

海底地殻変動観測データに基づく宮城県沖の海底局の位置解析

Positioning Analyses at Miyagi Reference Point Using the Seafloor Geodesy Data

浅田 昭[1]; 矢吹 哲一朗[2]; 望月 将志[3]; 藤田 雅之[4]; 佐藤 まりこ[5]; 中村 雅人[6]

Akira Asada[1]; Tetsuichiro Yabuki[2]; Masashi Mochizuki[3]; Masayuki Fujita[4]; Mariko Sato[5]; Masato Nakamura[6]

[1] 東大生研; [2] 海洋情報部; [3] 東大・生産研; [4] 海洋情報部; [5] 海上保安庁海洋情報部; [6] 東大・工・環境海洋

[1] IIS; [2] Hydrog. & Oceanog. Depart.; [3] IIS, Univ. of Tokyo; [4] Hydrogr. and Oceanogr. Dept. of Japan; [5] Hydrographic Dept.; [6] Environmental & Ocean Engineering, Eng., Tokyo Univ

海底音響基準局ネットワークの構築とそれを利用した海底地殻変動観測手法は、プレートの運動にともなう海底地殻の変動と海底地殻のひずみの蓄積を推定するのに有効な手法として研究開発が行われている。東京大学生産技術研究所と海上保安庁海洋情報部では、海上GPS測位と音響測距とを組み合わせた海底地殻変動観測の技術開発を行ってきた。海底測地精度を向上させるため、4台の海底局で1つの基準点を構成しており、海底基準点はこれまでに主に日本海溝および南海トラフ沿い陸側に16点(三宅島地方の3点を含む)設置されている。今回データ解析を行った宮城県沖基準点は、日本海溝の陸側の水深約1700mの海底にあり、4台の海底局が対角線約1700mの正方形の頂点上に配置されている。

現段階においては、データ解析ソフトウェアは2種類ある。1つは東大生産研の浅田昭教授が開発したものであり、もう1つは海上保安庁海洋情報部の藤田雅之氏らが開発したものである。浅田教授が開発したソフトウェアを用いてこれまでの観測データを解析すると、結果として数cmの再現性が得られている(Asada et al., 2003など)。今回用いた浅田教授のデータ解析手法は大きく3つの段階に分けられる。第一段階では、GPS受信データから海上の音響基準局(船)の位置を求めている。GPSデータは船上の移動点と陸上の固定観測点で同時収録し、陸上局の位置を既知として後処理方式のKGPS解析を行っている。第二段階は、船と海底局間の音響測距解析である。これには、船と海底局との間の往復伝搬を経験した音響受信信号を解析し、船のドリフトと動揺にともなう送・受信時の音響信号のドップラシフトやマルチパスの重畳による受信信号のパルス変換処理におけるひずみ等を考慮し、補正している。第三段階では、第二段階で求めた音響測距データと、CTD・XBTにより計測した海中の音速構造データを用いて海底局の位置を求めている。海水中の音速構造は時間とともに変化するうえに、CTDによる計測は1日の観測において朝夕の2回、それを補うXBTによる計測も1日6回程度であり、音速構造を完全に把握することはできない。そのため、浅田教授のソフトウェアでは、計測した音速プロファイルを基準として、これに時間とともに変化するシフト量を求めるべきパラメーターの1つとして加えることにより、計測した船と海底局との間の音波の往復伝搬時間が整合するように求めている。

観測データを解析するに際しては、GPS受信データの誤差、音波往復走時の誤差、海中音速構造による誤差、など様々な誤差要因を考慮する必要がある。これらを妥当に補正しなければならない。浅田教授のソフトウェアは、基本的にはフォワードモデリングによって、解析者自信が誤差要因を検討しつつ補正する作業を行っているわけであるが、研究を進めるにつれていくつかの問題点が浮かび上がってきた。例えば、初期値依存性や、海中音速構造の時・空間的变化が海底測地に及ぼす影響が十分に評価できていない点や、GPS受信データに含まれる誤差の補正が十分でない点などが挙げられる。これらの問題点のうち、上記の第三段階である海底局位置解析に関するものにしぼり、それを克服する解析ソフトウェアを上記の2つとは別に現在開発中である。

今回は2003年7月に宮城県沖でとった観測データを、浅田教授のソフトウェアを用いて解析した結果を報告するとともに、同時進行中の解析ソフトウェアの到達段階についても報告する。