ハワイ沖実験における GPS 音響結合方式での補正と見積

The effect of sound speed variation on GPS/Acoustic seafloor positioning

長田 幸仁[1]; 藤本 博巳[1]; 三浦 哲[1]; 金沢 敏彦[2]; 酒井 慎一[3]; 中尾 茂[4]; Chadwell C. David[5]; Hildebrand John A.[6]

Yukihito Osada[1]; Hiromi Fujimoto[1]; Satoshi Miura[1]; Toshihiko Kanazawa[2]; Shin'ichi Sakai[3]; Shigeru Nakao[4]; C. David Chadwell[5]; John A. Hildebrand[6]

[1] 東北大・理・予知セ; [2] 地震研; [3] 東大地震研; [4] 鹿大理; [5] スクリップス海洋研・MPL; [6] スクリップス海洋研究所

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [2] ERI, Tokyo Univ; [3] Earthquake Research Institute, Univ. of Tokyo; [4] Kagoshima Univ.; [5] UCSD, SIO, MPL; [6] MPL, SIO, UCSD

東大地震研究所と東北大理学研究科は、三陸沖の太平洋プレート上において GPS 測位と音響測距を組み合わせた海底測地観測を実施するために、海半球計画の下で、米国スクリップス海洋研究所と共同で新たに超深海用の音響測距システムを開発した．2000 年 11 月にハワイ島沖の試験観測を実施した。この観測は、スクリプス海洋研究所との共同研究として、米国の Roger Revelle 号を用いて行った。この船は、2〜3m の範囲で船位を制御しながら精密音響測距ができる高性能な船であり、ブイは用いずに船底から音響送受波器を下ろして測位観測を行った。ハワイ島南東沖にスクリプス海洋研究所が設置した音響測距装置 2 台と、超深海音響測距装置１台による海底局アレイを用いた。海底局の水深は 2500〜4500m であり、陸上の GPS 基準局からの基線長は約 50km である。

各海底局の周りで測位観測を行い、海底局の位置を求めた。その結果走時残差は、１σで 6-7cm であった。１σの走時残差から各海底局の推定位置の誤差を評価すると 30〜40cm という結果が得られた。

次に３台の中心に移動し、約 16 時間、海底局アレイの測位を行った。音速構造の時間変化を観測するために、その間連続的に CTD 観測を行った。音速構造の時間変化は表層 500mが特に大きいことが分かった。KGPS 測位と各海底局との音響測距の結果を比較することにより、音速構造の日変化により音響測距に振幅で約 0.6mの影響があることが分かった。しかし音速構造の日変化のみならず短周期の変動も 3 台の海底局との測距に共通しており、海底局アレイの測位にはほとんど影響を与えていない。1回毎の音響測距から得られる海底局アレイの測位の１σは、8〜10ｃｍとなった。この結果から 16 時間の観測から求められた測位残差の平均値の計測誤差を推定し、1σで約 2cm という結果を得た。

さらに得られた結果を用いて、測位システムの要素技術の性能評価と、その測位システムを用いた海底測位における計測誤差の評価を行う。