

高時間分解能精密単独測位(HR-PPP)による地殻変動計測

高須知二 (技術コンサルタント)

近年、キネマティック GPS の地球科学分野への応用が注目され始めている。特に地表に固定された GPS 観測点で得られた高速サンプリングデータをキネマティック GPS により解析し、地震による動的な地殻変動や地震波を求め震源過程の解析に利用する試みが幾つかされている。キネマティック GPS は一般的な地震計に比較して観測雑音面で若干不利であるが、広帯域、広ダイナミックレンジの計測が行える利点を持つ。また地震計では地表速度または加速度を計測するため、変動量の絶対値を求めたい場合に測定値の時間積分に伴うオフセット誤差が現れる問題があるが、GPS では座標解を直接求められるため原理的にこの問題が発生しない。

キネマティック GPS では一般には観測点と基準点間で基線を組んで観測点の座標を求める相対測位の手法を取ることが多い。相対測位では測位解は基準点の座標に対する相対値しか得られないため、広域に渡って影響を与える大規模地震による変動を計測する場合、基準局変動の影響を低減するため数 1000km に達する超長基線を組む必要がある。これらの超長基線では幾つかの原因で測位精度が落ちたり観測雑音が大きくなったりするケースが多い。本研究ではこの問題を回避するため、基準局や基線を必要としない精密単独測位 (PPP) を使用して高速サンプリングデータを解析し地震による地殻変動を計測する手法を開発した。この手法を高時間分解能精密単独測位 (HR-PPP) と呼んでいる。

PPP では通常 IGS 精密暦等の高精度衛星軌道・時計推定値を使用することが多いが、現在一般に入手可能な高精度衛星時計は 5 分または 30 秒間隔の推定値しか提供されない。衛星時計には短期では予測困難なランダムなドリフトが含まれるため、これらの低時間分解能の推定値を使う場合、その補間誤差による精度劣化や雑音増加が無視できない。このため HR-PPP では最初に全世界の多数の固定観測点の高速サンプリングデータを使って 1-Hz の衛星時計を推定し、次にこの 1Hz 衛星時計を使ってキネマティック PPP により観測点座標を推定する、二段階の解析手法を取っている。

本発表では HR-PPP 手法の詳細と実際に HR-PPP を使ってスマトラ地震の地震波や新潟県中越地震の地殻変動を解析した例について紹介する。

以上