

GPS 基線解析における数値気象モデルを用いた対流圏補正 - 浅間山への適用 -

GPS baseline solution with tropospheric correction by using the JMA numerical weather model

高木 朗充 [1]; 福井 敬一 [1]; 山里 平 [1]; 小司 禎教 [2]

Akimichi Takagi[1]; Keiichi Fukui[1]; Hitoshi Yamasato[1]; Yoshinori Shoji[2]

[1] 気象研; [2] 気象研・予報・2研

[1] MRI; [2] Second Lab of Forecast Dep., MRI

気象庁では火山活動の監視のため、2001年より、主な活動的な火山においてGPS連続観測を行っている。現在では22火山の約100のGPS観測点で観測を行っている。観測装置は省電力で機動性の高い1周波型を採用している。

GPS解析では、特に対流圏下層で卓越する屈折率の不均質に起因する電波の伝搬遅延の変動により、測位推定誤差が生じる。一般に、簡単な大気モデルを仮定して伝搬遅延量を見積もり、測位計算を行う。しかし、現実大気がモデルと異なる場合、正確な伝搬遅延が得られず、正しい測位結果にはならない。とりわけ火山体における観測では標高差の大きい基線が多く、上下方向の推定誤差が大きい。気象場の時間的な不均質性に起因する測位推定誤差により、上下成分で年周ノイズが重畳する。この傾向は1周波解析においてはより大きい。

Hobiger, et al. (2008) は気象数値モデルを利用して3次元破線追跡から精密単独測位を行った。しかし、この手法は煩雑であり、ディファレンシャルの解析は容易ではない。火山活動の迅速で的確な把握のためには、より精緻な気象数値モデルを組み込んだ、より簡便な解析手法による上下成分の測位精度の向上が望まれていた。

そこで気象庁が現業のメソスケール数値予報(MSM)のために解析・作成しているメソ解析値(MANAL)(水平格子間隔は10km)を取り込んで補正する簡便な手法を開発した。GPS解析では、測位と同時に対流圏の天頂遅延量も最小自乗法で推定する。この時、天頂遅延量の初期値は一般に簡単な大気モデルから与える。本手法では、観測点の間の天頂遅延量をMANALから算出して固定し、測位解析を行った。計算は基線解析ソフトウェアBernese Ver 5.0を一部改良して行った。

本研究では噴火活動に伴う山体変動が継続している浅間山火山においてMANALを用いた補正手法を適用した。その結果、標高差1.5kmもの基線においても年周ノイズがほぼ除去できた。このように、火山地域の局地的な範囲における基線の上下成分の相対変化を把握するという目的であれば、本手法はより簡便で効果的である。

また、本補正手法を用いる場合と用いない場合では、推定される圧力源パラメータがどの程度の違うのかについても報告する。