

SGD001-08

会場: 201A

時間: 5月28日15:45-16:00

GPS座標時系列への空間フィルタリングの適用 —豊後水道SSE発生域を対象として—

Application of spatial filtering technique to GPS coordinates time series

田部井 隆雄^{1*}, 井上学¹

Takao Tabei^{1*}, Manabu Inoue¹

¹高知大学理学部

¹Faculty of Science, Kochi University

GPS連続観測点の座標時系列に含まれるスパイク状のばらつきや周期的変動は、定常的な地殻変動速度の算出だけでなく、地震や火山活動に同期した変動を同定するうえで妨げとなる。一方、こうしたノイズが異なる観測点間で強い相関を持つことも、経験的に知られている。こうした“共通誤差”が生じるのは、GPS解析に用いた固定情報の不整合（衛星の精密軌道、地球回転パラメータ、基準観測点座標値など）や、GPS解析における他の推定値とのトレードオフ（大気遅延など）が原因と推察される。共通誤差の原因を特定できなくても、空間的に強い相関を持つ性質を利用して、ある観測点グループ内で共通誤差を抽出することは可能である。これをそれぞれの座標時系列から除去することで、残差の軽減と座標値の再現性向上を図る空間フィルター法が考案されている（Wdowinski et al., 1997; Tabei and Amin, 2002）。今回、国土地理院GPS全国観測網GEONETの日々の座標値最終解（F3解）を用い、GPS座標時系列に含まれる共通誤差の性質を調べた。対象は四国西部から九州東部にかけての43観測点で、2003年豊後水道スロースリップイベント(SSE)を挟んだ2002年1月から2004年12月までの3年間の時系列を解析した。

1つの座標時系列から線形トレンドを除去すると、得られた残差成分は観測点ごとに強い相関を持つ。これをグループごとに平均して共通誤差とする。今回は、43観測点を隣接点ごとに10グループに分割した場合、5グループに分割した場合、分割せず一括解析した場合のそれぞれについて調べた。結果的には、グループ間距離の増大とともに共通誤差相互の相関はゆるやかに減少するものの、得られた共通誤差は互いに非常に類似していた。また、グループ分けを変えても、共通誤差の変化はわずかであった。もっとも離れた（約200km）場合でも、東西成分で0.83、南北成分で0.67、上下成分で0.68程度の相関を有する。

SSEの発生により座標値が時間的にゆっくりと、かつ量的に大きく変位している観測点の場合、座標時系列に線形トレンドを近似することは不可能である。また、時系列に共通誤差が含まれたままでは、イベントの開始・終了時期や変動量の同定が容易ではない。このような場合、SSEの影響が及んでいない複数の観測点を用いて共通誤差を計算し、これをSSEの影響が含まれる観測点に対する共通誤差として代用することで、時系列の空間フィルタリングが可能である。このような作業により、座標時系列のばらつきや季節変動が最大で約50%減少し、SSE発生時期や変動量がより明瞭になることを確認した。

キーワード: GPS, 座標時系列, 共通誤差, 空間フィルター

Keywords: GPS, coordinates time series, common-mode error, spatial filtering