

船舶

造船・海洋開発

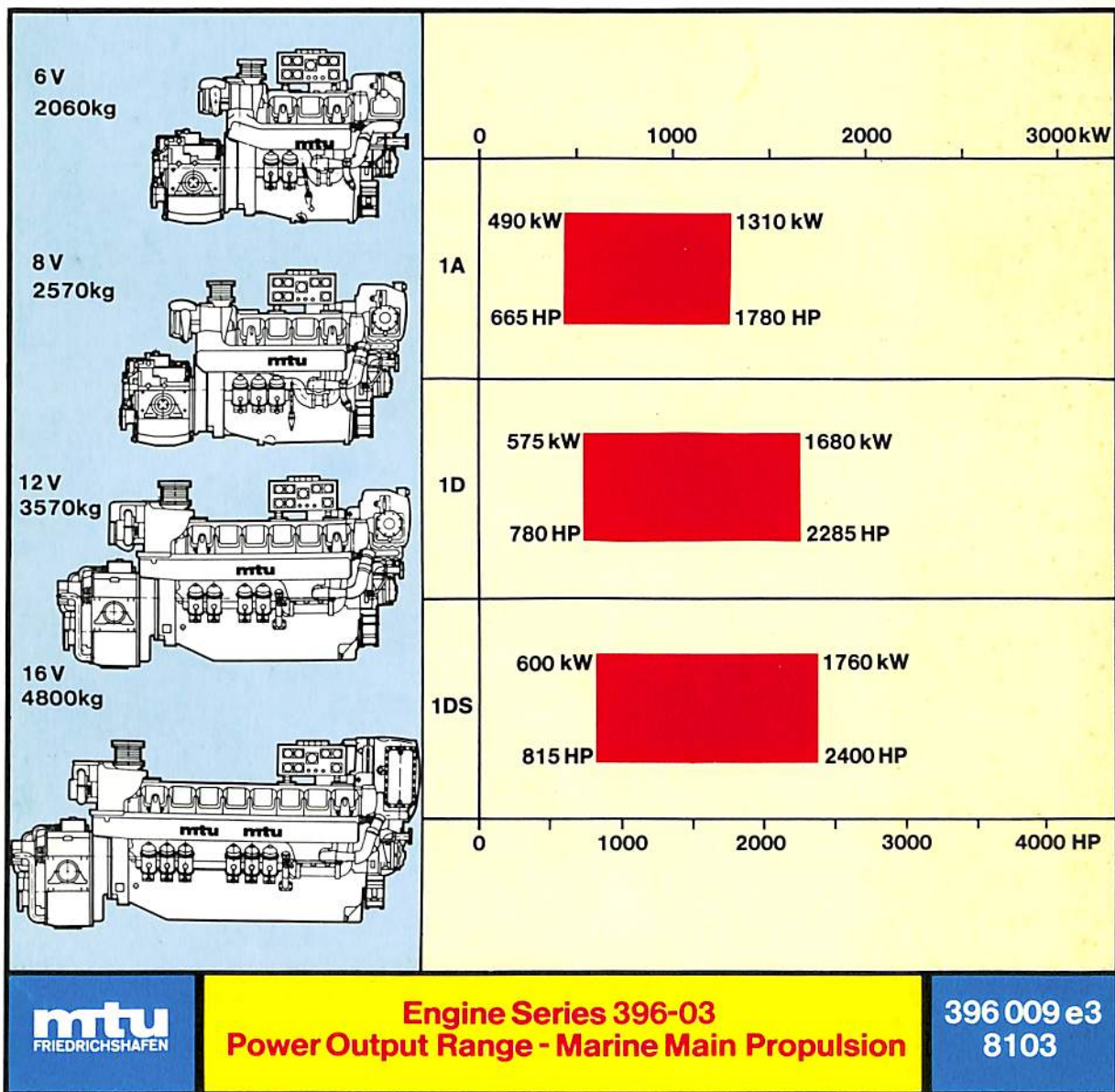
SHIP BUILDING & OCEAN TECHNOLOGY
SENPAKU

4

APRIL

First Published in 1928 — 1982 Vol.55 / No. 607

2隻の低温式LPG船“天龍丸”と“岩国丸”／西独の豪華客船“EUROPA号”／新連載・海洋構造物



M.A.N.-B&W (JAPAN) LTD.

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、函版 I S B N 4-8072-4008-0
330 余、定価 5,000 円 (送料 350 円) C 3056 ¥ 5000 E

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、函版 I S B N 4-8072-4009-9
250 余、定価 4,300 円 (送料 350 円) C 3056 ¥ 4300 E

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、函版 I S B N 4-8072-4010-2
220 余、定価 4,600 円 (送料 350 円) C 3056 ¥ 4600 E

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 〒105 東京都港区浜松町1-2-17
☎03-434-5181 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)

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。

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



PLANIX

新製品 / デジタルプランメーター

- プランイクスの特徴：
- 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ヤー機能
 - 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

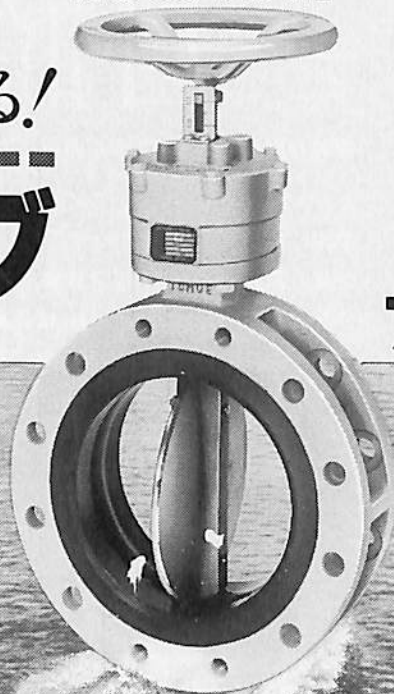
株式会社 玉屋商店

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

船舶・造船に
圧倒的シェアを誇る!

信頼バルブ

鋳銅製フランジタイプ720F-2R型



720F-2R型



〔完璧の気密性〕で、世界6カ国の船級協会認定!!

高度の信頼性と耐久性が要求される船体付弁
タンク元弁などとして、すでに国内外の船舶・
造船業界に圧倒的ご支持をいただく巴式バタ
フライバルブ。日本はもとより世界各国の船
級協会使用許可を得ています。




●バタフライバルブの常識を破った巴独自の
気密構造(日米ほか、世界各国の特許取得)

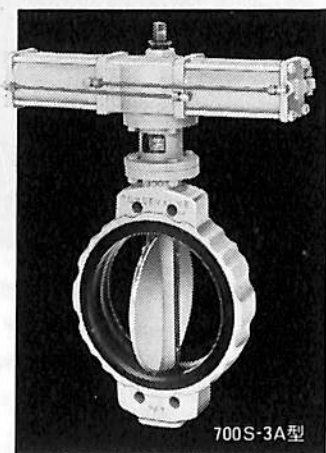
により、流体のモレを完全に防止します。

●鋳銅製フランジタイプで、簡単にシートリ
ングが交換できる構造です。

●シートリング外周には硬度の高いゴムを使用。
横圧力による変形や剪断にも十分な強度
を発揮できるよう、とくに配慮しています。

●他のバルブに比べて非常にコンパクトです。

日・米・西独・英・加 他数カ国で特許取得。世界40数カ国へ特許出願中   米因UL・FM高規格認定  カナダULC規格認定



実績NO.1

巴式バタフライバルブ



巴バルブ株式会社

本社/〒550 大阪市西区新町3-11-11 ☎06(534)1881(大代)
札幌 ☎011(222)4261 東京 ☎03(542)2541 神
名古屋 ☎052(451)9231 大阪 ☎06(541)2251 福
広島 ☎082(244)0511 福岡 ☎092(473)6831 伊

新造船の紹介/New Ship Detailed

77,000M³型低温式LPG船“天龍丸”の設計と建造……………三菱重工業長崎造船所…11
On the Design & Building of 77,000m³Type LPG Carrier“TENRYU MARU” Mitsubishi Heavy Ind. Co.

低温式内航LPGタンカー“岩国丸”の設計と建造……………日立造船…20
Japan's First Low-Temperature Type LPG Carrier“IWAKUNI MARU” Hitachi Zosen

ハパクロイド社の“豪華客船EUROPA”号……………26

連載/山縣昌夫先生と目白水槽<11>……………重川 渉…32

連載/液化ガスタンカー<46>……………恵美洋彦…35

海洋開発

海洋構造物<1>……………芦野民雄…47

舟艇協会創立50周年記念特集・3

ボート界50年間の変遷……………小山 捷…59

IMCOレポートNo.4/第33回危険物運送小委員会,第17回救命設備小委員会……………8

NKコーナー……………74

1981年12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

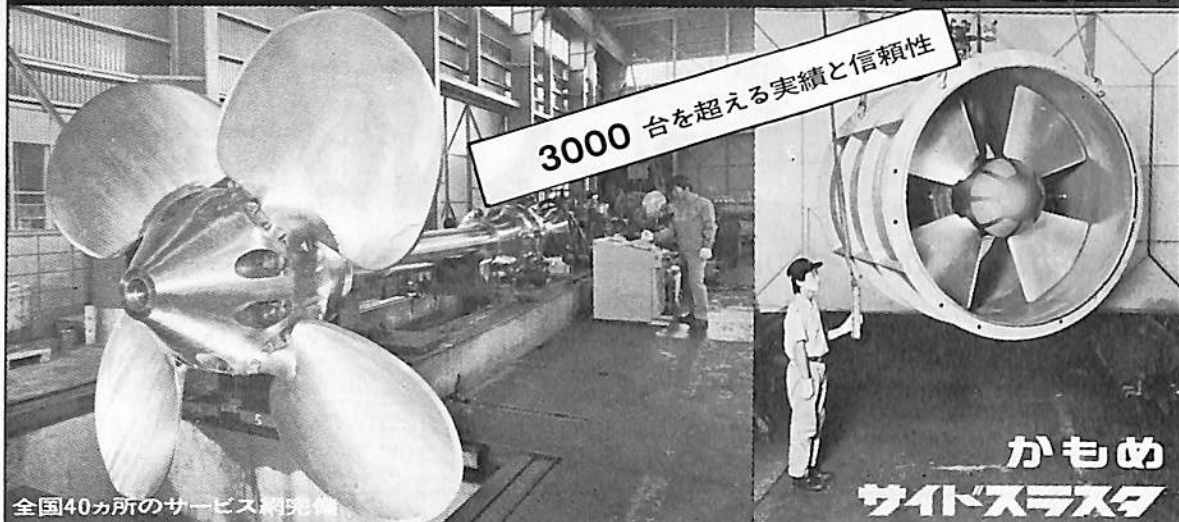
表紙/軽量・コンパクトな高速機関MTU

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

396-03シリーズ 出力：665PS～2,400PS/1,650rpm～2,040rpm、比重量：約2kg/PS、燃料消費率：155g/PS, hr
マン・ピーアンドダブリュー日本有限会社 東京都千代田区有楽町1-10-1

省エネルギー対策にピタリ!!

KAMOME
PROPELLER



全国40ヵ所のサービス網を擁する

かもめ
サイドスラスター



かもめ
可変ピッチ
プロペラ

Availability

c.p.propeller—up to 15,000BHP
side thruster—0.5~20tons thrust

KAMOME PROPELLER CO., LTD.

690 KAMIYABE CHO TOTSUKA KU YOKOHAMA JAPAN
CABLE ADDRESS KAMOMEPROP YOKOHAMA
TELEX 3822315 KAMOME J
PHONE (045) 811 2461

運輸大臣認定製造事業場

かもめプロペラ株式会社

本社 横浜市戸塚区上矢部町690番244 TEL.(045) 811-2461(代表)
東京事務所 東京都港区新橋4-14-2下105 TEL.(03)431-5438-434-3939

最新の技術と実績を誇る
福島製の甲板機械



- 油圧・蒸気・電動各種
甲板機械
- デッキクレーン
- アンカー・ハンドリング
ウインチ
- 電動油圧グラブ



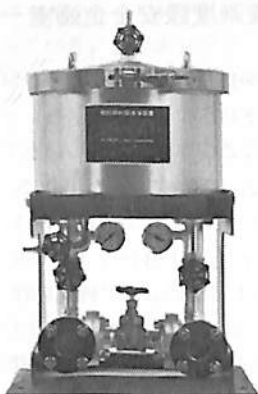
株式会社 **福島製作所**

本社・工場 福島市三河北町9番80号 ☎0245(34)3146
東京事務所 東京都千代田区四番町4-9 ☎03(265)3161
大阪営業所 大阪市東区南本町3-5 ☎06(252)4886
営業所 北海道・東北・尾道・下関
海外駐在員事務所/ロンドン

F.O.ノズルやF.O.ポンプの消耗の激しいディーゼル機関に

オリド燃料精密フィルター

現在、燃料粗悪化の傾向が進んでおり、業界では燃料管理がクローズアップされています。



オリド燃料精密フィルターは1~3ミクロン以上のスラッジを吸着除去します。据付と操作が簡単で、他社製品にくらべて維持費がかかりません。

大手内・外航海運および水産会社船、さらに農林水産省調査船、建設省港湾作業船に採用され、納入実績1000台に達しています。

その他の製品/潤滑油精密フィルター、油圧作動油精密フィルター、エマルジョン・ブレンダー、A/Cオイル・ブレンダー

特約店 **岡田産業株式会社**

〒103 東京都中央区日本橋室町4丁目3番地(坂田ビル) TEL: 03(246)0724(代)

〒652 神戸市兵庫区東出町2丁目2番地16号 TEL: 078(652)1305(代)

製造元 **株式会社 オリド エンジニアリング**

〒107 東京都港区赤坂5丁目4番地28号 TEL: 03(586)0805

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

第33回CDG(危険物運送小委員会)(1981年12月7日~11日)

危険物運送小委員会という、なんとなく恐ろしそうで、こむずかしいような感じがするが、このレポート欄は、海事関係者が寝ころがりながら読めるようなものをとということだそうで、いまどういうように書くのか困っているところである。

危険物というとおのドクロマークが思い出され、いまにもドカンといくかまたはもれ出したらバタバタ人が倒れるもののように思われる。事実、なにも知らないでヘタに取り扱ふと事故になりかねない物が危険物とされているのである。

しかし、ある特殊な珍しい物のみを危険物というのではない。もの話では海上運送貨物の7割が危険物というのである。その中には意外と思われる物もある。

例えば自動車。あなたは危険物に乗ってドライブに行く?! 危険物という言葉のもつ特殊な化学物質というイメージにまどわされたい方がよい。燃えやすいもの、食べれそうでない(?)ようなものは危険物ではないかと疑ってみることも必要であろう。まず運ぶものの性状をよく知ることが必要なわけである。

しかし、船員がありとあらゆる危険物の性状を知り、どうやって運んだらよいかを知ることは容易ではない。このため、危険物船舶運送及び貯蔵規則に積載方法、注意事項等が規定されている。

国際的には、IMCO危険物運送小委員会で各種規則、勧告が作成され、各国政府の規則の統一化を行ない、各国の専門家の協力により、常にこれらの必要な改訂作業が行なわれている。とりわけ重要なものに次の3つのものがある。

第1はIMDGコード。危険物船舶運送及び貯蔵規則はほぼこのIMCOの規則に沿って作成されている。全部で数千種類に及ぶ危険物についてその性状、容器、包装、積載方法、標識等が定められ、ドラムカン、ポータブル・タンク等容器についての基準が定められている。今回の小委員会では、高度さらし粉他約50の提案について検討され、その他ポータブル・タンク、インターメディアイト・バルク・コンテナの技術基準の改正が行なわれた。

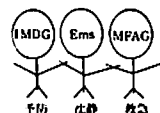
第2は、危険物運送の非常措置(Ems)(MSC

/CIRC. 304及びMSC/C:VC 304/Add.

1)である。この勧告は、万一事故になった場合に、それを沈静させるためにはどうしたらよいかという手引きが示されている。これも、IMDGコードの最近の改正に伴ない今回小委員会において特別の作業部会により改訂作業が行なわれた。

第3は、危険物に係る事故時の応急手当ての手引き(MFAG)である。毒性の危険物の事故により不幸にも人が倒れることがあったとき、この手引きを見れば応急措置が示されている。この手引きは現在、各国の専門家により見直しが行なわれており、一応、今回の小委員会でその大作業を終えた。

これらの3つのIMCOの勧告は、互いに整合をはかられており、危険物の安全な運送のための手引きを提供している。



このうち、IMDGコードは規則的な性格が強いいため、数10カ国において国内法化され、勧告でありながら条約なみの通用がある。今回の小委員会においても、中国、東独から全部または一部についての実施が公表された。

SOLAS条約第7章には危険物運送について基本的な事項が定められており、これは強制力を有するものであるが、今回これの一部について改正が検討された。

その他、紙面の関係で詳しい説明は省略するが、以下のような議題について検討された。

- 船内における殺虫剤の安全な使用に関する勧告の改正
- 危険物運送船の火災安全措施(運用面)
- IMDGコードへの汚染物質の編入
- 危険物のばら積運送
- 他の機関との関係

話は変わるが、IMDGコードには、親と3人の兄弟と何人かの親戚がある。まず親は、国連危険物専門家会合で作成されている危険物運送についての

勧告（通称オレンジ・ブック）である。

危険物の運送は、各輸送モードで規則の整合をはかる必要があるので国連において基本的事項（分類、パッキング・グループ、容器基準等）の審議を行なっている。このオレンジ・ブックをもとに、海はIMCO、空はICAO、陸はADR・RID（ヨーロッパ）の各機関でそれぞれの輸送機関に適した規則作りが行なわれている。

3人の兄弟はIMCOにいるが、名前はBCコード（固体バラ積み）、バルク・ケミカルコード（液体ケミカルばら積み）、ガス・キャリアーコード（液化ガスばら積み）という。

以上、簡単にレポートした。本小委員会の仕事はハードであり、地味だが、着実に危険物の安全輸送に貢献するすぐれた国際協力のひとつといえよう。

（担当・片山）

第17回救命設備小委員会

第17回LSA（Life-Saving Appliances）小委は1月18日から22日の間、ロンドンのIMCO本部において開催された。

この小委員会は、海上安全委員会に属する小委員会のうちでも救命設備という、一般人にとって、身近に感じられる、海上安全分野についての議論をする場であり、今次第17回のLSA小委においては、'74 SOLAS条約第Ⅲ章救命設備の改正原案の最終的な作成作業が行なわれた。

船舶の救命設備と言えば、海上での人命の安全上まさに命綱となるものであり、国際的にも日夜、設備の改善努力がなされているところである。その集大成としての今回の74 SOLASの改正は'60 SOLAS改正時に救命設備については他の分野と比べてほとんど改正されなかったことから、実質的には20数年振りの大改正となった。以下に第Ⅲ章改正案の概要を述べる。

第Ⅲ章の改正案の構成は次のとおりである。

A部 総則

適用、免除、定義、原型救命設備の試験と承認、及び製品試験の5規則

B部 船舶要件

- 一節 全船舶……………14規則
- 二節 旅客船……………4規則
- 三節 貨物船……………2規則

C部 救命設備の要件

- 一節 総則……………1規則
- 二節 個人用救命設備……………4規則
- 三節 視覚信号……………3規則
- 四節 生存艇……………8規則
- 五節 救助艇……………1規則
- 六節 降下装置……………1規則
- 七節 その他の設備……………2規則
- 八節 雑則……………3規則

以下、各部の主要点を述べる。

1.A部 総則

第1規則「適用」において、衛星用EPIRBの設置等13項目にわたる規則が、現存船にも適用されることとなった（ただし、適用日については、条約発効後3年とすることとなった）。第4規則において、プロトタイプの救命設備については、原型試験が強化化されることとなり、さらに、その試験方法についても、IMCOで定める勧告に基づくことが義務付けられた。このことは、将来において、型式承認試験基準が世界的に統一され、その基準に基づく試験に合格したものは、それが他国の合格品であっても自国では新ためて試験をせず、フリーパスにするという、いわゆる「相互承認」制度を旨とするものである。

2.B部 船舶要件

本部は、救命設備の船舶への積付要件を定めた部である。今回の改正に伴う主たる設備の要件は以下のとおり。

(1)旅客船

①生存艇（救命艇及び救命筏）

(i)長国際航海…総人員の50%以上収容分の救命艇を各舷に、または同37.5%以上収容分の救命艇プラス救命筏で各舷50%以上収容能力とする。以上に加え25%以上の救命筏を積む救命艇のタイプは部分閉または全閉とする。また救命筏のタイプは膨脹式または固型式とし、進水装置付のものとする。

(ii)短国際航海…総人員の30%以上収容分の救命艇をできるだけ両舷均等に積み、不足分は救命筏として全部で総人員の100%分積む。以上に加え、25%以上分の救命筏を積む。艇及筏のタイプは(i)と同じ。

②救助艇

- (i) 500 G.T以上 各舷に一隻以上
- (ii) 500 G.T未満 一隻以上

③救命浮環 (船の長さ)

- 60 m未満 … 8個以上
- 60 m以上 120 m未満 … 12 "
- 120 " 180 " … 18 "
- 180 " 240 " … 24 "
- 240 " … 30 "

④救命胴衣

総人員の 105 %以上分

⑤イマーションスーツ

救助艇の作業員分

(2)貨物船

①生存艇

- (i) 長さ80m以上… 100 %収容分の救命艇を各舷及び 100 %収容分の救命筏を各舷に、または、100 %収容分の船尾下ろしの救命艇プラス 100 %収容分の救命筏を各舷に、艇のタイプは全閉型、筏のタイプは膨脹式または固型式とし進水装置付のものとする。

②救助艇……一隻以上

③救命浮環 (船の長さ)

100 m未満 … 8個以上

100 m以上 150 m未満 … 10 "

150 " 200 " … 12 "

200 " … 14 "

④救命胴衣…総人員の 100 %分

⑤イマーションスーツ

救助艇の作業員分加えて 80 m 未満の貨物船で全閉型の救命艇を有せず、ダビット式筏を有しない貨物船は全員分、80 m 未満の貨物船で全閉型の救命艇を有せずダビット式筏を有する場合は各救命艇毎に 3 着プラス保温着 (残り全員分)。

3.C部 性能要件

本部では、「救命浮環」「救命胴衣」「イマーションスーツ」「保温着」「ロケットパラシュートフレア」「ハンドフレア」「浮発煙信号」「膨脹式救命筏」「固型式救命筏」「部分閉型救命艇」「全閉型救命艇」「自己給気式救命艇」「火災防護救命艇」「救助艇」「進水装置」等につき性能要件が定められている。

(担当・木沢)

Ship Building News

●運輸省船舶局、「船用燃料油の現状」で小冊子

運輸省船舶局は「船用燃料油の現状と見通し 一 その 2」を纏めた。この小冊子は56年6月から10月にかけて行なった“重油のJIS規格改訂の影響”調査について次のように述べている。

- (1)調査対照は外航7社179隻、内航72社1,743隻、旅客船25社131隻であった。
- (2)内航、旅客船の燃料油は粗悪化していないが、省燃費対策としてC重油専焼、A/Cブレンドに油種転換をしている。
- (3)外航船では海外で入手する燃料油の油種は粗悪化する方向にあり、外航各社は主機の改造等の計画および実施に着手している。また内航、旅客船では現在、船用燃料油の油性は粗悪化していないが、近い将来には確実に粗悪化していくので、その対策にせまられている」と述べている。

またISOやCIMACでの審議状況も掲載されているが、これについては「エンジンメーカーと石油メーカーが主に議論を重ねたが、石油メーカーの

意向が国際基準設定に大きく反映し、相当に厳しい船用燃料油の重質化の国際規格が設定され、エンジンメーカーはその基準に対応した新しいエンジンを開発する必要に迫られている」とも述べている。

●海上保安庁大型測量船に搭載された複合測位装置

住友商事と住商電子システム(電・234-6211)は、このほど、海上保安庁建造の2,600総トン型測量船に搭載の複合測位装置を国際入札で落札、受注した。納期は1983年4月。

この複合測位装置はコンピュータを中心にNNSS、ロランC、デッカ・メイン・チェーン、オメガ等の航法センサー、ビデオ・プロッターにより構成され、総合処理された高精度の船位情報を出力すると共に、本装置にインターフェースされた各種観測装置よりのデータを航位情報と共に磁気テープ上に集録する最新全自動航法システムである。



77,000M³型低温式LPG船 “天龍丸”の設計と建造

三菱重工業長崎造船所・造船設計部

1. はじめに

本船は36次計画造船として、三菱商事株式会社殿の積荷保証を得て、日本郵船株式会社殿向けに三菱重工業(株)長崎造船所にて建造した77,000 m³型低温液化式LPG運搬船であり、昭和56年1月起工、同年7月進水、昭和57年1月貨物部ハンドリング・テストの後、昭和57年2月2日船主殿に引渡された。

当社は、横浜造船所において昭和37年“ブリヂストン丸”を建造して以来、数多くの独立タンク方式LPG船の建造実績を有しており、本船はこの技術ポテンシャルをさらに発展させ、設計、建造された最新鋭船で、当社のLPG船の15隻目にあたる。また、本船は船主殿との十分な技術的討論、検討を重ね、LPGに対する安全対策、省燃費対策、省力化が実施されている。

2. 主要目

船級

日本海事協会鋼船規則 (NS * " Tanker, Liquefied Gases, Maximum Pressure 0.21 kg / cm² and Minimum Temperature -46°C Type II G" & MNS *, M0)

適用法規

日本船舶安全法その他関係法規
海上における人命の安全のための国際条約(1974)およびその議定書(1978)
海洋汚染防止条約(1973)およびその議定書(1978)
IMCO ガスコード (A-328 (IX))
USCG 液化ガス運搬船の安全に関する外国船に対する規則 (46 CFR 154)

船型

平甲板型船尾機関船

On the Design & Building of 77,000 m³ Type LPG Carrier "TENRYU MARU"
by Ship Design Dept., Nagasaki Shipyard & Engine Works,
Mitsubishi Heavy Ind. Co. Ltd.

主要寸法

| | |
|-------------|----------|
| 全長 | 228.00 m |
| 垂線間長 | 217.00 m |
| 幅 (型) | 36.60 m |
| 深さ (型) | 21.45 m |
| 夏期満載吃水 (型) | 11.50 m |
| 計画吃水 (型) | 10.98 m |
| 載貨重量およびトン数 | |
| 載貨重量 | 53,171 t |
| 総トン数 (日本測定) | 49,370 t |
| 純トン数 (日本測定) | 29,369 t |

容積

| | |
|----------|-------------------------|
| 貨物タンク容積 | 77,289.8 m ³ |
| バラスタック容積 | 24,763.7 m ³ |
| 燃料油タンク容積 | 3,578.8 m ³ |
| 清水タンク容積 | 543.7 m ³ |

主機関等

主機関 三菱スルザ排気タービン過給機付き
2サイクル低速ディーゼル機関

6RLA 90 × 1 基

| | |
|------|--------------------|
| 最大出力 | 21,600 ps × 98 rpm |
| 常用出力 | 18,360 ps × 93 rpm |

補助ボイラ

横円筒型ボイラ × 1 基
蒸気圧力 9 kg/cm² g (飽和温度)
蒸発量 9,000 kg/h

排ガスエコノマイザ

立型強制循環二段蒸気圧力型 × 1 基

蒸気圧力 4/8.5 kg/cm² g (飽和温度)

蒸発量 合計 5,270 kg/h

推進器 ニッケルアルミニウム青銅製
5翼一体キーレス型 × 1 基

発電機 タービン駆動
450 V, 1,000 KVA (800 KW) × 1 基
ディーゼル駆動
450 V, 1,000 KVA (800 KW) × 3 基
ディーゼル駆動非常用
450 V, 150 KVA (120 KW) × 1 基

速力等

試運転最大速力 19.14 Kn
航海速力 約 16.6 Kn
航続距離 約 15,000 海里

乗組員

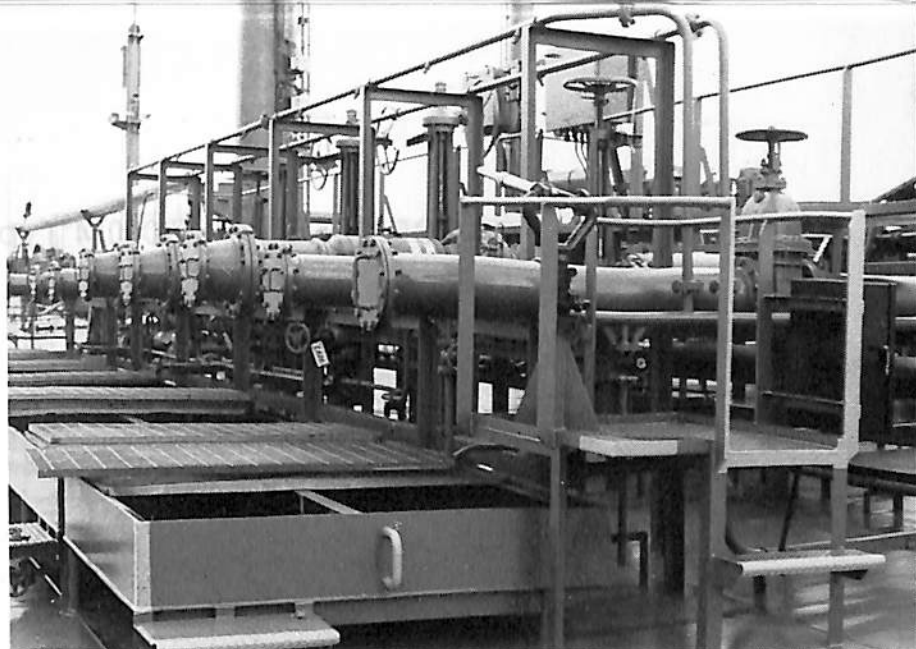
| | | | |
|--------|-------|-----|------|
| 職員 | (11名) | 職長 | (3名) |
| 部員 | (15名) | 船主 | (2名) |
| 予備 | (4名) | 作業員 | (6名) |
| 最大乗組員数 | 40名 | | |

貨物部主要機器

貨物ポンプ 電動サブマージ型
550 m³/h × 100 mTH × 8 基
250 m³/h × 100 mTH × 4 基
再液化圧縮機 電動レシプロ型
1,360 m³/h × 20 kg/cm² g × 5 基
ショアガス 電動ターボ型
圧縮機 2,500 m³/h × 1 kg/cm² g × 1 基



マニホールド



3. 一般配置および船型

本船は一般配置図に示すように一層全通甲板を有する平甲板船で、機関室および居住区は船体後部に配置されている。主船体は水密または油密隔壁により、4個のホールド区画、機関室、船首および船尾タンクに区切られている。また、ホールド区画にはポリウレタン発泡材にて防熱施工された独立方形の貨物タンクが据付けられている。

船体横断面形状は、バルクキャリアと類似の形状であり、貨物タンクは内殻の形状とほぼ相似の形状としている。

二重底およびNo 1 トップサイドを除く他のトップサイドタンクは全てバラスタタンクとし、No 1 トップサイドタンクおよび機関室内ディーパタンクを燃料油タンクとしている。

貨物取扱いのための配管および電線は、上甲板上の右舷側に設けられたパイプサポート上にまとめて導設されており、上甲板上の交通性・作業性の改善を図っている。

航海中および荷役中に発生するガスを処理するための再液化装置およびショアガス圧縮機は、No 3 貨物タンク船尾側上甲板上の圧縮機室内に設けられており、隣接するモータ室に圧縮機駆動用モータを配置している。モータ室と圧縮機室は気密隔壁により、それぞれ独立の区画に仕切られている。

船体中央部、No 2 貨物タンク船尾側上甲板にはカーゴマニホールドおよびデリック装置を設けている。

船尾部居住区のパブリック甲板上前部には荷役制御室および機関制御室を同一区画に配置し、貨物取扱機器および機関室内主要機器の遠隔操作、制御、監視を一カ所にて行なうことができる。

本船の水線下形状は、当社長崎研究所の船型試験水槽で模型試験を実施して決定されたもので、公試では最高速力 19.14 Kn を達成し、その優れた性能を実証した。

4. 船体部

4.1 船殻構造

貨物区域の船殻構造は、船底部は全通の二重底およびNo 1, 2, 3 ホールド区画の二重底両翼はホッパを設けており、甲板部は上甲板裏側に全通して配置されたトップサイドタンクおよび空所、船側部は船側外板により構成される。

ホールド区画を仕切る3枚の横置隔壁は堅防撓材付きの平板構造とし、下部には傾斜付きのストールを設けている。

4.2 船体艙装

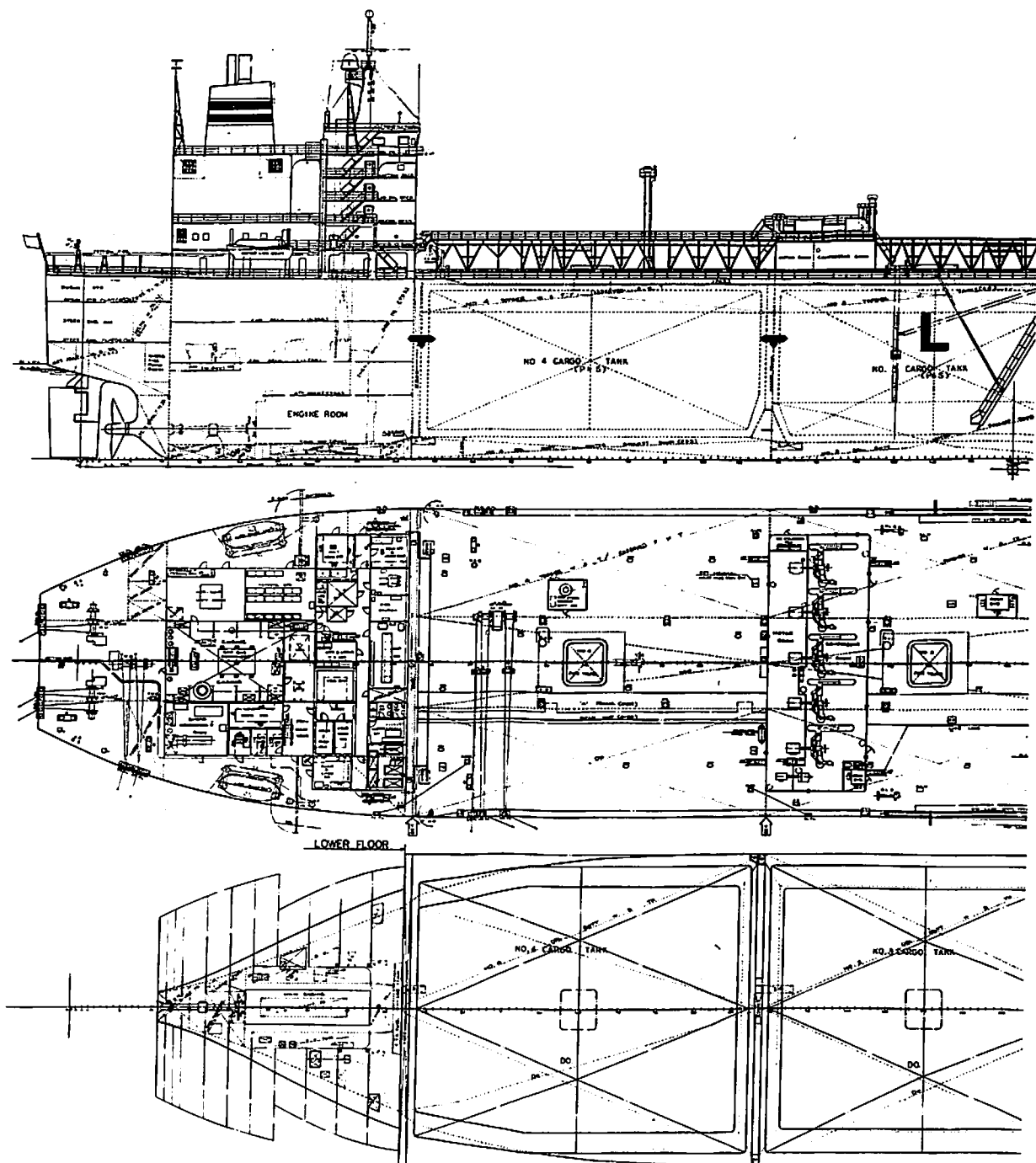
(1) 係船装置

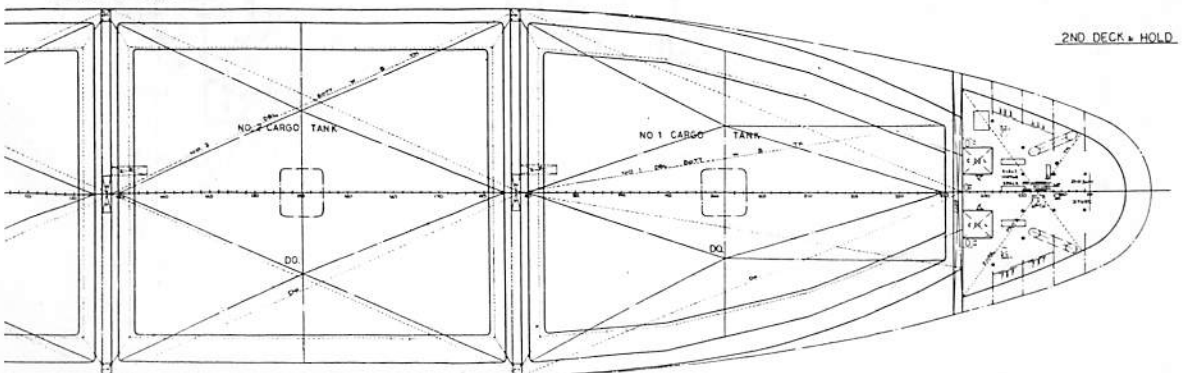
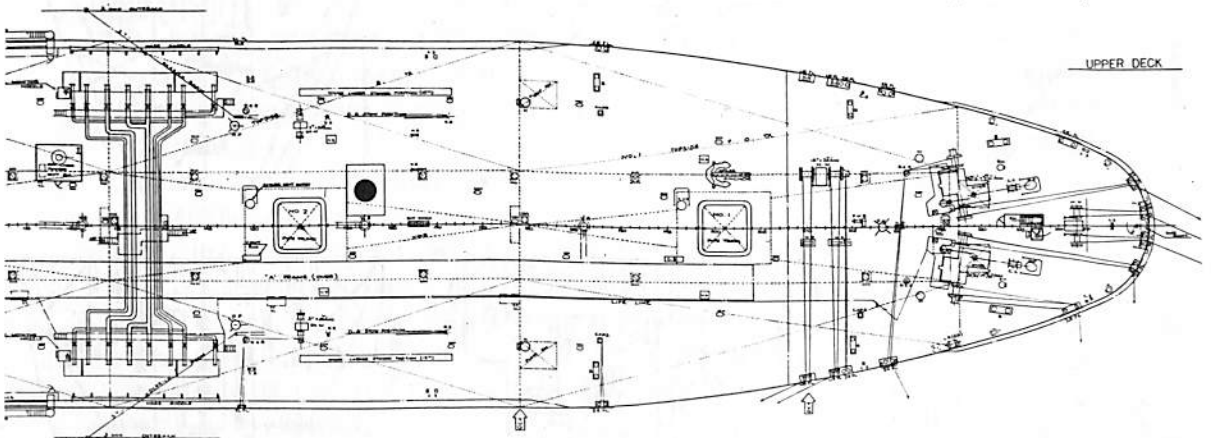
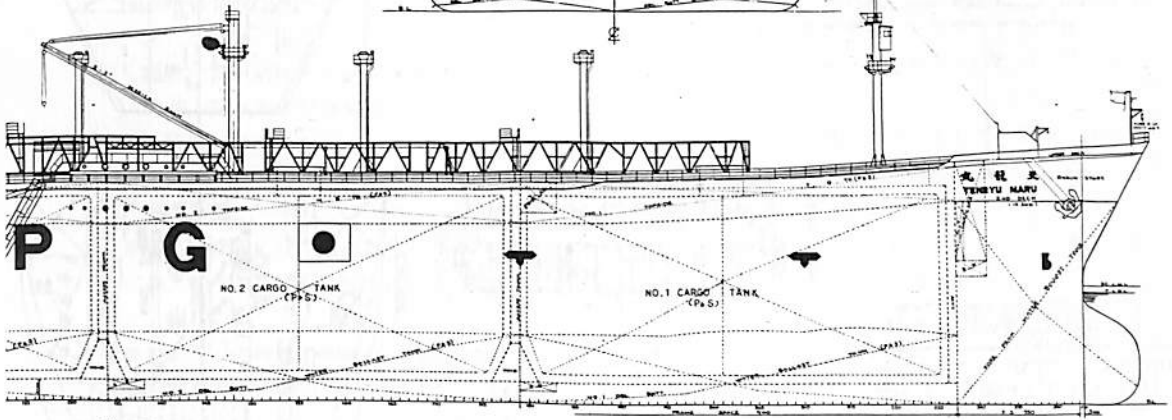
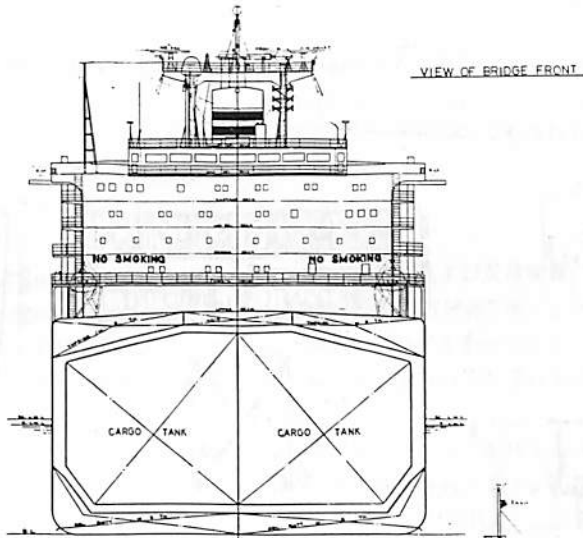
係船装置は、船首部に3台（うち2台は揚錨機と兼用）、船尾部に3台、貨物区域前後部に各1台、合計8台設け、18のドラムにより充分な係船力が得られるように配置した。係船機は全て電動油圧駆動とし、操作は機側の他に、ドラムの回転方向およびスピードの制御を船側部より遠隔操作可能とし、係船作業の合理化を図った。

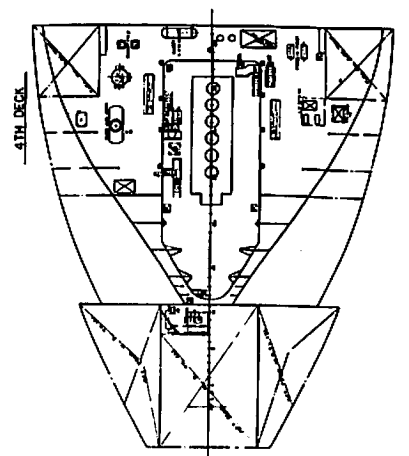
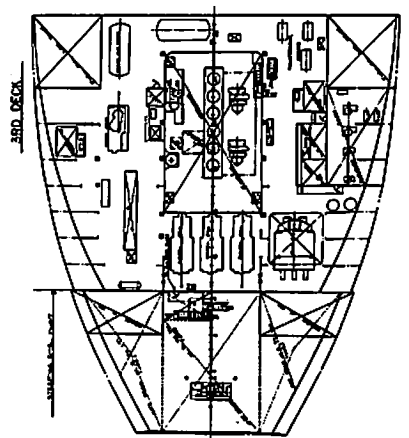
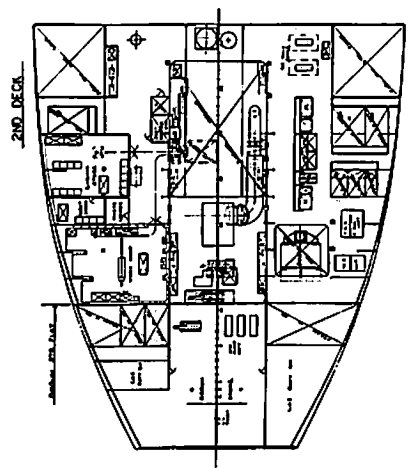
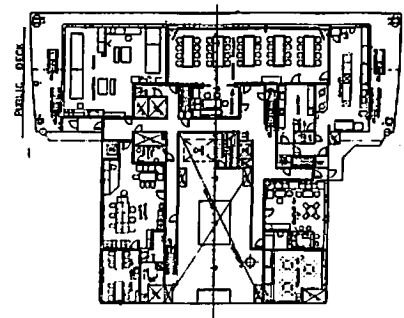
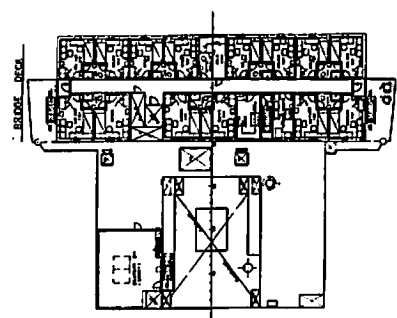
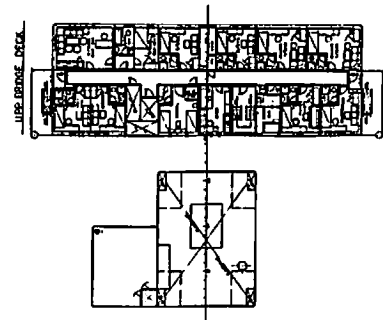
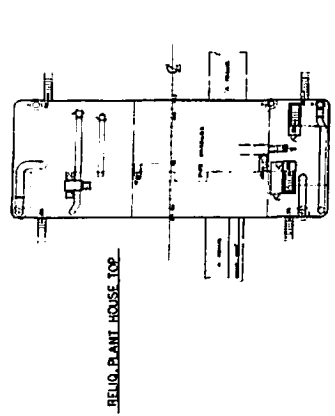
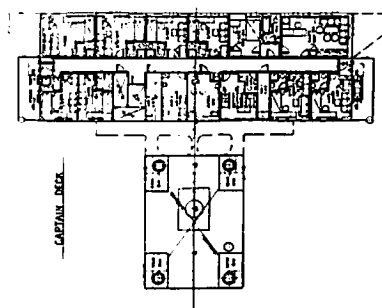
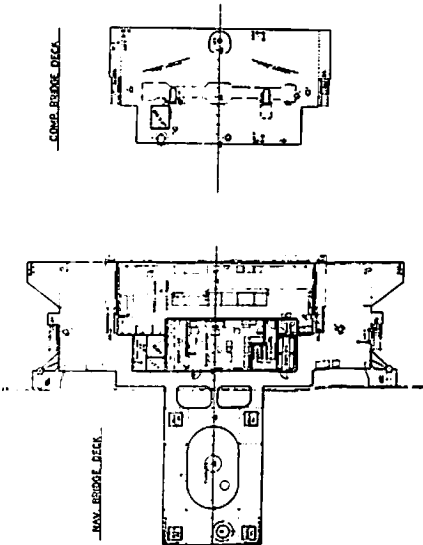
(2) 管装置

バラスタ配管は、トップサイドタンクについては主管枝管方式、また、二重底タンクについてはリングメイン方式とし、注排水は、機関室内の2台の海水ポンプにより行なう。バラスタ管系の弁は、荷役制御室より遠隔操作可能であり、低液位アラーム付液面計を設けて注排水作業を効率よく行なえる設備とした。燃料油管系についても遠隔弁操作を可能とし、電磁フロート式液面計および

GENERAL ARRANGEMENT of 77,000M³Type LPG Carrier "TENRYU MARU"







高液位警報を設けて、燃料油積込作業の効率化を図っている。

(3) 消火および防火装置

貨物区域用の消火設備として、海水消火設備に加えてIMCOガスコードの要件を満足する下記の消火装置を装備している。

(a) 炭酸ガス消火装置：圧縮機室およびモータ室にトータルフラッシング式炭酸ガス消火装置を装備した。なおイナートガス供給装置よりのイナートガスも圧縮機室およびモータ室に供給可能としている。

(b) 粉末消火装置：貨物区域上甲板用として、固定式粉末消火装置2台を装備した。

(c) 水噴霧装置：トランクトップ周囲、貨物区域に面した船隣、再液化室（圧縮機室とモータ室）囲壁、貨物制御弁および貨物マニホールド部に、冷却、防火および乗組員の保護のために本装置を装備した。

5. 機関部

本船の主機関には燃費が低く、また、信頼性の高い三菱スルザRLA型低速ディーゼル機関を採用した。

機関室内の各機器の配置は、作業の簡素化、保守の容易化を図って設計された。また、機関制御室と荷役制御室を居住区内パブリック甲板上同一区画に設け、主機関および発電装置の遠隔操作は勿論のこと、機関室内主要補機の遠隔監視、自動制御、および貨物取扱設備の遠隔操作、監視等も一カ所で集中して行なえるようにした。

省燃費については、主機関自体の低燃費対策として、自動進角装置およびピストン下部室ポンプ遮断装置等に加えて、新型ガスタイトピストンリングの採用、ターボ過給機との最適マッチングを行なっている。また、最近の低質重油の粗悪化傾向に対処するため、加熱、保温の強化も図っている。

通常航海中の電力は、主としてターボ発電機により賄なわれ、この駆動蒸気は主機排ガス管系統に装備された排ガスエコノマイザより供給される。従って、これによっても大巾な省燃費が達成される。また再液化中などの電力需要が増大した場合には、オートパワーマネージメント・システムにより、ターボ発電機とディーゼル発電機との最適並列運転を自動的に行なうことができるように設計されている。

ディーゼル発電機の燃料に対しては、ディーゼル油と低質油とを混合使用するためのA/Cブレンド

装置が設けられており、ディーゼル油使用の削減を図っている。

ボイラバーナについても改良を加え、廃油を燃焼することができる。

6. 貨物部

6.1 貨物タンクおよび支持装置

貨物タンクは方形独立形で、タンクの外形はホールド区画の形状にあわせている。貨物タンクの外面の交線および隅部はそれぞれ曲面および球面としている。

各貨物タンクには、船体中心線に液密隔壁を、貨物タンクの長さのほぼ中央部に横方向の制水隔壁を設けている。これら隔壁の交差するタンク中央部頂面には、上甲板上に突出したトランクを設け、タンク内と上甲板との艀装品の取り合いは全てこのタンクを介して行なわれる。

また、タンク底面の両舷にそれぞれ隔壁に隣接して主貨物ポンプ用サンプを配置している。

縦通隔壁下部には液密人孔および隔壁弁が設けられており、隔壁弁は左右舷タンクの液位調整、主貨物ポンプ故障時の揚荷等に備えている。

貨物タンクの重量は、二重底上に設けた肋板上の充分な断熱効果と、圧縮力を有するロードベアリング材により支持されている。ロードベアリング材はタンク荷重、交通性、作業性を考慮に入れ、IMCO基準に合致した配置としている。

船体運動による貨物タンクの水平方向移動を防止するために、貨物タンクの底面と二重底上面および貨物タンク上面と上甲板構造下面との間には、アンカリング装置と呼ぶ移動止め設備が設けられている。

6.2 防熱

貨物タンクの防熱はポリウレタン発泡材によって貨物タンク外面に施工し、表面材として亜鉛メッキ鉄板を設ける方式を採用した。トランク上暴露部は耐火性、耐水性および耐衝撃性を持たせるために、フォームグラスで防熱し、その上面に特殊コーティングを施工した。ロードベアリング材の周囲は、貨物タンクの熱収縮を考慮に入れてグラスウールにて防熱している。貨物タンク上面部の防熱材の通路にあたる部分は、通行時の安全性を増すように、防熱構造の上に軟質プラスチックシートを貼っている。

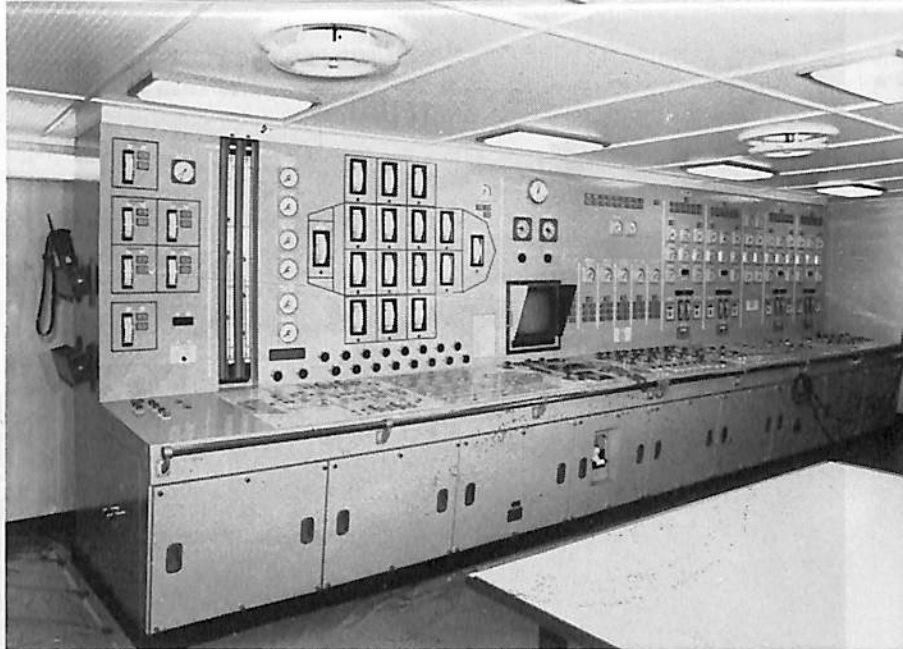
6.3 貨物取扱設備

本船の荷役設備は、2種の貨物を同時に荷役し、



(上) ダイニングルーム, (下) オフィサー居室





輸送できるように設計されており、積荷／揚荷レートは、陸上設備との整合性を考慮して、 $4,400 \text{ m}^3/\text{h}$ としている。

各貨物タンクには揚荷用に2台の電動サブマージ型貨物ポンプと1台の同型式予備貨物ポンプが備えられている。

積荷中の置換ガスおよび侵入熱などによる蒸発ガスは、本船上甲板圧縮機室内に装備された5台の再液化圧縮機、または1台のショアガス圧縮機にて陸送される。勿論、これらのガスが陸上の都合で陸送できぬ場合には、再液化しながら積荷作業を行なうことも可能である。

航海中に発生する蒸発ガスは、再液化圧縮機、コンデンサ、膨脹弁等により構成される再液化装置により直接再液化され、貨物タンクに戻される。再液化装置の能力はプロパン、ブタンの任意の積み分けに対して最低1台が予備となるように設計されているので、通常航海中は最大4台の再液化装置を運転することにより、貨物の圧力、温度を積込時の状態に維持できるように配慮している。

6.4 貨物監視制御装置、安全設備

本船はIMCOガスコードの要件を全て満足するように設計された安全性の高い設計となっており、また、十分な品質管理の下に建造された。

更に、安全な運航を確保し、また省力化を図るために、荷役中ならびに航海中の貨物の状態、貨物取扱設備の作動状況、船体姿勢等を荷役制御室において常に集中的に監視、制御できるように設計／建造されている。

荷役制御室では貨物タンク内圧力、温度の遠隔指示計、種々の区画に対するガス検知警報装置、各種

機器の運転表示および警報装置、貨物タンクおよびバラストタンクの遠隔液面指示計、吃水計等に加えて、弁、貨物ポンプの遠隔操作装置および再液化圧縮機の容量制御装置等が装備されている。

各貨物タンクにはパイロット操作式安全弁が設けられており、万一タンク圧力が過大となった場合には、安全上十分な高さのベントライザを介して大気に放出される。

ホールド区画内は常時イナートガスに満たされており、ガス検知等により減少する分については、本船装備のイナートガス発生装置により補填できる。

7. おわりに

本船は、LPGに対する安全対策、省燃費対策、省力化に重点を置き設計／建造された最新鋭船である。特に、これら機能が完全に発揮できるように、十分な品質管理の下に建造された。

長崎造船所での工事完了後、日本石油瓦斯川崎ターミナルへ回航され、実LPGを使用したガステストを行ない、貨物タンク、防熱、貨物取扱設備および計装の全てにわたり良好な性能を有することが確認された後、船主殿に引渡された。その後ペルシャ湾へ向けて順調な航海を続けている。

LPGの貿易量は、曲折はあれ、増大傾向にあるものと予測されるので、本船がその性能を発揮し、LPGの安全輸送に貢献するものと期待している。

最後に、本船の計画、建造にあたり、終始ご指導ご協力をいただいた船主、関係官庁ならびにメーカー各位に対し深く感謝すると共に、本船の航海の安全と、乗組員と一同のご多幸を祈ります。



低温式内航LPGタンカー “岩国丸”の設計と建造

日立造船・造船基本設計部

1. はじめに

本船は、島津海運株式会社殿のご注文により、わが国初の低温式内航LPG（液化石油ガス）タンカーとして、当社広島工場・因島において建造中であったが、昭和56年11月25日すべての試験を無事完了し、とどこおりなく引渡され、現在活躍中である。

以下本船の概要を紹介し、参考に供したい。

2. 基本計画

本船は、内航船としては日本で初めての低温式LPGタンカーとして計画され、プロパンおよびブタンの混載、同時荷役が考慮されている。

IMCO決議A 328 (IX)「液化ガスばら積み船構造設備規則」が完全に適用されている。LPGタンクとしては、方形独立形タンクタイプBが採用され、タンクの安全性に一層の努力がはらわれている。また、LPGの安全な運航および荷役を行なうため、後述のような各種の計測、制御、安全装置が設置されている。

本船は内航船であるため、船舶の輻輳する海域の航行が多いこと、夜間航行が多いことなどを考慮し

て、大きい舵面積の採用、バウスラスターの設置等、操船性にも十分な配慮がなされている。さらに、荒天時のより一層の安全性を考慮して、LPGタンク区画の前後部にディーパラストタンクを配置するなど一般船に較べ多くのパラストタンクを設けている。

LPGの容量の算定には、船の姿勢、LPGの温度および各種物性値などその都度の状態に応じ、複雑な計算が行なわれる。本船のような内航船では、航海数が非常に多いことを考慮し、省力化の目的で、日立造船情報システム(株)と共同してLPG容量計算機（LPG用ロードメーター）を開発し、本船に装備した。

3. 主要目等

| | |
|---------|----------|
| 全 長 | 109.88 m |
| 垂線間長 | 104.00 m |
| 型 幅 | 20.00 m |
| 型 深 | 11.90 m |
| 型構造吃水 | 6.700 m |
| 型計画満載吃水 | 6.018 m |

Japan's First Low-Temperature Type LPG Carrier "IWAKUNI MARU"
by Shipbusiness Headquarters, Hull Design Dept., Hitachi Zosen

| | | |
|-----------------|---|----------------|
| トン数 | | |
| 総トン数 | 6,411.55 | T |
| 純トン数 | 3,120.61 | T |
| 載貨重量 (計画満載吃水にて) | 4,998 | MT |
| タンク容積 (100%) | | |
| LPGタンク (常温にて) | 8,018.9 | m ³ |
| 燃料油タンク (C重油) | 168.7 | m ³ |
| " (A重油) | 72.8 | m ³ |
| 清水タンク | 108.1 | m ³ |
| バラストタンク | 3,034.5 | m ³ |
| 主機関 | 神発2 サイクルディーゼル | 1基 |
| 連続最大出力 | 4,500ps × 230 rpm | |
| 補助ボイラ | 立水管式 | 1基 |
| 蒸発量 | 600 kg/h | |
| 発電機 | 875 KVA | 2台 |
| 速力 | | |
| 試運転最大速力 | 16.261 | kn |
| 満載航海速力 | 13.5 | kn |
| 最大搭載人員 | | 20名 |
| 船級 | 日本海事協会 | |
| | NS * (Coasting Service) (Tanker , | |
| | Liquefied Gases, Maximum Pressure | |
| | 0.25 kg/cm ² G and Minimum Temperature | |
| | -45 °C, Type IIG) and MNS * | |

4. 一般配置

本船は一般配置図に示すように、船尾機関、船尾船橋甲板型で、球状船首、バウスラスタ、巡洋艦型船尾を有している。

中央部のLPGタンク区画には、二重底およびNo 1～3の独立タンクを設けており、これらのLPGタンクは中央部隔壁によって左右舷に分けられている。またLPG冷凍機室、LPG電動機室、LPG監視室が、No 2とNo 3のタンク間上甲板に設けられている。

バラストタンクとして、船首水タンク、船尾水タンク、二重底タンク、更にLPGタンク区画前後部に二重底と連結されたディープウォータータンクが設けられている。

5. 一般機装

(1)係船装置

係船機は船首部に2台 (揚錨機と兼用)、船尾部に2台、貨物区域後部に1台の計5台設け、9ドラムにより十分な係船力が得られるよう配置されている。これら係船機は電動油圧駆動型で、船首部および船

尾部の係船機は作業合理化のため、遠隔操作できるように設計されている。

(2)バラスト管装置

荷役中、バラスト注排水にできるだけ人手をかけたくないという船主のご意向とアイデアをとり入れて本装置は設計されている。

すなわち、バラストポンプを各2重底バラストタンク毎に1台ずつ設け、荷役中は弁操作を行わずにLPG監視室よりポンプの発停操作のみでバラスト注排水が行なえる配管方式を採用している。

(3)消火防火装置

通常の水消火装置の他に下記の装置が設けられている。

- (a)固定式ドライケミカル消火装置 (上甲板貨物区域用)
- (b)固定式炭酸ガス消火装置 (機関室、LPG冷凍機室およびLPG電動機室用)
- (c)固定式窒素ガス防火装置 (LPG冷凍機室用)
- (d)水噴霧装置 (居住区前壁、LPG冷凍機室およびLPG監視室周囲壁、LPG陸上連結管部およびタンクドーム部)

6. LPG関係

6.1 LPGタンク

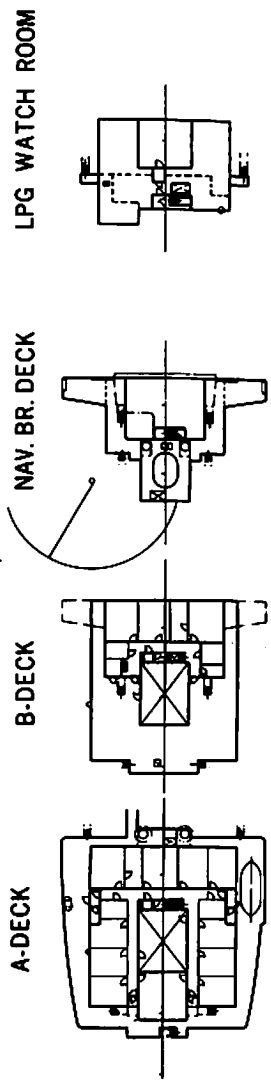
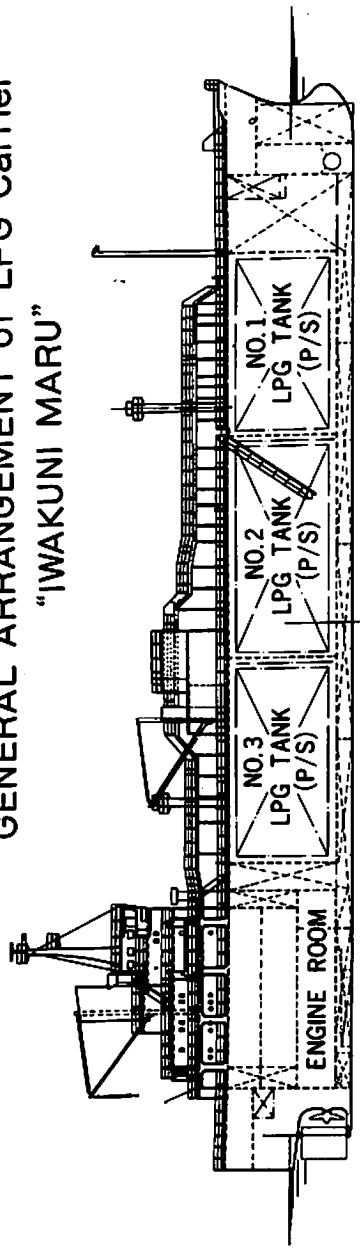
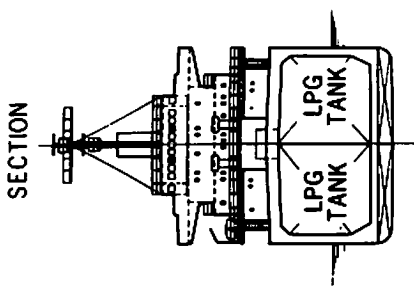
LPGタンクは方形独立型で、中心線縦通隔壁、横置制水隔壁、トランスリング等の主要部材から構成されている。また、タンク頂部中央にはタンク内のパイプ類の貫通および通行用のためのドームと呼ばれる突起物を有している。これらタンク部材の材質は低温じん性の優れたアルミキルド鋼 (KL24B) である。また、一般船体の過冷却防止とLPGタンクへの侵入熱を減少させるため、LPGタンクの外面には厚さ約90mmの独立気泡体の断熱材が設けられている。

LPGタンクは重力加速度のほか、船体運動により前後、左右、上下方向の加速度を受ける。このうち、横運動はタンク頂部および底部の中心線上に設けられたショックにより、前後運動はタンク頂部および底部のタンク中央に設けられたショックにより移動が防止される。また、タンク底部全域にサポートを設け、タンクおよびLPGの荷重を支持する。

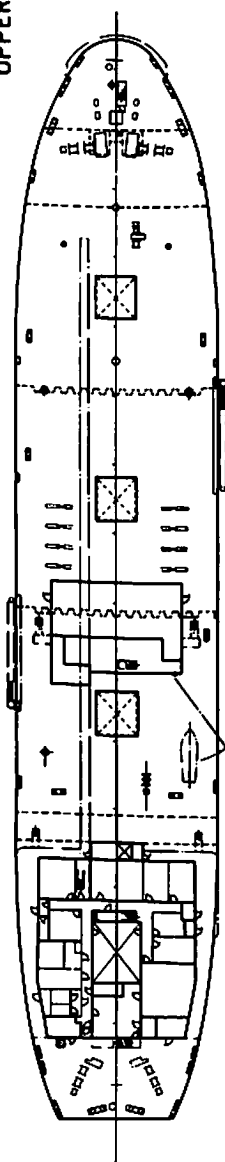
LPGタンクはIMCOガスキャリアコードの「独立型タンクタイプB」として設計されている。LPGタンクのタイプB化は、本船が当社が一番船である。

タイプBタンクは座屈強度、振動解析、塑性変形

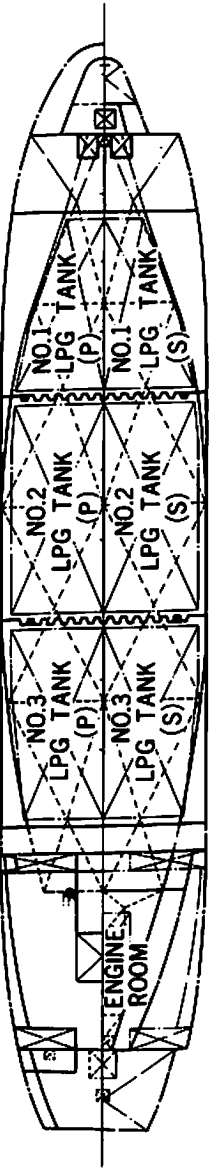
GENERAL ARRANGEMENT OF LPG Carrier "IWAKUNI MARU"



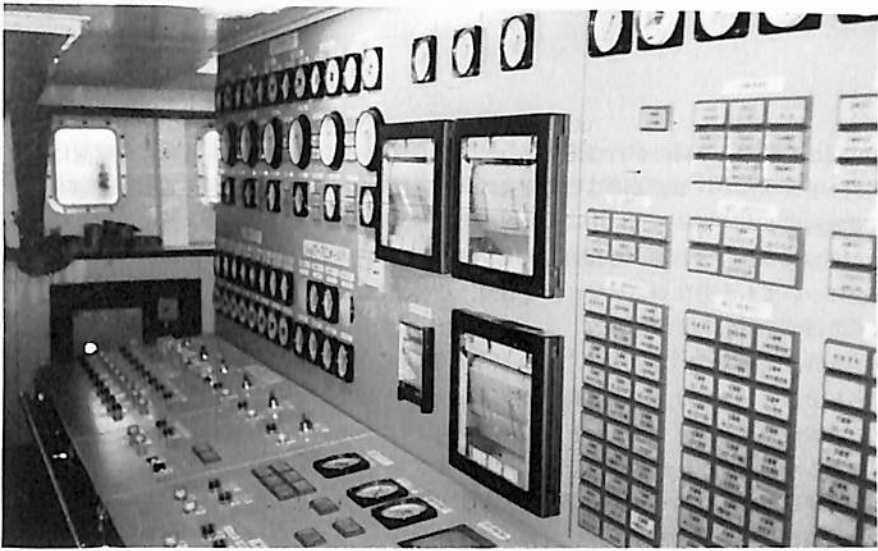
UPPER DECK



TANKS



LPG監視室



スロッシング荷重に対する強度等のほかに、タンクにき裂の発生防止に対する疲労発生強度解析と、せい性破壊の防止に対する破壊機構解析によって安全性が確認されている。

安全性評価の手順は以下の通りである。

- (1)精密な手法による設計荷重の推定
- (2)船体とタンクを一体とした全体構造解析
- (3)応力集中部に対する局部応力解析
- (4)疲労・破壊機構解析

設計荷重の推定には波浪中の船体運動を含めたすべての荷重を考慮するが、本船の場合は沿海航行の条件を考え、北大西洋の波浪データを用いて得られる外力を許される範囲内で減少させた値にして、構造解析を行なった。また高応力部あるいは応力集中が予期される部分は、詳細な疲労・破壊解析を行なっているが、これは次のような三段階を踏んで嚴重に安全性がチェックされている。

ステップ1：タンクは疲労き裂を発生しない。

ステップ2：万一発生しても、き裂がタンク板を貫通することはない。

ステップ3：万一貫通しても、タンクが大破壊を起こすことはない。

ステップ3の最終的な安全性の評価はLBF理論(Leak Before Failure Concept)によって確認されている。この考え方は「万一タンクに限定破壊が起こってもリーク貨液を検知し、一定の期間内リーク貨液を二次防壁に格納し、必要な補修対策をたてることによりタンクの大破壊を未然にいとめる」ような設計となっている。本船のタンク設計においては上記手法により解析した結果、主として不連続部等の応力集中部に対して、従来のタイプA設計からの大幅な改良を施した。

一方、二次防壁は二重底全域に設けられ、船体が30°の大傾斜を生じてリーク貨液がオーバーフロ

ーしないような設計となっている。二次防壁についても、タンクと同様の安全性評価解析によりその信頼性が確認されている。

また、タンクテスト時に実施された応力計測を通じて応力解析手法の精度が確認された。

6.2 LPG艙装

(1)荷役装置

本船には、プロパンおよびブタンの2種類の貨液を同時に荷役できるように液およびベーパー管がそれぞれ2系統設けられており、下記のカーゴポンプがLPGタンクに装備されている。

カーゴポンプ 電動サブマージド型
350 m³/h × 120 m × 6台

なお、これらポンプは全て国産品である。

(2)再液化装置

外部からの侵入熱により発生するボイルオフガスを処理し、タンク内圧力を常にある一定値以下に保持するため、下記の再液化装置が設けられている。

再液化装置 直接圧縮海水冷却式 × 3組
(内1組予備)

この装置は通常のLPG再液化運転の他に、LPGタンク内の残液を蒸発させるためのホットガス運転等ができるように設計されており、容量制御は0%、50%、100%の3段階の切換えができる。

本船は夜間航行が多くなると予想されるため、乗組員の労力をできるだけ少なくする意味で機側操作に加え、LPG監視室および操舵室からの遠隔発停および自動容量制御運転が行なえるように設計されている。また、起動時の安全確保のため、本装置には全ての起動条件を満足しているかどうかのチェック回路が組込まれており、さらにLPG監視室には本装置の運転状況を示す情報や異常原因、トリップ原因などが表示される。

(3)計装および安全装置

安全な運航および荷役が行なえるようにLPGタンク、主要機器の状態をLPG監視室にて集中監視、遠隔制御するとともに、運航中に監視が必要な情報は操舵室にも表示されるよう設計されている。また、安全についても十分な対策がなされており、その主なものは下記のとおりである。

(a)液面計測装置

各LPGタンクには、液面計測用に遠隔指示型フロート式液面計とタンクドーム上からタンク内を目視できるサイトグラスが各1組設けられている。また、高液面警報用にフロート式液面計が設けられており、高液面時LPG陸上連結管付弁を自動閉鎖できるように設計されている。

(b)温度計測装置

各LPGタンクに3点および各LPG陸上連結管に1点の遠隔指示型温度計が設けられている。

(c)圧力計測装置

各LPGタンク、インターバリアスペース、荷役ポンプおよびLPG陸上連結管に遠隔指示型圧力計が設けられている。

(d)ガス検知装置

インターバリアスペース、LPG冷凍機室、LPG電動機室、バラストポンプ室などの区画にガス検知端を設け、常にLPGガス濃度を監視し、もしLPGガスを検知した場合には、LPG監視室、操舵室に警報を発するとともに、居住区内の各デッキに総合警報が発せられるように設計されている。また、LPG監視室およびLPG電動機室への出入口はルール上安全区画であるが、エアロックと同等の設計を行ない、これらの区画にもガス検知端が設けられている。

(e)イナートガス装置

タンク周囲のインターバリアスペースは窒素ガスで不活性化しており、本船には補充用窒素ガスボンベが設けられている。この補充用ガス量は30日間に通常消費される量を十分まかなえるものとなっている。

(f)LPG陸上連結管付弁の緊急遮断装置

荷役中、本船で火災が発生した場合や、陸および船側で何らかのトラブルで緊急に荷役を停止する必要がある場合に、本船と陸の緊急遮断弁を即座に閉鎖し、荷役を中止できるように設計されている。これは本船と陸のいずれからも操作可能である。

(g)静電気対策

LPGタンク、LPG管などは全て船体と接地され、静電気による事故が起こらないように設計され

ている。また、人体の静電気に対しては舷梯の上部踊り場、居住区から貨物区域への出入口、上甲板上の主通路などに人体の帯電を船体へ逃す装置が設けられている。

7. 機関部

(1)概要

本船は、稼働率の高い高付加価値のLPG船であり、機関部では、以下に述べるように、低燃費、低質燃料、自動化、信頼性向上、メンテナンスなどの面で、通常の内航船では見られない種々の対策、高度な仕様が採用されている。

主機関は、特に、高信頼性、低燃費、低質燃料対策の観点から、充分に実績のある2サイクル低速ディーゼル機関を採用し、3,000秒R. W. No 1(38°C)油使用が可能である。

発電機では、低温式内航LPG船であるため、所要電力の高低の大きい、多くのケースの各電力バランスを充分に考慮して、主発電機に加えて、碇泊用発電機を採用している。

自動化面では、主機のブリッジ・リモコンおよび機関室内の空調制御室からの集中監視システムなどによりほぼ無人化船に匹敵する高度自動化仕様が有している。

また、省エネルギーの点でも、低速主機を始めとして、排ガスエコマイザー、発電機関へのA/C重油ブレンド装置などが装備されている。

その他、特筆すべきものとして、廃油焼却炉、海洋微生物付着防止装置、A重油専用浄浄機、機関制御室専用給気通風機などと共に、海水管防食対策、排ガス管スパークアレストおよび消音対策などにもきめ細かい配慮がなされている。

(2)機関部主要目

| | | |
|--------|-------------------------------------|----|
| 主機関 | 神戸発動機 6 UET 45/80D | 1基 |
| | 連続最大出力 4,500 ps × 230 rpm | |
| | 常用出力 3,825 ps × 218 rpm | |
| プロペラ | Ni-Al-Bc, 4 翼 1 体キーレス | 1基 |
| 発電機 | | |
| 主発電機 | AC450 V, 60 Hz, 875 KVA (700 KW) | 2台 |
| 同上原動機 | 1,030 ps × 720 rpm | 2台 |
| 碇泊用発電機 | AC450 V, 60 Hz, 200 KVA | |
| | (160 KW) | 1台 |
| 同上原動機 | 240 ps × 900 rpm | 1台 |
| 補助ボイラ | 立水管式 | 1台 |
| | 600 kg/h, 7 kg/cm ² 飽和蒸気 | |

排ガスエコノマイザー 強制循環裸管式 1台
約 450 kg/h, 7 kg/cd 飽和蒸気

8. 電気部

(1)概要

本船の電気設備の特色は、概略、次の通りである。

(a) LPGカーゴポンプは、国産のサブマージブル形電動機を使用している。また、この電動機は積荷によるポンプの水結などによりロックされた場合の保護対策などを施している。

(b)本船は危険物を搭載する内航船であり、操船性向上のため電動バウスラスタを装備している。

(c)停泊時の軽負荷を考え、停泊用の小容量発電機を装備し、効率的な発電機使用と省エネを考えている。

(2)電源および動力装置

発電機は 700 KW 主発電機 2 台と 160 KW 停泊用発電機 1 台を装備し、主発電機 2 台の並列運転は勿論、主発電機 1 台と停泊用発電機の切替時並列運転もできるようにしている。

本船は機関室有人船であるが、常用発電機の異常により予備機の自動始動と自動同期投入装置による自動投入ができるようにしている。

(3)照明装置

照明器具は、機関室、居住区、カジ取機室、LPG監視室などには主として蛍光灯を使用し、危険ガスの影響がある区画には防爆形の白熱灯を使用している。また、甲板照明用には水銀灯および白熱灯投光器としている。なお、特に、LPG監視室頂部に装備するものは防水、防爆形のものを使用している。

(4)通信・警報装置

船内通信装置としては、自動交換電話、岸壁連絡用電話、拡声装置（船内指令、操船指令、荷役連絡用）を装備しているほか、荷役作業および船上通信用として 400 MHz 帯の防爆形携帯用トランシーバを有している。

警報装置としては、積荷の特殊性による安全対策を考えた警報、監視システムとしているほか機関室火災探知装置および可燃性ガスの検知器なども装備している。

また、娯楽装置としてのテレビのアンテナ装置は 3 方向固定式のもの 2 組を組み合せた切替方式とするなどゴーストの発生を少なくするよう工夫している。

(5)航海・無線装置

航海装置としては、ジャイロコンパス、オートパ

イロット、レーダ、電磁ログ、電気式風信儀などを装備しており、レーダは簡易衝突予防機能付 3 cm 波のものを 2 台装備している。また、電磁ログは浅海域の運航を考慮して船底発信器を非突出形としている。

無線装置としては、VHF 国内船舶電話装置（電話セット×2）および遭難信号自動発信器などを装備している。

9. おわりに

本船の建造にあたり、絶大なご指導、ご協力をいただいた荷主、船主、日本海事協会始め関係官庁および多くのメーカー各位に対し、厚くお礼申上げるとともに、本船の航海の安全と今後のご活躍を心からお祈りいたします。

Ship Building News

■ 日立、新タグライン係止／離脱装置を開発

日立造船は超自動化船の研究開発の一つとして、船舶乗組員の作業がピークとなる出入港時のタグラインの取り入れ、取りはずしに短時間に安全かつ速やかに威力を発揮する新タグライン係止／離脱装置を開発した。新装置は本誌“新加州丸”のなかでも紹介された“タグラインマスタ”で、特長と仕様はつぎのとおり。

1. 特長

(1) ワンマンコントロールが可能／タグラインを巻き取り機で船上に引き上げた後、ビットに係止する作業は、本装置のアーム（油圧駆動）をコントロールスタンドから操作することにより 1 人で可能。

(2) タグラインのビットへの係止および離脱が、スムーズである／アームの起倒作動により、タグラインのビットへの係止および離脱が自動的に行なわれる。

2. 仕様

- (1) 安全使用荷重 80 トン
- (2) 使用索（タグライン）
 - 繊維索 最大 90mmφ（アイスブライス付）
 - 鋼索 最大 40mmφ（ ” ）

(3) 作動

油圧シリンダーによるアームの起倒作動

(4) 油圧源

本船の油圧源を使用、タンカーはバルブリモコン用油圧 50kg/cd、一般貨物船は、甲板機械または倉口蓋駆動用油圧 140 kg/cd 以上。



ハパクロイド社(西独)の “豪華客船“EUROPA”号

前号で竣工をお伝えした西独・ハパクロイド社の誇る新造豪華客船“EUROPA”号の全容が、写真と共に発表された。

名門“BREMER VULKAN”ブレーメン造船所の船番1001番船にふさわしい中味の濃いクルーズライナーである。

今回は、主としてその豪華な旅客設備を紹介しよう。(編集部)

B. V. # 1001番船 M/V “EUROPA”

本船は、通常 600 人、ブルマン式バース増設で最大 758 人の旅客を収容できる西独籍の客船であり、乗組員は 280 人である。

航行区域は、北大西洋のバックアイス域を含むほとんど全世界をカバーする。

本船の設計/建造の基本原則は、

- 完全な安全性と経済的運航の実現を図ること
- 未来先取りの計画
- 現代的ではあるが、超モダンは避け、できるだけ永い期間旅客の要求に応じ得ること
- 最適な業務能率
- 安全な運航と永いサービスライフ
- 疲労と消耗をミニマム化すること
- 全負荷から部分負荷までの安定した性能
- リビング/寝室区画の低騒音

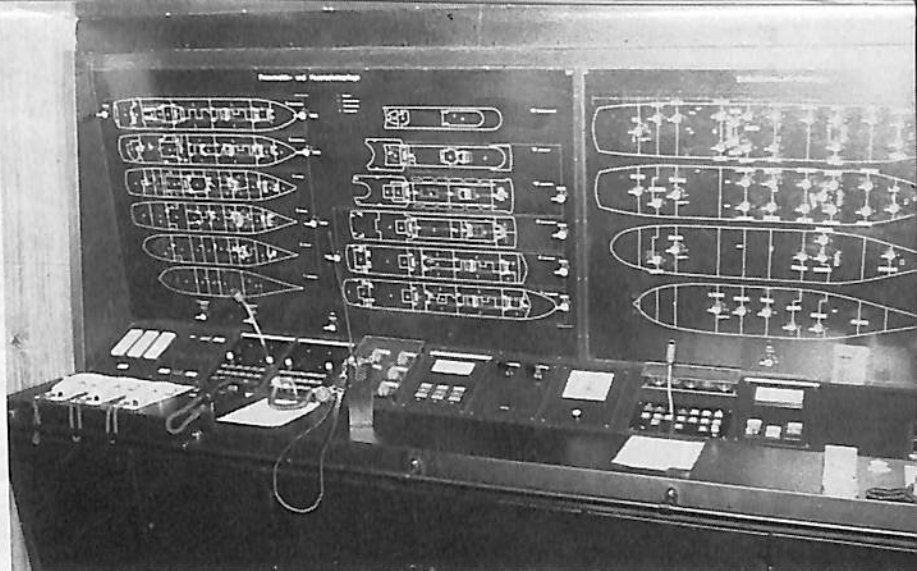
以上の基本要件から、従来の客船の水平分割方式を改め、垂直分割方式を採用した。

即ち、主な公室をサービス区画の上部で船尾に集め、客室を船首に集中したのである。

細心の注意を払った基本設計と各種テストが行なわれたが、その主なものは次の通りである。

- (1)船型は、水および空気両方の流体力学的模型試

・ブリッジにある
セーフティーセンター



験の結果、抵抗、推進、キャビテーション、荒天時の運動特性、操船性能、プロペラ起振力、排ガス流、風圧等の最適化の検討が行なわれた。
 (2)構造上の莫大な量の静的および動的諸計算
 (3)騒音、振動、通風の実物大キャビン模型によるテスト

キールからマストまでの高さ 53.00 m
 試運転最大速度(吃水7.80mにて) 約22ノット
 載貨重量 d = 7.80 mにて 4,500 トン
 d = 8.35 mにて 6,500 トン
 巡航速度 14~18ノット
 航続行動日数 14日

この結果、次の要目が選択された。

<船体部>

| | |
|---------------|------------------|
| LOA | 199.92 m |
| LPP | 170.50 m |
| B(mld) | 28.50 (最大30.00)m |
| D(mld) メインデッキ | 19.02 m |
| d 運航 | 7.80 m |
| 区画 | 8.40 m |
| 最大 | 8.35 m |
| エアードラフト | 40.00 m |

<機関部>

主機：BV/MAN, K 7 S Z 70 / 125 B
 14,470 HP × 2 基 2 軸
 プロペラ：5 翼, 4.75m 直径, 重量 11.4 トン
 補機：1700 kw ディーゼル駆動発電機 × 5
 = 8500 kw
 2000 kw 主機直結発電機 × 2 = 4000 kw
 700 kw 非常用ディーゼル駆動発電機 × 1
 = 700 kw
 440 V 60 HZ の低圧方式で、航海時消費量

・エンジン・コントロール・センター





• EURORA SALOON

4800 kw/H

ボイラ：12500 kg/h の C 油焚ボイラ×2

バウスラスタ：1200 kw：1 基

<安全設備>

“安全第一”をモットーに建造された本船は、あらゆるところに安全に配慮を払っている。

西独および米国の安全性による監督を受け、IMO の最新のガイドラインまで先取りしてある。

(1) 発電機区画と推進機区画は、完全な二重殻構造で保護され、特に発電機区画は、独立した水密区画とされている。

(2) 発電、推進機関とボイラーは、モジュラー方式の建造法を用い、信頼性を高めている。

(3) 機関室はCO₂ 消火装置を採用

(4) 主防火隔壁によるエアコンダクトの独立保持

(5) 全客室は、隔壁甲板以上に配置

• CLIPPER BAR





・ THEATRE

<客室設備>

- 全客室数： 316室
- スーツ 6室 各420平方フィート
- 外側ダブル 146室 各225平方フィート
- 外側ツイン 80室 "
- 内34室はプルマン式バース1ヶ付
- 内側ツイン 52室 "
- 全室2セットのプルマン式バース付
- シングル 外側16室 各170平方フィート
- 内側4室 "
- 全室プルマン式バース1ヶ付
- シングル 外側12室 各140平方フィート

外側キャビン率は、実に84%あり、内14室は連絡扉でリンク可能となっている。

半数の客室はフルサイズのバス付、残りはシャワーバス付で、外側キャビンは大型角窓付である。

客室内は無線式自動ダイヤル電話、音響センターからのスピーカー、個人用トランジスタラジオ用プラグ、デジタルクロック、カラーテレビセットが装備され、船内、船外の各種プログラムを楽しめるようになっている。

<公室>

- "EUROPA SALOON" (上甲板後部)
階段状の588席(100席追加可能)のどれからでも、ダンスフロア越しに回転舞台が見られる。

本サロンに隣接してコージーな "DELFTER KRUG" ビヤバーがあり、バーの19席を含め40席が用意されている。

- "CLIPPER BAR" (サンデッキ後部)
ランデヴー用に202席ある。中央部のダンスフロアは開放されて、サンデッキとプールとなる。夜は、希望により、ビュッフェにできる。

- "CLUB BELVEDERE" (Lido Deck 前部)
船の最上部にあり、広いバーとカード用スペースが、すばらしい前方視界で楽しめる。
164席あり、同時にピアノリサイタルが可能である。

- "KAJÜTE" (C-デッキ)
潮気のある雰囲気ナイトクラブで、100席あり、中央部に円型バーがある。

トリオまたはディスコのダンスの集いでも、大音響の音楽は外部に洩れぬような配慮がなされている。

- "THEATRE" (A-デッキ)
映画、バラエティショー、講演、会議、教会等多目的に使える235席のホール。国際会議用に3カ国語同時通訳装置、読書灯、書机付のシートである。

- "スタジオと読書室" (B-デッキ)
14席のLP、カセットをヘッドホーンで聞けるスタジオで、向い側は8席のライティングデスク付の読書室がある。

- "レストラン" (メインデッキ)



• RESTAURANT

メインデッキの全巾にわたり配置されている広大で450席(最大492席)が用意されている。このレストランは、最新の動線による設計がなされていて、厨房はこの直下に位置する。

サービスは、中央の4基のエスカレーターで行なわれ、“GALA”ビュッフェも設けられている。レストランの後部は9席のバーと41席の“カジノ”がある。

● “FITNESS CENTRE” (Cデッキ中央部)

休養室、日光浴室、マッサージキャビン、水中マ

• FITNESS CENTER

ッサージ装置、体育室を伴った28℃の温水(清水)プールと更衣室で構成される。

● 曝露甲板海水プール (Lidoデッキ中央部)

2基のプールがあり、海水を28℃に温水化する。1号プールは、開閉できるガラス天井付で、子供のプレイルームが併設されている。2号プールはクリッパーのすぐ後部で、ビュッフェランチがサービスされる。

● 曝露甲板面積 合計42,000平方呎の内容は次の通りである。





● LIDO DECK

眺望甲板：“COLUMBUS DECK”（操舵室を模す），“LIDO DECK”前部，“UPPER DECK”前部 約7,500平方フィート

サンデッキ：“LIDO DECK”スライディンググループ横，“UPPER DECK”後部，“SUN DECK”後部No.2 プール横 約11,900平方フィート

スポーツデッキ： 約14,400平方フィート

●ミニ“EUROPA”ランチ

50人乗り各100馬力2基2軸10ノットのエンジン付の内火艇が4隻、ハパクロイドカラーのストライ

プ入りで搭載されている。

この他、60人乗りオープンデッキの観光用ボート（100馬力、8ノット）4隻も搭載されている。これらのランチは、緊急時には救命艇となる。

●乗組用設備

サウナ、室内清水プール、体育室、娯楽室が、乗組員専用を用意されている。

（写真・資料 Hapag-Lloyd AG 提供）



●ミニ“EUROPA”ランチ

山縣昌夫先生と目白水槽

<11>

重 川 渉

日本造船研究協会副会長

昭和13年

⑦ 船体、プロペラ、舵の相互作用に就て
機械学会誌／昭和13年

その目次を書く

1. 緒言
2. 船体とプロペラとの相互作用
 - (1)船体がプロペラに及ぼす影響
 - (2)プロペラが船体に及ぼす影響
3. プロペラと舵との相互作用
 - (1)プロペラが舵に及ぼす影響
 - (2)舵がプロペラに及ぼす影響
4. 船体の推進性能改善の実例

に分けて述べてある。別に新しい実験の報告ではなく、機械学会誌に書いたものであるだけに、前掲⑦(1981年11月号)を解説して、しかも新しく数字的に具体例を示して、他部門の人にもよく理解されるような講義である。

⑧ Model Experiments of the Combined Effect of Breadth of Hull and Propeller Revolution upon the Propulsive Economy of Single-Screw Ships

造船協会報／第62号

単螺貨物船の推進性能に関する船型と推進器回転数との相互影響についての研究は、過去5年間に亘って行っており、船体後半部と回転数の相互影響については前に報告した(既掲⑨、⑩/1982年2月号)。この論文では一定の排水量と吃水を持った単螺貨物船の最適幅と推進器回転数との関係を研究したのである。

使用船型：一満載で16kt以上を目指した長さ137.158mの単螺貨物船で、船幅0.7551:0.8151:0.8551:0.8951、 C_b 0.720:0.683:0.653:0.623の4船型を用いた。

抵抗試験：一水槽試験では風の影響は、入っていないから、その影響も考慮した最小抵抗幅を示している。

伴流試験：一16.37ktでの伴流分布を測った。一般に抵抗の小さいものは伴流も小さい。

使用プロペラ：一7,000 BHPで120, 150, 180, 210rpmになる様なプロペラを設計する。従って16個のプロペラを使用したことである。

実験結果

(a)同じ回転数に対する7,000 SHPで得られる速度は、船幅の増加と共に初めは増し、それから段々落ちる。

(b)船幅が17.5m~18.5mのものは7,000 SHPでの推進効率は、同じ回転数では略一定である。それ以外の船幅では効率は落ちる。

(c)7,000 SHPにおける最適幅は、回転数の増加と共に初めは段々落ちるがやがて一定となる。

(d)風の影響を考えると最適幅は実験値よりも狭くなるが、排水量、吃水を同一とした場合の最適幅は従来考えられていたものよりも広いと言える。

(e)7,000 SHPで設計された各回転数に対する最適幅は、速度の低下と共に初めは幾分低下し、それから略一定となる。

(f)任意速度における最適幅は、回転数の増加と共に初めは下がるが、それから一定となる。

(g)この実験を通覧して、最小抵抗の船幅と最高推進効率は同一であったから、最小抵抗の船幅が一般に推進経済からいって最適幅であると考えてよい。

(h)大きな低回転プロペラは常に推進性能を著しく改善する。

(i)総ての推進係数、効率は船幅と共に大きくは変わらない。

以上で本文は終っている。別に新しい発見もあるわけではないが、設計、計測技術に余程の自信がなければ廻まらぬ労作である。なおプロペラ設計における「Induced Pitch Angleの求め方」を附録として末尾に説明している。約100隻の模型船の伴流の計測結果から、極端なU、V型の船尾形状をもつ伴流分布曲線と、その中間である普通形船尾の伴流分布曲線の三曲線を与えてある。これにより伴流分布は挿入法により決まる。

別に induced advance ratio $\tan \beta_{ri}$ は advance ratio $\tan \beta_{\alpha} = V_{ri} / r\omega$ と thrust constant

$t = T / \rho \omega^2 D^4$ だけの函数であるから、その関係を計算して曲線化する。これで各半径毎のピッチは決められる。

しかし現在では、このような正攻法は用いられない。プロペラ設計については進歩しているのか、むしろ停止しているのかも知れない。いやキャビテーション対策のために効率を下げるべく努力しているとも言える。画期的な新材料でも出ない限り、船舶の推進はプロペラを見限るのであろうか。

⑩ Model Experiments on the Optimum Diameter of the Propeller of a Single Screw Ship
Symposium on Propeller / 1938

単螺旋船のプロペラを設計する場合には、その直径を如何に決めるべきかに最も腐心する。最高の推進経済を得るには他の諸要素に勝って、プロペラの直径が重要な因子である。

一般にはテラーなどのプロペラ設計図表から導かれるのであるが、その図表は系統的なプロペラの単独試験の結果を総合したものであるだけに、実船の——特に単螺旋船の最適直径であるかどうかは疑わしい。船底の汚損状態を考へての単螺旋船の最適直径を得ることを目標にしてこの実験が行なわれた。

使用模型船 船長 137.158 m (450'), $C_b = 0.683$ の同型船をとり、それらは表面状態が違っているだけである。1隻は普通の平滑な模型船であるが、他はケンプの方法(キールに直角に巾 1 mm 毎に深 1 mm の三角溝をつけ表面を粗にする)によって全面を人工的粗面にしたものである。

抵抗試験 平滑船を普通に摩擦抵抗と造波抵抗に分け、基線(速度の自乗)の上部に造波抵抗を、下部に摩擦抵抗を画く。次に粗面船の全抵抗から平滑船の造波抵抗を引く 即ち平滑船の造波抵抗の曲線から下へ向かって粗面船の全抵抗を点置すると、その結果は基線に平行になった。この結果については議論のあるところであるが実験的事実であることは間違いない。であるから粗面船の摩擦抵抗は

$$R_{mf} / \frac{\rho}{2} S_m V_m^2 = C_m \quad C_m = 0.00445 \text{ (実験結果)}$$

伴流試験 プロペラ設計のために半径毎の平均伴流が測られた。粗面の伴流は滑面のそれよりも 10~40% 大きい。

使用プロペラ 船底清浄の状態では 8,000 SHP, 120 回/分を目標にした直径および展開面積の異なる 17 個のプロペラが設計された。

自航試験 平滑船は 17 個のプロペラでそれぞれ自航試験を行なった、摩擦修正は実船の摩擦を 4 通に変えて行なう。同様に粗面船でも自航試験を行なったが、プロペラは面積同一の 5 個であった。また摩擦修正については

$$F.C. = - \frac{\rho m}{2} S_m V_m^2 (C_m - C_s)$$

$$C_s = 0.00176, 0.000367, 0.00578$$

結論

(a) 船底汚損による S.H.P. の増加率は、同一速度における E.H.P. 等の増加率よりも小さい。これは勿論プロペラの有無によってであり、摩擦伴流のカイネチック・エナージの回収があることである。

(b) テラー、シャフランのプロペラ設計図表を用いた最適直径よりも、滑面船の最適直径は 4~6.5% 大きい。これも(a)と同じ原因である。一般に船底清浄状態における単螺旋船の最適プロペラ直径は、プロペラ設計図表から得られたものより数% 大きいと言える。

(c) 粗面船の最適プロペラ直径は、同じ得られる速度における平滑船の直径よりも大分大きい。また得られる速度の低下と共に、急にこれらの直径は共に増加するから、直径の大きなプロペラの適用は船底汚損状態の推進性能を改善することがわかった。

(d) フルードのプロペラ解析方法による効率、係数等を附表に示したが、これによって簡単に一般的傾向を知ることができる。

以上でこの労作の解説は終るのであるが、キャビテーション或は空気吸込みが起らない限りにおいて、この研究は立派である。少し道具だてが多過ぎて問題を後に残した所もあるが、昭和 10 年代の初期にこんな問題に取り組んでいたことが稀有というほかない。

近年の人工擾乱法は船首部に糸を張るとか、船首部に多数の小釘をさすとか、未だこれという方法に統一されたものはない。しかしケンプ式の全面粗にすることには躊躇がある。 V^2 に比例することは既に摩擦抵抗ではないと言える。もっともこの論文では船底汚損の代りに用いたのであるから、そして摩擦修正にその形を採用したのだから、或は許されるかも知れない。ゆっくり考えて議論しなければならない。(山根先生はケンプ方法を信じたかどうか、後掲の論文にもこの方法を用いている。 V^2 に比例するという性質が気に入らしい)。 (つづく)

■巴バルブの緊急遮断用新バルブ

バタフライバルブの総合メーカーである巴バルブ(本社大阪・電06-534-1881)はこのほど、大口径バルブ、電動機、油圧駆動部、緊急閉弁装置、手動操作装置などを一体化して開発した緊急遮断用“コンバインドノンリターンバルブ”を発売した。

新バルブは、大容量の海水および水を制御するシステムにおいて、異状事態が起これば、故障箇所への送流に対し、あるいは停電などによる機能停止というときでも素早く確実に閉弁するバルブである。

装置およびバルブ本体の概要はつぎのとおり。

●装置概要

この装置は巴式バタフライバルブをバルブ個々に設置された油圧源により開閉する装置である。

1. 弁の開閉は、油圧シリンダにてレバーを押しあげ、これに直結された弁棒(および弁体)を90°回転し全開にする。

閉方向は、カウンターウエイトの回転力による。(なお、開閉速度は、フローコントロール弁により7~240秒に調整する。)

2. 弁の開閉両端にはリミットスイッチを設け、その状態を検出する。長時間全開で保持した場合、油圧の低下などにより下降(閉方向に回転)しても5°下降した時点でL.S.検出し油圧源を再駆動させ全開まで復帰させる。

3. 全ての電気的制御は先方にて設置された中央制御装置により行われる。

4. 停電時等、電動機が動かない場合、ACCにより弁開方向に1回のみ作動でき、シャットオフ弁内蔵の手動ボタンにより開弁できる。ACCへの

蓄圧は通常油圧ポンプにより行う。

●バルブ本体概要

1. 海水に対応するため、防食性能のよいキューブロニッケルライニングを本体内面およびフランジに施している。

2. 弁体にキューブロニッケル鋳物、弁棒にKモネル、外部突出部(ボルト・ナット)にSUS 316などすべて耐食性に優れた材質を採用。特に弁体材質は、大口径バルブにおいて国内では初めてである。

3. 寸法精度が著しく高く歪がない。

4. ロイドより溶接士技術資格認定を受け、より高度で完璧な施工をしている。

■ダイキン工業の新除湿装置“ハニードライHPTシリーズ”

ダイキン工業(本社大阪・電06-346-1201)は、活性炭紙に吸湿剤、塩化リチウムを含浸させたハニカム円筒状の高能力除湿ローターを使用した乾式除湿機“ハニードライ”を販売しているが、このほどの技術を応用し、プロダクト・キャリアの船倉塗装の除湿・乾燥に適した新しいタイプの装置“ハニードライHPTシリーズ”を開発した。

“ハニードライHPTシリーズ”の特長

1. 季節や昼夜間の気温変化が激しい港湾地域でも、この装置一台で、オールシーズンに安定した除湿・乾燥を可能にする。

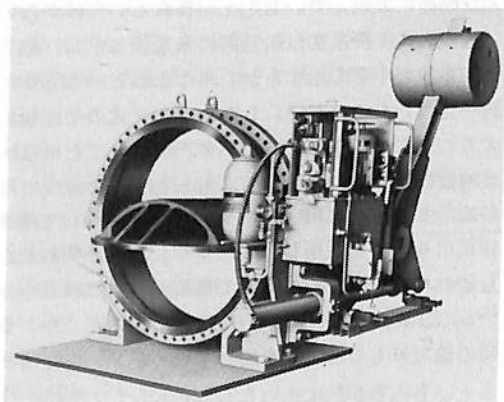
2. さらに、除湿と温調の両機能をパッケージタイプに一体化させた最も標準的な機種(処理風量250 m³/min)で、形状(幅2,150 mm×長さ6,600 mm×高さ2,300 mm)、重量6.5トンとコンパクト、軽量にした。

その結果、

①搬送・据付・撤去が容易に行なえ、船から船へ、現場から現場への移動が機動的に行うことができる。

②その上、除湿・乾燥と同時に作業者が作業のしやすい湿度条件が得られるため、作業環境の維持改善がはかれる。

販売価格は、標準機種(処理風量250 m³/min)で2,000万円/台。便宜をはかるためにレンタルの取扱いも行う予定である。



コンバインドノンリターンバルブ

連 載

液 化 ガ ス タ ン カ ー

<46>

恵 美 洋 彦

日本海事協会

5.3.5 蓄圧（封じ込め）による温度圧力上昇
(1)一般

液化ガスが温度圧力の制御なしに密閉タンクに貯蔵される場合、これを封じ込めという。封じ込めの状態において加わる熱量は、液化ガスの温度圧力の上昇に費やされる。即ち、入熱が放散/消費されることなく、圧力（温度）として蓄積されるので、蓄圧と呼ばれる所似となる。

タンク過圧安全弁の設定圧力が周囲温度に対応する飽和圧力より低い場合、貨物を封じ込めても温度が周囲温度に達して飽和状態となって平衡する。いかにすると、内外の温度差がゼロとなるため、貨物への熱侵入がなくなった飽和圧力状態で液化が維持される。圧力式液化ガスタンカーは、このような状態で液化ガスを貯蔵する。そうでない場合、即ち低温または低温圧力式の場合、液化ガスを長期間封じ込めると気相部圧力は、過圧安全弁の設定圧力に達する。そして、安全弁が開いて貨物ガスは、大気に放出される。

液化ガスタンカーでは、これまで幸いにも、蓄圧時における災害は発生していない。しかし、陸上の低温式液化ガスタンクでは、圧縮機故障修理時等の蓄圧時にタンクの過圧/破裂といったような重大な災害の発生例が報じられている。³⁵⁾ これらは、バックアップシステム（高圧監視警報、安全弁を含むベント装置等）の設計ミス、不具合等による災害である。

過圧安全弁が順調に作動すれば、もちろん、タンクの過圧/破裂といったような大きな事故は発生しない。また、安全弁から貨物が大気に放出されても、それがただちに危険に結びつくとは限らない。しかし、放出されるガスは、引火性および/または毒性の危険性を有するものが殆んどである。さらに、過

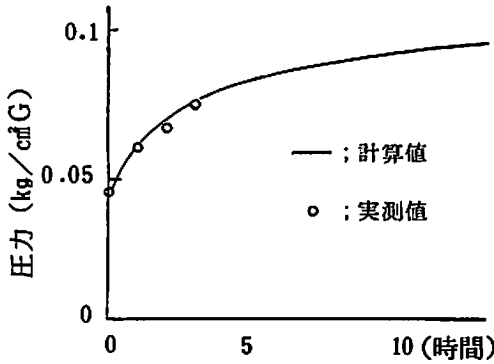
圧による陸上タンク事故例もあることであり、何らかの危険性の要因を含む現象は、可能な限り、避けておくにこすことはない。

したがって、低温式または低温圧力式液化ガスタンカーでの通常の貨物オペレーションにおいて蓄圧が不可避である場合、その際の温度圧力上昇によって安全弁の設定圧力に達しないように計画する。これは、安全上、重要なことであり、かつ、規制もされている。蓄圧は、オペレーションの問題でもあるが、タンク強度、安全弁設定圧力、防熱性能等の計画に関連する構造設備設計にも関連する問題でもある。

現在、LNG船を除く低温または低温圧力式液化ガスタンカーは、貨物温度圧力制御装置として、完全な予備ユニットを含む冷却装置を備えている。即ち、万一、冷却装置が故障しても予備ユニットが作動することになっている。したがって、ある程度の時間、蓄圧するような状態は、まず起らないと考えてもよい。もちろん、予備ユニットも含めて故障すれば、蓄圧/温度圧力上昇といった現象も起こり得る。この場合は、非常に稀なケースとして、安全弁からの貨物ガスの放出によって、過圧の発生を防ぐことになる。

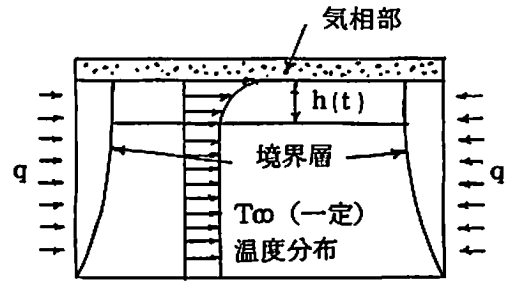
LNG船では、殆んどの場合、ボイルオフガスの船用主機燃料使用による貨物温度圧力制御が実施されている。しかし、この方法は、港内航行時には禁止されている。したがって、この間、蓄圧しておくのが通常である。また、短期/沿岸航路のLNGバージでは、航海の全期間にわたって蓄圧した例もある。

このような蓄圧（封じ込め）による温度圧力上昇に関しては、現在のところ、主としてLNG船を対象とする問題として検討されている。しかし、短期



(a) LNGタンクの圧力上昇

図 5-58 陸上LNGタンクの蓄圧による圧力上昇



(b)解析モデル

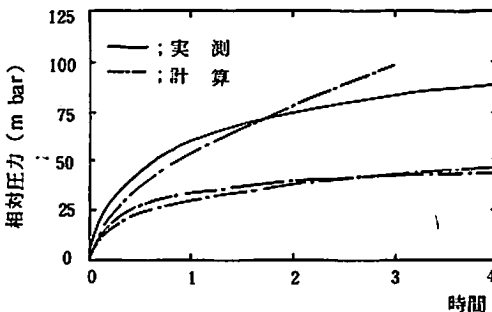


図 5-59 LNG船 Descartesの蓄圧による圧力上昇

沿岸の特定航路専用の場合、LNG船以外でも蓄圧輸送は、技術、経済および規則上からも可能である。即ち、全ての液化ガスタンカーに関連する興味ある問題でもある。

(2)蓄圧による圧力上昇

封じ込め状態におかれた液化ガス全体の平均圧力は、容易に求められる。即ち、入熱によって液化ガスが均一に暖められるものとして得られた温度に対応する飽和蒸気圧とすればよい。しかし、実際は、このようにして求めた平均飽和蒸気圧より高い圧力となる。これは、主として液表面の暖かい層の存在によるものとして説明される。さらに、気相部においても温度勾配があり、高い圧力の発生に影響を与える。

暖かい液表面層は、側壁からの入熱が自然対流伝熱によって側壁に沿って上部に運ばれて形成されるのが支配的である。この暖まった液は、表面に留まって水平方向に流れる。暖かい表面層と下方の冷たい液との間では対流はなく、熱は、殆んど伝導のみによって伝わる。LNGのような混合体では、気相

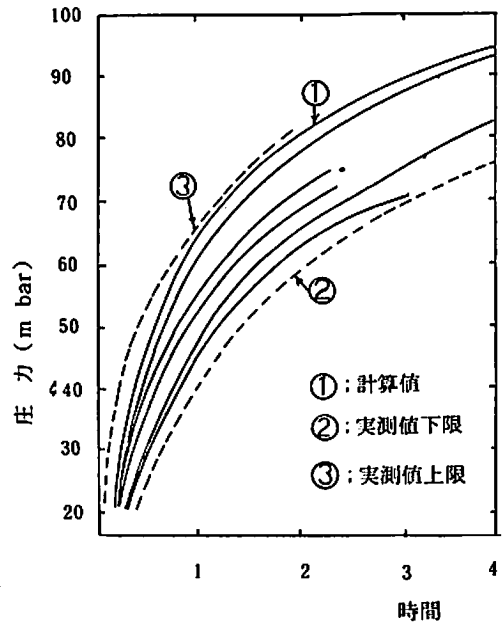
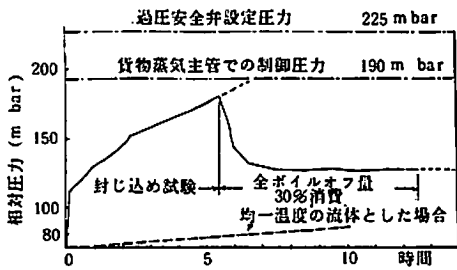


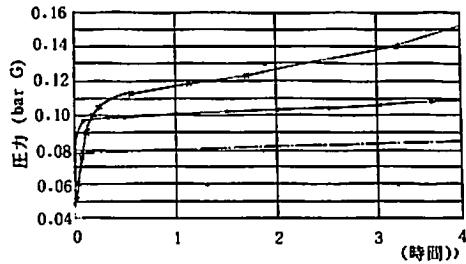
図 5-60 LNG船 Jules Verneの蓄圧による圧力上昇

部は窒素成分等の低沸点成分が多めの傾向となる。このため、圧力上昇は高圧気相部での再凝縮による物質移動の現象も含めて考える必要がある。

図 5-58 に垂直円筒状の陸上LNGタンクの圧力上昇の実測値と計算値およびその解析モデルの例を掲げる。³⁶⁾この解析では、頂部および底部からの入熱は液表面の温度分布には影響がないものとし無視されている。気相部圧力は、液表面温度に対応する飽和蒸気圧に等しいとして求められており、実測との良い一致が見られる。LNG船では、満載状態の場合、タンク形状にもよるが、頂部の多くが液に触



(a) 7万 m^3 型メインプレントラック LNG 船蓄圧記録



(b) 12万 m^3 球形タンク LNG 船蓄圧計測記録
 : 1979年12月26日 同一積荷航海
 - - - - : 1979年12月10日 同一積荷航海
 ———— : 均一に液温上昇するものとした計算値

図 5-61 LNG 船の蓄圧記録

れるため、頂部からの熱侵入は無視できないものと思われる。

図 5-59 および 60 には、LNG 船 “Descartes” および “Jules Verne” での実測および計算例を示す。³⁷⁾ また、図 5-61 は、7 万 m^3 型および 12 万 m^3 型の LNG 船での蓄圧計測結果を示す。^{38) 43)} 図中、0.25% / 日のボイルオフガスを発生させるのに相当する侵入熱量によって液が均一に暖められると想定した圧力上昇線が描かれている。図 5-61 (a) の例では、通常時の約 $1/3$ のボイルオフガスの発生 (約 0.09% / 日) を許容した試験結果も示されており、一部でも蒸発させれば、圧力上昇は、大幅に減らし得ることがよく分る。

これらから、LNG 船では、均一流体として仮定した圧力上昇は、当初の 10 時間程度の間、実際の気相部圧力に比べておよそ $1/20$ の低いオーダーであると想定される。ただし、液表面の暖かい層の厚さは、時間の経過と共に次第に増えてゆくの、圧力上昇は、蓄圧が長期間になるほど緩やかになってゆくはずである。

なお、動揺等による貨液の流動がある場合、表面層と内部との混合によって液温が均一化する。した

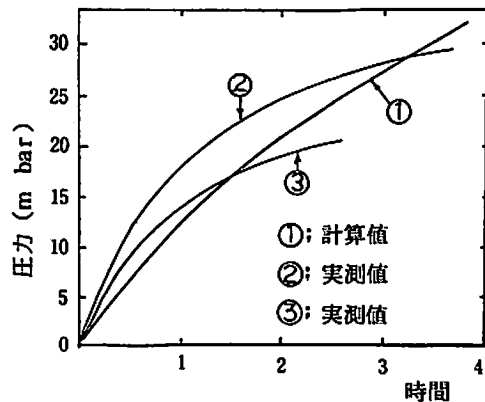


図 5-62 エチレンタンク (陸上) の蓄圧による圧力上昇

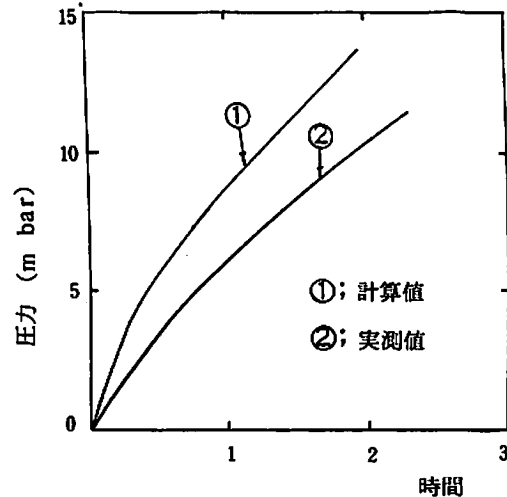


図 5-63 LPG タンク (陸上) の蓄圧による圧力上昇

がって、気相部の圧力上昇は、緩やかとなり、均一流体とした場合に近づく。

低温式エチレン船、LPG 船等では、蓄圧は、現在のところ、問題となっていない。しかし、冷却装置の一時停止、短距離航海船の計画等で問題となることもある。蓄圧時の圧力上昇の現象は、LNG の場合と同じである。上昇速度は、温度差および防熱性能によって定まるが、温度差が少なくなるため、緩やかになる傾向にある。船舶での例がないので、陸上タンクでの実測 / 計算値³⁷⁾ を図 5-62 および 63 に示しておく。

(3) LNG 船の港内における密圧

港内においては、多くの場合、ボイルオフガスの

表 5 - 34 LNG船の港内における貨物圧力制御

| 船名, 船型等 | 港 (揚荷) | 港内航行時間 | 安全弁設定圧力 (相対圧力) | 港内における圧力制御の方法 | 備考 |
|--|-------------------|-------------|---|--|-----------------------------|
| "G"シリーズ船 7万 [㎡] 型 | 袖ヶ浦 根岸 泉北 | 5ないし 7時間 | 225 m bar (0.23 kg / cm ²) | 蓄圧。入港前, タンク内圧を70m bar (相対圧力)まで下げる。上限値 190 m bar まで十分蓄圧可能。万一, 時間延長の場合, 1/3のボイルオフガスを燃焼し, 甲板機械/海水バラストポンプを運転。24時間まで延長可能。 | Brunei - 日本間に従事している7隻のLNG船。 |
| Esso Brega 他3 4万 [㎡] 型 | イタリア スペイン | 10時間 以下 | 0.228 kg / cm ² | 蓄圧。10時間を超える場合, ボイルオフガスを燃焼し, スチームダンプする。このための大容量の復水器あり。 | |
| Descartes 5万 [㎡] 型 | Boston (米) | 5ないし 6時間 | 0.23kg/cm ² | 蓄圧。入港前, タンク内圧を60m bar (相対圧力)まで減らす。時間延長の場合, 港外に待避して, ボイルオフガス燃焼(主機)/大気放出で圧力を下げる。 | 港内でガスを放出した場合の安全対策も検討されている。 |
| P. Alaska A. Tokyo 7万 [㎡] 型 | 根岸 | 約5時間 | 240 m bar (0.245kg / cm ²) | 蓄圧。万一, 時間延長の場合, ボイルオフガスを燃焼して復水器でスチームダンプする。さらに, 長期間の場合, 港外に待避して処理する。 | 同上 |
| El Paso シリーズ船 12万 [㎡] 型 | Cove Point (米) | 5ないし 6時間 | 246 m bar (0.245 kg / cm ²) | 蓄圧。タンク内圧力は絶対圧力制御とし, 最小値 1060 m barとする。時間延長の場合, 主復水器でスチームダンプする。主復水器は, 十分な容量のものとしている。 | El Pasoプロジェクトに従事するLNG船。 |

船用主機燃料使用および大気放出が禁止されている。したがって, 港内航行中, 蓄圧しているLNG船は多い。この場合, 港外に到着してからローディングアーム接続に至る時間の圧力上昇を正確に予測することが重要かつ必要となる。

港内航行中にタンク内圧力が, 過圧安全弁の設定圧力或いは揚荷基地から要請される圧力以上となってはならない。安全弁の設定圧力は, 0.25 kg/cm²G前後である。揚荷基地で要請される圧力は, 陸上タンクの設計蒸気圧より適当に低い値, 0.05ないし0.2 kg/cm²G程度である。揚荷基地の設備に余裕(ガス化した貨物を受けいれることができる等)がある場合, 前述の表面層の暖かいLNGのほかの大部分は, 十分に低い温度圧力であり, 貨物として受けいられる。

いずれにしてもLNG船では, 港内航行の所要時間, 基地から要請される圧力の上限等を調査しておく必要がある。この結果, 蓄圧による圧力上昇が制限値を超えるようであれば, オペレーションのみならず, 設備に対する配慮も払う。

現在, 多くのLNG船が港内航行時の蓄圧輸送を行なっている。このオペレーション計画は, 入港国

主管庁および/または港湾自治体の承認を必要としているのが通常であり, 前広の検討を要する問題である。

(4)港内蓄圧の実例

LNG船の港内蓄圧の数列を表5-34に示す。

このうち, 1例として, Brunei - 日本間を航行している7万[㎡]型LNG船の港内(日本)における圧力制御の方法を次に掲げておく。³⁸⁾

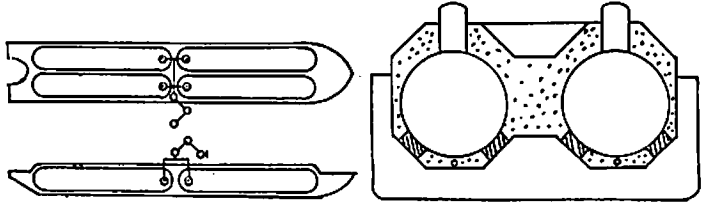
(a)港外において貨物気相部圧力を70m bar (相対圧力以下同じ)とする。本船は, メンブレン方式タンクのため, 設計上の最小内圧としてこの値が定められている。

(b)大洋航行中, ボイルオフガスを船用主機燃料として適切に使用しても港外到着時にタンク内圧が70m barより高い場合は, 貨物ガスの大気放出によって圧力を下げる。

(c)タンク過圧安全弁の設定圧力は, 225 m barである。しかし, 陸上基地からの要請もあり, 気相部圧力の制御上限値は, 190 m barとする。

(d)通常状態において港内航行時間は, 最大7時間である。この間, 貨物は, 蓄圧する。圧力上昇は, 図5-61に示す計測例から120 m bar未満と推定され

表 5-35 LNG 蓄圧式輸送バージ主要目

| | |
|-------------|---|
| 船名/船主/国籍 | Massachusetts/Coastal Cryogenic Corp./米国 |
| 造船所/設計 | Todd Shipyard Corp..(米)/Schuller & Allen (米) |
| 建造年 | 1973年 |
| 主要寸法(m) | $L_{pp} \times B \times D \times d = 90.53 \times 18.29 \times 6.4 \times 4.89$ |
| 貨物タンク | アルミ合金製水平縦置タンク, 4基, 計 5,080 m ³ 設計蒸気圧 = 4.0 kg/cm ² G 防熱; パーライト充填 |
| 貨物ポンプおよび管装置 | サブマージド型ポンプ 4 台, 計 900 m ³ /hr 液管; 12" $\phi \times 1$, ガス管; 8" $\phi \times 1$ |
| 主要予定航路 | ボストン → 米東岸 |
| 配置/断面 |  |

る。前(b)に掲げる上限値の 190 m barに至るまでには10時間以上かかると思われる。

(e)船舶は、バラストポンプ、甲板機械等の運転によって通常状態の約 $\frac{1}{3}$, 即ち, 0.084 %/日のボイルオフガスをボイラで燃焼できる。図 5-61 からも分るようにある程度の貨物ガスを蒸発させると圧力上昇は著しく緩やかになる。したがって, 万一, ローディングアーム接続までの所要時間が延長されてもこのような処置で港内航行は, 24時間まで可能である。

(5) LNG バージ (蓄圧輸送)

LNG 輸送バージ "Massachusetts" は, 米国沿岸および河川を運行する目的で建造された。この水域では, ボイルオフガスの大気放出は認められていない。したがって, このバージは, 航海中の全期間, 蓄圧する条件で設計建造された。

このバージは, 7 航海, LNG 輸送を実施した。その後, 当初予定していた航路での貨物輸送の需要がなくなったため, 現在は就航していないようである。しかし, 設計の概要および就航記録が発表されている。³⁴⁾ これは, この種の蓄圧式液化ガスタンカー/バージの計画の参考になるほか, 液化ガスの封じ込めの現象を理解するにも有用なのである。次に, その概要を紹介する。

(a) 構造設備

このバージには, 縦方向水平設置の 5083-O アルミ合金製円筒形貨物タンク 4 基 (計 5080 m³) が設けられている。防熱材としては, パーライトが用いら

れている。タンク設計蒸気圧は, 4.0 kg/cm² G (57 Psig) である。その他の主要目は, 表 5-35 を参照のこと。

積揚荷時に使用する特殊の貨物冷却装置も設けられているが, これについては, 5.3.6(6)を参照のこと。

(b) 目的

Distrigas の Everret 基地および Staten Island 基地の 2 つの大きな LNG 受入れ基地から米国東岸の比較的小きな LNG 基地 (8,000 ないし 47,000 m³ のタンク容量) に LNG を輸送する。

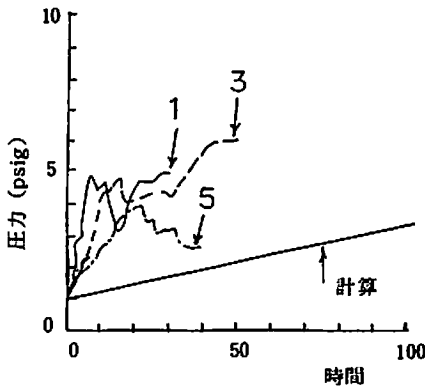
(c) 蓄圧に関する設計条件

- (i) 45 日間蓄圧できること。(US Coast Guard 規則では 21 日以上)
- (ii) 周囲条件は, 大気 46 °C (115 °F) / 海水 32 °C (90 °F)
- (iii) 満載時タンク侵入熱量; 38,800 kcal/hr。この場合, 周囲温度条件は, 前(ii)のとおり。
- (iv) 貨物は, 通常, 0.07 ないし 0.14 kg/cm² G で積込まれる。

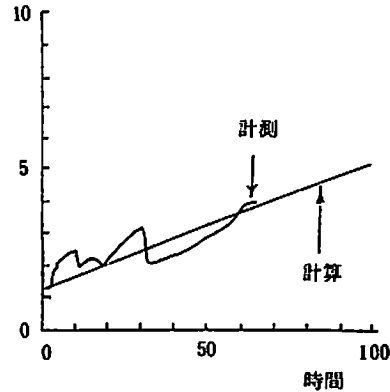
(d) 圧力上昇の計算結果

満載タンクについての計算では, 圧力は, 45 日間で安全弁設定圧力の 4.0 kg/cm² G に到達する。圧力上昇速度は, 当初は, 0.063 kg/cm²/日, 終りでは, 0.133 kg/cm²/日である。

この計算は, 液とガスがよく混合して平衡していれば実際と良く合うはずであった。しかし, 後述するように, 合計 7 航海の計測では, 圧力の急激な上



(a) 満載航海
(数字 1, 3 および 5 は、それぞれ、第 1, 3 および 5 航の実測)



(b) $3/4$ 航海
(第 2 航の記録)

図 5-64 LNG バージの蓄圧輸送の記録

昇および減少がみられ、平衡条件の計算値とは一致しなかった。

(e) 圧力計測記録

Everett 基地からニューヨークの Union Gas Co. への満載 3 航海の記録は、図 5-64 (a) のとおり。計測値は、計算よりも常に高いことが分る。各航海共、当初は、急激な圧力上昇を示している。しかし、このような上昇率は、10 ないし 20 時間を超えて続くことはない。また、何時かは、必ず、圧力低下の現象が見られる。この変化のオーダは、大気圧変動の影響よりも大きい。

$3/4$ 積航海 (第 2 航) の記録は、図 5-64 (b) に示すとおり。この図からは、部分積載の場合、計算と実測とが良い一致を示しているのが分る。この航海では、バージの動揺/スロッシングが生じている。このため、液の流動/混合によって液温は、均一化したものと思われる。

(f) 貨液の再循環/流動

第 7 航での積荷後、タンクには高い圧力が存在していた。これは、積荷時に貨物ガスを陸上に返却しなかったためである。積荷終了時点では、タンク内気相部圧力は、 $1.96 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$ に達したが、約 3 時間後、圧力は、 $1.4 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$ に減った。その後、タンク内貨液の再循環を開始した。これには、没液している積込用ノズルおよびクールダウン用スプレーノズルが用いられた。この貨液の再循環/流動によって気相部圧力は、 $0.7 \text{ kg/cm}^2 \text{ hr}$ の割合で減少した。

この再循環で圧力は、確実に下がる。その圧力は、貨液が均一に暖まるものとして得られる平均飽和蒸気圧に近くなるが、より低くなることは決してない。

(g) 観測結果による考察

バージの蓄圧の観測による貨物の温度圧力上昇の現実に対する考察も文献³⁴⁾には述べられている。その内容は、前(2)の蓄圧の現象の一般的説明とほぼ同じなので省略する。

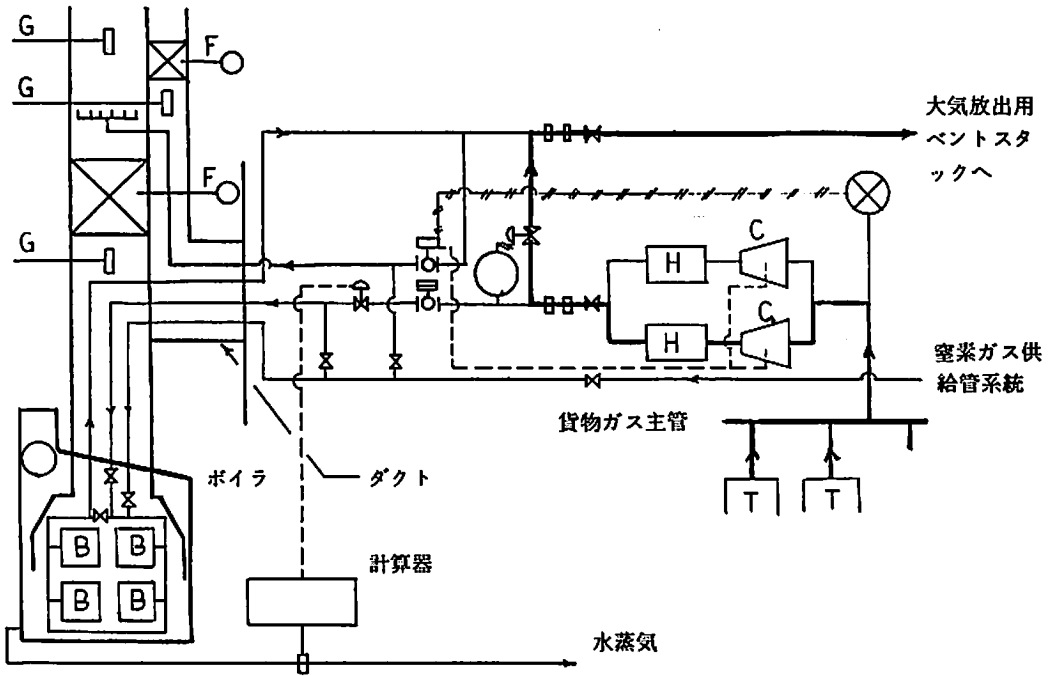
5.3.6 その他の貨物温度圧力制御の方法

貨物冷却 (再液化) またはボイルオフガス船用主機燃料使用以外の貨物温度圧力制御の方法は、5.3.1 で述べたとおりである。現在のところ、補助または予備的な手段として LNG 船にのみ採用されている。本項では、そのような貨物温度圧力制御の方法について述べる。これらは、オペレーションにも依存するところが多い。貨物の温度圧力制御に関するオペレーション上の問題については、9 章を参照のこと。

(1) 大気放出

大気放出による温度圧力制御は、LNG 船においてのみ、蓄圧、船用主機燃料使用等との併用による補助的な手段として実際に採用されている。この方法は、人口の多い地域に面する港内/沿岸、その他の船舶の幅そうする海域等では認められていない。

しかし、最も簡易な温度圧力制御の手段であるため、LNG 船では、図 5-65 (図 5-10, 11 および 12 も合わせて参照のこと。) に示すように安全弁を介さ



B; パーナ, C; 圧縮機, G; ガス検知器, F; ファン, H; ヒータ, T; 貨物タンク
 図 5-65 貨物ガス大気放出管系統 (太線が, 大気放出時使用ライン)

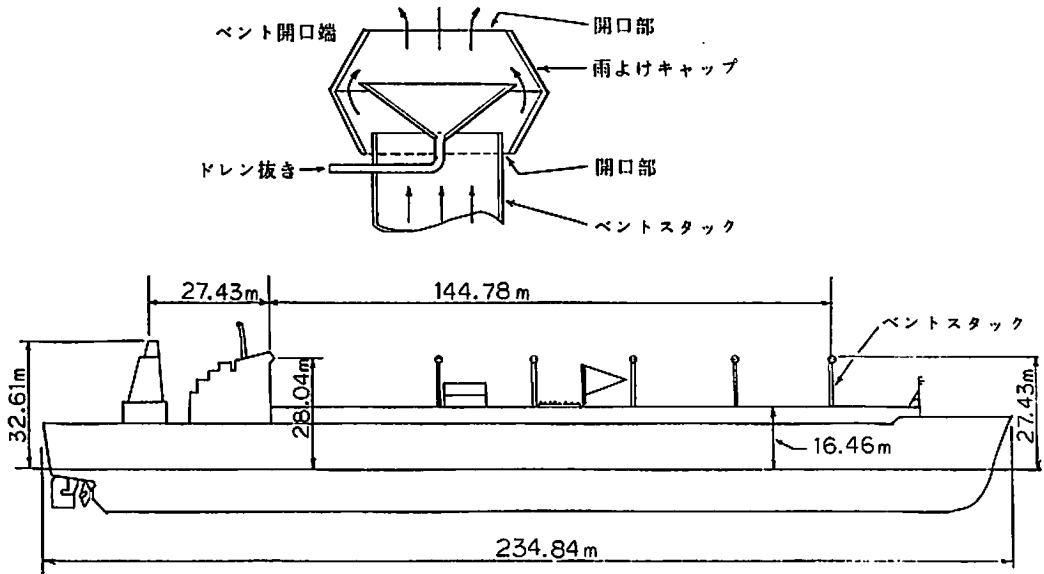


図 5-66 大気放出用ベント開口端配置および構造
 (71,600 m³ LNG 船)

ずに貨物ガスの大気放出ができるように設備されている。即ち、ボイルオフガスを機関室に送る管系統から分岐管を設け、これを船首部の大気放出用のベントマストに導いている。この場合、放出ガスを暖めるヒータは、機関室に送るためのガスヒータと兼用させるか、或いは全く別個に設ける。大気放出用の管系統は、タンクの過圧安全弁のベント管系統とは別個に設けるか、または船首部のタンクのベント管系統と兼用させる。

ボイルオフガスの大気放出を実施する場合は、設備およびオペレーションの何れについても安全性が確認されなければならない。即ち、設備の点からは、ベント排出端の配置および構造に十分な配慮を払う。また、オペレーションの点からいえば、安全なガス放出の実施要領が確立されていなければならない。

1例として7万 m^3 型LNGにおいて安全性の面から十分に検討され、問題なしとして、実施されているボイルオフガスの大気放出方法³⁸⁾を次に掲げておく。

-この船舶の放出用ベントマストおよびその開口端配置並びに開口部構造は、図5-66に示すとおりである。

この開口端配置については、規則上は、タンク過圧安全弁のベント開口端の要件(3.1.1および図3-1参照)を満足させればよいが、さらに十分な配慮を払うべきである。

-放出するボイルオフガスの比重は、常温空気より小さいものとする。温度が -103°C で、メタンの比重は、常温空気とほぼ同じとなる。本船では、 -70°C 以上の温度で容易に放出できる。

-ボイルオフガスの放出速度は、約3.5 tons/hr以下とする。これは、0.275%/日のボイルオフガス発生に相当する。

-放出する場所は、もちろん、主管庁/港湾当局によって認められる水域とする。

-その他の放出要領詳細については、安全性に関して十分に検討されて作成されたマニュアルに従う。

ボイルオフガスの大気放出を貨物温度圧力制御の主たる方法とすることは、認められない。¹⁾さらに、LNG船以外の液化ガスタンカーで採用することも、その安全性の点が確立されぬ限り認められない。したがって、現在のところ、この方法は、LNG船の追加の温度圧力制御手段として大洋航海中および主管庁が認めた水域のみ採用されると考えて間違いない。

(2)ボイルオフガスのボイラ燃焼(船用主機以外)

ボイルオフガスをボイラで燃焼し、発生する水蒸

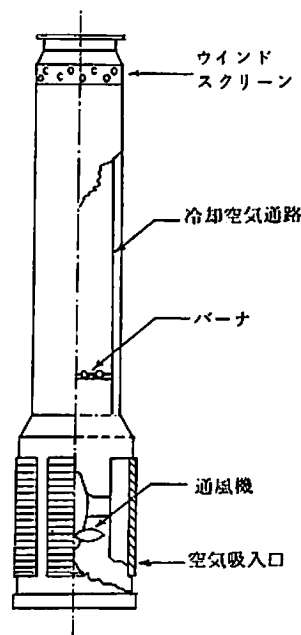


図5-67 フレアスタック

気をもって海水ポンプを作動させたり、各種甲板機械を運転させたりすることは、実際によく行なわれている。ただし、この方法では、能力的に貨物温度圧力を上昇させないために処理すべきボイルオフガス量の $\frac{1}{3}$ 程度しか処理できないのが実情である。しかし、例え $\frac{1}{3}$ 程度でも処理すれば、5.3.5(3)でも説明したように圧力上昇が著しく緩やかになる。即ち、この方法を併用すると蓄圧時間を延長することができる。

さらに、ボイルオフガスをボイラで燃焼して得られた大容量の高温水蒸気を海水で冷却する凝縮器(復水器)に直接に導いて発生したエネルギーを処理するようにしたLNG船も多い。この方法によると、復水器の容量さえ十分なものであれば、船用主機燃料使用の場合と同容量のボイルオフガスを処理できる。これは、スチームダンプ(steam dump)と呼ばれる。このスチームダンプによる貨物温度圧力制御は、その分だけ、貨物を無駄に消費腐却することになる。

これらの方法は、ボイルオフガスの船用主機燃料使用が禁止されている港内での蓄圧の補助的手段として用いられている。

(3)フレアスタックでの燃焼

陸上基地では、フレアスタックで過剰なガスを燃焼処理している。船舶のベントマストにフレアスタックを設け、ボイルオフガスを燃焼することは、認

められる方法ではあるが、現在のところ、採用した例はない。

フレアスタックを設ける場合、確実な点火装置および変動/断続的に供給されるガスを良好に燃焼させるための制御装置が必要である。さらに、フレアスタックを設ける場合、ガスフリー時にも使用することも考慮すると、処理すべきガス量は、12万 m^3 で約10 tons/hrになる。図5-67にLNG船フレアスタック用に開発されている装置の1例を示す。

(4)貨液の流動/循環

5.3.5(2)で説明したように蓄圧による著しい圧力上昇は、液表面の暖かい層の生成によるものである。均一に液が暖められるとすると、圧力上昇速度は、十分に低く、静的に蓄圧した場合の約 $1/20$ になるであろうことも前述したとおりである。

したがって、蓄圧状態にある貨液をポンプ、注入管、スプレー管によって循環/流動させて混合することは、貨液の温度を均一化するのに効果がある。この現象は、液化ヘリウムや水素の実験でも明らかにされている。さらに、5.3.5(5)(d)および(e)および図5-64(b)の蓄圧バージの例からも容易に理解できる。

ポンプの運転、液の循環等によって発生する熱量は、当然、貨液の温度圧力上昇に費やされる。した

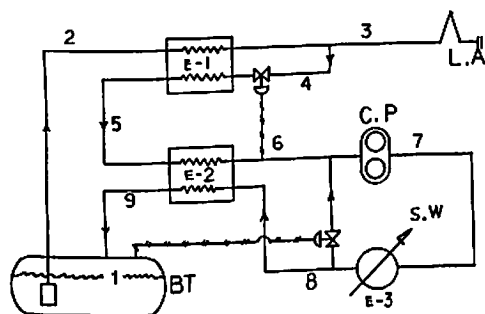
がって、貨物、全体の平均の温度圧力は、僅かではあるが、循環させない場合に比べて高くなる。しかし、その割合は十分に小さいので、貨液を適当に混合させることにより、蓄圧時間は、著しく増加できる。

(5)圧縮ガス貯蔵

LNGのボイルオフガスを貯蔵するため、甲板上に圧縮ガスタンクを装備した船舶がある。(表2-9に示したAnna Schulteほか)これらは、LNG船というよりLNGも積載し得る多目的液化ガスタンカーである。いずれも貨物タンク総容積2500 m^3 程度の小型船である。

これらの船舶は、いずれも、LNGボイルオフガスを船用主機関(ディーゼル機関)燃料として使用できる。さらに、貨物タンクの過圧安全弁設定圧力は、1.7 atm(約0.7 kg/cm G)となっているため、場合によっては、かなり長時間の蓄圧もできる。圧縮ガス貯蔵用タンクは、これらの設備と共に備えられている。

ボイルオフガスを圧縮ガスとして貯蔵するためには、貨物ガス圧縮用の高圧の圧縮機が必要である。LNG専用船は、高圧の圧縮機を備えていない。また、1.2.1(5)に挙げた例から分るように圧縮ガスとして貯蔵するためには、圧力にもよるが、液の30倍

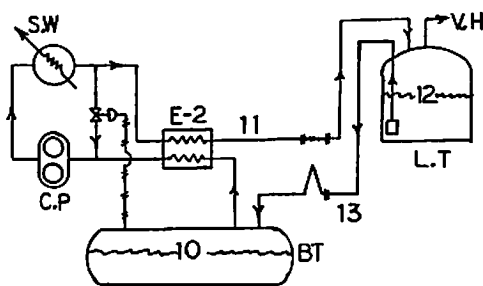


(a)揚荷時冷却

図5-68 LNGバージ、サブクーラの構成

[状態, 揚荷時(a)]

- 1 ; 0.35 kg/cm G , -160 $^{\circ}\text{C}$
- 2 ; 26.5 $\text{m}^3/\text{min.}$, 4.55 kg/cm G , -159.55 $^{\circ}\text{C}$
- 3 ; 26.35 $\text{m}^3/\text{min.}$, 4.2 kg/cm G , -160.28 $^{\circ}\text{C}$
- 4 ; 0.15 $\text{m}^3/\text{min.}$
- 5 ; 0.84 kg/cm A , -165.56 $^{\circ}\text{C}$
- 6 ; 0.77 kg/cm A , 0.3 $^{\circ}\text{C}$
- 7 ; 94.4 N $\text{m}^3/\text{min.}$, 1.05 kg/cm A , 137.8 $^{\circ}\text{C}$
- 8 ; 0.7 kg/cm G , 26.7 $^{\circ}\text{C}$
- 9 ; -151.1 $^{\circ}\text{C}$



(b)積荷時冷却

[状態, 積荷時(b)]

- 10 ; 0.02 kg/cm G , -161.4 $^{\circ}\text{C}$
- 11 ; 129.8 N $\text{m}^3/\text{min.}$, -140 $^{\circ}\text{C}$
- 12 ; 0.09 kg/cm G , -160.5 $^{\circ}\text{C}$
- 13 ; 17.04 $\text{m}^3/\text{min.}$, -160.2 $^{\circ}\text{C}$

[略号]

- S.W ; 海水
- E ; 熱交換器
- C.P ; 圧縮機
- L.T ; 陸上タンク(積地)
- V.H ; 貨物ガス処理
- BT ; バージタンク
- L.A ; ローディングアーム

程度の容量が必要である。例えば、2,500 m³型のLNG船で200 m³の20kg/cm²G圧縮ガス貯蔵タンクを備えたとする。このタンクでは、貨物の温度圧力を全く上昇させない場合、数時間分のボイルオフガスしか貯蔵できない。

したがって、長期間の温度圧力制御の手段としてボイルオフガスを圧縮ガスとして貯蔵するのは、経済的に不可能であると想定できる。しかし、ごく短い期間、他の方法と組合わせて補助的に使用するには十分のメリットがある。例えば、前に示した表5-34から分るように港内で実際に蓄圧している時間は、数時間のオーダーである。

この間、ボイルオフガスを圧縮ガスとして貯蔵すれば、全く温度圧力上昇しない貨物として陸上に引渡すことができる。ただし、このために高圧圧縮機を備えるのは、必ずしも経済的ではない。したがって、この方法は、LNGのみならずLPG、エチレン等も運送する多目的液化ガスタンカーに限って採用されるものと思われる。このような多目的液化ガスタンカーでは、貨物冷却（再液化）用の高圧の貨物ガス圧縮機を利用できるからである。

(6)荷役時使用の貨物冷却用サブクーラ

5.3.5 (5)で紹介したLNG輸送用蓄圧バージには、

積揚荷役時に使用する特殊の貨物冷却装置が備えられている。その詳細および使用実績が発表されている。³⁴⁾これは、沿海輸送用のLNG船/バージの計画の参考になると思われる。次に、その概要を述べる。

(a)目的

この装置（以下、サブクーラー；sub-cooler という）は、次の2つの目的を達成するように設計されたものである。

- 得意先の要請により、引渡す貨液は、可能な限り低温のものとすること。
- 陸上からの戻りガスを得ないでも揚荷できること。

このバージの揚荷速度を7,000 g/min.（約900 m³/hr）とした場合、タンクからこれだけの貨液を排出しても必要な圧力を保てるだけの貨物ガスを供給できること。

(b)設備

サブクーラの系統図は、図5-68 (a)および(b)に示すとおりである。この図には、荷役時の冷却方法も合わせて示されている。これから分るように、この装置は、積揚荷時のいずれの場合にも使用できる。

(c)揚荷時の貨物冷却

原理的には、揚荷中に貨液の一部（少量）を減圧

表 5-36 サブクーラ使用の効果(比較)

| | サブクーラ使用せず | サブクーラ使用 |
|---|-------------------------|------------------------------|
| オペレーションの状況 | | |
| 積荷基地 | ベーパーリターンなし | ベーパーリターン・ブロー作動 ^{注)} |
| 揚荷基地 | ベーパーリターンあり (陸からバージへ) | サブクーリング作動 |
| 液の飽和蒸気圧 (kg/cm ² A) | | |
| 積荷基地陸上タンク内 | 1.12 | 1.12 |
| 積荷時のマニホールドのフランジ位置 | 1.155 | 1.155 |
| 積荷後のバージタンク内 | 1.127 | 1.05 |
| バージタンク内で24時間後 | 1.176 | 1.099 |
| 揚荷時ポンプ吐出側 | 1.225 | 1.12 |
| | | (サブクーリング, 前) |
| 揚荷時のマニホールドのフランジ位置 | 1.225 | 1.078 |
| 受け入れ基地で処理する必要のある蒸発貨物純ガス量 (m ³ /hr; 1 atm/15.5℃気体容量) | | |
| 〔陸上タンク圧力 0.05 kg/cm ² G (1.08 kg/cm ² A), 積荷速度 7000 g/min (約890 m ³ /hr)と想定〕 | 9960 | 4247 |
| 1回の輸送で処理すべき貨物ガス量 (%) | | |
| 積荷基地 | 0.67 | 1.39 |
| 揚荷基地 | 1.00 | 0.43 |
| 合計 | 1.67 | 1.82 |

注；積荷時にこのシステム使用。本文5.3.6 (6)(a)参照のこと。

蒸発させることによって揚荷貨物を冷却させる方法である。この蒸発ガスは、バージの貨物タンクに戻す。このバージの揚荷基地は、貨物ガスを返却しなかったため、この蒸発させたガスの戻りによって揚荷による貨物タンクの減圧を避けた。

このシステムの構成は、図5-68(a)に示すとおりである。

貨物は、熱交換器(E-1)を介して貨物タンクから揚荷される。ここで貨物は、一部の少量を0.84 kg/cuA (0.19 kg/cuの負圧)で蒸発させることによって約0.7℃だけ冷却される。圧縮機(CP)、冷却器(SW)および熱交換器(E-2)は、少量の貨液を内部的に発生した返却蒸気として熱交換器(E-1)から貨物タンクに導くための典型的な気体冷却熱機関として働く。

サブクーラを使用しての最大揚荷(7,000 g/min ≒ 900 m³/hr)時における各部の状態は、図5-68(a)に示すとおりである。ポンプ揚荷による熱量によって貨物の温度は、約0.45℃上昇し、サブクーラによって約0.72℃低下する。したがって、純粋の温度低下は、約0.27℃である。揚荷流量を減らした場合、熱交換器(E-1)における温度は、揚荷から取り去る蒸発用の少量の貨液の量を同じに維持し、かつ、タンク内気相部のより高い圧力を許容することによって、図示した値より低くすることができる。

揚荷時の液の温度圧力は、もちろん、積荷の貨物の状態および航海の期間に依存する。サブクーラは、簡単に、タンク内貨液温度を僅か下げる装置である。
(d)積荷時の貨物冷却

図5-68(b)に示すように圧縮機、冷却器および熱交換器(E-2)は、積荷時の貨物冷却用として用いることができる。積荷時に貨物ガス返却のためのブロワとして圧縮機を使用することは、できるだけ低圧で液を受け入れることになる。したがって、積荷貨物は、可能なかぎり低温とすることができる。

(e)使用実績および考察

このサブクーラを積荷および揚荷の両方に使用することによって揚荷基地で発生する貨物ガスの量を著しく減らし得る。

表5-36は、この装置を使用しなかった例と完全に使用した例との比較である。両方の場合において揚荷基地は、フラッシング(液をタンクに注入する際に生ずる激しい蒸発)によって生ずる貨物ガスおよび液との置換で排出される貨物ガスを処理し得る装置を備える。これは、典型的な陸上の低圧タンクである。

サブクーラを使用する場合、揚荷基地において発生する貨物ガスは、液との置換による4,270 m³/hr(気体容積は、1 atm下で15.5℃の状態を表わす。以下、同じ)のみである。ここで、揚荷までの番匠航海時間は、24時間であった。サブクーラを使用しない場合、貨物ガスは、液注入によるフラッシングによって約10,000 m³/hrも発生する。ただし、バージに対する返却分は、貨物ガスの処理が必要なものとしては考慮していない。

実際の商業航海においてサブクーラを使用しない輸送も行なわれた。この場合、陸上からのガス返却が得られなかった。したがって、揚荷貨液との置換に必要な貨物ガスは、バージにおいてポンプによる再循環で発生させた。この例では、液/ガスの流量は、表5-36に示した値より、当然、少なくなった。サブクーラの効果は、次の2点である。

(i)貨物ガスを処理する仕事量を貨物の引受け側から積荷側に移すこと。したがって、得意先のプラントおよび操作のコストを減らし得る。

(ii)液からガスへの合計の変換量が増加すること。この増加は、積荷基地に送り込まれるガス量の増加(ガス圧が、0.035 kg/cuG対0.35または0.7 kg/cuG)として反映される。

このシステムは、大容量の基地から小容量の基地にLNGを分配するにあたって、小容量の揚荷基地での貨物ガスの発生を少なくしようとする特殊の貨物温度圧力制御装置である。小容量基地での貨物ガスの発生が少なくなるが、大容量積荷基地では、この輸送によって、貨物ガスの発生量は増える。しかし、大容量基地では、十分にガスの処理能力があるため、経済的には、十分の効果があるものと思われる。

(7)その他の貨物温度圧力制御方法/装置

甲板、タンクカバーまたは暴落したタンク上に撒水装置を設け、撒水することによって貨物への侵入熱量を減らすのも間接的な貨物温度圧力制御の方法である。これは、低温式/低温圧力式のほか、圧力式液化ガスタンカーにおいても、揚荷する貨物の温度圧力をあまり高くしないようにするため、しばしば採用されている。この場合、規則上必要な貨物の冷却設備として設けるものではない。最近では、液化ガスタンカーの消火設備として設ける水噴霧装置を利用する例が多い。

揚荷時に低温液化ガスを陸上タンクに合わせて常温高圧の液化ガスとする装置も貨物温度圧力制御装置の1種である。これには、貨物冷却装置を利用す

ることもあるが、5.1.4(4)で述べたように熱交換器(貨液ヒータ)を揚荷管系統につけ加えるのが一般的である。

逆に、積荷時に常温高圧の液化ガスを低温液化ガスとして受入れる場合には、貨物冷却装置が用いられる。また、常温高圧の液化ガスを低温液化ガスとして揚荷する場合も同様である。ただし、このような場合、冷却能力は、航海中の温度圧力の制御のみならず、荷役時の必要能力も考慮にいれて定めなければならない。

そのほか、貨物の温度圧力制御のためにタンク内から吸引排出したボイルオフガスを原料として、化学品を製造する方法も考えられている。メタン、プロパン、エチレン等は、いずれも化学品原料として用いられているので、可能性はある。しかし、経済性のみならず、化学プラントとしての安全性も考えなければならないので実現はむづかしいものと思われる。(つづく)

液化ガスタンカー正誤表

<42>

(57ページ) 図5-37 → 図5-37 (Fig. 2)

図5-38 → 図5-38 (Fig. 3)

<43>

(50ページ 右段 下から16行目)

(図5-43)程度… → (図5-43程度…

(51ページ 左段 下から10行目)

…塩化物水溶液、エ

…塩化物水溶液)… → チレングリコール溶液等)……

(53ページ 左段 下から3行目)

σ_T → σ_Y

丹羽誠一著

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.FRP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.FRP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.FRP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/傾斜システム/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)

発行社 社・発売天然社

〒162 東京都新宿区赤城下町50
電話(03)267-1931

海洋構造物

その1

芦野民雄

日本船用機器開発協会・調査役

まえがき

産業経済の急進展は、沿海都市への人口の集中、臨海工業都市への人口の集中、臨海工業地帯の急増等を招き、沿岸海域の開発利用が強く要望されるようになってきた。臨海工業地域増大のためには、当分は埋立てによる用地造成も考へられるが、水深の増加、環境保全その他の点から、浮遊式大型海洋構造物が開発されだした。

浮遊式でない着底式海洋構造物である海底貯油タンク等も、スペース利用の面から既に実現されている。世界で開発されている大型浮遊式海洋構造物ならびに着底式海洋構造物について調べてみる。

1. Offshore Platform (FSP・アメリカ)

1980年現在で、建造中ならびに計画中のオフショアプラットフォームは465基であったが、1981年現在でみると、この1年間に285基増えている。また1981年に設置される303基の中、112基がメキシコ湾に設置される予定である。もっとも303基の中には、1980年に設置される予定のものが1981年度にづれ込んだものもある。

設置水深の平均は150ftで、最も深いものは1,009フィートで最も浅いものは10フィートである。

海洋構造物マーケットの受注量は1980年度の250～320億ドルに対して、1981年度は290～400億ドルと増えた。

オフショア・プラットフォームには、Drilling/Production Platform, Production Platform, Compressor Platform, Accommodation Platform, Oil Storage Platform, Processing Platform, Power Generating Platform等各種類のプラットフォームがある。その代表的な海洋構造物について述べる。

(1) 浮遊安定プラットフォーム (Floating Stable Platform・アメリカ)

サンディエゴ(カリフォルニア州)にある海軍水中研究開発センター(Naval Undersea Research and Development Center)では、Reinforced Concreteで造った、長さ1,750フィート、幅500フィートのモジュール100個で組立てた浮遊式安定プラットフォームを計画して、その1/10のモデルの水槽実験を行なった。すなわち波浪に対する反応と曳航についてのデータをとったのである。

10～20秒周期の波に対する反応は、最大波高の15%であることがわかった。このプラットフォームの目的は、発電所、海上補給基地、海洋観測基地、大アンテナの支持台等として使われるもので、スチール製よりも価格が安い。

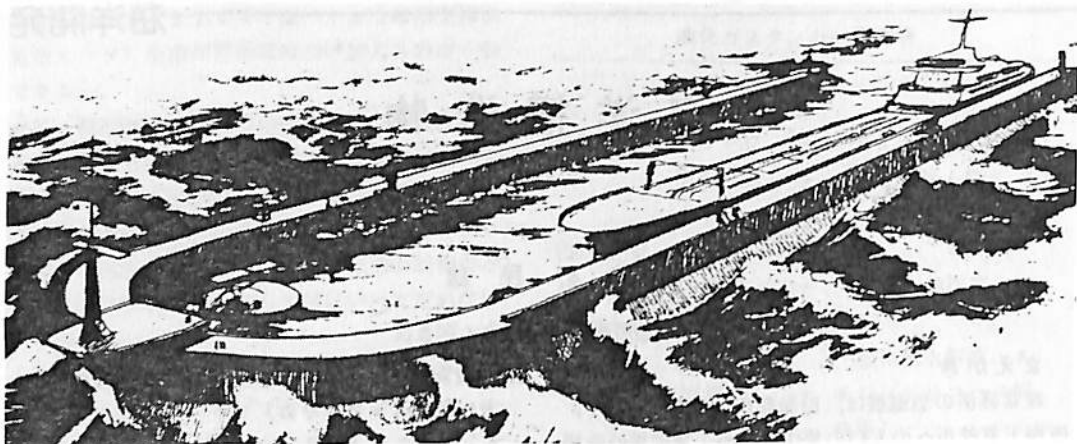
(2) 超安定プラットフォーム

(Super-Stable Platform・アメリカ)

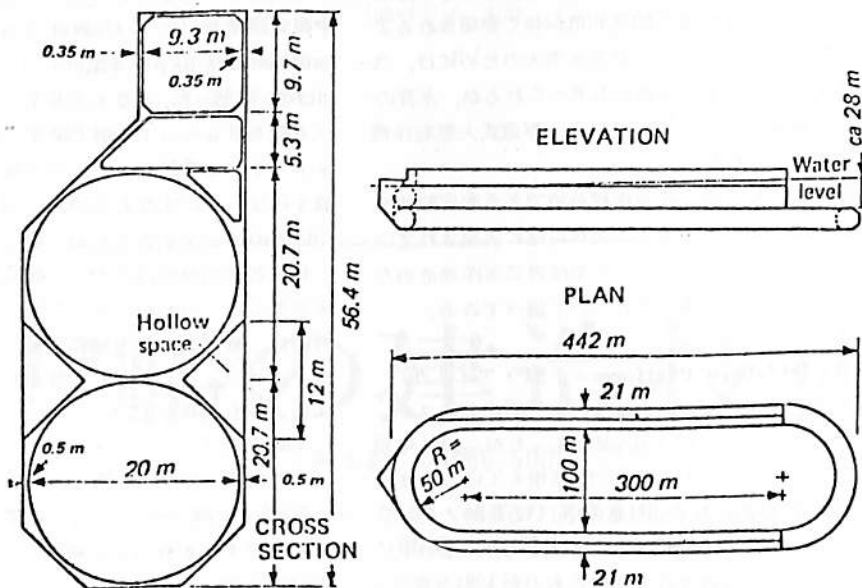
Scripps 海洋研究所は、15,000平方フィートのプラットフォームを造る計画で設計を終り、すでに模型での水槽テストを終了してた。プラットフォームは2本づつの脚を持ったモジュールで構成されているもので、海上で所定位置まで横にして曳航され、その海域で脚にバラストタンクに注水される。構造物上部はトラニオンで連結され、最上部のバラストタンクから排水して、海面上のクリアハイトが確保される。

プレストレスト・コンクリートで出来た中空の脚は、長さ350フィートで、上部直径18.5フィート、下部直径28フィートで、海面上20フィートになるように喫水を調整する。このプラットフォームは、モジュール2個をつないだもので、デッキの面積は15,000平方フィートとなる。

コンクリートの脚は鋼に比べて、メンテナンス



浮遊式避難港
の概略図とレ
イアウト



が少なくすみ、時間と共に強度が増し、モジュールを多くすれば、大きなプラットフォームとなり、補給基地、原子力動力基地、海洋観測基地、掘削リグ用等に使用することができる。

予算160万ドルで $\frac{1}{8}$ モデルのタンクテストから始めているが、実際製作の場合は入札によって決める予定である。

(3)貯油バージ (Pazargod・アメリカ)

掘削海域で原油を貯へる世界最大の Floating Storage Borgeで、アラビア湾の Iran PanAmerican Oil (IPAC) 社の Cyrus Field で稼働している。

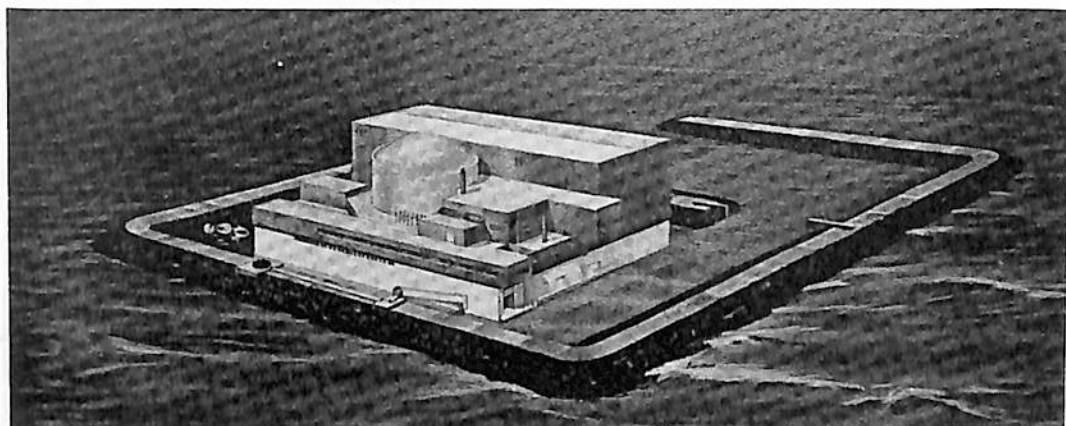
Pazargod は 900,000 bbl 容量のタンクで、これを備えたため IPAC の生産量が、日に 85,000 bbl 増加した。のみならずバージ内には、高硫黄原油を処理するための脱塩と、精巧な処理装置を内蔵してい

る。Pazargod は Mobil Oil 社のナイジェリアで使うために造られたが、IPAC が Mobile Oil 社からチャーターして 200 万 bbl のものを 90 万 bbl に直したものである。係留方法は、IHC Holland Group の SMI 社の助言により、Single Buoy Mooring (SMB) System をとり、2 個のバウスラスタを備え、天候が変わったときや、ブイヘッドに近づくときに使用する。水深は 150 フィートの海域である。

Cyrus 海域では 8 個の油井から集収分配プラットフォームに集められ、16 インチ直径、7,600 フィート長さのパイプで Pazargod に送られている。

(4)浮遊式避難港 (ノルウェイ)

ノルウェイの A/S Norcem と Ingenior Olav Selvarg は、原油貯蔵タンクを組込んだ U 字型 Floating Harbour の建造を発表している。その開



ウエスチングハウス社計画の海上原子力発電プラント

口部からは25万トンタンカーを収容して、荒天下で荷役できるものである。

全長457 m、全幅142 m、高さ56.4 m、最大喫水49 mで、船舶の出入口の幅が100 m、最大排水量70万トン（正味排水量40万トン）で、原油とLNG合計40万トン貯蔵できるタンクを持っている。

図に示されたように20 m φのU字環が縦に重ねられていて、いくつかの間壁で区切られている。下部U字環は開口部でも続いていて、喫水28 mまでの船が出入りできるようになっている。上部U字環タンクは喫水調整用に使われている。下部タンクは貯蔵用である。

甲板上には居住区その他の設備があって、LNGを -160°C まで冷凍して甲板上的タンクに8万立方メートルまで貯蔵できる。

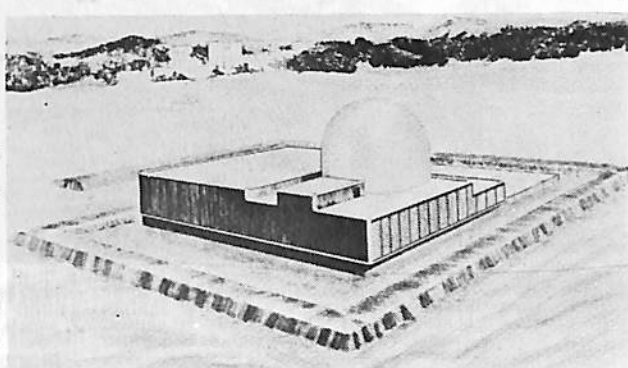
この施設には55,000トンのコンクリートと20,000トンのスチールとが使用される予定だが、予め海底に柱を立てて下部構造を造り、進水時にその柱の何本かを取除き残りの柱は折ってしまう方法をとる。

係留方法は、U字型の湾曲部の中心に20 m φのターンテーブルをつけて、その先にムアリングラインをつなぎ、海底のブロックに固定する。ターンテーブルはレールとホイールで、風によって回転できる。

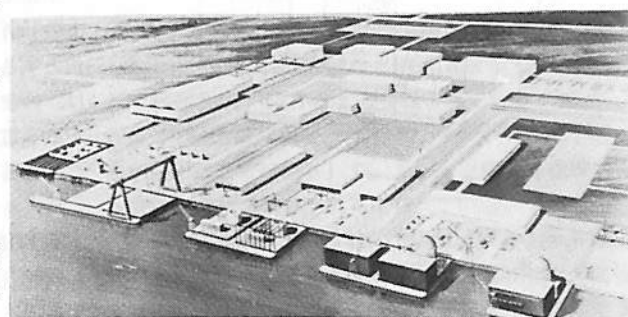
この施設の利点は、海底油田が涸渇したら他の海域へ移動でき、係留深度を選ばず係留できることである。

(5)原子力発電所（アメリカ）

Public Service Electric & Gas社の発注で、W-



海上原子力発電ユニット



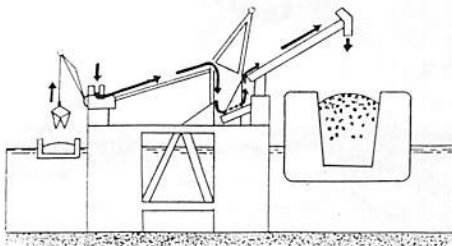
プラント製作施設

estinghouse社が造ったPWR型115万KW×2台の海上原子力発電ユニットは、ニュージャージー州の南岸約4.8キロ沖の水深14~17mの海域に設置された。1号機は1980年1月、2号機は1981年1月に納入されている。

浮遊構造物は耐塩水の水密ハニカム構造のスチールで、400平方フィート、重量は140,000トンである。



鉱石積み換へプラットフォーム



鉱石の流れ

海上原子力発電所の利点は、陸上の高価な土地を必要とせず、電力需要の近くの海上に設置することができ、発電による熱汚染を避けることができることである。

(6)原子力発電所製造プラント（アメリカ）

Westinghouse 社とTenneco社とが協力して造った浮遊式製造プラントで、約2億ドルのプラントである。完成後は1,200,000 KWの原子力発電ユニットを、年間4セット建造することができ、8,000人以上の人々が稼働できる。

生産施設は600トン重量の標準発電ユニットを積み、そのアSEMBリーラインは浮上プラットフォームで、これがユニット間を順次移動する。リアクタ

ーは設置場所へ曳航して、防波堤内で燃料を装荷する。ユニットは蒸気発生システム、タービン発電機と附属設備一式で400フィートの四角いフロート上に設置される。

水密で海水耐蝕性ハニカム構造で、喫水30フィートの15万トンの船と考へれば良い。また半永久的の設備とするときは、浮遊リアクタープラットフォームは、波浪の影響のない人工礁にしっかりとアンカーする。電力は海底ケーブルで陸上へ送られる。

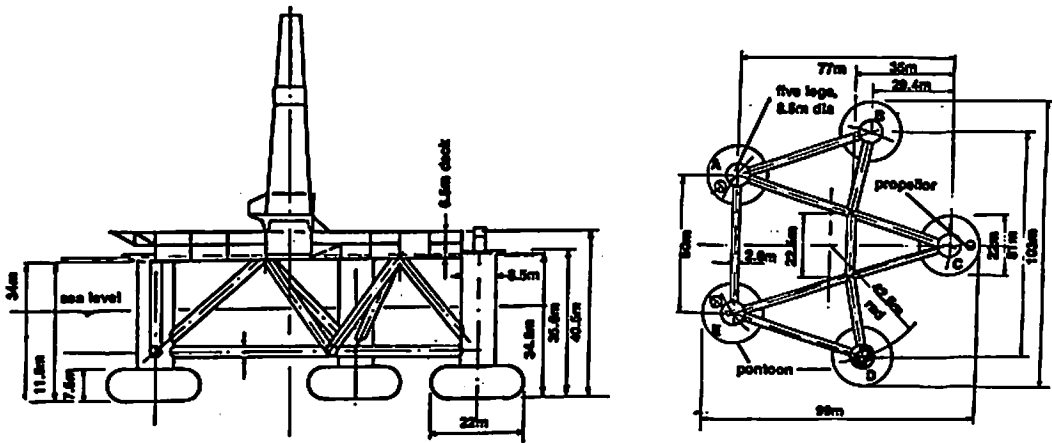
(7)鉱石積み換へプラットフォーム（インド）

三井海洋開発が、インドのゴア沖合2.5マイル、水深14.5mの海域に設置し、小型バargeで搬んで来た鉄鉱石を大型船へ積み換へる目的のプラットフォームである。

カタマラン型でローハルの全長107.5m、ローハル単体の幅10m、深さ5.0m、全幅32mで、コラムの長さ7.5m（大）、5.0m（小）、幅10.0m、高さ16mである。甲板は全長107.5m、幅32m、全高21mである。

乗員26名の居住施設がある。機械設備はつぎのとおり。

| | |
|---------|------------------------------|
| 主発電機用機関 | 870 P. S × 750 R. P. M. × 3台 |
| 主発電機 | 562 KVA × 750 R. P. M. × 3台 |
| | A. C. 450 V × 3 φ × 50 Hz |



Pentagon のアレンジメント

| 名称 | 完成 | 建造 | 所有 | 作業内容 | 設置場所 |
|----------------|------|---------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| Neptune 7 | 1969 | CFEM | Forex Neptune | Drilling for Total | Cameroons |
| None | 1973 | Marathon Le Touneau | Forex Neptune | Drilling for Petrobras | Brazil |
| Drillmaster | 1973 | CFEM/UIE | A/S orsedrill | Converting for Buchan Production BP | Hebrides Yard |
| None | 1974 | Rauma Repola | Forex Neptune | Drilling for Total | UK North Sea (3/9) |
| Venture 1 | 1974 | Rauma Repola | Dixilyn | Template drilling for Amoco | UK North Sea, NW Hutton |
| Venture II | 1977 | Rauma Repola | Dixilyn | Drilling for Union | UK North Sea |
| Medusa | 1974 | CFEM/UIE | Offshore Drilling | To drill for Eniensa | En route to Spanish Biscay |
| Henrik ibsen | 1975 | CFEM | Stavanger Drilling | To be Edda Motel for Phillips | Testing at Stavanger |
| Alex. Kielland | 1976 | CFEM | Stavanger Drilling | Phillips | Wreck to Stavanger |
| Genl E Moscon | 1976 | CFEM | YPF. Argentina | Drilling for YPF | Argentina |
| Gulnaro | 1976 | CFEM | Morland/Odfjell | Drilling for Agip | Libya |

表1 Pentagon の稼動状況

補助発電機用機関 61 P. S. × 1,500 R. P. M.
× 1 台
補助発電機 40 KVA × 1,500 R. P. M.
× 1 台
A. C. 450 V × 3 φ × 50 Hz
ビルジ、バラストポンプ
300 m³/h × 35 m × 1,500 R.
P. M. × 2 台
雑用ポンプ 85/30 m³/h × 40/60 m × 2 台
水中ポンプ 48 m³/h × 30 m × 7.5 KW × 1 台
ビルジポンプ 9 m³/h × 30 m × 2 台
(8) Alexander L. Kielland (ノルウェイ)

Pentagon と呼ばれるリグは Forex Neptune 社のプラントで、Kielland は Compagnie Francaise 'd Enterprise Metallique (CFEM) が 1976 年に建造した Drilling/Production/accommodation Platform である。Pentagon は 1969 年から造られたもので、CFEM が 7 基、フィンランドの Rauma Repola が 3 基、アメリカの Marathon le Tour -

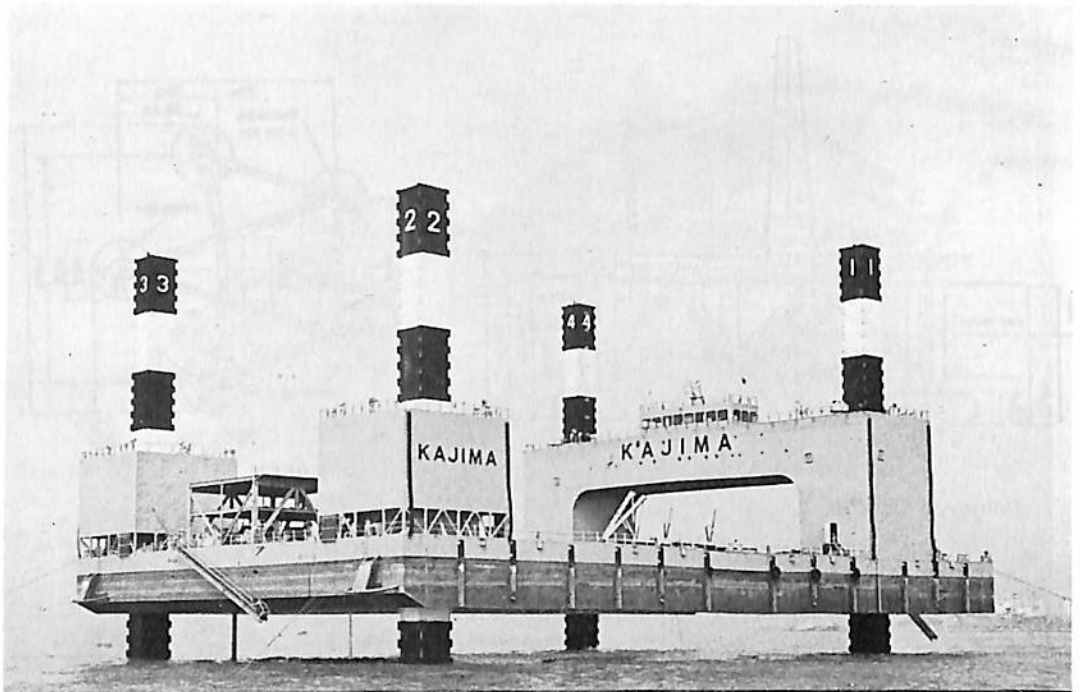
neau が 1 基合計 11 基造られている (表参照)。

Alexander Kielland は CFEM のダンケルクヤードで建造され、10,105 t と登録されているリグで、99 m × 103 m の甲板上、高さ 40.5 m (ポンツーン底面から甲板までの高さ) で、8.5 m 直径の脚柱が 22 m 直径のポンツーン上に支えられている。3 個のポンツーン (D ポンツーンは除く) には、Schottel プロペラが付いて、3 kt で自航することができるが、実際は、航行には使用せず、ポジショニングと曳航の際にこのスラストが使われている。

8.5 φ の脚は、高さ 7.5 m のポンツーンの上に溶接されていて、したがって有効脚長は 34 m となる。

チューブ状補強ブレイシングが斜に甲板を結び、溶接で付けられている。ヘリコプタ甲板の下、デリックと隣合せて、最大 80 人分の乗員の居住施設があり、デリックの反対側にパイプ置場があるが、ここにも臨時居住区が付けられてるが、その重さは約 500 t である。

高把駐力のアンカーを星型に投錨し、回収に便な



自揚式海洋作業台 “KAJIMA”

るよう各アンカーはブイを付けている。

EkofiskのEdda油田

大Ekofisk内の7つのガスと油の油田の、第7番の油田がEdda油田で、1979年の12月から採油を開始したものである。ノルウェイ海岸からの距離300 kmの海域で、開発に10年を掛け60億ドルを投入した油田である。Ekofisk全体の産出に対して40,000 b/d 寄与していて、1981年には500,000 b/dの油と6,000万m³/dの天然ガスが期待されている油田である。

アメリカのBrown and Root社が設計した、普通のスチールプラットフォームを、水深70mの所へ1976年に設置して始められていた。

このEdda油田で事故が発生したのである。

事故発生の1980年3月27日にはKiellandは居住プラットフォームとして使われていた。脚Dの折損のため、乗員212名の中123名の死亡事故を発生した。D脚から斜に出ている2本のTube状ブレーシングの付け根の部分が裂けていて、25mm厚さの鋼板がナイフで切ったようになっている。原因はブレーシング部に取付けた hidroホーンの溶接が不良で、この部分の亀裂が進行したためと云われている。

ノルウェイ海事理事会とVeritasがKielland事

故直後に発表した公文書によれば、デッキの開放部と扉とを水圧に耐えようよう閉めて置けば、大事故にはならなかったろうと云っている。専門家の意見によれば、32°傾斜してもプラットフォームは安全である云う。事故発生後結成された調査委員会では、プラットフォームの閉めるべき部分が全部開いていたので大事故を起したと述べている。ハッチや扉が開いていたため、プラットフォーム内へ水が流入したので、水密ドアは溶接用ケーブルを引廻していたため開け放しになっていた。しかも警察の発表によれば、プラットフォーム・チーフ（この事故で死亡）は、ガーダーの一部にあった亀裂を知っていて、事前に溶接しようとしたが、リグオペレーターから無視されていたと云う。

この事故で死亡または生きのびた人々の親せき150名が、ノルウェイのPhillips Petroleum Co. を法廷に告訴している。

ノルウェイの報告によれば、溶接ケーブル云々が事実であれば、これが事故を起した原因の1つであるとStovanger Drilling社が警察へとどけるであろうと云っている。何故なら、このリグを掘削に使うための改造工事が実施されていたからである。

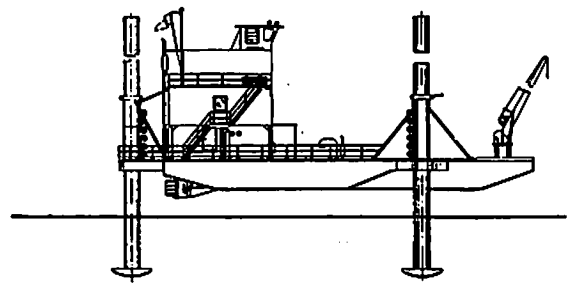
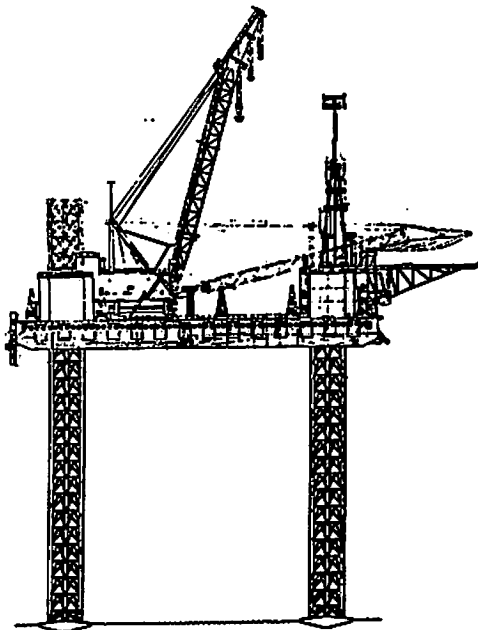
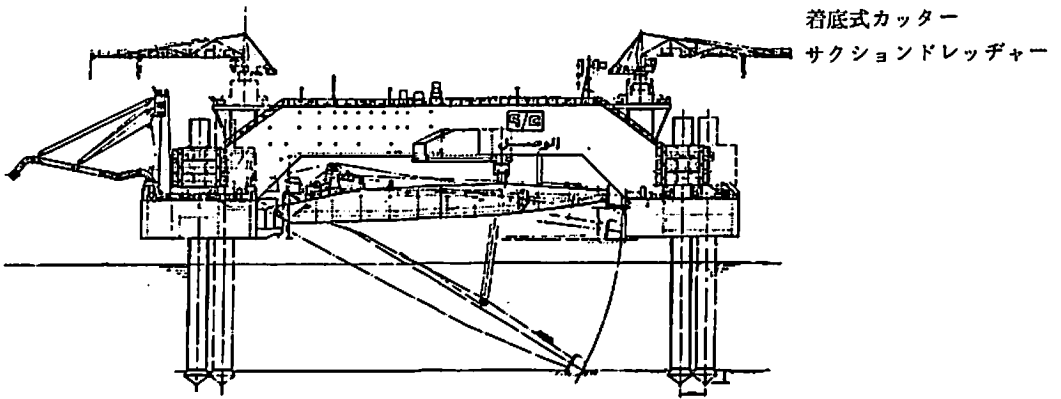
(Shipbuilding & Marine Engineering International January February, 1982より)

表2 海上作業台船 (Working Platform) 建造実績

| 船名 | 所有者 | 数量 | L×B×D(m) | 稼働水深(m) | 作業時搭載荷重(t) | 甲板昇降装置の種類、能力 | 竣工 | 建造所 |
|---------------|--------------|----|----------------|---------|---------------------|---|-------|-----------------|
| B P L - 6 8 1 | DE LONG Corp | 1 | 91.4×24.4×4.0 | 25 | - | デロング式 6,000 t | 42.8 | 三井造船 千葉 |
| 大いよ | 運輸省第二港務建設局 | 1 | 62.0×26.0×4.5 | 16 | - | ウインチ式 100 t×4 | 44. | 函館ドック (橋本造船) |
| かう | 海神機 | 1 | 42.0×26.0×3.8 | 30 | 400 | 川崎-IHC-GUSTO 450 t×4 | 44.10 | 川崎重工神戸 (橋本造船) |
| うき | 海神機 | 1 | 60.0×28.0×4.5 | 65 | 1,139 | 川崎-IHC-GUSTO 1,125 t×4 | 45.6 | 函館ドック (橋本造船) |
| 芙蓉 | 芙蓉洋行 | 1 | 15×8×0.8 | 0.3~5 | 10 | エアウインチ式 | 46.9 | 光工 千葉 |
| MSEP-1「せと」 | 三井造船 | 1 | 60.0×30.0×3.0 | 40 | 300 | 三井ターボリフティングジャッキ 1,600 t | 46.1 | 川崎重工 (徳島造船工業) |
| K A J I M A | 鹿島建設 | 1 | 74.0×45.0×5.0 | 65 | 2,365 | 川崎-IHC-GUSTO式 1,585 t×2 (船首) 1,145 t×2 (船尾) | 47.6 | 川崎重工 (泉網 千葉) |
| フレキシ・プロトSEP | 海洋機 | 1 | 24.4×12.2×2.1 | 25 | 300 | 133 t×4 | 47.8 | |
| MSEP-2「たまの」 | 三井造船 | 1 | 70.0×38.0×5.5 | 53 | 1,100 | 三井ターボリフティングジャッキ 4,800 t | 48.4 | 三井造船 船玉 野 |
| ホーバーSEP-1 | 三井造船 | 1 | 25.6×19.6×1.6 | 10 | 80 | " 600 t | 48.5 | " 網 千葉 |
| フレキシ・プロトSEP | 海洋機 | 1 | 24.4×12.2×2.1 | 25 | 300 | 133 t×4 | 48.5 | (泉網 千葉) |
| ハザマ1号 | 石川島播磨重工業 | 1 | " | " | " | " | 48.6 | 石川島播磨重工業 (橋本造船) |
| 盤 | 石川島播磨重工業 | 1 | 47.0×35.0×12.0 | 50 | 1,300 | IHI-T&T型 1,500 t×4 | 48.8 | 石川島播磨重工業 (橋本造船) |
| KAIKO SEP-A | 日本海 | 1 | 35.0×20.0×3.4 | 30 | 350+70(クレーン吊荷重) 700 | 川崎IHC-GUSTO式 310 t×4 | 49.1 | 川崎重工 (橋本造船) |
| 筑土1号 | 熊谷海 | 1 | 50.0×24.0×4.3 | 25 | 700 | デロング式 540 t×4 | 49.4 | 新日鉄 (協栄工業) |
| M i n i S E P | 海洋機 | 1 | 24.4×12.2×2.1 | 25 | 300 | 133 t×4 | 50. | (泉網 千葉) |
| A R B - 1 | アラムコオペレーシズ | 1 | 90×36×7 | 60 | 2,100 | IHI-T&T型 3,200 t×4 | 52.3 | 石川島播磨重工業 名古屋 |

表3 起重機船 (500 t 吊以上)(Derric Barge) 建造実績

| 船の種類 | 船名 | 所有者 | 数量 | 仕 | 竣工 | 建造所 |
|-----------|-------|---------------------------|----|-------------------|-------|-----------------|
| 3,000 t 吊 | 武蔵 | 石川島播磨重工業 (運輸管理者, 深田サルベージ) | 1 | 107.0×49.0×8.0 | 49.3 | 石川島播磨重工業 (橋本造船) |
| " | 寄第28号 | 寄第28号 | 1 | 80.0×45.0×6.8 | 44 | 函館ドック (橋本造船) |
| " | 寄第25号 | 吉田田 | 1 | 94.0×40.0×7.8 | 53.7 | 住友重機 (橋本造船) |
| 2,500 t 吊 | 寄第25号 | 吉田田 | 1 | 94.0×40.0×7.8 | 47.9 | 住友重機 東浦 賀 |
| " | 未神 | 中国海難救助打勞公司 | 1 | 100.0×38.0×9.0 | 55.5 | 石川島播磨重工業 (橋本造船) |
| 1,500 t 吊 | 神相 | 寄第25号 | 1 | 80×34×6.5 | 46.9 | 函館ドック (橋本造船) |
| " | 長 | 深田 | 1 | 80.0×38.0×6.0×2.7 | 47.10 | 三井造船 (神例造船) |
| 1,300 t 吊 | 寄第23号 | 深田 | 1 | " | " | " |
| 1,200 t 吊 | 吉田 | 吉田 | 1 | 74.0×31.0×6.0 | 47.8 | 住友重機 浦 賀 |



自航式作業プラットフォーム (Bill Dollison)

メンテナンスや修理のために油田に設けられたプラットフォーム

(9) KAJIMA (Working Platform・日本)

川崎重工業はオランダの IHC と技術提携をして、1968 年以來、かいよう、うきしま、KAJIMA、KIKO Sep-1 等のジャッキアップ式ウォーキングプラットフォーム、作業プラットフォームを造っている。

KAJIMA は 1972 年 6 月に建造されたもので、最大稼働水深 65m で、あらゆる海洋土木工事に使われる。

気象条件としては、波高 6 m、風速 60 m/scc、潮流 4 ノットまでの海域で使われる。

なお日本が造ったウォーキング・プラットフォーム

ムとデリックバージュについては、前頁一覽表に示す通りである。

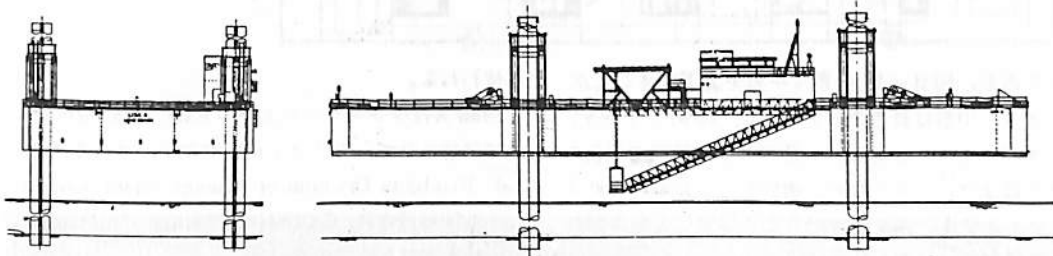
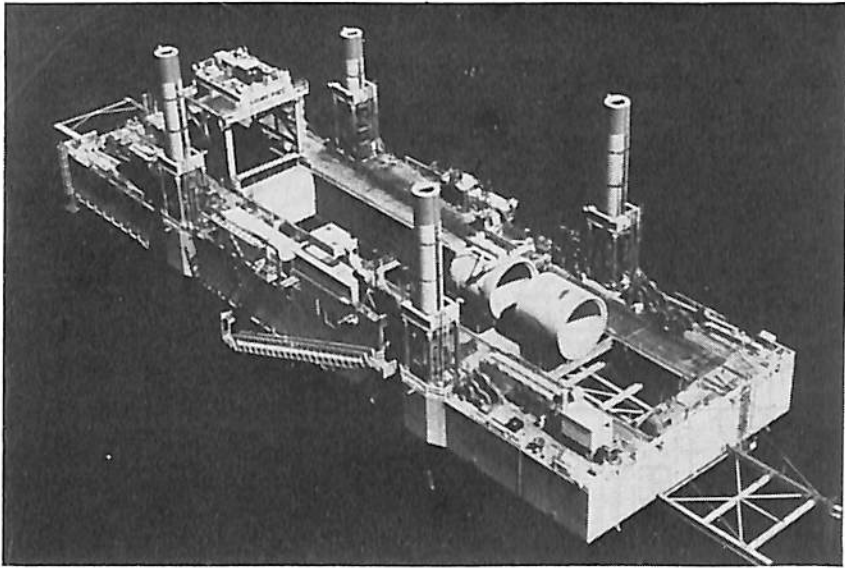
(10) Al Wassel Bay (サウジアラビア)

アラビア海水深 56 フィートの海域で使われている Al Wassel Bay は、推進装置を持たない着底式カッターサクションドレッチャーである。前後部の甲板はポンツーン型で、174 フィート、幅 59 フィート、長さ 20 フィート高さで、アーチ型箱型ガーダーで、前後部甲板がつながれている。全長は 308 フィートである。後部甲板に取付けられているカッターはトロリーケーブルで上下される。

カッター・ラダーは、左右舷に 45° 振れるので、208 フィート幅の溝を造ることができる。後部ポンツーン上のデッキハウスで操縦されるカッター・ラダーは、169 フィート長さで重さ 900 トンあって、先端に 6 枚歯のカッターをつけている。

4 隅に 2 本宛の脚を持ち、脚長は 138 フィートで、4 隅の脚の中の本は最大 13 フィートだけ前後方向に移動できる。移動中、他の脚は甲板を支えて停止している。ポンツーンと接続ガーダー内に機械類と 53 名の居住区があって、左右両舷のガーダー上のレールの上をクレーンが走行できるようになっている。三菱重工業広島造船所で建造されたもので、アラブ

水深50フィートの海域におけるパイプ敷設用のプラットフォーム。
下はアレンジメント



首長国の Dubai に在る Gulf - Cobla (Pta) Ltd. 所有のものである。

(11) ARB-1 (サウジアラビア)

アラビア湾で、原油生産ユニット、一点係留ブイ、パイプライン等のメンテナンスや修理に使用されているプラットフォームで、ハルの長さ295フィート、幅118フィート、高さ23フィート4隅にトラス型の299フィート長さの脚を持っている。デッキが二重になっていて、上部甲板500トン容量のクレーンと、ヘリポートと、パイプラインを持上げる4個のダビットがある。下部甲板には90名の居住区と機械室等がある。

ARB-1は石川島播磨重工業で建造され、サウジアラビアの Arabian American Oil 社に納入されたものである。

(12) Bill Dollison (サウジアラビア)

Bill Dollison は水深50フィートまでの海域で使用できる。自航式で各種の仕事を行なうことができるプラットフォームである。中近東海域で、ウェルヘッドと生産プラットフォーム間のパイプ中を流れる原油の量を調整する仕事や、岸からプラットフォームへの物資輸送、ダイバーによる海底施設の検査

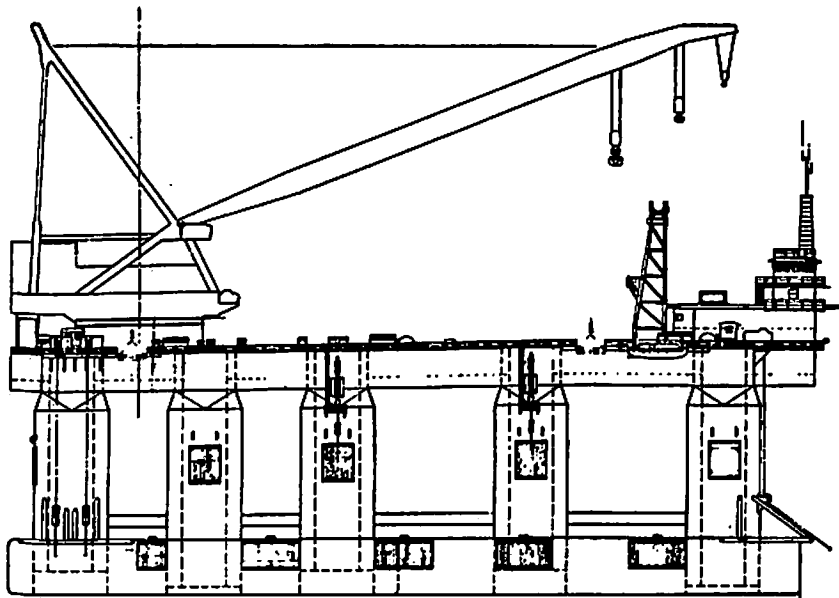
等に使われている。3本の鋼脚を持ち、脚長は100フィートで、8~12 ft/minの速さで甲板をジャッキアップすることができる。甲板には2フィートのカンチレバーが左右舷ならびに船尾についている。

船体は全長74フィート、幅32フィート、高さ6フィートで、船尾部甲板の上にアルミニウム構造物があって、21名の居住区と、230軸馬力ディーゼルエンジン2基のコントロール室と、脚を上下する油圧機構とがある。プラットフォームは8ノットで移動できる。デッキハウスの前面には39フィート×32フィートの大きなスペースがあって、86,000ポンドの機器類を乗せることができる。船首に近い左舷側に30,000ポンド容量のクレーンがある。Bill Dollisonは、ルイジアナ州のハーバーにある Sun Contractors Inc. で建造されて、サウジアラビアの Otis Saudi, Inc. が所有してアラビア湾で稼働している。

(13) Lisa A (アメリカ)

Lisa Aは水深50フィートまでの海域で、パイプ敷設その他の仕事をすることができ、船体の左右両舷に2本宛ついている4本の脚柱の長さは156フィ

McDermott
Derrick Barge 100



トである。60 ft/hr の割で甲板を上下することができる。甲板は長さ292フィート、幅95フィート、高さ18フィートである。一番押上げた状態で甲板の喫水は9フィートとなり、海底からの距離は100フィートとなる。稼動しているときは甲板と海面間の距離は24フィートとなる。

甲板上にはクレーンがあり、甲板のセンターラインに沿って長さ30フィートのムーンプールが3個ある。これらムーンプールから機器を吊下げたり吊上げたりすることができ、7個のアンカーを操作することもできる。デッキの右舷側にエンジン、発電機、貯蔵室等がある。

Lisa Aは、カリフォルニア州サンクレメンテ近くに建設中の1,100メガワットの原子力発電所用オフショアコンクリートパイプ布設のため、1年以上使われている。今までにない大口径のこのパイプは、海水をプラントに送り、冷却後の温水を海底へ戻すためのものである。

2本のパイプラインが陸上の原子力プラントから海上へ3,100フィート延びていて、1本は8,300フィート長さの排出パイプで、他の1本の長さは6,000フィートである。長さ24フィートまでのパイプ直径は18フィートで、重さ132トンあるが、陸上で組立てられてから、バージでLisa Aへ搬ばれる。Lisa Aでは船側のクレーンでパイプを受取り、船首側に貯蔵する。ガントリークレーンは、Lisa Aのカッターヘッドサクションドレッジで掘った溝の中へ、パイプをセンターウエルから吊下げて敷設するのに

も使われる。

Lisa AはサンフランシスコのEarl and Wright社で設計されて、カリフォルニア州ナバにあるMetal Products Division of Kaiser Steel Corporationで建造され、California Edison Companyへ引渡されたものである。

(10) Regulus (サウジアラビア)

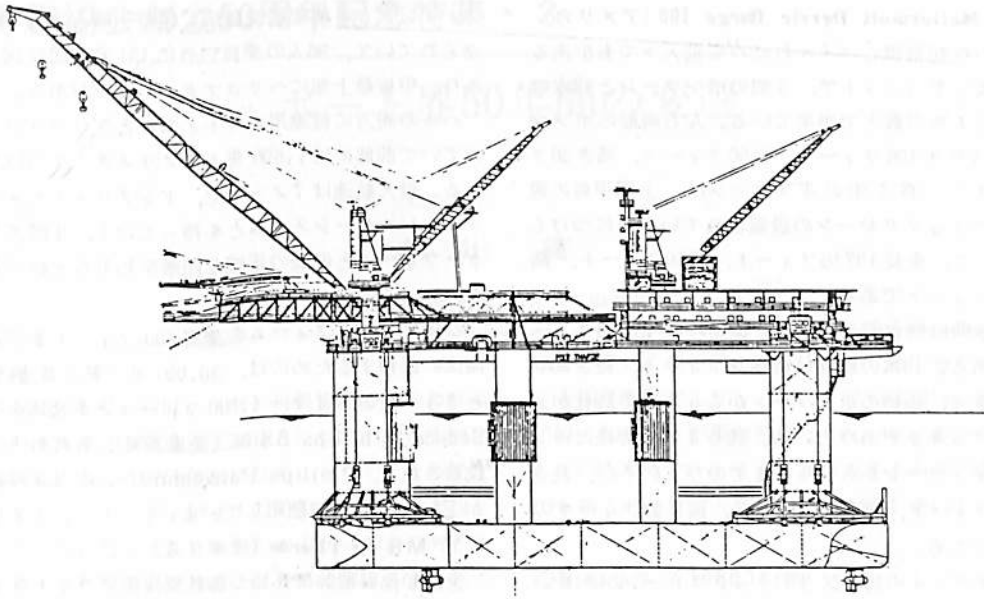
Regulusはパイル打込みならびに重量物吊上げプラットフォームである。全長232フィート、幅99フィート、高さ18フィートの甲板を持ち、左右両舷に2本宛の180フィート長さの脚柱を持っている。

デッキ上には350トンを持ち上げ得る旋回クレーンがあつて、パイル打込み用ハンマーを掴むこともできる。甲板上には60名の居住地区、発電施設その他の機器とヘリコプターデッキがある。

1977年から1979年までの間、RegulusはサウジアラビアのJu'aymah海岸のオフショアに建設された2億4,000万ドルの強化コンクリートトレススル(Trestle、X字形に組んだ上に横材をのせたもの)の建設に使われた。54インチ直径のコンクリートパイプ1,200本と66インチ直径のコンクリートパイプ330本の打込みに使われた。

この6マイル長さのトレススル上に液化石油ガスパイプラインが布設されて、陸上のプラントから、オフショアのタンカー積込みターミナルまで延ばされているものである。

Regulusは三井海洋開発が建造して、テキサス州ヒューストンのRoymond International Builders



自動船位保持装置を持つ英国のMSV Tharos



自航式半潜没型プラットフォームSedoco / Phillips SS

Inc.に納入されたものである。

(15) McDermott Derric Barge 100 (アメリカ)

強力な起重機とパイル打込みを荒天下でも出来る脚柱安定型ユニットで、3個のポンツーンと13本の脚柱と上部甲板とで出来ている。左右両舷のポンツーンは長さ406フィート、幅50フィート、高さ30フィートで、真ん中のポンツーンは、上部甲板の後部でデリッククレーンの設置されている所につけられていて、全長197½フィート、幅50フィート、高さ30フィートである。

曳航時の喫水27フィートで稼働時の喫水70フィートである。13本の脚柱は直径38フィート、長さ80フィートで、両側のポンツーンから5本宛の脚柱がメインデッキまでのびている。残り3本の脚柱はセンターポンツーンからデッキまでのびているが、長さ400フィート、幅256フィート、高さ20フィートのものである。

上部デッキに居住区とデリッククレーンがある。クレーンは76フィート直径の旋回型で、115フィート半径で2,000トンまで持ち上げることができる。また90フィート半径で25トン持ち上げ得る移動クレーンも設置されている。船首側にヘリコプターデッキがあり、8,400ガロン/1時間の清水を造る蒸留装置へ送電する1,400KW発電機4台と548名の居住区とがある。

韓国の現代重工で建造されて、ルイジアナ州のニューオーリアンズにあるJ. Roy McDermott & Co., Inc 所有のものである。

(16) Sedoco / Phillips SS (ノルウェイ)

北海で各種工事を行なうことができる脚柱安定型で、自航式半潜没型プラットフォームである。350トンの旋回クレーンが船首部についているほか、70トン容量の固定式クレーンも2組ついている。また4個の定張力ダビットを持っていて、海床のパイプを吊上げて検査し、必要あるときは修理することができる。水ジェット、エアジェットを備へていて、海床の埋められたパイプラインを取出すときに使われる。

Sedoco / Phillips SS の大きさは312フィート×249フィート×112フィートで20名のダイバーがいて、交替でパイプ埋設、検査、ライザーやプラットフォーム水面下の検査等を行うことができる。ダイバー用ダイビングベル、減圧室等も甲板上にある。このプラットフォーム上から、有人、無人潜水船の操作も行なうことができる。

毎分40,000ガロンの海水を散布できるノズル19

基を持った消火施設が最前部についている。

メインデッキ後部に乗員居住区が一階と二階とに造られていて、96人の乗員以外に151名の居住区があり、甲板最上部にヘリコプターデッキがある。

ハルの両方に推進用コルトノズルとプロペラがついていて前部には1,600馬力のスラスターがついている。最大航速は7ノットで、ドップラソナーユニットとレーザーシステムとを持っていて、生産プラットフォームとの間の正確な距離を知ることができる。

このプラットフォームを深度700フィートまでの海床に係留するためには、30,000ポンドの錨8個と3インチのワイヤー4,700フィートとを使用する。Sedoco / Phillips SS は三菱重工業広島造船所で建造されて、Phillips Petroleum Co. of Norway が Ekofish 油田で使用している。

(17) MSV・Tharos (イギリス)

自動船位保持装置を持つ脚柱安定型プラットフォームで、スラスター4組を持ち301名が居住する。Earl and Wright 社 (San Francisco) が設計して、三菱重工業広島造船所で建造し、スコットランドの Occidental Petroleum (Caledonia), Ltd. が所有している。(つづく)

■ 三井、セミサブ型洋上アコモデーションプラットフォームを完成

同社玉野事業所で建造中のノルウェー、ラムスツセン・オフショア社向けプラットフォーム“ポリキャス号”が完成、このほど引渡された。本プラットフォームは2基のスラスターによる自航能力を持つラージャー・ペースセッター型のアコモデーションおよびサービスプラットフォームで、616名の人員を収容できるハイグレードな居住施設を持っている。

また本プラットフォームの操業海域は、気象条件の厳しい北海であるため、設計風速100ノット(約50m/sec)、波高30mに耐えられる構造となっているほか各種の安全対策が取り入れられている。

ローハル：長さ/82.296m、全幅/64.618m

第1デッキ：長さ/72.390m、幅/64.618m、
高さ/32.309m

吃水：オペレーション吃水/19.507m /
20.900m

サーバイバル吃水 15.240m

トランシット吃水 7.52m

主発電機：ディーゼル発電機 4基

連続最大出力 2,300kw × 720rpm × 4

ボート界50年間の変遷

小山 捷

(財)日本モーターボート協会理事

緒 言

昭和56年は、現在の(財)舟艇協会の前身の日本モーターボート協会(JMBA)が昭和6年に創立されて、ちょうど50年目になる。そこで、その記念事業としてモーターボートの50年史をまとめようということになった。その資料の中から日本のモーターボートの発達経過および海外の事情をまとめてみた。

この長い歴史は簡単には述べられないが、私が見聞してきたことを書き残しておくことも、長生したもののお務めだと思って筆をとった。従って、内容が主観的になっていることはお許し願いたい。

モーターボートの歴史は、その発祥から約100年になり、日本のそれは約70年になる。ここでは私がモーターボートの世界に首を突込んだ昭和の始めを

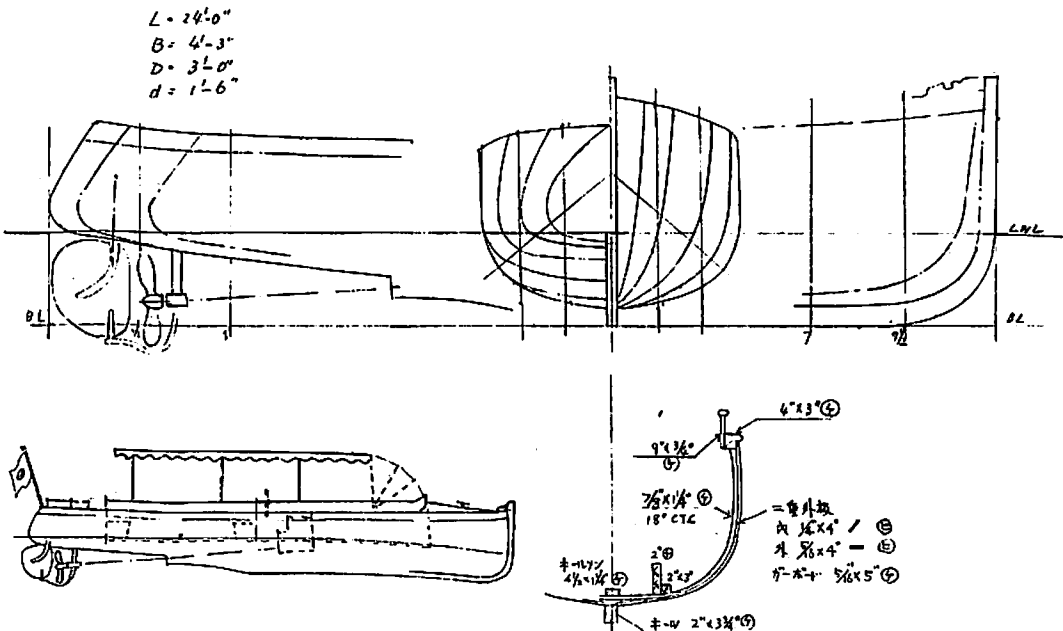
境として、それ以前と以後に別け、更に昭和50有年を太平洋戦争で二分してみた。歴史は国内、海外と同時に起るので記事が整然としないが、年表を参照していただきたい。また、繰り返すが内容がどうしても個人的な見方となることもお許し願いたい。

■昭和6年(1930)以前

●日本最初のモーターボート

昭和以前の日本のモーターボートの実状は残念ながらよくわからない。

大正5年(1916)に出版された生島莊三、加藤成一、山本天鏡氏等の共著の“自働艇”という分厚い本には、明治から大正へかけてのレジャーボートの記録が集められていて、歴史的に唯一の貴重な資料



“あづま1号” (筆者画)

明治、大正、昭和初期のモーターボートの実例

| | 船主(船名)または用途 | 船底 | 主要寸法 L×B×D | 主 機 械 | | 速 力 呎/時 | 備 考 |
|---------------------|---------------------|--------|------------------------|--------------------|-------|------------|-----------------------|
| | | | | メ - カ - | 馬力 | | |
| 大正五年以前 | 吾妻健成(あづまⅠ) | R | 24'-0"×4'-3"×3'-0" | Waterman | 12 | 12 | ダブルエンド |
| | (むらさきⅡ) | R | 20'-0"×5'-6"×2'-2 1/4" | Sterling | 50 | 24 | |
| | 吾妻健成(あづまⅡ) | F | 15'-0"×4'-3"×1'-9" | Waterman | 24 | 27 | |
| | 西宮(雪月花) | R | 28'-0"×5'-6"×3'-0" | " | 10 | 11 | |
| | 石川島造船(あさひ) | R | 35'-0"×8'-0"×3'-6" | Wolsely | 35 | | |
| アボウト | 御法川(Blue Streak C) | S | 10'-3"×4'-7" | Evinrude | 57 | | エルシノア |
| | 高梨栄(HAMAKAZE) | S | | Johnson | | | |
| ランナバウト | 右近権左エ門 | V | 16'-0"×5'-10"×2'-5" | Chrysler Ace | 73 | 33 | |
| | 三井高修 | V | 18'-0"×5'-10"×2'-8" | Kermath | 50 | 27 | |
| | 御法川三郎 | V | 18'-0"×5'-10"×2'-8" | " | | | |
| | 堤徳三(バンドラⅡ) | V | 19'-0"×6'-1 3/4"×2'-4" | Chrysler Crown | 92 | 33 | |
| | 御法川三郎 | V | 22'-0"×6'-8"×3'-3" | Scripps | 160 | 40 | |
| | 宮内省 | V | 24'-0"×6'-4"×3'-0" | Chrysler Imperial | 106 | 25 | |
| | 清水栄造 | T | 30'-0"×6'-6"×3'-5" | Scripps | 150 | 26 | |
| 中野喜咲(Miss Sumida V) | V | 30'-0" | Sterling Petrel | 200 | 38 | | |
| ステッパー | 飛島 繁 | | 14'-6"×5'-5"×2'-6" | Kermath Seabird | 50 | 35 | |
| | 中野喜咲(Miss Sumida Ⅲ) | S | 18'-0" | Universal - 8 | 115 | 30 | |
| | (Miss Sumida) | | 20'-0" | Scripps | 200 | 50 | |
| | (Miss Sumida Ⅱ) | | 28'-0"×6'-6"×2'-9" | Sterling Petrel | 200 | 52 | |
| クルザー | 長尾欽弥(わかもと) | | 35'-0"×7'-6"×3'-6" | Sterling Petrel | 200 | 26 | 鋼製 |
| | 堤徳三(Carmen Sylvia) | V | 35'-0"×9'-6" | Chrysler Royal | 110 | 16 | |
| | 保田七兵衛 | T | 38'-0"×5'-8"×3'-3" | Scripps | 135 | 25 | |
| | 垣崎与吉(糸崎丸) | R | 50'-0"×9'-0"×5'-0" | Sterling Dolphin | 2×235 | 26 | |
| | 三井高修(あまぎ) | R | 21.0 m | Maybach | 3×240 | 30 | |
| 業 務 艇 | 水産講習所 | V | 22'-5"×6'-4"×3'-3" | Scripps | 169 | 40 | 金剛丸 2:1減速 ディーゼル |
| | 県警巡視船 | | 25'-0"×6'-0"×3'-0" | Kermath Seadog | 40 | 15 | |
| | 税関監視船 | | 30'-0"×7'-0"×3'-0" | Chrysler Seaman | 50 | 13 | |
| | 水先案内船 | R | 32'-0"×8'-6"×4'-3" | Thornycroft R/D 4 | 50 | 1 | |
| | 客船搭載艇 | R | 30'-2 1/2"×9'-7"×4'-2" | Thornycroft | 20 | 8 | |
| | 北洋漁場用(ソ連向) | | 30'-0"×8'-0"×4'-6" | Thornycroft | 50 | 9 | |
| | 飛行学校(明野) | | 30'-3"×6'-0"×3'-6" | Thornycroft | 50 | 14 | |
| | ダム用巡視船 | V | 30'-0"×6'-0"×3'-3" | Kermath Seabird | 30 | 12 | |
| | 綱取船 | 和 | 34'-0"×6'-11"×3'-7" | Kermath Searover | 95 | 11 | |
| | 飛行艇用 | F | 45'-0"×6'-0"×3'-0" | Sterling | 50 | 20 | |
| | 御警衛艇 | 和 | 50'-0"×10'-7"×3'-10" | Sterling 6-707 (D) | 150 | 15 | |
| | 水産救済艇 | | 49'-6"×12'-6"×6'-3" | Sterling Petrel | 115×2 | 12 | |

注・船底の欄 R/丸底、F/平底、S/股付、T/つかさ型

モーターボート創生記の名艇

| 年 | 艇名 | L × B (foot - Inch) | 排水量 (t) | エンジン | | 速力 (m.p.h) | 船底 形状 |
|------|------------------|------------------------|------------|-------------|---------|---------------|-----------|
| | | | | メーカー | 馬力 | | |
| 1903 | Napier I | 39'-9"×5'-0" | 1.8 | Napier - | 66 | 21.7 | RB |
| | Nabier Minor | 39'-3"×5'-0" | 1.7 | Napier | 75 | 24 | RB |
| 1904 | Hutton II | 39'-4"×5'-0" | 2.5 | Hutton | 150 × 2 | 28.9 | RB |
| 1905 | Napier II | 40'-0"×5'-0" | 3.1 | Napier | 75 × 2 | 29.7 | RB, F |
| 1906 | Yarrow-Napier | 39'-3"×5'-0" | 1.75 | Napier | 75 | 26.4 | RB |
| 1908 | Dixie II | 40'-0"×4'-7" | 2.13 | | 220 | 36 | |
| | Wolseley-Sydeley | 40'-0"×6'-2" | 4.6 | Wolseley | 200 × 2 | 34.8 | |
| 1909 | Ursula | 49'-0"×6'-9" | 5.7 | | 375 × 2 | 40.8 | RB (W. S) |
| 1910 | Pioneer | 40'-0"×6'-6" | 3.7 | Wolseley | 360 | 40 | 5.steps |
| | Miranda IV | 26'-0"×6'-0" | 1.1 | Thornycroft | 120 | 40.9 | step |
| 1911 | Maple Leaf III | 40'-0"×9'-0" | 5.2 | Austin | 400 | 57.8 | |
| 1912 | Maple Leaf IV | 40'-0"×8'-5" | 5.2 | " | 400 × 2 | 50 | 5.steps |

注・RB:Round botton, WS:Wide flat stern, F:Flat.

であるが、それ以後昭和6年(1931)に“船”誌がモーターボート協会の機関誌として発行されるまでの、ボート界の実状のまとまった記録はない。

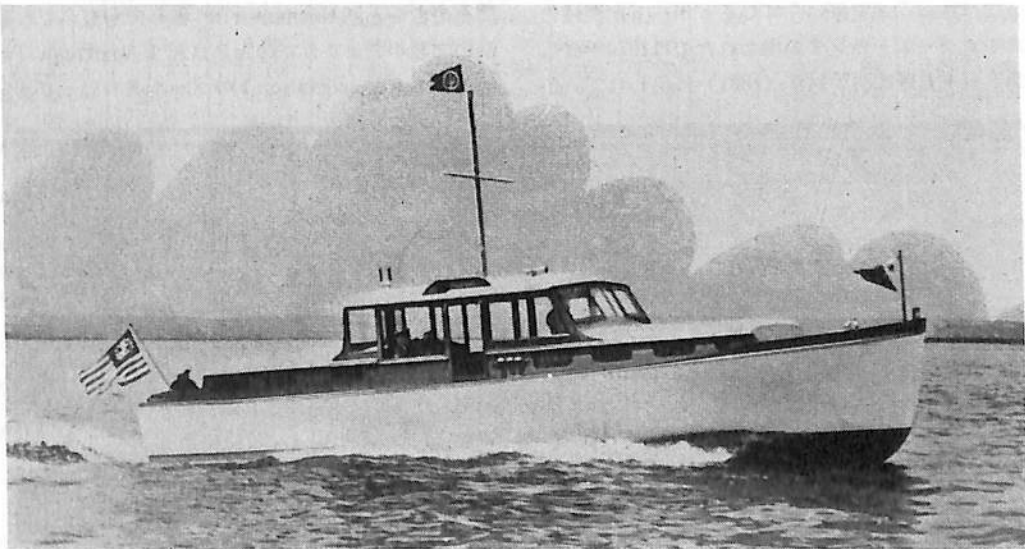
私の耳に入った昔噺式の情報も多小あるが、この世界の現状をまとめたものは見当たらない。“自働艇”によれば日本の最初のモーターボートは、明治44年(1911)に建造された。“あづま1号”とされている。その後、大正・昭和にかけて次々と建造されている。

東京には、杉浦、野口、月島、横浜には岡本、大津には桑野といったボートメーカーも誕生している。

特に墨田川の向島堤あたりは“オール持つ手に花が散る”と唱われた漕艇と共にモーターボートが見られるようになった。杉浦造船所は後に墨田川造船所として日本最初の高速艇建造所になったが、一般の大型船を建造していた造船所でも自家用その他の目的でモーターボートを建造した。

こうして、モーターボートの便利さが一般にも認識されて、従来のスチームランチは斜陽化していったようである。

●欧米のモーターボート



エルコ・ダブルキャビン・クルーゼット/全長41フィート, 110馬力ディーゼル。



“ミス・イングランドⅢ”

この年代の欧米のモーターボート界はどうであったらう？

1911年、アメリカではランナバウトが高速時代に入り John L. Hacker, Adolf Apel, Chris Smith, George F. Crouch といったモーターボート・デザイナーが名声を博して、ボートはランチ型からランナバウト型、ハイドロ型へと移行して、艇速も30哩／時に近づいている。日本では“あづま1号”がようやく走った年である。

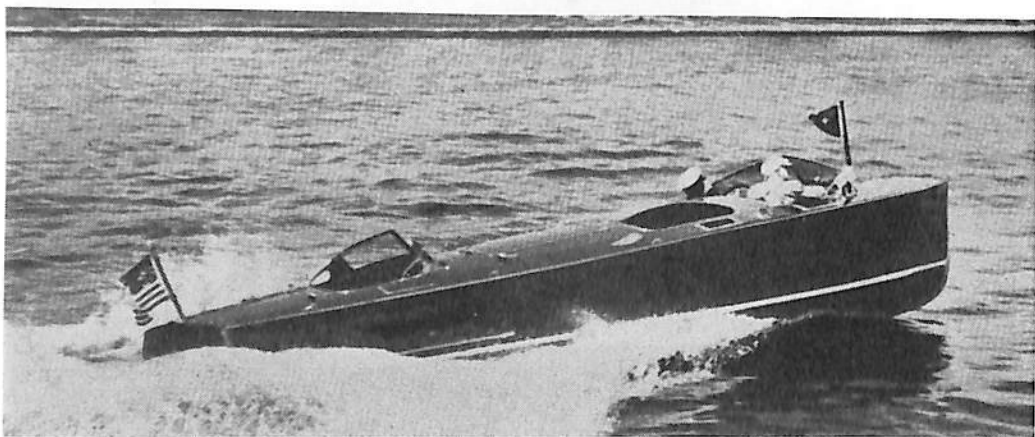
モーターボートの起源というのは明治19年(1886)にドイツの Gottlieb Daimler が Neckar 河 (Rhein 河の支流) に浮べた長さ6m, 1馬力のボートということになっている。すべて物の起源というものは後になると、いろいろのところから名のり出てくるので、ギネス・ブックにでもその時点で登録しておかなければ“本家争い”になる。ボートが機械化されてスチーム・ランチが現われたのは1770年頃で、電動ボートも既に明治14年(1881)に現われている。

アメリカのモーターボートはドイツから輸入したエンジンで、明治22年(1889)に始めて走ったとされている。

1900年代の始め Elco (Electric Launch Co.) 社は、11mの電動ボートをシカゴ万博のため55隻も量産してボート工業のはしりを見せ、英国の Birmal (British Aluminum Co.) 社もこの頃すでに軽合金艇を建造している。

その後モーターボートの技術はエンジンの進歩により著しく発達し、国際的なレースが続々と華やかに開催された。

まづ、1903年には B I T (British International Trophy) レースがアイルランドで行なわれ “Napier I号” が平均時速19.53哩で優勝している。この賞杯は提供者であるアイルランド生れの新聞王の名をとり Harmsworth としても有名である。次いで翌年アメリカでは A P B A (American Power Boat Association) のゴールド・カップ・レ



ガーウッド製ランナバウト／全長28フィート，212馬力

ースがニューヨークで開催され、“Standard号”が平均時速23.6哩で優勝した。

また、この年にモナコでも長距離（200 km）のレースが行なわれた。こうしてモーターボート技術は苛酷な国際的なレースにより「切磋琢磨」されて更に急速に進歩した。

このような国際レースは段々とエスカレートして、オリンピックのように、国家を代表するような大レースに展開していった。

英国は Miss England 系と Miss Britain 系を、米国は Miss America 系を B I T レースに、国家の工業力の最高峰を誇示するような素晴らしいモーターボートを出場させて、雄大なサーキットレースを世界に向けて見せてくれた。船体、エンジンの設計、建造技術は勿論、そのドライバーおよびメカニックにも自動車レース等で特別の経験をもつスピード王が選ばれて雌雄を決した。この頃がモーターボートの最も華かな時代であった。

かたや、水上の乗用車ともいえる軽快なランナバウトは、船体が美しいマホガニー仕上のデラックスなものとなる一方、大衆化のため急速に小型化され、26呎が標準であったのが、16呎級もあらわれるという仕末になった。メーカーも John L. Hacker, W. H. Hands Jr., Chris Smith & Sons, Gar Wood, Horace E. Dodge, Dee Wite,

Centuryといったランナバウト・メーカーが続出して、自動車のドライブが常識化したアメリカ人を、水上の高速クルージングへと誘い出した。道路と平行する長水路では盛んに車とボートの競走が見られた。

●モーターボート用エンジン

わが国では、この頃すでに“小蒸汽”と呼ばれたスチームランチの時代は終って、業務用艇はガソリン、石油、焼玉、ディーゼルとその用途によって使い分けられた。レジャー用にはガソリンが軽くて、取扱が簡単で、しかも馬力が出るというので愛用された。特に大馬力を必要とした競走艇には、空軍から放出された飛行機用のエンジンが改造して用いられた。また中速用のものには、量産型式に入っていた自動車用のエンジンを、舶用化して使用することが多くなった。

わが国では、航空機も自動車も未だ発達していなかったので、特に小型の高速の舶用エンジンは輸入にたよった。釣船や漁船には友野式の電着石油エンジンが用いられる一方“円タク”の使用済のフォードやシボレーの古エンジンを安直な舶用化で使用することが流行した。

エンジンの輸入はモーターボート商会（東京銀座）が最も手広く、大正7年には株式会社に改組して各

日本海軍艦載短艇要目一覧表

| 型 | 船載小雷 17 M | 内 火 艇 | | | | | | | 内 火 ラ ン チ | | | |
|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|------------|------------|-------|-------|-------------|--------|-------|-------|
| | | 15 M | 12 M | 11 M | 9 M | 7.5 M | 6 M | 6 M 潜 | 12 M | 11 M | 9 M | 8 M |
| 全 長 | m 17.000 | 15.000 | 12.000 | 11.000 | 9.000 | 7.500 | 6.000 | 6.000 | 12.000 | 11.000 | 9.000 | 8.000 |
| 幅 | m 3.000 | 3.000 | 2.800 | 2.700 | 2.300 | 2.100 | 1.900 | | 3.000 | 2.800 | 2.500 | 2.300 |
| 深 | m 1.700 | 1.780 | 1.600 | 1.400 | 1.350 | 1.030 | 0.900 | | 1.200 | 1.200 | 1.000 | 0.900 |
| 吃 水 | 綫 m 0.91 | 0.646 | 0.617 | 0.615 | 0.508 | 0.540 | 0.485 | | 0.548 | 0.595 | 0.540 | 0.455 |
| 綫 | m 1.11 | 0.742 | 0.715 | 0.690 | 0.610 | 0.706 | 0.640 | | 0.805 | 0.810 | 0.700 | 0.600 |
| 排水量 | m 15.9 | 9.4 | 5.42 | 4.42 | 3.150 | 2.065 | 1.300 | | 5.120 | 4.320 | 3.240 | 2.080 |
| 綫 | m 23.4 | 12.3 | 7.74 | 6.39 | 4.720 | 3.828 | 2.528 | | 11.803 | 8.583 | 5.423 | 3.901 |
| 速 力 | 節 10.5 | 13.5 | 10.5 | 11.0 | 8.0 | 7.5 | 6.5 | | 7.0 | 7.0 | 8.0 | 6.5 |
| 軸 馬 力 | デ-150 | 石-2×80 | 石-80 | 石-60 | 石 20~30 | 石 20~30 | 石 10 | ガ・10 | 石-30 | 石-30 | 石-30 | 石-10 |
| 燃料搭載量 | 1,000 | | | 200 | 83 | 28 | | | | | | |
| 乗 員 名 | 45 | 45 | 35 | 30 | 25 | 23 | 20 | | 110 | 70 | 35 | 30 |
| 外 観 | | 全通甲板、ハウスまたはカノピー付 | | | | オープン、カノピー式 | | | オープン型、カノピー式 | | | |
| 搭 載 艦 | 戦 艦 | 戦 艦 | 重巡以上 | 軽 巡 | 軽 巡 | 駆逐艦 | 潜 | 重巡以上 | 軽 巡 | 小型艦 | | |
| 有事兵装標準 | 1×7.7 M/G 4 D.C | 1×7.7 N/G 2×D.C | 1×7.7 N/G 2×D.C | 2× D.C | | | | | | | | |

注 1. 15M, 12M, 11Mに長官艇型あり。2. デ：ディーゼル、石：石油発動機。3. 17M, 15M, 12M, 11M型内火艇は雑役船として陸上部隊等の交通艇として使用。

種の高速小型船用機関を輸入したが、このほかに河内、千早、大同、日之出、ハリマ等の商会もこぞって輸入した。

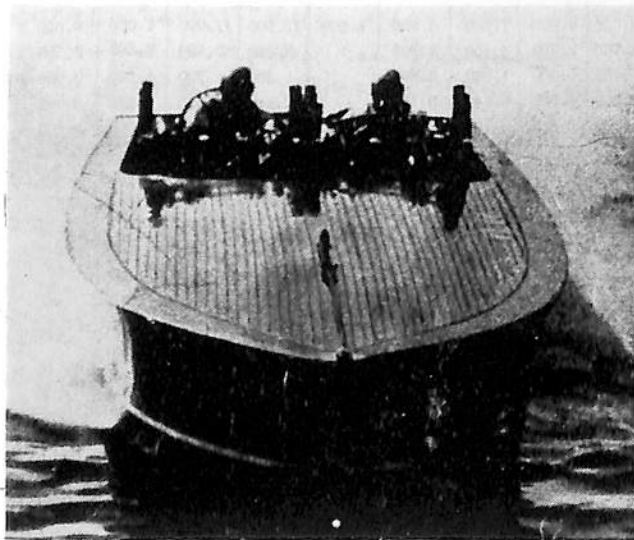
しかし、その大部分は官庁、船会社等の業務艇用でレジャー用のものは数えるほどしかなかった。エンジンのブランドはKermath, Gray, Chrysler, Sterling, Scripps等の船内機, Evinrude (Elto), Johnson等の船外機で、いずれもアメリカのものが圧倒的に多かった。

●日本海軍の内火艇

海軍が使用したモーターボートは、艦船に交通用として搭載する“艦載艇”で、内燃機を搭載しているという意味で“内火艇”（ウチビとも読む）と呼ばれ、スチーム・ピンネス（小蒸汽船）と区別された。

小蒸汽船といえば、大正の始め、私が小学生の頃、神戸港に入港した軍艦“伊吹”を訪れたときに、メリケン波止場に迎にきた灰色の船体に、金ピカに磨き上げられた煙突のついたピンネスの姿は、赤い軍艦旗と共に精悍に見えたが、可愛いレシプロ・エンジンとその蒸気音、石炭をくべるショベルの音と臭いは懐かしく今でも想い出せる。

内火艇には主力艦に搭載した全長17mのものから、6mの潜水艦に搭載できるものまであったが、12m以上のものは海軍の陸上部隊や廠庁用の交通艇としても用いられた。これらの内火艇の設計は船体・機関共に標準化され、船体は最良の桧および樺を用いた二重外板の軽構造船で、船型は丸型で広いトラン



“ミス・アメリカX”

サムをもったものもあった。

機関は10馬力～80馬力の石油発動機と17m艦載水雷艇型用の150馬力ディーゼルが主体で、15m長官艇だけは、当時としては珍しい双暗車型で速力も15節以上だすことができた。正確な図面を書いてボートを作ることは殆んどなかった時代なので、搭載艇という重量のやかましいボートの製造は、軍の指定工場に制限された。

墨田川造船所（“ツカサ丸型”という特殊の底型を案出した高橋新八男爵が大正2年に創立した日本最初の高速艇メーカー）、横浜ヨット工作所（漕艇の大家千葉四郎氏が大正11年創立したボートメーカー）、および三菱長崎造船所が指定に選ばれた。毎年十数隻の海軍のボート（内火艇、内火ランチ、カッター等）が標準図によって厳重に寸法・重量が検査の上、建造された。

このことは従来の図面なしでボートを作っていた船大工連中に青写真のよみ方を教育し、正しい寸法の工作をすることを教え、ボートの建造技術を向上させた。

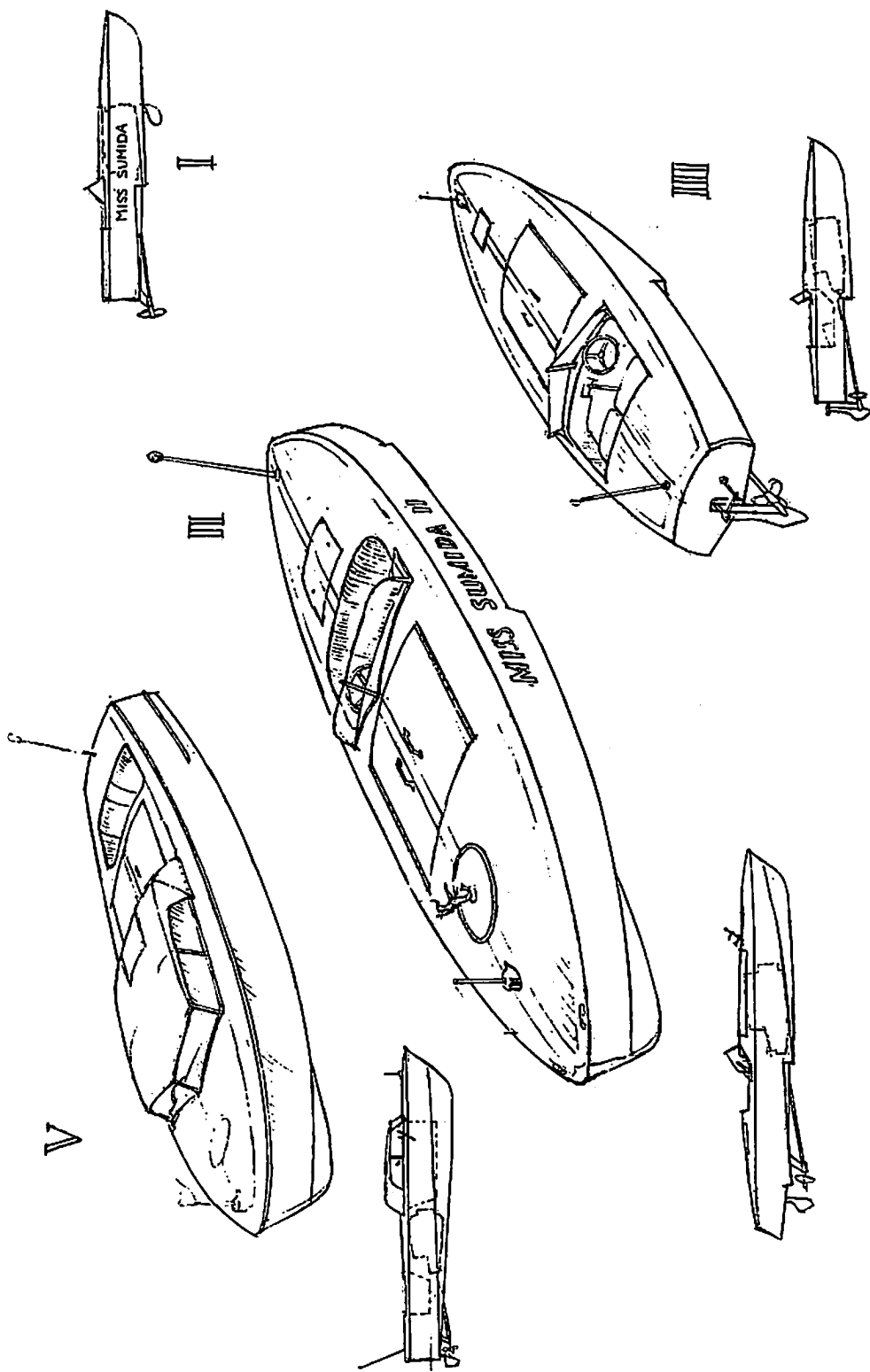
三菱造船所（端舟部）では長崎港内の小管にある歴史的な船架をもつ工場で、John I. Thornycroft（英国）に研修した矢野一郎さんが、同社の技術を導入して独得のボートを建造していた。

海軍は大正11年頃から世界第1次戦争で活躍した魚雷艇の戦果に刺激されて、実験用としてThornycroft社のCMB-55呎（ステップ付）とドイツのエルツ（Oertz）社の16mの丸型魚雷艇とを購入し、また同時に墨田川ではツカサ型、横浜ヨットと横須賀工廠ではV型の50呎高速艇を魚雷追しよう用として試作させ比較検討をしていたが大正12年の関東大震災のため破損したり、研究困難になったため、海軍の魚雷艇としてのモーターボートの活用は、その航洋性の不足という認識によって下火となってしまった。

この小型の有能な魚雷艇の研究を打ち切ってしまったことが、後の太平洋戦争での南方の島々でのアメリカの魚雷艇の活躍に後れをとった遠因となった。船体はともかく小型高速大馬力のエンジンの急速製造は、日常の研究と準備がなくては成り立たないことが実証された。

●クリス・クラフトとミス・スミダ

昭和4年の一番大きな出来事はモーター



Miss SUMIDA 系スケッチ (筆者画)

ボート商会の吉田重夫の奨めで、当時米国で売り出された26呎（150馬力）のChris-Craftを、屋井さんが購入されたことであろう。

この艇が墨田川を女王のように快走する姿はモーターボートが水上の高速輸送機関として乗用自動車なみに加速・減速・急旋回を自由にできる乗物であることを示した。われわれはここに始めて、水上を滑走するボートの特異な性能を目のあたりに体験して、高速艇へ夢を更に大きくした。現在用いられている大型高速のパトロールボートは、これらランナバウトの大型化されたものといっても過言ではない。

クリスクラフトの輸入のつぎは、前述のMiss America級のボートの雄姿に刺激されて、船底に段（step）をもったハイドロプラン型の競走艇を作ることであった。Chris Craft-26にはKermath 150馬力が搭載されていたが、新艇用としてScripps 200馬力が輸入された。

設計は墨田川造船所の杉浦茂さんと元海軍技手で内火艇の設計をしていた山下さんとが、アメリカのボート雑誌を参考して行なったもので、当時世界の話題となった“Miss America X”の影響を受けている。

この艇は“Miss Sumida”と命名されたがユニークなもので、滑走面は割合に高いステップで二分され、断面形状は円弧からなっている“ツカサ”型である。舵は茄子形の前舵でフィンを兼用し、シャフトブラケットはトランサムから後方へ張り出してプロペラもその後方にあり、キャビテーションプレートに相当するものは何もない。これは“Miss America X”の型式である。

試運転の結果は50哩／時に達したが、円弧形状の滑走面と前舵のせいか、横滑りに入ってジャークする危険性をもっていた。この艇は全長20呎でインボード・ハイドロプランとしては日本で始めてのもので、実験的にも価値は大きかった。

次に、当時新築中であった国会議事堂の、花岡岩の工事を請負っておられた中野組の中野喜咲さんが、モーターボートに興味をもたれ、墨田川造船所に新艇を発注された。たまたまその設計を私が引受けることになった。

先づ“Miss Sumida”の実績および参考文献を検討した結果、船底は直線V型とし、前舵はやめた。船尾にスポンソン式の張り出しを設けて、ダブルエンダーのふっくらとした流線型を採用した。コックピットは2人乗とし、その後方に予備席を一つ設けた。前甲板にはブロンズの人魚をその中心に配した

円形ハッチを設け、甲板は独得の曲面をもたせた。

全長28呎（トランサムまでの長さは24呎）、主機械は当時最高級といわれたSterling Petrel 200馬力で、船体はマホガニー仕上でレーサーとして極端に軽くつくられた。

この艇は“Miss Sumida II”と命名され試運転の結果、52哩／時を記録した。しかし、常用に向かないので別に豪華な30呎のランナバウト“Miss Sumida V”を作り、エンジンは同II号と共用された。この船の前部コックピットはコンバーティブル・セダンとし、当時は未だ珍らしかったフレームレスのドロップ・ウィンドウを採用した。

全体のイメージは、当時のアメリカの自動車の著名なデザイナーであり、Mullinsという全金属製小型ランナバウトの意匠をも手がけたサクノスキー伯の作といわれる前輪駆動、低床の高級車Cord（中野氏が愛用しておられた）の「粋さ」を真似て見たが、船用化はなかなかうまくゆかず苦労した。

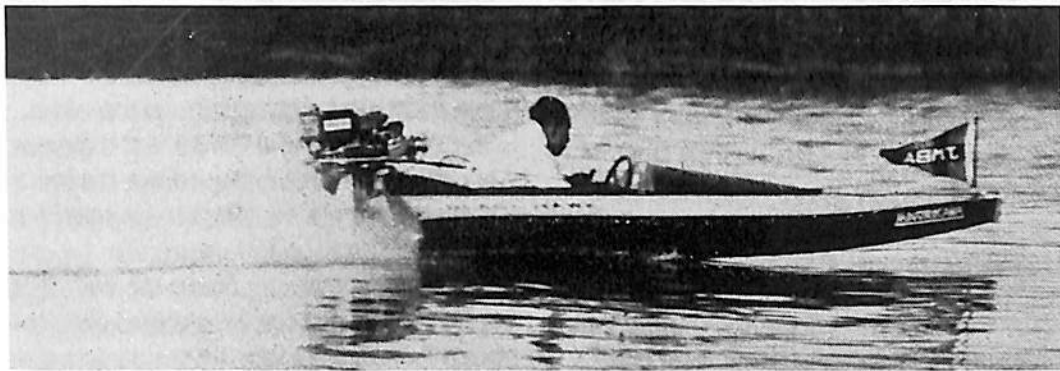
この艇は乾舷もフレアーも十分あったので南風のつよい江戸川口の東京湾でも、ドライによく走ったが、ステッパーのII号では考えられないことであった。

米国ユニバーサル社製の直列8気筒という、当時は珍しいエンジンが輸入され、これもまた中野さんが購入されて、これに見合う艇を設計しろということになった。馬力は115馬力なので、18呎のステッパーに搭載したのが機関重量が割合に重く、直列8気筒がなかなか調子がでず、速力も30哩／時程度で、船外機艇にも軽く抜かれるのでパツとしなかった。

この艇は“Miss Sumida III”と名付けられ、I、II、III、V世のMiss Sumida系が完結した（IV世は欠番）。マリナーの無い時代なので、この4隻はどれも造船所がアフター・サービスを受けもち、杉浦さんと私とは出動のたびに引張り出され、招待客をのせて走りまわり、向島の“八百松”の夜の席までお付けさせられるのには、いささか閉口する場面もあった。

しかし、これらのインポート・ハイドロ建造の経験は、われわれは勿論、日本のボート界にとっても、またとないよい経験となり、いつかは国産のエンジンを搭載したレーサーを建造して、BITレースにでも挑戦せねばと、相棒というよりは師匠であった杉浦さんとよく語り合ったものである。

“Miss Sumida”が建造される前から、墨田川造船所はS号とよぶ30呎のランナバウトを作っていた。これは沼津の清水栄造さんのもので、船型はツ



船外機艇 “Black Hawk”

カサ型で Scripps の 150 馬力が搭載され、速力 26 節であった。それだけならば、あまり変哲もないものであるが、この船は夏のシーズンが終ると沼津から墨田川まで回航されて整備、保管されていた。たまたま、私は向島から沼津への回航に乗り合せてモーターボートの外洋航海というものはじめて味わうことができた。

天候さえよければ殆んど問題はないが、たまたまこの時はオーバーヘッドカムシャフトを剪断して、浦賀港へ仮泊し、修理する羽目になったが、外洋にて見ると高速エンジンの回転音ぐらい気になるものはない。

■昭和 6 年～ 16 年（1930～41）

●日本モーターボート協会（舟艇協会の前身）の創立

昭和の始めは、まだ関東大震災の復興工事がつづいていたが、昭和 5 年帝都復興祭が催されて一応表向はけりがついたとはいえるものの、金融恐慌、金解禁と不況は深刻であった。

この頃、欧米では “Miss England”, “Miss America” といった強力なモーターボートが国際レースを展開する一方、軽量高速のガソリンエンジンの急速な発達により、船外機艇、船内機艇のレーサーやランナバウトが続々とレジャーの世界に進出して、ボートショー等も年々盛んになってきていた。

日本では震災の影響は勿論、国富の差もあって欧米のようにモーターボートは一般に普及していなかった。わずかに、海軍の魚雷艇の研究、艦載艇および港湾の警備艇や交通艇等に実用された程度で、自家用のレジャー用のものは数えるほどであった。

しかし、欧米での盛んな娯楽用のモーターボートのニュースが新聞や雑誌で続々と伝えられると、輸入業者も新しいボートやエンジンを盛んに輸入し、これに拍車をかけたので機械いぢりの好きな工業家はこれに飛びついて水上ドライブを楽しむ熱心なファンが生れた。

特に船外機艇は簡単にスピードが楽しめたので、東京、大阪を中心とするファンの間に、モーターボート・レースをやりたいという気運が盛り上ってきた。そしてレースを行なうためには公正な審判は勿論、その運営のできる強力な団体が欲しいということになってきた。

この道の先進国のアメリカでは、既に明治 37 年（1904）に American Power Boat Association（A. P. B. A）が設立され、定期的なレースが開催されていたので、これに倣って日本モーターボート協会（JMBA）の設立が有志の間に企画された。欧米ではボート愛好家のクラブが発達していて、その上部団体としての協会があるが、わが国の場合は全く逆であった。

当然のこととして協会の創立に当ってはいろいろな問題があった。その第一は、会長、理事長はじめ各役員の人選であった。役員として名のる人々は勿論業界人が主体であったが、レースを公正に行なうことが問題なので、漕艇およびモーターボート界の大御所でレースボート競技の経験者であり、その道の専門家であった千葉四郎さんを競技委員長にすることで人事構想の中心がきまった。

こうした協会の構成については、モーターシップ雑誌社の能勢行蔵さんが世話役となり、墨田川造船所の古谷野支配人、モーターボート商会の吉田重夫専務が中心として努力されたが、使い走り私と鈴木亨さんとがやられた。ボートオーナーの側から

は、アメリカから最新式のクリスクラフトを購入された屋井乾電池商会の屋井三郎さんと御法川三郎さんが代表し、全般的なまとめ役として、アメリカ帰りのボート経験者の三浦昇三さんに理事長をお願いすることになった。

さて、会長には誰れをとということになったが、モーターボートは、その使用するエンジンが最も大切だということで、造船界からでなく船用機関界からということになったが適任者がなく、当時、東京帝大工学部機械科で自動車の講座をもっておられた新進気鋭の隈部一雄助教授に白羽の矢を立てた。

私は当時モーターボート研究の一学徒として、自動車の知識の必要性を感じて先生の講義や実験を受講して、直接ご指導を受けていたので先生の担き出しの役目をおうせつかった。幸い公平なレースの開催が目標であるということを確認して、先生の快諾をいただいた。

こうして協会初代の会長が誕生し、役員には関東、関西の船用小型エンジンの輸入業者の代表が並んで、実際にレースに参加した方々は役員には任命されていなかった。国産船外機のメーカーであった石川治雄さん、伊東平次郎さん、名ドライバーであった高梨栄さん、原田綱嘉さん、石井一郎さんらは、最もきびしいレースの主演者となられた。

協会の設立の趣意書には「モーターボートは軍事上、日常生活に重大な関係があるので海事思想の普及発達、ボートの研究、クラブの組織およびマリナーの設置、関係図書出版、展覧会、競技会の開催、スピード記録公認等が必要である」と宣言されたが、今省り見ると今やこれらの項目は殆んど具体的に各方面で実行されているが、当時はレースを行なうことが最大の目的であった。

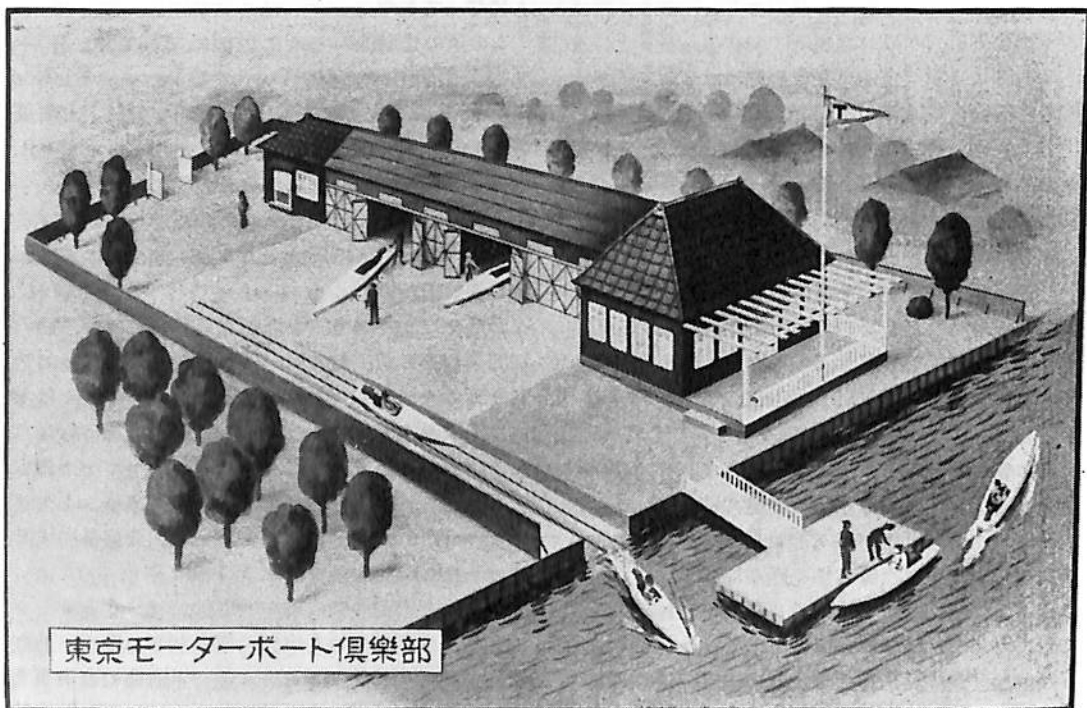
業者が、クラブ員個人としてではなく加入した協会は、工業会的な色彩を見せた変則的なものとなったのは止むを得ないことであった。

●モーターボート・レースの開催

レース会場は漕艇のメッカ墨田川の向島にあった帝大や商大のコンクリート造りの艇庫を中心とし、屋上のスタンドを主観覧席とした。

審判席およびスタートラインはその前面に設けられたので、会場設備の心配はそれほどなかったが、川幅を全面的に使用することが許されなかったため、公平なスタートをどうさせるかが一番問題であった。スタート法はステッキボート法、誘導艇法、タイムスタート法（落球法、大時計法）といろいろ検討され、順次その方向へと変遷した。

レースは昭和6年7月26日を第1回として行なわ



東京モーターボート倶楽部の外観図

れた。毎日新聞社の後援があり、当時まだ珍しかった低翼単葉の飛行機が川面すれすれに飛んでくれたりしたので、墨堤の観客は始めて見るアウトボート・レーサーのスリルと轟音の魅力に興奮したようであった。

しかし、回を重ねるにつれて、墨田川でのサーキット・レースの実行は轟音と水上交通上の問題で敬遠され、荒川放水路へと移動せねばならなくなった。勿論、この間、墨田川、荒川放水路をめぐるマラソンレースも開催されて、小型モーターボートの普及発達に寄与したことはいうまでもない。

モーターボート・レースに使用されたボートは、全長3m内外のハイドロプレン（滑走艇）で、船底に段がついて前後に二つの滑走面をもつものが主体であった。船外機の馬力は10～50馬力で、その排気量（立方呎）によってA、B、C、D、E、Fと格付けされ、レースはこの排気量でクラスが分類され、船体の設計および構造には特別に制限はなかったが、ステップを持つものハイドロ型、無いものはランナ型と呼んで区分された。C級が最も馬力と速力の関係が効率的のようであった。

レースが回を重ねて盛んになる一方、スピード記録（1000m直線コース）の公認も行なわれた。また、第1回レース終了後、役員が改選されて東京帝大の機械学科の加茂正雄主任教授が会長に就任されて、その組織も一段と強化され、朝野からもモーターボートの重要性が認められるようになった。

協会は昭和7年6月機関誌“舵”を発行し、土肥勝由さんを主幹に迎えて唯一のボートの専門誌として江湖のボートマンに愛読された。その後“舵”誌は協会の手をはなれ、舵社に移された。

昭和8年12月、船外機艇の航走性を試験してみようと、いささか当時としては無暴とも思われる企画が行なわれ、東京～大島間を12呎6吋（3.8m）、Evinrude 30馬力のステッパーで実行することになった。御法川さんの後援で原田綱嘉さんが実行することになった。

大島はその近海が非常に荒れることが多いので、大島発で挙行されたが、その前半のコースは相当の難行であった。全行程60哩を4時間半で見事走破できたが、この艇は記念に東京の交通博物館に展示された。

昭和10年（1935）頃から日本は満州事変、日華事変の影響を受けて時局が緊迫し、レジャー用のモーターボートは白眼視された。 “ガソリンは血の一滴”という相言葉までできて、昭和12年には遂に

公式のモーターボート・レースは中止となった。

船外機艇は別としてインボード・ランナバウトは“国防自動艇隊”という名義で防空演習等の連絡指揮艇に活用された。また揚子江作戦に徴用されるものも出てきた。モーターボート・レースは中止となったが、国民の意欲を鼓舞し、海事思想を普及するという名目のもとに日本モーターボート協会、海事協会、海防義会、日本漕艇協会、日本カヌー協会および東京日日新聞社共催の海軍記念日レースというのが墨田川で行なわれた。

海軍のカッター、海洋少年団のギグをはじめ、カヤク、和船、モーターボート、ヨット（A級ディンギー）が集ってショー型式のレースを展開するという、今考えると、まことに珍妙なものであったが、これも3回ほどで自然消滅した。

●東京モーターボート倶楽部

モーターボート・レースが毎年行なわれて、また協会の関係者の連絡がよくなるにつれ、ボートオーナーの間で会員の懇親もかねてボートクラブの必要性が話合われた。特にモーターボート商会の新鋭セールスマンであった鈴木亨さん（後の東京ボートの社長）が、熱心に関係者間を説きまわったので、東京モーターボート倶楽部が荒川の上流の神谷の辺に、昭和8年（1933）に開設された。

原田綱嘉さん（後の財・日本モーターボート協会の専務理事）が事務局長となって運営された。会長で各種船外機艇のオーナーであり、またドライバーでもあった川口の工業家御法川三郎さん、砂糖商の堤徳三さん、下谷の組紐業の道明義太郎さん、土木業の飛島繁さん、株屋の近田栄三さん、日本郵船の中野五郎さん、地元の豪家石井一郎さんとボート好きの多士オ々がメンバーとして並んで、日本で始めての本格的クラブが誕生した。

欧米ではヨットクラブというボート愛好者の場が発達していて、その地域の最高の社交場になっているが、そこまでこのクラブが行かないにしてもボートと人の中心が出来たことは、歴史的な事実として評価してよいであろう。

クラブには、当時としては立派な艇庫やスリッパも設けられたので、色々なボートを一堂に眺めて楽しむこともできた。とくに、林つとむさんが設計した“瑞穂”とか、“カルメンシルビア”という大型のクルーザーはクラブの旗艦的な存在となり、ランナバウト級はこれらの嚮導役をつとめ、風雲が急になってきた昭和15年以降には国防自動艇の主力となっ

大正、昭和初期の代表的軍用艇

| 年代 | 船名 | 建造所 | 船底 | 主要寸法 | 排水量 | 主 機 械 | 速力 kt | 備考 |
|----------|----------------|------------------------|--------|--------|-------------------------|--------------------------|----------|---------|
| 大9 | 433 | スミダ | T | 40' | 5.5 | 池貝 Dusenburg 200 | 20 | |
| | 11 615 (魚雷艇) ° | Thornycroft (E) | | 50' | 10.5 | Dusenburg 360 × 2 | 30 | |
| | 11 616 (魚雷艇) | Oertz (G) | | 55' | 7 | Thornycroft 375 × 2 | 39 | |
| 昭9 | 陸軍制式 HBK | 陸軍、宇品 | S | 16.5 m | 6.8 | Maybach | 33 | |
| | 906 | 横浜ヨット | V | 12.2 m | | 池貝 400 | 37 | |
| | 1000 | 陸軍、宇品 | S | 13.0 m | 9.7 | ニイガタ 61号10型 300 × 2 | 29 | ディーゼル |
| | 満州砲艇 | 大連ドック | V | 16.0 m | 9.2 | Hispanosiza 450 × 2 | 38 | |
| | 魚雷追しょう艇 | 横浜ヨット | V | 15.0 m | 12 | ニイガタ 61号6型 150 × 2 | 19 | ディーゼル |
| | 1278 (実験艇) | 横浜ヨット | V | 15.0 m | 14 | | | |
| | 1278 (実験艇) | 横浜ヨット | V | 12.0 m | 4-6 | Kermath 450 | 32 | T・Oの縮小型 |
| | 1005 (関艇) * | British Power Boat (E) | V | 45' | 9 | Power 100 × 3 | 26 | 防弾 |
| | 1149 (魚雷艇) * | Thornycroft (E) | S | 55' | 14.5 | Thornycroft Y-12 475 × 2 | 40 | |
| | T・O (実験艇) | 横浜ヨット | V | 19.0 m | 19 | 94式 (航空用) 900 × 2 | | |
| MAS-18 ° | Vagrietto (I) | 2S | 21 | 21 | Isotta-Frasikni 950 × 2 | 50 | | |
| 魚雷艇1号 | 横浜ヨット | V | 18.3 m | 20 | 94式 900 × 2 | 40 | | |
| 魚雷艇10号 | 横浜ヨット | R | 32.4 m | 85 | 71号 950 × 4 | 29 | フルカン使用2軸 | |

注/建造所の欄=E:イギリス, G:ドイツ, I:イタリア

船底の欄=R:丸底, T:つかさ型(円弧), S:ステップ付 1・単数, 2・複数, V:V底。

○印は実験のため購入, *印は日支事変の捕艇。

て活躍した。

また、クラブの設備は新艇の研究の場として軍や其他からも活用されて、モーターボートの研究に役立つ場面も見られた。

●軍用モーターボート

民間のレジャーボートが衰退するのに対して、反比例するように軍用艇の整備が進められた。まづ、陸軍は早くから宇品の運輸部金輪島に上陸用舟艇の工場をもち、大発動艇、小発動艇の量産の他に上陸時の指揮、連絡をするための高速艇を建造し、蓄積していた。

この高速艇はHBKと呼ばれた Thornycroft 社の CMB40型で、主機械は東京瓦斯電気工業および池貝鉄工所製の Vimalert-Liberty 400 馬力が用いられたが、昭和12年には Wright-Tornado 720 馬力が搭載された。このエンジンを輸入するためにモーターボート商会の鈴木亨さんはアメリカへ出張し、同時に A. Apel の 3P艇を始め、貴重な情報を持ちかえった。

陸軍の高速艇についての研究内容は、海軍に在籍していた私にもわからなかったが、小型の模型試験水槽を持ち、宮崎一也技術少佐を中心に市原健蔵、

堀部善一、長畑技師等が営々と研究しておられたようである。

昭和12年、海軍は陸軍の高速艇技術を導入する目的で公称番号1000号という16m魚雷追しょう艇を注文したが、船型も構造も Thornycroft 式で特に目新しいものもなく、外洋性能を希望した海軍を満足させることができなかった。この艇は排水量約9トン、イスパノスイザ 450 馬力 2 台を搭載して38節の速力を出した。

さて、海軍の方はというと、大正末期の高速艇熱は関東の大震災と共に消えて大艦巨砲主義に走っていった。ただ、艦載艇の一群が欧米のそれに対して著るしく劣り、特に長官艇等が国際的な交歓の場で比較されると恥かしいような場面が出たため、なんとか改善せねばという気運がでた。

一方、英国では Hubert Scott Paine という Supermarie 飛行艇会社出身のスピード狂が、Hythe の Wakefield 卿 (石油王) の後援で British Power Boat 社を設立してハード・チェーン船型を確立して、小は16呎モーターディンギーから大は60~70呎に至る飛行機救難艇や魚雷艇を試作して空軍や海軍に売り込んだ。高乾舷のV底艇はその耐波性を売物にした。

これを追うように Peter Du Cane (終戦後来日) が Vosper 社から 102 号という試作魚雷艇を発表した。こうした情報が駐英海軍武官から矢継ぎ早に報告されたので、海軍にも魚雷艇をもたねばならぬ気運がきざし始めていた。

海軍での高速艇の需要は、魚雷発射実験場で魚雷を追しょうして行方を見とどけ揚収する魚雷追しょう艇が唯一のもので、魚雷艇や砲艇隊を組織することは海洋決戦が目的の日本海軍では考えられていなかった。このことが後のアメリカのガタルカナル進攻の防禦に非常な不利となったことは前にも述べた。

昭和 9 年、公称 906 号という魚雷追しょう艇が作られた。長さ 13m、排水量約 10 トン、主機械は新潟鉄工所が海軍の命令で試作した直列 10 気筒のディーゼル・エンジン (51 号 10 型) という溶接構造を多く取り入れた当時としては、最も軽いもので 1 基 2.5 トンくらいであった。

魚雷追しょう艇は搭載するものは艇員、燃料以外にはないので高速艇としては大きなランナバウトなみである。主機械 2 基で 5 トン、船体其他で 5 トン以下で仕上げることは全く至難のわざであったが、速力は 29.5 節を記録した。飛行機用のガソリン・エンジンを船用化したイスパノスイザ 450 馬力を搭載した 15m のものは 31 節でている。これらの艇はいずれも横浜ヨット社で千葉四郎氏が提唱された軽構造木船の極致を採用して建造された。

内火艇の改革については、搭載する艦艇のダビット装置の関係もあって主要寸法、船型が制限され、設計の自由度が少なかったのと、主機械の石油発動機の制式の関係で特に進歩したものは採用できなかった。特に石油発動機の制式化は部品の標準化、機関兵の再教育の必要性などから、新形式を採用することは認められなかったので進歩はあり得なかった。予備役の技術を対照にして大きな変更をしなかった 38 式歩兵銃の例と同様であった。

ディーゼルの研究も進められてはいたが、重量が高く高速艇には向かず、それかといって、英米のようにガソリン機を使用することは、海軍としては潜水艇用の 6m 内火艇以外は全く考えられなかった。

こうした時に日華事変が起って上海に錨泊していた日本海軍の旗艦“出雲”が中国の魚雷艇(ソ社製)の攻撃を受けるという事件が起った。幸い命中せず爆沈をまぬがれたが、魚雷艇の恐ろしさを国民へ PR することとなり、海軍当局もようやく重い腰をあげて高速艇の研究を再出発させた。

一方、上海で捕された“関維”，“関福”号が、

その母艦“白沙”と共に、広東での捕獲されたソ社の CMB-55 が横須賀へ回航されて実験研究の資料とされた。“関維”は公称 1005 号と更められたが、この艇は B P B 社製 45 呎艇の税関パトロールボートで機関室には防弾板が装備しており、主機械は Power 100 馬力 (3000 回数) が 3 台並列に装備され、速力は 26 節と公表されていたが、実際にはなかなかその速力は出なかった。しかし、B P B 社の船型、構造方式を目の当たりに見ることができて大いに参考になった。

CMB-55 の方は大正 11 年購入のものと同型、構造方針等大差なく、一種の改良型で主機械だけが増強されていた。試運転ではよく走って軽く 40 節を越えた。

この艇の試運転にたまたま便乗された丹羽誠一さんが高速艇の虜となって、この道一筋に進まれることになった。これらの艇と当時試作していた魚雷艇とを同時に耐波実験した結果、B P B 社の流れを汲んだハードチェーン型が最もよいという結論に達して、18m 級の魚雷艇 1 号型が 6 隻完成して魚雷艇隊を組織し、大東亜戦争の開戦時にはウエーキ島の守備についた。

この他にドイツのリルセン社 S B 式の大型の 30m 級の魚雷艇 10 号も試作されたが、ドイツのベンツ式の大馬力の高速ディーゼルのないため、その搭載する主機械に苦勞し、ようやく試作したイ式 950 馬力 4 基をフルカンギャーで 2 軸にまとめた。

昭和 13 年には満州国のため 15m 砲艇を大連ドックに建造させ、ハルピンの駐満海軍部が松花江で使用したが、この艇は前述の 13m 魚雷追しょう艇と同型式の 61 号 6 型 150 馬力の高速ディーゼルの 2 基搭載した浅吃水型のもので、速力は 19 節であったが、ディーゼル高速艇として珍らしがられた。

昭和 14 年には軍用飛行機の献納が日本全国的に始まったが、モーターボート協会からも高速内火艇“国防号”(12m と 9m) 2 隻(墨田川造船所が建造)を献納している。また中支で活躍するための 26 呎のクルーザー型の“ミズホ”号が進水した。

●モーターボートの技術導入

当時、わが国ではモーターボートの技術の基礎的な研究は殆んど行われていなかった。モーターボートの中でも大型に属した軍用の高速艇は、欧米ボートの輸入または模倣が多く、わずかに試行錯誤がくりかえされた。まして、小型のレジャー用のボートに至っては実物輸入か、日本人らしい器用な物真似

が多かった。

本格的な技術資料のまとまったものは入手困難で、わずかに入手できた情報は英国の Motor Boat 誌、Engineering 誌、アメリカの Rudder, Motor Boating, Yachting の各誌、およびエンジン輸入業者が提供する欧米ボートメーカーのカatalog類であった。

高速のモーターボートでは水面滑走という特殊現象があるので、この滑走性能を取り扱った文献が渴望されたが、上記の資料からは航走状態の写真以外なかなか得られなかった。

昭和8年(1933)の Werft・Reederei・Hafen というドイツの海事雑誌に W. Sottorf 氏の水面滑走板の実験結果が連載されたが、このとき始めてハイドロプレンの特性を系統的に知った。この論文は滑走面の揚力や抵抗がその面のアスペクト比、V角および、迎角によって如何に変化するかを教え、また滑走面の水圧分布および浸水面積の大小をも計測して見せた。

更に驚いたことには、底面の横、縦の曲面度の影響およびチェーン部の形状効果を実験し、その上、模型実験での縮尺効果が滑走状態で特に大きくなることにまで詳細にふれている。

この文献を見たときには、暗夜に灯というか、全く“欣喜雀躍”して学生時代のドイツ語の不勉強をなげきながら辞書片手にわれを忘れて解説する羽目になった。

この貴重な実験は水上飛行機の浮舟の基本性能を知るために行なわれたもので滑走艇のためのものではないが、当時の技術導入の最大のもので、50年後の今でも“金科玉条”であると思っている。

ニュース的な技術の導入は、前記の英米の雑誌から断片的に得る以外はなく、これらを整理して、主要寸法、軸馬力、速力等を集積し、解析してみる以外にはなかった。

その中でも英米の“ミス・イングランド”や“ミス・アメリカ”級のレーサーの記事は最も楽しいもので、何時になったら“ミス・ニッポン”が生れるのが夢想する以外にはなかった。

輸入された外国製のボートは数少ないが、これを見ることは技術導入の最たるものであるが、これも“葦の髄から天井のぞく”のたぐいであつた。モーターボート特に高速のもののは魂はエンジンであつて、さらにガソリンの高速回転のものである。

当時、国内には自動車や航空エンジンの正式に船用化したものはないが、船用のディーゼルは研究さ

れていた。石川さんの“アマギ”、伊東さんの“キヌタ”、“正田”の船外機といったものは、輸入エンジンの使用実績から各々が独自に開発をしてきたもので、非常に苦心されたものであるが、エンジンは量産的工業製品なので、需要のない所での開発はむづかしい。陸軍では野戦用の操舟機として国産を奨励した。

この時代のモーターボートの船型は、レーサーはシングル・ステップ、ランナバウトは船尾が真平らに近いV底型、クルーザーは低速のものは丸底型、高速のものはランナバウトと同型のものが多かった。

船体は殆んど軽構造木船で木造飛行機の技術も取り入れられた。特に木に非常な執念を燃された千葉四郎さんの接着剤による合成木材の研究は、従来の釘を主力としたボートの構造に革命をもたらした。

これらの船型・構造の研究に対して、愛知時計電機会社の三木鉄夫さんが、飛行艇建造の技術で協力された。レジャー用のモーターボートは乗用車等と同様嗜好品なので、その外観は勿論、艀装品に至るまで流行があつた。特にアメリカ製の量産型式のもの、需要を喚起するため年式をきめてモデルチェンジを行なつた。

この時代は飛行機の発達がすぎましかつたので、あらゆるものに極端な“流線型”が流行した。しかし、これも大戦を契機として直線的な傾向に変わつていったのである。

船体の構造としては木造が主流であつたが、軽合金、モネルメタル、鋼等が使用されたが、現在、全盛を極めているFRPは未だ出現していなかつた。

海軍でも、高速艇の研究の必要性が認識され出した昭和8年頃から、模型水槽試験が開始されて、高橋高藏技師が献身的に各種のモデル実験を系統的に行つて、ステップ型とV底型の最良と思われる船型を開発して協力されたが、これが、その後、建造された日本海軍の魚雷艇、特攻艇の原型となつたのである。

こうした日本の高速艇の開発の詳細な経緯については、本誌“船舶”の昭和37年3月号および40年7月号に“星雲期および戦乱期の日本のモーターボート”として記述されている。ここでは一応概略に止めた。(つづく)

(本項の写真はすべて“舵”誌より転載したものである/編集部)

高速艇年表（戦前）

（内数字は時速（哩））

| 西暦 | 元号 | 一 般 | 内 | 外 |
|------|------|--|---|---|
| 1880 | 明治13 | | | 1872 Ramus 65 弁定艇を提案 1880 艦載 56' Picketboat 1885 G. Daimler 始めてモーターボートを Neckar 河に走らす |
| 1890 | 明治23 | '94 日清戦争 '95 | '95 四国ボートレース(海軍記念) | 1894 Turbinia (37.6) - steamturbine 100' 1896 最初の Outboard Motor (AMC) |
| 1900 | 明治33 | '02 日英同盟 '04 '05 日露戦争 | '09 日本最初のモーターボート(あづま1号) | '03 パリの自動車展にモーターボート展示 '03 Napier I (19.5) BITレース開始 '04 APBA創立 Gold Cup レース開始 '05 Napier II (29.9) '07 Dixie I (31.7) |
| 1910 | 明治43 | '14 } 第1次 大 戦 '18 } | '12 岡本造船(横浜)創立 '13 モーターボート商會開業 四国川造船(田・杉浦造船) '14 つかさ丸型ヨット博覧会へ | '10 Miranda IV Ursula (36) '12 Maple Leaf IV (46.5) '15 CMB-40 (英因, ソニークロフト) '16 80馬力量産 MAS, TIPOA (イタリー パ社) '18 HD-4 Bell Hydroplane '19 Hickman Sea Sled |
| 1920 | 大正9 | '23 関東大地震 '27 アムステルダム オリンピック '29 金融恐慌 ツェペリン的号求 日 不景気 | '22 汽艇協會創立 横浜ヨット創立 モーターシップ(本誌船舶の前身) ミス・スミダ系建造 | '20 Miss America I (77.8) '22 日本海軍高速艇実験 〔ソ社(CMB-55), エ社(LM16) スミダ, ヨット 横坂 '29 米国製ランナバウト輸入 (ハッカー, クリスクラフト) |
| 1930 | 昭和5 | 帝都復興祭 ロンドン軍縮會議 '31 満州事変 '37 日章事変 | '31 日本モーターボート協会(JMBA)創立 第1回モーターボートレース(四国川) マラソンレース開催 '32 東京モーターボートクラブ設立 レコードレース開催 "舵"誌創刊 '33 船外機艇(大島-東京)航破 '36 南國造船創立 '39 国防自動艇隊生れる | アウトボードレーサー輸入 (エルシノア, センチュリー) '33 ハイドロフォイル基本実験 '34 競艇試作(YYW) ディーゼル高速艇 水陸救済会 '15 M 渡波 海軍内火艇の改良 〔図様号(BPB社) だ館 CMB-50(ソ社) 〕 MASS-18 M. Benz -2000馬力〕購入 〕実験 |
| 1940 | 昭和15 | (紀元 2600年) '41 日米開戦 (太平洋戦争) | '40 国防艦艇納 '41 機動艇協会の改名 | '30 BPB爆撃艇的艇建造 Sir Henry Separe 事故死 '32 Miss England III (119.8) Miss America X (124.9) '33 Miss Britain III (単機100馬力/時) '36 BPB社 MTB-60 試作 VOSPER社 MTB-102 試作 '38 BPB社 MTB-70 試作 Bluebird K-3 (130.9) '39 Bluebird K-4 (Jet) 141.7 My Sin (66) アメリカ魚雷艇試作実験 Vosper M. T. B '40 Fairmile (A. B. C) 建造 |

(戦後編につづく)

NKコーナー

鋼船規則、同検査要領および強化プラスチック船規則の改正案を承認

— 昭和57年度第1回技術委員会 —

去る2月8日、日本工業倶楽部で開かれた昭和57年度第1回技術委員会において、NKの昭和56年版鋼船規則、同検査要領および昭和52年版強化プラスチック船規則の一部改正案が上程され、慎重審議の結果原案どおり承認された。改正点の主なものは次のとおりである。なお、鋼船規則および強化プラスチック船規則の改正点については、所定の手続きを経たのち、同規則に編入される予定である。

1. 鋼船規則

(1) B 編 船級検査

1973年海洋汚染防止条約の1978年議定書の発効が近い将来に見込まれている。それに伴い、NK船級船もその構造および設備について、該議定書に基づき各国政府の規制を受けることになる。そこで、それらの規制のうち、NKが船級規則として規制することが適当と認められるものについては、NKが検査を行なう体制にあることを明白にした。

(2) C 編 28章耐水構造

耐水構造を施した船舶に使用される鋼材に関する現行規定を改正して、C編1章に定める関連規定との整合を図った。一方、船体用鋳鋼品らプロペラおよびプロペラ軸の材料に関する規定を改正した。

(3) J 編 3章自動制御及び遠隔制御

「自動制御及び遠隔制御」に関する規定の具体的な設備要件等は鋼船規則検査要領に示されている。

今回、SOLAS 1974 改正案（1984年発効予定のもの）に新たに追加された機関の自動化設備に対する規定を鋼船規則に取り入れた。一方、現行鋼船規則検査要領に掲げる設備要件を同規則に組み入れ、検査要領には、その運用のみを示すよう改正した。また、現行のM0船のほかに、機関の集中監視制御設備を有する船舶に付与する付記符号（MC）を定め、当該船舶に対する設備規制を加えた。

2. 鋼船規則検査要領

C 編 C1 通則

低温貨物を搭載する船舶で、低温にさらされる縦通部材用鋼材の使用に関する特別規定を設けた。これは、常温における使用区分との整合性を保つよう図ったもので、その内容には、IACS Recommendation が考慮されている。

3. 強化プラスチック船規則

現行強化プラスチック船規則は昭和52年に作成されたものである。その後、多数建造されたFRP船の実績を考慮して、規則の内容の見直しを行ない、船級検査、船体材料、成形工事および船体構造等に関する規定の一部改正した。

機関関係諸承認物件の紹介

鋼船規則の関連篇の規定を満足しているものとして、最近承認された艦装品を紹介する。

○高圧ゴムホースアセンブリ（継手金具付）

1. 製造責任者：横浜エイロクイップ

2. 承認番号：81 F 108

3. 承認年月日：昭和56年9月21日

4. 適用規則：昭和56年版鋼船規則

5. 品名：高圧ゴムホースアセンブリ（継手金具付）

6. 型式名：M 35, M 70, H 100, H 140, S 210, S 280

7. 製造工場：富士高圧フレキシブルホース

8. 使用条件：

(1) 使用流体：潤滑油、作動油、清水、海水、圧縮空気燃料油

(2) 使用温度範囲：-30℃～+100℃

(3) 使用場所：容易に近寄りやすい船内可視範囲の配管（短い範囲の管接続用）

(4) 設計圧力：次表のとおり

| 品名 | 呼 び 径 | 設計圧力 kgf/cm ² | |
|------|----------------------------------|--------------------------|----|
| | | A | B |
| M35 | 12, 15, 19, 25, 32, 38, 50 | 35 | 30 |
| M70 | 12, 15, 19, 25, 32, 38, 50 | 70 | |
| H100 | 6, 9, 12, 15, 19, 25 | 100 | 30 |
| | 32, 38, 50 | | |
| H140 | 6, 9, 12, 15, 19, 25, 32, 38, 50 | 140 | |
| S210 | 6, 9, 12, 19, 25, 32, 38, 50 | 210 | |
| S280 | 19, 25, 32 | 280 | |

使用流体 (1) 潤滑油, 作動油, 清水, 海水: A項の圧力を適用。(2) 燃料油, 圧縮空気: B項の圧力を適用

1981年12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～ | * 21 | 3 | 41 | 65 |
| 499 | ** 9,382 | 1,197 | 10,186 | 20,765 |
| 500～ | 2 | 11 | 5 | 18 |
| 999 | 1,180 | 9,180 | 3,848 | 14,208 |
| 1,000～ | 7 | 8 | 6 | 21 |
| 1,999 | 10,699 | 11,880 | 8,090 | 30,669 |
| 2,000～ | 8 | 2 | 1 | 11 |
| 2,999 | 19,674 | 5,980 | 2,600 | 28,254 |
| 3,000～ | 8 | 2 | 1 | 11 |
| 4,999 | 30,420 | 6,458 | 4,100 | 40,978 |
| 5,000～ | 12 | 4 | | 16 |
| 9,999 | 85,090 | 28,900 | | 113,990 |
| 10,000～ | 16 | 2 | | 18 |
| 19,999 | 238,580 | 26,000 | | 264,580 |
| 20,000～ | 18 | 2 | | 20 |
| 39,999 | 505,080 | 67,000 | | 572,080 |
| 40,000～ | 4 | 5 | | 9 |
| 59,999 | 207,350 | 227,000 | | 434,350 |
| 60,000～ | 4 | 1 | | 5 |
| 99,999 | 319,500 | 65,000 | | 384,500 |
| 100,000～ | 3 | 4 | | 7 |
| 149,999 | 330,000 | 424,300 | | 754,300 |
| 150,000～ | | | | |
| 199,999 | | | | |
| 200,000～ | | | | |
| 計 | 103 1,756,955 | 44 872,895 | 54 28,824 | 201 2,658,674 |
| 〔輸出船〕 | | | | |
| 100～ | | | 12 | 12 |
| 499 | | | 4,448 | 4,448 |
| 500～ | | | 8 | 8 |
| 999 | | | 4,870 | 4,870 |
| 1,000～ | 1 | 1 | | 2 |
| 1,999 | 1,599 | 1,599 | | 3,198 |
| 2,000～ | 14 | 3 | | 17 |
| 2,999 | 34,254 | 6,000 | | 40,254 |
| 3,000～ | 16 | 1 | 1 | 18 |
| 4,999 | 62,850 | 4,900 | 3,400 | 71,150 |
| 5,000～ | 11 | 6 | | 17 |
| 9,999 | 71,480 | 54,300 | | 125,780 |
| 10,000～ | 69 | 9 | | 78 |
| 19,999 | 1,079,770 | 138,630 | | 1,218,400 |
| 20,000～ | 148 | 43 | | 191 |
| 39,999 | 4,057,590 | 1,270,400 | | 5,327,990 |
| 40,000～ | 2 | 9 | | 11 |
| 59,999 | 107,800 | 399,600 | | 507,400 |
| 60,000～ | 15 | 1 | | 16 |
| 99,999 | 1,107,403 | 90,800 | | 1,198,203 |
| 100,000～ | 1 | | | 1 |
| 149,999 | 134,800 | | | 134,800 |
| 150,000～ | | 2 | | 2 |
| 199,999 | | 325,600 | | 325,600 |
| 200,000～ | | | | |
| 計 | 277 6,657,546 | 75 2,291,829 | 21 12,718 | 373 8,962,093 |
| 総計 | 380 8,414,501 | 119 3,164,724 | 75 41,542 | 574 11,620,767 |

表2 竣工船舶総計（1月～12月）
〔国内船〕

| | 貨物船 | 油槽船 | その他 | 計 |
|----------|------------------|------------------|---------------|------------------|
| 100～ | * 36 | 11 | 109 | 156 |
| 499 | ** 15,713 | 4,028 | 27,131 | 46,872 |
| 500～ | 13 | 33 | 6 | 52 |
| 999 | 9,498 | 26,182 | 4,596 | 40,276 |
| 1,000～ | 4 | 9 | 4 | 17 |
| 1,999 | 7,586 | 14,118 | 5,310 | 27,014 |
| 2,000～ | 17 | 8 | 2 | 27 |
| 2,999 | 42,582 | 21,651 | 5,590 | 69,823 |
| 3,000～ | 15 | 14 | 1 | 30 |
| 4,999 | 58,224 | 53,451 | 4,990 | 116,665 |
| 5,000～ | 4 | 5 | 1 | 10 |
| 9,999 | 35,375 | 32,100 | 8,800 | 76,275 |
| 10,000～ | 26 | 4 | | 30 |
| 19,999 | 381,025 | 53,815 | | 434,840 |
| 20,000～ | 8 | 6 | | 14 |
| 39,999 | 262,079 | 202,361 | | 464,440 |
| 40,000～ | 3 | 7 | | 10 |
| 59,999 | 145,847 | 350,131 | | 495,978 |
| 60,000～ | 9 | 1 | | 10 |
| 99,999 | 702,763 | 71,700 | | 774,463 |
| 100,000～ | | 1 | | 1 |
| 149,999 | | 142,500 | | 142,500 |
| 150,000～ | | | | |
| 199,999 | | | | |
| 200,000～ | | | | |
| 計 | 135 1,660,692 | 99 972,037 | 123 56,417 | 357 2,689,146 |
| 〔輸出船〕 | | | | |
| 100～ | | 1 | 37 | 38 |
| 499 | | 438 | 9,119 | 9,557 |
| 500～ | | | 10 | 10 |
| 999 | | | 8,354 | 8,354 |
| 1,000～ | 9 | | | 9 |
| 1,999 | 14,733 | | | 14,733 |
| 2,000～ | 6 | 5 | | 11 |
| 2,999 | 14,993 | 13,408 | | 28,401 |
| 3,000～ | 24 | 6 | | 30 |
| 4,999 | 104,001 | 21,890 | | 125,891 |
| 5,000～ | 17 | 5 | | 22 |
| 9,999 | 129,789 | 30,438 | | 160,227 |
| 10,000～ | 50 | 12 | | 62 |
| 19,999 | 752,288 | 175,584 | | 927,872 |
| 20,000～ | 34 | 33 | | 67 |
| 39,999 | 1,064,803 | 998,825 | | 2,063,628 |
| 40,000～ | | 15 | | 15 |
| 59,999 | | 710,216 | | 710,216 |
| 60,000～ | 10 | 1 | | 11 |
| 99,999 | 726,681 | 93,815 | | 820,496 |
| 100,000～ | | | | |
| 149,999 | | | | |
| 150,000～ | | | | |
| 199,999 | | | | |
| 200,000～ | | 2 | | 2 |
| 計 | 150 2,807,288 | 80 2,666,552 | 47 17,473 | 277 5,491,313 |
| 総計 | 285 4,467,980 | 179 3,638,589 | 170 73,890 | 634 8,180,459 |

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 | 隻トン数 | 造船所 | 隻数 | 総トン数 |
|----------|----|-----------|---------|----|-----------|--------|-----|------------|
| 浅川 | 2 | 10,100 | 栗之浦 | 6 | 19,497 | 山陽 | 6 | 6,379 |
| 福岡 | 4 | 11,880 | 来島(大西) | 10 | 165,800 | 佐々木 | 3 | 1,397 |
| 強力 | 1 | 345 | 極洋(彦島) | 3 | 22,800 | 佐世保 | 19 | 420,080 |
| 函館(室蘭) | 6 | 101,200 | 松浦鉄工 | 2 | 2,899 | 四国 | 4 | 18,400 |
| 波止浜(多度津) | 5 | 154,100 | 杉浦 | 3 | 3,097 | 下田 | 1 | 7,500 |
| 林兼(長崎) | 3 | 8,900 | 三重 | 5 | 34,190 | 新浜 | 3 | 10,600 |
| “(下関) | 9 | 139,700 | 三保 | 1 | 1,599 | 新山本 | 5 | 56,480 |
| “(横須賀) | 2 | 840 | 南九州 | 2 | 676 | 白浜 | 4 | 2,196 |
| 絵垣 | 8 | 27,267 | 南日本 | 8 | 138,450 | 住重(追浜) | 9 | 363,000 |
| 日立(有明) | 5 | 316,500 | 三菱(神戸) | 8 | 187,499 | 大平 | 6 | 30,138 |
| “(因島) | 11 | 365,400 | “(長崎) | 29 | 1,264,750 | 東北 | 5 | 102,500 |
| “(舞鶴) | 6 | 174,980 | “(下関) | 15 | 220,660 | 東亜 | 4 | 16,969 |
| 本田 | 9 | 27,048 | 三井(千葉) | 16 | 547,400 | 常石 | 11 | 331,000 |
| 今治 | 12 | 160,800 | “(玉野) | 13 | 418,000 | 宇部 | 2 | 1,398 |
| “(丸亀) | 5 | 117,500 | 三浦 | 12 | 5,585 | 臼杵 | 2 | 4,799 |
| 今村 | 8 | 3,638 | 向島 | 1 | 699 | 宇和島 | 3 | 39,000 |
| 石播(相生) | 19 | 520,403 | 村上秀 | 5 | 9,686 | 若松 | 4 | 2,369 |
| “(呉) | 19 | 1,068,170 | 長崎 | 3 | 775 | 渡辺 | 2 | 24,300 |
| “(東京) | 5 | 68,400 | 内海(瀬戸内) | 3 | 48,300 | 山中 | 1 | 550 |
| 岩城 | 3 | 6,000 | “(田熊) | 4 | 5,940 | 山西 | 4 | 16,349 |
| 開成 | 6 | 2,689 | 波方 | 2 | 3,000 | 横浜ヨット | 2 | 345 |
| 金川 | 5 | 1,084 | 名村(伊万里) | 13 | 477,400 | 横浜 | 1 | 860 |
| 金指(貝島) | 2 | 673 | 檜崎 | 15 | 15,936 | | | |
| “(豊橋) | 7 | 216,600 | 新潟 | 3 | 807 | | | |
| 神田 | 9 | 129,059 | 日本海 | 4 | 96,000 | 計 | 574 | 11,620,767 |
| 笠戸 | 6 | 200,800 | 鋼管(清水) | 14 | 275,070 | | | |
| 川崎 | 4 | 292,800 | “(津) | 3 | 189,000 | | | |
| “(坂出) | 5 | 442,000 | 西 | 1 | 3,700 | | | |
| 警固屋 | 1 | 499 | 大門 | 3 | 597 | | | |
| 岸本 | 6 | 9,000 | 尾道 | 7 | 205,800 | | | |
| 北日本 | 1 | 2,200 | 大阪 | 9 | 175,000 | | | |
| 高知 | 11 | 34,705 | 大島 | 8 | 229,000 | | | |
| 小串 | 3 | 1,388 | 相模 | 5 | 1,178 | | | |
| 幸陽 | 15 | 416,000 | 佐野安(水島) | 14 | 360,700 | | | |

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 | 42 | 138,250 |
| ダイハツディーゼル | 28 | 38,850 |
| 富士ディーゼル | 7 | 19,300 |
| 阪神内燃機 | 55 | 138,750 |
| 日立造船(因島) | 4 | 27,790 |
| 〃 (舞鶴) | 3 | 32,400 |
| 〃 (桜島) | 45 | 590,190 |
| 石川島播磨相生) | 56 | 640,760 |
| 伊藤鉄工 | 7 | 35,700 |
| 川崎重工(神戸) | 10 | 159,950 |
| 神戸発動機 | 31 | 202,450 |
| 榎田鉄工 | 5 | 23,840 |
| 三菱重工(神戸) | 10 | 159,950 |
| 〃 (横浜) | 23 | 240,200 |
| 三井造船(玉野) | 92 | 1,145,680 |

| | | |
|---------------|-----|-----------|
| 新潟鉄工 | 38 | 55,600 |
| 日本鋼管(鶴見) | 4 | 20,060 |
| 住友重機械 (玉島) | 32 | 411,340 |
| 宇部鉄工 | 7 | 95,000 |
| 竹ノ馬ディーゼル | 21 | 26,740 |
| 計 | 576 | 4,864,460 |

〔タービン〕

| | | |
|-------|---|---------|
| 川崎重工業 | 1 | 40,000 |
| 三菱重工業 | 4 | 118,000 |
| 三井造船 | 1 | 40,000 |
| 計 | 6 | 198,000 |

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

PRP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/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プワ
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

前者「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

受 注

・三菱のAPL向けコンテナ船改造

三菱重工は昨年末にアメリカン・プレジデント・ライン (APL) から 13,200 総トン級コンテナ船 3 隻の船尾部改造工事を受注内定していたが、このほど契約発効の条件となっていた米国政府の運航差額補助が下りたので正式発効した。改装の行なわれる 3 隻は①プレジデント・グラント、②プレジデント・フーバ、③プレジデント・タイラーで、もとはラッシュ船だったものを普通のコンテナ船に改装したもので、船尾部を改装するもの。

・スリランカ船主、石播、来島にセミコン船

スリランカの国営船主セイロン・ SHIPPING コーポレーションは、海外経済協力基金の円借款で建造するセミコンテナ船を、石川島播磨重工と来島どっくにそれぞれ発注した。石播の受注したのは約 280 TEU の 10,000 重量トン型 1 隻 (納期 83 年 6 月)、来島のは約 100 TEU の 3,000 重量トン型 1 隻 (同 82 年末)、主要目は明らかでないが、石播分は主機関石播スルザー 7,700 馬力で呉事業所建造、また来島のは阪神 2,600 馬力でグループ内造船所で建造する。

・函館、中村汽船からバルクキャリアを 2 隻

函館ドックは中村汽船からバルクキャリアを 2 隻受注した。納期は 58 年 3 月と 5 月。主要目はつぎのとおり。17,000 総トン、31,000 総トン、主機関 B & W 7 L 55 G A 型 10,500 馬力 (メーカー未定)、航海速力 14.4 ノット。

・内海、公団共有のセメント船

内海造船は船舶整備公団、第一興産、第一船舶の三者共有によるセメント船を受注した。納期は 57 年 10 月末。主要目は 3,450 総トン、5,600 重量トン、主機関 3,300 馬力、航海速力 12 ノット。

・今治、国内向け 60 型タンカー

今治造船は国内の有力船主から 60,000 重量トン型タンカーを受注した。今治は現在のところ船主名の公表を避けているが某中核体の系列船主といわれる。納期は 57 年 12 月。主要目は 40,000 総トン、主機関 13,000 馬力。

・来島、伊藤忠からバルクキャリア 1 隻

来島どっくは伊藤忠商事から 24,000 重量トン型ログ・バルクを受注した。納期は本年 10 月末。同船は

伊藤忠が国内船主向けに信託方式で建造するもの。主要目は 14,000 総トン、主機関神発 8,000 馬力、公試速力 16.6 ノット。

・常石、ウグランドから小型自動車船を 2 隻

常石造船はノルウェー船主ウグランド・レデリ社から 650 台積み自動車船を 2 隻受注した。納期は 82 年末と 83 年初め。グループ内の神原海洋開発で建造する。主要目は 990 総トン、主機関宇部 MAK・6 M 552 A K 型 5,000 馬力、航海速力 15.7 ノット。

・常石、ウグランドから 4 千台積み自動車船

常石造船はノルウェー船主ウグランド・レデリから 650 台積み自動車船を 2 隻受注したのに続き、兼松江商扱いで 4,200 台積み自動車船 1 隻を受注した。納期は 83 年 10 月。主要目は 18,000 総トン、15,500 重量トン、主機関三井 B & W 6 L 67 G F C A 型 13,100 馬力、航海速力 18.3 ノット。

・林兼、サウジむけタグボート

林兼造船は太平オーバーシーズの扱いでサウジアラビアのロイヤル・コミッションから 250 総トン型タグ・ボート 1 隻を受注した。納期は 83 年 3 月。主機 G M 製 975 馬力型 2 基搭載。

・三菱重、中国から蒸気タービン

三菱重工は中国技術公司からアンモニアプラントの合成ガス圧縮機駆動用蒸気タービンを受注した。従来、中国向けタービンはエンジニアリング会社が受注したプラントに組み込まれて間接的に輸出されていたが、今回は初めて中国との直接商談によって成約した。受注したのは出力 2 万キロワット、毎分 11,800 回転という高出力、高回転の抽気復水型タービン 1 基。これは三菱が小型・軽量・低振動を目的に開発したワンケーシング型のタービンで、とくに振動特性にすぐれているのが特徴だという。納期は 58 年 1 月。

・日商岩井、世界初の T L P 基礎構造物

日商岩井は日立造船、三井造船とともに米国コノコ社の英国にある子会社コノコ・ノース・シー社からテンション・レグ・プラットフォーム (略称 T L P) の基礎構造物 4 基の製作、加工および輸送について契約をおこなった。1 基当りの重量は約 1 千トン、日立と三井で各 2 基ずつ製作し、納期は今年 12 月中旬。T L P (固縛懸垂型の海底油田開発用プラットフォーム) は、水深 14 フィートを超える深海油田開発用にコノコが世界で初めて製作するもので、

ニュース・ダイジェスト

TLPの総重量が4万6,900トンという巨大な構造物である。完成後は北海油田のハットン・フィールドに据付けられるが、従来のジャケット・タイプの通常型プラットフォームは、水深700フィート程度までが経済性など勘案した場合、限界とされているのに対してTLPは、それ以上の水深でしかも原油、天然ガスの埋蔵が確認されいながら開発できなかった地点まで可能となる画期的なもの。

開発・技術提携ほか

・三菱、高効率MET過給機SBシリーズを開発
三菱重工は大型ディーゼルエンジン用MET過給機「SBシリーズ」を開発、受注活動を開始した。これは従来のSAシリーズに次ぐ新機種として開発したもので、SAシリーズに比べ、総合効率を2.5%以上も高めた高性能の過給機。SBシリーズは6月から順次納入できるという。

新たに開発した過給機は「MET42SB」「MET53SB」「MET66SB」「MET83SB」の4機種。この4機種で過給機1台当り2,800馬力～22,000馬力のエンジンまでをカバーすることができる。SBシリーズはコンプレッサーにバックワードカーブド形のインペラーを採用したことなど、技術的な改良を加えたことによって総合効率を向上させることに成功した。

・常石のウルグエイ造船所、6月に工事完成

常石造船グループの南米ウルグエイ現地法人「神原ウルグエイ・S・A」は、同国に2,000重量トン型までの建造能力をもつ造船所を建設中だが、全体の工事完成は当初予定の今年3月から6月に延びた。

なお船台（長さ80×幅30メートル）ではすでに昨年11月から第1船にあたる570重量トン型オイルバージの建造がおこなわれており、造船所完成の6月に合わせて進水する。

・船用機器対象の韓国との提携は18社

運輸省船舶局の調査によると、日本の船用機器メーカーが韓国の船用機器メーカーと技術および資本提携しているケースはエンジンで5社、ポンプで1社、艦装の8社など次の18社にのぼることがわかった。

▷電機=大洋電機、寺崎電気、富士電機。

▷艦装=高工社、川崎重工、日本防蝕工業、ダイキ

ン工業、布谷計器製作所、富士技研、湯浅電池、横河電機製作所

▷エンジン=新潟鉄工、阪神内燃機工業、ダイハツ・ディーゼル、久保田鉄工、大塚鉄工。

▷ポンプ=大見ポンプ工業

▷鍛造鋼=神戸製鋼

組織改正

・ロイド船級協会が職制変更

ロイド船級協会は3月1日付で次の職制変更と人事異動を行なった。

(1)現在の北部東洋地区首席代表J. I. Mathews-on氏は帰英する。

(2)北部東洋地区を中部と日本との2地区に分割し、それぞれ独立して英国本部に直属する。

(3)H. Mclean氏は従来どおり香港に駐在し中部東洋地区を担当する首席検査員となる。

(4)H. Macneill氏は日本担当の首席検査員となる。

(5)G.S. McIntosn氏（現在横浜勤務）は日本担当

の主任船体検査員となる。

・三菱重工（3月1日）

(1)化学プラント事業本部MCECの管理部を企画経理部と改称する。

(2)化学プラント事業本部MCECにコストダウン部を新設する。

・川崎重工（2月16日）

機械事業本部にロボット新工場建設本部を新たに設ける。同本部は管理班および技術班をもって編成する。

・三井造船（2月1日）

(1)国内営業所=①札幌、仙台、名古屋、広島および福岡の各営業所を支店とし、それぞれ札幌支店、東北支店、名古屋支店、広島支店および九州支店に名称変更する。②青森、徳山および大分の各営業所を、それぞれ東北、広島および九州各支店の下部機構とする。③高松営業所を四国営業所に名称変更する。

(2)システムエンジニアリング事業部=技術部の業務のうち主に電子応用技術をベースとしたシステム製品に関する制御機器、特殊電子機器、特殊端末機器など、ならびに主に制御技術をベースとしたシステム製品の見積り、設計、製作などの業務を分離し電子機器部を新設する。同部の所在地は玉野事業所とする。

特許解説 / PATENT NEWS

岡田 孝 博

特許庁審査第三部運輸

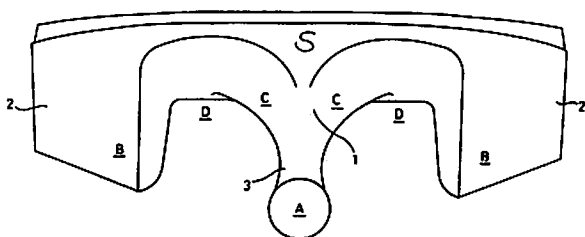
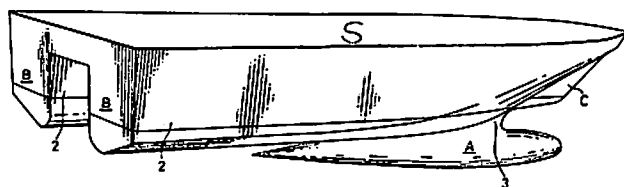
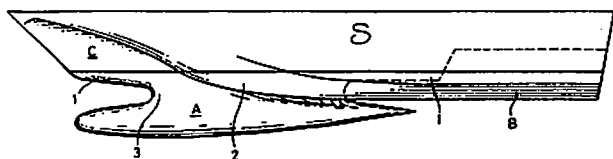
●船体に関する装置〔特公昭56-43904号公報，
発明者；ジェイ・トロンジェ・ラウエンボルク，出
願人；ジェイ・トロンジェ・ラウエンボルク〕

従来，高速船のうち特に小型のものは激浪の海では，大きな圧力と不愉快かつ好ましくない運動を受けていた。すなわち，航行中，波に向かって進む際，船舶は極めて大きなピッチングを受けて，デッキ上に波をかぶるのみではなく，船底に波頭の強力な打撃を受ける。

また，舷側は海から傾斜運動すなわちローリングを受け，極端な場合は，船舶の安定度が危険にさらされることがある。更にローリングチェックやローリングキールは，船の操縦に有害に作用している。

本発明は，上記の背景のもとに，激浪中においてもピッチング運動が生ぜず，実質的に水平姿勢を維持できる船体を提供するものである。

図において，Sはトライマラン型の船体で，船首



部Cは中央船体1により構成され，船尾部Bは両側船体部2，2により構成され，また，船首部Cより下方に魚雷型物体Aを有する。

船体後部はカタマラン型船体となり，両側船体部2，2の間の船底部分は相当高い位置となり，中央船体部1は実質上船体の前後方向の真中位まで両側船体部2，2と平行に構成されて，その間の船底は2列の通路D，Dを形成し，船尾の両側船体部2，2の中間の船底部分へ接続する。

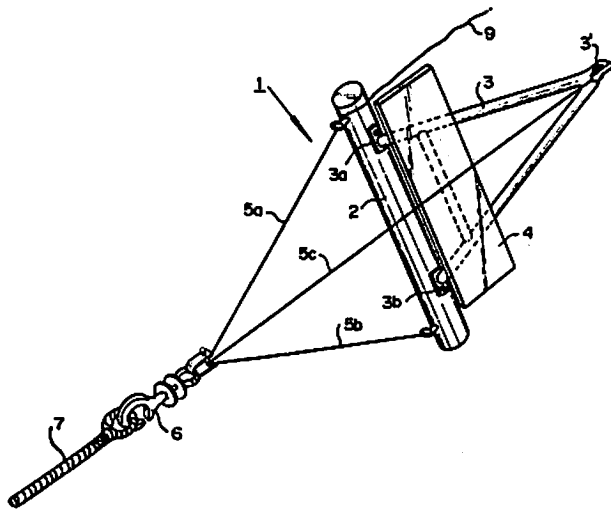
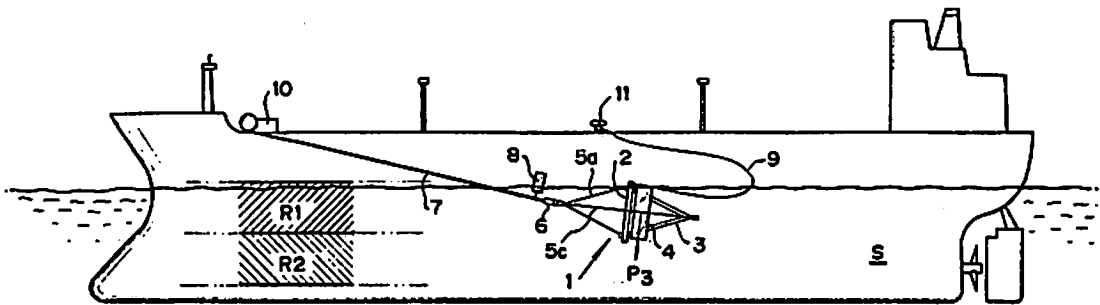
魚雷型物体Aは船首部Cより連結部3を介して設けられ，前後方向にわたり相当薄い肉厚とする。連結部3および魚雷型物体Aの位置は，船体の船尾よりかなり前方で終らせて，変型トライマラン構造を形成し，また魚雷型物体Aは船舶の他の部分よりも深く形成される。さらに，連結部3は魚雷型物体Aの長さの一部分に対してのみ伸張し，魚雷型物体Aの表面が実質的に中断されないよう比較的薄く形成される。魚雷型物体Aにトリムタンクあるいは燃料タンクに再分割し得る装置を設け，船舶の動きを好ましい状態に調整する。

上記の構成により，海上航行中，たとえ船舶が大きなピッチング運動をしても，魚雷型物体Aは水上に浮上することなく実質的に常に海上を航行し，波が船底にぶつかることがなくなり，同時に魚雷型物体Aの浮上により船首部Cが海中に突込むことがない。

また，連結部3はアンチローリングキールの役を果たすとともに，船舶の操縦性の低下を防ぐ。更に，魚雷型物体Aは，船舶の一部分が波で水上に持ち上げられる場合，どの方向の波に対してもウェーブダンパーとしての役を果たす。

●船舶に付着する海中付着生物を除去する方法および装置〔特公昭56-43916号公報，発明者；笹田辰夫ほか5名，出願人；ジャパンライン〕

従来，海中付着生物の付着防止策として



着生物掻き落し棒 2 と、この掻き落し棒 2 に対して V 字形の棒 3 を介して固定され、且つその長手方向に広がりをも有する押圧板 4 と、掻き落し棒 2 の両端近くに緊縮された 2 本のバランスワイヤ 5 a, 5 b および V 字形棒 3 の頂部に緊縮されたステアリングワイヤ 5 c と、これら 3 本のワイヤ 5 a, 5 b, 5 c にスウィブル付きフック 6 とシャックルとを介して接続されたムアリングロープ 7 とから構成される。

押圧板 4 は、その片面に船舶の航行により生ずる水流を受けて、海中付着生物を掻き落とす力を生ずるような大きさと

舷側に毒性ペイントを塗布する方法が採用されており、ある程度有効ではあるが完全とはいえない。一旦付着した海中付着生物は、ドック入渠時に高圧洗浄水等の特殊な設備を使用して除去するか、停泊中に潜水夫によりワイヤブラシ等の特殊な器具を使用して除去するか、ハンドスクレーパを使用して掻き落とされる。ドック入渠時におけるこのような海中付着生物除去作業に要する時間、手間、費用は相当なものである。

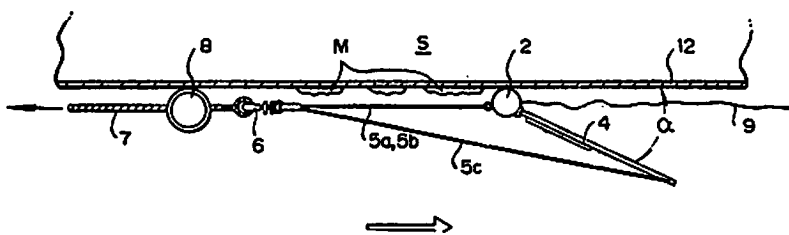
本発明は、上記の背景のもとに、海中付着生物を航行中に、極めて簡単に除去する方法および装置を提供するものである。

図において、1 は海中付着生物除去装置で海中付

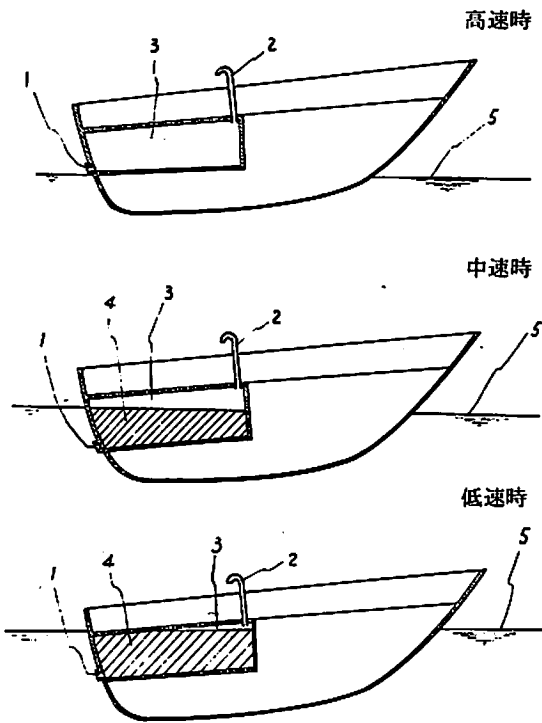
する。

バランスワイヤ 5 a, 5 b は伸縮しない材質から作られ、他方ステアリングワイヤ 5 c は伸縮可能な材質から作られる。船舶 S の舷側は掻き落し棒 2 の長さに対して相当広いから、除去作業は舷側を甲板側から船底に向かっていくつかの領域 R1, R2 に分けて順次行なう。

除去作業は、先ず領域 R1 を清掃するのに海中付着生物除去装置 1 を船舶 S の前部甲板から舷側に沿って掻き落し棒 2 が垂直になるようにして海中に降下し、船尾近くまで流し、そして、ムアリングウインチ 10 を徐々に巻き込み除去装置 1 を船尾から徐々に船舶 S の進行方向に移動させる。



押圧板 4 は船舶 S の航行により生ずる海水の流れ F と除去装置 1 自身の移動により、掻き落し棒 2 を舷側外板 12 に強く押圧する力を生ぜしめ、掻き落し棒 2 は舷側外板 12 の表面に付着した海中付着生物 M を掻き落とす。掻き落し力の大きさは、ス



テアリングワイヤ5cの長さを調整することにより押圧板3と舷側となす角度 α を変えることにより調整する。

●船体〔特公昭56-45838号公報，発明者；長谷川宏，出願人；日産自動車〕

従来，滑走艇・漁船等において，船体の安定性を得る方法は，滑走艇・漁船等の船体内にタンクを設け，このタンクにバラスト水を導入することによって行なっていた。しかし，このバラスト水は滑走艇・漁船の高速走行時には，その重さが障害となるものであった。また，高速走行時においてバラスト水を船外に排出するのを機械的に行なうと船体の単価等が高くつき不利なものとなる欠点があった。

本発明は，上記の背景のもとに，高速時と低速時での船体の吃水の差が大きい事を利用して，低速時

にはバラスト水をタンク内に流入させて船体を安定させ，逆に増速するに従い，バラスト水を自然排出させて高速走行に有利な船体を提供するものである。

図において，1はバラスト水流出入口で，高速時には吃水線5上に位置する。3はタンクで，船体の速度によってバラスト水4が自然に出入する位置する。また，2は空気口で，常に外気と連通する。

上記の構成により，高速時には吃水線5上にバラスト水流出入口1が位置しているので，タンク3内にバラスト水4が流入せず，減速するにしたがって船体が沈下すると，バラスト水流出入口1が吃水線5下に位置するので，バラスト水4がタンク3内に自然に流入する。

バラスト水4の量は船体の速度に応じて変化し，停止時には，船体上で作業するのに必要な安定感が得られる量のバラスト水4がタンク4内に流入する。また，逆に増速する場合には，船体が浮上するに従いタンク3内のバラスト水4はバラスト水流出入口1より除々に自然排出される。

したがって，高速時にはタンク内にバラスト水が入らないので，高速時の性能を損なうことなく，高速から低速に速度があっても，速度に応じてバラスト水がタンク内に流入して，たえず安定な船体が得られる。

また，船体の高速時と低速時の吃水の差を利用しているため，低速から高速に入ってもごく自然にバラスト水が排出できて，バラスト水排出のための機械等を必要としないので，安価で性能のよい船体を得ることができる。

■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

船舶/SENPAKU 第55巻第4号 昭和57年4月1日発行

4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

〒105 東京都港区浜松町1-2-17 ストックベル浜松町3階

編集・販売・広告

〒162 東京都新宿区赤城下町50 電・03-267-1950 振替・東京6-79562

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。

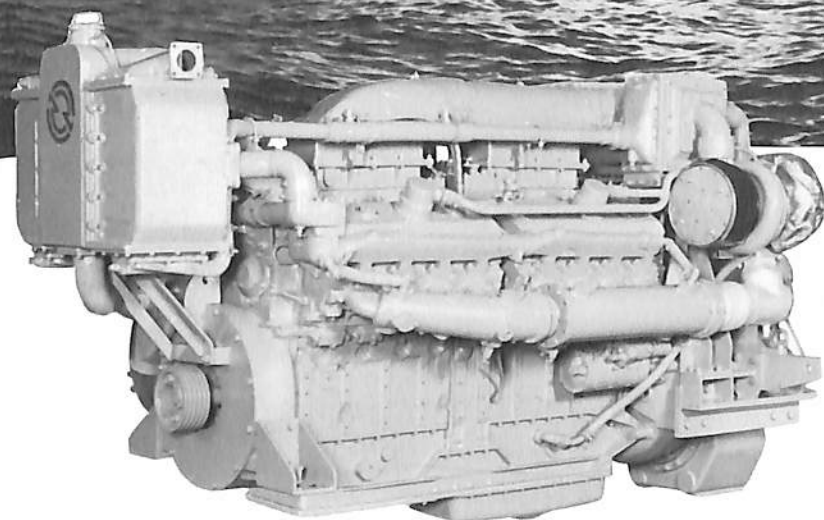
・なるべくご予約ご購読ください。

Pack more work into every day...and more economy, too.

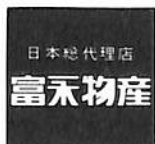
いま、注目を浴びる *new* 1100馬力 16V-92TI

GM。

テトロイトディーゼル92シリーズ
が更にパワーアップ...ターボイン
タークーラー1100馬力。コンパクト
ボディに強カパワーをバックし
た省燃エンジンが、大型艇の厳し
い高速性、経済性対応をクリア
します。



青森県漁業取締船 “はやかぜ”

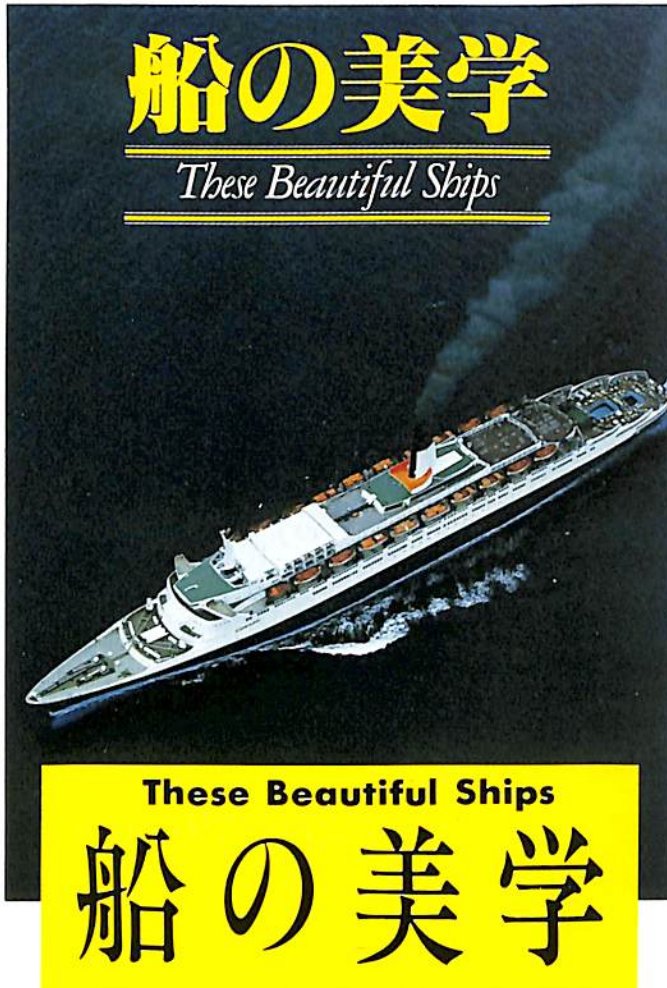


東京：中央区日本橋小舟町4-1 ☎(03)662-1851(大代表)
大阪：北区西天満2-6-8 ☎(06)361-3836
サービス工場：船橋・姫路・福岡

歴史的に貴重な写真を多数収載した 船ファンに送る待望の最新刊

「乗りもの」には固有の魅力があり、幅広いファンがいる。その魅力とは、飛行機にせよ、自動車であれ、本来の機能的要請が集約されて形づくられたフォルムの持つ魅力に惹かれるからである。この合目的構成の魅力の中でも、その雄大さと工学的機能美において、船の形態美に優るものはない。

本著は、船の魅力にとりつかれて30余年になる著者が、商船のもつ形態美の観察と鑑賞へのガイダンス的アプローチを試みたものである。歴史的に貴重な写真を多数収載し、写真集としても、ぜひ座右に備えたい一書である。



【主な内容】

- I 商船の美しさとは
視覚の焦点——アクセント
舷弧——船のたたずまい
- II 前進性とパワーの表現
船首
船尾
マスト
- III ハウスのデザインとコンポジション
開放型ハウス
北大西洋型ハウス
開放と閉鎖のコンビネーション
箱型ハウス——直線と角型のイメージ
曲線と丸みの印象
階段式ハウスの組立て——
流線型への道
ハウスの均整美
- IV 煙突
単煙突の存在感と構成美
複煙突のコンビネーション
煙突デザインのいろいろ
- V 均整と調和
上部構造積み重ねのバランス
視線の焦点——多角型の頂点の位置
頂点から流れる線の連続性
- VI 塗装の効用
黒と白のコンビネーション
白の面積と船体のバランス
シアの強調とシアライン
個性的な塗装
補遺——改造の功罪

A4変型判・上製・カバー装・総168頁
定価3,800円(送料350円)

既刊書のご案内

好評発売中

船の世界史 全3巻 上野喜一郎 著

上巻 B5判 上製・カバー装 380頁 定価5,000円(送料350円)

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 第2編=手漕ぎ船から帆船へ 第3編=帆船の発達 第4編=汽船の出現

中巻 B5判 上製・カバー装 300頁 定価4,300円(送料350円)

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 第2編=日本の汽船

下巻 B5判 上製・カバー装 332頁 定価4,600円(送料350円)

下巻では、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 第2編=現代の汽船の技術

発行=舵社 〒105 東京都港区浜松町1-2-17 ストークベル 浜松町 ☎03-434-5181 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)

定価 800円

保存委番号:

237001

雑誌コード05541-4