

船舶

造船・海洋開発

SHIP BUILDING & OCEAN TECHNOLOGY
SENPAKU

1

JANUARY

First Published in 1928 — 1981 VOL.54/No.604

IMCOLレポート／高度合理化コンテナ船“新加州丸”
／自動車専用船“とよふじ7”／“ペガサスⅣ”乗船



広島工場因島で完工した“新加州丸”

 **日立造船**

全巻に歴史的な船の貴重な写真を多数収載!!

上野喜一郎 / 著

船の世界史 全3巻 完結

上巻

B 5判上製 380頁、カバー装、図版 1 ISBN4-8072-4008-0
330余、定価5,000円(送料350円) C 3056 ¥5000E

上巻では、古代、船の起源に始まり、近世に至るまでの、日本で言えば明治初期の頃までを扱う。

●**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

中巻

B 5判上製 300余頁、カバー装、図版 1 ISBN4-8072-4009-9
250余、定価4,300円(送料350円) C 3056 ¥4300E

中巻では、19世紀の終り頃から第2次世界大戦の末期まで、日本で言えば明治、大正、昭和(戦中)の時代。世界海運の全盛期、技術革新による近代汽船の花ざかりの時代を扱う。

●**主な内容**● 第1編=汽船の発達〈船体構造の発達〉汽船の出現/鋼船の出現/特殊材料の採用/鋼船の構造/材料の接合/船底塗料の発達/特殊構造船の出現/船体の強さ〈船型の発達〉船体/船首/船尾/上部構造/船の形態〈推進機関の発達〉蒸気機関の発達/内燃機関の出現/電気推進の採用/その後の蒸気機関〈推進器の発達〉2・3・4軸船の出現/スクリュプロペラの特種配置の採用/特殊のスクリュプロペラの発達/別種のスクリュプロペラの出現/特殊の推進器の発達〈大西洋航路客船の発達〉イギリス船の躍進/イギリス・ドイツ船の競走/マンモス船の出現/世界最大船の出現〈汽船の速力〉船と速力/ブルーリボン/大西洋の横断速力の推移〈汽船時代の航海〉航海の区域/航海の方法〈船のトン数〉わが国におけるトン数速度の沿革/現在のトン数測度の方法/運河トン数 第2編=日本の汽船〈明治時代〉汽船の誕生/鉄船から鋼船へ/航路の伸長/航洋船の建造/特殊貨物船の建造/特殊船の出現/その後の造船・造機〈大正時代〉客船の発達/貨物船の建造/特殊貨物船の発達/特殊船の発達/ディーゼル船の出現〈昭和時代(戦前)〉客船の発達/貨物船の発達/特殊貨物船の発達/特殊船の発達〈昭和時代(戦時)〉戦争と船/鋼船の建造/造船所の拡充と建設/その他の船の建造/商船の艦艇への改装/陸軍特殊船の建造/戦時中の造船量 付録=船の歴史年表(2)、汽船の発達史上有名な船の要目(2)〈船体〉〈推進装置〉

下巻

B 5判上製330余頁、カバー装、図版 1 ISBN4-8072-4010-2
220余、定価4,600円(送料350円) C 3056 ¥4600E

この巻では、第2次世界大戦後、1970年代の終りまでを述べる。船の超自動化、新しい輸送方式・推進方法の開発など、造船・操船上の技術革新は、船の歴史に質的転換をもたらした。

●**主な内容**● 第1編=現代の汽船〈現代の客船〉マンモス定期客船/3万総トン未満の定期客船/貨物船の高速化/多目的貨物船の開発/特殊貨物船の発達/輸送の革新〈現代の特殊船〉漁船/作業船/調査船/取締船/その他の特殊船 第2編=現代の汽船の技術〈船体の発達〉特殊材料の採用/電気溶接の普及/溶接ブロック建造/船体防食法の改良/船型の改良〈推進機関の発達〉蒸気機関の発達/ディーゼル機関の発達/ガスタービンの採用/その後の電気推進/原子力の利用〈船の自動化〉自動化船の出現/超自動化船の出現〈推進装置の発達〉プロペラの特種配置の採用/特殊のスクリュプロペラの発達/特殊の推進器の発達/特殊の推進方法の採用〈日本の汽船〉日本の汽船/船の技術革新/船の建造上の技術革新〈船のトン数〉トン数測度規則の統一/船の大きさの推移/船腹量の推移/造船量の推移 付録=船の歴史年表/汽船の発達史上有名な船の要目〈船の統計〉世界の船腹量の推移/国別の船腹量の推移/推進機関別の船腹量の推移/世界の造船量の推移/国別の造船量の推移/全巻の総索引

発行：舵社

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

発売：天然社

〒162 東京都新宿区赤城下町50
☎03-267-1931(舵社販売部)



安全な航海のため、 操舵室の窓はクリアーに。

結露・氷結から視界をまもります。
変わりやすい海洋気象、飛び散るしぶき、
吹き付ける氷雪、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)

SEIKO MARINE QUARTZ CHRONOMETER

厳しさに耐える信頼の精度 セイコークォーツクロノメーター(セイコー船舶時計)

安全航海に信頼の標準時計をお選びください。
厳しい環境条件に耐えぬく特別設計。
その上、インテリア感覚あふれるデザインですから、
船舶用としてだけでなく、正しい時間が要求される
いろいろな所でお使いいただけます。

主な特長

- 平均日差±0.1秒以内(20℃)の高精度
- 天測がしやすい0.5秒刻みのステップ
- 厳しい環境条件に耐えるすぐれた防水機構
- 乾電池なしでも40時間は動く二次電池内蔵
- 単一乾電池3個で1年間以上作動

船内の
子時計を
駆動する
親時計として



セイコークォーツクロノメーターQC-6M2
300×400×186mm 20kg

●子時計は豊富に揃ったデザインからお選びください。

●カタログご請求ください。

標準時計に小型軽量、持ち運び自由な



セイコークォーツ
クロノメーター

QM-10

標準小売価格
150,000円
184×215×76mm
2.2kg

マホガニー木枠のインテリア感覚あふれる



セイコークォーツ
クロノメーター

QM-20

標準小売価格
188,000円
200×220×107mm
2.8kg

新造船の紹介 / New Ship Detailed

高度合理化コンテナ船“新加州丸”の基本計画	山下新日本汽船工務部	12
On the Basic Planning of Super Rationalized Container Ship “SHIN-KASHU MARU”	Yamashita-Shinnihon Steamship	
“新加州丸”の設計と建造	日立造船	21
On the Design and Built of “SHIN-KASHU MARU”	Hitachi Zosen	

ツインバンク機関搭載国内船第1船“とよふじ7”	内海造船	28
Car Carrier “TOYOFUJI No.7” on TWIN-BANK Diesel Engin	Naikai Shipbuilding & Engineering	

IMCO レポート No.1	9
----------------	---

連載 / 山縣昌夫先生と目白水槽<8>	重川 渉	36
---------------------	------	----

韓国の造船所の現状(2)	間野正己	39
--------------	------	----

連載 / 液化ガスタンカー<43>	恵美洋彦	48
-------------------	------	----

写真で見る / 白いヨット“ペガサスIV”乗船	54
-------------------------	----

舟艇協会創立50周年記念特集・1

モーターボート用エンジンの今昔	大竹和夫	65
(財)舟艇協会創立50周年略年譜		60

海外事情 / 世界最大のコンテナ船“Frankfurt Express”の軸直結発電装置について	27
--	----

NK コーナー	38
---------	----

1981年9月末現在の造船状況	75
-----------------	----

ニュース・ダイジェスト	78
-------------	----

特許解説 / Patent News	80
--------------------	----

表紙 / 山下新日本汽船向け高度合理化コンテナ船“新加州丸”

日立造船広島工場因島で56年10月16日竣工、引渡された本船は、日本～米国西海岸航路の1,450個(うち冷凍コンテナ200個)積のコンテナ専用船としてその機能を果せるように、船体、機関および諸設備が設計されている。船型は高速力による主機関の高馬力化を極力さけるために球状船首および船体振動を減少させるための膨出型船尾を採用した高速経済船型である。また、機関部は機関室無人化運転が可能な設備が装備されており、甲板部には、衛星航法装置、自動操舵装置、海事衛星通信装置などを装備した超合理化船である。(詳細は本文12頁参照)

一目瞭然

複雑な面積測定をデジタル表示。TAMAYA PLANIX

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

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



PLANIX

新製品 / デジタルプランニメーター

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

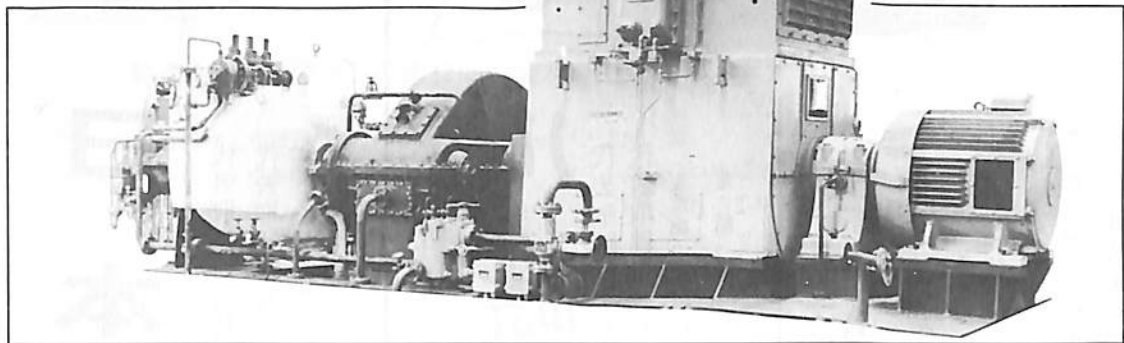
PLANIX2- ¥55,000 PLANIX3- ¥59,000 PLANIX3S- ¥56,500

※カタログ・資料請求は、本社まで
ハガキか電話にてご連絡ください。

 TAMAYA

株式会社 玉屋商店

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



—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

44m 高速捜査救命艇



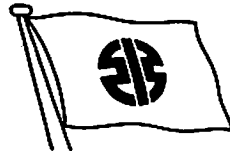
高速艇・消防艇専門メーカー
墨田川造船株式会社

本社 東京都江東区潮見2-1-6 TEL. 647-6111~7



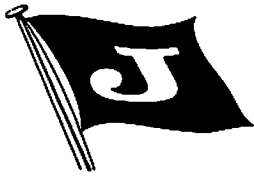
日本郵船

代表取締役会長 菊地 庄次郎
代表取締役社長 小野 晋
本社 東京都千代田区丸の内二ノ三ノ二(郵船ビル)
電話ダイヤルイン・案内台(二八四)五一五一



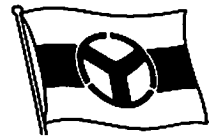
川崎汽船

代表取締役会長 岡田 貢助
代表取締役社長 熊谷 清
東京都千代田区内幸町二ノ一(飯野ビル)
電話 東京(五〇六)二〇〇〇(代表)



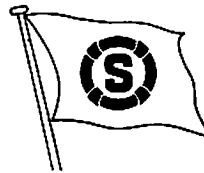
ジヤパンライン

代表取締役社長 北川 武
本社 東京都千代田区丸の内三丁目一番号(国際ビル)
電話 東京(二二二)八二一一(代表)



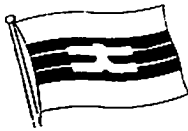
山下新日本汽船

代表取締役会長 村上 利雄
代表取締役社長 堀 武夫
本社 東京都千代田区一ツ橋二丁目一番号(パレスサイドビル)



昭和汽船

取締役会長 山田 総太郎
取締役社長 石井 大二郎
東京都千代田区内幸町二ノ一三(日比谷国際ビル)
電話(五九五)二二二一(大代表)



大阪商船三井船舶

代表取締役会長 永井 典彦
代表取締役社長 近藤 鎮雄
東京都港区虎ノ門二丁目一一
電話(五八四)五一一一(大代表)

IMCOLレポート・No.1

IMCOの概要並びに第12回総会及び第45回海上安全委員会について

明けましておめでとうございます。今年から、本誌にIMCOLレポート欄を設けていただき、近年とみに造船海運関係者の関心が高まっているIMCOの動向について、最新情報を掲載していくことになりました。

今回は、まずIMCOの概要について紹介すると共に、昨年11月に開催された第12回総会及び第45回海上安全委員会について概説します。

船舶局検査測度課安全企画室

1. IMCOについて

IMCOの正式名称は、Inter-Governmental Maritime Consultative Organization (政府間海事協議機関) であり、海事に関する諸条約及び改正条約作成作業及び採択会議の開催に責任を有する唯一の国際機関である。

(1) 設立の経緯

第二次大戦後、国際連合の経済社会理事会は、船舶輸送の技術的側面を検討するための常設国際機関の必要性を認識し、1948年ジュネーブにおいて国連海事会議を開催することを決定した。この会議には、36カ国が参加し、国連の専門機関の一つとしてIMCOを設立する条約 (IMCO条約) が採択された。

本条約は、わが国が受諾書を寄託した日 (1958年3月17日) に条約に規定する発効要件 (100万総トン以上の船腹を有する7カ国を含む21カ国の受諾書の寄託) が満たされ、同日、発効となった。

現在、正加盟国は121カ国、準加盟国は1カ国であり、運営資金は保有船腹量に応じた分担金でまかなわれている。分担金総額は、1980年、81年と連続して対前年比40%を越す割合で増加しており、1974年SOLAS条約の改正作業等による各委員会の開催回数の増加を反映している。

ちなみに、1981年の分担金総額は、1457万ドルであり、わが国の分担額142万ドル (全体の9.8%) はリベリアに次ぎ第2位となっており、以下ギリシア、英国、パナマ、ソ連、ノルウェー、米国と続いている。

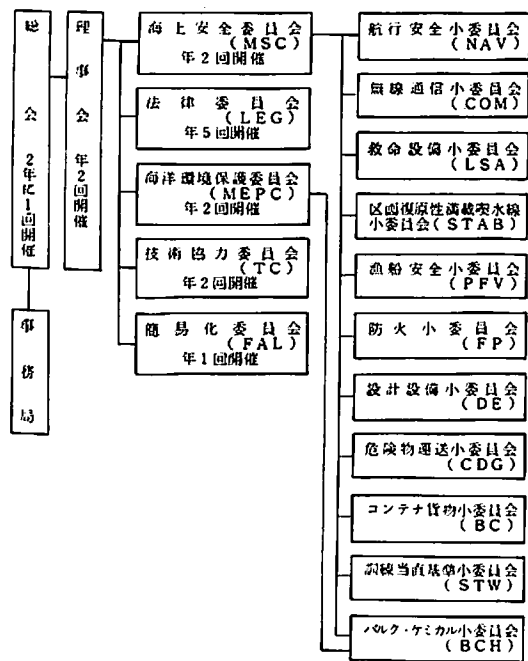
(2) 組織

IMCOの組織図を図1に示す。総会は全加盟国から構成されるIMCOの最高決定機関である。理事会は、総会で選出された24カ国から構成され、総会の会期と会期との間において総会の任務を代行している。理事国は、Aカテゴリー (主要海運国6カ国)、Bカテゴリー (主要貿易国6カ国) 及びCカテゴリー (地域選出12カ国) に分類される。

第12回総会が昨年11月開催され、わが国はAカテゴリーにおいて、英国に次ぎ第2位で理事国に当選している。(わが国は、1959年以来理事国の地位を占めている。

海上安全委員会 (Maritime Safety Committee; MSC) は、船舶の構造設備、衝突予防規則等を取り扱い、下部機構として設計設備小委員会 (DE) 等11の小委員会を有している。

海洋環境保護委員会 (Marine Environment



(小委員会は2年に3回程度開催)

図1 IMCOの組織図

Protection Committee; MEPC) は海洋汚染防止に関する事項を取り扱っており、バルクケミカル小委員会 (BCH) を下部機構に持っている。

BCHは、バルクケミカルコードのように、船舶の構造と海洋汚染防止の両方に関係する事項を取り扱うことから、MSC及びMEPC双方の下部機構となっている。

一言で言うならば、海上人命安全 (SOLAS) 条約を検討するのが MSC であり、海洋汚染防止 (MARPOL) 条約を検討するのが MEPC である。

今後、この欄では、MSC、MEPC 及びその下部の11の小委員会の動向を紹介する。

3) IMCO関係条約等

IMCOに関係する条約は、海上安全に関するものだけでも、SOLAS条約、海上衝突予防条約、満載喫水線条約、コンテナ条約、トレモリノス漁船安全条約、STCW条約等多岐におよび、その他海洋汚染、海運の簡易化、トン数、法務関係等多くの条約があり、その内多くの条約は既に発効している。

条約の他にも、IMCOは数多くの勧告を採択している。総会で採択された勧告 (総会決議) は、条約と比べ法的拘束力はないものの、各国の法制度に取り入れられたり、関係する条約の改正に際し、導入もしくは引用されることが多い。

昨年11月に開催された第45回MSCにおいて採択された1974年SOLAS条約の第一次改正中にも多くの総会決議が取り入れられている。第11回総会までに461の総会決議が採択されており、通し番号が付けられている。A.212 (vii) (バルクケミカルコード) は、212番目の総会決議であり、第7回総会で採択されたことを示している (A.は Assemblyの略)。

なお、総会決議には、バルクケミカルコード、ガスクャリアーコード、IMDGコード、MODUコード、BCコード等、コード (規則) の名がついたものが多く、IMCOコードと言っても (時折耳にするが)、その意味するところは、言い手によって異なっているようである。問い合わせの際は、是非頭文字をつけていただきたい。

2. 第12回総会について

昨年11月9日から20日まで開催された第12回総会において、30を越すMSC及びMEPCに関係した総会決議が採択された。現時点では、決議番号は不明であるが、採択された主な決議は以下の通りである。

- レーダーの性能基準 (A.222の改正)
- 船速距離計の性能基準
- 船舶の監督手続き
- 沖合い供給船の設計及び構造のためのガイドライン
- 掛布類の耐炎性試験方法
- 船内騒音コード
- CBTを有する油タンカーの改訂仕様書
- 油タンカー用油排出監視制御システムの指針及び仕様書
- COWシステムの設計、操作及び監督のための改訂仕様書の改正

これらの総会決議は、順次夏頃までに正式文書として、IMCOから各国に送られることになっている。

また、燈火の位置、設置義務等を一部改正した、1972年の国際海上衝突予防規則の改正案が採択され、18カ月後に発効することになった。

衝突予防規則は、後述する1974年SOLAS条約と同様、技術事項について改正を容易にするため、改正手続きとして、TACIT方式 (一定期間内にある割合を越える締約国からの反対通告がない限り、自動的に発効する。) が採用されている。

TACIT方式の採用により、海事関係者は迅速な対応を強いられる訳である。

3. 第45回海上安全委員会について

昨年11月11日から18日まで開催された第45回MSCにおいて、1974年SOLAS条約及び同条約に関する78年の議定書に対する第一次改正案が、改正草案に一部の変更及び編集上の修正を加えた上で採択され、1984年9月1日に発効させることが決定された。

改正草案との主たる相違点は、

- 1) 現存船に対するARPA (衝突予防援助装置) の搭載要件が緩和され、タンカーは適用時期を遅らせ、非タンカーは総トン数15,000トン以上に適用することとなった。
- 2) RO/RO貨物区域の甲板上45cm以上は、一定の条件を付けた上で型式承認品、以外の電気設備を設置してもよいこととなった。

なお、詳しいことは次回のこの欄をご覧ください。

4. ミニ情報

- 1) IMCO委員会開催スケジュール (予定)

1981年

- 11月30日～12月4日 第16回MEPC
- 11月7日～12月11日 第33回CDG

1982年

- 1月18日～1月22日 第17回LSA
- 1月25日～1月29日 第27回FP
- 2月8日～2月12日 第23回BC
- 2月15日～2月19日 第26回NAV
- 3月8日～3月12日 第27回STAB及び第24回PFV
- 3月15日～3月19日 第24回COM
- 3月29日～4月2日 第46回MSC

この委員会スケジュールに沿って順次IMCOの動向を紹介していく予定である。

- 2) IMCO資料室が昨年11月より開設されている。74年SOLAS条約の第一次改正もIMCOから送付され次第(3月中旬予定)、IMCO資料室でご覧いただける予定である。

(担当・三谷)

(連絡先)

㈱日本造船振興財団 ☎03-502-2371(代)

〒105 港区虎の門1-15-16(船舶振興ビル)

IMCO資料室 5階 内線 312

Ship Building News

●三井、三菱がインドネシア、アルン・プロジェクト向けLNG船を受注

三井造船は、大阪商船三井船舶、日本郵船、川崎汽船、山下新日本汽船、昭和海運5社の共有船となる125,000㎡型LNG船(38次計画造船)を受注、昨年末5社との間で建造契約を調印した。

同社は、昨年5月、大阪商船三井船舶、日本郵船、川崎汽船3社共有船となるバダック・プロジェクト用LNG船を受注しており、それに続く2隻目の受注になる。

一方、三菱重工も、昭和59年よりインドネシアのアルン・プロジェクトから導入するLNGの輸送にあたる125,000㎡型のLNG船(37次計画造船)を受注した。

この船も川崎汽船、日本郵船、大阪商船三井船舶、山下新日本汽船、昭和海運5社の共有船であり、受注価格は300億円強。55年5月、56年2月に続くこれが同社3隻目のLNG船の受注である。

2隻のLNG船は、東北電力と東京電力が昭和59年から向こう20年間にわたって、アルンから導入する年間約330万トンのLNGの輸送にあることになっている。

両船は第37、38次計画造船対象船で、モス・タイプの球型独立タンク方式を採用、三井は千葉事業所で納期昭和59年10月。三菱は長崎造船所で、納期は昭和59年6月。

アルンからのLNGの導入には、4隻のLNG船が投入されることになっており、第1次分としてすでに2隻が発注され、今回受注したLNG船は第2次発注分のうちの1隻である。

積出地は、北スマトラのロスマウエイ(アルン基

地)で、揚地は東北電力の新潟基地、東京電力の東扇島基地および袖ヶ浦基地の3基地が予定されている。

●三井造船建造船

長さ	(垂線間)	270.0 m
幅	(型)	44.8 m
深さ	(型)	25.0 m
計画夏季満載吃水(型)		11.5 m
総トン数		約101,800トン
タンク容積	5基計	126,400㎡(常温)
載貨重量		約68,000メトリックトン
主機関		三井STAL LAVAL APタービン1基
最大出力		40,000軸馬力
常用出力		36,000軸馬力
満載航海速力		19.3ノット
船級		日本海事協会
定員		41名

●三菱重工建造船

長さ	(垂線間)	269.0 m
幅	(型)	44.5 m
深さ	(型)	25.0 m
計画満載吃水(型)		10.8 m
総トン数		約107,400トン
貨物タンク・基数		5基
容積		約125,000㎡
載貨重量		約60,100トン
主機関		三菱スチームタービン 1基
最大出力		40,000軸馬力
常用出力		36,000軸馬力
満載航海速力		約19.3ノット
船級		日本海事協会
定員		45人



On the Basic Planning of Super Rationalized Container Ship

“SHIN-KASHU MARU”

by Technical Division, Yamashita-Shinnihon Steamship Co., Ltd.

高度合理化コンテナ船

“新加州丸”の基本計画

山下新日本汽船・工務部造船計画チーム

1. はじめに

コンテナ船“新加州丸”は36次計画造船として、日立造船広島工場にて建造され、昨年10月16日完工し、日本／北米加州航路に就航した。

日本出帆後、大型台風24号に遭遇したものの、無事11月17日神戸港に帰港し、処女航海を終った。

本船はその名の通り、昭和43年以来、加州航路に就航していた“加州丸”の代替として建造されたものである。

周知の通り、日本／北米加州航路はわが国を起点とする基幹定期航路のうちで、最も早くフルコンテナ化された航路である。本航路において、邦船中核6社は4社／2社に分れ、当社はMOL、KL、JLと共に構成する4社グループの一員として、前述のように昭和43年10月に“加州丸”(794 TEU)、および

昭和49年3月に“山新丸”(1198 TEU)の2隻を投入し、他社6隻と合せた計8隻にて相互にスペースチャーターを実施し、順調な運航を続けて来た。

ところが数年前より、荷動きの質の面で二つの重要な変化が見られ始めた。

即ち、一つは荷主の40'コンテナ指向であり、一つは冷凍貨物の増加に伴う Reefer Plug およびスペースの不足である。本航路往航(輸出)の主要貨物たる自動車部品、家電製品等、船積単位の大型化が進み、また復航における綿花、飼料、冷凍貨物等はいずれも40'スペースを必要とするのに対し、“加州丸”では198個(本船トータルスペースの49%)と極端なアンバランスが生じて来た。

更に、米国からの冷凍貨物輸入の増大の傾向は、“加州丸”の冷凍貨物スペース64個では早晚スペー

不足となることが確実視されて来た。

このような荷動きの質の変化への対応の必要性和同時に、低燃費、低コストを徹底的に追求した、省エネ時代に対応できる高度合理化船として、“新加州丸”は“加州丸”に取って代ることとなった。

なお、中核6社においては、既に昭和53年12月にNYKの“比良丸”が、次いで昭和55年3月にJLの“ジャパン・アポロ”が同航路にリプレースとして投入されており、本船は第3船目に当る。

2. 基本計画

(主要寸法とコンテナ積載能力)

現在PSW航路においては、邦船外船を問わず、1,400～1,500 TEUの船型が一つの標準となりつつあり、これは現時点における同航路の運航採算上の最適ポイントと言える。主要寸法決定に際しては、コンテナ積載数を上記に概略目標を置きながら、主要寸法、馬力、船価等のそれぞれ異なった5～6船型を想定し、その中から主として次のような基本的な要求を最大限に満足するように、様々な角度から検討を重ねた後、最適船型を選定した。

1. 省燃費、高度合理化船であること。
2. 低船価であること。
3. コンテナ積載スペース効率が良いこと。
4. 荷役作業能率が良いこと。

先に、日本／豪州航路に就航した当社コンテナ船“日豪丸”(本誌55年4月号紹介・編集部注)で実施された、甲板上コンテナの荷役作業合理化のため、上甲板上コンテナの段数を減じ、極力倉内格納スペースを増やすためDを増加するというアイデアは、

同船の良好な実績をふまえて、本船にも適用された。即ち従来の標準であった倉内6段、上甲板上3段に対しそれぞれ7段/2段が採用された。

船価に最も影響を及ぼすL_{PP}については、荷役、係船等諸作業のスペースを無理無く確保した上での最小値、207mを採用した。船尾の係船スペースの上部にコンテナデッキを新しく設けることによって、短いL_{PP}で多くの上甲板積コンテナ数を確保することができた。

Bは、倉内に最大限のコンテナスペースを確保するという観点から、倉内9列積みとしたが、わが国でも最初の試みである2列ハッチ(左右非対称となる)を併用するアイデアによって、バラスタンクの容量および左右の交通スペースをも充分確保した上での、最小幅と思われる31.2mにとどめることが出来た。

Dについては、倉内7段積みのため19mとなった。

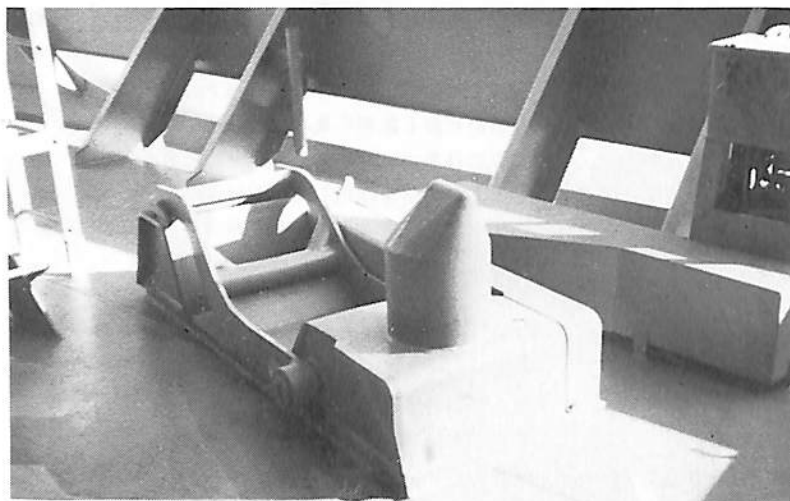
更に、このような主要寸法にて、C₀は満載状態で0.57とファインな船型を保ち、推進性能をそこなうことなく、20'換算、1,450個と、満足すべき積個数を得ることが出来た。

最近の40'コンテナ増加に対応すべく、40'/20'の比率は70%/30%と大巾に40'スペースを増加する一方、上甲板に40'コンテナがラッシュした場合の20'スペース確保のため、当社ではすでに多くの実績を持つ、40'/20'兼用ホールドを40'換算にて2-BAY分確保するという柔軟性のある配慮もなされている。

冷凍コンテナは、荷役能率の向上およびメンテナンス費用の低減を図り全て甲板上積みとし、200個のプラグを設けている。



船尾にコンテナデッキを設けてある。



日立造船開発のタグライン自動嵌脱装置

コンテナ単重については、PSW航路に限らず、特に復航は年々増加の傾向にあり、ひとむかし前に建造された船では、DWおよびスタビリティ不足が既に現実化しつつある。最近の数航海の実績でも13 K/Tを超えており、この増加傾向は今後も続くものと思われる。本船では、適正、最小なバラストリングにより、当社基準である $G_0M \geq 60 \text{ cm}$ をキープしながら14.0 K/Tの単重を確保することが出来た。これは、倉内7段積として、カーゴのKGを下げたことも大いに寄与している。

3. 高度合理化船仕様について

当社にて昭和53年発足した超合理化船委員会による18名乗組コンテナ船の研究は、昭和55年1月完工の前述の“日豪丸”に全面的に採用され、同船は現在、船員制度近代化の総合実験船として各種実験を行なっている。この高度合理化設備は、その後建造されたコンテナ船以外の社船にも基本的に採用され着々と実績をあげてきており、現在ではほぼ、社船の標準設備として定着しつつある。

配置上の配慮

- ①糧食庫、厨房、食堂の同一平面(A-甲板)配置。
- ②無線室の航海船橋への隣接配置。
- ③機関制御室の上甲板配置。
- ④機関室工作室の作業環境整備。
- ⑤機関室内にセントラルストアー設置による予備品等の一元管理。
- ⑥各居室にシャワー付きトイレット設備。

機器および設備

- ①NNS S。
- ②衝突予防装置。

- ③海事衛星通信装置(マリサット)。
- ④係船装置の遠隔操作(ブレーキおよびクラッチ)。
- ⑤タグライン巻上げウインチ。
- ⑥姿勢制御のためのバラスト遠隔制御。

これらの配置および設備に加え、新しく開発された機器、設備、または新しい配置に関するアイデア等は、その都度慎重な検討を重ねて積極的に採用して来ており、本船についても後述のように、新技術を各種取り入れている。

4. 艙装、その他

4-1. ハッチカバー関係

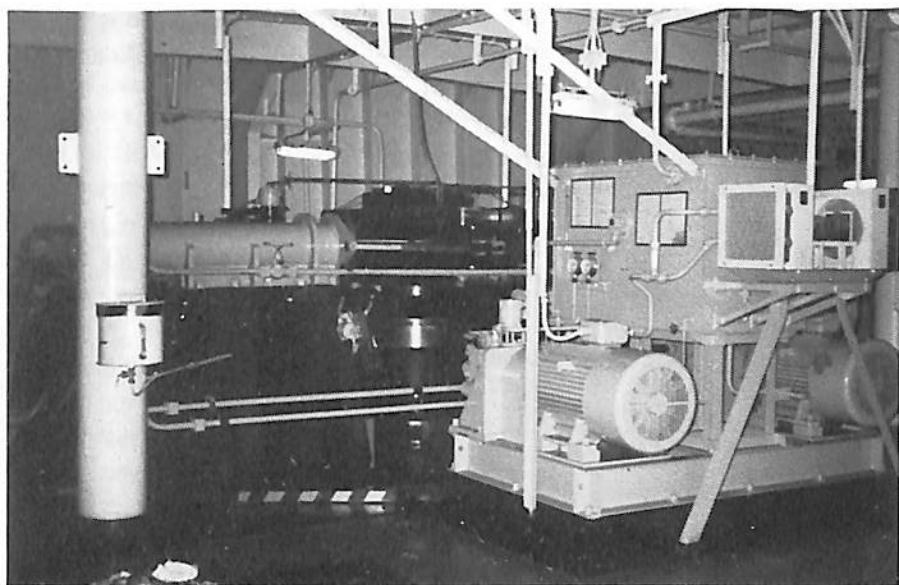
コンテナ倉内7段積により、Dが増加したことから十分な乾舷が確保出来、ハッチカバーの冠水確率も減少したため、No 6ハッチカバー以降を非水密とし、コストダウンとメンテナンスフリーを図った。また、倉内9列積みのため、ハッチカバーは左右非対称となるが、荷役時における他のハッチカバー上への積重ねには不具合が出ぬように配慮されている。

カバーの強度は、コンテナ単重の増加傾向を充分考慮して、出来るだけの強度アップを計った結果、20'コンテナに対し58 K/T、40'コンテナに対し80 K/Tのスタックロードを確保した。

ハッチカバー締め付け装置は、当社では実績の多い油圧式締め付け装置(パワーロック)で、可動部分に対してはオイルレス方式を取り入れるなど、メンテナンス軽減を計っている。

4-2. ラッシング装置

上甲板上はコンテナ2段積のため、ポジショニングコーンと、ツイストロックのみで、ロッド、ターンバックル等は不要である。ただし、将来カーゴの



日立-ヘスティ
製のシングルル
ープ式舵取機

増加による3段積みによって、ハッチカバーにはロードラッシング用に必要な金具を装備してある。

本船は、冷凍コンテナを最大200個積載可能で、特に40'コンテナがラッシュした場合には、冷凍コンテナの2段積みも余儀なくされる。この場合、2段目のコンテナに対する航海中の乗組員による点検、メンテナンスは重労働となる。本船では、新しく2段目冷凍コンテナ用の固定ステージを設け、労力の軽減を図った。

4-3. 係船装置関係

本船では、新しく日立造船開発によるタグライン自動嵌脱装置を2台装備している。これは、ライン巻き上げウインチと併用することにより、ラインの嵌脱を完全に自動化したものであり、効果が期待されている。一航海での使用実績はまだ多くないものの、乗組員からは好評を得ている。

4-4. シングルループ式舵取機

従来の電動油圧パワーユニット方式に比べ、制御システムが簡素化された一方、直接連続制御によって制御精度はアップしており、メンテナンスの低減および操船性能の向上の両面で期待されている。

4-5. 自動航法システム (TRANSOLINE MARK II)

本システムは、船舶の安全および経済運航を目的として正確な船位測定をもとに次の機能を有する総合航海システムである。

- ①船位決定
- ②航海計画

③船位表示および記録

④自動操船

本システムは、当社と日立造船及び北辰電機の共同開発により5年程前から実船実験されていたものを、マイコン利用により更に機能を拡充させたものである。

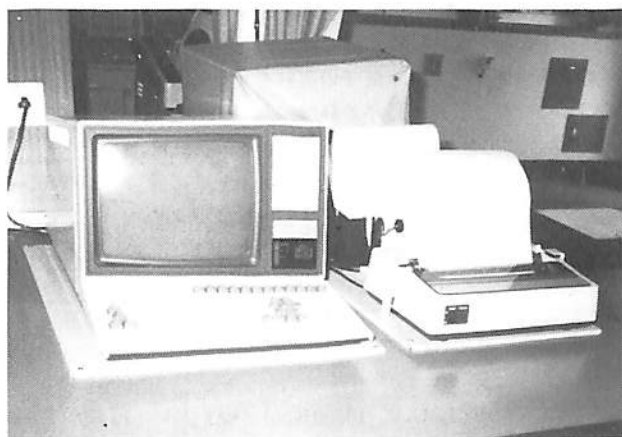
4-6. 船底防汚塗料

船底部から満載吃水線まで、SPCを塗装し、摩擦抵抗増加の防止、燃費低減を計っている。

4-7. 積付計算装置

コンテナ船は、タンカー・鉱石船等に比べ、荷役の性質の相違から積付計算装置の有効性に今一つ疑問があったが、本船では試験的に装備することとなった。

ただし、従来の計算機の様な単一機能から脱却し



自動航法システムのTRANSOLINE MARK II



20' / 40' 兼用
ホールド

て、船内予備品管理、ワードプロセッサ等ソフトウェアの拡充を計り、更にコンパイラ言語の使用も可能にして、船内でプログラム作成、実行し、簡易計算の船内処理を進めようと考えている。

5. 機関部

基本計画方針に従い機関部は、“日豪丸”以来、鋭意検討を重ねて来た低速主機関搭載高度合理化船の集大成とすべく努力を注いだ。

即ち、18名乗組の省人化を目差した“日豪丸”と類似性を持たせ、当社乗組員が習熟している実績のある機器を採用し、乗組員に対し負担となる不必要な自動化は行わず、なおかつ省エネルギー化に重点を置いた。

5-1. 省エネルギー対策

①主機関はスケジュール厳守の運航を第一とするコンテナ船であるため、長年の経験に基づいた信頼性の高さと、近い将来に予想される燃料の一層の低質化を考慮して低速ディーゼルが選ばれた。

更に、ディーレーティングによる燃費率低減を検討

した結果、節減される燃料費は当初の数年間で増加設備費をキャンセルしてしまうことが判ったので、公称連続最大出力 35,500 ps × 97 rpm の日立 B & W 9L 90 GFCA を、オプティマムポイント (M.C.O 31,300ps × 97 rpm C.S.O 26,600 ps × 92rpm) までディーレートすることとした。また、このポイントが推進性能から要求される出力に合致したことは幸であった。

この機種のディーレーティングと燃料消費量の関係は下表の通りである。

実際、陸上運転において燃料消費率は、常用出力にて 130.4 g/ps-hr (ISO ベース、低位発熱量 10200 Kcal/kg) が達成された。

日立 B & W 9 L 90 GFCA / ディーレーティングと燃料消費

計算条件：速力 22.75 KNOT AT CSO (85% MCO) WITH 15% SEA MARGIN
：燃料消費量は低位発熱量
9600 Kcal/kg ベース

②ロングストローク化、静圧過給化およびディーレ

	ケース(1)	ケース(2)	採用型
RPM at MCO	90	93	97
RPM at CSO	85	88	92
ディーレート CSO 出力	26,600 ps	26,520 ps	26,600 ps
FO消費率 (L.C.V. 10200 Kcal/kg)	133.6	132.5	131.4 (g/ps-hr)
FO消費量 TON/Day	90.6	89.6	89.1

ティング等の省エネルギー対策は反面では、排気エネルギーによる蒸気発生量の低下につながるのを、これを補うべく下記の対策を実施した。

1) 排気エコマイザの蒸気スートブロー方式を止め、水噴射スートブロー方式を採用した。

2) 主機関空気冷却器の一部を給水加熱器として利用した。

こうすることによって、通常航海中（冷凍コンテナを搭載しない時）には、排気エコマイザの発生蒸気だけで、ターボ発電機による電力供給とヒーティング等の必要蒸気供給が可能となった。

③しかしながら、冷凍コンテナを搭載した場合は、ターボ発電機とディーゼル発電機の並列運転となるので、この時にはターボ発電機に出来るだけ負荷をかけた上で、ディーゼル発電機に残りの負荷を持たせる自動溢流電力配分方式（ディーゼル発電機は自動起動/停止指令）を採用した。

またディーゼル発電機の燃料費節減のため、負荷が変動しても常に一定の混合比を保持できる負荷追従型A.Cブレンダーを採用した。

④低質油燃料対策としては、粘度R.WNo 1 100 °F 3500 秒の燃料を常用出来るように主機関はもとより、ボイラ、清浄機等のヒーターの容量を増加し、F.O移送ラインをスチームトレースするなど、主機関燃料系統全体に考慮を払った。

5-2. 省人化対策

①機関制御室の配置

高度合理化船における機関制御室の最適配置については、船員制度近代化委員会の実験船に見られる通り、各船社それぞれ意見が異なっているが、大体の傾向としては船橋の一部に設置する考えと、居住区画（上甲板付近）に設置する案とに分けられるようである。

本船の基本計画でも、現在実験船で行なわれている運航体制を前提として、上記両案が比較検討されたが、結局“日豪丸”同様居住区画内上甲板に設ける案が採用された。

機関制御室を船橋に配置した場合は、④S/B時機関士を船橋に配置するので、機関室内の応急処置体制が弱くなる。⑤機関室内機器の保守点検、整備を行なう時には制御室/現場が遠くて不便である等の欠点があげられ、その上、通常航海中はM0体制であるから航海当直職員は船橋で機関当直する必要がないので、船橋に機関制御室を置く意義がなくなる。

むしろ、居住区画内の上甲板付近に配置すれば、特に大型低速ディーゼルの場合は、主機上段と機関

制御室の距離は接近するので、上記④、⑤の欠点はカバーされるのみならず、機関部乗組員居住区や、総合事務室とも距離が近くなり、交通性が良くなると考えられた。

その他機関制御室船尾側に、予備品消耗品の一括管理が可能なセントラルストアを設け、機関室内工作室とはトンネルダクトで連絡し、物品の搬入には電動トロリーを使用して作業効率の向上を図った。

②当社では乗組員の労働軽減のために、内地入港時陸上支援機構の整備援助班を派遣して、全機関室内機器の保守整備を行なうので、同時に10人から15人による各種作業が出来るように工作室は十分な広さを確保すると共に、工作機械等の配置も考慮し、作業環境を良くして作業効率を向上させるため、2台のユニットクーラーを設置した。

③航海中、機関部員が工作室作業を行ないながら手軽に機関状態を点検できるように、ポータブル型ON-LINE方式CRT 1台を工作室に設置した。

このポータブル型CRTは機関監視作業がピークとなるS/B時には、機関制御室主機ハンドル近くに移設できる。

④機関室内配置において、主機関周囲のステージは安全性と点検の容易化を考え、垂直タラップは全面廃止し、出来る限り一巡出来るようにラダー配置を考えた。

⑤保守整備作業に大きな比重をしめるパイプ系修理を出来るだけなくすため、機関室内の管系20φ以上の鋼管（冷却海水管、消防管、ビルヂ管およびバラスト管）の内面は高周波樹脂ライニングとし、15φ以下は銅管とした。

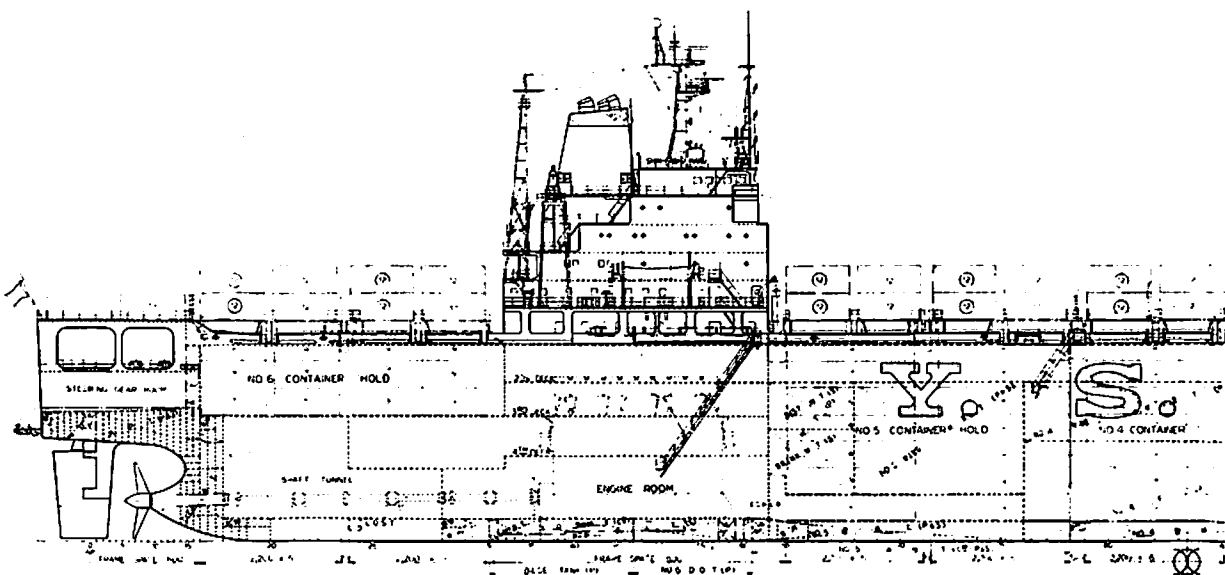
ライニング海水管に直接接続したポンプ（吐出側）およびクーラー（入口側）には犠牲管を設けた。

⑥船内の整備保守作業を向上させるため、作業工具格納のパネル化と番地化を実施した。

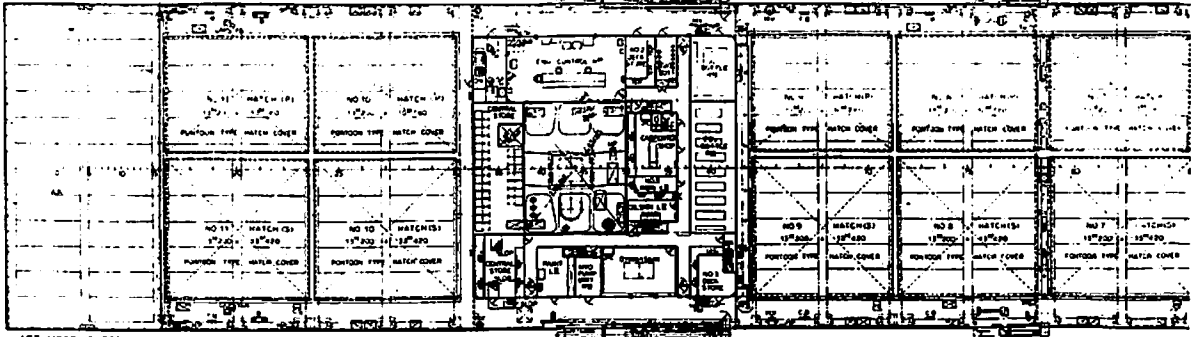
おわりに

冒頭で述べたように、本船は満載状態で日本出帆直後、風力12(ビューフォースケール)、波高20m、ローリング角38度という超大型台風24号に遭遇したが心配された上甲板上のコンテナの損傷は皆無であった。これはDを深くし、上甲板コンテナ2段としたメリットもさることながら、日立造船々型のすぐれた凌波性と、本船乗組員の適切な航路判断、操船技術の賜物と考えている。

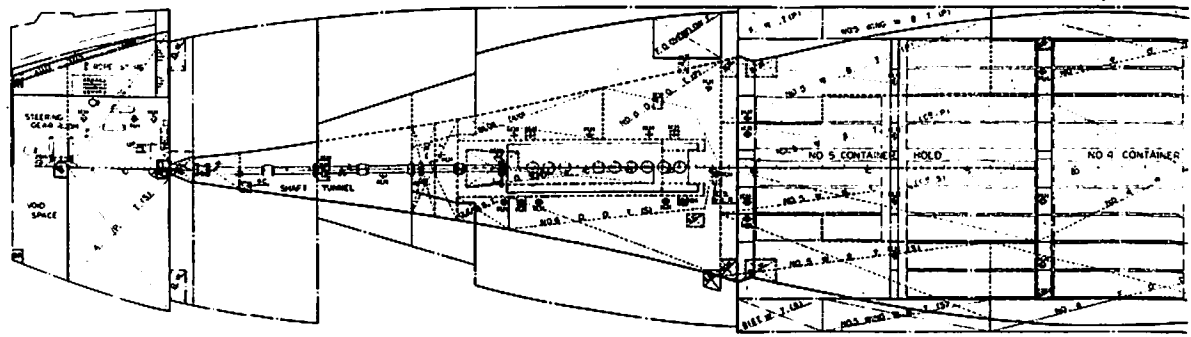
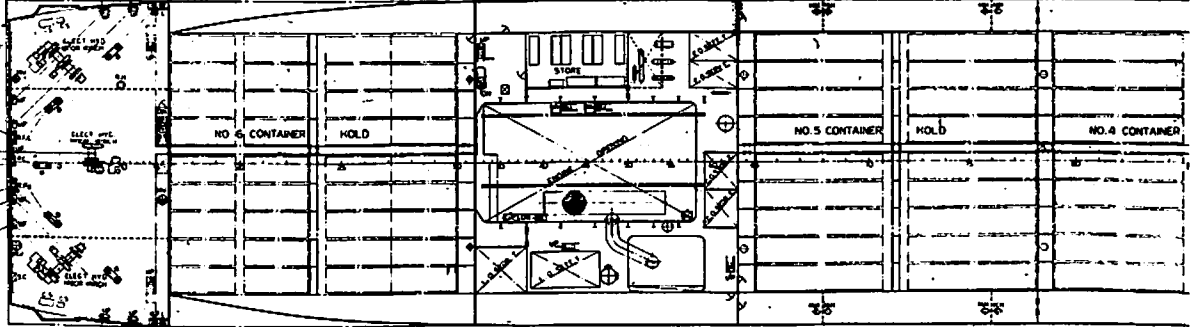
最後に、本船の基本計画から、建造、完工を通じて、終始絶大なるご協力を頂いた日立造船をはじめ関係者の方々に心から御礼申し上げます。



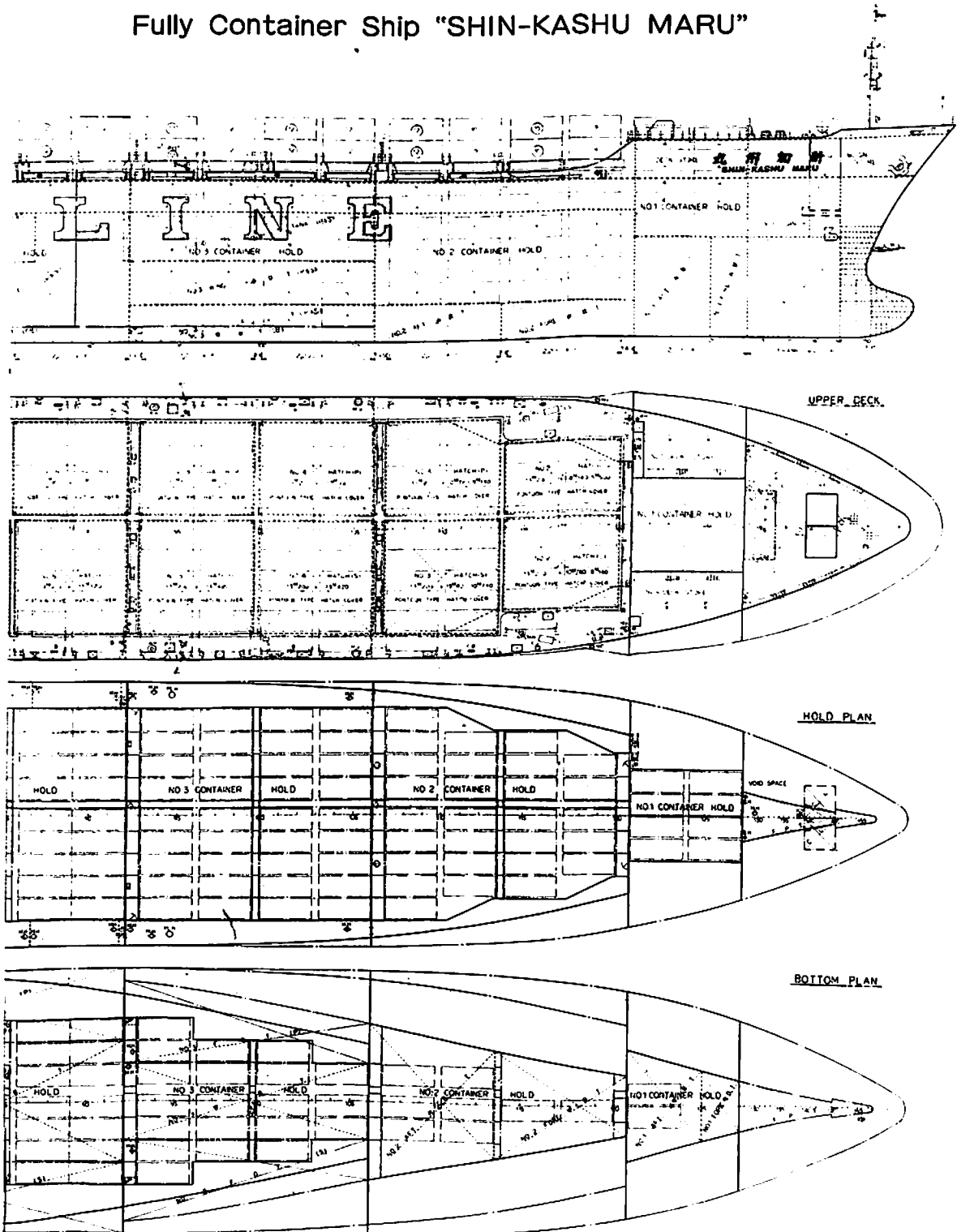
AFT CONTAINER DECK



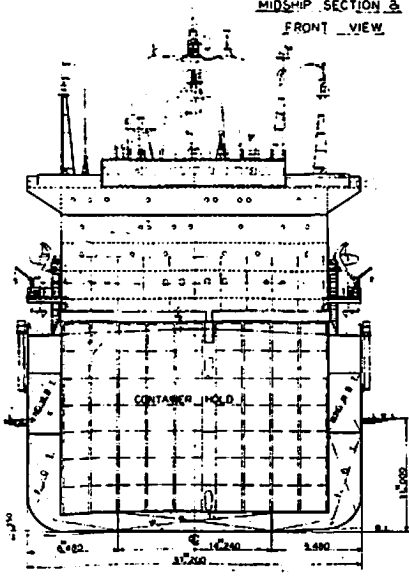
AFT MOORING DECK



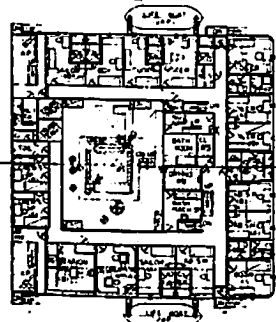
GENERAL ARRANGEMENT of Super Rationalized Fully Container Ship "SHIN-KASHU MARU"



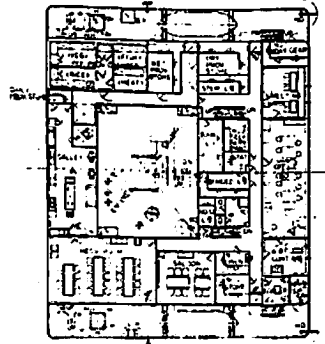
MIDSHIP SECTION &
FRONT VIEW



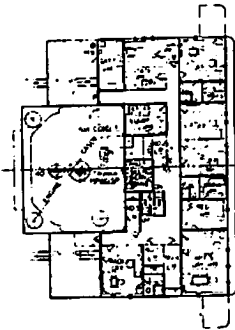
B - DECK



A - DECK



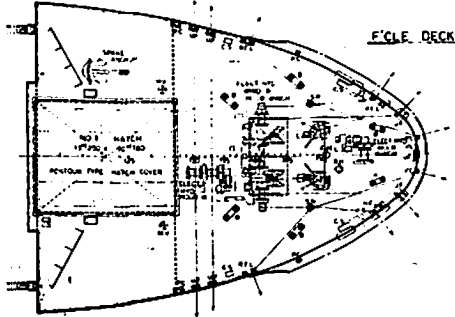
D - DECK



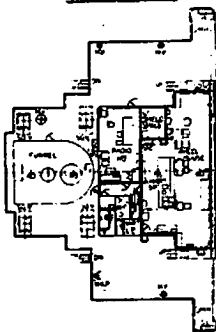
COMP. FLAT



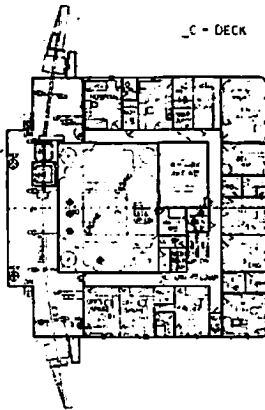
E'CLE. DECK



NAV. BRI. DECK



C - DECK





On the Design & Built of Container Carrier "SHIN-KASHU MARU"
by Hitachi Zosen

“新加州丸”の設計と建造

日立造船

1. はじめに

山下新日本汽船株式会社殿がご発注の、日本・米国西海岸航路のコンテナ専用船“新加州丸”がこのほど完成し、1981年10月16日受渡しを行なったので、ここにその概要を紹介する。

本船は既に就航している高度合理化船“日豪丸”をベースに、さらに省力化、安全性、経済性の3つの観点から種々検討し、改善された超合理化船である。

2. 主要目等

全長	221.51 m
垂線間長	207.00 m
幅(型)	31.20 m
深さ(型)	19.00 m
夏期満載吃水	11.031 m
総屯数	31,011.69 T
載貨重量	28,615 m.t.
航海区域	遠洋区域
船級	NK, NS* "CONTAINER

CARRIER", MNS*, M0

試運転最大速力	26.41 Kt
航海速力	22.75 Kt
航続距離	21,300 浬
燃料消費量	89.2 T/D
最大乗組人員	28 名
清水タンク	475.33 m ³
燃料油タンク	3,872.20 m ³
貨物油タンク	788.16 m ³
バラスト専用タンク(含ヒーリングタンク)	8,099.17 m ³
コンテナ搭載個数(20呎換算)	1,450 個
	(40呎専用倉 185 個を含む)
	上記個数のうち上甲板上に 200 個の冷凍コンテナの搭載が可能である。
主機関	日立B&W 9 L 90 GFCA型
	ディーゼル機関
	1基
連続最大出力	31,300 ps×97 r. p. m.
常用出力	26,600 ps×92 r. p. m.
発電機	ディーゼル発電機
	3基



上甲板。非対称二列倉口を採用

	800 kw × 720 r.p.m.	
ターボ発電機		1 基
	900 kw × 1,800 r.p.m.	
補助ボイラ	横乾燃室式丸ボイラ	1 基
	11,000 kg/h × 8.5 kg/cm ² .g	
排ガスコノマイザー	強制循環式	1 基
	6,000/1,200kg/h × 6.0/6.5kg/cm ² .g × 245℃	
	／飽和温度	

船殻構造は縦肋骨式ひな段構造である。上甲板には非対称二列大倉口が有り、甲板の幅が極めて少ないため、舷側部を厚板によるボックス構造とし、船体の縦曲げおよび捩りに対して十分な強度を持つ構造とした。

本船は高出力の主機を搭載するため、上部構造および機関室各部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。そして試運転の結果では非常に振動の少ない船であることが確認された。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ステンレスライニングを施工し、舵板一部にはステンレスクラッド鋼を使用している。

3. 船型および配置上の特徴

本船は高速力に対し、主機馬力の高馬力化を極力押さえるために特殊球状船首を採用、またプロペラ起振力による船体振動を減少せしめるため膨出型船尾を採用した長船首楼付平甲板船である。

船倉は非対称二列倉口の採用により積載能力の増加を図ると同時に出来るだけ多くのコンテナを積載するため、機関室の前部には5倉、後部に1倉のコンテナ倉を配置し、さらに船尾係船甲板上に20呎換算2行のコンテナ甲板を設けた。コンテナの配置は船体中央部において倉内9列7段、甲板上12列2段とし第4倉後半部および第5倉を40呎専用倉に、第4倉前半部および第6倉前半部を40呎、20呎兼用倉とし残りを全て20呎倉とした。

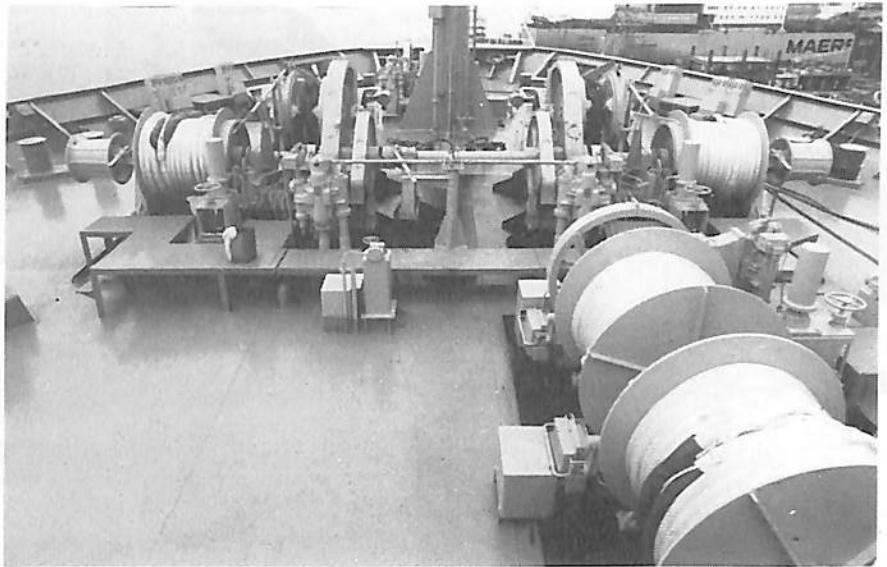
上甲板上に20呎、40呎兼用冷凍コンテナレセプタクルを200個設け、冷凍コンテナは20呎20個、40呎180個を同時に搭載可能である。また上甲板下の中央に倉内点検用のパッセージ、機関室より第2倉に至る両舷にパイプパッセージを設けている。

4. 船体構造



上下2段の冷凍コンテナ点検用ステージ

船首係船機類



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行なった。以下にその概要を述べる。

5-1 甲板機械

揚錨兼係船機（連結型電動油圧）

20/15 T × 9/20 M/MIN. × 2 台
係船機（電動油圧）15 T × 20 M/MIN. × 5 台
同上用電動油圧ポンプユニット 90 kw × 5 台
タグライン引上げ用ウインチ（エアモーター駆動）

キャプスタン型 = 1 T × 17.5 M/MIN. × 4 台
タグライン係止/離脱装置（油圧駆動）× 2 台

揚錨機の発停および係船機の発停、速度、クラッチ嵌脱、ブレーキ等の遠隔制御採用、および新しい試みとしてタグライン係止/離脱装置を設備することにより、より一層係船作業の合理化を計った。またホーサーには高破断力ホーサー（二重組打ナイロンロープ）を採用し、径の減少によりホーサー取扱いが容易にできるよう考慮した。

5-2 倉口蓋

荷役作業の簡略化のため、倉口蓋の締付けには、パワーロック方式を採用し、その水密保持については乾舷が大きいため船首部のものを除きノーバックキングとした。

5-3 甲板積コンテナ固縛装置

コンテナ固縛は倉口蓋上に設けた位置決め金具（ピン式ロック付）とコンテナ間に挿入する手動ツイストロックにより固縛する。ロッドおよびターンバックルは使用しない。ツイストロックは2段積みコンテナ下面に取付ける型式を採用し、固縛に関しての高所作業を絶無とした。

5-4 冷凍コンテナ点検用ステージ

倉口蓋上に合計200個の冷凍コンテナの積付が可

能であるが、冷凍コンテナの点検整備を容易にするため上下2段の点検用ステージを設備している。

5-5 コンテナ倉機械通風装置

コンテナ倉は電動軸流通風機による機械排気、自然給気とし、通風機の発停および運転標示はバラスト制御室で行なえるようにした。

5-6 パイロットラダー

補助舷梯と縄ばしごを併用し、縄ばしご揚降し、ならびに格納用にエアモーター駆動ウインチを設け作業の省力化を計った。

5-7 船体制御

航海時および荷役時の船体トリムおよびヒール制御のため、バラスト管系の弁およびバラストポンプを遠隔操作可能とし、バラストタンク液面計およびその他必要機器と共に制御盤に組み込み、船体制御が容易にできるよう計画した。

5-8 貨物油装置

第3コンテナ倉の両舷船側上部に貨物油タンク（タロー油、綿実油）を設けた。貨物油タンクの温度は自動調整とし、温度調整弁を設け、バラスト制御室にて液温の遠隔指示および警報を行なうようにした。

5-9 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、コンテナ倉には煙管式火災探知装置を設けた。

5-10 居住区設備

居住区画は、少人数の乗組員の生活環境を改善するため、客室（2人部屋）を除き、職員および部員予備室に至るまですべて個室とした。部員予備室を除き、乗組員室にはプライベート・トイレットを配置し、温水ラインを全居室に給湯するなど、居住性の向上を計っている。



操舵室

また、総合事務室、会合室、バラスト制御室、サロン等は、A-甲板上に集中的に配置し、B-甲板以上に配置した居室区画と分離している。

乗組員の憩いの場としては、B-甲板上に娯楽室（和室、洋室を各1室）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、また体育室を上甲板に設け、乗組員の体力向上を考慮している。

厨房関係に関しては、少ないサービス部員による調理作業の効率化と、食糧積込等運搬作業の負担を軽減する意味から糧食庫、糧食冷蔵庫、厨房、食堂の順にA-甲板上に配置している。食堂、サロンは1室（職、部員共用）とし、食堂、厨房間には、サービスハッチ、および冷蔵庫付の大型フードロッカーを装備し、セルフサービス方式としている。更にAおよびD-甲板にセルフサービスパントリーを各1室設け、当直者の夜食などにも利用できるように

している。厨房機器類は電気レンジ、ライスボイラー、ディスポージャー、皿洗機、電子レンジなどを設備している。

機関制御室を上甲板に、無線室をD-甲板に配置するなど合理化をしている。

6. 機関部

機関部は、調和のとれた合理化船として、省エネルギー、容易な操作性、維持費、保守費低減に特に考慮を払い、計画、設計されている。

6-1 主機関、プロペラ

主機関として、燃費節減を目的とした静圧過給方式の日立B&W 9 L 90 G F C A型機関を搭載している。燃料消費率は、陸上運転にて130.4 g/PS-h (C. S. O.)を、また海上運転では、13.9 g/PS-h (C. S. O.)を記録した。

また補助プロペラを装備した静圧過給機関の特色と

事務室





メッスルーム

して、最低回転数25 RPM で運転でき、高速力ディーゼル船のネックが解消された。

プロペラは、当社が従来より種々検討してきた成果を結集し、最高効率を維持し、かつ低起振力を目的とした、スキュー角選定、低キャビテーションを目的としたピッチ分布の選定、翼断面の改良等を折り込んで設計した。その結果、船型上の効率上昇、低振動対策とあわせて、海上運転では、計画どおりの船速、従来にない低振動を確認した。

6-2 発電機関

発電機関として、ターボ発電機1台、ディーゼル発電機3台を装備している。通常航海時は、主機排ガスを利用した大型排ガスエコノマイザにより発生する蒸気によって、ターボ発電機を使用する。

またディーゼル発電機には、A-C重油混合油が使用可能なように、機関の改良、およびA-C重油混合装置、混合油加熱器を装備するなどの、燃費節減対策が施されている。さらに過給機仕様、ピストンリング、燃料ポンププランジャの改良を行ない、低負荷時の性能向上対策が払われている。

6-3 配置、諸管儀装

配置は作業環境、保守、点検の便利さを考慮したものとなっている。例えば工作室は防音対策空調設備を施し、容易に保守、点検ができるよう主機上段に配置し、リフティングビームを最適位置に配置している。

諸管儀装については、大口径海水弁のモータ駆動化、燃料油漲込弁の遠隔操作化、使用頻度の高いバルブの集中配置などの考慮を払い、少人数での操作

保守に便利なよう計画されている。さらに維持費低減対策として、従来船の実績をもとに、管径20mm以上の海水管、ビルジ管、バラスト管の内面には、ポリエチレンライニングを施工するとともに、海洋生物付着防止装置を装備し、海水管系の腐蝕防止策を施している。またライニング管のポンプ吐出側、クーラ入口側には犠牲管を挿入し、ポンプ、クーラーの保護を計っている。

予備品の管理については、集中管理方式を採用し、上甲板上にセントラルストアを設け、在庫管理を容易にするよう考慮されている。

6-4 自動化および計装

本船の自動化、計装としては、“NK-M0”に必要な操縦装置、制御装置および監視装置等を備えており、船橋の操縦台のエンジンテレグラフにより、主機回転数を連続的に遠隔制御できるように設計されている。機関制御室は上甲板に配置し、主機の操縦、発電機、配電盤、各補機の制御および機関部の300点余りの監視点の監視が行なえるベンチボード式の主機操縦台を備えている。

(1) データローガー装置

機関部の集中監視、記録、警報表示などを行なわせるために、マイクロコンピューター内蔵のデータ・ローガーを主機操縦台に組込んである。データ・ローガー端末装置として、操作パネル、CRTディスプレイ、任意、定時記録用タイプライター、異常記録タイプライターをもっており、前記の機能と居住区警報装置への出力等を有している。また、CRTディスプレイは、主機排気ガス温度の現在値および偏

差値を、一読できるようグラフ表示させる機能も有している。

(2)居住区警報装置

機関室M0運転中に、機関制御室の警報を共通アラームとして発生させる警報パネルを、船橋を含む各公室、機関士官室、全甲板部員室に装備し、機関制御室の切換スイッチによって選択された部屋に、警報を発生させるようになっている。

7. 電気部

本船の電気設備は小人数乗組員の航海中の操作、作業を極力軽減するための合理化設備を大巾にとり入れるとともに、省エネルギー対策として、排ガスエコノマイザによるターボ発電機溢流負荷管理方式、自動航法システム等を導入している。

(1)発電、配電装置

ターボ発電機1台と、ディーゼル発電機3台を有し、省エネルギー対策として、溢流負荷管理方式を採用している。

本方式は、排ガスエコノマイザで発生した蒸気の有効利用をはかるもので、ターボ発電機は常に、全負荷付近で運用され、その不足分の負荷をディーゼル発電機で補う方式である。また、主機低負荷運転時には、発生蒸気量に応じ、ターボ発電機が、負荷分担するようになっており、発生蒸気の100%有効利用ができるよう設計されている。

また、給電中の発電機にトラブルが発生した場合には、自動的にスタンバイ機に切換える、自動切換システムとなっており、発電機過負荷に対して、非重要負荷を遮断する優先遮断装置を有している。機関室の主配電盤に装備されている諸計器、制御スイッチ、表示灯を上甲板に配置されている機関制御室にも装備し、発電プラントの遠隔起動停止、自動同期投入、自動負荷移行など、すべての作業、監視が本制御室にて行なえるよう設計している。

(2)冷凍コンテナ監視盤

冷凍コンテナ監視装置としては、日立造船産業製の多重伝送方式の監視記録装置を、バラスト制御室に装備し、200個の冷凍コンテナの状態を監視しており、その状態を、CRT表示器に表示、電子プリンターに記録、必要に応じて、操舵室に延長警報を発生させる機能を有している。

(3)船内通信装置

通常の船内通信装置の他に、荷役作業に使用する荷役連絡用、機関室内チェック用に使用するM0チェック用通信装置を設けており、本装置は、400M

HZ帯を利用した船上通信装置であって、それぞれ親器、共用可能な7台の携帯用トランシーバー(子器)、荷役連絡用の操舵室制御盤から成っており、親器、子器、制御盤それぞれ相互の交信が、船内・外あらゆる場所から可能であり、スイッチ箱のスイッチを、“ALL ON”にすることによって、荷役連絡用、M0チェック用に限らず、全ての箇所、相互間の交信が可能である。

(4)航海、無線装置

本船には、船舶の経済運航、省力、安全をはかるため山下新日本汽船、日立造船、北辰電機の3社が、共同開発した自動航法システム“TRANSOLINE MK-II”を装備している。

その概要は次ぎのとうりとなっている。

(1)船位決定

NNSSを中心とし、ロランC、ジャイロコンパスおよびドップラログとを結合し、ハイブリッド船位決定システムにより、正確な船位情報を提供する。

(2)航海計画

CRTディスプレイ装置にて、航海計画をコンピュータとの会話方式により行なう。また記録は、ハードコピープリンタ装置に印字される。

(3)船位表示および記録

CRTディスプレイ装置とは独立に、NAV、コンソール上にモニターテレビを設け、各種船位情報の連続表示を行なう。

(2)項で述べたプリンタ装置を共用し、正午記録、変針時記録、任意記録および測位データの記録を行なう。

(4)自動操船

(2)項で決定された航海計画にもとづき、NAV・CPUからの信号により、オートパイロットを制御する(接続の切換は、オートパイロット側にて行なう)。その時の船舶の航路情報は、モニターテレビおよびCRTディスプレイ装置に表示され、各種の警報はNAV、コンソールのランプおよびブザーにより行なう。

その他の装置としては、安全航行のための衝突予防装置も装備してある。また無線室は、通信士の業務を援助し易いよう操舵室の隣室に配置し、同室には、1.2kw無線装置、2台のVHF無線装置、FAX、および海事衛星通信装置を設けている。



海外事情

図2.

■世界最大のコンテナ船—“Frankfurt Express”の軸直結発電装置について

本誌7月号の本欄で紹介したハパクロイド社の世界最大のコンテナ船“Frankfurt Express”は、第Ⅲ世代船にふさわしい省エネ高経済船（6月就航）であるが、その主発電装置には軸発が採用されている。

その先端技術の一端を紹介しよう。
(編集部)

ハパクロイドの誇る3,045 TEU積み23ノットの高速超大型コンテナ船には、推進中間軸に組込まれた1,400 kWの発電機2基が採用されている。

一般的には、全発電機は並行運転可能であるが、2基の軸発のみで航海中電力をまかなうように計画されていて、省エネ即ち経済的運航に大きく寄与している。

主機直結で固定ピッチプロペラ採用のため、推進軸回転数の変動に対応して、周波数が安定しない問題に関しては、最近の技術開発の進展著しいサイリスタによる周波数変換装置を使用して解決している。

AG製のこのシステムのスキームは図1の通り組込み整流器(2)付同期軸発電機(1)、DCインバーター(4)、サイリスタ式瞬時切断器から成り、出力は、パワーチョーク(6)を通じ、同期コンデンサー(5)により同期調相されて、安定した電圧と周波数が出力される。

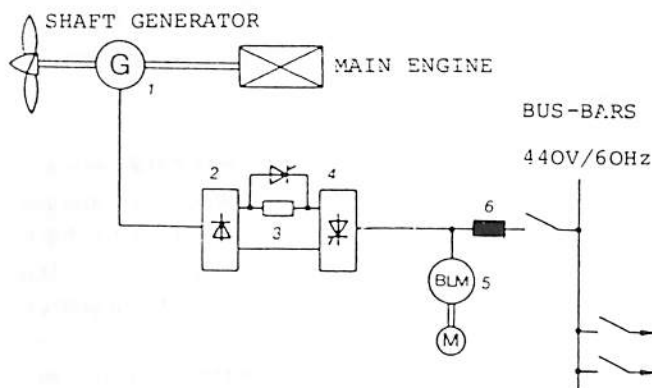
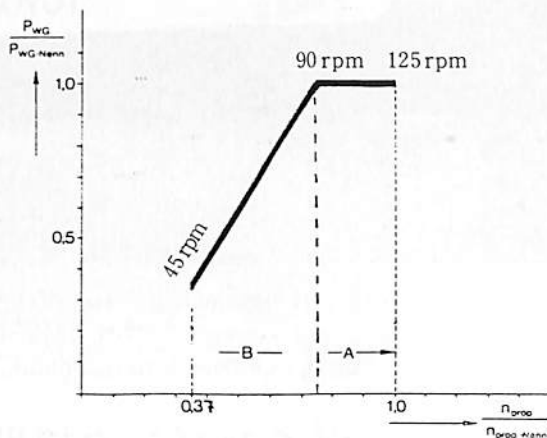


図1.



本船の場合、90～125 rpmの推進軸回転数範囲内では定格出力が得られるが、90～45 rpmの範囲内では、出力は回転数に応じ減少する。

発電機の極は、補強された中間軸に直接ボルト締められて、ステーターとの空隙は7.5%であり、発電機の軸承は中間軸兼用なので機械的構造は簡単である。

ディーゼル発電機との併行運転、自動切替装置は、勿論のこと、各種の保護装置は完備していて、特筆すべきものは、日常の点検保安用のシュミレーション試験装置を内蔵している点である。

2軸船でもあり、本船の軸発電装置が省エネに大きく貢献することは間違いない。

(Shipbuilding & Marine Engineering International, Oct. 1981)

“Frankfurt Express”の主要目

全長	/	287.7 m
垂線間長	/	271.0 m
巾	/	32.2 m
深さ	/	24.0 m
吃水(最大)	/	13.0 m
載貨重量	/	51,540 t
排水量	/	75,972 t
主機出力	/	2×20,000 kW
航海速度	/	23 kt



On the Design & Built of Car Carrier "TOYOFUJI No. 7"
 with "TWIN BANK" Diesel Engine
 by Design Dept., Naikai Shipbuilding & Engineering Co., Ltd.

ツインバンク機関搭載国内船 第1船“とよふじ7”

内海造船・設計部

1. まえがき

本船はトヨフジ海運株式会社より注文をうけ、内海造船株式会社瀬戸田工場にて建造された4,500台積の自動車運搬船で昭和56年1月20日起工、同年6月20日進水、9月13日完工引渡しされた。現在日本～アメリカ西岸間に自動車の輸出に活躍している。

特に本船建造にあたってはスペースの有効活用、省エネルギーを基本構想として検討した結果、ツインバンクディーゼル機関を採用することに決定した。また本船は12層の自動車甲板を有し、船体中央部(右舷)に昇降可能なショアランプおよび船尾右舷にショアランプを装備し、荷役効率の向上を図っている。なお船尾後半部にリフトブルデッキを装備し、積載貨物の多目的化を計っている。

2. 船体部

2-1. 主要目

全長	190.07 m
長さ(垂線間)	178.00 m
幅(型)	29.00 m
深さ(型)/乾げん甲板まで	12.46 m
深さ(型)/上甲板まで	26.26 m

計画満載吃水(型)	8.000 m
夏期満載吃水	8.026 m
載貨重量	10,848 t
総トン数	13,836.33 t
純トン数	8,844.75 t
自動車搭載台数(コロナ換算)	4,500 台
試運転最大速力	22.026 ノット
満載航海速力	18.000 ノット
船級 NK NS* "VEHICLES CARRIER" MNS* (M0)	

3. 艙装関係

3-1. 荷役装置

(i) ショアランプ

各港湾の形状、岸壁高さ、潮位差対策、荷役能率の向上、自動車の登坂能力、腹打ち防止、耐荷重条件等の諸条件を検討し、第6甲板中央部右舷と第6甲板の船尾部右舷に計2基のショアランプを装備し、いずれの港においても効率の良いRO/RO荷役を可能にしている。

中央部ショアランプは長さ14m、幅4.5m、耐荷重3トンの油圧ヒンジ式、風雨密ドア兼用型で使用



中央部(右)と船尾(左)のショアランプ

範囲は12度となっている。岸壁高、潮位差対策として第5、第6、第7甲板に装着できる昇降装置を有している。

船尾ショアランプは長さ21m、幅8.2m、耐荷重60tで使用範囲は6度となっている。

その他、潮位差対策として船尾部より遠隔制御できるトリムヒール調整装置を有している。

(2) 倉内ランプ

倉内ランプは船体中心線の左舷寄りに、有効幅4.0mの2点折れ線型とし腹打ち、尻打ち、頭打ち防止の対策をおこなっている。また換気対策も目的としており、倉内ランプ直上の最上層に大型通風口を装備し、換気性能の向上をねらっている。

(3) 倉内の走行性について

船体中央部にエアーモーター駆動の横スライド式気密扉、第5甲板の中央部に横スライド式水密扉を装備しているが、荷役作業時に船首から船尾まで自由に走行できる配置となっている。さらにピラー配置、その他構造物の配置にも気を配り、走行性の向上を計っている。

(4) リフトブルデッキ

第7甲板後部全面約2,400 m^2 を2段階昇降調整可能なリフトブルデッキとしている。甲板の昇降操作は油圧ジガーシリンダーによるもので労力の省力化を計っている。第6甲板の有効クリアー高さはノーマル位置で3.5mであるが、6.7mのクリアー高さになる位置までデッキを上昇させることができる。

(5) 自動車固縛装置

一般の自動車甲板には横0.8m、縦0.8mのピッ

チでラッシングホールを配置し、第6甲板前半部、第9甲板および上甲板にはラッシングレールを配列している。また第6甲板後半部は埋込み型のラッシングアイを配置している。

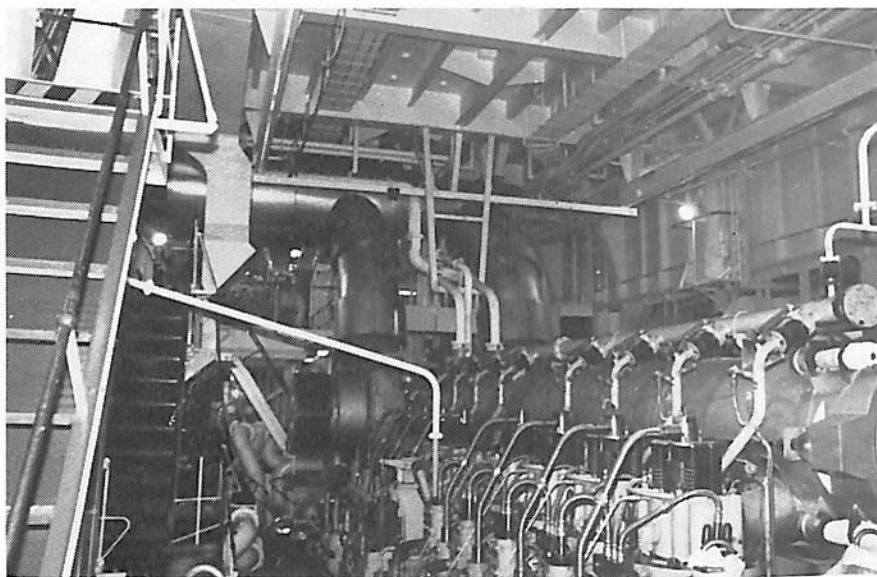
3-2. 防火対策と通風換気装置

保安、安全と積載効率、荷役作業能率の向上のための重要な課題である防火対策、換気対策について本船は倉内の消防、通風区画を7区画にわけ、各区画ごとに独立した装置を装備し、特に消火装置は煙管式火災探知器と低圧式炭酸ガス消火装置の他、初期消火を計るため各区画に消火栓を配置し、第一義



船尾ショアランプ

日立B&Wツイン
バンク機関



的に水による早期消火をねらっている。

通風換気装置に関して、荷役作業時には機動給気方式とし、換気回数は約25回/時と換気能力を増大したほか、倉内ランプトランクの排気煙突効果を利用するため、最上層暴露甲板に大型通風口を配備している。また航海中は約半数のファンモーターを逆転し、機動排気方式で約7.5回/時の換気を行なうことができる。

4. 機関部

4-1. 機関部基本計画

本船の計画にあたり、船主殿から出された基本方針は次のようなものであった。

(1)機関室をできる限りコンパクトにし、少しでも積載台数を増したい。

(2)大幅な省エネルギーを計りたい。

(3)低質重油 (R.W. No 1, 4,000 秒, 38℃) を使用したい。

これに対し、造船所は次のように対処した。

1)主機関に日立B&Wツインバンク機関を採用

主機関の選定は、クロスヘッド型低速機関、中速ギヤード機関を幅広く検討した結果、B&W協力のもとに日立造船が開発したツインバンク機関を採用することにした。

その決め手となったツインバンク機関の特徴は次のとおりである。

(a)信頼性の高い2サイクルクロスヘッド機関であるため、低質重油の使用に耐え、燃費も少い。また潤滑油の管理も容易である。

(b)機関室容積は、中速ギヤード機関なみに小さくできる。

(c)低速機関に比べ、機関の高さが低いため車輪甲板下に納まり、機関室ケーシングが舷側に配置できるのでRO/RO荷役が容易となる。

(d)減速機により、船型にマッチした最適なプロペラ回転数が選定でき、プロペラ効率をあげることができる。

2)排ガスエコノマイザターボ発電システムの採用

省エネルギー対策として、従来主機常用出力が12,000 ps 級の船ではあきらめていた排ガスエコノマイザによるターボ発電システムの採用に踏み切った。これは排熱回収効率のよい二段圧力式排ガスエコノマイザと、ディーゼル発電機のバックアップがマイクロコンピュータ利用によって容易となったことにより可能になったものである。

3) 4,000 秒油対策

4,000 秒油対策として、主機関、補助ボイラ、清浄装置等には十分な配慮をしているが、更に燃料油移送管内の流動性維持が、容易におこなえるよう船倉下の二重底にパイプパッセージを設けた。すなわち通常の船では、燃料油移送管は二重底燃料油倉内を貫通しているため、空になった燃料油倉内の移送管のために加熱が必要となるが、パイプパッセージを設けることにより機関室内の配管と同様、すべての移送管にスチームトレースが可能となった。なおこのことは移送管保温のため全燃料油倉を加熱する必要もなくなり、省エネルギーにもなっている。

4-2. 機関部主要目

(1)主機関

日立B&W 2×8 K45GTCA型

2サイクル ツインバンククロスヘッド型

過給機, 減速機付ディーゼル機関 1基

連続最大出力 15,700/15,500ps×233/124 rpm

常用出力 12,560/12,400ps×216/115 rpm

(2)軸系

船尾管 船体構造一体型鋼板溶接

オイルバス式 1組

プロペラ 5翼一体型キーレス式

A ϕ BC 3製 直径5,700mm 1基

(3)ディーゼル発電機関

ヤンマー 6 UAL-UT型

4サイクルトランクピストン型

過給機付ディーゼル機関 2台

出力 760 ps×900 rpm.

(4)発電機タービン

三菱 AT-8-C

横一段減速多段衝動復水タービン 1台

蒸気条件 6 kgf/cm²g, 265°C, 705 mmHg Vac.

出力 500 KW×9,794/1,800 rpm

(5)補助ボイラ

三菱 MC-15S 立型強制通風円筒型 1台

蒸発量 1,350 kg/h

蒸気条件 7.5 kgf/cm²g, 飽和

(6)排ガスエコノマイザ

三菱 強制循環フィンチューブ二段圧力式 1台

蒸発量 低圧部 1,380 kg/h×4 kgf/cm²g, 飽和
 (主機関 80%出力時) 高圧部 3,820 kg/h×7.5 kgf/cm²g, 飽和
 加熱部 3,220 kg/h×7 kgf/cm²g, 280°C
 付属品 鋼球散布式スートブロー装置

(7)主空圧縮機

田辺 HC-265A 電動往復動式 2台

容量 150 m³/h×30 kgf/cm²g

(8)燃料油清浄機

巴工業 DH-2000C 電動遠心式 2台

容量 3,560 ℓ /h

(9)潤滑油清浄機

巴工業 DH-1000T 電動遠心式 2台

容量 3,300 ℓ /h

(10)造水装置

笹倉 AFGU No 4(N) 低圧蒸溜型 1台

造水量 15t/d

(11)海洋生物付着防止装置

日本カーリット CM-24 1台

海水処理量 1,200 m³/h

(12)廃油焼却炉

大阪サンフレーム OSV-20 SA 1台

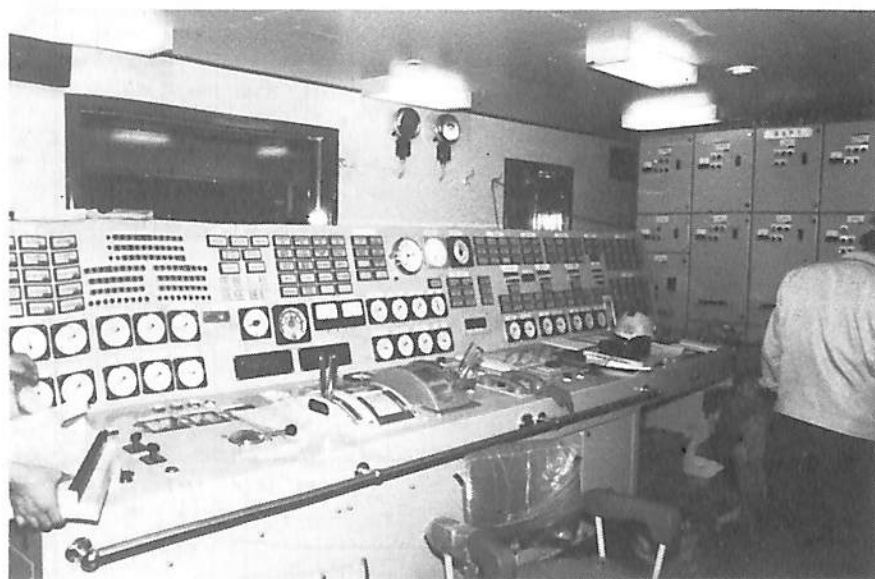
容量 20万Kcal/h

4-3. 機関部自動化

乗組員省力化のため, 機関部の自動化および計装は, NK-M0を適用している。

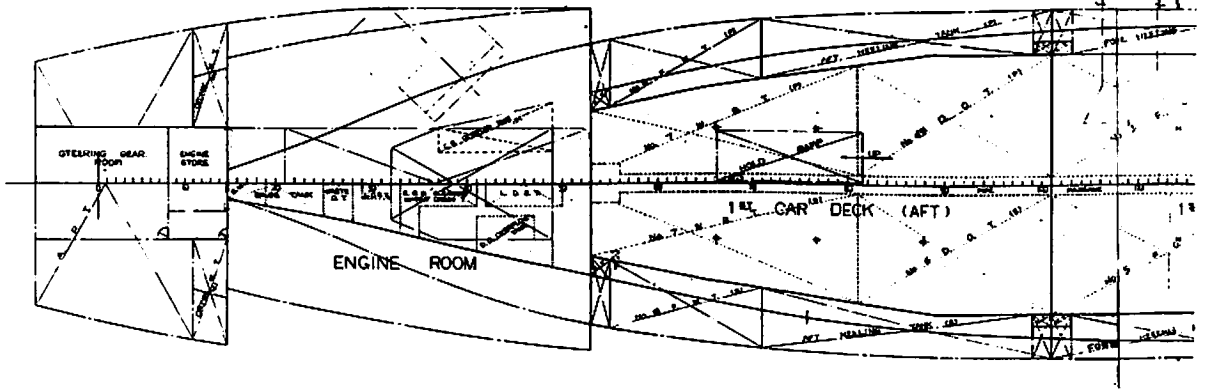
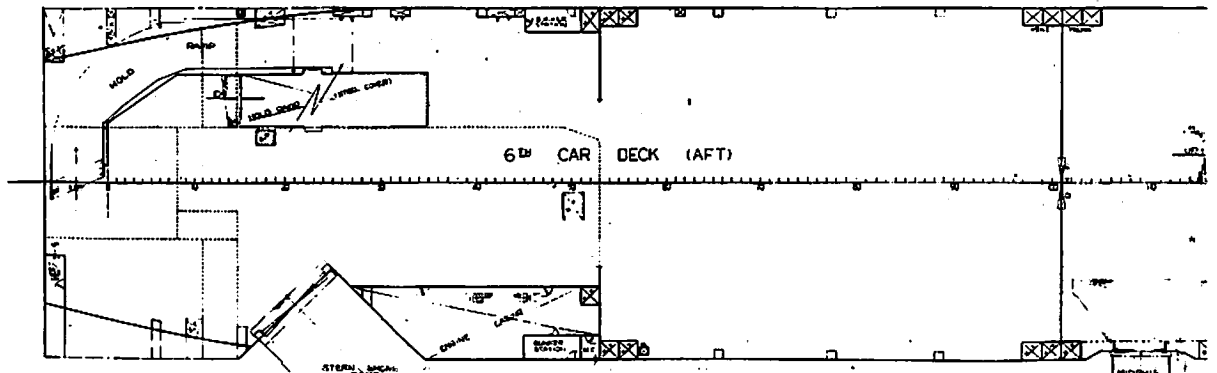
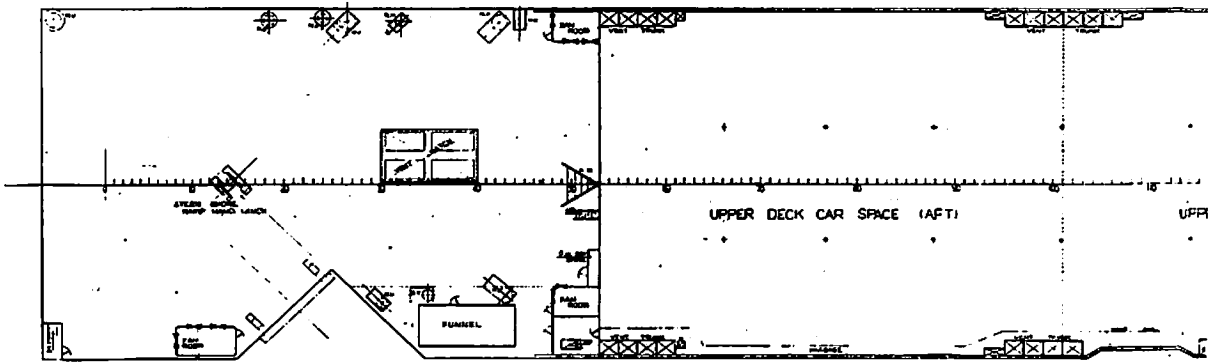
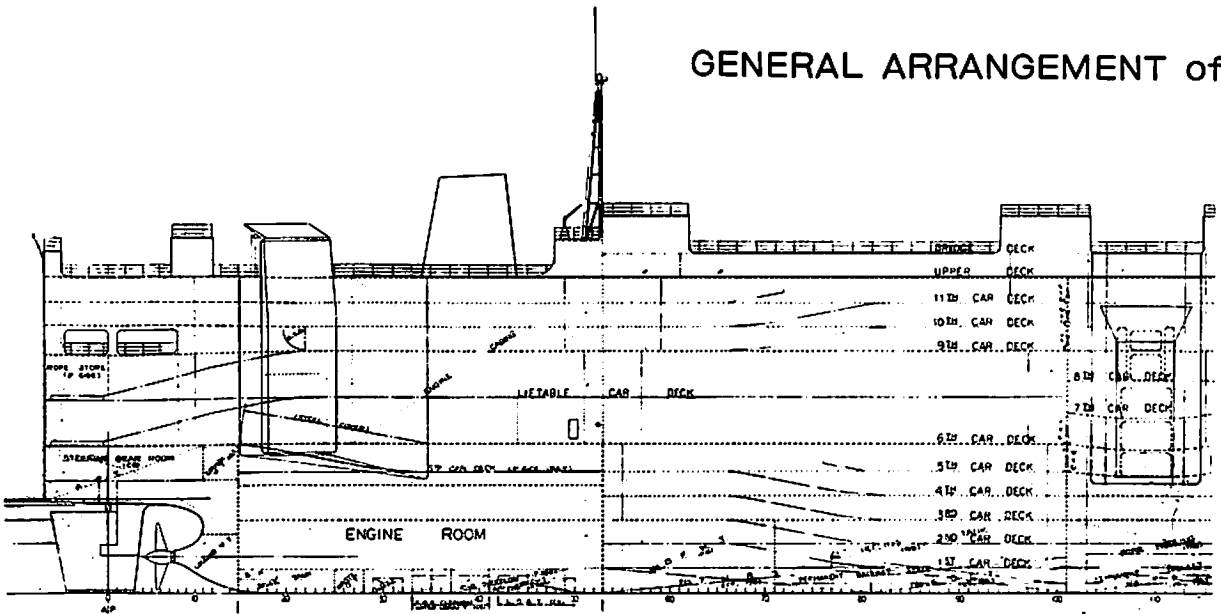
船橋には主機関の遠隔操縦に必要な計器, 警報装置および機関室無人時の機関室内機器異常警報装置を設けている。

機関室内には機関制御室を設け, 主機関の遠隔操

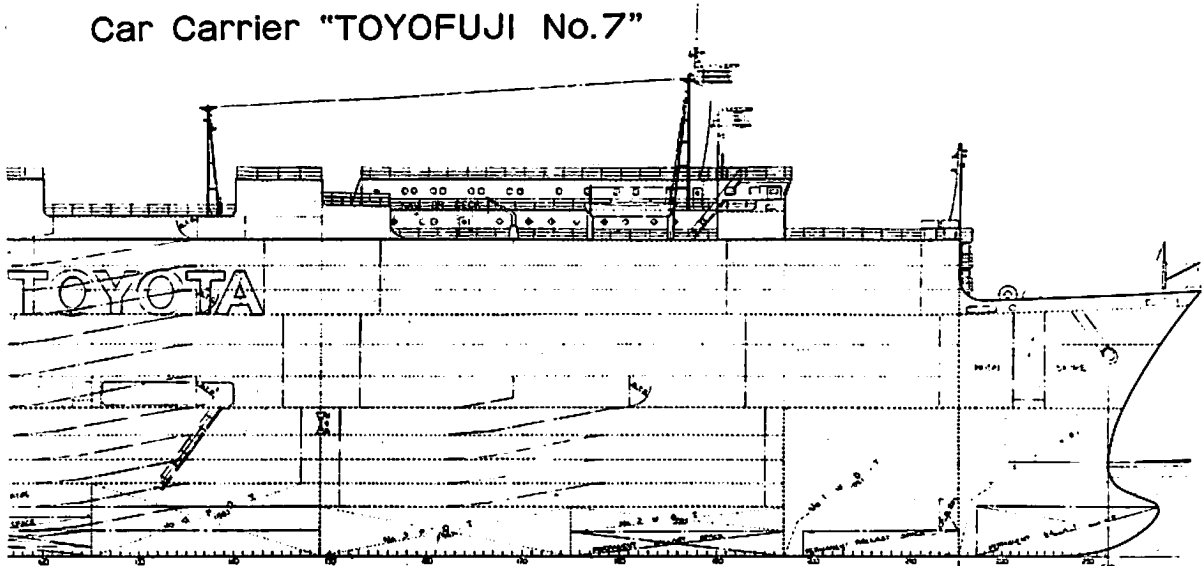


機関制御室

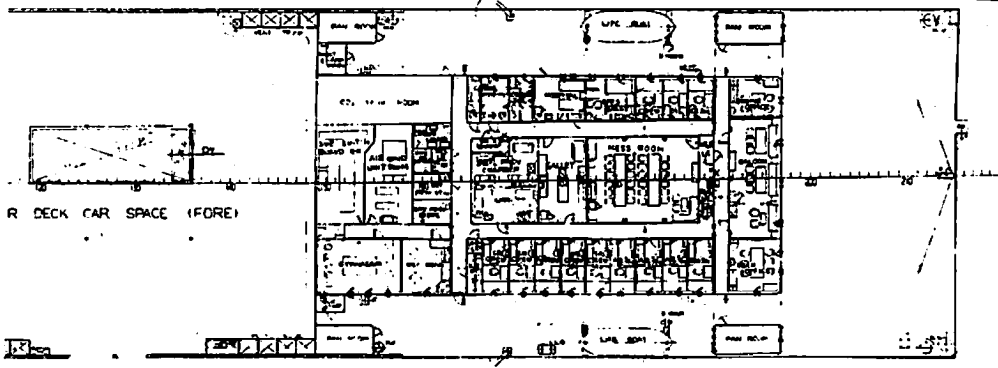
GENERAL ARRANGEMENT OF



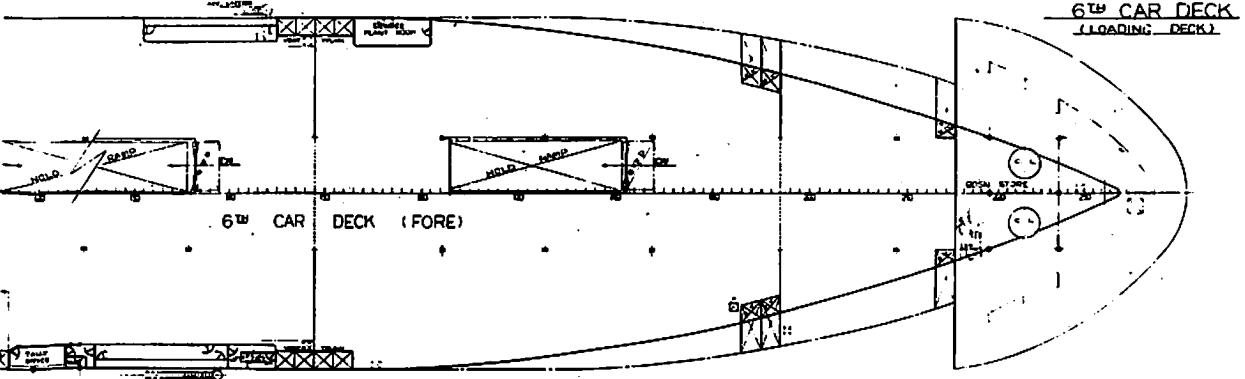
Car Carrier "TOYOFUJI No.7"



UPPER DECK

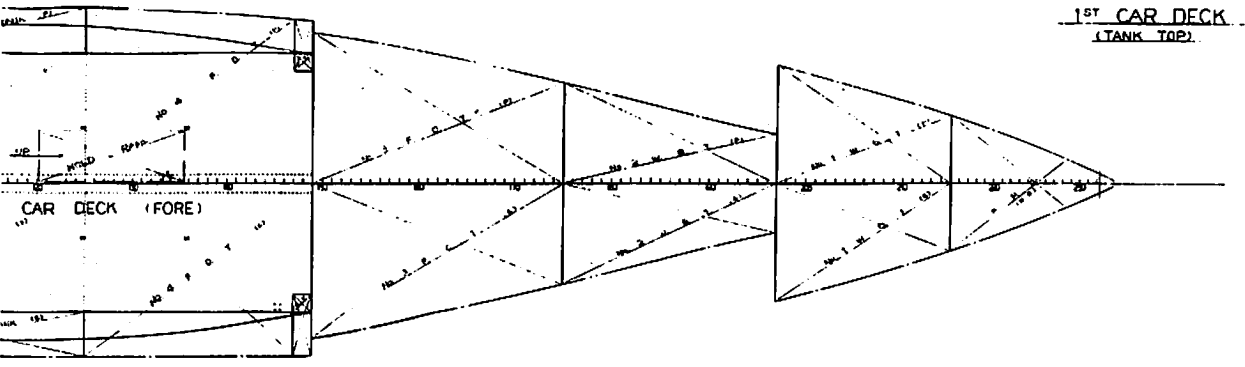


R DECK CAR SPACE (FORE)



6TH CAR DECK (LOADING DECK)

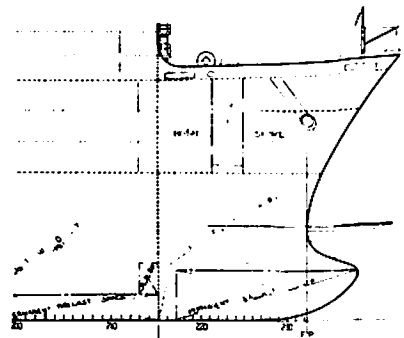
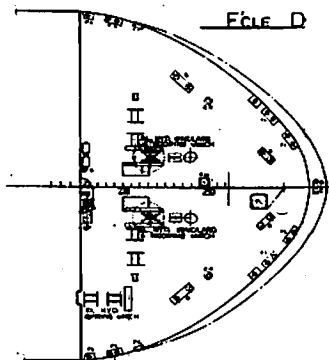
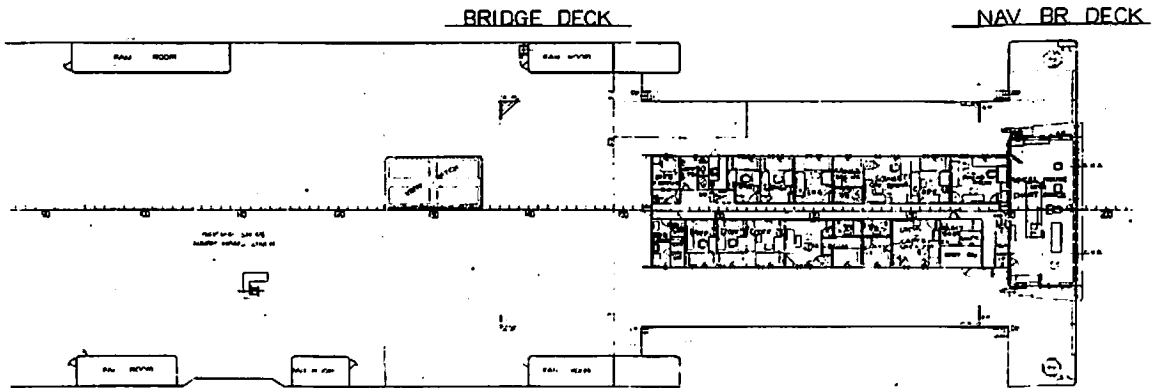
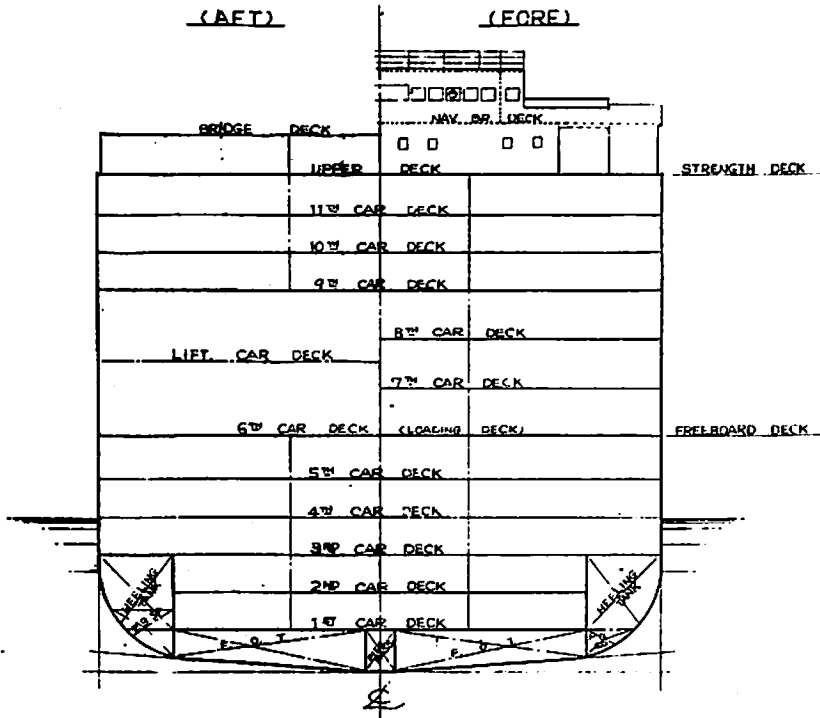
6TH CAR DECK (FORE)



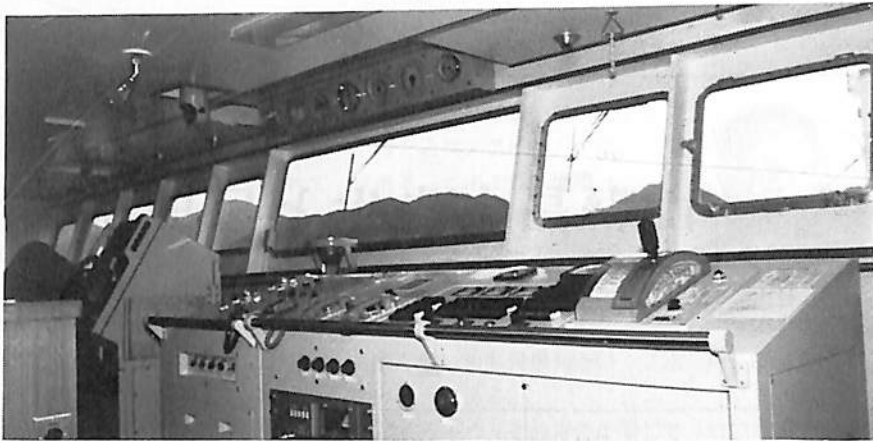
1ST CAR DECK (TANK TOP)

CAR DECK (FORE)

SECTION



操舵室



縦、主機および補機、その他諸系統の集中監視、遠隔制御を行なうため集中制御盤を設けている。

5. 電気部

5-1. 電気部概要

本船の発電装置は、主機関の排熱利用による蒸気タービン駆動の 625 KVA (500 KW) ターボ発電機 1 台と、625 KVA (500 KW) ディーゼル発電機 2 台より構成されている。

通常航海時はターボ発電機 1 台で船内電力を賄うが、自動車倉通風機使用時または主機関低負荷時等によるターボ発電機の容量不足分はディーゼル発電機との並列運転により補う。

このターボ発電機の並列運転制御を円滑に、かつ省エネルギーを計って行なうため、主配電盤にマイクロコンピュータを使用した最適負荷分担装置を装備している。

すなわち、並列運転時でも省エネルギーの観点から、排ガスエコマイザの能力が許す限りターボ発電機に多くの負荷を分担させるが、一方ディーゼル発電機の低負荷運転も避けるべく制御するものである。

(コンピュータ：大洋電機製)

5-2. 電源装置

ターボ発電機

ブラシレス式防滴自己通風形 1 台
AC 445 V, 3 φ, 60 HZ, 625 KVA, 4 P

ディーゼル発電機

ブラシレス式防滴自己通風形 2 台
AC 445 V, 3 φ, 60 HZ, 625 KVA, 8 P

変圧器

乾式 30KVA, 1 φ, 450 V / 105 V 3 台
10KVA, 1 φ, 450 V / 105 V 3 台
40KVA, 1 φ, 450 V / 230 V 3 台

蓄電池 26 V, 400 AH 2 群

主配電盤 自立デッドフロント形 1 基

副配電盤 自立デッドフロント形 1 基
充放電盤 自立デッドフロント形 1 基

5-3. 照明装置

車輪甲板の照明電源は AC 220 V とし、約 $\frac{1}{3}$ の天井灯は安全防爆形蛍光灯、残りは気密防水形蛍光灯とし自動車倉通風機とインターロックを行なっている。なお、一般照明電源は AC 100 V である。

5-4. 通信、警報

自動交換電話 30 回線・ページング付 1 式
共電式電話 3 式
拡声装置 50 W 1 式
防爆形トランシーバ 400 M Hz 3 個
機関室火災探知装置 1 式
テレビ 20 吋カラー 2 台
PAL-SECAM-NTSC 自動選局

5-5. 航海計器

ジャイロコンパス 1 組
音響測深儀 200 K Hz 1 台
電磁ログ 1 台
レーダ 12 吋 2 台
方位測定機 1 台
衛星航法装置 1 台
気象模写受信装置 1 台

5-6. 無線装置

無線装置はラック形とし、送信機は 1.2 KW 1 台、75 W 1 台、受信機は全波 2 台である。また国際 V H F 電話および国内船舶電話を装備している。

6. おわりに

本船建造にあたりご指導いただいた船主その他関係者各位に対し、深く感謝の意を表しますとともに、本船のますますのご活躍を期待するものであります。

連載

山縣昌夫先生と目白水槽

〈8〉

重川 渉

山県先生は初めての海外旅行で、昭和9年5月から昭和10年1月まで目白を留守にしている。欧米の試験水槽を歴訪し、兼ねて第3回水槽主任者国際会議（現在はI.T.T.C.と改名する）に出席することである。新興の日本の若い研究者が欧米の施設をみて、どんな印象をうけたか、どのような対応であったかは、ほとんど記録が残ってない（多分戦災で失ったのではないか）。

筆者の直接聞いた唯一の記憶は、英語の発音は難かしいものだ。wave and windと言ったのだが、どうしても英国のペイカー爺さんに通じない。止むなく筆記したところ、われわれと同じ発音であったと苦笑されたことである。

とにかく日本の造船などは世界的な見地からは未だ問題にはならなかった頃の話である。ただ国際会議の席で「日本では最近7、8千トンの単螺船を多数造っているようであるが、どうして双螺船でないのか」という質問があり、当時の造船常識からみて異常に思われたのであろう。これに対して単螺の高経済性を述べ、「今にテムズ川に日本の単螺船がドンドン入港するから、実物を見てくれ」と答えたと言われている。

少し話は潤色されているかも知れないが、日本の

新造船の傾向に注目していた一部の研究者もいたのであろう。

その間に、一方、日本では一つの事件が起っていた。改善助成の一対象船の「長良丸」が横浜ドックで完成し、その試運転を行った。もちろん目白で船型を設計、水槽試験を行ったものである。

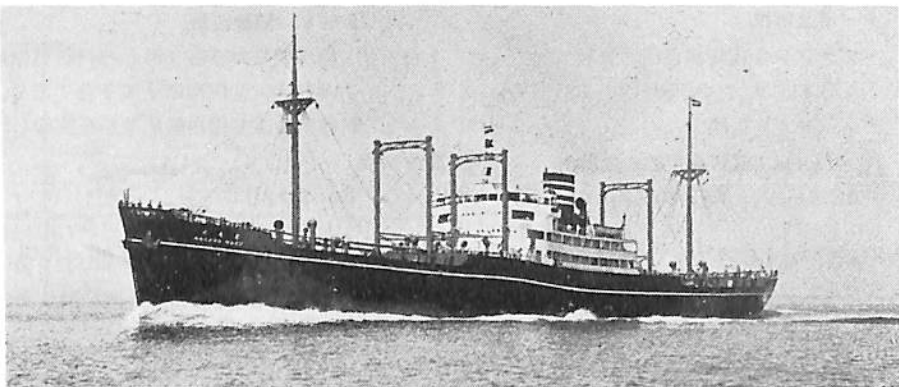
その成績書の予想速度よりも試運転結果は1ノット余も遅いのである。船主は郵船会社であるが、その工務部長、ドック所長は揃って船舶試験所本部に怒鳴り込んでくる。

折り悪しく山県主任は留守中であるし、湊試験所長は大弱り（船舶試験所長湊一磨氏の名前は本稿では始めて出たのであるが、船舶試験所の大功労者の一人である。船用品検査所発足当初から専ら中心となって試験所を管理、予算確保に手腕を振るわれ今日の状態を築きあげた功績者である。本稿では裏方役にまわられるが、船舶試験所全貌を語る際には忘れてはならない先輩である）。

さっそく試験の再点検を命ぜられたが、目白としてはこんな苦情は初めてだし、この船だけ別方法で試験するはずもなく、扱いに休してしまった。

止むなく推進器がインクリージング・ピッチの設計であるから、製作ミスでもありはしないか、ある

長良丸



いは船底のペイントに異常はないか、とにかく一応入渠して調査することになった。

浅野ドックで調べたところ、船底ペイントがトロロ昆布を付けた様に水ぶくれがあり、それが崩れてブラブラした形が全面に亘っていた。それでペイントをすっかりやり直して更めて試運転し直したところ、水槽試験成績よりも幾分よい結果が得られた。

一時は船舶試験所長、通信大臣の責任問題が起りそうな情勢が一変して、目白の水槽試験は正確で堅実なやり方であることが実証されて却って目白の名を挙げるようなことになった。

山県先生はロンドンでこの事件を聞かれて、辞職を覚悟されたそうだが、内地では帰朝命令を出そうかという大騒ぎであった。

後日、先生は「私は20年も試験をやっているが、当るも八卦外れるも八卦という気がする。役人でこういう商売をやるものは少いと思う。半年経って試運転するとすぐ分る。当るか当たらないか自信がないといえませんが」。これが山県先生の本心かもしれません。

フルード方法による水槽試験の結果についての確信は、理論的には持っているのであるが、それはあくまで予測にすぎない。もっともこの予測の上に、50万トン、100万トンの巨大船を設計、建造するのであるが、その予測に対する一抹の不安を責任者は実証されるまで拭い切れないものである。

この不安は現状科学に対する不信といえるかも知れないものであるが、逆にいえばこの不安が残る限り、科学の進歩は続くのであり文明は発展するのである。工学研究者は安心立命の境地には一生到達することはない。これが山県先生の生涯であったかも知れません。

この長良丸事件が大きな問題となったのは、前にも触れたように、この長良丸は改善助成船であった。保証速度を出さなければ政府からの助成金は貰えない。

改善助成制度は造船振興と船質改善とを目標にして水槽試験を義務付けたのである。

そのために助成船の試運転ともなれば、施行者側の配慮は大変である。

排水量は出来るだけ軽くし、速度を少しでも早くすることに懸命であった。マイル・ポスト間の航走時間を縮めるために、都合のよいストップ・ウォッチを選ぶとか、押える手加減をすとか、甚だしきは往復航走のコースを変えて往復とも潮に乗るとか工夫がこらされた。

そうして少しでも早い速度が出れば良い船が出来たと関係者は喜ぶのである。このような風潮は、科学技術の発展のためにも許せないことであることは明らかであるが、水槽試験結果より遅い船もまた早い船も失敗作というべきである。



故 湊一磨氏

もう一つ、この事件に関して、前記に山県先生の水槽屋らしからぬ歯切れの悪い発言を書いた。

これは現行水槽試験の考え方に対する不満を述べられたのである。現行水槽試験の根幹は繰返し記したように、船の抵抗は造波と摩擦の二抵抗に分離され、その各抵抗はそれぞれの法則によって別々に処理することが出来るとの仮定の上に立っている。

英国のフルードのこの仮定によって、1870年頃から現在まで、既に100年以上も世界各国で水槽試験が行われ、模型実験数は無数といえるほどの試験を行っているが、この仮定で都合の悪いことは余り報告されていない。

一方、流体力学の発展によって、任意形状の船型に対する造波抵抗、摩擦抵抗はそれぞれ単独には理論的に計算することができる。しかしこの両者を同時に計算することができない。すると実験でも理論によっても到達した処は同一点にしか過ぎない。それ以上は矢張り「フルードの仮定」に頼るのである。

山県先生はしばしば若い者に話された。「水槽試験が開始されてから約100年、フルードの方式から一步も進展がない。これは稀有のことではないか」と。

だから今日の船型試験は、もちろん実用的には充分信頼するに足る数値を予測することは出来るが、水槽屋として100%断言することには幾分のためらいがあるのである。

この長良丸事件には後日談も附随している。当時は満洲地方の風雲は容易ならざるものがあり、また国内では国体明徴論が盛に闊歩している時期でもある。郵船会社の社員の中に明朗会という若手グループがあり、会社幹部の攻撃に長良丸のペイント問題を利用されたとか、あるいは帝国議会でシングル・スクリューの船を建造することは人命軽視ではないかという質問が飛出したりした。

鄙びた目白の里にも漸やく時勢のウネリの遠鳴りを感じるのである。(つづく)

筆者・日本造船研究協会副会長

NKコーナー

● 船主工務ご担当の方々との懇談会

昨年10月29日、日本工業倶楽部において、主要船社の工務ご担当の方々と懇談会を開催した。

この懇談会は、今回が第4回目にあたる。船社側からは、馬場大光商船、第一中央汽船、日之出汽船、出光タンカー、飯野海運、ジャパンライン、川崎汽船、国洋海運、明治海運、三菱鉱石輸送、日本海汽船、日本郵船、日邦汽船、大阪商船三井船舶、三光汽船、新栄船舶、新和ケミカルタンカー、新和海運、新和内航海運、昭和海運、太平洋海運、東京船舶、東京タンカー、山下新日本汽船、雄洋海運の25社から各1名および船主協会から2名が参加された。一方、NKからは今井副会長、樹田および宇都宮両常務を初め関係者14名が出席した。

業務推進室長の司会の下に、まずNK側から、本誌、Vol. 54, No 595 に既した技術研究委員会を含めた最近のNKの活動状況について説明が行なわれた。

次いで、日本船主協会工務専門委員会の新造船幹事会および保船幹事会の両幹事長から、NKに対する要望事項が述べられた。これを受けて、NKはその見解を述べ、引き続き参加された方々とNK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ーを開き、NKから、佐藤会長、内田副会長、鶴見常務および他の関係者も加わって、和やかな中にも有意義な意見の交換が行なわれた。

● Overseas No 28 発刊

昨年11月中は、Overseas No28を発刊した。今回もNK以外の多くの方々から多大のご支援をいただいた。ここにご支援くださった方々に厚くお礼申し上げます。

次に内容の主なものを紹介する。

船舶、海運に関する記事として、“船舶の省エネルギー”、“鋼構造物の脆性破壊と破壊管理（インタビュー）”、“造船業は果して省エネルギー産業か”を、日本紹介記事として、“日本の城”をそれぞれ掲載した。

● シドニー専任検査員事務所開設

NKが、全世界にわたって活動する船級協会としての態勢を整えることに懸命の努力を注ぎ、世界の

各港に専任検査員事務所を増設してきたことは、既に本誌 Vol. 54, No 600 に報じた。

この方針に従い、オーストラリア第一の港シドニーに事務所を開設すべく、小西村師を現地に派遣し準備を進めてきたが、このほど専任検査員事務所を定めた。業務を開始する諸般の手続きも終了し、近く活動を始める予定である。

業務開始の暁には、関係各位のご支援とご利用を願います次第である。

初代所長、事務所の住所、電話番号等は次のとおりである。

所 長 小 西 照
住 所 Nippon Kaiji Kyokai
Suite 5506 MLC Centre, 19-29
Martin Place, Sydney 2,000 N.S.
W. Australia
Tel. 233-7751 (Day)
451-4293 (Night)
Telex. NKKSYP AA 71391

● ディーゼル機関の量産機器承認

ディーゼル製造各社で量産される一連のディーゼル機関の中で、NKの「量産機器の検査要領」を適用される機種は、これまで何回か本誌に報じてきた。このほど次に掲げる製造者の機種がその対象となった。

○ ヤンマー・ディーゼル

昭和精機工業株式会社で製造される5形式のヤンマーディーゼル機関が新たに承認され、その形式および機種名は下表のとおりである。

なおこれらの機種には、NK所定の刻印記章のほか、“81 B 122 D”または“81 B 123 D”というNKの承認番号も打刻される。

形 式	機 種 名
EKDL	4 EKDL
ESDL	4 ESDL, 6 ESDL
KDL	3 KDL, 3 KDAL, 4 KDL 4 KDAL, 5 KDL
KFL	6 KFL, 6 KFL-T, 6 KFL-HT, 6 KFL-UT
HAL	6 HAL-N, 6 HAL

韓国の造船所の現状

〈2〉

間野 正己

石川島播磨重工業・技術研究所技師長／工博

3. DAEWOO SHIPBUILDING & HEAVY MACHINERY LTD. (DSHM)

釜山(BUSAN)からホーバーマリンと称する快速艇で1時間足らず、巨済郡(GEOJE GUN)の玉浦(OKPO)に着く。鎮海湾(JINHAE BAY)を出て大韓海峡(DAEHAN STRAIT)に面したところで、海面が静かな時は快適な船旅であるが、天気晴朗なれど波高しとなるとホーバーマリンは木の葉のように揺れる。船の中が広いので、窓際に席をとると上下の加速度は相当な値となる。玉浦湾(OKPO BAY)は岬に囲まれ、防波堤で波は遮ぎられた静かな入江である。この玉浦に夢のような超近代的な造船所が建設された。

造船所の紹介映画は、SEOULからヘリコプタが飛んできて造船所本館の近くのヘリポートに着陸するところから始まる。HYUNDAIの荘厳な鐘の音に比べて極めて現実的近代である。

創意工夫の伝統

玉浦は歴史的にも有名である。玉浦湾と云う名前は、韓国人達の心にしみとおっている。ここで400年前に李舜臣提督が、強大な侵略艦隊を撃破するために、世界で初めて鉄板で被覆された亀甲艦を建造したのである。このように玉浦は古い地名であるが、新しい時代になって巨大な造船所をあらわす新しい地名となった。李提督が凝らした創意工夫は、世界の造船需要を満たすために、ここに再び生れかわったのである。この工場は、造船所のイメージをはるかに超えるものである。

玉浦湾は、韓国の主要港である釜山から海上47kmのところであり、海象の変化から遮ぎられた穏やかな港で、造船所には最適である。そして、李提督の

伝統を継ぐべく DAEWOO GROOP は、ここに巨大な造船所と関連産業を移した。

夢が現実になる

玉浦は、実現された夢である。DAEWOO は、1973年以來のオイル危機を経て、次第に未来指向の経営を発展させてきた。玉浦は、航洋船、種々の海洋構造物、産業施設、発電所およびその周辺機材の建造に対する明日の需要を満すべく今日建設されたのである。

つづいたオイル危機の経験から、DAEWOO は、よりよき明日のために、より新しいよりエネルギー効率のよいシステムや製品の開発を目指している。

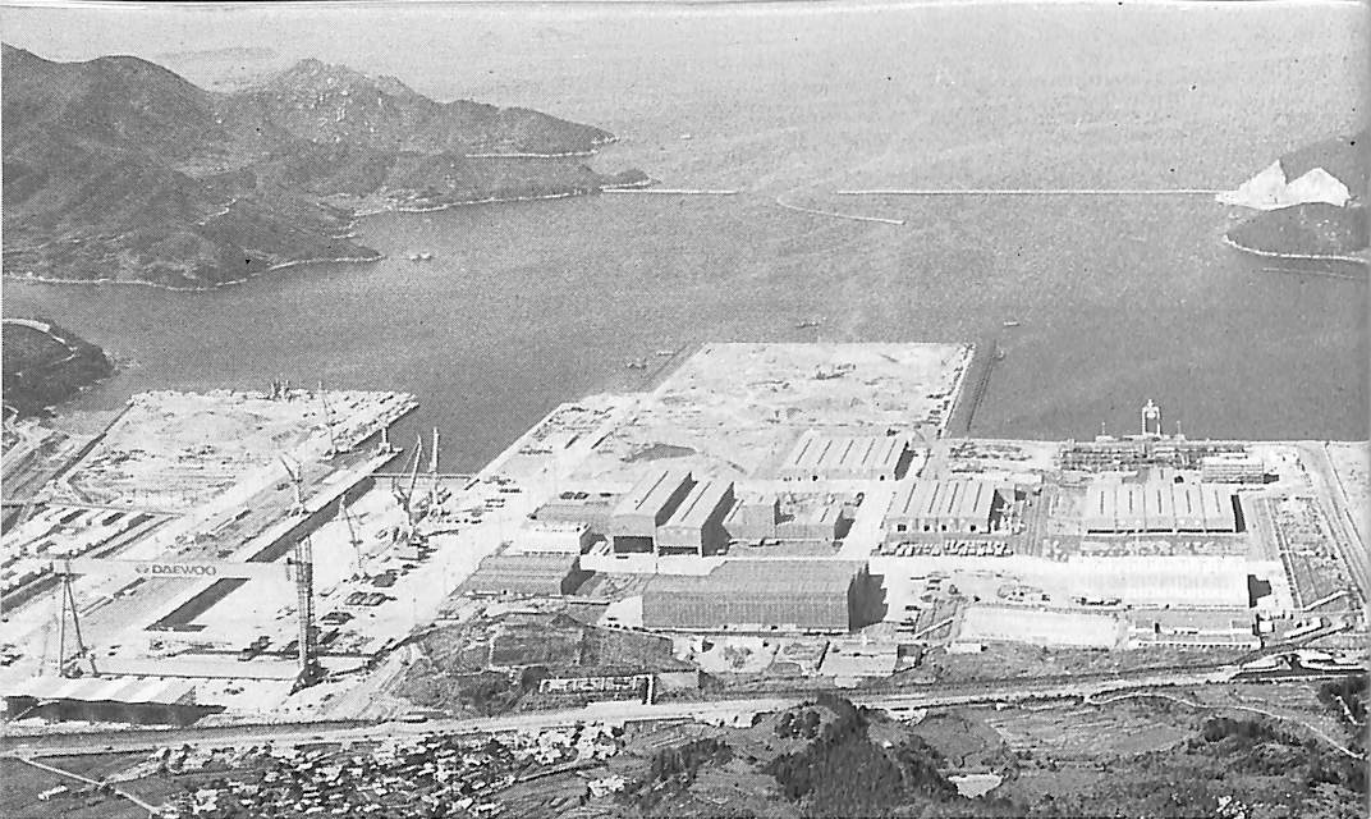
玉浦の大きさをよく見ていただきたい。ドックはこの種のものでは世界最大の規模である。造船所の面積は317万㎡の広さである。ドックの周囲には多くの高度に専門化された工場が配置され、工場には最新の高級機械が設置されている。また900tのゴライアスクレーン、200tジブクレーン各1台、50tジブクレーン5台の他、製品を効率よく建造するために各種の、目をみはらせるような装置が設けられている。

艦装岸壁の長さは900mである。

鋼材加工量は、年間30万トン、最大建造可能船は100万TDW、年間建造量は、120万GTである。造船所に隣接したアジアで最大の総合工業団地は、人口10万人に達する予定で現在建設中である。

効率、柔軟性と協力

玉浦は、組立と生産の流れが可能な限り効率よくなるよう最新の専門技術により設計された。すべてが最高の効率で稼働するよう流線管理システムが採用された。作業員は、それぞれの専門について高度



玉浦造船所全景

に訓練された技術をもっている。コンピュータシステムによって、生産過程相互の調整がなされ、最新で最良の一定の流れが保たれる。

工場は、最高の効率で稼働するだけでなく、その運営には完全な柔軟性があり、LPG、LNG船やケミカルタンカー等いかなる船でも建造することができる。

操業の最初の年である1980年には、ケミカルタンカー4隻、バルクキャリア2隻、ドリリングリグ4基、総額5億6千万US\$の受注を得た。1981年の受注目標は15億US\$である。

英国のA&P、APPLEDOREやノールウェーのDET NORSKE VERITASのような世界でも著名な会社と技術協力を行ない、玉浦の計画と実行にあたっている。またDAEWOO GROOPの各社の協力により、すべてが順調に進んでいる。DAEWOO GROOPの各社は、DAEWOO DEVELOPMENT CO., LTD (DWD)、DAEWOO HEAVY INDUSTRIES LTD. (DHI)、DAEWOO ENGINEERING CO, LTD. (DWE)である。

これらの会社の強力な連携により、産業施設、発電所およびそれらの周辺機材等の広範囲の建設が容易に行なわれる。GROOP内の会社間では、工場設備、システム利用について協力が行われコスト低減と効率上昇に役立っている。プラントの輸出は、

近い将来ますます重要な役割を果たすようになる」と期待されている。

伝統が生れかわった

DAEWOOは時代の要求、更に未来の要求をより重く考えて、効率のよい船舶やシステムの設計と開発を行なっており、これは、李提督が造船に創意工夫をこらした伝統が現在に生きていと云うことである。

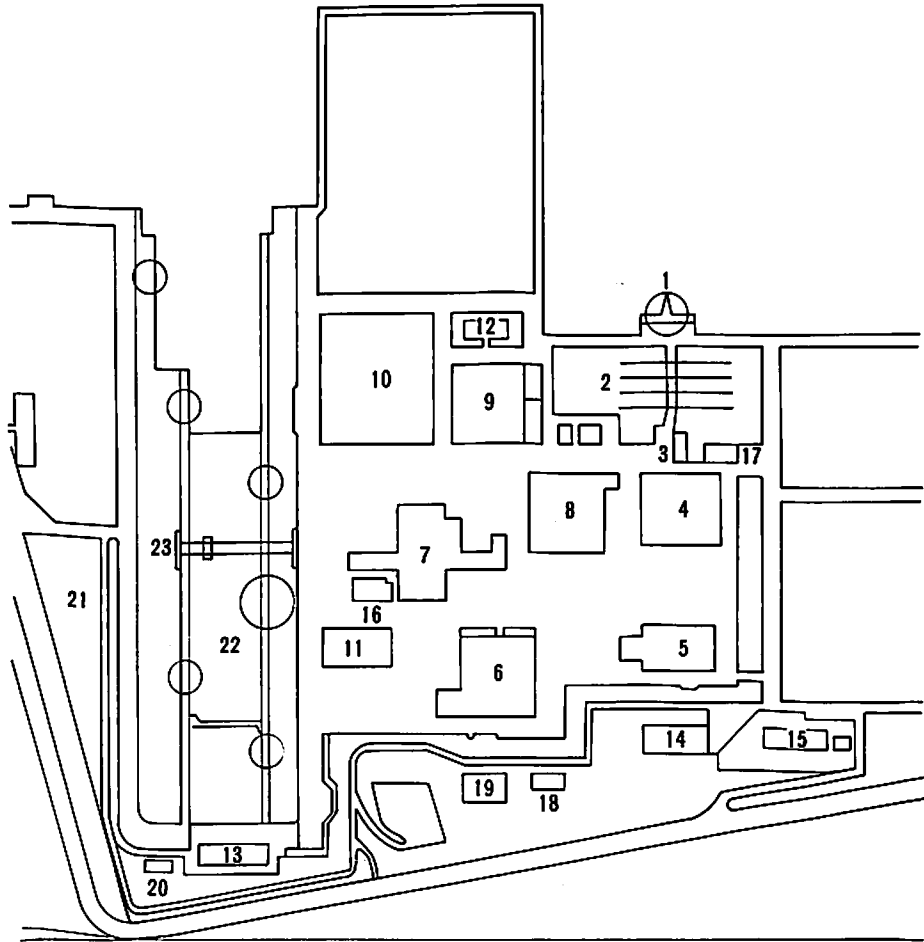
最高の知能、労働力、設備、創意工夫、技術をもって、玉浦は生れかわった。そして今回は、造船と重工業の分野で、世界的な名声を博している。

古くから海洋国家であった韓国は、今や世界屈指の造船国家に列するようになった。そして玉浦はその中でも極めて重要な役割を果たしている。

よき未来の建設に向って技術の創意工夫をする問題解決能力は、夢を現実に変える駆動力である。DAEWOOは、世界中の顧客の需要に適合するよう、船舶、浮体構造物、産業施設、発電所および関連機材、システムの建設を目指している。玉浦は、この問題解決と創意工夫の一つの記念碑である。これは、過去の李提督に対するのみならず、明日の世界のための記念碑でもある。

造船所の概要

造船所の配置は、図と写真に示す通りで、面積は



Daewoo's Okpo 工場のレイアウト

- 1.Unloading Quay 2.Steel Stockyard 3.Treatment Hall 4.Cutting Shop 5.Minor Steel Shop 6.3-D Block Shop 7.Panel Block Shop 8.Industrial Machine Shop 9.Central Store 10.Diesel Engine Shop 11.Module & Pipe Jobbing Shop 12.Maintenance Shop 13.Painting Cell 14.Training Center 15.Main Office 16.Production Center No 1 17.Production Center No 2 18.Oxygen Plant 19.Main Incoming Substation 20.Acetylen Plant 21.Dormitory 22.Main Dock 23.Goliath Crane

317 万 m^2 (内工場が 147,393 m^2), ドックは 530 m \times 131 m \times 14.5 m, グライアスクレーンは 900 t \times 205.7 m スパンである。

1) 水切岸壁と鋼材置場

水切岸壁の荷揚げ装置は、30 t のコンテナクレーンタイプで、岸壁の長さは 100 m、水深は 11 m で、2 万 DWT までの船が接岸可能である。クレーンにはマグネチックビームが取付けられ、安全に効率よく荷役ができる。鋼材は、SELF-ELEVATING 運搬機で鋼材置場に運ばれる。鋼材置場は 4 ベイあり、2 つは鋼板、2 つは型钢用で、各ベイには

それぞれマグネットクレーンがある。

コンベヤによって、鋼板や型钢は切断工場に運ばれる。その途中に処理設備があり、必要に応じて錆落し、ペイント、乾燥、その他の処理がなされる。処理設備は、巾 4.5 m までの板を 6 m^3/min の速度で処理できる能力をもっている。

2) 切断工場

切断工場は、1 つのメインベイと、他の 5 つのベイから成り、最大効率を発揮できるよう配置されている。処理設備で処理された鋼材は、最初のベイに入り、そこからセミガントリクレーンで他の 5 つの

ベイのどれかに運ばれる。5つのベイの3つは鋼板、残りの2つは型鋼用である。

鋼板用ベイには、ガス切断機と数値制御機がある。プラズマ切断機が1台あり、型鋼用ベイにはそれぞれ Stripping Machine がある。

型鋼の曲げ加工には、フレームベンダと、水平ピンプレスが用いられる。それぞれのベイには、天井クレーンが走っている。切断の終わった部材は、架台やパレットに収納され、次の工程に運ばれるか、一時的にストレージエリアに送られる。

3) 小組立工場

ここにはベイが3つあり、小さい部品から100tのブロックまで製造できる。ベイの一つは、上部構造のブロック組立と均一のブロック組立を行なっている。

他のベイは、あらゆる種類の艦装品や小さい部品の製作を行なう。そして第3のベイでは薄板製品や小型部品の組立を行なう。成形機械や切断機を含む適切な機械がそれぞれのベイに設置され、ベイ相互間は、効率のよい正確な生産を行なうよう細心の注意を払って連絡されている。

この工場は、玉浦で最初に建設されたものの一つで、残りの工場建設に必要な鋼構造物の多くがこの工場生産された。

4) 産業機械工場

産業機械工場は、機械工場と組立工場の二つの専門工場から成り立っている。機械工場は、年間50万時間の加工能力がある。また組立工場は年間1万1千トンの加工ができる。面積は両方で、18,480㎡あり、種々の産業機械や、石油精製、水力および原子力発電所、化学工業プラントの製造に用いられる機械を製作するために必要な最も近代的な設備を誇っている。更にこの工場では、種々の大型クレーンの製作も行なっている。海洋構造物用のパイプの加工もこの工場で行なわれる。ここでは生産効率を最高にするために、最新の溶接方法が用いられている。

5) 立体ブロック工場

立体ブロック工場には、ベイが3つあり、最初のベイでは、基本部材の組立が行なわれる。第2のベイでは、板曲げと曲がり外板の組立が行なわれ、最後のベイで立体ブロックが製作される。基本部品組立のベイでは、多くの天井クレーンとセミガントリクレーンが部品の運搬を容易にしている。立体ブロック組立ベイは、基本部品と曲がり外板が流れてきて、そこで組立てられるよう他の2つのベイに連絡されている。400tまでの立体ブロックができるよ

うに、200tクレーンが2台設けられている。

第2のベイには、あらゆる種類の板の曲げ加工ができるように、700tの門型プレス1台、1,500tのロールプレス1台、1,500tの流体ブレーキプレス1台を含む成型機械が設置されている。

6) パネルブロック工場

パネルブロック工場は全部でベイが7つあり、工場の管理と流れができるだけ効率的であるように、組立ラインで連絡されている。従って生産は早い速度で連続的に進められることなく行なわれる。小さいものから大きいものまで種々のパネルブロックが容易に生産される。この組立ラインの流れに沿って行なわれる作業は、板同志のタック溶接、板継ぎ溶接、板のトンボ、裏側の溶接、マーキングと防振材の取付け、枠組構造の組立て、パネルの組立て、パネルブロックの組立完成である。

枠組方法を用いて、パネルブロック工場では、大型船用の800tまでのブロックを製作することができる。枠組とパネルブロックの組立てには、100tと200tのクレーンが用いられる。

7) 建造ドックと艦装岸壁

玉浦の建造ドックは、長さ530m、深さ14.5m、そして巾が131mである。そして、この設備を充分活用するために、必要に応じて2つのドックゲイトが立てられるようにゲイトの戸当りが設けられている。ドックの主な設備は、91.4mの吊り代と205.7mのスパンをもつ900tのゴライアスクレーン1台、200tジブクレーン1台、50tジブクレーン5台、22,500㎡/hのポンプ4台である。

900tのゴライアスクレーンのレールは、ドックの端から更に110m陸の方に延長されており、800tまでの大型ブロックの運搬が容易に行なわれる。ドックサイドの200tのジブクレーンは、ドックと艦装岸壁に重量物を運搬する。

このドックは、巾が100mを超える海洋構造物の建造には最適である。

3つの艦装サービスセンタが適当に配置されていて、艦装工場の効率化をはかっている。艦装岸壁自身の繋留設備の他に、100万TDWの船まで繋留できる岸壁が900mある。

研究と開発

1) 研究開発

顧客の現在および将来の要求、即ち、立派な船や海洋構造物および種々のプラントをより早く、より経済的に建造すること、を満足させるためには、最

新の情報を充分利用し、開発の近代化をはかることが本質的に重要である。DSHMにおいては、強力なR&Dを通じてこれらの需要に応ずるよう最大の努力を払っている。現在、R&D部門は4つの主要単位にわかれている。それは、基礎研究部、応用研究部、開発研究部、および技術情報部である。

現在進行中の研究テーマは、造船技術、システムと工程技術、構造技術、材料技術、法規と手続き、資料情報管理技術である。

2) MIS (MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM)

DSHMは、ノールウェーのDET NORSKE VERITASおよび英国のA&P. APPLIEDOREと技術導入協定を結び、この2つの会社からの技術者と密接な協力を保ちながら生産をつづけている。MISの適用は、生産計画、生産管理、材料管理、QA/QC、設計および採算の分野に及んでいる。このために強力なコンピュータが必要であり、現在、PRIME 750とIBM 4341を設置している。

3) 設計部門

続いておこった石油危機の当初から、世界中の造船所としては、高度に効率化された航洋船を開発して建造することが最大の使命であった。DAEWOOは、その超近代的な工場と共に、燃料効率のよい、使いやすい、適正価格の船で世界の貿易に従事しようという船主の要求を満すよう最大の努力をしてきた。

DSHMの設計部門には、500人以上の専門家がおり、ノールウェーのDET NORSKE VERITAS、イギリスのY-ARDや、世界の著名な会社と協力して、経済的なより性能のよい船を開発してきた。そして最適設計のために、大がかりな電算システムを利用している。

IBMのメインコンピュータは、複雑な解析を行なうのに用いられ、PRIMEやHEWLETT PACKERDのコンピュータは、単に設計に用いられている。AUTOKONを含んだ進歩したソフトウェアが、設計により、切断工場用のNCテープを作成するために用いられている。すべての切断機が数値制御されている。

編集部注. 昨年10月18日付の朝日新聞と同30日付の日本海事新聞は、大宇玉浦造船所は17日、全斗煥大統領臨席のもと単一ドックでは世界最大である120万トンドックの完工式を行なったと報じている。同ドックは長さが530m、巾131m、深さ14.5mの大きさで、900重量トン重を91mまで引き上げるグラ



三星造船所のゲユトハウス前で。右より鄭喜燮
企画室長、筆者、金耕一技術研究室長

イアス・クレーンなど最新設備をそろえている。建造能力は100万トンまで可能、また海上プラットフォーム、大型バージなど各種の海上設備も建造ができるという。

4. SAMSUNG SHIPBUILDING CO., LTD. (SSC)

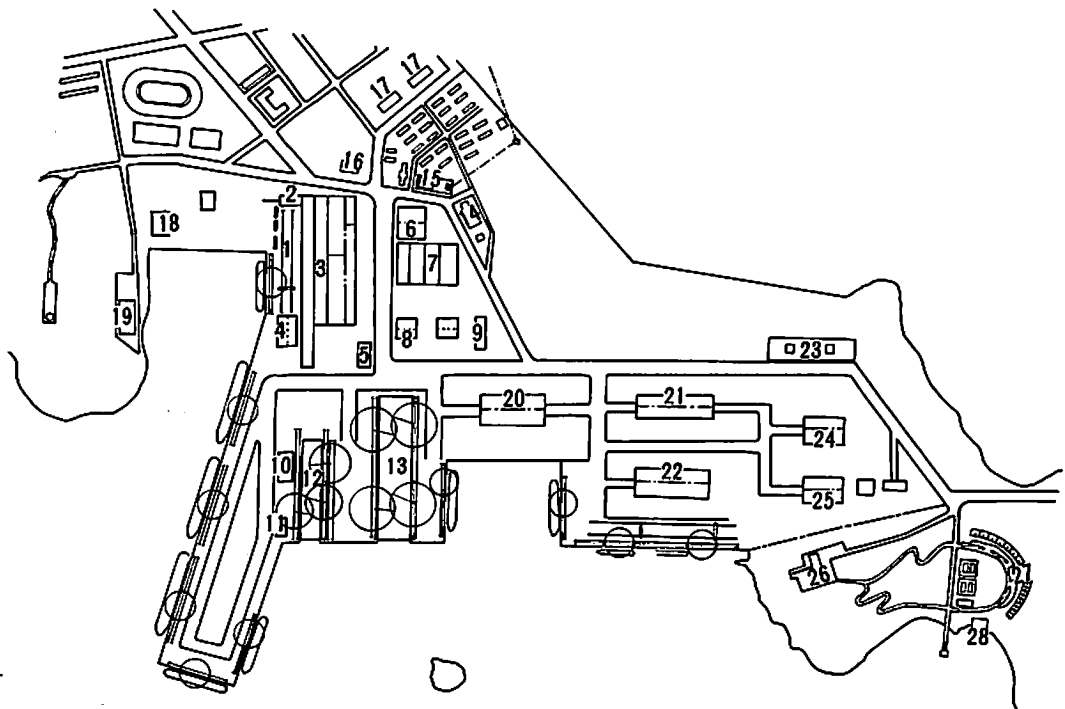
DAEWOO造船所から19km、田圃の中を走るとSAMSUNG造船所に着く。韓国の田園風景は日本と非常によく似ている。静かな入江に面したこの造船所は、現在拡張中で、土けむりをあげて車が往来し、活気に満ちているように感じられた。

SAMSUNG造船所の紹介映画は、木琴のハーモニーからはじまる。SAMSUNG GROOPの各社が調和を保って発展することを象徴したものであろう。

『SSCは最近、韓国最大の複合企業であるSAMSUNG GROOPに含まれた。グループの一員として、独立した経営と同時に、主要計画に対してグループ内の協力が得られると云う利点を充分活かしている。

1978年1月に、SSCは、世界で有名な造船所の一つであるB&W造船所と、技術援助協定を結んだ。

この協定により、SSCはアジアでは始めて東洋と西洋の造船技術の伝統をうまく調和させた造船所となり、造船における国際協力の新しい時代を開いた。



Samsung Koje 工場のレイアウト

1. Steel Stock Yard 2. Shot Blast 3. Hull Shop 4. Outfitting Shop I 5. Painting Shop 6. Warehouse 7. Outfitting Shop II 8. Yard Office 9. Training Center 10. Grand Assembly Shop 11. Engine Shop 12. Building Dock No 1 13. Building Dock No 2 14. Utility Center I 15. Sub-Station 16. Main Office 17. Research Center 18. Carpentry Shop 19. Auditorium 20. Motor Pool 21. Machinery Manufacturing Works 22. Boiler Manufacturing Works 23. Utility Center II 24. Warehouse 25. Galvanizing Shop 26. Guest House 27. Hotel 28. Swimming Pool

SSCは、今や顧客に最高の専門技術を相応の価格で提供することができる。

SSCは、最良の管理者をいく人か、また多くの造船技術者や事務技術者を有しており、従業員は仕事熱心でそれぞれの専門分野で充分訓練されている。このような能力により、SSCは顧客に、早く、効率よく、すぐれたサービスを提供する世界で最も信頼できる会社の一つとなっている』と社長の李殷澤氏は述べている。

1938年に設立されたSAMSUNGは、急速に発展して韓国最大の複合企業となった。加盟している会社は25に及び、1979年の韓国のGNPの5.1%を占めており、韓国の経済の繁栄に大きな役割を果たしている。膨張がSAMSUNGの戦略の主要点であった。

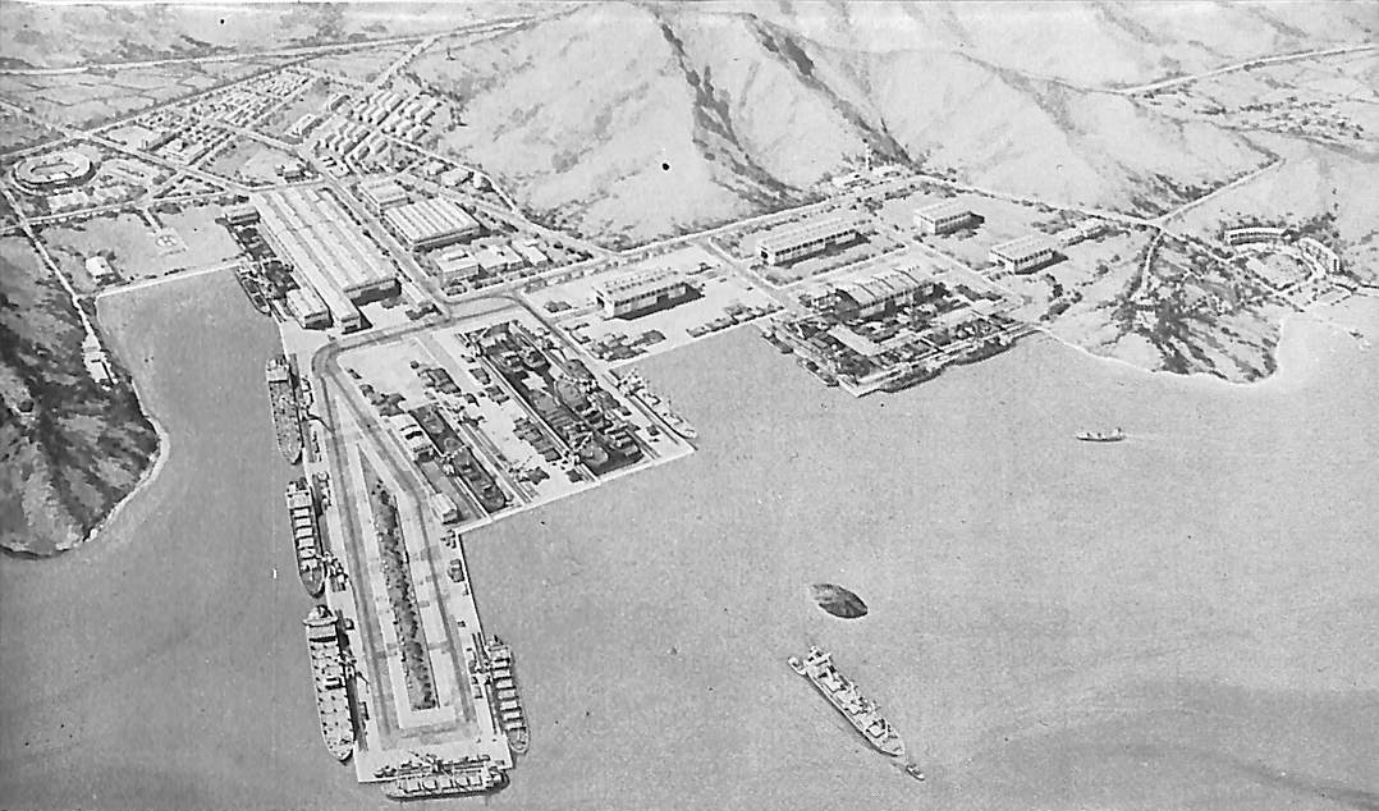
SAMSUNG GROOPでは、製糖、製紙、電気機器、重工業、建設、ホテル、病院等を経営して

いる。その中の一つが、SAMSUNG SHIP-BUILDING CO., LTD (SSC)である。

造船所は、1974年から建設されていた。ヨーロッパ製の最新の設備装置が設けられ、数百名の高度の技術をもつ造船技術者や技手が、既存の韓国造船所から選ばれ募集された。韓国における最も近代的な設備をもち、高度に教育された技術者や従業員を有し、デンマークのB&W造船所と技術援助協定を結んで、SAMSUNG SHIPBUILDING CO., LTD.は、SAMSUNG GROOPの中の重工業部門の中でも急速に頭角をあらわしてきた。

1980年6月までに、SSCは4隻の船を進水させ、7隻を建造中である。そして世界の海運業の要求に応じるための最良の協同技術を用いて、効率的に、適正な価格で船を建造できることを世界中に示している。

今後、SSCは海洋構造物や、海洋産業に中広く



三星造船全景

利用される鋼構造の建造のための技術と設備を発展させるつもりである。

工場設備

最新式の機械を設備しており、どのような仕様の鋼構造物も容易に加工できる。充分訓練された熟練工がそれらの機械を動かしている。品質管理は各段階で行なわれ、コスト低減、加工時間の短縮、品質の保証が保たれる。

建造ドックは2基で、

Na 1 ; 240 m(L) × 46 m(W) × 11 m(D)

Na 2 ; 330 m(L) × 65 m(W) × 11 m(D)

であり、Na 2 ドックは、1982年の第2 四半期から稼働の予定である。

品質

SSCの工事はすぐれている。自社基準を満足させることによって、日本造船業の基準であるJSQSと同等または以上の品質を保つことができる。B&Wの技術者との密接な協力により、品質管理手法が、建造の初めから終りまでそれぞれの段階で用いられている。この管理手法と、熱心な従業員により、高品質の

製品が注文主に期限通りに引渡される。

上述の品質管理手法を確実にこなうために、実験室には、材料選択、溶接、据付け、塗装、試験に必要な、材料試験、化学分析、非破壊検査の装置や計測器が設置されている。

精度

SSCは、100年以上の経験をもつデンマークの世界的に有名なB&W造船所と技術援助協定を結んで造船技術に関し新時代に入った。この協力計画には最初から精密な管理システム、技術システム、生産システムおよび品質管理システムが含まれていた。

この方法は、コスト低減と納期厳守に大いに役に

KSEC の設備規模

ドライドック

No	Dimensions (L × B × D) m	Max. Capacity (DWT)	Crane
Na 1	106 × 18 × 7.50	6,000	20 TON
Na 2	232.45 × 35 × 9.00	60,000	80, 40, 20 TON
Na 3	270.25 × 50 × 11.50	150,000	80 TON × 3 SETS
バース			
No	Dimensions (L × B) m	Max. Capacity (DWT)	Crane
Na 1	170 × 24.0	25,000	40, 40, 20 TON
Na 2	115.1 × 12.8	6,000	40, 20 TON
Na 3, 4	60.5 × 24.2	800 × 2	20 TON



KESC Busan 工場全景

立った。SSCとB&Wの技術者は密接に協力し、西洋と東洋の最高の造船技術を駆使し、優れた船を建造している。

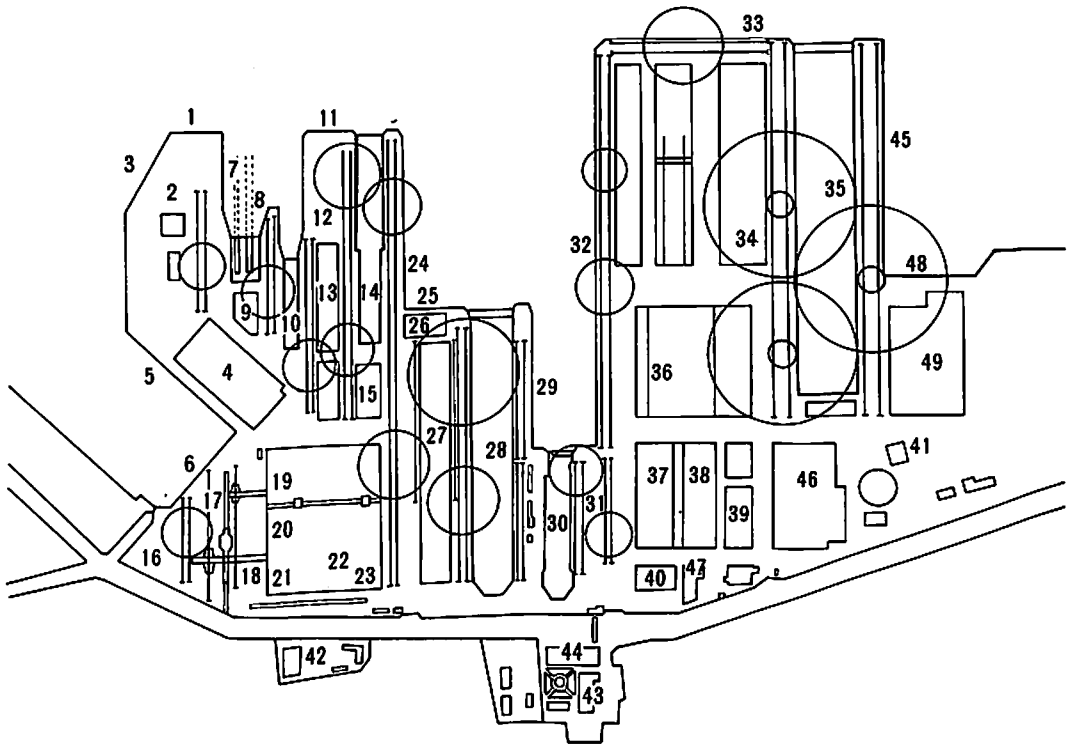
5. KOREA SHIPBUILDING AND ENGINEERING CORP. (KSEC)

韓半島の東南端にある韓国最大の貿易港（1876年開港）で、温和な気候に恵まれ人口300万を抱える港湾、商工、観光都市釜山の中心街の対岸、影島（YEONGDO）に位置し、背後には民家が密集している。影島は中心街と橋で連絡されており、有名な韓国海洋大学もこの島にある。島の東南端の大宗台（TAEJONG-DAE）は新羅時代の大宗武烈

王が百済、高句麗を討って三国統一の大業を成したあと、ここにひとときをすごしたと云われる故事によるもので、奇岩絶壁と松林の間から見える玄海灘の景色が美しい。

KSECは、1937年に政府によって設立され、1968年の現在のような会社となった。設立以来種々の活動を通じて技術と経験を蓄積し、顧客の信用を得てきた。また絶えず生産性を上げるために設備の近代化をはかってきた。

KSECの中で、新造船部門は40年の間、重要な役割を果たしてきた。主な船主は、デンマーク、ドイツ、スウェーデン、ノルウェー、日本及びアメリカであったが、最近では、中東、南アメリカ、アフリカ



KSEC Busan 工場のレイアウト

- 1.No 5-2 Quay 2.Buffer Area 3.No 6 Quay 4.Pipeshop 5.No 7 Quay 6.No 8 Quay 7.No 4 Berth 8.No 3 Berth 9.No 4 Assembly Yard 10.No 2 Berth 11.No 5-1 Quay 12.Shot Blast +20 Shed 13.No 3 Assembly Yard 14.No 1 Berth 15.No 2 Assembly Yard 16.Scrap & Garbage Center 17.Descaling Line 18.Magnet Crane (16 t×67 m) 19.Cordinate Flame Cutting Mc. 20.Sicomat (2-Axis) 21.Flame Planer 22.Press Bender 23.Frame Cold Bender 24.No 4 Quay 25.Aux Quay 26.30 Shed 27.No 1 Assembly Yard 28.No 2 Dock (232.45 m×35 m) 29.No 3 Quay 30.No 1 Dock (106 m×18 m) 31.No 6 Assembly Yard 32.No 2 Quay 33.No 1 Quay 34.No 6 Assembly Yard (38 m×75 m) 35.No 3 Dock (270.25 m×50 m) 36.Machine Shop 37.Foundry Shop 38.Ware Shop 39.Foreign Shop 40.Main Office 41.Zinc Galvanizing Shop 42.Oxygen Plant 43.Training Center 44.Main Office 45.No 9 Quay 46.Ware Shop 47.Laboratory 48.No 2 Semi-Quay 49.No 9 Assembly Yard

やアジアの船主からも注文を受けている。最近20年間に引渡した船は250隻以上に及ぶ。

修理船部門は、国内船および外国船の種々の修理工事を行っており、世界のこの地方における中心の位置を占めてきた。最近20年間に修理した船は、2,000隻以上になる。

1967年以来沿海用のより信頼できる高速艇の設計建造を行ってきた。また油回収船、サブライポートや曳船のような小型船の開発を行なった。KSECはこのような船を建造するだけでなく、これらの船

の保守と運航も行なっている。最近、SAUDI-ARABIAとの間でホイットシュナイダ付のウォータトラクタやC.P. プロペラ付の救難用曳船のような特殊曳船10隻の建造、保守、運航の契約が結ばれた。(完)

訂正・前号本文中 大宇造船所 金兌燮(KIM J.S)常務理事の英文名を(KIM T.S.)と訂正いたします。なお船舶研究所は、正式には韓国機械研究所船舶分所と称されており、韓国機械研究所々長は朴博士、船舶分所々長は金博士となっています。

連載

液化ガスタンカー

<43>

恵美洋彦

日本海事協会

5.2.8 プロトタイプ試験が必要な各種要素/機器

貨物管装置の各種要素および機器のうち、あるものについては、規則¹⁾要件でもって、またその他のあるものについては、設計上のパラメータの確認、操作上の必要データの計測、強度/安全性の確認およびその他の目的でもってプロトタイプ試験を実施する。

本項では規則¹⁾で要求されている低温貨物用弁、ベローズ型伸縮継手および貨物ホースのプロトタイプ試験について概説する。なお、圧力逃し弁もプロトタイプ試験が必要となるが、これについては、5.4を参照のこと。

そのほか、貨物ポンプ、圧縮機等の新しい型式の開発においては、規則要件とは関係なく、設計/オペレーション上必要なデータを得るため、あるいは信頼性確認のためにプロトタイプ試験を行なう。このようなプロトタイプ試験は、目的を明確にし、どのような項目について試験すべきであるかを個々のケースで慎重に判断すべきである。

(1)貨物用弁のプロトタイプ試験

(a)-55℃より低温の貨物用の止め弁は、規則¹⁾によってプロトタイプ試験が要求される。したがって、-55℃より低温の貨物管系統に設けられる各種貨物用弁の止め弁の機構は、プロトタイプ試験に合格したものとして主管庁/船級協会によって型式承認される必要がある。

(b)このプロトタイプ試験は、弁のサイズおよび形式毎に次の(c)に示すところにより、実施する。同じ形式の弁で、一連の多くのサイズがある場合、主管庁/船級協会の判断により、サイズ毎の試験については、適宜軽減が認められることもある。

(c)試験検査の種類および内容：

(i)材料試験；弁箱、弁体およびボンネット部からな

る耐圧部について規則¹⁾²⁾に基づく材料試験を実施する。なお、ステンレス鋼であっても鋳鋼品の場合は、シャルピ衝撃試験を原則として実施する。また、耐圧部の鋳造品および完全溶込み型突合わせ溶接部については、放射線試験を実施する。機械加工部/すみ肉溶接部等の特殊溶接部については、表面探傷試験（フェライト鋼では、磁粉探傷、その他は浸透探傷）を行ない、必要に応じて、超音波探傷試験も行なう。

(ii)常温圧力試験；完成組立て前に設計圧力の1.5倍の圧力、ただし、溶接継手の弁では溶接開先部が最終寸法にできるだけ近い状態で設計圧力の2倍の圧力でもって水圧試験を実施する。

(iii)組立て完了後、設計圧力でもって気密試験を行なう。圧力保持時間は、20分を標準とし、著しい漏えいがあるてはならない。

(iv)低温漏えい試験は、最低設計温度以下の温度で設計圧力、およびその $\frac{1}{2}$ の圧力でもって行なう。試験には、一般的にN₂ガスを用い、圧力は10分間を標準とする。

(v)低温作動試験では、最低設計温度/設計圧力を保持した状態で500回以上の開閉作動を行なう。この中間および最終の繰返し状態で、前(iv)の低温漏えい試験を行ない、前(ii)の常温圧力試験に比べて漏えいが著しく増加しないことを確認する。

(vi)常温漏えい試験は、低温漏えい/作動試験終了後、弁座部およびグランド部の漏えいの有無を試験するものである。この状態では、原則として漏えいは全く認められない。

(vii)開放検査；全試験終了後に実施。

(d)プロトタイプ試験を初めて実施する場合は、実施前に型式承認をうけようとする主管庁/船級協会に試験方案の承認をうけておく。

(e)最低設計温度が-55℃より低くない貨物用弁については、規則¹⁾要件によるプロトタイプ試験は必要ないが、新しい形式の弁では、前(c)に準じて実施しておくのがよい。

(2)ベローズ型膨脹継手

ベローズ型膨脹継手は、全ての設計温度に対して規則¹⁾によってプロトタイプ試験が要求される。その要領は、次のとおり。¹⁾²⁾³⁾

(a)成形加工のままのベローズ要素について設計圧力の5倍の圧力を5分以上加え、破裂しないこと。

(b)フランジ、ステイ(支持要素)、接合部等の全ての付着品が取付けられて完成した伸縮継手についてメーカーの指定する最大変位状態において設計圧力の2倍以上の圧力を加え、永久変形を生じないこと。主管庁/船級協会が必要と認めた場合、最低設計温度での試験が要求される。しかし、溶接継手を含む材料の引張強さ、および0.2%耐力の何れも低温時の方が大きいことが明らかな場合、低温での試験は原則として要求されない。

(c)前(a)および(b)の圧力試験後、(e)に示す気密試験を行なってき裂が生じていないことを確認する。

(d)次の(i)および(ii)に示す疲労試験を完成した継手に対して実施する。溶接継手を含む材料の低温の疲労強度が常温よりも高いことが明らかな場合、常温疲労試験としてよい。

(i)船体変形に対応する疲労試験は、内圧を加えずに船体に取り付けた状態での船体変形により生ずる継手変位量を加えて、5サイクル/秒を超えない速度で少なくとも 2×10^6 回の疲労試験を行なう。この船体変形量は、船舶の一生を20年として波との出会い頻度を 10^8 回とした場合、 10^{-3} 発現確率レベルの値をとればよい。(4.2.3(7)参照)

(ii)貨物オペレーションにおける熱伸縮に対する疲労試験は、実際の使用中に加わる繰返し数の4倍の回数以上実施する。貨物オペレーションによる熱サイクルの繰返し数は、船の一生において一般的に 10^3 程度となる。この試験の速度は、5サイクル/分を超えないものとする。

(e)自由長さに保持した状態の継手で、15分間以上、水中において設計圧力の空気圧を加えて気密試験を行なう。

(f)ベローズの長手溶接について各種材料試験(引張強さ、0.2%耐力、伸び率、等)を行なう。この試験は、常温および低温の何れでも行なうのを原則とする。

(g)溶接試験(非破壊試験)、熱処理後の金属組織(必

要な場合)、寸法検査等の所定の製品試験検査を行なう。

(3)貨物ホース

船舶に備える貨物ホースも規則¹⁾要件でプロトタイプ試験に合格したものとする必要があり。その要領は、次に示すとおり。¹⁾²⁾⁶⁾

(a)プロトタイプ試験は、ホースの型式およびサイズ毎に行なうのを原則とする。

(b)ホースはその両端の装備品が完備した状態で次の何れかの圧力試験を行ない破裂しないこと。

(i)ホースの設計最小曲率半径に曲げた状態で、設計最高使用圧力の1.5倍の圧力を加えて試験を行ない、さらに、直線状態で設計最高使用圧力の5倍の圧力(即ち、設計破壊圧力)を加えて試験するか、または、

(ii)ホースの設計最小曲率半径に曲げた状態で、設計最高使用圧力の5倍の圧力(設計破壊圧力)で試験する。

(c)前(b)における設計最高使用圧力は、 $10.5 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ (設計破壊圧力は $52.5 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$)以下としてはならない。また、試験温度は、最低使用温度が0℃の場合、常温、0℃より低い場合、最低使用温度とする。さらに、加圧時間は、それぞれ5分以上とする。

(d)出荷試験時の圧力試験、即ち、設計最高使用圧力の1.5倍で、かつ、設計破壊圧力の $\frac{2}{3}$ 以下の圧力で行なう試験を実施し、漏れおよび有害な変形がないこと。

(e)プロトタイプ試験を実施して主管庁/船級協会の型式承認を得る場合は、次の資料が必要である。

(i)ホースの仕様;各部寸法、設計破壊圧力、許容最小曲率半径、最低使用温度、最大使用長さ、構成材料等。

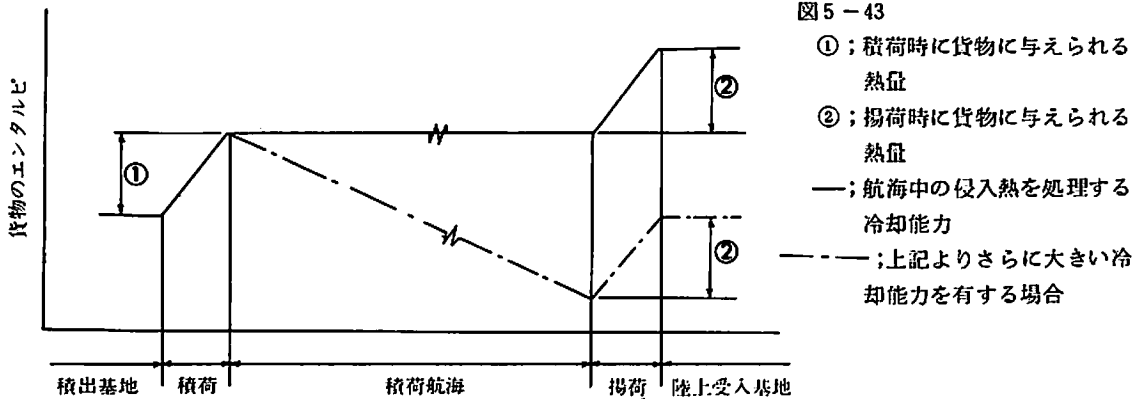
(ii)ホース構成材料と使用予定貨物との適合性。

(iii)使用、保管、定期的試験等に関するメーカーからの注意や指示事項。

5.3 貨物温度圧力制御装置

5.3.1 貨物の温度圧力制御

積揚荷時に貨物の温度圧力を上下させたり、または貨物の蒸発またはタンクのウォームアップ用のホットガス供給等のための装置も貨物温度圧力制御装置の範ちゅうといえる。しかし、本節では、貨物の輸送航海中に実施する温度圧力制御に関連する装置を対象とする。また、蒸発ガス(ボイルオフガス)をタンク内に蓄圧せずに吸引して船用燃料として使



用するのも貨物温度圧力制御の一種であるが、詳細については、5.6で説明する。

設計蒸気圧および過圧安全弁の設定圧力が、45℃の温度での貨物の飽和蒸気圧未満となるタンク、即ち低温式或いは低温圧方式液化ガスタンカーでは、何らかの方法で貨物の温度圧力を制御して通常状態で過圧安全弁が作動しないようにする必要がある。その方法としては、次のようなものがある。

(a)冷却装置による貨物冷却

(b)ボイルオフガス船用燃料使用

(c)タンク内蓄圧

(d)その他の方法；ボイルオフガスを貨物タンク内から吸引／排出して何らかの方法（例えば、圧縮ガスとして貯蔵）でこのガスを処理して貨物の温度圧力を制御する。

(e)ボイルオフガスの大気放出；この手段は、一般的には認められない。貨物の種類、放出場所等の制限のもとで、前(a)ないし(d)に示す方法の追加または補助手段としてのみ認められることがある。

これらの温度圧力制御の能力を検討するに当たって、基本となるタンク内貨物への侵入熱量は、通常、大気45℃/海水32℃の高温側の周囲設計温度条件でもって計算する。詳細については、すでに4.6.2に説明してある。

5.3.2 貨物冷却装置計画一般

(1)目的

LNG船を除き、低温式および低温圧方式液化ガスタンカーは、侵入する熱量による貨物の温度圧力上昇を制御する手段として貨物冷却装置を備える。冷却装置の目的をさらに分類すると次に掲げようになる。

(a)冷却装置は、液化ガスの貯蔵運送中に侵入する熱量による貨物の温度圧力の上昇を防ぐのが、主目的

である。

(b)さらに、図5-43の1点鎖線で示すように船舶が受取った状態より低く、かつ、受入基地に適した温度圧力の貨物として揚荷できる十分な冷却能力をもたす例も多い。もちろん、航海中の周囲温度が、常に設計最高温度ではなく、かつ、予備ユニットも備えているので、ある程度航海期間が長い船舶では、特に、能力を増やさなくてもこのような処理ができる。しかし、短期間航海の船舶でこのような計画とする場合は、このために特に大きな冷却能力を備えなければならなくなる。

(c)積荷前におけるタンク/管系統のクールダウンに使用する冷却ガス/液の供給。

(d)積荷時に陸上へ蒸発ガスを返却しない場合、蒸発ガスを冷却液化して船舶のタンクに貯蔵する。

(e)常温圧力状態の液化ガスを船舶の設備に適した低温常圧（または中温中圧）状態として受入れる。

(f)航海中に揚地の施設に合わせて貨物の状態を大幅に変化（図5-43）程度ではなく、常温貨物を低温貨物に、或いはこの逆）させる。なお揚荷時に、低温貨物を常温貨物に変えるのは、特に貨物冷却装置を使用しなくても貨液ヒータを備えればよく、むしろ、その方が一般的である。

前(a)ないし(f)のほか、貨物冷却装置中、例えば、圧縮機、熱交換器等の個々の機器は、積荷時の蒸発ガス移送、タンク気相部の加圧（低温圧方式の場合）ウォームアップ用ガスの供給等の目的に使用される。

(2)貨物冷却装置の種類

液化ガスタンカーにおいて貨物を冷却し、その温度圧力を制御する装置は、一般に、タンク内の蒸発ガスを吸引冷却して再液化するものであり、再液化装置と呼ばれている。これは、蒸発したガス（ボイルオフガス）をタンクから吸引排出することによってタンク内の貨物温度圧力の上昇を防ぐと同時に、

図5-44 貨物冷却方式

- (a) 直接式貨物冷却装置
- (b) 間接式(貨液, タンク内冷却)
- (c) 間接式(蒸発ガス, タンク外冷却)
- (d) 混合式貨物冷却方式

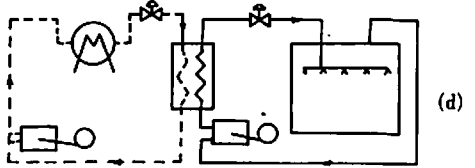
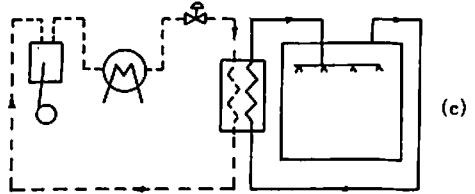
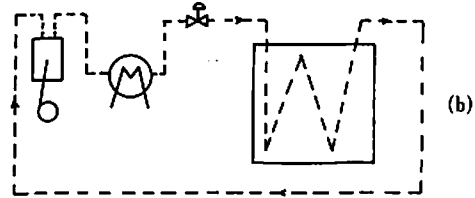
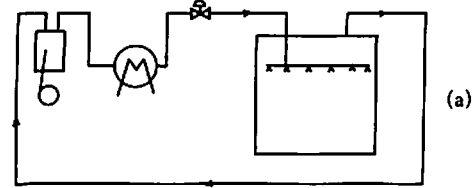
このボイルオフガスを凝縮(再液化)/冷却してタンクに戻す装置である。

このほか、冷媒管をタンク内外に配置して貨物をタンク外から冷却する方法もあるが、一般の液化ガスタンカーには用いられない。

(a) 直接式

貨物自身を冷媒とするようなシステムである。即ち、ボイルオフガスを圧縮/冷却して高温(海水温度より高い温度) 高圧状態で凝縮し、この凝縮液を膨脹冷却させて気液混合体としてタンクに戻す方式(図5-44(a)参照)である。なお、貨物冷却に海水を直接使用せず、海水で冷却した清水またはブライン(凍結点の低い塩化物水溶液)を伝熱媒体として用いることもあるが、この伝熱媒体は、圧縮/膨脹のサイクルを経ないので、この場合も直接式となる。

この方式の特徴としては、(i)構成機器の数が少なく、システムが比較的単純である。(ii)貨物圧縮機は高圧のものとする必要があり、プロパン、アンモニア等では、2段圧縮機となる。(iii)冷却用貨物圧縮機を貨物ガスの陸上返却やタンクのウォームアップに使用し得る。(iv)貨物によっては、この方式は物理的



- (M) ; 凝縮器
- (R) ; 熱交換器
- (C) ; 圧縮機
- (V) ; 膨脹弁
- (—) ; 貨液/ガスライン
- (---) ; 冷媒ライン

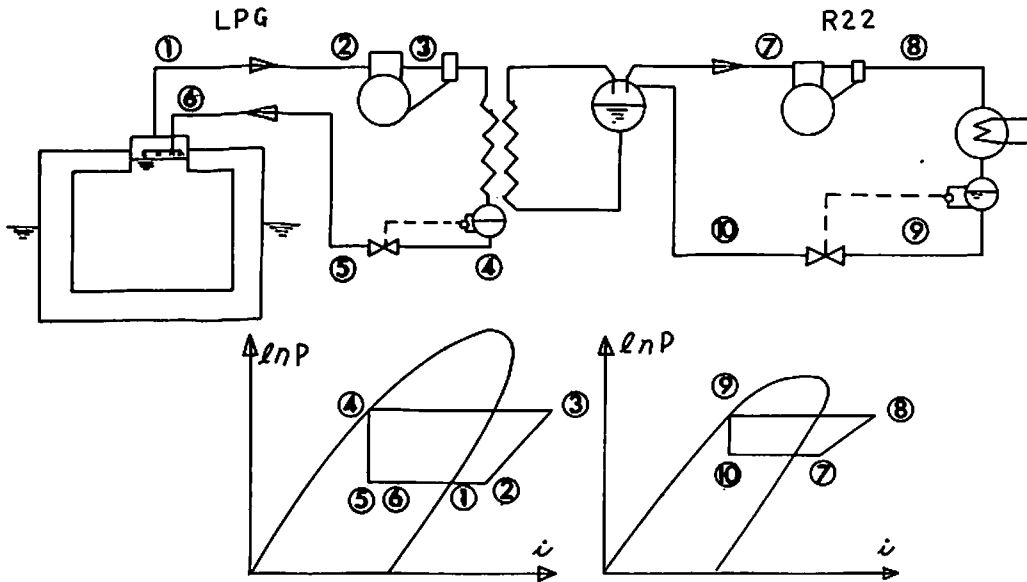


図5-45 混合式冷却システムの一例

表 5-30 貨物冷却装置に対する設計基準

項目	基準	備考
容量・性能	大気45℃/海水32℃で、貨物を所定の温度圧力*以下に保持し得ること。最小能力の場合でも安定運転可能であること。船体動揺(22.5度横揺れ)においても作動すること。	*タンク過圧安全弁の設定圧力およびこれに対応する飽和温度
予備	他に主管庁が認める温度圧力制御の方法がない場合、予備が必要。 予備ユニットは、駆動機、圧縮機、制御装置および通常使用のユニットとは別個に独立して運転し得る全ての装備品とする*1,*2 熱交換器は、正常状態の能力の125%以上の能力のものとするか、または別に予備の熱交換器を有すること。	*1 管装置は含めない。即ち管装置の予備は不要。 *2 予備ユニットの容量は最大のものと同容量。
冷却水	専用ポンプで所定の容量を供給し得ること。 予備のポンプは他のポンプと兼用してもよい。 海水吸引管は2本とし、各舷に1本ずつ配管すること*。	*海水吸引管の配管要件は実行可能な限り、左の要件を満たすこと。
冷媒	貨物または冷媒同志(一次と二次冷媒)と適合するものとする。	
構造材料 試験検査	貨物液/ガスに直接触れる管、容器および機器は、貨物およびプロセス用管装置/圧力容器の規定*1が適用される。 冷媒のみが触れる管、容器および機器は、冷蔵装置の規定*2が適用される。	*1 規則 ¹⁾ IV,VおよびVI章 *2 主管庁/船級協会の規則による。
貨物の種類 による形式 等の指定	間接式の要求;アセトアルデヒド、塩素、エチレンオキシド、臭化メチル、プロピレンオキシド、二酸化硫黄 再凝縮液の重合防止措置*; ブタジエン、塩化ビニール 相互反応/混合による蒸気圧加算のおそれある2種以上の貨物を同時輸送する場合、予備を含んだ独立のユニットとする。 または、間接または混合式で異種貨物混合のおそれがない場合は独立のユニットとする必要はない。	*タンク内冷却コイルの間接式または、如何なる個所でも液の集積を避けるように設計した直接、間接または混合式。或いは液の集積するような個所で重合防止剤を添加できるようにする。
その他	タンクへの戻し管、スプレーノズル、膨脹弁の個所にメタノール等の水和物除去剤を注入できるようにしておくこと。 監視、計測、制御については5.3.3を参照のこと。	

(冷却水温度より臨界温度が高い物質は理論的に不可能)または化学的(表5-30参照)に使用不可能である。等を挙げることができる。なお熱力学線図と合わせて図示した系統図は、図1-21に示してある。

(b)間接式

貨物液またはボイルオフガスを圧縮せずに冷媒によって冷却または凝縮する方式。図5-44(b)または(c)参照。通常使用されるのは、ボイルオフガスをタンク外で冷却液化してタンクに戻す図5-44(c)の方式である。この方式の熱力学線図の表示は図1-21でタンクを蒸発器と見做して冷媒が図1-21のような冷却サイクルとなるものと想定すればよい。

この方式の特徴としては、(i)冷媒の蒸発温度を貨物の沸点より低くするため、冷媒用圧縮機は圧縮比を大きくする必要がある。(ii)貨物圧縮機がないのでガスの陸上返送、ウォームアップ等のための別の設備が必要である。(iii)冷却サイクル中に貨物ガスを圧縮する過程がない。(iv)貨物の種類による使用制限がない。等を挙げることができる。

(c)混合式

ボイルオフガスを圧縮し、貨物と冷媒との熱交換

器内で凝縮して貨物タンクに戻す方式で、カスケード方式ともいわれる。この場合、冷媒も圧縮/冷却/膨脹といった冷却サイクルをもって冷却されるものとする。図5-44(d)参照のこと。また、図5-45²⁾には、LPG船の混合式冷却装置の系統図およびそれに対応する熱力学線図(p-i線図;1.2.7参照)を示す。

この方式の特徴としては、(i)貨物および冷媒ガス圧縮機を備える必要があるが、何れも圧縮比は小さくて済み、圧縮機のコストは下がる。(ii)貨物圧縮機を貨物ガスの陸上返却、ウォームアップ等に使用し得る。(iii)直接式と同様、貨物の種類による制限がある(表5-30参照)。等を挙げることができる。

(3)設計条件

貨物冷却装置に対する設計条件¹⁾²⁾を表5-30に掲げておく。冷却装置の能力に関する設計上の周囲条件は、表5-30(詳細は4.6.2参照)であるが、荷主等により、これより高い周囲温度(例えば、大気温度60℃、太陽のふく射を考慮して甲板を60℃等)が、設計条件として提示されることもある。このような特別な条件については、(4)(c)を参照のこと。

(つづく)

液化ガスタンカー正誤表

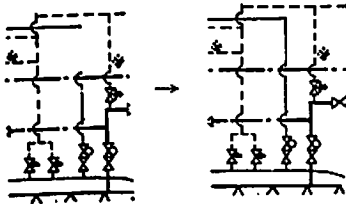
< 37 >

[27ページ, 左欄, 上から10行目]
 ……現在の船舶…… → ……現存の船舶……

[27ページ, 右欄, 最下行]
 2件…… → 3件……

[28ページ, 図5-13, 記号説明]
 ——; 液管(凝縮液) → - - - -; 液管(凝縮液)
 ベンド管 → ベント管

[28ページ, 図5-13, 図の中央部]



[28ページ, 左欄, 最下行]
 低温用銅製…… → 低温用鋼製……

[28ページ, 右欄, 最下行]
 ……および合式ユニット…… →
 ……および混合式ユニット

[31ページ, 右欄, 下から5行目および4行目]
 ……制度 → ……制限
 ……(図5-1 → ……(図3-1

[31ページ, 図5-16, 図中説明]
 ベンド管へ → ベント管へ

[32ページ, 表5-10, 分類欄]
 (空白) → 構成要素/機器欄の横
 線と同じ位置に横線を入
 れ、上下を区分する。

[33ページ, 左欄, 上から18行目]
 ……設けられている…… → ……設計されている……

[34ページ, 表5-11, 主な用途欄]
 表5-17参照 3ヶ所 → 表5-16参照

[34ページ, 表5-12, 内容欄]
 管サポート → 管サポート
 ベロース型 → ベロース型
 貫通ピース → 貫通ピース

[35ページ, 右欄, (5-6) および(5-7) 式の
 説明]
 or (2ヶ所) → or

[35ページ, 右欄, 下から14行目]
 ……標準規格/規準…… → ……標準規格/基準……

[36ページ, 表5-15, 溶接後熱処理欄]
 G-Mn 鋼 → C-Mn 鋼

[36ページ, 表5-16, 下から3行目]
 - 55 → < - 55

[38ページ, 右欄, 上から2行目]
 C → c

< 38 >

[34ページ, 右欄, 上から8行目]
 -weldingend → -welding-end

[36ページ, 左欄, 上から11行目]
 検出編 → 検出端

[表5-18, ディープウェルポンプ/概要の欄]
 実量 → 重量

[40ページ, 右欄, 上から24行目]
 ……耐える, かつ, …… → ……に耐え, かつ, ……

[40ページ, 右欄, 下から5行目]
 ……を設み, …… → ……を設け, ……

[41ページ, 右欄, 上から12行目]
 パージ → パージ

< 39 >

[38ページ, 左欄, 下から7行目]
 圧縮機ブロウ…… → 圧縮機, ブロウ……

[39ページ, 図5-28, 下部]
 多翼ファン, → 多翼ファン

[41ページ, 図5-29(b)見出し]
 LNG 船用…… → LPG 船用……

[42ページ, 左欄, 上から3行目]
 図5-31に…… → 図5-32に……

[43ページ, 右欄, 上から2行目]
 (5)圧縮機の使様例 → (5)圧縮機の仕様例

[43ページ, 右欄, 下から7行目]
 ……LNG 船 → ……LPG 船

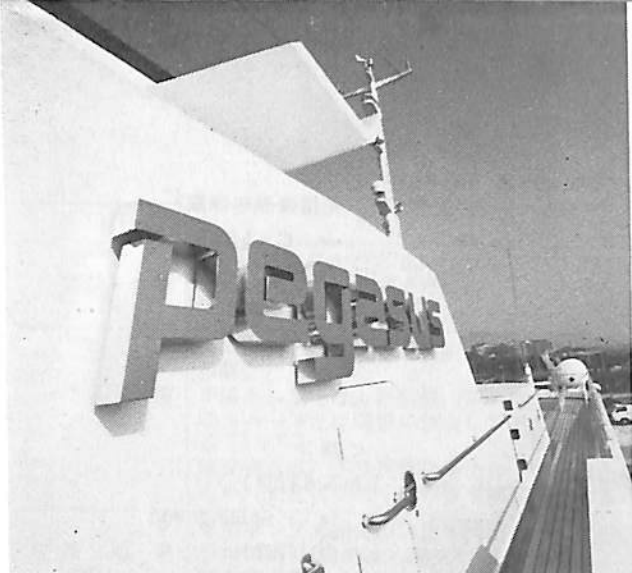
[43ページ, 表5-21中, 3カ所]
 船扱協会 → 船級協会

[44ページ, 右欄, 上から15行目]
 低温LNG…… → 低温LPG……

[45ページ, 右欄, 上から6行目]
 ……LNG, …… → ……LPG, ……

[46ページ, 左欄, 上から22行目]
 ……戻すようにするが, → ……戻すようにするか

[47ページ, 右欄, 上から5行目]
 →②高容量ヒータ → →④高容量ヒータ



航海船橋甲板／船名の浮き文字，チーク甲板，煙突の煤よけ（煙害防止フィン）などの組合せは，この船の造形美の一つだ。



船首から見る／甲板金物，機材などにはステンレスが多用されている。

白いヨット

“ペガサスⅣ”に乗船

昨年9月号で紹介したヨット“ペガサスⅣ”の居住区の写真がとどいたので，ご披露する。カラーでお見せできないのが残念である。

壁，床，テーブル，椅子等内装品のほとんどが三菱センスで作られているが，壁にかけた絵画やアク

セサリー，植木，壺等はオーナーの好みであるという。

三菱重工下関の技師長，金子幸雄氏の写真と解説で，豪華ヨット“ペガサスⅣ”に乗船した。

（編集部）





オーナールーム／防振・防音構造。ゼラニウムを主体にした装飾が優しい雰囲気をかもし出している。正面は絨側にあけられた角窓で採光が良い。

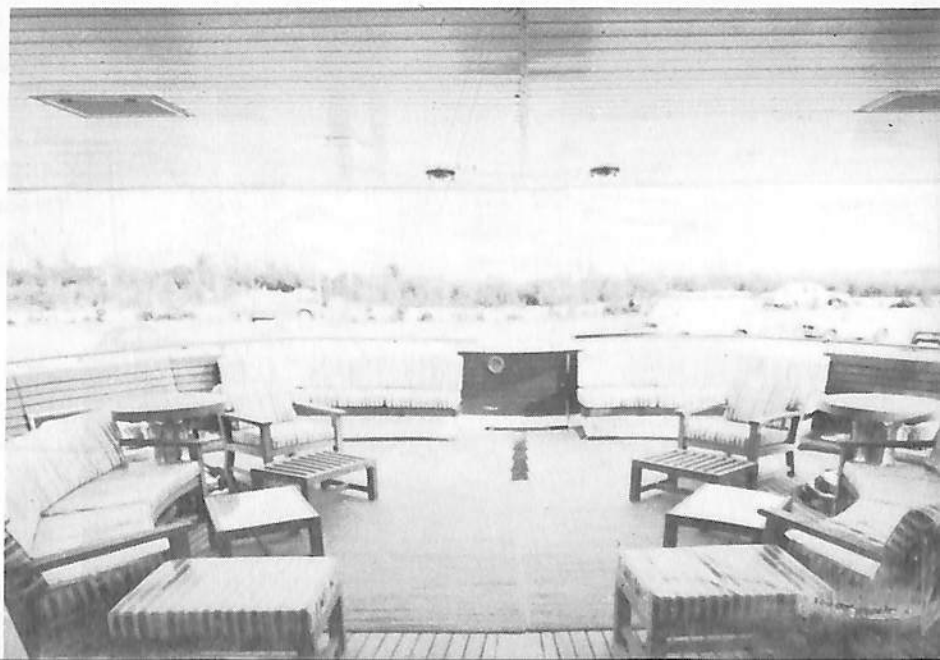


オーナールームの化粧室



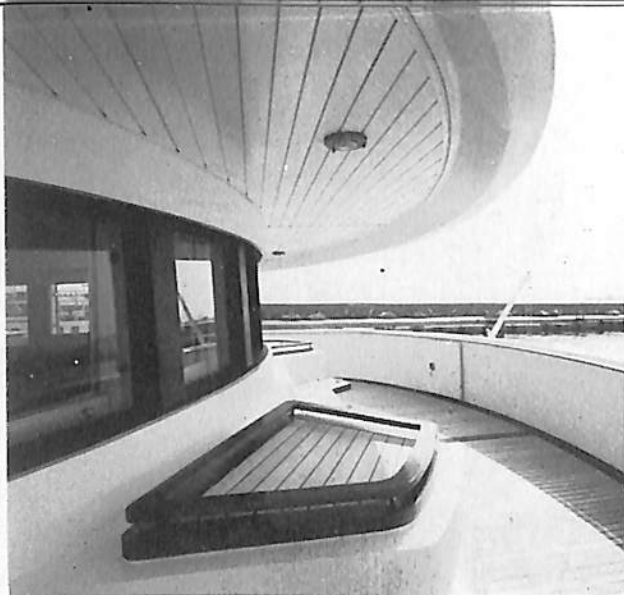
ダイニング・ルーム／桜材を白ウルシで仕上げた豪華なダイニングテーブル。椅子は中国風デザイン、白ウルシ仕上げのサイドボード、壁は大理石風仕上げで東洋風のムードが漂う。

後部上甲板／チーク材を贅沢に使ったデッキとデッキチェア。手前にはオープンバーもあるから、潮風にあたりながら、ちょっと一杯と寛ぐか、日光をほどよく浴びながらの午睡も……。とにかく豪華である。





ボートデッキ／バーラウンジの入口付近。衛星通信用アンテナドームが見える。デッキチェアは竹製。



船首ベランダ／ヴィスタ・ラウンジの袖のドアを開けて船首へ歩くと、このベランダへ出る。チーク材と窓枠などが美しい配置を見せる。



ギリシアのPiraeus 港 Flisvos マリーナに憩う“ペガサスⅣ”／油圧引込式の船尾タラップ。

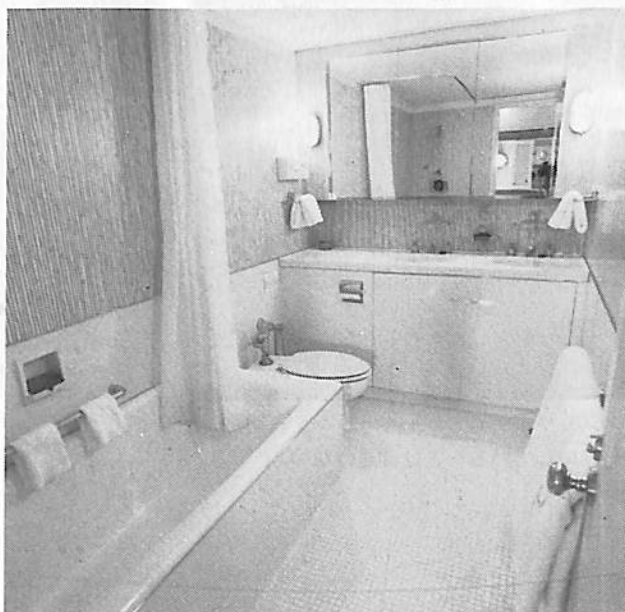


ヴィスタ・ラウンジ／オーナーの展望、休憩室。昼間の居室、ビジネスルームでもあり、読書室でもある。船内各所への通話は勿論、衛星通信を利用して世界中への即時通話が可能である。床、壁、天井は構造より浮かし、防振・防音構造にしてある。



客室／完全防振・防音構造。このような部屋が5つある。各室とも造作は同じであるが、壁やベッドカバーなどの模様はそれぞれ異っている。

船尾客室の廊下を船首に向かって見る／廊下をはさんで客室が5つある。機関室の後部、上甲板下で船尾という場所から振動、騒音が一番の泣きどころであった。床、壁、天井はすべて浮かし、防振ゴムで支持した完全防振構造である。



客室内の浴室兼洗面所／壁は部屋と同じ模様である。ゆったりした浴槽、洗面所、鏡など清潔感がただよう。



バーラウンジ／ポートデッキ後部にある。浮き床構造の上にチークの木甲板張りといった念の入りよう。





バーラウンジのワインロッカーとカウンター／世界の名酒が勢揃いしていることは間違いない。



上甲板右舷ロビー（メインロビー）①／右舷のタラップを上ると、先ずこのロビーに入る。正面玄関である。栗材の木甲板にマチスのデザインになる海と空の生物模様が彫りこんである。調度品とマッチして落ち着いた雰囲気が漂う。

メインロビー／船首より船尾を見る。



サロン／上甲板船尾。床は浮床構造、深いカーペットで軟かいフロア、明るく気品のあふれるサロンである。

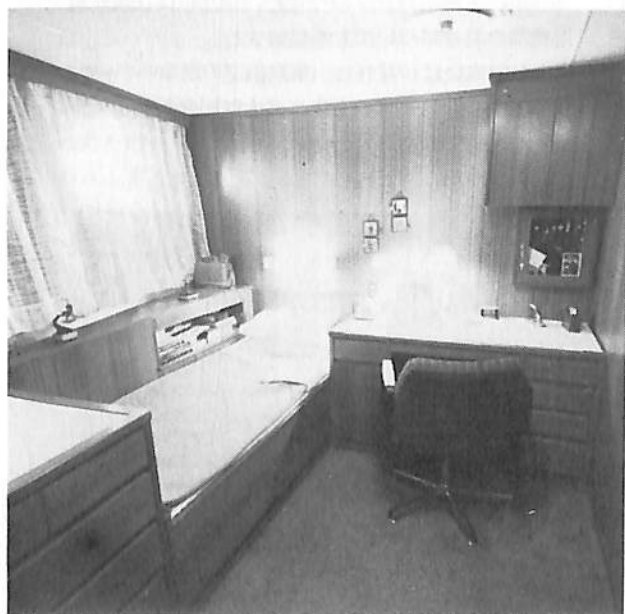


サロン／ドアをへだてて豪華な船首のダイニングルームが見える。



サロン

船長室／操舵室の後部（左舷）に隣接した寝室兼居室



操舵室からヴィスタ・ラウンジ、オーナールームへと通じる二段甲板をおち抜く階段／オーナーが常時使用する階段で、正面、側壁に帆船の額ぶちが掛けてある。



舟艇協会創立50周年記念特集



東急ホテル松風の間における祝賀パーティー

財団法人舟艇協会は、昨年10月8日、第9回舟艇技術講演会を、協会創立50周年記念と題し、東京・京橋ブリヂストンホールで記念講演会を後援・運輸省、協賛・(財)日本モーターボート協会、(社)軽金属溶接構造協会、(社)強化プラスチック協会、(社)軽金属協会のもとに開催した。

同講演会は牧野茂舟艇協会々長の創立50周年記念の挨拶に始まり、

同協会理事長・土肥勝由氏の『50年を顧みて』

(財団法人舟艇協会創立50周年略年譜)

住友重機械技術開発本部・大原信義氏の『業務艇用機関の発達について』

東京大学工学部教授・竹鼻三雄氏の『構造・材料の変遷』

日本モーターボート協会・大竹和夫氏の『モーターボート用エンジンの今昔』

同・小山捷氏の『ボート界50年間の変遷』

舟艇協会専務理事・丹羽誠一氏の『高速艇船型の50年』

等の講演を行なった。

なお本誌では1月号より誌面に順次これらを各項にわたり加筆および資料を追加して掲載する。

今回は『(財)舟艇協会創立50周年略年譜』と『モーターボート用エンジンの今昔』、2月号は『業務艇用機関の発達について』を掲載する。

また同協会は10月21日、東京銀座の東急ホテルで、関係者100余名出席のもとに盛大な記念祝賀パーティーを開催した。



パーティ席上で挨拶する牧野会長



講演会模様

財団法人舟艇協会創立50周年略年譜

昭和56年9月作成

わが国モーターボートの揺籃期

●明治末期

わが国で初めて建造されたレジャーモーターボートは、記録に残されているものの限りでは明治44年(1911)に建造された「あづま」第1号とされる。

参考としてその要目を掲げる。全長24'、幅4'3"、深3'、ランナバウト、ウォーターマン10~12馬力ガソリンエンジン1基装備、速力13M/h、設計 生島荘三(東京帝大船舶工学卒、石川島造船所に入社早々の技師)、建造 野口造船所(東京・蔵前)、オーナー 吾妻健成(出版業者)。同型船1隻も建造された。

なお明治末から大正初期にかけて、「あづま」類似の艇が十数隻建造された模様。

当時、洋型舟艇を手掛けていた造船所には、前記野口のほか、杉浦造船、月島造船、池野造船(以上いずれも東京)、岡本造船(横浜)、桑野造船(大津)等があった。

●大正年代

大正期は官公庁、民間会社の業務用モーターボートの需要が漸増した時期であり、一方、レジャー用モーターボートも一部に僅かながら普及の兆しを見せていた。

しかるに、船体の造船については技術的にも漸次向上しつつあったが、これに反しモーターボート用エンジンの国産品は皆無の状況であったので、当然外国品(主としてアメリカ製)に依存せざるを得ず、このためモーターボート用エンジンの輸入販売を手掛ける業者が現れるようになった。

現代への道

大正2年(1913年)

東京帝国大学出身の造船家高橋新八男爵が前出の杉浦造船所を買収して墨田川造船所(現・墨田川造船所)を設立し、「つかさ型」船型を考案するなど、従来の船大工型造船所から脱皮した本格的な舟艇造船所として出発した。

モーターボート用エンジンの輸入販売を専業とするモーターボート商会(始め匿名組合、後、大正7年株式会社に改組)が設立された。このほか大正年間より昭和年代にかけて船用エンジンの輸入販売を業とした会社に、河内商会、千早商会、大同商会、

日之出商会、ハリマ商会等があり、カーマス、グレー、ケルビン、エビンルード、ジョンソン、エルトなど、主として米英のマリンエンジンを扱っていた。

大正5年(1916年)

書籍「自働艇」が出版された。著者は前出「あづま」号の設計者生島荘三氏で、同艇設計のため蒐集した外国の資料、文献等から抄出、取りまとめたもので、半ば専門的、半ば啓蒙的な大部の著書である。

大正11年(1922年)

千葉四郎氏、横浜ヨット工作所(現・横浜ヨット会)創立。前出墨田川造船所と共にわが国における近代的舟艇専門造船所の双璧として、爾後わが国の造船工業・技術の進歩発達に大きく寄与した。

大正13年(1924年)

内燃機関の発達が進み、世界的にディーゼル船の実用化が始まった。わが国ではこの年、初めてのディーゼル客船音戸丸(O.S.K.688総トン)が生まれた。

昭和3年(1928年) 昭和4年(1929年)

わが国初の大型ディーゼル客船浅間丸(N.Y.K.16,947総トン)が建造(昭和4年)されるなど、船舶の内燃機関化は世界的にますます進んだ。

このような状況を背景にして、造船関係で初めての専門営業雑誌「モータシップ」(現在の「船舶」)が創刊された。同誌には毎号レジャーボートに関する海外の事情が紹介され、同好者や関連業者の注意を惹いた。

この頃、後日本モーターボート協会の設立発起者の一人となった屋井先蔵氏が自家用として米国クリスラフト社からランナバウトを輸入するなど、モーターボート設計製造技術に大きな刺激を与える一方、少数ながら同好者を誘引する因ともなった。

昭和5年(1930年)

上記の如き状況下に、関連業者・技術者及びその顧客筋に当る同好者らにより団体の設立と競走会の開催が企画され、前出モータシップ雑誌社の主宰者能勢行蔵氏らが世話役となり、屋井先蔵、三浦昇三、御法川三郎、千葉四郎、小山捷、吉田重夫、鈴木亨氏らによって推進された。この頃小山氏設計「スミダ」一連の高速艇が隅田川造船で建造。

昭和6年(1931年)

5月、日本モーターボート協会(任意団体)が設

立された。

設立趣意書(抄)「(前略)モーターボートは軍事上並に日常生活上、我国状よりして我々と重大な関係にあるものです。然るに我国におけるモーターボート界は旧態依然として不振の状態にあります。如何にして現状を打破すべきか、我々はモーターボートに関する組織並に施設を持たなければならぬのであります。(中略)スピード競技が日増しに隆盛に赴く今日、独りスピードボートのみ不振の状態にあるのは、之に適合する組織施設がないために外なりません。ここにおいて吾々は日本モーターボート協会を設立し、その第1回事業として今夏東京においてモーターボートレースを開催せんとするものであります。(下略)」

目的及事業(抄)第2条 本会は海事思想の普及、モーターボート及びその他のプレジューボートの研究とその普及発達を図るを以て目的とす。第4条(前略)(イ)モーターボート係留所の設置及び保管(中略)(ホ)モーターボートクラブ或はヨットクラブ組織に関する連絡指導(ハ)モーターボートに関する調査及び関係書籍類の出版(中略)(チ)展覧会及び競技会の開催(リ)スピードの記録公認(下略)

会長 隈部一雄、理事長 三浦昇三、副理事長 屋井先蔵

第1回全日本船外機艇競走大会を隅田川(向島)において開催(7月26日)、参加申込艇41隻。(モーターボート競走とうたったものの、レースといえる程度に数の揃うのは船外機艇だけであった。)

第1回レース終了後臨時総会において役員改選。

会長 加茂正雄、理事長 三浦昇三

日本スピード記録公認コース設定。荒川放水路河川敷に設標。

第1回記録公認実施(11月)

昭和7年(1932年)

機関誌「舵」創刊(6月)

第2回全日本船外機艇競走大会(7月30日・隅田川)大東京縦断マラソン・モーターボートレース開催(9月4日・隅田川、荒川放水路)。このレースは1回限りで終わった。

昭和8年(1933年)

第3回全日本船外機艇競走大会(7月2日・荒川放水路) 参加艇16隻と激減。

東京モーターボート倶楽部(わが国初のオーナーのクラブ・会長御法川三郎氏)のクラブハウス完成(荒川筋・王子神谷町)

昭和11年(1936年)

第6回全日本船外機艇競走大会開催(10月11日・荒川放水路)このレースはこの回を以て最後となった。

昭和12年(1937年)

時局の緊迫により独自の競走会は前年第6回を以て終りを告げ、以後3回ほどは海軍記念日の協賛行事としてカッターレース等との混成競技会が行われたが、これもやがて開催不能となり自然消滅した。

昭和15年(1940年)

協会技術委員会名により設計した高速内火艇2隻(9m艇及び12m艇・墨田川造船建造)を海軍に献納。

昭和16年(1941年)

時局に押され会名を日本機動艇協会と改称(3月)、財団法人設立申請、10月24日付逓信大臣認可。

会長 加茂正雄、理事長 御法川三郎、常務理事 堤徳三

昭和17年(1942年)

学徒海洋訓練の一環として高速艇操縦の訓練を定期的に実施。

昭和20年(1945年)

時局急迫につれ活動休止を余儀なくされ、やがて団体等の統合が指令されたが、具体化せぬうちに有耶無耶となり敗戦を迎える。(5月空襲により事務所焼失)

昭和23年(1948年)

会名を財団法人舟艇協会と改称。目的及び事業の一部変更認可(1月)再発足する。

再発足の趣意書(抄)「戦時中、無制限に広がっていった我が国造船工業が、終戦と同時に全くその方向を失ったのは、他の戦時産業と同様であったが、飽くまでボートに熱意を有する技術者・研究者・業者らが、次第にその転換を策しつつあるのは心強い。しかしながら、多年にわたる技術の荒廃、正常の研究の放置、一般需要の壊滅、さらには資金・資材の困窮等、当面解決を迫られている難問が山積している。旧日本機動艇協会は、創立以来、時局に対応した事業を鋭意遂行してきたが、終戦前後にわたりこれが全面休止を余儀なくされた。今や、壊滅状態から混乱時代に到り、これを脱却せんと努力しつつある舟艇界を、正常状態にまで復興せしめ、さらに新時代に対応した発展を促進せしむるために、速かに本会を再建し、これを中核として、新時代に適応した技術の研究・開発・需要の振興を図ることが緊急の要務と考えられるに至った。

よって本会は、運輸省当局の指導と認可のもとに目的の一部を変更し、名称を財団法人舟艇協会と改

め、ここに再発足することとなった。(下略)

目的 本会は舟艇に関する技術の研究を行ない、その進歩発達およびその普及を図ることを目的とし、次の事業を行なう。

事業 (1)高速舟艇ならびに軽構造舟艇の船体・機関および関連機器に関する調査および開発

(2)高速舟艇ならびに軽構造舟艇の船体・機関・および関連機器の建造・製作に関する設計・指導等

(3)高速舟艇ならびに軽構造舟艇の船体・機関・および関連機器に関する資料の収集・頒布並びに機関誌等の発行

会長 加茂正雄, 理事長 御法川三郎, 専務理事 鈴木亨, 常務理事 土肥勝由

(現在) 会長 牧野茂, 理事長 土肥勝由, 専務理事 丹羽誠一, 常務理事 船越卓

昭和24年(1949年)

海上保安庁新造15m内火艇の設計について諮問を受けたので、設計委員会を設け審議、答申する。(前年より継続事業)

昭和25年(1950年)

「モーターボート競走法」制定に関し、運輸省より全面的協力を求められ、数次にわたる模擬レースの開催(東京江戸川、逗子、相模湖等)、

昭和26年(1951年)

競艇およびエンジンの選定、実施規則等の立案審議に参画する。

昭和35年(1960年)

「木製船こく工作基準」の作成を防衛庁より委託され、木構造委員会に於て審議、作成完了し答申する。

昭和36年(1961年)

モーターボート、ヨットの物品税減免運動を推進し、屢次陳情、当局と折衝する。これを機会に業者間の連絡機関として日本舟艇振興会(現・社団法人日本舟艇工業会)の設立を推進し、東京ボートショウを創設せしめる。

昭和37年(1962年)

「モーターボートの品質・性能の向上のための基礎資料作成事業」を日本船舶振興会の補助事業として実施。

昭和39年(1964年)

運輸省委託事業「軽構造木船標準工作要領作成」事業を実施。

昭和41年(1966年)

運輸省船舶局の依頼により「レジャーボート産業の振興について」を起草、答申する。

昭和43年(1968年)

委託事業「木造艇用固着ボルトの研究」を実施。

昭和44年(1969年)

「舵」の発行が分離独立。

昭和45年(1970年)

委託事業「中掃木材の防腐研究」を実施。

昭和46年(1971年)

運輸技術審議会船舶部小型船舶安全小委員会委員の委嘱を受け「小型船舶の堪航性の確保に関する対策について」審議に参画する。

昭和47年(1972年)

(1)「船舶設計基準(高速艇)資料作成」を防衛庁技術研究本部より委託され実施する。

(2)「船舶設計基準(掃海艇)資料作成」を防衛庁技術研究本部より委託され実施。

(3)「木製船こく工作精度標準」の作成を日立造船より委託され、実施。

(4)「青ヶ島村23m高速運搬船」の設計及び建造の指導監督を青ヶ島村当局より委託され実施。

(5)「軽構造船構造暫定基準(案)」運輸省立案の本案について研究した結果を同省に具申。

昭和48年(1973年)

(1)「復原性能の調査並びに資料作成」を防衛庁技術研究本部より委託され実施。

(2)「木製船こく工作精度標準」の作成を前年度に引き続き実施。

(3)「知床海底観賞船」の設計指導を受託、実施。

(4)「高速艇軸系装置の調査研究」「高速機関による騒音防止の調査研究」を継続事業として開始する。

(5)第1回技術講演会開催(4月18日)。以後、毎年1回開催。

昭和49年(1974年)

(1)「高速艇の騒音調査」を防衛庁技術研究本部より委託され実施。

(2)「木船取扱いの手引」の作成を海上幕僚監部より委託され実施。

(3)本年より舟艇技術セミナー開講。本年は4回実施。以後現在まで毎年5回開催。

(4)7.9m高速艇及び5m高速艇の航走性能試験を実施。いずれも財団法人日本モーターボート協会技術研究所の協力の下に行われた。

昭和50年(1975年)

(1)防衛庁技術研究本部から受託した「高速艇の騒音調査」事業終了。

(2)「木製船こく材料の調査」を海上幕僚監部より委託され実施。

(3)「16フィートランナバウト試作研究」を実施。

昭和51年（1976年）

(1)「金属高速艇基準案作成」を社団法人日本造船研究協会より委託され実施。

(2)「高速艇の騒音調査（その3）」を防衛庁技術研究本部より委託され実施。

(3)「木船造修の手引」の作成を海上幕僚監部より委託され実施。

(4)「漁業操業安全指導船」の設計及び工事監督指導を千葉県より委託され実施。

昭和52年（1977年）

(1)継続受託事業「金属高速艇基準案作成」事業を実施。

(2)「小型船の舷側排気の公害防止対策の検討」

(3)「高速艇船型の資料調査」

以上2件を防衛庁技術研究本部より委託され実施。

(4)「木船修理工作法」

(5)「木船造修の手引き（構造用材料編）」

以上2件を海上幕僚監部より委託され実施。

昭和53年（1978年）

(1)「金属艇基準案作成並びに実船におけるプロペラ軸トルク変動調査」を社団法人日本造船研究協会より委託され実施。

(2)「高速艇船型の資料調査（その2）」を防衛庁技術研究本部より委託され実施。

(3)「木船修理工作法（その2）」を海上幕僚監部より委託され実施。

(4)「指導調査船拓南の概略設計」を東京都水産試験場より委託され実施。

(5)「500GT軽金属製旅客船」の設計指導を㈱アジア船舶工業より委託され実施。

昭和54年（1979年）

(1)「高速艇船型の資料調査（その3）」を防衛庁技術研究本部より委託され実施。

(2)「木造船建造技術資料原案」の作成を海上幕僚監部より委託され実施。

(3)東京商船大学より下記2件の委託を受け実施。

①18m型実習船基本設計及び見積用図書作成。

②同上船の船こく設計指導及び船こく工事監督。

(4)「高速艇の粗度修正調査」を実施。

昭和55年（1980年）

(1)「FRP艇設計基準原案用資料」の作成を防衛庁技術研究本部より委託され実施。

(2)「構造用合板の工作に関する技術資料」の作成を海上幕僚監部より委託され実施。

(3)「カーボン繊維の舟艇への応用」についての調査研究と設計指導を東レ株式会社より委託され、本年より3年予定の継続事業として実施に着手。

高速艇工学

丹羽誠一著／価4000円(送350円)
ISBN4-8072-5003-5 C3056 ¥4000E

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

新版強化プラスチックボード

戸田孝昭著／価3800円(送300円)
ISBN4-8072-5004-3 C3056 ¥3800E

FRP関連技術の進歩発展に沿って、旧版内容を全面改訂。新たに5章と最新資料を追加。

現場のための強化プラスチック船の工法と応用

田中勤著／価2300円(送300円)
ISBN4-8072-1011-4 C3056 ¥2300E

FRP船の正しい工法と応用作業の実際を巨細にわたり平易に解説。現場技術者必携書。

ボート太平記

小山捷著／価2000円(送300円)
ISBN4-8072-1013-0 C3056 ¥2000E

流体力学、構造力学をはじめ、むずかしい「舟艇の物理」を平易に解説。

結びの図鑑(PART: I)

中沢弘・角山安筆著／高橋唯英画／価3500円(送300円)
ISBN4-8072-4006-4 C3056 ¥3500E

ベテラン帆船乗りが解説するローブワークの百科事典。イラスト画400余点。

結びの図鑑(PART: II)

中沢弘・角山安筆著／価4000円(送350円)
ISBN4-8072-4007-2 C3056 ¥4000E

前著「PART: I」を上回る240余種の「結び」を精巧な写真によりその手順を解説。

帆船史話

杉浦昭典著／価3500円(送350円)
ISBN4-8072-4003-X C3056 ¥3500E

帆走軍艦からクリッパーシップまで、帆船にまつわる凄絶・けん爛たる歴史とドラマを描く。精確な考証による帆船風俗史でもある。

帆船 その機装と航海

杉浦昭典著／価3300円(送350円)
ISBN4-8072-4002-0 C3056 ¥3300E

神戸商船大学教授の著者が20余年の研究と資料を集大成した大著。古今東西の帆船の事典。

発行／株式会社 舵社

新宿営業所：〒162 東京都新宿区赤城下町50

発売／株式会社 天然社

東京(03)267-1931代／振替・東京1-25521番

モーターボート用エンジンの今昔

大竹和夫

(財)日本モーターボート協会事務局長

1. はじめに

モーターボート用エンジンとしての代表的な地位にあるガソリンエンジンは、その総てがピストン型内燃機関で、最もポピュラーな2サイクルエンジンと大型用4サイクルエンジンに大別できる。

2サイクルエンジンは、取扱上の簡便さから、今日では多くのボートマン、或は業務用、漁業従事者等に親しまれているが、その地歩を確立したのは比較的最近のことである。

一方、4サイクルエンジンは1876年にドイツのオットーにより創始されて以来、今日まで着実にその地歩を固め、20世紀初めに航空機や自動車の分野で多用されたのに比べ、2サイクルエンジンの評判は余り芳しいものとは云えなかった。

その主な原因は、機構や効率などの点で4サイクルエンジンに遠く及ばず、しかも信頼性の低さから1915年ごろから航空機の分野で脱落してしまったが、辛うじて小型オートバイの分野で命脈をとどめていた。

その後、第2次世界大戦中アメリカが国内の船外機メーカーに対し軍用エンジンとしての量産体制の協力を指示し、その開発に力を注いだ。その技術の延長が現在、世界的に最も優れた船外機を多く出し、国際マーケットの主流をなしている。

4サイクルエンジンにかなり立ち遅れて利用されてきた2サイクルエンジンであるが、今日では最も利用度の高い、モーターボート用エンジンとして、世界的に安定したマーケットを持っている。

また、わが国においては、戦後車輛用として2サイクルエンジンの開発は目覚しく、高性能化されたその技術は、世界の第一人者としての地位を築いて今日に至っている。

モーターボート用エンジンとしての2サイクルエンジンの開発は、長年欧米先進国の輸入品に頼っていたことも影響して、その開発にかなり立ち遅れ、最近になって、ようやく先進国なみの技術水準に達したと云えよう。

4サイクルエンジンは、第一次大戦中、各国の軍部により開発の要求が強要され、急速な発展を遂げ

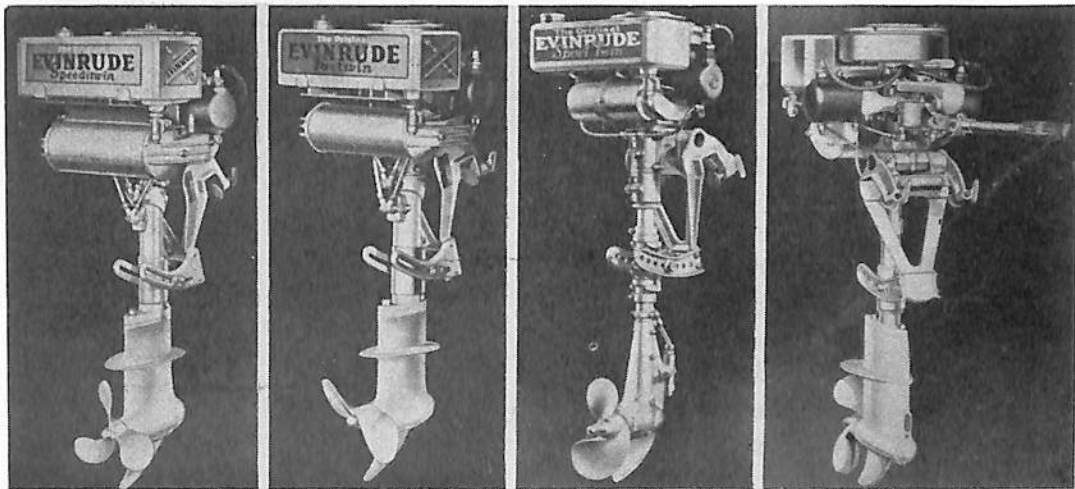


写真1. 初期のエビンルード

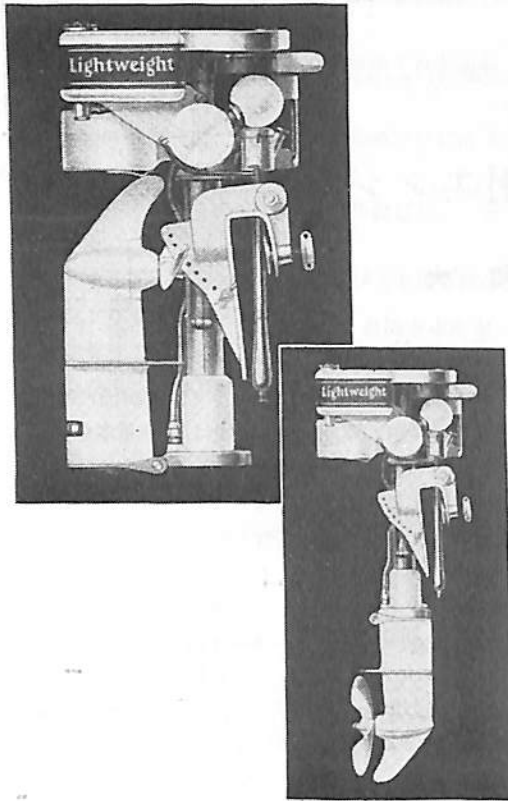


写真2. 初期のエビンルード（折りたたみ式）

た。それは、中広い用途と2サイクルエンジンよりも多くの点で優れていたからである。

しかし、モーターボート用エンジンとしての需用からみると、2サイクルエンジンの方がはるかに多く使用されているのが現状である。

2. 船外機（アウトボードエンジン）

引掛けモーター、或は舷外機などと呼ばれた時代もあったようであるが、現在では船外機という言葉で統一されている。

一般に船外機とは、機械的に推進力を得る組立体で、トランスミッション付の完全な単一体でしかもボートから取外しすることができるものを云う。

1920年ジョンソンモーター社（アメリカ）が初めて“シーホース”という船外機を市場に送り出して以来、今日までその歴史が続いている。（写真1～写真2はエビンルードの初期の船外機）

わが国の場合はどうかを調査してみたが、生いたちというか、歴史の始まりが定かでなく、ただ1932年に行なわれた全日本船外機レースにおいて、エビンルードやジョンソン等の輸入船外機に混じって、

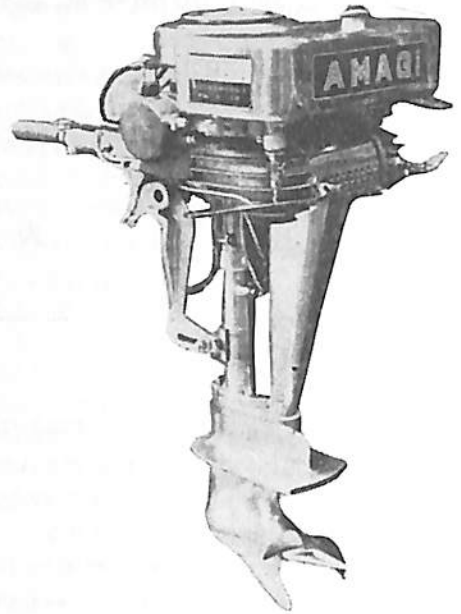


写真3. 国産船外機“アマギ”

B級船外機レース（排気量250cc～350ccまでのエンジン）に“アマギ”という船外機が登場していた。（写真3）

この船外機の主要目は、シリンダ径 $2\frac{3}{8}$ "（60.33mm）、ストローク $2\frac{1}{4}$ "（57.15mm）、排気量327cc、公認記録41.83km/hr、最高速度42.46km/hrという記録が残っている。昭和の初期に開発された“アマギ”を除けば、その後、歴史に残っているような船外機は戦前までなかったようである。

戦後、アメリカ駐留軍がわが国に船外機を持ち込んで、レジャーを楽しんでいた時代があり、輸入品を入手することが容易でなく；モーターボート愛好者にとっては、不満の時代が続いた。ちょうどこの頃、わが国でも“タロー”2PS、“キヌタ”4PSという小馬力の船外機が開発され始まり、戦後の混乱から除々に立ち直り始めた1950年頃より、モーターボートに対する熱意が愛好家によって少しずつ高まってきた。

1952年わが国で初めて“競艇”というプロのレースが、九州の大村市で開催され、面々と今日まで続き、現在では、24個所で開催され隆盛をみている。（写真4～写真5は競艇初期のエンジン）

一般による本格的な研究が進められたのは、1955年、造船関連工業振興事業の一環として、運輸大臣の指示に基づき（社）日本船用発動機がその委託を受け、

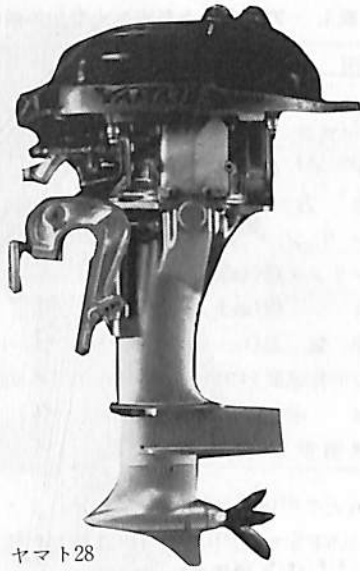


写真4. ヤマト28

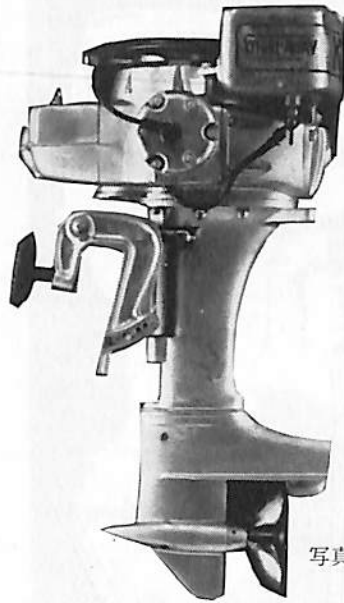


写真5. キヌタ35

実施した研究がある。当時としては、かなり大がかりな研究で、欧米先進国の船外機の商品性を始め、性能、構造、工作法等徹々細にわたる研究を行なっている。

サンプルに挙げられた船外機は、アメリカ製4機種、イギリス製3機種、西ドイツ製2機種、フランス製2機種およびスウェーデン製1機種の計12機種について調査している。

当時は、設備、計測器も貧弱で、馬力計測にしても現在のような精巧な動力計もなく、貧弱な機器類

によって計測した苦い経験が思いだされる。

特に印象に残る点で、性能そのものはカタログ馬力の70~80%ぐらいしか出ないが、構造、機能性に優れていたエビンルード（アメリカ）は、現在の製品と比較して大差ないほど優れていた。また、当時として最も学ぶべき点が軽量化に対する技術ではなかったろうか。ダイキャスト化された個々の部品は一種の工芸品のようにも見え、今日わが国の船外機メーカーが挑戦した部門であるともいえよう。

それに比べ、ヨーロッパ製品は、1920年代に開発



写真6. ルテチァ 5 PS
(フランス)



写真7. ブリテュシュアンザニ
10 PS (イギリス)



写真8. ケーニヒ 5 PS
(西ドイツ)

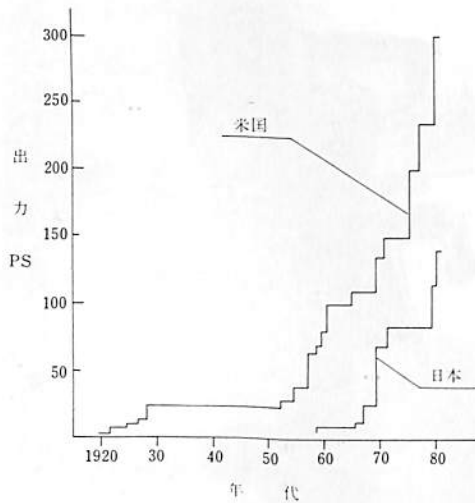


図1. 高出力船外機の出現

されたジョンソン“シーホース”と同じようなスタイルのものが多く、当時の代表的な船外機アルキメデスペンタ（スウェーデン）やケーニヒ（西ドイツ）がそれである（写真6～写真8参照）。

当時としては、モーターボートが走っていること自体が、大変めずらしい時代で、河川を航行していると見物客が集まるような時代であった。

一方、わが国の2,3のメーカーが開発を始めたのも

表1. アメリカと日本の大型船外機仕様

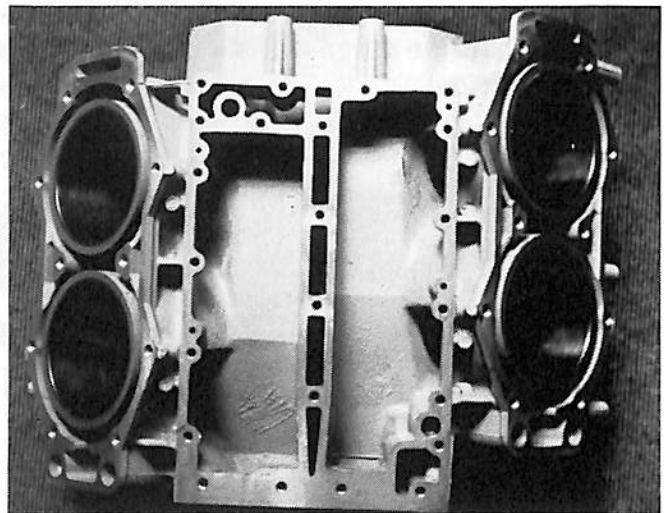
国 分 名 称	アメリカ MERC 300	日 本 SUZUKI DT 140
サイクル	2	2
出力 (PS)	300	140
シリンダ数	V-6	L-4
シリンダ径(mm)	95	84
行程(mm)	80	80
排気量(cc)	3,400	1,775
毎分回転速度 (rpm)	5,300~5,800	4,800~5,300
減速比	1.65:1	2.08:1
機関重量 (kg)	256	155.3

ちょうどこの頃で、“トキワ”とか“ミクロ”という名の7.5PS~10PS程度の船外機が市販されていたが、いずれも実用性に乏しく、いつのまにか姿を消していった。また、競艇の初期時代で“ヤマト”“キヌタ”という20PS程度の船外機が使用されているが、材料が粗悪で物の少い時代であったため、性能の良いものを作ろうということに大変苦労した時代であった。

モーターボート用エンジンの開発に大きな貢献を持ち、技術向上に影響してきたことを知るのに、フォード自動車が良い例として挙げられる。同社は、



写真9. ヤマハ 115 AET



国産初のV型4気筒エンジンのダイキャスト・ブロック

ボア×ストローク：90×68

排気量：1730 cc

キアレシオ；2.0：1

出力；115ps

毎分回転速度；5,500rpm



写真10.
MERC-300
(アメリカ)

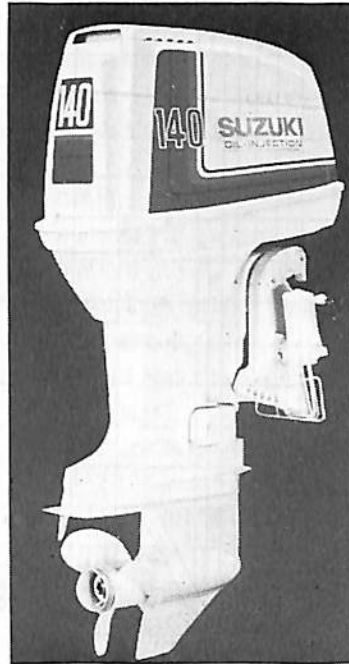


写真11.
SUZUKI-DT
140 (日本)

戦前、戦後を通して自動車レースに積極的に取り組んで来たことを思いだすまでもなく、OMC社やマーキュリー社その他各メーカーが、総力を挙げてきた理由をふり返ってみれば、納得していただけると思う。

戦後から今日に至る船外機の発展は目ざましく、

例外を除いては、2サイクルエンジンが主流をなして来ている。その主な理由は、取り付け、取り外しが容易にでき、取扱いも簡便で、しかも小型軽量化で高性能が得られるということにあいまって、最近では、高信頼性から魅力的な利点がかわれ、その利用方法は、単にモーターボート用エンジンに止まらず

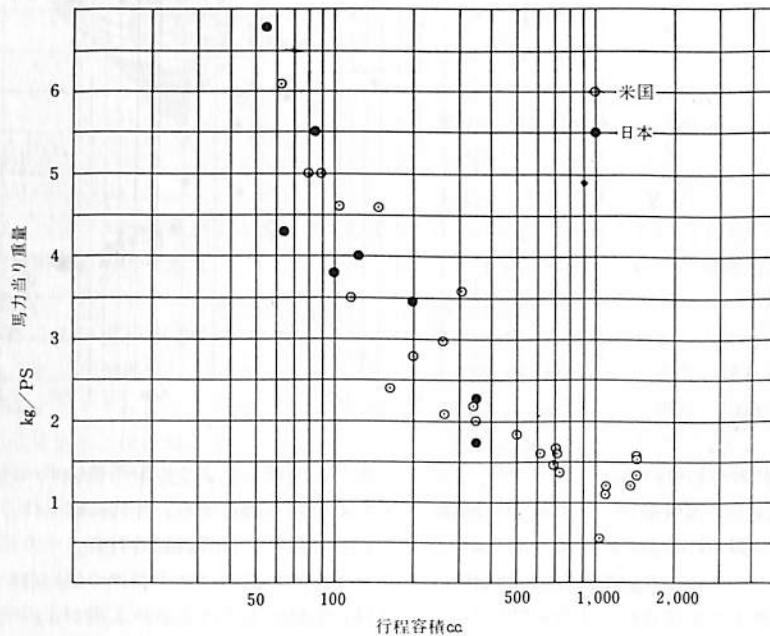


図2. 馬力当り重量と行程容積 (1961年)

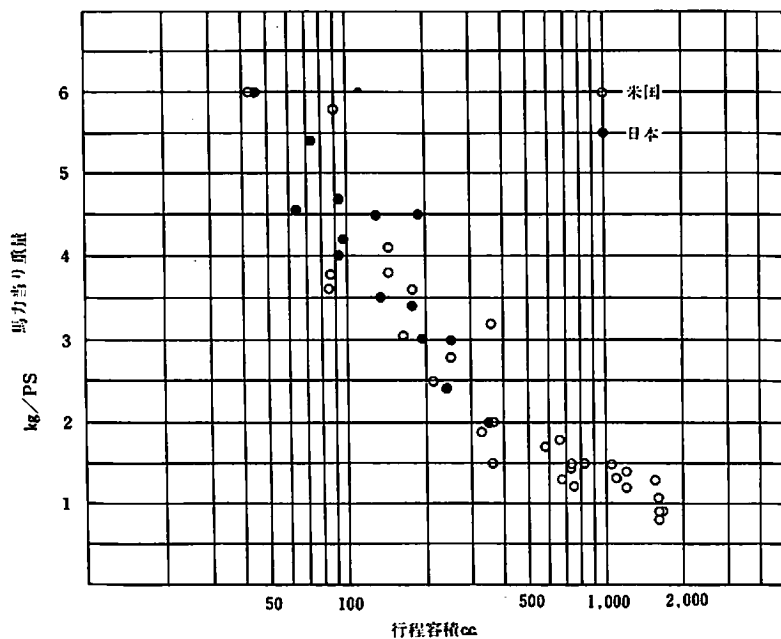
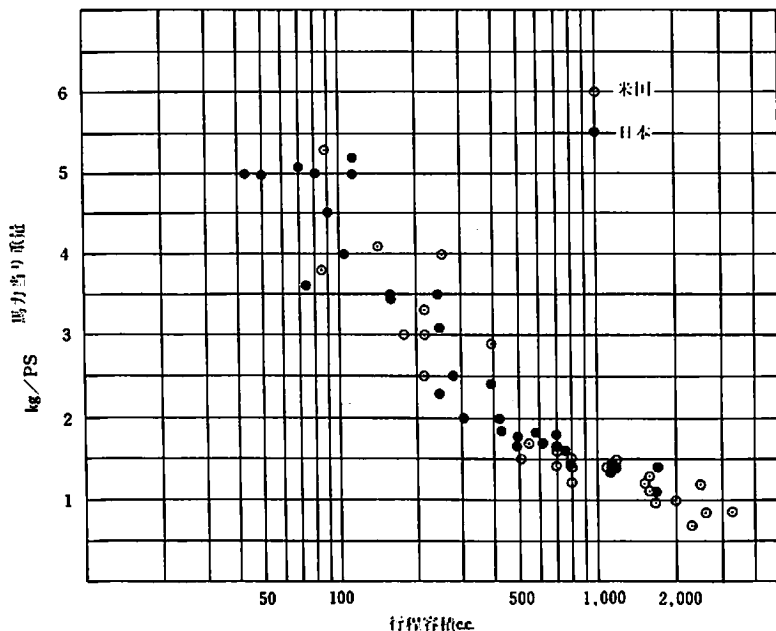


図3. 馬力当り重量と行程容積 (1970年)

図4. 馬力当り重量と行程容積 (1981年)



多様化された使われ方をしている。

特に、1950年後半から高性能化への傾向が一層強くなり、その傾向を図1に示すごとく年々高出力の船外機が産出されるようになり、現在では300 PSという超大型船外機まで生産されるようになった。

表1はアメリカ産と国産の超大型船外機の一般的仕様目を示したものである。

(写真9はヤマハV4-115PS)。

また、前述したように船外機はポータブル機関であるという観点から、如何に軽く作るか細い配慮が必要となり、世界各国の有名メーカは、それぞれプレッシャーダイカスト技術の競い合いから、現在では、各社ともダイカスト工場が主力を形成しているといっても過言でない(写真10, 11)。大型部品をいかに軽く、或は困難な形状のものを薄く軽くつくるための設計技術に全力をあげて取り組んでいる。

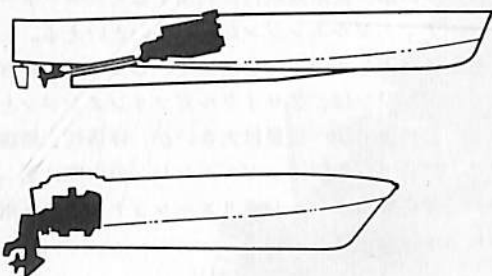


図5. 船内機（上）と船内外機

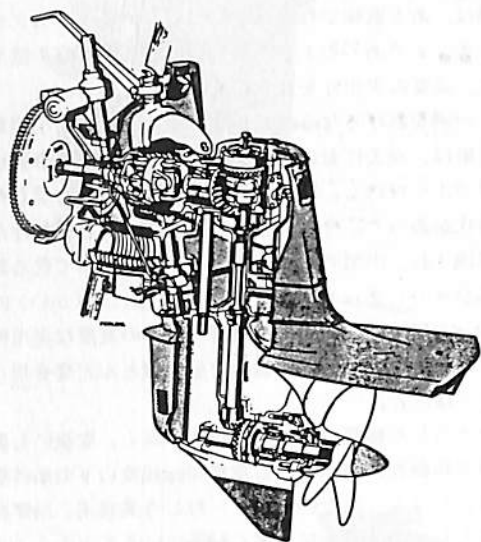


図6. ボルボロアユニット

図2～図4は、シリンダ容積に対する馬力当りの重量を年代別に分析したものである。

3. 船内機（インボードエンジン）

アウトボードエンジンに対しインボードエンジンがある。前者は2サイクルガソリンエンジンが主流をなしているのに対し、後者は4サイクルガソリンエンジンが数多く使われている。

通常、インボード用エンジンといえば、図5に示すごとく、エンジンが船内の最もよい位置を占領しているため、推進軸、プロペラ、ラダー等小型ボートになるほどつくりにくい欠点がある。そのため、最近の傾向としては、一部の実用艇に存在するのみで、一般のモーターボートでは、非常に数が少ない。

その原因は、スターンドライブ機構が開発された

ためではないだろうか。その機構は、船尾内のエンジンと船外にあるロアユニット（推進機構）を接続した船内機と船外機の混血で、それぞれの長所利点を組合せたもので、不必要なときには、ロアユニットをチルトアップさせておける（図6参照）。

この機構は、1959年ボルボとクレセント（スウェーデン）が共同で開発に成功、以後アメリカに渡り爆発的好評を得ている。2年後、キーケーファ社（現マーキュリー社）が新しい機構により開発し、現在では、その勢力を二分している状態である。いまやこの機構が比較的大型モーターボートの推進機構として斯界を風びしている。その他OMC社他でも自社製エンジンに独自の機構をもったドライブ装置を用いている。このような組合せによって、使用されるエンジンを一般に船内外機とっている。

1950年以前のモーターボート用エンジンとしての船内機は、現在のような一般大衆向でなく、ごく一部の階級、もしくは実用艇としての指向が強かったことから、その数は極めて少かった。

わが国でも1938年頃、国防自動艇として発表されている一般仕様の文献があるが、船体は国産で建造したもののエンジンは、クライスラーとかカーマスというガソリンエンジンで輸入品であった。

それ以後、戦争状態に入ったため、現在ではほとんど文献らしきものも残っておらず、不明な時代がつづき、戦後1947年～1948年ごろは、わが国の現状は非常に経済的にも貧困な時代であり、いうまでもなく食糧の輸入が優先で、マリンエンジンの輸入等はとうてい困難な時代が永らく続いた。

戦後、わが国におけるモーターボート熱が除々に高まって来たのは、1960年代に入ってからではないだろうか。二年後の1962年に始めて第一回モーターボートショウが、千駄ヶ谷体育館で開催された。現在のようなデラックスなショウではなかったが、モーターボート産業の幕あけとでもいうか、今日までその歴史は続けられ、現在の隆昌をみている。

いうまでもなく船内機は、舶用ガソリン機関として独自に開発されたものでなく、その総ては自動車用エンジンのシリンダブロックの転用によって、舶用化している。そのようなことから大馬力が要求される船内機は一部を除いては、Ford 或はGMという大型の自動車を生産しているメーカーから提供を受けるようになる。

戦後、モーターボートの大型化が除々に取り入れられて来たのは、1960年代に入ってからであろう。前述したようにスターンドライブ機構の開発から、

表 2. V形 8 気筒船内外機

機 種	気筒数	排気量 (cc)	出力/回転速度 (PS)/(rpm)	重量 (kg)
ニッサンマリン	V-8	3,938	190/4,400	333
ボルボベンダ AQ 225 A/270 B	V-8	5,032	225/4,400	400
クリスクラフトパワー	V-8	5,035	200/4,000	495
200	"	5,740	235/4,200	475
235	"	5,740	320/5,800	517
320	"			
OMC	V-8	5,031	225/4,400	367
225	"	5,031	245/4,600	367
245	"			
ウォークシャマリン	V-8	4,949	185/4,400	365
185	"	4,949	215/4,400	365
215	"	5,751	255/4,400	390
255	"			
クライスラー	V-8	4,477	200/4,400	380
200 SB	"	5,216	225/4,600	385
スーパービー-II	"	5,576	250/4,600	385
スーパービー-III	"			
マークルザマリン	V-8	4,953	188/4,200	405
188				
サンダバードマリン	V-8	4,943	190/4,400	276
190	"	4,949	240/4,800	269
240	"	5,752	260/4,500	302
260	"	5,752	290/4,700	294
290	"			
ホルマンムーディ	V-8	4,949	235/4,400	342
CPM 235 B 4 V	"	5,752	290/4,500	382
CPM 290 Y 4 V	"			

船内機も船内外機というように呼び方まで変えられ、直列 4 気筒、6 気筒あるいは V 型 6 気筒で排気量が 2,000 cc ~ 5,000 cc クラスの範囲のものが生産された。1970 年代に入るやモーターボートも大型化、高速化の時代を迎え 1960 年代にみられた 3,800 cc、200 PS 前後の V 型 6 気筒のエンジンが姿を消し、新たに 5,000 cc クラスの V 型 8 気筒エンジンが台頭してきた。はっきりした理由はわからないが、シリンダブロックの供給元である自動車産業との関連があったのではないだろうか。

V 型 6 気筒エンジンは、外形がそれ程小さくないことと、当時の自動車エンジンに舶用化する優秀なシリンダブロックや部品の供給、更にコストの面でこのような傾向になってきたのではないだろうか。(表 2 参照)。

一方、7,000 cc ~ 8,000 cc クラスの大馬力エンジンがないだけでなく、このような大形エンジンは経済性の問題から、ディーゼルエンジンに移行する機会が多い(写真 12, 大型船内外機)。

一般的な使用からみると、航続距離の短くすむよ

うなものには、大型ガソリンエンジンが使用される場合が多いが、長距離航行に利用するモーターボートは、ディーゼルエンジンが好ましいといえる。

船内外機としての主力を占めている 4 サイクルガソリンエンジンは、2 サイクルガソリンエンジンとしての船外機に比べ重量は大きい、経済性、持続性など優れているディーゼルエンジンの中間にあって、高速を要求されるレクリエーション用ボート用として本領を発揮している。

4. 最近の特色

船外機が最も個性的にその価値を問われるのは、その異なる性格にあると思う。動力源としての船外機は、ある意味で作業性としてのユニット・スクラッチャーであることが、船外機の機能的性格を超えて、高度の実用性を独自のものとしている。

一例をあげるならば、沿岸漁業用としての小型動力船は、過去においてガソリン使用に対する恐怖が根づよく浸透し、船外機使用に対する抵抗を示した時代があった。今日では、高度な安全性と機能が認識され、小型ディーゼルエンジンにとって代る時代がきてしまっている。また、櫂(ろ)、楫(かい)によって船を操っていた同業者も、その高度な実用性をみだし、現在では無動力船はほとんど姿を消してしまっ

た。こうした軽量でしかも安全性が高く、取扱も簡便で移動性に富んでいる重量 40kg 程度以下の船外機は、レジャー用というより、むしろ業務用、沿岸漁業としての需用が年々多くなっていることから、小型動力船の総ては、400cc (20~25 PS) 以下でしかも 40kg 以下の重量の船外機で占められてしまうのではないだろうか。

大型船外機の場合は、400cc クラス以下の船外機とは別の性格が要求される。つまり、プレジャーボートを高性能化するもので、現在では、3,400cc (300 PS) という超大型船外機まで存在する時代を迎えた。1960 年代にみられた直列 6 気筒 100 PS クラスが 1970 年代になると V 型 4 気筒、6 気筒 200 PS、1980 年に入るや V 型 8 気筒 300 PS という超大型船外機の生産時代に入ってきた。

これら大型船外機は、高速モーターボート用としてより、経済性、その他いろいろの面で同クラスの馬力の船内外機と比較される。

これら小型船外機と大型船外機の中間にある 700 ~ 800 cc クラスの船外機の中で、大きく変ってきたのが 3 気筒船外機である。3 気筒エンジンはいうま

写真12. MERCURISER
435 (アメリカ)

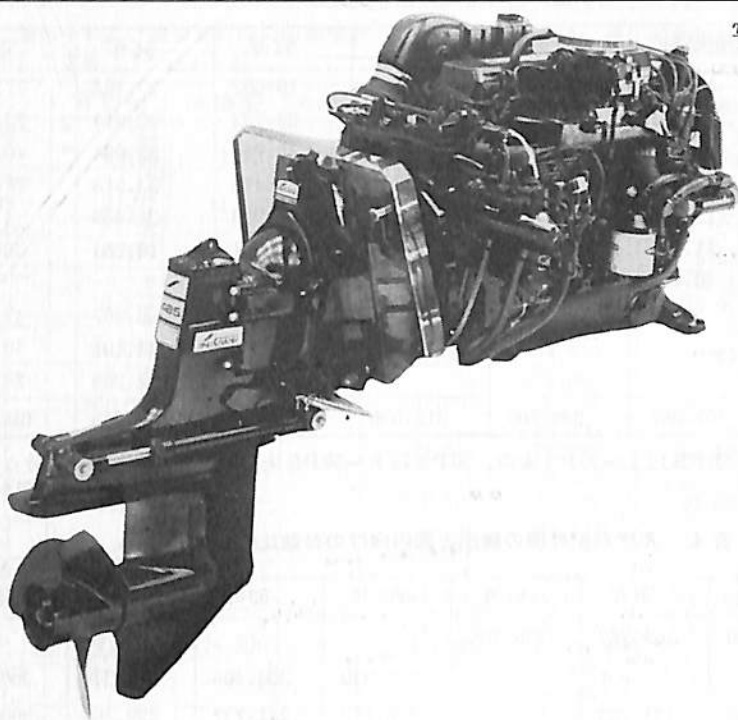


写真13. ニッサンマリンYA 190 S 2型(4,414cc)

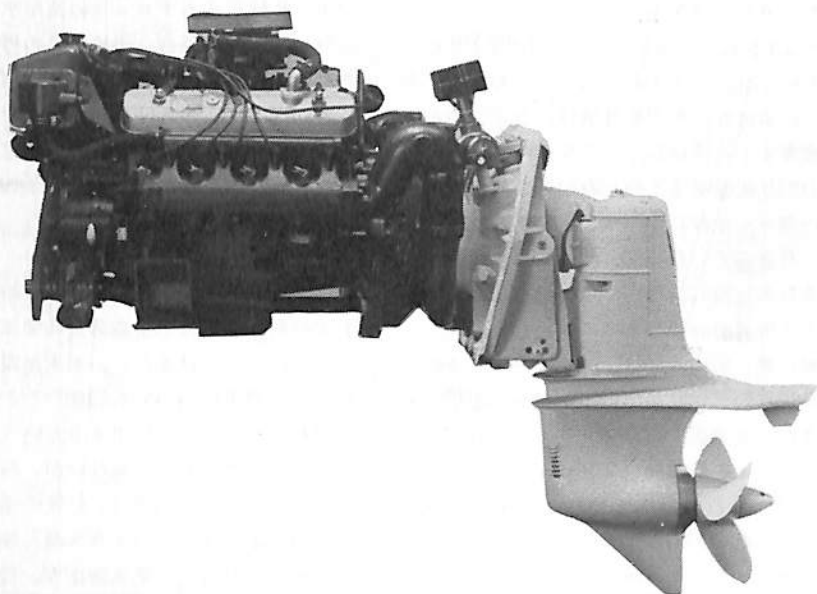


表 3. わが国における船外機の生産高

出力	年	昭和50年	51年	52年	53年	54年	55年
3 PS 未満		16,940	25,624	44,137	19,602	29,462	37,990
3 PS ~ 5 PS		23,034	32,248	45,416	23,723	32,914	33,942
5 PS ~ 7 PS		21,002	37,647	37,969	48,916	35,004	40,441
7 PS ~ 10 PS		43,365	65,767	43,335	85,478	53,513	81,182
10 PS ~ 15 PS		11,469	11,096	34,243	6,993	21,465	4,100
15 PS ~ 20 PS		11,988	16,906	13,085	25,801	10,284	32,078
20 PS 以上		40,469	56,417	94,351	103,381		
20 PS ~ 30 PS						50,307	47,860
30 PS ~ 50 PS						43,107	59,847
50 PS 以上						14,289	20,669
計		168,267	236,705	312,536	313,893	290,345	358,109

※ 54年より20 PS 以上を20 PS 以上~30 PS 未満, 30 PS 以上~50 PS 未満, 50 PS 以上の3区分とした。
 <社団法人造船工業会資料>

表 4. 年次別船外機の輸出と国内向けの台数比較

台数	年	昭和49年	50年	51年	52年	53年	54年	55年
生産台数		203,780	168,267	236,705				
出荷台数					286,930	304,406	295,249	360,333
輸出台数		131,752	121,783	177,765	226,112	241,737	229,765	300,017
国内向台数		72,028	46,484	58,984	60,818	62,669	65,484	60,316

<社団法人造船工業会資料>

でもなく、回転のバランスが最もよく、優れた性能が発揮できるため、外国のメーカーはもとより、わが国のメーカーも独自の道を歩み始めている。

小は2~3 PS程度のものから、大は300 PSという超大型の船外機が存在する時代となった今日、前述したように多様性のある船外機は、現在、わが国では輸出産業までに成長した。ちなみに、最近の船外機の馬力別生産量をまとめたのが表3で、また、輸出と国内向けを比較したのが表4である。

輸入品にたよっていた時代、技術的に立ち遅れていた時代を見事克服し、現在では商品価値、性能、信頼性ともに世界の一級品までに成長した。

一方、船内機、船内外機は、モーターボートの大型化、高速化に対し、高馬力のエンジンの出現が多くなってきた。先進国であるアメリカでも従来使用されていた直列4~6気筒(2,000 cc~3,000 cc)は極めて少く、これに替ってV型8気筒エンジン(5,000 ccクラス)の使用が多くなってきた。

このことは、エンジンの母体をなすシリンダブロックをGMやFordなど、アメリカを代表する自動

車メーカーより供給を受けているためである。なかでもGMのカマロとかFordの Mustang というスポーツカーに使用するブロックの使用が多い。これはチューニングする場合、供給部品の種類が多いためと思う。

わが国でも、最近開発されたV型8気筒、4,400 ccのエンジンがあるが、これも国産自動車のシリンダブロックの転用である(写真13参照)。

5. あとがき

船用ガソリンエンジンとしての船外機、船内機、および船内外機は、全負荷長時間運転されるため、信頼性に対してはきびしい要求が課せられるとともに、安全対策についても同様のことがいえる。

燃料にガソリンを使用するという点で自動車用エンジンとは構造的に大差ないが、海上で使用することから、塩害対策上、材質の選定、改良或は、危険防止上のブローバイガス還元装置、冷却水および潤滑油の循環法、電気防止等、各メーカー独自の研究により一段と信頼度を高めているのが現状である。

(おわり)

1981年9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〕 * 隻数 ** 総トン数

	貨物船	油槽船	その他	計
100~499	* 13 ** 6,138	4 1,927	37 9,846	54 17,911
500~999	5 3,277	15 11,522	2 1,239	22 16,038
1,000~1,999	4 6,299	6 9,050	9 12,070	19 27,419
2,000~2,999	8 19,973	3 8,970	1 2,600	12 31,543
3,000~4,999	7 24,999	8 29,300		15 54,299
5,000~9,999	9 65,700	6 41,500		15 107,200
10,000~19,999	15 221,510			15 221,510
20,000~39,999	18 563,600	3 106,000		21 669,600
40,000~59,999	5 261,650	7 315,191		12 576,841
60,000~99,999	5 396,000	1 65,000		6 461,000
100,000~149,999	1 108,000	4 424,300		5 532,300
150,000~199,999				
200,000~				
計	90 1,677,146	57 1,012,760	49 25,755	196 2,715,661

表2 竣工船舶総計 (1月~9月)
〔国内船〕

	貨物船	油槽船	その他	計
100~499	* 29 ** 12,569	8 2,600	88 21,501	125 36,670
500~999	10 7,401	22 17,769	5 3,897	37 29,067
1,000~1,999	3 5,587	4 6,647	1 1,330	8 13,564
2,000~2,999	14 35,095	7 18,661	2 5,590	23 59,346
3,000~4,999	13 50,125	9 34,051	1 4,990	23 89,166
5,000~9,999	3 25,875	3 19,500	1 8,800	7 54,175
10,000~19,999	16 234,183	4 53,815		20 287,998
20,000~39,999	3 94,682	5 164,523		8 259,205
40,000~59,999		5 261,940		5 261,940
60,000~99,999	8 626,263	1 71,700		9 697,963
100,000~149,999	1	1 142,500		1 142,500
150,000~199,999				
200,000~				
計	99 1,091,780	69 793,706	98 46,108	266 1,931,594

〔輸出船〕

100~499		1 430	23 7,838	24 8,268
500~999			7 5,630	7 5,630
1,000~1,999	2 3,198	1 1,599		3 4,797
2,000~2,999	12 28,779	3 6,800		15 35,579
3,000~4,999	10 44,169	1 4,900	1 3,400	12 52,469
5,000~9,999	13 85,580	6 54,300		19 139,880
10,000~19,999	71 1,122,450	12 187,030		83 1,309,480
20,000~39,999	136 3,688,690	50 1,396,550		186 5,085,240
40,000~59,999	2 107,800	13 596,300		15 704,100
60,000~99,999	16 1,151,403	1 90,800		17 1,242,203
100,000~149,999				
150,000~199,999		2 325,600		2 325,600
200,000~				
計	262 6,232,069	90 2,664,309	31 16,868	383 8,913,246
総計	352 7,909,215	147 3,677,069	80 42,623	579 11,628,907

〔輸出船〕

100~499			25 6,134	25 6,134
500~999			6 4,952	6 4,952
1,000~1,999	8 13,134			8 13,134
2,000~2,999	2 4,994	4 10,608		6 15,602
3,000~4,999	20 85,402	6 21,890		26 107,292
5,000~9,999	13 102,367	4 24,638		17 127,005
10,000~19,999	37 552,245	9 127,184		46 679,429
20,000~39,999	26 835,461	21 674,971		47 1,510,432
40,000~59,999		12 556,016		12 556,016
60,000~99,999	9 666,181	1 93,815		10 759,996
100,000~149,999				
150,000~199,999				
200,000~		1 203,000		1 203,000
計	115 2,259,784	58 1,712,122	31 11,086	204 3,982,992
総計	214 3,351,562	127 2,505,828	129 57,194	470 5,914,586

表3 表1による建造中船舶の建造工場別

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	4	19,300	栗之浦	8	20,881	佐野安(水島)	15	384,700
福岡	6	19,180	来島(大西)	8	123,500	山陽	5	3,687
強力	1	345	協栄	2	398	佐々木	3	2,729
伯方	2	1,698	極洋(彦島)	3	22,800	佐世保	21	522,060
函館(室蘭)	8	134,200	松浦鉄工	4	4,028	四国	4	21,100
波止浜(多度津)	6	192,100	松浦	2	998	下田	2	13,300
林兼(長崎)	2	4,600	三重	2	4,190	新浜	2	6,400
“(下関)	11	170,100	三保	3	8,197	新山本	5	51,110
“(横須賀)	2	840	南日本	9	156,950	白浜	3	2,197
桧垣	4	15,199	三菱(神戸)	9	259,600	住重(追浜)	10	380,400
日立(有明)	5	316,500	“(長崎)	25	1,163,450	大平	6	24,989
“(因島)	11	334,000	“(下関)	13	203,100	東北	6	115,150
“(舞鶴)	4	109,780	三井(千葉)	20	695,000	東垂	2	11,180
本田	6	26,469	“(玉野)	13	452,300	常石	11	339,600
今治	9	114,200	三浦	9	4,485	内田	1	135
“(丸亀)	7	189,400	三好	1	3,800	白杵	2	5,600
今村	9	4,388	向島	1	699	宇和島	3	39,000
石播(相生)	22	624,594	村上秀	5	9,887	若松	4	1,468
“(呉)	13	820,300	長崎	2	484	渡辺	2	24,000
“(東京)	6	82,200	内海(瀬戸内)	4	64,400	山中	4	2,447
岩城	2	4,000	“(田熊)	5	7,230	山西	5	16,848
開成	6	2,689	波方	2	2,199	横浜ヨット	6	805
金川	5	1,033	名村(伊万里)	11	422,400	横浜	2	1,720
金指(貝島)	3	882	檜崎	16	18,582			
“(豊橋)	8	198,000	新潟	4	1,356	計	579	11,628,907
神原	2	590	日本海	4	96,000			
神田	10	165,800	鋼管(清水)	12	234,190			
笠戸	7	230,800	“(津)	3	145,000			
川崎	5	232,990	西井	1	1,590			
“(坂出)	5	407,500	大門	2	398			
磐固屋	2	1,660	尾道	7	186,250			
高知	10	30,756	大阪	10	191,600			
小串	2	1,750	大島	9	263,000			
幸陽	17	430,500	相模	4	997			

表4 表1による主機関の製造工場別

(ディーゼル)

工場名	台数	馬力			
赤坂鉄工	46	160,300	三菱重工(長崎)	2	34,000
キャタピラー三菱	—	—	“(横浜)	21	222,550
ダイハツ	27	39,750	三井造船(玉野)	104	1,302,940
富士ディーゼル	8	20,250	新潟鉄工	35	57,425
阪神内燃機	49	119,000	日本鋼管(鶴見)	6	24,260
日立造船(因島)	7	53,810	住友重機械(玉島)	33	431,300
“(舞鶴)	3	32,400	宇部鉄工	11	119,400
“(桜島)	46	610,940	ヤンマーディーゼル	27	31,890
石川島播磨(相生)	58	629,220	計	593	4,987,275
伊藤鉄工	5	12,000			
川崎重工(神戸)	7	114,210			
神戸発動機	34	231,150			
久保田鉄工	5	1,650			
榎田鉄工	5	24,440			
三菱重工(神戸)	54	714,390			

[タービン]					
川崎重工(神戸)	1	40,000			
三菱重工(長崎)	4	118,000			
三井造船(玉野)	1	40,000			
計	6	198,000			

丹羽誠一著

最新刊

FRP船の建造技術

B5判310頁・上製・図表写真多数／定価6,500円(送料350円)

著者自身が手掛けた多くの設計・建造例と実験・研究の成果が生んだFRP船建造の総合技術についての最高最適の指導書。——関連技術者必読・必携の資料。

■主な内容■I.はじめに／FRP船の直面している問題／FRPとは／なぜFRP船が造られるのか■II.FR
P船用原材料／FRP板を構成する原材料／ガラス繊維基材／ガラス繊維以外の強化材／樹脂／その他の
材料／関連材料■III.ポリエステル樹脂の硬化／ラジカルおよびラジカル重合／樹脂の硬化／硬化剤系／
メチル・エチル・ケトン・ペルオキシド(MEKPO)／高温硬化特性と常温硬化特性／ゲル化時間と温度、
硬化剤量／硬化特性と重合禁止剤／硬化特性と水分の影響／積層時の硬化特性■IV.FR
P積層板の物性／
積層板のガラス含有率・厚さ・比重／静的強度特性／動的強度特性／積層工作法と曲げ疲れ強さ／積層
構成と曲げ疲れ強さ／積層工作法と層間剪断強さ／サンドイッチ板の物性■V.高速艇の構造設計／前提
条件／外力基準／積層設計／構造基準／実船例における部材寸法等の決定／各部構造の基材設計および
標準工作法／波とそれに対する船の応答／記号と表示■VI.FR
P船のスタイリング／FRPと製品の形態／
スタイリングの傾向／船首フレア／傾斜ステム／合板張りの外板／木製めす型／船首のスタイル／デッ
キの造形／まとめ■VII.成型型／どんな成型型を採用すべきか／木製めす型／FRP製めす型■VIII.積層作業
の管理／工作図による作業管理／原材料の特性と作業管理／作業管理とFRP板の物性／標準工作法／積
層指示書■IX.技術管理と教育訓練／積層工の技能管理／作業管理技術者の教育■X.安全・衛生・公害／
環境法規／安全管理／衛生管理／公害管理■あとがき(以上10章58節137項・雑誌「船舶」の連載記事を大
幅追補・全面改題)

〒104 東京都中央区銀座5-11-13
電話(03)543-6051 振替東京1-25521

発行 舵 社・発売 天然社

〒162 東京都新宿区赤城下町50
電話(03)267-1931

受注

●三井、クールスロスからバルクキャリア

三井造船はギリシャ系船主ジョン・クールスロスからバルクキャリアを受注した。主要目は24,000総トン、40,000重量トン、主機関三井B&W 6L 67GFCA型13,100馬力、速力14.5ノット、納期は83年7月末。

●大島、クーマンタロスからバルクキャリア4隻

大島造船は住友商事を通じ、米国ギリシア系船主G・S・クーマンタロスからバルクキャリアを4隻受注した。いずれも34,600重量トン型だが、うち2隻は既契約の26,500重量トン型バルク・キャリアの34型への船型変更で、納期はいずれも83年1月から年末までとなっている。主要目は21,200総トン、主機関住友スルザー6RLB66型13,050馬力、航海速力15.0ノット。

●常石、日本汽船と日之出から貨物船を各1隻

常石造船は日本汽船、日之出汽船の両社から23,000重量トン型重量物船各1隻を受注した。いずれも川崎重工製の200トンヘビー・デリックを装備し、納期は日本汽船向けが58年4月。日之出向けが同8月。このうち日本汽船は自己資金で建造し、日之出汽船は38次計造ベースにのせる意向といわれる。

主要目は約15,000総トン、主機関6UEC52/125H型8,000馬力、航海速力13.9ノット。

●三菱、郵船から大型自動車船

三菱重工は日本郵船から5,500台積み大型自動車専用船を受注した。これは自己資金船で積荷保証は三菱自動車工業。主要目は21,100総トン、主機関三菱MAN14V 52/55 A型14,800馬力、公試速力19.7ノット、納期57年12月。

●今治、拵本海運から自動車専用船

今治造船は拵本海運産業から乗用車3千台積み自動車専用船を受注した。系列下の渡辺造船で建造し、納期は57年11月。主要目は9,800総トン、10,500重量トン、主機関神発12,600馬力、航海速力17.8ノット。

●三菱と三井がアルン向けLNG船を各1隻

日本郵船など中核5社が37次、38次船として建造するアルン向け125,000立方メートル積みLNG船の第3船、第4船を三菱重工（長崎）と三井造船（千葉）がそれぞれ受注した。納期は三菱が59年6月、三井が同12月。

●林兼、マレーシア向けにプロダクト船2隻

林兼造船はマレーシア国営船主MISCとプロダクト船2隻の受注契約をおこなった。納期は82年6月と9月。主要目は3,000総トン、5,000重量トン、主機関阪神4,000馬力、航海速力13.0ノット。

●鋼管、海保庁の大型測量船

日本鋼管は海上保安庁がおこなった2,600総トン型測量船の固札入札で落札、受注した。納期は83年9月末。この測量船は主機関ディーゼル2,600PS 2基（別途入札）、最大乗組員64名、航続距離1,200海里。

●三菱、英国ナビア社にMET過給機で技術輸出

三菱重工は英国のナビア・ターボチャージャーズ・リミテッドとの大型ディーゼル・エンジン用の、「三菱MET過給機」の技術援助契約に調印した。大型過給機の技術が海外に輸出されるのは、わが国ではこれが初めて。契約期間は10年。

完成・開発ほか

●石播、無冷却式過給機を完成、販売

石川島播磨重工は世界屈指の過給機メーカーであるブラウン・ボベリ社（BBC、本社はスイスのバーデン市）と共同開発中だった大型ディーゼルエンジン用無冷却式過給機“VTR 562-31”をこのほど完成、発表会をおこなった。これに伴い石播、BBC両社は従来から製造、販売していた陸船用大型ディーゼルエンジン向け過給機“VTR-4”シリーズに新仕様として同機を追加、本格的な販売を開始する。（詳細次号掲載）

●川重でトッド向け浮ドック完成

川崎重工坂出工場で建造中だった米国トッド・シップヤード向け4万トン型浮ドックBIG“T”が完成、11月初旬、坂出港から大型タグボート2隻に

より、喜望峯経由でメキシコ湾岸にあるトッド・シップヤード社のガルベストン造船所へ向け曳航された。この曳航には約4カ月かかる。浮ドックはケーソン型で全長260メートル、幅61～65メートル（ケーソン甲板/上甲板）、高さ21メートル、浮揚能力40,000トン。

●三菱、超高压海水ポンプを開発

三菱重工が6,000メートル級潜水調査船の建造に不可欠の「超高压海水ポンプ」の開発に成功した。高压海水ポンプは「しんかい2000」に次ぐ6,000メートル級潜水船建造のカギを握るといわれ、その開発を待たれていたもの。今回の開発成功で6,000メートル級潜水船は実現に向けて技術面で大きく前進したといえる。この超高压海水ポンプは回転速度毎分2,250回転、吐出圧力1平方センチ当たり630kg（最高755kg）の性能をもつもので、600気圧の高压のもとでも高速、超高压の性能を、そのまま発揮できるところに特徴がある。

潜水調査船は船体の重さを調節することにより潜航浮上をおこなう。この調節のため海水ポンプにより耐圧タンクの海水の出し入れをおこなうもので、いわば“おもり”と“浮き”の役目をし、ポンプはその量を調節する一種の重量調整装置の役割を果たす。

●鋼管、大入熱溶接用厚板シリーズを開発

日本鋼管はこのほど高能率溶接に適した大入熱溶接用厚鋼板「NKK HIWEL」シリーズを開発したと発表した。この鋼板は大入熱溶接をしても溶接部の性能が劣化しないので、従来に比べて溶接能率が2～3倍も向上する画期的な鋼板だという。この鋼板の主な適用範囲は(1)船体構造用A・D・E級鋼板、(2)船体構造用高降伏点32キロ、36キロ鋼板、(3)船舶低温用の各種鋼板、(4)低温用アルミキルド鋼JIS SLA 24, 33, 37、(5)溶接構造用鋼板SM、(6)コントロールドロールによる低温用鋼、などである。

●三井B&Wが本年末で1,500万馬力を達成

三井造船のB&W機関の累計生産出力が昨年末で1,500万馬力を達成することになった。三井がデンマークのB&W社とディーゼル機関に係る技術提携を結んだのが1926年（大正15年）、1号機完成が昭和3年6月で、51年10月に1,000馬力を達しており、

昨年末でこの累計が1,500万馬力になる。1社でしかも1機種が1,500万馬力を達成するのは世界でも初めて。

新設・組織改革ほか

●林兼長崎の船台拡張と新浜造船の新設に許可

運輸省船舶局は林兼造船長崎の新造船用船台の拡張と新浜造船の建造用設備の移設および修繕ドックの新設を81年10月31日付で許可した。

林兼長崎は、現在の呼称能力2,300総トンから、3,300総トンに拡張するものでスクラップは横須賀造船所の1,000総トン型船台。

新浜造船は新造船用1号ドック（呼称能力4,800総トン）を移設（形式上は新設で許可が必要）と同時にその1号ドックあとに9,500総トンの修繕用ドックを新設するというもの。修繕ドック用のスクラップは同社の700総トン型引揚げ船台と常石造船の1,200総トン用修繕ドック。

●川重、組織改正（1981年11月1日）

1)セメントプラント事業本部プラント鉄構事業本部からセメント関係部門を分離し、セメントプラント事業本部を新設する。またセメントプラント事業部のイラク対策室を廃止する。

2)プラント鉄構事業本部の企画室プラント管理部を産機管理部と改称する。また第2プラント営業本部を産機プラント営業本部と改称する。産機プラント営業本部に土木機械部を新設する。

●三菱、職制改正（1981年12月1日）

長崎造船所造船資材部および機械資材部を統合し資材部とする。

■新装“船舶”用（1年分）ファイル■

定価800円（〒400円、ただし都内発送分のみ）
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

特許解説 / PATENT NEWS

岡田 孝 博

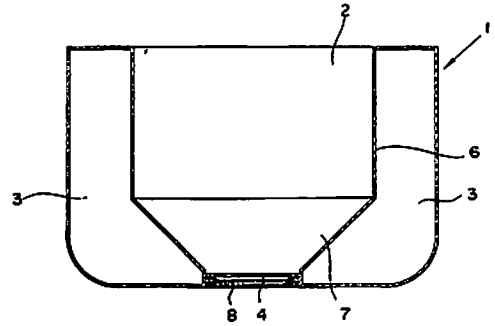
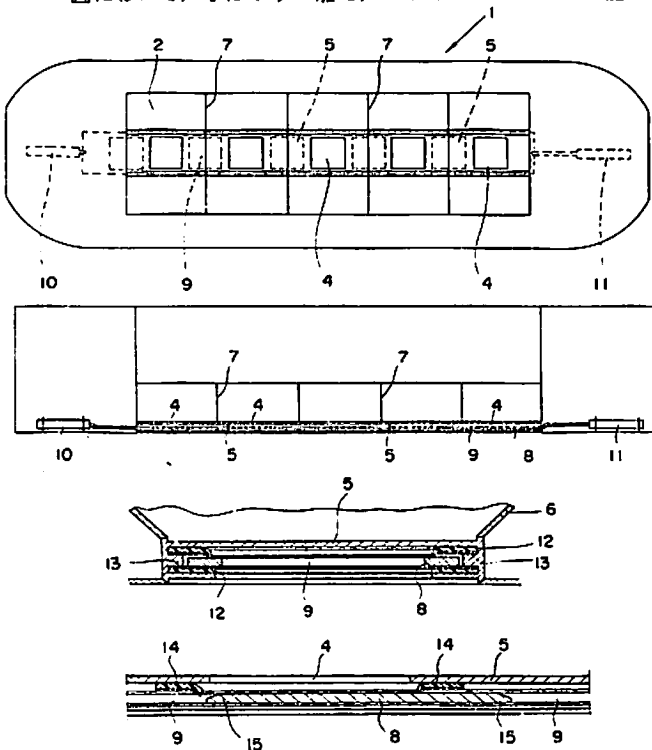
特許庁審査第三部運輸

●ホッパ船の排出装置〔特公昭56-23830号公報、
発明者：ロバート・デ・グロート、出願人：エヌ・
ヴェー・インズトリエレ・ハンデルスコンビナ・
ツイエ・ホラント〕

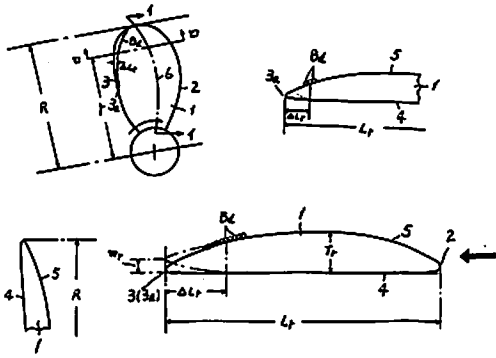
ホッパ底部に設けられていて、互いに間隔をおいて配置された多数の排出口と、該排出口を通常閉鎖しているが、操作機構によって開放位置にシフト可能な弁とを有するホッパ船は公知であるが、排出口を閉鎖する各弁は固有の機構によって別個に操作され、かつこれらの弁のシフト方向はホッパ船の長手方向に対して直角方向であるため、その建造費が高価であるという欠点を有する。

本発明は、上記の背景のもとに、排出口の弁が1系列を形成するように互いに連結されており、かつホッパ船の長手方向に連带的に摺動可能に配置した、建造費の安価なホッパ船の排出装置を提供するものである。

図において、1はホッパ船で、エアボックス3の



内側に取付けられたホッパ2を有している。4は、ホッパ2の底部に多数設けた排出口で、互いに平部材5によって隔てられている。7は垂直仕切りで、排出口の間に取付けられており、かつ、側壁6が排出口4の方に向かって、傾斜する個所まで平部材5から延びている。また、8は排出口4を閉鎖する細長い摺動プレートで、ホッパ船1の長手方向に摺動可能に取付けられており、摺動プレート8内には、排出口4と同数の開口9が設けられており、しかも排出口4と同じ形状とサイズとを有している。摺動プレート8の両端には液力装置の形の操作機構10、11が装備されていて、該操作機構によって摺動プレート8をホッパの長手方向に見て前後にシフトすることが可能である。さらに、摺動プレート8はその両側に沿って上下の案内内部材間に受容されていて、該案内内部材は弾性材料製ストリップ12から成っていて、該ストリップは耐摩耗・耐裂性の平滑な被覆層13でコーティングされていて、該被覆層13によってストリップ12は摺動プレート8に接している。上部案内内部材を形成しているストリップは、摺動プレート8の方に向かって彎曲されており、従って閉鎖位置において摺動プレート8に作用する上向きの水圧に耐えることができる。同様に、シールストリップ14は排出口4の横方向に延びる縁部に沿って配置されていて、しかも摺動プレート8の方向に向かって彎曲している。



●螺旋推進器の回転数修正方法〔特公昭56-23833号公報、発明者；岡本洋ほか1名、出願人；川崎重工業〕

船舶に装備された固定ピッチ螺旋推進器は、就航後何年かたつと推進器表面が汚損して、そのプラベラ・トルクが増加し、その結果、その推進器の回転数を当初の回転数通りに維持させるには、それだけ大きな主機トルク、すなわち出力が必要となる。そこで、従来、螺旋推進器の翼の後縁を輪郭線に沿って切削するとともに、その腹面側にフェアな曲面に加工、整形して適当な反り（ウォッシュ・バック）を与えて翼断面形状を変更する方法が提案されているが、翼自体の円周方向に平行な各断面におけるキャンパー中心線は通常下向きのアーチ状にカーブしているため、所望の反りを形成させるのが困難であるという問題点を有する。

本発明は、上記の背景をもとに、推進器翼の後縁を切削し、その腹面側に適当なウォッシュ・バックをつけることにより推進器の有効ピッチを減少させるようにした従来の回転数修正方法になお認められる短所、不便を完全に除去するものである。

図において、1は半径がRの固定ピッチ螺旋推進器翼、2はその前縁、3は後縁、4は翼1の腹面、5は背面、 ΔLr は本発明に基づき翼後縁3の輪郭線3aに沿って、翼1のたとえば背面側表面に適当な条数施されるガス線状局部加熱、またはTIGあるいはMIG溶接で置かれるビードBaの、全幅中央までの半径r位置断面における該輪郭線3aからの距離、Wrは熱間局部塑性変形に伴う角変形で翼後縁部に形成される反りの半径r位置断面における量である。

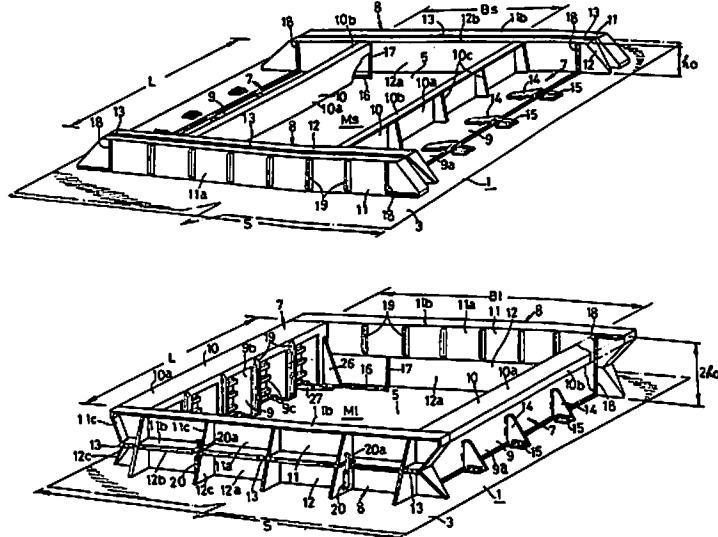
本発明では、船舶を水上にアフロートした状態で作業が行なわれる。線状加熱方式では、推進器翼を片面（曲げたい方向）-すなわち、背面方向に反らせたい場合は背面側に-から加熱し、その反対面を強制的に冷却する。ビード溶着法においては、溶接ビードは推進器翼の接合を目的としたものではなく、用済み後は、切削により表面の盛り部分は除去され、平滑に仕上げられる。線状加熱方式では、前記の平滑仕上げ作業が不要なので、所要工数、経費が大幅に節減されるなどの顕著な利益、効果がえられる。

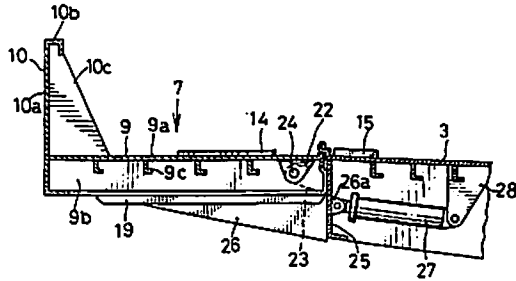
●貨物船の拡大・縮小自在な倉口〔特公昭56-26595号公報、発明者；池田隆ほか1名、出願人；日立造船〕

最近の一般貨物船は多目的に使用されることが多く、積荷の種類も多種にわたり穀物、鉱石、肥料、および木材のみならずコンテナをも積載する場合がある。しかしながら、倉口幅の比較的小さい船にコンテナを積み込む場合には、上記の荷役設備およびコンテナの形状にもとづく制約から倉口幅より以上に積むことは困難であり、倉内にデッド・スペースが大きく残ってしまい、船の積載能力を考えれば非常に不経済なことである。

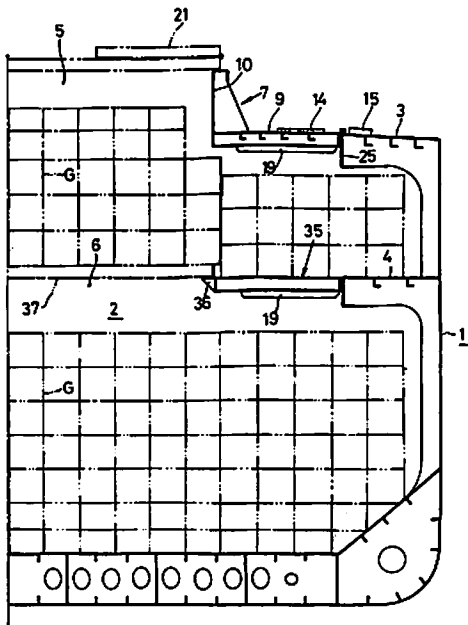
本発明は、上記の背景のもとに、船倉の積載効率を向上しうるように、その幅を任意に拡大または縮小できる倉口を提供するものである。

図において、1は貨物船の船体、2は船倉、3は上甲板、4は第2甲板、5、6は両甲板3、4にそれぞれあけられた船倉2の倉口となる平面からみて方形の開口である。7、8は開口5の周囲に設けら



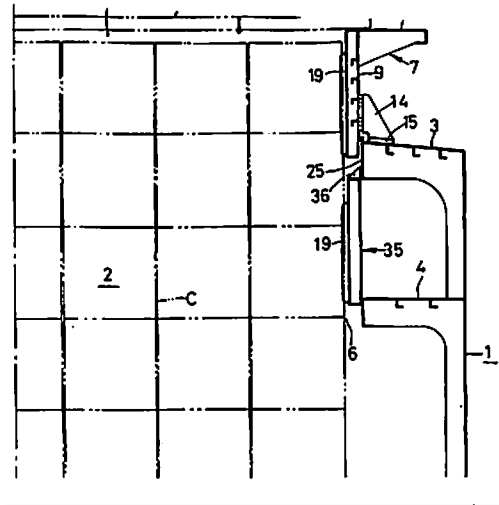


れた一対の倉口側縁材および端縁材である。そして側縁材7は、甲板3と同一平面上に開口5に向って倒れ、かつ垂直に起立しよう開口5の側縁部にその一端が回動自在に取付けられた甲板兼用可動側縁材9と、これの他側端に垂直に固定された補助側縁材10とよりなる。また、端縁材は、2つの上下分割端縁材11、12が蝶番13によって折りたたみ自在に連結されてなり、下部分割端縁材12が開口5の端縁部において開口端ビーム等に固定され、甲板3に対して垂直に立てられている。20は下部分割側縁材12の補強鋼板12Cに揺動自在に取付けられたシリン



ダであり、その作動ロッド20a先端は上部分割側縁材11の補強鋼板11cに枢着されている。また、26は可動側縁材9の両端部に固着された駆動用補助材でブラケット26aを有しており、27は甲板3下面に固着されたブラケット28に揺動自在に取付けられたシリンダで、その作動ロッド27a先端はブラケット26aに枢着されている。

上記の構成により、可動側縁材9を水平に倒し、かつ上部分割端縁材11を下部分割端縁材12に重ねると、倉口が縮少して、穀物、鉱石その他一般貨物Gを積載することができるとともに、シリンダ20、27により可動側縁材9を起立させ、かつ上部分割端縁材11を下部分割端縁材12上を立てて、倉口を拡大すると、コンテナを効率よく積載することができる。



明けましておめでとうございます。
 旧年中は格別のご厚情、お引立てを賜わりまして、厚く御礼申し上げます。
 本年も変らぬご支援のほど、よろしくお願い申し上げます。

1982年元旦

株式会社 天然社

船舶/SENPAKU 第55巻第1号 昭和57年1月1日発行

1月号・定価800円(送料55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)

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。

Dimetcoat® 厚膜型無機亜鉛塗料

ダイメットコート

鋼構造物を腐食から守る特殊防食塗料

Amercoat®

海洋構造物用長期防食ライニング材

タイドガード171

海水による激しい腐食、波浪、強い衝撃による海洋構造物の損傷を、その強じんな被膜により充分保護し、保守に要する費用と時間を大巾に節減します。既存の構造物の現場でも、また据付け前でもスプレー施工ができます。

ぬれ面被覆材

SPガード

海洋構造物の現地補修は素地調整面に水分が付着し、塗料の付着、乾燥が困難です。この種の難問を解決したぬれ面への付着、乾燥可能な長期防食被覆材であります。

発売元 株式会社 井上商会

(本社) 〒231
横浜市中区尾上町5-80
TEL 045-681-1861(代)

製造元 株式会社 日本アマコート

(工場) 〒232
横浜市中区かもめ町23
TEL 045-622-7509

社長 井上正一

《ワイド・シップビルダー》

内海造船

●すぐれた技術で、さまざまな船を……

特殊な技術と幅広い知識が要求される各種新造船。この分野で内海造船は、今まで豊かな建造実績を示してきました。

客船、貨物船、カーフェリー、タンカー、セメント・アンモニア等各種専用船、作業船、タグボート、ドレッジャー、漁船、冷凍船、巡視艇、etc.

これらは目的によって求められる性能を一船一船に満したものの。船主からの厳しい要求が、すべてにいかされています。すでに中小型各種新造船には、定評のある当社。これもすぐれた技術と豊かな実績から得た評価です。

●瀬戸田工場

船台	長さ(m)	巾(m)	建造能力(GT)
No.1	182.0	29.0	19,800

修繕ドック	長さ(m)	巾(m)	深さ(m)	修繕能力(GT)
No.1	230.0	36.0	9.0	37,000
No.2	110.0	17.0	7.4	4,500
No.3	119.0	17.0	7.4	5,000

●田熊工場

船台	長さ(m)	巾(m)	建造能力(GT)
No.1	124.0	16.0	4,600
No.2	124.0	19.0	4,600

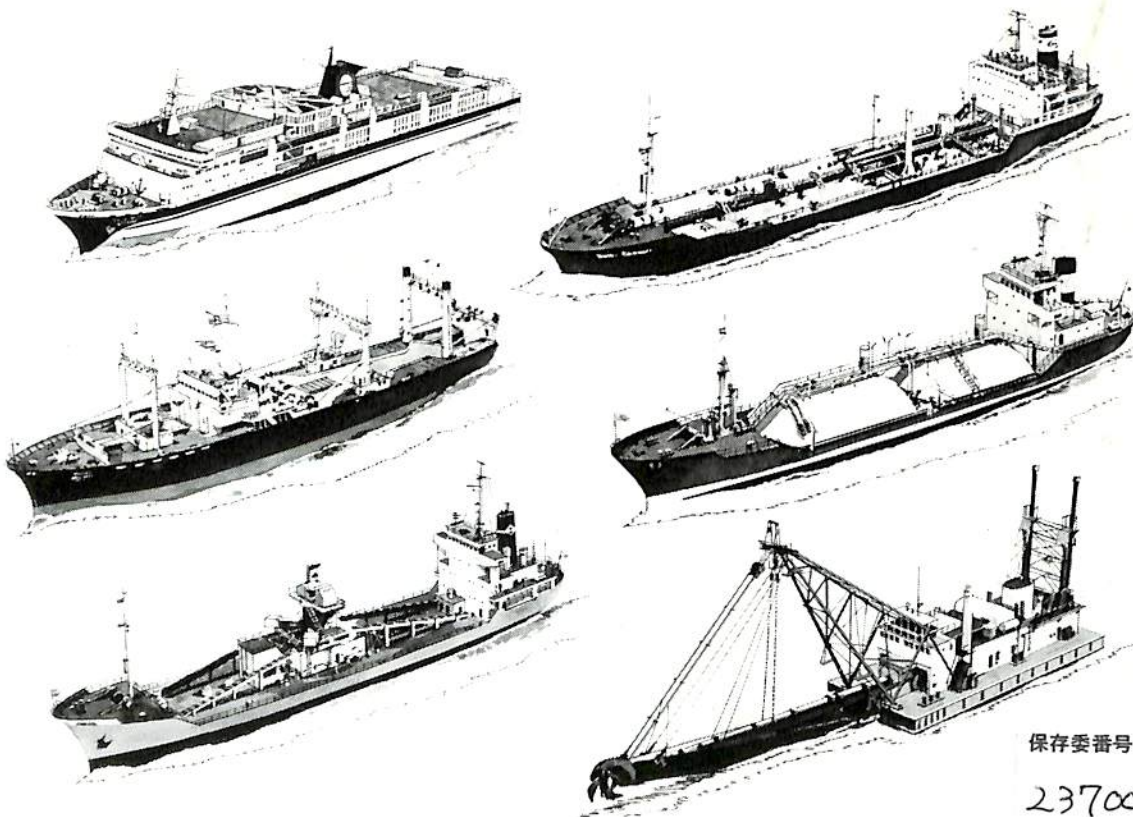
修繕ドック	長さ(m)	巾(m)	深さ(m)	修繕能力(GT)
No.1	74.4	10.6	5.9	1,300
No.2	134.7	18.3	8.4	8,500



本社・瀬戸田工場：広島県豊田郡瀬戸田町大字沢226番地の6
〒722-24 電話(瀬戸田)08452(7)2111(代)

田熊工場：広島県因島市田熊町2517番地の1 〒722-23
電話(因島)08452(2)1411(代)

事務所：東京・名古屋・大阪・神戸・九州



保存委番号：

237001

定価 800円

雑誌コードO5541-1