

PPP キネマティック GPS の長期安定性とノイズ特性評価

Assessment of the Long-term Stability and Noise Property of the PPP Kinematic GPS

太田 雄策 [1]; 鷺谷 威 [2]; 木股 文昭 [3]

Yusaku Ohta[1]; Takeshi Sagiya[2]; Fumiaki Kimata[3]

[1] 東北大・地震噴火予知研究観測センター; [2] 名大・環境; [3] 名大・院環境・地震火山センター

[1] Res. Cent. for Earthquake and Volcanic Eruption, Tohoku University; [2] Environmental Studies, Nagoya Univ.; [3] Res. Center Seis. & Volcanology, Graduate school of Environ., Nagoya Univ.

近年、GPS 観測の応用技術として時間分解能を高めた観測と解析に基づいた様々な応用例が開発されている。特に GPS を地震計として利用する試み（キネマティック GPS 解析）では、地震計帯域をカバーする新たなセンサーとして研究が行われている。（例えば、Larson et al., 2003, Miyazaki et al. 2004, Ohta et al. 2006）。しかし、それらの多くはある基準点に対する相対変動を計算する基線解析によるものである。こうした基線解析では得られる座標値は基準局に対する相対ベクトルとなって絶対値を直接得ることは難しい。また基線長が長くなると同時に測位解精度の劣化も生じる。こうした背景から、近年、精密単独測位法（PPP 法）に基づいたキネマティック解析が注目されている。本研究では PPP 法による座標時系列のノイズ特性の評価を中心に行った。解析には JPL が開発を進めている GIPSY/OASIS ver.4.0.4 を用いた。解析対象としたデータは国土地理院が展開する GEONET 観測点データ（30 秒サンプリング）である。PPP 法では従来の基線解析と異なり GPS 衛星の時計情報を先験情報として与える必要がある。本研究では JPL が提供する 300 秒毎の時計、JPL30 秒時計、AIUB/CODE の 30 秒時計の 3 種類を用い、それぞれを適用したときの座標時系列を比較した。その結果、JPL300 秒時計では補完誤差によるものと考えられる座標時系列の顕著な擾乱が確認された。こうした結果は Takasu (2006) による GPS 衛星の時計の安定性に基づく議論と調和的である。対照的に JPL30 秒時計と AIUB/CODE 30 秒時計ではより良い精度で座標値を決定することができた。しかし、JPL30 秒時計では時系列において短周期のスパイク状ノイズが卓越している様子が確認された。こうした時系列のノイズ特性を詳細に知るためにパワースペクトル密度解析（PSD 解析）を時系列に対し行った。約 265 日分の PSD を平均し、S/N 比を向上させた。その結果、JPL30 秒時計によって求められた時系列の PSD には顕著なピークが複数個確認された。こうしたピークは JPL30 秒時計の生成（補完時）時に何らかのノイズが混入しているためと考えられる。CODE30 秒時計による時系列では解析を行ったほぼ全体域で flicker noise 特性を示した。また、長期間の時系列の安定性を見た場合、日本列島程度のスケールでは各観測点の時系列に多くの共通誤差が含まれており、時系列が持つノイズの多くが GPS 衛星に起因するものである事が分かった。