

2007 年日本地球惑星科学連合講演会予稿

時間・空間補間した基準局網観測値によるキネマティック GPS 性能の評価

Performance evaluation of kinematic GPS with time- or space-interpolated reference station network observations

技術コンサルタント 高須知二

ttaka@gpspp.sakura.ne.jp, <http://gpspp.sakura.ne.jp>

キネマティック GPS では一般に基準点とユーザ受信機間で基線を組む相対測位が使われる。相対測位では概ね 10 km を越える中・長基線条件で徐々に二重位相差で相殺できない主に大気圏遅延の影響が現れ測位精度や FIX 率の低下をもたらす。相対測位では基準点をユーザが設置・運用しなければならない煩雑さも利用を阻害する要因の一つとなっている。これらを解決するため VRS を始めとするネットワーク RTK が普及しつつある。ネットワーク RTK ではサービス提供者が基準局網を使って仮想的な基準点観測値や大気圏補正情報を生成し、ユーザはその情報を使った相対測位によりユーザ受信機単独で精密測位解を求めるものである。現行のネットワーク RTK の問題点は情報伝送に携帯電話等を使う場合が多く移動体応用では回線コストが嵩むことと回線断時に測位できなくなり運用性があまり良くない点である。回線コスト問題は通信衛星等の放送型サービスを使うことにより回避できるが、高時間分解能の補正情報伝送のために比較的高速の通信回線が必要となる点が通常問題となる。

本研究ではこれらの問題点を解決し低速通信回線で補正情報を提供可能なネットワーク RTK の技術的実現性を確認するため、基準局網観測値の時間、空間補間がキネマティック GPS 性能にどのような影響を与えるかを評価した。基準局網観測値の空間補間精度は主に電離層遅延空間変動量、時間補間精度は GPS 衛星搭載時計 (周波数基準) 安定度及び電離層遅延時間変動量に依存する。電離層遅延は二周波観測により高精度補正可能なので整数アンビギュイティが FIX すれば電離層遅延空間変動は通常測位精度には影響を与えない。衛星時計安定度は搭載原子時計の種類に依存するが時間間隔 15 秒で $1\sim 3\times 10^{-12}$ であり衛星視線方向距離換算で 1.5 cm 以下の精度劣化しか及ぼさない。また(1重差)電離層遅延時間変動量は通常電離層状態では 30 km 基線 30 秒で 1 cm 以下と見込まれる。一般に 10 km 基線キネマティック GPS 測位の水平精度は 2 cm (RMS) と言われるから、以上より 15~30 秒間隔、30 km 間隔観測点観測値の時間補間、空間補間値を使用したキネマティック GPS でも同程度の精度が期待できる。本研究ではこの確認のため国土地理院の電子基準点網観測値を補間し各種条件でキネマティック GPS 測位精度、FIX 率評価を行った。これら応用として一般公開されている 30 秒間隔電子基準点観測値を使って移動体の後処理 1Hz キネマティック GPS 解析を行った例についても触れる。

以上

The kinematic GPS conventionally uses relative positioning between baseline of a reference station and a user rover receiver. The performance of kinematic GPS is degraded with long baseline because of atmospheric delay residuals which can not canceled by the double-differenced phase observables technique. To enhance kinematic GPS applicability, the network RTK techniques are recently used with corrections by reference station network observations. In this study, network RTK performances are evaluated with the time- and space-interpolated reference station network observations.