

海底地殻変動観測における長基線リアルタイムキネマティック GPS の精度検証

Accuracy estimation of Long Base Line Real Time Kinematic GPS for observations of seafloor crustal deformation

木元 章典 [1]; 渡部 豪 [2]; 杉本 慎吾 [1]; 奥田 隆 [3]; 田所 敬一 [4]; 武藤 大介 [1]

Akinori Kimoto[1]; Tsuyoshi Watanabe[2]; Shingo Sugimoto[1]; Takashi OKUDA[3]; Keiichi Tadokoro[4]; Daisuke Muto[1]

[1] 名大院・環境; [2] 名大・地震火山センター; [3] 名大・地震火山センター; [4] 名大・地震火山セ

[1] Grad. Sch. Env. Studies, Nagoya Univ.; [2] RCSVDM, Nagoya Univ.; [3] RCSVDM Center, Nagoya Univ.; [4] RCSVDM, Nagoya Univ.

名古屋大学では、日本周辺におけるプレートの沈み込みの把握を目的とした研究の一環として、キネマティック GPS 測位と音響測距を組み合わせたシステムによって海底地殻変動観測を行なっている。これは、キネマティック GPS 測位によって船の位置を決定し、船と海底局間の距離を音波によって繰り返し測定して海底局位置を決定するものであり、熊野灘では 2004 年以降、駿河湾では 2005 年以降繰り返し観測を実施している。その観測精度は水平方向約 2~3cm に達している。

しかし、現在のシステムでは観測時間が限られてしまうこと、および解析結果が得られるまでに約 2~3 週間かかるという問題をかかえている。そこでリアルタイム化を目指し、プイを使った海底地殻変動観測手法の検討を行なっている。その一環として、リアルタイムキネマティック GPS (RTK-GPS) 測位の精度検証実験を陸上で行なった。

実験は 2007 年 10 月に実施した。名古屋大学に GPS 移動観測点を設置し、基線長がそれぞれ約 20km(犬山市)、35km(瑞浪市)、65km(中津川市)となる場所に GPS 基準観測点を設置した。受信機は iCGRS および Aquarius を使用し、1Hz サンプルングでデータの収録を行なった。使用した GPS アンテナはマルチパスの軽減のためチョークリングアンテナを使用し、また GPS 受信機にはルビジウム原子時計を搭載した。GPS 移動観測点は名古屋大学建物の屋上に長さ約 7m のスライダーを水平に設置し、チョークリングアンテナを毎秒約 15cm の速さで往復運動するように設定した。実験時間は衛星の数が多く、かつ衛星配置が良い時間帯を選び、日によって異なるが 2 時間から 8 時間連続して実験を行なった。

RTK 解析には、RTKNav ソフトウェアを使用した。また現在の海底地殻変動観測で行なっているキネマティック GPS 測位と比較するために GrafNav ソフトウェアを使用し、後処理解析を行った。名古屋大学屋上に GPS 移動アンテナから約 7m のところに新たに設置した GPS 基準観測点からキネマティック GPS 測位解析で得られた値を真値とした。各 GPS 基準観測点の座標値の決定には Bernese Ver.5.0 を使用した。

実験結果は以下の通りである。RTK 測位自体 (iCGRS 受信機) の精度は基線長約 35km まで誤差 4cm 前後の値が得られたが、基線長約 65km では誤差 11cm 前後の値を得た。またキネマティック GPS 測位との比較では基線長が長くなるほど、真値との差が大きくなる傾向が見られた。Aquarius 受信機の RTK 測位自体は日によって異なり、誤差約 4cm 前後で得られる時もあれば、誤差約 40cm を超える時もあった。真値との比較でも定量的な値は得られなかった。

以上より、基線長を 50km 前後にした場合や観測時間を長くした場合の精度を検証するため、2008 年 4 月には GPS 基準観測点を増やし、同様の実験を行なう予定である。