

キネマティック GPS による異常地殻変動検出手法の開発

Development of a monitoring technique of anomalous crustal deformation by the kinematic GPS

○ 佐藤一敏・橋本 学・細 善信

○ Kazutoshi Sato, Manabu Hashimoto, Yoshinobu Hosono

We tried approach from the field of geodesy for disaster mitigation for a huge earthquake to occur in the future. It is necessary to build a system which can detect such a deformation by using GPS. It is kinematic GPS positioning that fulfills our requirement. We established two continuous observation points and evaluated hardware and software. We examined the influence of the ionospheric and tropospheric delays in our experiment. When we reduce these error factors and apply an adequate filtering, the positioning accuracy is within the range of +/- 2 cm. Based on these results, we develop a semi real-time automatic monitoring system now.

1. はじめに

近い将来に発生が予測されている東海・南海地震などの海溝型地震に備えて、常時観測されている宇宙測地データをもとにして、災害を軽減できないかを我々は考えてきた。すでに日本列島には約 20 km 間隔で GPS 連続観測網（以下、GEONET）が構築されており、国土地理院よりスタティック解析により日々の座標値として公開されている。しかしながらこの手法では、1 日より時定数の短い変動を捉えることが困難である。今回これらの観測網を有効に活用し、移動体の位置計測に用いられているキネマティック解析法を応用することによって、減災に寄与できないかと考えた。ここでは、このキネマティック解析法の問題点である測位精度を改善するために、今まで行ってきた観測・解析手法について総括し、今後の課題について議論する。

2. 連続観測点の構築

まず我々は、移動体に用いられているキネマティック解析法を固定観測点に応用するため、ハード面での評価を行ってきた。独自に南海地震想定震源域に近い流域災害研究センター白浜海象観測所および潮岬風力実験所に連続観測点を設置し、衛星仰角・受信機時計などのハード面に力点を置いた観測を行った。いずれの観測点にも原子時計を用いた受信機時刻較正を行った。また観測点に起因するマルチパスの誤差を軽減するため、チョークリングアンテナを用いた観測を行った。その結果、キネマティック解析法では、衛星捕捉数や配置、時刻同期に起因するサイクルスリップが測

位精度に与える影響がスタティック解析以上に重要であることが確かめられた。

3. 準リアルタイムモニタリングシステムの構築

さらにこれらの連続観測点はいずれも京都大学の附属機関であるため、高速回線ネットワーク KUINS が構築されている。これらの観測点を仮想ネットワーク化することによって、セミリアルタイムにデータを回収することが可能になった。そこで、宇治連続観測局との間に長基線を設定し、解析手法の改良に取り組んだ。中～長基線に延ばすことによって発生する主要な誤差要因は、電離層および対流圏における搬送波の遅延である。これらについては、遅延量をスタティック解析から見積もり、さらに種々のフィルタリング (Sidereal filter, Spatial filter, Low-pass filter) を組み合わせることにより、 $\pm 1\sim 2$ cm の精度に収めることができた。また今まで用いてきた解析ソフトウェアに代えて、HR-PPP (高サンプリング精密単独測位法) に特化した "GPS-Tools ver.0.6.3" (Takasu, 2006) を使用し、短時間に高精度の測位解を得ることができるようになった。現在これらの技術を網羅した自動解析システムの開発に取り組んでおり、より迅速に対応できるようなセミリアルタイムモニタリングシステムを構築する。

