

水路測量船「拓洋」

中西 昭・海洋調査課

Hydrographic Survey Vessel "TAKUYO"

Akira Nakanishi : Ocean Surveys Division

1. まえがき

海上保安庁は新海洋時代を迎えるに当たり、増大する海洋情報の収集活動を強化するための諸体制整備の一環として、測量船「拓洋」を就役させた。

この船は海底地形、海底地質構造、海象観測など各種の調査に適合する多目的測量船として、日本鋼管(株)鶴見製作所で建造されたが、当面次の3項目の調査を想定している。

(1) 大陸棚面定等の調査 海洋法条約によって、新しく大陸縁辺部の外側の限界まで拡大して定義された、「大陸棚」の範囲を画定するため、日本近海の大陸斜面から深海底に至るまでの海底地形、地質構造、地磁気及び重力の測定を行う。

(2) 西太平洋海域共同調査(WESTPAC) ユネスコの政府間海洋学委員会により決議された、地域共同調査計画で、西太平洋における海洋大循環の長期変動調査、海底地質及び海洋汚染の調査を行う。

(3) 遠隔離島海域の調査 領海、排他的経済水域等の基線を確定するために、遠隔離島海域において、本船に搭載した2隻の測量艇を使用して、「沿岸の海の基本図」作成のための調査を行う。

2. 主要目

本船は昭和32年に建造された初代「拓洋」(770トン)の代替船として昭和56年度から3ヶ年計画で建造したもので、主要目は次のとおりである。

船 型	長船首楼型平甲板船	総トン数	2,600トン
全 長	96.00 m	常用速力	16ノット
型 幅	14.20 m	航続距離	12,000海里
型 深	7.30 m	行動日数	50日
型 喫水	4.50 m		

本船の乗組員は士官、科員合わせて38名であるが、更に23名の科学者、技術者を乗船させる設備がある。

3. 機関及び推進装置

主機関は富士ディーゼル(株)の6S40B型4サイクル・トランク・ピストン型直接噴射式で、出力は340rpm, 2,600PS, シリンダ径400mm, 行程580mmを2基搭載した。

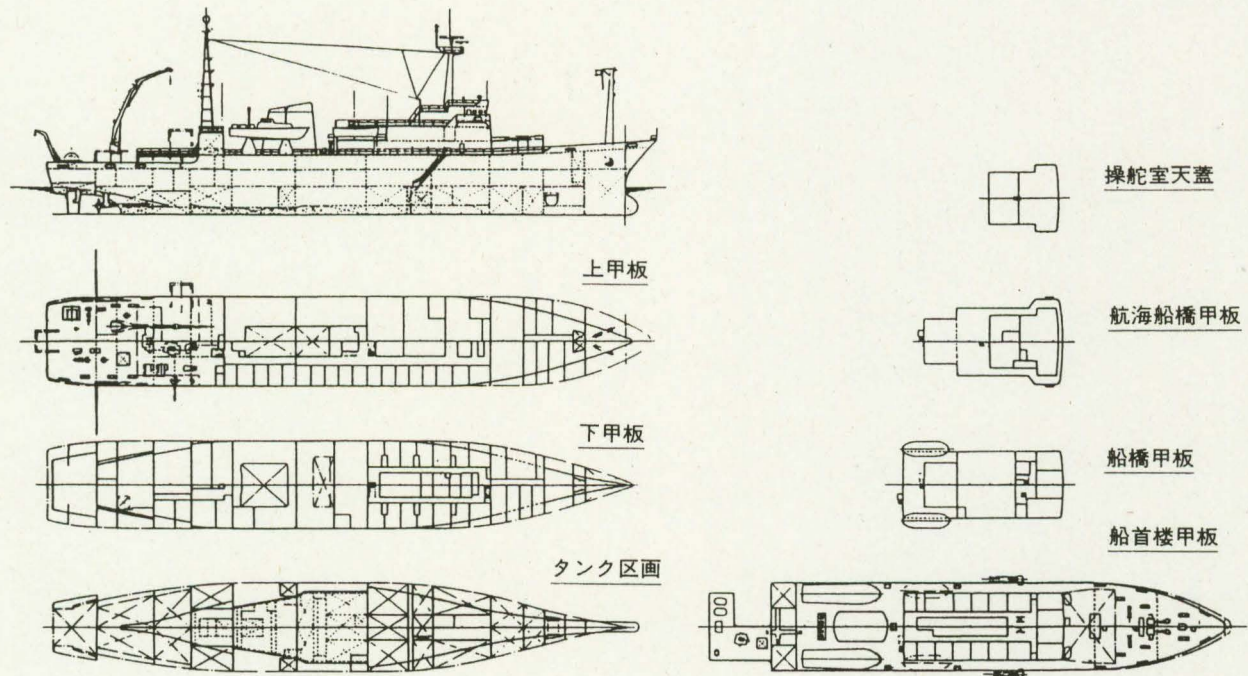
主機軸系は2基2軸で、推進器はかもめプロペラ(株)のCPC/80BF型4翼可変ピッチ・プロペラ、直径2,300mm, ピッチ比0.80である。

主機関及び可変ピッチ・プロペラの制御は、マイクロ・コンピュータによって行われ、操舵室または機関

操縦室のいずれかの制御操作卓から操縦する。

このほか、本船では停船観測時に、船首を一定方向に保持するため、かもめプロペラ(株)TC/70MA型バウスラストを装備した。これは電動式、可変ピッチ・プロペラ、推力は7トンで、制御操作卓から操縦する。

船内の電源は久保田鉄工(株)の6D17BHCSM型ディーゼル機関で駆動される三菱電機(株)の400kVA主発電機2基及び、主機関の前端から増速歯車を介して駆動させる600,333kVAの軸発電機で供給する。これらは船内負荷の増減により自動起動、停止する方式となっており、燃料費の節減を図っている。



第1図 拓洋の一般配置図

4. 測量艇及び甲板機械

本船には、遠隔離島海域における沿岸域の水路測量を行うために、測量艇を搭載した。

測量艇2隻 日本飛行機(株)のもので、長さ12.0m、幅3.2m、高さ1.5m、150PSディーゼル機関付のもので、材質はFRPである。

救命艇2隻 (株)石原造船所のもので、長さ7.3m、幅2.3m、高さ1.0m、船外機付きである。

測量艇用の揚艇機としては、ミランダ式を装備した。この装置は油圧モータで駆動されており、海上模様が悪いときでも、艇の降下、揚収が可能である。

水路測量及び海洋観測用として、次のような捲揚機、クレーンを装備した。

(1) 採泥用捲揚機1台 (株)鶴見精機HV/10P型でワイヤーの直径が7.3から100mmまでのステップドワイヤーで、長さは12,000mある。

(2) 採水用捲揚機2台 (株)鶴見精機HV/8P, 6P型でワイヤーの直径が5.5から8.2mmまでと、3.3から5.7mmまでのステップド・ワイヤーで、長さはそれぞれ12,000mある。

(3) CTD捲揚機1台 (株)鶴見精機TS/CTD/6P型で、直径6.4mmのダブル・アーマド・ケーブルで、長さは7,000mある。

(4) ギャロース2基 船尾に柱状採泥用、左舷に海洋観測用の門形起倒式のギャロースを装備した。安全荷重は5トンである。

(5) ジブクレーン2基 海上磁力計の検出部用、シングル・チャンネル音波探査装置ハイドロフォン・ストリーマを曳航するため、左右両舷にジブ形伸縮クレーンを設けた。これは、伸縮、俯仰及び旋回の三つの動作が可能であり、さらに3個所の点において200Kgの荷重に耐える能力を有する。

このほかに、柱状採泥器のような重量物を取扱うために、三菱重工(株)の三菱中析式デッキ・クレーン、荷役半径3から14mまで、安全荷重3トンを1台装備した。

5. 航海計器

本船は、遠洋(国際航海)資格を取得し、連続行動日数が、20日を超えるような測量業務を行うので、乗組員の負担の軽減を図るため、次のようなものを装備した。

(1) ジャイロ・コンパス1台 東京計器(株)のTG/5000型で、マイクロ・コンピュータを内蔵しており、緯度誤差、速度誤差を自動的に修正する。

(2) 自動操舵装置1台 東京計器(株)のPR/5506/E型で、デジタル処理形の自動操舵装置である。

(3) 音波ログ1台 古野電気(株)のCI/20/H型で130kHzの超音波を使用し、ドプラー効果を利用して船速を計測する。対地速度を計測できるのは水深300mぐらいまでである。

(4) 航跡表示記録機1式 古野電気(株)のGD/102型ビデオ・プロッタで、複合測位装置からの船位信号を受け、現在位置と現在までの航跡をCRTディスプレイに表示すると共に、EP/200コース・プロッタに記録する。

(5) 大型航海用レーダ2台 日本無線(株)のMS/DSX/1240B3型で使用波長は10cmと、MS/DSS/1260B型で使用波長3cmの2台で、衝突予防装置JAS/800に接続されている。

(6) 航海用音響測深機1台 海上電機(株)のMG/70R/DI型で、海底の深さを記録すると同時に、デジタル表示も可能である。

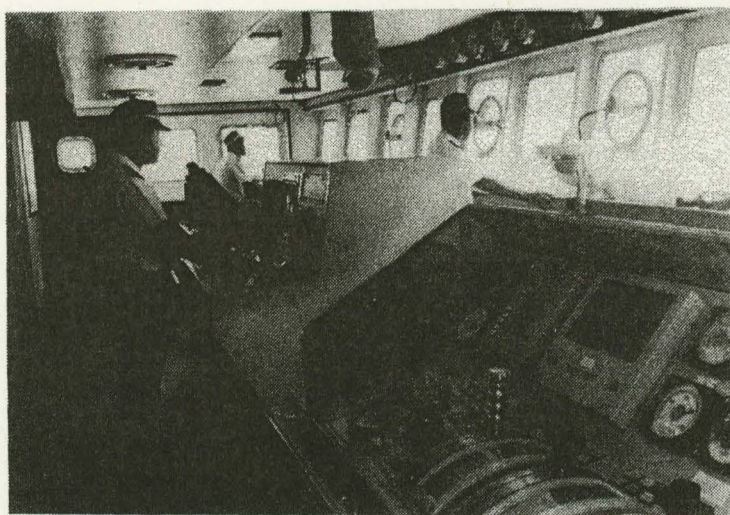


写真1 拓洋の操舵室

6. 測量・観測機器

本船の最大の特徴は、我が国で初めて採用したナロー・マルチ・ビーム測深機(以下シービームという)を装備したことである。シービームは、アメリカ合衆国のゼネラル・インスツルメント社が開発した音響測深システムで、1回の送信ごとに船の進行方向と直交する方向に16個の水深が得られる。これらの水深をミニ・コンピュータで処理することにより、航跡に沿って水深の80パーセントの幅で帯状の等深線図が描かれる。

シービーム以外の測量、観測機器も最近のエレクトロニクス分野における技術発展の影響を受け高度に自動化されている。以下、主要なものを列記する。

(1) 複合測位装置1式 マグナボックス社の200型システムで、衛星受信機2台、ロランC受信機2台、セシウム標準信号発振器1台、ヒューレット・パッカート電子計算機HP/2117F 1台などから構成されている。

(2) シービーム1式 ゼネラル・インスツルメント社の853/Eナロー・ビーム測深機と875/Cエコー処理器から構成されており、 2.7×2.7 度の音響ビーム16本で精密な測深を行う。

(3) 深海用音波探査装置1式 エーガンを音源とし、反射信号を12チャンネルのハイドロフォンで受信し、磁気テープにデジタル信号として収録する装置で、ポルト社のPAR1500Cエーガン、テキサス・インスツルメント社のDFS/V型地震探鉱機を採用した。

(4) 測量・観測データ収録装置1式 船上で得られた測量データの評価を行い、目的にあわせて磁気テープに編集するものである。横河ヒューレット・パッカート(株)のHP/2179A(1MB)、HP/7970E、HP/7906MR、東洋電機(株)のTDM/912LHB型プロッタから構成されている。

(5) 表層探査装置1式 3.5 kHzの音波を用いて、海底表層の地層を探査する。レイセオン社のLSR/1811型レコーダ、CESP/Ⅲ型相関信号処理器、PTR/105B型送受信器、TR/109型送受波器16個から構成されている。

(6) CTD/Oシステム1式 停船して水中測定部をケーブルで吊り下げて、水中の電気伝導度、水温、深度、溶存酸素を測定する。表面から水深6,000mまでの値を船上のデータ・ターミナルで読取ることができる。水中測定部はニール・ブラウン社のNBIS/3B型である。

(7) バットフィッシュ1式 約10ノットの速力で航走する測量船から、CTDセンサーを搭載した装置を曳航し、海面から300mまでの電気伝導度、水温、深度を測定する。

ギルドライン社の8801型バットフィッシュ、88100型曳航体制御ユニット、87102型CTD制御ユニットなどで構成されている。

以上の機器は、本船に装備してあるものであるが、このほかに、搭載測量艇が浅海域を調査するために、次のような機器がある。

(1) 精密浅海用測深機2台 0から100mまでの深度において、0.2mの分解能で測深するために、千本電機(株)のPDR/101型音響測深機を準備した。

(2) 電波測位機1式 二つの陸上局からの距離を測定して、船位を求める装置で、デルノルテ社のトライスポンダを準備した。これは、船上で距離を測定する520DDMUが1台と、送受信器218Cが3台で構成されている。

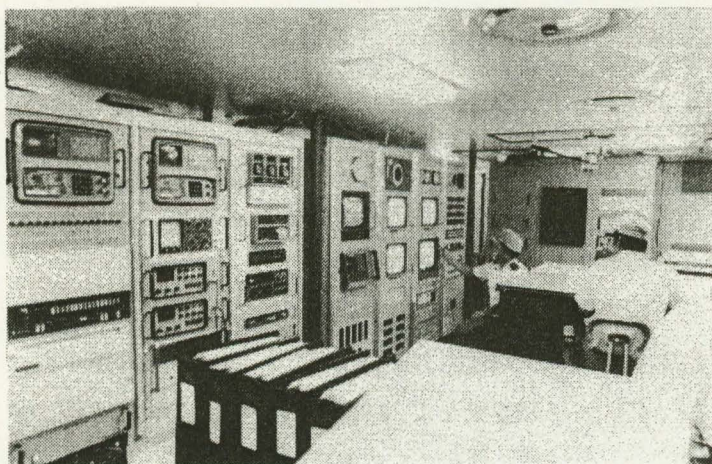
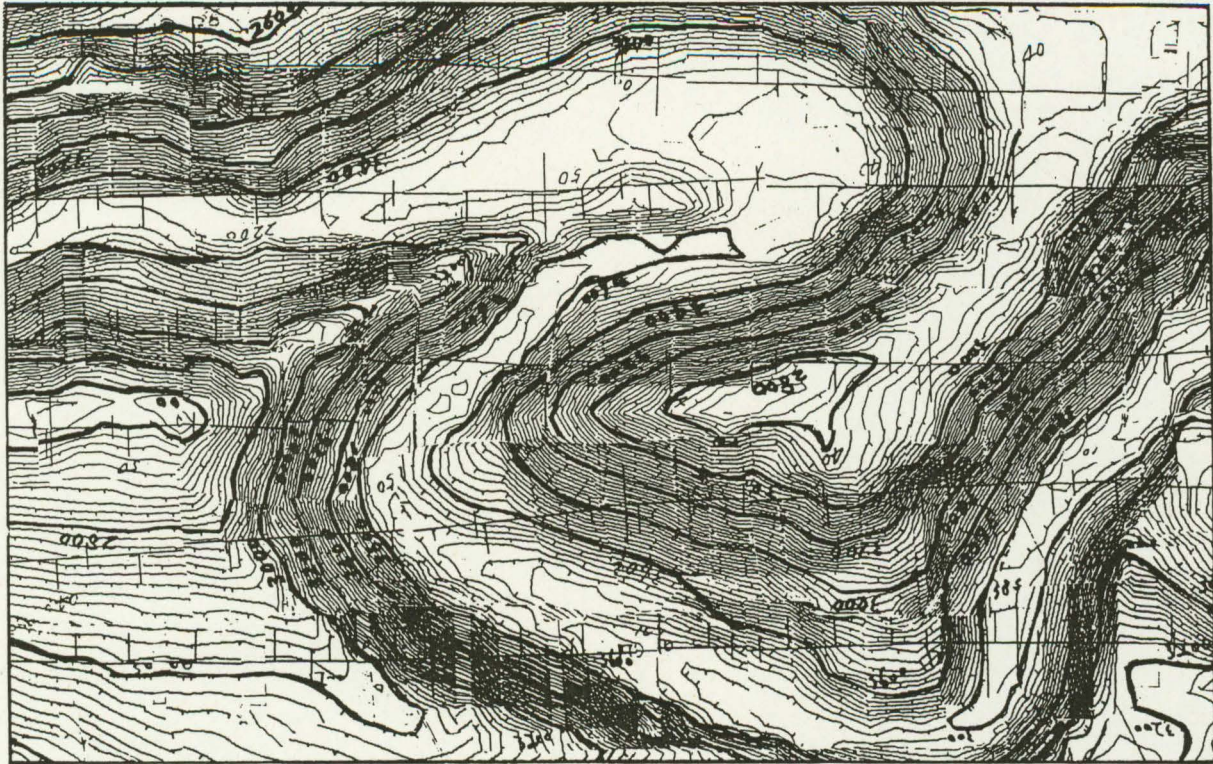


写真2 拓洋の観測室



第2図 シービーム等深線モザイク(相模トラフの大海底谷)

7. あとがき

拓洋は、就役後1年を経過した。この間に、大陸棚画定等の調査、WESTPACの調査などに従事し、多くの成果を得た。特に、シービームによる深海域の地形調査能力は、目覚ましいもので、相模トラフでの大海底谷の発見など、従来型の音響測深機では検知できないものが、データとして得られるようになった。

しかし、一面では幾つかの問題点が今後の課題として残っている。

(1) データ処理能力の向上 現在のところ、シービーム等深線を船上で張り合せてモザイクを作成するなど、船上におけるデータ処理能力が不十分である。最終的な成果を想定しての、データ処理ソフトの開発が緊急な課題である。

(2) 機器の冗長性確保 本船は多目的測量船を目指したため、各項目の機器が1台ずつ装備されている。また、大半が外国製品であるため、修理、部品の補充などに不安が残る。本船の作業目的を絞り、重要項目の機器については、使用中のもの1系列、電源を入れておき即時切換え可能な予備を1系列、更に、予備品として1系列位の冗長性を確保し、欠測時間の減少に努める必要がある。

最後に、この1年を省みて、各種機器の慣熟、初期故障の克服について健闘された方々の努力に感謝すると共に、問題点の改善に努めるつもりである。

* 冗長性 規定の機能を遂行するための構成要素又は手段を余分に付加し、その一部が故障しても上部アイテムは故障とならない性質(JIS Z8115)