

1980——Vol.53/No. 588
First Published in 1928

ISSN 0387-2246

昭和53年10月31日国鉄省都特別運輸事業法第419号 昭和5年3月20日第3種郵便物認可 昭和55年9月1日発行(月1回1日発行)

造船・海洋開発

船舶

SHIP BUILDING & OCEAN TECHNOLOGY

9

高度合理化コンテナ船“とらんすわーると ぶりっじ”／“春日丸”の主機換装工事／第42回IMCO



神戸工場で竣工した“とらんすわーると ぶりっじ”

 **川崎重工**

SEIKO

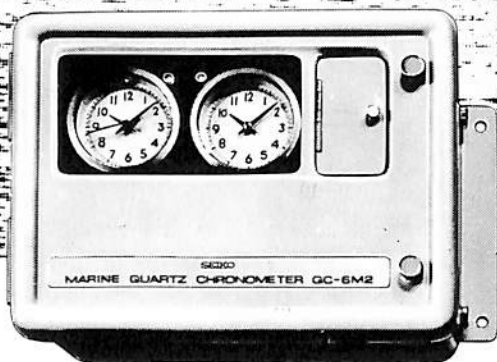
セイコー・株式会社 服部時計店



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(%) 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・秒針規正装置
- 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(%) 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します。
変わりやすい海洋気象、飛び散るしぶき、
吹き付ける氷雪、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。

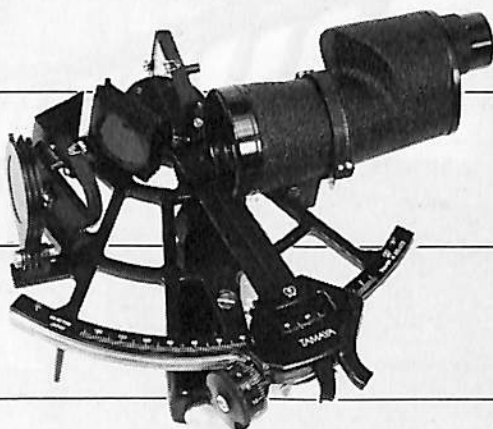
ヒートライト®C

 **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)

TAMAYA航海機器

航海の安全を願い、60年にわたる経験と卓越した技術が生みだしたTAMAYA航海機器。厳選された材質と優れた構造から生まれる高い精度と堅牢度、使い易さなど、その優秀さは内外の商船、漁船をはじめ、ヨットマンの間でも絶大な信頼と好評を博しています。



TAMAYA六分儀 MS-3L

六分儀と云えばTAMAYA……TAMAYAと云えば六分儀の代名詞にさえなっています。六分儀の中の六分儀、優れた性能を持つ反射鏡やシェードグラス。これら、全ての製品にJES船舶8201以上の精度に調整し、器差表を作製添付いたしております。

■仕様 ●標準単望：7×50 ●照明：付 ●アーク：ブロンズ ●フレーム：耐蝕性軽合金

新発売

TAMAYA船舶標準時計 MQ-2

小型船舶向けに作られた船舶時計です。完全防湿構造、温度特性のよい4 MHz クォーツの組合せは航海の安全をお約束します。

■仕様 ●精度：月差4.5' ●作動温度：-10°C ~ +50°C ●夜光塗料：自発光塗料、時分針及び5分おき表示



新発売



TAMAYAデジタル航法計算機 NC-77

●18種の航法計算内蔵のミニコンピューター
最新の測量結果(WGS-72)による離心率を採用。m/ft単位の切換えもスイッチひとつ。応用範囲の広いG.Cモード等、数々の特長をもっています。

■仕様 ●18種の航法計算内蔵 ●表示桁数：10桁（小数部≤9桁） ●電源：A.C-D.C両用 ●木箱ケース付

●カタログ請求、お問い合わせは下記住所へ。

航海・測量・気象機器 株式会社 玉屋商店



株式会社 玉屋商店

東京本社 〒104 東京都中央区銀座3-5-8 ☎03-561-8711(代)

新造船の紹介/New Ship Detailed

高度合理化コンテナ船“とらんすわーど・ぶりっじ”の基本計画……………
On the Basic Planning of Super Rationalized Container Ship “TRANSWORLD BRIDGE”
川崎汽船工務部計画課…………… 8
Kawasaki Kisen Kaisha

高度合理化コンテナ船“とらんすわーど・ぶりっじ”の設計…川崎重工業神戸設計部……………20
On the Design of Super Rationalized Container Ship “TRANSWORLD BRIDGE”Kawasaki Heavy Industries

超大型コンテナ船“春日丸”の主機換装工事について……………三菱重工業神戸造船所……………24

“春日丸”主機換装に関するコメント……………日本郵船工務部……………28

IMCO/第42回海上安全委員会報告……………運輸省船舶局安全企画室……………32

昭和55年度試験研究補助金の交付を受けた船舶部門の技術概要……………
運輸省大臣官房技術安全管理官付 三木 享……………38

連載

液化ガスタンカー<30>……………恵美洋彦……………42
Liquefied Gas Tanker Engineering H. Emi

海洋開発

世界海洋開発シリーズ<8> オランダの海洋開発活動……………芦野民雄……………50
Oceanographic Activities in Netherland T. Ashino

わが国造船界の海洋開発活動 <5> 住友重機械工業……………57

新造船艇の紹介

神奈川県漁業取締船“たちばな”……………日立造船神奈川工場……………63

世界のFRP船トピックス……………68

1980年3月末現在の建造状況……………69

NKコーナー……………72

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

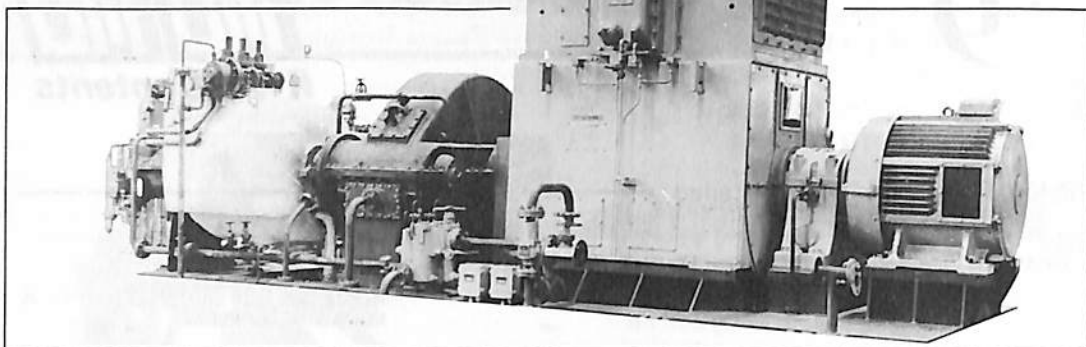
特許解説/Patent News……………80

表紙

川崎重工業神戸工場で建造した川崎汽船向け高度合理化コンテナ船“とらんすわーど・ぶりっじ”。去る5月19日竣工後、日本～欧州航路に就航した。
本船は川崎重工業と川崎汽船が鋭意取組んできた川崎超合理化船委員会の成果を種々おりこんだ最新鋭船である。本文8～23頁に詳細収載。



TAIYO
ELECTRIC MFG. CO., LTD.



—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

ノッチワイヤ式自動逆洗型

ケーハチ

K-8ストレーナー

30 μ の汙過能力で470 m^3 /H
までの潤滑油を1台で処理
可能な新鋭自動汙過機のシ
リーズ化が完成しました。



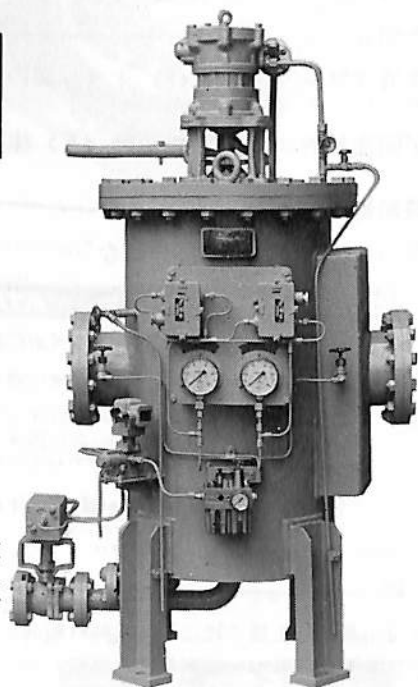
各種精密汙過機器・浄油装置設計製造

神奈川機器工業株式会社

取締役社長 林 俊雄

横浜市磯子区岡村8丁目19-1

電話(045)761-0351(代)



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、他に類書の無い好著である。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（船の起こり）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)



On the Basic Planning of Super Rationalized Container Ship

"TRANSWORLD BRIDGE"

by Planning Section, Engineering Dept., Kawasaki Kisen Kaisha

高度合理化コンテナ船

“とらんすわーど・ぶりっじ”の基本計画

川崎汽船工務部計画課

1 はじめに

昭和43年8月、加州航路にわが国のコンテナ船が初めて就航して以来すでに12年の歳月が流れた。この間に世界のコンテナリゼーション、特に国際海上コンテナ輸送はめざましい発展を遂げた。わが国のコンテナ船隊も飛躍的な成長を遂げ、加州航路、豪州航路においては船隊の代替が行なわれるに至っている。しかし、ここに至る道程は必ずしも平坦ではなかった。

超大型化、超高速化を競った各船主も、昭和48年の第一次オイルショックを境として、一転して長期減速航海を強いられる等、低迷を余儀なくされたが、更に昭和53年の第二次オイルショック以降たび重なる燃料価格の高騰に、世界の有力船主の間でも超高速コンテナ船の主機換装が次々と計画されている。

タイトル写真はシンガポールで荷役中の“とらんすわーど・ぶりっじ”

一方、こうした経済環境の変化の中でも、極東～欧州間の荷動きは着実に伸びをみせているが、当社の加盟するエースグループの船隊も徐々に拡充されてきており、当社も“セブンシーズ・ブリッジ”に続く第2船目の建造を計画するに至った次第である。

2 川汽-川重超合理化船委員会 (KRS委員会と略称。Kawasaki Rationalized Ship)

前記のように、昭和48年のオイルショック以来、日本船主は大きな打撃を蒙り、減量経営を強いられてきたが、この間、日本船の国際競争力の改善が強く叫ばれてきたのは衆知の事実である。

こうした環境を背景に昭和52年2月に当社と川崎重工業間で超合理化船委員会を発足させ、両社共同で船舶の高経済化、高信頼化及び船内労働の改善のための研究、開発を図ることとなった。本委員会では主テーマの「超合理化」を総合的な運航採算の向

上としてとらえ、「省エネルギー」と「省力」の2本柱を達成すべく研究することとし、具体的には、

(1)総合的な省エネルギー対策

(2)現行法枠内で考え得る最少配乗人数を想定し、この乗組員数を対象とする必要な設備の合理化と本船の性能確保

(3)法の枠にとらわれぬ最少人数を目標とし、特定テーマについての問題点の抽出と解決策の3点を検討することとした。

対象船として多目的貨物船、コンテナ船、中型タンカー等が選択されたが、このうちコンテナ船、中型タンカーの2隻については、実船として本委員会の研究成果を生かす機会を持つことができた。その「テナ船が本船の”とらんすわーど・おりっじ”である。それでは以下本船の基本計画の概要についで紹介することとする。

3 基本計画の概要

本船の計画に当たり、営業部門から課せられた本船の基本性能は、

(i)単重12KT/TEUのコンテナ1,650 TEU以上の積載能力を有すること。

(ii)公称満載航海速度23 Knots 以上

の2点であり、これを満たす最も経済性の高い船を目指すこととした。

・主要寸法の選定

①船巾：パナマ運河通航可能な最大巾32.2 mとし、船内、甲板上ともこれまでの当社コンテナ船では最大の各々10列、13列積みを採用した。

②深さ：船殻重量の軽減、船体重心の低下を計るべく、船内は7段積みとし、深さを18.6 mと低く押さえた。

③長さ：前記船内10列7段、甲板上13列7段積みで1,650 TEUを積載し得るBAY数を選び、結局20'コンテナで20BAYと決定した。機関室長さも極力短かくまとめ、航海速度23Knotsに最適のCb及びLpp 198 mを得た。

以上のように1,600 TEU以上の積載能力を有ししかも23Knotsという高速コンテナ船としては初めてとも言えるLpp 200 mを切る船型を達成できたのは、川崎重工業基本設計陣の努力の賜であると評価できる。

・コンテナ艙配置と三列艙口

本欧州航路の特性として、極東、欧州地域とも寄港地が比較的多いこと、20'、40'のコンテナ荷動きが略同数であることと言える。この特性をふまえ、艙

内は20'、40'ホールドを交互に配置し、艙口は各コンテナターミナルでのリハンドリングを極少とすべく三列艙口を採用した。甲板積みコンテナは、パラエティーに富んだストウェッジを可能ならぬめ、かつ将来の荷動きの変化に対応できるように、No.8ハッチを除き全て20'、40'コンバーティブルとし、20'と40'コンテナの積載比率は30：70から65：35と幅広くとることができた。

・タンク配置

L/B=6.15という高速コンテナ船としては比較的巾広な船型となったため、甲板積みコンテナ数が多いにもかかわらず、12KT/TEUのホモジニアスローディング（燃料タンク満載）でもGoM 60cmを確保するに必要なバラスト量は約700 Tonと少く、バラストタンクの容量もバラスト航海（実際にはドッキング航海に相当）に必要な最少量にとどめ、極力FOタンク容量を増し、補油港選定のフレキシビリティを持たせるよう計画した。

・計画満載吃水と主機

単重12KT/TEUのコンテナ1,660 TEU+イープンキール、GoM 60cm以上を確保するに必要なバラスト+FO満載の載貨重量に対応する吃水に若干のマージンを持たせた吃水11.0 mを計画満載吃水と定め、この吃水で航海速度23 Knots を得る主機を選定した。

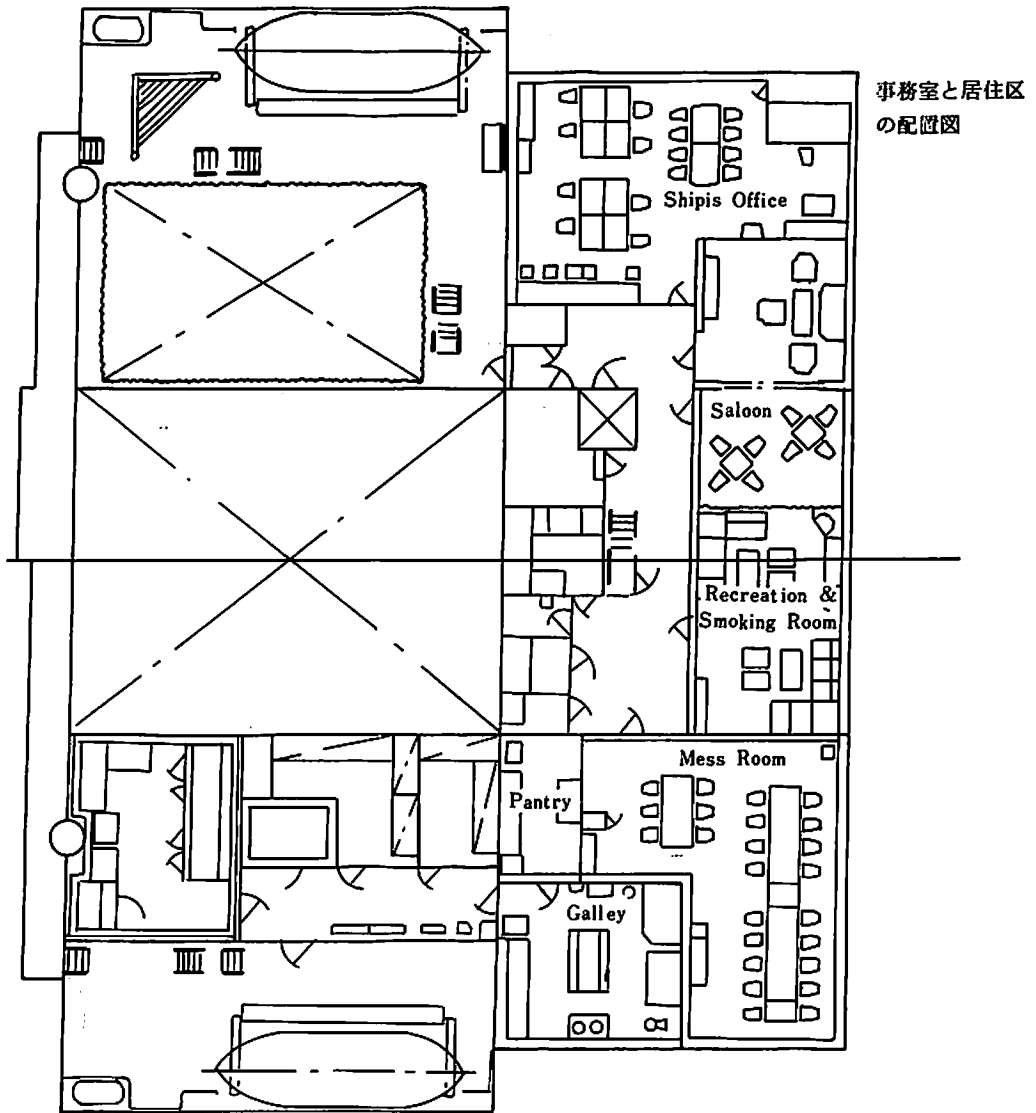
本船クラスの高速船になると、中速ディーゼルと組合わせた低回転大口径プロペラによる推進効率の向上は左程効果も得られず、いたずらに主機気筒数の増加を招くだけとなり、将来の燃料油の低質化への対応も考慮して、すんなりと低速ディーゼルの採用が決定された。

・合理化設備

本船の省力化を計画するに際し、その乗組定員数を現行法体系の中で考えるか、あるいは現行法の枠にとらわれずに考えるかは、本船の合理化設備の計画に当たっての最も本質的なものとして論議されたが、まず第一段階としては、現行法枠内での最少定員による運航にしようとし、前記KRS委員会での研究成果を数多く取り入れることとした。

以下、甲板部、機関部、無線部、事務部の各部分に分けて紹介する。

①甲板部：コンテナ船の場合、荷役計画は大巾に陸上に移管されており、主として係留作業、航海中の当直係業の省力化に重点を置いた。衝突予防装置、NNSの設置により航海中、出入港時の航海士の労力の軽減を図った。また船首尾に、



Tug Line Winchの設置, Mooring Winchの遠隔操縦装置の設置により係留作業の省力化を図った。従来のコンテナ船と同様, 冷凍コンテナ用モニタリングパネルを設け, 航海中の甲板部員の点検作業の軽減を図った。勿論, 荷役中に必要なバラスト調整も遠隔操作可能としていることは論を待たない。

②機関部: 従来のM₀設備に加え, データロガーの設置, 機関部定期整備計画の導入(予備品のコード番号化等), 機関室内諸管系統のイメージメンテナンス化(主として海水管系統の防食, 防汚性能の向上), 信頼性の高い補機の採用等機関部の事務作業, 整備作業の大巾な軽減を図った。また補油作業時の労務軽減および漏油防止のため, 各F₀タンクには遠隔指示液面計, 高位液面警報を設置し, 各F₀タンクの積込弁

も遠隔操作可能なものとしている。

③無線部: 無線室を操舵室に隣接させ, マリサット通信装置の設置, ファックスの無線室および操舵室への二重装備等により, 将来の通信業務の簡素化に対応できるよう, 配慮した。

④事務室と居住区の合理化

従来ややもすれば経済性最優先のために犠牲を強いられてきた感のある居住設備であるが, 今後, 少人数運航を考える場合, 少しでもゆとりある船内生活をおくれるように配慮する必要がある。

先ず, われわれが第一に考えたのは職, 住の分離であり, 居住設備の改善, および事務部員の労務の軽減である。添付の配置図の通り, 事務室を広く確保し, 職員8人分の事務机を配置し職員の事務作業を事務室内で行なえるよう配慮

“とらんすわーど・ぶりっじ” と対船の要目比較

	(A)	(B)	(本船)
Lpp	248.00 m	204.00 m	198.00 m
B mld	32.20 m	31.20 m	32.20 m
D mld	19.90 m	18.90 m	18.60 m
d design (MLD)	11.00 m	10.20 m	11.00 m
d scantling (MLD)	12.00 m	11.20 m	12.00 m
D. W. (d des)	28,803 KT	21,947 KT	28,825 KT
D. W. (dscant)	35,332 KT	26,881 KT	34,031 KT
コンテナ積個数			
甲板上	852 TEU (12列3段積)	589 TEU (11列3段積)	714 TEU (13列3段積)
船内	1056 TEU (9列7段積)	852 TEU (9列7段積)	947 TEU (10列7段積)
合計	1908 TEU	1441 TEU	1661 TEU
主機	MANK10SZ105 / 180	SULZER9RND105	MANK10SZ90 / 160BL
MCR	40,000 PS×110 rpm 2基	36,000 PS×108 rpm	36,700 PS×110 rpm
満載航海速力 (d designにて)	25.9 knots	22.8 knots	23.2 knots
L×B×D比	1.35	1.01	1.0
コンテナ積個数比	1.15	0.87	1.0

(注) L×B×D比, コンテナ積個数比は, 本船を1.0とした場合の本船との比。

(A) (B)とも居住区の一部にコンテナを積載している。

した。食堂は職員, 部員に分離せず一室とし, 喫煙室, レクリエーション・ルームの設置とともに少数乗組員の相互の交流, 融和が図られるよう考慮している。また前記食堂の一室化と同時に, 食堂, 厨房区画および糧食庫を同一フロアに配置し, 事務部作業の軽減を図った。

上記設備の他, №3ハッチより後方のハッチカバーにはノン・ガスケット方式の採用, 外板, パラスタック等の塗装仕様の高級化等, 保守作業の軽減策を施している。

4 本船主要目

最後に上表に他コンテナ船と本船の要目を比較して本稿のまとめとしたい。

上記表から本船がいかにスペース面, 載貨重量面で効率よく建造されているかがご理解いただけるものと思う。

5 おわりに

本船は船員制度近代化委員会による昭和55年度の総合実験船に指定され, 5月19日竣工して直ちにヨーロッパに向けて処女航海の途についた。新しい船のあり方を模索するわれわれの様々な試みが実績を重ねて, やがて今後の超合理化船の計画に役立てられるものと期待している。前述のごとく, 先ず現行法枠内の定員で運航するに際し, 「必要なそして最低限の設備の改善, 合理化は何か」を目指したわれわれの意図は, 結果として些か地味なものとなったが, しかし真の合理化を追求したという点で自負している所である。

最後に本船計画の当初から竣工の寸前に至るまでわれわれの持ち出す難題を克服して, 予定通り本船を完成させてくれた川崎重工業の設計および現場の関係者の皆様に厚く謝意を表すると共に, 今後の本船の活躍を祈る次第である。

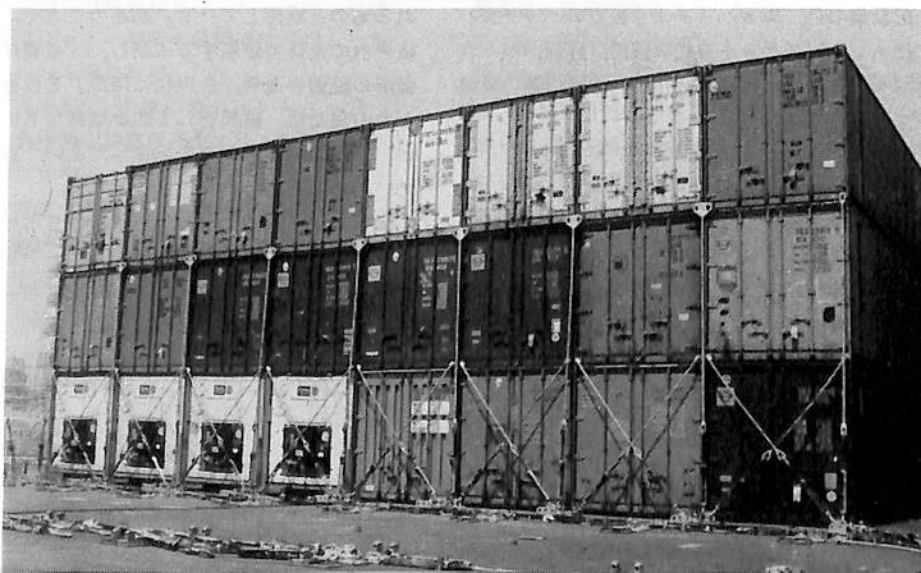


大井埠頭での荷役，船橋より船首を見る。20'および40'の両方が搭載可能である。



13列積みが可能な上甲板上のコンテナ物の配置

上甲板コンテナのラッシング状



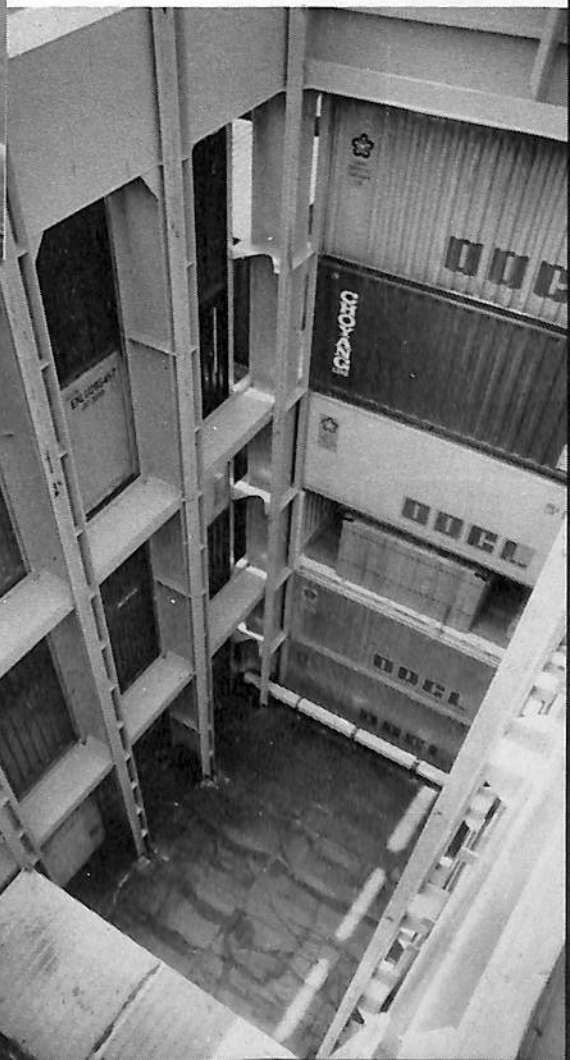
船側部に立っているコンテナポスト。船側一杯までコンテナ積みが可能である。



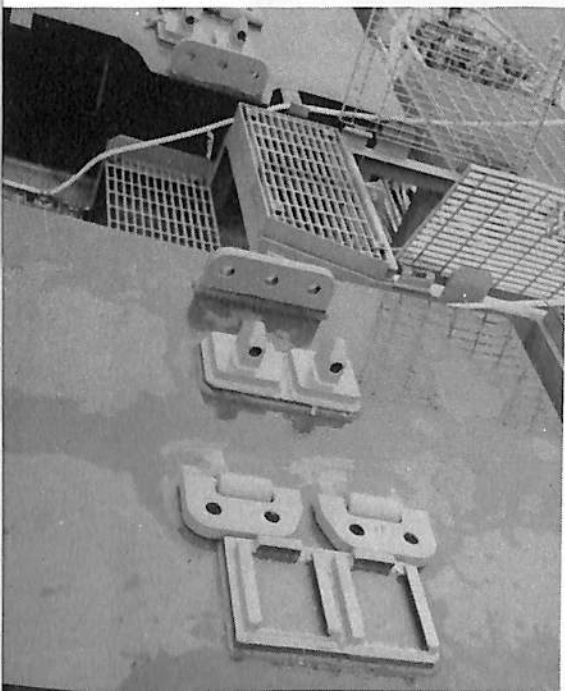
上甲板の舷側通路はすっきりしている。中央の縞の横桁は船側部のコンテナ・ラッシングフラット。



ハッチカバーを開け、ホールド内を見る。

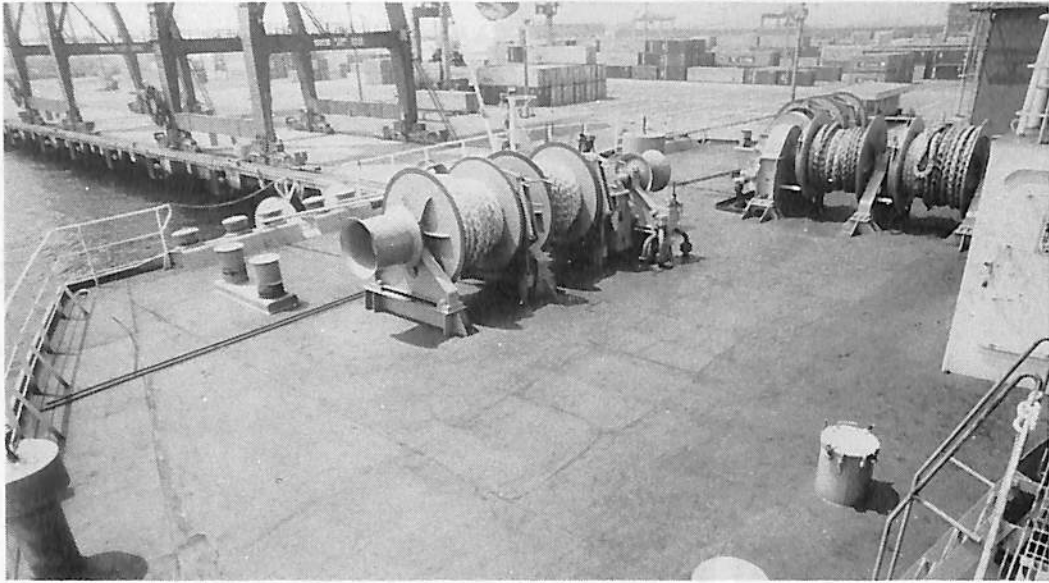


ハッチカバー上のポジショニングコーン。混載を考えた起倒式アイプレート。

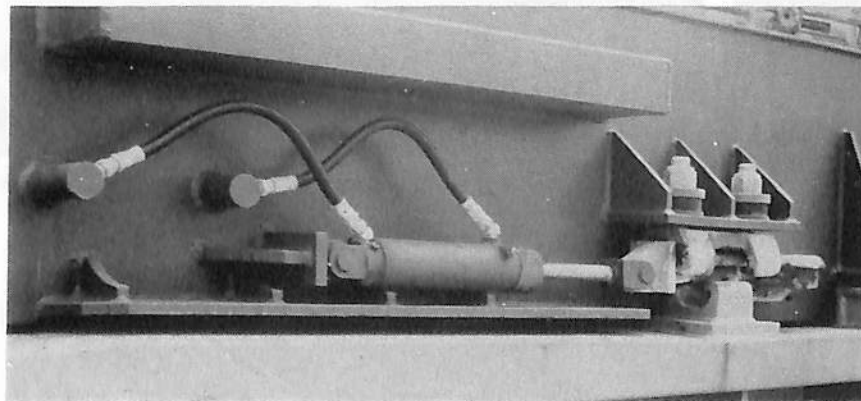




船首部の係船装置。写真中央の左右舷に係船用リモコン・レバーが見える。



船尾の係船装置



船首部ハッチカバーのオートクリート



操舵室

職員・部員共用の娯楽室



キャプテン・ルーム

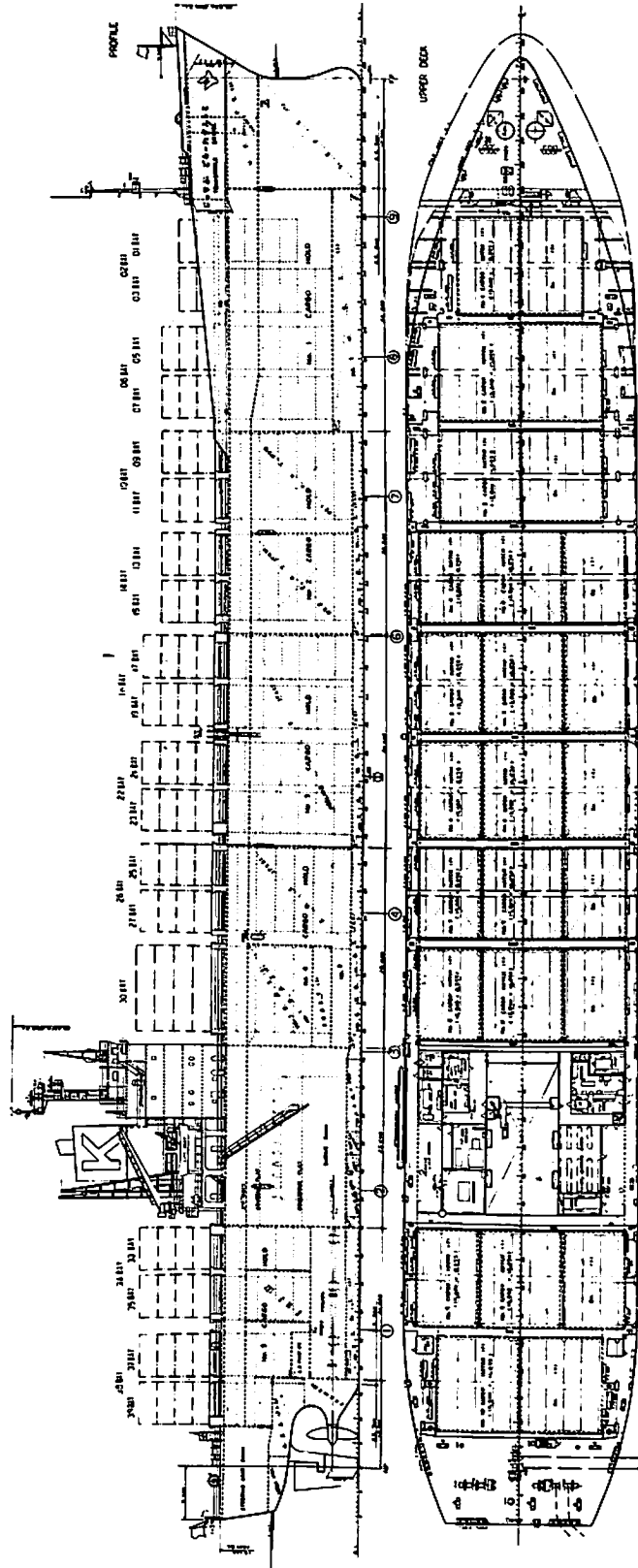


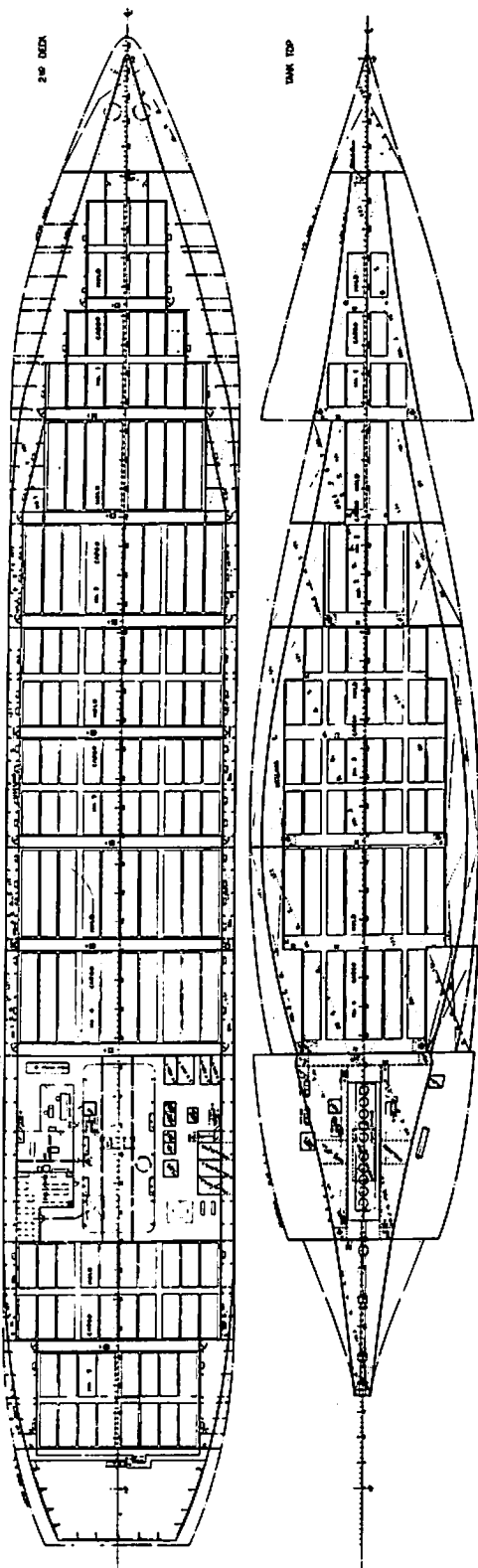


事務机を配した広々とした事務室
職・部員共通の食堂

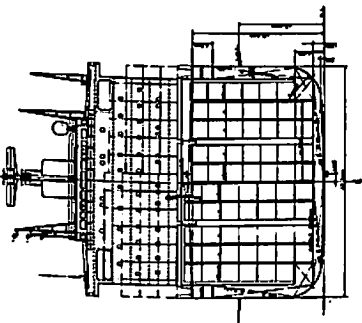


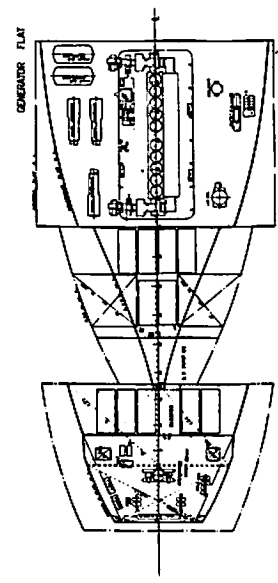
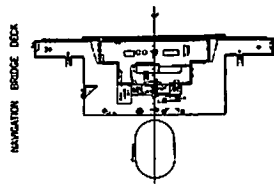
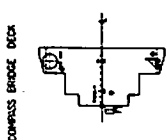
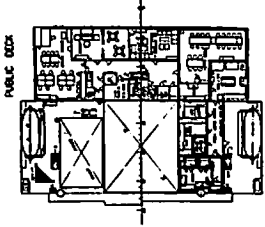
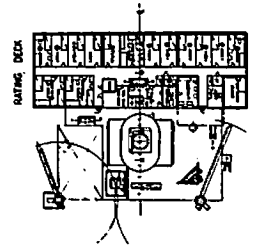
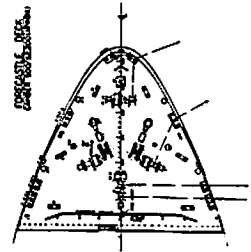
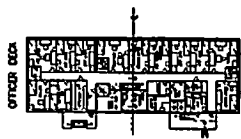
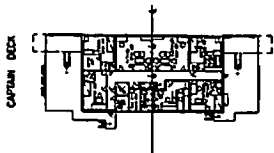
GENERAL ARRANGEMENT of Super Rationalized Fully Container Ship
"TRANSWORLD BRIDGE"





80000 FRONT VIEW
HULL & SECTION







On the Design of Super Rationalized Container Ship

"TRANSWORLD BRIDGE"

by Kobe Design Dpet., Ship Group, Kawasaki Heavy Industries

高度合理化コンテナ船

“とらんすわーど・ぶりっじ” の設計

川崎重工業船舶事業本部神戸設計部

1. はじめに

川崎汽船株式会社殿のご発注により日本～欧州航路のコンテナ・サービスにあたるコンテナ専用船“とらんすわーど・ぶりっじ”が、神戸工場において完成し、去る5月19日に引渡されましたので、ここにその概要を紹介します。

川崎汽船株式会社殿と川崎重工業株式会社との間で超合理化船委員会を発足させ、省力化・安全性・経済性の3つの観点から研究活動を行ない、本船の建造にあたっては、その成果をおりこんだ。

その主な特徴は以下のとおりである。

- (1)コンテナ積載効率の高い船型の開発につとめ、このサイズの船としては、コンテナ積載数を最大級のものとした。
- (2)コンテナ船特有の問題点として、

- (a)上甲板のハッチカバーをガスケットレスとし、メンテナンスフリーと省力化を図った。
- (b)上甲板上のコンテナのラッシング方法を改善した。
- (c)保船上の改善対策を検討し、塗装のグレードアップ、舵の防蝕等の対策を講じた。
- (3)2年間ノードッキング対策として、外板、船底塗料にロングライフAFを採用した。
- (4)機関部少人数運航を可能にするため、機関室内諸機器に省力化および信頼性向上のための対策を施すと共に、動線が極力短くなるような配置とした。

2. 主要目等

全長	212.90 m
垂線間長	198.00 m

型 幅	32.20 m
型 深	18.60 m
夏期満載喫水	12.021 m
純 屯 数	29,508.54 T
載貨重量	34,031.00 t
航海区域	遠洋区域
船 級	NK, NS* (CONTAINER CARRIER), MNS* & M0
試運転最大速度	26.676 kn
航海速度	23.20 kn
航続距離	17,300 浬
燃料消費量	116.1 t/D
最大搭載人員	33 名
清水タンク	575.0 m ³
燃料油タンク	4,235.6 m ³
バラスト専用タンク (含ヒーリングタンク)	7,115.9 m ³

コンテナ搭載個数 (20呎換算)

1,661 個

(40呎専用倉 230 個を含む)

上記個数の内、上甲板上に50個の冷凍コンテナの搭載が可能である。

主機関 川崎MAN K10 SZ 90/160 BL型
ディーゼル機関 1 基
連続最大出力 36,700 PS × 110 rpm
常用出力 33,030 PS × 106 rpm
主発電機 ディーゼル発電機 3 基
740 kw × 720 rpm

蒸気発生装置

油焚ボイラ 2,500 kg/h, 6 kg/cm² 1 基
排ガスエコノマイザ
2,500 kg/h, 6 kg/cm² 1 基

3. 船型および配置上の特徴

本船は球状船首、トランサム型船尾の船首楼付平甲板船である。コンテナは倉内に10列7段積、上甲板には船側一杯まで13列3段積(一部4段積)が可能となっており、第2および第4倉は40呎専用、他はすべて20呎倉とし、上甲板は20呎および40呎の両方が搭載可能である。また倉口は第4～第9倉口は3列倉口蓋とし、他は2列倉口蓋とした。

上甲板直下の両舷には、舵取機室より機関室および船首楼に到るパッセージを設け、雨天時あるいは荒天時の各ホールドへの安全通路として、また踏管、電線類の通路としても利用され、さらにホールドの通風ダクトの役目も果している。

第3ホールド船側にヒール調整タンクを配置し、コンテナ偏積時の横傾斜微調整を可能とした。

4. 船体構造

本船はコンテナ船特有の3列大倉口を有するため、強力甲板となる甲板の幅は極めて少なく、このため上甲板舷側部を高張力鋼厚板によるボックス構造とし、船体の縦曲げおよび捩れに対し十分な強度を有する構造とした。

船首部の外板構造および船首楼甲板等の構造は、特に波浪中の高速運航を考慮した構造になっている。

本船は高出力の主機を搭載するため、機関室二重底構造および船尾構造の構造配置の決定にあたっては、特に振動防止に注意を払っている。

また高速運転時のキャビテーションによるエロージョン防止のため、舵とラダーホーンにはFRPコーティングが施工されている。

5. 船体機装

乗組員の省力、省人化を図るため種々の合理化をおこなった。以下にその概要を述べる。

5-1 甲板機械

揚錨機 (電動油圧) 24T × 9 M/min × 2 台
係船機 (電動油圧) 13T × 20M/min × 5 台
同上用電動油圧ポンプユニット 85 kw × 4 台
ヒービングウインチ (電動) 250 KG × 60 M/min × 4 台

電動油圧甲板機械についてはコンパクトで強力な川崎イモポンプを使った低騒音油圧ウインチシステム“川崎サイレント”を採用することにより、油圧ポンプルーム内の騒音および振動を従来船より大巾に低下させている。

5-2 倉口蓋

第1および第2倉口蓋を除き、ノーパッキング、ノーコンクリートタイプの倉口蓋を採用することにより、荷役作業の簡略化およびメンテナンスフリーを図っている。また倉口蓋は20'コンテナベースで60 LT, 40'コンテナベースで90 LTという大きなスタックロードに耐えうるよう設計されている。

5-3 ラッシング用グレーチングフラット

倉口間にあるラッシング用グレーチングフラットを船側部にあるコンテナポストまでそのまま延長し、コンテナラッシング作業を容易に行なえるようにした。また、このラッシング用グレーチングへの昇降用に作業性の良い傾斜梯子を採用した。

5-4 パイロットラダー

サイドポートよりのパイロットラダーシステムおよびパイロットホイストラダーを設けている。

パイロットホイストラダーは安全確実な電動モーター駆動型ウインチを採用した。船側部は狭いため、ウインチはハッチ間のクロスデッキ上のグレーチング・フラットの下に設置し、そこから船側部まで滑車を使ってワイヤを導設するという工夫をこらしている。

5-5 オイルレス・ベアリングの採用

メンテナンスフリーによる省力化のため、ベアリング部は可能な限りオイルレス・ベアリングを採用している。

5-6 船体姿勢制御

航海時および荷役時の船体トリムおよびヒール調整を集中制御可能とするため、総合事務室にパラスト制御盤を設けている。

パラスト制御盤には、パラスト管系の弁操作スイッチ、パラストポンプの発停スイッチ、パラスタタンク液面計およびその他必要機器を組み込み、船体姿勢制御が容易にできるようにした。

5-7 居住区設備

少人数のためとくに居住区内色彩、家具類および居室/公室の配置について、人間工学と精神衛生上の考慮を払った。

即ち、少ない人数が互いに顔合せの機会を多くもつ意味より、また士官と部員がより緊密な協力体制を作るため、更に限られたサービス部員の作業量を考慮して、従来2室あったものを食堂、喫茶室等、それぞれ各1室とした。

乗組員の憩いの場としては、公室甲板上に娯楽室サルーンを設け、ステレオ、テレビの観賞から、談話、読書、ゲーム等が楽しめるようにした。また上甲板上に体育室、公室甲板の暴露部に本格的なゴルフフェージを設け、レクリエーション施設の充実を計っている。

厨房関係に関しては、少ないサービス部員による作業を考慮し、食糧積込等運搬を単純化する目的で、糧倉庫、調理室、配せん室、食堂を同一レベルで近接して配置した。

更に食堂、配せん室間にはサービスハッチおよび大型冷蔵庫を設け、セルフサービス方式としている。

またエレベーターを機関室より船長甲板まで配置し、少人数の乗組員が、より敏速に船内活動が行なえるようにした。

5-8 消防装置

機関室およびコンテナ倉に固定式炭酸ガス消火装

置を、また機関室にはイオン式火災探知装置を設置した。

6. 機関部

6-1 一般

本船の主機関は省エネルギー化に対応して、燃料油および潤滑油消費量を極力低減させたKAWASAKI-KI-MAN K10SZ 90/160 BL 機関1基を搭載している。本機関は従来のピストン下部掃気ポンプに替えて補助ブローを採用し、構造をできるだけ簡単にし、保守整備作業の容易化と減少を図っている。

またMAN型機関の特徴として、排気弁がない構造であるため、使用燃料油の低質化にも有利で、本船は、主機、補助ボイラに対して、3,500秒R.W. No1までの燃料油を対象に設計されている。

またA重油節減対策として、A-C重油混合装置、混合油タンク、および発電機エンジン用燃料油加熱器を装備し、主機（低負荷時のみ）および発電機エンジンにA-C混合油を供給するシステムを附加装備している。

6-2 主機関操縦装置

主機関は船橋、機関制御室および機側のいずれか選定された場所から操縦することができ、それぞれの制御系統をできるだけ分離独立して、安全性を向上させている。

船橋からはエンジンテレグラフ兼用レバーを操作することにより、主機の発停、逆転および速度制御をワンタッチで行なえるようにしており、各種インターロック装置、保護装置、自動増速プログラムおよび危険回転数回避プログラム装置等を設けて、安全かつ容易に運転することができる。

制御室には逆転レバー、始動押ボタンおよび制御空気圧力により直接燃料ポンプラックを制御する操縦レバーを装備しているほか、ガバナの入力設定器を設けている。

機側には、逆転レバー、始動押ボタンおよび機械式燃料ハンドルを設け、また始動空気系統より専用の減圧弁を通して制御空気源をとり、遠隔操縦系統の電源、制御空気系の故障等の非常時には、機側から運転することができる。

6-3 機関部計装

NK“M0”を適用して機関室の無人化運転ができるよう設計しており、機関制御室に制御監視装置およびデータロガーを配置して、主機の制御および機関部警報の集中監視が行なえるようにしている。

6-4 燃料油取入装置

燃料油取入時の油の流出防止対策として、燃料油タンクの配置、形状に合せ、F.O.取入には、各F.O.タンクからオーバーフロータンクへのオーバーフロー方式、D.O.取入にはサイドタンクから二重底タンクへ重力で落し込むヘッドタンク方式を採用し、特に安全性に注意を払っている。

また、燃料油取入の操作、監視方法は、上甲板上の燃料油制御室に下記の計器を装備し、ワンマンコントロール可能なシステムを採用している。

- ・各燃料油タンク油圧操作取入弁閉閉スイッチおよびインジケータ
- ・各燃料油タンク遠隔液面計
- ・各燃料油タンク高位液面警報
- ・電源消失警報

6-5 機関室配置

少人数運航船として、特に機器、弁類の操作、点検、補修および交通性を重視した配置としている。

例えば機関制御室、工作室および倉庫を同一フラット上隣接した配置とし、燃料油、潤滑油および冷却水の各タンク類は同一フラットにまとめ、弁操作が同一方向になるよう配置している。

また機器の開放と仮置、物品の搬出入等に必要なりフティング・ビーム、敷板装置等についても少人数による作業、短時間での作業を考慮して最適な配置とした。

7. 電気部

7-1 発電および動力装置

ディーゼル発電機3台を有し、主配電盤に気中しゃ断器、自動同期投入装置、自動負荷分担装置を備えている。

通常航海時は2台（冷凍コンテナを搭載しない場合は1台）、出入港時は2台、また荷役時は1台の発電機を運転し、通常操作時は常に1台の予備発電機を持っている。

機関部補機の始動器は集合形とし、機関室内に分散配置している。非常用電源は、300 AH 蓄電池2群を装備し、充放電盤より非常用負荷へ給電している。

冷凍コンテナ用としては、レセプタクルをハッチサイドに合計50個装備し、給電方式は居住区に変圧器1群、区電盤1台を、各ハッチに分電盤1台を装備した分散方式としている。更に省人化のため冷凍コンテナ監視盤を操舵室内に備えている。

7-2 通信・航海装置

船内通信装置としては、共電式電話（3系統）、自動交換式電話（40回線）、船内指令および操船指令装置を装備している。

航海装置としては、ジャイロコンパスおよびパイ

ロット一式、レーダーはトルモーション1台、リラティブモーション1台を装備し、衝突予防援助装置（川重-JRC製）と接続され、航海の安全が図られている。

船位測定用としてNNSS受信機、ロランCを装備している。また少人数化に対し、操舵室からの見透しを十分に考慮して、操舵室の各種装置および窓の配置を行なっている。

7-3 無線装置

無線装置としては、1.2 kw 主送信機、補助送信機、主受信機、中波受信機、補助受信機、国際無線電話各1台を装備している。

また、従来の無線設備に加え、海事衛生を利用した高度な船舶通信装置を設けており、その上異なった情報を同時に入手できるように2台の気象ファクシミリも装備している。

この他に機関室内での通信に適したトランシーバーを備え、機関員相互の連絡の便を計り、少人数での操作を容易にしている。

8. おわりに

本船は4月中旬に海上公試をはじめ諸試験を施行し、予想以上の成績が確認された。

超合理化コンテナ船としての効果が十二分に発揮され、輝かしい成果をあげることが期待されます。

Ship Building News

■三井昭島研究所、国際試験水槽会議の機関メンバーとして承認

三井造船昭島研究所は、このほど日本において開催された国際試験水槽会議（International Towing Tank Conference）の理事会による査察の結果、同会議の機関メンバーとして正式に承認された。

同研究所は昭和54年春に開設、5つの試験水槽（大小二つの曳航水槽、潮流水槽、回流水槽、動揺水槽）や構造物試験用の風洞のほかデータ処理として電子計算機システムを導入するなど最新鋭の設備を有している。

開設後1年余の間に同研究所は同社の技術力強化に多くの実績をあげたが、特にその大水槽は、船舶の推進効率の向上と燃料節減の画期的装置として、今、世界的な反響をよんでいるM.I.D.P.（三井ダクトプロペラ）に関連したテストをはじめ、国内外から150件にもおよぶ船型試験の依頼を受けるなどフル稼働の状態にある。

このたび、国際的な試験水槽機関の団体であるI.T.T.Cの機関メンバーとして承認されたことは、こうした実績もふまえて、昭島研究所の試験水槽が国際的にも適格との評価を受けたわけである。

超大型コンテナ船“春日丸” の主機換装工事について

On the Re- Engine of the Largest
Container Ship "KASUGAMARU"

by Kobe Shipyard & Engine Works
of Mitsubishi Heavy Industry Co. Ltd

三菱重工業神戸造船所・造船設計部／修繕船舶

1. まえがき

“春日丸”は日本郵船株式会社所有の超大型フルコンテナ船であるが、省エネルギーの観点から主機関をタービンから、燃料消費率のよいディーゼルに換装するとともに、同主機関の排ガス熱を有効に利用するため、排ガスエコマイザとターボ発電機プラントを採用する工事を当社神戸造船所で施工した。

当所としては主機関2基、2軸の大馬力船の新造船としての経験は多いが、この種の船の低速ディーゼルへの換装工事は世界でも初めてであり、しかも極東・欧州間のコンテナ輸送に従事しているトリオグループの一隻として活躍中の本船を、一時停船させての工事であるため超短期の必要があった。このため事前に工法等につき十分な検討を行ない、また船主、管海官庁および船級協会のご指導とご協力の下に約111日という超短期間で、昭和55年6月19日無事引渡しを終えたので、以下工事の概要につき紹介する。

2. 改装計画の経緯

本改装にあたって、まず主機関の型式および馬力の決定のため種々型式のものが検討された。すなわち航海速力、機関室配置、燃費、粗悪燃料油の使用、現装の推進軸および推進器の流用の可否、改装費等の踏検討の結果、三菱スルザー8RND90M型ディーゼル機関2基とすることに決定した。ターボ発電機も省エネルギーの観点から装備することとした。

補機器、艤装品については、可能な限り現装品を流用することとした。

改装前後の本船の主要目等については次頁の表に示す通りであるが、以下に設計の各項について改装

概要を述べる。

3. 船体計画

3-1 一般配置

本船の主要寸法および主要配置に変更はなく現状のままである。機関室下部の二重底および側部の一部のタンクは配置変更を行ない、また機関室隔壁拡大にともない航海船橋甲板および端艇甲板の配置を一部変更した。

3-2 プロペラ

プロペラは現装のものを主機特性に合せて改造した。計画回転数は船体の経年変化を考慮し、運航喫水11.00mの載貨状態および最大出力において127rpmとし、プロペラのトレーリングエッジおよび直径をカットした。

4. 船殻構造

4-1 主機台および二重底

プロペラの軸芯は、新造時のままの位置を基に主機配置計画がなされた。このため船体の二重底頂部が主機台となるものと比べ、かなり高い位置に主機が配置されるので、船体の二重底の頂部に新たに主機台を設けた。主機台のガーダおよびフロアは、主船体の二重底と一体となって働かせしめるよう十分な検討のもとに配置されている。

4-2 振動

主船体二重底は改造によって新たな主機および主機台が設けられるため、振動の検討をおこない危険回転数と同調しないように設計された。

居住区は一部の改造を行なっているが、全体の防振の骨格は従来のもままである。いずれも海上公試に

“春日丸” 改装前後の主要目等比較表

項 目	改 装 前	改 装 後
船 主	日本郵船	同 左
建造/改装造船所	三菱重工業神戸造船所	同 左
建造/改装年月	昭和51年 8 月 (建造)	昭和55年 6 月 (改装)
Loa	289.499 m	} 同 左
Lpp	273.00 m	
B mld	32.20 m	
D mld	24.30 m	
d mld	12.00 m	
DW	43,896 t	
GT	58,437.82 T	58,440.38 T
F. O. TK容積 (D. O. TKを含む)	12,049.0 m ³	11,401.1 m ³
Fr. W. TK容積 (Drik. W. TKおよび Dist. W. TKを含む)	932.8 m ³	同 左
Ballast TK容積	11,757.0 m ³	同 左
主機関		
型式, 台数	三菱船用蒸気タービン MS 40型 2 基	三菱スルザー船用ディーゼル 8 RND90M 2 基
最大出力×回転数 (各基に対し)	40,000 P S × 135 rpm (S H P)	26,800 P S × 122 rpm (B H P)
常用出力×回転数 (各基に対し)	36,000 P S × 130 rpm (S H P)	24,120 P S × 118 rpm (B H P)
航海速度 (運航喫水 11.00 mにて)	26.5 kn	23.95 kn
試運転時最大速度	29.1 kn	24.41 kn
燃料消費量	366.3 t/d	165.6 t/d

においては好成績をおさめ、一般のディーゼルコンテナ船と比べ全くそん色ないことが確認された。

4-3 工法関連の検討事項

撤去および復旧工事は、ほとんどを海上で行なうことで計画された。このため工事の過程に合せた縦強度計算を中心に検討を進めた結果、改装中もかなりホギングモーメントがでてくるため、縦強度部材の主要メンバは船体から撤去しない方法がとられた。

居住区の一括撤去は、on deck girder を主眼とした吊計画を行ない、裏補強を最少限とした。

5. 船体機装

大きな改造項目はないが、糧食および機関部小物部品積卸用に設けられていたモノレール用 1.5 t の電動ホイストは、機関大部部品吊上げ可能な 6/1.5 t のものに新替えされた。

6. 主機関

6-1 主機関

主機関は、三菱スルザー 8 RND90M (2 サイクル, 単動, クロスヘッド, 自己逆転式) ディーゼル機関 2 基を備えている。

主機関用過給機は、各主機関に 2 基合計 4 基搭載している。

本主機関は低燃費を得るため、下記の対策を行なっている。

(1)ピストンアンダーサイドポンプの自動キャンセル

(2)燃料噴射系の微調整

(3)噴射角度に対する自動進角

これらの対策により燃料消費率は、従来の 148 g/PS/h が 142 g/PS/h に下がることとなった。

6-2 排ガスエコノマイザとターボ発電機プラント

航海中の主機関の排ガス熱を利用すべく、それぞれの主機関に対し排ガスエコノマイザを設け、これにより発生する蒸気を利用して 880 kw のターボ発電



3,000 T海上クレーンにより主機関を搭載中

機を駆動している。

この排ガスエコマイザーは、十分に排ガスの熱量を回収するよう、当社の開発による二重圧力式構造となっている。これから発生した高圧側（7%）の蒸気は、横煙管式丸ボイラをスチームセパレータとして使用し、再度2基の排エコのスーパーヒータ部を通して、発電機用タービンに導かれるものである。なお本ボイラをバーナにより自動的に追い焚きすることにより、主機関の負荷が低い時や停泊中でもターボ発電機を駆動しうるようにしている。

また一方、低圧側（4%）の蒸気は共通の1台の専用スチームセパレータにより汽水分離を行ない、雑用蒸気の使用に供すると共に、そのドレンは給水カスケードタンクへ自動的に戻される。

6-3 軸系

推進軸および中間軸は、タービン船のそれらがそのまま流用された。ただしディーゼル主機関の配置の関係から約5 mの中間軸を各舷1本ずつ追加した。

必然的にディーゼル主機関のレーキはタービン主機のレーキとなったため、約44/1000という従来にない大きなものとなった。

一方、軸系の振振動計算では1節8次の共振が見られたので、港内最微速の回転数の設定を調整することにより回避することとした。

6-4 流用品

本主機換装工事の鍵をにぎるものは流用品の拡大と効果的活用である。本工事では機関部主要機器（タンク類を含む）約290品目のうち約110品目が流用された。

しかし流用機器のうち、移設不要のものは一部であり、大部分は再配置のための移設となった。

6-5 機関室配置

(1) Lower Floor

両舷に各1基の主機関のほか、船首側の両サイドには4台のディーゼル発電機（うち2台は流用品）、センターライン近辺には燃料の清浄機室、主機関の両サイドには主機関係の主要補機が配置されている。

(2) 4th DK

右舷船首側には新設の大型補助缶、左舷船首側にはやはり新設の主配電盤を配置、両舷のサイド側にはターボ発電機を各1台、船尾側センターライン付近には左舷側に work shop、左舷側には Eng. & elect. store が配置されている。

(3) 3rd DK

右舷船首には4th DKの補助缶の開口があり、左舷船首には流用のトランスおよびパネルが配置されている。両舷のサイド側は主空気圧縮機および主空気槽がほぼ対称に配置されている。

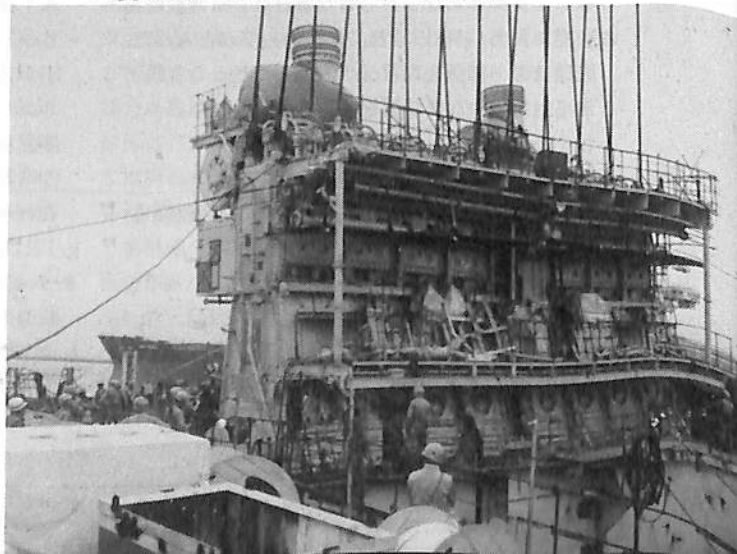
(4) 2nd DK

船首側には両舷にまたがって機関制御室が新設され、その他両サイドには流用の冷凍機、コレクティングタンクが配置されている。

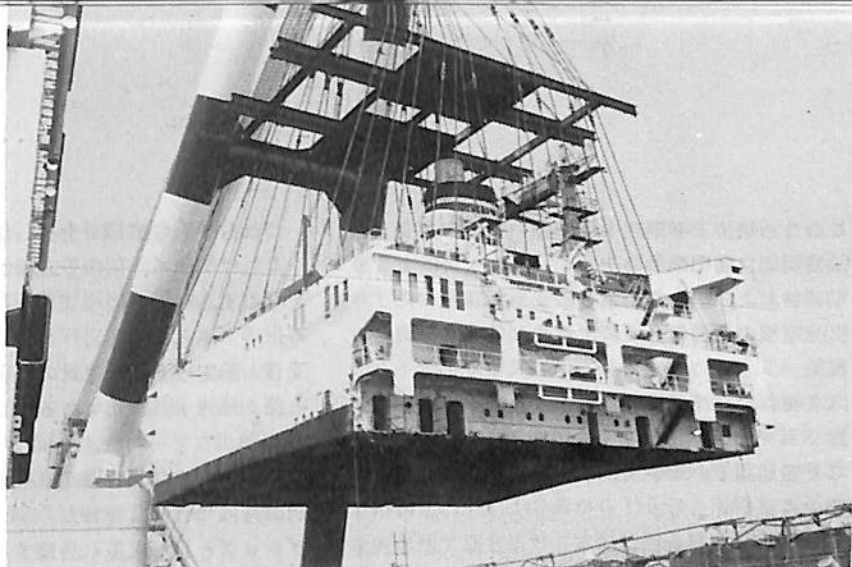
(5) Upper DKより上部

大型の排ガスエコマイザー新設のために、端艇甲板および航海船橋甲板の一部を改造して、機関部の

三菱スルザー 8 RND90Mディーゼル機関



3,000 T 海上クレーンによる主橋一体を搭載中



スペースを広げた。

7. 電気部

7-1 電源装置

船内電源用として1,100 kVA ターボ発電機2台、1,875 kVA ディーゼル発電機2台（現製品を流用）および1,625 kVA ディーゼル発電機2台計9,200 kVA の発電能力を有している。冷凍コンテナ非搭載時の通常航海中は、排エコターボ発電機2台（ピーク時は1,625 kVA ディーゼル発電機1台のバックアップ）の並列運転により必要電力をまかなうことができる。冷凍コンテナ満載状態にて、出港時バウスラストを使用する場合でも、1,875 kVA ディーゼル発電機がスタンバイ発電機として待機できるよう計画された。

7-2 配電装置

主配電盤は発電機装備台数の増加および改装工期から考え新替えとした。

発電機制御システムには、省エネルギー対策として排エコターボ発電機とディーゼル発電機並列運転時の負荷配分比率可変制御（T/G power control）省力化に対処するための発電機運転台数制御（D/G power management）などマイクロコンピュータを使った制御システムが採用された。

7-3 動力装置

主機関、補助缶、ターボ発電機関係の補機はほとんど新設となったため、それを駆動する電動機も同様に新替えとした。

電動機用制御装置も、集合始動器盤を除き新替えとした。

7-4 計装装置

計装関係はほとんど新替えとなり、流用品は警報等、機関室内火災検知器、電気式圧力発信器の一部およびコンソール組込みのゲージ類の一部である。

(1) 主機遠隔操縦装置

スルザー向電気・空気式とし、電気部分は三菱電機製（マイコンMUS-11）の制御装置が搭載された。

(2) 機関部警報監視装置

山武ハネウエル製のMUSE-LAシステム（マイコン使用）を採用し、コンソール上にはCRT 1台、タイプライター1台、アラームプリンタ1台および各種ゲージ類のみとし、アナログおよびデジタル入力はすべてCRT表示またはアラームプリンターによる監視方式とした。

8. 現場工事

8-1 撤去工事

(1) 撤去/流用品マーキング

短期間に工事消化させるため就航中の本船に乗船し撤去/流用別のマーキングを行なった。

(2) 昼夜2交代の工事消化

工事は昼夜2交代で行なわれ、シングルハンドリング方式のもと設備と治工具の有効を計った。

8-2 搭載と艀装工事

(1) 艀装工事の地上化（ユニット化）

地上化を推進することが工程面でも、品質確保のためにも必要であったので、艀装品類は可能な限りユニットにし地上化率の大幅アップを計った。

(2) 主機および機器の積込み

主機をはじめ大物機器は全て船内積込み前に一体総組みにし、短期間に順次船内に積込んだ。

(3) 艀装工事

大物量の艀装品搭載後、機関室内ではいち早く通路を確保し、配管および据付作業を渾然一体となって遂行した。

8-3 運転調整工事

運転調整段階では次のような制約があった。

イ) 海上運転出動は1回のみ

ロ) 計装はM0船並みの装備を行なう

このため艦装工事期間中に

(1)機関部自動化機器のシュミレーションによる事前調整および総合作動調整の完全実施。

(2)発電機の各種組合せによる並列負荷分担調整の実施

(3)各種新設/流用補機器等の入念な調整運転の実施

など短期間で工事消化に苦慮しつつ、公試前に調整の徹底を計った。

9. あとがき

本船は改造後の試運転で諸性能テストを行ない、

いづれも優秀な成績で合格した。

これは関係者一同の努力にもまして、休日、夜間を問わず造船所の無理な要請に対し、常に全面協力ご指導下さった管海官庁および日本海事協会殿のご支援と船主監督、乗組員のご理解、ご協力の賜ものと深く感謝する次第である。

そして、6月28日再び極東/欧州間のコンテナ輸送の途についた“春日丸”が今後共、NYKのフラグシップとして末長く活躍することを祈念する次第である。

“春日丸”主機換装に関するコメント

日本郵船工務部

欧州航路の“春日丸”は、わが社を代表する文字通りのプラグシップである。

その心臓部に当る80,000馬力の蒸気タービン主機を、ディーゼル主機に入替を行う決定は、本船の基本計画に当たられわれ工務部の技術者にとってはつらくきびしいものであった。

第一次オイルショックに端を発した燃料油の高騰は止まる処を知らず、本年5月現在、トン当り、\$170を越えて、今船計画時の昭和48年秋にはトン当り約20であったのに対して約8.5倍にも達しているのである。

既にこの事態のあることを予測して、2年前即ち昭和53年の夏には、われわれは本船の燃料節減のための主機プラントの改良を含む主機換装計画の検討に着手したのであるが、これは本船竣工後わずか2年に満たない時点のことであった。

その計画概要は次の通りである。

ケース(1)、タービン主機のまま、23knの航海速力に合わせて最も効率的なプラントに改造する。

ケース(2)、ケース(1)で1基1軸に改装する。

ケース(3)、中速ディーゼル主機に換装する。

ケース(4)、低速ディーゼル主機に換装する。

ケース(1)と(2)は、燃料節約額が改装投資回収の源資として不十分であり、ディーゼル主機換装がより有利であることは直ちに判明したが、具体的なディーゼル主機推進プラントのあり方については、新造船と違い、スペース、構造からトリム/復原性能までタービン主機船として最適に設計された本船の現状の枠を大きく害なわずに、しかも最も短い工期と工事費用の節約という条件下において計画することが要請されたことは当然であった。

主ボイラは撤去せずに何とかならないか？ 軸系とプロペラが流用できるケースは？ 排エコとT/Gで電力が十分にまかなえるようにする工夫は？ 次から次へと問題はとめどなく提起され、速力、燃費トリム/復原性とコンテナ単重に与える影響がチェックされ、そして費用が算出されて、トライアル/エラー法により最適改装計画に近づく努力が続けられた。

最終的な結論は、次の通りであった。

(1)主機としては、軸系とプロペラを新替せずすむ

- 8 RND90M2基2軸、合計53,600psとする。
(2)運航々海速力は、23.95knとする。
(3)排エコと880kwのTGを採用し、航海中のA油消費を殆んど0とする。

航海速力を26.5knから23.95knに下げたために、1日当りの燃料消費量は366トンから166トンにと200トンの減少を見たが、同一速力ベースで比較しても約100トン/日の燃料の節約となる。

現在、換装後初の欧州航路就航中であるが、予想通りの好成績が報告されている。

一般に新造計画の場合、制約条件はやはりきびしいが、時間的にもある程度の余裕があり、云わば紙上にて十二分に検討できるので、白いキャンパスの上に絵を描くのに等しいある意味での気楽さがあるが、改装船の場合は消しゴムで消して書き直すことができない“船”が実在し、現実に稼働中で船会社の営業による収入の道具として使われている関係上技術的な構造上、性能上の問題の他に本船の定期的検査と入渠とのタイミングの調整や、営業上、本船が不稼働となる経済的影響、更には本船の場合は英国のOCL、ペンライン、西独のハバクロイド、更には日本の僚社MOLとのトリオグループとしての配船上の調整とグループの同意が必要であり、監督官庁に対する認可取得等も含めて、全社をあげて問題点の解決に全力をつくしたのである。

本船の主機換装が成功裡に完了した現在、振り返ってみると、本船の改装に対しての問題は次の3つに要約できるように思う。

- (1)タービン主機船として最適設計された本船を、性能を害することなくディーゼル主機船として生れかわらせるための設計技術上の問題。
- (2)新しいディーゼル主機船を実現するために、最短の工期と最低の費用で工事を行なうための工作技術上の問題。
- (3)前述の営業上及び経営上の問題等である。

幸なことに、われわれには本船を建造した三菱重工の技術陣の全面的なサポートがあり、われわれと三菱重工のコンビで既にコンテナ船のジャンボ化、在来貨物船のコンテナ船改装、PCCのジャンボ化等数多くの改造船を成功裡に完工させた実績を踏まえて、チームワークは完全であったので、本船の主機換装の成功はいささかも疑がいはなかったのであるが、特に(2)の問題解決に当り、献身的努力を払わ

れた三菱重工神戸造船所の修繕部を中心とするプロジェクトチームの関係者の方々には、この機会を借りて深い感謝の意を表したい。

ファイナルドックから試運転を含めて着工から完工まで、文字通り不稼働期間111日という記録は、この2機2軸超高速大型コンテナ船の主機換装の記録としては、同種新造船の機関室機装開始から竣工までの通常の工期140日から150日と比較して正に画期的な短工期であり、本船に引き続き現在同所で改装中の姉妹船“北野丸”と共に二度と破られることのない記録であろうと信ずる。

特に本船は、M0を含む各種自動化をほどとした高度自動化船であることを考えると、いよいよその感が深い。

前掲の三菱重工神戸造船所の主機換装に関する記事の裏にあるさまざまな問題点の解決に当たった関係者の努力を読みとっていただくために、あえて蛇足の誇りあるをかえりみずコメントした次第である。

【編集部注】

日本郵船が“春日丸”および“北野丸”のディーゼル主機換装を決めたその後、トリオグループのハバクロイドを除くOCL、ペンライン、MOLは相次いで同様低速ディーゼルによる主機換装を決定し別表のとおり全部、三菱重工、三井造船、川崎重工、石川島播磨の4社が受注した。

このほか、フランスのCGM、オランダのネアロイドの両社のようにトリオグループ以外の各社もこれにフォローした。

昭和55年6月末日現在の日本が受注したタービンからディーゼルへの主機換装はタンカーも含めて次頁別表のとおりである。

■次号の新造船

日立造船建造のツインバンク第1号主機関搭載の“グロブティック・ブリテン”号

■“船舶”用(1年分12冊編り)ファイル■

定価800円(〒305円、ただし都内発送のみ)
ご注文は最寄の書店へお申込まれるのが、ご便利です。

株式会社 天然社

わが国造船所の主機換装の受注一覽

船名	所有者	建造年	噸荷重量 DWT	換装前 出力PS	換装機関型式	出力 PS	換装工場	完成 時期
(コンテナ船)								
○春日丸	日本郵船	51.8	43,896	80,000	三菱スルザー 8RND-90M	53,600	三菱・神戸	55.6
○らいん丸	大阪商船三井船船	47.11	35,544	80,000	三井B & W 7K90GFCA	55,200	三井・玉野	55.11
○北野丸	日本郵船	47.5	35,198	80,000	三菱スルザー 8RND-90M	53,600	三菱・神戸	55.12
○CITY OF EDINBURGH	ペンライン		49,590	88,000	川崎MAN K7SZ90/160BL	51,380	川重・神戸	56.3
○CARDIGAN BAY	OCL	47-48	48,554	81,120	三菱スルザー 8RND-90M	50,880	三菱・神戸	56.4
○TOKYO BAY	OCL	47-48	48,542	81,120	石播スルザー 8RND-90M	50,880	石播・相生	56.5
KORNIGAN	CGM	48.	49,690	88,000	三菱スルザー 8RND-90M	53,600	三菱・横浜	56.5
○BEN ALDER	ペンライン		49,590	88,000	川崎MAN K7SZ90/160BL	51,380	川重・神戸	56.8
○LIVERPOOL BAY	OCL	47-48	48,554	81,120	三菱スルザー 8RND-90M	50,880	三菱・神戸	56.9
○OSAKA BAY	OCL	47-48	48,542	81,120	石播スルザー 8RND-90M	50,880	石播・相生	57.10
○BEN AVON	ペンライン		49,590	88,000	川崎MAN K7SZ90/160BL	51,380	川重・神戸	57.1
○KOWLOON BAY	OCL	47-48	48,554	81,120	三菱スルザー 8RND-90M	50,880	三菱・神戸	57.1
(タンカー)								
MOBIL HAWK	モビル	51.6	285,440	34,486	石播 12PC4V	36,000	石播・相生	53.11
ALVA SEA	アルバシー・シッピング	48.10	221,457	32,450	三菱MAN 16V52/55	33,760	三菱・横浜	54.7
星光丸	三光汽船	54.3	248,228	36,000	川崎MAN 18V52/55A	36,000	川重・坂出	55.3
高坂丸	日本郵船	51.3	269,618	36,000	石播 12PC4V	36,000	石播・相生	55.6
MARCONA VENTURE	ゴールデン・ピーク・マリタイム		133,429	23,500	三菱MAN 12V52/55A	25,320	三菱・横浜	55.6
MOBIL EAGLE	モビル	51.	285,440	36,515	石播 12PC4V	36,000	石播・相生	55.8
常磐丸	日本郵船・岡田商船	48.3	237,458	34,000	三菱MAN 16V52/55A	33,760	三菱・長崎	55.4
AMOCO SEAFARER	アモコ	49.11	273,263	36,000	三井B & W 12L55GFCA	35,800	三井・由良	55.9
MOBIL FALCOM	モビル	50.	281,503	38,000	石播 12PC4V	36,000	石播・相生	55.10
ATHOS	モビル	49.	276,234	38,000	" 12PC4V	36,000	石播・相生	56.1
DARTAGNAN	モビル	49.	276,234	38,000	" 12PC4V	36,000	石播・相生	56.4
VALENCIA	C.E.R.S.A.	52.	173,266	32,000	日立スルザーマン12V52/55A	25,320	日立・堺	56.5
SAUDI GLORY	モビル		276,368	38,000	石播 12PC4V	36,000	石播・相生	56.6
AL HARAMAIN	モビル		281,596	38,000	" 12PC4V	36,000	石播・相生	56.9

○印トリオ船

海外事情

■ローリッツェンの新型冷蔵貨物船 “CANADIAN REEFER”について

12,570DWTの新鋭冷蔵貨物船が、ローリッツェンに引渡された。

ローリッツェン・グループは、サレン・グループに次ぐ世界第2位の冷蔵貨物船運航会社であり、サレンの“Winter”級に対して、ローリッツェンはどんな新造船を投入するつもりか興味を持たれるところであったが、この“CANADIAN REEFER”を見る限りでは、特に目新しい新機軸は見られないようである。

しかし、常識的な外観の裏では、よくバランスのとれた手堅いローリッツェンの戦略がわかるような気がする新造船である。(編集部)

“CANADIAN REEFER”は、次いで引渡された“ECUADORIAN REEFER”と姉妹船のローリッツェン・グループの新鋭船で、英国のP&Oとのジョイントプールのもとに、即ちLauritzen-Peninsular Reefers Ltd.により運航される。

その予定航路は、不特定のワールドワイドであるが、エクアドルとアラブ間のバナナ輸送契約にも投入されるはずである。

船型は、セミアフト機関の4ホールド船で8独立冷蔵区画、18防熱室で、クリアー高さ2.1mの各冷蔵室は、アルミニウムの内張およびグレーティングを採用している。

計画冷蔵温度は、バナナの+13°Cから、フローズン貨物の-25°Cまでである。

注目の冷凍機は、Sabroe A/SのR-22直膨式でホールド防熱のK値は、0.4 Kcal/m²/h/°Cである。

ハッチは、銅製油圧駆動のフォールディング型でサイズは9m×7mのウエザーデッキ用に対して、2.7m×2mのバナナ用ハッチが取付けられているほか、2.5m×2.1m開口のバナナ用サイドポートハッチが各舷4セット、第2甲板レベルに装備されている。

荷役装置は、西独Liebherr製SB5/20型5基で、5t型軽貨物用としては多くの実績を持っている。最大アウトリーチ20m、最小3mである。

主機は、Helsingør製B&W 8 L 67 GFC、15,000PS×109rpm、計画満載航海速度22.3ノットである。

主要要目は次のとおり。

LoA	144.35m
Lpp	134.00m
B	
D	24.20m
d	10.10m
DWT	12,570t
バール容積	14,398m ³ (約508,500f ³)
コンテナ	80 TEU
主機	B&W 8 L 67 GFC 15,000PS×109rpm
速力	22.3km

(Shipping World & Shipbuilder '80.5月号)

Ship Building News

■石播、大型タンカー2隻を受注

石川島播磨重工業は、7月9日、クウェート国営会社クウェート・オイル・タンカー社との間において290,300DWT型大型タンカー2隻の建造に関する契約調印を行なった。契約金額は円建現金払いで2隻あわせて約340億円である。なお大型タンカーの輸出契約は同社にとって6年ぶり。

主要目

全長/336.0m

巾(型)/60.0m

深さ(型)/29.5m

最大吃水/20.62m

載荷重量トン/290,300t

主機関/IHI-Sulzer 10 RLA 90, 34,000馬力/
1基

航海速度/14.4ノット

引渡し予定/第1船昭和57年12月末

第2船昭和58年12月末

建造/呉第一工場

■英国産業用省エネルギー機器展と技術セミナー、東京で9月に開催

英国トレードセンターは、東京池袋のワールド・インポート・マートに移転した新展示場で9月17~19日までの3日間、英国産業用省エネルギー機器技術セミナー・機器展を開催する。詳細および受講方法は同センター広報(03-403-4398)へ問い合わせのこと。

第42回海上安全委員会報告

ロンドン IMCO 本部で開催

運輸省船舶局安全企画室

1.参加国等

今回期は5月19日から23日までの5日間で、参加53カ国のほか、2政府間機関および17非政府間国際機関がオブザーバーとして参加した。今回の会合で特に注目すべきは発展途上国からの参加人数が増加していることである。

議事は Per Eriksson (スウェーデン) を議長として進められた。

冒頭、事務局長より5月15日に、わが国が1974年 SOLAS (海上人命安全) 条約および1978年 SOLAS 議定書を批准して、1978年 SOLAS 議定書はあと6カ国で発効すること。1969年トン数条約については国会が批准を承認したので近い将来に批准され、2年後に発効することになったことに関し、日本政府の努力を多とする旨の発言があった。

2.条約の批准状況等

1) SOLAS 条約等の批准状況

1974年 SOLAS 条約 37カ国 85% (総トン数)

1978年 SOLAS 議定書 9カ国 24% (")

このほか西独、オランダが近々議定書を批准の予定。

2) 1969年トン数条約

わが国が近々批准することにより総トン数で72%となり、発効要件を満たすので、それより2年後に発効する。

3) 1978年MARPOL (海洋汚染防止) 議定書

英国が批准して3カ国となったが、スウェーデン代表によると同国は7月頃には批准できるとのことであった。

4) 1979年SAR (捜索および救難) 条約

フランス、フィンランド、英国が批准、近々スウェーデンが批准する。

5) 1977年漁船条約

フランス、東独、ノルウェー、スペイン、イエーメン、英国が批准、近々スウェーデンが批准する。

6) 1978年STCW (船員訓練資格当直) 条約
東独、ソ連が批准、近々スウェーデンが批准する。

7) 1978年SOLAS Protocol 決議2の操舵装置およびイナートガスの要件の実施について

(a) 英国、米国、スウェーデン、デンマーク、韓国が決議どおり実施することを通報した。このうち英国、米国、スウェーデンは外国船にも適用することを明らかにしている。また英国は新造船に対する要件を本年7月1日から適用することとしている。

(b) わが国は70,000 D/W 以上の現存タンカーに対するイナートガスシステムおよび10,000 G/T 以上の現存タンカーに対する操舵装置の要件が勧告の実施日より5カ月遅れとなるほかは勧告どおりに実施することを文書で提出しており、各国にすでに回章されている。更に会議の席上、新造船に対するイナートガスシステムおよび操舵装置の要件は1981年11月25日(条約発効日から6カ月の経過期間を置いて)より実施する旨表明し、各国に回章されることとなった。

(c) ソ連は新造船に対する要件は1982年6月1日より実施し、現存船については1985年までに逐次合致させる旨表明した。

8) CSC (コンテナ安全) 条約について

わが国はかねてから、第11回総会決議(コンテナ条約の解釈と実施に関する決議中、現在コンテナの再点検日を経過期間中、早期に認知したもののついて条約よりも遅れた時期とすること、および新造時に承認を受けなかったコンテナを現存コンテナと同様の方式により認知する項)

の一部については、条約に抵触しているので条約と決議の不一致を除くためには、条約を早期に改正すべきであると主張し、多数の支持するところとならなかったが、上記総会議中で海上安全委は早期に条約改正決議について検討すべき旨勧告され、更にEECの Legal Service が、上記勧告が条約違反である旨指摘して、わが国の立場を強く支持したため、本件はBC小委で改正案文を作成のうえ、できるだけ早い時期に海上安全委員会で改正することとなった。

9) 1974年 SOLAS 条約加盟国による 1960年条約の廃棄問題について

1974年 SOLAS 条約加盟国は5月末で37カ国であるが、このうち1960年条約を廃棄した国はアルゼンチン1カ国で、他はいずれも1960年条約当時国の大部分が、1974年条約加盟国となるまで1960年条約の廃棄を見合わせることにしている(この場合、1974年国は1960年国が発給した1960年条約証書を受け入れなければならない(1960年基準以上の上乘せ部分は除き)こととなり、実行上は何等問題を生じない。

これに関連し米国は1960年条約国は1974年条約国が発給した証書を1960年条約証書に代るものとして、受け入れるよう勧告することを提案し、そのように決定された。

更に、委員会は、1960年および1974年 SOLAS 条約の締結国並びに1966年の満載喫水線条約の加盟国に、検査および証書の発給を行なう代行機関のリストを提出するよう要請している。

10) SOLAS 条約上の締結国の義務について

米国は、最近、米国船がキューバより出国する人間を輸送して、条約違反しているケースが多発しており、これは、寄港国が、SOLAS条約第1章第19規則を実施していないことにより引き起されたものであるから、寄港国の監督義務を完全実施するような勧告を作成することを提案した。これに対し、キューバは、このようなケースは米国が黙認しているために、起っているものであって、キューバは寄港国として可能な限りの監督を行なっているとのステイトメントを行なった。議長は、この両者とも、寄港国が監督を強化することについては同じ立場であるから、そのような勧告案を両代表が協議して、作成するよう要請し、これに英国の ICS(国際船主協会)が加わって、ドラフトを作成し、最終的には委員会の決議勧告として各国

に回章されることとなった。

11) セミナー等

(a) TSPP リオデジャネイロセミナー

ブラジル政府および Sweden International Development Authority の負担により、リオデジャネイロで、TSPP セミナーが、1月に開催され成功を収めた。

(b) 日本政府および日本船舶振興会は、検査と証書に関する東京セミナーを開催するための必要なアクションを取っており、10月に IMCO セミナーとして開催する予定である。

(c) SIDA による船員訓練セミナー

Sweden 政府と SIDA の手配による Malmö で11月にセミナーが開催されることとなっている。

3. 1974年 SOLAS 条約の改正

1974年 SOLAS 条約の改正については、当初今年末の海上安全委で改正するというような考えがあり、わが国は諸般の理由からこれに強く反対し、すべての問題について、十分検討した上で、1978年 SOLAS 議定書と整理がつくような形での改正を行なうべきであるとの立場をとってきた。その後、本件に関し、昨年11月の総会時に、非公式会議があり、また、今年2月 SOLAS 条約改定 WG (AMSグループと呼ばれる) が開催された結果、当面は、わが国が従来から取っていた立場と同様、改正は、1978年 SOLAS 議定書が発効してから、同議定書の技術基準も取り込むような形で行なうべきであるとの方向で作業が進められている。現在最も可能性のあるタイムスケジュールとしては、昨年6月頃の1978年議定書の発効を前提とし、1982年半ば頃に改正採択の拡大海上安全委員会を開催し、1984年末、または、1985年初めぐらいに発効するものと考えられる。

これに関し、条約本文第8条(C)に別段の明文の規定がない場合、本条に基づく改正のうち構造に関係するものは、新造船にのみ適用することとなっているが、この場合の構造とは何かについて、問題となり、IACSが、次回まで明らかにすることとなった。

1) 新造船および現存船への適用関係を明らかにするため、英国、米国および事務局は、IGS、操舵装置等、現存船に対する改正項目のリストを整理して、次回会議前に提出するよう求められた。

2) バルクケミカルコードおよびガスキャリアコード

コードの改正手続を条約の附属書Ⅱ-Ⅶと同様 tacit acceptance 方式でいくか、または、機関が改正できることにするかについては、法制面、実際面の問題があり、また新船をいつからの新船にするか、現存船への遡及適用要件をどうするか等の問題もあるので、条約改正に含めるには相当の困難があるので、わが国提出の適用に関するペーパーも含め、これらを、BCH小委で検討した上で、MSC(海上安全委員会)に提出し、できる限り第一次改正に取り入れるよう努力することとなった。

- 3) 改正原案に対するコメントの提出は、10月1日までとなっている。なお、AMSグループの討論は、今回は、Editorialなものに止まった。

4. 欠陥船報告

委員会は、1979年4月から12月までの間に、84件の報告を受け、このほか報告された船舶の船籍国からコメントが提出されていないそれ以前の報告20件が依然として、リストに残っていた。委員会は新規報告については、16件、以前の報告については15件の旗国からのコメントを受け取っている。委員会は、これらの事項について時間の不足から次回に検討することとし、更に船舶の監督手続の修正版についても、次回に検討することとし、これについては、10月1日までコメントを求めている。

5. 海難統計

- 1) 委員会は今年1月よりIMCO海難データ計画を発足させたが、具体的な運用は、運営グループによることとし(本計画に関心を有する5カ国および4団体が参加)、運営グループは当グループの分掌を起草するとともに、1万総トン以上のタンカーの重大事故報告を行なうこととなっている。これらは委員会終了後直ちに回章されるので、10月1日までにコメントを提出するよう各国は求められている。
- 2) 1979年火災、爆発事故が増加しているので、運営グループは、FP(防災)小委に必要な検討を行なうことを要請した。これに関し委員会は兼用船の事故が特に多いことから各国はこれに関する資料があれば、10月1日までに提出するよう要請されている。
- 3) ノルウェーは、1970年から1978年までの自国船衝突および座礁に関する事故統計を紹介し、各国が独自に行なっている事故調査にIMCO

が注目する必要があることを強調した。委員会は運営グループの勧告にしたがいSTW(船員の教育、訓練)小委にこのレポートを検討するよう要請するとともに、可能であれば同様の重大事故報告を(原因を含めて)行なうよう各国に要請した。

- 4) IMPA(International Maritime Pilots Association)はIMCOの事故データスキームに追加項目として事故時の当直船長または士官の国籍を加えるべきであるとの提案を行なったが、運営グループは国籍より免状発給国の方が適切であるとの見解を述べSTW小委で検討することとなった。
- 5) 運営グループの分掌は次のとおりである。
 - (a) IMCOの様々な組織で必要とされるデータの利用のために共同で作業する見地からIMCOに代ってデータを受け取り評価する。
 - (b) 事故統計の分析に基づき調査すべき分野を勧告する。
 - (c) 事故統計に関しIMCOの様々な組織に対して指針を与えるとともに事故統計を作成するグループとそれら組織との仲介役として機能する。
 - (d) すべての事故統計事項についてIMCOと連絡を密にするとともにIMCOに助言する。これらの中には種々の国単位で行なっている事故計画を含む。

6. 検査(検査と証書の調和システム)

- 1) 本議題に関し、わが国はかねてから、検査と証書に関するアドホックグループにおいて、現行関係条約のもとでも調和した検査間隔を実施できる旨主張してきたが、現在LLC条約では最大5年の間隔の定期検査が認められているほか、1978年MARPOL議定書の定期検査および1978年SOLAS議定書の構造関係の定期検査が最大5年の間隔で実施され、証書の有効期限もこれに合わせてあるので、定期検査を5年毎に行なうことをベースとして設備の検査、タンカーの中間検査および毎年の強制検査をハーモナイズさせる案が作成されている。

この方式を実施するためには、1966年のLLC、1978年SOLAS議定書はExplicit Acceptance方式による必要があるため、実現には長期を要するものと思われる。

わが国からはこれら関係条約の改正には10年

またはそれ以上の時間を要すること、たとえ条約を改正するとしても、その間の措置として4年を周期とする暫定的な方式が条約改正することなしに実施できること等を主張したが、アドホックグループの議長の同様の発言にもかかわらず、全体の受け入れるところとならなかった。

具体的な改正の方法につき各条約の改正条項によるか、全体を改正するような議定書を作成するかなどの選択があるが、実体的な問題、法的な問題を含め10月1日までコメントを提出するよう求められている。

2) 検査と証書に関するアドホックグループからの報告(上記以外)

上記のほか次の事項を承認した。

(a) 1974年 SOLAS 条約第1章第16規則の証書の船内提示義務を削除し、船内保管の上、提示できるものとした。

(b) 定期検査のあと2~3年(±3カ月)の間に一度の船底検査を行なうよう規定された(SOLAS 第1章第10規則(c)(d))

(c) 貨物船安全証書を関連証書の代替として認める。

(d) 証書に航行安全設備の記述を加える。

(e) BCH小委はBCHコードおよびGASコードの検査の規定に関し、1978年MARPOL議定書の第1附属書と調整するよう求められている。この改正は調和した検査システムが発効するまではペンディングとされる。

(f) 新しい証書の発行のための経過規定を明確にする。

3) 毎年の強制検査か立入検査かの選択についてアルゼンチン、ベルギー、東独、イタリー、リベリア、オランダ、ノルウェー、ソ連、英国、ユーゴスラビア、エジプト、イスラエル、日本、パナマ、米国、フィンランド、ギリシャ、スペインの18カ国が毎年の強制検査を実施する意図を表明している。なお立入検査を実施する旨表明している国は今のところない。

4) 貨物船安全設備記録簿

IACSが現在作成中であり、IACS以外でも政府が検査を実施する場合に利用すれば有効である旨認識された。

7.改良操舵装置要件

従前より検討されていた改良操舵装置要件については、1974年 SOLAS の改定の一部をなすものとして、今次委員会でこれまで問題とされてきたロー

タリーベンタイプの使用をどこまで認めるかを検討し、改正案を最終的なものとするようになっていた。

1) 今次会議で検討の結果は、技術的要件については以下のとおりである。

(a) 10万D/W以上のタンカーは、2系統の独立した作動装置を有する操舵装置か、または2組以上の作動装置が共同で作動して主操舵装置の要件を満足する操舵装置のいずれかを備えなければならない。

(b) 1万G/T以上10万D/W未満の船舶については、従来からノルウェー等が主張していた単一故障の概念が前記二重化の代替案として認められ、ロータリーベンタイプの使用が可能となった。

(c) 1万G/T未満のタンカーに対してはパイピングまで二重化していればアクチュエーターの二重化は必要ないものとするようになった。

(d) 上記二重化に関し、単一故障の規準に合致していない場合でも過去の記録が問題ないものであることを証明している場合には主管庁は引き続き2年間の使用を認めることができる。

(e) 1万G/T以上、更に4万G/T以上の現存タンカーについて、それぞれ2年後および5年後からの期及適用要件が定められた。

2) これらの決定事項に関し、技術的な点、文言上の問題を含め、見直しを行なうとともに指針の作成を行なうためにアドホックワーキンググループの設置が合意された。

8.沖合補給船の搭載作業員

12人以上36人未満の作業員を搭載する沖合補給船の規準につき検討すべきであるとの英国および米国の提案が受け入れられ、設計設備小委で検討されることとなった。

本件に関し、防火小委員会は第22回において12名以下についてはA 327を、12名以上36名未満についてはA 372を、36名以上についてはSOLAS 条約第2章の2、13部(36人以上の旅客船に対する要件)を適用すべきである旨合意している。

なお、わが国は12名以上については、客船として扱うべきである旨発言している。

9.バルクケミカル小委員会の報告

1) バルクケミカルコードについて

(a) バルクケミカルコードの第6章および第7章の

ための新しい化学物質に対する危険性評価規程を採択

(b)バルクケミカルコードの改正および現存船の防火構に関するガイドラインを採択

2) バルクケミカルコードおよびガスキャリアコードの強制

バルクケミカルコードおよびガスキャリアコードを SOLAS 条約に取り入れた場合に条約第 8 条の改正手続に従うか、または機関の決定により改正できることとするかについて、長時間の議論があったが、結論が得られず、わが国提出の現存船に対する適用問題も含めバルクケミカル小委員会および次回委員会で検討することとなった。

現時点では両コードを強制規定とすることについて多々問題があるが、これを SOLAS 条約の改正中に取り入れることに努力する旨合意された。

なお本件に関するコメントの提出期限は10月1日までである。

3) ケミカルタンカーおよびガスキャリアーに対する改良操舵装置要件の適用

バルクケミカル小委員会から提案のあったケミカルタンカーおよびガスキャリアーコードに改良操舵装置要件を適用する件について委員会はオイルタンカーのトン数区分によりこれを実施するよう決定した。

4) ガスキャリアーコードの改正

ガスキャリアーコードの第 3 次改正案を採択した。更にコードの改正案として提出されていた「船体ガーダーの応力を設計範囲内に収めること」については IACS に検討を依頼することとした。

5) ケミカルタンカーへのイナートガス装置

前回、海上安全委員会においてケミカルタンカーへの IGS の備え付けが決定されたが、防火小委員会およびバルクケミカル小委員会において、現在の技術基準では問題があることが指摘されたので、早急に技術基準を検討することが合意された。

6) バルクケミカルコードとガスキャリアーコードの基準の調整作業が進められている。

10. 設計設備小委員会の報告

1) 特殊目的船安全コードの作成作業進行状況を確認

2) 1974 年 SOLAS 条約への S I ユニットの導入

次回改正版においては S I ユニットを導入し、インペリアルユニットを廃止することとし、そのための準備作業が進められている。

3) 潜水装置の安全基準の検討

潜水装置の安全基準について検討することになっており、これについて米国は必要、緊急性から考えて優先度を下げるべきである旨主張したが、ノルウェーが北海での油田開発作業等で重要かつ緊急を要する旨主張し、優先度を下げることはならなかったが、アドホックグループの設置はしないこととなった。

11. 復原性小委員会の報告

1) 1966 年 LLC (満載吃水線条約) の改善

小委員会から提案があった LLC 27 規則の等一的適用のために A 320 を実施する件について同意した。

2) バルクケミカルコードとガスキャリアーコードの調整

両コードの残存能力基準の等一的な適用に関するガイドラインを了承した。

3) SBT の防送的配置の等一解釈について

本件についてはかねてから、わが国より等一解釈の必要性を強調するとともに、案を提出していたが、前回小委員会ではわが国の案を若干修正した案が採択され、委員会で承認された。

4) 原子力船の船側、船底防護案

小委員会が原子力船安全コードの関係規定の検討を終了したとの報告を了承した。

12. 防火小委員会の報告

1) 2000 G/T 未満のタンカーの消防設備

小委員会から提案があった 2000 G/T 未満の新造タンカーで引火点 60℃ 以下の油を運ぶ場合の消防設備として甲板泡装置の備え付け強制について委員会でこれを了承し、1974 年 SOLAS 条約の改正中に含めることとした。

2) ガスキャリアーコードおよびバルクケミカルコードの調整

小委員会が作成した調整案を原則的に承認した。更に委員会は小委員会に対し、両コードの防火規程の一般基準を SOLAS 改正案中に含めるよう要請した。

3) IGS のガイドラインを承認した。

- 4) 内装材の火災試験法を承認した。
- 5) 原子力船安全コード(案)の防火関係規準の検討を終了した。
- 6) SOLAS 条約第 II - 2 章の改正案は第44回 MSC に提出されることになった。
- 7) 合繊の係船索について爆発を引き起すほどの静電気の危険性はない旨の報告があった。

13. 航行安全小委員会の報告

- 1) 船舶の航路指定
 - (a) Nantucket Shoals の避航域は認められたが、the North West Hawaiian Islands の避航域については、次回の NAV 小委員会ですらに検討することとなった。
 - (b) 島の自然保護の観点からエクアドルが提案した Galapagos Archipelago の避航域については、さらに情報を収集して NAV 小委員会で検討することとなった。
 - (c) 船舶の航行に関する一般要件 (A 378 (X) および A 428 (XI) の改正案の承認(第12回総会へ)
 - (d) スリランカから提案された Dondra Head 沖の交通分離帯の設定については、一部修正して承認された。またスリランカはその実施時期の機関への通告を要請された。
 - (c)により、この時期は1980年9月24日以降となった。
 - (e) 英仏海域の航路の改正検討のための作業都会の設立を承認(理事会へ)
- 2) 船舶は必ず最新の海図を保有するよう注意することとなった。
- 3) 1972年海上衝突予防規則について
 - (a) わが国から提案した改正事項については、各国の検討のため次回に回された。また改正事項については、A 386 で全周燈の規制を改正した例をあげ、既存船には適用すべきでないという意見を持つ国があり、次回の検討に回された。さらに解釈事項については、改正事項という意見もあり、次回検討に回された。
 - (b) オーストラリア港内におけるレジャーボート交

通量の過密化に伴い、優先標識ないしは右側通行標識を導入することとなった旨、各加盟国へ注意を促すよう事務局は要請された。

- 4) 航行安全設備について
 - (a) ノルウェー提案の証書の発給について、NAV 小委員会の検討に回された。
 - (b) 速力、距離指示装置の性能要件にかかる勧告草案の承認(第12回総会へ)
 - (c) IFSMA からの情報として、Gulf Area をカバーするデッカ局のうち、イランの送信局は、活動を停止するが、サウジアラビアのものは、活動を続ける旨情報が提供された。
- 5) IMCO SAR マニュアルおよび MERSAR マニュアルの改正案の承認。
- 6) 北海、英仏海峡およびスカゲラークの水先案内については、ベルギー、デンマーク、西独、フランス、オランダ、ノルウェー、スウェーデンおよびイギリスが発行した身分証明書を有する水先人の使用を要請する勧告草案を承認し、第12回総会へあげることとなった(草案は事務局から送付の予定)
- 7) IALA Lighthouse Conference in Tokyo a Buoyage Conference が1980年11月19日から20日まで開催される旨、紹介があった。

14. 救命設備小委員会の報告

救命設備の機能規準および原型試験要件を含む新しいタイプの試験評価方法コードの作成を小委員会に示唆した。

15. コンテナ貨物小委員会

- 1) パラ積み貨物コードの強制化について次回小委員会で検討し、次回委員会に報告するよう要請した。
- 2) 1974年 SOLAS 条約第IV章の要件の同等物として1960年 SOLAS 条約第IV章第12規則、A 184、A 264 が認められた。

16. 次の予定は今年12月1日から5日までとされた。



昭和55年度試験研究補助金の交付を受けた

船舶部門の技術概要

三 木 享

運輸省大府官房技術安全管理官付

昭和55年6月20日付けをもって、企業合理化促進法第3条に基づく昭和55年度試験研究補助金の交付が決定された。補助金の交付は全体で28件186,886千円であったが、うち船舶部門は7件90,053千円で交付先および研究題目は下表のとおりである。これらの各研究題目の概要を以下に述べる。

1. 油水面検出装置の開発

1.1 試験研究の目的

従来、船舶のタンク連続レベル計には、フロート式や界面検知センサーとして比重差、超音波、起電力差などの原理を用いる方法が利用されているが、センサー等をワイヤーでタンク内を昇降させる形式の場合、ワイヤーの破断などのトラブルがあり、特に原油洗浄の導入に対して強度、耐蝕性の面から十分な性能を備えているとは言い難い。

本研究は、可動部のないレベル検出部を特徴とするTDR法を原理とし、油水面およびタンクレベルを連続的に計測する方法を開発するもので

ある。

1.2 試験研究の内容

①油水面の自動計測システムの開発

タンク内に設置する電極部への電圧パルス発生受信装置(TDR)の制御および反射パルス波形を読みとり波形解析をして、油水面の位置を認識し、表示記録する装置として電極およびケーブル、TDR、マイクロコンピュータ、表示器、記録計からなるTDR式油水面計を開発する。

②平衡電極の開発

油水面検出の精度は、平衡電極の構造により影響を受ける。スロップタンク内という悪環境を考慮し、耐久性があり、かつ精度を満足する電極の開発を行なう。

③実験

開発した自動計測システムを用いて総合計測精度の確認を行なうと共に実用化の際の問題点を明らかにし、その解決策を検討するため、スロップタンク内の油の性状調査を行ない、さらに試験水

船舶部門の研究題目と被交付者名

研究課題(注)	研 究 題 目	被交付者
1	A 油水面検出装置の開発	日本鋼管
2	B 船舶省エネルギー発電システムの開発	三菱電機
3	B ディーゼル船用主機排ガス利用高効率発電タービンの試作研究	新興金属工業所
4	C 石炭焚船における灰処理システムの開発	三井造船
5	D 深海無人潜水機用マニピュレータの開発	川崎重工
6	D 光電力複合ケーブルを用いた2000m級無人潜水機用制御システムの研究	三菱重工
7	D 海洋構造物の電気的手法による防食防汚技術の確立	日立造船

(注) A：公害防止に関する研究

B：省エネルギー、省力化技術に関する研究

C：石油代替エネルギー利用技術に関する研究

D：海洋開発に関する研究

槽を製作し、自動計測について実験を行なう。

2. 船舶省エネルギー発電システムの開発

2.1 試験研究の目的

船舶の省エネルギー化や機関部スペースの縮小化等船舶の運航コスト、建造コストの低減の観点から新しい機関室のあり方が、各方面で検討されている。

発電機を主機駆動方式とすることによって、発電機用原動機の省略や主機用燃料利用による発電用燃費を節約する主軸駆動発電システムがあるが、現状では、省エネルギー、省スペース効果とも充分とは言い難い。

本研究は、推進機関とプロペラ間に主軸駆動発電機を設置する中間軸方式に適した発電機構造およびフロン沸騰冷却形サイリスタインバータ装置の船用化対策、耐環境性の向上の開発を行なうものである。

2.2 試験研究の内容

①中間軸方式に適した発電機構造の研究

中間軸方式に適した構造の研究と軸電圧によって発生する軸受の損傷防止を計るため、保守性を考慮したフレームの分割構造の検討、軸電圧低減方法および発生軸電圧吸収方法の検討、整流器負荷による高調波対策の検討、超低速可変速度における通風構造の検討を行ない発電機を試作する。

②フロン沸騰冷却方式インバータの船用化対策の研究

船舶用として耐環境性を確立するため耐震性の検討、省スペース構造の検討を行ないフロン冷却インバーターを試作する。

③中間軸方式軸駆動発電システムの検証

試作した主軸駆動発電機およびフロン冷却インバーターを用いて各機器の単体試験およびシステムとしての組合せ試験を実施し、負荷特性等の特性データの確認を行なう。

3. ディーゼル船用主機排ガス利用高効率発電タービンの試作研究

3.1 試験研究の目的

最近低燃費のディーゼル主機があいついで開発され、排ガス温度が下がってきたためターボ発電機搭載可能ディーゼル船としては、15,000 P Sの船型が限界と考えられている。省エネルギーの観点からはより小さい船型においてもターボ発電機を搭載できることが望ましい。

本研究では、少なくとも10,000 P S程度の船までターボ発電機の搭載を可能とするため、高効率タービンを開発するものである。

3.2 試験研究の内容

①高効率タービンの開発

発電機出力 500 kw, 蒸気条件 $4 \text{ kg/cm}^2 \times 260 \text{ }^\circ\text{C} \times 760 \text{ mm Hg}$, 蒸気消費率 7.2 kg/kw-h を満足する高効率タービンを開発するため、ノズル、翼等についての改善策を検討し、発電気タービンを試作する。

②性能試験

開発したタービンを用いて蒸気消費量を計測し、蒸気消費率および瞬時変動率を調べ、性能特性の試験を行なう。

③製作方法の研究

ねじれ翼の加工方法およびノズルの鋳造方法の研究を行なう。

4. 石炭焚船における灰処理システムの開発

4.1 試験研究の目的

石炭燃焼後の灰は炭種により異なるが、一般的に石炭の重量比で約10~15%である。したがって新しい石炭焚船の開発において、石炭燃焼後に出る膨大な灰の処理についての自動化、省力化が最大の解決すべき問題の一つとなっている。

これらの灰処理については、海洋汚染防止の点より船内貯蔵し、一航海毎に陸上施設へ移送する方法が考えられるべきである。

本研究は、以上の観点より手軽に自動化可能な灰処理システム開発の一環として、船内の灰処理システムとしてスラリー輸送方式をとり上げ、灰処理システム設計法の確立を行なうものである。

4.2 試験研究の内容

①灰処理システムの開発試作

灰粉砕機、エダクター、スラリーポンプ、貯蔵タンク、クリンカーホッパー、海水タンクおよび配管、弁類よりなる灰処理用のスラリー輸送の一連のシステムの設計製作を行なう。

②評価試験

開発した灰処理システムを用いて、脱水貯蔵、れた灰の再スラリー化実験、脱水貯蔵時の分離水の排出実験、灰のスラリー輸送実験を行ない、スラリー輸送濃度、灰の沈降速度、踏管部での摩耗、管内閉そく、灰の海水水中での固結等の現象を解明する。

5. 深海無人潜水機用マニピュレータの開発

5.1 試験研究の目的

海洋開発の推進に伴い水中作業ニーズも急増するものと考えられ、しかも、作業深度は次第に深くなって来ている。

水中作業を処理する方法としては、ダイバーによる潜水作業、有人潜水船による水中作業等があるが、(1)建造、運用コスト並びに運用の手軽さ、(2)大規模かつ長時間の連続作業性、(3)人命の安全性等の観点から、実用性に富む無人潜水機の開発が必要である。

本研究は、大深度でも良好な操縦性が確保できる力のフィードバック機構をもつ、バイラテラルマスタースレーブ方式の小型軽量なマニピュレータの開発を行なうものとする。

5.2 試験研究の内容

①大深度無人潜水機用マニピュレータの試作

深度影響を受けない力の検出機構を使用したバイラテラル方式であり、かつ極力簡単な構造で、高い信頼性が確保できる軽量小型であるマニピュレータを開発試作する。

バイラテラルのベースとなる力のフィードバック方式としては、マスター、スレーブのアクチュエータの回転角の差を力に変換してマスター側にフィードバックする対称形の方式による開発を行なう。試作マニピュレータの駆動方式としては油圧方式を用いる。

②操作性試験

実際の無人潜水機におけるマニピュレータのオペレーション条件を模擬し、保守点検・修理整備作業を想定したボルトの締付取外し、バルブの開閉等の諸作業を実施し、本マニピュレータで可能な作業項目、作業内容、および所要時間を調査するとともに、本装置に対する要改善事項等の検討を行なう。

また、オペレータの操作感覚に対するバイラテラルの効果を把握するため、バイラテラル機能を付加した場合と、それを取り除いた場合の比較検討等を行ない、バイラテラルゲイン、応答速度等の最適制御系の調査を行なう。

6. 光電力複合ケーブルを用いた 2000 m 級無人潜水機用制御システムの研究

6.1 試験研究の目的

無人潜水機と水上船舶はアンビカルケーブルにて結合されており、このアンビカルケーブル

は電力の供給、データ伝送路としての機能の他、無人操作用の吊索としての役目があり、通常の複合ケーブルと大きく異っている。

従来のアンビカルケーブルでは信号伝送路として同軸ケーブル、強度部材として鋼線を用いているが、アンビカルケーブルの長さが長くなるとその自重も大きくなり、また無中継にて信号を送る必要上伝送ロスが激しくなり、電氣的ノイズの影響も受け易くなる。

本研究は、以上の問題点をとり除く技術として光ファイバー通信および補強材として Kevlar 繊維を用いたアンビカルケーブルを試作し、制御システムの実用性能を確認する。

6.2 試験研究の内容

①光ファイバーの高圧下での基本性能の確認

常用深度圧を対象に繰返し圧力を加えて減衰率の変化の有無を確認する。

②光ファイバーの水密耐圧貫通部シール方式の開発

無人潜水機側端末にて光-電気の変換をするため、耐圧容器内に設置された光電変換機への光ファイバー線の接続に伴う水密耐圧貫通部シール方式を開発するため、供試体を製作し、静圧および繰返し加圧による耐漏水性能を試験する。

③光電力複合ケーブルの試作研究

光電力複合ケーブルを試作し、信号の電送特性、引張強さ、曲げ強さ、引張荷重を加えた状態での伝送特性等基本的な電線としての性能、吊索としての性能を明らかにする。

④複合ケーブル端末処理の研究

アンビカルケーブルは無人潜水機構造との結合部も含めて、全体として所定の強度とすることが必要である。このため、ケーブル端末処理を行ない、無人潜水機構造との結合部に準じた加工を施し、結合部の強度を明らかにする。

⑤海上実験

実負荷と想定される水中重量約 1.5 tf に匹敵する水中部を製作し、水深 50~100 m の位置で、信号・電力の供給、制御および計測信号のフィードバック等の一連の機能の確認を行なう。

7. 海洋構造物の電気的手法による防食防汚技術の確立

7.1 試験研究の目的

洋上貯蔵タンク、海上空港あるいは洋上プラント台船など海洋構造物が大形化し、しかも永久的

な建造物となるに従って、その防食防汚対策が大きな問題となる場合が多い。

こうした中で最近、海洋環境における鋼材の長期防食法として、有機材料と無機材料を複合した厚膜ライニングによる重防食法が注目されており、常時海中没水部にある鋼材に対しては、厚膜ライニングと外部電源方式による電気防食法との併用も試みられているが、電気防食法の諸条件が厚膜ライニング被膜に与える影響の定量的検討が必要とされている。

一方、海洋構造物において永久的な生物付着防止策、いわゆる長期防汚対策が必要となってきた。外部電源方式による陰極防食法において、電気分解されて発生した銅イオン等が防汚効果を有することは確認されているが、実用化をはかるには銅イオン発生電解条件の解明が必要である。

本研究は、上述の二つの技術的な問題点を解明

し、海洋構造物を対象とした電気的手法による長期防食防汚技術を確立するために実施するものである。

7.2 試験研究の内容

①電気防食併用下における被膜特性の検討

数種の厚膜ライニングを塗覆前処理、膜厚をそれぞれ変化させ鋼板に塗覆し、これらの試験板を海水中に浸漬し、さらに電気防食法を併用してその効果を調査する。電気防食条件として、防食電流密度や防食電位を変化させ、浸漬後の時間経過による防食部位の電極電位、被膜抵抗などを測定することにより被膜特性を把握する。

②銅イオン電解条件と防食防汚性能に関する検討

配管系統を含む実機を模した電解銅イオン防汚実験装置を製作して、電気密度や電極間距離の電解条件と防汚性能の関係を定量的に把握する。

Ship Building News

■佐野安、新船型のプロダクトキャリア完工

佐野安水島造船所で建造中のカナディアンパシフィック社向けプロダクトキャリア“フォート・アシニボイン”号(載貨重量 31,766 t、総トン 19,981.90 t)が、6月12日引き渡された。

本船は、同社が新たに開発した船型で、中央に貨物槽として26タンク(センター、8タンク、ウイング、9タンク×2列)を配する凹甲板船尾機関型である。

積載可能な貨物としては、苛性ソーダ、糖蜜を始め、実に百数十種類の化学製品および石油製品があり、同時に8種類の貨物が積めるようになっている。これらの貨物を支障なく輸送できるように、貨物槽は特殊塗装されており、貨物の温度や貨物槽内の圧力も、制御室や操舵室へ表示されるようになっている。消火設備も積載貨物が多種多様なため、イナートガス装置はもとより、イナートガスジェネレーターや特殊な泡消火装置も備えている。

荷役設備としては、上甲板中央部の8本の荷役ラインの他、船尾甲板にも荷役ラインを設け、船尾からも荷役が行なえるようになっている。貨物ポンプは、各貨物槽に没水型の油圧駆動ポンプを備え、特に糖蜜のように加熱しても粘度の高い貨物は、上甲板の補助ポンプで陸上の施設に送れるようになっている。また、これらのポンプは、居住区内の制御室内より貨物槽内の液面を監視しながら運転操作できるようにしている。

機関室は、無人運転可能なよう、機関室内に集中監視室を設けて主機械の操縦はもとより、補機械の自動制御または監視が行えるようになっており、機関部作業の省力化を計っている。また、発電機関は経済性を考慮して、A重油/C重油の混合油を使用できるようにしている。

乗組員居住区は、機関区域とは分離し、騒音対策を施している他、格調高いヨーロッパ風インテリアで纏め上げ、一方プール等の娯楽設備を備えるなど乗組員の快適な生活が行えるようになっている。

〔主要目〕

全長 / 169.53 m
長さ(垂線間) / 160.00 m
巾(型) / 27.20 m
深さ(型) / 14.70 m
満載吃水 / 11,224 m
総トン数 / 19,981.90 t
載貨重量 / 31,766 t
貨物槽容積 / 42,080.2 m³
主機 / B&W 6 L 67 G F C 11,200 馬力 ×
119 rpm
試運転最大速力 / 16.20 ノット
航海速力 / 約 14.9 ノット

連載

液化ガスタンカー

<29>

恵美洋彦

日本海軍協会船体部

4.6.6 防熱構造配置, 施工および品質管理

(1) 防熱構造配置

防熱構造配置設計上の一般的要件は, 4.6.4 に示すとおりである。

実例は, 図 2-14, 2-15, 2-16, 4-41 および 4-45 に示されている。そのほかの就航船の例を 図 4-88 および 4-89⁶²⁾ に示す。

詳細構造, 例えば, 取付け部, ドーム部, 支持/固定構造部, 管貫通部, 各種継手部等については, 図 4-89 のほかには, 公表例が見当たらないが, いずれも熱伸縮あるいは防熱材を取付ける構造物の変形, 振動等による有害なすき間またはき裂の発生あるいは防熱材の脱落を防ぐために細心の注意が払われている。また, 防熱構造配置の設計, 特に局部詳細構造設計, の進捗, 改良および妥当性の確認のために防熱モデルテストを行なう例が多い。

(2) 防熱施工

防熱施工法は, 個々の例で異なるが, 次のいずれ

かかあるいは組合わせが主となる。

- (a) 防熱材料成形品または工場小組立ての防熱要素 (例えば, パーライト充填の防熱箱, 組立て防熱パネル等) の接着またはその他の方法による現場取付け
- (b) 硬質ポリウレタンフォームの現場注入発泡または吹付け発泡
- (c) パーライト, グラスウール等の防熱材料の現場での充填

いずれの施工法でもあらかじめ定めた施工要領/基準にしたがって大型防熱モデルを製作する。このモデル製作は, 施工要領/基準の確認/見直しという目的のほか, 工数見積りのためにも必要となる。さらに, 新しい構造/材料の防熱方式の場合は, 設計上の目的のほか, 施工法の確認もかねて冷却試験を実施するのが通常である。

防熱施工にあたっては, 後述するように, 所定の施工要領/基準の厳守即ち, 品質管理の一環としての施工管理が品質確保のために特に重要である。し

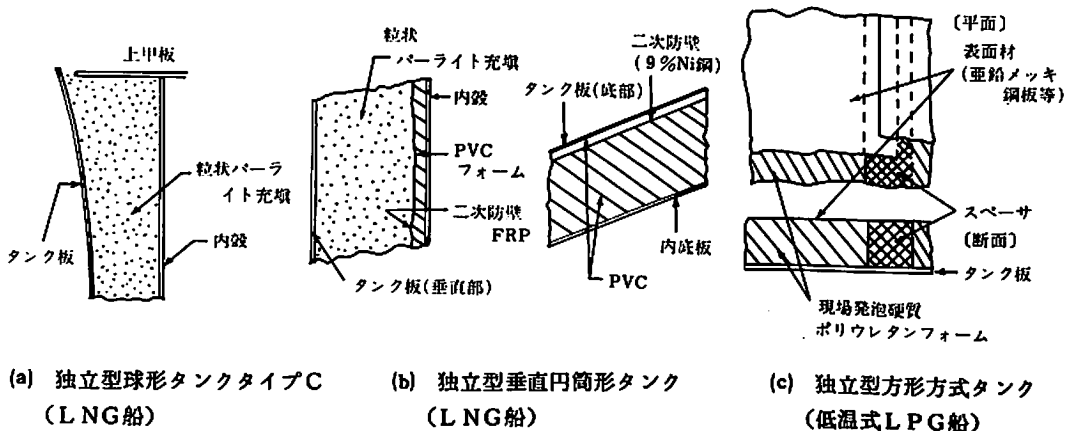
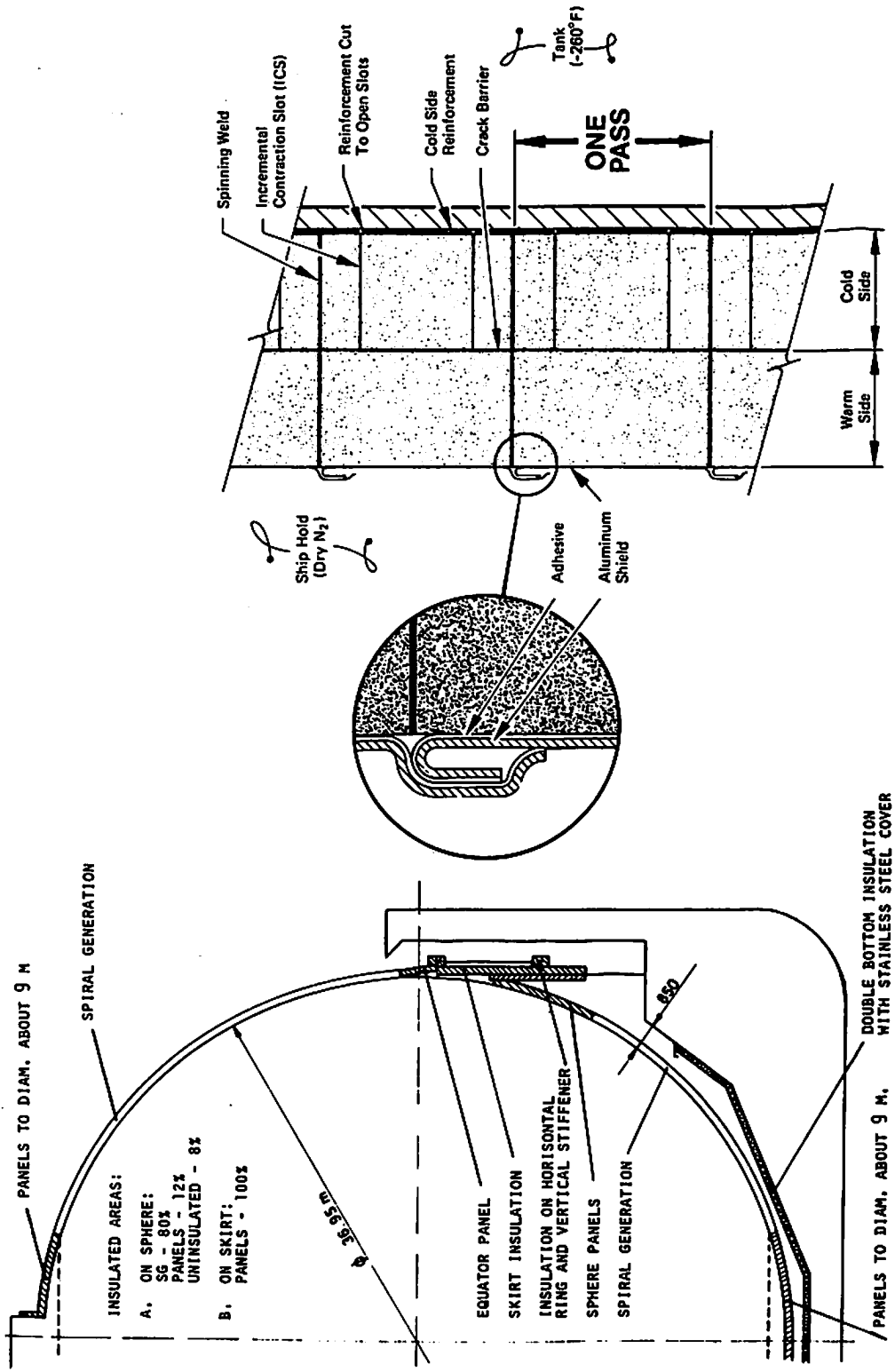


図 4-88 液化ガスタンカーのタンク防熱例

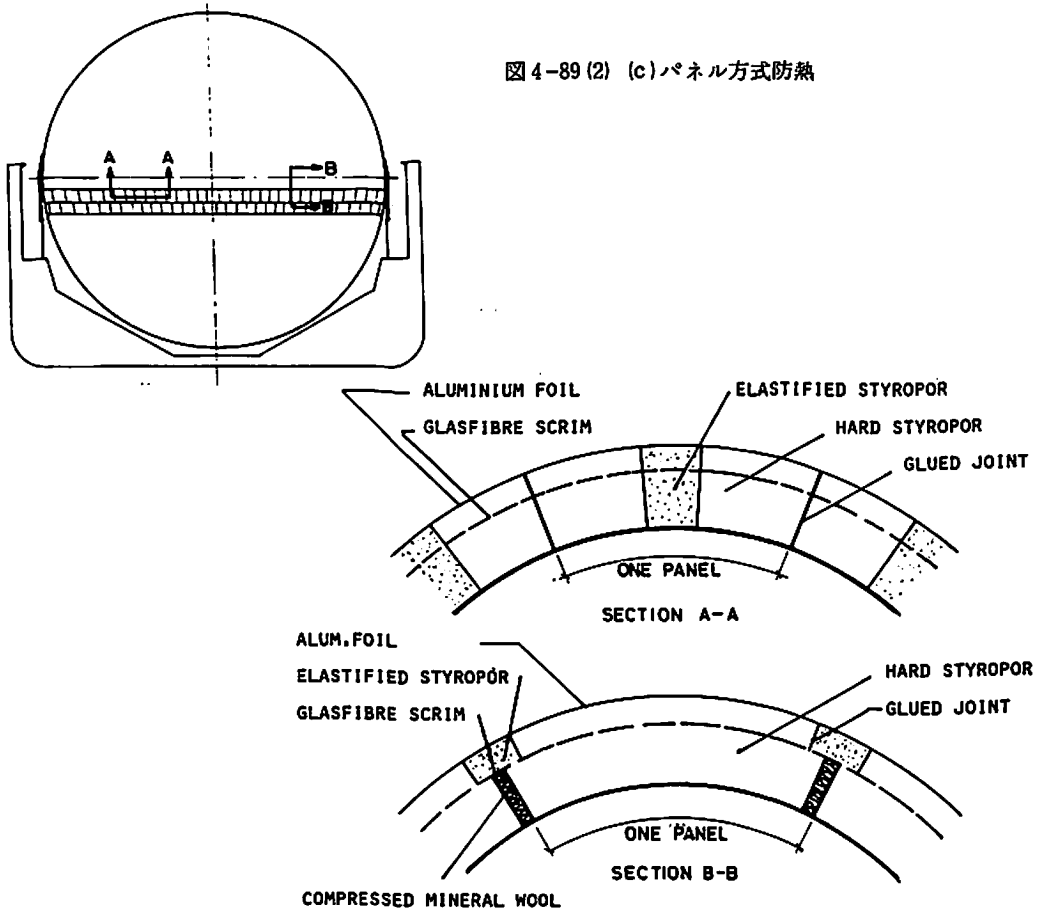


(a) 防熱配置の概要

(b) スパイラル方式防熱

図 4-89 (1) 球形タンク LNG 船防熱構造の例 (ポリスチレンフォーム防熱)

図4-89(2)(c)パネル方式防熱



たがって、防熱施工要領／基準は、防熱施工前の準備（防熱施工用機器の調整／点検、船体等の表面処理、その他）防熱材の発泡、加工、組立て、取付け、接着等の詳細のほか、作業環境（温度および湿度）、原材料の保管管理、作業中の計測記録の要領等についても定めておく。

さらに、忘れてならないのは、防熱施工作業中の安全確保である。このため高所作業／工具落下に対する危険防止、火災発生防止、および環境安全（原材料、接着剤等による毒性、窒息性、反応性等）のための基準を定める。

(3) 検査試験

(a) 一般

防熱に関する検査試験を大別すると次の(i)ないし(ii)ようになる。

(i) 原材料出荷／受入れ検査試験

(ii) 防熱施工に関する各種検査試験；前(3)で述べた施工管理も含む品質管理的な試験検査。

(iii) 完成検査

(iv) 積荷試験

これらの防熱に関する検査試験で重要なことは、

最終の品質確認ともいべき検査として、例えば、貨物タンクの圧力／漏えい試験、各種非破壊試験等の完成検査に相当するような試験検査がないことである。即ち、防熱材に関する各種の非破壊試験（後述）が実用化されてはいるが、これらは、高度の品質保証という目的に対しては必ずしも十分とはいえない。したがって、特に、防熱施工中の品質管理試験が、防熱材の品質保証という目的に対しては、重要な位置を占める。

(b) 原材料出荷／受入れ試験検査

防熱原材料すべて（接着材、コーティング、支持固定金具、ペーパーバリア、充填剤、緩衝材、補強材等を含む）の出荷／受入れ検査を行なう。したがって、原材料メーカーおよび／または受入れ場所での試験検査、抜取り数および判定基準を定める。

(c) 防熱施工の品質管理試験検査

次の(i)ないし(ii)に示すような試験検査がある。防熱方式／材料によって不必要な項目もあるが、必要な項目に対しては、それぞれ、試験検査および判定基準を定めておく。

(i) 施工法試験；所定の施工要領／基準に基づいて防

熱を施工し、その品質を確認（密度、熱伝導率、内部断面、接着性等）する。ただし、大型防熱モデルを製作する場合は必要ない。

(ii)防熱施工前試験検査；原材料の保管管理状況の確認、タンク／船体の表面処理／寸法形状検査、防熱材取付金具の試験検査等。

(iii)防熱施工中の各段階における試験検査；施工中の各種記録のチェック、外観寸法検査、含水率測定、密度測定、ダミー試験片による各種試験、その他。

(iv)サンプリング試験；施工中または施工直後に実際の防熱材から適切な試験片を採取して、断面観測、密度測定、その他の試験を行なう。この試験は非破壊試験であり、試験片採取後の補修という面倒な工程が追加されるので、忌避されがちであるが、可能な限り実施するべきである。採取方法、試験項目等は、防熱材の種類、施工法、品質管理状況等に応じて定める。このような試験を実施していれば、あるいは、防止できたかも知れないような施工不良を主要原因とする重大な損傷も発生している。

(d)完成検査

防熱施工後の完成検査は、寸法形状計測を含む外観目視検査が主となる。防熱方式によっては、テストハンマによる打音試験等も有効である。また、最近では、軟質X線検査、超音波試験、赤外線試験（熱線カメラ撮影）、差圧計測による漏えい試験、部分冷却試験等の非破壊試験方法も実用化されつつある。

外観目視検査では、内部欠陥あるいは材質的欠陥を見出すのが困難である。また、前述のような非破壊試験も有害な欠陥を見付け出すためには、十分とはいえない。したがって、これらの完成検査の目的は、安全性に影響を与えるような大きな欠陥を見付けるためと考えるべきである。

(e)積荷試験

液化ガスタンカー完成後、最低温度の貨物の積荷時の試験が行なわれるが、防熱性能の最終確認もこの試験で行なわれる。一般的に、積荷試験は、最初のクールダウン時、積荷終了（満載）後、積荷航海中および積荷航海終了時に行なわれる。試験検査項目は、各部および貨物の温度計測、貨物圧力／蒸発量計測および貨物タンク周囲船体構造のコールドスポット検査である。

なお、クールダウンあるいは積荷満載直後での試験検査は、伝熱現象が定常状態になっているので、ある時間（積荷温度にもよるが、24時間程度とするのが通常である）経過後に実施する。

(4) 防熱モデルの製作および試験

前(1)ないし(4)に示すような目的で防熱モデルが製作され、必要に応じて、各種の試験が実施される。これらのモデル製作／試験は、その目的に対して適切なものとする。

例えば、新しい防熱材料／方式の開発過程でのモデル製作および試験は、基本的には、4.4.8に示した実験的強度解析と同じである。局部詳細構造の設計および施工要領／基準の制定のためのモデルは、4.4.8(4)(b)に示す注意に基づいて製作し、必要に応じて冷却試験を行なった後、モデルから採取した防熱材の特性（断面、密度、強度、接着性等）試験を行なう。

すでに開発され、施工要領／基準も定まっている防熱方式に対しては、前(4)(c)(i)に示すような施工法承認試験としてモデルを製作してモデルから採取した試験片について材料試験（断面、密度、接着性等）を実施すればよい。

4.6.7 管装置の防熱

管装置の防熱は、5章でとりあげるべき事項であるが、便宜上、本項で簡単に説明しておく。

管装置の防熱は、管内流体への熱侵入の防止を目的として設計するが、管支持部、管貫通部等附近の船体構造の低温からの保護も考慮する必要がある。

低温式および0℃より低い設計温度の低温圧力式液化ガスタンカーのタンク外の貨物管、LN₂管等には、前述のように保冷の目的で防熱材が施される。低温圧力式液化ガスタンカーの範ちゅうではあるが、中圧中温程度（例、0℃ないし20℃に温度制御するアンモニア船）および圧力式液化ガスタンカーでは、防熱は施さずに、日光反射用のペイント塗装を施すのが通常である。

使用材料としては、硬質ポリウレタンフォーム、ポリスチレンフォーム、グラスウール、岩棉等を掲げることができる。LNG船の貨物管防熱材料としてフォームグラスを用いる例もある。

管の防熱材は、主として暴露甲板上配管に設けられるので、耐候性、耐湿性および防火性から表面は、亜鉛鉄板（0.25ないし0.3mm厚さ程度）難熱性マッシュアップ塗装ガラスクロス等で保護する。また、規則^Dによって、低融点（925℃未満）の金属材料、即ちアルミ合金製タンク付きのアルミ合金製短管には、耐火性の防熱材料（岩棉、フォームグラス等）を設けるかまたは耐火防熱構造とすることが要求される。

低温式エチレン船、LNG船等では、管と防熱材

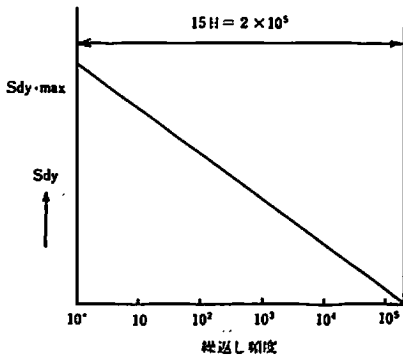


図4-90 二次防壁の荷重頻度分布
(タンク漏えい時)

Sdy. max: 船舶の一生における最大変動荷重
/ 応力の期待値

Sdy: 変動荷重/ 応力の期待値

の温度伸縮の差による熱応力についても配慮する。この伸縮は、配管中の支持部、フランジ部、弁部等における緩衝構造によっても吸収される。

これらの配慮を払えば、管防熱性能に関する設計手法は、一般の防熱/伝熱または配管関係の専門書によればよい。なお、貨物管からの熱侵入量は、貨物温度/圧力制御装置の容量と関連して定めるが、貨物タンクからの熱侵入量の5ないし10%程度として計画されるのが一般的である。

4.7 二次防壁

4.7.1 一般

二次防壁の定義は、3.1.1に示されているとおりである。さらに補足すると次のようになる。

二次防壁とは、構造方式に応じて想定する貨物タンクの破壊時の漏えい貨物によって船体構造が、その許容温度を下回らないように一定期間(15日)以上船内に保持するための格納設備である。規則^{1) 2)}では、液体貨物の漏えいに対する一時的な格納設備として定義され、船体構造を漏えい貨物のしおき等から保護する設備は、二次防壁に附属するスプレッドシートとして規定している。

二次防壁は、漏えい貨物を安全に処理(陸揚げ、蒸発放出等)するまでの間、船体構造を過冷却しないように船内に保持するための温度障壁(thermal barrier)と考えられる。したがって、スプレッドシート、蒸発設備、排出設備等も含めて論ずるのが妥当である。本節では、このような附属の設備も含

めて説明する。

二次防壁には、完全二次防壁と部分二次防壁の2種類がある。表4.1に示すようにタンクの構造方式に応じて設置が義務づけられる。また、大気圧下の貨物温度(即ち、貨物の沸点)が -55°C より低い場合は、タンク周囲船体構造を完全または部分二次防壁として役立たせる設計とし得る。さらに、貨物の沸点が -10°C より低い場合は、通常的设计/材料によるタンク周囲の船体構造が二次防壁としての役割りを果たすことから二次防壁の設置は要求されない。

二次防壁の設計条件は、次の(a)ないし(e)に示すとおり。

- (a)二次防壁は、船舶の一生を通じて蒙る全ての静および動荷重並びに熱荷重に耐え、所定の性能(次の(b)および(c)参照)を発揮するものとする。
- (b)二次防壁は、図4-90に示す荷重頻度分布を考慮して、15日間以上漏えい液体貨物を格納できるものとする。ただし、特別な航路に就航することによって異なった条件が適用される場合を除く。
- (c)二次防壁は、貨物タンクの漏えい損傷時に船体とその許容温度より低くならないものとする。ここで許容温度は、タンク周囲船体構造の材質(6.3参照)に応じて定める。ただし、船体構造が二次防壁として働くように設計する場合、許容温度は、内外の温度差によって生ずる熱応力についても考慮する。(4.7.4を参照)
- (d)二次防壁の破壊が一次防壁(貨物タンク)の破壊の原因にならないもので、かつ、この逆の場合も生じないものとする。例えば、薄いメンブレンシートを2枚重ねて内側を一次防壁、外側を二次防壁とするのは、ケーブルトレイ等の落下事故で2枚同時に壊れるおそれがあり、認められない。
- (e)新しい材料/構造の二次防壁の強度解析の手法は、4.4.8に示した実験的強度解析の手法による。
- (f)二次防壁の設置範囲は、30度の静横傾斜を考慮して定める。
- (g)漏えい貨物温度は、貨物の沸点とする。
- (h)二次防壁の種類による追加の条件は、4.7.2ないし4.7.4、および二次防壁の検査試験に関する条件は、4.7.5を参照のこと。

4.7.2 完全二次防壁

二次防壁の設計上、完全破壊を想定する貨物タンクは、表4.1に示すごとく、独立型タンクタイプA、セミメンブレン方式タンク、メンブレン方式タンク

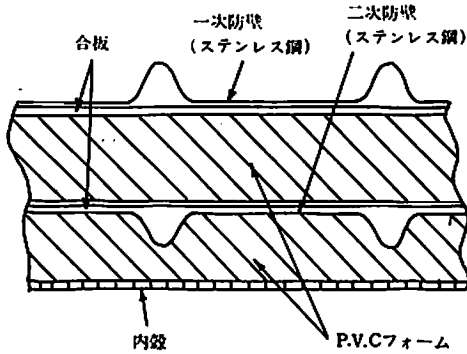


図 4-91 完全二次防壁の例
(LNG実験船 Pythagore)

および内部防熱方式タンクである。これらのタンクの外側には、タンクの完全破壊を想定した状態で前 4.7.1 (a)ないし(b)に示す条件を満足する二次防壁を設置する。

実例は、2.4.3(2)および(3), および図 4-38 および 39 に示されている。そのほかの実際の LNG 船に採用されている例を図 4-91 および 92⁸⁵⁾ に示す。これらの例からわかるように、船体とは別個の完全二次防壁を設ける設計は、LNG 船または低温式エチレン船のみであり、大気圧下の貨物温度が -55°C より低くない場合は、全て、船体構造を二次防壁として働かせる設計である。

なお、船体構造を完全二次防壁と兼用させる場合の補足は、4.7.4を参照のこと。

4.7.3 部分二次防壁

(1) 設計条件

独立型タンクタイプBまたはタイプB相当のセミメンブレン方式タンクには、4.4.5に示したような破壊機構解析をベースとして想定するタンクの限定破壊状態において二次防壁の機能を発揮する部分二次防壁を設ける。

設計条件は、前 4.7.1 (a)ないし(b)のほか、次の(a)ないし(f)に示すとおり。

(a)部分二次防壁の設置範囲は、タンクの漏えい発見後、15日間の貨物漏えい量に応じて定める。タンクの漏えい発見時期は、必ずしもタンク板のき裂が貫通した時点とは限らない。タンク防熱の取付方法/配置、検知装置等の条件を考慮して実験またはその他の方法で漏えい検知時期を定める。

(b)貫通き裂からの貨物漏えい量は、15日間のき裂の伝ばを考慮した形状/大きさに応じて定める。貫通

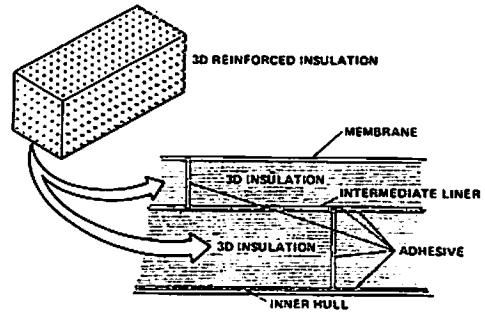


図 4-92 完全二次防壁の例 (GT/MDCシステム)
本方式の場合、防熱構造の全てが二次防壁としての性能を発揮する。

き裂からの漏えい量は、内外の圧力差、貨物の種類およびき裂形状/大きさに応じた漏えい状態に対応する流れの式を用いて求める。一般的には、Poiseuille による層流の式または Torricelli による噴流の式を用いるが、き裂形状および応力状態の影響は実験により求める。部分二次防壁設計の漏えい量は、計算精度にもよるが、計算値の5倍程度とする。(c)前(a)および(b)の漏えい量が液体として完全に残るものとして、部分二次防壁の範囲を定めてもよいが、液体の蒸発またはその他の信頼のおける方法による処理を考慮にいれてもよい。液体の蒸発では、大気/海水温度条件を表 4-14 の低温側としての自然蒸発はもちろん、ヒーティング設備を設けた場合、その能力を考慮に入れることもできる。これは、完全二次防壁の場合、このような設備を二次防壁の設計条件として考慮にいれないが、部分二次防壁の場合、漏えい状態を定量的には把握でき、したがって、漏えい開始から検知の時間、漏えい冷却される状態の時間的変化等に対応した設備使用の条件を設計上考慮できるからである。

(d)全ての場合、タンク下部の内底板は、漏えい液体から保護する。これは、内底板全面に落下する漏えい液からの保護を設けてもよいし、また、タンクからの漏えい液が内底板に直接落下しないようにタンク外側に液密カバーを設け、漏えい液を液溜り (Catch Basin) に導くようにしてもよい。

(e)部分二次防壁の範囲外では、漏えい貨物が船体構造に直接接触して許容温度未満とならないようにスプレーシールドを設ける。このスプレーシールドは、漏えい貨物を部分二次防壁に導くようなものとする。

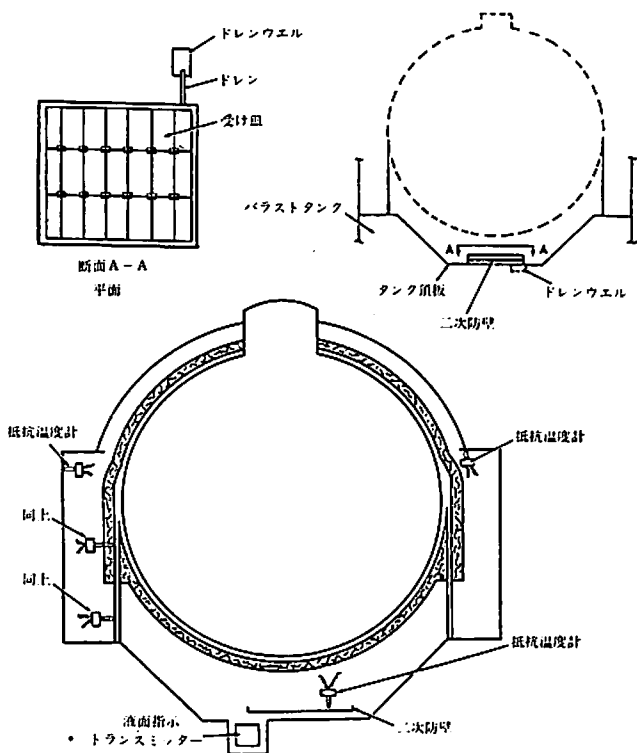


図4-93 部分二次防壁の例

スプラッシュバリヤ、ドレン管および防熱された液溜り（キャッチベジン）で構成される。関連の検知システム含む。

(f) 漏えい貨物を全て蒸発させる設計の場合でも、設備要件として3.4.1(2)(c)に示した漏えい貨物液のタンクへの戻し設備は必要である。

(g) 船体構造が部分二次防壁を構成する場合の補足は4.7.4を参照のこと。

(2) 部分二次防壁の実例

就航船における部分二次防壁の実例を図4-93⁸⁴⁾に示す。この例は、防熱材を液密のアルミシートカバーで保護し、漏えい貨物をタンク底部の液溜りに導くようにしたものである。内定板はこのカバーによって漏えい液体の落下から保護されている。また、タンク底部門底板を保護している形式の部分二次防壁の例は、図4-90(a)に示されている。

また、最近では、独立型方形方式タンクタイプBの低温式LPG船も建造されているが、これは、船体構造を部分二次防壁とする設計であり、4.7.4を参照のこと。

4.7.4 二次防壁兼用の船体構造

(1) 一般

大気圧下の貨物温度が -55°C より低くない場合、規則^{1) 2)}でも認められていることもあって、船体構造を二次防壁として働かせる設計とするのが一般的である。この場合、4.7.1ないし4.7.3に掲げる要件のほか、次の(2)または(3)に示す事項についても配慮する。^{1) 2) 85)}

なお、完全二次防壁の実例は、図2-19に示されている。また、部分二次防壁は、実例は公表されていないが、(3)(a)および(b)のいずれの場合も建造例がある。

(2) 完全二次防壁

(a) 前述のようにタンクの完全破壊および30度静横傾斜の状態の温度で船体構造材料の材質を規則(6.3参照)に基づいて定める。(即ち、タンク材が要求される)

(b) 外板の温度は、海水温度と貨物温度のほぼ平均値となる(海水の氷結による外板付着はないものとする)。しかし外板については、前(a)にかかわらず、

大気圧下の貨物温度に対応した材質とする。

(c)船体構造は、前(a)の温度状態で許容されないような高応力が生じないように設計することと定められているが、船体構造寸法は、主管庁が認めた一般船体構造基準によればよい。例えば、二重底および水密隔壁には、耐えい貨物による液圧が加わるが、外板損傷浸水時の設計水頭の方が大きく、これは、一般船体構造基準でカバーされている。

(3) 部分二次防壁

船体構造を部分二次防壁として設計する場合、次の(a)または(b)の設計基準が示されている。⁸⁵⁾

(a)簡易設計基準

この方法では、タンクの限定破壊を想定し、その漏えい貨物がホールドスペース内に液体として残るものと想定する。即ち、部分二次防壁としてタンク材を用いる範囲は、30度の静横傾斜を考慮した15日間の想定貨物漏えい量に対応して定め、残りの部分は、想定貨物漏えい時の温度分布によって定める。

この場合、船体構造寸法は、前1)(c)と同様、一般船体構造基準によればよい。

(b)詳細設計基準

例えば、内底板頂板に僅かの貨物液が落下する場合、内底板平均温度(板厚中央)は貨物温度まで下らず、また、貨物も順次蒸発して、漏えい液も溜らない。部分二次防壁では、このような現象を定量的に評価して設計条件とすることもできる。このような船体構造兼用の部分二次防壁の設計基準は、次のとおり。

(i)部分二次防壁を構成する船体構造は、一般船体構

造基準によるほか、4.4.2(6)に示す基準により、詳細構造解析を行なう。

(ii)前(i)の結果および適切なS-N線図(5%破壊確率)を用いて疲労破壊寿命解析を行なう。船舶の一生を20年とした累積被害度が1.0を超えないこと。

(iii)想定漏えい状態での熱応力解析を行なう。前(i)の結果と加え合わせた応力は、一次応力および主要部材の端部に生ずる二次応力では、材料の規格破断応力の75%以下を標準とする。

(iv)前(i)の応力状態を最大値として10年間、さらに前(iii)の応力状態を加えて150日間の疲労き裂伝ば解析を行なう。この場合、初期き裂は、4.4.5(3)(b)(i)による。

(v)前(i)の最大応力に前(iii)の応力を加えた状態で限界き裂長さを求める。さらに、タンクの完全破壊状態における熱応力を求め、これに、前(i)の最大応力を加えた状態での限界き裂長さを求める。これらの限界き裂長さは、前(iv)の最終結果による疲労き裂伝ば長さに比べて十分に大きいこと。

(vi)想定漏えい状態での漏えい液が落下する内底板温度分布は、実験等で確認された手法で求めること。

この場合、貨物液の防熱内部での蒸発は考慮しない。(vii)前(vi)の温度(板厚の平均温度)より5℃低い温度での材料(溶接部含む)のVシャルピ値は、規則⁸²⁾どおり(C方向で2.8 kg-m)とする。

(viii)貨物漏が落下して内底板に触れる範囲は、30度静横傾斜も考慮して定める。

(ix)そのほかの設計条件は、4.7.1および4.7.3による。(つづく)

Ship Building News

■三菱、ディーゼル事業部の新設

三菱重工は、ディーゼルエンジン部門(過給機を含む)における事業の拡大と一元的な体制づくりのため9月1日付けで原動機事業本部に「ディーゼル事業部」を新設することを決め、このほど同社労働組合に提案した。提案内容は、次のとおり。

【ディーゼル事業部の組織構成】

2部、4課、1センター構成とする。このうちディーゼル開発センターは、12月1日付けで発足し、横浜造船所に駐在の予定。

【新体制の目的】

①事業計画策定機能の強化、②開発機能の集中化、③営業の専門化、④生産の集約化をはかり、ディーゼルエンジン事業を、より一層発展させることをねらいとする。

① 事業計画策定機能の強化；スルザー、マン、UEの三種のディーゼル機関の営業、技術、生産を総合的に掌握し、ディーゼル事業全体の事業計画策定を行うため、関係職制を一元化した「ディーゼル事業部」を設置する。

② 開発機能の集中化；製品の企画、開発機能を強化するために、社内の技術力を結集して「ディーゼル技術部」を置く。

当部の開発センターはUEエンジンの開発を担当する。

③ 営業の専門化；これまで原動機第二部、原動機輸出部で行なっていた販売業務を「ディーゼル部」に集約し、国内、輸出を含め販路の拡大をはかる。

④ UEエンジンの生産の移管；長崎造船所で生産しているUEエンジンは、大型を神戸造船所に、中型を横浜造船所に移管する。

世界の海洋開発シリーズ・8

Oceanographic Activities in Netherland

by Tamio Ashino

Technical Advisor

Japan Marine Machinery Development Association

オランダの海洋開発活動

芦野民雄

日本船用機器開発協会調査役

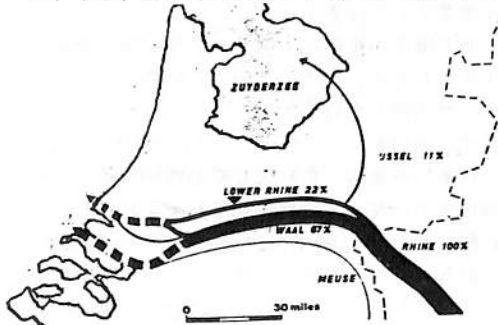
オランダの海洋開発の基本方針は、海水の浸入に対する防護と海洋スペースの利用と天然ガスの採取とであろう。代表的なプロジェクトとして、デルタプロジェクト、イジムイデン港口の拡張、ユーロポートの建設等がある。

オランダの海洋研究は、主として4つの研究所で行なわれており、その1つは漁業技術研究のイジムイデン漁業研究所で、エルゼークのデルタ海洋生物学研究所はライン河、ミュゼ河、シェール河のデルタ地域における生物学的変化の調査研究に当たっている。テクセルのオランダ海洋研究所では北海に関する研究、ロッテルダムのオランダ海洋研究所は、海事、海洋研究を行なっている。

1. デルタプロジェクト

オランダ国土の中、平均海面上のところは西海岸と北海岸の砂丘地帯と、東および南部の小高い地区に分けられ、この2つの地帯の中間に粘土質の沼沢の多い低地がある。低地の最も低い部分はロッテルダム、ヘーグ、ゴードをむすぶ三角形の地帯で、Dutch Ordinance Level より6.5 m低い。

水、下水、降雨等はポンプで汲上げて海へ通じる



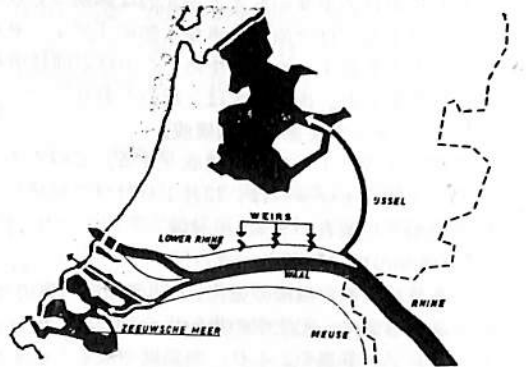
第1図

水路に流している。人口の60%がここに住み、国土の50%に当る。ライン、ミュゼ、シェールド河の河口地がデルタ地帯で、デルタプロジェクトの実施される地区である。

1953年の洪水を機に治水対策の強化のため、Delta Commission が結成され、1956年には政府に Delta Section が設けられた。1958年には Delta 法が成立して、Delta Project が開始された。

Delta Project の目的は海水に洗われる沿岸距離を短縮して強化すること、河川、運河の感潮部にダムを造って淡水化し、塩水湖はダムで海と絶縁して淡水湖として、その水を利用して農業の拡大を計り、湖沼を埋立てて土地を造成する。第二義的には、堤防上に道路を造り、レクリエーション、観光地区を開発することである。

第1図で示すように、ライン河は IJSSEL 11%、LOWER RHINE 22%、WAAL 67%で流れているが、塩水湖 ZUYDERSEE を堤防で海と仕切り淡水湖とする。また南部の ZEEUWSHE MER も淡水湖とする(第2図参照)。



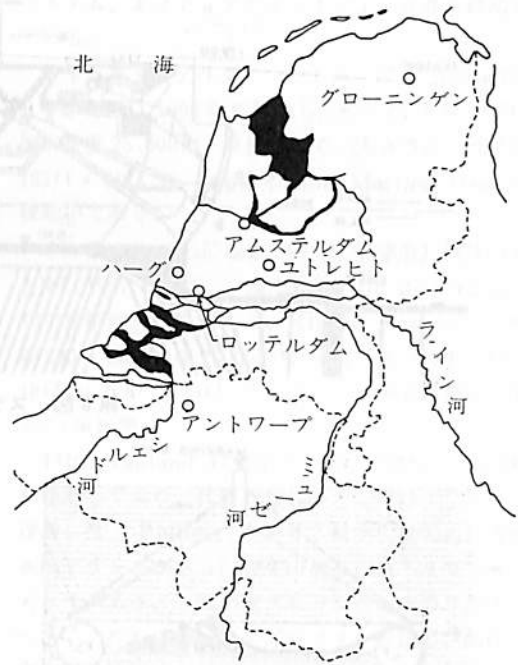
第2図



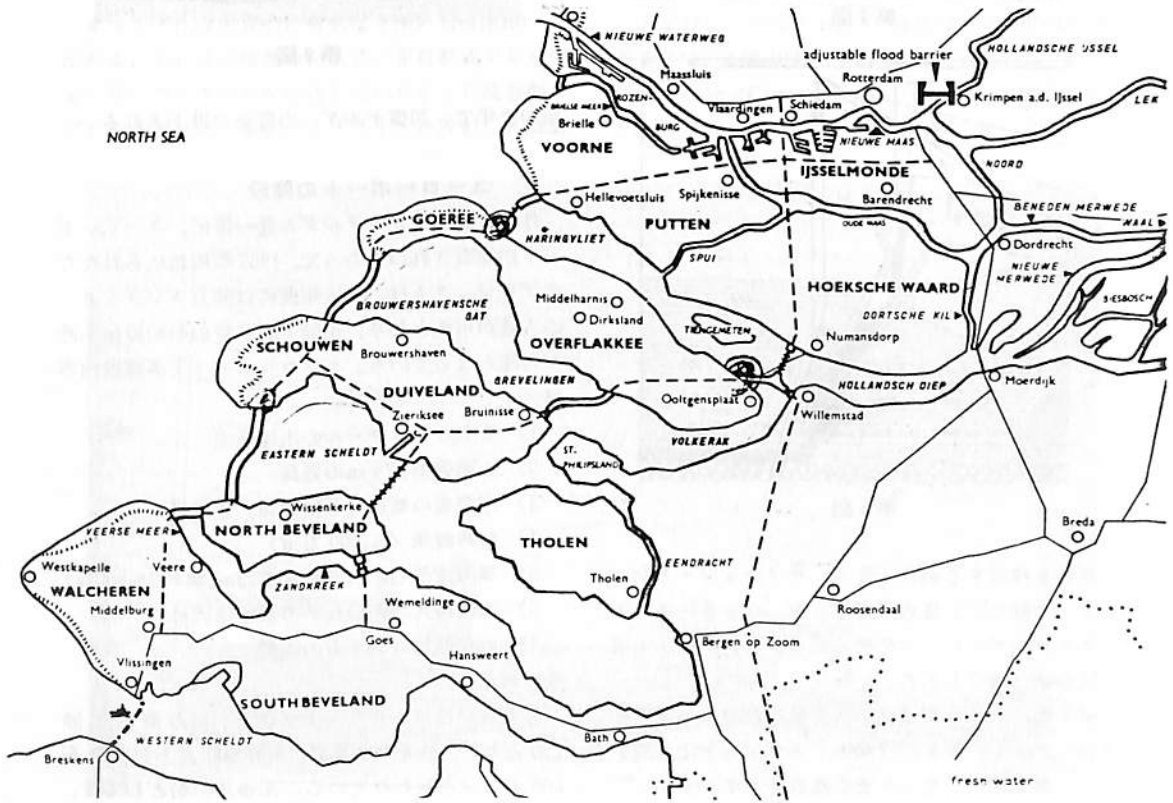
第3図 LOWER RHINEの可動式せき

第1図、第2図で黒色部が淡水である。第4図も黒色部が淡水湖である。第5図に南部デルタ地帯の詳細を示す。

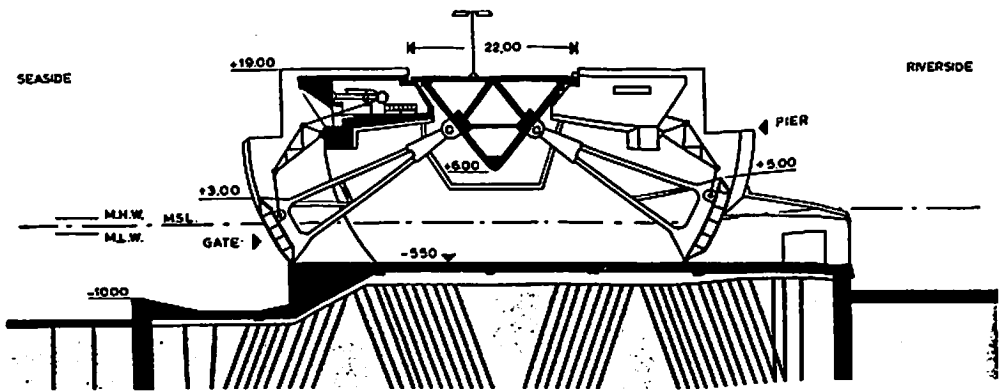
デルタ地帯の1:64の水理モデルとアナログ的に作動する電子モデルにより、多くの計算が行なわれ、これによってダムの大さき、強度等が決められる。そして必要あれば、ダムの基底部や河床を強化する。そのための各種の機器も開発され、ダム上に設置するスライズゲートも考案されている。スライズゲートは塩水をせき止めて、必要あれば清水を海側に排出し、淡水湖の清水レベルを保つものである(第6図)。



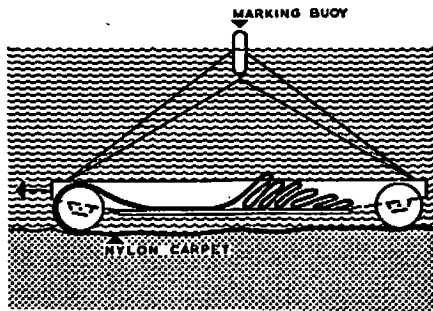
第4図 ライン河、ミュゼ河、シェード河による淡水湖



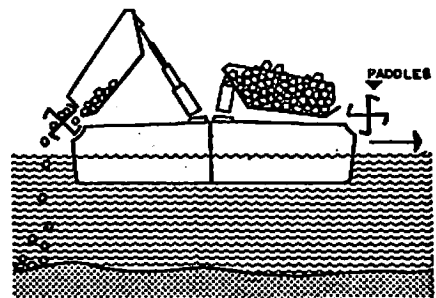
第5図 南部デルタ地帯の詳細



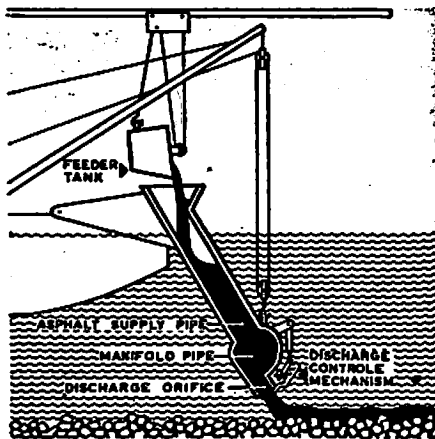
第6図 スライスゲート



第7図



第9図



第8図

ダムを建設する場合、普通、サクション・ドレッチャーで砂や石を集め築堤するが、ウォータータイトのナイロン・クロースを使ったり、アスファルト層を流し込む場合もある。

第7図はナイロンクロースを敷くためのローラートロリーで、第8図は水中アスファルト注入機を示し、第9図に石をふりまく機器を示す。

デルタプロジェクトは、オランダの国家事業で工

期20カ年で、30億ギルダーの資金が投下される。

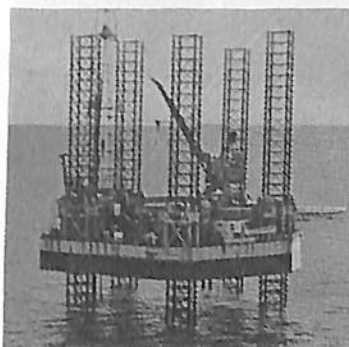
2. ユーローポートの建設

外海に面したロッテルダム港一帯に、ユーローポートが建設されつつあって、1957年に始められたこのプロジェクトは、1975年度には50万トンタンカーの入港が可能となり、年間7,500隻の船舶の出入港が可能となっている。ユーローポート工事建設内容は、

- 1) 6,000ヘクタールの土地造成
- 2) 石積突堤275kmの延長
- 3) 南突堤の築造(石積突堤、土砂堤)
- 4) 航路浚渫(5,000万 m^3)
- 5) 運河浚渫(長さ12km, 水深23m, 幅400~600m)
- 6) 海水侵入防止のための水路床固め
- 7) 近代航行システムの設置

等である。

必要資材はコンクリートブロック13万個、粗砂150万トン、砂8,000万 m^3 、海砂600万トン、砕石500万トンと言われている。工事用の船としては、自航式粗石運搬船1,500DWT・2隻、自航式プロク



第10図
ILE de
FRANCE

ク運搬船1,200 DWT 2隻, ポッパー浚渫船4隻, 非航式ポンプ浚渫船61隻, バケット式浚渫船24隻, 台船222隻, 浮遊式ポンプ船14隻である。

ダム, 防波堤の配置計画, 埋立計画等はデルフト水力学研究所が縮尺モデルを使って, 潮流, 波浪, 河川等による侵蝕を調べて, 最終工事計画を決定している。建設には, 民間大手3社が造った共同企業体によって行なわれている。総工費は13億ギルダーと言われている。

3. 海洋開発用機器

オランダには世界的に有名な IHC Holland 社がある。あらゆる種類の自航式, 非自航式ドレッチャーならびに浚渫船を建造しているが, 石油掘削リグ, 石油掘削船, 海底パイプライン布設船, S BM

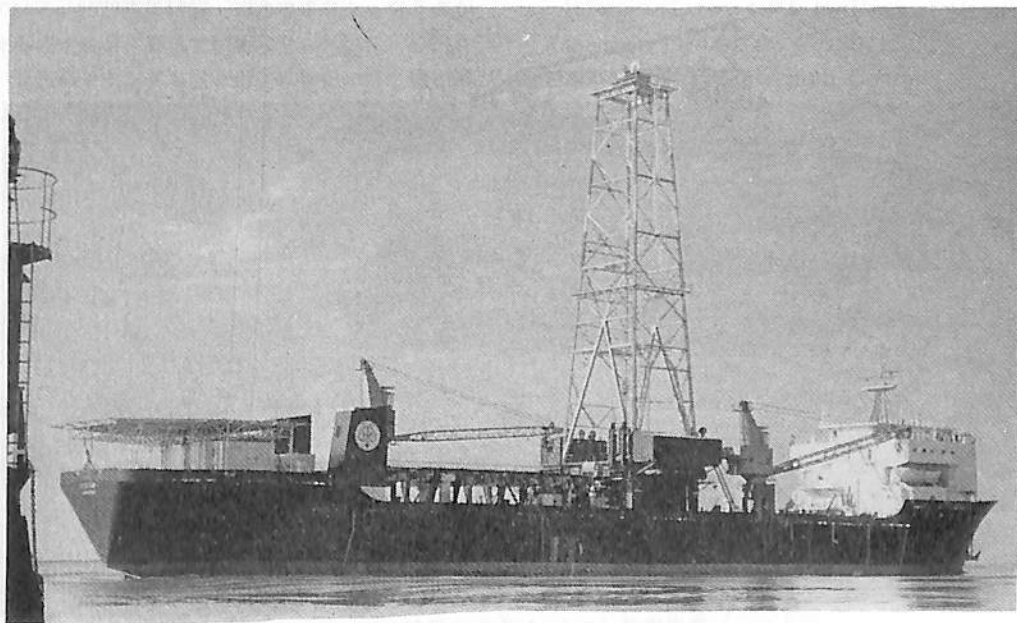
システム, オフショアプラットフォーム等を建造している。

ジャッキアップリグについて言えば, "Sedneth II" があり, 1968年に建造したもので, 水深190ft, 掘削深度25,000ft, 乗員60名で, 大きさは189ft×183ft×24ftで, Abu Dhabi Marine Area で稼動中である。

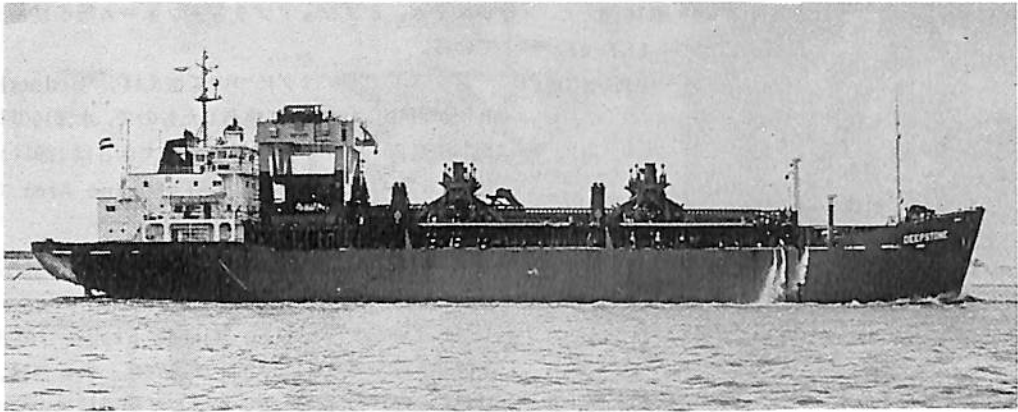
その他 "Cowrie one" (1967年建造), "CHAZAR" (1967年建造, ソ連向け), "Ile de France" (1966年建造) 等がある。"Ile de France" は水深200ft 掘削深度20,000ft, 乗員74名, 大きさは, 181ft×176ft×24ft で, アラビア海で稼動中である。(第10図)

IHC Holland は掘削リグだけではなく, 掘削船も建造しており, 代表的なものとしては1972年に建造した "Pelican" がある。船上には62m高さの掘削デリックがあり, 煙突の後部にはヘリコプターデッキがある。2個の主プロペラと5個のスラスタ (いずれも可変ピッチプロペラ) を持ち, 船位は常に電子機器でコントロールされている。なお本船は北極海から熱帯海に使用が可能な掘削船であり, フランスの SOMASER 社へ納入された。

主要目は, 水深1,000ft, 掘削深度20,000ft で全長492ft, 全幅70ft, 喫水40ft, 15,000トン, 乗員80名で Doris/Comex 社の1,000ft まで使用できる6人容量のダイビングチャンバーを装備している。



第11図 掘削船 "Pelican"



第12図 “Deepstone”

本船は最初北海で稼動していたが、1979年末現在、カナダ海域で稼動中である。

1976年にはその姉妹船“Peterel”を建造し、1979年末現在さらに1隻を建造中である。

IHC社は、沿岸近くの大陸棚の砂利資源を採取する砂利ドレッチャーも造っている。“Deepstone”は、深度35mまでの海床の砂利を採取するもので、ポッパーの容量3,900 m³の船である。(第12図参照)

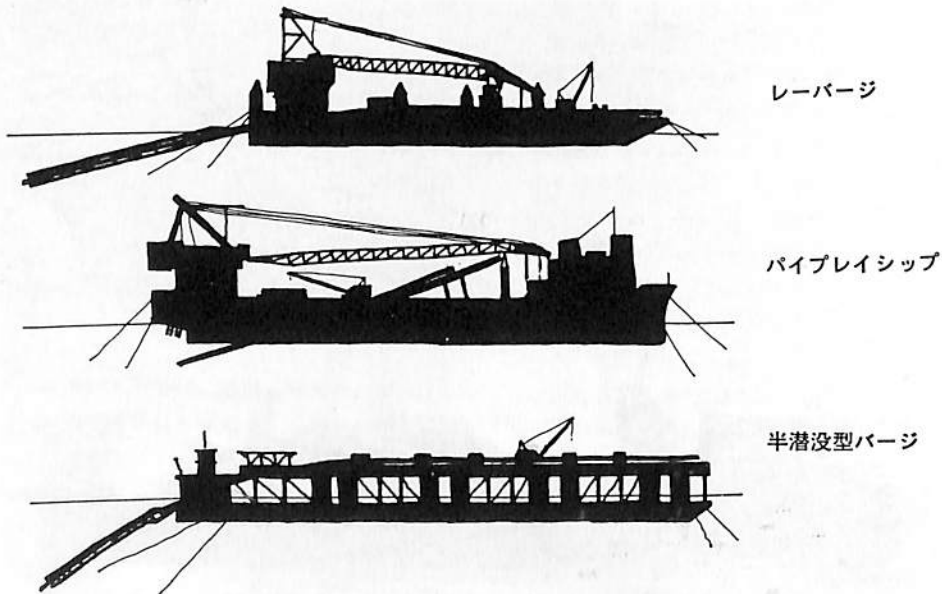
またイギリスの Marinex Gravel社向けに、30.5 m深度の Gravl Dredger “Marinex VI”を建造して納入している。ホッパーの容量1,600 m³のものである。

更に深海パイプ布設船を建造しており、レーバー

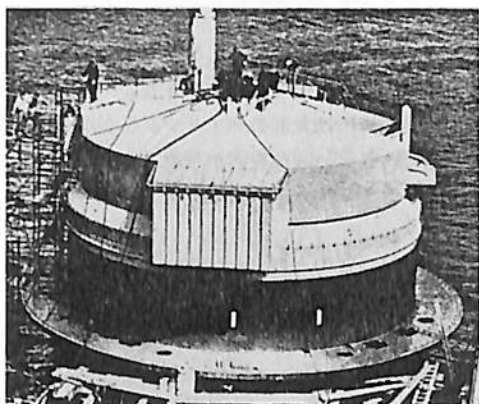
ジ型のもの、パイプレイシップと半潜没型バージのものがある。この3つの型を図示したものが第13図である。

1967年以来マンモスタンカーが稼動したため、シングルブイ・ムアリング・システム(S.B.M System)の使用が急増した。IHCでは多くのS.B.M.を製作しているが、例えばカナダの New Brunswick にある St. John 沖に設置した35万トンタンカー用のものもIHCが納入したものである。このブイは冬季使用のため、加熱ボンネットをかぶせたものである。

この地方は冬季-32℃となり、60マイル/1時間の風が吹く。そして冬季見廻りが不能なため、遠隔



第13図 パイプ布設バージの種類



第14図 シングルブイ・ムアリング・システム

捜査と警報システムが考えられている。頭部のキャップ内にはディーゼルエンジンが設置されていて、油加熱器とポンプを備え、消火装置とコントロールパネルも設けられている。油を0～2℃に保つために、全長2,200mの加熱パイプ内を250℃の油が循環するようになっている(第14図参照)。

4. オフショア石油掘削

北海のオフショア油のきっかけは、オランダの陸上ガス田 Groningen に端を発している。しかし、Groningen ガス田は無限に続く財産ではなく、政策的にも保存せねばならぬという見地に立って、ここ数年来オフショア石油掘削は益々活発となって来ている。1979年には10～12台のオフショアリグが、北海のオランダ海域で稼動した。

北海のオランダ海域で発見されたのは、殆どがガ

ス田であるが、630 MMcfd の噴出のある Placid 社のガスの半分は、西ドイツへ輸出している、現在30のガス田と5基のプラットフォームを持っている。

Petroland 社の L/7 ブロックには、3基のプラットフォームがあり、144 MMcfd の産出がある(第15図参照)。

Noordwinning 社では合計280 MMcfdを産出しており、NAM社もK/15, K/11, K/7, K/17等を開発中であるが、NAM社の担当海域から、オランダ最初の重油が得られる公算が大きい(第16図参照)。

これまでにオランダの陸上を除いて大陸棚上には、総計60のガス田が発見されている。

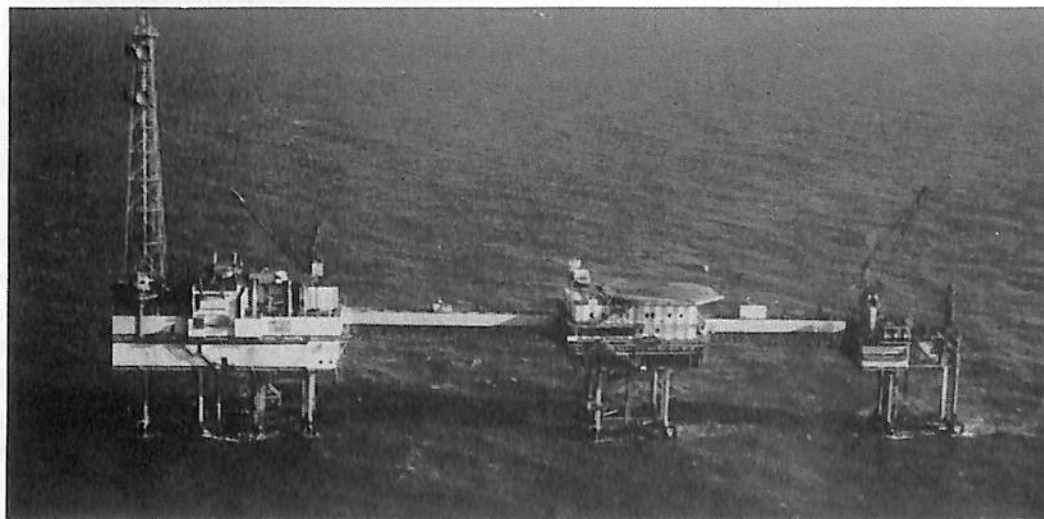
5. むすび

世界で最も人口稠密と言われているオランダは、欧州の工業化された中枢に位置している。そのため少しでも居住スペースを拡げることが計画的に行なうとともに、わずかな資源の利用も考えて環境保全に努めている。

デルタプロジェクトにより、利用スペースを増やす場合も、沿岸の海棲生物や汚染管理に十分な配慮が払われている。フランス、イギリス、スウェーデンも参加した25社の企業が協力して、北海に人工島を建設する計画をたて、1974年には、International Law Aspectとしてその第1回目の報告書が提出されている。

1974年にはロッテルダム Netherland Maritime Institute が設立され、その中には、

- 1) Navigation Research Center



第15図 L/7ブロックで稼動中の Petroland 社の生産プラットフォーム



第16図 NAM社のリグ“Nautilus-01”

- 2) Maritime Social Research Center
- 3) Maritime economic Research Center
- 4) Maritime Information Center

がある。これは官民両方から代表を送っているユニークな研究所である。いずれにせよオランダは、その国情に応じて、活発に海洋開発に挑んでいると言えよう。(次回はスウェーデン)

Ocean Technical News

■石播, 150t 吊の自航式起重機の1号機を完成

石川島播磨重工は、同社の関連会社である石川島造船化工機砂町工場において、堀尾建設(本社:大阪市)向けに、150トン吊(固定吊180トン)の自航式IHI-KF1300形起重機船の第1号機である“第十八堀尾丸”をこのほど完成、引渡した。

IHI-KF1300形作業船はつきのような特長があげられている。

〔特長〕

1. 動力系統はオメガドライブを採用しているので、巻上げ、巻下げのスピードコントロールが任意に選べ、高効率な作業ができる。
2. 操作系統は油圧式で、操作は軽く、滑らかでオペレーターの疲労が軽減される。
3. ドラム容量が大きく、巻下げ速度が大きいため、魚礁の沈設、消波ブロックの荷役等が能率

よくできる。

4. ブームはアングルブームなので、作業中波の影響を受けず安全な作業ができる。
5. 旋回機構には大形のベアリングを採用しているので、スムーズな旋回が可能である。
6. ラインプルが大きいためグラブ作業も可能である。

概略使用はつぎのとおり。

クレーン部

全旋回時吊上能力	150 t
固定時吊上能力	180 t
巻上速度	65 m/分
巻下速度	98 m/分
旋回速度	高速1.5 rpm 低速0.75 rpm

グラブバケット容量 4.0~8.0 m³

原動機定格出力 910 PS/2,000 rpm

船体部

船体部は499総トン型としてはわが国最大級の自航船

全長	49.50 m
幅(型)	17.50 m
深さ(型)	3.20 m
総トン数	499 t
航行区域	沿海
資格	JG第4種船
主機	600 PS×420 rpm×2基
航海速度	約7ノット

これにより同社では、ますます多機化、大型化する各種港湾、海洋工事に対応するため、多目的フローティングクレーン作業船としてききに開発した1000F(35トン吊)、1600F形(70トン吊)、KF800形(100トン吊)の3機種に150トン吊のKF1300形を加え、4機種を標準船としてシリーズ化する。

なおIHI-F形、KF形多目的作業船は、従来のクレーン船、浚渫船等の単能機とは異なり、アタッチメントの交換により、クレーン、グラブ、砕岩、杭打等各種海洋土木工事が、360度全旋回式で能率良く行えるように設計された作業船であり、なかでもKF1300形は国内最大級の能力を持ち、港湾製備工事、魚業関連工事等に最適であり、同社にとっては今後の需要が大いに期待される。

また、KF1300形クレーンとしては、今年3月宮城建設、5月に西村組(いずれも非自航式)を納入している。

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5・住友重機械工業

●海洋開発の機構

同社は海洋開発分野に対しては古くから研究開発を進めていたが、職制としては昭和49年9月に独立した海洋事業部が発足されたことからはじまる。その後一回の組織変更があったが、昭和53年9月に船舶と海洋部門とが統合され、船舶・海洋本部となり、昭和55年4月に船舶海洋事業本部と改称されて現在に至っている。

船舶海洋事業本部は本部長大川喜伴専務取締役が管掌し、組織的には営業室、計画室、管理室および追浜造船所がある。

営業室は同本部の副本部長花房博取締役のもとに、輸出船、国内船、艦艇海洋、修理船、改造船および業務グループにわかれ、それぞれ担当部長が配され、総勢27名である。海洋開発関係は同営業室海洋グループ（担当部長飯田昭治）が担当し、海洋機器関係担当課長水穂重幸）と作業船関係（担当課長藤井源一）とに分掌（計4名）して営業活動を行っている。

また海洋開発関係案件の一部は、機械事業本部（本部長合田専務取締役）、プラント貿易部（担当部長辻田悦三）および運搬機貿易部（担当部長原田伸夫）が分掌している。

●海洋開発の主な機種

同社の海洋開発の主な機種を大別すれば、着底式海洋構物を除く浮遊する海洋機器、作業船（含特殊船）は船舶・海洋事業本部営業室・海洋グループが商件を持ち、着底式に関しては機械事業本部・貿易室がそれを持っている。主な機種は次の通りである。

(1) 海洋調査機器

海洋調査船（内容によっては一般商船グループが受け持つ）ダイビングチャンパー

(2) 海洋資源開発用機器

海底石油掘削装置；主としてジャッキ・アップリグおよびセミサブ・リグであるが、同社はオフショア社のオライオン型ジャッキ・アップリグ“INTER OCEAN-I, II”の2基を昭和51年12月および昭

和52年3月に建造した実績をもっている。

支援船；主にサプライボート、メンテナンスベッセル、潜水支援船、アンカーボート等であるが、サプライボート“SUPERPESA WおよびV”の2隻を昭和52年2月に建造している。

洋上貯油設備；同社にはMOBIL（米）およびAKERS（ノルウェー）と共同で開発した角形半没水式貯油タンクL.M.S.（Loading, Mooring & Storage Vessel）がある。タンクは可撓性隔膜による油水分離方式を採用し、バラスト水排出による海洋汚染の防止をはかっている。可撓性隔膜としてはナイロンとニトリルブタジエンの多層重ねによる、住友電工製合成ゴムが使用され、これが角形タンクの対角線方向に取付られることにより、反転時に隔膜にかかる応力を小さくし、約20年の耐用年数が期待できるといわれている。

ただし着底式の石油生産装置機器（オイル プロダクション プラットフォーム、ジャケット、モジュールなど）は機械事業部・プラント貿易部が担当する。

(3) 海洋スペース利用機器

運輸・交通機器；これらは特殊船分野に属するが、同社が世界にさきがけて建造したものに半潜水式重量物運搬船（Semi-Submersible Heavy Life Barge および Vessel）がある。この種の特殊船の実績は多く、また特殊バージには砕氷バージの経験をも有する。

海洋スペース利用機器；海洋人工島、海洋施設などのスペース利用の海洋構造物も取扱うが、各種洋上プラント、アコモデーション プラットホームなどのプラント構造物および荷役設備用構造物（ローディングステーション、オフショアターミナルなど）は機械事業本部プラント貿易室が取扱う。ただしフローティング・ポーションに対しては船舶海洋事業本部の協力体制ができています。

(4) 海洋土木・港湾作業関連機器

同社は作業船に対しては古い伝統をもち、特にボ

ンブドレジャー、グラブドレジャー、起重機船などは豊富な技術を有している。

ただし起重機船に対しては、オフショア・クレーンの高度の技術をもつ機械事業本部・運搬機貿易室が取扱い、世界最大級の3,000トンオフショアクレーンを昭和53年6月Shipping Co., Inc社のセミサブ型クレーン船“BALDER”に搭載されている。

(5)海中・海洋作業機器

同社が開発した海中作業機器には、海底ケーブル埋設機があり、すでに住友電工を通じて、日本電電公社ならびにソ連に納入の実績がある。

●海洋開発の主な建造施設

同社の海洋開発の建造施設には、追浜造船所（神奈川県横須賀市）と東予製作所（愛媛県東予市）とがある。特に東予製作所は大型海洋物の建造の一つの柱として昭和48年4月創業したものであり、海洋構造物の専用建造ドック（長さ：100 m、幅：85 m、深さ9.5 m）を有し、前述のオライオン型ジャッキアップ式オイルリグ2基をそれぞれ昭和51年12月、昭和52年3月に建造したのを始めとして、パイプレイ/デリックバージ、砕氷バージ、デッキ、リグ用レグおよびジャッキングシステムなどを建造または製作して、現在はEgyptian Drilling Co(E.D.C)向けジャッキ・アップリグをMODECより受注し、昭和55年12月完成を目標に建造中であり、同社の大型海洋建造の主力工場といえる。

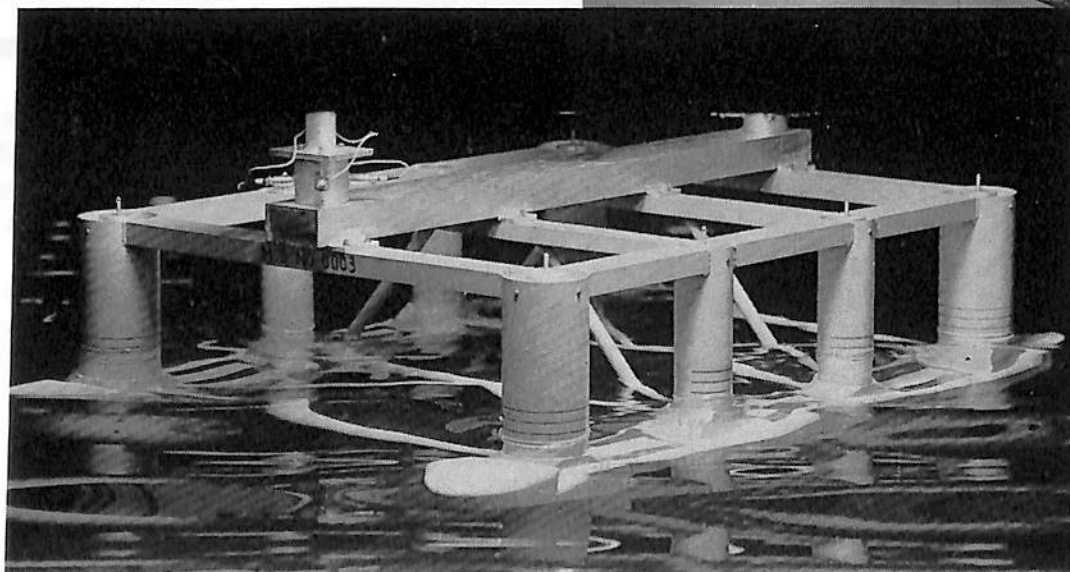
また一方、追浜造船所は同社の船舶建造の主力造船所であり、大型建造ドック（長さ：560 m、幅：

80 m、深さ12.6 m）を有する。海洋開発用機器の機種によっては当造船所での建造も考えている。過去においては、海洋調査船、サプライボート、セミサブ型重量物運搬船、作業船、クレーン船、デッキバージなどを手掛けているが、現在ボンベイハイのデッキの製造を行なっている。

さらに建造する機種、納期によっては、同社が資本および技術参画している姉妹造船所である大島造船所（長崎県西彼杵郡大島町）、マレーシャ造船所（MSE）での建造も考えている。

●海洋開発のための主な研究施設

昭和54年5月、同社の平塚研究所内に多目的試験水槽が完成した。同試験水槽は、船舶・海洋構造物の抵抗・推進・運動・外力・操縦性能などの従来分野にとどまらず、係留問題などの複合系、海中海底の流れなど幅広い海洋関係の研究が可能なるように、角水槽（長さ：56 m、幅：30 m、深さ：2.5 m）には風、波、潮流が共存する実際海面を模擬できるように、固定の潮流発生装置および送風装置が造波装置側に設けられている。



Semi-Sub型海洋構造物の水槽テスト。上は研究所の全景

長水槽（長さ：120 m，幅：6 m，深さ：3.5 m）は、角水槽に隣接し、水路で互いに結ばれ、角水槽用の循環水路の役割を果たすようにしているが、双方それぞれ独立しての使用も可能である。

両水槽の造波装置の造波能力は同じで、規則波・不規則波及び過渡水波を同一の規模で起すことができる。

角水槽の天井に観測用ステージを設け、写真撮影や浮体の波・潮流、風の中での挙動を追跡できるカメラなどをセットできる工夫をしている。

以上のような概要を持つ、世界でも類を見ないユニークな多目的試験水槽が完成され、その有効利用が期待されている。

●その他

昭和48年6月、住友グループが主な株主である住友海洋開発 SODECO が創立され、海洋ならびに漁業資源開発研究調査を行っていたが、昭和55年2月、わが国唯一の深海潜水作業会社として昭和44年

以来活躍を続けてきた日本海洋産業を吸収合併し、潜水作業部を新設し、深海潜水作業に従事することになった。

また、深海底マンガン団瘤の開発を目的とする国際共同事業に参加するため、住友グループを中心とした23社の共同出資で、昭和50年6月に創立された日本深海鉱業 DOMCO がある。同社が参加している国際共同事業は Ocean Mining Inc. (OMI) といい、INCO 社(カナダ)、AMR 社(西独) SEDCO 社(米国)の4社から構成されている。この国際コンソーシアムでは昭和53年3月、世界で初めて、太平洋ハワイ東方海域において約5,200 mの深海底のマンガン団瘤の P.M.T. (Pilot Mining Test) に成功している。



●54年6月に完成した半潜水式重量物運搬船

オランダのサルベージ曳航業者 "ワイズミラー" より同時2隻受注、同社のエンジニアリングにより大島造船で建造した半潜水式重量物運搬船である。第2船目は、54年8月に完成、引渡している。

本船は従来の貨物船では実質運搬不可能な重量物を効率よく荷役、運搬できる重量物専用運搬船である。また従来の着底式潜水重量物運搬バージなどにくらべ荷役場所選定上メリットが多い。

主要目

船体：

全長 / 139.0 m，水線間長 / 130.0 m，巾 / 32.0 m，深さ / 8.5 m，吃水 / 6.0 m (潜水時吃水 / 14.5 m)

載貨重量：約 13,500 t

総トン数：約 10,500 t

主機関：4,250 PS × 570 rpm × 2

航海速力：約 13.5 ノット

船級：ABS



●51年12月完成のジャッキアップ式オイルリグ

The Offshore Company (米) より受注したジャッキアップ式オイルリグ。高張力鋼による4本のレグ、前後左右に移動可能なサブストラクチャー、居住区、ヘリコプターデッキ、ジャッキハウス、ジャッキングユニット、ドリリング・プラットフォームで構成されている。

主な特長として、307 ft. で25,000 ft. まで掘削することができ、風速100ノット、波高13.72 mに耐えることができるように設計されており、ドリリング・プラットフォームの昇降は油圧式のジャッキングシステムが採用されている。なおレグはオペレーションの状況に応じて上部1/3をメカニカル・ロッキング・リングにより短時間に脱着することができる。

主要目

プラットフォーム

長さ：179 ft (54.56 m)

巾：150 ft (45.72 m)

深さ：20 ft (6.10 m)

レグ数：4本

レグ長：411 ft (125.30 m)

掘削深度：25,000 ft

稼働水深：307 ft

最大搭載人員：88人

Ocean Technical News

■日立、米国から初のジャッキアップ式リグ受注

日立造船はこのほど、米国の Hunt Group の関係会社である Offshore Investments 社からカンチレバー型ジャッキアップ式石油掘削リグを2基受注した。

このリグは同 Group である Penrod Drilling 社がオペレートすることになっている。

同リグはABS船級にてUSCGを適用した仕様になっている。

住友重機械工業の海洋開発用船舶および機器等の建造実績

本資料は運輸省船舶局技術課が54年12月にまとめた「わが国で建造された主要な海洋機器」に追加したものです。

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)	航向距離(浬)	人	竣工	建造所	備	考
海上保安庁	のじま	869	1,113	69.0×9.2×5.5	1,500×2	14.8	5,990	65	37.4	船買造船所	巡視船案定定期船	
"	おじか	861	1,112	"	"	15.9	6,500	73	38.6	"	"	

潜水調査船

種類	船名	所有者	数	位置	仕	積	竣工	建造所	備	考
ダイビングチャーター	ADS-N	日本海洋産業	1	潜水艇圧強耐圧殻外径1.66m、長さ3.21m、深径144m	46.9	川間製造船所				

特殊作業船

種類	船名	所	所有者	数	仕	積	竣工	建造所	備	考
水面浮揚船	せんかい	宮	Superpesa Maritimes	1	14.0×6.2 (出帆幅1.5)×2.6m 19.3.4 GT 集積容積10㎡	51.3	新和造船			
サブライポート	SUPERESA N/V	Superpesa Maritimes	2	63.15×13.40×5.7×4.5m 7,200 HP	52.2	船買造船所				
潜水式重量移動船	SUPER SERVANT I	Wijsmuller Nederland B. V.	1	139.0×32.0×8.5×6.0m 13,500 DWT	54.6	大島造船				
"	"	"	1	"	54.8	"				

特殊バース

種類	船名	所	所有者	数	仕	積	竣工	建造所	備	考
パイプ敷設兼ブロッカバース	SUPERESA II	Superpesa Maritimes	1	110.0×30.0×7.8×3.9 600 t 旋回クレーン	52.2	東予工場				
カーゴバース	FLASH I-N	Mammoth Bulk Carriers	4	I ~ IV 81.75×24.43×5.11 IV102.99×34.23×6.20	49.11 ~ 50.8	"				
"	DELFINO CIALLO	General Engineering & Construction	1	92.0×27.5×6.4×5.0 10,000 DWT	52.8	"				
潜水式カーゴバース	OCEAN SERVANT 1	B. V. Bureau Wijsmuller	1	108×30×7.5×5.3m 12,500 DWT	51.8	追浜造船所				
"	OCEAN SERVANT 2	B. V. Rederij Wijsmuller	1	"	51.10	"				
潜水バース	Arctic Breaker	Arctic Transportation	1	96.47×31.93×6.1×3.81m 5,500 DWT	52.5	東予工場				

海底資源掘削船

種類	船名	所	所有者	数	L×B×D (m)	稼働水深(m)	掘削深(m)	型式	竣工	建造所	備	考
甲板昇降型石油掘削船	INTEROCEAN - I	Offshore International	1	54.5×15.7×6.1	80	6,000	オフライン型	51.12	東予工場			
"	" - II	Shore Technical Services	1	"	"	"	"	52.3	"			

起重機船

種類	船名	所有者	数量	仕様	竣工	建造所	備考
2,500t 吊起重機船	第25吉田号	吉田組	1	94.0 × 40.0 × 7.8m	47.9	船賀造船所	非自航非旋回
1,200t	第23吉田号	"	1	74.0 × 31.0 × 6.0	42.6	"	"
3,000t	第28吉田号	"	1	94.0 × 40.0 × 7.8	53.7	東予工場	"

特殊ブイ

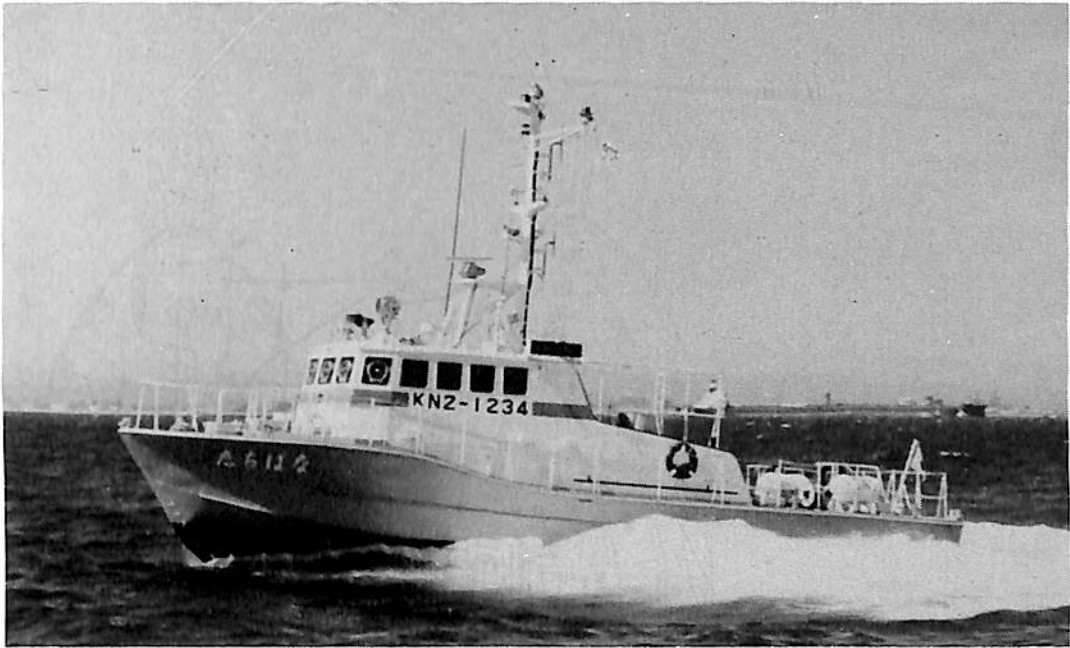
種類	所有者	設置場所	数量	仕様	竣工	建造所	備考
一点係留ブイ	シユル石社	ドミニカ	1	100,000 DWT	46.10	川即製造所	シユル式

海中作業機器

種類	所有者	数量	仕様	竣工	建造所	備考
潜水没深作業船	住友重機	1	空中容量 62.0t (水中 40.0t) 可動水深 0.8~7m	48.11	川即製造所	SD-73型
海中トレンチャー	"	1	60.0t (" 50.0t)	48.10	"	UT-73型
海底ケーブリング機	日本電信電話	1	L×B×D 7.6×3.6×2.5	46.6	"	型2号(8巻)
"	"	1	" 8.1×4.0×3.5	48.11	"	型3号
海底埋設ルート埋設機	"	1	" 4.8×2.2×2.0	45.10	"	"

その他

種類	所有者	搭載船	数量	仕様	竣工	建造所	備考
シーフトクレーン	日本海洋産業	潜水作業船「おくらす」	1	吊揚げ能力 20t 作業半径 3.5~7.5m	47.3	大府製造所	SLC-7型
"	日本電信電話	ケーブリング機「原南」	1	" 4.5~13.0m	49.11	新居浜製造所	SLC-20型
オフショアークレーン	Panama Europe Offshore Shipping Co., Inc.	Submersible Barge [NARWHAL]	1	2,000t	53.3	"	"
"	Napier Shipping	" [BALDER]	2	3,000t	53.6	"	"
"	"	" [HERMOD]	2	2,000t	"	"	"



神奈川県漁業取締船「たちばな」

日立造船神奈川工場

1 まえがき

「たちばな」は神奈川県庁が東京湾、相模湾の漁業の多様化、複雑化およびスピード化への対応と、年々増大するレジャーと漁業の調和すなわち「秩序ある漁業」の確立を目標に計画された全軽合金製の高速艇型漁業取締船である。

本船は日立造船神奈川工場において建造され、昭和55年3月27日引渡された。

以下にその概要を紹介する。

2 本船の要目

2-1 主要目

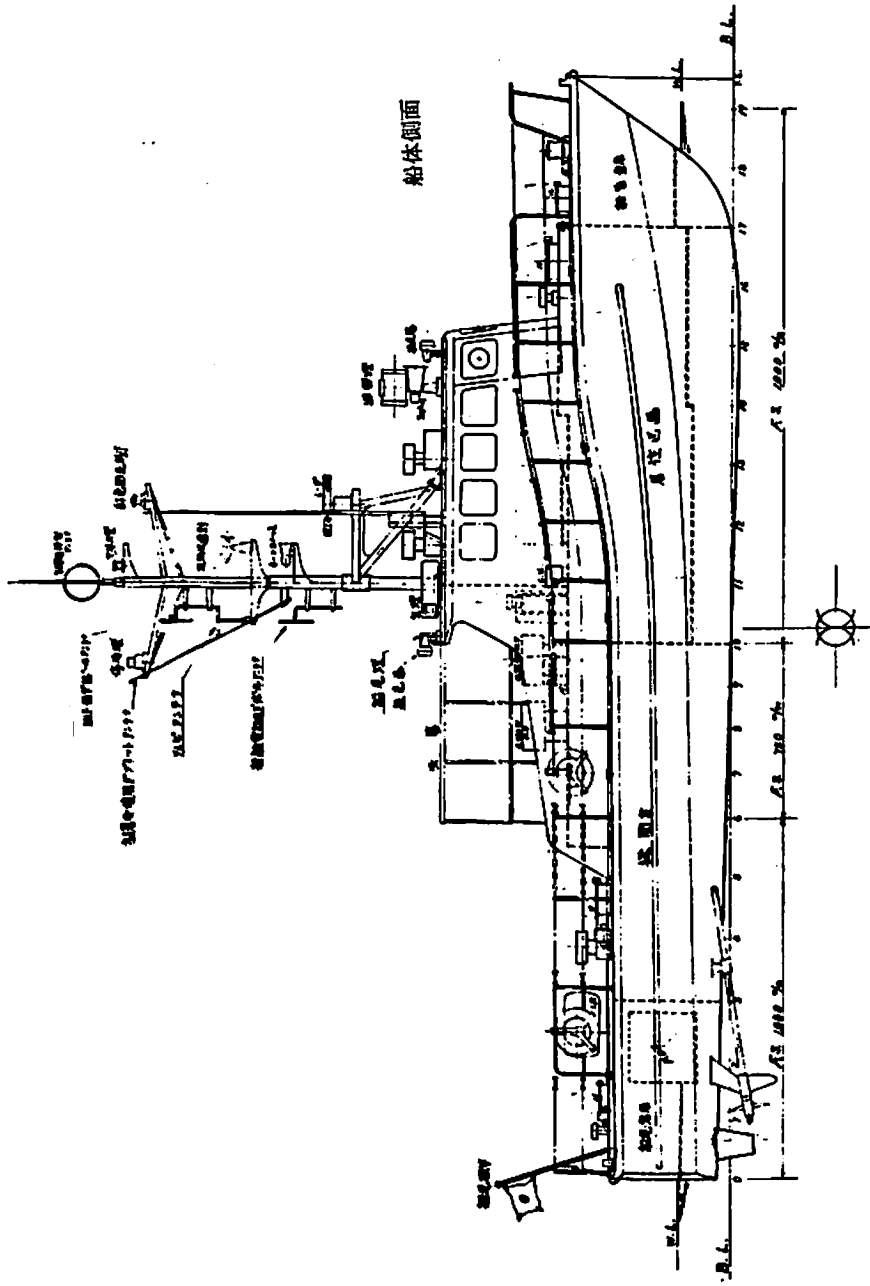
全長	18.5 m
最大巾	4.2 m
深さ	2.06 m
常備喫水	0.84 m
常備排水量	26.51 t
総トン数	35.74 t

純トン数	12.87 t
資格	JG第3種漁船
定員	船員 4名 その他 2名 } 合計 6名
主機関	GM12V-71T1 高速ディーゼル機関 2基
速力	試運転最高 27.53 kn 航海速力 21.27 kn
航続距離	約 300 浬
船質	耐食アルミニウム合金
船型	ディープV型
タンク容量	燃料油 2,550 ℓ 潤滑油 110 ℓ 清水 310 ℓ

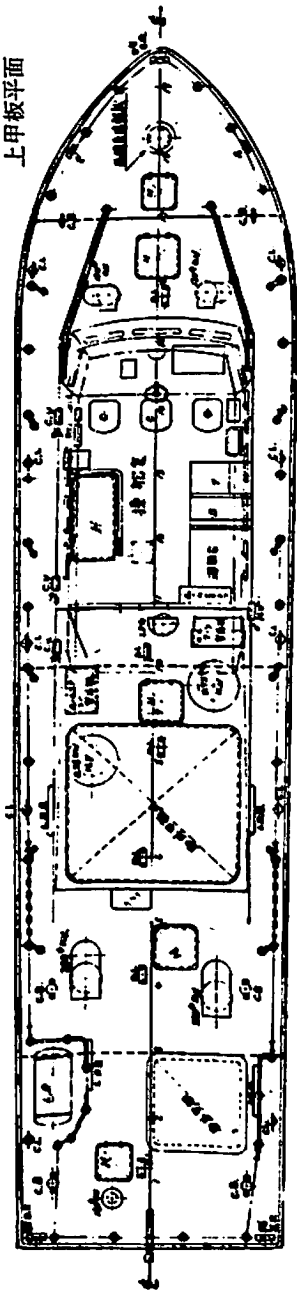
2-2 概要

本船は漁業取締船としての任務をおびているため、常に機敏で、しかもすばやい行動が要求されている。こうした取締船としての種々の要求に対して、当

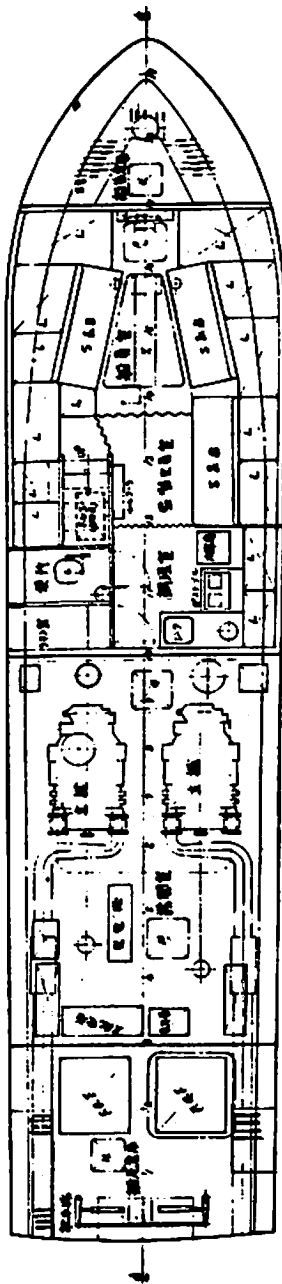
“たちばな”の一般配置図



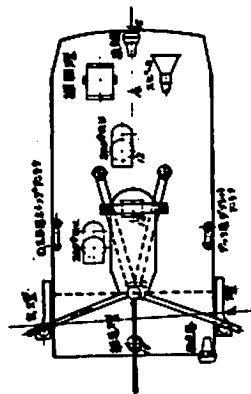
上甲板平面

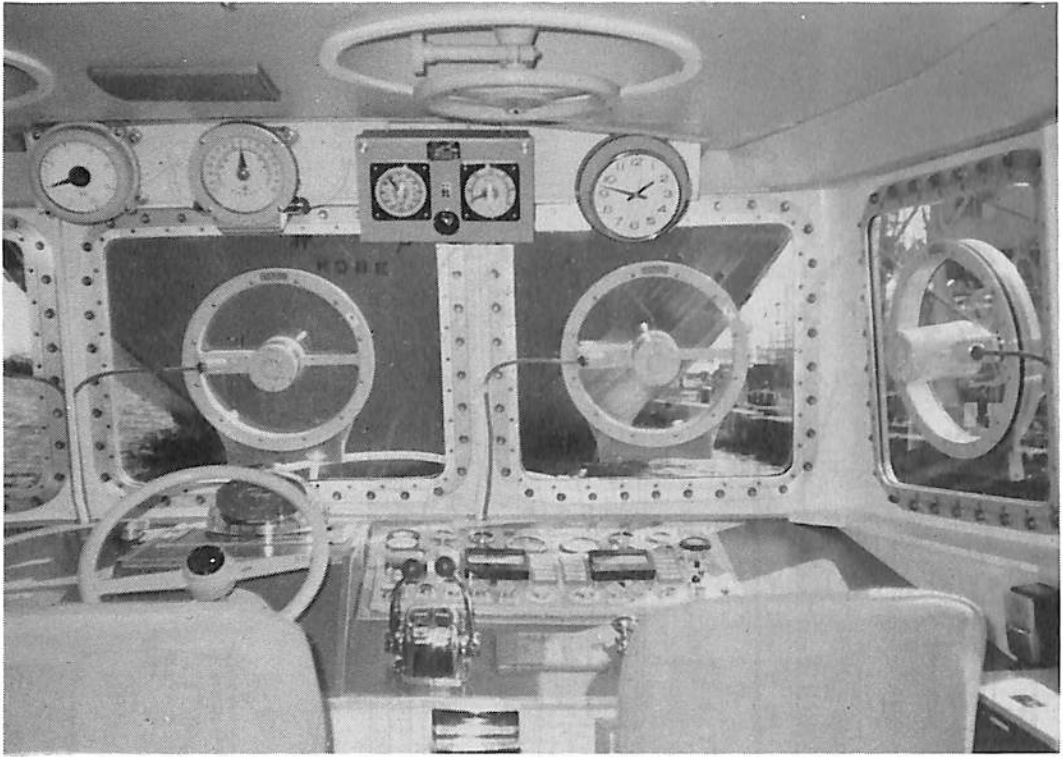


上甲板下平面

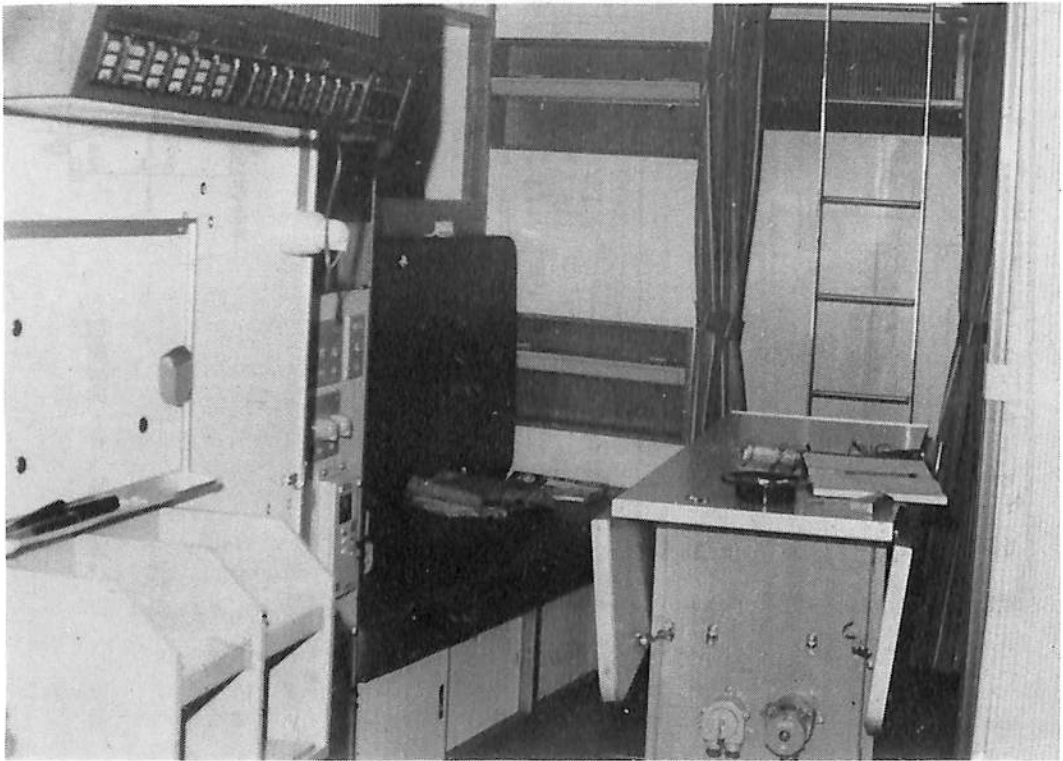


上樺天蓋平面





“たちばな”の操縦席



“たちばな”の居住区

工場の技術陣はその持てる優れた実績と技術を結集してその要求を満たした。

まず高速化に対しては船体に軽合金を使用し、徹底した軽量化をはかるとともに、その他各種艦装品についても可能な限りの軽量化に努めた。

一方、船型は保安庁巡視艇等の建造実績で特に波浪衝撃特性に優れているディープV型を採用した。

また装備品についてはデッカ受信機、テレビ撮影機および拡大装置付の魚群探知機など最新の航海通信装置を完備した。

その結果、全軽合金を使用した今日のわが国の小型軽構造漁業取締船としては、最高水準の性能を得ることができた。

2-3 一般配置

一般配置図に示すように上甲板上船首部に操舵室を配置し、その後部に主機用の取外し甲板を設けている。

一方、上甲板下3枚の水密隔壁で仕切られ、船首より船首倉庫、居住区、機関室、船尾倉庫の4区画より成り立っており、一区画が浸水しても十分な乾舷と復原力を有し、不時の損傷に対しても、極めて高い安全性をもつよう設計されている。

3 船体部

3-1 船殻

船体材料はJIS 耐食アルミニウム合金を主体とし、外板、甲板、隔壁等の板材とウェブフレームはA 5083 P-H 32、型材はA 5083 S-H 112としている。

構造様式は縦肋骨式構造とし、板相互および船底外板と骨材は、船底の滑らかさを保つため溶接。船側および甲板の固着は軽量化のため鉚接としている。

舵は流線型複板の吊下式2枚とし、舵板は鋼製、舵軸管はA 5083 溶接組立としている。

3-2 揚錨係船装置

船首にはダンホース型アンカーを2個搭載し、また揚網兼揚錨機として電動式キャプスタン1台を設けている。

3-3 諸室機装

諸室の造作、家具等はすべて軽量優美な仕上げとし、化粧合板はポリエステルとした。その他は耐水合板を使用した。

居住性の向上をはかるため、防熱材として操舵室天井および隔壁、居住区天井および隔壁はポリスチレンフォーム(50mm)を使用している。

防音材として機関室側に有孔板プラスグラスウ

ール(50mm)、居住区側に岩綿(50mm)、プラスグラスウール(50mm)を使用している。

操舵室の諸機器の配置にあたっては、限られた人数で効率よく操作できるような最適配置に心をくべている。

また油圧ダンパー付椅子を3脚設置し、腰掛けた位置にて全周が見渡せるよう考慮し安全運転を図っている。

3-4 空調および通風装置

操舵室にはヒートポンプ式ルームエアコン1台、船員室にはマルチ型ルームクーラを設置し、室外ユニットは操舵室後部に設置している。

機関室の通風装置は可逆式通風機(給気主体)2台を設置し、その他操舵室、船員室、便所、調理室には排気ファンを設置している。

4 機関部

4-1 機関部概要

主機関はGM製12V-71 T1型ディーゼルエンジン2基で、それぞれ逆転減速機を介して1基の推進プロペラを駆動し、各舷共独立の駆動系統となっている。

主機関操縦は通常操舵室にて遠隔操作され、切換えにより機側操縦も可能とした。

操舵室の計器類を集中し、主機操縦と操舵ハンドルは1人で操作できるよう配置した。

4-2 機関部要目

主機関

形式	GM12V-71T1 2基
	水冷4サイクル過給機付V型ディーゼル機関
連続最大出力	540ps × 2170rpm
冷却方式	海水冷却
潤滑方式	強制注油
始動方式	電気
使用燃料	軽油
機関室通風機	軸流内装可逆式 2基
逆転減速機	湿式油圧多板式 2基
プロペラ軸	ステンレス鋼 2本 (NAS46H4)
軸封装置	グランドパッキン式 2組
プロペラ	3翼1体固定ピッチ 2個

5 電気部

5-1 電気部概要

主電源装置として機関室後部に18.7KVAの独立

発電機を、補助電源として船内通信装置、発電機始動および無線装置用の蓄電池を備えている。

各制御機器内蔵の防滴構造の主配電盤は、機関室後部に配置した。

照明設備として所要の船灯類の他操舵室頂部に、室内操作形1kw探照灯および300w投光器を装備した。

一方、操舵室には右舷側に主機操縦盤を設け、警報装置を設置すると共に、主機の遠隔操作を行っている。

船外用スピーカを、旋回操作が操舵室より行なえるよう操舵室天蓋に取付けた。

5-2 電気部要目

交流発電機

型式；オノン製3相交流防滴型

225 V × 60 HZ × 18.7 KVA 1基

原動機；水冷4サイクルディーゼル

33.6 ps × 1,800 rpm

蓄電池

主機始動用、船内非常灯用

無線航海計器用	DC 24 V, 200 A H	2 組
補機始動用	DC 12 V, 200 A H	1 組
VHF送受信機		1 台
DSB送受信機		1 台
船舶電話		1 台
レーダー		1 台
無線方位測定機		1 台
デッキ受信機		1 台
電磁ログ		1 台
魚群探知機		1 台

6 海上運転

本船は本年3月14日、海上公試を実施し、初期計画通りの性能が確認され、無事3月27日船主殿のご満足を得、引渡しを終ることができた。

特に速力試験は最高27.53knを記録することができた。

またプロペラ計画については、キャビテーションエロージョンに注意し、永年にわたってその性能が維持されるようにした。

世界のFRP船トピックス

おわりに

丹羽誠一氏のFRP船講座の余録として、世界中でFRP船のトピックスと判断される、その折々のレポートを綴ってきた。

小は、足舟のような全長2mぐらいのものから、大は50数m、650tという掃海艇に至る、いわゆる小型船艇分野では、も早FRPとい船体構成材を無視し得ない時代を迎え、かつ今後更に爛熟期へ向いつつあることが明瞭となって来ている。

トピックスとして採り上げた事例から判断すると、FRP船の現状と将来は

- 1) FRPという材料による船艇が認識された。
- 2) 船艇建造についての技術が略確立されて、かつ、より緻密、高度な管理技術が進みつつある。
- 3) 経済性に対する認識が普遍化している。
- 4) 過去の失敗、事故例等は致命的なものでなくかつ、その都度改善向上の転機となった。
- 5) 当初のプレジャーボート分野から実用艇、特に漁船分野に著しい進出を果たした。
- 6) レーシングクラフトの分野では新しいFRP素材、いわゆるエキゾチックマテリアルと呼ばれるカーボンファイバー・アラミドファイバーなどの進出が見られる。

など、見るべきものがあるが、一方現実面を見るとなお、対処すべき事項も少くない。すなわち、

- 1) FRPの成形の主体がハンドレイアップ法というパーソナルワーカーの技量に依存している。
- 2) 零細造船所の設備の貧困、品質管理の不十分さの克服施策。
- 3) 省資源、省エネルギーに対応するFRP材の役割の明確化

などであるが、裏がえして考えれば、より発展向上のための広い展望が持てるとされている。

船艇のみに限らず、海洋開発、港湾施設、通信分野、荷役分野に到る海事関係の分野に益々FRPおよびFRPを含むコンポジット材料の進出が予測されている現状から、より基礎を固めた健全な発展が望まれる次第である。

FRP船講座と共にトピックスもここに一応ピリオドを打つに当たり、関係各方面のご協力に感謝すると共にいろいろな御意見を賜りました各位に誌上を借りて御礼申します。

工博・百島 祐忠

コンポジットシステム研究所

1980年3月末現在の造船状況

日本海事協会

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 ~ 499 未満	* 38 ** 17,238	10 4,244	72 18,459	120 39,941
500 ~ 999	7 5,793	20 16,880	4 2,319	31 24,992
1,000 ~ 1,999	6 9,959	7 10,538	4 4,650	17 25,147
2,000 ~ 2,999	5 13,879	3 8,519	3 7,250	11 29,648
3,000 ~ 4,999	7 27,730	15 54,740	1 4,800	23 87,270
5,000 ~ 9,999	6 47,000		1 5,800	7 52,800
10,000 ~ 19,999	14 198,700	5 77,100		19 275,800
20,000 ~ 39,999	3 93,000	5 175,200		8 268,200
40,000 ~ 59,999	1 44,000	18 905,090		19 949,090
60,000 ~ 99,999	5 402,000			5 402,000
100,000 ~ 149,999				
150,000 ~ 199,999				
200,000 ~				
計	92 859,299	83 1,252,311	85 43,278	260 2,154,888

(輸出船)

100 ~ 499 未満	3 1,123		19 4,621	22 5,744
500 ~ 999		2 1,400	12 8,190	14 9,590
1,000 ~ 1,999	6 9,495	2 3,000	1 1,550	9 14,045
2,000 ~ 2,999	3 7,549	1 2,478	2 4,000	6 14,027
3,000 ~ 4,999	16 65,233	2 7,500		18 72,733
5,000 ~ 9,999	8 66,700	7 49,200	1 8,800	16 124,700
10,000 ~ 19,999	61 920,860	15 241,280		76 1,162,140
20,000 ~ 39,999	57 1,688,500	32 930,500		89 2,619,000
40,000 ~ 59,999		24 1,152,400		24 1,152,400
60,000 ~ 99,999	11 809,800	1 93,000		12 902,800
100,000 ~ 149,999				
150,000 ~ 199,999				
200,000 ~		2 406,000		2 406,000
計	165 3,569,260	88 2,886,758	35 27,161	288 6,483,179
総計	257 4,428,559	171 4,139,069	120 70,439	288 6,483,179

表2 竣工船舶総計

(国内船)

	貨物船	油槽船	その他	計
100 ~ 499 未満	* 21 ** 9,285	8 3,685	46 12,865	75 25,835
500 ~ 999	5 4,056	8 5,589	5 4,582	18 14,227
1,000 ~ 1,999	2 2,650	5 7,490	5 5,330	12 15,470
2,000 ~ 2,999	4 10,813	4 10,289	1 2,600	9 23,702
3,000 ~ 4,999	7 26,513	5 17,545		12 44,058
5,000 ~ 9,999	4 30,825		1 9,236	5 40,061
10,000 ~ 19,999	8 109,925	2 20,620		10 130,545
20,000 ~ 39,999	1 37,400	3 112,949		4 150,349
40,000 ~ 59,999		2 110,151		2 110,151
60,000 ~ 99,999				
100,000 ~ 149,999		1 109,263		1 109,263
150,000 ~ 199,999				
200,000 ~				
計	52 231,467	38 397,581	58 34,613	148 663,661

(輸出船)

100 ~ 499 未満	2 400		4 963	6 1,363
500 ~ 999			1 760	1 760
1,000 ~ 1,999				
2,000 ~ 2,999	1 2,400	1 2,478		2 4,878
3,000 ~ 4,999	3 13,801	1 4,248		4 18,049
5,000 ~ 9,999	5 38,300			5 38,300
10,000 ~ 19,999	7 91,405	2 22,200	1 14,328	10 127,933
20,000 ~ 39,999	9 269,102	4 98,027		13 367,129
40,000 ~ 59,999		1 40,300		1 40,300
60,000 ~ 99,999				
100,000 ~ 149,999				
150,000 ~ 199,999				
200,000 ~				
計	27 415,408	9 167,253	6 16,051	42 598,712
総計	79 646,875	47 564,834	64 50,664	190 1,262,373

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	4,798	岸 上	2	5,099	大 阪	8	129,700
大 光	2	1,149	岸 本	4	4,197	大 島	8	226,300
永 宝	3	1,697	北 日 本	1	1,500	相 模	2	406
福 岡	4	6,430	高 知	7	45,399	佐野安(水 島)	11	287,300
強 力	6	1,475	幸 陽	19	507,600	山 陽	2	974
伯 方	1	2,499	栗 之 浦	5	6,127	佐 々 木	4	3,396
函 館(室 蘭)	3	49,910	来 島(波止浜)	1	7,000	佐 世 保	11	383,300
波止浜(多度津)	4	76,200	“ (大 西)	4	160,500	四 国	4	11,660
林 兼(下 関)	9	114,100	馬 刃 潟	5	2,495	下 田	2	4,000
“ (横須賀)	5	1,842	松 浦 鉄 工	3	1,397	新 浜	2	5,899
桧 垣	5	19,900	松 浦	5	2,895	白 浜	4	2,396
日 立(有 明)	6	374,900	三 重	4	11,200	住 重(追 浜)	7	288,300
“ (因 島)	9	281,350	三 保	25	25,687	鈴 木	2	798
“ (舞 鶴)	4	58,430	南 九 州	4	639	大 平	5	20,363
本 多	9	28,339	南 日 本	5	82,300	寺 岡	3	3,040
今 治	2	13,750	三 菱(神 戸)	7	194,700	東 北 島	5	29,045
今 治(丸 亀)	5	125,700	“ (長 崎)	21	914,570	德 和	2	232
今 井	1	10,000	“ (下 関)	13	108,758	東 石	1	4,800
今 村	4	4,777	三 井(千 葉)	11	723,000	常 部	2	100,000
石 井	1	140	“ (玉 野)	16	390,540	宇 田	2	7,750
石 播(相 生)	9	323,300	三 浦	11	5,042	内 田	5	2,242
“ (知 多)	3	30,800	三 好	8	20,828	日 杵	6	13,988
“ (呉)	8	380,100	向 島	1	460	宇 和 島	3	28,700
“ (東 京)	3	37,200	村 上 秀	8	12,278	若 松	2	1,469
石川島化工機	2	1,300	長 崎	12	1,789	渡 辺	1	12,300
岩 城	2	7,400	内 海(瀬戸田)	4	58,600	山 中	6	3,994
開 成	6	1,994	“ (田 熊)	4	6,739	横 浜ヨ ッ ト	2	405
金 川	4	740	仲 谷	4	1,396	計	548	8,638,067
金 指(貝 島)	3	1,017	波 方	1	999			
“ (豊 橋)	6	89,478	名 村(伊万里)	10	396,590			
神 田	10	143,680	檜 崎	3	1,500			
関 門	8	1,400	新 潟 鉄 工	11	3,183			
笠 戸	6	167,100	日 本 海	3	47,000			
川 崎(神 戸)	7	233,320	鋼 管(清 水)	8	135,800			
“ (坂 出)	8	251,200	“ (津)	1	98,000			
警 固 屋	2	1,059	“ (鶴 見)	3	95,000			
木 村	1	499	西	2	7,400			
木 之 浦	1	430	尾 道	5	127,700			

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	58	159,700
ダイハツディーゼル	38	48,510
富士ディーゼル	9	14,600
阪神内燃機	60	127,200
日立造船(因島)	10	98,880
〃(桜島)	22	307,300
池貝鉄工	2	2,070
石播(相生)	46	568,980
伊藤鉄工	1	3,200
川崎(神戸)	24	333,022
神戸発動機	14	106,700
楨田鉄工	10	20,600
松井鉄工	1	550
三菱(神戸)	44	710,150
〃(横浜)	8	99,420

三井(玉野)	83	1,061,956
新潟鉄工	63	85,060
鋼管(鶴見)	7	71,580
住重(玉島)	16	247,400
宇部鉄工	7	86,000
ヤンマーディーゼル	25	21,990
計	548	4,174,868

〔タービン〕

川崎(神戸)	1	45,000
計	1	45,000

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 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/樹脂塗装およびペーパー研ぎ/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/ガラス切断/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の接合/リンバーホールの取付け方法/コーアの応用/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 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
 価4000円(送240円)

ボート太平記 小山操著 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
 価2000円(送200円)

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) 発売 株式会社 天然社
 電話(03)543-6051(代)・振替東京1-25521(舵社)

NKコーナー

■バーレン事務所開設

NKは、世界の日本海事協会として発展していく一つの方法として、全世界にまたがる海外専任検査員事務所を速やかに、かつ、大幅に増設することを策定した。

この方針にのっとり、かねてからバーレンに新事務所開設の準備を進めてきた。このほど諸般の手續きも滞りなく終了し、去る8月1日、首都マナマに正式に事務所を開設し、検査業務を開始した。(下写真)

関係各位のご利用をお願いする次第である。

なお初代所長は、去る4月以来、同地において開設準備に当たっていた津嘉山朝邦技師である。

事務所の住所、電話番号等は次のとおり。

NIPPON KAIJI KYOKAI BAHRAIN
OFFICE

Room No 507. Part 1. Manama Center,
Manama, BAHRAIN

Tel : 262 984 (day), 262 575 (night)

Telex: 8415 CLNK BN

■西部造船所基本設計の方々と懇談会

去る5月23日、神戸オリエンタルホテルにおいて、西部地区主要造船所の基本設計ご担当および造船工業会の関係の方々と懇談会を催した。

この会には、林兼造船、日立造船、今治造船、笠戸船渠、川崎重工、幸陽船渠、来島どっく、南日本造船、内海造船、名村造船、尾道造船、大阪造船、佐野安船渠、佐世保重工、常石造船からそれぞれ1ないし3名と造船工業会から1名の計19名の方々が参加された。NKからは、秋田副会長、今井常務のほか、主な関係メンバーが出席した。

業務推進室長の司会の下に、秋田副会長のあいさつがあり、これに続いて、NK側から近年におけるNK規則改正等の概要、SOLASとMARPOLの動き、NKで最近発足した研究委員会の内容について説明が行なわれた。これらの説明に基づき、参加された方々とNK側との間で活発な質疑応答が行なわれた。

会合が終って簡単な立食パーティが開かれ、終始和やかなふんい気のうちに幕を閉じた。

■“Posidonia '80”に参加

国際海事展“Posidonia '80”は、去る6月2日から7日までの6日間、前回同様ピレウスの St. Nicholas Terminal Building で開催された。

今回はその第7回目にあたり、NKは、40カ国から集った約180におよぶ参加団体の一員としてこれに加わった。

NKスタンドは、前回とほぼ同一の場所を占め、連日多くの来観者でにぎわった。

NKの展示には、ギリシャ船主のNK船級船のうち、最新の新造船を初め、世界最初のホテルバージ、コンピュータ解析用石油掘削リグ、船級船の増加を示すグラフ、検査サービスネットワーク等の写真パネルを壁に掲げた。また、出版物を棚に陳列したほか、水中検査に関連する水中板厚計測器の実演を行ない、カウンターではPRのパンフレット等を入れたNK名入りの紙袋を訪れた方々に配布した。

写真パネルを初め、NKの出版物に関心を示す方も多かった。特に水中板厚計測器の実演は人気を呼び、しばしば人垣ができるほどの盛況であった。また、PR用の紙袋もなかなかの好評で、今回の海事展への参加は、NKのPR上、非常に得るところが多かった。

バーレンの
新事務所があ
るマナマセン
ターの全景



受注

●常石と今治、大日海運からバルクキャリア各1隻
常石造船と今治造船は大日海運からハンディ型バルクキャリア各1隻を受注した。

①常石造船=17,200総トン, 31,500重量トン, 主機関三井B&W10,500馬力, 航海速力16.2ノット。納期は81年3月。

②今治造船=13,900総トン, 23,900重量トン, 主機関三菱スルザー9,380馬力, 航海速力16.4ノット, 納期81年6月。

●大阪造, W・ワイドからバルクキャリア2隻

大阪造船は香港船主ワールドワイドからバルクキャリアを2隻受注した。納期は82年7月と9月。同船は19,800総トン, 主機関三井B&W11,500馬力, 航海速力15.0ノット。

●幸陽, W・W向けバルクキャリア

幸陽船渠は香港船主ワールド・ワイドから受注している同社標準船57,000重量トン型バルクキャリア8隻のうち先物納期の6隻を約61,000重量トン型とやや大型化して建造することになった。これは船主の希望によるもの。

●三重, シーランド系船主からコンテナ船2隻

三重造船は米国シーランド・サービス系の船主バン・ウインド社(リベリア籍)から40フィート型コンテナ288個積みのフィーダーサービス用コンテナ船2隻を受注した。納期は81年5月と6月下旬。同船は3,600総トン, 主機関B&W7,040馬力(メーカー未定), 航海速力15.6ノット。

●来島, パナマからLPG船

来島どっくはパナマ籍イースタン・ヘブン・ SHIPPINGから3,500重量トン型LPG船を受注した。建造は系列の高知重工でおこなう。同船は3,200総トン, 3,500重量トン, 主機関阪神3,200馬力, 航海速力12.5ノット。納期は81年1月。

●高知重, ケミカル船

高知重工は安保商店から7,800重量トン型ケミカル船を受注した。納期は81年2月。同船は4,300総トン, 主機関赤阪4,500馬力, 航海速力12ノット。

●来島, 中予汽船からケミカル船

来島どっくは愛媛船主の中予汽船からケミカルタンカーを受注した。納期は81年3月末。系列の宇和島造船で建造する。同船は13,000総トン, 21,800

重量トン, 主機関三井B&W7,920馬力, 航海速力14.0ノット。

●新山本, 大西汽船からプロダクト船

新山本造船は今治造船からの下請建造で愛媛船主の大西汽船向け8,000重量トン型プロダクト船を受注した。納期は80年12月末。同船は4,900総トン, 主機関阪神5,000馬力, 航海速力14.0ノット。

●白杵, マダガスカルからプロダクト船

白杵鉄工は住友商事を通じマダガスカルの国営船主ソリタニー・マラガシーからプロダクト船を受注した。白杵にとっては同船主から2隻目の受注。同船は2,800総トン, 4,000重量トン, 主機関ディーゼル2,400馬力(メーカー未定), 航海速力11ノット。

●住重, モービルから北海用タンカー

住友重機械はモービル・ SHIPPINGから80,000重量トン型北海用タンカーを受注した。納期は82年初。同船は45,000総トン, 主機関住友スルザー17,400馬力, 速力15ノット。

●大島造, ワーコン向けタンカー3隻目

大島造船は住友商事を通じ香港船主からタンカー1隻を受注した。同社はワーコンからすでに同型タンカー2隻を受注しており, これは3隻目。同船は33,000総トン, 55,000重量トン, 主機関住友スルザー6 RND76M型14,400馬力, 航海速力15.3ノット。

●石播, クウェートからVLCCを2隻

石川島播磨重工はクウェート国営のクウェート・オイル・タンカー社から久々にVLCCを2隻受注した。同船は290,300重量トン, 主機関石播スルザー34,000馬力, 速力14.4ノットで納期は第1船昭和82年12月, 第2船83年12月。石播のVLCCの輸出契約は6年4カ月ぶり。

●村上秀, サン・マリンからタンカー

村上秀造船は国内船主サン・マリン社から6,000重量トン型タンカーを受注した。納期は81年4月末。同船は3,700総トン, 主機関神発6 UEC37/88H型3,900馬力, 航海速力13.2ノット。

●石播, 東タンからタンカー

石川島播磨重工は東京タンカーからタンカーを受注した。東京タンカーは37次計画造船に応募する。同船は65,500総トン100,000重量トン, 主機関B&W16,150馬力。

●日立と住重, 日産専用船運航から各1隻

日立造船と住友重機械は日産専用船運航から、5,000台積み自動車専用船をそれぞれ1隻受注した。納期は日立が81年7月、住友は81年10月。主要目は16,800総トン、12,800重量トン、主機関は日立が日立B&W9 L67GF C型16,800馬力、住友は住友スルザー7 RND76M型16,800馬力、速力19ノット。

●東和造、自動車船

東和造船は南日本造船の下請けとして福寿企業向け乗用車720台積み自動車船を受注した。納期は81年7月。同船は4,500総トン、4,100重量トン、主機関日立B&W5,280馬力2基、航海速力17.5ノット。

●渡辺造、大浜汽船から自動車船

渡辺造船は愛媛の大浜汽船から乗用車3,200台積み自動車専用船を受注した。納期は本年10月末。同船は9,000総トン、主機関日立B&W9,900馬力、航海速力16.0ノット。

●三菱、海保庁向け巡視船

三菱重工は海上保安庁が80年度予算で建造するヘリコプター搭載型巡視船を落札受注した。納期は82年3月25日、同船は3,700排水トン、3,200総トン、主機関7,800馬力2基(官給)、常用速力21.5ノット、航続距離6,300マイル。

●三井と日立、海保庁向け巡視船

海上保安庁が80年度予算で建造する1,250トン型巡視船2隻の入札で三井造船と日立造船が落札した。納期はいずれも57年3月で、三井は四国ドック、日立は内海造船で建造させる。これで海上保安庁の80年度予算による建造船の入札は終了した。この巡視船は1,250排水トン、960総トン、主機関3,500馬力2基、速力20ノット、航続距離5,200浬

●林兼、福井県から漁業実習船

林兼造船は福井県の小浜水産高校から499総トン型漁業実習船を受注した。納期は81年3月末で主機関ディーゼル1,600馬力、速力12.0ノット。

●HRD、サウジ向けタグを3隻

日立造船の海外関係会社、日立造船ロビン・ドックヤード(HRD)はサウジアラビアのロイヤル・コミッションから5,600馬力型タグボート3隻を受注した。納期は契約後14か月以内。主機関は富士ディーゼル製の8 L32型2,800馬力型を2基搭載する。

●林兼、サウジからタグを2隻

林兼造船は太平オーバーシーズを通じ、サウジア

ラビアのサウジアラビアン・ロイヤル・コミッションからタグボート2隻を受注した。納期は81年6月と7月。これで林兼のサウジ向けタグボートの受注は10隻となった。このタグボートは250総トン、主機関GM製955馬力型2基搭載、プロペラはフォイトシュナイダー24G II 165型2基搭載。

●石播と富士ディーゼルが海保庁向け主機関

石川島播磨重工と富士ディーゼルは海上保安庁が80年度予算で建造する3,700排水トン型ヘリコプター搭載型巡視船1隻と1,250排水トン型巡視船2隻に搭載する主機関の入札に参加、それぞれ落札した。

石播はヘリコプター搭載型巡視船用で12PC 25V型7,800馬力2基、また富士ディーゼルは1,250排水トン型巡視船用で8 S40B型3,500馬力を2隻分。

●川重、ANLから大型化工事

川崎重工はオーストラリアン・ナショナル・ライン(ANL)から16,500重量トンのロールオン・オフ型コンテナ船“アンロ・オーストラリア”の大型化工事を受注した。工事の内容は31メートルのミッド・ボディを船体中央部に押入して22,000重量トン型に巨大化するもの。これによって20フィート型コンテナ955個積み1,217個積みとなる。工期は81年1月23日から約25日間。

●原子力船事業団、“むつ”改修で三菱、石播と契約

日本原子力船事業団は原子力船“むつ”の遮蔽改修工事に関する契約を石川島播磨重工、三菱重工および三菱原子力工業とそれぞれ締結した。工事引渡し期限はいずれも81年2月28日。

海洋開発ほか

●日立、ネッドドリルからリグ

日立造船はオランダのネッドドリル社からカンチレバー型ジャッキアップ式海洋掘削リグを受注した。このリグの稼働水深は50メートル、最大掘削深度7,620メートル、納期は81年12月。日立の掘削リグの受注はこれが14基目(引渡し済み7基)である。

●三菱と三井、ベトロプラスから石油掘削船

三菱重工と三井造船はブラジルのベトロプラスからセミ・サブ型の石油掘削船を各1隻受注した。納期は三菱が82年3月、三井が同4月。三菱の掘削船は同社が日本海洋掘削向けに建造した第5白龍と同型船、三井の掘削船はアーカーH3型の一部改良型となっている。



●日立、デンマークから2基目の石油掘削リグ

日立造船はデンマークのJ・L・オフショア・ドリリング社からジャッキアップ式石油掘削リグを受注した。これは同社が去る4月、同じオフショア・ドリリング社から受注したリグと同型の2番機で、納期は81年10月。このリグの稼働水深は62.5メートルで、6,096メートルまで掘削することができる。

●鋼管、米国JFPウェルから掘削リグ

日本鋼管は米国のJ・F・Pウェル・サービス社からNKK/BMC300型ジャッキ・アップ1基を受注した。鋼管はすでにNKK/BMC250型マット式ジャッキアップリグを2基受注しているが、300型の受注は始めて。納期は82年1月。稼働水深は、300フィート、掘削深度6,000メートル。

●三井、新日鉄と共同で氷海域の研究開発

三井造船と新日本製鉄はこのほど氷海域における石油および天然ガス開発の各種海洋構造物について共同で研究、開発することに合意したと発表した。

●日立、高炉炉頂ガスタービン発電プラントを5基

日立造船は住友金属和歌山製鉄所、新日鉄堺製鉄所および室蘭製鉄所、神戸製鋼所神戸製鉄所から高炉炉頂ガスタービン発電プラントを各1基受注、また住友商事を通じオランダのホーゴベンス社から1基の受注を内定した。このプラントは省エネルギー対策の一環として高炉炉頂から排出されるガスの圧力エネルギーを電力として回収するもの。

●トーマン、英国造船所に発電機

トーマンは英国のオーステン・アンド・ピッカーズギルと15,000重位トン型貨物船2隻に搭載する船用発電機一式の輸出契約を結んだ。船積みは第1船用が今年9月、第2船用が11月。発電機は350KWディーゼル発電機で大洋電機の製造、エンジンはヤンマー製の600馬力型。1隻にこれが3セット搭載される。

●三菱、イラクからLPG貯蔵用球形タンク

三菱重工はイタリア・テクニペトロール社からイラク北部ガスプロジェクト向けにLPG製造プラント製品貯蔵球形タンク12基(約39,000立方メートル)を受注した。完成は81年10月。

●三井、オースマン政府から石油精製プラント

三井造船はオースマン国政府から日産5万バレルの石油精製プラントを、その製品の貯槽設備をも含め一括受注した。82年夏の完成予定。

技術提携ほか

●6月の新規技術援助契約は2件

運輸省船舶局が纏めた6月中の船舶関係甲種技術援助契約によると新規契約はつぎの2件。

①ジャパン・トムソン・シップクレーン=ジョン・スティーブソン・トムソン・ジュニア(英国)とアンティペンディラム方式(荷振れ防止方式)および軽荷重切り替え方式をクレーンのジブ先端に取り付けた装置、ならびにその全体の設計、製作に関する技術。

②ヤマハ発動機=オートバード・マリン・コーポレーション(米国)と船舶推進装置用複合緩衝持ち上げ装置の特許に関する技術導入。

設立・組織改正

●川重が、KHI(USA)社を新設(7月1日)

川崎重工は米国における陸機、プラント市場開拓を目的にKawasaki・Heavy・Industries(USA), INCを設立した。社長には浜脇洋二・前ニューヨーク事務所長が就任した。

●石播が6事業本部制に(7月1日)

従来の営業本部、生産本部からなる機能別本部制を機種別の5事業本部(機械、エネルギー、プラント、船舶、海洋、海)に改編し、従来の航空宇宙事業本部とあわせて6事業本部制とした。

●名村造船

名村造船は営業本部を廃止し、営業部に名称変更する組織改正を行なった。また伊万里工場の船殻部と艦装部にあった設計部門を分離し、設計部を新設、また開発部を企画部に統合した。

●住友重機械工業(6月26日)

住友重機械は①関連企業部を企画部に統合、②資材部および機械事業本部愛媛事業所新居浜製造所管理課大阪調達課を統合し、資材室とする組織改正を行なった。

●船用機器開発協(7月1日)

日本船用機器開発協会は開発企画部を新設し、部長には浅倉哲雄総務部長が起用された。

●船舶安定協会の新任理事に上田浩氏

特定船舶製造安定事業協会は6月26日付で有田輝彦理事の後任として元運輸省観光部長上田浩氏を選任した。

竣工船一覽

The List of Newly-built Ship

船名 Name of Ship	① SARITA	② BAI HE KOU	③ SEAGRAND ACE
所有者 Owners	Callisto Shipping	China Merchants Steam Navigation	Seagrland
造船所 Ship builder	日立因島 (Hitachi)	川崎坂出 (Kawasaki)	内海瀬戸内 (Naikai)
船級 Class	LR	LR	NK
進水・竣工 Launching・Delivery	80/2・80/6	80/1・80/5	79/12・80/4
用途・航行区域 Purpose・Navigation area	多目的(Cargo)・遠洋	POPO (Cargo)・遠洋	撒積(Bluk)・遠洋
G/T・N/T	16,087.24・10,318.74	5,986・—	16,660.54・10,187.78
LOA(全長:m)	178.27	146.55	172.50
LBP(垂線間長:m)	168.00	130.00	164.00
B(型幅:m)	26.50	22.60	23.10
D(型深:m)	14.20	14.20	14.75
d(満載吃水:m)	10.408	6.80	10.62
満載排水量 Full load Displacement	—	—	33,764
軽貨排水量(約) light Weight	—	—	6,787
載貨重量 L/T Dead Weight	* 21,859.15	7,349	26,552
K/T	22,210	—	26,977
貨物倉容積 Capacity (ベール/グレーン:m ³)	29,749 / 31,509	—	32,579 / 34,145
主機型式/製造所 Main Engine	日立 B&W 8L67GFC	川崎 MAN10V 52/55	日立 B&W 8 L55GFC×1
主機出力(連続:PS/rpm) MCR	15,000 / 119	10,550 / 450	10,700 / 150
主機出力(常用:PS/rpm) NOR	13,600 / 115	9,550 / 434	9,750 / 145
燃料消費量 Fuel Consumption	49.4 t/d	—	37.5
航続距離(海里) Cruising Range	15,600	—	約 18,800
試運転最大速力(kn) Maximum Trial Speed	20.52	19.80	17.760
航海速力 Service Speed	17.7(満載)	17.47	14.8
ボイラー(主/補) Boiler	堅型水管ボイラー	—	横煙管式立ボイラー・蒸 発 1,500kg/h
発電機(出力×台数) Generator	700KW×AC450V× 60Hz×3	—	450V×660PS×720rpm ×3
貨油倉容積(m ³)COT	—	—	—
清水倉容積(m ³)FWT	298	—	539.71
燃料油倉容積(m ³)FOT	2,373	—	2,232.82
特殊設備・特徴他	コンテナ 816 TEU, へ ビーデリック 250T	コンテナ 400 TEU, 大型 トレーラー約 100 台, サ イドスラスタ(最大 7 トン) 1 基	—

* 編集部調べ

④ MARITIME LEADER
Weser Shipping 大阪(Osaka) AB 80/3 ・ 80/6 撒積(Bluk)・遠洋
22,154.55 ・ 15,994
188.560 180.000 28.400 16.400 11.622
47,729 * 8,527.858 38,582 * 39,201.142 49,882 / 50,805
三菱Sulzer 7RND68M 13,300 / 150 11,970 / 145 44.0 t/d 17,300 18.077 15.5 (満載)
/コクラン型コンポジット 7 kg/cm ² 大洋電機, ダイハツ
— 457.5 2,507.9
コンテナ 934 TEU

①



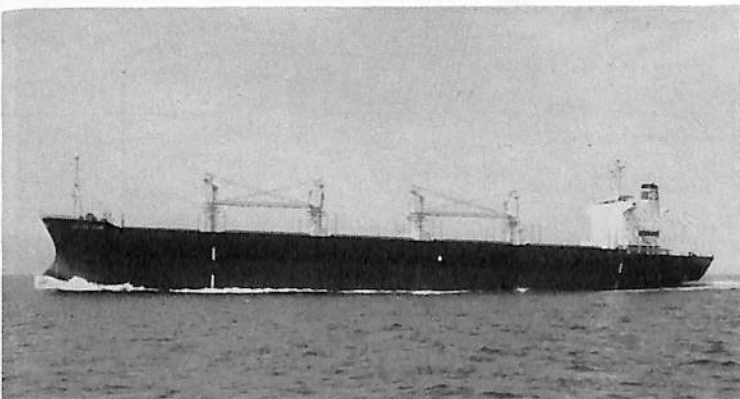
②



③



④



船名 Name of Ship	⑤ FORT ASSINIBOINE	⑥ EBALINA	⑦ IONIA
所有者 Owners	Canadian Pacific	Royal Dutch/Shell	Tanker Shipping
造船所 Ship builder	佐野安水島(Sanoyasu)	三井千葉(Mitsui)	日立因島(Hitachi)
船級 Class	LR	LR	AB
進水・竣工 Launching・Delivery	79/12・80/6	79/10・80/5	80/1・80/5
用途・航行区域 Purpose・Navigation area	Product・遠洋	Product・遠洋	油槽(Oil)・遠洋
G/T・N/T	19,981.90・11,923.30	19,763.04・—	44,195.12・32,735
LOA(全長:m)	169.53	170.000	243.50
LBP(垂線間長:m)	160.00	162.000	233.00
B(型幅:m)	27.20	26.000	42.00
D(型深:m)	14.70	14.600	19.30
d(満載吃水:m)	11.224	11.041	12.223
満載排水量 Full load Displacement	39,950	—	—
軽貨排水量(約) light Weight	* 7,674.34	—	—
載貨重量 L/T Dead Weight	31,766	* 30,878.479	—
K/T	* 32,275.76	31,374	82,137
貨物倉容積 Capacity (ベール/グレーン:m ³)	—	—	—
主機型式/製造所 Main Engine	B&W6 L 67 GFC	三井B&W6 L67GFC	日立B&W8 L 67 GFC
主機出力(連続:PS/rpm) MCR	11,200 / 119	11,200 / 119	15,000 / 119
主機出力(常用:PS/rpm) NOR	10,200 / 115	8,500 / 115	13,700 / 115
燃料消費量 Fuel Consumption	35.85 t/d	—	49.1 t/d
航続距離(海里) Cruising Range	24,000	—	27,900
試運転最大速度(kn) Maximum Trial Speed	16.20	—	15.56
航海速度 Service Speed	約 14.9	14.48 (満載)	14.5 (満載)
ボイラー(主/補) Boiler	二重蒸発式水管ボイラ 9kg/cm ² G, 12,500kg/hr 2台	—	2胴水管 30t/h×15.5kg/cm ² ×2
発電機(出力×台数) Generator	主) 850KVA×AC450V×4, 補) 70KVA×AC450V×1	—	主) 660KW×AC450V×60Hz ×3
貨油倉容積(m ³)COT	42,080.2	—	103,397
清水倉容積(m ³)FWT	524.8	—	626
燃料油倉容積(m ³)FOT	2,900.9	—	4,530
特殊設備・特徴他	IMCO A212(VII)Type III 適用, IGS, IGG, 耐アル コール型泡消火装置	全荷物区画タンクにピ ュアエポキシ塗装, 可 変ピッチプロペラ	SBT, COW, IGS 装備

⑧ ATLANTIC MARU
第一中央汽船 住重追浜 (Sumitomo) NK 80/2 ・ 80/5 油槽 (Oil) ・ 遠洋
51,810.81 ・ 25,900.07
233.00
223.00
41.80
19.60
12.682
—
—
79,999
—
—
住友 Sulzer 6 RLA90 20,400 / 90 17,340 / 85.5 62.7 t/d 18,600 17.27 15.965
二胴水管式 55 t/h×16kg/cm ² G×1 600KW×AC450V×60 Hz (ターボ×1 ,ディーゼル×2)
100,986
508
3,258
—

⑤



⑥



⑦



⑧



特許解説 / PATENT NEWS

幸 長 保 次 郎

特許庁審査第三部運輸

●洋上補給装置〔特公昭55-8,391号公報, 発明者; 小保方恒雄ほか1名, 出願人; 三井造船〕

海底石油掘削装置などに物資, 機材を補給するには, 掘削装置上のクレーンを用いて, 補給船から搬入している。

しかし, 気象, 海象状況が悪い時は, 補給船が大きく動揺し, クレーンでの吊上げ作業が困難となる。また補給船が掘削装置のリグコラムに衝突するおそれもある。

本発明は, 掘削装置と補給船にそれぞれ支柱を立て, 各支柱間に空中ケーブル装置と搬送装置を設けることにより, 補給船からの洋上補給作業を容易に行なうとともに, 補給船と掘削装置の追突損傷事故等を解消する。

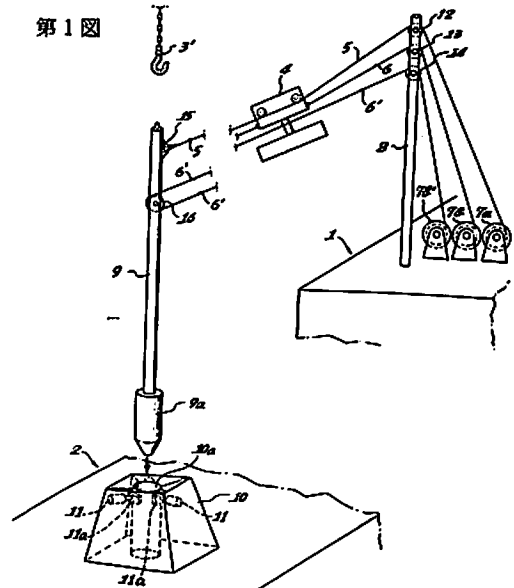
図面において, 1は石油掘削装置(リグ), 2は補給船を示し, リグ1上に補給用ポスト8が立設固定されている。補給船2上には, ロックプレート11aをもつポール取付台10が設けられ, リグ1上のクレーン3のフック3'で吊下げられた補給用ポール9の下部9aを収容し, 固定するよう構成されている。

各補給用ポスト8, ポール9間には, 空中ケーブル装置5, 6, 6'が配置され, 搬送装置4は, リ

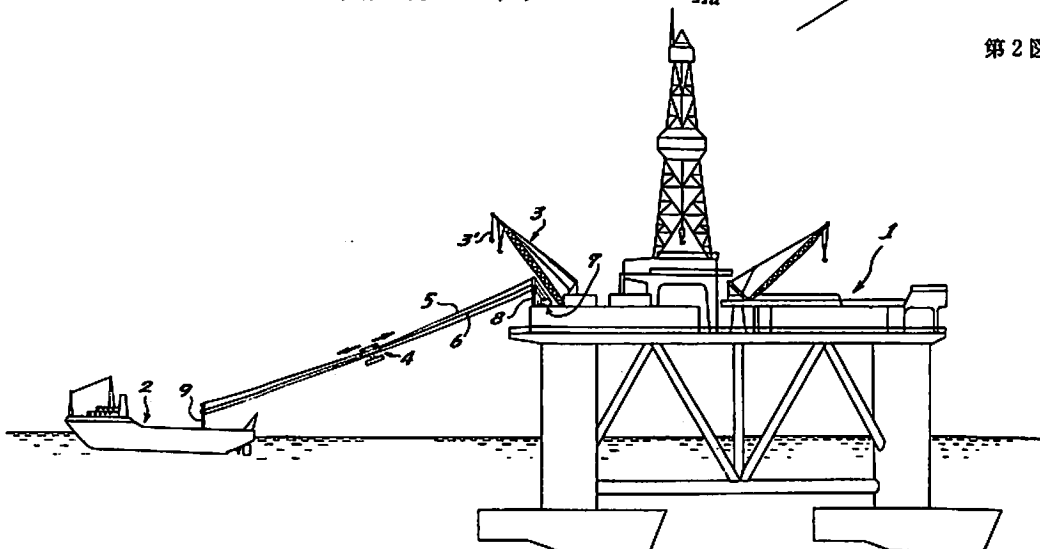
グ1と補給船2間を移動自在に構成されている。

すなわち, 滑車12を経てポール9の連結環15に係止されているケーブル5は, コンスタントテンションウィンチ7aに接続され, ポスト8, ポール9間の相対移動を吸収するよう構成され, 空中ケーブルの搬送装置4のガイドとして利用される。ウィンチ

第1図



第2図



7 b, 7 b' よりくり出された各ケーブル6, 6' は滑車13, 14, 16を経て、搬送装置4の両端に係止されており、各ウィンチ7 b, 7 b' を作動させることにより、搬送装置4を移動させる。

本発明の装置では、補給船は補給用ボール9を受入れるため、一度リグ1に近づきだけで、後はリグから十分離れた位置で安全に物質、機材の空中ケーブル方式による洋上補給活動を行なうことができる。

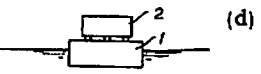
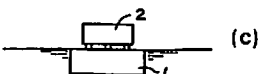
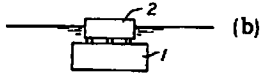
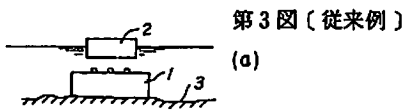
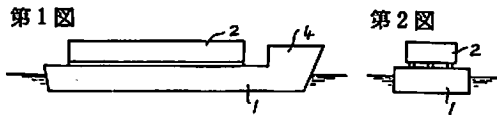
●浮沈可能のバージへの浮遊運搬物搭載方法
〔特公明 55-10,436 号公報, 発明者: 武藤碩夫, 出願人: 三菱重工業〕

バラストタンクを有して浮沈可能のバージに、水面に浮遊する運搬物を搭載する方法として、従来においては第3図に示されるように、バージ1内のバラストタンクからバラスト水を徐々に排出して浮上させて行なわれている。

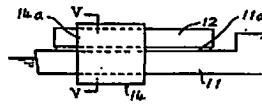
ところが、バージ1が浮上する途中で、特にバージ1の船体が没水状態から水面上に十分に出現するまでの間、バージ1の固有の静的復原力はきわめてわずかなものとなる。そのため、浮上の際、側方より風や波などの外力を受けると、転覆したり、運搬物2の位置ずれを起こしたりする。

本発明は、このような問題点を解決するもので、バージの浮上時にその復原力を補って、安全に浮遊運搬物を搭載できる方法を提供するものである。

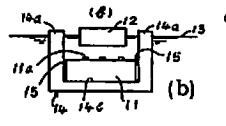
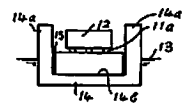
図面において、注排水可能なバラストタンクを有するバージ11の甲板上的架台11 に、浮体としての運搬物12が搭載される。その際に、補助浮体14が用いられる。補助浮体14は、水面13よりも上方へ突き



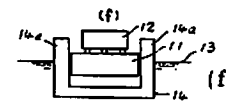
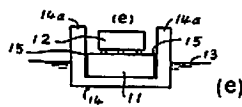
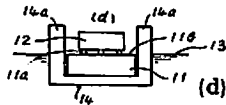
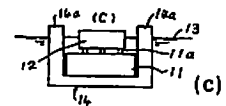
第4図(本発明)



第5図



第6図



出た左右の側壁状浮力構造14aを有すると共に、内部に注排水可能なバラストタンクを設けている。

搭載するには、まず補助浮体14の内底部14 b 上方にバージ11を浮遊状態で導入し、次いでバージ11内のバラストタンクに注水し、補助浮体の内底部14 b 上に着座させる(第6図 a, b)。その後、運搬物12を、水面13に浮遊させた状態でバージ11の上方へ導いた後、バージ11, 補助浮体14のバラストを調整し、浮上させる(c~e)。この際、補助浮体14が十分に水面13よりも上方へ突き出した左右の側壁状浮力構造14aを有しているため、バージ11の横復原力を補うことになる。浮上後、補助浮体14のみを離脱させる(f)。

●船舶のプロペラの異状および空転検出監視装置〔特公明 55-10,439 号公報, 発明者: 林明広ほか1名, 出願人: 住友重機械工業〕

船舶のプロペラは通常水没状態で主機により回転され、その回転数はガバナーによって制御されている。しかし、荒天時または前トリム時にはプロペラが空転して主機に急激な負荷の変動を与え、主機に悪影響を及ぼすので、このような場合にはプロペラを低速にし、主機に与える負荷の変動を小さくして主機を保護しなければならない。

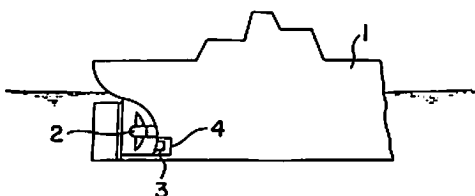
従来は乗員がトリム、吃水によって積荷状態を知り、さらに天候を考慮してプロペラの空転を予測し

ていたが、適確さには欠けていた。

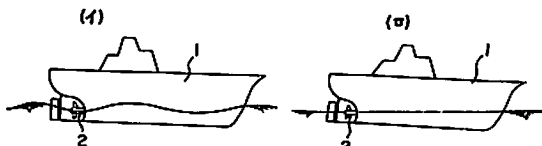
本発明は、上記背景のもとになされたものでありプロペラの異状、空転状態を検出して、プロペラの常時監視を行ない、プロペラの破損や損耗に因する措置を適確に講じるものに関するものである。

図面において、プロペラ2の下方の防音リセス4内に単一指向性の水中聴音機3を設け、プロペラの回転音を受信して電気信号を出力する。荒天時にプロペラ2が波の谷間において空転すると、主機は急激に軽負荷となって回転数が上昇し、プロペラ回転音は一時的に増大する(第4図ABC)。

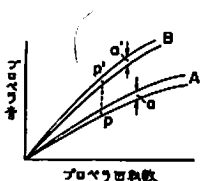
第1図



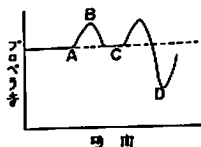
第2図



第3図



第4図

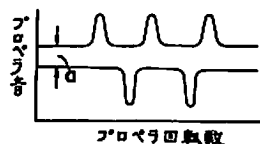


プロペラが全部水面上に露出すると水中聴音機3の音圧は減少するから、その出力は減少する(同図D)。

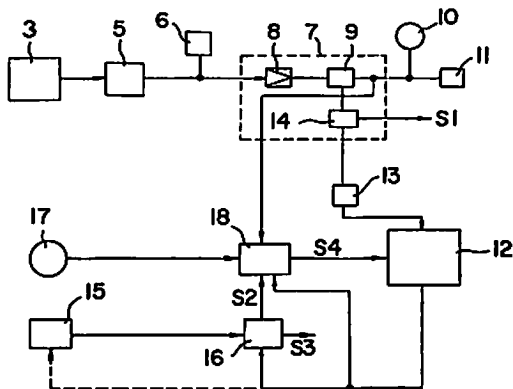
したがってプロペラが波の谷間に会おうごとに、水中聴音機3の出力信号は第5図のように正常値 α の上下に周期的に変動する。

このような水中聴音機3の微小出力は増幅器5により増幅され、雑音除去装置6により船体からの雑音が除去され、増幅器8、バッファ9により指示計10、記録計11に表示される。また、これら信号は、主機燃料ハンドルの変位12、ガバナー駆動検出装置15、主軸回転計17と接続され、自動的に制御を行なうことができる。

第5図



第6図



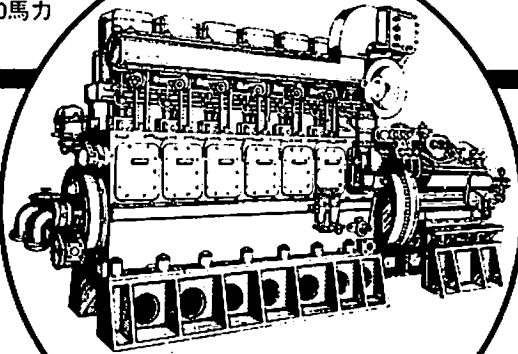
船舶/SENPAKU 第53巻第9号 昭和55年9月1日発行
 9月号・定価800円(送料41円)
 本誌掲載記事の無断転載・複写複製をお断りします。
 発行人 土肥勝由/編集人 長谷川栄夫
 発行所 株式会社天然社
 〒104 東京都中央区銀座5-11-13 振替・東京 6-79562
 編集・販売・広告
 〒162 東京都新宿区赤城下町50 電・03-267-1950

船舶・購読料
 1ヵ月 800円(送料別41円)
 1ヵ年 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読ください。

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 大阪市淀川区大淀中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



“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.

保存委番号：

241001

〒100 東京都千代田区有楽町1-10-1 ☎03(214)5931

日本総代理店

定価 800円

雑誌コード05541-9