

G P S 測量の長さ標準に関する研究

高低差が基線解析結果に与える影響について

実施期間 平成 1 4 年度
測地部測地第二課 松尾健一 森 克浩
横川 薫 住谷勝樹
加川 亮 田中愛幸

1 . はじめに

高低差が大きい地域の G P S 基線解析において、気象条件を解析プログラムのデフォルト値で処理する場合、高低差分の大気層の遅延量の影響により、解析結果に系統誤差が生じる可能性がある(土屋ほか,1996)。実際の測量においても、重複辺や点検測量における較差が許容範囲に収まらない現象が報告されている(渡辺,2002)。

今回は、G P S 測量の長さ標準に関する研究の一環として、平成 1 4 年度富士山地区地域基準点測量の試験観測によって明らかになった、高低差が基線解析結果に与える影響について報告する。

2 . 研究内容

標高の異なる観測点を設け、G P S 観測を実施した。精密基線解析ソフトウェアで求めた観測点の座標を基準として、一般用解析ソフトウェアによる解析結果を評価し、高低差がある基線において、各解析ソフトウェアのパラメータ設定が解析結果に与える影響を調査した。

(1) 観測概要

富士山五合目の標高約 1 5 0 0 m の地点から高低差約 2 0 0 m 毎に設置した観測点 7 点 (No. 0 ~ 6) 及び高低差の小さい観測点 2 点 (No. 7、8) において、G P S 観測を実施した。

(2) 使用した解析ソフトウェアとパラメータ設定

GAMIT.10.04

アンテナ位相補正 N G S テーブル

対流圏遅延 2 時間毎に推定、推定しない

Trimble GPSurvey Ver.2.35 WAVE

データ 2 時間、3 時間

アンテナ位相補正 なし (標準設定)、N G S テーブル

対流圏遅延 2 時間毎に推定 (標準設定)、1 時間毎に推定

TOPCON GNSS-Pro Ver.2

データ 2 時間、3 時間

(3) 基線解析

基準となる座標の算出には、2 0 0 2 年 7 月 1 8 日の 1 5 時間と 1 9 日の 2 4 時間の観測データを、精密暦を用いて GAMIT によって解析し、さらに周辺 4 点の電子基準点を固定して GLOBK Ver 5.051 による調整計算を行った。比較する座標の算出は、放送暦を使用し 7 月 1 9 日の 2 4 時間観測データから 2 時間毎の観測データを用い、上記 ~ の解析ソフトウェアによる解析を行っ

た。算出した結果は、基準となる座標値が求めた各基線の南北成分 (n)・東西成分 (e)・高さ成分 (u) と比較し、パラメータ設定の違いによる基線解析結果への影響を調査した。解析した基線を図 - 1、その斜距離と高低差を表 - 1 に示す。

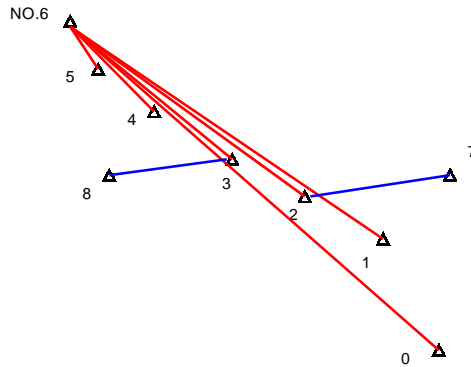


図 - 1 解析した基線

表 - 1 観測点間の斜距離と高低差

基線	斜距離(m)	高低差(m)
6 - 5	1 6 5 9	- 1 9 1
5 - 4	1 5 5 2	- 2 2 1
4 - 3	3 2 2 4	- 1 9 5
3 - 2	2 5 6 2	- 2 1 5
2 - 1	3 0 8 5	- 1 8 1
1 - 0	6 6 1 4	- 1 8 4
2 - 7	3 2 3 6	- 7
3 - 8	4 5 4 9	+ 4

3 . 結果

GAMIT では、対流圏遅延量の推定を行わない場合、高低差が大きく、また距離が長くなるに従って、基準とした値からの較差が大きくなる。特に u の較差が大きい。

GPSurvey による標準設定解析では、高低差が大きくなるに従って、基準値に対する u の較差が大きくなる。対流圏遅延を 1 時間毎に推定すると、標準設定によって生じていた u の較差が解消される。3 時間データを用いた標準設定解析の場合、2 時間データを用いた標準設定解析の場合に生じていた u の較差が解消される。

GNSS-Pro による標準設定解析では、高低差が大きくなるに従って、基準値に対する u の較差が大きくなる。3 時間データを用いた標準設定解析の場合、2 時間データを用いた標準設定解析の場合と比較して変化がなかった。

4 . 結論

GAMIT では、対流圏遅延量推定を行うことによって、高低差が大きい基線であっても基線解析結果に与える影響がないことが確認された。GPSurvey では、2 時間データを用い標準設定で解析した場合、対流圏補正が不十分であるため、高低差が大きくなるに従って u の較差が大きくなる。このことが、電子基準点との取付け観測における許容範囲超過の一原因ではないかと考えられる。一部の基線解析ソフトウェアでは、対流圏遅延を 1 時間の毎予測に変更するか、3 時間観測データを用いた標準設定で解析することによって、上記の較差が解消されることが判明した。

5 . 今後の課題

今回の観測は夏季の実施であったが、気象条件の異なる冬季における、高低差が基線解析結果に与える影響の検証も必要である。

今回得られた観測データを使用して、電子基準点を含む異機種間、レドームの形状の違いによる基線解析結果に与える影響について、取り組んで行く予定である。

参考文献

土屋淳・辻宏道：GPS 測量の基礎，日本測量協会，pp205-206，1996。

渡辺政幸：異なる基線解析ソフトの信頼性と特殊性，13 年度技術検討会資料，2002。