

GEONET 全点連日自動解析システムの開発 (その2)

Development of the every-day automated analyzing system of all GEONET network site (Part II)

島田 誠一 [1]; 里村 幹夫 [2]; 新出 陽平 [3]; 伊藤 広和 [4]

Seiichi Shimada[1]; Mikio Satomura[2]; Yohei Shinde[3]; Hirokazu Itoh[4]

[1] 防災科研; [2] 静岡大・理・地球科学; [3] 株式会社日豊; [4] 日豊

[1] NIED; [2] Fac. of Science, Shizuoka Univ.; [3] NIPPO co.,LTD.; [4] Nippo Co., Ltd.

GEONET 全点連日自動解析システムの開発については、昨年秋の測地学会で発表した(島田他, 2008)。その後、連日自動解析を行うなかで、自動解析に失敗することが幾度が発生し、複数の要因を分析して、システムの修正を行ってきているので、紹介する。

本システムでは、GAMIT/GLOBK プログラムを用いて、GPS データ解析をおこなっているが、一番頻度が多くてやっかいな問題は、GAMIT の最小二乗解モジュール SOLVE において、解が発散してしまうことである。このような解の発散は、システムが動き始めた昨年7月頃の夏期より最近の冬期の方が多く発生するようになってきている。座標拘束値を 1m と緩くしている GEONET 点に問題があることは考えにくいことから、座標値を強く拘束している座標基準点の IGS 観測点に、問題があると考えられる。実際、6 点の座標基準点のなかでもっとも温暖湿潤な環境にある GUAM 点を除いて解析すると、ほとんどの場合 SOLVE 解は収束する。このため、当初水平 3mm、上下 10mm であった GUAM 点の座標拘束値は、徐々に拘束を緩くして、現在では水平 12mm、上下 30mm としている。これは他の 5 点の座標基準点と比べて数倍緩い拘束である。一方、解析システムの連日の解析結果を見ると、GUAM 観測点の座標値解は、初期値である ITRF2005 の値から系統的に上下方向に 26mm 程度の違いが見られ、この解析システムの reference frame において、GUAM 点の初期値が妥当なのかどうかという問題も明らかになってきた。現在は、GUAM 点の座標値として、解析システム稼働当初約 1 ヶ月間の座標値解から推定した GUAM 点の座標値を初期座標値としている。今後 1 年間程度の解析解を蓄積してから、年周的な変動も考慮して、各座標基準点の初期座標値や座標拘束値を再吟味する必要があると考えられる。

また、GAMIT 解では、GPS トラッキング観測のエポックを 1/10 に間引きして SOLVE で解く Prefit 解ののちに、再度自動検測を行い、全てのエポックの観測値を用いて、最終的な Postfit SOLVE 解を得ているが、Prefit 解で間引きを止めて全てのエポックの観測値を用いて Prefit SOLVE 解を得たのちに、Postfit SOLVE 解を得ると収束する場合があった。これについても、さらに事例を集めて、間引きの間隔を吟味する必要があると考えられる。

次に、本システムでは、GEONET 点を 39 のグループに分けて、GAMIT による最小二乗解を得たのち、GLOBK により Kalman フィルターを用いて統合解を得ているが、GLOBK 解の途中で解が発散してしまうことがあった。検討の結果、従来グループ 01 から 39 へと順番に Kalman フィルタで解いて統合解を得ていたものを、グループ 39 から 01 への順番に解くと発散しないことがわかった。今後発散発生頻度を見て、GLOBK 発散時にグループを解く順番を考慮し直す必要があるかもしれない。

本システムでは、Quad Core CPU のマシンを用いているので、GAMIT 解においては、自動解析プログラムである sh_gamit を、4 つ同時に同じユーザ、別々のディレクトリで走らせているが、sh_gamit に問題があるらしく、複数の sh_gamit が別々のグループをたまたま同じタイミングで解こうとすると、両方の sh_gamit が落ちてしまうことがある。これについても、sh_gamit のある種のバグといえるので、修正を試みたい。

また、国土地理院の GEONET 点 RINEX ファイルのサーバからの FTP ダウンロード時に不具合があり、多くの RINEX ファイルのダウンロードに失敗することがある。現在、本システムは、防災科研・静岡大学及び日豊で独立に運用されており、このうち防災科研と静岡大学では、OS・コンパイラ等ほとんど同一のシステムで運用している。しかし、この問題は、ほとんど防災科研のシステムでのみ発生している。FTP ダウンロードは、ネットワークの関係から、通常防災科研のコンピュータの方が、静岡大学のコンピュータに比べて倍以上の速さで行えており、ダウンロードの速度が不具合の発生に関係していることが示唆される。この問題は、防災科研の FTP クライアントに問題があるのか、国土地理院の FTP サーバに問題があるのか、はっきりしない。

なお、このように多くの不具合が発生しているが、防災科研と静岡大学のシステムは、OS・コンパイラ等ほとんど同一のシステムであるにもかかわらず、両者で同時に不具合が発生することはかなり少なく、手動による再解析も含めて、少なくとも片方のマシンでは、SOLVE 解及び GLOBK 解の収束に成功している。このため、2009 年 1 月現在まででは、両方のマシンで解析に失敗して解が得られなかったことは一度もない。