

海底地殻変動観測における GPS 測位モニターとしての StarFire システムの評価

Evaluation test of StarFire system as a real-time monitor for GPS positioning during seafloor geodetic observation

望月 将志 [1]; 河合 晃司 [2]; 石川 直史 [3]; 松本 良浩 [2]; 李 建新 [4]; 吉田 善吾 [1]; 藤田 雅之 [2]; 浅田 昭 [5]

Masashi Mochizuki[1]; Koji Kawai[2]; Tadashi Ishikawa[3]; Yoshihiro Matsumoto[2]; Jianxin Li[4]; Zengo Yoshida[1]; Masayuki Fujita[2]; Akira Asada[5]

[1] 東大・生産研; [2] 海上保安庁海洋情報部; [3] 海保・海洋情報; [4] 測位・衛星・技術; [5] 東大生研

[1] IIS, Univ. of Tokyo; [2] Hydrogr. and Oceanogr. Dept. of Japan; [3] Hydrogr. and Oceanogr. Dept. of Japan; [4] GNSS Technologies Inc.; [5] IIS

東京大学生産技術研究所と海上保安庁海洋情報部は、GPS 音響結合方式による海底地殻変動観測システムの開発を行い、このシステムを利用した海底地殻変動観測網の展開を行ってきた。これまでに、18 の観測点を日本島弧太平洋側の前弧域を中心に設置し、釜石沖から潮岬沖までを覆う長大な海底地殻変動観測網が構築されている。各観測点位置の計測を長期にわたって繰り返し実施し、この計測位置の変化から、海底での地殻変動を検出しようとするものである。この観測網により、太平洋プレートおよびフィリピン海プレートの沈み込みに伴った、島弧海底地殻の変形を、海底で直接、計測しようとする試みを続けている。

GPS 音響結合方式の海底地殻変動観測において、送受信時の音響トランスデューサーの位置を、GPS 測位によって、いかに精度良く、安定して求めることができるか否かは不可避な要件となる。展開している海底基準点の多くが、近接する沿岸の GPS 陸上観測点から 50~150km の範囲に位置している。測量に用いられている市販のソフトウェアでは、一般に超長基線の KGPS 測位には対応しておらず、安定した解を得ることは難しい。本研究においてはこうした超長基線で精度良い KGPS 測位を目指して開発された、NASA のコロボ博士によるソフトウェア、“IT(Interferometric Translocation)” を利用してこれを実現している。とはいえ、超長基線における KGPS 解析がシビアなものであることには変わりなく、その運用にあたっては、衛星配置を考慮した観測時間設定を行ったり、マルチパスの影響を極力排除するような装備、サイクルスリップが発生しにくいアンテナ設置など、取得データの品質を高めるために細心の注意を払わねばならない。長基線の KGPS 解析は後処理で行われるため、取得データの詳細な品質はその解析の際になってようやく明らかとなるのが専らである。実行している KGPS 測位の品質をリアルタイムに判断することができる指標があれば、観測中に判断し、観測配備の改善をその場で行うなど、より機動的な観測が実施できるようになるはずである。

そのような指標となりうるものの1つとして、商用の StarFire と呼ばれる高精度グローバル DGPS があり、現行で利用している測量船でこのシステムのパフォーマンスの評価を行うのが本研究の目的である。StarFire システムは米国 NAVCOM 社による WADGPS を基としている。全世界に広がる 55 局からなる基準局ネットワークを配し、これら基準局からのデータを解析局に集めて、衛星軌道に対する補正值、衛星時計に対する補正值等々の各種補正量を時々刻々と計算し、通信衛星回線でユーザー局に送信している。ユーザー局では GPS 衛星からの受信データとこの補正量を基にして、基準局からの距離に依存しない一定の精度(水平成分 10cm 以下、高さ成分 15cm 以下)をもった測位解を得られるというものである。

2005 年 6 月 1 日~6 月 15 日の日程で、宮城沖に設置した 2 つの海底基準局への測量航海が実施された。この航海の期間中、海底地殻変動観測用の GPS 受信システムとは別に、StarFire の受信システムを後部右舷に設置し、毎日、8 時間程度、StarFire システムでの受信観測を行った。StarFire システムによるリアルタイム解を収録すると共に、同一アンテナで取得した生記録も同時に収録をし、これを、IT (および Waypoint 社 GrafNav) によって陸上基準局データ、IGS 精密歴ともに KGPS 解析を行い、両解の比較を行うことで、測量船における StarFire システムのパフォーマンスを評価しようとする試みである。現在、鋭意解析を進めているところである。およそ 2 週間にわたって得られた日々観測条件が異なる解析解を詳細に分析することで、StarFire が海底測地観測における KGPS 測位のモニターとして利用可能か、更には、後処理解析の補完となるものであるかの評価を示す。