

陸上 GPS 測位誤差による海底地殻変動観測への影響

Effects of bias of reference GPS position on observation for ocean bottom crustal deformation

渡部 豪 [1]; 田所 敬一 [2]; 奥田 隆 [3]; 相澤 義高 [4]; 杉本 慎吾 [5]; 安田 仁 [6]; 武藤 大介 [7]; 生田 領野 [8]; 安藤 雅孝 [9]; 久野 正博 [10]

Tsuyoshi Watanabe[1]; Keiichi Tadokoro[2]; Takashi OKUDA[3]; Yoshitaka Aizawa[4]; Shingo Sugimoto[5]; Jin Yasuda[6]; Daisuke Muto[7]; Ryoya Ikuta[8]; Masataka Ando[9]; Masahiro Kuno[10]

[1] 名大・地震火山センター; [2] 名大・地震火山セ; [3] 名大・地震火山センター; [4] なし; [5] 名大院・環境; [6] 名大・環・地環; [7] 名大・環境・地球; [8] 東大・地震研 / 学振研究員; [9] 名大・地震火山センター; [10] 三重科技セ・水産

[1] RCSVDM, Nagoya Univ.; [2] RCSVDM, Nagoya Univ.; [3] RCSVDM Center.Nagoya Univ; [4] none; [5] Grad. Sch. Env. Studies, Nagoya Univ.; [6] Earth and Environmental,Nagoya University; [7] Earth and Environment, Nagoya Univ.; [8] ERI. Univ. Tokyo / JSPS; [9] RCSV, Science, Nagoya Univ.; [10] Fisheries Div., Mie Pref. Sci. and Tech. Center

名古屋大学では、南海・駿河トラフ近傍でのプレート沈み込み帯における地震発生予測の研究に関連し、GPS/音響結合方式により海底地殻変動観測をくり返し実施してきた。これは、キネマティック GPS 測位による観測船位置の決定、および超音波による観測船と海底に設置されたベンチマーク間距離の決定、という2つのプロセスから、海底における地殻変動を監視するシステムである。熊野灘では2004年以降、駿河湾では2005年以降、くり返し観測を実施してきた。とくに、熊野灘では水平方向の海底ベンチマークの位置決定精度は、2~3 cm に達している (Tadokoro et al., 2006)。

我々のグループでは、キネマティック GPS 測位を行うために、GPS 基準観測点を熊野灘沿いに3点 (志摩市浜島・尾鷲市・那智勝浦町) 所有している。これらの陸上 GPS 観測点では、マルチパスによる影響の軽減のためチョークリングアンテナを用い、また受信器にはルビジウム発振器を搭載し、5Hz サンプリングでデータの収録を行っている。しかし、陸上 GPS 観測点の日々の座標値から、最小二乗法により推定された速度場は、国土地理院の地殻変動速度場 (GEONET) と有意な差が生じていることが明らかとなった。この要因の1つとして、両者の扱った観測データの期間が異なることが考えられる。その他の要因として、GPS 時系列データに含まれる年周・半年周変動を考慮していないことが挙げられる。陸上 GPS 観測点の座標値は、海上での観測日 (2~4 日間) およびその前後約1週間のデータから日ごとの座標値を推定し、それらの平均値をキネマティック GPS 解析のための初期座標値として用いている。最長で20日間という期間の中には、年周・半年周変動も含まれてしまうため、陸上 GPS 観測点の座標値には、バイアスが含まれている可能性は十分ある。杉本 (2007) は、海底地殻変動観測の大きな誤差要因として、キネマティック GPS 測位精度、船体の姿勢変化、海水音速構造の時間変化などが考えられることを指摘しており、比較的影響が小さいと予想される基準点の決定精度についての議論は、あまりなされてこなかった。したがって、陸上 GPS 観測点のバイアスをその他の誤差要因に押し付けてしまう可能性が懸念される。

本研究では、陸上 GPS 観測点座標のバイアスが海底局位置決定に及ぼす影響を定量的に評価する。解析には、Bernese Ver 5.0 を用い、2005年11月~2006年10月に熊野灘で行われた7回の観測データに IGS 観測点 (TSKB, USUD, GUAM, DAEJ, SUWN, SHAO) のデータを加え、ITRF2000 基準座標系における陸上 GPS 観測点の日々の座標値を決定する。さらに、陸上 GPS 観測点の日々の座標値に対して適当なバイアスを加えた場合の海底局位置の推移状況に関して報告する。