

## 海底地殻変動観測におけるトランスデューサ位置のバイアス推定の試み

### A trial of bias estimation of acoustic transducer position for seafloor geodetic observation

# 松本 良浩 [1]; 藤田 雅之 [1]; 石川 直史 [2]

# Yoshihiro Matsumoto[1]; Masayuki Fujita[1]; Tadashi Ishikawa[2]

[1] 海上保安庁海洋情報部; [2] 海保・海洋情報

[1] Hydrogr. and Oceanogr. Dept. of Japan; [2] Hydrogr. and Oceanogr. Dept. of Japan

海上保安庁海洋情報部は、東大生産技術研究所と技術協力を行いつつ、GPS 音響結合方式による海底地殻変動観測の技術開発及び海底基準点の展開を行っている。我々の海底基準点は、これまで主に日本海溝及び南海トラフ沿い陸側に設置しており、測量船による繰り返し観測を行っている。本ポスター発表では、海底地殻変動観測において音響測距に用いられる測量船上の音響トランスデューサの据付位置に含まれるバイアス誤差を推定し、海底基準局の位置決定の精度向上を図る手法について考察する。

#### 1. 音響トランスデューサの位置決定誤差の要因

現在海上保安庁の測量船「明洋」および「海洋」では、海底地殻変動観測の実施の際には船尾ブルワークに全長約 8m の堅牢な支柱を設置して、上部に GPS アンテナと動揺センサー、下部に音響トランスデューサを配置している。GPS アンテナ-音響トランスデューサ間の相対位置関係の定量には観測支柱に沿った前後・左右・上下を軸とする座標系で計測した値を用いている。動揺センサーによって計測されるロール・ピッチ・ヘディングの値を用いてこの値を東西・南北・上下の地理座標系に変換し、GPS アンテナの位置座標に加算することにより音響トランスデューサの地理座標系による位置が決定される。ここで、相対位置関係の計測誤差や、動揺センサーの計測軸と観測支柱に沿った座標軸との不一致は音響トランスデューサの位置決定の誤差要因となり、ひいては海底基準局の位置決定の誤差に波及すると考えられる。

#### 2. 音響トランスデューサ位置のバイアス誤差と海底基準局の位置の同時推定

海上保安庁が 2005 年に実施した宮城県沖における集中観測の結果を検討したところ、音響トランスデューサ位置のバイアス誤差により局位置解が誤差を持って決定されていると推測される事例がいくつかあったことから、局位置解析においてこのバイアス誤差の推定を試みた。

現行の局位置解析においては、ベイジアン最小自乗法に基づくインバージョン法を適用し、音響トランスデューサ位置と音波走時から音速度構造を介して幾何学的原理に基づき海底局位置を決定している。この際、局位置とともに音速度の時間変化係数も併せて推定パラメータとしている。今回さらに音響トランスデューサ位置のバイアス誤差を推定パラメータに加えて解析を行った。

#### 3. 結果

海上保安庁が 2005 年に実施した宮城県沖における集中観測の結果からは、全期間を通して船首方向へ 10cm 程度の音響トランスデューサ位置のバイアス誤差が検出された。また、この同時推定を行うことにより、決定された局位置の時系列はばらつきが低減され、1.5~11.8%の残差の減少が見られた。局位置決定の精度向上に効果を上げていると考えられる。

謝辞：KGPS 解析には NASA/GSFC の Colombo 博士開発のソフトウェア「IT」を用いた。KGPS 陸上基準点として、国土地理院より電子基準点 1 秒データを提供いただいている。記して感謝します。