏心計算により、偏心要素を基準点標識中心での方向角と距離に補正する。

ホ　高低角補正計算：双方向観測した場合における器械高が異なる場合、同一方向での距離と角度の軸線が平行でない場合は、高低角の補正計算を行う。

（３）近似座標計算

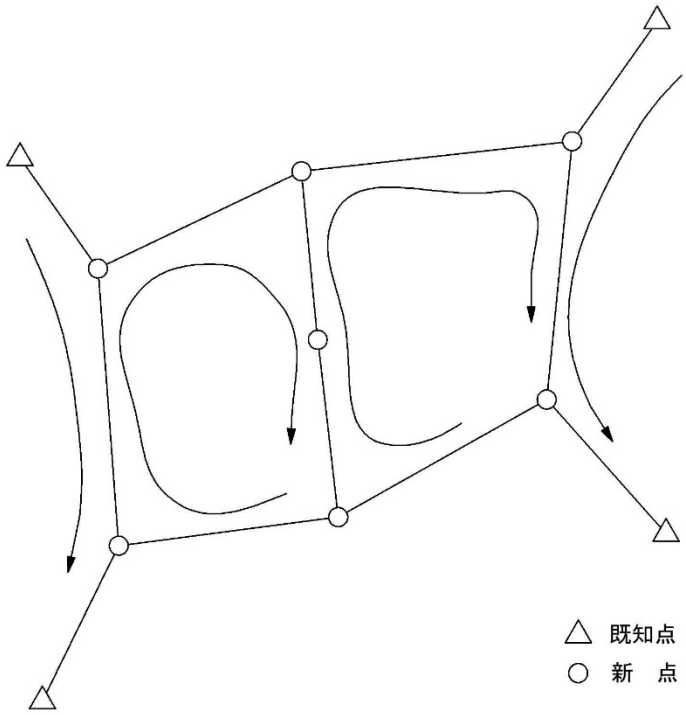
近似座標計算を行い閉合差を求めて観測値の良否を判定する。閉合差は、次の条件を満たした点検計算路線を組成し、水平位置及び標高の閉合差の点検を行う。その結果については精度管理簿にとりまとめるものとする。

イ　点検路線は、既知点と既知点を結合する。

ロ　点検路線は、なるべく短いものとする。

ハ　全ての既知点は、少なくとも１つの点検路線と結合させる。

ニ　全ての単位多角形は、路線の１つ以上を点検路線と重複させる。



点検路線

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１１

（点検測量）
第１７条　点検測量は、次のとおり行うものとする。
（１）実施時期
所定の観測後、行うものとする。
（２）点検測量率
運用基準別表第３の規定に準ずる。

【解説】

点検測量は、観測日時を変える等をして観測を行い、本測量（採用値）の正確さ及び精度管理の確認のために行うものである。点検測量の観測値と採用値の較差から、採用値の信頼性と妥当性を客観的に評価するものである。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１２条
登記基準点測量作業規程運用基準　第７条
登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１３

（平均計算）

第１８条　平均計算は、次により行うものとする

（１）既知点２点以上を固定して平均計算を行う。

イ　１～２級登記基準点測量

①　水平位置は、厳密水平網平均計算を行って求める。

②　標高は、厳密高低網平均計算を行って求める。

ロ　３～４級登記基準点測量

①　水平位置は、厳密水平網平均計算又は簡易水平網平均計算を行って求める。

②　標高は、厳密高低網平均計算又は簡易高低網平均計算を行って求める。

（２）厳密水平網平均計算の重量（Ｐ）は、運用基準別表第１２の規定に準ずる。

（３）簡易水平網平均計算及び簡易高低網平均計算を行う場合、方向角については各路線の観測点の逆数、水平位置及び標高については、各路線の距離の総和（0.01 キロメートル位までとする。）の逆数を重量（Ｐ）とする。

（４）厳密水平網平均計算及び厳密高低網平均計算による各項目の許容範囲は、運用基準別表第１２の規定に準ずる。

【解説】

１　厳密水平網平均計算及び厳密高低網平均計算

方向角、距離、高低角の各観測値についてそれぞれの観測方程式を作り、最小二乗法によって計算し、新点の水平位置及び標高の最確値を同時に求める方法である。

２　簡易水平網平均計算及び簡易高低網平均計算

同時に最確値を求める厳密水平網平均計算及び厳密高低網平均計算とは異なり、観測値を座標差に置き換え観測方程式又は条件方程式を解いていく方法である。計算方法の簡略化を図るため、Ｘ・Ｙ・Ａ・Ｈ型等の定型網がある。同時網平均計算ではないため、平均次数を２次までとしなければならない。

３　平均計算に使用するプログラムの点検

平均計算に使用するプログラムは、プログラムが正確に行われていることを確認するため、国土地理院が公開している例題等を用いて点検する、又は第三者が行う電算プログラム検定を受けた検定証明書により確認する。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１２

第２節　スタティック法及び短縮スタティック法によるＧＮＳＳ観測

（観測方法）

第１９条　観測に当たり、平均図に基づき、観測図を作成するものとする。

２　観測は、観測図等に基づき行うものとする。

３　ＧＮＳＳ観測は、次により行うものとする。

（１）観測距離が１０キロメートル以上の観測は１級ＧＮＳＳ観測機により２周波で行う。

（２）観測距離が１０キロメートル以上の観測で２級ＧＮＳＳ観測機を使用する場合は、観測距離が１０キロメートル未満になるよう節点を設けることにより行うことができる。

（３）観測距離が１０キロメートル未満の観測は２級以上のＧＮＳＳ観測機により１周波で行う。ただし、１級ＧＮＳＳ観測機を用いた場合は、２周波で行うことができる。

（４）アンテナ高は、ミリメートル位まで測定する。

（５）ＧＮＳＳ衛星の最低高度角は、１５度を標準とする。

（６）電子基準点のみを既知点とする場合以外の観測は、 既知点及び新点を結合する多角路線が閉じた多角形を形成させ、次のいずれかにより行う。

イ　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し、観測を行う。

ロ　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。

（７）電子基準点のみを既知点として観測する場合、電子基準点間の結合の点検路線に含まれないセッションについては前号のイ又はロによるものとする。

４　観測の方法及び観測方法による使用衛星数は、運用基準別表第７の規定に準ずる。

【解説】

１　スタティック法（静的干渉測位）

複数の観測点にＧＮＳＳ受信機のアンテナを設置する。同時にＧＮＳＳ衛星からの信号を一定時間受信し、取得した位相データを解析することにより観測点間の基線の長さと方向（基線ベクトル）を求める。衛星電波を複数の受信機で同時に受信することにより、衛星の位置移動等を利用して整数値バイアスを決定する。整数値バイアスを決定するために長時間観測したデータを元に基線解析を行う。

スタティック法の利点は、以下のとおりである

（１） ＧＮＳＳの観測方法の中で最も精度がよい

（２） 長距離の測定が可能である

（３） 昼夜の連続観測が可能である

（４） 天候に左右されることが少ない

（５） 観測点間の視通が不要である

スタティック法の欠点は、以下のとおりである

（１） 同時観測する受信機・アンテナが複数必要となる

（２） 人工衛星からの電波取得のため上空視通が良好でなければならない

（３） 長時間の観測が必要である

２　短縮スタティック法

観測方法についてはスタティック法と同様だが、スタティック法の欠点である観測時間の長さを短縮する方法である。観測時間を短縮するため、データ取得間隔や最低衛星使用数を第４項のとおりとし、基線解析において衛星の組み合わせを多数作るなどの処理を行う。

３　第３項（３）ただし書について

電離層遅延の補正モデル改善や解析ソフトウェアの性能向上により、位相測定の分解能やノイズの影響による著しい精度低下がみられなくなったため、２周波での基線解析ができるようになった。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第７

（観測値の点検及び再測）

第２０条　観測値について点検を行うものとする。なお、ＧＮＳＳ観測による基線解析の結果は、ＦＩＸ解とする。

【解説】

１　観測方法の確認

観測中及び終了時に、観測時間、データ取得間隔、観測回数、衛星の最低高度角等、定められた事項を満たしているか確認する。

２　基線解析結果での確認

観測の良否は、基線解析結果がＦＩＸ解であるかを確認する。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第８

（偏心）

第２１条　観測点の上空に遮蔽物等があり直接観測が出来ない場合は、偏心点を設け、偏心要素を測定し、許容範囲を超えた場合は再測するものとする。偏心要素の測定は、運用基準別表第９の規定に準ずる。

【解説】

１　既知点の一部が直接観測できない場合

イ　偏心要素のための０方向の視通が観測出来る場合は、次のとおり観測する。（下図参照）

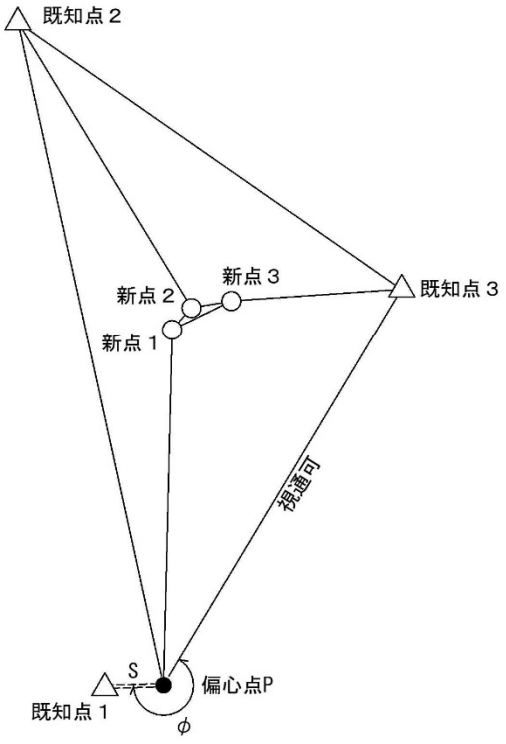
偏心点Ｐにトータルステーションを設置し、既知点３を出発取付点として、既知点１との夾角（φ）と斜距離（Ｓ）を観測する。偏心点Ｐと新点１とで視通がある場合も同様である。

測定高低角については、偏心点Ｐ→既知点1と既知点１→偏心点Ｐの双方を観測し、器械高と目標高は原則として一致させる。

ロ　偏心要素のための０方向の視通が障害物などで観測できない場合は、方位点を設置する。

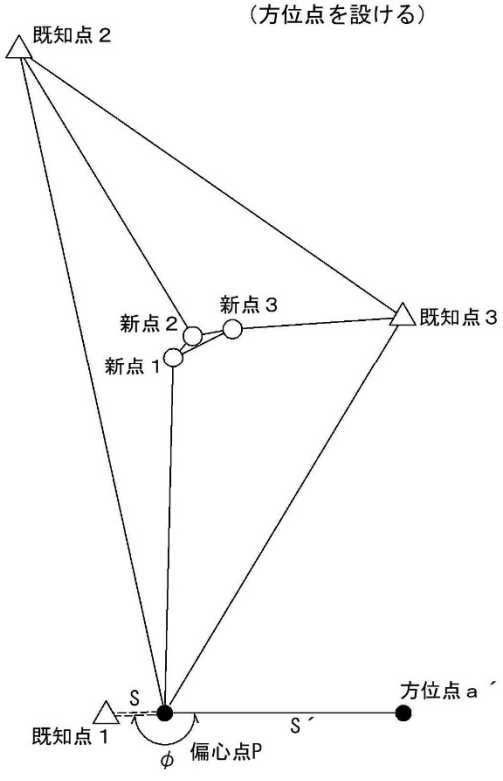
方位点は偏心点との設置距離を２００メートル以上、かつ偏心距離Ｓの４倍以上離した位置に設置する。

（イ）０方向の視通が観測出来る場合



（ロ）０方向の視通が観測出来ない場合

（方位点を設ける）



偏心角・偏心距離・偏心本点と偏心点間の高低差の測定は、運用基準別表第９の規定に準ずる。

２　新点において偏心を行う場合は、既知点の偏心と同様の観測を行う。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第９

（計算）

第２２条　計算結果の表示単位等は、運用基準別表第１０の規定に準ずる。

２　ＧＮＳＳ衛星の軌道情報は、放送暦を標準とする。

３　基線解析は、原則としてＰＣＶ補正を行うものとする。

【解説】

１　軌道情報

ＧＮＳＳ衛星から送信される測位信号中の航法メッセージに含まれる衛星軌道情報のひとつである。衛星軌道情報にはアルマナックとエフェメリス（放送暦）があり、その違いは以下のとおりである。

アルマナック　　：全ての衛星軌道情報（更新頻度が低く大まかなもの）

エフェメリス（放送暦）：自機の詳細な軌道情報（２時間ごとに更新）

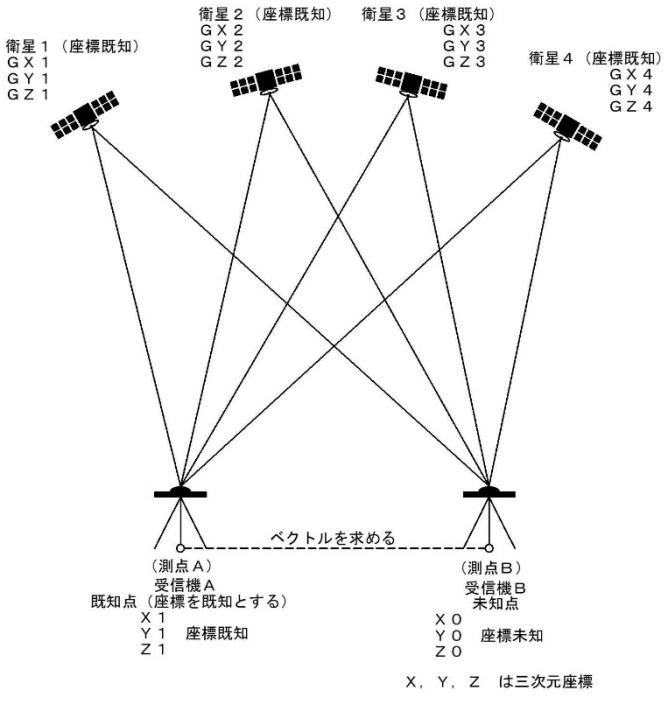
衛星軌道情報はインターネットでも取得することが可能であり、アルマナックは主に観測計画にて適切な観測日時を確認する目的で多く利用される。放送歴は衛星から放送される情報であることから更新は頻繁ではあるが予定された軌道情報であり、誤差を伴う。それに対して、衛星軌道追跡網を設けて実際に通過した軌道を決定した情報が精密暦である。実際に通過した情報であることから、観測後に取得することが可能なデータである。観測後に精密暦を取得し解析することも可能である。

２　ＰＣＶ（Phase Center Variation）補正

ＧＮＳＳ衛星からの電波は衛星の高度角に依存し、電波の入射角によって変動するアンテナの位相中心を補正することをＰＣＶ補正という。アンテナ高は、底面高までの高さを計測し、ＰＣＶ補正ファイルにより計算した値を加算して、位相中心までの高さを得る。複数のアンテナを組み合わせるスタティック法及び短縮スタティック法では、アンテナが同じ機種か異なる機種かに関わらず必要であるため、スタティック法及び短縮スタティック法による基線解析では、原則としてＰＣＶ補正を行う。

３　基線解析

観測した位相データを利用して、観測点間の基線の長さと方向（基線ベクトル）を求める計算を基線解析という。（右図参照）



①４衛星を既知点と未知点とで観測する
②１エポックの観測で３つの独立した二重位相差の観測量を得る
③未知量は、未知点の座標３成分と３つの整数値バイアスの合計６個となる
④２エポック以上の観測量があれば未知量が決まる
⑤長時間の観測を行うことにより、衛星の位置変化を利用して整数値バイアスの決定に利用する。
⑥整数値バイアスはまず実測値として推定され、このときの基線解をフロート解という。エポック数を多くとると、バイアスの値は整数値に近くなる。
⑦推定した実数値の近くの整数に置き換えて確定したうえで、座標に関する未知数を再度推定する。このとき得られる解をＦＩＸ解という。
得られたデータを基に三次元網平均計算を行う。

4　セミ・ダイナミック補正

電子基準点のみを既知点としたスタティック法では、既知点座標を元期座標から測量時期に適した地殻変動補正パラメータを利用してセミ・ダイナミック補正を行い、今期座標とする。

・セミダイナミック補正について（国土地理院ホームページより抜粋）

近年の測量は、電子基準点とＧＮＳＳ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りました。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ます。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ていきます。 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す。 これにより、利用者に安定した位置情報が提供できるようになります。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条
登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条
登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１０

（点検計算及び再測）

第２３条　点検計算は、観測終了後に行うものとする。点検計算の結果、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。

２　電子基準点のみを既知点とする場合以外の観測の観測値の点検は、次のいずれかの方法により行う。

（１）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、基線ベクトルの環閉合差を計算する方法

（２）重複する基線ベクトルの較差を比較点検する方法

３　電子基準点のみを既知点とする場合の観測の観測値の点検は、次の方法により行う。

（１）電子基準点間の結合の計算は、最小辺数の路線について行う。ただし、辺数が同じ場合は最短路線長のものについて行う。

（２）全ての電子基準点は、一つ以上の点検路線で結合させるものとする。

（３）結合の計算に含まれないセッションについては、前項第１号又は第２号によるものとする。

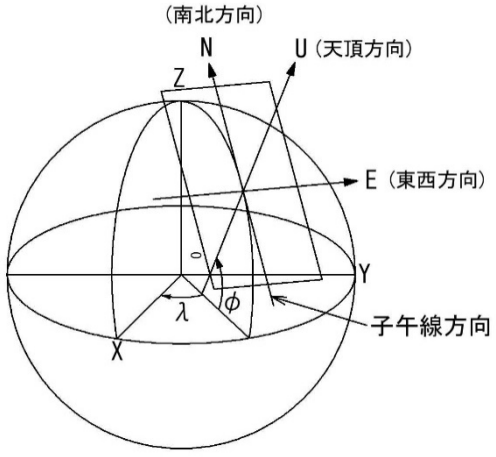
４　点検計算は、地心直交座標成分から、水平、高さ成分に変換して行う。

５　点検計算の許容範囲は、運用基準別表第１１の規定に準ずる。

６　点検計算の結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。

【解説】

１　地心直交成分の水平、高さ成分への変換については、次のとおりである。



X、Y、Z：地心直交座標

N、E、U：地平座標

$$\begin{bmatrix} \Delta N \\ \Delta E \\ \Delta U \end{bmatrix} = R \cdot \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix}$$

ΔＮ：水平面の南北方向の閉合差、較差

ΔＥ：　〃　　東西方向　〃

ΔＵ：高さ方向の閉合差、較差

ΔＸ：基線ベクトルＸ成分の閉合差、較差

ΔＹ：　〃　　Ｙ成分　〃

ΔＺ：　〃　　Ｚ成分　〃

$$R = \begin{bmatrix} -\sin\phi\cdot\cos\lambda & -\sin\phi\cdot\sin\lambda & \cos\phi \\ -\sin\lambda & \cos\lambda & 0 \\ \cos\phi\cdot\cos\lambda & \cos\phi\cdot\sin\lambda & \sin\phi \end{bmatrix}$$

ϕ：緯度　　λ：経度　　（任意の既知点の値）

2　スタティック法又は短縮スタティック法における結合多角方式の点検は、次のいずれかで行う。

イ　第１セッション、第２セッション及び第３セッションにおいては、異なるセッションにより最小辺数で環閉合を形成し、基線ベクトルの各成分の閉合差を点検する。（図１参照）

ロ　第１セッションと第３セッション及び第２セッションと第３セッションで重複する基線ベクトルがあるので、重複する基線ベクトルの各成分の比較点検を行う。（図２参照）

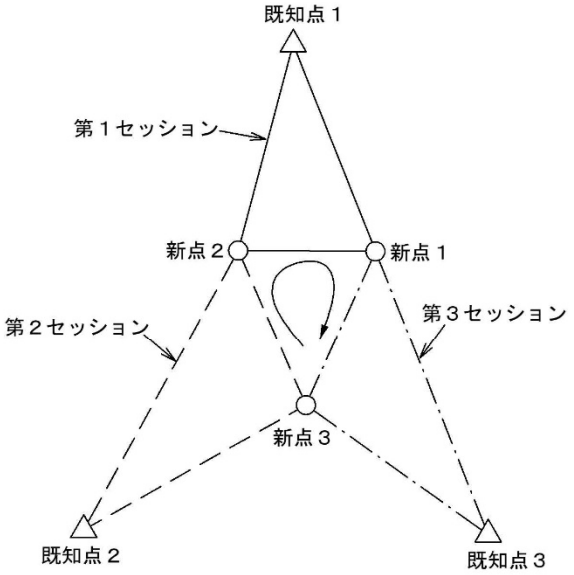


図１

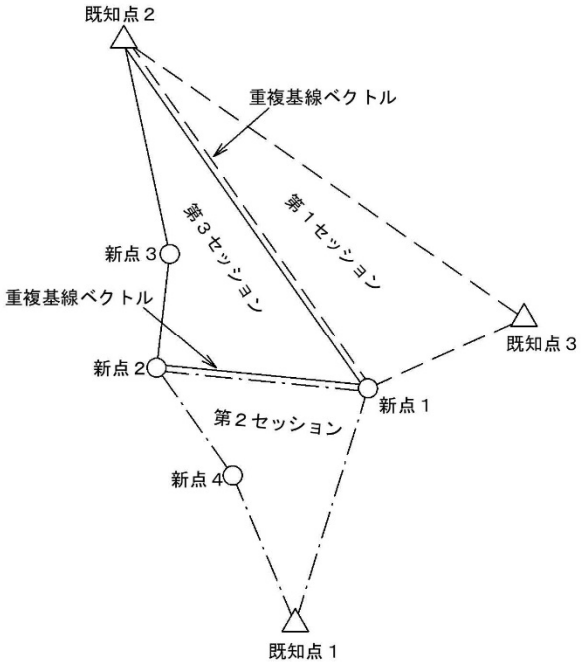


図２

3　スタティック法又は短縮スタティック法における単路線方式の点検は、次のいずれかで行う。（図３参照）

イ　第１セッション及び第２セッションにおいて、異なるセッションによる最少辺数で環閉合を形成し、基線ベクトルの各成分の閉合差を点検する。

ロ　第１セッション及び第２セッションにおいて、重複する基線ベクトルがあるので、重複する基線ベクトルの各成分の比較点検を行う。

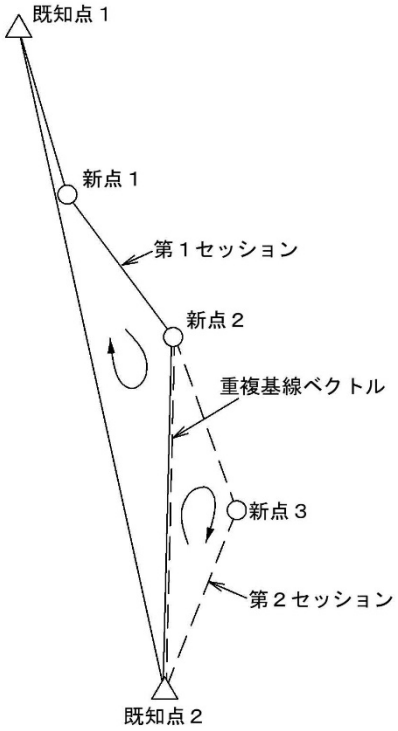


図３

４　電子基準点のみを既知点に使用したスタティック法における点検

（手順）

① 既知点座標は全てセミ・ダイナミック補正を行う。

② 始めに電子基準点間の閉合差について行う。

③ 電子基準点間の閉合差は必要最小路線数（電子基準点－１）について行う。なお、計画機関から指示があった場合は、指定路線についても点検を行う。

④ 上述の電子基準点間の閉合差計算に含まれないセッションについて、重複辺の較差又は閉合差により点検計算を行う。

イ　単路線方式（図４参照）

ａ．固定点とする電子基準点（既知点１）の成果を固定し、他の電子基準点（既知点２）まで基線ベクトルの結合計算を行う。

ｂ．基線ベクトルの閉合差をΔＸ、ΔＹ、ΔＺからΔＮ、ΔＥ、ΔＵに変換し、各成分の較差について点検を行う。

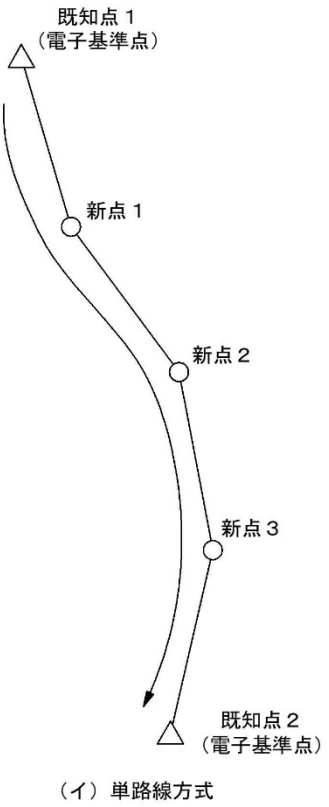
ロ　結合多角方式（図５参照）

ａ．電子基準点間の閉合差は、辺数が最少かつ独立した路線について点検を行う。

ｂ．ａで行った点検計算に含まれない第２セッション（新点１～新点３～新点４）について、重複辺の較差又は異なるセッションにより形成された単位多角形の環閉合差により点検を行う。

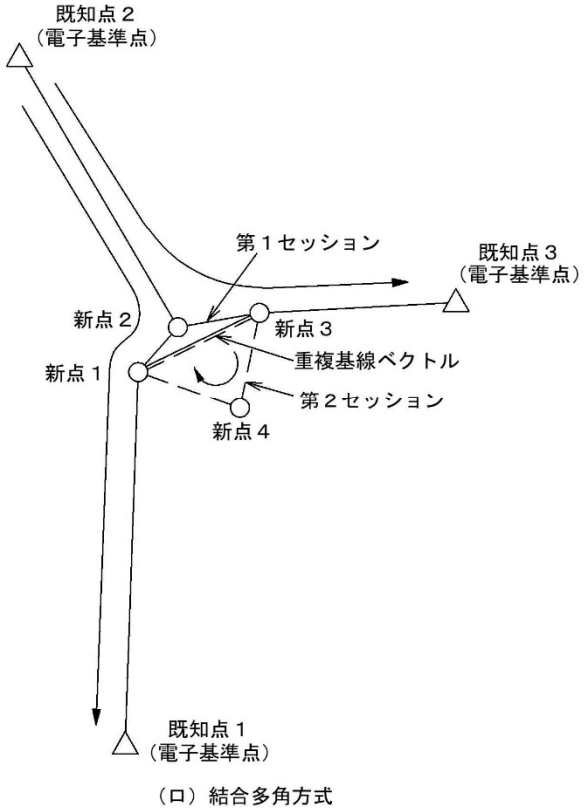
ｃ．全ての電子基準点は、１つ以上の点検計算路線に結合させる。

d．基線ベクトルの閉合差、較差、環閉合差をΔＸ、ΔＹ、ΔＺからΔＮ、ΔＥ、ΔＵに変換し、各成分の較差について点検を行う。



（イ）単路線方式

図４



（ロ）結合多角方式

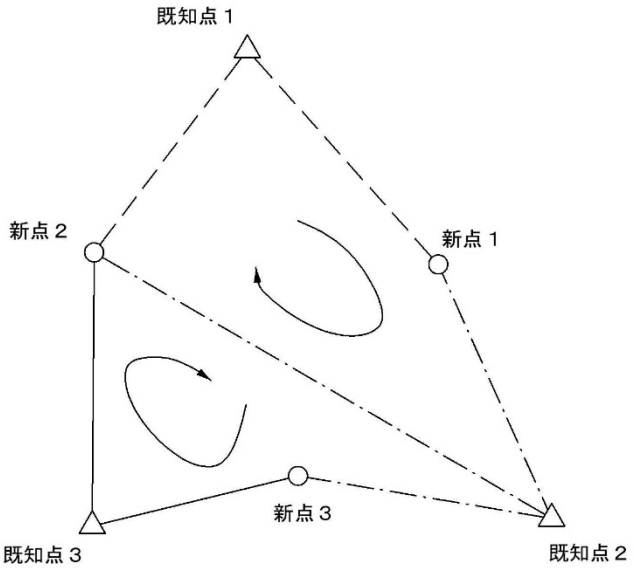
図５

５　放射状に観測を実施した短縮スタティック法における環閉合の点検

短縮スタティック法で、既知点より放射状に観測を実施し環閉合点検する場合、各基線ベクトルが独立しているため、観測点を含む環閉合の点検を行う。

イ　既知点１～新点１～既知点２～新点２測点で基線ベクトルの各成分の環閉合の点検を行う。

ロ　既知点２～新点３～既知点３～新点２測点で基線ベクトルの各成分の環閉合の点検を行う。



【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１１

（点検測量）

第２４条　点検測量は、次のとおり行うものとする。

（１）実施時期

所定の観測を終了し、作業地域の計算結果がすべて許容範囲であることを確認したのち、行うものとする。

（２）点検測量率

運用基準別表第３の規定に準ずる。

【解説】

点検測量は、観測時間帯を変える等をして観測を行い、本測量（採用値）の正確さ及び精度管理の確認のために行うものである。点検測量の観測値と採用値の較差から、採用値の信頼性と妥当性を客観的に評価するものである。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１２条

登記基準点測量作業規程運用基準　第７条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第３

（平均計算）

第２５条　平均計算は、次により行うものとする。

（１）仮定三次元網平均計算

既知点１点を固定して三次元網平均計算を行う。ただし、電子基準点のみを既知点とする場合は除く。

イ　使用する既知点の緯度及び経度は元期座標とし、楕円体高は成果表の標高とジオイド高から求めた値とする。ただし、電子基準点の楕円体高は成果表の楕円体高とする。

ロ　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。

① 基線解析によって求められた値

ただし、すべての基線解析方法・解析時間が同じ場合に限る。

② 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、$dN=(0.004m)^2$　$dE=(0.004m)^2$　$dU=(0.007m)^2$　とする。

ハ　仮定三次元網平均計算による許容範囲は、運用基準別表第１２の規定に準ずる。

（２）三次元網平均計算

既知点２点以上を固定して三次元網平均計算を行う。（実用網）

（ⅰ）電子基準点のみを既知点とする場合以外の観測

イ　使用する既知点の緯度及び経度は元期座標とし、楕円体高は成果表の標高及びジオイド高から求めた値とする。ただし、電子基準点の楕円体高は、成果表の楕円体高とする。

ロ　新点の標高は、次の方法により求めた値とする。

① 国土地理院が提供するジオイドモデルにより楕円体高を補正した値

② ①のジオイドモデルが構築されていない地域においては、ＧＮＳＳ観測と水準測量等で求められた局所ジオイドモデルにより楕円体高を補正した値

ハ　重量（Ｐ）は、前号ロの規定を準用する。

ニ　三次元網平均計算による許容範囲は、運用基準別表第１２の規定に準ずる。

（ⅱ）電子基準点のみを既知点とする場合の観測

イ　使用する既知点の緯度及び経度及び楕円体高は今期座標とする。

ロ　新点の緯度、経度及び楕円体高は、三次元網平均計算により求めた緯度、経度及び楕円体高にセミ・ダイナミック補正を行った元期座標とする。

ハ　重量（Ｐ）は、前号ロの規定を準用する。

ニ　三次元網平均計算による許容範囲は、運用基準別表第１２の規定に準ずる。

２　平均計算に使用するプログラムは、所定の点検を受けたものとする。

３　平均計算の結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。

【解説】

1　平均計算に使用するプログラムの点検

平均計算に使用するプログラムは、プログラムが正確に行われていることを確認するため、国土地理院が公開している例題等を用いて点検する、又は第三者が行う電算プログラム検定を受けた検定証明書により確認する。

2　仮定三次元網平均計算

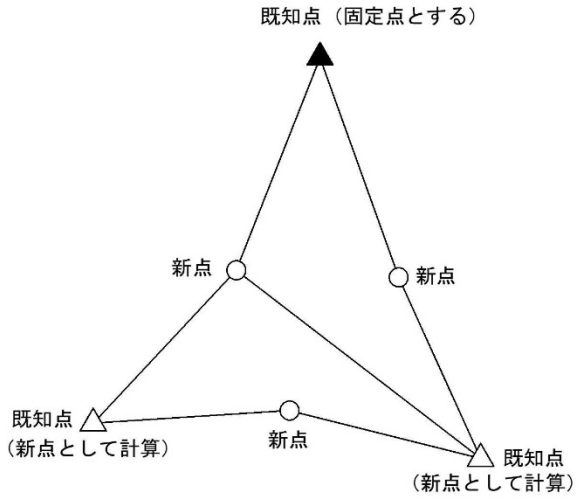
既知点１点を固定して三次元網平均計算を行う方法であり、電子基準点のみを既知点とする場合は不要である。仮定三次元網平均計算は、環閉合の集合体である必要がある。（観測値の標準偏差を求めるため）

路線である場合は、観測値が補正されなくなる。基線解析の結果確認と既知点の整合性を確認するのが目的であり、許容範囲を超えた既知点については使用しない。

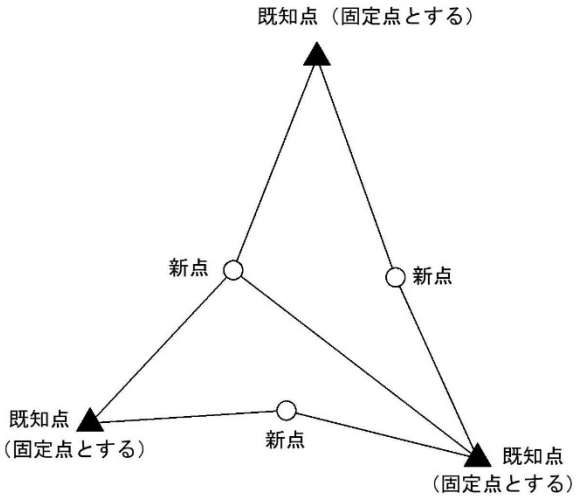
3　三次元網平均計算

既知点２点以上を固定して三次元網平均計算を行う方法である。環閉合でも路線でも構わない。既知点同士の相対精度により最小二乗法を用いて観測値を補正し、最確値を求める。

仮定三次元網平均



三次元網平均（実用網）



【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１２

第３節　ＲＴＫ法（リアルタイム・キネマティック法）によるＧＮＳＳ観測

（観測方法）

第２６条　観測に当たり、平均図に基づき、観測図を作成するものとする。

２　観測は、観測図等に基づき行うものとする。

３　ＲＴＫ法とは、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い、固定局と移動局の間の基線ベクトルを求め、その後、移動局を複数の観測点に移動して、固定局と移動局の間の基線ベクトルを即時に求める方法である。

（１）観測は、直接観測法又は間接観測法による。

イ　直接観測法

①固定局及び移動局で同時にＧＮＳＳ衛星からの信号を受信する。

②観測距離は、５００メートル以内を標準とする。

ロ　間接観測法

① 固定局及び２か所以上の移動局で同時にＧＮＳＳ衛星からの信号を受信する。

② 固定局と移動局の間の距離は１０キロメートル以内とし、間接的に求める移動局間の距離は５００メートル以内を標準とする。

（２）アンテナ高は、位相中心までの高さをミリメートル位まで測定する。

（３）ＧＮＳＳ衛星の最低高度角は、１５度を標準とする。

（４）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。

イ　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し、観測を行う。

ロ　異なるセッションによる点検のため、１辺以上の重複観測を行う。

（５）観測の方法及び観測方法による使用衛星数は、運用基準別表第７の規定に準ずる。

【解説】

ＲＴＫ法とは、リアルタイム・キネマティック（Real Time Kinematic）法の略語であり、キネマティック法の測位計算を実時間（リアルタイム）で行うものである。既知点（固定局）から新点（移動局）へ無線装置等により送信された補正観測データと、新点（移動局）で観測されたデータにより、整数値バイアスの決定及び新点（移動局）座標の計算を即時に行う。

１　観測方式

ＲＴＫ法による観測には、直接観測法と間接観測法がある。

イ　直接観測法

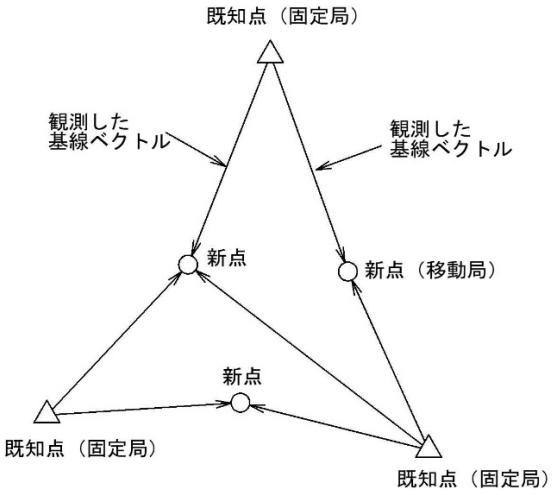
固定局で取得した観測データを無線装置等を用いて移動局に転送し、移動局においては、転送された観測データと移動局側において観測したデータにより、基線解析を行い、整数値バイアスの確定（初期化）を短時間で行い、固定局～移動局間の基線ベクトルを求める。

ロ　間接観測法

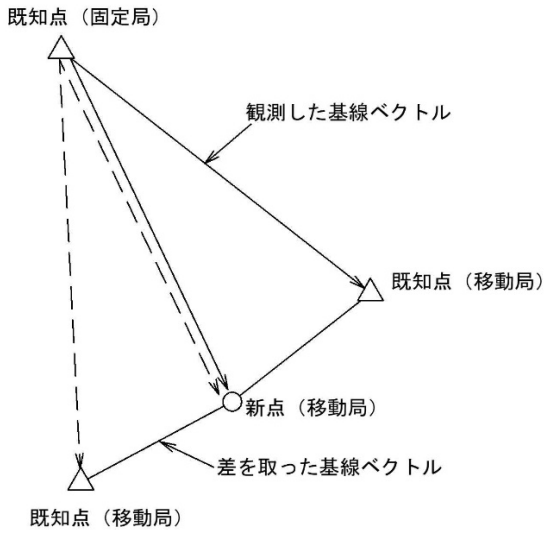
同時に観測した２か所の移動局で得られた基線ベクトルからその差をとり、

間接的に移動局間の基線ベクトルを求める。

イ　直接観測法



ロ　間接観測法



2　初期化

基線解析において、整数値バイアスが確定（初期化）されると、これ以後サイクルスリップ等がない限り、高精度測位ができる。

3　サイクルスリップ

衛星からの電波が障害物等で遮断され、位相測定が中断した結果、整数波数のジャンプを生ずることをいう。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第７

（観測値の点検及び再測）

第２７条　基線解析の結果は、ＦＩＸ解とする。

【解説】

１　観測方法の確認

観測中及び終了時に、観測時間、データ取得間隔、観測回数、衛星の最低高度角等、定められた事項を満たしているか確認する。

２　基線解析結果での確認

観測の良否は、基線解析結果がＦＩＸ解であるかを確認する。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第８

（計算）

第２８条　計算結果の表示単位等は、運用基準別表第１０の規定に準ずるものとする。

２　ＧＮＳＳ衛星の軌道情報は、放送暦とする。

３　基線解析は、ＰＣＶ補正を行わない。

【解説】

１　軌道情報

ＧＮＳＳ衛星から送信される測位信号中の航法メッセージに含まれる衛星軌道情報のひとつである。衛星軌道情報にはアルマナックとエフェメリス（放送暦）があり、その違いは以下のとおりである。

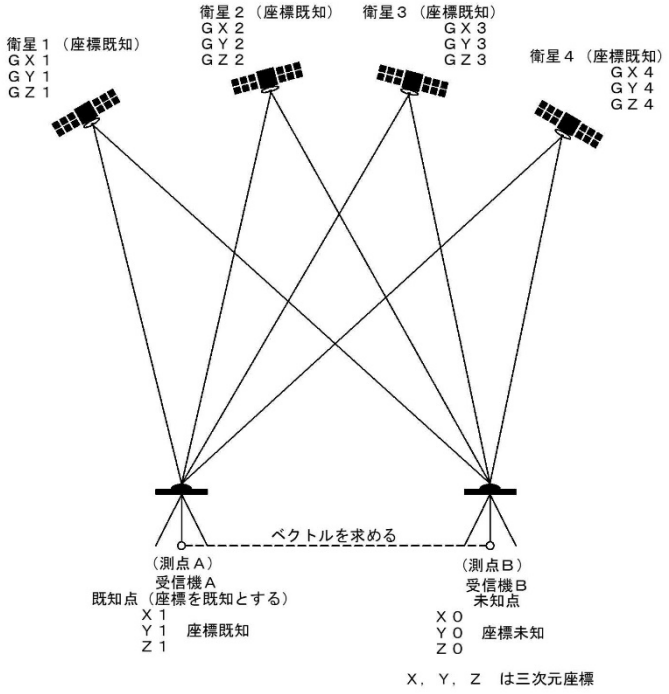
アルマナック　　：全ての衛星軌道情報（更新頻度が低く大まかなもの）

エフェメリス（放送暦）：自機の詳細な軌道情報（２時間ごとに更新）

衛星軌道情報はインターネットでも取得することが可能であり、アルマナックは主に観測計画にて適切な観測日時を確認する目的で多く利用される。放送歴は衛星から放送される情報であることから更新は頻繁ではあるが予定された軌道情報であり、誤差を伴う。それに対して、衛星軌道追跡網を設けて実際に通過した軌道を決定した情報が精密暦である。実際に通過した情報であることから、観測後に取得することが可能なデータである。観測後に精密暦を取得し解析することも可能である。

２　基線解析

観測した位相データを利用して、観測点間の基線の長さと方向（基線ベクトル）を求める計算を基線解析という。（下図参照）



①４衛星を既知点と未知点とで観測する
②１エポックの観測で３つの独立した二重位相差の観測量を得る
③未知量は、未知点の座標３成分と３つの整数値バイアスの合計６個となる
④２エポック以上の観測量があれば未知量が決まる
⑤長時間の観測を行うことにより、衛星の位置変化を利用して整数値バイアスの決定に利用する。
⑥整数値バイアスはまず実測値として推定され、このときの基線解をフロート解という。エポック数を多くとると、バイアスの値は整数値に近くなる。
⑦推定した実数値の近くの整数に置き換えて確定したうえで、座標に関する未知数を再度推定する。このとき得られる解をＦＩＸ解という。
得られたデータを基に三次元網平均計算を行う。

ＲＴＫ法では整数値バイアスを確定（初期化）する方法として、ＯＴＦ法（オン・ザ・フライ法）が用いられることが多い。

高速で整数値バイアスが確定（初期化）されることが特徴であり、短時間で初期化される。初期化に時間がかかる場合、マルチパスなどの影響を受けている可能性もあるため、別の場所で再度初期化を行うことが望ましい。

【参考】
登記基準点測量作業規程　第１７条
登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条
登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１０

（点検計算及び再測）

第２９条　点検計算は、観測終了後に行うものとする。点検計算の結果、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。

２　観測値の点検は、次のいずれかの方法により行う。

（１）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、基線ベクトルの環閉合差を計算する方法

（２）重複する基線ベクトルの較差を比較点検する方法

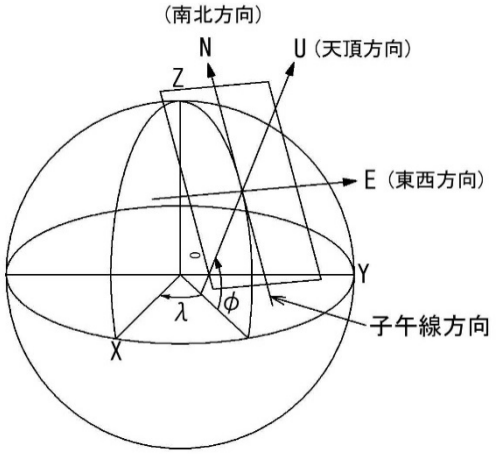
３　点検計算は、地心直交座標成分から、水平、高さ成分に変換して行う。

４　点検計算の許容範囲は、運用基準別表第１１の規定に準ずる。

５　点検計算の結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。

【解説】

１　地心直交成分の水平、高さ成分への変換については、次のとおりである。



Ｘ、Ｙ、Ｚ：地心直交座標

Ｎ、Ｅ、Ｕ：地平座標

$$\begin{bmatrix} \Delta N \\ \Delta E \\ \Delta U \end{bmatrix} = R \cdot \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix}$$

ΔＮ：水平面の南北方向の閉合差、較差

ΔＥ：　〃　　東西方向　〃

ΔＵ：高さ方向の閉合差、較差

ΔＸ：基線ベクトルＸ成分の閉合差、較差

ΔＹ：　〃　　Ｙ成分　〃

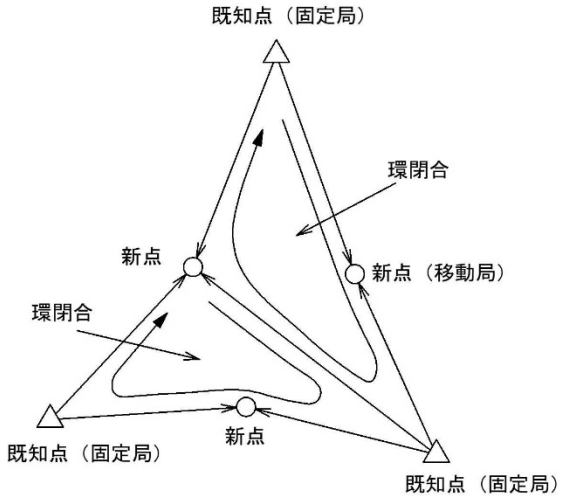
ΔＺ：　〃　　Ｚ成分　〃

$$R = \begin{bmatrix} -\sin\phi\cdot\cos\lambda & -\sin\phi\cdot\sin\lambda & \cos\phi \\ -\sin\lambda & \cos\lambda & 0 \\ \cos\phi\cdot\cos\lambda & \cos\phi\cdot\sin\lambda & \sin\phi \end{bmatrix}$$

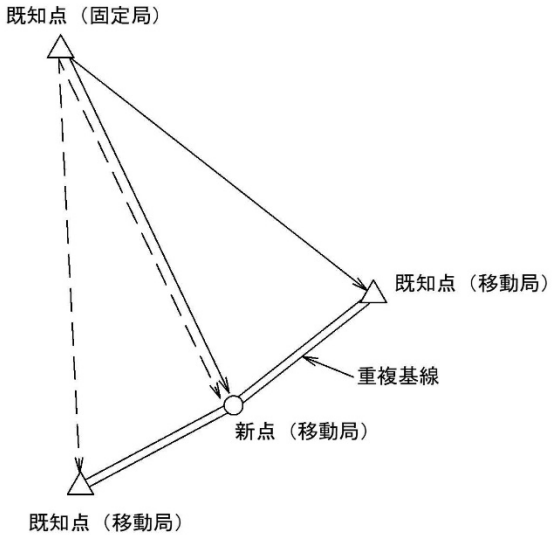
ϕ：緯度　　λ：経度　　（任意の既知点の値）

２　各観測方法の点検例

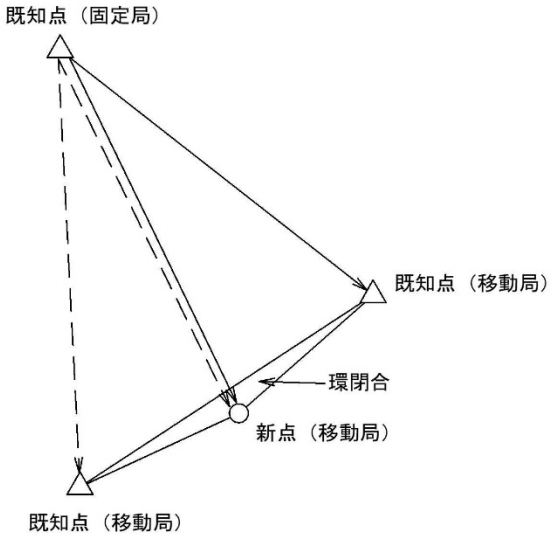
直接観測法の場合の環閉合による点検



間接観測法の場合の重複基線による点検



間接観測法の場合の環閉合による点検



【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１１

（点検測量）

第３０条　点検測量は、次のとおり行うものとする。

（１）実施時期

所定の観測を終了し、作業地域の計算結果がすべて許容範囲であることを確認したのち、行うものとする。

（２）点検測量率

運用基準別表第３の規定に準ずる。

【解説】

点検測量は、観測時間帯を変える等をして観測を行い、本測量（採用値）の正確さ及び精度管理の確認のために行うものである。点検測量の観測値と採用値の較差から、採用値の信頼性と妥当性を客観的に評価するものである。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１２条

登記基準点測量作業規程運用基準　第７条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第３

（平均計算）

第３１条　平均計算は、次により行うものとする。

（１）仮定三次元網平均計算

既知点１点を固定して三次元網平均計算を行う。

イ　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。

① 基線解析によって求められた値

ただし、すべての基線解析方法・解析時間が同じ場合に限る。

② 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、$dN=(0.004m)^2$　$dE=(0.004m)^2$　$dU=(0.007m)^2$　とする。

ロ　仮定三次元網平均計算による許容範囲は、運用基準別表第１２の規定に準ずる。

（２）三次元網平均計算

既知点２点以上を固定して三次元網平均計算を行う。（実用網）

イ　使用する既知点の緯度及び経度は成果表の座標とし、楕円体高は成果表の標高とジオイド高から求めた値とする。

ロ　新点の標高は、次の方法により求めた値とする。

① 国土地理院が提供するジオイドモデルにより楕円体高を補正した値

② ①のジオイドモデルが構築されていない地域においては、ＧＮＳＳ観測と水準測量等で求められた局所ジオイドモデルにより楕円体高を補正した値

ロ　重量（Ｐ）は、前号イの規定を準用する。

ハ　三次元網平均計算による許容範囲は、運用基準別表第１２の規定に準ずる。。

２　平均計算に使用するプログラムは、所定の点検を受けたものとする。

３　平均計算の結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。

【解説】

１　平均計算に使用するプログラムの点検

平均計算に使用するプログラムは、プログラムが正確に行われていることを確認するため、国土地理院が公開している例題等を用いて点検する、又は第三者が行う電算プログラム検定を受けた検定証明書により確認する。

２　仮定三次元網平均計算

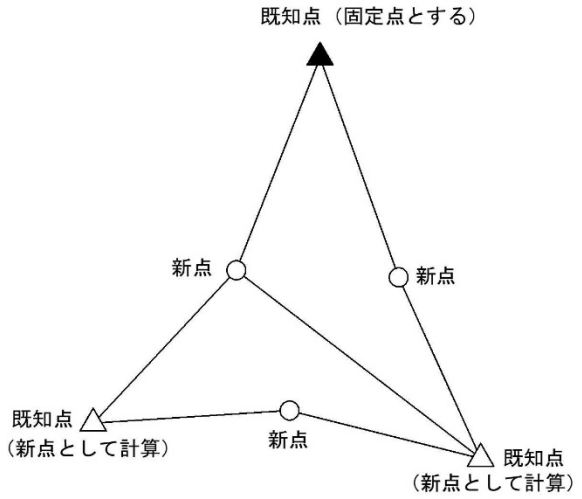
既知点１点を固定して三次元網平均計算を行う方法であり、電子基準点のみを既知点とする場合は不要である。仮定三次元網平均計算は、環閉合の集合体である必要がある。（観測値の標準偏差を求めるため）

路線である場合は、観測値が補正されなくなる。基線解析の結果確認と既知点の整合性を確認するのが目的であり、許容範囲を超えた既知点については使用しない。

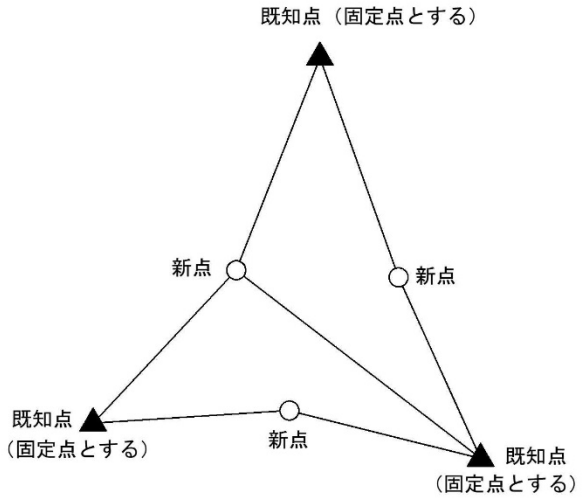
３　三次元網平均計算

既知点２点以上を固定して三次元網平均計算を行う方法である。環閉合でも路線でも構わない。既知点同士の相対精度により最小二乗法を用いて観測値を補正し、最確値を求める。

仮定三次元網平均



三次元網平均（実用網）



【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１２

第４節　ネットワーク型ＲＴＫ法によるＧＮＳＳ観測

（観測）

第３２条　観測に当たり、平均図に基づき、観測図を作成するものとする。

２　観測は、観測図等に基づき行うものとする。

３　観測は、直接観測法又は間接観測法による。

（１）直接観測法

配信事業者で算出された移動局近傍の任意地点の補正データ等と移動局の観測データを用いて、基線解析により基線ベクトルを求める観測方法。

（２）間接観測法

２か所の移動局において同時観測を行う２台同時観測、又は１台のＧＮＳＳ測量機を用いて２か所の移動局で順次観測を行う１台準同時観測のいずれかで行う観測方法。

①２台同時観測方式

２か所の移動局で同時観測を行い、得られたそれぞれの三次元直交座標の差から移動局間の基線ベクトルを求める。

②１台準同時観測方式

移動局で得られた三次元直交座標と、その後、速やかに移動局を他の観測点に移動して観測を行い、得られたそれぞれの三次元直交座標の差から移動局間の基線ベクトルを求める。

なお、観測は、速やかに行うとともに、必ず往復観測（同方向の観測も可）を行い、重複による基線ベクトルの点検を実施する。

４　観測終了後に配信事業者から補正データ等又は面補正パラメータを取得することで、後処理により解析処理を行うことができる。

５　アンテナ高は、位相中心までの高さをミリメートル位まで測定する。

６　ＧＮＳＳ衛星の最低高度角は、１５度を標準とする。

７　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し、観測を行う。

（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。

８　観測の方法及び観測方法による使用衛星数は、運用基準別表第７の規定に準ずる。

【解説】

ネットワーク型ＲＴＫ法とは、配信事業者（国土地理院の電子基準点網の観測データ配信を受けている者、又は３点以上の電子基準点を基に、測量に利用できる形式でデータを配信している者をいう。）が電子基準点の観測データより算出した補正データ等又は面補正パラメータと、移動局での観測データにより、移動局の位置を即時に求めていく方法である。

１　ネットワーク型ＲＴＫ法の方式は、ＶＲＳ（Vertual Referennce Station/仮想点）方式とＦＫＰ（Flachen Korrektur Parameter/面補正パラメータ）方式が運用されている。さらに、ＶＲＳ方式はローバー型ＶＲＳ方式とサーバー型ＶＲＳ方式に区分されている。

（１）ローバー型ＶＲＳ方式（Rover）

① 移動局に設置したＧＮＳＳ測量機で、ＧＮＳＳ衛星からの信号を受信する。

② 移動局からその概略位置を、通信装置により配信事業者に送信する。

③ 配信事業者では、移動局周辺の基準局（電子基準点）の観測データから補正情報を求め、概略位置（仮想点）での補正データ等を計算し移動局に送信する。

④ 移動局では、これを通信装置により受信し、基線解析を行って位置を決定する。

（２）サーバ型ＶＲＳ方式（Server）

① 移動局に設置したＧＮＳＳ測量機で、ＧＮＳＳ衛星からの信号を受信する。

② 移動局からその概略位置データを、通信装置により配信事業者に送信する。

③ 配信事業者（解析処理事業者）で、移動局周辺の基準局（電子基準点）の観測データ等から補正データ等を算出し、移動局の観測データと補正データ等を用いて、基線解析を行って移動局の位置を決定し、移動局に送信する。

（３）ＦＫＰ方式

① 移動局のＧＮＳＳ測量機でで、ＧＮＳＳ衛星からの信号を受信する。

② 移動局からその概略位置を、通信装置により配信事業者に送信する。

③ 配信事業者では、基準局（電子基準点）に対応した移動局周辺の補正量（面補正パラメーター）を算出し移動局に送信する。

④ 移動局において、配信事業者で算出された面補正パラメータを通信装置で受信する。

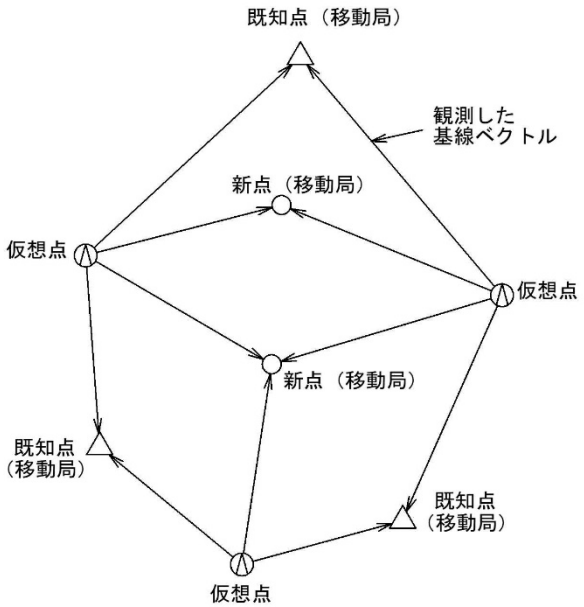
⑤ 移動局では、これを通信装置により受信し、面補正パラメーターと移動局の概略位置における補正量を計算し、移動局の位置を決定する。

２　ＶＲＳ方式による直接観測法では、仮想点は新点（節点）と扱われるので、路線図形等に適合するように、あらかじめ仮想点の位置を設定しておくことが必要になる。

３　観測方式

（１）直接観測法（ＶＲＳ方式による）

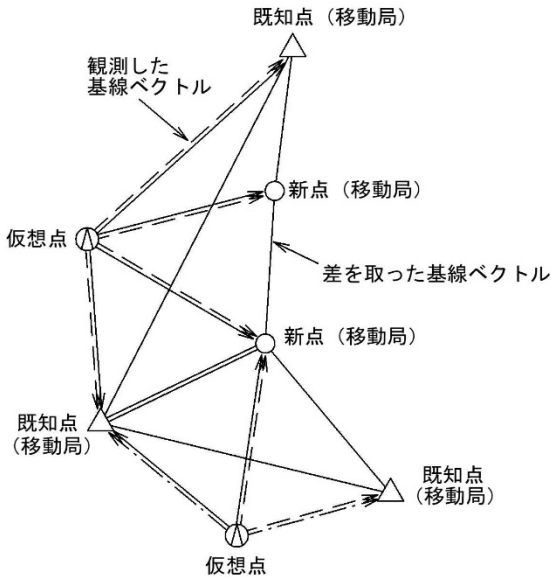
結合多角方式の一例



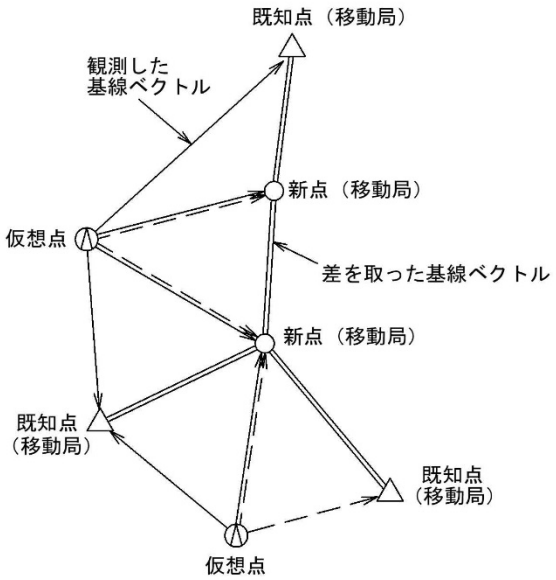
（２）間接観測法（ＶＲＳ方式）

イ　２台同時観測方式

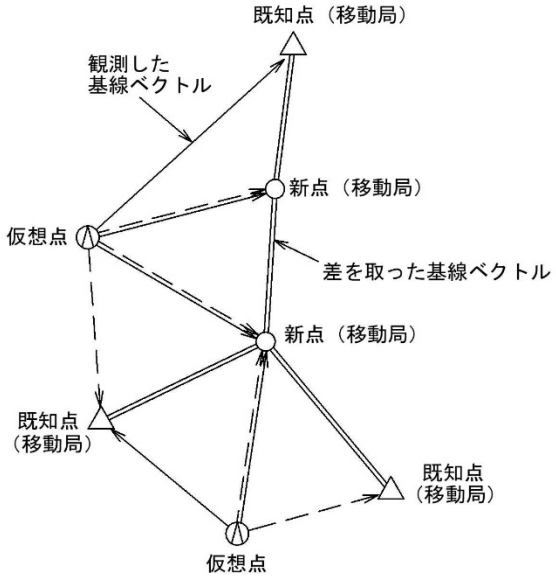
環閉合による点検をする場合



重複辺による点検をする場合

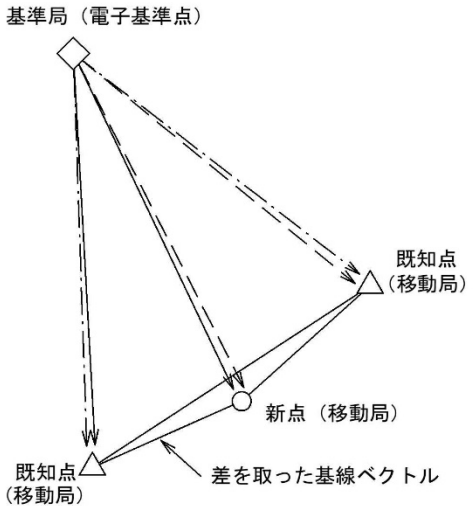


ロ　１台準同時観測方式

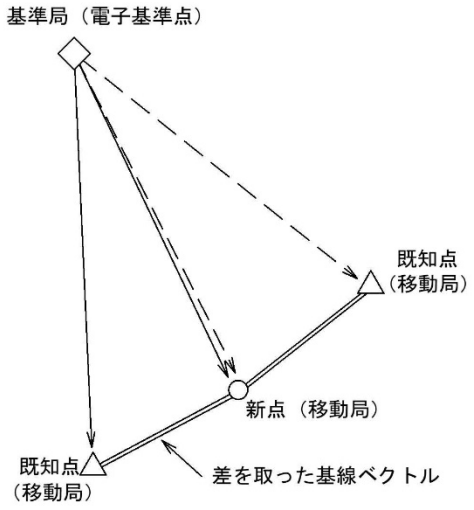


（３）間接観測法（ＦＫＰ方式）

イ　２台同時観測方式



ロ　１台準同時観測方式



【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第７

（観測値の点検及び再測）

第３３条　基線解析の結果は、ＦＩＸ解とする。

【解説】

１　観測方法の確認

観測中及び終了時に、観測時間、データ取得間隔、観測回数、衛星の最低高度角等、定められた事項を満たしているか確認する。

２　基線解析結果での確認

観測の良否は、基線解析結果がＦＩＸ解であるかを確認する。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第８

（計算）

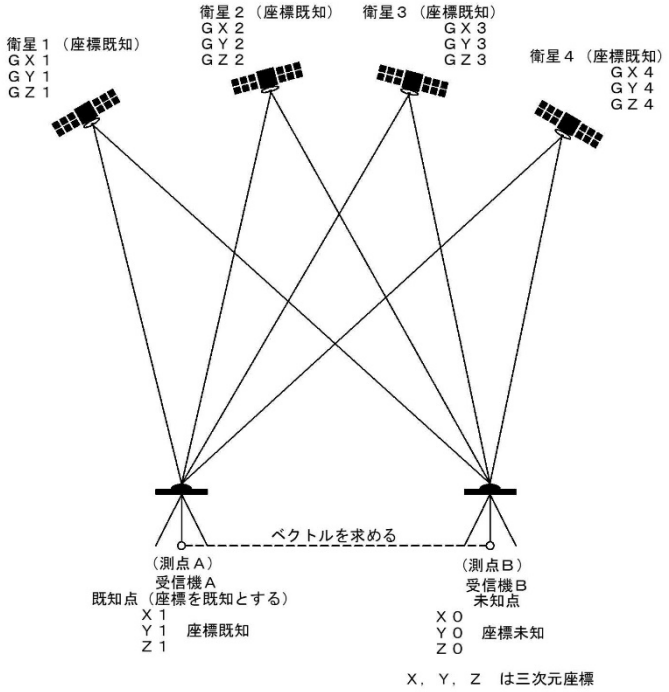
第３４条　計算結果の表示単位等は、運用基準別表第１０の規定に準ずるものとする。

２　移動局の観測データと補正データ又は面補正パラメーター等を用いて基線解析により、整数値バイアスの確定（初期化）を短時間で行い、仮想点～移動局間又は基準局～移動局間の基線ベクトル又は移動局の位置を求める。

【解説】

１　基線解析

観測した位相データを利用して、観測点間の基線の長さと方向（基線ベクトル）を求める計算を基線解析という。（下図参照）



①４衛星を既知点と未知点とで観測する

②１エポックの観測で３つの独立した二重位相差の観測量を得る

③未知量は、未知点の座標３成分と３つの整数値バイアスの合計６個となる

④２エポック以上の観測量があれば未知量が決まる

⑤長時間の観測を行うことにより、衛星の位置変化を利用して整数値バイアスの決定に利用する。

⑥整数値バイアスはまず実測値として推定され、このときの基線解をフロート解という。エポック数を多くとると、バイアスの値は整数値に近くなる。

⑦推定した実数値の近くの整数に置き換えて確定したうえで、座標に関する未知数を再度推定する。このとき得られる解をＦＩＸ解という。

得られたデータを基に三次元網平均計算を行う。

ネットワーク型ＲＴＫ法では整数値バイアスを確定（初期化）する方法として、ＯＴＦ法（オ

ン・ザ・フライ法）が用いられることが多い。

高速で整数値バイアスが確定（初期化）されることが特徴であり、短時間で初期化される。初期化に時間がかかる場合、マルチパスなどの影響を受けている可能性もあるため、別の場所で再度初期化を行うことが望ましい。

2　初期化

基線解析において、整数値バイアスが確定（初期化）されると、これ以後サイクルスリップ等がない限り、高精度測位ができる。

3　サイクルスリップ

衛星からの電波が障害物等で遮断され、位相測定が中断した結果、整数波数のジャンプを生ずることをいう。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１０

（点検計算及び再測）

第３５条　点検計算は、観測終了後に行うものとする。点検計算の結果、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。

２　観測値の点検は、次のいずれかの方法により行う。

（１）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、基線ベクトルの環閉合差を計算する方法

（２）重複する基線ベクトルの較差を比較点検する方法

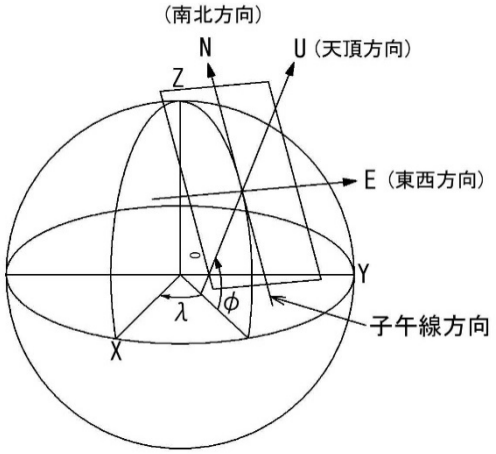
３　点検計算は、地心直交座標成分から、水平、高さ成分に変換して行う。

４　点検計算の許容範囲は、運用基準別表第１１の規定に準ずる。

５　点検計算の結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。

【解説】

１　地心直交成分の水平、高さ成分への変換については、次のとおりである。



Ｘ、Ｙ、Ｚ：地心直交座標

Ｎ、Ｅ、Ｕ：地平座標

$$\begin{Bmatrix} \Delta N \\ \Delta E \\ \Delta U \end{Bmatrix} = R \cdot \begin{Bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{Bmatrix}$$

ΔＮ：水平面の南北方向の閉合差、較差

ΔＥ：　〃　　東西方向　〃

ΔＵ：高さ方向の閉合差、較差

ΔＸ：基線ベクトルＸ成分の閉合差、較差

ΔＹ：　〃　　Ｙ成分　〃

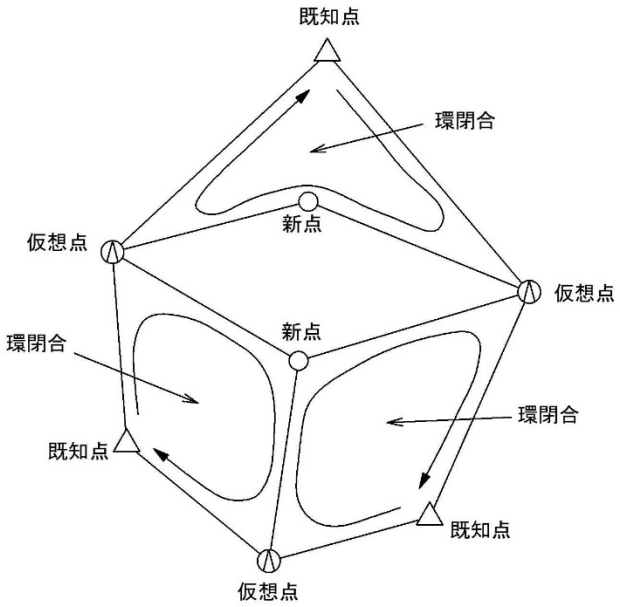
ΔＺ：　〃　　Ｚ成分　〃

$$R = \begin{Bmatrix} -\sin\phi\cdot\cos\lambda & -\sin\phi\cdot\sin\lambda & \cos\phi \\ -\sin\lambda & \cos\lambda & 0 \\ \cos\phi\cdot\cos\lambda & \cos\phi\cdot\sin\lambda & \sin\phi \end{Bmatrix}$$

ϕ：緯度　　λ：経度　　（任意の既知点の値）

2　点検の例は、次のとおりである。

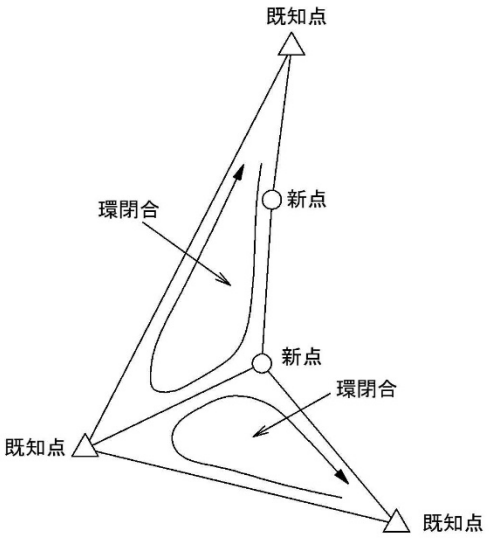
イ　直接観測法



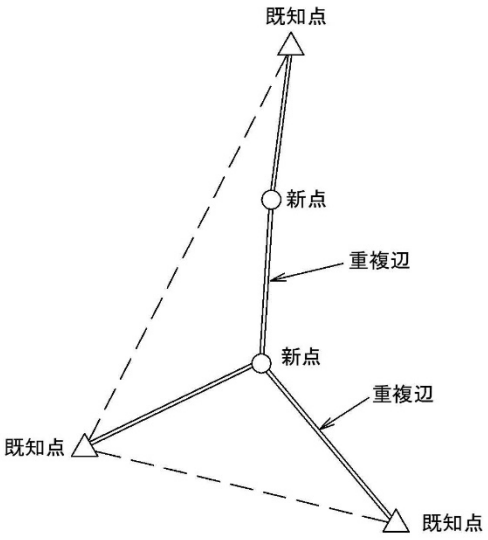
ロ　間接観測法

①　２台同時観測方式

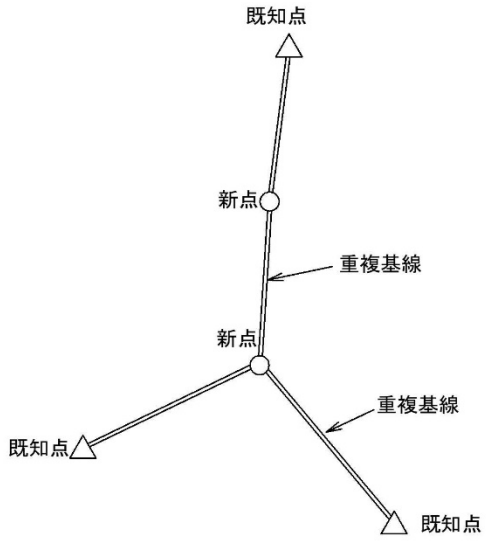
環閉合による点検



重複辺による点検



② １台準同時観測方式



【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１１

（点検測量）

第３６条　点検測量は、次のとおり行うものとする。

（１）実施時期

所定の観測を終了し、作業地域の計算結果がすべて許容範囲であることを確認したのち、行うものとする。

（２）点検測量率

運用基準別表第３の規定に準ずる。

【解説】

点検測量は、観測時間帯を変える等をして観測を行い、本測量（採用値）の正確さ及び精度管理の確認のために行うものである。点検測量の観測値と採用値の較差から、採用値の信頼性と妥当性を客観的に評価するものである。

【参考】

登記基準点測量作業規程　第１２条

登記基準点測量作業規程運用基準　第７条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第３

（平均計算）

第３７条　平均計算は、次により行うものとする。

（１）仮定三次元網平均計算

既知点１点を固定して三次元網平均計算を行う。

イ　使用する既知点の緯度及び経度は成果表の座標とし、楕円体高は成果表の標高とジオイド高から求めた値とする。

ロ　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。

① 基線解析によって求められた値

ただし、すべての基線解析方法・解析時間が同じ場合に限る。

② 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、$dN=(0.004m)^2$　$dE=(0.004m)^2$　$dU=(0.007m)^2$　とする。

ハ　仮定三次元網平均計算による許容範囲は、運用基準別表第１２の規定に準ずる。

ニ　間接観測法の場合には、ロの②の規定による。

（２）三次元網平均計算

既知点２点以上を固定して三次元網平均計算を行う。

イ　使用する既知点の緯度及び経度は成果表の座標とし、楕円体高は成果表の標高とジオイド高から求めた値とする。

ロ　新点の標高は、次の方法により求めた値とする。

① 国土地理院が提供するジオイドモデルにより楕円体高を補正した値

② ①のジオイドモデルが構築されていない地域においては、ＧＮＳＳ観測と水準測量等で求められた局所ジオイドモデルにより楕円体高を補正した値

ハ　重量（Ｐ）は、前号ロの規定を準用する。

ニ　三次元網平均計算による許容範囲は、運用基準別表第１２の規定に準ずる。

２　平均計算に使用するプログラムは、所定の点検を受けたものとする。

３　平均計算の結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。

【解説】

１　平均計算に使用するプログラムの点検

平均計算に使用するプログラムは、プログラムが正確に行われていることを確認するため、国土地理院が公開している例題等を用いて点検する、又は第三者が行う電算プログラム検定を受けた検定証明書により確認する。

２　仮定三次元網平均計算

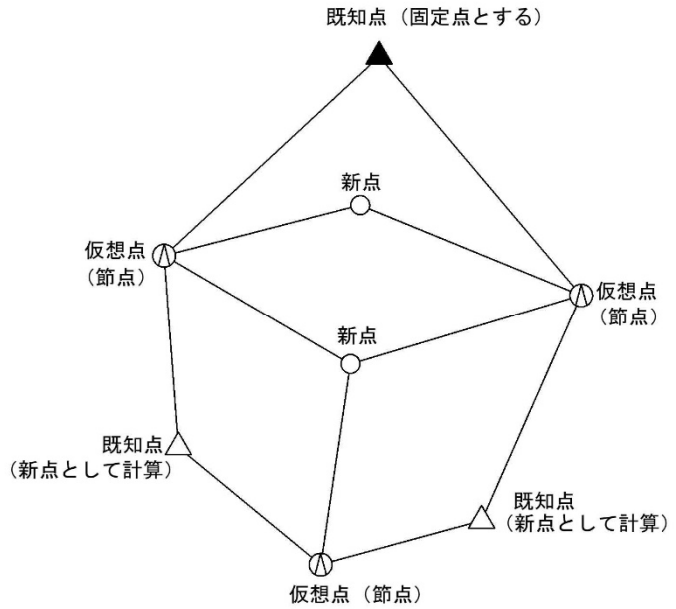
既知点１点を固定して三次元網平均計算を行う方法であり、電子基準点のみを既知点とする場合は不要である。仮定三次元網平均計算は、環閉合の集合体である必要がある。（観測値の標準偏差を求めるため）

路線である場合は、観測値が補正されなくなる。基線解析の結果確認と既知点の整合性を確認するのが目的であり、許容範囲を超えた既知点については使用しない。

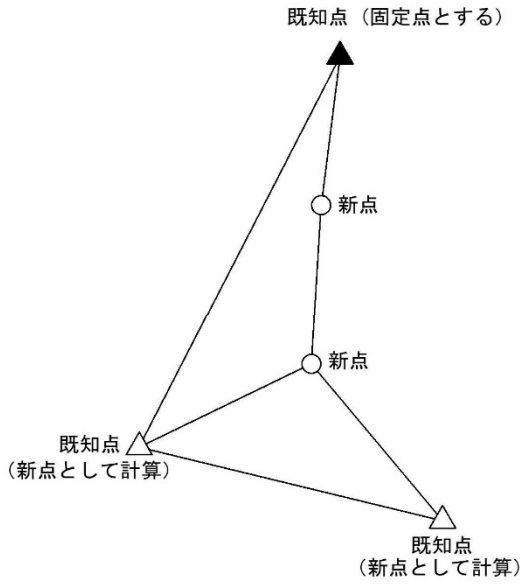
3　三次元網平均計算

既知点２点以上を固定して三次元網平均計算を行う方法である。環閉合でも路線でも構わない。既知点同士の相対精度により最小二乗法を用いて観測値を補正し、最確値を求める。

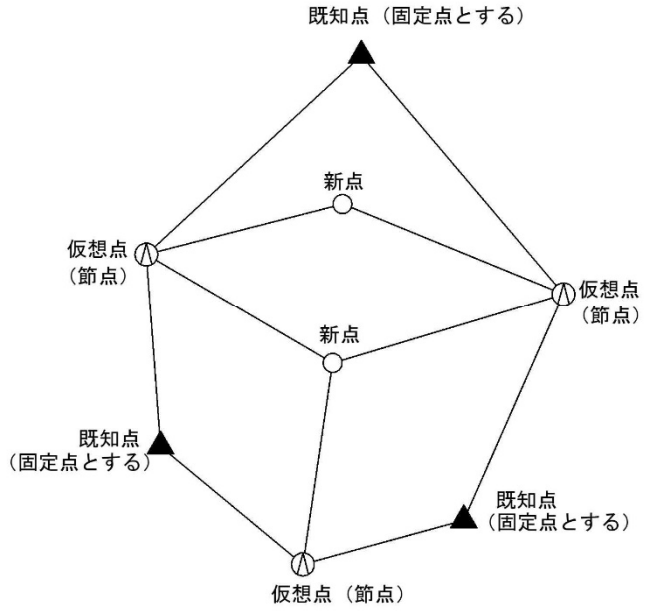
仮定三次元網平均（直接観測法）



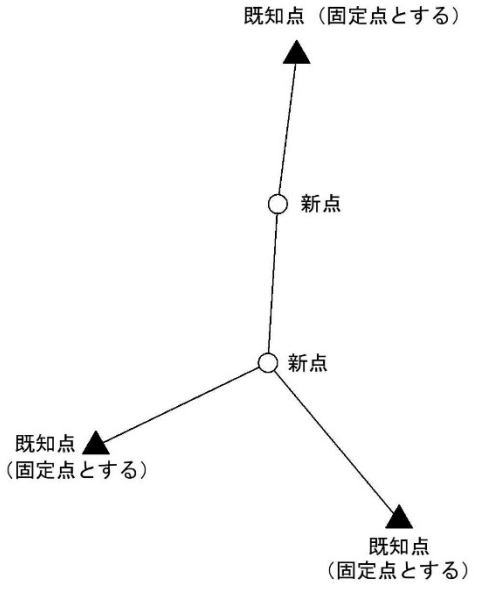
仮定三次元網平均（間接観測法）



三次元網平均（直接観測法）



三次元網平均（間接観測法）



【参考】

登記基準点測量作業規程　第１７条

登記基準点測量作業規程運用基準　第１０条

登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１２

第３章　成　　果

（成果品の整理）
第３８条　登記基準点測量の成果等は、運用基準第１１条の規定に準ずる。

【解説】
成果品に関しては、以下の事項についても留意する。
・手簿や記簿、計算簿等の再度の点検（検符）をして点検漏れなどないか。
・図面などに記載漏れがないか。
・公共基準点（既知点）を使用する際に届出た使用承認申請に対する使用報告書の提出を管理者にしたか。

【参考】
登記基準点測量作業規程　第１７条
登記基準点測量作業規程運用基準別表　第１１

【参考書式】

○○地区　○級基準点測量成果目録

等級	番号	測点名称	備考
1.諸資料簿			
(1)登記基準点認定結果通知書(※認定の場合)			
(認定番号)○○○-○○-○○○			
(2)検定証明書			
トータルステーション検定証明書			
電算プログラム検定書			
(3)既知点成果表			
(4)平均図等			
平均計画図			
平均図			
選点図			
観測図			
基準点網図			
2.観測簿			
(1)観測手簿			
街区三角点	既知点○○○○A		
街区多角点	既知点○B○○		
街区多角点	既知点		
○級基準点	既知点		
○級基準点	既知点		
○級基準点	新点　T○～T○		
(2)観測手簿(点検)			
3.観測記簿			
街区三角点			
街区多角点			
街区多角点			
○級基準点			
○級基準点			
○級基準点			

等級	番号	測点名称	備考
4.計算簿			
(1)平均標高・平均縮尺係数・ジオイド高計算			
ジオイド高計算書			
平均縮尺係数計算書			
平均標高計算書			
平均ジオイド高計算書			
(2)点検計算簿			
高低計算			
座標計算			
5.網平均計算			
(1)XY網平均計算			
(2)高低網平均計算			
6.成果表			
(1)成果表			
7.点の記			
(1)点の記			
T○～T○			
8.精度管理簿			
(1)精度管理表			
(2)観測値の点検計算結果図			
(3)平均図写			
(4)観測図写			
9.承諾書			
(1)道路占用許可書			
※必要な場合			
(2)建標承諾書			
(3)道路使用許可書			
(4)基準点使用承認書			
10.作業管理写真			
(1)作業風景写真			
11.参考資料			
(1)基準点現況調査報告書			
(2)基準点設置計画書(別紙)			
(3)基準点設置作業結果報告書(別紙)			
(4)製品仕様書			
(5)電子納品関係			
※必要なものを添付			
12.成果数値データ			
データによる提出			
※必要な場合に提出			

（登記基準点の認定申請）

第３９条　登記基準点の認定を申請する場合は、登記基準点認定規程によるものとする。

【解説】

設置した登記基準点について認定を受けて認定登記基準点とする場合は、登記基準点認定規程に基づき、申請する。

認定を受けることにより、「基本三角点等」として取り扱うことが可能となる。

そのため、近隣の調査測量をする際に設置した認定登記基準点を、他の土地家屋調査士等が使用した場合も、基本三角点等として扱うことが可能である。

なお、認定を受けるためには、永久標識設置に伴い、土地の所有者又は管理者との占用協議や道路使用許可、建標承諾書が必要となる。

その他、平均図の承認、点の記の作成等、認定申請特有の必須事項があるため、成果簿を取りまとめる際には留意しなければならない。

【参考】

日本土地家屋調査士会連合会ＨＰ＞会員の広場＞業務部＞登記基準点関係規定集