

1980——Vol.53/No.590
First Published in 1928

ISSN 0387-2246

昭和55年9月9日国鉄省都特別紙・承認第5200号 昭和5年3月20日第3種郵便物認可 昭和55年11月1日発行(月1回1日発行)

造船・海洋開発

11

船舶

SHIP BUILDING & OCEAN TECHNOLOGY

“むつ”の工事について/双胴型測量船“きたうら”/イタリアの海洋開発/液化ガスタンカー



広島工場因島で竣工したタンカー
“SANKO EXPRESS”(79,991DWT)

 日立造船

SEIKO

セイコー・株式会社 服部時計店

セイコー船舶時計

安全航海に、信頼のQC

QCは、水晶発振による、高性能設備時計です。船舶時計は、何よりも高精度なものが要求されます。セイコーなら、まず安心です。環境の変化に強く、抜群の安全性、堅牢な耐久力で定評があります。水晶発振のQCなら、いっそう信頼できます。



船内の子時計を駆動する親時計として

QC-6M2 300×400×186(φmm) 重量20kg

- パルス駆動で長寿命。正確な0.5秒運針
- 現地時間に簡単に合わせられる、正転・逆転可能
- 前面ワンタッチ操作の自動早送り装置・秒針校正装置
- MOS-IC採用のユニット化による安全性・保守性の向上
- 無休止制の交・直電源自動切換・照明つき

子時計は豊富にそろったデザインからお選びください。

標準時計に、小型・軽量、持ち運び自由な
クォーツ クロノメーター QM-10

184×215×76(φmm) 重量2.2kg

- 平均日差 ±0.1秒(20℃)
- 0.5秒刻みステップ運針
- 乾電池3個で約1年間作動



安全な航海のため、 操舵室の窓はクリアーに。

結露・氷結から視界をまもりま
す。変わりやすい海洋気象、飛び散るしぶき、
吹き付ける冰雪、操舵室の窓は、どうしても
曇りがちです。

でもヒートライトCの窓なら、いつも快適な視
界をお約束します。ヒートライトCは、ガラス
表面に薄い金属膜をコーティングして通電
発熱させ、曇りだけでなく、氷結を防ぎ、融
雪もする安全な窓ガラスです。もちろん金
属膜は透視の妨げにはなりませんし、被膜
の保護や感電防止も万全です。またガラス
は万一割れても破片の飛び散らない安全な
合わせガラスです。

ヒートライト®C

 **旭硝子**

〒100 東京都千代田区丸の内2-1-2 (千代田ビル)
☎(03)218-5397 (加工硝子部)

一目瞭然

複雑な面積測定をデジタル表示。TAMAYA PLANIX

タマヤプランクスは複雑な図形をトレースするだけで、面積を簡単に測定することができます。

従来のプランメーターの帰零装置、読取機構のメカニカル部分が全てエレクトロニクス化され、積分車に組み込まれた高精度の小型エンコーダーが面積をデジタル表示する画期的な新製品です。



PLANIX

新製品 / デジタルプランメーター

- プランクスの特徴：
- 読み間違いのないデジタル表示
 - ワンタッチで0セットができるクリアー機能
 - 累積測定を可能にしたホールド機能
 - 手元操作を容易にした小型集約構造
 - 図面を損傷する極針を取り除いた新設計
 - 低価格を達成したPLANIXシリーズ

PLANIX2- ¥49,000 PLANIX3- ¥55,000 PLANIX3S- ¥49,000

※カタログ・資料請求は、本社まで
ハガキか電話にてご連絡ください。

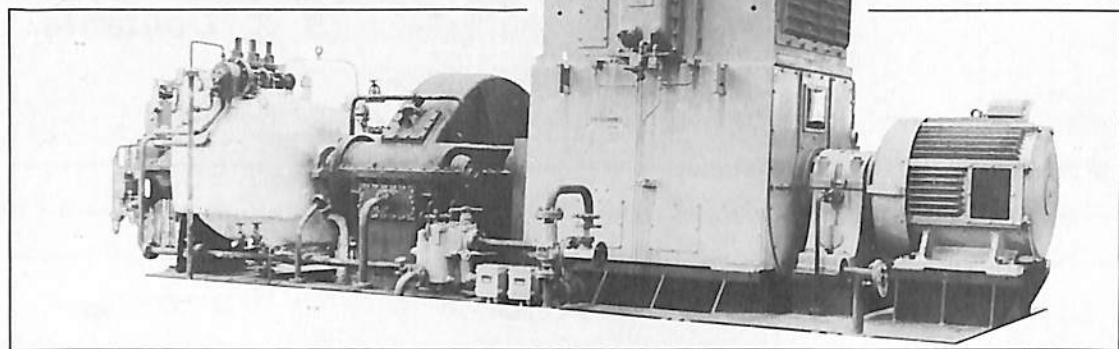
 TAMAYA

株式会社 玉屋商店

本社：〒104東京都中央区銀座3-5-8 TEL. 03-561-8711(代)
工場：〒143東京都大田区池上2-14-7 TEL. 03-752-3481(代)



原子力船“むつ”の安全性総点検補修工事について……………日本原子力船開発事業団……………	8
新造船の紹介/New Ship Detailed —————	
三重大学向け漁業実習兼学術研究船“勢水丸”……………	18
—————	
フランス、ベルギー、オランダの三国協同型機雷掃討艇……………竹鼻三雄・訳……………	23
連載 —————	
液化ガスタンカー<32>…………… Liquefied Gas Tanker Engineering	恵美洋彦…………… H. Emi……………32
海洋開発 —————	
世界海洋開発シリーズ<10> イタリアの海洋開発活動…………… Oceanographic Activities in Italian	芦野民雄…………… T. Ashino……………48
わが国造船界の海洋開発活動 <6> 日本鋼管……………	39
Ocean Technical News Flush ……………	45
新造船艇の紹介 —————	
FRP製双胴型測量船“きたうら”…………… FRP Catamaran Type Surveying Ship “KITAURA”	日本飛行機技術部…………… Japan Aircraft Manufacturing……………55
—————	
旧陸軍用舟艇の思い出……………	佐々木孝男……………64
—————	
海外事情 ……………	17, 31
NK コーナー……………	72
1980年6月末現在の建造状況……………	69
船舶/ニュース・ダイジェスト……………	73
竣工船一覧/The List of Newly-built Ship ……………	76
特許解説/Patent News……………	80
表紙 —————	
日立造船広島工場因島で完成したサン・タンカー・ SHIPPING社(リベリア)向けタンカー“SANKO EXPRESS”、55年8月8日引渡される。	
本船は海洋汚染防止の最新の国際規則を適用、側部に海水タンクを設置するとともに貨物油と配管系統を分離した分離バラストタンクとした。また新しく開発された静圧過給方式のロングストローク機関とノズルプロペラを採用し、約15%の燃料消費低減を計っている。 主要目は76頁参照。	



—ながい経験と最新の技術を誇る—

大洋の船舶用電気機器

●発電機●電動機及び制御装置●配電盤●電源自動化装置●コンソール・パネル●ファン

 **大洋電機株式会社**

本社／東京都千代田区神田錦町3の16 電話・03-293-3061(大代)
工場／岐阜・伊勢崎・群馬工場
営業所／下関・大阪・札幌営業所
LIAISON OFFICE／NEW YORK・JAKARTA・ABU DHABI

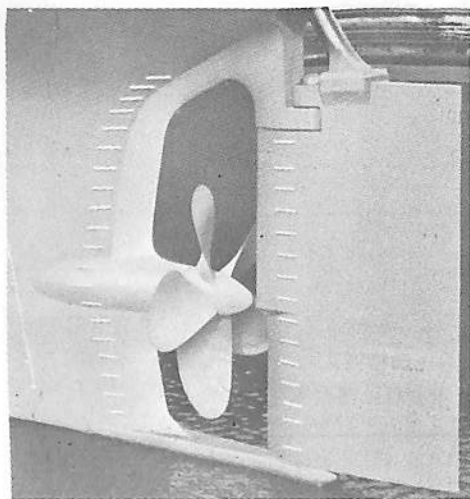
船舶外板・タンクの

電気防蝕に関する調査・設計は

専門のエンジニアリング コンサルタント

中川防蝕工業株式会社に

御相談下さい。



スタンフレーム周囲に取付けたALAP

当社は技術士(金属部門)20名を擁する
ユニークな防蝕専門会社です。

中川防蝕工業株式会社

本社・東京都千代田区鍛冶町2-2-2 ☎(252)3171
支店・大阪市淀川区西中島5-9-6 ☎(303)2831
営業所・千葉・名古屋・広島・福岡
出張所・札幌・仙台・新潟・水島・高松・大分・鹿児島・沖縄

船の世界史・上巻

B5判 380頁上製・カバー装
 図版 330余／定価5,000円
 (〒240円)

■著者紹介■

東京帝国大学(現・東大)船舶工学科卒。逓信省・運輸省の技官、東京高等商船(現・東京商船大)教授、東大講師、船の科学館員等を歴任。交通文化賞受賞。少年時代から船を愛好するあまり、この道に入ったというだけに、造船専門家の立場を離れても、船の歴史に関する資料の蒐集家として、また、船の科学技術史の研究者として著名である。

原始、人類が流木を見て水の上を渡る術を知り、やがて人知の進むにつれて船の原形が生まれ、幾千年の歴史を経て、今日ついに原子力船の出現にまで発達した。

文明発展の歴史は、船を除外して語ることは出来ない。古代文明が東は中国、西はエジプト、ギリシア、中東に発祥して以来、その精華は、船の発達によつて全世界に伝播し開花した。船こそは、まさしく世界文明の偉大なる伝達者であり媒介者であると言える。

本書は、古代に始まり中世、近世、現代に至る船の科学技術的発達の歴史を、洋の東西にわたつて、精密な資料に基づき、330余の図版を添えて、きわめて平易に記述されており、他に類書の無い好書である。船の愛好者にはもとより、一般教養書としても、ぜひ座右に備えたい一書である。

上巻の主な内容

- 第1編(船の起り) 船の思いつき／船の始め／進んだ船／最も進んだ船
- 第2編(手漕ぎ船から帆船へ) 河を行く船／海を行く船／大洋を行く船／日本の船／手漕ぎ船の推進装置／古代の航海
- 第3編(帆船の発達) 帆船の生いたち／大航海時代の船／軍船の発達／商船の発達／帆船の推移／日本の船／中国および朝鮮の船／帆船時代の航海／船のトン数
- 第4編(汽船の出現) 汽船の出現／木船から鉄船へ／推進機関の発達／推進器の発達／大西洋航路客船の発達／日本の汽船／汽船時代(19世紀)の航海
- (付録) 船の歴史年表／汽船の発達史上有名な船の要目。

船の世界史◆中巻・下巻について

「船の世界史」は、上・下巻2巻で完結する予定でしたが、脱稿の結果、企画以上に大部の著となりましたため、上・中・下・3巻として発行することと致しました。ご諒承下さい。

上巻：発売中

中巻：昭和55年10月中に発売

〔内容〕(汽船の発達) 船体構造、船型、推進機関、推進器、大西洋航路客船、速力、航海等の発達過程を記述。

(日本の汽船) 明治、大正、昭和、戦時における発達を記述。

下巻：昭和55年11月中に発売

〔内容〕(その後の汽船) 第2次大戦後の内外の客船、貨物船、マンモス船の発達、ガスタービン、電気推進より原子力の利用など推進機関の発達、船の自動化等について記述。

発行・舵社

〒104 東京都中央区銀座5-11-13(ニュー東京ビル)
 電・03-543-6051(代)／振替・東京1-25521番

発売・天然社

〒162 東京都新宿区赤城下町50
 電・03-267-1931(代)(舵社販売部)

原子力船 "むつ" の 安全性総点検補修工事について

日本原子力船開発事業団

1. 昭和49年9月に発生した原子力船"むつ"の放射線漏れの原因を調査するため、総理府に設置された"むつ"放射線漏れ問題調査委員会(通称・大山委員会)が、昭和50年5月とりまとめた報告書の中で、「単に『放射線漏れ』のみならず、念のため、『むつ』の原子炉部分について、全般的に技術的な再検討をする必要があると考える。その結果、改善を必要とする部分が発見された場合は、当然これも同時に改善しておかねばならない」と提言している。
2. 原子力船事業団では、これを受けて安全性総点検計画を策定(50年10月)し、これを科学技術庁および運輸省が合意で設置した"むつ"総点検・改修技術検討委員会(通称・安藤委員会)に提出し、了承を得た上で(50年11月)安全性総点検の作業を開始した。
3. 安全性総点検の内容は、大別すると次の4項目に分類される。
 - (1) 原子炉プラント機器の点検
これは、いわゆるハードの点検で、"むつ"炉の安全上重要な系統、機器等の健全性をチェックするものである。
 - (2) 原子炉プラントの設計の再検討
これは、いわゆるソフト点検で、発電炉に対する新指針および発電炉の運転経験を考慮し、可能な限り最新の設計思想を入れて、"むつ"炉の設計の再検討を行なうものである。
 - (3) 原子炉プラントの事故解析
これも、いわゆるソフト点検で、発電炉に対する新指針および発電炉の事故例を考慮し、原子炉事故発生に伴うプラントの挙動を解析するものである。
 - (4) 関連実験研究
(3)の原子炉プラントの事故解析のうち、非常

用冷却設備(ECCS)解析評価に必要となるデータを得るための実験研究である。

4. これら作業は、本年に至るまで約5年かけて実施されており、これまでの結果、"むつ"の原子炉部分についての問題点は生じなかったが、"むつ"の安全性、信頼性をより一層向上させる観点から今般安全性総点検補修工事を実施することにしたものである。本工事は、今後安全審査等の所要の手続きを経て具体的に着手することとしている。

安全性総点検補修工事の内容

(1) 非常用炉心冷却設備の改良

非常用炉心冷却設備は、万一、一次冷却系配管破断のような事故が生じた場合、破断箇所から流出する冷却水を補い、炉心の冷却を確保し、その温度上昇を防ぎ、燃料被覆管の健全性を維持して原子炉の安全性を確保するために設けられている。

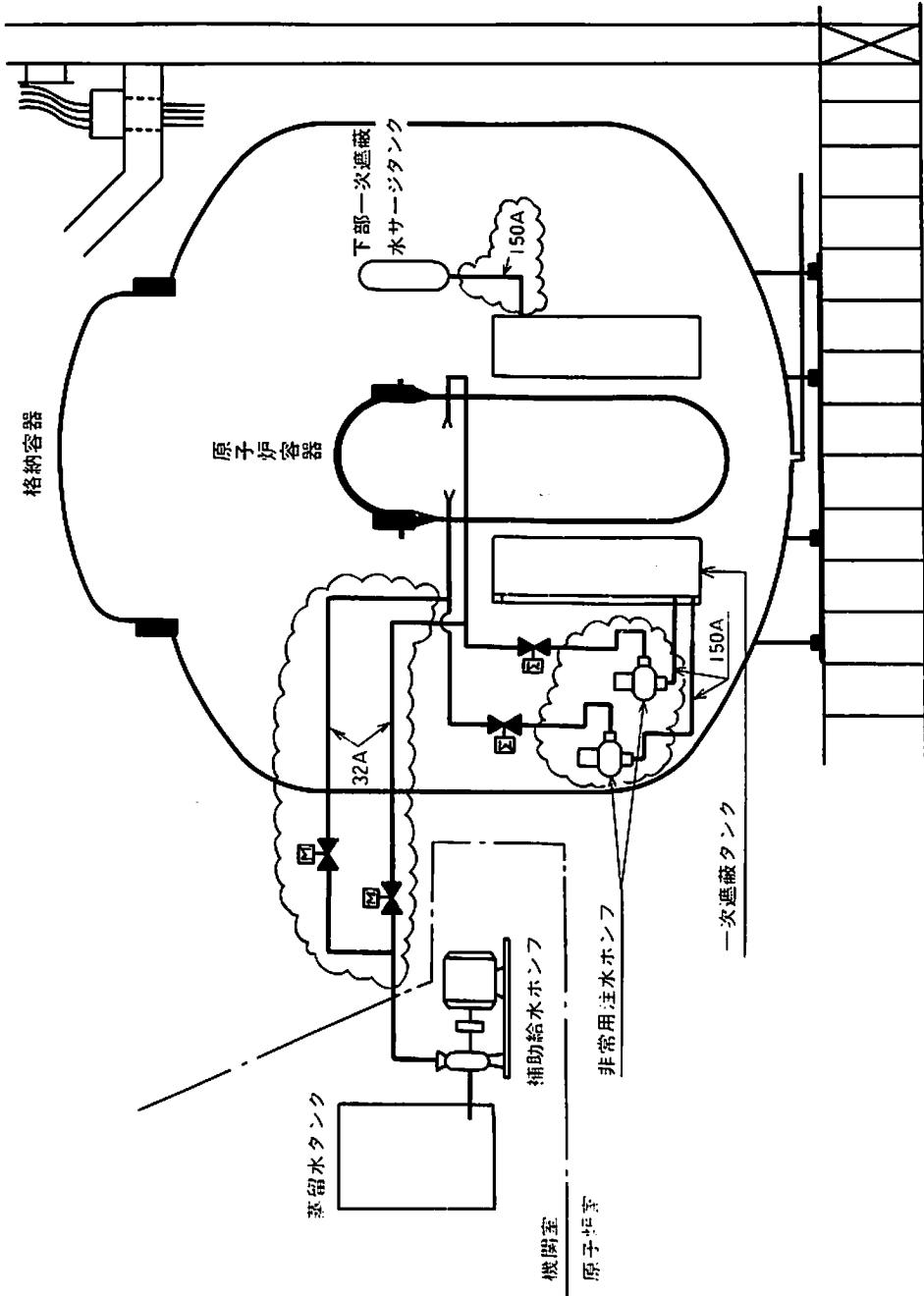
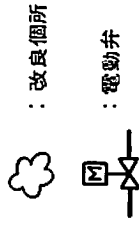
現在の"むつ"には、一次冷却系配管の大破断を想定して、炉内に低圧で大量の冷却水を注入する低圧注入系と小破断を想定して、炉内に高圧で冷却水を注入する高圧注入系とが設けられている。これらについて、点検、検討した結果、次の通り改良を加えることにした。

① 低圧注入系の改良

現在、"むつ"原子炉の燃料に使用されているステンレス鋼被覆管の高温時における機械的強度を詳細に調査するため、"むつ"に使用されている燃料被覆管と同じものを用いて実験を行った。その結果、現在の低圧注入系の冷却能力でも、一次冷却系配管の大破断時、燃料被覆管の健全性は維持されることが確認された。

しかし、事故時の燃料被覆管の温度上昇をさらに低く抑え、原子炉の安全余裕を一層向上さ

	外径	内厚
32A	42.7 ⁰ / _{mm}	6.4 ⁷ / _{mm}
150A	165.2	18.2



非常用炉心冷却設備の改良概念図

せるために、現在の100 m³/時/台の非常用注水ポンプを150 m³/時/台のものに取り替えるとともに入口側配管の口径を大きくする。

② 高圧注入系の改良

現在の“むつ”の高圧注入系配管は、格納容器外の機関室等に設けられた高圧注入用ポンプから格納容器内途中まで1系統であり、それ以降炉心への注入口まで2系統になっている。

この配管系の信頼性をより一層向上させるため、格納容器内の配管はすべて2系統にすることにした。この2系統の一方が、万一、破断した場合、その両系統の流量差によって格納容器外に設けた自動遮断弁が閉鎖されて、破断側配管が自動的に遮断されるようにし、残りの健全側配管によって高圧注入系の機能が確保されるようにする。

(2) 安全保護系の改良

原子炉の運転状態を連続的に監視し、万一、原子炉に異常があった場合、原子炉を安全に停止できるように安全保護が設けられている。“むつ”の安全保護系を点検、検討した結果、次の通り改良を加えることにした。

① 格納容器スプレー系作動信号回路の改良

万一、一次冷却系配管破断のような事故が生じた場合、破断箇所から、高圧の蒸気が格納容器内に流出し、格納容器内の圧力が上昇するので、格納容器内の蒸気を冷却して圧力上昇を抑制するために、格納容器内頂部に設けられた円環状のスプレー・ベッダのノズルから冷却水が格納容器内にスプレーされるようになっている。

この格納容器スプレーの作動信号回路は、現在1系統であるので、その作動信号の信頼性をより一層向上させるため、新たに1系統の信号回路を追加し、2系統にする。

なお、格納容器スプレー作動信号は、格納容器圧力上昇が検知され、かつ、非常用注水信号が出た時、発信される。

② 安全保護系と制御系の分離

原子炉出力は、通常、炉内の中性子束^{*1}によって監視され、この中性子束の情報は、原子炉の安全保護系と原子炉運転用の制御系に送られる。

^{*1} 中性子束：(単位体積中の中性子の数)×(中性子の速さ)で表わされ、単位面積を単位時間に通過する中性子の数を表わす。

検出器からの中性子束信号伝送回路は、途中で

2分岐され、一方は安全保護系に、他方は制御系に接続されているが、制御系のノイズなどの影響が安全保護系に及ばないようにするため、両系の分岐点には絶縁増巾器が設けられて、両系は互に分離されている。

この絶縁増巾器の絶縁機能をより一層向上させるため、絶縁性の良いものと交換する。

③ 安全保護系の独立性の改良

安全保護系は2系統あり、一方が故障しても、他方により、その機能が確保されるようになっている。この2系統の回路は、現在1つの回路盤に収納されているが、その信頼性をより一層向上させるため、回路盤を1つ増設し、別々の回路盤に収納する。

④ スクラムバイパス遮断器の設置

万一、原子炉に異常が生じた場合、その異常現象を検出して、スクラム遮断器を閉にし、直ちに全制御棒を炉内に緊急挿入(スクラム)して、原子炉を停止できるようにしている。

現在の“むつ”では、このスクラム機能を運転中に試験することができないため、新たにスクラム遮断器をバイパスするスクラムバイパス遮断器を設け、運転中にもスクラム機能の試験ができるようにする。

この改良により、スクラム機能の信頼性をより一層向上させることができる。

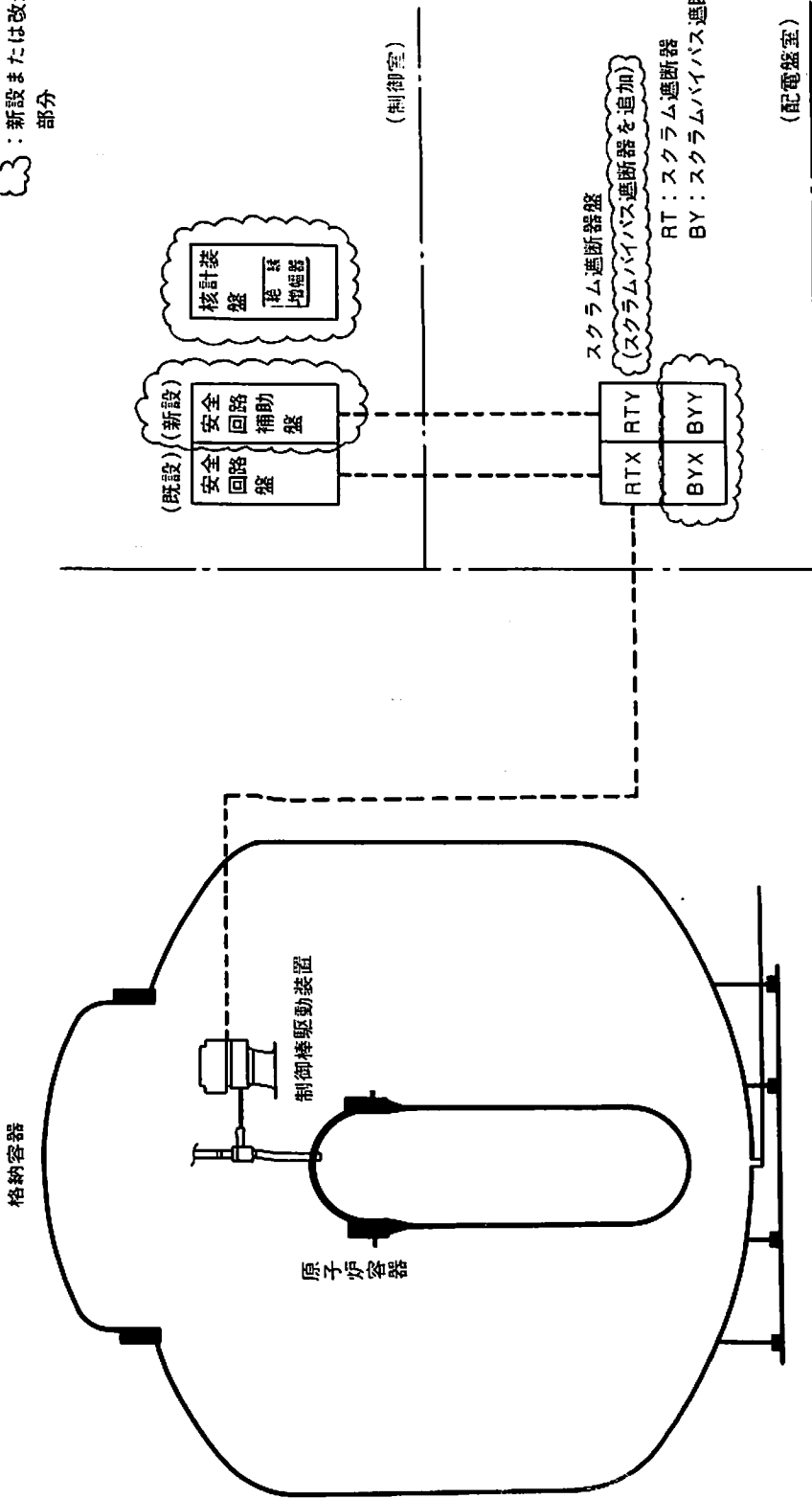
(3) モニタ設備の改良

現在の“むつ”には船内の放射線、放射能等を嚴重に監視するため、多くのモニタ設備を有している。これらについて、点検、検討した結果、次の通り改良を加えることにした。

① 一次冷却系水の漏洩検出系統の改良

現在の“むつ”では、原子炉運転中に、万一一次冷却系からの漏れがあれば、格納容器サンプタンクからの排水量の増加、又は、格納容器ガス・ダストモニタにより、その漏洩を検出することができるようになっている。格納容器サンプタンクは、タンクに流れ込んできた水が一定の水位に達するとサンプポンプが自動起動し、水が排出され、一定の水位に下がるとポンプは自動停止する。この排出量(ポンプ汲み出し量)を正確に測定できるように、このポンプの起動間隔を自動計測できるようにする。また、格納容器ガス・ダストモニタ系統は、格納容器外管理区域のガス・ダストモニタ系統と併用しているため、これを専用のものにする。

☁ : 新設または改造する部分



安全保護系の改良概念図

② よう素・トリチウムサンプリング系及び測定設備の設置

現在の“むつ”では、排気筒のガス・ダストの放射能濃度は、核種を特定せず全放射能を測定している。最近、環境への影響の監視を強化するために、揮発生物質であるよう素及びトリチウムを別個に測定するのが一般的になっている。したがって、“むつ”にも、よう素およびトリチウムを別個に測定できるようにするため、必要なサンプリング系統および測定設備を設置する。

③ 水素濃度測定設備等の改良

万一、一次冷却系配管が破断し、一次冷却材喪失事故が生じた場合、水の放射線分解や水と燃料被覆管との反応により、格納容器内に水素が発生する。これを適正に管理するには、格納容器内の水素ガス濃度を確実に把握する必要があるため、現在の水素濃度測定設備に替えて、事故時にも精度高く測定できるものを設置する。

また、一次冷却材喪失事故時に、格納容器内の放射能濃度を確実に把握するため、事故時用のガス・ダストサンプリング系を新しく設ける。

④ ガンマ線エリアモニタの改良

現在、“むつ”には放射線空間線量率を監視するため、船内各所にガンマ線エリアモニタが設置されている。このうち、上甲板に設置されたエリアモニタが環境温度に大きく影響され、指示値が変動するので、この影響を受けないように検出部を断熱材容器に収納し、その容器内を空気調整設備により温度を一定に保つように改良する。また、新たに居住区に2台のガンマ線エリアモニタを設置する。

⑤ 放射線監視盤の改装

モニタ設備の改良に伴い、必要となる放射線監視盤の改装を行なう。

(4) 格納容器バウンダリの改良

格納容器は万一、一次冷却系機器の破損事故が生じた場合、破損個所から漏れ出る放射性物質を格納容器内に封じ込め、周辺環境への漏洩を極力低く抑えるためのものである。

また、格納容器を貫通している配管からの漏洩を防ぐため、格納容器壁近くに設けられた弁を閉じることができるようになっている。この機能を点検、検討した結果、次の通り改良を加えることにした。

① 自動隔離弁の設置

現在の“むつ”では、格納容器を貫通する配管には、その重要度および格納容器内の構造に応じて、格納容器壁の外側、もしくは外側と内側に非常用注水信号が発せられると自動的に閉になる自動隔離弁が設置されている。このうち体積制御弁*²抽出配管は、現在、格納容器壁の外側のみ自動隔離弁が設置されているが、内側にも自動隔離弁を設置して隔離機能を向上する。

*²体積制御系：一次冷却系の冷却水の体積は加圧器の水位の変化及び冷却水の密度の変化によって増減するので、一次冷却系に送り込む冷却水を一定にしておいて、一次冷却系から系外に抽出する冷却水の量を制御して、一次冷却系の冷却水の体積を制御している。

② 空気作動隔離弁の改良

空気作動隔離弁のうち、吐出タンク、ドレンタンク等に連なる配管の格納容器内側の弁は、現在、非常用注水信号が出て閉となるようになっていないので、事故時の隔離機能を確保するために非常用注水信号により閉となるように自動隔離弁化する。さらに、空気作動隔離弁のうち、運転時の操作上の要請から駆動空気源が喪失した場合に閉となるようになっていない弁を、閉となるようにする。

(5) 工学的安全施設作動設備の改良

一次冷却材喪失事故時に原子炉内に冷却水を注入する。非常用炉心冷却設備および主給水喪失時に蒸気発生器二次側への自動給水方法について点検、検討した結果、次の通り改良を加えることにした。

① 非常用炉心冷却設備作動信号の改良

現在“むつ”の非常用炉心冷却設備は、加圧器水位低の信号と原子炉圧力低の信号の両方が出て初めて作動するようになっている。この非常用炉心冷却設備の作動を、一次冷却系気相部の微小破断時にも迅速かつ確実にするため、現在の作動信号の他に、格納容器圧力高信号および原子炉圧力異常低信号のいずれかの信号が出て非常用炉心冷却設備が作動するようにする。

② 補助給水ポンプの起動方法の改良

蒸気発生器二次側への主給水が喪失した場合、現状ではこれを補うため、補助給水ポンプを手動起動することになっているが、補助給水ポンプの起動を迅速かつ確実なものにするため、手動起動から蒸気発生器二次側水位異常低信号で自動起動するように改良する。

	外径	内径
15 A	21.7%	2.8%
20 A	27.2	3.9
32 A	42.7	6.4
40 A	48.6	3.7

	手動弁
	空気作動弁
	電動弁

: 通常時開

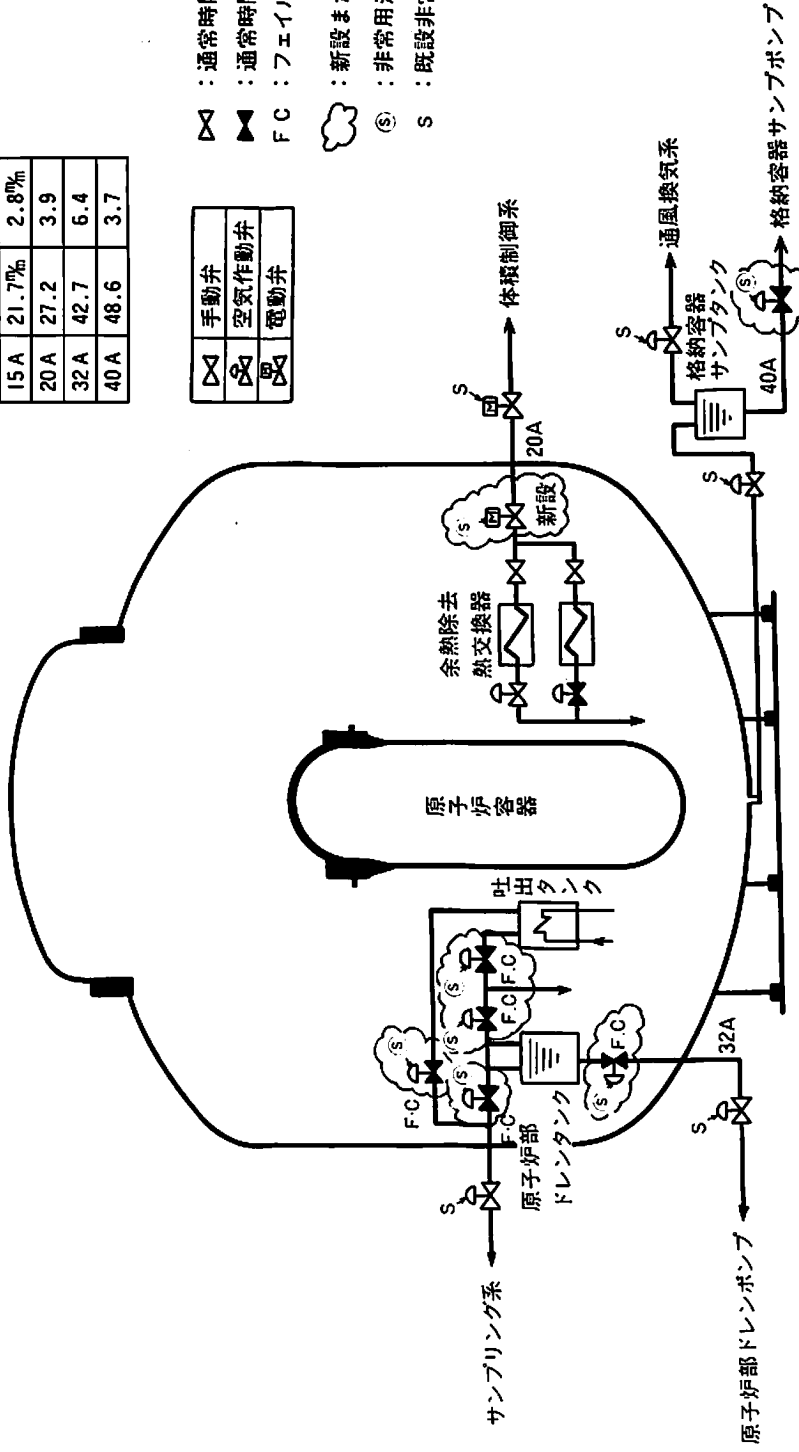
: 通常時閉

FC : フェイルクローズ

: 新設または改造する部分

: 非常用注水信号を追加

S : 既設非常用注水信号



格納容器ハウジングの改良概念図

③ 格納容器圧力高による非常用注水信号の発信を確実にするための改良

通常運転中、格納容器圧力調整弁および格納容器サンプタンク出口弁は、その機能上必要に応じて開となっていることがある。一次冷却材喪失事故時などで原子炉圧力が低くなった場合、ただちに、格納容器圧力調整弁および格納容器サンプタンク出口弁を自動的に閉じるように改造して、格納容器内の圧力を逃がさないようにし、格納容器圧力高による非常用注水信号が確実に発信できるようにする。

(6) 二次系水質管理方法の改良

“むつ”原子炉プラントの二次冷却水は、腐食およびスケール付着防止のため、現在リン酸ソーダにより水質管理が行なわれている。しかし、リン酸ソーダを使用していたPWR型原子力発電所でこれに起因したと考えられる蒸気発生器伝熱管減肉現象が発生したことから、最近のPWR型原子力発電所では、リン酸ソーダに替えてヒドラジンを使用した二次冷却水の水質管理を行なっている。したがって、この経験をとり入れて“むつ”原子炉プラントの二次側冷却水の水質管理にヒドラジンを使用することにした。この変更のため、次の通り改良を加えることにした。

① 薬品注入系の改良

現状のリン酸ソーダの注入設備等を撤去して、ヒドラジンの注入設備を設置する。

② 造水装置の増設および補給水イオン交換塔の改良

二次系冷却水中の不純物が蒸気発生器二次側に蓄積されて、蒸気発生器二次側の冷却水の純度は低下する。一方、ヒドラジンを使用すると二次系の水の純度を従来より高く維持しなければならないので、運転中に、この二次系の水をブローする量が増える。したがって、これを補う水が必要になるので、造水装置を1台増設して2台とする。また、補給水浄化用イオン交換樹脂再生装置の自動化を行ない、操作の簡略化をはかる。

③ 抽気エゼクター材質の変更

抽気エゼクターの材質は現在アルミプラス（銅、アルミ、亜鉛等の合金）を用いているが、これをヒドラジンによる水質管理に適したキュープロニッケル（銅、ニッケル等の合金）に変更する。

④ 水質監視盤の設置

ヒドラジン処理への変更に伴い、ナトリウム濃度、溶存酸素濃度等の監視用計測器、各種の計装機器等が設置されるので、新たに水質監視盤を設ける。

⑤ その他の工事

上記のほか、関連する配管、弁等について、改造を行なう。

(7) その他の補修工事

① 防火対策の改良

現在の“むつ”の防火設備は、原子力発電所に比べて高い水準にあるが、さらにその防火機能を向上させるため、次の改良を実施する。

(i) 現装の熱感式に加えて煙感式の火災検知器を配電盤室に設置するとともに、熱感式および煙感式の両方の火災検知器を制御室床下に設置し、火災を早期に検知できるようにする。

(ii) 安全上重要な制御計装ケーブルに難燃塗料を塗付する。

② 原子炉室入口扉等の改良

万一、“むつ”が沈没するような事態が起きた場合、原子炉室に海水を流入させ、更に格納容器圧力平衡弁の作動により、格納容器内に海水を流入させる。これによって、格納容器内外の圧力差による格納容器圧壊を防止するとともに、原子炉の崩壊熱を自然循環により除去できるようにになっている。

この海水の流入がより円滑に行なわれるようにするため、原子炉室入口の水密扉および遮蔽扉並びに機関室船底弁を改良し、それぞれ遠隔操作により開閉できるようにする。

③ サブクール計の設置

原子炉一次冷却水の温度がサブクール状態（飽和温度以下である）にあるか否かを把握することは、炉心で正常な除熱、冷却が行なわれているか否かを判断するための重要な要素の1つである。現在の“むつ”原子炉プラントでは、運転員が原子炉の温度および圧力データと図表を使用して一次冷却水のサブクール度を求めているが、これを改善して、迅速、かつ、直接サブクール度を読み取ることができるようになるため、サブクール計を設置する。

④ 制御室の拡張

安全保護系、放射線監視盤等の改良および改装に伴い、制御室を船首側へ約1.5 m拡張し、運転員の操作をしやすくし、誤操作防止に役立てるものとする。

(注) 格納容器内における主な補修工事は次の通りである。

1. 低圧注入系の改良
2. 高圧注入系の改良
3. 自動隔離弁の設置
4. 空気作動自動隔離弁の改良

安全性総点検の実施状況

(1) 原子炉プラント機器の点検

原子炉プラントの安全上重要な系統、機器等に対する健全性の確認を行なうものである。その実施状況は、次のとおりである。

① 制御棒駆動機構試験

改修工事終了後、制御棒駆動機構の健全性を確認するため、機能試験を行なうこととしている。

② 主要系統および関連機器の機能確認試験

原子炉プラントを安全に運転するために、特に点検しておく必要がある次の10項目の系統、機器等について、それぞれ機能試験等を行なうこととしている。

- (i) 補機および弁関連回路作動試験
- (ii) 補機類の点検
- (iii) プロセス計測器単体性能確認試験
- (iv) 自動制御系設備作動試験
- (v) 核計装系動作確認試験
- (vi) 安全保護回路動作確認試験
- (vii) 放射線監視盤作動試験
- (viii) 自動遮断弁作動試験
- (ix) ECCS系総合作動確認試験
- (x) 通風換気系統性能試験

このうち、(i)、(iv)、(v)、(vii)、および(viii)は完了し、(ii)および(iii)は一部実施済みである。

③ 蒸気発生器伝熱管の探傷試験

渦電流検査によって、伝熱管探傷試験を行なうものであり、近く実施する予定である。

④ 1次冷却系配管の探傷試験

第1回分の1次冷却系の溶接部および応力集中部について、超音波試験および液体浸透試験による探傷試験を行ない、異常のないことを確認した。今後、第2回分を実施することとしている。

⑤ その他

必要に応じ主要機器のオーバーホールを行なうと共に、全系統機器の動作性能を確認するための機能試験を行なう。

(2) 原子炉プラント設計の再検討

原子炉プラントの主要な系統、機器について、発電用原子炉施設に対する新指針および原子力発電所等の運転経験を考慮し、可能な限り最新の設計思想を取り入れて、その設計を再検討するものであり、以下の項目について実施した。

① 炉心特性の再評価

新たな炉心特性解析コードを作成し、炉心性の評価を行なった。この結果、現状の炉心設計には十分な安全余裕があることを確認した。

② 燃料特性の再評価

燃料の焼きしまり現象、燃料と被覆管との相互関係等について検討した。この結果、このような現象により燃料の健全性が損なわれるおそれのないことを確認した。

③ 制御保護系の再検討

原子炉安全保護系の多重化、安全保護系と制御系の分離等について検討した。この結果、信頼性の向上を図るため、安全保護系の一部に改良を加えることとした。

④ 給水制御系の再検討

負荷の急変に対する給水制御系の追従性について検討するもので、現在実施中である。

⑤ 1次冷却系漏洩検出系の検討

1次冷却系からの格納容器への冷却水の漏洩を検出する系統の性能の向上について検討した。この結果、1次冷却系漏洩検出系に改良を加えることとした。

⑥ 格納容器バウンダリーの改良検討

格納容器バウンダリーの隔離弁の系統の改良について検討した。この結果、隔離機能の信頼性をより向上させるため隔離弁系統の一部に改良を加えることとした。

⑦ 放射線モニタの配置と感度の検討

船内の放射線監視モニタ、放射能監視モニタの配置、種類および性能について検討した。この結果、モニタ設備を強化するためサンプリング系および測定系の一部に改良を加えることとした。

⑧ 1次冷却系配管および余熱除去系配管の熱応力等の再評価

1次冷却系配管および余熱除去系配管に生ずる熱応力等について評価し、配管の健全性について検討した。この結果、このような熱応力等により配管の健全性が損なわれるおそれのないことを確認した。

⑨ 蒸気発生器伝熱管の健全性の検討

蒸気発生器の伝熱管の健全性を確保するための対策として、蒸気発生器2次側水の水質管理方法の改善について検討した。この結果、原子力発電所の運転経験に鑑み、“むつ”の2次冷却水の水質管理方法を最近原子力発電所が新しく採用している水質管理方法に変更することとした。

⑩ 工学的安全施設の多重化の検討

工学的安全施設の信頼性の向上をはかるため、非常用炉心冷却系（ECCS）等の弁の多重化について検討した。この結果、非常用注水系のうち高圧注水系について改良を行なうこととした。

⑪ 可燃性ガス濃度の制御方法の検討

事故時に、格納容器内に放出される可燃性ガスが一定濃度以下になるように制御する方法について検討した。この結果、可燃性ガス濃度計測系に改良を加えることとした。

⑫ その他

防火対策等について検討した。この結果、防火設備等について改良を加えることとした。

(3) 原子炉プラントの事故解析および関連実験研究

発電用原子炉施設に対する新指針および原子力発電所の事故例を考慮し、原子炉事故発生に伴うプラントの挙動を解析するものであり、以下の項目について事故解析を実施すると共に関連実験研究を行なった。

事故解析

① ECCS解析再評価

1次系配管の破断による、いわゆる冷却材喪失事故が生じた場合のECCSの性能を評価、検討した。この結果、冷却材喪失事故時における安全余裕をさらに増大させるため、ECCSの一部に改良を加えることとした。

② 各種配管破断事故解析

冷却材喪失事故時の原子炉プラントの挙動、格納容器内圧の変化について解析、評価した。この結果、冷却材喪失事故時においても、格納容器の内圧上昇等により、格納容器の健全性が損なわれるおそれのないことを確認した。

③ 蒸気発生器伝熱管破断事故解析

蒸気発生器伝熱管が破断した場合の1次系の過渡現象等について解析評価した。この結果、このような事故が発生した場合においても原子炉を安全に停止させることができることを確認

した。

④ その他

スリーマイルアイランド原子力発電所の事象解析等を行なった。

関連研究

① ステンレス鋼被覆管の高温強度に関する実験
高温条件下で酸化を受けた被覆管の強度について“むつ”燃料用被覆管を用いて実験し、ECCS再評価に必要なデータを得た。

② ステンレス鋼被覆管の膨脹および破裂に関する実験

高温条件下でのステンレス鋼被覆管の膨脹および破裂について、“むつ”燃料用被覆管を用いて実験し、ECCS再評価に必要なデータを得た。

Ship Building News

■三井、中国の新港造船所と新造船の設計技術協力を結ぶ

三井造船は、このほど、かねてから友好関係にある中華人民共和国、交通部の管轄になる新港造船所（天津市塘沽区、成鶴芳所長）との間で、7,000DWT管物船建造に関する設計協力契約の調印を三井物産の協力のもとに行なった。

これは、同社が昭和53年より新港造船所との間で友好的に協議を進めてきた同造船所の近代化すなわち造船設備の改善、設計技術向上、工程管理の改善、技術者の教育・訓練などの諸計画の一環として、今回設計技術協力について合意したものである。

今回の契約では、新港造船所で建造する7,000DWT貨物船の設計に関し、基本設計は新港造船所が行なうが、これに基づく詳細設計を三井造船が主体となって合作し、さらに生産設計は同社が派遣する技術専門家の協力のもとに、同造船所にて完成させる内容となっている。

新港造船所は、近くに塘沽港、新港港をひかえ、船舶の出入りの多い黄河（渤海湾にそそぐ）河口に位置しており、1940年に小型船舶の建造と修繕を目的として発足し、現在、25,000DWT、5,000DWTの新造船建造能力を有する船台が2基と修繕船用として25,000DWT、3,000DWTの両ドックを持つ従業員数6,600名の造船所である。

海外事情

■石炭、船用燃料に復活？

エネルギー・ショック以来、高燃費率の蒸気タービン船は効率のよい内燃機搭載船に対する急傾斜の傾向に拍車がかけられ、船令の比較的新らしい蒸気タービン船までディーゼル主機に換装されている昨今であるが、更に重油価格の高騰と不足の傾向は、将来的に必至の状況にもあり、石炭焚タービン船への回帰が夢物語ではないことになってきた。

(編集部)

石炭焚商船の復活が、理論的な可能性検討の段階から具体的建造の切迫した段階に入っているようだ。

オーストラリア国営の大手船主ANLは、2隻の75型バルクキャリアーを引合中である。

本船は、北クィーンズランド州のWeipaから1,200マイル東岸の中央クィーンズランド州のGladstoneのアルミナ輸送に使用される。

本船就航地域は豊富な石炭の産地であり、メカニカルスプレッター・ストーカー・焚き方式で粒炭を燃焼させて、高温高压のツインボイラー方式を採用している。

一方、民間の大手輸送会社で、Ansett航空や内陸輸送に大きな支配力を持つTNT社(Thomas Nationwide Transport社の子会社であるBulkship社は、70型石炭焚バルカーをANLに次いで計画しているが、本船は沿岸輸送に投入されるはずである。

他方、以前のBulkship社の技術担当役員であり現在Sydney Steamship社の役員となった造船技術者であるWilfred Francis Ellis氏は、50型の3隻の石炭焚バルカーを欧州/豪州航路に就航させる計画を持っている。

こうしてみると、豪州が現時点では石炭焚船に最も意欲的であるようだが、欧州や日本の石炭燃料の見直し機運で豪州の石炭輸出は急速な伸びが期待されている。

日本の運輸省は、120型の石炭焚船の豪州/日本間トレードのフィジビリティ・スタディを行った。(注・50は5万トン型、70は7万トン型、120は12万トン型)

本船は、23,500 SHPのタービン主機で、15.2ノットの速力を出す。船価の初期投資は22~23%増加するものの、燃料費の節約分で5年以内にこれ

を回収可能と試算している。

これは、重油価格は160ドル/トンが年率8%上昇、金利8%、石炭価格は28ドル/トンであるが、重油等価発熱量換算で44ドル/トンになるとし、年間10ドル/トンづつ価格上昇とみでの数字である。

これによれば、年間粒炭方式で173万ドル、微粉炭方式が179万ドルの節約になる。

H. P. Drewry (ロンドンのシップコンサルタント)の調査では日本の一般炭の輸入は、1979年に240万トンに達し、このうち発電用は140万トンであるが、これは前年の34%増に当たると言う。

日本の燃料炭輸入シェアは、豪州が71%、中国から18%、ソ連から8%である。

最後に本誌先月号の本コラムで紹介した“DEN SEVEYOR”による燃料炭輸送方式のシステム・スケッチを紹介しておこう。図1は空の“Denseveyor”ベセルのドームバルブが開き、パイプレーター付ホッパーから石炭が落下しているところである。

図4でドームバルブが再び開きこのサイクルが繰返される。

石炭焚タービン船が飛躍的に普及率を伸ばすためには、ボイラーそのものもさることながら、燃料炭の積込、搬送、投入、灰の処理に至るプラント全体の効率向上が不可欠であるとは言うまでもないのである。

(Marine Engineering / Log 1980)

図1

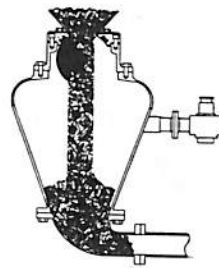


図2

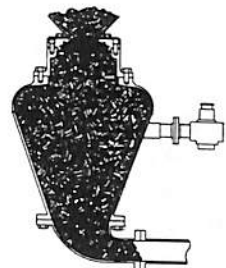


図3

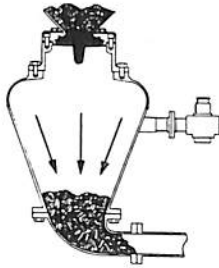
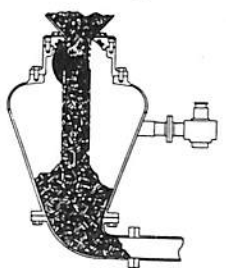
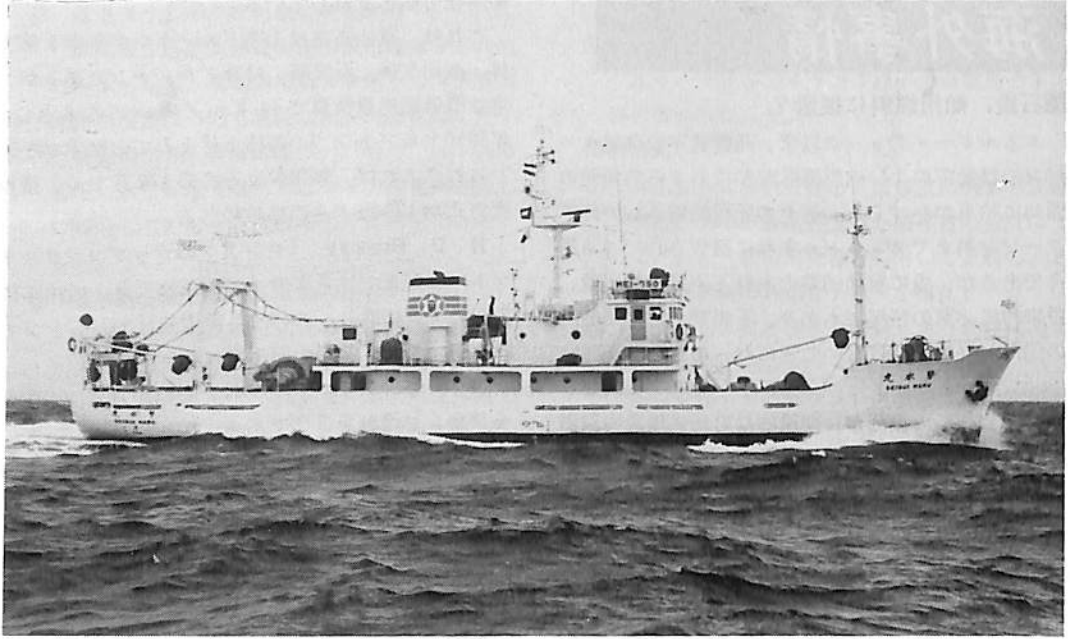


図4





三重大学向け漁業実習兼学術研究船 “勢水丸”

三重大学水産学部向け漁業実習兼学術研究船の“勢水丸”（総トン数359.31トン）は、去る7月10日、三菱重工業下関造船所において竣工した。

本船は遠洋での漁業実習を目的とした最新の設備を有する他に、海洋観測、調査・研究のための機器を装備した国際航海に従事する第3種漁船である。

船首楼および甲板室を有する一層甲板の鋼製船体は軽快優美であり充分な復元性能、凌波性能および作業性を有し、更に長期の航海に耐えられるようエアコンディショナー付きの快適かつ衛生的な居住設備を有している。また操船、漁撈作業および観測作業の省力化が計られ集中配置、集中操作方法が採用されている。

○航行範囲

日本近海、北部・中部・南西太平洋、インド洋

○漁業の種類

トロール、まぐろ延縄、底延縄、流し網、かに籠

○実習の範囲

航法科学、漁撈学、漁具学、水産資源学、海洋環境計測学

○調査・研究の対象

海洋観測、海洋測量、稚魚・魚卵・プランクトン調査、魚群生態調査、漁獲調査、底棲生物調査、気象観測、漁獲物品管理、等。

■本船の特長

(1) 配置

本船は船首楼および甲板室を有する一層甲板船で、船尾にはスリップウェイが設けられ、上甲板は前後部にわたり木甲板が施されている。またトリム調整および復元性を良くするために船首端部および船首船底部にバラスト専用タンクを設けている。

漁撈および観測舷は右舷と定め、上甲板右舷は広いスペースを確保するため、ウインチ、ハッチ等は左舷に寄せ配置してある。また甲板室上後部にウインチコントロールルームを設け、ウインチ類の遠隔制御および操船の一括制御も可能としてある。この他に操舵室も1m嵩上げて見透しを良くしてある。

“勢水丸”の主要目

■船体部要目

主要寸法

長さ(全長).....	47.00 m
“ (登録).....	42.50 m
“ (垂線間).....	42.00 m
幅(型).....	8.40 m
深さ(型).....	4.00 m
計画満載吃水(型).....	3.00 m

総トン数..... 359.31 トン

容 積

清水タンク.....	72.03 m ³
バラスタタンク.....	28.37 m ³
燃料油タンク.....	158.06 m ³
潤滑油タンク.....	11.18 m ³
魚倉.....	50.66 m ³

速 力 等

試運転最大速力.....	13.92 ノット
航海速力.....	12.0 ノット
航続距離.....	6,800 海里

定 員

乗 組 員.....	16 名
教 官.....	4 名
学 生.....	20 名
予 備.....	3 名

■機関部要目

主機関.....ダイハツ6 D S M-26 F S減速機付ディーゼル機関

1,300 P S × 750 rpm × 1 台

発電機関

原動機..... ヤンマー6 R A L-H T
300 P S × 1,200 rpm × 2 台

発電機.....A C 225V × 60 Hz × 250 K V A × 2 台

プロペラ.....かもめC P C-53/65 可変ピッチプロペラ 直径2.20 m 1基

パウスラスタ.....かもめT F-15 U N 固定ピッチ式
最大推力 1.6 トン 1基

■電気部要目

航海計器

ハイブリッド航法装置(NNSS, ロランC).....	1 式
電磁式スピードログ.....	1 台
オートパイロット.....	1 式

漁撈計器

魚群探知機.....	1 台
魚網監視装置.....	1 式
スキャニングソナー.....	1 台
レーダーブイ装置.....	1 式

(2) パウスラスタ自動操縦装置

船首にジャイロコンパス連動の自動制御装置を持つパウスラスタが装備されている。これにより漁業実習、観測、調査時の船首方位保持が全く自動的に行なわれる。

(3) 袖網巻込みトロールウインチ

袖網も巻き込める新型のトロールウインチを採用してある。このためトロール作業に十分な甲板長さがとれない本船でも、有効にトロール作業ができるようになっている。

(4) 研究室

甲板室前部に海洋観測、調査・研究のための諸設備を装備した床面積7.6 m²のWet研究室および11.5 m²のDry研究室が設けられている。

(5) 安全性

重心の上昇およびトリムの変化に対応すべくF. P. T. およびNo. 1 D. B. T. をバラスタ専用タンクとしている他に、船底部に299 mm × 50 mm のフォールスキルを設けて重心を下げ、安全性の高

い船としている。

また漁撈および観測機器は左右非対称配置であるので、機関室の配置の計画においては横傾斜が起ころぬように考慮してある。

(6) 居住性

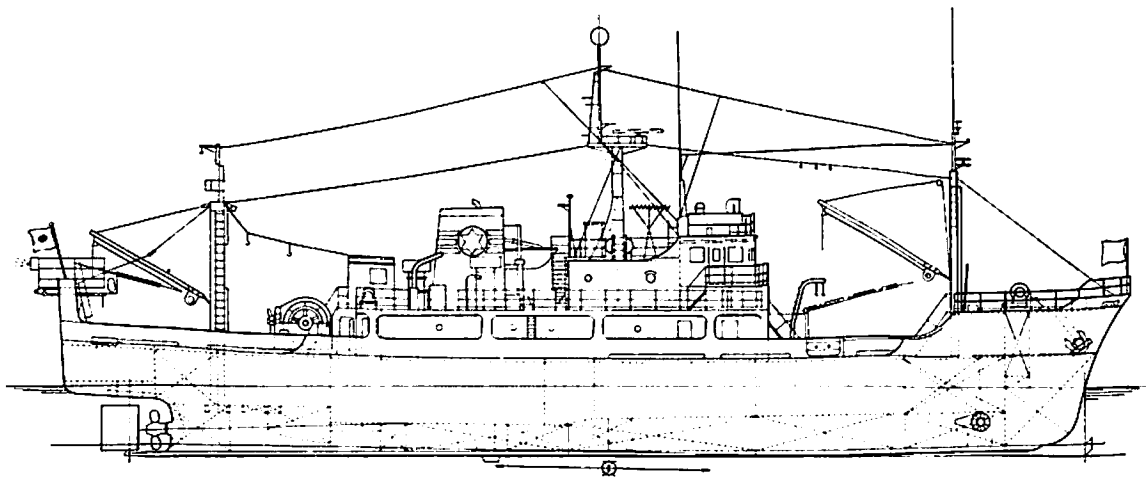
全船空調を採用し、快適かつ衛生的な船内居住設備を持っている。また各室の天井、外板、鋼壁は全てウレタンボードによる防熱が施してある。

(7) 魚 倉

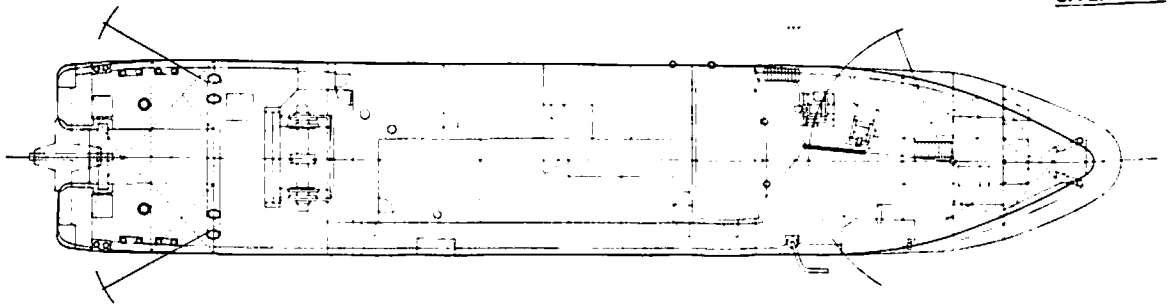
後部上甲板に保冷倉(16m³)、凍結庫(15m³)、ロビー(19m³)が設けられており、周囲はウレタン発泡にて防熱され、冷却装置により-30℃の温度で保冷されている。また凍結庫には10,000kcal/dayの冷凍機が設置され、漁獲物の凍結を行なうことができる。

(8) 機関部および電気部

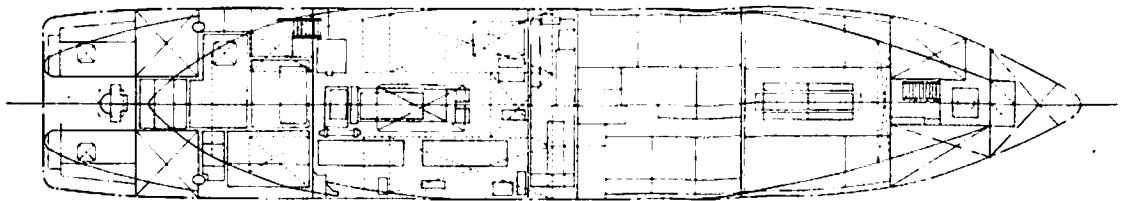
本船装備のディーゼル機関はフレキシブル接手、減速クラッチを介して可変ピッチプロペラを駆動するほか、前端部からフレキシブル接手、増速機、エ



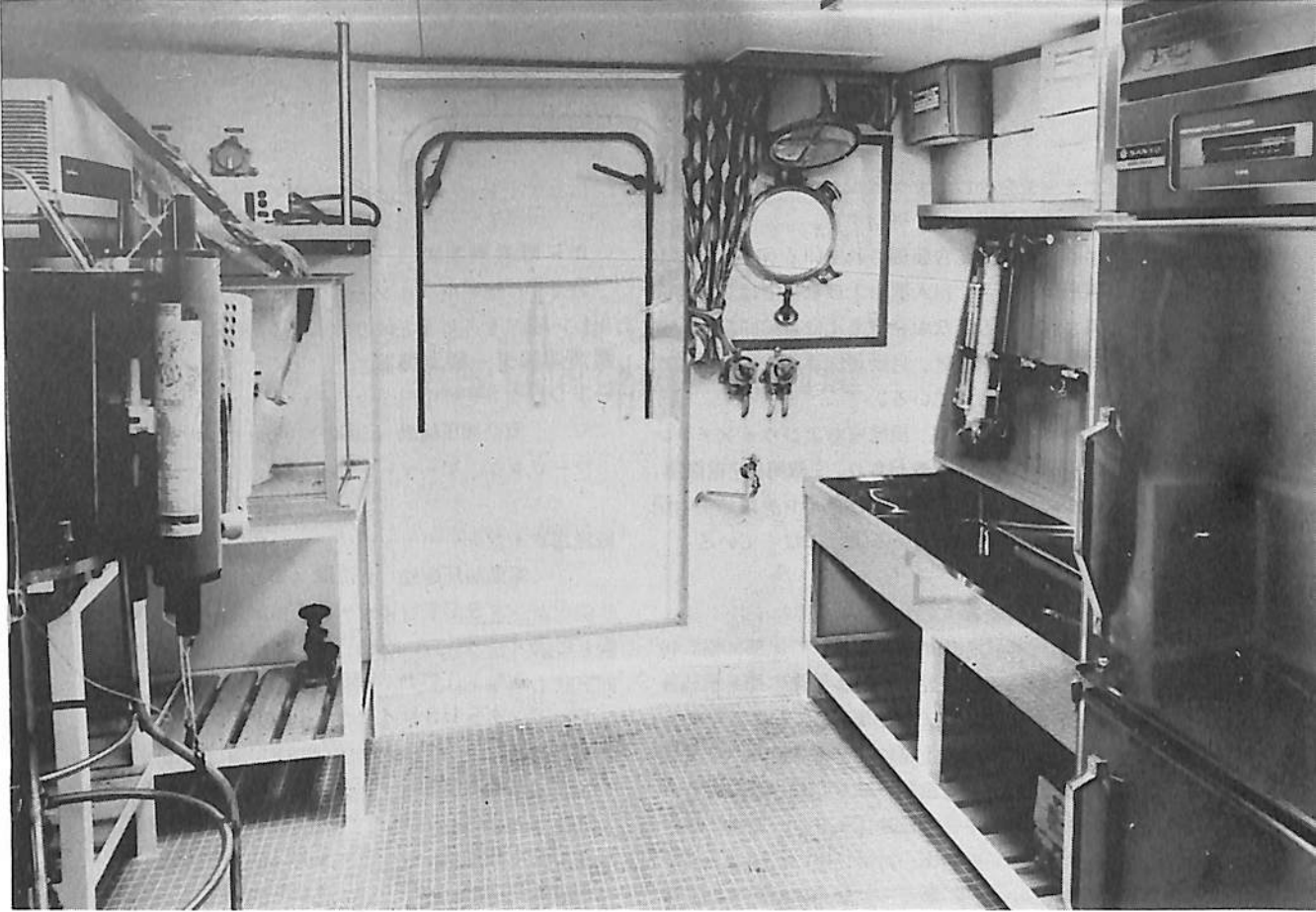
UPPER DECK



HOLD



“勢水丸”の一般配置図



Wet 研究室

Dry 研究室



アークラッチを介してトロールウインチおよびバウスラスタの油圧ポンプを駆動する。

本船の発電機は2台装備されているが、航海中および停泊中は1台、出入港および漁撈中は2台運転で計画されている。なお発電機には自動同期投入装置、自動負荷分担装置、自動選択遮断装置が装備され、合理化が計られている。

この他に機関制御室、操舵室およびウインチコントロールルームに制御盤があり、主機関、発電機関、バウスラスタ、舵取機およびウインチ類の集中制御および集中管視が行なえるようになっている。

■漁撈装置

トロール漁撈装置

船尾トロール式を採用しており、船尾部に幅2.40mのスリップウエイを設け後部上甲板に網も巻き込み可能なトロールウインチが装備されている。

またスリップウエイ上部に門型ギャロスを装備し、ローラー等必要な設備一式が完備されている。

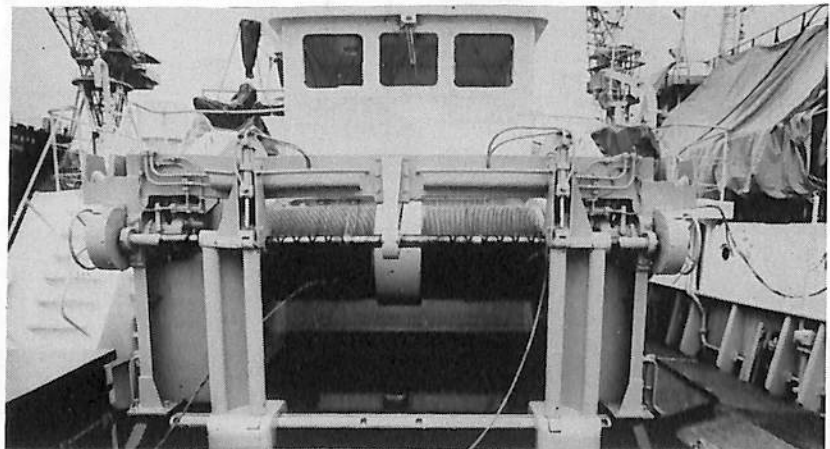
トロールウインチ…高圧油圧モーター駆動 1台
主ドラム……………6t × 60 m/min
ワープ……………16mm φ × 4,000 m
シフター……………自動送り、可変速型
油圧ポンプ……………主機関駆動
オッターボード……………中層用および底曳用 各1組
延縄漁撈装置

ラインローラー…………… 電動油圧駆動 1台
力 量…………… 0.2t × 270 m/min
油圧ポンプ……………22KW電動機駆動
その他附属設備としてサイドローラー、縄整理台、木製作業台等が完備されている。

流し網漁撈装置

ネットローラー…………… 電動油圧駆動 1台
力 量…………… 0.3t × 170 m/min

トロールウインチ



(ネットローラーは延縄用ラインローラーの頭部アタッチメントを取替え駆動する。)

かに籠漁撈装置

籠揚げは観測用ウインチのワーピングエンドを使用し、観測用ダビット付の滑車に導かれる。

■海洋調査・観測機器

C T Dウインチ……………
電動油圧駆動 650 kg × 60 m/min 1台
ワーピング アーマードケーブル
6.45 mm φ × 3,600 m
観測用ウインチ……………
電動油圧駆動 650 kg × 80 m/min 1台
ワーピングS USワイヤー 4.1 mm φ × 6,000 m
B.T.ウインチ……………
電動油圧駆動 50 kg × 72 m/min 1台
ワーピングS USワイヤー 4.1 mm φ × 1,000 m
G E Kウインチ……………
電動機駆動 50 kg × 72 m/min 1台
ワーピング キャプタイヤー 12 mm φ × 300 m
C T D測定装置…………… 3,600 m可測 1式
深海音響測深機…………… 8,000 m可測 1台
ピンガー…………… 6,000 m可測 1台
電磁海流計…………… 300 m可測 1式
B.T.…………… 1,000 m可測 1式
流向流速計……………水温および深度センサー付 1式
サリノメーター……………オートラブ特型 1台
pHメーター……………デジタル式 1台
日射光量子記録積算計…………… 1式
水色計…………… 1個
透明度板…………… レッドライン30m付 1個
その他に百葉箱、光学機器、採泥器、採集ネット等が完備されている。

フランス、ベルギー、オランダの 三国協同型機雷掃討艇

フランス、ベルギー、オランダの三カ国協同開発による掃討艇の第1船“ERIDAN”は、昨年2月にフランスのLorient造船所で進水、明年1月完成予定で工事が進行している。

この掃討艇“ERIDAN”は、最先端の設計計画のもとに、最新の技術を駆使しているという。ここにその概要をDirection Technique des Constructions Navales のカタログから紹介した。

(編集部)

● はじめに

万一戦争になった場合には、水中機雷は進攻作戦にも防衛戦にも、特に有効な武器となるが、それは次の理由によるものである。

水中機雷は、

- ・航行に大きな脅威をおよぼす
- ・対策が困難である
- ・敷設国不明である
- ・製造費が安価である
- ・取り扱いが容易である

このような脅威に直面して、掃討艇は、その対策

として欠くべからざる要素である。

ここに紹介する“Tripartite”，三国協同型掃討艇は、現在各国の掃討艇中、フランス、ベルギー、オランダの三カ国によって共同開発され、最新技術と最先端の設計計画とを駆使しているといえる。この型の艇の基本目的は、沈置機雷と繫維機雷を捜索破壊することである。以上の目的にそって、この“Tripartite”掃討艇は、次の機能をそなえている。

- ・機雷を深さ80mまで、距離500m以上の範囲で探知可能
- ・深さ60m未満に位置する機雷に対して、斜距離150m以上で機雷識別可能
- ・沿海においては、15mの精度で地理的位置を探知可能
- ・3ノットの海流、30ノットの風速において、80mまでの沈置機雷の無力化可能
- ・速度8ノットまでにおいて、機械式掃海具による繫維機雷の無力化の可能

全体の武器システムは、風浪階級5(注：波高2.5～4.0m)で操作可能である。本艇は、低い音響レベル、低い磁気レベル、低圧力波レベルによって、機雷の危険から自己防衛されている。なお水中爆発に対しては、装置と乗組員の保護装置によって防衛されている。

● 武器システム

機雷掃討システムの構成内容については、

- ・機雷の探知・分類のための艇体に取り付けたソナー装置
- ・船位決定・航行装置
レーダー
無線航行装置
ドップラー・ログ
自動操縦装置

“TRIPARTITE”の主要目

垂線間長／47.10 m

幅／8.90 m

深さ／2.45 m

最大排水量／544 t

常備排水量／510 t

主推進装置・出力／1,370 kw

最大速力／15 kt

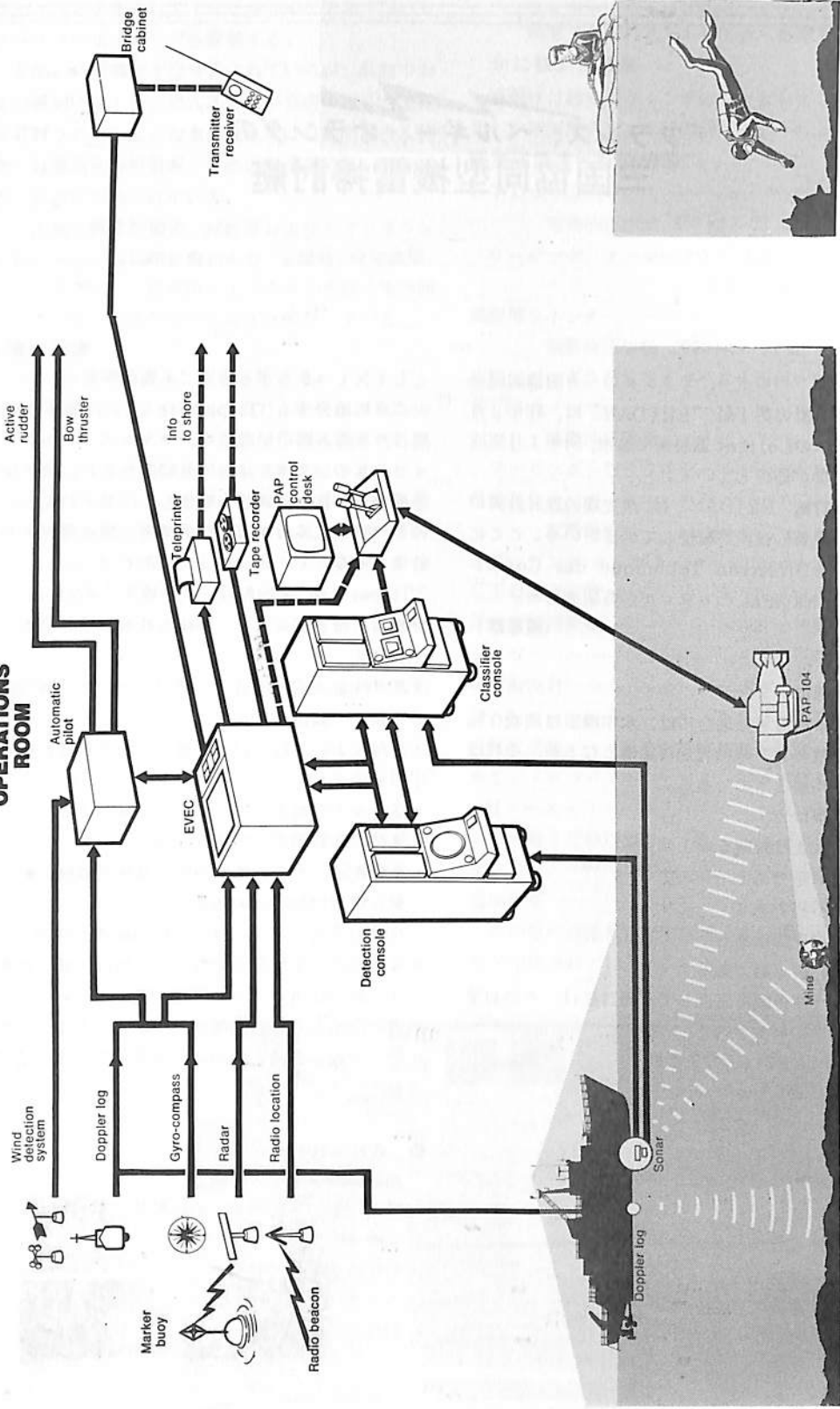
補助推進装置・出力／2×88kw

最大速力／7 kt

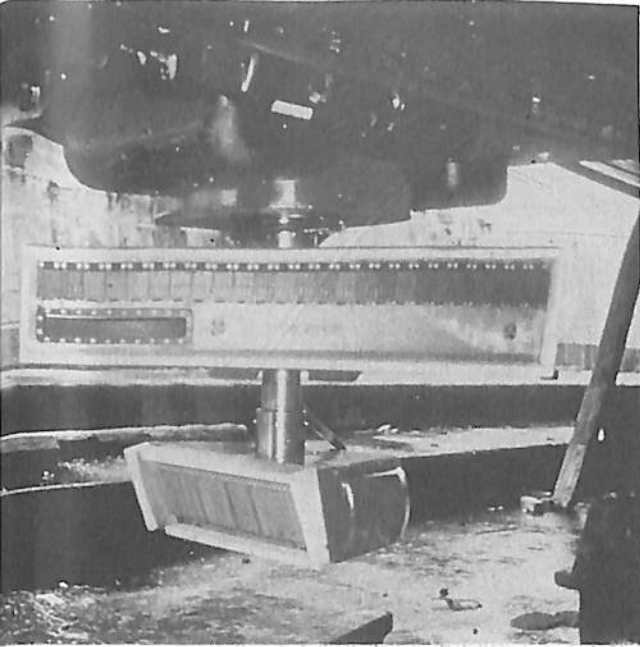
航続距離／12 kt にて 3000 海里

乗組員／49名

OPERATIONS ROOM



機雷掃討システムの構成



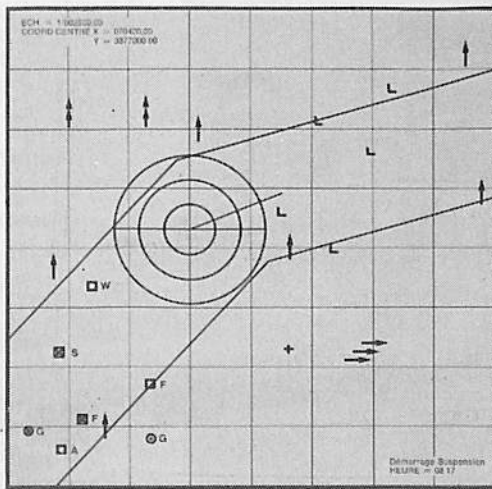
DUBM21A二重式船体付ソナー

- 機雷掃討情報表示・記録装置：EVEEC
- 機雷識別・無力化装置
遠隔操作の潜水艇
機雷除去ダイバー
軽量機械式掃海具

● ソナー装置

DUBM21A二重式船体付ソナーは、沈置機雷と繫維機雷を探知し、分類するが、これは2つの系統を含む。

- 1) 動揺不感/遠隔操作/上下操作の機械式従系統は、巡航時には遠隔操作される蓋によって閉鎖できる水密の凹所に設置されている。
- 2) 電気・音響系統は、深さと方位を独立して制御でき得る2台の送受波器で構成されている。この



EVEECディスプレイ・イメージ

系統には作戦室内の機器箱と2台の制御盤を含む。

● 位置判定装置

構成内容

- 各国現用のシステム (TORAN, HIFIX 6 - SYLEDIS) に適合している1台あるいは数台の無線航行システム。
- DECCA RM1229型航行レーダーから成る1台の浮標位置決定システムとEVEECに組み込まれた自動航跡システム。

● 航行装置

自動操縦システムは、機雷掃討作業中に用いられるが、それは、本艇がその作業の機雷探知段階においてあらかじめ予定されている航路を保持できるようにするためである。このシステムは、また、探知した機雷の識別と無力化の作業中、船艇を固定場所 (設定点) に保つために用いられる。

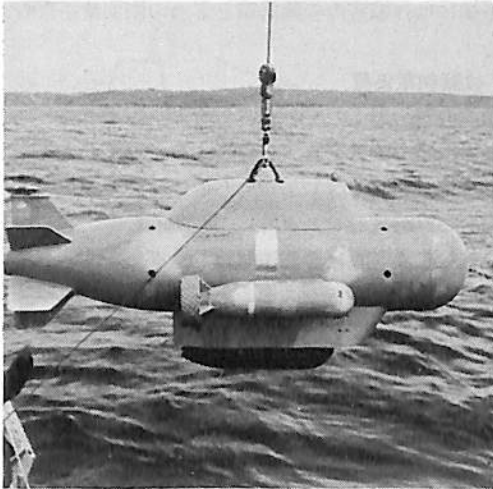
本艇の操縦装置 (アクティブラダーと船首推進システム) を制御する場合、音響伝達の制限と利用できる出力の要求に対する余裕が残されている。

ある種の機雷掃討作業や、浮遊物を採取する場合などには、操舵員が操船することができる手動補助方法がとられる。

巡航状態下では、このシステムが艇の方位を保持する。

自動操縦システムは、ジャイロコンパスから運行に関するデータを得、また、TSM5700ドップラー・ログから対地及び対水速度についてのデータを得る。

- + Symbol assigned to designator ball
- └ Contact detected
- Classified contact
- Classified as non-mine
- Classified as probable mine
- ⊗ Identified as non-mine
- ⊙ Identified as mine
- ⊗ Mine destroyed
- ↑ Marker buoy
- Surface targets
- ↑ Navigation buoy



PAPの進水

● 表示・記録装置

武器システムは、コンピューターと表示系統（EVEC20）を中心として組織されている。それは次の目的にそって用いられる。

- ・機雷掃討ソナー、無線航行システム、レーダー、ジャイロコンパス、垂直検知装置、ドップラー・ログから送られるデータの標本化及び処理
- ・機雷掃討地域、艇の位置指示、ソナーのコンタクト、レーダーエコー、航跡表示線または特定地帯の境界表示線、目標物等の連続表示
- ・表示された映像の全体あるいは部分的なカセット式記録とし、反対にすでに記録されたものから1

つの部分の映像の再表示

- ・探知及び分類ソナーのキャビネットからブリッジ上のリピーターへの点座標の転送

この系統に組込まれているコンピューター装置はまた、次の機能を果たすための要求にも答える。

- ・航行の自動操縦（司令入力と発生誤差）
- ・自動レーダー航行システム（位置計算、誤差訂正航路決定等）

EVEC20には、主として作戦室に設置されている図形表示卓と、機器箱を含むものである。

● 識別および無力化装置

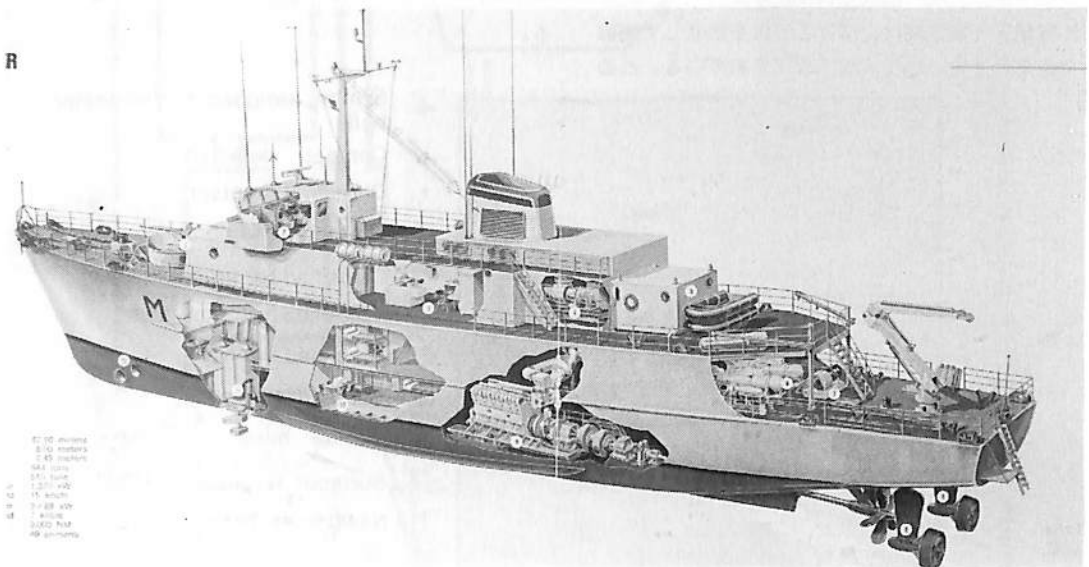
本艇は、PAP 104 システムを備えている。それは以下の用途に用いられる。

- ・閉回路テレビによって、沈置機雷および繫維機雷を識別すること。
- ・沈置機雷と繫維機雷の2つの型を無力化すること
沈置機雷に爆薬を近づけて置き、また繫維機雷はそれをつなぎとめている鋼索を爆発切断装置によって切断する。

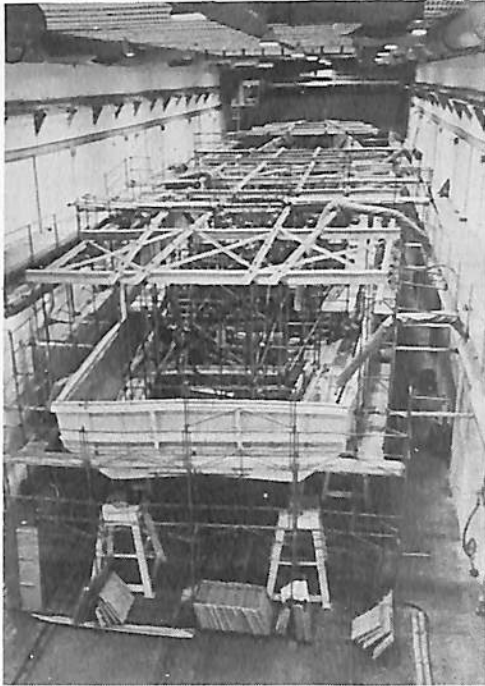
このシステムは、油圧式クレーンで進水する2台の遠隔操作される潜水艇と、27個の爆薬を格納する倉庫を備えている。

- ・本艇はまた、軽量機械式掃海具を右舷に展開することが可能である。それは最高速度8ノット、深さ90mまでで掃海し得る。

本艇はまた、6人の機雷除去ダイバー用設備もっている。この装置は、後甲板上に一括されており



"TRIRARTITE" Class



GRPの船体

2台のゴムボートと潜水用具収納室も備えている。

● その他の装備

次のような艇の機能を増加するために、上甲板の船尾部上に、最大重量5トンのコンテナがのせられるようになっている。

- ・機雷除去作業に従事する船団への作戦指令
- ・機雷除去ダイバー用基地船一数名のダイバーを収

容できる減圧室

- ・遠隔操作掃海装置のための器具
- ・サイドスキャニング曳航式ソナーのための器具

● 制御室

水平線の全景を見ることができブリッジは、司令と航海、目視による監視および作戦の監視と調整のために使用される。

EVE C 図形表示台、ソナーの操作盤、PAPの制御と自動操縦パネルが設置されている作戦室は、情報の受信と使用および機雷掃討作業の制御機能を果たすべく設計されている。

無線制御室は、一つの操作盤上に無線通信を集中するように、設備されている。

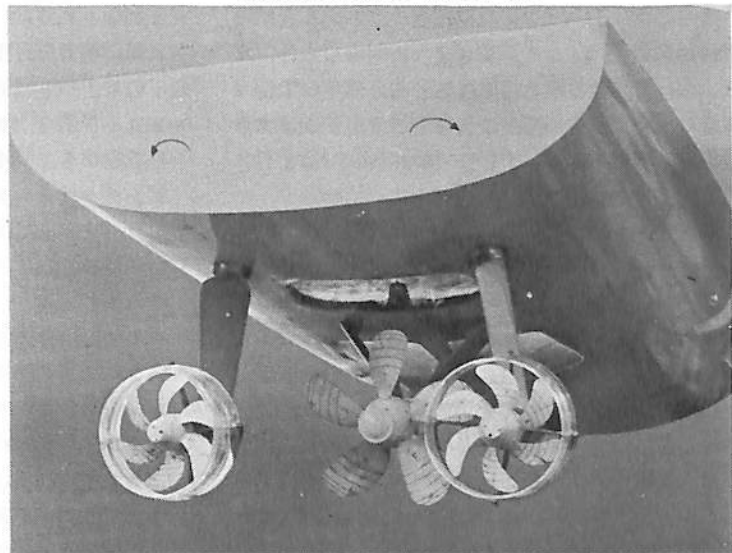
● 船体

強度のある船体は、全体がG・R・P。(ガラス繊維強化プラスチック)材で建造される。長期にわたる品質試験によって、原材料基礎の選択(ガラスロービング・ポリエステル樹脂)は、強度、耐久性、耐火性等に必要な品質をそなえていることが証明された。

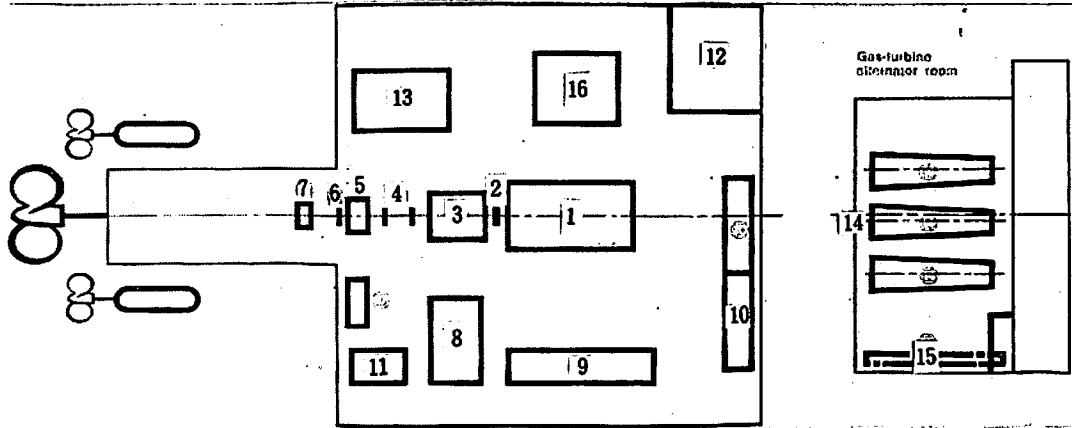
隔壁、甲板、船体外板は、台形断面のステフナによって補強された単板でつくられている。継手部はガラス繊維ピンによって強化されている。

上部構造はG・R・P.材によって建造され、各室のしきりはG・R・P.かまたは船用合板によって建造されている。

船体補強は主として横方向であるが、縦通材と結合板が座屈強度を与えている。



水槽試験用のモデル



1: Werkspoor RUB 215 ディーゼルエンジン, 2: 可挽継手, 3: 減速ギヤ, 4: 高偏心継手, 5: 推力軸受, 6: 軸ブレーキ, 7: プロペラ作動油配給箱, 8: 造水機, 9: ディーゼル発電機, 10: 半導体変周機, 11: 高压空気圧縮機, 12: 工場と倉庫, 13: 冷房装置, 14: ガスタービン, 15: ミスト分離器, 16: 減揺機油圧システム, 17: 主配電盤

● 電気系統

- 1) ディーゼル発電機
- 2) ガスタービン発電機
- 3) アクティブラダー
- 4) パウ斯拉スター
- 5) 変周機

440 V / 60 Hz 3 相電力は、次のように発電される。

- ・ 3 台のガスタービン交流発電機 (ASTAZOU IV B), 各定格 250 kw, 機雷掃討作業中の補助推進システムと船上のシステムに給電する。
- ・ 1 台のディーゼル交流発電機, 定格 160 kw, 巡航時と、停泊時の電力を供給する。

3 台のガスタービン交流発電機のうち、1 台は機雷掃討作業中、補助推進システムに割当てられ、また 1 台はその他の電力需要に応じる。残りの 1 台は非常の場合、以上の 2 台の代替用に使用できるよう待機させている。

● 推進システム

機雷掃討作業中、音響レベルを減少し、操縦性を良好にするために、本艇は 2 つの独立した推進システムを備えている。

- ・ 主推進システムは、最高速度 15 ノットの巡航時と速度 8 ノットの掃海作業時に使用される。
- ・ 補助推進システムは、速度 7 ノット以下の機雷掃討作業中に、使用される。

主推進システムは、1370kw 過給 WERKSPOOR RUB 215 V12 ディーゼルエンジンで 5 翼の可変

(可逆) ピッチプロペラをエピサイクロイド減速ギアを介して駆動する。プロペラ翼は補助推進システムが作動中は、フェザリングできる。補助推進システムは、2 台の ACEC アクティブラダーで、これは各々に整流カバーのついた固定ピッチプロペラから成る。舵の電動モーターは、各々定格 88kw で半導体変流器によって電圧および周波数をコントロールされる。

専用の船首横方向推進システムは、機雷掃討作業中、舵作動を補う。これは 2 台の電気モーターで構成され、各々がトンネル内のプロペラを作動する。本艇の巡航時には、操舵と主推進システムはブリッジで制御される。

本艇が機雷掃討作業時には、補助推進システムは以下の場所から制御される。

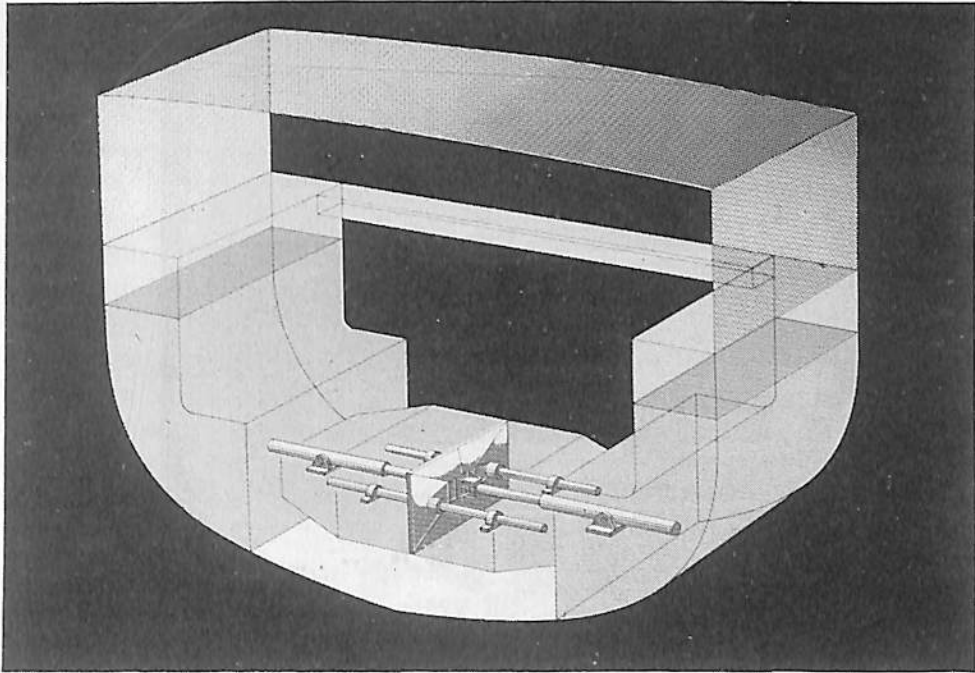
- ・ ブリッジから“手動”。
- ・ 作戦室から、“手動補助”もしくは“自動”。

エンジンはモニターで監視され、非常の場合には主エンジン室上に位置する防音装置付エンジン操作室から制御される。

その他の装備 — 船上生活

次の装置は特に言及に値するものである。

- ・ アクティブタンク減揺装置、本艇の巡航時と固定点保持時の両方に有効である。減揺効果は、ディーゼル燃料を入れた U 型タンク内のラムの運動によってなされる。
- ・ 各コントロール室および居住区のための空気調整および加圧システム。このシステムは、NBC (原



横揺れ軽減用アクティブ・タンク

子細菌・化学) 戦に対して、これらの区域を継続的に保護する。上部構造のための予浸システムもまた装備されている。

- ・ 2日分の廃棄水収容用装置
- ・ 分岐式内部通信システム(SNTI)は、単一方向ループ線を通して交信と放送機能を果たす。
- ・ HF, MF, UHF, VHF送信設備。
- ・ 船首上部甲板上に設置された20mm砲(20F 2型)。これは本艇の防衛と海面上の機雷破壊に使用される。

上部甲板の船尾部は、ヘリコプター吊上げ用設備がある。

最後に、本艇は最大49人の乗組員を快適な部屋に収容し、15日分の食料を在庫供給するように設計されている。

清水の貯蔵量は12トンであり、清水は1台の5 m³/day 造水装置によってつくられる。

● 自衛

以下は、本艇の自衛の目的で計画されているものである。

1) 音響関係

推進システムの詳細な研究、すなわち自動操縦装置によって制御される完全な電気作動推進システムの選択と、すべての補機の完璧な懸架方式と、それ

らから生じる振動と音のエネルギーの軽減は、最も厳格なNATOの音響基準に適合するように遂行されている。

2) 磁気関係

装置内の磁性材料や渦電流を誘発する可能性のある板やループ線の存在は、システム機能の信頼性を保ちつつ最小限度にまで削減されている。本艇は局部および全体消磁システムの完全な組織を装備している。これはIMAI P3磁気計式消磁装置で自動的に制御される。

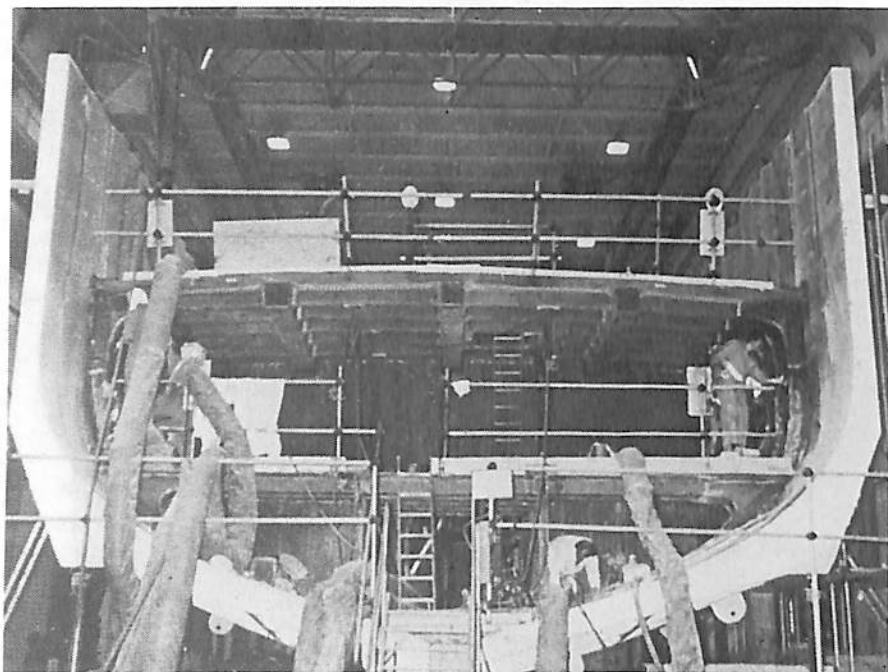
3) 水中爆発に対する強度

船体の部材寸法と、補機的设计、懸架法は、近接した水中爆発の影響に対して本艇を保護するものでこれはNATOの基準に合せている。本艇は全乗組員が、その掃討作業中に主甲板上にとどまれるように設計されている。

● 設計と開発

多数の工業化研究が、それぞれ機械装置自体に対して実施されてきた。

- ・ この計画について作戦上の要求に対しては、現行の装置が適合しているか—例えば武器システムの項参照
- ・ あるいは、性能の必要条件を達成し、また特に厳しい環境の要求に答えることが可能なよう装置を



建造中の実大断面

適合させ、もしくは開発している。— 例えば推進システム

以上の研究に加えて、総括的実行多数の研究が協同三国の特別組織によって実行された。そのうち最も主要なものは、G・R・P・船体に関する研究である。

- ・機雷掃艇艇構造全体の応力の計算——有限要素法 (SESAM プログラム) による。
- ・主要各部位における疲労強度試験
- ・特に艇の中央部 $\frac{1}{3}$ 部分の実物大建造 (L O R I E N T 造船所)

この模型断面は、第1に構造の衝撃強度と振動挙動についての技術上の検証のために使われた。第2に推進システムの構成部分の音響伝達性を調査するための実物大試験台として使われた。

その他のすべての原型材料は、バージ上かあるいは衝撃発生機を使用して試験された。また、構造の振動挙動の完全な数理的分析は Mechanics and Construction Institute IWECOとMETRAVIB社によってなされた。

推進システムの明細項目の決定とそのシステムのもつ音響に対する性能を予想するために、WageningenのNSMBの試験水槽において、特に注意を払って行なわれた。

自動操縦システムは、コンピューターによる模擬実験によって完成された。(IWECO)

諸設備の大半は、Groupe d'Etudes Sous-Marines de l'Atlantique de Brest の測定装置で試験され、それらの磁気性質を図式化し、部分的な免疫回路を決定した。

船全体の縮尺モデルは全体の回路を明確に示すために使われた (Laboratoire de Magnétisme du Navire de Grenoble)。

人間工学上の問題がもっとも優先され、I Z F (Institute for Physiological Studies of the Senses) は、制御室のモデルを開発する作業を受け持った。

● 生産組織

1987年までに40隻の同型船が三国の海軍用に建造される予定である。"National Correspondent" の責任の下に、各国は必要とする船艇の建造を確定し、すでに造船所も選定されている。機械装置の供給は三国の工業産業間で分割された。

原型船が1隻 L O R I E N T 造船所内のDCAN で計画、建造され、共同海洋試験を行なう予定である。

これらの船艇についての補給上、また技術上の追及の目的で、三国共同機構がすでに設立されている。

(訳・竹鼻三雄/東京大学教授・工学部船舶工学科)

海外事情

中速ディーゼル機搭載のイタリアの大型コンテナ船 "Ercole Lauro"

燃料費節減は、ひとり船主のみならず荷主にとっても重大関心事となって久しい。一時、その低燃費率故に、L/O消費、修繕費、信頼性等で低速ディーゼルに劣るとされながらも数多く採用された中速ディーゼルも、低速大型ディーゼルの低燃費化の成功で、わが国では若干足踏み状態と見られる。

しかし軽量小型で、最適回転数が容易に得られる、或いは排ガス温度が高いのでエコノマイザによる排熱回収が容易等のメリットも捨てがたく、L/O消費量の減少、排気弁の長寿命化等と共に再び低速ディーゼルと覇を競うかとも考えられる。

本船は、イタリアの名門 Italcantieri 社がタービン主機の実績ある "Americana" 型の船型に GMT のディーゼリングした中速ディーゼンを搭載した省燃費型コンテナ船である。(編集部)

本船は、極東/欧州航路用に、Lauro 社が Italcantieri 社 Genoa-Sestri 造船所に建造させた高速大型のセル式コンテナ船である。

彼社である Lloyd Triestino 社、Italia Line、C. Y. Tung、Zim Israel および SAF Marine は、いずれもタービンの 38,000 PS × 120 rpm を搭載しているが、本船はイタリア GMT 社の B 550・16 型を採用している。

B 550・16 型は、A 550 の改良型で、計画満載速力 22.2 Kt に対応する出力は 15,375 PS で十分であり、タービン主機船に比べて 50 トン/日、年間 320 日運航として 300 万ドルの節約となる。

"ERCOLE LAURO" の主要目

全長 / 208.12 m

垂線間長 / 192.00 m

巾 (型) / 30.50 m

深さ / 18.19 m

吃水 (最大) / 10.66 m

積載コンテナ数 / 1,454 TEU (冷凍 108 個含む)

主機関 / 2 × GMT B 550・16

出力 (ディレート) / 2 × 20,500 bhp (450 rev/min)
/ 2 × 15,375 bhp

航海速力 / 22.2 Kt

公式速力 / 25.5 Kt

25 Kt の最大運航速力では、その差は 75 トン/日に上り、年間 400 万ドルの差となる。

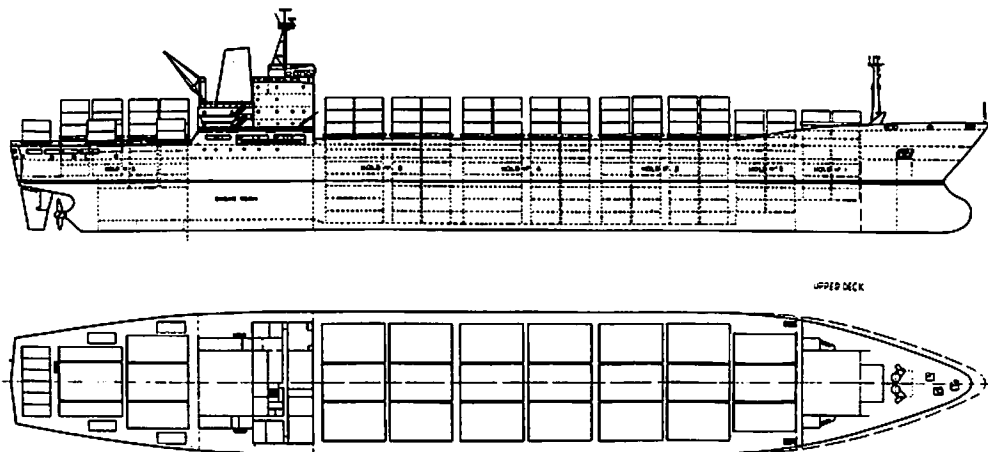
なお、本エンジンの燃費率は 138 g / PS / h (10,200 Kcal / kg ベース。ISO 条件下にて)、16 筒 2 基 1 軸の主機システムで、固定ピッチプロペラを駆動するが、両舷機は Vulkan の油圧のクラッチで結合されて、A. G. Weser 製 G 2-5,000 N の油圧減速機で 122 rpm まで減速される。

この配置で、1 基のみによる推進または 2 基反対方向の回転が可能となり、操船時、前後進の切替が極めて容易にできるわけである。

カップリングは、10 秒で作動油が満たされるが、更に徐々に荷重をかけることもできる。通常は 90 秒で完全に満たされる。

この他にも、荷役作業の近代化のため、バラスティング作業のリモコン化、フリーム式変動型スタビライザータンク、復原性能検討システム、自動クロスフラディングシステム等が採用されている。

(The Motor Ship August, 1980)



連載

液化ガスタンカー

<32>

恵美洋彦

日本海事協会船体部

4.8.2. 品質管理/検査試験一般

タンク製造中の品質管理および検査試験の実施要領および判定規準は、タンクの構造方式、材料、溶接法、組立法等の相異によって異なるのは、当然のことである。さらに、これらは、同じ構造方式および材料で建造法も似たような場合でもタンクの製造所が異なれば、詳細において、当然、異なってくる。

表4-25に独立型タンクを規定した製造中の品質管理および検査試験の標準的な例を示す。この例では、タンクは、造船所内の工場で完成後、船体に設置されるものを規定している。検査期間および発注者の検査試験が示す基準および立会の程度は、工場の製造実績および検査機関/発注者によって多少は異なる。したがって、個々のケースにおいてこのような表を作成して検査試験の実施要領等について協議しておくべきである。

なお、この表には、タンク製造開始前に行なわれるべき、溶接法承認試験および溶接工技術試験は含まれておらず、材料/溶接法選定のために、工事開始前に行なう各種材料/溶接試験も含まれていない。

一体型タンクおよびセミメンブレン方式タンクの品質管理/検査試験の基本方針は、この表とほぼ同じと考えてよい。メンブレン方式タンクでは、溶接試験検査および完成・据付け試験検査がかなり異なる。

表4-25に示した品質管理/検査試験の項目についての補足を次の(1)ないし(7)に示す。さらに、独立タンク以外のタンクの品質管理/検査試験に関する基本的な考え方を(8)ないし(11)につけ加える。

(1)材料試験検査

(a)タンク材料出荷時試験検査；メーカーにおいて出荷時に実施されるもので、各種材料試験、表面検査、寸法検査および発注者指定による非破壊試験（超音

波試験等）がある。6章参照。

(b)溶接材料出荷時試験検査；船級協会等の認定を受けた銘柄が発注されるものであり、メーカー社内検査記録の提出が求められる程度である。

(2)材料加工前の管理

タンク材料の種類によっても受入れ検査および保管管理の基準が異なるので、個々の例で検討して定める。溶接材料では、湿度管理に厳重な条件がつくものもある。

(3)材料加工

(a)材料引当て；特に、専門工場外で建造する場合、厳重な注意が必要である。

(b)表面検査；加工前に清掃、ブラスト等の表面処理が行なわれる場合は、その後に表面検査を実施する。4.8.5を参照。

(c)け番、切断；切断後の精度のほか、切断部の仕上り形状についても基準が定められるのが一般である。4.8.5を参照。

(d)成形加工；冷間または熱間加工については、それぞれ、材料によって加工条件が定められる。また、曲げ加工後の寸法形状のほか、板厚の減少についても限度が定められる。6章および4.8.5参照。

(4)溶接・組立て

詳細については、6章を参照のこと。

(5)溶接試験検査

詳細については、6.9および4.8.5を参照のこと。

(6)完成・据付け検査

(a)各部完成検査（ブロック検査）；ブロック建造法を採用するような大型タンクの場合、実施する。工作精度基準については、4.8.5を参照のこと。

(b)完成検査（全体）；工作精度基準は、4.8.5を参照のこと。

(c)タンク据付前後の検査；据付前には、タンクの形

表4-25 タンク製造中の品質管理 / 検査試験 (独立型タンクの例)

品質管理 / 検査試験項目		施行要領 / 基準				実施 / 立会				備考
		規則 ^{*1}	社内基準 ^{*2} (要承認)	社内基準	発注者の仕様	自主検査	社内検査部門	主管庁 ^{*3} 船級協会	発注者 ^{*4} (船主)	
材 料 入 手	タンク材料出荷時試験検査	◎	◎				△	○		材料メーカー自身による検査試験含まず
	溶接材料出荷時試験検査	◎	◎				※	※		
材 料 加工前	タンク・溶接材料受入れ検査			◎	●					f 必要に応じて実施
	タンク・溶接材料保管管理		◎ ^f	◎	●		※ ^f			
材 料 加 工	材料引当て			◎	●	△	※	※		加工前に表面処理(ブラスト、清掃等)指定されている場合、その後に実施
	表面検査	◎	◎		● ^f	△ ^f	△ ^f			
	けさ、切断		◎	◎	●	△	△			
	成形加工	◎	◎		●	○	△			
溶 接 組立て	溶接準備(取付、開先、裏ハフリ等)		◎		●	○	△	△		f 最低設計温度材料、溶接の集中拘束等により要求される。
	溶接条件の管理		◎		●	△	※	※		
	溶接施工確認試験	◎	◎		●	○	※			
	溶接後応力除去 ^f	◎	◎		●	△	※			
溶 接 試 験 検 査	外観目視検査		◎		○	●	○	△		f 施行箇所は、基準により定められる。
	放射線試験 ^f		◎			●	○	△		
	超音波試験 ^f		◎			●	○	△		
	表面クラック試験 ^f		◎			●	○	△		
完 成 据 付 け	各部完成検査(ブロック検査)		◎			○	●	△		f タンク外部に防熱施工前に実施。
	完成検査		◎		◎	○	●	○	△	
	タンク据付前の検査		◎			●	○	△	△	
	タンク据付後の検査		◎			●	○	△	△	
	漏えい(空気圧)試験 ^f		◎			○	●	○	△	
	圧力(水圧・空気圧)試験	◎	◎			○	●	○	△	
	タンク内最終目視検査			◎	◎	●	○	△	○	
使 用 試 験	クールダウン試験		◎			●	○	○		f 計測記録等の作成
	完全冷却試験(満載状態)		◎			● ^f	○	●		
	積荷航の状態の監視計測		◎			● ^f	○	●		

*1 IMCO ガスコードおよび主管庁 / 船級協会の規則による。これらの規則で引用している規格(例えば、ASTM, ASME, JIS 等)を含む。

*2 主管庁 / 船級協会および必要に応じて発注者の承認をうけた仕様書 / 基準による。これらにより引用されている規格(ASME, JIS 等)を含む。

*3 ; 検査機関は、一般に、船級協会となる。但し、U. S. C. G のように船級協会の検査とは、別個船籍国主管庁としての検査を実施する国もある。

*4 ; 本表では、造船所内工場でタンクを建造する例を想定している。従って、発注者は、船主である。タンク専門メーカーで建造する場合は、発注者は、造船所と船主の両者になり、立会事項も異なる。

◎ ; 実施要領 / 判定基準, ● ; 実施者, ▲ ; 実施者(随時または抜取り),

○ ; 立会者, △ ; 立会者(随時または抜取り), ※ ; 記録による確認。

寸法計測、およびタンクを取付ける船体または支持構造の形状寸法計測を行なう。据付後は、据付状態の確認、すきまの計測等を行なう。

(d)漏えい試験；4.8.4参照。

(e)圧力（水圧・空気圧試験）；4.8.3参照。

(f)タンク内最終目視検査；タンクの水圧試験を含み全ての工事が完了した後、タンク内空気のパーヅ前に、清掃の良好を、異物残留のないこと、水分/さびがないこと等の最終確認のための検査を行なう。この検査をおこたったため、ボルトがタンク内に残って最初の揚荷が拒否されたり、アルミ粉末がタンク内に残ってサブマージドポンプ用電動モータ故障の原因になったりした例がある。この検査には、工事施工者のみならず、タンクを受取る側も必ず立会すべきである。

(7)使用試験

使用試験は、船舶の完成後、貨物格納設備およびその他の貨物用諸装置の性能確認のための検査試験である。貨物タンクについても設計上の各種パラメータの想定の適切さを確認する目的で、実際に積載する貨物（最低設計温度のもの）および適当な媒体（液体または気体の窒素）を用いた初期クールダウン時（通称、ガステスト）、最初の貨物積載時および初期の適当な積荷航海時のタンクの温度分布、伸縮、移動状態の監視が実施される。したがって、圧力式

液化ガスタンカーでは、一般的に、この検査試験検査は、実施しなくてもよい。⁸⁹⁾

なお、使用試験についての詳細は、10章を参照のこと。

(8)一体型タンク

一体型タンクでは、当然のことながらタンク部分の船体建造即ちタンク建造となる。建造法は、独立型タンクを船内で組立てる場合と大差なく、品質管理および検査試験の実施要領も独立型タンクと根本的な差はない。

検査試験の実施上、使用材料および最低設計温度の相異による要件（非破壊試験要領；6.9参照）の相異がある。さらに、タンク周囲板を構成する完全溶込み型すみ肉溶接が不可欠であり、かつ、その溶接試験検査も多くなることが、独立型タンクと異なる主な点である。

(9)セミメンブレン方式タンク

船体にタンクを設置した後は、殆どどの部分が片面のみしか交通できないという条件によって、非破壊試験、漏えい試験、圧力試験（水圧・空気圧）等の実施条件が異なる。なお、圧力試験は、一般的には要求されない。これは、プロトモデル試験で強度確認はなされているという考え方による。(タイプB相当のセミメンブレン方式タンクの場合は、要求される)

表4-26 タンクの圧力試験（強度試験）の要件

	独立型タンクタイプA および 一体型タンク	独立型タンクタイプB (圧力容器形状) および方形	独立型タンクタイプC (貨物用圧力容器を含む)
荷重の加え方	水圧試験または水圧・空気圧試験		水圧試験。ただし、特別承認のもとで、水圧・空気圧試験、さらに圧力容器では空気圧試験が認められる。
圧力状態	タンク頂部に設計蒸気圧 P_0 以上の圧力を加え、かつ、実際の最大荷重状態を可能な限り再現して、タンクに生ずる応力が設計応力に近くなるようにする。図4-96参照。		タンク頂部に $1.5 \times$ 設計蒸気圧 P_0 以上の圧力を加えた水圧試験とする。
試験時の 応力監視 *4	特に規定なし	試験状態で、一次一般膜応力および主要部材の最大曲げ応力 *2 が、材料の降伏応力（組立て状態）の90%を超えないこと。計算上、この応力が降伏応力の75%を超える場合、プロトタイプの試験で応力計測 *3 を行なう。	
その他	図4-96に示す例のような設計圧力より試験圧力が大きくなる個所の二次/三次部材の挫屈にも注意すること。 その他の詳細は、船体構造の基準による。		水温は組立て状態の材料の無延性遷移温度より、 30°C 以上高いこと。板厚25mmに対して、2時間以上、圧力を保持させる。その他の詳細は、圧力容器規格による。

注 *1；強度解析の精度確認のための応力計測の要求は、別途なされる。

*2；例えば、方形方式タンク主桁コーナ部の公称最大曲げ応力

*3；簡易な円筒形または球形の独立型タンクタイプCでは必要なし。

このほかは、独立型タンクの品質管理 / 検査試験の実施要領とほぼ同じと考えて間違いない。

10 メンブレン方式タンク

メンブレン方式タンクの品質管理 / 検査試験の実施要領は、4.4.6でも述べたように、個々の構造方式の開発時のプロトモデル試験をベースとして定めるものである。また、貨物格納設備として防熱、二次防壁および支持構造と一体に設計 / 建造されるものであり、品質管理 / 検査試験についても同様に一体化して検討される。

品質管理 / 検査試験項目についても(1)ないし(7)で示す大項目は、メンブレン方式タンクについても同様である。小項目では、前述のように溶接試験検査、および完成・据付け時の検査試験の実施項目に特に差が生じる。

11 内部防熱方式タンク

基本的には、前(10)の考え方と同じであるが、非金属材料であること、非破壊試験の適切な方法がないこと、防熱材としての要件も加わること等、品質管理 / 検査試験の実施要領を定めるのは、非常に重要なことであり、また、開発時にも多くの検討を要する問題である。

4.8.3 圧力試験 (強度試験)

液化ガスタンカーの独立型および一体型貨物タンク全数について要求され、実施される圧力試験の主目的は、強度の確認である。さらに、漏えい試験も兼ねて実施してもよいが、この場合は、タンク防熱前に圧力試験を行なう必要がある。また、応力集中による局部高応力部に塑性変形を起こさせて、応力集中を低減させるという効果を期待するという考え方もある。

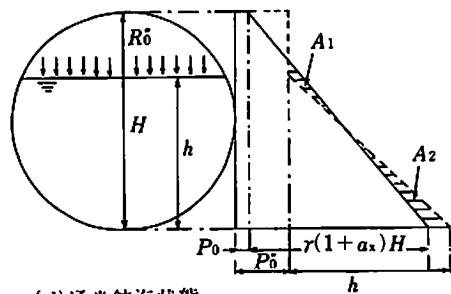
圧力試験、即ち強度試験での荷重は、設計上想定した実際に遭遇する最大の荷重状態を可能な限り、模倣する必要がある。なお、独立型タンクタイプCの圧力試験は、压力容器規格によることになっているため、IMCO ガスコードでも压力容器の規格に基づいた試験圧力を加える要領が定められている。この理由は、独立型タンクタイプCは、压力容器の規格に全て適合させることによって、多くの使用実績により裏付けされている压力容器と同等の信頼性が期待できるという考え方による。

貨物タンクの圧力試験に関する要件をまとめると表4-26のようになる。大型タンクとなることの多い独立型タンクタイプA、タイプBまたは一体型タンクは、試験用の多量の水の入手および試験後の水

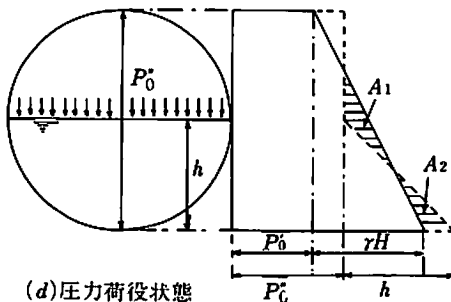
の処理、および強度上の問題から水の量をできるだけ減らすため、水圧—空気圧試験とするのが、一般的である。この場合、実行可能な限り実際に遭遇する最大荷重状態を模倣することとなっている。その1例⁸⁵⁾を図4-98に示す。この図から分るように、港内で圧力荷役をするように計画される場合は、(a)またはb)の何れか大きい方の圧力でもって試験をする必要がある。

水圧試験または水圧—空気圧試験は、工場内で行なってもよいし、またタンクを船内に据付けた後に行なってもよい。ただし、全体強度解析の計算精度確認のための応力計測を兼ねて実施する場合は、船体変形の影響も考慮できるようタンク据付後の停泊状態とする。

貨物タンク以外の压力容器 (例えば、熱交換器、レシーバ等のプロセス用容器) では、空気圧による圧力試験も主管庁が認めた場合、実施できる、ただし、空気圧試験で水圧試験と同じような圧力を加えると、容器中に閉じこめられるエネルギーは水圧試験



(d) 通常航海状態



(d) 圧力荷役状態

図4-98 水圧—空気圧試験状態

— ; 実際に遭遇すると予想される最大荷重状態
 --- ; 上記を可能な限り模倣した試験圧力状態 ($P_0' > P_0$ または P_0' で、かつ、 $A_2 \geq A_1$ となるように P_0' と h を選ぶ)

H ; タンク深さ、 h ; 試験時水頭、 r ; 貨物比重 a_x ; 上下方向最大加速度 (無次元)、 P_0 ; 通常航海時の設計蒸気圧、 P_0' ; 試験時空気圧、 P_0' ; 港内圧力荷役時の設計蒸気圧

表4-27 貨物格納設備の漏えい試験方法

種 類	使用流体	検 出 方 法	試験圧力 (標準) kg/cm ² G	検知限界 ^{*1} (円筒形孔 直径)	選 用 対 象						備 考
					独立型 一体型 タンク	セミメン ブレン タンク	メン ブレン タンク	二次防壁		船 体 構 造	
				気 密		非気密					
圧力試験	水 水-空気	漏水	0.25 ~ 3.0	50μ	◎	△				◎	水圧または水圧・空気 圧試験
	空 気	音, その他	3 ~ 3.0	50μ	△						圧力容器についてのみ 用いられることあり。
射水試験	水	漏水	2 ~ ^{*2} 3	100μ						△	
空気圧試験 または 真空試験	空 気	石けん液塗布	0.2 ~ 1.0	20μ	△	○	○	○		○	最も一般的な漏えい試 験。
		音/超音波の探知			△	△	△	△		△	漏えい箇所の探知方法 として用いられる。
エアホーステスト	空 気	石けん液塗布	2 ~ ^{*2} 5	50μ	△					△	局部的な箇所を用いる ことあり。
放置試験 (加圧, 真空ま たはガス封入)	空 気	圧力変化の監視	0.1 ~ 1.0						△		マクロ的な試験方法(グ ローバルテスト)
	特殊なガス ^{*3}	ガス濃度の検知	0.01 ~ 0.25			△	△	△			
ガスリークテスト	特殊なガス ^{*3}	検知試薬(漏えい箇所)	0.01 ~ 0.25	1~ 10μ	△	△	○	△			実用的には、最も検知 能力が優れている。
	ハロゲンガス	ハロゲンリーク検知器	0.01 ~ 0.25	10μ	△	△	○	○			ハロゲンリークテスト と通称。
赤外線試験	低温塗薬	赤外線写真撮映により 漏えい冷却箇所を検出	0.05 ~ 0.25						△		大きな漏えい欠陥の所 在をつきとめるのに使用。
実貨物試験	実貨物	ガス検知	0.1 ~ 2.0		◎	◎	◎				ガストライアルまたは 検荷試験

◎ ; 原則として実施。○ ; 比較的多く採用。△ ; 使用されることあり。

* 1 ; およその検討をつけるため、板厚1cm程度 / 表中の圧力程度での概略値。

* 2 ; ホース筒先圧力。

* 3 ; アンモニアガス (5%ないし100%濃度) が多く採用されるが、アセチレン等を用いる(検知能力が、優れているため) こともある。但し、試験の際の安全には、十分の配慮が必要。

の6ないし7倍にもなるので、安全上の十分な配慮である。試験方案 / 基準は、圧力容器のもの⁹⁰⁾等を参考として個々のケースで作成して主管庁の承認をうける。

独立型タンクタイプCで設計温度が-10°Cより低い炭素鋼または炭素-マンガン鋼製のタンクでは、圧力試験を兼ねて応力除去を行なうことがある。これについては、4.9.3を参照のこと。

就航後の定期的検査では、独立型タンクタイプCは、定期検査(約4年間隔)時に原則として圧力試験が要求される。その他の貨物タンクについては、原則として、要求されない。

4.8.4 漏えい試験

(1)漏えい試験の種類

液化ガスタンカーの貨物格納設備に関連して実施される各種の漏えい試験を表4-27に示す。なお、通常、漏えい試験といえば、表中の圧力試験および実貨物使用試験を除いたものである。

漏えい試験を実施あるいは検討するにあたって、各種漏えい試験の方法の詳細を知る必要がある。しかし、残念ながら詳細説明は、長くなるので省略する。経験のない漏えい試験法を採用する場合、モデルテストを実施して、その検知限界を明確にすると共に、試験要領および判定基準を定める必要がある。その手順は、文献⁹¹⁾に示されている。

一般的には、グローバルテストを除き、漏えい欠陥が発見された場合、全て手直しを行なう。当然のことながら検知限界未満の漏えい欠陥は、見付けられないが、このような欠陥は、タンクの製造中の品

表 4-28 漏えい試験の検知限界

試験方法	検知限界 (atm- cc/sec)	円筒形孔 検算* 直径(μ)
空気圧/石けん	6.3×10 ⁻⁴	40
真空/石けん	6.3×10 ⁻⁴	20
アンモニヤガステスト(アンモ ニヤ100%ベイント検査試薬)	1.5×10 ⁻⁵	8
ハロゲンリークテスト	1.1×10 ⁻⁴	14

高圧側 = 1.24atm (大気圧 + 0.25 kg/cm²), 低圧側 = 大気圧, 円筒形孔欠陥, 板厚 = 1 cm とし, Hagen - Poiseuille の式**が成立するものとして求めた検知可能欠陥孔の直径

** 漏えい量(atm cc/sec) = $\frac{\pi \alpha^4}{128 \ell \eta} \bar{P} \cdot \Delta P$
 α : 欠陥孔直径(cm), P : 平均圧力(μ bar),
 ΔP : 差圧(μ bar)
 ℓ : 欠陥孔長さ(板厚)(cm), η : 気体の粘性係数(Poise)

質管理で可能な限り少なくし, 最終的に, グローバルテストおよび実貨物試験で貨物漏えいが, 許容漏えい量未満であることを確認する。グローバルテストの判定基準は, 個々のケースで, モデルタンクテスト, 実績等を考慮して定める。

ここで, 検知限界とは, ある漏えい試験方法によって, 検出可能な最小漏えい欠陥の大きさをいう。しかし, 漏えい欠陥の大きさを幾何学的に表わすのがむずかしいため, 一定期間内における空気(の漏えい量(atm cc/sec., torr. l/sec 等, 気体なので圧力の単位が入る)でもって表わすのが通常である。表 4-28 に各種漏えい試験の比較実験結果⁹¹⁾による検知限界の 1 例を示す。

(2) 漏えい試験の実施

貨物格納設備において漏えい試験を実施するのは, 次に示すような場合である。漏えい試験は, 個々のケースで周囲条件および目的を考慮して, 最適な方法を選択すべきである。

(a) 製造中検査

製造中の漏えい試験は, 安全性の確認および品質保証の目的で行なわれ, 試験の対象は, 次に示すとおり。

- (i) 独立型 / 一体型タンク; 防熱施工の先行等によって圧力試験の際, 微小漏えいが検知できない部分。
- (ii) メンブレン方式タンク; 全般。
- (iii) セミメンブレン方式タンク; 圧力

試験を実施する場合, 前(i)と同じ, また, 実施しない場合, 全般。

(iv) ホールドスペース囲壁; 4.9.4 参照。

(v) 二次防壁; 漏えい試験によって, 品質保証および性能チェックする仕様の二次防壁に対して実施。

(b) 就航後の定期的検査

貨物タンクについては, 就航中, 常にタンク周囲スペースのガス濃度が監視されているので, 漏えい試験は, 要求されない。二次防壁については, 定期的検査時の品質確認の方法が漏えい試験の場合は実施する。(4.7.5.参照)。

(c) 漏えい個所の発見

貨物タンクまたは二次防壁に有害, 或いは有害となるおそれのある漏えい欠陥が存在することが通常状態時のガス検知, 定期的検査時のグローバルテスト等で明らかになった場合, その欠陥の所在および大きさを明らかにするために漏えい試験を実施する。

この場合, 表 4-27 に示すような漏えい試験のほか, 非破壊試験(放射線試験, 深透探傷試験)を併用される。また, ブローバルテスト(放置試験)および実貨物試験も条件を種々に変えて計測 / 監視することにより, 漏えい欠陥の存在するおよその場所の検討をつけることができる。

例えば, あるメンブレン方式 LNG 船の漏えい欠陥発見の報告⁹²⁾によると, まづ最初, 液位を種々にかえた状態でガス濃度を監視することによって, 問題となる個所は, タンク最頂部にあると推定されている。その結果として, タンク開放後, タンク最頂部を重点的に検査することによって, タンクドーム頂部の溶接不良による漏えい欠陥がつきとめられている。

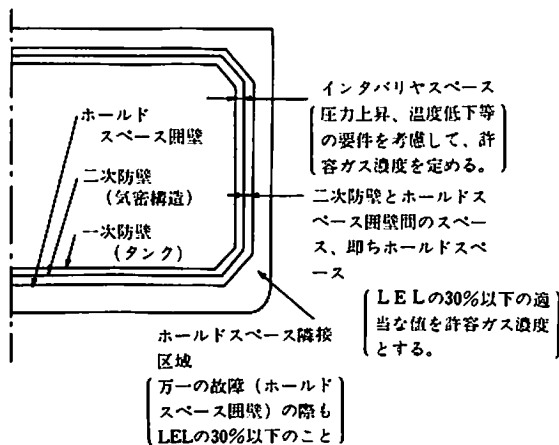


図 4-99 タンク周囲スペースの許容ガス濃度 (気密の二次防壁を有する場合)

表4-29 圧力および気体漏えい量の単位

(a) 圧力

	μ bar	Torr	mm H ₂ O	atm
1 μ bar (10^{-6} bar)	1	7.50062×10^{-4}	1.01972×10^{-2}	9.86923×10^{-7}
1 Torr (=1 mmHg)	1.33322×10^3	1	1.35951×10	1.31579×10^{-3}
1 mm H ₂ O	9.80665×10	7.35559×10^{-2}	1	9.67841×10^{-5}
1 atm	1.01325×10^6	7.6×10^2	1.03323×10^4	1

(b) 気体漏えい量

	Torr ℓ /sec	atm. cc/sec	μ bar. cc/sec
1 Torr ℓ /sec	1	1.31579	1.33322×10^6
1 atm. cc/sec	7.6×10^{-1}	1	1.01325×10^6
1 bar. cc/sec	$7,50062 \times 10^{-7}$	9.86923×10^{-7}	1

(3) 許容漏えい量

通常状態でタンク周囲スペース、即ちインタバリアスペースまたはホールドスペース認められる貨物ガス成分の濃度は、次に掲げる事項を全て満足することを前提として個々のケースで定める。

(a)インタバリアおよび/またはホールドスペースは、万一の事故(タンクまたはホールドスペース囲壁の漏えい損傷、および各種安全設備の損傷)の場合でもインタバリアおよび/またはホールドスペース、およびこれらの周囲区域が、引火爆発性の雰囲気にならないこと。ただし、ガス濃度の最大値は、常に不活性雰囲気(酸素濃度 5 vol. %以下)に制御されているにも拘わらず、ボルトスペースでは大気中の爆発限界(LEL)の30%以下に設定してホールドスペースに隣接する他の区域の安全性も考慮すること。したがって、図4-97のような例も、安全上認められる。

(b)前a)の条件を確保させるためにイナートガス(その常時または適当な間隔での)供給によるバージを考慮にいれてもよい。ただし、イナートガス供給装置の故障時のバックアップシステムも考慮する必要がある。

(c)インタバリアおよび/またはホールドスペース内に漏えいする時間当たりの貨物ガスの量が一定であること。漏えい量が増加する場合は、漏えい欠陥が進展しつつあると見做される。

(d)インタバリアおよび/またはホールドスペースに貨物ガスが存在することによって、タンク、防熱、支持構造、周囲船体構造等に異常(低温、侵食、その他)をもたらさないこと。

実際上は、前a)ないし(d)の条件のほか、タンクの品質保証の目的も含め、できるだけ低い許容ガス濃度成分とする。また、タンク周囲スペースに貨物ガス成分が存在する場合は、ガス濃度監視、イナートリングおよびバージの方法、異常時(ガス漏えい量が増加した場合)の対策等を記載したマニュアルを

作成しておくべきである。図4-98に示す。

(4) 単位の換算

漏えい試験に関連して気体の微小漏えいを扱う圧力および漏えい量の単位の換算を参考までに、表4-29に示す。(つづく)

Ship Building News

■三菱、スエズ運河庁向け世界最大級のドレ
ッジャを完成

三菱重工は、このほどエジプト・スエズ運河庁向けのロック・カット・サクショ・ドレッジャ"アル・ハタブ"を広島造船所で完成した。本ドレッジャは昨年3月に2隻を契約総額約100億円で受注したものの2隻目で、1隻目の"アル・セディグ"は去る4月完成、現在、現地で引渡し運転中である。主要目はつぎのとおり。

長	さ	121.0 m
長	さ(垂線間)	84 m
	幅	21.0 m
深	さ	5.3 m
喫	水	3.9 m
浚渫ポンプ容量		14,000 m ³ /時×2基
ブースターポンプ容量		16,000 m ³ /時×1基
総トン数		2,900 GT
主機関		5,000 PS/2基
排走距離		1,500 m
クラス		LR 100A1 ドレッジャ
乗組定員		71人

わが国造船界の海洋開発活動

大手造船所の海洋開発の機構と実績

その7・日本鋼管

●海洋開発の機構

同社は製鉄・重工・造船の兼業メーカーの特長を生かし素材の供給からハードの製作、さらにエンジニアリングを組合わせて、昭和30年代始めのわが国海洋開発のスタート時から意欲的に開発に取組み、海洋石油開発向けジャケットパイルなどに多くの実績を築いてきた。以来、市場の要請に応じた機構の変遷をみたが、現在の海洋部門は製品分野を機能的に再編整理し、重工事業部長・塚崎公俊副社長の管掌下に下記各本部毎の営業部門、計画部門、設計部門および3製作所が統括されている。

(1)ドリリングリグ・パイプレイバージを中心とする浮遊式海洋機器および特殊船の販売は、船舶本部長・竹内見専務取締役の指揮下、関川常雄常務取締役のもとで、海洋特殊船営業部（部長・小野寺宏）が担当し、リグ、レイバージ、デリックバージを中心とする海洋機器は海洋機器チーム（リーダー・庄田正義）が、ドレッジ、観測船、プラントバージ等は作業船チーム（リーダー・立川曼）が、それぞれ分担している。

(2)石油天然ガスプラットフォームや海底パイプラインは第一重工本部が取扱い、本部長・串村俊平専務取締役が指揮し、吉村謙之助取締役のもとに、国内営業は石油営業部（部長・小西信行）が、輸出営業は重工輸出部（部長・藤瀬敬）がそれぞれ担当している。

●海洋開発の主な機種

同社の海洋開発製品の主なものを挙げれば、

(1) 海洋調査機器

海洋調査船を始めとして、潜水調査船、SDC、DDC、シミュレータなどの潜水機器を各種製作している。とくに潜水調査艇“たんかい”は自走有人潜水艇として最大深度200m、耐圧殻下半部をアクリル透明殻として観察の視界を広くとるなど考慮され、海底資源の探査、魚礁状況の観測などで活躍し

ている。

(2) 海洋資源開発用機器

海底石油掘削装置の分野では、ジャッキアップ式リグについて米国Baker Marine社との技術提携のもとに、過去1年間で4基を受注した。またジャッキアップリグの主要構成機器である昇降装置の製作を開始するなど、着実な実績を積み重ねている。セミサブリグについても、ノルウェーのTrosvik Eng A/Sと技術提携を結び、BINGO-3000型リグの拡販を開始した。浮遊式海洋機器では、これらリグ類以外に同社はパイプレイバージ“あんぜん丸”“Kokan-Pioneer I”の建造実績をもち、さらに将来の市場の要請に応じて全天候型のセミサブ型デリックバージ“NKK-NORMAD”を開発し、拡販中である。

一方、固定式海洋構造物の分野では、石油、天然ガス生産プラットフォームについて長い実績経験をもち、超大型の製品を設計、製作、輸送から現地据付けまで一貫したプロジェクトを手がけている。古くはカフジ沖のジャケット・パイル・デッキ等を100基以上製作し、最近では超大型ジャケット“マウイAタワー”（全重量約12,000t、昭51完成）や現在、受注製作中のものに“ノースランキンAプラットフォーム”（全重量約20,000t、昭57完成予定）があり、同社はこの分野において特異な存在であるといえる。

さらに同社は、海底パイプラインの分野でも豊富な実績をもっている。同社の海底管工事は、水道用から入ったが、現在は水道、石油ばかりでなく液化ガスや重質油などを対象とした保冷、保温を含めた海底管工事について計画、設計から布設に至る総合的なエンジニアリングを有すると同時に、この分野での経験も大口径から小口径のものまで国内で圧倒的なシェアを誇っている。ちなみに現在までの工事量は総延長で230kmにも達し、最近では阿賀沖パイプライン（水深80m、14"φ×11km、昭50完成）、沖繩CTS（水深30m、56"φ×3条×3km、昭54完成）やインドカッチ湾シーバース（水深32m、42"φ×

5.3 km, 昭53完成) などがある。

その他、同社は各種ドレッジや深層地盤改良船などを開発し、益々、多様化する海洋土木工事に追従する努力が続けられている。

(3) 海洋スペース利用機器

同社は種々のプラントバージを取扱っているが、最近ではタイ国発電公社向の世界で最大規模をもつ発電バージ(発電能力75MW)が津製作所で建造され、回航されていった。その他IMCO海洋汚染防止条約で、設置が義務づけられる船舶廃棄物処理バージや、穀物の貯蔵および船舶への積替えターミナルとして利用することを目的とした穀物貯蔵積替バージ、LNGプラントバージ、浮消波堤などユニークな製品を開発し、社会の要請に応えられるよう体制を整えている。

●海洋開発の主な建造施設

同社の海洋開発の中核的工場は津製作所(三重県津市)におき、海洋構造物の専用建造ドック(長さ150 m, 75 m, 深さ11.8 m)および超大型構造物を対象としたスキッドウェー(長さ約170 m, 20,000 t級のロールアウト可能)を有している。また建造する機種、納期によっては船舶建造の事業所である鶴見製作所や清水製作所、系列会社の横浜ヨットでの建造も考えている。

●海洋開発のための主な研究施設

同社の研究施設としては、京浜地区の素材メーカーとしての基礎的な研究のバックアップをうけ、海洋

開発面でも耐風構造、土木、流送、配管、理論解析、防食、制御の各研究室があり、各種の応用研究が有機的に運営されている。

また、昭和52年に開所した津研究所には船舶海洋構造物の各種性能をテストできる船型試験水槽(長さ240 m, 巾18 m, 水深8 m)を始めとして、回流水槽(長さ26.6 m, 巾4 m, 高さ7.2 m)や回流装置付造波水路(長さ60 m, 巾3 m, 最大水深1.5 m)を有し、海洋構造物等それぞれの目的のために活躍している。

これらの試験装置はLaboratory automationを徹底し、実験中に結果をみて直ぐに判断でき、実験内容の変更、追加が容易で効率的な運営が図れるように考慮されている。さらに200 t, 100 t型の大型構造物疲労試験装置を備え、実物大に近い海洋構造物の問題解析に威力を発揮している。

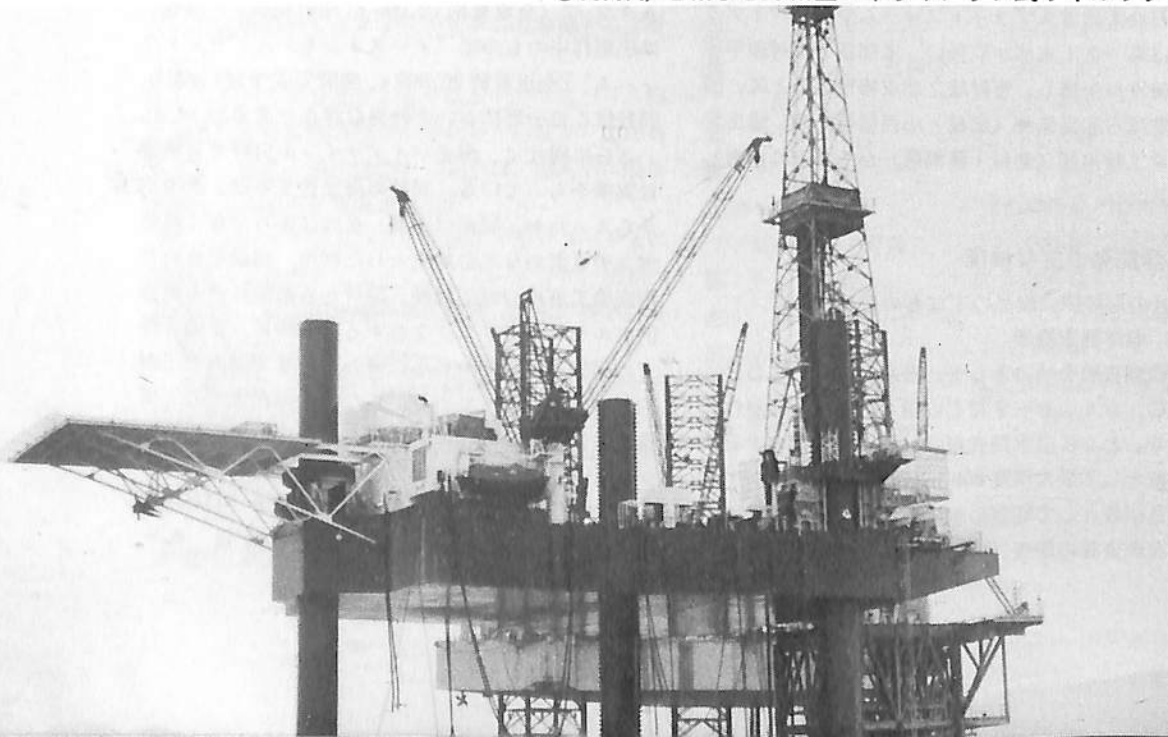
一方、“ふじ”、新南極観測船とわが国唯一の砕氷艦の建造に実績をもつ同社は、将来の氷海域における海洋構造物を対象とした製品にも積極的に取り組み、着々と技術の蓄積を行なっている。

●その他

芙蓉グループの主要構成会社である同社は、芙蓉海洋開発㈱を昭和44年に発足させ、海洋ならびに漁業資源の開発研究や調査に協同で当たっている。

また、同社は米国マリン最大手のブラウンルーツ社と合弁会社を設立し、前述の“Kokan Pioneer I”を協同で運営し、海洋での現地工事に威力を発揮している。

●NKK/BMC 250 M型ジャッキアップ式オイルリグ



昭和54年10月JFP Well Service Inc(米)より、受注したジャッキアップ式オイルリグは、高張力鋼による3本のシリンドリカルレグによって支えられており、レグ最下端にマットを有し、軟弱な海底においても使用できる特長を有している。昇降装置はBMC電動油圧型ラックアンドピニオン方式で、本ラック材は本機用に特別に開発されたNKK・HT-80B Mod.を採用している。前頁写真はエーゲ海で活躍中の“JEP-ONE”

主要目

プラットフォーム

長さ；191 ft (58.2m)

巾；132 ft (40.2m)

深さ；16 ft (4.9m)

マット

長さ；195 1/2 ft (59.6m)

巾；164 ft (50.0m)

深さ；10 ft (3.0m)

レグ

型式；シリンドリカル×3本

口径；10 ft (3.0m)

長さ；325 ft (99.1m)

最大掘削深度；25,000 ft

最大稼働水深；250 ft

最大搭載人員；60人

昇降装置；BMC型ジャッキ 12ピニオン



●発電プラントバージプロジェクト（建設中）

タイ国発電公社より発電プラントバージを含む発電施設（変電所、送電線、陸上建家、工場設備、オイルバージ、土木工事）一式を三井造船と共同で受注した。このうち発電プラントバージは津製作所において建造を完了した。

この発電プラントは75,000 KWの出力を有し、バージ上に装置されたものとしては世界最大規模のものである。本バージは南部タイ、カノム市に回航され、川岸に擱座された後、昭和56年4月には発電開始の予定である。写真はタイへ回航中の発電プラントバージ。

主要目

発電プラント

ボイラ；300 t/hr × 92 kg/cm² abs × 520°C × 1基

タービン；75,000 KW × 3,000 rpm × 1基

発電機；88,300 KVA × 3,000 rpm × 50HZ × 1基

変圧器；88,300 KVA × 1基

バージ

長さ；82.5 m

巾；36.0 m

深さ；10.0 m

付帯設備

燃料輸送船 3隻

発電プラント用地上施設 1式

230 KV送電線 250 km

変電所 3カ所

図 日本鋼管の海洋開発用船舶および機器等の建造実績 (昭和55年9月末現在)

海洋調査船

所有者	船名	総トン数	排水トン数	L × B × D (m)	主機 (HP) × 基数	速力 (kt)	航続距離 (哩)	人員	竣工	建造所	備考
海上保安庁	平洋	52	67	22.3×4.4×2.4	150×1	8.5	670	13	30.3	清水製作所	沿岸観測船
防衛庁	あかし	1,500	1,925	74.0×13.0×6.6	1,600×2	16.0	16,500	68	44.5	鶴見製作所	海洋観測船
"	ふじ		7,760	100.0×22.0×11.8	3,500×4	17.0	15,000	235	40.	"	南極観測船
運輸省 港湾局	くろしお	91		17.4×6.4×2.3	480×2	18.7	270	16	45.8	横浜ヨット	アルミ船体
北海道大学	うしお丸	97.8	150	26.0×5.6×2.5	400×1	9.0	750	12	46.3	"	小型研究調査船
芙蓉海洋開発	わかしお	368.3	450	33.0×12.0 (車庫巾4.0)×5.2	300hp×2 E.P. 464×2	10.0	3,000	23	46.11	"	ラダープロペラ
イラク 港湾局	サーペイラン チ地1~地3	85	—	22×4.7×2.7	750×2	15	360	16	51.	"	
防衛庁	—		17,500	134.0×28.0×14.5	5,800×6	19.5	32,000	230	57.11 (予定)	鶴見製作所	南極観測船

潜水調査船

種類	船名	所有者	数量	仕様	機	竣工	建造所	備考
潜水調査船	くろしお	北海道大学	1	11.3×2.2×2.6×1.9(m) 深度200m		26	鶴見製作所	
"	たんかい	日本钢管	1	最大巾2.92m 高さ3.2m 深度200m		54.3	"	テザート式・下半部が透明耐圧殻 (うずしおを改造)
ダイビングチャンバー	S D C	深田サールベージ	1	潜水圧室耐圧殻内径2.14m 高さ3.2m 深度150m		49.6	"	
ダイバ収容カプセル	D R C	アジア海洋作業	1	潜水圧殻外径1.6m 高さ1.75m 深度15m		54.8	"	
船上減圧室	D D C	海洋科学技術センター	1	潜水圧殻室1基 内径2.1m; 高さ2.5m 主室及副室2基 内径2.1m 長さ7.5m		56.4 予定	"	

特殊作業船

種類	船名	所在地	所有者	数量	仕様	機	竣工	建造所
水面清掃船	清丸	川崎市	港湾局	1	12.5×3.6×1.6 (m)	14.4 GT	47	横浜ヨット
"	第二清丸	大阪市	環境事業局	1	8×2.8×1 (m)	4.9 GT	48	"
"	しらす丸・きよし丸	大阪府	堺港湾事業局	2	15×6×1.8 (m)	33.2 GT	48	"
"	第3, 4, 5 さつき	東京都	清掃局	3	12.5×4.5×1.5 (m)	19.5 GT	48	"
"	第3清丸	大阪府	環境事業局	1	8×2.8×1 (m)	4.9 GT	49	"
"	第5みどり丸	東京都	清掃局	2	12.5×4.5×1.52 (m)	19.95 GT	50	"

種別	船名	所有者	数量	仕	機	竣工	建造所
水面掃船	第2 清海丸	四日市港管理組合	1	12×3.59×1.6 (m)	15.1 GT	50	横浜
"	第1 清港丸	青森県三方地方漁港事務所	1	8×2.8×1 (m)	6.69 GT	50	"
"	第4 清河丸	大阪府環境事務所	1	8×2.8×1 (m)	4.9 GT	50	"
サブライボート	第5 海工丸	東海サルベージ	1	41.8×10.0×4.6×3.5 (m)	499.59 GT	54.3	清水製作所

特殊バージ

種類	船名	所有者	数量	仕	機	竣工	建造所
パイプ敷設バージ	第一あんぜん丸	日本钢管工事	1	45×17 (m)	770 GT	41	日本エンジニアリング
"	小野丸	"	1	24×9.8 (m)	313 GT	42	"
"	第二あんぜん丸	"	1	110×20 (m)	約 3,400 GT	43	"
パイプ敷設兼リックバージ	KOKANPIONEERI	日本钢管	1	131.5×30×9.0 (m)	500t 旋回クレーン付	49.2	清水製作所
カーゴバージ	GENMAR-100~103	SEASPAN OVERSEAS	3	121.92×30.48×7.62 (m)	15,100 DWT	51.4	津製作所
水面下パイプ敷設バージ	タイインバージ	日本钢管工事	1	1.5×2×12×2 (m) 作業室 3×4×8	重量30t	43	横浜
海中開発バージ	かいよう2号	大成建設	1	16×8×1.7 (m) 重量 84t		45	"

海底資源採掘船

種類	船名	所有者	数量	L×B×D (m)	移動水深 (m)	幅削深度 (m)	型式	竣工	建造所	備考
海底ボーリング船	第一探海号	大平洋探海工業	1	46.9×9.1×4.7	91.4	914	-	39	鶴見製作所	おしよ丸を改造
甲板昇降型石油掘削船	JFP-ONE	J. F. P. WELL SERVICE	1	58.2×40.2×4.9	76.2	7,600	BMC250 MAT付	54.10	津製作所	
"	JFP-TWO	"	1	"	"	"	"	56.2 (予定)	"	
"	SEDCO-251	SEDCO	1	"	"	"	"	56.6 (予定)	"	
"	SEDCO-253	"	1	"	"	"	"	56.7 (予定)	"	
"	JFP-THREE	J. F. P. WELL SERVICE	1	64.6×64.0×7.9	91.4	6,100	BMC300 I.C.	57.1 (予定)	"	

特殊ブイ

種類	所有者	設置場所	数量	仕様	竣工	建造所
一点係留ブイ	イモドコ	釜山	1	φ12.5m×高さ3.68m	43	横浜
"	"	湾	1	φ10.0m×高さ3.68m	43	"

海底施設

種別	所有者	設置場所	数量	仕様	竣工	建造所
水中レストラン	鹿児島県開発事業団	鹿児島県	1	上部タワー及連絡橋 220t	47.3	日本鋼管

海上作業台 (代表的なもの)

種別	所有者	設置場所	数量	仕様	竣工	建造所
石油生産プラットフォーム	マウディベロップメント	ニュージーランド	1	高さ: 132m, 中: 21×49m (top), 48×49m (base)	50.9	津製作所
"	ウッドサイドペトロリアム	ノースランキン(遼州西部)	1	高さ: 145m, 中: 38×60m (top), 67×83m (base)	57.4 (予定)	"
石油生産プラットフォーム用パイピングモジュール	日本海洋石油資源開発	阿賀沖	1式	プロダクションモジュール 2×360t 雑配管モジュール 1,500t	49.8	"

海上都市

種別	所有者	設置場所	数量	仕様	竣工	建造所
水上ホテル(クイーンレーク)	北陸汽船	石川県片山津温泉	1	54.0×12.6×5.0(m) 3 floors 収容人員500人	44	横浜造船

洋上プラント

種別	所有者	設置場所	数量	仕様	竣工	建造所
発電プラント台船	タイ国発電公社	タイ国カノム市	1	82.5×36.0×10.0(m) 発電能力75MW	56.4 (予定)	津製作所

海底パイプライン (代表的なもの)

種別	所有者	設置場所	数量	仕様	竣工	備考
石油・ガス用パイプライン	東京ガス	東京都	1式	30"φ×1.0km API5LX-X42	47	
"	沖繩CTS	沖縄県	1式	56"φ×2.8km×5条 API5LX-X42 STPG 38	48	
"	日本海洋石油資源開発	新潟県阿賀沖	1式	14"φ×11.2km API5LX-X52	48	
"	昭和石油	新潟県	1式	24"φ×3.2km API5LX-X42	52	
"	インド石油	インド国カッチワ	1式	42"φ×5.3km API5LX-X60	52	
水道用パイプライン	広島県水道局	広島県	1式	20"φ, 18"φ×6.1km SM50A	47	
"	トルコ政府	ボスポロス海峡	1式	40"φ×1.9km×2条 API5LX-X42	51	

その他

種別	所有者	設置場所	数量	仕様	竣工	建造所
深海潜水シミュレーター	科学技術庁	神奈川県	1	ウェットチャンパー 1基 (高さ6.2m 直径3.6m 内径900cm) ドライチャンパー 2基 (全長7.5m 直径2.3m 内径900cm) サブチャンパー 2基 (直径2.5m 内径900cm)	48.7	鶴見製作所
動物用高圧環境模擬実験装置	海洋科学技術センター	"	1	動物チャンパー (10kgf/cm ² G×内径0.6m×長さ5,000cm)	53.6	"

Ocean Technical News Flash

■オイルマン養成のためのプラットフォーム・シミュレーター

今年の3月、ノルウェー領北海のエコフィスク油田で起こったアコモデーション・プラットフォーム“アレキサンダ・キーランド”の沈没事故は120人のオイルマンの尊い生命を失った。北海開発に従事する企業関係者は、いまだにこのショックから抜け出ていない。

実はこの惨事のあと、英領北海のシスル油田が、海底パイプラインからその石油も水事故で、一時的にはあるが“シャット・ダウン”されたことがある。

これからの事故からしても、北海が“未熟者の出るべき場所ではない”ことは明々白々である。にもかかわらず、少なくともこれまでのところは、開発に従事するオイルマンたちは、現場で仕事をしながら技術を習得し、さまざまなことは学んできたのであった。

指先のミスが致命的に

こうしたかたちでの技術習得は、比較的単純な生産ラインにおける作業には適用するかもしれない(検

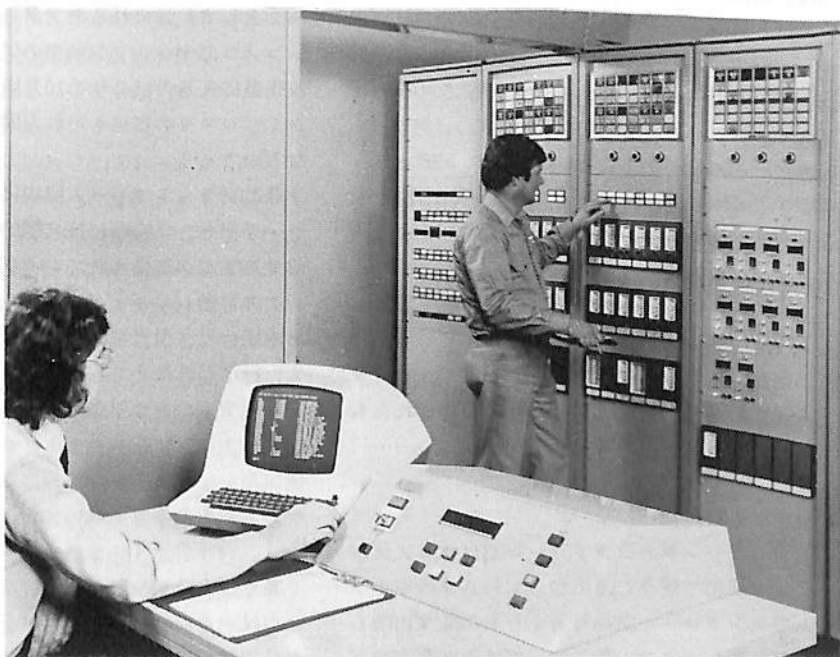
査の段階でミスが修正され得る)が、石油ビジネスのように、生産プラットフォームからの産物が1時間あたり10万ポンド(約5,000万円)にも相当したり、あるいは人命の危険をもはらんでいるような場合には、ちょっとした“指先のミス”でさえも、とてつもなく高価で、場合によっては致命的な結果をも招きかねない。

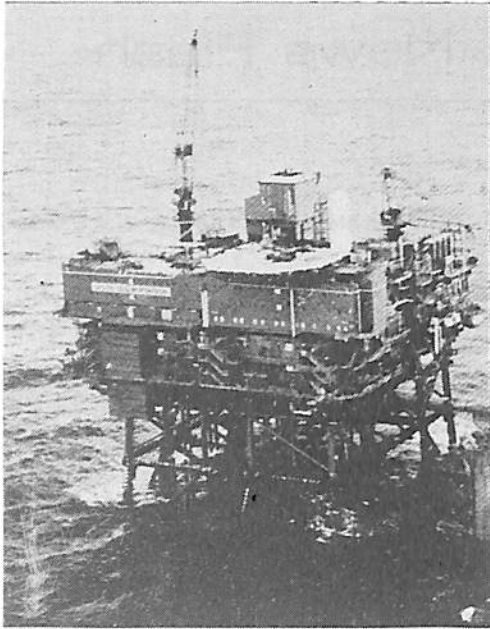
それでは、どのようにして見習い段階のオイルマンを北海のプラットフォームに乗せずに訓練することができるのだろうか。前述のとおり、実際のプラットフォームにおける労働は、時間当たり10万ポンドにも相当するという高価なものであるところから、いかに勇かな石油会社といえども、生産プラットフォームをオイルマンの訓練のためのみに供することはできない。

オイルマンを地上で養成

それではどうするのか。答えは、生産プラットフォームをシミュレート(再現)することによって、オイルマンの卵たちを地上で訓練する、ということ

アバディーンでのトレーニング・センターにおけるレディフオン・シミュレータ。インストラクター(手前)がディスプレイ装置を使って“故障を再現”すると、被訓練員がコントロール・パネルを修正してこれに対処する。





今年10月に操業開始が予定されているコノコ社の
マーチソン・プラットフォーム

になろう。シミュレータが十分にすぐれたものであれば、見習いオイルマンを稼働中の北海プラットフォームでの作業につかせることなく、緊急事態に備えるだけの技術を習得させることができるであろう。

北海の石油生産プラットフォームのシミュレータといえば、風雨にさらされたデッキを持ち、見習いオイルマンもオイルスキンを着たり、雨よけの帽子をかぶっていたり……といったものを想像される向きもあろう。

実際にはそんなものではない。英国のレディフォン・シミュレーション・プラットフォームのシミュレータは、2つのコントロール室から成り、クリーンで、あたかも病院のようである。

レディフォン・シミュレーション社は、航空機のシミュレータ・メーカーとしてよく知られているが、同社が開発したプラットフォーム・シミュレータは、米国系の石油会社コノコのために製作されたものである。

本物をそのまま再現

このシミュレータのコントロール室は、コノコがマーチソン油田で使うことになっているプラットフォームのコントロール室をそっくりそのまま再現したもので、押しボタン、警告灯、ダイヤルなどいず

れも“本物”どおりのものである。

シミュレータの製作にあたって、コノコ側からシミュレータ・コンピュータのベースラインとなる数値的なデザイン・データがレディフォンに渡された。このシミュレータがいかに正確なものであるかを示すエピソードとして、コンピュータのプログラミングの段階で、プラットフォーム自体の設計面での不備が指摘され、プラットフォームの建造に待ったをかけた、ということがある。

シミュレータの価格が75万ポンドであるところから、この不備の指摘によって、プラットフォームの操業開始以前から、すでにこれがペイしつつあるともいえるのである。

10月に真価発揮

現在このシミュレータは、アバディーンにあるコノコのトレーニング・センターで、プロセス・オペレータの養成に使われている。

このシミュレータは、生産プラットフォームでモニターされたり調節されたりする石油やガスの流量、圧力、温度、レベル、構成（石油とガスの割合）などに関するさまざまなデータを与えるが、インストラクタは被訓練員に対して、計器の故障などの簡単なものからバルブやポンプの被損といった深刻なものにいたるまで、さまざまな“稼働不良”に、実際のプラットフォームで行なうのと同じように制御パネルを使って対処するとともに、これらの訓練がデータとして記録されるのである。

コノコのマーチソン油田のプラットフォームがフル操業に入るのは今年の10月頃と予定されており、シミュレータの真価もそれと同時に問われることになるのである。

他のプラットフォーム同様に、コノコのマーチソン・リグも、異常時には自動的にシャットダウンするシステムが装備されている。

この自動シャットダウンは、不良が些細なものである場合は、担当技術者がボタンを押すことによって、行なわれなくてもすむようになっている。例えば、ポンプの一つが作動不良になっても、別のスタンバイ・ポンプをスタートさせることによってリグ全体がシャットダウンする必要がないというようなケースもあるのである。

高くつくシャットダウン

とはいえ、故障のすべてがそれほど単純なものばかりではないし、いくつかのシステムが相互に連結

しているような場合——例えば一つのメカニカルな故障によって圧力や温度が急に上がったような場合——シャットダウンを未然に防止するにはかなり複雑なプロセスが必要となろう。

これまで北海におけるプラットフォームが自動シャットダウンにいたった例は少なくない。コノコがレディフォン社のシミュレータを使用するのは、これによって作業員を訓練し、些細な故障によるプラットフォーム全体のシャットダウンを極力少なくしようということが目的になっているのである。

とにかく、ひとたびプラットフォームやシャットダウンして石油生産がストップすると、企業に与えるロスが1分間に約1,600ポンドにもものぼるのであり、これを考えると作業員をシミュレータで訓練することによって、通常8時間にのぼるシャットダウンが防止できるとすれば、シミュレータに要するコストは充分すぎほどペイするというものであろう。

アバディーンのトレーニング、センターでは、このシミュレータを使って、10月に予定されている“プラットフォーム開き”のための実施訓練が行なわれており、本番には、より経済的かつ迅速に作業が

行なえるよう、技術者のリハーサルも進んでいる。(クリス・ウェブ記/“ブリティッシュ・ビジネス”誌)

レディフォン・シミュレーション社は、レディフュージョン・オーガニゼーションの傘下企業であり、電子シミュレーション・システムのメーカーとしては欧州最大の企業である。

同社のメイン製品は飛行訓練用のシミュレータで現在受注しているものだけでも、民間、軍事あわせて7,500万ポンドにのぼり、うち90%が輸出用である。

年間売上げは約3,000万ポンド、クローレイ、ブライトン、アイレスベリーなどに工場を有し、従業員は約2,000人。30年前、英国では初めての飛行シミュレータを開発して以来、これまでに67種の航空機シミュレータを約280台製作している。女王の工業奨励賞、技術賞などを過去3度受けている。

本文で紹介されているプラットフォームのシミュレータは同社のシステムズ・シミュレーション部門で製作されたものである。

なお、日本における同社の代理店はジュピター・コーポレーション(東京都港区南青山3-17-4)

Ocean Technical News

■三井、キードリル向けジャッキアップ型 リグ“キー・バーミュダ号”完成

三井造船玉野事業所の大型海洋構造物建造ドック「海洋」において建造中であった米国、キードリル社向けジャッキアップ型海底石油掘削装置“キー・バーミュダ号”(KEY BURMUDA)は、このほど完成、同社に引渡した。

本装置は、三井海洋開発およびトーマンと共同で昨年8月に受注したもので、水深8フィート弱の浅海でも稼働できるよう浅い吃水となっており、また、甲板上にはパイプ敷設装置を搭載できるなど将来多目的バージとしても利用できるような広いデッキスペースを有する海底石油掘削用リグである。

(特長)

1. 水深8フィート弱の浅海域での掘削作業ができるよう、これまでのリグに比べて吃水が浅く、また、レグアップした状態ではレグフットイングが完全に船体リセス内に収納できるため、船底は突起物の全くないフラットな構造となっている。
2. 浅吃水設計の結果、広い甲板が得られ、サブライポートからの荷役などデッキ上の作業性がよい。
3. 上下2段構造のサブストラクチャーは、ラック

およびピニオン型駆動装置の採用により、前後・左右方向の移動が非常に滑かたで、また、ドリリングスロット内(4.5 m×6 m)範囲のどの位置でも掘削が可能である。

4. 荷役装置としては、2基の40tデッキクレーンのほか、左舷船尾に150tスティフレグクレーンを搭載し、BOPのハンドリング、将来の沖合工事およびパイプ敷設作業に使用される。
5. 米国、オイルウェル社の世界最大級の掘削機器を装備し、深度25,000フィートまでの掘削を可能としている。

(主要目)

○プラットフォーム

全長	75.0 m
全幅	64.5 m
深さ	5.9 m

○レグ長さ 93.878 m (フットイングを含む)

最大稼働水深	約200 ft.
最小稼働水深	約8 ft.
掘削深度	約25,000 ft.
最大乗組員数	84名

世界の海洋開発シリーズ・10

Oceanographic Activities in Italian

by Tamio Ashino

Technical Advisor

Japan Marine Machinery Development Association

イタリアの海洋開発活動

芦野民雄

日本船用機器開発協会調査役

1. 海洋科学技術活動の主要な骨組

イタリアの海洋開発を推進するものは、CNR(国家研究審議会)である。CNR所属の研究所ならびに他官庁の研究所を通じて、各種の海洋開発の研究が進められている。CNR所属の研究所は次の通りである。

海洋地質研究所(ボログナ)

海洋生物研究所(ベニス)

海洋金属腐蝕研究所(ゼノア)

巨大マスのダイナミック研究所(ベニス)

さんご礁の生物研究所(レヂナ)

魚撈技術研究所(アンコナ)

船舶自動化研究所(ゼノア)

海洋関係として上記以外に16の研究所があるが、

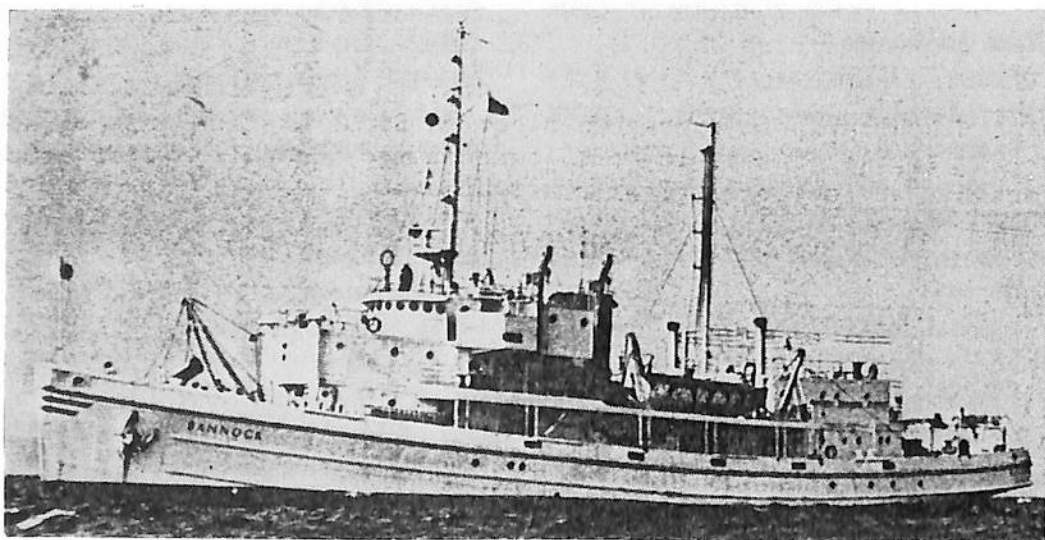
その中には、動物研究所(ナポリ)、海軍水利研究所(ゼノア)、地球物理実験研究所(トリエステ)海軍大学海洋科学研究所等がある。さらに、各大学の所属研究所が約30あって、必要に応じて海洋関係の研究を行なっている。

研究者の数は、約50名の管理部門の人を含めて約500名となる。

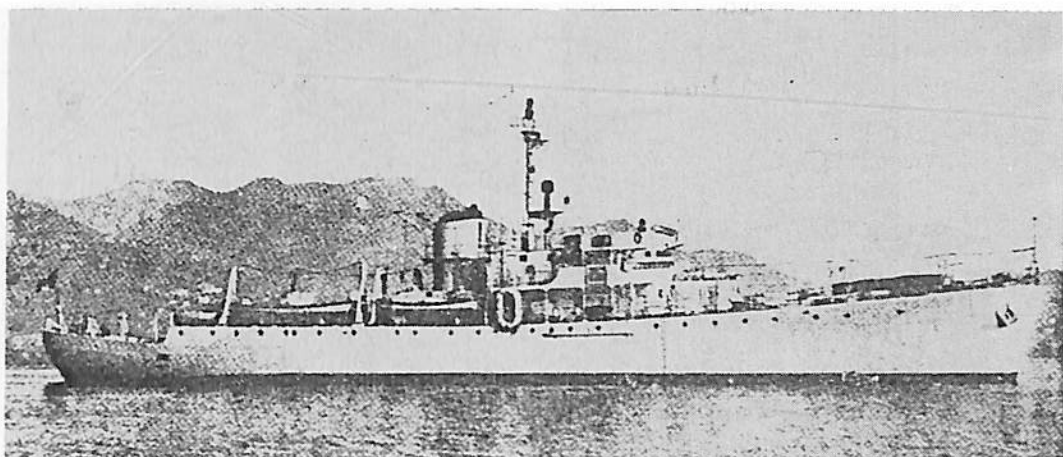
海洋調査船は、CNR、海軍研究所およびイタリア海軍所属のものを含めると8隻がある。

CNR所属のものとしては、

"Bannock"。全長63m、全幅4m、喫水3.9m、総トン数1,750トンで、3,000馬力ディーゼルで12ノットで航走できる。乗員は26名の科学者を含めて54名、4つの研究室を持ち、主として海洋地質学の研



第1図 Bannock



第2図 Staffetta

究を行っており、水中テレビも備えている。1943年に建造された航洋タグを、1963年に海洋調査船に改造したものである。

“L. F. Marsili”。全長50m, 830トンで22名の科学者を含めて乗員48名、船上にコンピューターを備えている。

“U. D' Ancona”。全長24m, 85トンで主としてアドリア海北方で稼働している。研究室を2つ持っている。

“Luciotta”。全長30m, 170トンで6名の科学者を含めて乗員14名で、海洋生物学ならびに魚類研究用の調査船である。

海洋調査ブイ。空中重量14トンで高さ40mの直立ブイがリグリア海の中央深度2,400mのところへ係留されていて、長期にわたる海洋データ、気象データを採取していて、情報は衛星を通じてベニスの大マスのダイナミックス研究所へ送られる。

“プラットフォーム研究室”。ベネチア海岸沖8マイルの海上に設置されていて、常時2名が乗船し、海洋大気相互干渉、波浪、潮汐、潮流等の観測に従事している。15kwの発電設備を持ち、甲板は海面上10mの高さにある。

海軍研究所(ナポリ)所属のものは、

“Staffeta”。1943年にカナダのフリゲートとして建造されたが、海洋調査船に改造され、イタリアに移籍されたものである。全長61.5m, 全幅9.9m 喫水4.4m, 総トン数1,280トン。主機は三段膨張のレシプロエンジンで、2,750馬力で単軸プロペラを廻し、最大10ノットを出せる。6.5mmφのワイヤー6,000mを持つウインチ1基と13mmφのワイヤー3,500mを持つウインチ1基を備えている。

“Dectra”。500トンの海洋物理調査船である。

イタリア海軍所属のものは、

“Mirto”。全長45m, 310トンの調査船で掃海艇を海洋調査船に改造したものである。

“Pioppo”。“Mirto”と同じ大きさの調査船である。

“Magnaghi”。全長83m, 1,700トンで乗員150名で衛星航法を採用している海洋調査船である。

国家資金による海洋開発以外に、各民間企業が独自に実施しているものとしては次に示す通りである。

DRASS(ベルガモ)は、海洋に関する高压技術の開発を実施している。

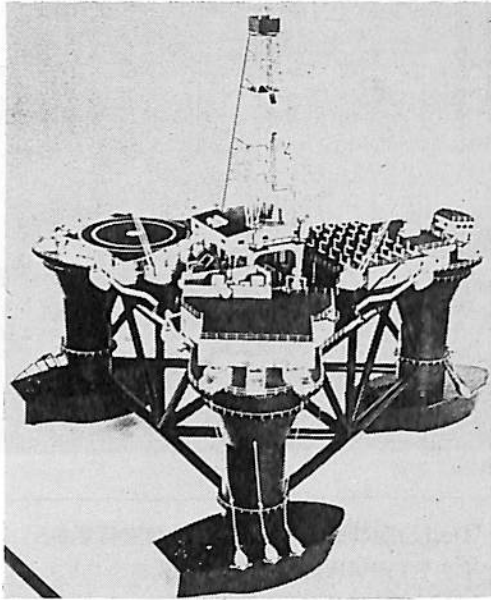
SAIPEM(ミラノ)はENIグループに属している会社で、オフショア工事の敷設と海床掘削船“SAIPEM II”を持ち、半潜没式掘削リグ“SCARABEO III, IV”等も所有している。(第3図参照)。

Scarabeoは西独のBlohm & Voss AGで製作された半潜没型リグで1974年にイタリアに納入された。高さ39.62m, 幅19.81m, 高さ9.15mのフローティングの上に直径12mの円柱があり、プラットフォームの大きさは、長さ109.34mで、メインデッキまでの高さ44.50mで、2,000馬力のScottelスラスタユニットを3基つけてある。

水深300mまで使用できて、掘削深度は9,146m乗員72名の掘削リグである。

TECNECO(ファノ)もENIに属した会社で、主として汚染防止、環境保護関係の仕事をしている。

TECNOMARE(ベニス)は、技術者80名を持っていて、その中の60名は、海洋学、気象学、スチールやフェローコンクリート構造物、海底パイプ



第3図 Scarabeo III

ライン、海洋土木、データ通信、海洋地球物理等の専門家である。

2. 海洋開発内容

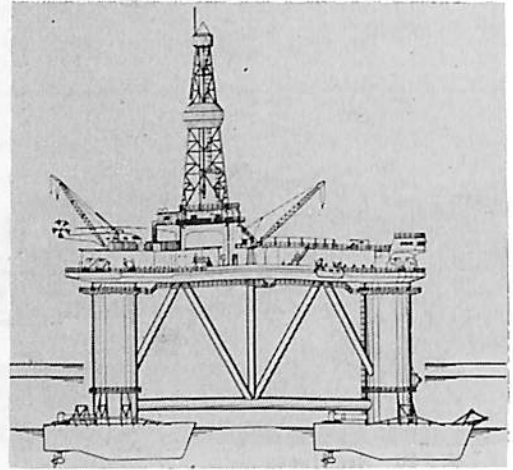
イタリアが実施している海洋開発内容は次の通りである。

- (a) 海の生物資源
- (b) 海床の構造調査とその利用法
- (c) 大気と海洋の相互干渉
- (d) 沿岸の保護
- (e) 海洋汚染防止
- (f) イタリア領海の物理化学的特性
- (g) 海上ならびに海底特性

3. 海洋生物資源

イタリアは、アドリア海北方海域の調査に重点を置き、海中の動物プランクトン、ピトプランクトンが、河川の流入、潮汐、潮流等のため、如何なる変化を起すかについて調べている。また海底生物やその動物相に、汚染がどんな影響を与えるかについての長期調査を行っている。

一方魚類形態学の研究と同時に捩脚類の増減とその発生についての研究が行われている。さらに中部アドリア海の乱獲によるたら類の調査、アドリア海のいわしとアンチョビの調査等を行っている。かわすずきやえび類の培養殖についても、実験段階から近



Scarabeo IV

く実用段階へ進む予定である。

4. 地球物理学的調査

CNRが主体となって、調査船“Bennok”と“L. F. Marsili”を使い、地中海の海床深部の構造を究明するため、重力ならびに磁場調査を行なっている。1965年以来21,750 kmの人工地震探床プロフィールを実施した。

西部地中海の海床は、第4紀鮮新世と中新世を含んだ厚い堆積層からできていることがわかった。層の厚さは、8.5 kmと想定される。広角プロフィール調査結果によれば、Balearicとコルシカ島間の16 km深部には、マントルクラストの不連続断層のあることがわかった。

1974年にはテラニア海南部、イオニア海、アドリア海等の調査も行なわれた。

5. 沿海岸の保護

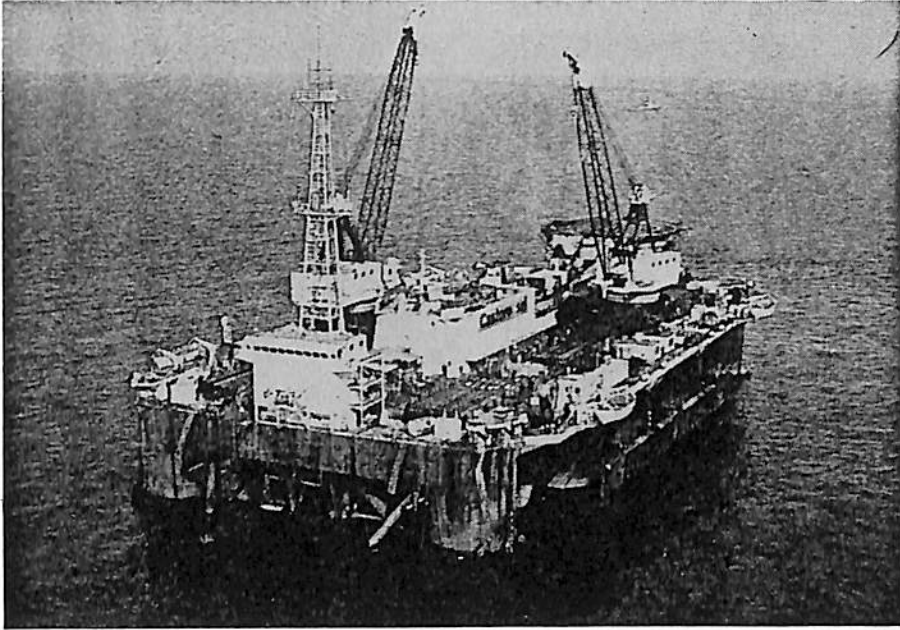
イタリアの8,000 kmの沿岸の1/4は浸蝕されつつあるので、護岸については重要な関心を持たねばならない。現在までに、モデル地区を設けて、各研究所で研究されている。数値モデルを使って、風浪、潮汐、潮流による浸蝕の予測も行なわれている。

Tuscany海岸とTaranto湾にそって、砂とセジメントを集め、その地文学的調査が続けられている。

6. 海岸汚染防止

水理学状況から推測すると、地中海の海洋汚染は憂慮すべきものである。そこで汚染物の拡散のコントロールと基本的サイクルとパラメーターの調査を

第4図
Castoro Sei



行なわねばならない。この研究調査にはCNR、大学等の研究室と共に民間企業のTECNECO、TECNOMAREも参加している。現在実施されている作業は、上部アドリア海を季節的に航行して汚染物質（主として重金属）と栄養素の含有を調べることである。

水銀を含む汚染物質のたい積についても、アドリア海、ティレニア海、ナポリ湾の沿岸セグメントを採取して調査している。

イタリアをかこむ海の物理化学的特性

1958年以来、主としてアドリア海、リグリア海、ティレニア海、シシリー海峡等の調査航海を続けている。データとしては、温度、塩分、潮流、栄養素、溶存酸素、PH等を調べている。その中のいくつかの調査航海は国際規模のもので、地中海の慣性潮汐を評価するCOBLAMEDキャンペーン、西部地中海の深海水を調査するMEDOCクルーズ等である。

7. 魚撈技術の開発

CNRの魚撈技術研究所で行なった主な開発は、単船で曳くLarsen型の遠洋魚網で、いわしやアンチョビを捕獲するものである。トロール網の張力に関する研究も行っており、変則的な張力がかかると電気信号がでて、海底を引揚げた場合などは、自動的にウインチがリリースする装置なども開発している。

はまぐりを機械的に洗って殻から除く方法も開発され、近々実用化する見込みである。燃料節減のための漁船用スウィベリング・プロペラも開発研究されている。

8. オフショア工事

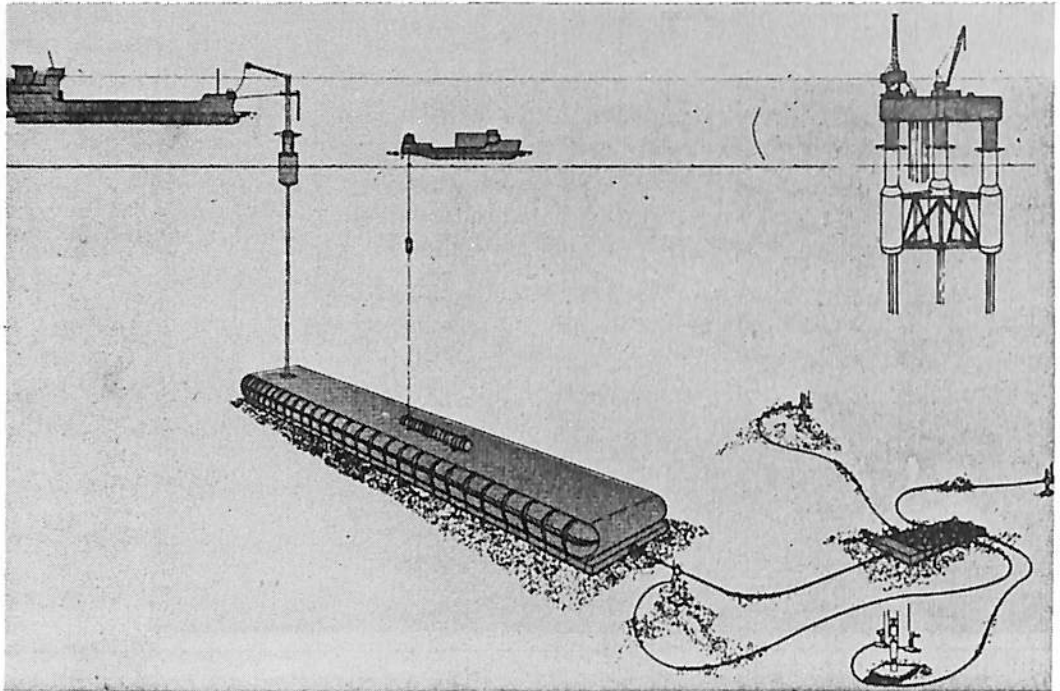
イタリア企業の中で、一番手広く海洋技術の開発を行っているのがTECNOMARE社である。同社は次の分野の仕事を実施している。

海洋環境データの集収、海洋資源の開発、海底鉱物資源の開発、海水の利用、海底工事、汚染防止等である。一方、鋼およびレインホース・コンクリートのオフショアプラットフォーム、海底検査、海底パイプライン敷設等、また海洋エネルギー源の調査等を行なっている。

次にSAIPEN社は1973年～1974年に、北海のイギリスセンターのForties Field油田のプロジェクトで、130mの海底に32インチ直径のパイプ敷設の難工事を行なっている。パイプラインの全長は、102マイルに及んだものである。更にSAIPEN社は、1979年2月にアフリカのチュニジアからシシリー島へ、地中海の水深608mの海底を横切り、敷設バージ“Castro Sei”を使って20インチ直径のパイプ敷設に成功している（第4図参照）。

次にオフショアターミナルを設置する場合には、次の2つの条件をえらばねばならない。

1. 安全性と経済性のあること。



第5図 海底貯油タンク

2. 環境汚染を生じないこと

これら条件を考慮に入れて、ミラノのINTERCONSULT社は、ブイの代りに固定式タワーを開発した。このタワーは回転式の頭を持っているので、係留船は抵抗の一番少ない場所をえらぶことができる。また、メンテナンスを少くすることができる。これは船から陸上へのパイプに通じる浮遊式海中ホースが不要となるためである。さらにタワーにすれば、ブイに比べて波浪による影響もなくなり、環境汚染も少くなる。

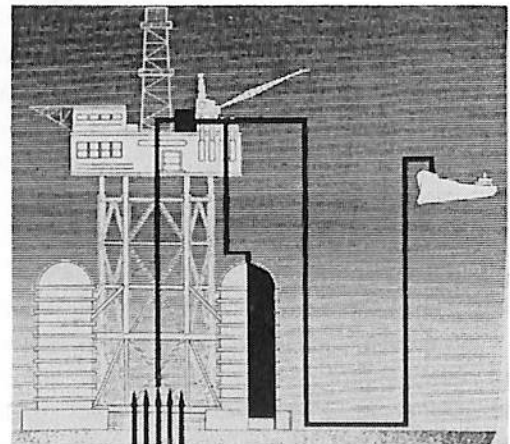
1973年以来2基の単係留タワーが建設された。1基はゼノアで500,000トンまでのタンカーを係留でき、原油をGenoa-Aigleパイプラインを通じて、イタリアは勿論スイス、西独まで輸送できる。他の1基はFalconaraに設置され、300,000トンのタンカーが係留できる。アドリア海岸に良港がないため大いに活用されている。

TECNOMARE社は、テッサード・プラットフォームを持った海底貯蔵タンクを製作し、1980年末に北海の水深300mの海底に設置される予定である。このタンクは海洋汚染を防ぐため、水と油とを分けるゴム引きの膜を持ったもので耐用20年とされている(第5図参照)。

SAIPEM社は、今までの経験を基にして、新

しい半潜没型パイプ敷設バージ"CastoroVI"を設計し、目下建造中である。主要目は次の通りである。

全長143.55m、全幅64.5m、基線からヘリポートまでの高さ43.7m、最大使用深度600mである。7,000トンのパイプを収容することができて、24m高さの波浪と180km/hの強風に耐える。係留ウィンチ12基を持ち(各1,600馬力)全部自動操作できる。また2,000馬力の水平スラスタ4個を備えたものである。



第6図 鋼製グラビティープラットフォーム

海底ケーブル敷設バージに関してはミラノのSub Sea Oil Service (SSOS)社が、潜水船実現に役立つ、クローズドサーキットディーゼルで働く新しい方法を開発したので、長時間作働の自動化に役立つものである。

ダイビング分野でも、GALEAZZI社は、大深度用金属製関節つなぎの潜水服を開発し、海中減圧チャンバー、オフショアダイバー避難施設等を製作している。

一番新しいオフショア構造物としては、TECNOMARE社が、北海イギリスセクターのMaureen Field に建設するため設計した鋼製グラビティ・プラットフォームがある。海中で吊上げる必要がないので、油井テムプレート上に設置する。650,000バレルの油が貯蔵できる(第6図参照)。

9. 航法と船位保持装置

CNRの船舶自動化研究所では、海洋調査船“B-annock”を使って、トランジット衛星航法、オメガネットワーク等を使った各種の航法システムの開発を行なっている。船舶上に高出力コンピューターを搭載しているので、正確なコンピューター航法も完成されている。さらに光学的デジタルオートパイロットを開発、bs/stb スピードログを使って、極めて正確な推定航法を完成している。

10. 海水の淡水化と海水から金属抽出

イタリアは、需要に応じて海水を蒸留して軟水を

造る努力を続けている。この目的のためイタリア樹脂協会(SIR)は、サージニアのPorto Torresに2台の淡水化施設を建造した。第2台目のものはフラッシュ型で1,500 m³/h 容量のものである。

海水から臭素を採取するものとして、シシリー島のPriolo に在るMONTEDISONプラントは年間1,500トンの臭素を産出する。この量は全世界生産の1/4に当る。

11. 国際協力

地中海共同調査(CIM)の多くの部門に参加している。CIMは国連のIOC、FOAおよび国際地中海科学開発委員会(ICSEM)がスポンサーとなっている国際プロジェクトである。

フランス、モナコとの汚染防止協同研究、ユーゴスラビアとのアドリア海汚染防止のプロジェクト、スペインとの地中海への移殖プロジェクトを実施している。

アメリカ、ベルギー、フランス、西独、ルーマニア、スペイン等の研究所との協同研究も行なっている。

参考文献

- Oceanology International 69 (Brighton)
- Oceanology International 75 (Brighton)
- Ocean Industry, April, 1980
- Oceanographic Ship of the world
- Under Sea Technology, Handbook Directory, 1968

Ocean Technical News

●日立、アブダビからデッキ・プレート・ガーダーを受注

日立造船はこのほどアラブ首長国連邦アブダビのザクム・ディベロップメント(ZADCO)から、海上石油基地のプラットフォーム用デッキ・プレート・ガーダーを受注した。同ガーダーは大阪工場(堺)で建造され、納期は56年2月末。契約金額約13億円。同社が受注したデッキ・プレート・ガーダーはその中心基地のプラットフォームを構成する桁で、大きいもので1本の長さが約50m、幅約1.6m、高さ約4m、重量は約100トンになる。同社はこのガーダーを合計48本、総重量で約4,300トン製作する。

●三菱、天草向け浮消波堤を受注

三菱重工は、このほど熊本県より八代海(不知火

海)に面した天草郡御所浦町嵐口地区(天草諸島御所浦島)に設置される、三菱動揺制御式浮消波堤(短波長形)を約2億6千万円で受注した。建造は神戸造船所で、完成引渡しは昭和56年3月の予定である。

本浮消波堤は、昭和54年3月同地区より養殖漁場確保のため受注した第1号堤(60m)の追加堤として発注されたもので、今回の延長は約120m。

本浮消波堤は、海面に浮かべた鋼製箱の制御タンク内部の水の向きを利用して、波のエネルギーを相殺し、波を消去するという方法を採用している。

これは、船舶の揺れ止めタンク(Anti Pitching Tank)の原理を応用したもので、短い波に対してはタンク内の水の左右動が主体となり、また長い波に対しては上下動が主体となって作用することにより波浪に対してすぐれた消波効果を発揮する。

製品紹介

アーク溶接用ロボット

松下産業機器(本社大阪府豊中市)では、このほど動作範囲が従来の同クラスのものに比べて約20%広く、しかもティーチング(作業手順をロボットに教えておくこと)が容易な高精度の産業用5軸関節型ロボット(屈接部で5本の軸の方向が自由に換えられるロボット)を開発した。当面、最も需要の多い“アーク溶接用ロボット”(商品名パナ・ロボAW-1000)として10月から商品化することになった。標準価格980万円(ロボット本体のみ。制御装置を含む)。

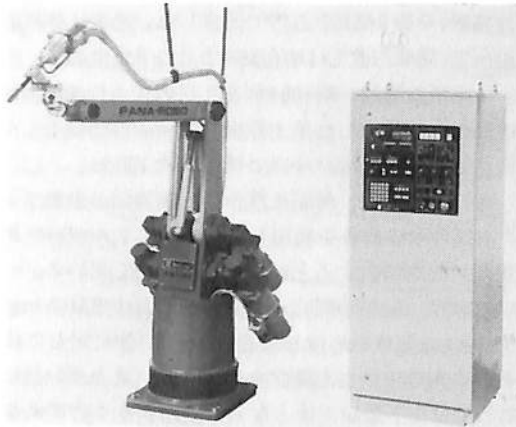
今回同社が開発したロボットは中小型用として主流になりつつある電気式の多関節型のロボットで、アームの構造、駆動方法を工夫、動作範囲を広げて作業能率の向上を図ったものである。

アーク溶接用ロボット“パナ・ロボAW-1000”

アーム(腕)の先端部に新開発の高精度のトーチ(溶接用のワイヤを供給する装置の先端部)を取りつけた電気溶接用のロボットで通常制御装置と並べて使用され、作業範囲が従来同クラス品よりも約20%広く、しかも内蔵のマイコンに最大4つの異なるプログラムを選択、実行させることができるため、ミックス生産(異なる商品を同一ラインで作ること)にも容易に対応できるという特徴を持っている。

しかも、ティーチング後、作業状態に応じて溶接条件(溶接速度、電圧、電流)を溶接しながらプラスマイナス20%の範囲で微調整できるオーバーライド機能、作業手順の途中部分への追加ができるインサート機能を内蔵、溶接精度の向上を図っている。

<主な特徴>



5軸関節型アーク溶接用ロボット。右は制御装置

- 1) 動作範囲が広く、しかも任意の数の異なるプログラム(合計600ステップ)を記憶し、このうちの4つのプログラムを選択して使用することができるため多品種少量生産への対応が容易である。
- 2) オーバーライド機能を内蔵させることにより、溶接条件の設定・調整が無段階にできるほか、0.2mmずつロボットの先端部を動かせるピッチ送り機能などにより、溶接手順のティーチングが容易にできる。
- 3) ロボット専用の独自構造のトーチ開発によりワイヤの振れがないこと、及びマイコンを分散配置することにより、データ処理の高速化を図っており、溶接狙い精度が高い。
- 4) 溶接手順の変更、修正、削除などプログラムの変更が容易にできる。
- 5) タイマー、カウンターなどと接続するための外部入出力機構および、ロボット周辺機器(ウィーピングユニット、ターンテーブルなど)が豊富である。
- 6) 正確な溶接ができるよう操作ミス、データ異常、溶接異常などを監視、制御する自己診断機能を内蔵している。
- 7) ロボット、制御装置とも完全防じん構造となっており、信頼性が高い。

<アーク溶接用ロボットの仕様>

教示方式 ティーチングプレイバック方式
(直線補間機能あり)

軸数/5

軌跡制御/有

制御方式/PTP直線補間によるCP制御
DCサーボモータ使用

速度制御/線速一定制御

最大速度/移動時 1,000mm/秒

溶接時 1mm~50mm/秒

精度/±0.2mm

記憶容量/600ステップ(ICメモリー)
任意に分割記憶が可能

動作範囲/多関節型

最大高さ 1,890mm

動作半径 1,320mm

旋回角度 300度

重量/ロボット本体重量 330kg

可搬重量 10kg

(グリップ含む)

制御装置 300kg



FRP Catamaran Type Surveying Ship "KITAURA"
by Technical Division, Japan Aircraft Manufacturing Ltd.

FRP製双胴型測量船

"きたうら"

日本飛行機・技術部船艇設計課

1. まえがき

本船は運輸省第四港湾建設局殿が、測量船として主として関門航路を中心とする深淺測量、水質調査および航路の監視等の業務を目的として計画された双胴型FRP船である。

ご発注は第四港建殿より日本飛行機(株)になされ、起工は昭和54年9月26日、進水は昭和55年2月26日で、同年3月25日に無事完成引渡しを行ない、総合測量システムの測量船として、乗員の慣熟訓練等を経て現在就役中であり、今後の活躍が各方面より期待されている。

以下、本船の概要をご紹介します。

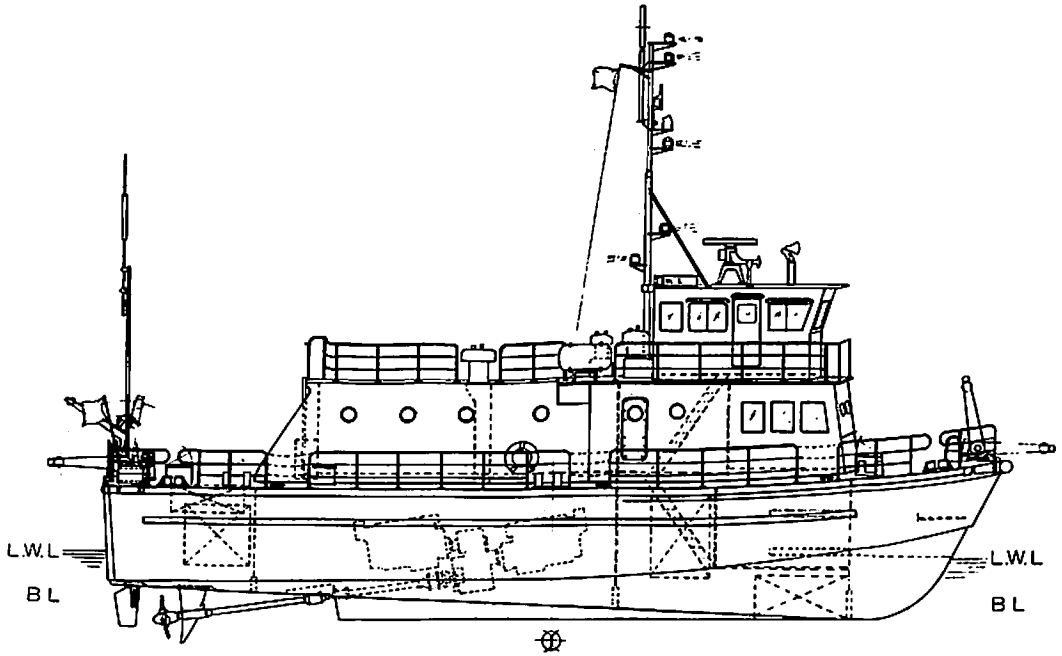
2. 本船の概要

2-1 主要目

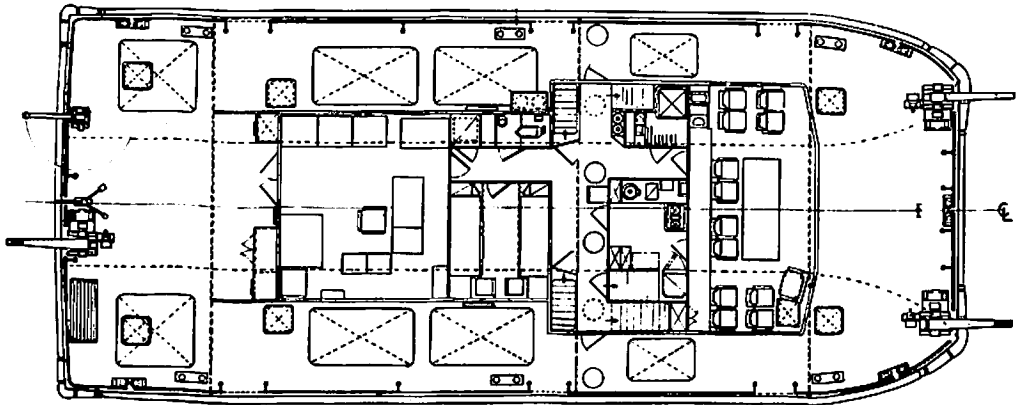
全長	20.90 m
幅(双胴最大幅)	9.00 m
(単胴最大幅)	3.00 m
深さ(⊗において)	2.80 m
平均吃水(常備状態)	1.24 m
排水量(常備状態)	94.5 t
総トン数	144.91 T
純トン数	53.16 T
最大搭載人員	

乗組員	5名
その他	3名
旅客	12名
計	20名

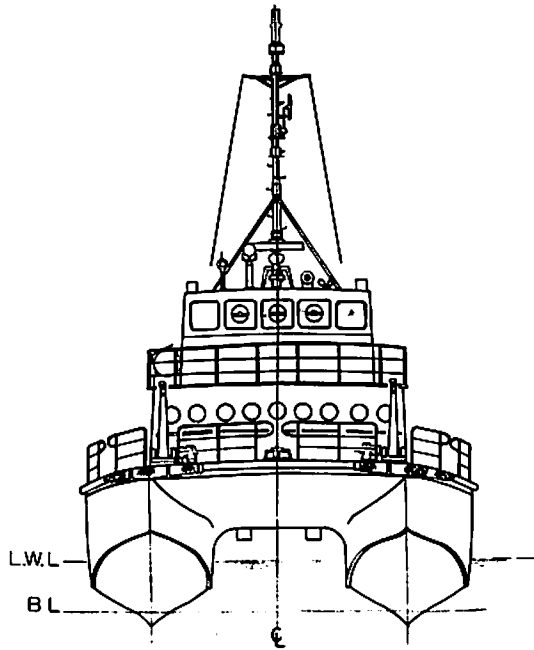
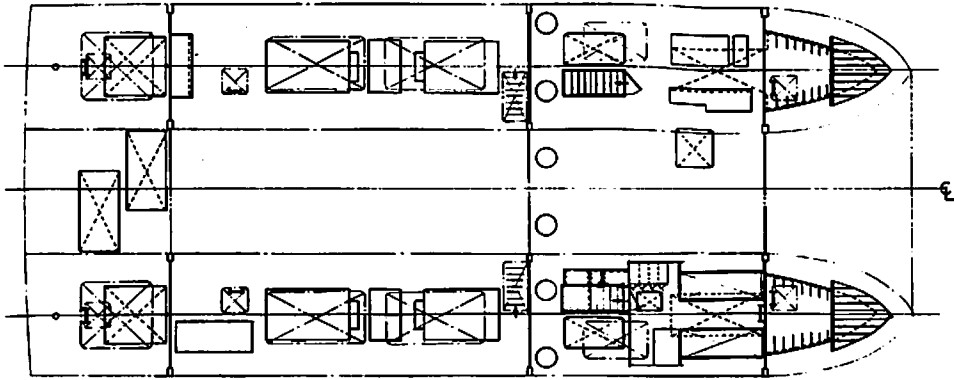
測量船“きたうら”の一般配置図



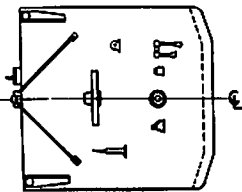
上甲板



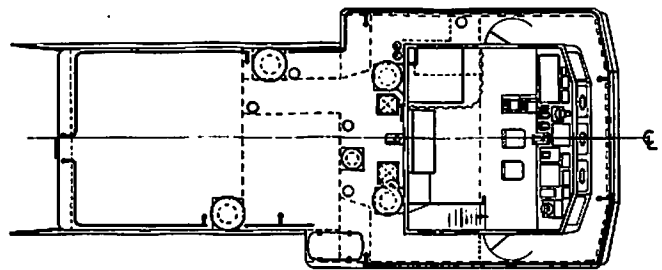
船 艙



船 橋 甲 板



操 舵 室 頂 部 平 面



主機関	GM16V-92N Tandem 船用高速ディーゼル機関 2基 定格出力 1250PS×2
速力	試運転最大 18kn 測量時速力 3~10kn
航続距離	約 200 海里
船質	FRP
船型	V型ハードチャイ▼対称双胴型
タンク容量	燃料油 3000 l × 2 2000 l × 2 清水 1000 l × 2 バラスト 1600 l × 2
航行区域	沿海
資格	JG 第四種船

2-2 計画概要

船主である第四港建費は、作業海域が広範囲にわたるため、本船に対し在来船以上の次のような基本条件を提示された。

- (1) 一航行当りの測量エリアの増大
- (2) 定係港と当該測量海域間の航行時間の短縮
- (3) 省エネルギーおよび測量中の長時間低速運転による対低負荷について優れた主機の選定
- (4) 一般航行および測量航行時の集中管理と省力化
- (5) 良好な居住性

これらの要件に対し、双胴船としての船型、双胴連結部の強度等を検討し、前記の主要目を決定した。

2-3 一般配置

船体は上甲板下の3個の隔壁で仕切られ、船首より船首倉庫、船員室(右舷)、機器室(左舷)、機関室、船尾倉庫の4区画より成っており、単胴間に仕切壁等を持たないため、左右の行き来が自由にできるようになっている。

上甲板上には船首よりサロン、賄室(右舷)、浴室(左舷)、通路、船長・機関長室(右舷)、便所・倉庫(左舷)、作業室が配置され、また、これらの甲板室上船橋甲板には視界良好な操舵室が設けられている。

本船の主要装備である測深用送受波器取付用の外筒は船体中央付近(船員室・機器室船尾側)に、約1.6m間隔で6組が配置され、測量幅を8m以上と大きくしている。

3. 船体部

3-1 船体構造

船こくは船体外板、甲板ともに簡易メス型ハンド

レイアップ工法によるFRP単板構造で、外板は約12mm(連結部は約14mm)、甲板は約9mmの板厚である。

構造様式は船底部は主として縦肋骨方式、船側部は主として横肋骨方式の縦横混合方式とし、骨材はすべて硬質ポリウレタン発泡体を芯材とするハット型構造とした。

隔壁は両面をそれぞれ約3mm厚のFRPコーティングされた12mm耐水合板を使用し、ウェブフレームおよび甲板ビームに、二次積層により全周を強固に固着されている。

また、送受波器取付用の外筒もFRP製であるが、船体開口部付近は外板と一体に形成されており、特に連結部に設置されている中央の2本の外筒は、甲板と連結部外板の間に固着されて所要の強度を保っている。

3-2 連結部構造

連結部の構造はマルチセル構造としている。曲げ強度および捩り強度上有効であるこの方式は、船の全長にわたる甲板および連結部外板を外皮とし、隔壁を含む約20個所の甲板ビームとフレームとに囲まれたウェブによって区切られた多桁構造で、甲板搭載後のFRP二次積層により一体成形されるものである。

3-3 強度試験

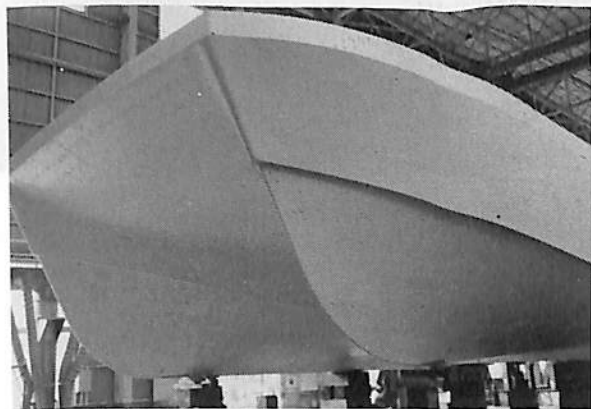
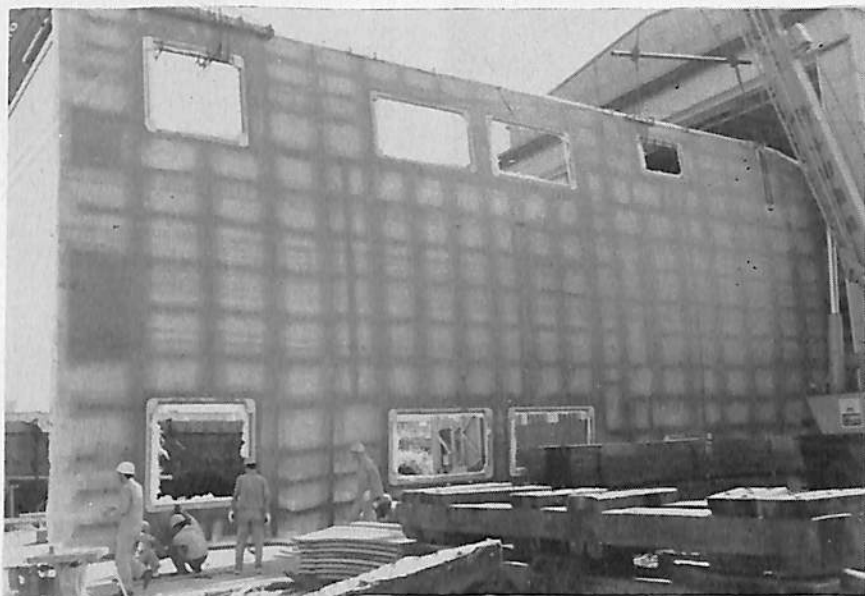
本船は一般のFRP船で実施される船体縦曲げ試験のほかに、双胴連結部の強度を確認する目的で特別の試験を実施した。この試験は連結部にWL/8に相当する捩りモーメントを負荷し、連結部を構成する部材のひずみと要部のたわみを計測し、これらの応力と剛性を求めるものである。

試験は外板、甲板および上部構造が結合され、船殻構造が完成した状態で実施し、捩りモーメントの負荷法は右舷単胴船首部と左舷単胴船尾部をジャッキアップする方法をとった。ひずみの計測点は各隔壁付近の甲板、連結部外板、隔壁のウェブ等約20カ所としたが、応力の最大のもは標定荷重値に換算すると約0.4kg/mm²に相当するものであったが、各部の応力等はいずれも初期計算による推定値にほぼ一致しており、各部の強度・剛性が充分であることが確認された。

3-4 室内機装

各室は標準的な仕様、内装で床面、通路はPタイルまたはロンリウム張り、天井囲壁は化粧合板張りとしたが、特に水密を要求される便所、賄室の床および浴室全面はFRPコーティングを施した。

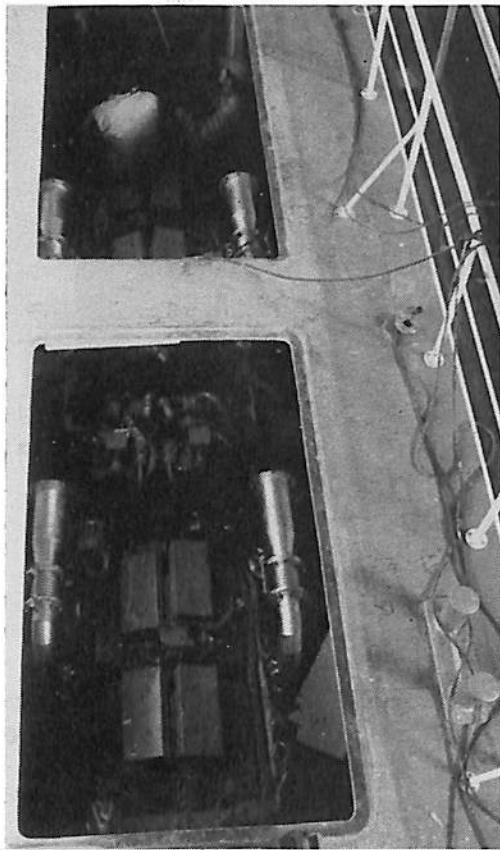
甲板離型中



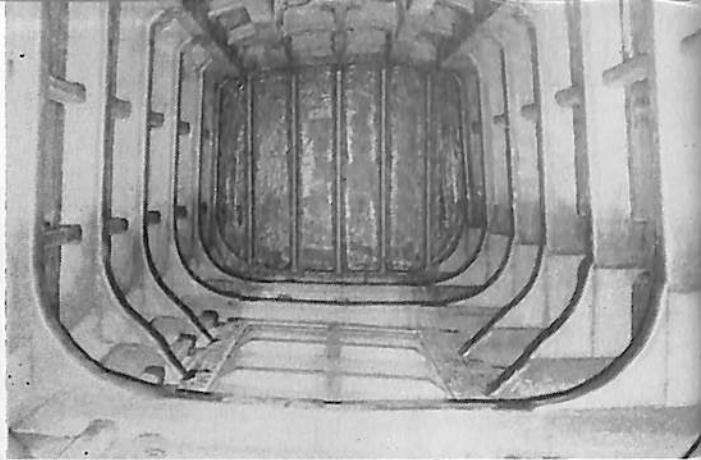
離型直後の船体

左舷機関室
船尾をみる



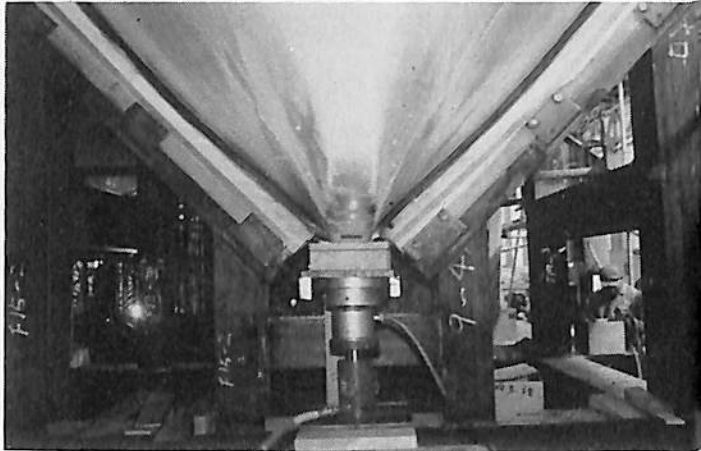


タンデムエンジン取外し甲板より内をみる



船こく構造

強度試験



また、すべての甲板室、船員室および機関室の天井囲壁には、スチロフォームまたはグラスウールを施工し、防音防熱対策としている。

サロンは主として測量視察、会議等に使用されるので特に居住性を重視し、大きな視野と明るい配色の内装、リクライニングシート、移動式テレビ台等を採用した。前壁には測量中の本船（傍受局）、監視局、観測局の位置関係等を表示するディスプレイ装置が設けられている。

3-5 空調および通風装置

作業室には深度測定装置、船位測定装置、潮位記録装置、データ処理装置等多くの電子機器類が搭載され、的確な室温制御が要求されるので、十分な容量の冷暖房機が機器室に設置されている。

また、サロン、船長・機関長室、船員室、賄室、操舵室にもダクトにより導設し、冷暖房および通風を行ない居住性を高めている。便所、浴室、通路の通風は主としてマッシュルーム型ベンチレーターによるものとした。

機関室の給排気装置としては、船橋甲板上に2台の可逆式軸流ファンを設け、ダクトにより通風を行なうほか、甲板上防波板内にトランク式大型換気口を備えている。

4. 機関部

4-1 機関部概要

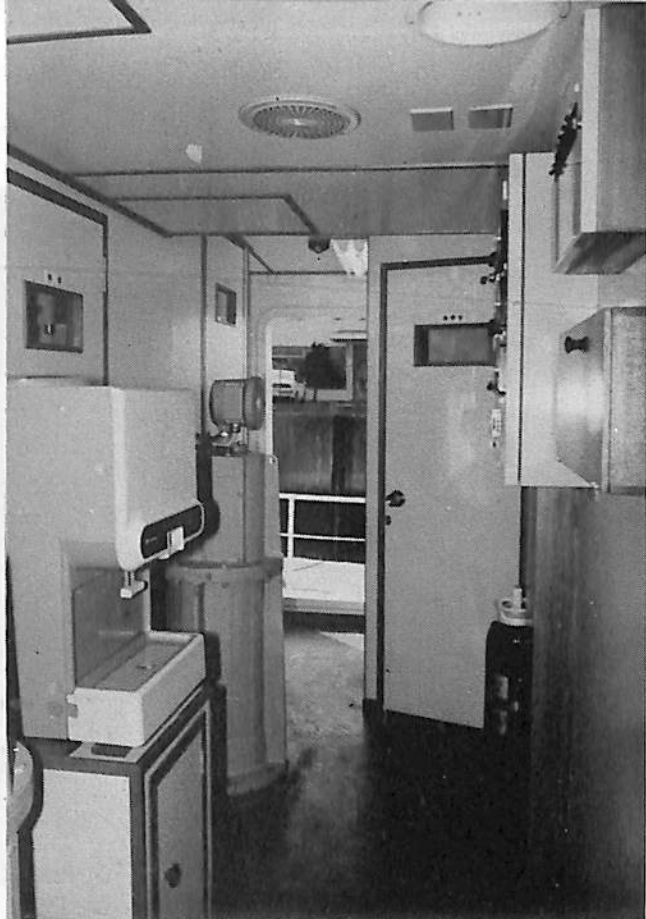
本船は目的地までの高速航行と、測量作業時の長時間低速航行という2つの速力範囲で運航されるので、搭載主機としては2種類の理想的な出力範囲をもつものが好ましい。

この観点から2台1軸となる主機を選定することとし、同機種または異機種の組み合わせによるタンデム型エンジンについて各種検討を行なった。

この結果、主に保守点検の容易さから、互換性をもつ同機種を組み合わせているGMのものに決定した。

2台1軸の主機関では、特に両者の負荷分担の制御が基本的な問題とされているが、このGMのコントロール方式は2台のエンジンの燃料ラックをそれぞれ常時検出してガバナーコントロールにフィードバックし、基準エンジンに他方を同調させて負荷バランスの調整を行なうものである。

このタンデム型4台2基2軸推進方式を採用したことにより、高速航行時には4台、低速時には2台のエンジンを効率の良い回転数で運転できるため、省燃費に貢献している。



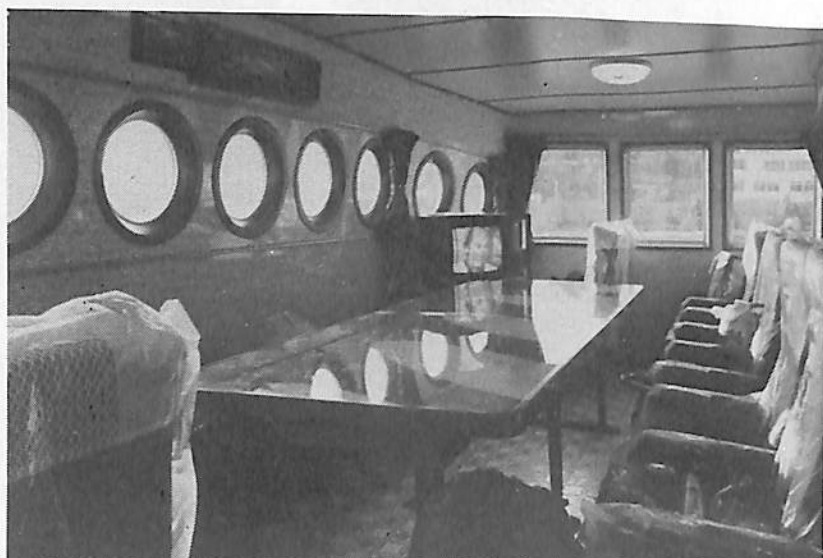
(上)眺望室 (右)通路 (右下)作業室(測量計器類)

また、操縦装置は主機、補機とも遠隔操作型で、
 運航中の機関室無人化を可能とし、省力化を計って
 いる。

4-2 機関部要目

- | | |
|-------|---------------------|
| 主機関 | GM16V-92N Tandem |
| | 水冷2サイクルV型単動直接噴射式 |
| | 船用高速ディーゼル機関 2基 |
| | 定格出力 1250PS×2000RPM |
| 減速機 | 新潟コンバーター |
| | NICO MMGR1300X型 |
| | スリップ装置付マリンギア 2基 |
| | 減速比 2.33:1 |
| プロペラ軸 | SUS304 2本 |
| プロペラ | かもめプロペラ |
| | CPR-36/38VC |
| | 3翼可変ピッチプロペラ 2個 |
| | A1BC製 |
| 補機関 | ヤンマーディーゼル 3ESDL |
| | 発電機駆動用ディーゼル機関 1基 |
| | 定格出力 52PS×1800RPM |
| 燃料タンク | A5083製 3000l 2個 |
| | 2000l 2個 |
| | 暖房機用 400l 1個 |

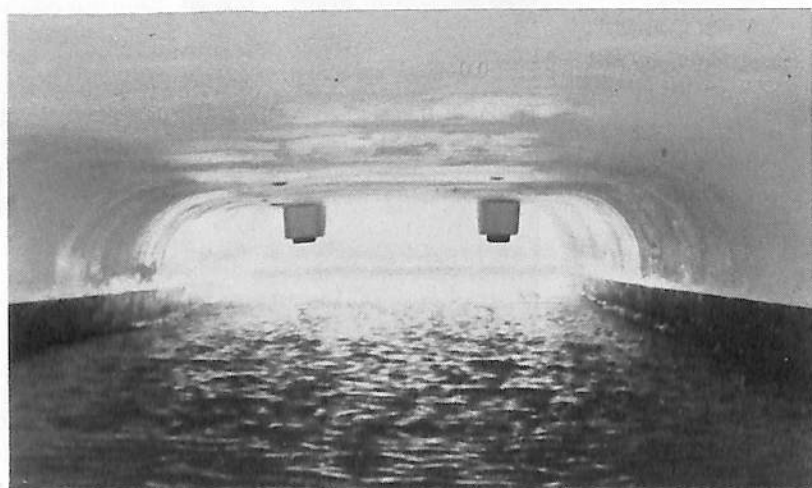




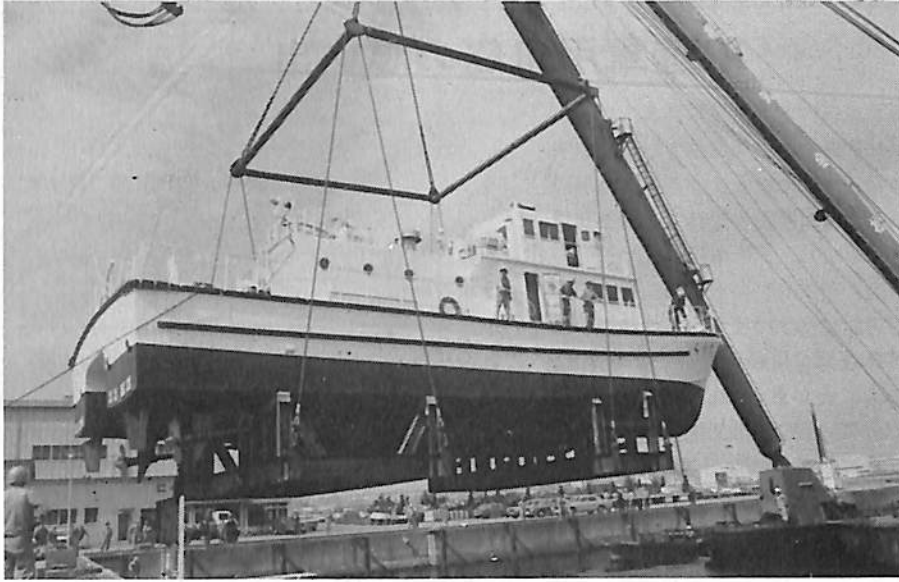
サロン



操舵室



測深機用外筒
(胴間中央部)
船尾に向ってみる



進水

5. 電気部

5-1 電気部概要

主電源装置として右舷機関室後部に40KVA交流発電機を設け、また両舷機関室内および双胴連結部に蓄電池を備えている。

本船の電源系統は制御・照明関係のAC100V、動力関係のAC220V、主として警報関係のDC24Vによりまかなわれ、左舷機関室後部に変圧器および主配電盤が配置されている。

操舵室前部の広いダッシュボード上に主機関係、補機関係、航海、測量関係の各計器盤および操作盤等を配置し、またサイドボード上に警報関係および通信装置等をまとめ、これらは操縦装置関係と合わせて容易な集中管理を可能にしている。

5-2 電気部要目

主電源装置	
交流発電機	精工社 4F-40CL 三相交流発電機 1基
主機付充電発電機	沢藤電気 2KW 4台
蓄電池	古河電池 N200 DC24V 200AH 8群
変圧器	一般負荷用 精工社 10KVA 1台
	測量機器用 東京理工社 15KVA 1台
主配電盤	鋼製デッドフロント型 1面
航海通信装置	
レーダ	東京計器 MR-1000T14 1式
ジャイロコンパス	東京計器 ES-11A

	無線電話	日本無線 JMV-224T 1式
	船内電話	沖海洋エレクトロニクス DC-444-1 他 1式
	船内指令装置	ユニベックス CPA-30 他 1式
	遭難信号自動発信器	日本無線 JXS-1005 1式

6. あとがき

本船は進水後、諸機器類の調整および慣熟運転ののち、3月7日より海上公試運転を行ない、速力試験、操舵・旋回試験、前後進試験等すべての試験で初期計画どおりの性能が確認された。

速力試験では試運転最大速力18km(タンデム運転)、測量時速力約3km~10km(シングル運転)を得た。

海上試運転後、本船は横浜から下関まで回航され、無事引渡しを完了し、現在は下関港工事事務所を基地として測量等の作業に就いている。

本船はFRP製双胴型実用船としては世界最大であるが、この建造が可能となったのは当社の過去数年来におよぶ大型FRP船の研究を基に、先年設計建造された80トン型FRP製双胴船の実績と長年にわたる一般業務艇の経験実績とともに、船主である運輸省第四港湾建設局殿のご理解と適切なご指導および海運局のご指導、ご協力等によるものである。

最後に、関係各位に本誌を借りて厚く御礼申し上げます。

旧陸軍用舟艇の思い出

佐々木 孝男

元横浜ヨット設計部

第二次大戦中の旧海軍の舟艇については時折関連専門誌に発表されたことがある。しかし旧陸軍の舟艇に関しては、私の知る限り戦後間もなく内山元中佐により「舵」誌上に連載された一連の記事ぐらいのものであろう。

私は株式会社横浜ヨット工作所で旧海軍の魚雷艇その他の高速艇の設計（詳細設計）を行ない、また旧陸軍の「カロ艇」、「伊号高速艇」、木製大発等の基本設計、詳細設計を行ない、二十年には姉妹会社の株式会社千葉工作所に移り、旧陸軍の木製特殊舟艇等の設計を行なった。

戦後三十五年、私の記憶も薄れ、記録も戦災で失い、ごくわずかな物しか手元に残っていないが、「カロ艇」、「伊号高速艇」等は、まだまだ割合多くの人の記憶にも残り、多少の資料も残っているものと思われるが、私が千葉工作所で扱ったもの等は、今では私の外にはほとんど覚えていない人ものではないかと思われるので、これらを中心として旧陸軍の舟艇中、私の扱ったものを記録し、あわせて、これにまつわるエピソードを述べてみたい。

1. 千葉工作所にて

株式会社千葉工作所は、始め東京の尾久に本社および本社工場を置き、千葉県内の数カ所に工場を持っていた。本社工場の隣りにあったレースボートの専門工場であるデルタ造船所を母体として出来たもので、横浜ヨット工作所で試作された陸軍の折たたみ舟等の量産を目的とした陸軍の管理工場であったが、20年に千葉県船橋工場内に本社を移し、尾久工場はほとんど試作専門の工場となっていた。

生産工場では当時は②または③と称した水上特攻用舟艇を量産しており、船橋工場では赤外線を感知して目標に到達する一種のミサイルの主尾翼等を作っていた。

尾久工場では第三陸軍技術研究所（略称三研所在地相模原）の指示により、木製の特殊舟艇兵器（そ

れが兵器と云えるかは、はなはだ疑問であるが）の試作を行なっていた。その内、私が担当したものは下記のものである。これらに関しては特に記録がないので、寸法、重量、速力等ほとんど今では数字を上げることはできないのが残念である。

(1)簡易魚雷

(2)熾進艇

(3)特攻用潜水艇

1-1 簡易魚雷

私が千葉工作所に移籍した時すでに試作途上にあつたもので、初期のものは第1図のような形をしていた。

胴体は木製（ベニヤ板即ち合板を作るための単板）を工場にて型の上で張合せ合板にしたものである。

そもそもこれを称して魚雷と云うことがおかしいのであって、水面を滑走して目標に爆薬を当てるものである。なんの操縦装置も持っていない、推進薬に点火すれば後は風まかせ波まかせである。熾進筒、爆薬の要目は今は記憶していない。

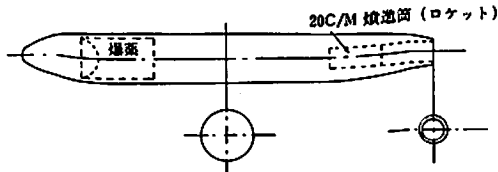
第1図のように尾部を魚雷形に絞ったものを試作中であつた。これでは航走中、尾部が沈んで頭部を水面上に上げてしまうし、おそらく方向性も非常に悪いだろうから、尾部はずん胴即ち、第2図のごとくすべきであると主張した。

このような形にすれば方向性がかえって悪くなる等の意見が多かつたが、これを押し切り後にこの案も数個試作した。

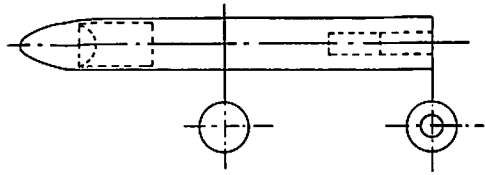
私は根本的に円筒でなく船形にすべきだと主張したが、船形のものはずでに研究済みであるので、今回は円筒でいくということになったが、後に上を半円形に、下をハードチェーン形のもので試作することができたように記憶する。

4月頃であつたと思う。伊東で最初の魚雷型の実験を行なった。私はこれに職長、組長連を同行して参加し、後に技術部長も参加した。

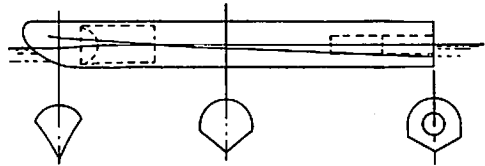
今でははっきりしないが、伊東の町の中程の旅館



第1図 簡易魚雷 (最初のもの)

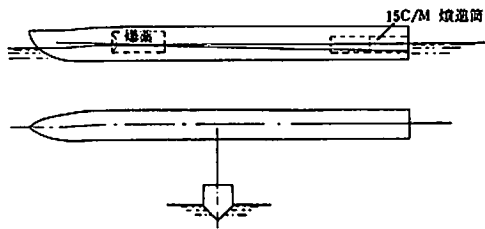


第2図 簡易魚雷 (改良型)



第3図 簡易魚雷 (最終型)

こうなると推進艇と同じになる



第4図 初期の推進艇

を軍より指定されて泊った。実験器材の到着を待ったが、輸送事情の悪い当時のこと5、6日間も宿で待たされ、なにもすることもなく、朝昼晩と湯につかるのが日課となる毎日であり、夜、空襲があっても伊東はやられないと云って誰も寝たままという状態で、20年の前半を通じて最ものんびりした一週間であった。

やっと器材がついて伊東駅の手前の海岸で実験が行なわれた。最初の魚雷型である。

ロケットに点火して沖へ向って走り出すが、案の定、頭を上げて下手な設計のモーターボートのようである。見た目ははなはだ威勢が良かったが、その中に方向を変え始めた。

ロケット推進であるからプロペラ付と違って魚雷を回転させる要素はないはずであるが、頭部をちょっと波に打たれると、その方向に頭を曲げてしまうのだろう。ロケット弾ではガスを噴出する複数のノ

ズルの方向をひねることにより、弾に回転運動をさせ、直進性を保たせていたが、水上ではちょっとそれも無理のようである。

あれよあれよと見守る内に魚雷は180度旋回して岸を目掛けて勢良く帰って来るではないか。その時の係官連のあわてぶりが今でも目に浮ぶ。実験は失敗である。これで魚雷型はだめになり、私のずん胴型、下半分船型がやっと試作されることになった。

その後、姫路市にできた第十陸軍技術研究所(十研、船舶関係)において舟艇関係の公開実験(陸軍部内への)が行なわれたが、これに千葉工作所製の簡易魚雷が使われることになり、私は職長と2人で参加した。三研より中尉1名、技手1名、工員3名ほどで、たしか7月16日の夜行列車に乗ったと記憶する。朝、姫路につくとすぐトラックで試験場へ向かわされた。飾磨を通り、網干、室津を過ぎ、相生付近で実験が行なわれた。

この旧陸軍の行事は臨席の将官の前で行なうお祭であって、実験的要素はほとんどなかった。

この時、われわれが関係したのは半潜水艇(略称ハセ艇という指令塔のみを水上に出し、船体はほぼ水中に沈めて航行する艇)の両側に抱かせた魚雷発射管と称する円筒から簡易魚雷を発射することであった。

いろいろなショー(?)が行なわれ、いよいよ簡易魚雷発射の番となった。ハセ艇は静かに海面に現れ、そして両舷一斉にロケット点火である。勢い良く発射管の後方から煙をふき出したが、魚雷は一向に飛び出さない。あれよあれよという内に噴射は終わってしまい、実験は失敗である。よく見れば発射管の前端は完全に水上に出ている。これでは魚雷は空中に飛び出さなければ、発射管をはなれることはできない。このロケットの推進力では無理である。ハセ艇に対しては発射管は固定してある。艇がスタートリムになっていたためにこのような結果になったので、こんなことは始めからわかっていたはずであるが、われわれ東京組は事前に艇の整備状態など見せてもらってはならず、みっともない結果でこの実験は中止となってしまった。

簡易魚雷は当然ながら完成せず、なんの成果も上げなかった。

1-2 推進艇

推進艇の以前のは全長約4mほどの巾のせまい、スカールのような形で、15cm推進筒を使用し、一応の成果をあげていた。

この推進艇についてもいろいろな思い出がある。

この艇と簡易魚雷の実験を千葉県富津付近で行なうことになったが、三研だけで行なうものであったが大勢の人が参加した。千葉工作所も私以下かなりの人数が参加したように記憶する。7月25日、現地に出掛けたが、第1日は大した行事もなく実験の整備等で終り、私達は旅館でごろ寝をしているところ、夜中に空襲警報でたたき起こされた。電気をけした暗い部屋の中で、誰かわからないが将校らしい人の声で、「ただ今、海軍部隊からの通報によれば、房総半島、伊豆半島沖に敵艦船数百隻集結中、明日は上陸して来るであろうとのことである。鉄道は不能になるから、実験器材を処分して、歩いて東京へ帰るから各自身仕度をして海岸に集結せよ。」という。われわれは遂に来るものが来たかと思ひ、特に驚いたり騒いだりする者はいなかったようである。

敵機は南方洋上より房総半島を越えて東京方面へ飛んで行くが、われわれの頭上は菜通りである。その内に対岸で火の手が上がりが始めるが、いつもの焼夷弾と違うようである。宵い火である。あまりお目に掛らない爆弾攻撃である。その内に川崎方面であることがわかった。その晩、川崎の工業地帯がやられたのである。

浜辺に集ったわれわれも、だんだん時がたつにしがって前途の不安がわいてくる。夜明けの頃、「昨夜の海軍の通報は、漁船の灯のあやまりであった」ということが知らされ、われわれは拍子抜けしたものであった。それにしても他の陸軍部隊が付近に何か所もいたのに、その方からは何の連絡もなく、海軍部隊からこのような通報があったことはどういふことだろう。

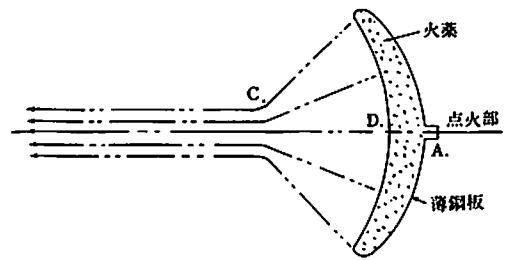
偵進艇はその後、もう少し大型のものを造ることになり、種々試作を行なったが、後には液体ロケットを使用し、人間の乗るところまで計画されたところで終戦となった。これもついに何の成果も上げられなかった。

1-3 特攻用潜水艇

特攻用の潜水艇を作る話が持上った。

当時の情勢では、このような陸軍の小潜水艇の建造に従来の潜水艇建造の経験を有する造船所を使用することなど到底考えられないことであった。

海軍の海防艦のようなものでも造船所ではなく、陸上の橋梁会社等で造らせたということで、その会社の第1船が進水に持込まれ、艦は進水台を滑り出し、会社の重役さんたちは感極まって、おどろいてよるこんでいる内に、滑り出して行った艦は、そのまま海中につっこんでしまったというようなうわ



第5図 爆薬

さが流れていた時代でもあり、まして終戦の年、あらゆる資材は底をついている。船殻の材料もエンジンルーム以外は木製とすることが条件で、千葉工作所のような木工場で作ることをねらっていた。

推進用のエンジンは自動車用のガソリンエンジンであり、艇内に酸素ポンペを積んでおり、エンジンの排気をろ過して、これに酸素を補給してエンジンにもどしてやる。こうして酸素のある内は、外部より空気の補給なく水中を走れるというものである。このエンジンは当時三研の中で試運転を行なっていた。

艇に積む爆薬はドイツから供与された設計に基き、陸上で実験されたもので、第5図のAに点火すると周囲のガス流はC付近においてD、即ち中心部より来るものと同方向の極く集中された流れとなり、非常な高圧、高温なものとなる。

火薬の量が1トンあれば、水中で当時の戦艦の舷側装甲を貫通できるというものであった。

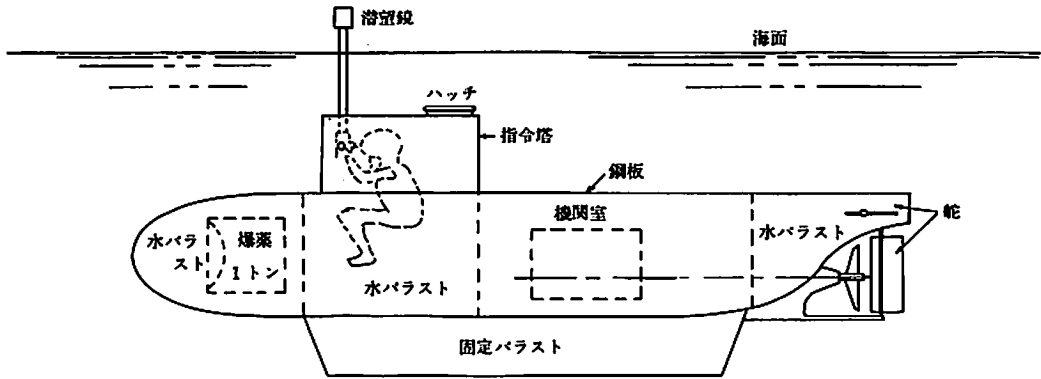
機関室の前には海水を入れ、従って乗員は潜水服を着て操船する。大体、第6図のようなものである。

この話の出た時、私はこれはものにならないと考えた。第一、千葉工作所は、そして私は潜水艇について何の経験もないのである。監督者の立場の三研、また然りである。乗人ばかりがより合って、船としては大変むずかしい潜水艇を作ろうというわけだ。正に盲蛇におじずのたとえ通りである。

私はとてもこれを完成する自信はなかったが、軍は決定された計画はどこまでも推進しようとする。当時の千葉工作所には技術部長を除き、私以外に船の設計のできる者はいない。いやでも私が取りまざるを得ない。でも気は乗らない。気が乗らなくても軍はわれわれの尻をたたく。

正直云って、いやいや取掛らざるを得なかった。輸送と資材の関係上余り大きな物はできない。全長で8~10mぐらいであったと思うが、ラフなプランを書いてみた。

まず水中に艇が沈むかどうかが大問題である。ラ



第6図 特攻用潜水艇

フプランにより重量計算をくり返すが重量より浮力がかっている。なんと云っても船殻の大半は木製である。それも強度、水密の点よりして合板、または合板用の単板を積層した薄いものである。したがって軽く、水より軽いのである。

余談になるが先に書いた姫路の実験に行った時、途中の道路わきに長い桶の前後をしばったような物が置いてあった。たしか桶屋で作ったものだそうで、これは千葉工作所で作った簡易魚雷のようなもので、ただし水中を走行させる計画である。桶と同じに木材を輪状に寄せ集め、たがを掛けてある。大きさはいろいろあったように思う。船首に爆薬を持ち、ロケット推進である。長さ3~5mぐらい径0.5~0.8mぐらいであったように記憶する。千葉工作所がやられた潜水艇と同じであるが、人は乗らなかつたようである。あるいは途中まで人が乗り、最後は方向を定めて艇体を離れるというものであったかもしれない。後で聞くと、これを水中で発射すると、水圧によりたちまち胴体がつぶされてしまったという。

そのような例もあり、われわれは単材をならべて艇体を作ること等考えていなかった。当時のボートは陸海軍用を除き単板製が多かったが、横浜ヨット、千葉工作所等の主宰者であった千葉四郎氏は、早くよりボートに合板、接着剤等の使用を提唱しており、すでに陸軍のカロ艇、伊号高速艇等の外板まで合板（市販のいわゆるベニヤ板）で作っていた。

本艇もこれによって計画した。前記の桶形魚雷の例のような水圧による破壊に対しては、初めから艇内に水を充填させることにより、余り問題はないと考えた。その上、水中速力も大したものではない。

木製部分に水を濡しても、木自身は水より軽い。

またエンジンルームは鋼板製と云っても、3.2mm程度であり、この部分に水を入れるわけにはいかず、搭載物もできをだけ少なくしたいので、どうしても大きな空間が残る。重量計算を何度繰返しても、水より重くなるような結果は得られない。ついに固定バラスト搭載ということになった。

一方、水中におけるスタビリティの問題がある。われわれ一般の船屋にとって、復原性はいわゆるフォームスタビリティ、即ち船の水中部の形状により保たれるものであるが、これが全船体を水中に没すれば条件が全く変わり、ウェートスタビリティ、即ち重心を下げることにより保たれることになるので、底部にバラストを持つことは望ましいことである。しかしここにもまた資材の問題がひかえていた。

バラストとしては鉛、銅等の重い物が望ましいことは言うまでもなく、現に横浜ヨットで建造された水難救助艇は、初期の艇には鉛を用いていたが、支那事変が進行するにつれて、鉛は使えなくなり、鋼製の箱の中に鉄くずを入れ、コンクリートでこれを固めた物に変わっていた。今回の艇もこの程度のバラスト材が使えれば良い方である。それも相当に大量に積まねばならない。このことは戦後にもあったことであるが、やはり潜水艇を計画したのだが、比重の小さな材料でバラストキールを造ろうとすると意外にボリュームが大きくなり、空中では大して問題にならないが、水中ではその浮力が大きくなるため、またボリュームを増さねばならなくなる。

しかしこれで、ともかくも艇を沈めることとスタビリティの問題は片づいたが、まさか艇を初めから水中に沈めているわけには行かないが、これは船体は水中に沈めて置き、指令塔のみ水上に出してお

り、必要時に少量のバラスト水注入により全没することにしたのだが、もしなんらかの都合で浮上せねばならない時の処置は、なにも考えていなかったように記憶する。要するに沈むことはできても浮き上ることはできないということで、いくら特攻用とは云え無茶な話である。

次に操縦の問題がある。一般の船は水面における平面的な変向さえできればよいのであるが、潜水艇ではこれに水中での上下方向の変向が必要である。これがうまく行かぬと大変である。

艇は前後のバランスをくずすと、海面に飛出するか、あるいは海底につこんでしまう。これまた初めてお目に掛る難問である。たとえこの設計ができたとして、この時点で利用できる工場で、このような物が製作できるだろうか、動力源としても油圧の使用等到底考えられない、専ら手動でいかなければならぬ。考えれば考えるほど頭の痛いことだらけであった。

このような状態で設計は仲々進まない。いや進まないのではなく、私の潜水艇への無知故に進められなかったのかも知れない。その上、私は始めからやる気はあまり無かったのだから……。

しかし三研の担当官は、ちょいちょい会社へ来ては設計室にいる私にハッパを掛ける。また三研へ連

れて行って、運転中のエンジンを見せる。無言の督促である。このような状態の連続であった。ついに性能検討、船殻構造等まで入っていかない内に、8月15日の終戦を迎えた。あの正午の放送を聞いた時、私のいつわらざる感想は、これでやっと終わったということである。これで潜水艇からも解放されるのだ。ほかのことはとも角として、潜水艇よりの解放は、私を大きく安堵させた。それから30年ほど後にまたまたこの種の艇で悩まされようとはその時、考えもしなかったのだが……。

こうして私の7カ月半の千葉工作所での業績は、結局なにもできなかったということであった。私の努力不足は勿論のことだが、初めからできないことを要求する、しかも潜水艇のようなものを3カ月とか6カ月の短時日に、無経験の工場に完成を要求する無茶な結果がこうなったものであろう。

旧陸軍では、試作研究を命ぜられた時、結果ができない、不可能などの結論は許されなかったようで、報告書はほとんど「おおむね良好なるもさらに研究を要す」というのが一般であったと聞く。

次回にカロ艇、伊号高速艇、木製大発について述べてみる。 …

Ship Building News

三菱、わが国初の船用ディーゼル機関電子式ガバナ付リモコン装置、“西海丸”に搭載

三菱重工は、今春、わが国で初めてというディーゼル機関電子式ガバナ付リモコン装置を開発したが、このほどその初号機を日本郵船の西海丸（長崎造船所建造 68,000 T）に搭載した。

本操縦装置は、シーケンス制御・調速制御に、それぞれ独立のマイコンを使用しており、シーケンス制御用マイコンは、テレグラフオーダに応じて発停・逆転および回転数の制御を、また、調速制御用マイコンは、従来の機械（油圧）式ガバナの替りに高精度・高速応答により定速制御を行なうことができる。

本操縦装置の主な特長は次のとおりで、海上公試運転でも、その優秀な性能が確認された。

1. 操縦性能の向上

- (1) 過大トルク（回転力）の防止
- (2) ターボチャージのサージング防止
- (3) 港内操船時における急速逆転時の黒煙防止

(4) 低速域での調速制御の安定化（従来の機械式ガバナでは最低安定回転数約 120 rpm、本システムでは 82.5 rpm まで低下できる）

(5) 荒天時のレーシング（スクリュウの海面飛出し）防止

2. 調整・取扱いの簡易化

(1) ミックパネルによるシミュレーション機能の完備

(2) テンキー（数字）入力による各設定値の変更可能

(3) 冷却水温度によるプログラム増速可能
サージング＝風量を絞って運転するとき、振動を起し、風量・風圧・回転速度が変動、運転不能におちいる状態。

ミックパネル＝シーケンス順路に従って小形ランプおよびその入力信号を示すアナログ計器が組込まれており、動作のチェックができる盤。

なお本装置はすでに6隻分の受注が決まっている。

表1 建造中および建造契約済の船舶集計
(国内船)

	貨物船	油槽船	その他	計
100～	* 20	6	67	93
499未満	** 9,204	2,925	17,765	29,894
500～	8	23	6	37
999	6,192	18,477	3,699	28,368
1,000～	9	6	4	19
1,999	14,824	8,200	4,650	27,674
2,000～	3	5	2	10
2,999	8,589	14,508	5,200	28,297
3,000～	7	15		22
4,999	29,100	55,350		84,450
5,000～	5	2	2	9
9,999	36,600	13,800	14,600	65,000
10,000～	10	3		13
19,999	146,400	55,500		201,900
20,000～	5	3		8
39,999	152,000	101,200		253,200
40,000～	1	14		15
59,999	44,000	708,600		752,600
60,000～	7	2		9
99,999	578,000	138,700		716,700
100,000～		2		2
149,999		249,900		249,900
150,000～				
199,999				
200,000～				
計	75 1,024,909	81 1,367,160	81 45,914	237 2,437,983
(輸出船)				
100～	3		15	18
499未満	1,123		4,331	5,454
500～		2	6	8
999		1,400	4,560	5,960
1,000～	6	1	1	8
1,999	9,594	1,500	1,550	12,644
2,000～	1			1
2,999	2,200			2,200
3,000～	17	5	1	23
4,999	72,619	18,400	3,700	94,719
5,000～	10	6		16
9,999	88,500	42,100		130,600
10,000～	65	18		83
19,999	983,110	295,080		1,278,190
20,000～	58	47		105
39,999	1,695,800	1,356,800		3,052,600
40,000～		23		23
59,999		1,095,800		1,095,800
60,000～	13	1		14
99,999	965,000	93,000		1,058,000
100,000～				
149,999				
150,000～				
199,999				
200,000～		1		1
		203,000		203,000
計	173 3,817,946	104 3,107,080	23 14,141	300 6,939,167
総計	248 4,842,855	185 4,474,240	104 60,055	537 9,377,150

表2 竣工船舶総計
(国内船)

	貨物船	油槽船	その他	計
100～	* 44	14	88	146
499未満	** 19,687	6,010	24,048	49,745
500～	8	19	6	33
999	6,753	14,976	5,276	27,005
1,000～	5	8	5	18
1,999	8,251	12,396	5,330	25,977
2,000～	7	4	2	13
2,999	18,952	10,152	4,711	33,815
3,000～	12	9	1	22
4,999	45,256	32,916	4,886	83,058
5,000～	8		1	9
9,999	63,679		9,236	72,915
10,000～	17	4		21
19,999	243,022	43,380		286,402
20,000～	3	4		7
39,999	93,790	149,184		242,974
40,000～		10		10
59,999		504,681		504,681
60,000～				
99,999				
100,000～		1		1
149,999		109,263		109,263
150,000～				
199,999				
200,000～				
計	104 499,390	73 882,958	103 53,487	280 1,435,835
(輸出船)				
100～	2		11	13
499未満	398		2,421	2,819
500～			8	8
999			5,032	5,032
1,000～	1	1		2
1,999	1,500	1,500		3,000
2,000～	3	2	2	7
2,999	7,749	4,956	4,212	16,917
3,000～	9	1		10
4,999	38,377	4,248		42,625
5,000～	8	1	1	10
9,999	57,967	7,100	8,800	73,867
10,000～	17	4	1	22
19,999	238,926	51,422	14,328	304,676
20,000～	16	10		26
39,999	459,315	252,313		711,628
40,000～		4		4
59,999		198,112		198,112
60,000～				
99,999				
100,000～				
149,999				
150,000～				
199,999				
200,000～		1		1
		203,000		203,000
計	56 804,232	24 722,651	23 34,793	103 1,561,676
総計	160 1,303,622	97 1,605,609	126 88,280	383 2,997,511

表3 表1による建造中船舶の建造工場別表

造 船 所	隻数	総トン数	造 船 所	隻数	総トン数	造 船 所	隻数	総トン数
浅 川	3	7,086	幸 陽	16	444,500	四 国	4	27,340
大 光	2	1,398	栗 之 浦	6	16,597	新 浜	1	3,900
福 岡	5	11,030	来 島(大 西)	4	111,100	新 山 本	3	15,400
強 力	6	1,414	馬 刃 潟	5	2,495	白 浜	4	2,596
函 館	1	999	松 浦 鉄 工	1	699	住 重(追 浜)	9	296,300
“(室 蘭)	4	66,410	松 浦 浦	4	2,431	鈴 木	2	998
波止浜(多度津)	5	95,700	三 重	2	7,200	大 平	5	20,620
林 兼(下 関)	12	157,600	三 保	27	32,171	寺 岡	1	870
“(横須賀)	5	1,842	南 九 州	4	639	東 北	8	70,585
桧 垣	3	10,599	南 日 本	4	72,300	徳 島	2	321
日 立(有 明)	6	354,200	三 菱(神 戸)	13	324,040	東 和	1	4,500
“(因 島)	9	262,300	“(長 崎)	25	1,339,870	常 石	6	207,700
“(舞 鶴)	4	102,280	“(下 関)	10	93,609	宇 部	3	12,500
本 田	6	21,200	三 井(千 葉)	11	572,500	内 田	3	1,699
今 治	2	18,900	“(玉 野)	17	425,340	白 杵	7	14,528
“(丸 亀)	3	101,000	三 浦	9	4,693	宇 和 島	2	19,900
今 井	1	10,000	三 好	5	14,239	若 松	2	1,148
今 村	4	3,477	村 上 秀	5	8,849	渡 辺	2	21,300
石 播(相 生)	9	333,400	長 崎	9	1,337	山 中	5	3,895
“(知 多)	1	11,000	内 海(瀬戸田)	5	73,550	山 西	4	5,417
“(呉)	11	594,900	仲 谷	2	698	横 浜 ヨ ッ ト	2	405
“(東 京)	6	75,900	波 方	1	999	横 浜	4	1,790
石川島化工機	1	650	名 村(伊万里)	8	339,500	計	537	9,337,150
岩 城	4	18,400	檜 崎	1	500			
開 成	4	1,196	新 潟 鉄 工	9	2,553			
金 川	3	839	日 本 海	4	64,000			
金 指(貝 島)	5	1,570	鋼 管(清 水)	8	130,500			
“(豊 橋)	7	131,000	“(津)	2	196,000			
神 田	10	159,800	“(鶴 見)	1	32,000			
関 門	4	800	西	1	3,200			
笠 戸	6	167,100	尾 道	7	179,300			
川 崎(神 戸)	6	203,820	大 阪	10	166,600			
“(坂 出)	6	214,400	大 島	9	242,600			
醫 古 屋	2	1,799	相 模	3	704			
岸 上	2	5,599	佐野安(水 島)	10	267,800			
岸 本	3	3,198	山 陽	4	2,796			
北 日 本	1	1,500	佐 々 木	5	4,696			
高 知	7	16,787	佐 世 保	8	284,000			

表4 表1による主機関の製造工場別表
(ディーゼル)

工場名	台数	馬力
赤坂鉄工	56	155,300
ダイハツディーゼル	25	37,170
富士ディーゼル	16	27,200
阪神内燃機	51	108,750
日立造船(因島)	8	67,590
“(桜島)	31	445,610
石川島播磨(相生)	51	629,920
川崎重工(神戸)	18	239,952
神戸発動機	11	90,100
榎田鉄工	9	18,600
松井鉄工	3	2,850
三菱重工(神戸)	51	799,940
“(横浜)	6	78,760
三井造船(玉野)	95	1,178,970

新潟鉄工	55	77,700
日本鋼管(鶴見)	6	70,600
住友重機械(玉島)	18	257,400
宇部鉄工	13	103,000
ヤンマーディーゼル	10	10,000
計	533	4,399,412

[タービン]

川崎重工(神戸)	1	45,000
三菱重工(長崎)	1	40,000
計	2	85,000

現場のための 強化プラスチック船の工法と応用

田中 勤(日本飛行機・船艇部 事業部製造部長) 著 A 5 判上製240頁 定価2300円(送料200円)
 図版・写真130余

多年FRP船および一般成形品の製造に従事している著者が、その深い経験を通じてFRP船の正しい工法と応用技術の実際を巨細にわたり平易に解説。関連技術者が座右に欲しい必携書である。

■主なる内容■ 第1章・材料/ガラス繊維/樹脂/副資材/ポリエステル樹脂の硬化特性/第2章・成形型/FRPメス型/木製メス型/樹脂パテ/樹脂塗装およびヘーバー研ぎ/第3章・成形/ハンドレイアップ法による成形/積層計画/離型処理/ゲルコート/ガラス裁断/積層作業/積層工程中の注意/船こく構造部材の取付け/脱型/第4章・組立/甲板の取付け/2次加工/固着/木材とFRPの接着/リンバーホールの取付け方法/コアーの応用/第5章・保守、修理/保守/修理/損傷を生じ易い箇所および主なる原因/破損の修理/第6章・安全と衛生/第7章・製作例/付参考資料

好評 ■ 既刊書 = 図書目録呈

新版・強化プラスチックボート

戸田孝昭著 定価3,800円

高速艇工学 丹羽誠一著 価4000円(送240円)

体系的モーターボート工学 ■ 基本設計/船型/運動性能/構造強度/副部、機関部設計/他

ボート太平記 小山権著 価2000(送200円)

流体力学、構造力学をはじめ、むずかしい「舟艇の物理」を平易な文章と独創的な挿絵(100余版)とによって解説

発行 株式会社 舵 社 〒104・東京都中央区銀座5-11-13(ニュー東京ビル) 電話(03)543-6051(代)・振替東京1-25521(舵社) 発売 株式会社 天然社

■鋼船規則集および鋼船規則集検査要領の改正案を承認

—昭和55年度第3回技術委員会—

去る9月8日、日本工業倶楽部で開かれた昭和55年度第3回技術委員会において、NKの昭和54年版鋼船規則集および同年版鋼船規則集検査要領の一部改正案が上程され、慎重審議の結果原案どおり承認された。改正点の主なものは次のとおりである。

鋼船規則集の改正点については、所定の手続きを経たのち、昭和56年版の鋼船規則集に収録される予定である。

1. 鋼船規則B編

B編4章の中間検査に定める補助ボイラの開放検査間隔を、缶齢にかかわらず2年とするため、4・3・16に定める第2種中間検査の規定の一部を改正した。

2. 鋼船規則集検査要領B編B3およびB4

(1) B編B3

B編B3に掲げる定期検査について、現場検査の実施面から提出された改善要望を取り入れ、次の諸点を改正するとともに、全体の配列を改めた。

- 機関継続検査の実施にあたって、船側の計画的受検準備の必要性を強調するため、受検計画書の常時本船保管を定めることとした。
- 定期検査時に行なうべき効力試験は、継続検査方式によらず、定期検査時に一括して行なうことを明確にした。さらに対象とならない検査項目をわかりやすくした。
- 油関係機器の開放検査に関し、フィルタチェック等の現状検査により十分良好と認められれば、開放検査を省略できるように改めた。
- 本検査要領が順守されない場合は、機関継続検査方式の適用を取り消すこともある旨明記した。

(2) B編B4

B編B4に掲げる中間検査に関連し、ボイラの第2種中間検査においては、安全弁その他の安全装置を確認することを明文化した。さらに、この検査における「検査員が特に必要と認める場合」との字句の解釈を示すため、新たに検査要項B4・3・16を追加した。

■SOLAS 1974の現状

周知のようにSOLAS 1974は、去る5月25日

に発効したが、その後、イタリア、トルコおよびチュニジアが締結国になり、8月6日現在、締結国の合計は42カ国を数えるに至った。

このうち、NKが代行権限を取得しているのは、次の8カ国である。

バハマ、ガーナ、ギリシャ、リベリア、パナマ、クウェート（貨物船の安全構造のみ）、インド（貨物船の安全構造のみ）、日本（貨物船の安全構造のみ）。

なお、トルコは7月31日に、チュニジアは8月6日に締約国となり、それぞれ去る10月31日および11月6日に発効したので、SOLAS 1960と同様の代行権限を取得すべく同政府へ申請中である。

前記8カ国のほか、NKはさらにドバイ（U・A・E）、シャルジャ（U・A・E）およびヨルダンからもSOLAS 1974に関する代行権限を付与されている。しかしこれらの国々は、SOLAS 1974の締約国でないため、これらの国の国籍を有する船舶の検査は、SOLAS 1974に基づいて行なうが、証書はNo-Conventionの書式で発行する。

■国際協力事業団にコンサルタント登録

国際協力事業団は、わが国が開発途上国に対し経済と技術の援助を行なうに当たり、公正を期し、かつ迅速に対処するため、コンサルタントとして登録する制度を設けた。

NKもこの制度による登録を申しいていたが、このほど同事業団から登録の通知を受け取った。

この登録によって、同事業団が行なうコンサルタント業にNKが自動的に従事する資格を得たことにはならないが、同事業団がコンサルタントを必要とする業務を行なう場合は、原則としてこの登録された団体の中から選定されることになった。

■“船舶”用（1年分12冊綴り）ファイル■

定価800円（〒305円、ただし都内発送分のみ）

ご注文は最寄の書店へお申込みのものが、便利です。

株式会社 天然社

受注

●三井、クルクンデスからタンカー

三井造船はギリシャ船主クルクンデスからタンカーを受注した。同船は54,600重量トン、37,000総トン、主機関は三井B&W 7 L67G F C A型15,200馬力、航海速力15.0ノット、納期83年3月。

●佐世保、香港船主からタンカー2隻

佐世保重工は中国系香港オーシャン・トランピングからタンカーを2隻受注した。日商岩井扱いで納期は82年4月と10月。同船は30,800総トン、60,000重量トン、主機関B&W 7 L67G F C A型12,900馬力、航海速力14.5ノット。なお主機メーカーは日立に決まる模様。

●住友、モービル SHIPPING からタンカーを2隻

住友重機械はモービル・SHIPPINGから80,000重量トン型タンカーを2隻受注。82年～83年。

●今治、第一海運から貨物船

今治造船は第一海運からタンカーを受注、グループ内の西造船に下請発注した。納期は55年12月中旬。主要目は3,650総トン、6,000重量トン、主機関阪神3,800馬力、航海速力12.6ノット。

●幸陽、ワーコンとW・Wからバルクキャリア

幸陽船渠は57,000重量トン型バルクキャリアを香港船主のワーコンSHIPPINGから1隻、ワールドワイドから2隻を受注した。ワーコン向けはトーマン扱い。またワールドワイド向けは日棉実業扱い。納期はトーマン向けが82年後半、ワールドワイド向けは82年10月と12月。なお幸陽のワーコン向けは通算7隻目、またワールドワイド向けは同型船だけで通算9隻目の受注。

●来島どっく、パナマ向けのバルクキャリア

来島どっくはこのほど川鉄商事を通じパナマ籍船主ドロマイト・キャリアーズからバルクキャリアを受注した。納期は81年10月。同船は15,500総トン、30,000重量トン、主機関神発UEC45/115 H型7,000馬力、航海速力13.0ノット。

●日立、シンガポール船主からバルクキャリア

日立造船はシンガポールのパシフィック・キャリアーズからバルクキャリアを受注した。この新造船は日立が開発したパナマックスタイプの標準船型で今回の受注は50隻目に当る。主要目は30,600総トン、62,900重量トン、主機関日立スルザー6 RND

76M型14,400馬力、公式速力16.4ノット、納期は82年6月末。

●来島、チュニジアから兼用船

来島どっくはチュニジアのコンパニア・チュニジア・ナビガシオンから鉱石兼バラ積み船を受注した。主要目は発表されていないが、25,000重量トン、納期は82年央。

●新山本、今治から下請け第5船目

今治造船グループの新山本造船は飯野海運、山上新日本汽船共有のコンテナ船を今治造船の下請け受注した。同船はナホトカ航路用のコンテナ船(20フィート型492個積み)で納期は今年12月。主要目は6,100総トン、8,200重量トン、主機関赤阪ディーゼル7,000馬力、航海速力13.8ノット。

●三井、ノルウェー船主から自動車専用船

三井造船はノルウェー船主A/Sマスコットから自動車5,500台積みロールオン・ロールオフ船を受注した。同船は18,400総トン、21,500重量トン、主機三井B&W 6 L80G F C A型18,400馬力、速力19.5ノット、納期は83年初め。なお第2船の受注も予定されている。

●旭洋造、富洋海運からケミカル船

今年3月、会社更生計画の認可をうけた旭洋造船鉄工は新造船部門再開後、第2船目として富洋海運(大阪)からケミカル船を受注した。納期は56年7月末。同船は8,000総トン、13,700重量トン、主機関日立B&W 8,300馬力、速力13ノット。

●石播、エクアドルから海洋観測船

石川島播磨重工はエクアドルの海事研究所から、1,100総トン型海洋観測船を受注した。同船は主機関GM16V-92T型900馬力3基、主発電機600キロワット3台などを備え航海速力12.5ノット。

●日立、マースクからコンテナ船の巨大化工事

日立造船はマースクラインからコンテナ船2隻の巨大化工事を追加受注した。これで日立はマースクラインからコンテナ船7隻の巨大化工事を受注した。今回受注したのは14,000重量トン型のセミコンテナ船(20フィート型コンテナ換算500個積み)2隻で、1,200個積みに巨大化する。

●石播、英国船主からコンテナ船の巨大化工事

石川島播磨重工は英国船主オーバーシーズ・コンテナーズ社からコンテナ船2隻の船体延長工事を受

注した。このコンテナ船は昭和53年、石播東京第1工場で建造された944 T E U積みコンテナ船で、今回行なわれる船体延長工事は船体の中央部に14.4 mの新船体を挿入延長することにより、コンテナ積み個数を1,266 T E U積み増加する。工期は第1船が56年1月下旬から3月中旬、第2船が同年8月中旬から9月下旬。

●日立、スペインから主機換装工事

日立造船はスペインのコンパニア・エスパノラ・デ・ペトロレオス・S A (CEPSA)から173,266重量トン型タンカー“LERIDA”の主機換装工事を受注した。工事の内容はタービン32,000馬力を日立スルザー中速ディーゼル機関12V52/55A 2基1軸25,320馬力に換装するもの。日立はさる3月にも同船主から17万重量トン型タンカーの主機換装工事を受注しており、これは2隻目である。

●日立、中国向けタンカーの主機6基

日立造船は中国香港船主CMS Nおよびオーシャン・トランピングが日立、名村、佐世保に各2隻発注する予定のパナマックス型タンカーに搭載する主機関を一括受注した。この主機関は日立B & W 7 L 67 G F C A型で15,200馬力。

海洋開発

●三井、海底石油掘削リグ3基

三井造船はセミサブ型、ジャッキアップ型リグを各1基、またセミサブ型洋上アコモデーションプラットフォーム1基を相次いで受注した。

1) セミサブ型リグ=三井物産の協力を得、ブラジルのペトロプラスから受注。アーカーH-3タイプのセミサブ型リグに三井独自のデザインを加えた改良型リグ。納期82年4月。

2) ジャッキアップ型リグ=フランスのフォレックス・ネプチューン社の系列のパナマ・トライトン・インダストリー社から三井海洋開発およびトーマンとともに受注。本年初めトライトン社から受注したリグと同型で浅海域用に改良したもの。納期は82年3月。

3) セミサブ型洋上アコモデーションプラットフォーム=ノルウェーのアイナー・ラスムッセン社から受注。フリード・アンド・ゴールドマン社開発のペースセッタータイプのセミサブ型でオフショアでの長期間にわたる工事に従事する人々の洋上ホテルと

なる100トンおよび40トンのクレーンを持ち、オフショアサービスの機能も備えている。

●三菱、アラビア石油から1点係留ブイ

三菱重工はアラビア石油から1点係留ブイ(S B M)を受注した。これは直径11m、高さ4.8m、6本のチェーンで海上に定置する。納期は今年末で、アラビア石油のカフジ油田沖に定置される。

技術提携・新設その他

●中越ワウケシヤがSSS・ギャズと提携

中越ワウケシヤはこのほどガス・タービン用自動かん脱クラッチに係るアフターサービスならびに販売代理店の基本契約を英国のエス・エス・エス・ギャズと締結した。契約期間は10年。中越の説明によるとエス・エス・エス・クラッチは世界22カ国の海軍艦艇の推進機関に独占的に使用されている歯車式自動同期かん脱クラッチで、この「エス・エス・エス・クラッチ」の意味はシンクロ・セルフ・シフティングで自動同期かん脱。中越では今後、艦艇用ガスタービン、一般用の船舶、陸上向けガス・タービン用に積極的に売込みたいとしている。販売地域は日本。

●船舶関係技術契約(8月分)

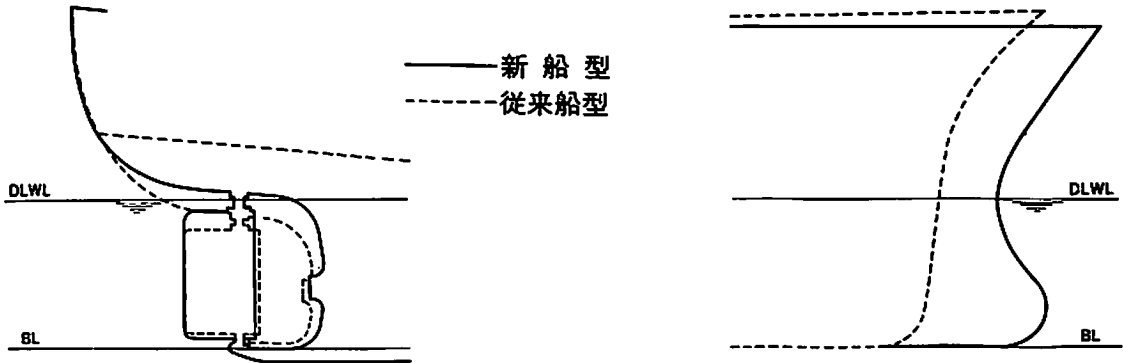
運輸省船舶局が纏めた8月中の船舶関係甲種技術援助契約は次の5件。なお三菱のテクニガスとのL P G船建造提携は新規になっているが、契約内容は前の提携の継続である。

- ①三菱重工=テクニガス(フランス)と冷凍貨物輸送の建造に関する技術。
- ②チェルベルジ=カメワ・エ・ビー(スウェーデン)と船用可変ピッチ・プロペラ、バウスラスタおよび回転式スラスタの製造技術。
- ③ヤマハ発動機=アリスルイズ・ロザイエ(甲1)、プラスディモ・リミテッド(甲2、フランス)と船舶用エンジンの安全装置。
- ④新潟鉄工=ネビア・ターボチャージャー(イギリス)とディーゼルエンジン用過給機の製造に関する技術。
- ⑤アメロイド日本サービス=レミックス(フランス)と熱機関用燃料および潤滑油の清浄水の清浄のためのフィルター製造に関する技術。

☆

☆

球状船首・船尾を採用した省エネルギー型まぐろ漁船



わが国の漁業界では、相次ぐ原油価格の高騰にもとづく燃料費の増大、200海里専管水域の定着に伴う漁場の遠隔化などにより漁業者の所要経費は増大の一途をたどりつつあり、これに対応するため一層の合理化、省エネルギー化が課題となりつつあり、このため各漁船メーカーでは、これらのニーズにこたえるべく鋭意新船型の開発を進めているが、金指造船所と石川島播磨重工業の両社は、かねてから共同で新しい省エネルギー型まぐろ漁船の開発をすすめてきたが、このほど、石川島播磨重工業研究所・船型試験水槽において実施した、実船の $1/9$ の模型による一連のテストと理論計算の結果、従来よりも少ない馬力、少ない燃費で計画の速力を得ることができる新船型の開発に成功した。

この新船型は、もっとも標準的なまぐろ漁船(299総トン型)と比較した場合、従来の船型に比べ、燃料消費量を約25%削減することが可能であり、年間(航海日数・285日)約200トンの燃料油を節約できるという画期的な船型である。

金指造船所では、近くこの船型にもとづく299総トン型まぐろ漁船の販売を開始する予定で、当面、同船型を年間12隻程度を販売してゆく計画である。また、344総トン型、374総トン型など他船型についても同様に新船型を採用し販売を積極的に推進してゆく計画である。

なお、新船型における主な改良点は次のとおり。

- 1) 推進効率を大幅に向上するためにプロペラの回転数を従来の380rpm(毎分回転数)から約半分の199rpmに下げている。
- 2) 回転を下げたときの最適プロペラ直径は大きくなるが、この大きなプロペラを装備する船尾の形状が適切でない場合は、充分の推力が出ないばか

りではなく、振動やプロペラのキャビテーションの発生の原因となる。そこでプロペラの前船体をふくらました、一種の球状船尾として、プロペラへ流入する流水を改善している。

- 3) 航走中の船体抵抗を減少するために球状船首を採用しているが、これは波浪中の船首の波打ちや、操業中の延縄等に対する、諸問題を解決するために特別に考慮をはらっている。

- 4) 船長を長くし船幅を広くして、前後部がやせた形状、即ち水面下の方形肥瘠係数(C_b)を小さくしている。

以上の船型の改良で約25%の燃費節約がなされている。

このほか、主機関、補助機関および塗装関係を改良することにより、更に省燃費が期待できるもという。

下表に従来船型(同社建造船)との比較を示す。

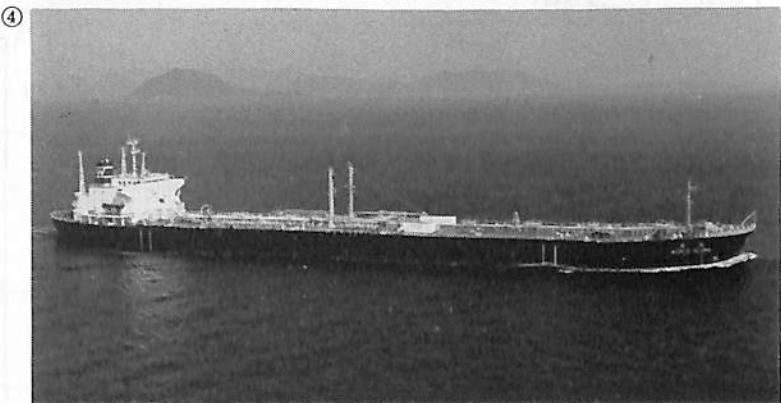
項目	従来船型	省エネルギー型
総トン数	299トン型	299トン型
全長	48.89 M	49.95 M
登録長さ	42.95	44.15
垂線間長さ	42.80	44.00
幅(型)	8.50	8.60
深さ(型)	3.63	3.65
吃水	3.30	3.30
主機関	1200 PS	1000 PS
回転数	380 rpm	199 rpm
航海速度	11.0 Kt	11.0 Kt
航海時所要馬力比率	100%	75%

竣工船一覽

The List of Newly-built Ship

船名 Name of Ship	① SANKO EXPRESS	② YU HO MARU	③ TENRYUSAN MARU
所有者 Owners	Sun Tanker Shipping	Yuyo Kaiun	Mitsui - Osaka
造船所 Ship builder	日立因島 (Hitachi)	日立有明 (Hitachi)	住重追浜 (Sumitomo)
船級 Class	NK	NK	NK
進水・竣工 Launching・Delivery	80/4・80/8	80/5・80/8	80/5・80/9
用途・航行区域 Purpose・Navigation area	油槽 (Oil)・遠洋	油槽 (Oil)・遠洋	油槽 (Oil)・遠洋
G/T・N/T	44,224.97・32,989.31	51,735.49・30,611.06	55,123.72
LOA (全長 : m)	243.00	233.00	—
LBP (垂線間長 : m)	233.00	223.00	233.0
B (型幅 : m)	42.00	41.80	42.0
D (型深 : m)	19.30	19.60	19.6
d (満載吃水 : m)	12.126	12.665	12.943
満載排水量 Full load Displacement	—	—	—
軽貨排水量 (約) light Weight	—	—	—
載貨重量 L/T Dead Weight	* 79,991.3	79,999	* 87,585.47
K/T	81,275	81,283	88,991
貨物倉容積 Capacity (ベール/グレーン : m ³)	-/-	-/-	-/-
主機型式/製造所 Main Engin	日立 B & W 6L80GFC	日立 Sulzer 6RLA90	住友 Sulzer 6RLA90
主機出力 (連続 : PS/rpm) MCR	15,800/103	20,400/90	20,400/90
主機出力 (常用 : PS/rpm) NOR	14,400/100	17,340/85.5	—
燃料消費量 Fuel Consumption	51.0 t/d	61.1	—
航続距離 (海里) Cruising Range	29,700	17,550	—
試運転最大速度 (kn) Maximum Trial Speed	16.179	17.379	—
航海速度 Service Speed	15.1 (満載)	15.83 (満載)	15.2
ボイラー (主/補) Boiler	25 t/h × 15 kg/cm ² g × 2	65,000kg/h	—
発電機 (出力 × 台数) Generator	560KW × AC 450V × 60Hz × 3	600KW × 1・600KW × 2	—
貨油倉容積 (m ³) COT	103,546	100,985.52	—
淡水倉容積 (m ³) FWT	576	509.22	—
燃料油倉容積 (m ³) FOT	4,599	3,171.66	—
特殊設備・特徴他	SBT (Protective Location 含む) COW, IGSノズル プロペラ装備	—	M0

④ WORLD FLORA
Somerton Company 今治丸亀(Imabari) NK 80/1・80/5 油槽(Oil)・遠洋
32,342.35・25,046.10
219.99 210.00 35.20 18.20 12.823
81,232 13,274 * 66,884.6 67,958 -/-
日立B & W 7L67GFC 13,100/119 11,100/113 37 t/d 21,700 15.055 14.0
16.0kg/cm ² , 55,000kg/h 900KVA×2
78,334.30 644.45 3,416.29



船名 Name of Ship	⑤ GU BEI KOU	⑥ MEGA TAURUS	⑦ MALAKAND
所有者 Owners	China Merchant Steam	Fuji Marine	Pakistan National Shipping
造船所 Ship builder	川崎坂出(Kawasaki)	今治丸亀(Imabari)	石播東京(IHI)
船級 Class	LR	NK	LR
進水・竣工 Launching・Delivery	80/4・80/8	80/3・80/6	80/1・80/6
用途・航行区域 Purpose・Navigation area	貨物(RORO)・速洋	撒積(Bulk)・速洋	撒積(Bulk)・速洋
G/T・N/T	12,321・	17,805.06・11,852.30	12,478.74・6,926.39
LOA(全長:m)	176.98	175.69	153.01
LBP(垂線間長:m)	160.00	165.00	145.00(登録)
B(型幅:m)	26.50	26.00	23.00
D(型深:m)	18.50	14.50	13.40
d(満載吃水)	8.52	10.432	9.745
満載排水量 Full load Displacement	—	37,562	—
軽貨排水量(約) light Weight	—	7,149	—
載貨重量L/T Dead Weight	13,996	* 29,932.6	* 17,936.1
K/T	—	30,413	18,224
貨物倉容積 (ベール/グリーン:m ³)	—	37,446.43/39,359.25	22,253/23,559.8
主機型式/製造所 Main Engine	川崎MAN 7L 52/55A, 8L 52/55A	三菱Sulzer 6RND68M	IHI-Sulzer 6RND 68M
主機出力(連続:PS/rpm) MCR	15,825/450	10,800/137	11,200/142
主機出力(常用:PS/rpm) NOR	14,250/434	9,720/132	9,540/134.5
燃料消費量 Fuel Consumption	—	33 t/d	34.3
航続距離(海里) Cruising Range	—	17,100	15,000
試運転最大速度(Kn) Maximum Trial Speed	20.856	16.534	19.60
航海速度 Service Speed	18.43	14.5	16.5
ボイラー(主/補) Boiler	—	7.0 kg/cm ² , 1000 kg/h, 950 kg/h	/7 kg/cm ² G.X
発電機(出力×台数) Generator	—	500KVA×2	580KW×AC×60Hz× 450V×720rpm
貨油倉容積(m ³) COT	—	—	1,005.8
淡水倉容積(m ³) FWT	—	651.09	418.0
燃料油倉容積(m ³) FOT	—	2,318.38	1,878.5
特殊設備・特徴他	20ftコンテナ750個, 船 首サイドスラスタ1基	—	20ft換算730個

⑤ OIRASE
海上保安庁 内海田熊(Naikai) JG 80/5・80/8 巡視(Patrol)・近海
526・
67.80
63.00
7.90
4.40
2.65
670
—
—
—
—
富士 6S32F
1,500/380×2
—
—
3,851
—
18.46
—
—
—
—
—
北方型巡視船



特許解説 / PATENT NEWS

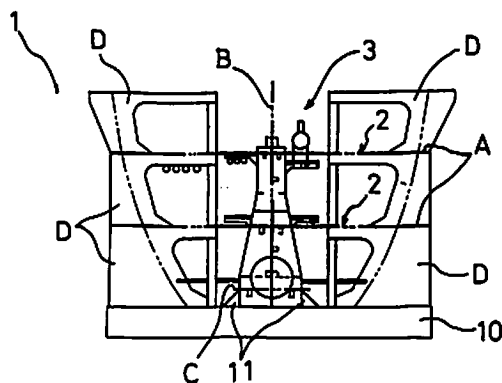
幸 長 保 次 郎

特許庁審査第三部運輸

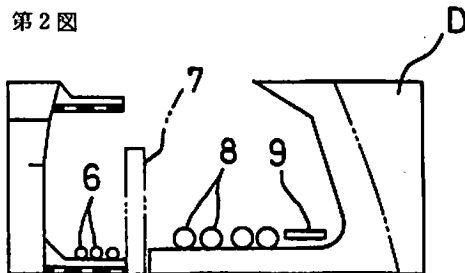
●モデルエンジニアリング用船舶の模型〔特公昭55-15,350号公報, 発明者; 細田幹夫, 出願人; 日本船用機器開発協会, 日立造船〕

機関室や配管その他の内部臓装を検討するのに、船舶模型を作成して行なうモデルエンジニアリング手法がある。この方法を採用することにより、実際の作業状況を現出しながら各種検討を行なうことができ、効果的であるが、上下複数の甲板にわたってさらに船体横方向にわたって位置する主機や主ボイラー等の設備は、一体構造の完成模型品を採用していたため、実際の作業状況に即した検討ができなかった。特にブロック建造で、その天井位置に各種配管、臓装工事を行なう際、通常はブロックを実際の搭載状態とは天地逆にして作業が行なわれることが多いことから、各種配管その他の臓装を施すのに、そのブロックに対する主機や主ボイラーとの相対位

第1図



第2図



置関係を事前のモデルエンジニアリングの段階で、十分把握できない問題点があった。

本発明は上記背景のもとに、主機や主ボイラー等の単体で大型の設備をも、一体模型として作成するのではなく、船体ブロックの分割面に関連づけて、分割できるよう構成するものである。

図面において、船舶模型1は、二重底に相当する模型台10上に作成される。各甲板2に相当する水平面を分割線Aとして上下に分割可能に構成され、船体ブロックDを形成している。船体模型中央部には、上下複数の甲板2にわたって位置する主機や主ボイラー等の大型設備3の模型が配置される。

従来この大型設備3の模型は一体模型として作成されていたが、本発明においては、さきの船体模型の船体部と同様に水平分割線Aで上下に、さらに鉛直中心線Bで分割可能にし、各船体ブロックDとともにその部分だけを取り出し、上下反転させて、実際の作業状況を現出して、主機配管6、風路7、船体配管8、電路9などの取付け、配置状況の検討を行なう。

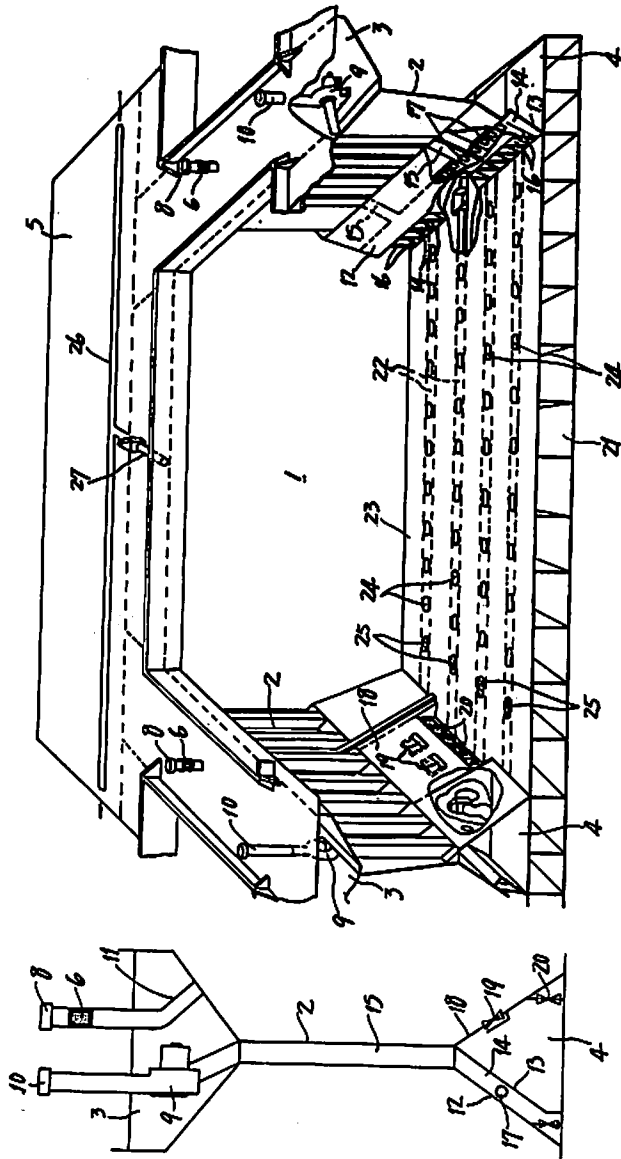
●ばら積み貨物運搬船の横隔壁〔特公昭55-16,875号公報, 発明者; 池田隆ほか3名, 出願人; 日立造船〕

シンター、ペレット等の衝撃によって容易に粉化し、その結果貨物の品質の劣化を招くばら積み貨物を運搬する方法として、あらかじめ船倉内に緩衝水を張り、その水面上に上記ばら積み貨物を積み込むことにより、その細片化を防止しつつ荷役することが提案されている。

この方法により荷役時の細片化は防止できるが、排水後一部の水が船倉底部に残留するとともに、ばら積み貨物に水分が付着するなどの問題がある。

本発明は、緩衝水を確実に抜き取るとともに、水分の付着したばら積み貨物を迅速に乾燥させる機構をもつ横隔壁を提供するものである。

図面において、横隔壁2の上部スツール3に給気ファン6を備えた給気筒8と、排気ファン9を備えた排気筒10が設けられ、給気筒8の給気ダクト11は上部スツール3に開口している。排気筒10は横隔壁



運輸船の横隔壁

2に設けられたダクト15を介して、下部スツール4の排気口に接続される。

排気口は傾斜壁12、内部壁体13、仕切材16で形成される。下部スツール4の排気口とは反対側の傾斜壁18には、排水口19、20が設けられる。

また船倉1下部の二重底21には排水ダクト22が配設され、船倉底23には多数の排水孔24が排水ダクト22を通じて設けられる。

以上の構成において、緩衝水を排水するには排水口19、20を用いて行なう。次いで給気ファン6、排気ファン9を駆動し、船倉上部より空気を送り込み、船倉内の水分が付着しているばら積み貨物は空気と

接触し、一部水分を吸収するとともに、付着水分の膜流れ脱水を促進する。ばら積み貨物に付着していた水分は急速に落下し、排水孔24、ダクト22により排水される。

●浮ドックの水上修理点検方法 [特公昭55-20,912号公報、発明者；山本久ほか1名、出願人；日立造船]

一体型浮ドックは、分割型浮ドックに比べて軽量かつ安価な有利さがある反面、その渠底に対する修理や塗装、また定期的に行なわれるカキ落としなどの点検のために、この浮ドックの入渠が可能な大型乾

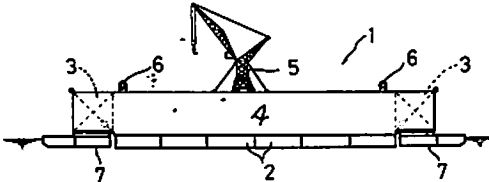
ドックを必要とするもので、大型乾ドックをもつ海域において使用されているにすぎず、その使用場所に限定を受けるものである。

本発明は、乾ドックを必要とすることなく、一体型浮ドックを水上において修理点検する方法を提供するものである。

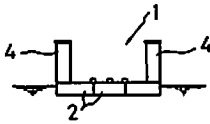
図面において、横断面コの字状の一体型浮ドック1は、その渠底部分に複数区画されたバラスト室2をもち、渠側部分に、ドック長手方向前後にバラスト室3,3と、この両室間にわたって機械設備室や浮力タンク室4をもち、そして渠側部分上面に沿って移動するクレーン設備5やウインチ設備6をもっている。この一体型浮ドック1の長手方向両端の接水浮力体部分7,7は、浮ドック1に対して着脱自在な分割型の浮ドックとして構成されている。

以上の構成をもつ浮ドック1を水面上に持上げる

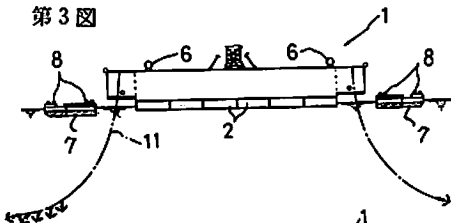
第1図



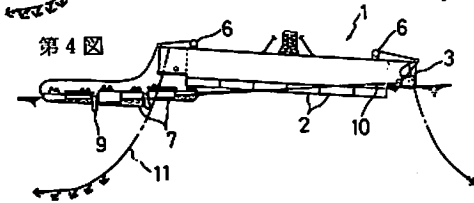
第2図



第3図



第4図



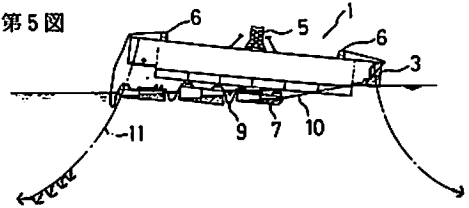
には、まず浮ドック1を係留し、分割型浮ドック7を分離させ、その分割型浮ドック7の上面にコロ8を設ける(第3図)。

浮ドック1のバラスト室2,3を調節して、長手方向の一端側を持上げる。分離した分割型浮ドック7をワイヤ9で連結するとともに、一体型浮ドック1と同様のトリムをつけ、持上がった浮ドックの一端から進入させる(第4図)。

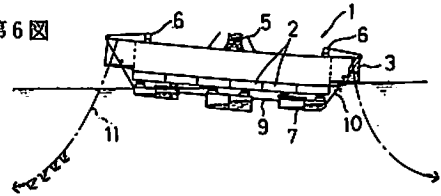
次いで、各分割型浮ドック7を連結しているワイヤ9,10をウインチ6で巻取ると共に、各ドック1,7のトリムを調節しながら進入させる(第5~7図)。

引入れ完了後、ワイヤ10を固定し、両浮ドック1,7を一体化し、各バラスト水を排出することにより、一体型浮ドック1を洋上に持上げることができる(第8図)。

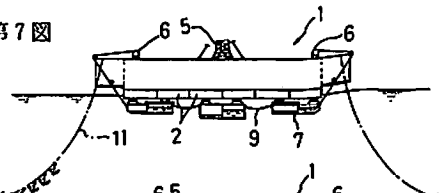
第5図



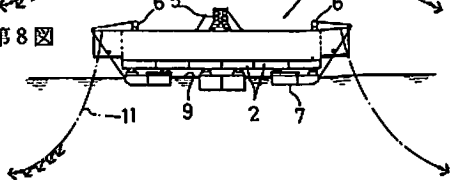
第6図



第7図



第8図



船舶/SENPAKU 第53巻第11号 昭和55年11月1日発行
 11月号・定価800円(送料41円)
 本誌掲載記事の無断転載・複写複製をお断りします。
 発行人 土肥勝由/編集人 長谷川栄夫
 発行所 株式会社天然社
 〒104 東京都中央区銀座5-11-13 振替・東京 6-79562
 編集・販売・広告
 〒162 東京都新宿区赤城下町50 電・03-267-1950

船舶・購読料

1カ月 800円(送料別41円)
 1カ年 9,600円(送料共)
 * 本誌のご注文は書店または当社へ。
 * なるべくご予約ご購入ください。

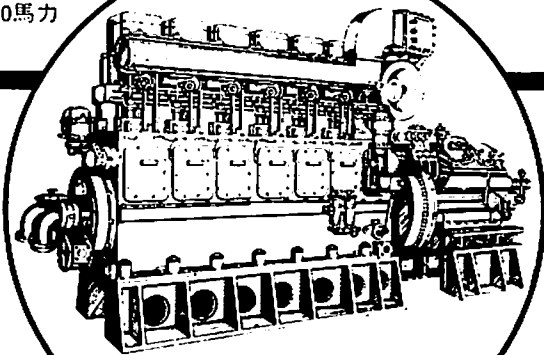
DAIHATSU

DAIHATSU

船舶の自動化・省力化に貢献する

ダイハツキヤードエンジン

6DSM-26型 1,300馬力



60余年の歴史と技術を誇るダイハツが特に省力化と経済性に重点をおいて製作した高性能船用機関

ダイハツディーゼル株式会社

本社・本社工場 大阪市淀区大淀中1-1-87 (06) 451-2551
守山工場 滋賀県守山市阿村町45 (07758) 3-2551
東京支社 東京都中央区日本橋本町2-7 (03) 279-0811
営業所 札幌・函館・仙台・名古屋・清水・高松・福岡・下関
ロンドン・シドニー・ジャカルタ・シンガポール

DAIHATSU

DAIHATSU

SENPAKU VOL.53 NO.590 1980 NOVEMBER

Published Monthly by TENNENSHA & Co., Ltd. No.11-13 5-Chome Ginza Chuo-ku, Tokyo, Japan.



“マリンホーク” 船主：昭和海運(今治市) 航路：三原～今治



12V331

■331形シリーズ 出力：650PS～1430PS/2,250r.p.m. 比重量：約2.1kg/PS 燃料消費率：165g/PS, hr.

エムテーウー
mtu

軽量・コンパクトな高速機関

より速く航行するために、またより燃料を節約するために、MTUディーゼルエンジンを使ってみませんか？

MTU高速ディーゼル機関は重量、容積が小さく、単位時間馬力当りの燃料消費が少なく、高速艇用主機関に最も適しています。

マン・ジャパン LTD.

〒100 東京都千代田区有楽町1-10-1 ☎03(214)5931

日本総代理店

保存委番号：

241001

定価 800円

雑誌コード05541-11