

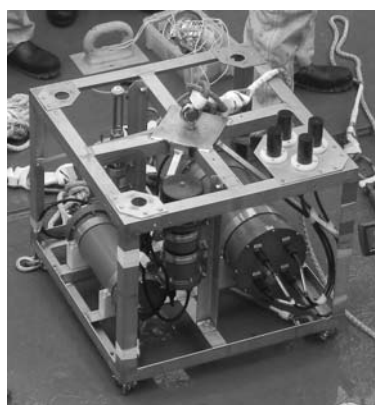
ISSBL 方式による海中探査機の音響測位の実証実験

○渡邊佳孝, 大田豊, 志村拓也 (海洋研究開発機構)

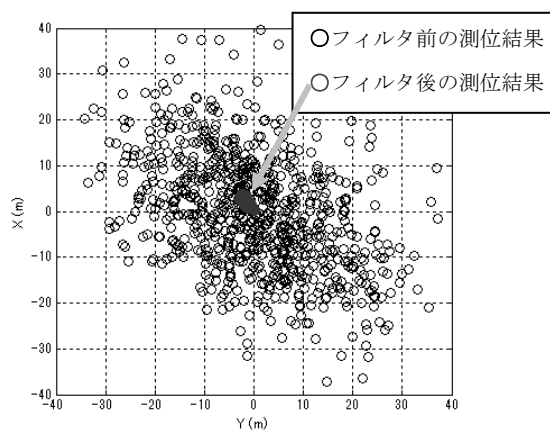
海中探査機の位置計測においては、しばしば SSBL(Super Short Baseline)方式の音響測位が用いられている。この音響測位では、母船の船底に装備された送波器および受波器アレイにより、母船と探査機間の音響信号の往復伝搬時間と、探査機からの音響信号の到来方向を計測し、探査機の位置を計算する。AUV(Autonomous Underwater Vehicle)や潜水船等、母船との有線接続がない探査機の運用においては、母船で得られた探査機の測位結果を、音響通信等の方法により探査機自身に知らせることとなる。

筆者らは、ISSBL(Inverse Super Short Baseline)方式として、探査機側に受波器アレイを搭載し、探査機内で探査機自身の位置を計測するシステムの研究開発を行ってきた。この方式では、母船からの音響信号の到来方向を探査機側で計測し、探査機の深度情報と併せて母船と探査機間の相対位置を計算する。さらに、母船からの音響信号には母船の位置情報が含まれており、探査機ではその情報を復調・取得し、前述の相対位置を絶対位置に変換する。本方式の特徴としては、音響信号はパルス形状ではなく、情報を含んだ連続信号であり、そこから高レート(実験では 40 回/秒程度)の測位結果を得られるこれをフィルタリングすることでランダム誤差を抑制でき、受波器アレイサイズやシステム規模が小さいため測位精度が低下することをカバーできる。測位結果は探査機内で得られ、リアルタイム性を確保できる。母船では測位計算を行わず、現在位置情報を音響信号に変調して送信するのみであるため、GPS、変調装置、送信装置の小さなシステムを搭載すれば、ASV(Autonomous Surface Vehicle)やブイ等で母船の代用をすることができる。

これまで、実海域において、係留系を用いた深度 2,800m までの精度検証実験、および海中探査機「おとひめ」を用いた深度 800m 程度までの実機搭載実験を行った。実験では、0.8m x 0.8m の小サイズの受波器アレイを用いた。その結果として、本方式において、直距離の 0.2~0.3%程度以下のランダム誤差(現在販売されている高性能な SSBL システムと同程度)に抑えた精度での測位が可能であることが示された。また、実機搭載実験においても、母船からの SSBL 測位結果に沿った結果が得られ、実用可能性が示された。



上部に受波器アレイを装備した実験装置(係留用)



実験結果の一例