

Ambizap による PPP 測位解高精度化とその精度評価

Precision and accuracy of daily GPS coordinate time series estimated by Ambizap algorithm

太田 雄策 [1]; 大園 真子 [1]; 三浦 哲 [1]
Yusaku Ohta[1]; Mako Ohzono[1]; Satoshi Miura[1]

[1] 東北大・理・予知セ
[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

近年、精密単独測位法 (Precise Point Positioning; Zumberge et al.,(1997, JGR)) による測位解解析が一般的になりつつある。PPP 法は通常の基線解析と異なり 2 重位相差を取ること無く、GPS 衛星の軌道や時計補正情報を高精度に決定された値に既知として固定し、搬送波位相を観測量として受信機の座標値を精密に求める方法である。PPP 法は基線解析と異なり基準点となる参照点が不要である。そのため参照点の問題や長基線に伴う誤差の増大を考慮に入れずに済むという利点がある。こうした利点を生かし、例えば Sato et al. (2008, J.Geodynamics) では南東アラスカにおける海洋潮汐加重変形を kinematic PPP 法によって数 mm 以下の精度で検出する事に成功している。しかし一般に PPP 法では波数不確定性推定 (ambiguity resolution: AR) が整数値として推定できず、実数値であることから、特に座標値 3 成分間の分離精度が悪いという問題がある (例えば Blewitt, (1989, JGR), 太田 他 (2008, JPGU Meeting))。こうした弱点を克服するために、PPP 解析後に ambiguity を再推定し、精度を向上させる手法があるが、仮に観測点間全てにおいて AR を行ったとすると基線数が膨大になり現実的な解析時間で測位解を算出できない。Blewitt [5] は観測点数 (n) の時に基線数を n-1 に絞り単基線間での AR を繰り返し行い、それを最終的に結合する方法で解析時間を大幅に短縮する (解析時間が観測点数 (n) にほぼ一乗で比例) アルゴリズムとその実行コード (" Ambizap ") による測位解事例を示している。

本研究では Blewitt (2008, JGR) の手法を東北地方の GEONET 観測点及び東北大学観測点に適用し、その精度評価を行ったのでその結果を報告する。予備的な解析として 2006 年 7 月より 2007 年 12 月の期間における宮城県内の GEONET10 観測点の解析を行った。解析に当たってはネバダ大学 Geoffrey Blewitt 氏より提供頂いた Ambizap パッケージを用いた。" Ambizap " ではまず PPP 解析を全解析対象点に対して行い (Free 解)、その後ネットワーク解 (Fix 解) を求める。PPP 解析には GIPSY-OASIS II Ver.5.0 を用い、JPL の精密暦及び時計補正情報を既知として解析を行った。マッピング関数としては GMF、海洋潮汐加重モデルには FES2002 をそれぞれ用いた。Fix 解を Free 解と比較すると、例えば観測点 GEONET 0550 (牡鹿) では座標値からトレンドを除去した残差の RMS にして Free 解では東西 4.7mm、南北 2.8mm、鉛直 8.4mm だったのが Fix 解では 3.6mm、2.4mm、6.9mm とそれぞれ精度が向上し、AR が精度向上に有用である事が再確認された。解析時間は AMD Opteron 2.1GHz の計算機を用いた場合、PPP 1 観測点あたり 14 秒程度、AR が 5 秒程度であり、仮に 1200 点規模のネットワーク解析を行う場合で一日あたり約 7 時間/1CPU で解析が終了する事となる。講演ではより多点の観測点での解析事例や他の基線解析ソフトウェアとの比較を行う予定である。