

クルーズレポート

1. 航海番号/レグ名/使用船舶 : KY07-09 / 「かいよう」
2. 研究課題名 : 水中音響技術に関する実海域実験
3. 首席研究者/所属機関 : 越智 寛/海洋研究開発機構
4. 乗船研究者 : 志村拓也、渡邊佳孝(海洋研究開発機構) 服部岳人(日本海洋事業) 松本恵佐、野口智仁、清川賢寿(マリン・ワーク・ジャパン)
5. 調査海域 : 伊豆諸島西方海域、駿河湾
6. 実施期間 : 平成 19 年 8 月 3 日~平成 19 年 8 月 16 日

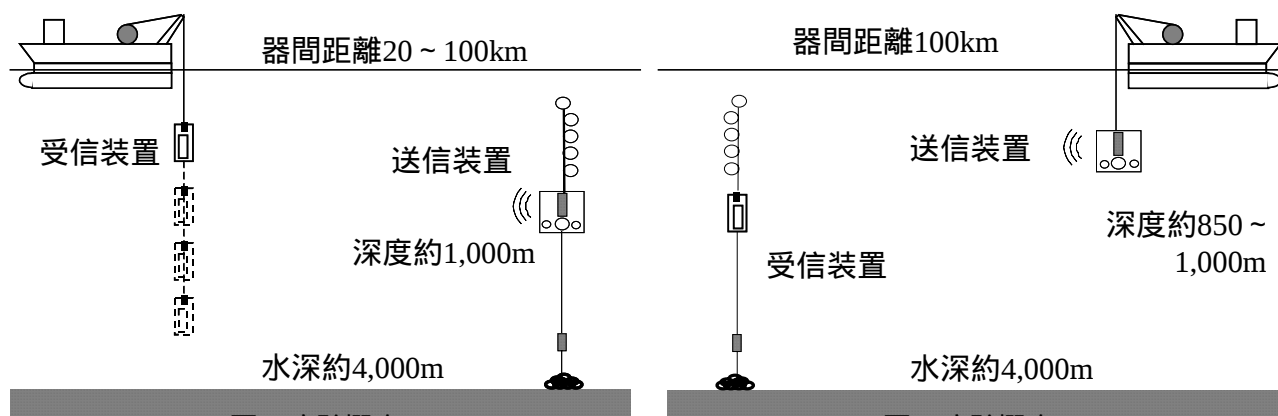
調査航海概要

海水中においては電波は減衰が著しいため、ほとんど伝わらない。このため、測位・通信・ソナー等ほとんどのものが音波を利用している。本航海では、数百 km の遠距離において通信を行う手法として位相共役波を利用するための基礎実験として、深海域での長距離音波伝搬特性の計測を目的として実験を実施した。また、併せて、ランチャー・ビークル方式の無人探査機のケーブルを無索化することや海底設置の観測機器からの大容量データの回収等を目的とした近距離高速音響通信の実験、及び現在機構の船舶で利用されている音響航法装置の精度向上や測位インターバルの短縮を目的とした周波数拡散符号を利用した音響測位実験を実施した。

位相共役波伝搬実験：

水深約 4,000m の海域において、2 種類の配置で計測実験を実施した。最初の実験では、図 1 にあるように、送信装置を深度 1,000m に係留、受信装置を「かいよう」から吊下して、距離を 20km から 100km まで伸ばし、深度 1,000 から 3,000m での受信信号を計測した。また、2 番目の計測試験では、図 2 にあるように、受信装置を深度 1,000m に係留し、送波側を深度 850 から 1,000m まで吊下して、計測試験を行った。

得られた計測結果のうち、2 番目の実験として行なったものの内、距離 100km での計測データを用いて、深度約 850 から 1,000m の 30 チャンネル分で得られた信号に Passive な位相共役処理を施したところ、位相共役の収束効果によってマルチパス波の無い信号が鋭いピークで得られており、深海域の SOFAR 軸（音響ダクト層の軸）上において、位相共



役波によってマルチパス波を収束させることができるということが示された。

近距離高速音響通信実験：

鉛直方向用に試作した広帯域送波器の性能試験を実施することを目的として実験を行った。水深約 1,200m の海域に図 3 のように送信機を係留し、幾つかの変調方式・変調速度で、鉛直方向に距離を 100m～400m まで変化させて画像データを伝送し、4 チャンネルで信号を記録した。これを用いて復調特性の解析を行なっていく。SN 比は距離 100m において 25dB 程度、距離 300m においては 13dB 程度であった。今後、復調処理を進め、パラメータの最適化を行なっていく。

周波数拡散符号を用いた音響測位実験：

これまでの研究で、海底面からの反射波が問題となることがわかっている。実験海域の水深約 3,300m の海域において、図 4 のように、送受波装置を海底付近に係留し、実験装置と船底に装備されている音響測位用のトランスデューサ、ハイドロフォンアレイの間で音響信号の送受を行った。その際、船は右図のように移動し、刻々と変化する海底面反射を含んだ音波伝搬路に対して、音響信号の生データを取得した。同時に、船内では船体のモーションデータ・船位データを取得、海底の実験装置では、深度・音速データを取得した。各伝搬路は単独のチャープ波によって推定する。取得データから相関処理によって得られたピークの位置の位相を見ることによって、データの伝送、及び測位計算を行う。

以上

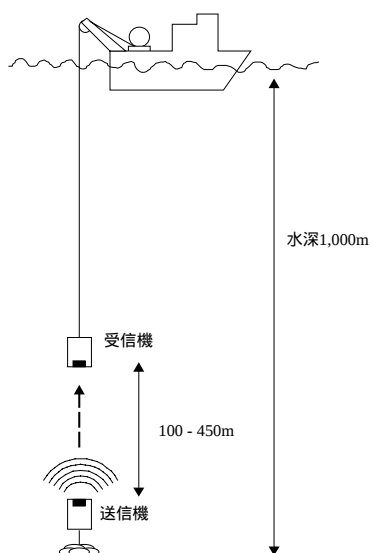


図 3 実験概略図

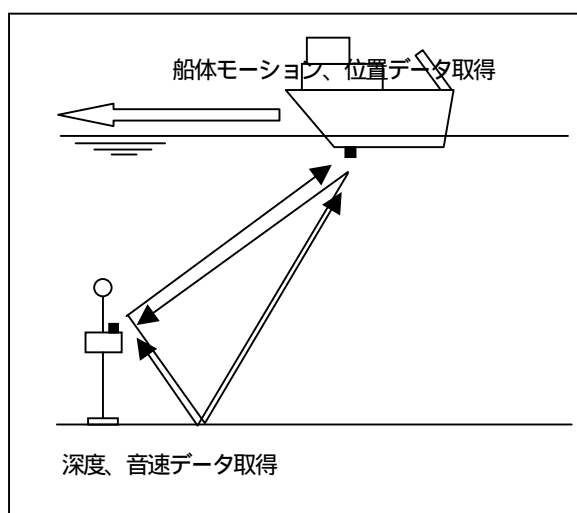


図 4 実験概略図