

船の科学 12

1977

昭和52年12月5日印刷 昭和52年12月10日発行 第30巻 第12号 (毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月31日運輸省特別扱承認雑誌第1156号

VOL.30 NO.12

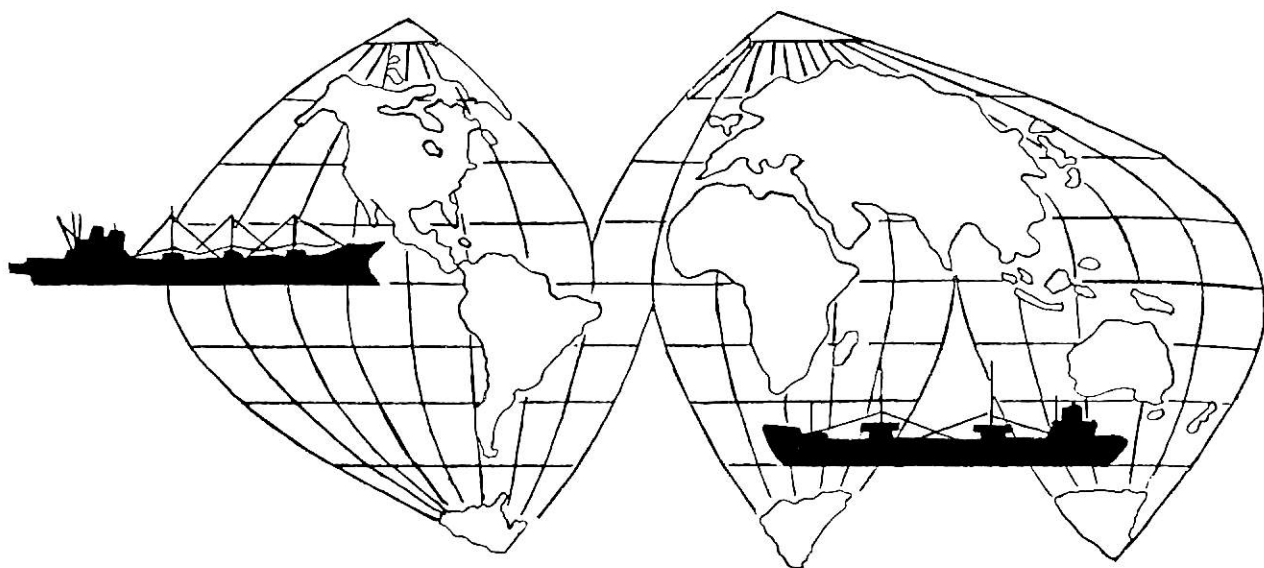


三菱重工業株式会社

大阪商船三井船舶向け
コンテナ運搬船“てむず丸”
載貨重量 16,477t 主機ディーゼル 42,000PS×2
速力試運転最大 30.44kn 満載航海 26.6kn
三菱重工業・神戸造船所建造

MacGREGOR

STEEL HATCH COVER

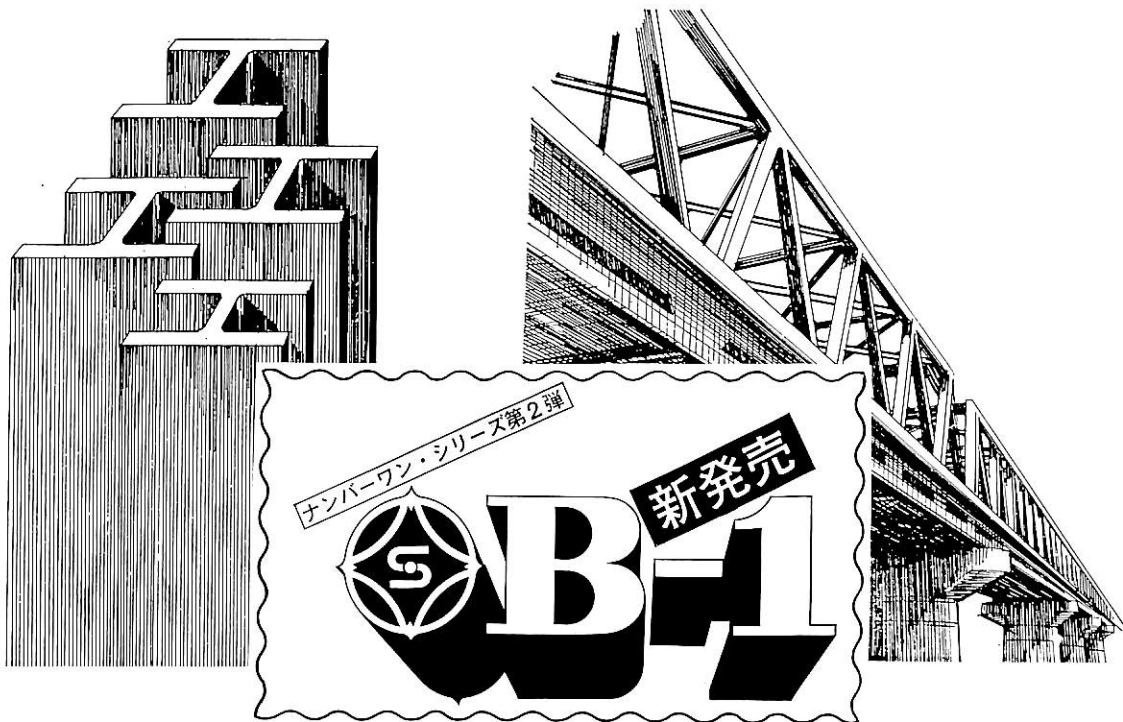


極東マック・グレゴリー株式会社

本社 東京都中央区八丁堀2-7-1 (大石ビル) 電話 03(552)5101番(代表)

神戸営業所 神戸市生田区海岸通2-33(朝日ビル) 電話078(391)8864番(代表)

男性的な溶け口と 美しいビードが抜群!!



イルミナイト系溶接棒

 **B-1**

皆さまのニツツは——
つねに溶接材料の品質向上に努力しています。その新しい成果として、皆さまのニツツがライムチタニヤ系⊙A-1に引き続き、自信をもっておすすめする、ナンバーワン・シリーズ第2弾⊙B-1をご紹介します。⊙B-1はイルミナイト系のもつ汎用性をより拡大し、あらゆる業種の現場溶接など、使用環境のきびしい場所での使用に耐えられるように設計した、重量感あふれる男性的溶け口と美しい溶接ビードが決め手のイルミナイト系万能棒です。ぜひ一度お試しください。

1. 下向および水平すみ肉溶接のビード形状が抜群です。
2. スラッグの除去が容易です。
3. 棒曲げ性が良好で、狭い個所での作業も容易です。
4. 立向溶接でノロはけが良く、クレータふくれがありません。
5. 市販イルミナイト系溶接棒より高めの電流が使用できるので能率的です。
6. 機械的性質がすぐれています。

日鐵溶接工業

〒104 東京都中央区築地3-5-4 中川築地ビル
TEL 03-(542)8611(代)
営業所：札幌/仙台/小山/千葉/横浜/静岡/名古屋
富山/大阪/高松/岡山/広島/北九州/長崎

小規模の船体修理ですか 大規模の船体改造ですか？

私共におまかせ下さい。期日内の完工をお約束します。

当社はもうおなじみの筈

RSV という頭文字にはあまりおなじみがないかも知れませんが、これらの文字で代表される私共のグループの個々の社名は皆さますでに御存知の筈。

ロッテルダム造船会社 (The Rotterdam Dockyard Co., Rotterdam)
電話：010-879111

ウィルトン・ファインノード造船会社 (Wilton-Fijenoord, Schiedam)
電話：010-269200

フェロルメ・ドック造船会社 (Verolme Dock and Shipbuilding Co., Rotterdam)
電話：01819-14644

オランダ・ドック造船会社 (Netherlands Dock and Shipbuilding Co., Amsterdam)
電話：020-213456

ロイヤル・シュケルデ造船会社 (Royal Schelde, Vlissingen)
電話：01184-15555

ニュー・ウォーターウェイ造船会社 (New Waterway Shipbuilding Co., Schiedam) 電話：010-260380

ヴァルファブン造船会社 (Waalhaven Shipyard and Engineering Co., Rotterdam) 電話：010-290411

P.シミットJr's造船所 (P. Smit Jr's Shipbuilding and Engineering Works, Rotterdam) 電話：010-193300

フェロルメ・コーク造船所 (Verolme Cork Dockyard Ltd., Cork, Rep. of Ireland) 電話：Cobh 811831
その他系列会社

航海中修理用：

ウィルドック・サービス会社 (Wildock Service, Rotterdam) 電話：010-161952
テレックス：21451 シップドック会社 (Shipdock, Amsterdam)
電話：020-213456 テレックス：12623
VHF チャンネル13 (ウェイスミュラー・エイモイデン経由)

船舶修理は私共の専門

工事の質と敏速な完工。これが RSV のモットーです。RSV は世界でも極く少数の優秀な設備を誇る造船会社の一つです。小型補給船からマンモス・タンカーに至るまでの船体修理、船体改造、その他いかなる修理をもお引き受け出来る準備が整っています。私共の36の修繕ドックは、重量トン1,500から500,000トンの船体の取り扱いを可能にし、その他タンク・クリーニング施設並びに M. A. N., スルツァー (Sulzer), B & W, ドックスフォード (Doxford) 及び S. E. M. T. ピールスティック・ディーゼル等により製造されたディーゼル・エンジン用の

完璧なサービス施設を誇りとしております。私共の最高の技術と大きな部品のストックはこれ凡てお客様のものです。能率的な工事システムと24時間労働は、お客様の船舶のスピーディーな寄港を保証すると同時に、熟練工が私共の伝統である優秀な技術と確実性を維持しております。

お客様のお困りの問題は？

専門家におまかせ下さい。時を問わずに分析、検討し、お客様のいかなる悩みの種をも解決いたします。仕事を一旦お引き受けした際には御注文通りの仕上げと期日以内の工事完了を保証いたします。これが私共の仕事のやり方なのです。

RSV 船舶修理会社

ロッテルダム・オランダ
RSV / Shiprepairs

Rotterdam, The Netherlands,
Oostmaaslaan 59-65
電話：010-142811 テレックス：23652

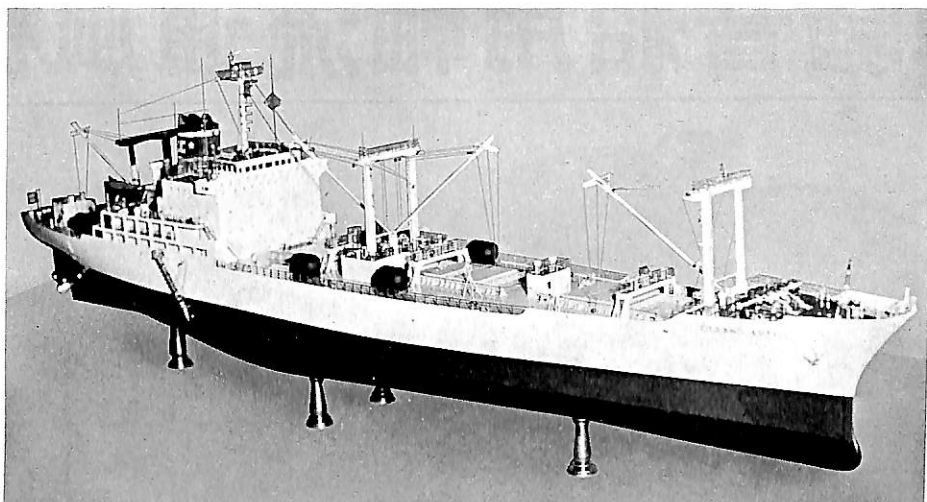
在日エイジェント：原田産業(株)東京支店
東京都千代田区丸の内1-2-1
電話：03-212-5726



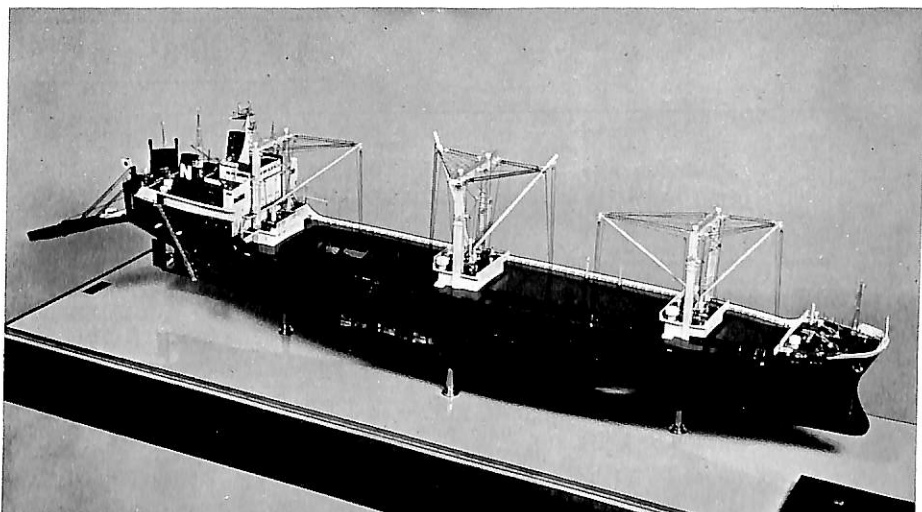
ライン・シュケルデ・フェロルメ 造機造船会社, オランダ

(Rhine-Schelde-Verolme
Engineers and Shipbuilders/The Netherlands)

進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を



“OCEANO ARTICO” キューバ向冷凍運搬船 (契約者) 株式会社 トーメン
(建造所) 株式会社神田造船所



“ブルーコウベ” 多目的貨物船 (船主) 関兵精麦株式会社
(建造所) 株式会社神田造船所

株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭武二

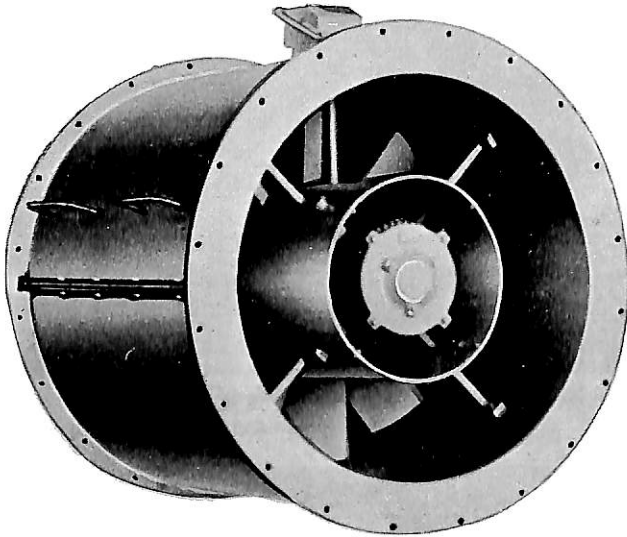
東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 東京 (998) 1586

大洋の



乗組員の生活環境改善に

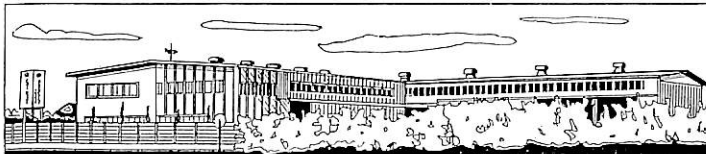
低騒音船用軸流通風機



68_{db}

11KW. 6P

風量 600m³, 風圧 40 mm



大洋電機は、船舶用電機専門メーカーとして多年にわたり、ご愛顧いただいておりますが、このたび通風機専門工場として岐阜羽島工場を建設しました。

最新鋭のコンピューターによる試験設備

●このシステムは、流体力学的研究から生まれた送風機の必要な一切の技術的要素、コンピューターを使用し、風洞装置、電源装置、計測装置等の組合わせにより、精密に測定、管理する方法を採用しております。

当工場は、特に品質管理に留意した生産体制をとり、各種送風機の一貫生産を行なうとともに、今後の新機種の開発、実験にも対処できるよう計画してあります。

●このシステムは、風量、風圧、騒音、電動機入力、回転数、ファン効率等の諸特性を多数のセンサーを用い、自動的に計算し、作表及び作図まで処理する最新鋭の試験設備であります。

岐阜羽島工場

岐阜県羽島市正木町坂丸3-1 電話 05838-92-8500(代表)

主要生産品目

低騒音・斜流式通風機：各種送風機：発電機・電動機・配電盤・コンソールパネル・自動化電源装置他

大洋電機株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町3-16 電話 03 293 3061(大代表)
工場 岐阜・伊勢崎・群馬
営業所 下関・大阪・札幌・釧路
海外 ニューヨーク・ジャカルタ・アブダビ

船の科学

1977

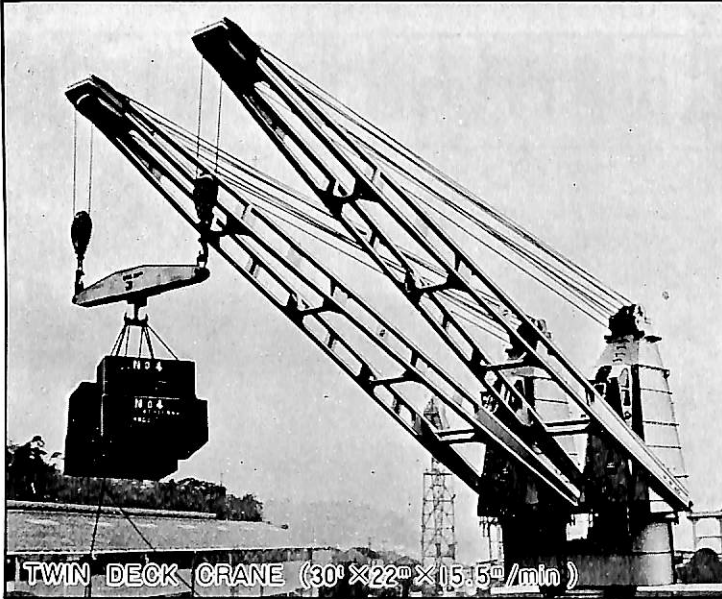
12

Vol. 30

目 次

- 7 新造船写真集 (No. 350)
- 35 11月のニュース解説 編集部
- 38 航路標識測定船“つしま” 三井造船
- 51 ロールオン/ロールオフ貨物船“TOUGGOURT” 新潟鉄工所
- 58 半没水型双胴型実験船“マリンエース” 三井造船
- 61 多目的ミニ・バルクキャリア Kenneth C. Rathbone
- 65 実用船舶設計に関するシンポジウム報告 田宮 真
- 68 船舶居住艙装の歴史の変遷(1) 種村 真吉
- 72 RENK大型船用ギヤクラッチZR型 MAN (JAPAN)
- 75 ケミカルタンカー(21) 恵美洋彦・角張昭介
- 86 実用船舶推進論(23) 伊藤 一男
- 91 船舶電子航法ノート(16) 木村 小一
- 100 上期造船事情 運輸省船舶局
- 102 内容索引(船の科学 第30巻 1月~12月) 編集部
- 技術短信 深海用石油生産装置について 三井造船
- ニュース 排気ガス利用のガスタービン2ポール発電機を納入 大洋電機
パナマ向け自航式多目的クレーン船を受注 三菱重工業
- 昭和52年度造船建造設可集計(昭和52年9月, 10月)

最新の技術と実績を誇る 福島製の甲板機械



TWIN DECK CRANE (30°×22°×15.5°/min)

- 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
ウィンチ
- 電動油圧グラブ



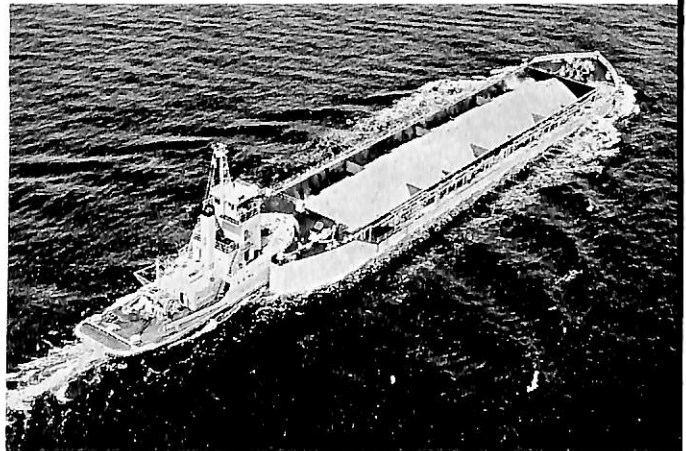
株式会社 **福島製作所**

本社・工場 / 福島市三河北町9番80号 ☎0425(34)3146
 営業部 / 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
 出張所 / 札幌・石巻・広島・下関・長崎
 海外駐在員事務所 / ロンドン

“押船—舳船団に”アーティカップル

ピンジョイント式
自動連結装置

ボタン操作による
全自動方式

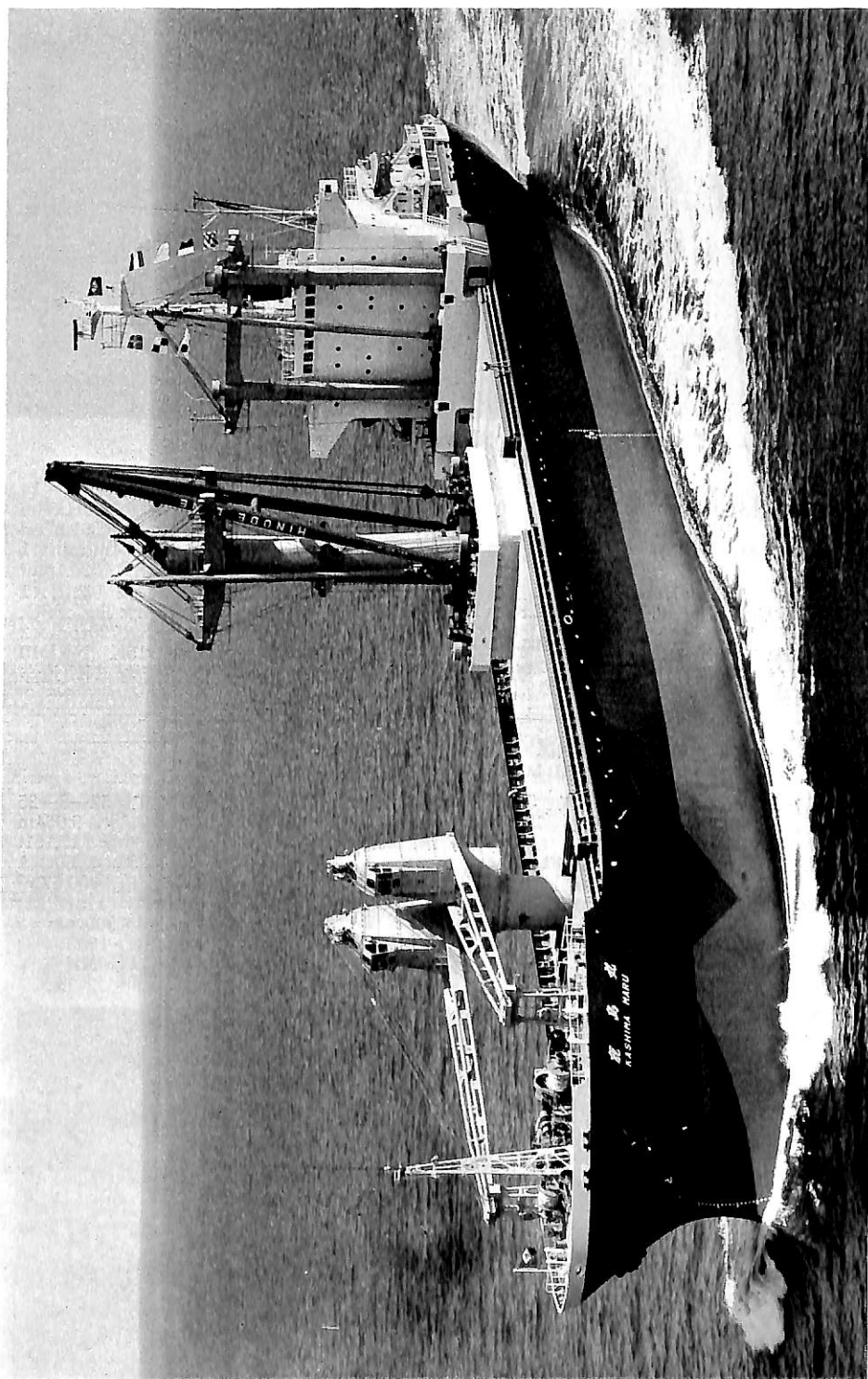


☆ 荒天時も就航可能!

☆ 連結一切離し作業の無人化とスピード・アップ!

大成設計工務株式会社

東京都台東区東上野 1-28-3
電話 03(833)0828, 0829



32次重量物運搬船 鹿島丸 日之出汽船株式会社

尾道造船株式会社建造 (第279番船) 起工 52-3-23 進水 52-6-17 竣工 52-9-28 全長 154.40m
 垂線間長 142.50m 型幅 23.60m 満載喫水 9.574m 満載排水量 25,119t
 総噸数 11,853.29T 純噸数 7,498.37T 載貨重量 18,622t 貨物艙容積 (ベール) 21,371m³ (グレーン) 22,761m³
 船口数 3 キクレーン 30t×1 (15.5t×2) 川崎式 ガイレス360°旋回型 240t ヘビーデリック×1 基本ガイレスコンモントリック 25t×3
 ツインデック×1 30t×1 (15.5t×2) 燃料油槽 1,220m³ 燃料消費量 32.9t/day (連続最大) 10,400PS (519/138RPM)
 主機 日本鋼管 S.E.M.T. Pielstick-16PC2-5V 型ディーゼル機関×1 出力 1,200kg/h×7kg/cm²×1 発電機 三相交流機防滴型
 (常用) 8,840PS (492/131RPM) 補汽缶 サロッド型 1,200kg/h×7kg/cm²×1 受信機 (主) SSB 1.2kW×1 (補) 75W×1 受信機 (主) 全波×3 中波×1
 AC 450V×320kW×3 送信機 (満載航海) 15.5kn 航続距離 11,790哩 船級・区域資格 NK 選洋
 速度 (試運転最大) 17.938kn 乗組員 34名 旅客 4名 同型船 春日丸



撒積／自動車運搬船 東 明 丸 摩耶商船株式会社

TOMEI MARU

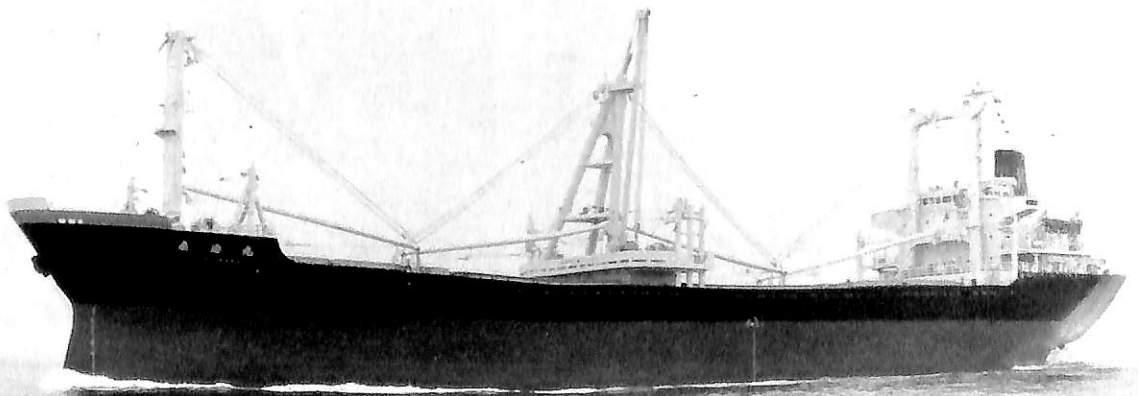
株式会社来島どっく大西工場建造 (第980番船)	起工 51-12-14	進水 52-3-31	竣工 52-7-14
全長 196.45m 垂線間長 184.00m	型幅 27.60m	型深 16.60m	満載喫水 11.88m
総噸数 23,709.51T 純噸数 15,917.38T	載貨重量 38,287t	貨物艙容積 (ベール) 45,361.57m ³	
(グレーン) 47,432.28m ³ 艙口数 5	デッキクレーン 8.128t×30m/min×3, 10.16t×24m/min×1	燃料油槽 F.O. 2,361.74m ³ D.O. 328.10m ³	
Car 搭載数 プルバードUベース 2,475台	主機械 川崎 MAN K7SZ 70/125 型ディーゼル機関×1	補汽缶 1,500kg/h×7kg/cm ² G,	
燃料消費量 46.4t/day 清水槽 357.71m ³	出力 (連続最大) 13,087.1PS(150.38RPM) (常用) 11,622.8PS(145.63RPM)	発電機 850kVA×AC 450V×3φ×60Hz×1,000PS×720rpm×2	
送信機 日本無線 NSD25 (1.2kW) NSD15 (50W)	速力 (試運転最大) 17.963kn (満載航海) 15.2kn	航続距離 18,900浬	受信機 NRD15K NRD10
船型 ウエル甲板型 乗組員 34名			船級・区域資格 NK 遠洋

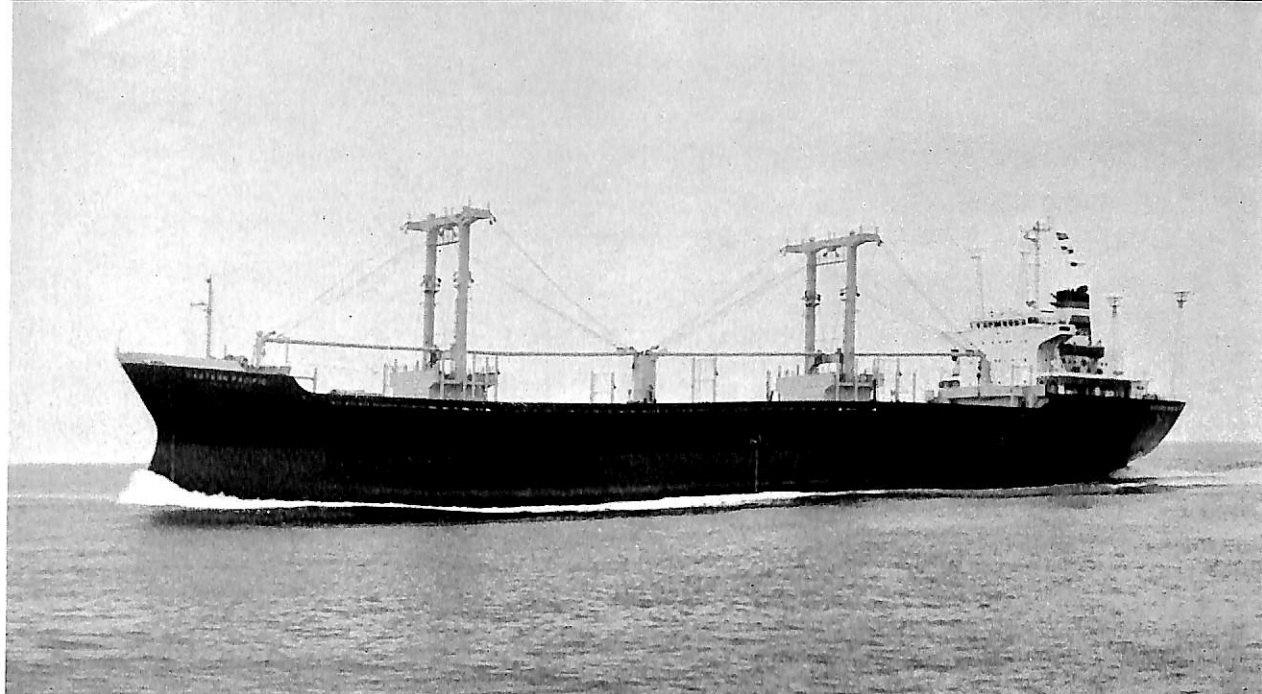
— 8 —

撒積貨物船 桑 海 丸 笠松海運株式会社

SOKAI MARU

今治造船株式会社今治工場建造 (第365番船)	起工 52-4-20	進水 52-6-23	竣工 52-8-25
全長 146.68m 垂線間長 136.00m	型幅 22.86m	型深 12.20m	満載喫水 9.054m
満載排水量 22,293t 総噸数 10,369.40t	純噸数 6,858.32t	載貨重量 17,161t	
貨物艙容積 (ベール) 21,138.45m ³ (グレーン) 22,496.81m ³	艙口数 4	デリックブーム 25t×4, 60t×1	
燃料油槽 1,369.23m ³ 燃料消費量 161.33PS/h 9,800kcal/kg	清水槽 400.67m ³		
主機械 神戸発動機 6UEC52/105E 型ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 8,000PS (175RPM)		
(常用) 7,200PS (169RPM) 補汽缶 自然循環式 6.0kg/cm ²	発電機 400kVA×320kW×900rpm×2		
送信機 (主) NSD-1590 1kW (非) NSD-1106 75W	受信機 (主) NRD-10 全波 (非) NRD-1003 全波		
速力 (試運転最大) 16.939kn (満載航海) 14.1kn	航続距離 13,400浬	船級・区域資格 NK 遠洋	
船型 凹甲板型 乗組員 29名	同型船 新勢丸		





木材／散積貨物船 **EASTERN PACIFIC** 株式会社伊予興産
いすたん ばしふいっく

株式会社来島どっく高知工場建造 (第2020番船) 起工 52-1-21 進水 52-4-22 竣工 52-6-29
 全長 146.07m 垂線間長 137.00m 型幅 22.86m 型深 12.60m 満載喫水 9.270m
 満載排水量 23,196t 総噸数 10,700.53T 純噸数 7,216.74T 載貨重量 18,474t
 貨物艙容積 (ベール) 22,707.42m³ (グリーン) 23,650.64m³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×4
 燃料油槽 D.O. 358.06m³ F.O. 1,559.10m³ 燃料消費量 26.79t/day 清水槽 836.19m³
 主機械 三菱 6UEC 52/105E 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 8,000PS (175RPM)
 (常用) 7,200PS (169RPM) 補汽缶 コ克蘭コンポジット堅型 1,000kg/h
 発電機 395kVA×445V×60Hz×3φ×970PS×900rpm×2 送信機 (主) 協立電波 700kW T-UO7-14
 受信機 (主) RA-601B RA-201 速力 (試運転最大) 16.864kn (満載航海) 14.3kn 航続距離 20,300浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 32名

貨物船 **PROVIDENCE** オリエンツ・リース株式会社
ぷろびでんす

尾道造船株式会社建造 (第273番船) 起工 52-2-7 進水 52-5-6 竣工 52-8-19
 全長 153.85m 垂線間長 142.50m 型幅 22.20m 型深 12.55m 満載喫水 9.359m
 満載排水量 22,915t 総噸数 11,110.78T 純噸数 6,749.27T 載貨重量 18,062t
 貨物艙容積 (ベール) 21,576m³ (グリーン) 22,422m³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×4
 燃料油槽 1,234m³ 燃料消費量 29.6t/day 清水槽 254m³
 主機械 日立 B & W 6K62EF 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 8,300PS (144RPM)
 (常用) 7,600PS (140RPM) 補汽缶 コ克蘭コンポジット型 発電機 (ディーゼル) AC450V×320kW×3
 送信機 (主) 1.2kW SSB×1 (補) 20W×1 受信機 (主) 3 速力 (試運転最大) 17.768kn
 (満載航海) 14.6kn 航続距離 11,980浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型
 乗組員 30名





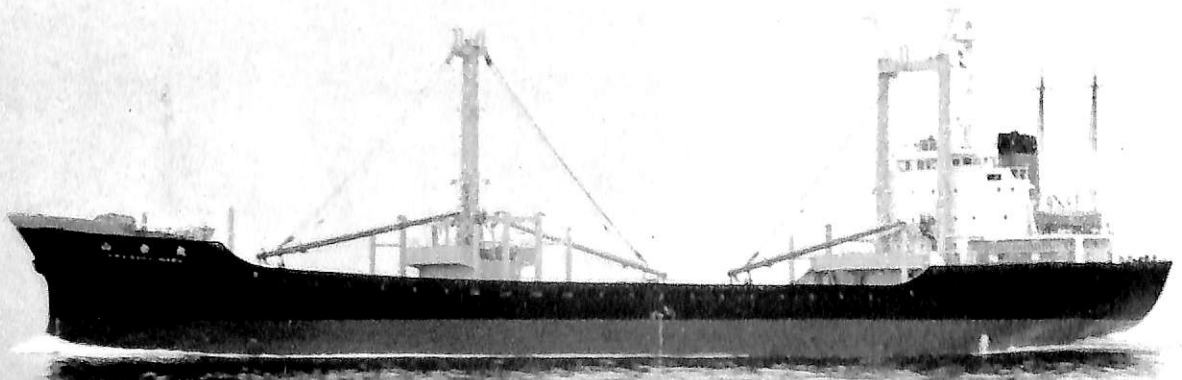
油槽船 **SUNNY HAWK** 日之出汽船株式会社(大阪)
サニー ホーク

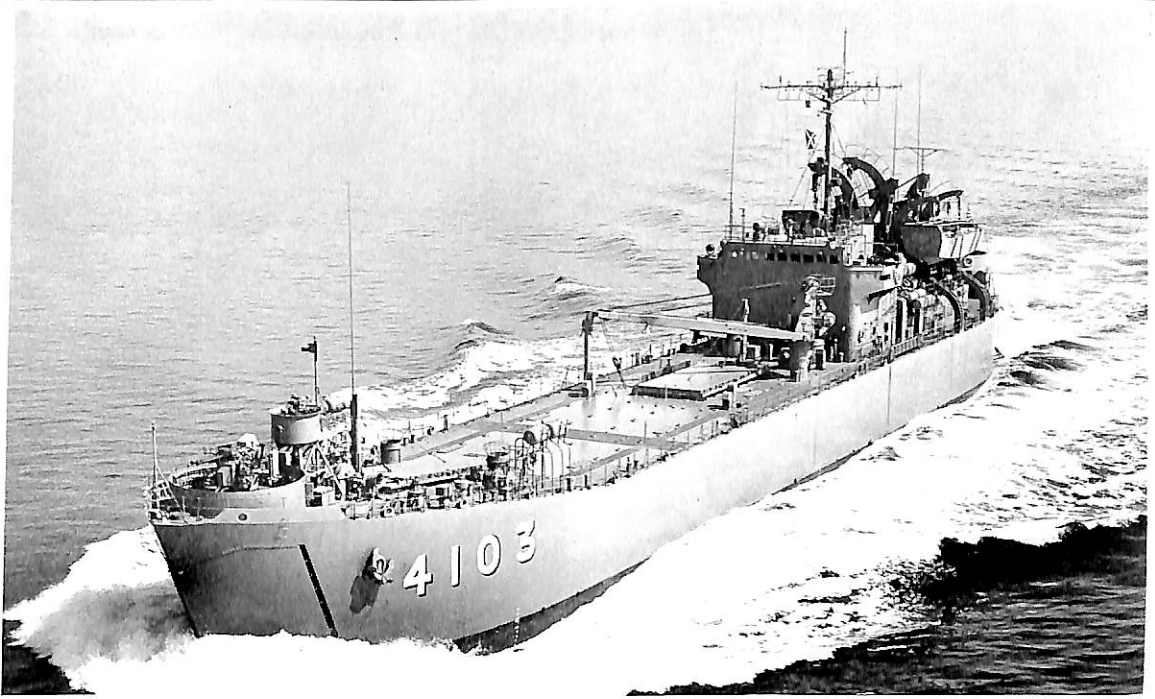
旭洋造船鉄工株式会社建造(第292番船) 起工 52-3-18 進水 52-6-23 竣工 52-10-1
 全長 135.50m 垂線間長 125.00m 型幅 19.40m 型深 10.10m 満載喫水 8.318m
 満載排水量 15,937.60t 総噸数 7,113.70T 純噸数 4,169.71T 載貨重量 12,002.31t
 貨物油槽容積 13,453.32m³ 主荷油泵 130t/h×4 燃料油槽 1,843.27m³
 燃料消費量 19t/day 清水槽 307.51m³ 主機械 神戸発動機 6UED 52/90D 型ディーゼル機関×1
 出力(連続最大) 6,000PS (198RPM) (常用) 5,100PS (188RPM)
 補汽缶 乾燃室円缶 12,000kg/h×10kg/cm²G 発電機 470PS×900rpm×400kVA×2
 送信機(主) 1,000W×1 受信機(主) トリプルダブル×1 速力(試運転最大) 14.111kn
 (満載航海) 13.3kn 航続距離 11,800浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首尾楼付一層甲板型
 乗組員 27名

— 10 —

貨物船 **山 幸 丸** 南予汽船株式会社
YAMASACHI MARU

株式会社栗之浦ドック建造(第126番船) 起工 52-6-6 進水 52-8-8 竣工 52-8-31
 全長 95.56m 垂線間長 85.50m 型幅 16.00m 型深 7.20m 満載喫水 5.95m
 満載排水量 6,687t 総噸数 2,490.57T 純噸数 1,642.34T 載貨重量 5,080t
 貨物艙容積(ベール) 5,784m³ (グリーン) 6,289m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×3
 燃料油槽 452m³ 燃料消費量 162g/PS·h 清水槽 312m³
 主機械 阪神内燃機 6LUS-40 型ディーゼル機関×1 出力(連続最大) 3,000PS (300RPM)
 (常用) 2,550PS (255RPM) 補汽缶 VWS-600E 型 10kg/cm² 発電機 150kVA×440V×2
 送信機(主) 500W (補) 75W 受信機(主) 1 (非) 1 速力(試運転最大) 14.42kn
 (満載航海) 12.5kn 航続距離 7,000浬 船級・区域資格 NK 近海 船型 四甲板船尾機関型
 乗組員 22名





輸送艦(4103) ね む ろ 防衛庁(建造番号4103)
NEMURO

佐世保重工業株式会社佐世保造船所建造(第255番船) 起工 51-11-18 進水 52-6-16
 竣工 52-10-27 全長 89.0m 垂線間長 85.0m 最大幅 13.0m 型深 7.2m
 喫水 2.7m 基準排水量 1,550t 主機械 川崎 MAN V8V22/30ATL型ディーゼル機関×2(2軸)
 軸馬力(連続最大)4,400PS 速力 13kn 乗組員 95名 配属 大湊地方隊 昭和50年度計画
 。40mm連装機関砲×2 。海岸へのビーチングが可能なよう設計されている。 。艦首にパウダア(観音開式)及びパウランプ(二ツ折式)を装備して、上甲板から車輛甲板に通ずるランプウェイを装備している。
 。艦橋後部にLCVP艇(10.5m)、LCM艇(17m)が搭載されている。

掃海艇(646) お き つ 防衛庁(建造番号346)
OKITU

— 11 —

日立造船株式会社神奈川工場建造(第6088番船) 起工 51-4-26 進水 52-3-4 竣工 52-9-20
 全長 52.0m 最大幅 8.8m 型深 4.0m 喫水 2.4m 基準排水量 380t
 主機械 三菱 12ZC型ディーゼル機関×2(2軸) 軸馬力(連続最大)1,440PS 速力 14kn
 乗組員 45名 本船 配属 呉第一掃海隊群 昭和50年度計画 20mm単装機関砲×1、 掃海装置×1





シー ホーク
輸出油槽船 SEA HAWK

船主 Girasol Shipping Co., Ltd. (Liberia)
 株式会社来島どっく大西工場建造 (第780番船) 起工 49-12-25 進水 50-4-5 竣工 52-6-30
 全長 273.00m 垂線間長 260.00m 型幅 42.00m 型深 23.50m 満載喫水 16.575m
 総噸数 60,896.31T 純噸数 47,622.30T 載貨重量 127,002t
 貨物油槽容積 159,417.65m³ (含スロップタンク) 主荷油ポンプ 3,500m³/h×145TH×3
 デリックブーム 20t×2 燃料油槽 4,582.14m³ 燃料消費量 104t/day 清水槽 588.10m³
 主機械 川崎 MAN K8SZ105/180 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 32,000PS (106RPM)
 (常用) 27,200PS (100RPM) 補汽缶 川崎 SM 型 2 胴水管メンブレンウォール式×1
 発電機 900kVA×AC450V×60Hz×3φ×1,120PS×3 送信機 協立電波 T-12C-SSB(1.2kW) T-UO7-4(50W)
 受信機 RA-601 SS-68×IIA 速力 (試運転最大) 17.913kn (満載航海) 16.4kn 航続距離 16,900哩
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 39名 "M0"

— 12 —

ゲデー
輸出撒積貨物船 GEDEH

船主 Providence Shipping Co. (Liberia)
 三菱重工工業株式会社長崎造船所建造 (第1800番船) 起工 52-4-7 進水 52-6-14 竣工 52-9-30
 全長 224.00m 垂線間長 211.28m 型幅 31.80m 型深 18.35m 満載喫水 43'-9⁹/₈"
 総噸数 34,035.75T 純噸数 24,814.83T 載貨重量 63,449t 貨物艙容積 (グリーン) 81,346.6m³
 艙口数 7 デリックブーム 3t×10m/min×1 燃料油槽 3,489.0m³ 燃料消費量 46.2L/day
 清水槽 507.2m³ 主機械 三菱 Sulzer 7RND76 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 14,000PS (122RPM) (常用) 12,600PS (118RPM) 補汽缶 緊型円管コクラン
 7kg/cm²×169.61°C×1,800kg/h×1 発電機 (ディーゼル) 400kW×AC 450V×720rpm×600PS×3
 送信機 (主) 1 (非) 1 受信機 (主) 1 (非) 1 速力 (試運転最大) 16.49kn (満載航海) 14.6kn
 航続距離 22,000哩 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 39名





ペナベル

輸出撒積貨物船 **PENAVAL**

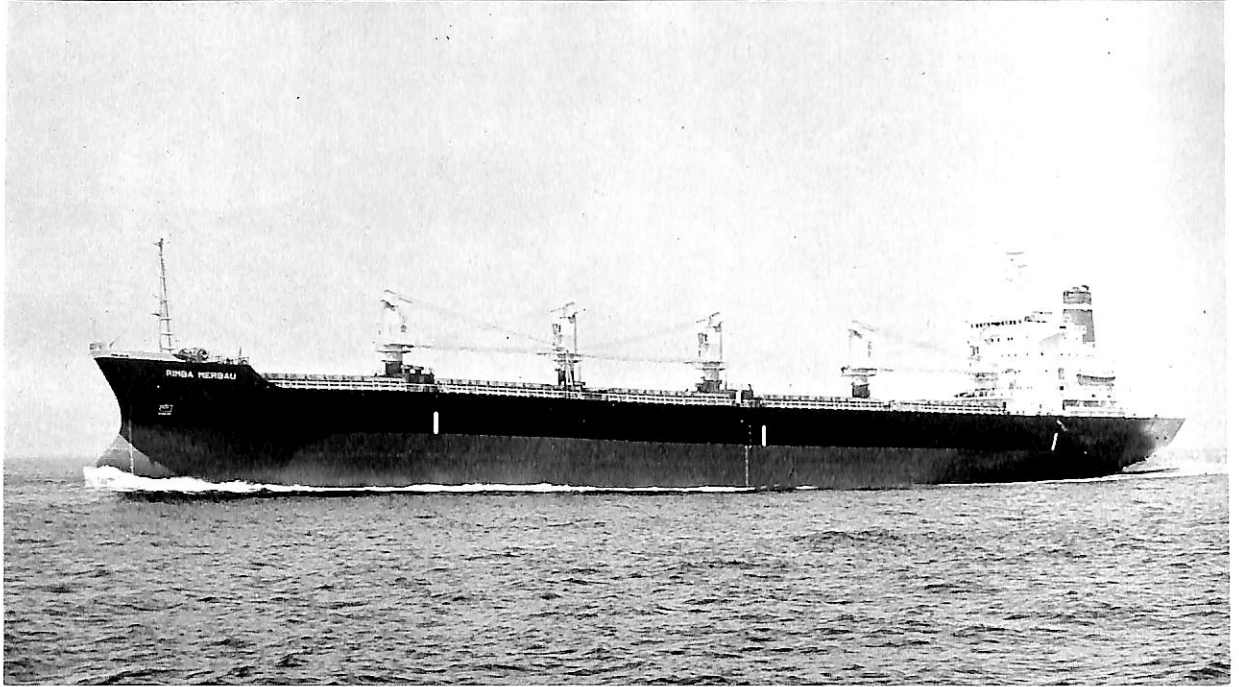
船主 Societe Francaise de Transports Maritimes (France)
 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第952番船) 起工 52-3-8 進水 52-6-10 竣工 52-9-21
 全長 185.363m 垂線間長 175.000m 型幅 27.800m 型深 16.200m 満載喫水 11.434m
 総噸数 23,627.45T 純噸数 14,420.37T 載貨重量 38,931t 貨物艙容積 (ベール) 47,544m³
 (グレーン) 48,563m³ 艙口数 5 デッキクレーン 20t×4 燃料油槽 2,096m³
 燃料消費量 38.5t/day 清水槽 231m³ 主機械 住友 Sulzer 6RND68M型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 11,400PS (150RPM) (常用) 10,200PS (145RPM) 補汽缶 堅型煙管 6.5kg/cm²×1
 発電機 自励式 560kW×450V×3 送信機 (主) MF 400W, HF 1,500W (補) 100W×1
 受信機 (主) 10kHz~30MHz×1 (補) 150kHz~26MHz×1 速力 (試運転最大) 16.67kn (満載航海) 14.8kn
 航続距離 16,000浬 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 25名
 同型船 AMANDINE

フェアネス

輸出撒積貨物船 **FAIRNESS**

船主 Sea Merchant Shipping Co. (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造 (第2602番船) 起工 52-2-21 進水 52-4-28
 竣工 52-8-11 全長 187.73m 垂線間長 178.00m 型幅 28.40m 型深 15.30m
 満載喫水 10.763m 総噸数 19,553.69T 純噸数 13,466.3T 載貨重量 37,680t
 貨物艙容積 (ベール) 44,356.9m³ (グレーン) 45,829.9m³ 艙口数 5 デッキクレーン 15t×3, 25t×1
 燃料油槽 3,350.2m³ 燃料消費量 40.8t/day 清水槽 373.6m³ 主機械 IHI Sulzer 6RND68-M型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 11,400PS (150RPM) (常用) 10,250PS (144.8RPM)
 補汽缶 堅形水管 7kg/cm²G×170°C×1.5t/h×1 発電機 (ディーゼル) ダイハツ 6PSHTb-26D型
 480kW×AC 60Hz×450V×720rpm×3 送受信機 A₁ 1.5kW, A₁ 750W 速力 (試運転最大) 16.84kn
 (満載航海) 15.6kn 航続距離 23,600浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型
 乗組員 35名





リンバ メルボウ
輸出撒積貨物船 **RIMBA MERBAU**

船主 Malaysian International Shipping Corporation Berhad (Malaysia)
 株式会社大阪造船所建造 (第374番船) 起工 52-2-12 進水 52-5-23 竣工 52-8-25
 全長 186.000m 垂線間長 178.000m 型幅 28.400m 型深 15.600m 満載喫水 11.066m
 満載排水量 44,554t 総噸数 20,566.57T 純噸数 14,643T 載貨重量 36,979t
 貨物艙容積 (ベール) 46,142m³ (グレーン) 46,930m³ 艙口数 5 デッキレーン 15t×5
 燃料油槽 2,375.9m³ 燃料消費量 41.8t/day 清水槽 434.3m³ 主機械 三菱 Sulzer 7RND68 型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 11,500PS (150RPM) (常用) 10,395PS (144.8RPM)
 補汽缶 コクラン型コンポジット×1 発電機 AC 450V×625kVA×3 送信機 (主) MF 400W, IF400W, HF 1,500W
 (非) 50W, 130W 受信機 (主) 全波×1 (非) 全波×1 速力 (試運転最大) 17.381kn
 (満載航海) 15.0kn 航続距離 18,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首楼付平甲板型
 乗組員 44名 同型船 RIMBA SEPETIR

— 14 —

ノルドキン
輸出撒積貨物船 **NORDKYN**

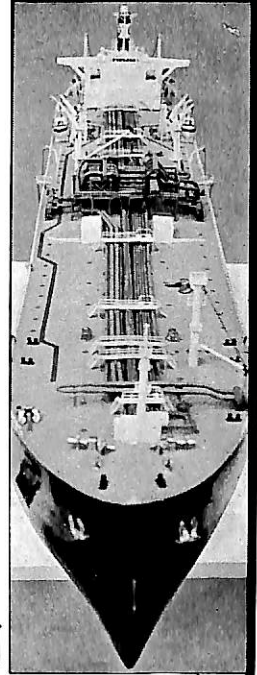
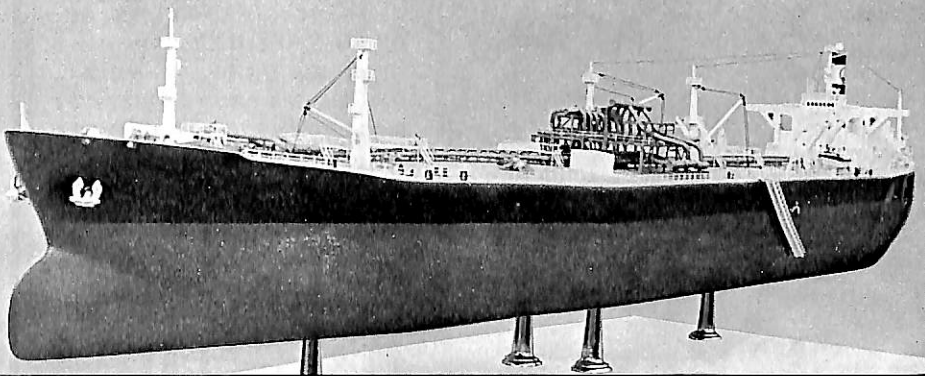
船主 Nordtramp I/S (Denmark)
 三井造船株式会社千葉造船所建造 (第1098番船)
 全長 179.00m 垂線間長 170.00m 型幅 27.00m 進水 52-5-11 竣工 52-7-28
 総噸数 19,685.69T 純噸数 13,573.93T 載貨重量 33,750t 貨物艙容積 (ベール) 38,817.7m³
 (グレーン) 44,271.5m³ 艙口数 6 デリックブーム 15t×3 燃料油槽 1,809.8m³
 燃料消費量 39.2t/day 清水槽 224.2m³ 主機械 三井 B & W 6L67GF 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 11,200BHP (119RPM) (常用) 10,200BHP (115RPM) 発電機 ダイハツ 6PSHTC-26D 型×3
 補汽缶 水管式 1,400kg/h×6~7.5kg/cm²G×1 (主) 1.2kW×1 (補) 1 速力 (試運転最大) 17.10kn
 送信機 (主) 1.2kW×1 (補) 1 受信機 (主) 1.2kW×1 (補) 1 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首尾楼付平甲板型
 (満載航海) 15.24kn 航続距離 15,400浬
 乗組員 34名 "UMS"



MOMOCO

MODERN MODEL COMPANY. BUSAN, KOREA

超大型 TANKER 233,199T (SCALE 1:200)



世界第一の精密手工業を誇る

MOMOCO

技術は

各種船舶の☆発注記念贈呈用

☆進水記念贈呈用

☆保有船舶贈呈用

他各種模型(飛行機,プラント等)の

大規模企業化に成功!

もっとも適正な価格で世界市場に
受注輸出する

現代模型商事

大韓民国釜山市釜山鎮区三楽洞401~9

MODERN MODEL COMPANY

TEL: 9~2 3 0 7 9~0 3 7 6

TELEX: MODERN K3624

CABLE: MOMOCO BUSAN

P.O.BOX: 509 BUSAN KOREA

船位を直読。作図は不要。

航法計算が約 $\frac{1}{10}$ に短縮できます。

わずらわしい手計算と作図をするという船位決定のための宿命を解決するため、(財)日本舶用機器開発協会の協力をえて、OMRON立石電機は、世界で類をみない本格的な航法用電子計算機を開発しました。航行に欠くことのできない各種の計算が、随時に随所で簡単に、しかも高い精度で行なえます。



立石電機株式会社
汎用機器事業本部
03(436)7077

布谷舶用計器工業(株)
大阪(本社)/06(581)1755
東京/03(436)1641

(株)宇津木計器
横浜(本社)/045(201)0596
大阪/06(541)6504

■航行に不可欠な各種の計算が行なえます
天測航法計算、衝突防止計算、集成大圏航法計算、推測位置の計算、針路と距離の計算、時間計算、角度(弧度)計算、関数計算などがこなせる機能をそなえています。

■船位を直読、作図は不要です
最小自乗法などの数学的プログラムによって、精度の高い船位を緯度、経度で直読でき、作図の手間がはぶけ、個人の技量差による誤差をなくせます。

■航行に必要な数値を1組で表示します
表示部は2本の大形蛍光表示管。緯度と経度、針路と航程、方位角と修正差などの航行に必要な1組の数値を同時に読みとることができます。

■初心者にも簡単にあつかえる対話形式です
■特別な天測計算表を使用せずに、船位を求めることができ、全世界共通で使えます

■漸長緯度航法を採用していますから高い精度を誇ります

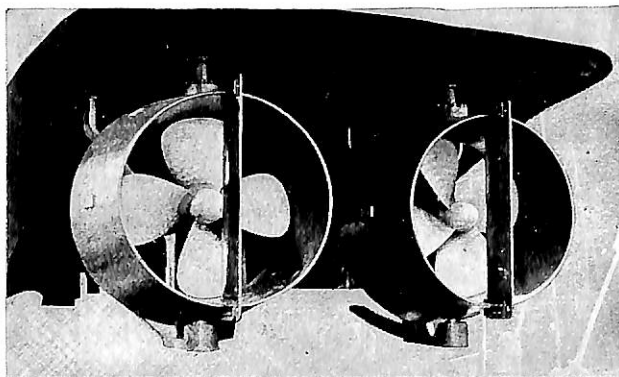
■集成大圏航法のプログラムを内蔵しています

■衝突防止の計算プログラムを内蔵しています

■防滴構造など耐環境性にすぐれています

航法用電子計算機
OMRON 1052NC

PROPELLER NOZZLE SYSTEM JILF JZIL



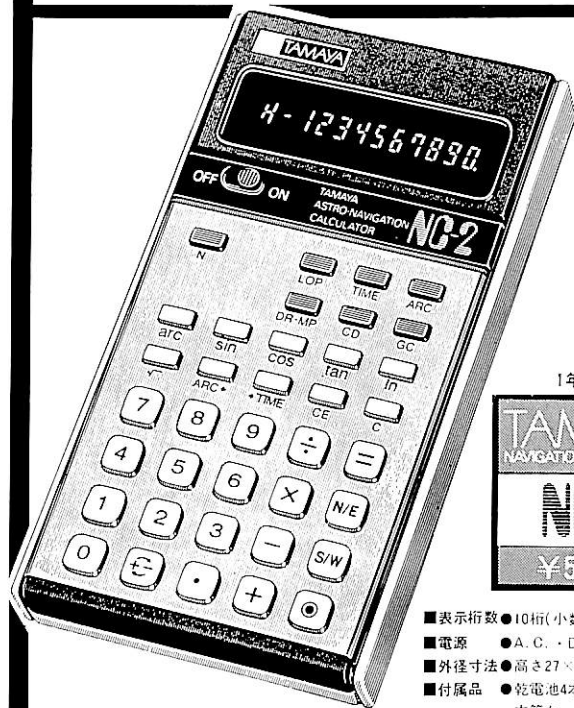
- 推力の増大
- 操船性能が向上
- 装置が簡単・安価
- 浅吃水船に使用できる



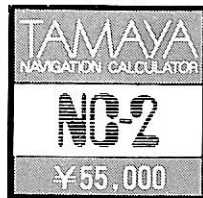
(株)マスミ内燃機工業所

本社 東京都中央区勝どき3-3-12 TEL (532)-1651
清水営業所 清水市入船町8-16 TEL (53)-6178

TAMAYAデジタル航法計算機 NC-2



1年間保障



- 表示桁数 ●10桁(小数部≦9桁)
- 電源 ●A.C.・D.C. 両用
- 外径寸法 ●高さ27×巾82×奥行150mm
- 付属品 ●乾電池4本・取扱説明書
木箱ケース付

■計算機能

- 推定位置の計算:メルカトル航法・中分緯度航法による計路/距離計算
大圏航法による初期計路・大圏距離の計算
- 最種位置の計算:天文航法による位置の線一天体の高度と方位角の計算
時間から弧度へ、弧度から時間への換算
- 弧度・時間の四則計算 ●関数計算(三角関数・逆三角関数・対数関数)
- 一般四則計算 ●定数計算 ●自乗・べき計算 ●開平計算 ●逆数計算 ●混合計算 ●応用計算

航法計算のすべてを瞬速計算。

船位も・針路も・距離も。

六分儀のTAMAYAから、新登場!!

■航法計算が一瞬にしてデジタル表示

船位、針路、距離、到着地点など。各種航法計算を瞬時に行うTAMAYA航法計算機。発表以来、各方面で早くも大評判。日本郵船や防衛庁に納入され、いまや米国をはじめ海外でも好評を得ています。やっかいで手間のかかる天文航法にともなう計算。熟練者でもかなりの時間を要するとされています。でもこの計算機なら、キー操作ひとつ。初心者でも数秒で計算が完了。正確な結果が得られます。いま、海の男たちの厳しい要求に答えて新登場です。

■操作は簡単・精度は抜群・信頼度は最高

プログラミングの知識を全く必要としない“対話方式”を採用。行なおうとする航法計算のモードキーを押せば、後はデジタル表示管のシンボルマークに従ってデータを入れるだけ。実に簡単な操作で正確な計算結果が生まれます。各種航法計算プログラムを内蔵。使いやすいハンディタイプの航法計算機。ぜひ一度お試めください。

■お申し込み・お問い合わせ。

- 下記の代理店に、葉書または電話でご連絡ください。
- カタログもご遠慮なく、同じところにお申し出ください。

■お支払い方法。

- 現金書留にて、下記の代理店へお送り願います。
- 送料、木箱を含んで¥55,000となっています。

代理店

- 東京測器株式会社 : 〒101 東京都千代田区外神田1-3-3 TEL253-2991
- 株式会社 本地郷 : 〒104 東京都中央区勝どき3-3-5 TEL531-4338
- 三洋商事株式会社 : 〒104 東京都中央区新川1-17-2 TEL551-8151~8
- ニチモウ株式会社 : 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル10F TEL270-6311
- 株式会社 宇津木計器 : 〒231 横浜市中区弁天通6-83-1 TEL(045)201-0596
- 南北産業株式会社 : 〒424 清水市旭町2-2 TEL(0543)51-1100
- 英和精工株式会社 : 〒550 大阪市西区北堀江通5-59 TEL(06)538-1851
- 株式会社 港文庫 : 〒552 大阪市港区築港3-5-4 TEL(06)573-0271~3
- 株式会社岸計器製作所 : 〒650 神戸市生田区海岸通2-26 東和汽船ビル TEL(078)331-2387~9・0641
- 第一計器工業株式会社 : 〒650 神戸市生田区海岸通5 大阪商船三井ビル TEL(078)391-3883
- 日本測器株式会社 : 〒650 神戸市生田区海岸通4-17-1 ポートビル2F TEL(078)341-4291
- (株)服部宝生堂眼鏡店 : 〒650 神戸市生田区三宮町3-57 TEL(078)331-1123

総発売元



株式会社 玉屋商店

東京銀座

東京本社 〒104 東京都中央区銀座4-4-4 大阪支店 〒542 大阪市南区順慶町通り4-2

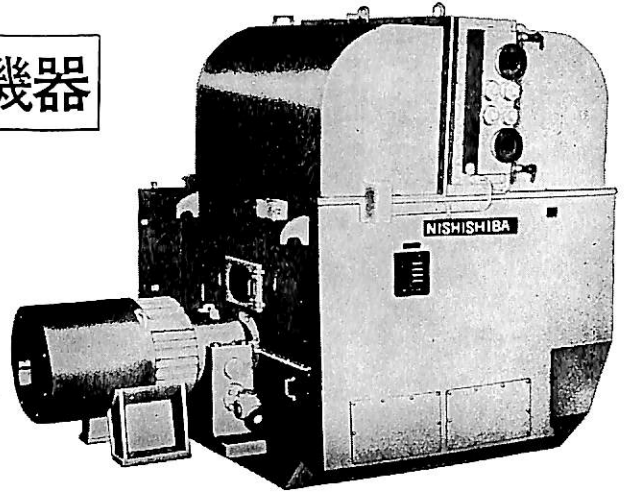
国内(03)561 8711・(06)251 9821 輸出(03)563 4621

技術と実績を誇る！

西芝の船舶用電気機器

《営業品目》

船用交流発電機・船用各種電動機
 船用電動通風機・防爆形電動通風機
 配電盤・制御装置・自動化電気機器
 つり上げ電磁石・リフトバック



2,000KVA サイリスタブラシレス交流発電機

NSDK 西芝電機株式会社

本社・工場 〒671-12	姫路市網干区浜田1000	電話 姫路 (0792) 74-2111(大代)
東京支社 〒105	東京都港区芝2-1-28(成旺ビル)	電話 東京 (03) 454-6411(代)
大阪営業所 〒530	大阪市北区堂島北町31(堂北ビル)	電話 大阪 (06) 345-2158(代)
尾道営業所 〒722	尾道市新浜1-13-15(新浜ビル)	電話 尾道 (0848) 23-2864

新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を...

■ 主要業務

依頼試験、研究
 施設設備の貸与
 技術相談

環境(耐候・振動)・防火・防爆・情報処理
 音響・化学分析・材料・加速度ピックアップの
 校正等・試験研究設備が整備されています



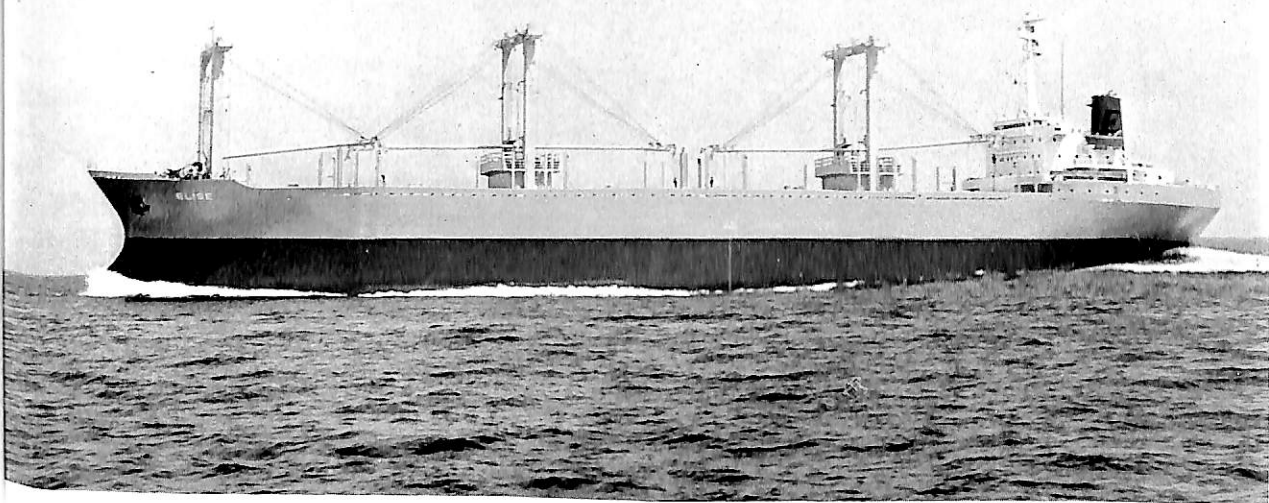
船舶艙装品研究所

RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING
 HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12

TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)



エリゼ
輸出木材/撒積貨物船 **ELISE**

船主 Eastern Prime Line Ltd. (Liberia)
 株式会社神田造船所建造 (第204番船) 起工 51-7-8 進水 51-10-28 竣工 52-9-30
 全長 179.000m 垂線間長 168.000m 型幅 26.000m 型深 14.500m 満載喫水 10.320m
 満載排水量 36,487.10t 総噸数 17,151.86T 純噸数 12,367.61T 載貨重量 29,127.68t
 貨物艙容積 (ベール) 36,337.12m³ (グレーン) 41,303.98m³ 艙口数 5 デリックブーム 25t×5
 燃料油槽 A.O. 392.76m³ C.O. 1,889.55m³ 燃料消費量 40.20t/day 清水槽 385.47m³
 主機 日立 B & W 6K67GF 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 11,200PS (140RPM)
 (常用) 10,200PS (136RPM) 補汽缶 整型マリン×1 発電機 530kW×AC 450V×60Hz×720rpm×3
 送信機 (主) 1.5kW SSB (補) 75W 受信機 (主) 全波 (補) 全波 速力 (試運転最大) 18.106kn
 (満載航海) 14.8kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 平甲板型
 乗組員 38名 同型船 VIENNA WOODS

ジェミニ バイオニア
輸出撒積貨物船 **GEMINI PIONEER**

船主 Gemini Maritime Corporation (Liberia)
 三井造船株式会社藤永田造船所建造 (第1116番船) 起工 52-2-25 進水 52-6-14 竣工 52-9-16
 全長 176.750m 垂線間長 168.000m 型幅 22.860m 型深 14.700m 満載喫水 10.548m
 満載排水量 34,456t 総噸数 16,735.75T 純噸数 12,076T 載貨重量 27,772t
 貨物艙容積 (ベール) 32,974.0m³ (グレーン) 38,472.1m³ 艙口数 5 デッキクレーン 15t×4
 燃料油槽 1,716.9m³ 燃料消費量 A.O. 2.08t/day C.O. 40.42t/day 清水槽 182.3m³
 主機 三井 B & W 6K67GF 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 11,200BHP (145RPM)
 (常用) 10,200BHP (140RPM) 補汽缶 整型横煙管×1
 発電機 (ディーゼル) AC 60Hz×450V×550kVA×3 送信機 (主) 1.5kW×1 (補) 50W×1
 受信機 (主) 1 (補) 1 速力 (試運転最大) 17.421kn (満載航海) 15.1kn 航続距離 14,000浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 37名 同型船 GEMINI TRADER





サウス ライト
輸出木材/撒積貨物船 **SOUTH LIGHT**

船主 South Light Shipping Inc. (Liberia)
 佐野安船渠株式会社大阪本社建造 (第361番船) 起工 52-1-14 進水 52-5-12 竣工 52-9-28
 全長 169.58m 垂線間長 160.00m 型幅 24.80m 型深 14.35m 満載喫水 10.32m
 満載排水量 33,748t 総噸数 15,225.07T 純噸数 10,269.69T 載貨重量 27,603t
 貨物艙容積 (ベール) 32,544.1m³ (グレーン) 33,979.6m³ 艙口数 5 デッキクレーン 22t×22mR×5
 燃料油槽 1,854.5m³ 燃料消費量 34.0t/day 清水槽 359.8m³ 主機械 住友 Sulzer 6RND68 型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 9,900PS (150RPM) (常用) 8,910PS (145RPM)
 補汽缶 堅型コクランコンポジット 7kg/cm²G×1,500kg/h
 発電機 (ディーゼル) AC450V×550PS×720rpm×465kVA×3 送信機 (主) MF, IF 400W, HF 1.2kW×1
 (補) MF 50W, HF 75W×1 受信機 (主) 全波×1 (補) 1 速力 (試運転最大) 17.28kn
 (満載航海) 14.75kn 航続距離 15,300浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型
 乗組員 35名 同型船 花光丸 甲板上木材積用起倒式スタクション

— 20 —

アークティク スコウ
輸出撒積貨物船 **ARCTIC SKOU**

船主 Ove Skou Copenhagen (Denmark)
 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第953番船) 起工 52-3-22 進水 52-5-26 竣工 52-9-9
 全長 178.200m 垂線間長 167.000m 型幅 22.860m 型深 14.707m 満載喫水 10.900m
 総噸数 16,644.29T 純噸数 11,267.38T 載貨重量 27,559t 貨物艙容積 (ベール) 31,556m³
 (グレーン) 37,089m³ 艙口数 6 デッキクレーン 15t(Twin)×40m/min×3 燃料油槽 1,406m³
 燃料消費量 38.10t/day 清水槽 192m³ 主機械 住友 Sulzer 7RND68 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM) (常用) 10,300PS (145RPM) 補汽缶 堅型水管×1
 発電機 自励型 630kW×450V×3 送信機 (主) Dansk S1250型 1.2kW, 75W (補) S125型 75W
 受信機 (主) M1250 (補) M125 速力 (試運転最大) 17.73kn (満載航海) 15.70kn
 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 39名



輸出撒積貨物船
 バックマーチャント
PACMERCHANT

船主 Trans-Pacific Shipping Co. (Liberia)
 株式会社名村造船所大阪工場建造 (第444番船)
 起工 52-2-8 進水 52-6-21
 竣工 52-9-29 全長 171.43m
 垂線間長 162.00m 型幅 25.00m
 型深 13.80m 満載喫水 9.932m
 満載排水量 33,645t 総噸数 14,455.02T
 純噸数 9,558T 載貨重量 26,436t
 貨物艙容積 (ベール)32,089m³ (グリーン)32,866m³
 艙口数 5
 燃料油槽 C.O. 1,664.7m³ A.O. 177.5m³
 燃料消費量 39.3t/day 清水槽 121.4m³
 主機械 三菱 Sulzer 7RND68型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM)
 (常用) 10,400PS (145RPM)
 補汽缶 コクラン 1,200kg/h×7kg/cm²×1
 発電機 575kVA×450V×3
 送信機 (主) NSD-18 (補) NSC-16
 受信機 (主) NRD-71 (補) NRD-30
 速力 (試運転最大) 17.36kn (満載航海) 15.2kn
 航続距離 14,900浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 四甲板型 乗組員 37名



これからのカーゴ・システムとして、 どのようなタイプを、お考えですか。

このような多くのご質問をお受けし、私たちは新しいカーゴ・システムとして、運転作業の高効率、消費電力の節約、メンテナンスの簡略、そしてキャピタルコストダウン等が可能なU.G.C (Universal Gantry Cranes)をお話ししてまいりました。

私たちは多目的貨物船の荷役および補機システムに関し、数々の開発を行ない、世界各国のお客様からのご要望にお応えしています。

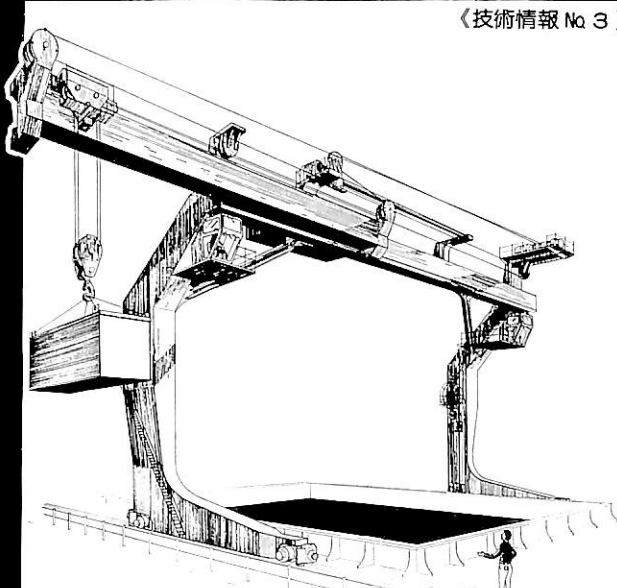
U.G.C.は、私たちの蓄積した技術の集結として自信をもっておすすめできる多くの特徴をもった新しいカーゴ・システムです。

Performance Characteristics

Lifting Capacity (SWL)	22 Long ton	
Hoisting	22LT	Approx. 15 M / MIN
	10LT	Approx. 30 M / MIN
	4LT	Approx. 45 M / MIN
	2LT	Approx. 90 M / MIN
Lowering	Approx. 90 M / MIN	
Traversing (Trolley speed)	Approx. 80 M / MIN	
Gantry travel	Approx. 20 M / MIN	
Main dimension	Span of crane rail	19.3M
	Max outreach from ships side	4.57M
Electric Motors	2×37 KW CONTINUOUS rating	
	2×75 KW 25% ED	

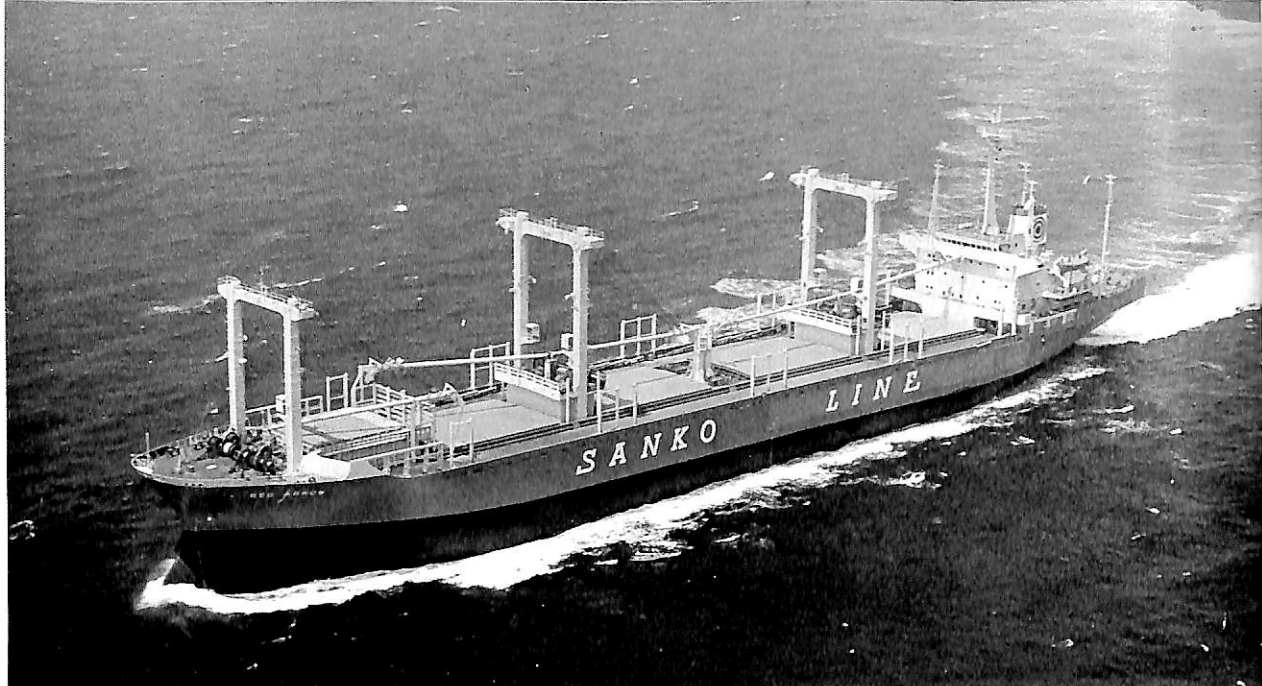
*U.G.C.の詳しい資料についてはご連絡下さい。

《技術情報 No.3》



NIPPON ICAN LTD.

東京都中央区新富1-1-5 (新中央ビル8F) 〒104
 TEL: 03(552)7781 TELEX: 2523688 ICANSPJ Cable: ICANSHIP TOKYO
 神戸営業所: 兵庫県神戸市生田区中町通り3-5 桑田ビル4F TEL: 078(351)6870 TELEX: 562267 ICALPSJ



輸出木材/撒積運搬船 **レッド アロー RED ARROW**

船主 Redarrow Shipping Inc. (Liberia)
 株式会社金指造船所建造 (第1180番船) 起工 52-2-8 進水 52-5-2 竣工 52-7-27
 全長 175.84m 垂線間長 165.00m 型幅 25.40m 型深 13.40m 満載喫水 9.636m
 満載排水量 32,602t 総噸数 15,355.91T 純噸数 10,707T 載貨重量 25,890t
 貨物艙容積 (ベール) 31,773m³ (グレーン) 35,946m³ 艙口数 5 デリックブーム 25t×5
 燃料油槽 A.O. 152m³ C.O. 1,684m³ 燃料消費量 32.3t/day 清水槽 358m³
 主機械 川崎 MAN K6Z70/120E 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 9,300PS (145RPM)
 (常用) 8,400PS (140RPM) 補汽缶 サンロッド型 1,500kg/h×7kg/cm²×飽和×1
 発電機 (ディーゼル) ヤンマー 6UL-UT 型 600PS×AC 445V×360kW×3
 送信機 (主) MF IF 400W, HF SSB 1.5kW (補) MF 50W 受信機 (主) 全波 (補) 全波
 速力 (試運転最大) 16.708kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 16,286哩 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 38名 同型船 MORNING GLORY

— 22 —

輸出多目的貨物船 **ティスラ TYSLA**

船主 Wilhelm Wilhemsen (Norway)
 日本鋼管株式会社津造船所建造 (第51番船) 起工 52-5-25 進水 52-6-7 竣工 52-9-20
 全長 171.0m 垂線間長 165.0m 型幅 26.3m 型深 16.0m 満載喫水 9.984m 総噸数 12,755.21T
 純噸数 6,841.02T 載貨重量 21,980t 貨物艙容積 (ベール) 34,716.7m³ (グレーン) 38,249.2m³
 艙口数 5 デリックブーム 150t×1, 10t×24m×8, 10t×18m×2 燃料油槽 1,981.7m³
 燃料消費量 46.3t/day 清水槽 553.1m³ 主機械 三菱 Sulzer 7RND76 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 14,000PS(122RPM) (常用) 12,600PS(118RPM) 補汽缶 1,700kg/h×6.5kg/cm²×飽和×1
 発電機 (主) AC 450V×60Hz×740kW×3 (非) AC 450V×60Hz×80kW×1 送信機 (主) 1.5kW×1
 (補) 130W 受信機 (主) 全波×2 速力 (試運転最大) 19.51kn (満載航海) 17.65kn
 航続距離 16,800哩 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 34名
 旅客 スエズボートマン6名 同型船 THERMOPYLAE



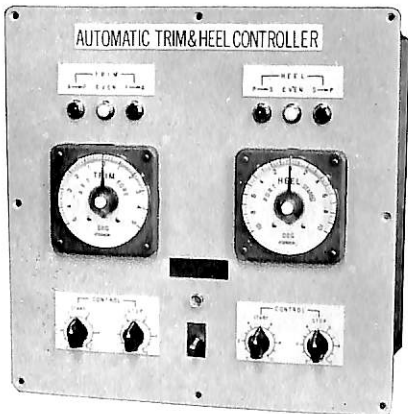


メネラウス

輸出多目的貨物船 **MENELAUS**

船主 Airleas International Nominees (Moorgate) Ltd. (U.K.)
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1806番船) 起工 52-1-25 進水 52-7-16 竣工 52-7-29
 全長 164.60m 垂線間長 155.00m 型幅 26.00m 型深 14.20m 満載喫水 10.60m
 総噸数 16,030.58T 純噸数 9,700T 載貨重量 21,242t 貨物艙容積 (ベール) 28,813.9m³
 (グレーン) 30,335.4m³ 艙口数 5 デリックブーム 10t×1, 22t×5, 35t×3 Cont. 搭載数 773T.E.U.
 燃料油槽 C.O. 1,825.2m³ A.O. 209.0m³ 燃料消費量 53t/day 清水槽 275.7m³
 主機械 三菱 Sulzer 7RND76M 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 16,800PS (122RPM)
 (常用) 14,300PS (116RPM) 補汽缶 壺円筒型 1,800kg/h×7kg/cm²G×1
 発電機 (ディーゼル) AC 415V×50Hz×1,000kW×3 送信機 (主) 1 (補) 1
 受信機 (主) 1 (補) 1 速力 (試運転最大) 20.25kn (満載航海) 18.2kn
 航続距離 約12,700浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 39名

用途に応じて使いわけ 自動化用傾度計!!



〈特長〉

- ユニット交換で制御・警報・表示を用途に応じて装備できます。
- RO-RO船, コンテナ船, 自動車運搬船に最適です。
- メンテナンスフリーの実績を誇る傾度検出器を使用しています。
- コンピュータへの出力も可能です。

〈用途〉

1. イーブンキール制御に
2. 任意の姿勢保持に
3. 警報点(2領域可変)設定に

お問合せ・資料請求は本社営業部へ

株式会社 宇津木計器

本社 / 〒231 横浜市中区弁天通 6-8 3
 TEL 045-201-0596(代)



エッフェル
輸出貨物船 EIFFEL

船主 Compagnie Generale Financiere Maritime. (France)
 三菱重工業株式会社横浜造船所建造 (第982番船)
 全長 163.00m 垂線間長 155.00m 型幅 26.00m 型深 14.40m 竣工 52-12-16 進水 52-3-17 竣工 52-6-23
 総噸数 16,649.21T 純噸数 9,719.61T 載貨重量 20,754t 貨物艙容積 (ベール) 30,651.0m³
 (グレーン) 33,653.3m³ 艙口数 5 デッキクレーン 25t×3 デリックブーム 150t×1, 10t×4
 Cont. 搭載数 643T.E.U 燃料油槽 2,099.2m³ 燃料消費量 53.1t/day 清水槽 314.6m³
 主機械 三菱 Sulzer 7RND76M 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 16,800PS (122RPM)
 (常用) 14,280PS (116RPM) 補汽缶 舶用堅型シリンドリカル MC20 型, 最大蒸発量 2t/h×1
 発電機 (ディーゼル) AC 450V×60Hz×812.5kVA×3 送信機 (主) ST-1600A CRM0963 400W
 (補) CRM2054 100W 受信機 (主) MSR2/CRM3928B (補) RR1/CRM3902
 速力 (試運転最大) 20.35kn (満載航海) 18.0kn 航続距離 13,500浬 船級・区域資格 BV 遠洋
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 37名 同型船 SOUFFLOT 取りはずし式セルガイド

— 24 —

アリア セペール
輸出貨物船 ARYA SEPEHR

船主 Arya National Shipping Lines (Iran)
 住友重機械工業株式会社追浜造船所建造 (第1043番船)
 竣工 52-9-29 全長 166.60m 垂線間長 156.00m 型幅 24.50m 型深 14.55m 進水 52-5-23
 満載喫水 10.52m 総噸数 (T.M.S) 14,433.80T (T.M.N.S) 9,370.90T 純噸数 (T.M.S) 8,556.40T
 (T.M.N.S) 5,180.93T 載貨重量 19,198t 貨物艙容積 (ベール) 27,747m³ (グレーン) 30,229m³
 艙口数 7 デッキクレーン 16t×Ⅱ×1, 30t×Ⅱ×2, 10t×1 燃料油槽 2,029.7m³ 燃料消費量 48.6t/day
 清水槽 266.7m³ 主機械 三井 B&W 7K74EF 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 13,700PS (126RPM)
 (常用) 12,330PS (122RPM) 補汽缶 重油専焼式 1,500kg/h×7kg/cm²G×1
 発電機 (ディーゼル) 670kW×AC 450V×60Hz×3 送信機 (主) MF 400W×1, 1F/HF 1,000W×1
 (補) 100W×1 受信機 (主) 1 (補) 1 速力 (試運転最大) 20.16kn (満載航海) 18.28kn
 航続距離 16,700浬 船級・区域資格 GL 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 56名 同型船 ARYA SHAHAB





コーリヤン アンバア
輸出木材/撒積貨物船 **KOREAN AMBER**

船主 Korea United Lines, Inc. (Korea)
 林兼造船株式会社長崎造船所建造 (第861番船) 起工 52-5-19 進水 52-7-13 竣工 52-10-18
 全長 156.036m 垂線間長 144.44m 型幅 22.50m 型深 12.00m 満載喫水 9.171m
 満載排水量 23,692.65t 総噸数 11,710.43T 純噸数 7,206.10T 載貨重量 18,216.20t
 貨物艙容積 (ベール) 22,593.05m³ (グレーン) 23,395.60m³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×4
 燃料油槽 1,417.43m³ 燃料消費量 30.0t/day 清水槽 325.76m³ 主機械 三井 B & W 6K62EF 型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 8,900PS (155RPM) (常用) 8,100PS (150RPM)
 補汽缶 コ克蘭 7kg/cm²×1.000kg/h×1 発電機 AC 370kW×445V×2 送信機 (主) SSB 1kW×1
 (補) 75W×1 受信機 (主) 全波×1 (補) 全波×1 速力 (試運転最大) 17.783kn (満載航海) 14.70kn
 航続距離 12,000哩 船級・区域資格 KR 及び AB 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 38名

エポス
輸出貨物船 **EPOS**

船主 Lagada Shipping Co., S.A. (Greece)
 石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造 (第2607番船) 起工 52-3-18 進水 52-5-20
 竣工 52-7-28 全長 143.402m 垂線間長 134.112m 型幅 19.812m 型深 12.344m
 満載喫水 9.054m 総噸数 9,786.36T 純噸数 5,935T 載貨重量 15,187t
 貨物艙容積 (ベール) 18,988.7m³ (グレーン) 20,140.8m³ 艙口数 6 デリックブーム 10Lt×2, 20Lt×1
 燃料油槽 1,356.0m³ 燃料消費量 18.2t/day 清水槽 156.0m³
 主機械 IHI S.E.M.T Pielstic 12PC2V 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 5,130PS (500RPM)
 (常用) 4,540PS (480RPM) 補汽缶 堅煙管 7.0kg/cm²G×170°C×1.2t/h×1
 発電機 (ディーゼル) 6PSHT-20D型 310kW×AC 60Hz×450V×900rpm×2 送受信機 SaitG5-1, 1.5kW×2
 速力 (試運転最大) 16.24kn (満載航海) 13.6kn 航続距離 19,000哩 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 30名 同型船 THEODOROS A.S.





セドコ
輸出石油掘削船 **SEDCO 472**

船主 Sedco Inc. (U.S.A)
 三井造船株式会社玉野造船所建造 (第439番船) 起工 51-8-27 進水 51-12-7 竣工 52-8-10
 全長 143.387m 垂線間長 134.061m 型幅 21.336m 型深 9.754m 満載喫水 7.471m(ext.)
 満載排水量 1,693.1t 総噸数 7,538.87T 純噸数 3,839T 載貨重量 9,049t
 デッキクレーン 48.5t×2, 31.8t×1 燃料油槽 3,356.4m³ 清水槽 159.1m³
 主機械 EMD Model MD16E19, 2cycle V型ターボチャージドディーゼル機関×7
 出力 (連続最大) 2,875PS×7 (900RPM) 補汽缶 クレイトン EO-60型 784kg/h×100psi×1
 発電機 EMD A20型 3,125kVA×60Hz×4,160V×3phase at 0.67pf×7 送信機 (主) SSB MRU35A 1kW
 (補) 2017A 40W 受信機 (主) RCVR 3020A (補) RCVR 3022A 速力 (試運転最大) 14.34kn
 (満載航海) 12kn 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 116名(Berth)
 船体中央部に Drilling Well を有しダイナミックポジショニングシステムで船位保持を行う。 ○USCG 適用船
 (別項参照)

ラテックスタイプ
 エポキシタイプ
 マグネシヤタイプ

デッキ舗床材

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

カタログ星
Tightex
 タイテックス

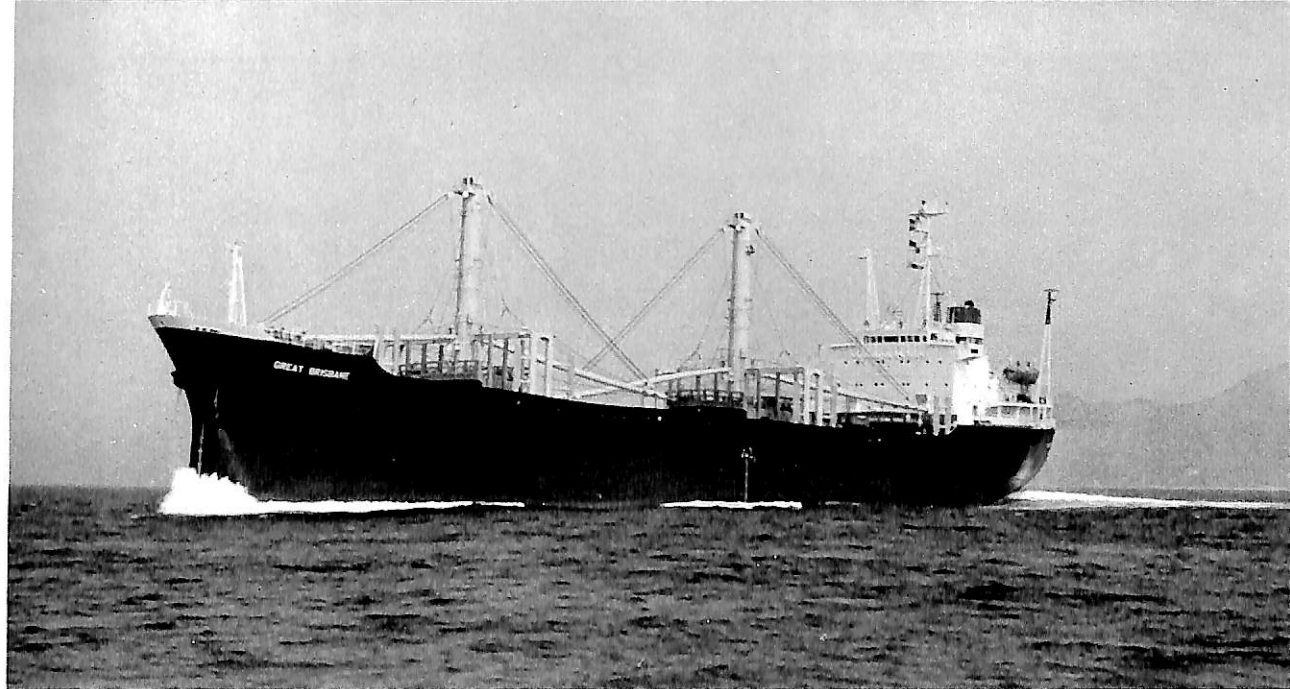
SOLAS承認

N.K
 N.V
 A.B
 L.R
 B.V
 C.R
 N.S.C

施工実績数百隻

太平工業株式会社

本社 京都市右京区三条通西大路 電話(311)1101代
 出張所 東京都港区白金台4-9-19K.T.C.ビル 電話(446)6283
 出張所 広島・神戸・呉・長崎

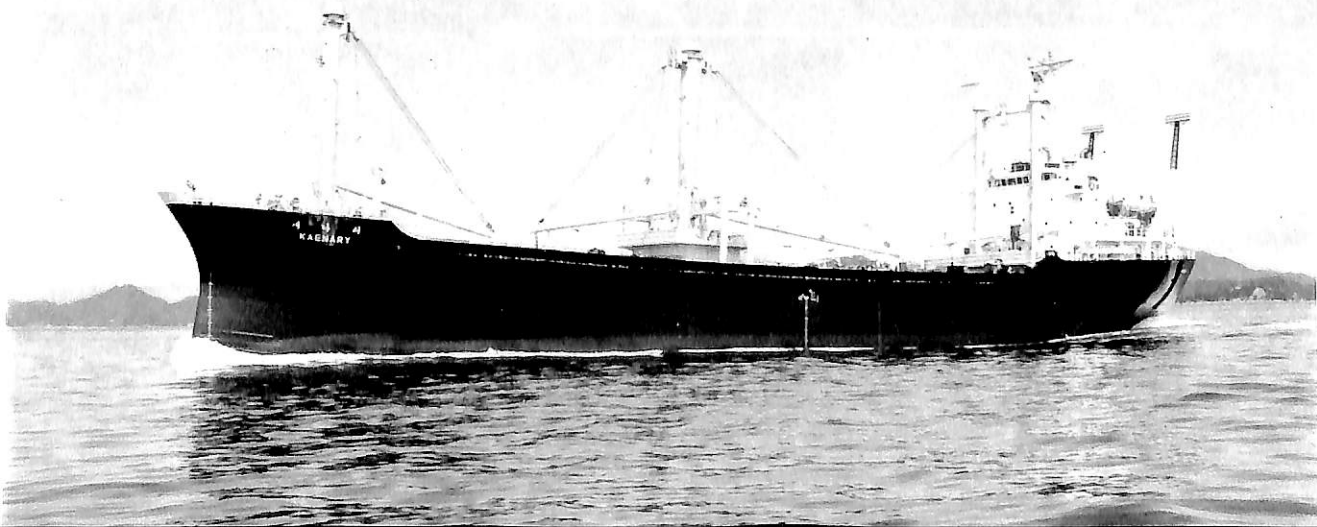


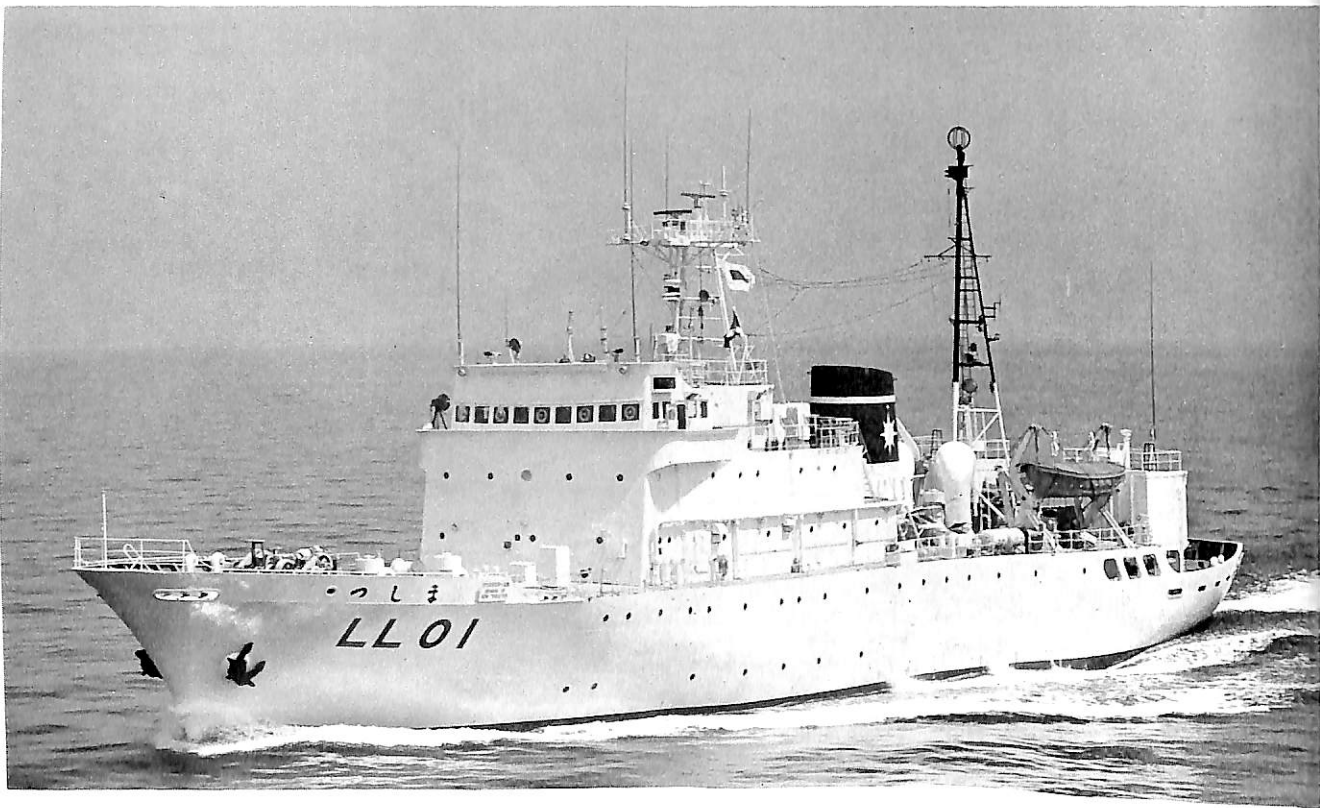
グレート ブリスベン
輸出貨物船 **GREAT BRISBANE**

船主 Triumph Naviera S.A. (Panama)
 波止浜造船株式会社建造 (第633番船) 起工 52-4-23 進水 52-6-17 竣工 52-8-5
 全長 127.97m 垂線間長 119.00m 型幅 18.30m 型深 9.90m 満載喫水 7.764m
 満載排水量 13,166t 総噸数 6,020.57T 純噸数 4,172.10T 載貨重量 10,119.37t
 貨物艙容積 (ベール) 12,857m³ (グリーン) 13,333m³ 艙口数 3 デリックブーム 20t×4
 燃料油槽 1,227.07m³ 燃料消費量 19m³/day 清水槽 261.02m³
 主機械 神戸発動機 6UET 52/90D 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 6,000PS (198RPM)
 (常用) 5,100PS (187.5RPM) 補汽缶 コ克蘭堅型 発電機 大洋電機 300kVA×445V×900rpm
 送信機 (主) 800W×1 (補) 75W×1 受信機 (主) 1 (補) 1 速力 (試運転最大) 17.449kn
 (満載航海) 14.20kn 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型
 乗組員 33名 同型船 GRACE ADELAIDE

カエナリ
輸出貨物船 **KAENARY**

船主 Dong Sue Shipping Co., Ltd. (Korea)
 西造船株式会社建造 (第187番船) 起工 52-4-13 進水 52-7-21 竣工 52-8-28
 全長 110.04m 垂線間長 101.90m 型幅 17.20m 型深 8.50m 満載喫水 6.918m
 満載排水量 9,520.85t 総噸数 4,285.09T 純噸数 2,805.82T 載貨重量 7,305.04t
 貨物艙容積 (ベール) 9,180.97m³ (グリーン) 9,672.40m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×2, 20t×2
 燃料油槽 653.38m³ 燃料消費量 14.8t/day 清水槽 493.30m³ 主機械 神戸発動機 6UET45/80D 型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 4,500PS (230RPM) (常用) 3,825PS (218RPM)
 補汽缶 コ克蘭コンポジット 800kg/h(油焚) 600kg/h(排ガス) 発電機 300PS×AC 445V×200kVA×2
 送信機 (主) 500W Telegraph×1 (非) 75W×1 受信機 (主) 全波×1 (非) 全波×1
 速力 (試運転最大) 16.12kn (満載航海) 12.80kn 航続距離 10,300浬 船級・区域資格 KR 遠洋
 船型 ウェル甲板型 乗組員 30名

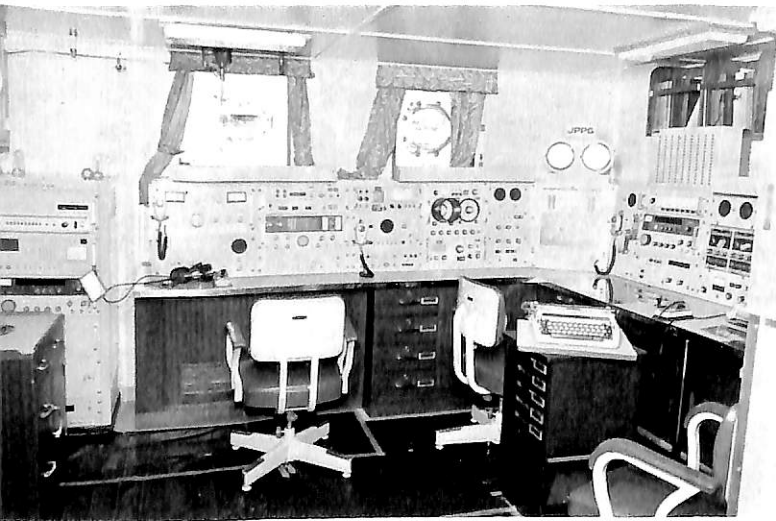




海上保安庁・航路標識測定船

つしま
(1,718.63GT)

三井造船・玉野造船所建造

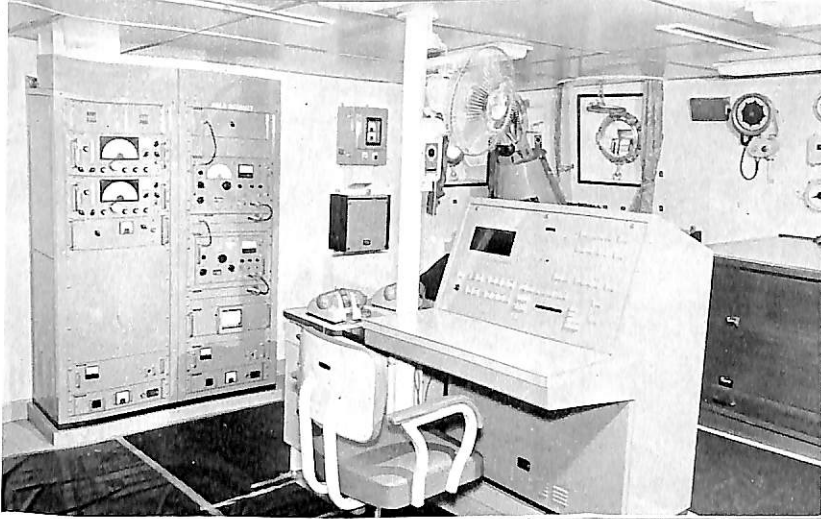


(本文頁38頁参照)

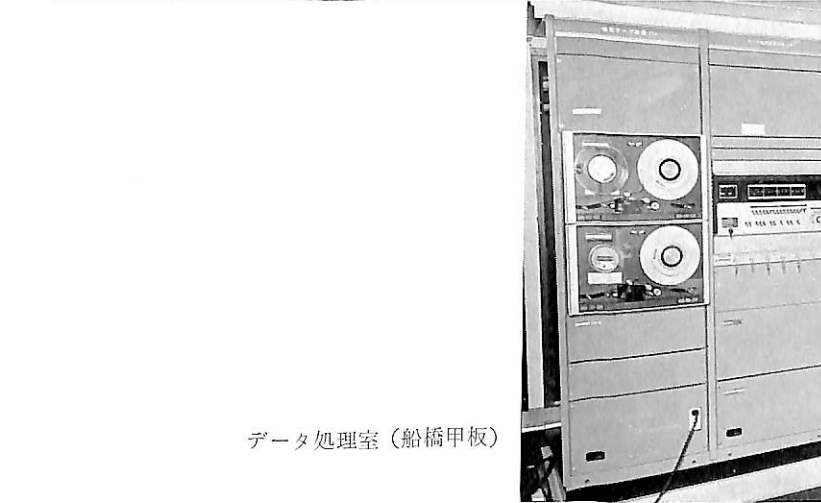
通信室 (航海船橋甲板)



船長室 (船橋甲板)



オメガ測定室（船橋甲板）



データ処理室（船橋甲板）



航海長室（船楼甲板）



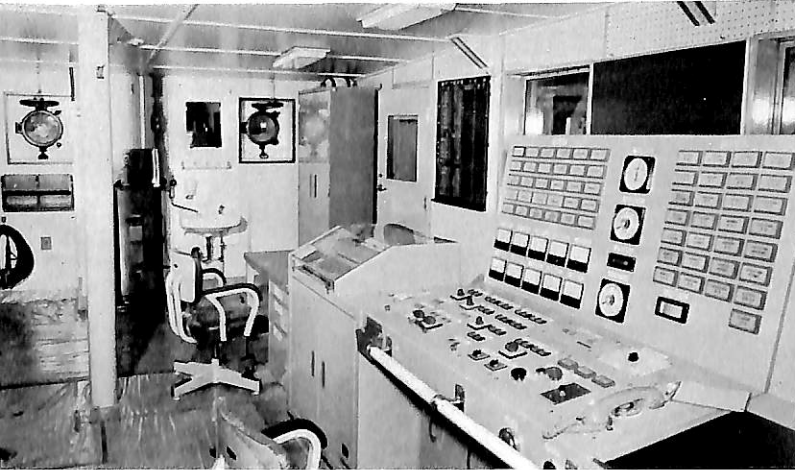
公室（船楼甲板）



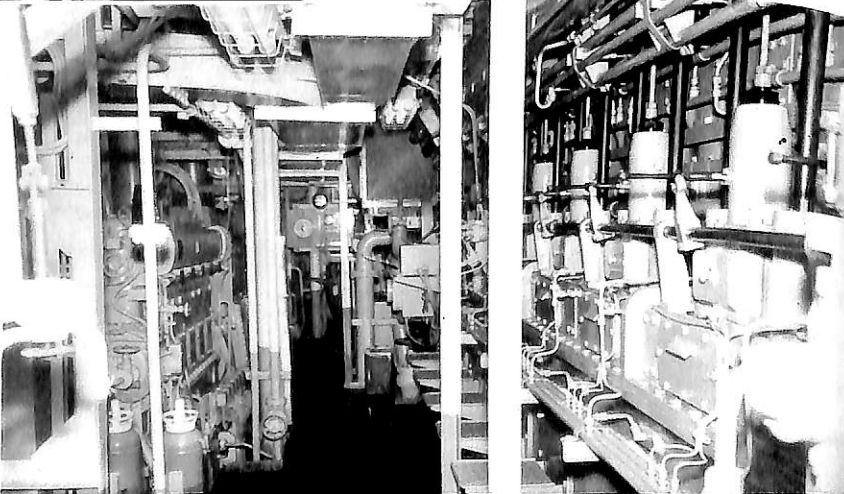
士官食堂（上甲板）



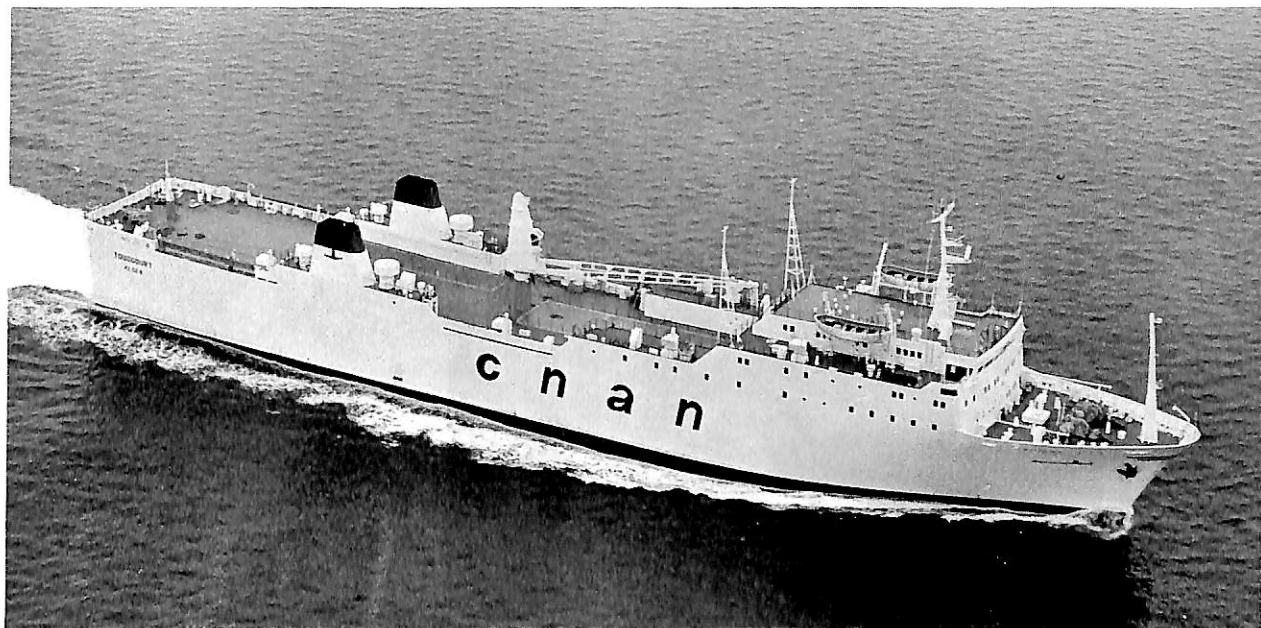
科員食堂（上甲板）



機関操縦室右舷（下甲板）



機関室中央部（下甲板）



Algeria 海運公社向け
ロールオン・ロールオフ貨物船

TOUGGOURT

(3,384DWT)

新潟鉄工所・新潟造船工場建造

(本文51頁参照)



操 舵 室



船長サロン



士官食堂

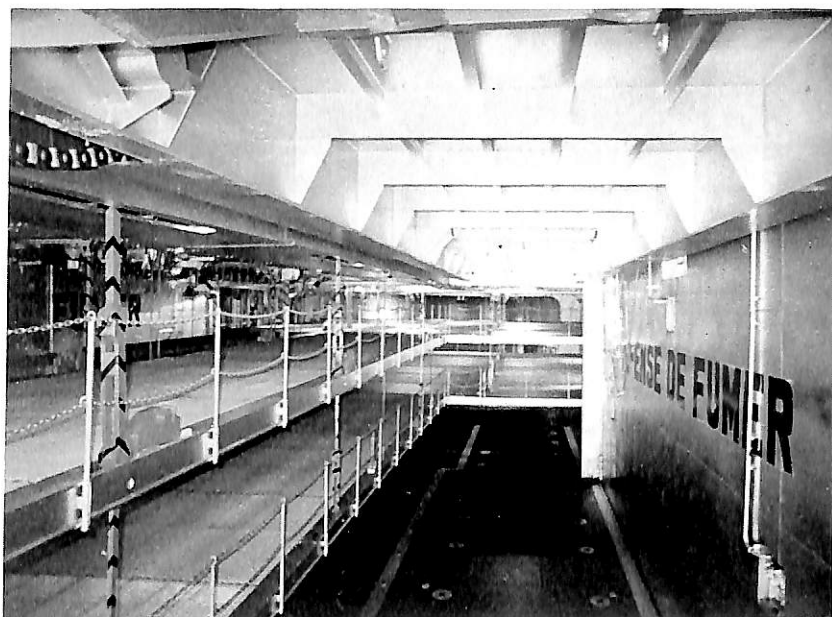


上甲板
大型車を搭載する他、中央部のデッキクレーン（5t）を使用し、中央部ハッチより主甲板及び艙内に一般貨物も搭載出来る。
（船橋より船尾方向を見る）

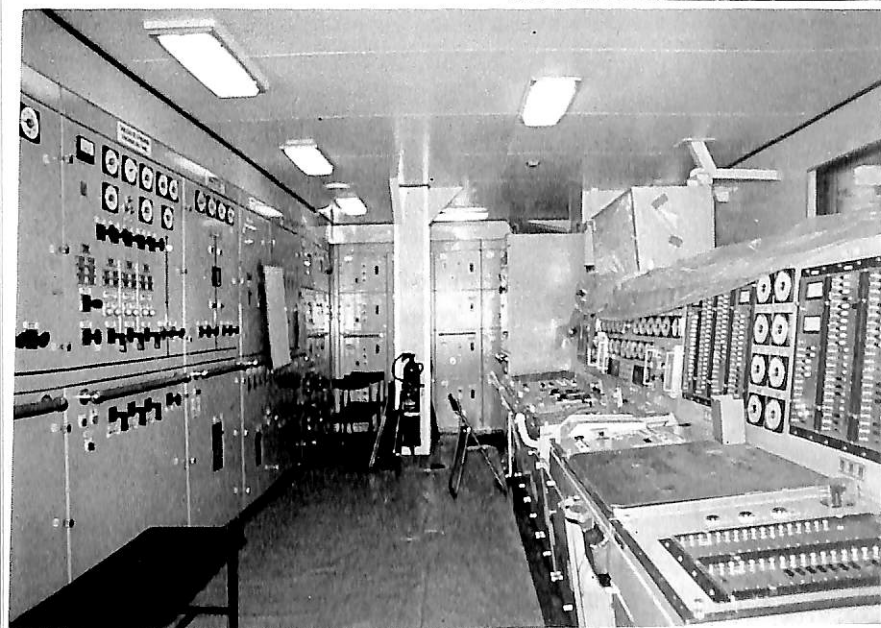


吊下げ車輛甲板
上甲板下（主甲板上）に2層あり、乗用車を大量に積む事が出来る他、吊り上げてトレーラーの積込みも可能。
（船尾より船橋を見る）

TOUGGOURT

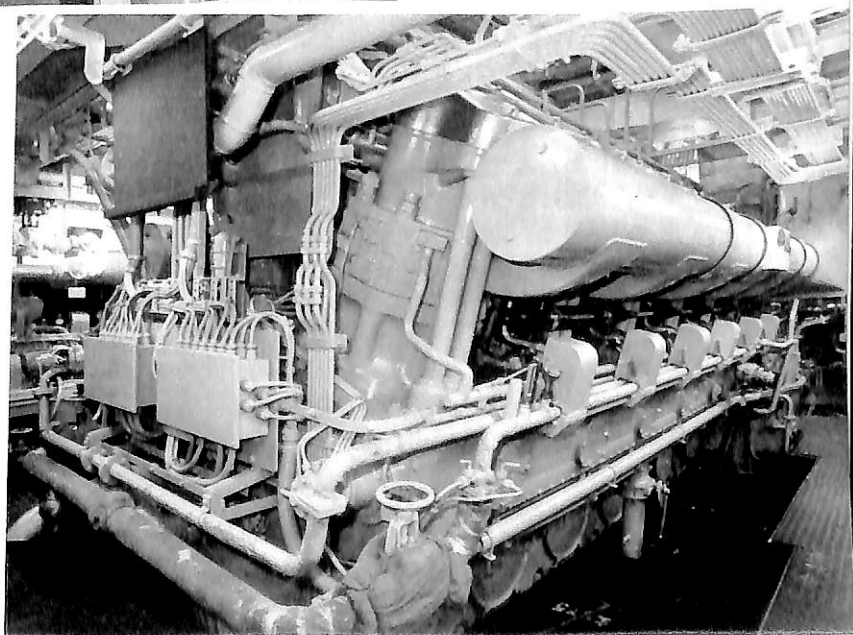


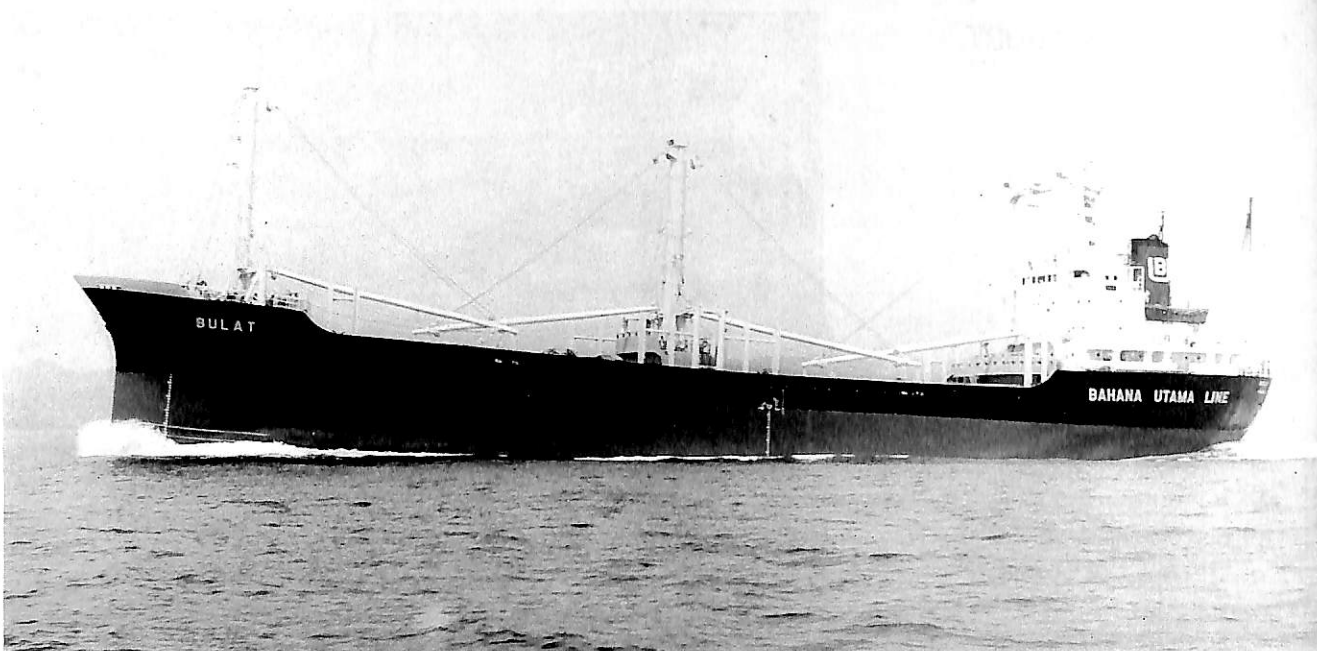
45t リフトの格納状態（上方）
船尾ランプドアから入るトレーラー等を
上甲板まで運ぶ。
（船首方向より船尾方向を見る）



機関制御室

主機関
新潟 S.E.M.T. Pielstic 12PC 2-5V 型
ディーゼル機関 7,600馬力2基





プラット
輸出貨物船 BULAT

船主 Bigmalion Maritime Inc. (Panama)	起工 52-5-17	進水 52-7-2	竣工 52-8-31
大島ドック株式会社建造 (第641番船)	型幅 16.43m	型深 8.30m	満載喫水 6.703m
全長 106.43m	垂線間長 98.61m	純噸数 2,507.64T	満載排水 6,703m
満載排水量 8,398.95t	総噸数 3,730.46T	艙口数 2	載貨重量 6,272.91t
貨物艙容積 (ベール) 7,653m ³	(グレーン) 8,346m ³	燃料消費量 13.5t/day	デリックブーム 15t×4
燃料油槽 A.O. 111.81m ³ C.O. 475.13m ³	主機機 赤阪鉄工 6UET45/75C 型ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM)	清水槽 471.21m ³
(常用) 3,230PS (218RPM)	送信機 (主) 500W×AC 440V (補) 75W×DC	航続距離 9,200浬	船級・区域資格 NK 遠洋
発電機 200kVA×445V×900rpm×2	速力 (試運転最大) 15.856kn (満載航海) 12.40kn		
船型 ウェル甲板型	乗組員 30名		

商船設計の基礎知識

教育テキスト研究会編

[予約申込先] 株式会社 リブロ

東京都江東区豊洲1-2-34 (丸石ビル内)

TEL 03 (534) 4072

本書はさる大手造船会社の若手社員教育用に計画されたものであるが、一部修正の上一般的な技術図書として今回出版されるものである。従って著者等はいづれも造船設計の現役技術者で、次代をになう若手諸君に現代の船舶を理解してもらふことと、商船設計の考え方の指針を与えることに主眼をおいている。

【本書の特長】

- (1) 広範囲にわたって記述されている。
- (2) 最新の情報に基づいた設計の紹介である。
- (3) 内容が平易で、営業や管理部門の関係者、船会社関係などにも参考となり、広く一般的である。
- (4) 特定の造船所のしきたりにこだわらず、平均的な商船設計の紹介である。
- (5) 変化のほげしいルール関係の詳細にはふれていないので、比較的息の長い本である。

【執筆者】

石川島播磨重工業株式会社

柴田 清(艦装基本設計部長) 熊倉 靖(海洋設計部課長)
元綱数道(第二船舶設計部長) 播谷圭亮(第三基本設計部
前田 恂(第一船舶設計部課長) 課長)

【本書の内容】

上巻 (52年11月末発行予定)
B5判 約 420頁 / 価格 3000円 (送料別)

第1編/概論 第1章/主要目と基本用語の解説 第2章/船の種類と概要 第3章/推進装置の種類と概要 第4章/設計と法規 第5章/引合から完成まで 第6章/船の採算計算 第7章/船舶の運航
第2編/主要目と概略一般配置の決定 第1章/主要目決定の尺度 第2章/主要目および概略一般配置決定のための諸条件 第3章/主要目と概略一般配置図の決定手順 第4章/軽荷重量の推定 第5章/主要目と推進性能 第6章/主要目と操縦性能 第7章/貨物倉(槽)容積の推定 第8章/乾舷計算 第9章/主要目の決定 第10章/概略一般配置の検討 第11章/一般配置に関する性能計算

下巻 (53年2月発行予定)
B5判 約 530頁 / 価格 3500円 (送料別)

第3編/船殻構造 第1章/船殻の構造 第2章/船体強度 第3章/船体振動 第4章/船殻用鋼材
第4編/船体艦装 第1章/操舵、航海装置 第2章/係船装置 第3章/荷役装置 第4章/鋼製倉口蓋装置 第5章/救命装置 第6章/交通装置 第7章/その他の舷外艦装 第8章/通風装置 第9章/空気調和装置 第10章/糧食用冷蔵庫 第11章/火災探知および消火装置 第12章/諸管装置一般 第13章/諸管装置(その1) 第14章/諸管装置(その2) 第15章/タンカー荷役の自動化 第16章/居住区艦装 第17章/騒音対策 第18章/塗装

★本書は一般書店では販売されませんので、予約はハガキ又は電話にて、担当(内藤)までお願い申し上げます。

11月のニュース解説

○海運造船問題

10月21日～11月20日

編集部

●一般政治経済問題

10月24日●政府が9月に決めた、2兆円の総合経済対策(月)を財政面から裏付ける、今年度補正予算が成立した。政府は当初予算分と合わせ、公共事業の年度内完全消化(契約)に努力する方針。

27日(木)○日本海事協会(NK)は、9月中に新造船39隻、約32万7千総トン、既存船6隻、3,654総トンの合計45隻、約33万1千総トンを新たにNK船級船として登録した。外国船籍では、パナマ籍が最も多く、また、総トン数ではリベリアが最高となっている。

○田村運輸大臣はこの日、石油のほとんど全量を輸入に依存するわが国は、将来にわたって石油の安定供給を図るため石油備蓄の増強計画を積極的に推進する必要から、運輸技術審議会に「浮遊式海洋構造物(貯蔵船方式)による石油備蓄システムの安全指針について」を諮問し、同審議会は総会后、海洋開発部会を開き具体的検討を開始した。運輸省としては来年3月末までに答申を得たい意向である。

31日(月)○運輸省はこの日、52年度上期の造船事情を発表した。それによると、今年4月～9月の受注実績は、2,500総トン以上の建造許可ベースで合計208隻、305万総トン、契約船価にして6,057億円となっている。これは前年同期比の総トンで81%、契約船価で74%にあたるもので、受注量としてはほぼ10年前の42年並みの水準まで低下した。とくに輸出船の受注量が24%減となったことが、受注の落込みに大きく影響している。

11月1日●大蔵省が発表した10月末の外貨準備高は、195(火)億7,700万ドルと過去最高だった48年2月末の190億6,000万ドルを抜いた。円の急騰に対して行われた政府・日銀のドル買い市場介入が外貨急増の原因。

●米政府は国際労働機関(ILO、本部ジュネーブ、加盟国128カ国)から脱退を決定、ILO事務局に正式通告した。これはILOが共産圏や開発途上国による政治宣伝の場と化しているという不満をもとに、2年前に行った脱退予告を確認したもので、米国が国連

機関から脱退するのは初めて。

4日(金)○運輸省船舶局はこのほど、経済協力開発機構(OECD)が集計した加盟各国の手持工事量を発表した。これは今年6月末現在のもので、それによると加盟14カ国の手持工事量は2,871万8千総トンで、今年3月末に比べて約450万総トン減っている。このうち日本は1,169万2千総トンで、OECDの40.7%となっている。

9日(水)○7日から東京で行われていた経済協力開発機構(OECD)造船部会は、この日までに各国の造船政策の報告、第3造船勢力への対処、修正トン数の採用に関する検討、タンカーのS B T設置問題に対する造船部会の態度、輸出信用条件の是正問題に関する検討の5つの議題について積極的な討議が展開されて3日間の会期を終了した。

11日(金)○運輸省はこの日、「年末年始輸送に関する安全総点検実施要綱」を発表した。これは、輸送繁忙期にあたる年末年始に事故防止を図るため、陸、海、空の全交通機関について総点検を実施し、安全に万全を期することを目的としたもの。総点検の期間は52年12月10日から53年1月10日までで、船舶、車両、航空機等すべての交通関係施設とそれらの安全かつ適正な運航(運行)管理について実施する。

12日(土)●政府は貿易黒字べらし対策を中心に対外経済関係閣僚会議を開き、倉成経済企画庁長官を座長とする対外経済対策会議の新設を決めた。輸入原油タンカー備蓄、残存輸入制限品目の輸入拡大などを検討し、早急に結論を出すことに決めた。

17日(木)○運輸技術審議会はこの日、昨年10月運輸大臣が諮問した「最近における情勢の変化に対応して船舶の性能の改善および船舶の建造に関する技術の高度化をはかるための問題点とその対策について」に対し答申した。答申の骨子は①乗組員10～15人の超自動化船②半潜水船③双胴船④溶接ロボットなどの開発をあげ、従来にまして造船技術に関する研究開発を強力に推進する必要があるとしている。

わが国造船業の将来

——バラ色の未来はあるか——

日本の、否世界の造船業の将来はどのようなものであろうか。はたしてバラ色の未来はあるのだろうか。ある意味ではあると言えるだろうし、別の意味ではないとも言えそうである。

タンカーについて考えてみよう。タンカーの将来についてはいろんな意見がある。タンカーはもうだめだという弱気の意見もあれば、いや近い将来に再び好調になるという強気の意見もある。しかし強気のことを言う人も言葉の端々には自信のなさが顔を出す。総じて暗い見解を持つ人が多いようである。

結局はタンカーの船腹過剰がいつ解消されるかが問題なのである。世界の景気回復のテンポからすると、タンカー市況に動意が感じられるようになるのは昭和60年頃と言うのが大方の予想であるようだ。従ってタンカーの造船市況が回復するのは60年代ということになりそうである。ここ当分はまだまだタンカーの建造需要は低迷すると覚悟しておかねばならないらしい。

ところが皮肉なことに昭和60年代と言えば、世界の石油の生産が限界に達し、それ以上は増産できない、あるいは政策的に増産しないということになる可能性が大きいのである。これはWAES, OECD, GLA, EXXON等のエネルギー問題の権威たちが指摘していることである。通産省も同様の見解を示している。そうするとタンカー市況はようやく動意が見え始めた頃が頂点だということになってしまう。それ以後はスクラップ分以下しか建造需要がないという事態になるわけである。

もちろん以上の予測はあくまでもある一つの前提に基づいた予想にすぎない。しかしながらそれは同時に経済とエネルギーの専門家によって支持されている極めて有力な説であることもまた否定できない。しっかりとした科学的裏付けのある説だけに、これを論駁するのは困難であろう。エネルギーの予測が当たるか当たらないかはともかくとして、ここ数年(48年以来)の経済情勢がこの説のとおりに移しているのは恐しい限りである。

ではタンカーの造船市況はもはや永遠に回復しないのであろうか? 否、一条の光明がある。その光明につい

て以下述べてみたい。

元来、今日のタンカー造船不況は大型船に対する投機的な大量発注に原因があった。そして幸か不幸か日本の造船各社はそれだけの大量発注に 대응得るだけの能力を有していた、あるいはそのために能力を拡大したのである。かくして世界中の海を大型タンカーが走り回り、今や20万トンでは少しもめずらしくなくなってしまった。今では50万トンでなければ大きいと言ってもらえない時代である。我々がまず第一番目に認識しておかねばならないことは、(今さら改めて言うまでもないことであるが)わが国の造船能力はこのような集中的な投機的な大量発注に耐え得るほどの過大な能力を有しているという事実である。もし世界の経済とエネルギーが前述のようにしてその筋の専門家たちの予想に近い姿で推移するならば、このような過大な能力を抱えたままでは共倒れする他なくなるであろう。造船各社は話し合っって大型タンカー建造用の施設を廃棄すべきである。運輸省や公正取引委員会に願い出れば、こういう種類の廃棄カルテルはきっと認めてもらえるだろう。

そこで次の問題は、施設縮小に伴う余剰の労働力をどうするかという点である。しかしこの点については本誌は10月号のこの欄で有力な転職先を提示したつもりである。すなわち農業へ転出するのである。農業は確かに今は苦しい。その上、溶接機やバッチェンしか握ったことのない人間がトラクターのハンドルを握るのは困難な課題であろう。しかし世界の人口が増え続ける限り食料危機は必ずやって来る。食料の大半を輸入に頼っているわが国がいつまでも確実に大量の食料を確保し続けられるはずがない。近い将来、政府は農業を重視せざるを得なくなる。そのとき政府や国民の期待に応え得るだけの農地と農業人口を備えておくことは、国家の将来にすら拘わる重大事なのである。特に若い人たちはこれからまだ新しい技術を身につけることができる。造船業よりもっと将来性のある農業へ転身を図る若人の出現を期待したい。もちろん当面の苦労はあるだろう。それを乗り越えるだけのファイトある人材が、今最も必要である。それ

は当人の将来だけでなく、造船業界の将来にとっても国の将来にとっても必要なことなのである。

造船業よりも農業の方が将来性があると述べたが、それは今の施設規模のままであればという意味である。少なくともタンカーに関する限り、現在だけでなく将来にわたって設備過剰は明らかである。これを思い切って減らすことができれば造船業も将来性ある職業となるだろう。どれくらいに減らせよいかということは、残念ながら我々技術者にはよくわからない。ヤマカンで恐縮だが半分、いやそれ以上減らしてよいのではなからうか。正確なところは経済の専門家に検討してほしいものである。いずれにせよ、それくらいの思い切ったことをやるだけの度胸が経営者にあるか。それに応じて他の職業——特に農業に転身を図る勇気のある若い従業員がどれだけあるか。それによって造船業の将来はバラ色にも灰色にもなるのである。世界の過半数の建造量を誇り得る時代は終わった。世界の造船業界のために日本の造船業経営者とその従業員が下す犠牲的大英断こそ、真に誇るに値するものである。

第2の提案は、無理矢理に需要を作り出さないことである。日本の財界人には、不況の時には作られた需要によって景気を刺激しようという悪いくせがある。結局それが赤字国債の増発を誘い、ますます深みに入っていくことになるのである。政府の来年度予算編成についても国債依存率を30%以下にするとかしないと議論されている。しかしながらこのまま行けば数年後には国債の利払いだけで何兆円という額になると言われている。そのような巨額の利払いはもはや激しいインフレなくしてはとうてい不可能であろう。結局は自ら首を締めるような愚行なのである。

安定成長ということがよく言われている。しかしこの安定成長という言葉は実はきわめて誤解を招きやすい表現である。これは決して経済が安定するという意味ではない。高度成長に対する。定率低成長という意味である。従って、「安定」という言葉が連想させるような明るい内容のものではないのである。かなりの長期間をた

だひたすらに耐え忍ぶことによって、歪みの生じた日本の経済を整理し直し、経済環境の好転するのを待ち続けようと言うのが、安定成長の元来の意味なのである。従って、拡大しすぎた第二次産業を縮小し、代りに第一次産業を拡大することによって、食料危機とエネルギー危機と不況の三つを一度に解決せよという、本誌10月号の提案はこの安定成長路線に最も忠実な提案なのである。

しかし財界人たちはもはやこれ以上耐え忍べないかのように景気刺激を要求している。その結果来年度もまた大量の赤字国債が発行されるであろう。それは悪循環をもたらすだろう。確かに誰でも当面の楽を求めたいに違いない。しかしそれは決して根本的解決にはならない。かえって事態をますます深刻にするのである。当面の楽を求める発想では、施設の大量廃棄とか農業への転職とかいう考えは浮んで来ないだろう。我々が何故これ以上耐え忍べないのかと言えば、それは経済を整理し直そうとしないからである。

仮に一時的な景気刺激によって需要が一時増えたとしても、その一時的需要の後にはさらに深刻な不況が待っているかもしれないのである。安定成長とはそもそも一体何なのか、我々はまだ少し性根を据えて考えてみるべきであろう。すなわちあせりは絶対禁物である。その意味で海上空港とか海上備蓄タンクというようなプロジェクトは再考の余地があるのではないだろうか。服（供給）を体（需要）に合わせるのではなく、体を服に合わせるような無理は、必ず災いをもたらす。

大きいことは果していいことであろうか。我々の問題は大きくなり過ぎたことである。我々は今こそ長期的展望に立たねばならない。食料問題とエネルギー問題と不況とを長期的展望の下に把えた時、本誌の提案は決して突飛な思いつきではない。造船業界と国とを最も確実に救える道である。必要なのは関係者の決断と実行力のみである。同時に我々は、長期的展望から離れて、あせって不自然な需要を作り出すことのないようにしなければならない。それは自滅への道以外の何物でもないのだから。

航路標識測定船“つしま”について

三井造船株式会社玉野造船所
造船設計部 総合課

1. まえがき

本船は、海上保安庁殿の御注文により三井造船玉野造船所にて建造され、昭和52年9月引渡されたもので、灯台補給船「若草」の老朽化（昭和22年12月竣工）に伴う代替船として建造計画が持ち上ったもので、広い海洋の有効利用並びに安全航海がますます重要となっている昨今、新しく電波標識等の精度向上および維持のため、それらの海上測定機能も備えることにし、昭和47年海上保安庁の将来計画として発案され、以後紆余曲折はあったが、昭和50年度予算が成立した。主要業務はデッカ、オメガ、ロランA、ロランCおよびNNS S等の電波標識の有効範囲、空間波補正值および誤差分布の測定；光波標識の光度、光達距離および明弧範囲の測定並びに視認状況の調査；その他の航路標識の維持管理および整備計画を策定するために必要とする資料のしゅう集を主目的とするもので、昭和51年6月三井造船玉野造船所にて起工、昭和52年9月9日航路標識測定船として完工した新鋭船である。（写真頁28頁参照）

2. 主要目等

本船の要目、装備品等の概要はつぎのとおりである。

全長	75.008m
喫水線長（計画常備型喫水4.15mにて）	70.000m
型幅	12.500m
型深さ	6.400m
型喫水（完成常備状態）	4.097m
排水量（同上）	1,833.76 t
総噸数	1,718.63 t
航行区域	遠洋（国際）
速力（完成常備排水量、常用出力にて）	16.50kn
航続距離（常用出力、16.5knにて）	12,000浬
最大搭載人員（船員44人、その他10人）	54人
清水タンク	224.31 m ³
重油タンク	496.39 m ³
減揺タンク	元良式、減揺水約45 t
主機械	富士8S40C型ディーゼル機関 1基

連続最大プロペラ	4,000BPS×320rpm
直径ピッチ比（基準）	4翼可変ピッチプロペラ
主発電機	2.60m×0.80
副発電機	A C 450 V × 3 φ × 350kVA × 2台
造水装置	A C 450 V × 3 φ × 200kVA × 1台
バウスラスタ	10t/day 1台
ジャイロコンパスおよびオートパイロット	電動210kw, 推力3.4 t
レーダー	東京計器製TG-100型/P R-302型 各1台 日本無線製JMA-259型 及びJMA-158B 各1台
オメガ受信装置	一式
ロランAおよびC受信装置	一式
デッカ受信装置	一式
NNS S受信装置	一式
電界強度測定装置	一式
位置記録装置	一式
データ処理装置	一式

3. 基本計画

航路標識測定船「つしま」の建造にあたり、主使用者である灯台部より本船の業務、行動海域、建造期間、性能および諸設備等について次の要求があった。

3・1 業務

- (1) 電波標識の有効範囲、電界強度、空間波補正值及び誤差分布の測定
- (2) 光波標識の光度、光達距離及び明弧範囲の測定並びに視認状況の調査
- (3) その他航路標識の適正な維持管理を行なうために必要とする資料及び航路標識の整備計画を策定するために必要とする資料のしゅう集のための調査測定
- (4) 航路標識事務所に対する物品の補給（デリック、はしけ等専用の荷役設備を必要とする物品の補給は除く）

3・2 行動海域

本船が業務に従事する海域は、次の経緯度線に囲まれた海域とする。

但し、結氷した海域及び流氷の存在する海域の航海は行なわないものとする。

- (1) 東経 75度 (印度洋)
- (2) 東経 180度 (日付変更線)
- (3) 南緯 5度 (南太平洋)
- (4) 北緯 60度 (オホーツク海、ベーリング海)

3・3 建造期間

本船は昭和50年度から昭和52年度までの3年間に建造するものとする。

3・4 性能、設備等

(1) 総トン数

総トン数は、約1,720トンとする。

(2) 航行区域、速力及び航続距離

航行区域は遠洋区域とし、国際航海を行えるようにすること。常用速力は15kn以上とし、6kn程度の速力で4時間、3～4kn程度の速力で1時間程度の航走が可能であること。航続距離は常用速力で10,000海里以上とすること。

(3) 最大搭載人員及び連続航海日数

最大搭載人員は、船員44名、その他10名計54名とし、連続航海日数は最大搭載人員を搭載した状態で一切の補給を受けることなく30日間航海し得るようにすること。

(4) 測定業務施設

(イ) 測定室及びデータ処理室は上甲板より上部の甲板上に隣接して設置されその広さはそれぞれ約70㎡、約40㎡とし、室内温度が15℃～25℃、相対湿度が40～70%の範囲内に保たれるものとし、可能な限り振動を少なくするよう措置すること。

(ロ) 測定用の受信アンテナは通信用アンテナと可能な限り離れ、かつ測定室に近い場所に設置すること。

(ハ) 測定用機器の電源は、AC 220V、15kVA及びAC 100V、2kVAとし、AC 220Vの電圧変動は10%以内とすること。

(5) 作業艇

常用速力が6kn、最大搭載人員が25名程度の甲板室を有する8m型作業艇を装備すること。

(6) その他

(イ) 主機及び補機は、集中監視及び遠隔操縦方式を採用し、その他の機器についても可能な限り自動化すること。

(ロ) 推進器は可変ピッチプロペラとすること。

(ハ) 減揺装置、バウスラストを装備すること。

(ニ) 乗組員の居室は、定員を1室2名以下とし、乗組員以外の乗船者の居室と区別すること。

以上のような要求に基づき、又諸般の状況から適当と考

えられる「昭洋」(日立・舞鶴)をタイプシップに選び、予算要求の内容(総トン数約1,720トン、全長約75.0m等)を尊重して計画を進めた。

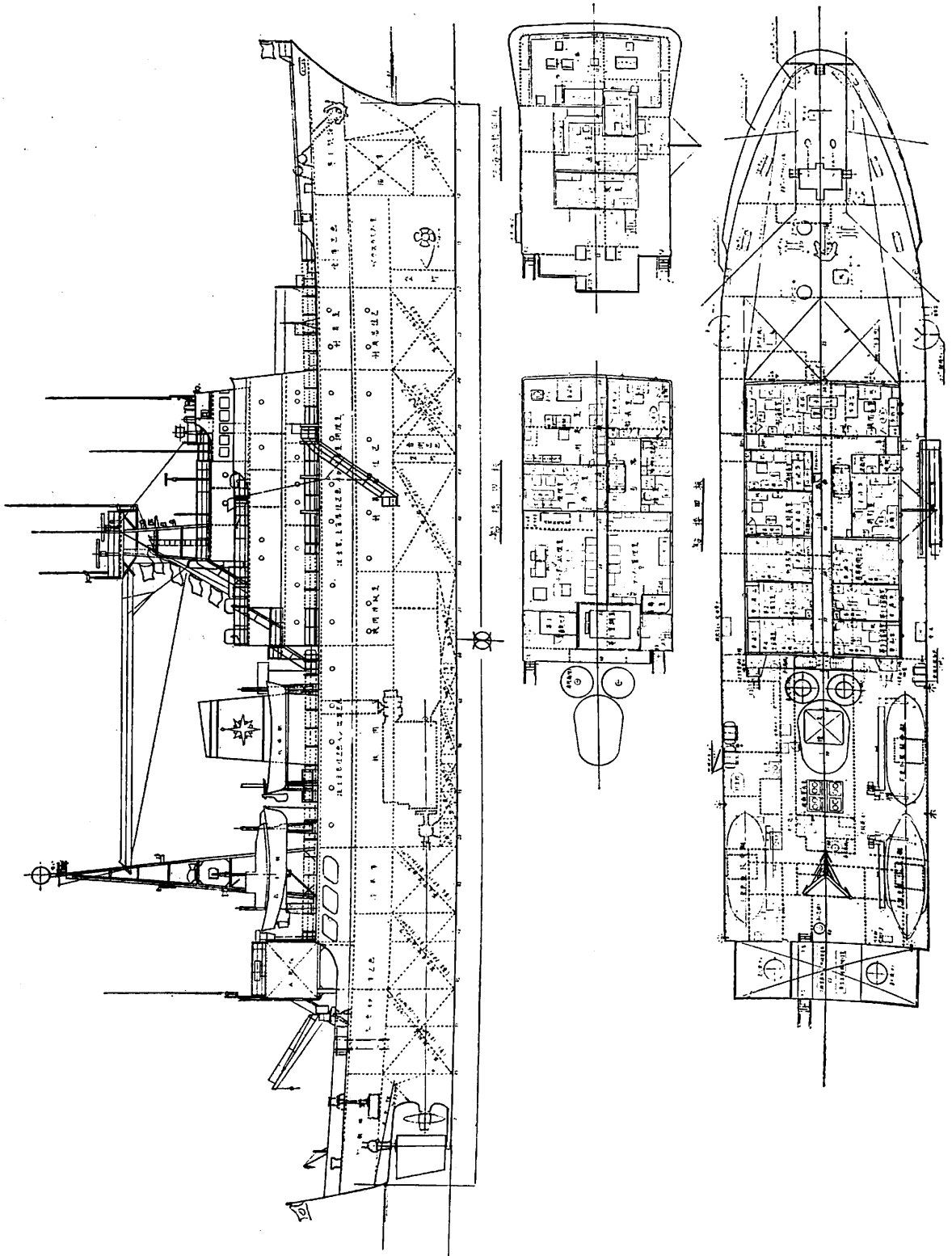
船型は十分な耐航性とスペースを確保するため長船首楼型を採用し、測定関係諸室は船橋甲板に集め中央部から前部にかけて出来る限り個室を多く確保した居住区画とし、冷暖房の効率化をはかり、又調理室と士官、科員食堂を隣接させて主計科業務の省力化をはかった。後部上甲板下は、船倉、糧食冷蔵庫などを配置した。

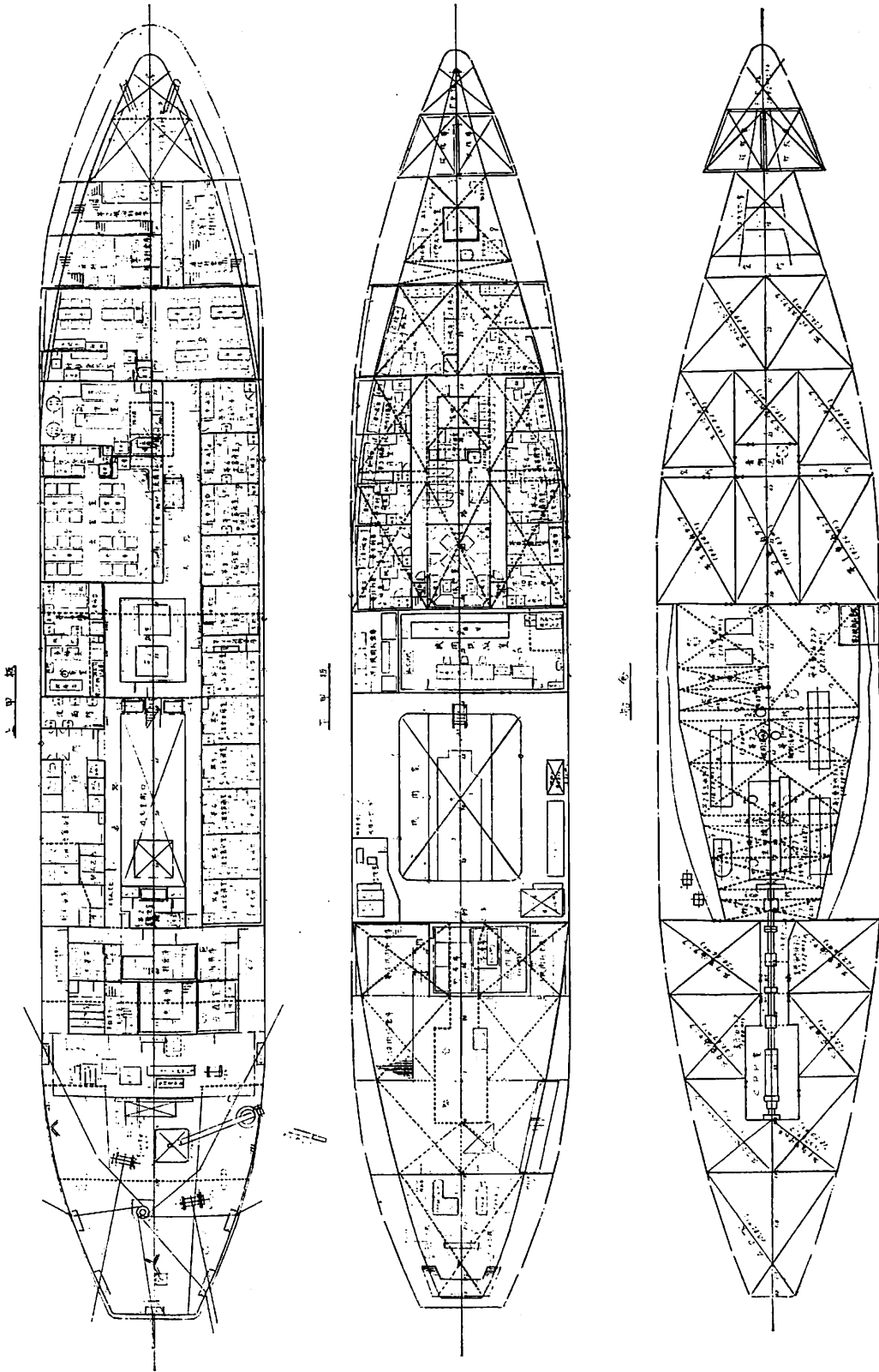
水線長は、68m～72mを検討したが、予算の関係を考慮し70mと決定した。これは速力15knとすればフルード数0.295、16knで0.314といずれもHumpにあたり造波抵抗の増大が懸念されたが、採用する主機関の馬力の余裕と造波抵抗を最大限減少させるため塙の論文による速力設定における最適Cpf、丸尾の細長船理論を基にした造波抵抗を極小とするCpfのカーブ及びバルバスバウを採り入れ、従来より三井造船で採用しているCpのカーブを参考にして設定した船型諸要素(Cp=0.55, Cpf=0.542, Cpa=0.558, C_α=0.907, Cb=0.499)に従って線図を作成することにより常用速力16.5knを確保できた。

型幅、型深さは「昭洋」を参考として復原性基準、総トン数を考慮してそれぞれ12.5m、6.4mと決定した。型喫水は計画常備排水量1,854tに対し水線長70m、型幅12.6mとすれば約4.14mとなるが防振上のスクルーアパーチャをプロペラ直径の25%以上をねらうには後述のイニシャルトリムとも関係するが喫水は深い方が望ましいので型幅12.5mにおさえると共に喫水を4.15mと決定した。初期計画で復原性に余裕をもたせて型幅を12.6mで検討していた時期には、後部喫水を深くする目的でイニシャルトリムをつけることを検討していたが工作面で船価アップとなる懸念があり、又型幅をせばめる事により喫水を深くすることができスクルーアパーチャも十分確保できるためイニシャルトリムは中止した。

船首形状は造波抵抗の軽減と低速時の操船、船位保持に便なるようバウスラストを出来るだけ有効な前方低位置に装備しやすくするため船首形状をバルバスバウとした。

主機決定の経過について、満載時常用速力15knを確保するための所要馬力は約2,900psであるが、船速増加を計るとともにシーマージンを考慮して連続最大出力4,000ps、常用出力は80%にあたる3,200psとした。2基1軸と1基1軸のいずれにするか検討したが、構造、制御、取扱い、スペース、重量、補機器数、積装価格及びメンテナンス等を考慮し、業務全般を勘案し、低速運転





海上保安庁向け航路標識測定船“つしま”一般配置図

三井造船・玉野造船所建造

が比較的短時間であることから低負荷対策装置を付した1基1軸とした。

測定作業の容易さ及び乗心地の向上の点から減揺タンクの装備が要望され、常備排水量の約2.4%にあたる約45tの水量の減揺タンクを艤装品との取り合い、風圧中心等を考慮して船楼甲板後端に設けた。タンク幅は11.5mに制限され本船の動揺周期約10秒に見合った概略寸法を決定の上、東京大学安定性能研究室に模型実験を依頼して最終仕様を決定した。

電波標識測定時は、船の指向方向と実際の進行方向を一致させる必要があり、また離着岸時の操船性能向上のため、推力約3.4tのバウスラストを設けた。

4. 船体構造

構造方式は船底、船側、甲板ともすべて横構造であり、主要構造部材の寸法は、日本海事協会鋼船規則によって決定し、フレームスペースは全通600mmで、4~5フレームごとに特設肋骨を設けてある。

下甲板、上甲板は全通、船楼甲板はフレーム91番までの長船首楼甲板とし、強力甲板は船首から船楼後端までは船楼甲板、その後部は上甲板とし、階段部の連続性には十分配慮した。静的縦強度計算によれば、波長が喫水線長と等しく、波高がその1/15のトロコイド波とした場合が最も厳しい状態となり、最大曲げ応力はつぎのような値となった。

ホッピング状態

船楼甲板引張応力	4.15kg/mm ²
船底外板圧縮応力	3.25kg/mm ²

サッキング状態

船楼甲板圧縮応力	1.98kg/mm ²
船底外板引張応力	1.55kg/mm ²

本船は、測定船であるため特に振動、騒音の防止を考慮し、甲板の板厚、特設肋骨、特設梁や梁柱の配置を決定した。

5. 艤装一般

5.1 一般

本船は電波標識、光波標識および航路標識の調査測定並びに維持管理を主たる業務とするため、測定関係の作業能率を考慮した諸室配置とし、かつ長期航海を行なうため乗員室の居住性向上を充分配慮して計画した。

以下に艤装上の主要事項を述べる。

- (1) 居住区および測定関係室の防熱は、原則として厚さ25~75mmの硬質ポリウレタンフォーム現場吹付発泡方式を採用し、内張はメラミンおよびポリエステ

ル樹脂化粧合板を使用した。

- (2) 居室区はセントラルユニット方式による冷暖房装置を2系統および機動排気を5系統装備し、乗員の居住性向上を図った。

測定室の機器はコンピューター制御されているため、大容量のセントラルユニット方式による冷暖房装置、機動操縦室はユニット式冷房装置を各々独立に装備し、必要に応じて独自に温度制御ができる装置とした。

- (3) 士官および准士官は1人部屋とし、木製の事務机、テーブル、ソファなどを設け、科員は2人部屋とし木製の事務机およびソファなどを備え、床面積を極力広くとり居住性の向上を図った。
- (4) 測定および資料しゅう集のため、諸外国に行く機会が多く寄港先での関係機関などからの訪船者が多数予想されるので来客の接待のため、公室を配置した。
- (5) 士官食堂および科員食堂は、各食器室および調理室の両側に配置し、調理関係者の作業能率の向上を計った。
- (6) 測定業務などの長期間の航海が要求されるため、乗員の健康維持および簡単な医療が行なえるよう診察室を設け診察台、電気消毒器、薬品戸棚などを設けた。
- (7) 乗員の娯楽設備として各食堂にテレビを備えたほか、読書および休憩などのため休憩室を配置しテレビ、本箱、テーブル、ソファ等を設けた。
- (8) 船楼甲板後部にアンチローリングタンクを設け、測定員の作業能率および乗員の居住性向上を図った。

5.2 測定関係室配置

- (1) 測定関係室に装備される精密な機器類は、振動の影響を極力避けるため振動の少ない船橋甲板に配置した。すなわち前部に測定室、後部にデータ処理室を配置した。
- (2) 測定データの整理およびデータの管理のため、データ処理室に隣接してデータ管理室および整理室を配置し、磁気テープ収納架、書類整理用ロッカー、作業テーブル、机、ソファ等を装備した。

5.3 諸管装置

- (1) 測定業務の場合は長期航海となるため、船底タンクだけでは必要清水量の確保ができないため、機関室に造水装置を装備して、浴室、洗濯室、便所、操舵室角窓洗滌装置などに雑用清水系統として配管し、飲料清水系統と区別した。

また造水機故障の場合、雑用清水系統に飲料清水を給水できるように配管を考慮した。

(2) 飲用冷水器を各食堂、上甲板通路、船橋甲板通路および機関操縦室に計5個設けた。

(3) 行動海域に米国沿岸および関係諸国が含まれており、糧食、燃料等の補給のためそれらの港に入港できるように、循環式污水处理装置および各燃料タンク用空気抜管頭囲りにオイルコンテナを設けた。

またオホーツク海およびベーリング海への航海時を考慮して、暴露部海水管には凍結防止のための防熱を施した。

6. 機関部

6・1 一般

推進装置は富士8S40C型ディーゼル機関1基と、1軸の変ピッチプロペラ装置より構成されている。

また回頭、横推進、船位保持および針路保持等のため船首部にバウスラスタを装備している。

機関室は全長約18mで船体の中央部にあり、主機関、発電装置、補助ボイラ、補機器等が配置されている。

可変ピッチプロペラ関連補機は可変ピッチプロペラ装置室に、バウスラスタ関連補機はバウスラスタ室に装備されている。

また機関室下甲板前部に機関操縦室を設け、主機操縦盤、補機制御表示盤、機関監視記録装置、主配電盤等を装備し、主機関その他の機器の制御、監視、計測が可能なるようにしている。

操船は主として操舵室に装備した操縦盤にて主機関の始動、停止、回転制御、正逆転切換を行うと共に可変ピッチプロペラの翼角制御およびバウスラスタの翼角制御を行う。

6・2 主機関、可変ピッチプロペラ、バウスラスタの操縦装置

(1) 装置の使用方針

本船の操縦は操舵室における遠隔操縦を原則とし、機関操縦室では主機関、補機等の監視および制御を行う。

遠隔、機側の切換えは機関操縦室で行う。

船速の制御は可変ピッチプロペラ翼角の増減または主機関の回転数の増減により行う。

出入港時および測定作業時には、可変ピッチプロペラとバウスラスタの併用またはバウスラスタの単独使用により操船を行う。

(2) 装置の概要

本装置は主機関、可変ピッチプロペラ、バウスラスタを操縦するための装置と通信装置としてのテレグラフに

より構成されている。

電源はAC440V、60Hz(制御回路)、DC24V(警報、停止回路およびテレグラフ回路)、操縦空気源は10kg/cm²の圧縮空気である。

機関操縦室の操縦盤には主機関の操縦ハンドル、空気運転押ボタン、操縦場所切換スイッチ、非常停止押ボタン、準備完了押ボタン、計器、表示灯、テレグラフ受信器等が組込まれている。

操舵室の操縦盤には主機関の操縦ハンドル、非常停止押ボタン、可変ピッチプロペラ操縦ハンドル、バウスラスタ操縦ダイヤル、計器、表示灯、テレグラフ発信器、テレグラフロッカー等が組込まれている。

機側には操縦に必要な操作ハンドル、諸計器のほかに表示灯、テレグラフ受信器等を組込んだ主機機側状態表示盤が装備されている。

(3) 制御方式

主機関の始動、停止、逆転、空気運転は電気-空気式、回転制御は電気式(ハンドルによりガバナモータを制御、追従式)、可変ピッチプロペラの翼角制御は電気-油圧式(ハンドル操作による追従式と押ボタン操作による非追従式の2系統)、バウスラスタの翼角制御は電気-油圧式(ダイヤル操作による追従式)である。

(4) 操縦方式の主要点

a) 主機関については遠隔操縦の前提となる準備が未了、例えば、切換機器の位置が機側、主機回転装置が嵌、水圧または油圧の異常等の場合には遠隔操作はできない。

b) 可変ピッチプロペラについては準備条件(油圧正常、重力タンク油面正常、機側の切換スイッチ、“操舵室”等)が未了の場合には操舵室から遠隔操作はできない。

翼角増加時に主機関が、1/2～4/4の間の負荷状態の時にはタイマーによってインテング制御が行なわれ、4/4負荷時には翼角増加が中止される。

インテング制御は前進、後進共行なわれるが翼角減少時には作動しない。

c) バウスラスタについては準備条件(油圧正常、重力タンク油面正常等)が未了の場合には電動機の始動はできない。

運転中に準備条件が欠けると電動機は自動停止する。

(5) 保護装置

保護装置として主要なものは次のとおりである。

a) 主機関は、潤滑油圧力が低下した場合、回転速度が過速度になった場合およびクランク室ミスト圧力が異常になった場合には自動的に減速する。

船の科学

また、遠隔操縦時には操縦場所に関係なく操舵室または機関操縦室の操縦盤に設けられた非常停止押ボタンを操作することにより主機関は非常停止し、可変ピッチプロペラ翼角は中立となる。

さらに主機関が低負荷時には空気冷却器への冷却海水を電動弁によりバイパスさせることにより低負荷対策を行なっている。

b) バウスラスト駆動電動機および変節油ポンプ用電動機が過負荷となった場合にはバウスラスト電動機は自動的に停止する。

上記のほか補機の自動運転装置および警報装置（機関監視記録装置、補機制御表示盤等）が装備されている。

7. 電気部

7.1 一般

「つしま」は観測船としてエレクトロニクスを駆使した測定機器を多数搭載し、さらにバウスラストなど通常の負荷に比較して非常に大きな負荷となる随時使用機器を搭載しているため、電源の安定性には特に注意を払った。また乗員の労力軽減のため自動化および集中監視化を図っている。

7.2 発電機

発電機容量の決定にあたっては、航海時は主発電機1台、出入港時は主発電機2台、測定時は通常主発電機1台、測定時にバウスラストを使用する時は主発電機2台、停泊時は副発電機1台を使用するように計画した。

発電機の特性は非常に良好で、各発電機とも全負荷と無負荷との間の漸変電圧変動はAC 450 V ± 1 Vの範囲内である。また周波数に関しては、主配電盤組込みの定周波装置により発電機原動機のガバナモータを制御し、60 ± 0.2 Hzとなるようにしている。

主副発電機は機関操縦室装備の主配電盤で遠隔発停および各調整を行うことができ、並列運転を行う場合も主配電盤組込みの自動同期投入および自動負荷分担装置により同期投入から負荷分担までの一連の操作を自動で行うことができる。

7.3 監視警報装置

主機、軸系、C P Pおよび主発電機原動機の計測監視には機関監視記録装置、補機の遠隔制御および状態表示には補機制御表示盤を設け、監視および操作の遠隔化を図っている。

機関監視記録装置は常時監視順次計測方式で、呼出し計測及び計測値記録も行なえる。また停止中の機関については、監視を休止させるようにしている。なお計測、警報の点数は下記のとおりである。

温度	77点（うち警報35点）
圧力	23点（うち警報13点）
レベル	2点（警報のみ）
その他	10点

計測値は盤面にデジタル表示される。監視はブザーおよび赤色表示灯により警報を行うが、外部警報として操舵室の操縦盤に一括して故障表示をする。

補機制御表示盤はバウスラストや予備潤滑油ポンプなど主要補機の発停押ボタン、運転表示灯、電流計などを装備し、さらにボイラ、造水装置用の検塩計および塩分警報、舵取機警報なども組込んでいるほかに、外部警報として居住区画に主および副発電機、ボイラ、油清浄機、廃油焼却炉およびゴミ焼却炉の警報盤並びに機関室火災探知装置を設け、停泊中、機関室の無人運転を可能にしている。

7.4 船内通信装置

船内通信装置は、電子式30回線自動交換電話のほか、測定時などに船内通信が輻輳し、業務に支障をきたすことがないように、下記の専用電話系統を装備している。

(1) 相互通話式共電式電話装置	4系統
甲板関係操船用	6個
機関関係操船用	7個
測定関係用	2個
無線関係用	2個
(2) インターホン	1系統
無線関係用	7個

8. 測位システム

8.1 測位システムの概要

この測位システムは、現在、海上保安庁が運用している各種の電波標識について、実際に航行船舶が利用する条件と同一の条件下において評価を行い、その評価結果に基づいて各局の機能の維持及び改善並びに、システムの測位精度の改善を目的としている。

測定用の搭載設備としては、海上保安庁で運用している各種電波標識の電波を受信する受信装置に加えて、これらの受信信号から求めた位置情報を評価するとき、位置基準として使用する衛星航法システム及びロランCシステムの受信装置並びに受信データの統計処理等を行うデータ処理装置があり、これらの設備によりオメガ、ロランA、デッカ、中波ビーコン及び各種マイクロ波標識のシステム評価を行う。

システム評価は、同時に3システムまで可能であり、評価を行うシステム（以下「評価システム」という）及び評価の基準とするシステム（以下「標準システム」と

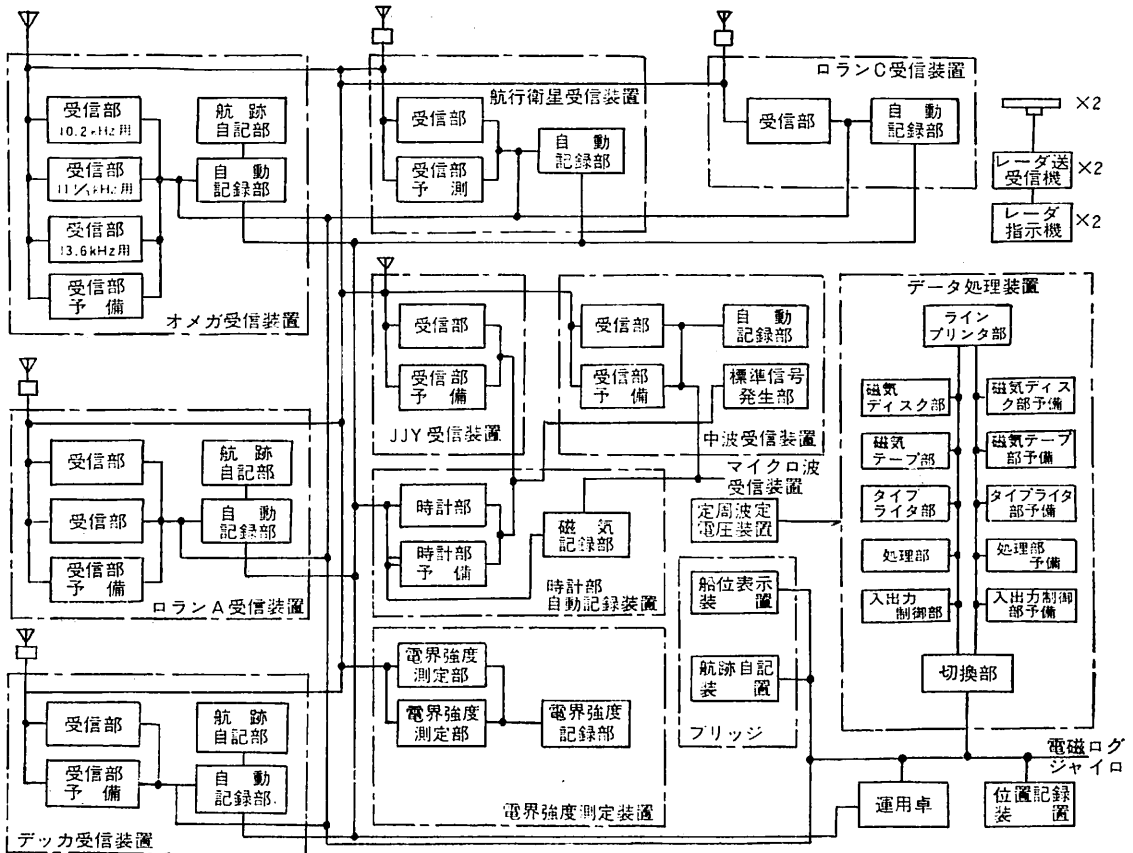
いう)を指定することにより、評価システムの位置又は方位と、標準システムによる位置とを比較し、その差から測定時における測定データの補正量を求め、これらの統計処理を行って評価システムの測位精度、測位安定度等の現状をまとめるとともに、システム改善に必要な送信局施設の改善事項、使用する電波伝搬速度の最適値、その改善措置を行うことにより得られる測位精度等のシステムの向上に必要な資料を収集する。

標準システムとしては、評価システムのうち、デッカ及びロランAシステムの外に衛星航法システム、ロランCシステム、光学測位のシステム(3点及び両角を手動入力)、レーダ測位システム(2点及び2レンジを手動入力)及び絶対位置(緯度及び経度を手動入力)を指定することが可能である。

なお、各種システムにより求めた船位は、位置記録装置(オートプロッタ)により直接チャート上に記録され、目視による位置比較を容易にするとともに、ブリッジに設置した船位表示装置に緯度及び経度の数字を表示し、航海用に利用できるようにしている。

第1表

	処理指定時の要件等	対象となる電波標識
随時標準システム	不規則入力する。入力時は必ず標準システムになる。	(イ)衛星航法(受信時出力) (ロ)光学測位(3点両角入力)(緯度経度入力) (ハ)レーダ測位(2点2レンジ入力)(緯度経度入力)
常時標準システム	最も確からしい測位が得られるシステム1つを選択し、これを基準にする。	(イ)衛星航法(推測航法出力) (ロ)デッカ・システム (ハ)ロランC・システム (ニ)ロランAシステム
常時評価システム	評価対称システムで標準システムに選択したものを除き、最大3システムまで指定可能	(イ)デッカ・システム (ロ)ロランA・システム (ハ)オメガ・システム (ニ)中波回転ビーコン・システム
随時評価システム	評価対称システムで運用卓から手入力する。	(イ)中波無指向性ビーコン (ロ)(中波回転ビーコンも可) (ハ)マイクロ波ビーコン・システム



第1図 測定システム系統図

第3表 復原性能表

項目	状態	常備状態	満載状態	軽荷状態	補填軽荷状態
排水当量 (W)	t	1,833.76	2,055.09	1,325.06	1,525.67
喫水 (d)	m	4.112(4.092)	4.446(4.431)	3.268(3.253)	3.616(3.601)
喫水部 (dB)	"	4.112(4.097)	4.27(4.255)	2.95(2.935)	3.39(3.375)
喫水部 (df)	"	4.112(4.097)	4.60(4.585)	3.59(3.575)	3.84(3.825)
喫水部 (da)	"	4.112(4.097)	4.435(4.420)	3.270(3.255)	3.615(3.600)
喫水部 (dm)	"	0	0.33	0.64	0.45
重心 (K)	G	4.82	4.58	5.59	5.41
重心 (G)	M	1.17	1.41	0.52	0.61
重心 (Go)	Go	0.18(0.42)	0.17(0.38)	0	0(0.29)
重心 (M)	M	0.99(0.75)	1.24(1.03)	0.52	0.61(0.32)
重心 (G)	G	0.72	0.15	2.34	1.81
最大復原性 (GoZ max)	m	0.80(0.62)	0.95(0.80)	0.44	0.53(0.31)
最大復原性 (θR)	度	47.5(46.5)	47.5(46.5)	55.0	49.0(47.5)
最大復原性 (θS)	度	90.5(83.8)	97.3(91.0)	77.2	80.5(70.5)
最大動的復原力 (D. S max)	t/m	1,363(931)	1,964(1,503)	454	668(329)
最大動的復原力 / 排水量	m	0.74(0.51)	0.96(0.73)	0.34	0.44(0.22)
海風側 (A)	度	84.5	81.1	92.4	89.3
風側 (A)	m ²	545.0	522.0	601.8	578.8
横揺 (Ts)	秒	2.02	1.78	2.83	2.46
横揺 (N)	度	0.0154	0.0133	0.0228	0.0202
横揺 (θ)	度	24.3	25.8	17.5	19.1
乙基準 (Fi)	m	4.58(3.46)	4.72(4.14)	1.89	3.53(1.07)
丙基準 (Fø)	"	2.67(2.07)	3.17(2.67)	1.47	1.77(1.03)
丁基準 (Fa)	"	1.58(1.55)	1.58(1.55)	1.83	1.63(1.58)
前中後	m	3.116(5.325)	2.958(5.167)	4.278(6.487)	3.838(6.047)
乾舷	"	2.316(4.571)	1.993(4.248)	3.158(5.413)	2.813(5.068)
予備浮力 / 排水量	t	2,964	2,476	3,486	3,236
予備浮力 / 排水量	t	3,139.14	2,917.81	3,647.84	3,447.23
予備浮力 / 排水量	"	1.71	1.42	2.75	2.26

注1. GGo, GoMの()内の値は、減揺タンクの自由液面の影響を含むものを示す。
 2. Go Z max, θR, は甲, 丙, 丁基準計算用復原力曲線の数値である。
 3. D. Smax は乙基準計算用復原力曲線より算出する。
 4. 乾舷の()内の値は船楼甲板までのものである。

第4表 重量比較表

項目	状態	常備	満載	軽荷	補填軽荷
船	ク	824.215	824.215	824.215	824.215
機	装	124.865	124.865	124.865	124.865
固定	備	42.384	42.384	42.384	42.384
固定	備	23.770	23.770	23.770	23.770
航	海	2.529	2.529	2.529	2.529
電	気	69.920	69.920	69.920	69.920
無	線	5.046	5.046	5.046	5.046
特殊	備	9.743	9.743	9.743	9.743
機	備	216.060	216.060	216.060	216.060
機	備	22.876	22.876	22.876	22.876
機	備	8.500	8.500	8.500	8.500
機	備	7.190	10.780	5.400	5.400
機	備	5.400	5.400	5.400	5.400
機	備	149.540	224.310	224.310	224.310
機	備	276.390	414.590	414.590	414.590
機	備	2.210	3.320	3.320	3.320
機	備	7.310	10.970	10.970	10.970
機	備	42.980	42.980	42.980	42.980
機	備	0.200	0.200	0.200	0.200
機	備	1,833.755	2,055.085	1,325.059	1,525.669
機	備	7.373	7.373	7.373	7.373
機	備	1,833.755	2,055.085	1,325.059	1,525.669

8・2 システムの選択

評価に当っては、標準システムの中から最も確からしい位置が得られるシステムを1つ選択し、評価システムの評価を行う。標準及び評価システムは、それぞれ定時的に受信装置によりデータを収集する常時標準・常時評価システムと任意の時点で不規則にデータを収集する随時標準・随時評価システムに分類される。

常時標準システムは1つ、常時評価システムは同時に最高3つまで処理の指定を行うことができ、常時標準・常時評価システムとして指定されたシステムの実受信装置からのデータは、1分又は2分毎に自動的にデータ処理装置に入力され、所要の評価が行われる。

測位システムを処理指定時の要件等から分類すると、第1表のとおりとなる。

8・3 測定用機器

測定船に搭載している機器の系統図は、第1図のとおりであり、各機器の特長は次のとおりである。

- (1) オメガ受信装置は、10.2kHz、13.6kHz及び11½kHzの3波について世界8局の電波を同時に受信可能である。
- (2) ロランA受信装置は、同時に3レート受信し、そのうち2レートまで自動測定が可能である。
- (3) 航行衛星受信装置は、150 MHz及び400 MHzの2波受信方式であり、更に船舶の電磁ログ及びジャイロデータを利用して船舶の移動にともなう修正が可能である。
- (4) データ処理装置は、記憶容量64kBを有する中央処理装置 PANAFACOM U-300及びこれに接続された磁気ディスク、磁気テープ等で構成され、現用-予備の2系統となっている。
- (5) J J Y受信機及びセシウム標準信号のいずれからも標準時間信号が作成可能な時計部があり、測定装置全体に高精度の時間基準を提供している。
- (6) その他、各受信機の受信入力から受信信号強度を求め、電界強度に換算して各システムの有効範囲を判定する機能が付加されている。

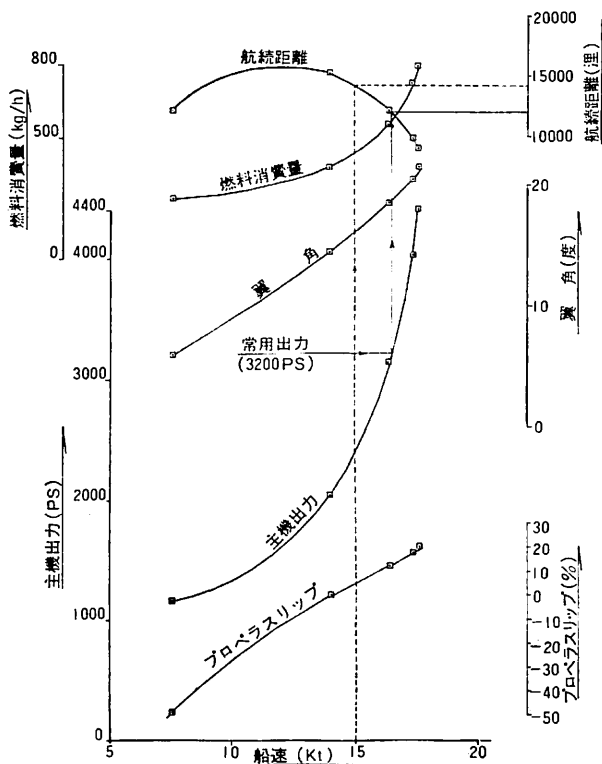
9. 海上運転試験成績

第2表に海上運転試験成績のうち回転数を一定にしてプロペラ翼角を変化させた場合のてい増速力試験の成績を示す。第2図は、第2表の速力と馬力、プロペラ翼角、燃料消費量、プロペラスリップ及び航続距離の関係を示す成績曲線である。

次頁に、第3表に復元性能表及び第4表に重量比較表を示す。

第2表 てい増速力試験成績表

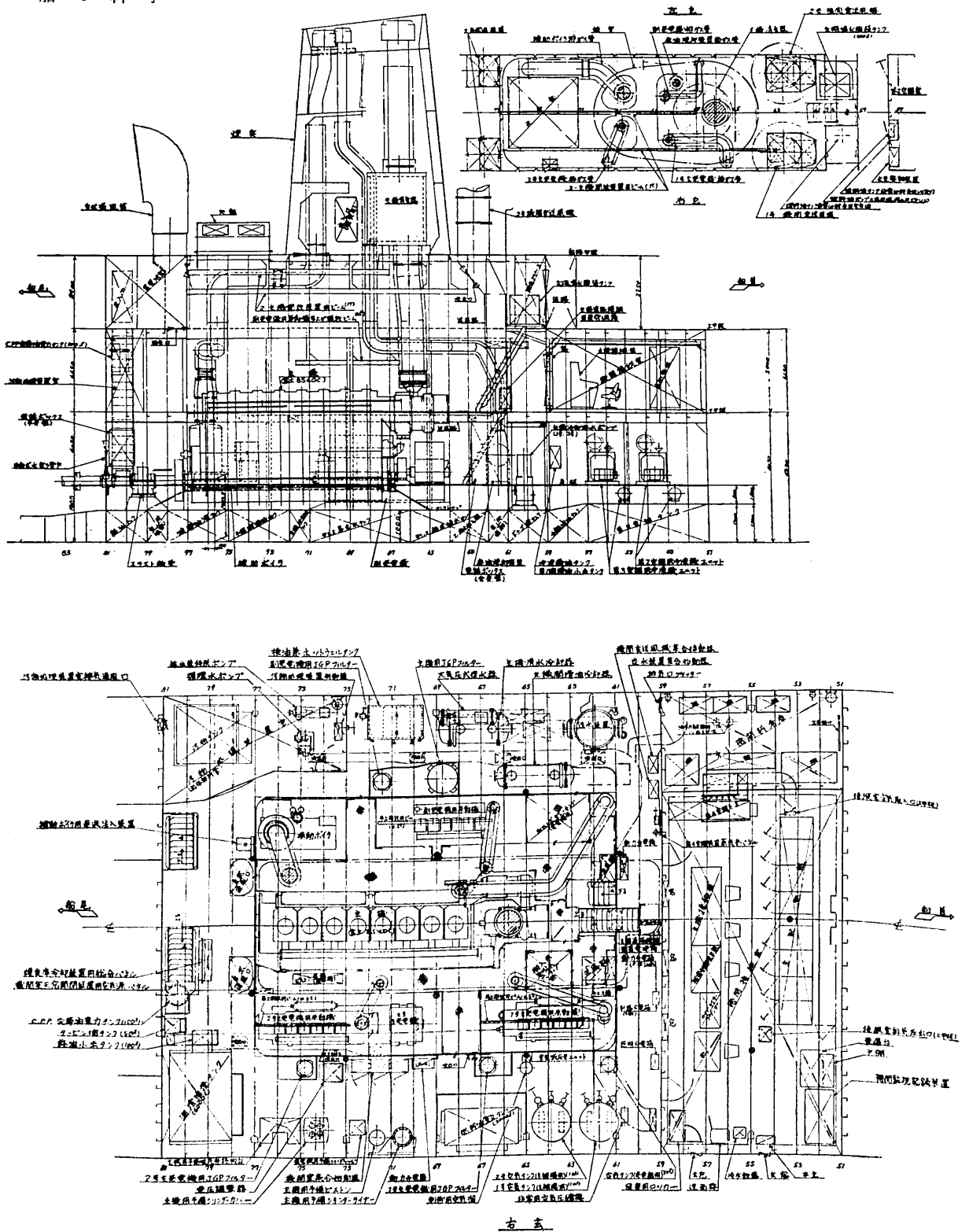
施行年月日及び場所		昭和52年8月23日 播磨灘				
項目	負荷	1/4	1/2	3/4	4/4	11/10
		1,852.13 (出港時)				
排水量	ton					
速力	kn	7.55	14.00	16.39	17.34	17.59
馬力	PS	1,150	2,030	3,130	4,040	4,410
主機回転数	rpm	320.4	320.5	320.9	321.7	321.3
プロペラ翼角	度	6.0	14.5	18.5	20.5	21.5
プロペラスリップ	%	-48.7	+0.9	+12.0	+17.3	+20.5
主機の燃費	kg/hr	181.3	306.2	481.4	649.1	728.1



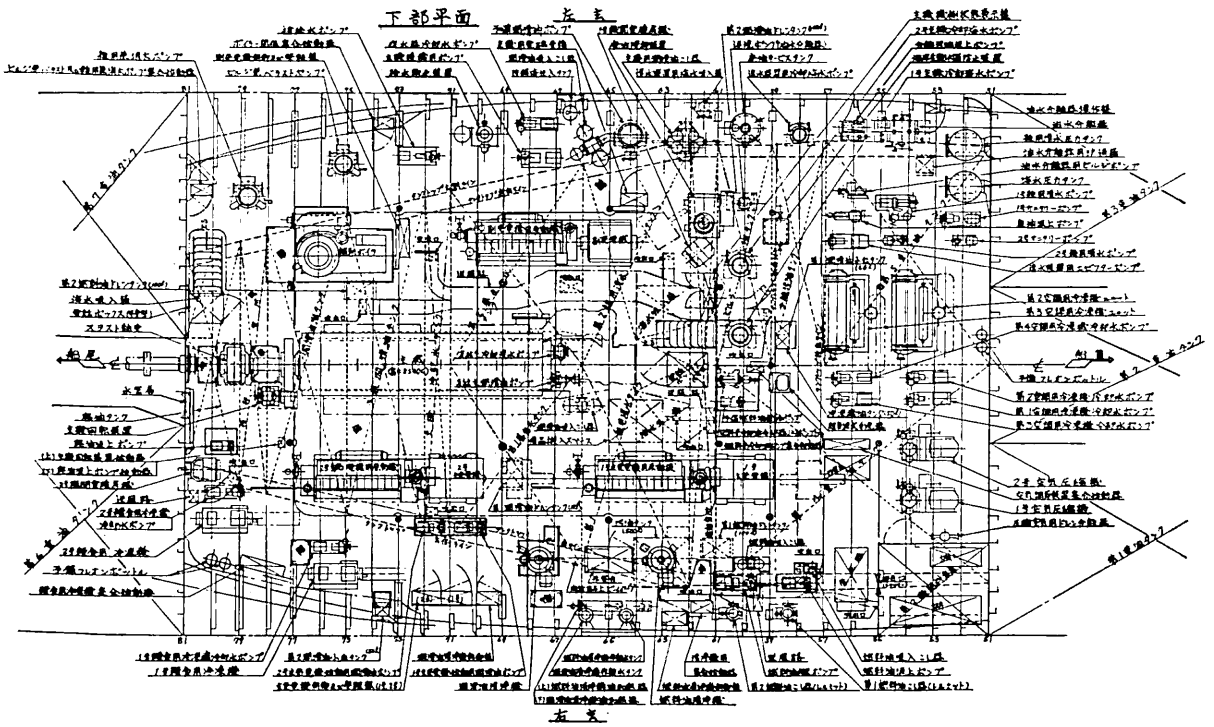
第2図 てい増速力試験成績曲線 (320rpm 一定翼角制御)

本船の建造に際しては、主使用者である灯台部、計画を担当した船舶技術部並びに監督者である第6海上保安本部技術部の十分なる御教示を得て、本船の建造目的に沿った測定船として能力を十分発揮できるよう特に慎重に設計、建造が行われ、52年9月9日海上保安庁高橋灯台部長並びに第6管区海上保安本部米田本部長他の御臨席を賜わり無事完工したものである。

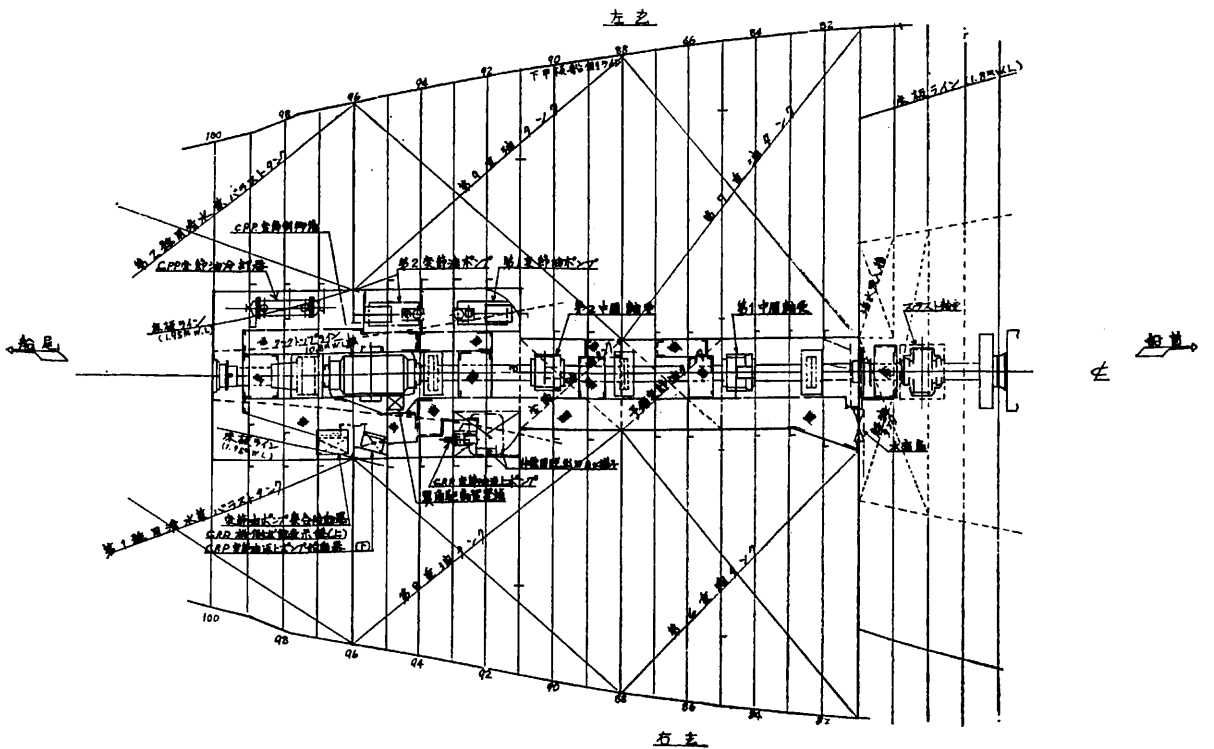
尚、計画時より引渡しまで約3年間の長きにわたり、海上保安庁技術陣の当社に寄せられた御厚意に対し紙上より厚くお礼申し上げます。



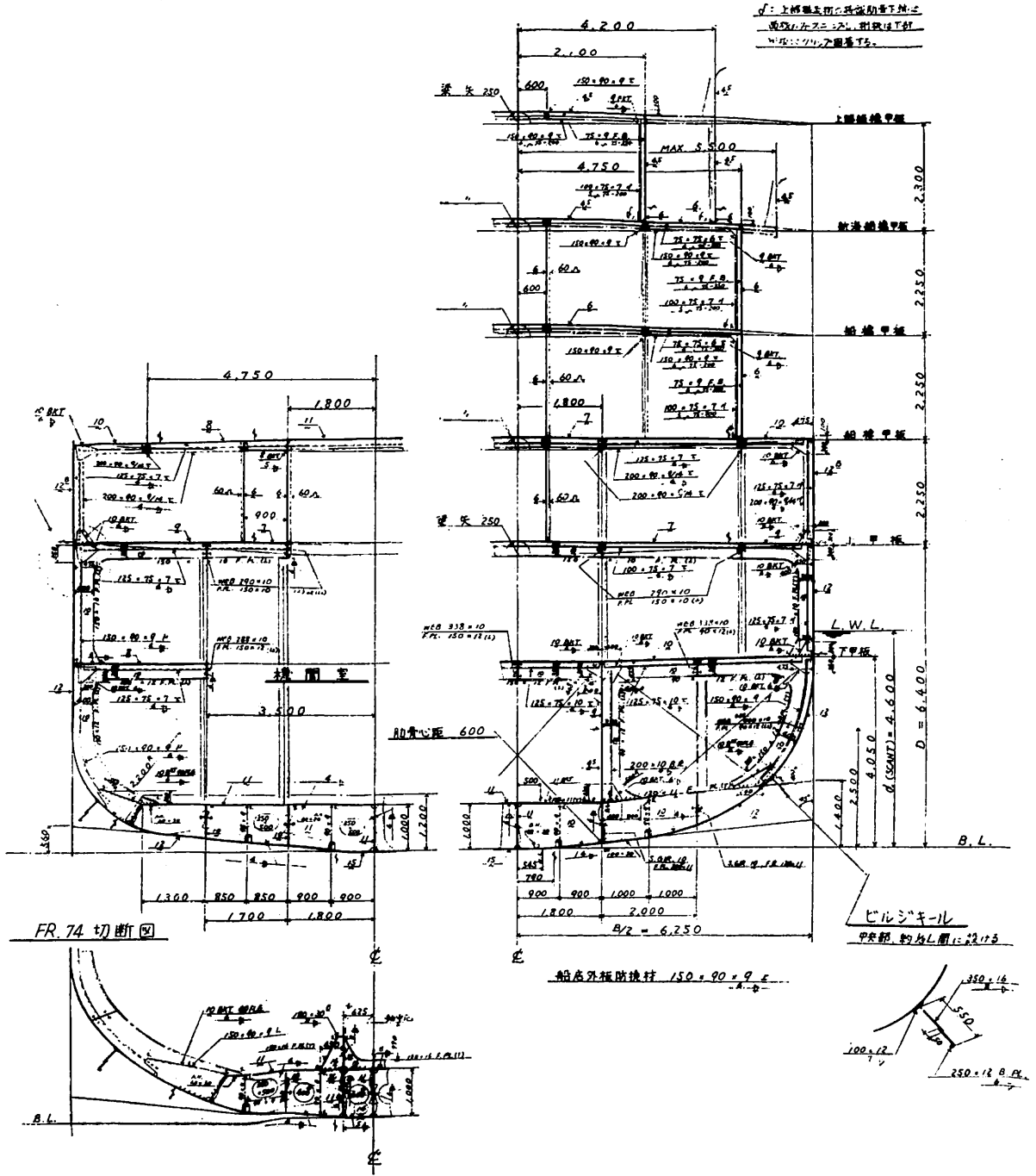
航路標識測定船“つしま”機関室配置図



航路標識測定船“つしま”機関室配置図



航路標識測定船“つしま”軸配置図



航路標識測定船“つしま”中央断面図

ロール・オン／ロール・オフ貨物船 “TOUGGOURT” について

株式会社新潟鉄工所
新潟造船工場設計室

1. まえがき

本船は、アルジェリヤ国海運公社殿のご注文により、(株)新潟鉄工所にて建造された3,000載貨重量屯型ロール・オン／ロール・オフ貨物船で、昭和51年8月10日竣工、同年11月12日進水、52年6月21日竣工引渡され、アルジェを基地とし、地中海で活躍を始めたところである。

引続き52年8月29日竣工し引渡された“Timimoun”は本船の姉妹船であり、同じ海域に就航が予定されている。

2. 主要目

全長	123.43m
長さ(垂線間)	113.00m
幅(型)	18.50m
深さ(型) 上甲板/主甲板	13.50/6.20m
満載喫水(型)	6.15m
総屯数	3,429 t
載貨重量	3,384 t
航海区域, 資格, 国籍	国際 V B Algeria
燃料油槽 (A重油)	138 m ³
〃 (C重油)	548 m ³
清水槽	133 m ³
脚荷水槽	1,289 m ³
定員	59名
車両搭載台数	
トレーラー48台及び乗用車 119台, 又は乗用車 503台	
速力 試運転最大	21.44kn
航海	19.00kn
主機関 新潟 SEMT Pielstic 12 P C 2-5 V 型	
ディーゼル機関	2台
7,486PS×520rpm×2	
発電機 900kVA (720kw)	3台
バウスラスタ 370kw	1台
準受動式減揺水槽	1式

無線装置 主1.5kw 補助 60w 1式

(写真頁31頁参照)

3. 一般計画及び配置

一般配置に示すとおり、本船は車両搭載用として、主甲板下の船倉、主甲板、および全通上甲板を有し、機械室を主甲板下船尾に、居住区を上甲板上船首に配置し、その外観は客船のようにスマートである。

主甲板および上甲板は主として大型車を、船倉には小型車を搭載する他、中央部のデッキクレーンにより、一般貨物も搭載出来るよう設備されている。主甲板上には吊下げ甲板が2層、船倉には取外し甲板が1層あり、乗用車を大量に積むことが出来る。

居住区は機械室から遠く離れた、船首側上部に集中し、防音工事の効果と相まって、大馬力の主補機を持っているにもかかわらず、非常に静かである。

主甲板下、船首タンクの次に、バウスラスタ室、船倉、アンチローリングタンク、機械室、舵取機室等が配置されている。

4. 船体部

4・1 船殻構造

本船はビュローベリタス規則に基づき設計建造され、荒天時の運航に耐える強度を有し、又振動に対しても十分な考慮が払われている。

船倉は5tフォークリフト、20tマフィタイプ・トレーラーおよび3t/m²に耐える強度を有し、主甲板を支える為2列の柱を配置した。

主甲板は36tトレーラー、軸荷重20tのトレーラー、軸荷重40tのフォークリフトおよび4t/m²に耐える強度を有し、船尾部には350t特殊トレーラー(26.6m×4.6m×224車輪)も搭載出来る。柱は配置されていない。

上甲板は36tトレーラーおよび2t/m²に耐える強度を有している。

4・2 車両搭載設備

船尾端に配置されたランプドア兼ランプウェイを岸壁

船の科学

にかけ、車両は自送して本船に乗る。45 t リフトに乗り
上甲板へ、または 5 t リフトで船倉へも運ぶことが出来
る。吊下げ甲板を使用する場合は、主甲板から斜路を通
って吊下げ甲板へ自送して乗ることが出来る。

又デッキクレーンを使用して、岸壁から車両および一
般貨物を、本船上いづれの車両区画へも積み込むことが
出来る。

各種設備の仕様は下記のとおりである。

45 t リフト (主甲板—上甲板)	
安全荷重および速度	45 t × 6 m/min
大きさ	19.3m × 3.8m
型式	チェーン式油圧駆動
5 t リフト (船倉—主甲板)	
安全荷重および速度	5 t × 6 m/min
大きさ	5 m × 5.4m
型式	シザー式油圧駆動
ランプドア兼ランプウェイ	
安全荷重	36 t トレーラー—350 t トレーラー
大きさ	7 m × 7 m 1.5m フラップ付
型式	ワイヤー式油圧駆動
吊下げ車両甲板 (主甲板上)	
安全荷重	0.25 t / m ²
大きさ	計 2,311 m ² (28枚割)
型式	ワイヤー式油圧駆動
正味高さ	主甲板—第 1 層 2.0m (2.2m)
	第 1 層—第 2 層 1.8m (1.8m)
	第 2 層—上甲板 1.8m (1.6m)
斜路 (主甲板上)	
安全荷重	0.25 t / m ²
大きさおよび数量	15m × 2.6m × 2 台
型式	ワイヤー式油圧駆動
ボンツーン車両甲板 (主甲板上)	
安全荷重	0.25 t / m ²
大きさ	22m × 6.45m × 2 段 (16枚割)
取外式車両甲板 (船倉内)	
安全荷重	0.25 t / m ²
大きさ	500 m ²
折りたたみ式ハッチカバー (上甲板)	
安全荷重	36 t トレーラーおよび 2 t / m ²
大きさ	22m × 5.5m (6枚割)
型式	折りたたみ式油圧駆動
ヒンジ式ハッチカバー (主甲板)	
安全荷重	4 t / m ²
大きさ	15.4m × 5.5m (3枚割)
型式	サイドヒンジ式油圧駆動

デッキクレーン

安全荷重および速度	5 t × 55m/min
旋回半径および速度	4.5m × 22m × 2 rpm
型式	電動油圧駆動

油圧装置

上記設備 (デッキクレーンを除く) 用油圧源として油
圧ポンプを 3 組有し各々 2 台のポンプから成立ってい
て、片方が故障しても他のポンプにて駆動することが
出来る。

4・3 準受動式減揺兼自動ヒール調整装置

本船には、荒天時車両の移動防止および乗り心地を良
くする為にアンチローリングタンクを設けた。我国では
初めてのこの方式は、左右舷側に設けられたタンク間の
下部をダクトで結び、各タンク上部には空気駆動の弁が
設けられており、計画された動揺周期において、受動式
のアンチローリングタンクと同様の働きをするのに加え
て、動揺周期が遅くなれば、自動的に弁をある時間、閉
じることにより、減揺効果が得られるので、貨物の積付
がいろいろとかわるこの種の船には、効果的なものであ
る。

又、このタンクには、通風機から空気を送る装置も付
属されている。荷役時、本船のヒールを自動的に読みと
り、この通風機より空気をタンクに送り込んで、小さな
馬力により、短時間に船を水平にもどすことが出来る。

4・4 居住設備

上甲板上船首部に乗組員 27 名及びドライバー 32 名計 59
名の居住区が配置されている。

航海船橋甲板には、船長室としてバンツリー付サロ
ン・居室及びトイレ付寝室および事務長室、2 等士官
室、3 等士官室、無線士室が配置され、それぞれトイレ
付である。病室もこの甲板に設けられている。

端艇甲板には、機関長室、1、2、3 等機関士室があ
り、トイレが付属されており、その他乗組員の個室
が 3 室ドライバーの 4 人室が 2 室、士官サロン、士官食
堂、甲板部事務室、機関部事務室が配置されている。

上甲板には、乗組員の個室が 15 室、ドライバーの 4 人
室が 6 室その他に、乗組員サロン、食堂、ドライバー食
堂、賭室が配置されている。

居室は 60 デンベル、公室は 65 デンベルにおさえる為、
十分な防音工事を施し、防火の為すべての仕切壁は B 級
材で作られている。乗組員室は木目を基調とした落ち着いた
色、ドライバー室は明るい色調とした。

4・5 空調装置

端艇甲板に設けられた、2 ユニットの空調装置から、
外気 32℃ 湿度 90% の時、室内 25℃、湿度 55% 及び外気

15℃の時、室内20℃に保つ冷暖房を行っている。2ユニットのうち片方が故障した場合、他方がすべての室の冷暖房を行うことができるよう設計されている。

4・6 甲板機械

舵取機 2 舵用 15t-m×2	1 台
ポンプユニット 11kw	2 台
揚錨機 (分離型) 12t×9 m/min	2 台
ムアリングドラム 6 t×20m/min	

係船機 6 t×20m/min	2 台
バウスラスタ 5.9 t 370kw	1 台
舷梯 アルミニウム製 11.3m	2 台

4・7 通風装置

機械室給気	37kw	2 台
ク 排気	5.5kw	2 台
車両区画排気	11kw	6 台
ク ク	7.5kw	2 台

4・8 救命装置

救命艇 エンジン付 59名用	2 隻
救命艇ダビット エアモーターウインチ付	2 台
膨張式救命筏 20名用	2 個

4・9 火災探知及び消火装置

車両区画、機械室、居住区すべてに火災探知装置を設け、火災制御室に警報盤が配置されている。

車両区画、機械室の消火装置として炭酸ガス消火装置が設備され、さらに車両区画にはウォーターカーテンで火災を局所的におさえ全体に広がらないよう考慮されている。

4・10 汚物処理装置

トイレットからの汚水は、汚水処理装置で完全に処理され、船外へ排出される。汚水はまず、曝気室に送られ酸素の供給により活性汚泥処理が行われ、沈降室で分離され、上澄水は次の殺菌室へ送られ塩素殺菌された後、自動的に排水される。この処理後の水質は、IMCOの基準に合格するもので、港内においても排出可能である。

5. 機関部

本船の機関部は機械室、清浄機室及び制御室から成っており、新潟SEM T Pielstic 12PC 2-5V型7,600PS 2基、富士SEM T Pielstic 8PA 4V-185型 1,100BHP 駆動発電機900kVA 3基が、機械室に配置され、BVの機械室無人化の“AUT”を取得している。

5・1 主機関

主機関は、新潟SEM T Pielstic 単動V型4サイクルトランクピストン型、非自己逆転式空気冷却、排ガスタービ：過給機、減速機付ディーゼル機関12PC 2-5

V型7,600馬力を2基装備し、2基の可変ピッチプロペラを駆動する2機2軸推進装置を採用した。

5・2 減速装置

主機関は、可撓接手を介して、減速機に結合され、プロペラ軸を駆動している。

5・3 推進器

推進器はスウェーデン KaMeWa、4翼可変ピッチ式、ニッケルアルミブロンズ製、直径3.5mを採用した。水中部プロペラ軸は油で満された管の中を通している。

5・4 発電機関

発電機用機関として、富士V型単動4サイクル過給機付ディーゼル機関、8PA 4V-185型 1,100馬力を3基装備し、900kVA 発電機3基を駆動している。

5・5 補助ボイラー

全自動サンロッド、スチームゼネレーター “CPDB-20” 2,000kg/h を1基装備している。

5・6 排ガスエコノマイザー

サンロッド、排ガスエコノマイザー 750kg/h を2基設け、主機排気を利用し、スチームを供給することができる。

5・7 自動化装置

前述のごとく、本船はBVの“AUT”を取得した自動化船で、その概要は下記のとおりである。

(1) 主機およびプロペラピッチ制御

主機およびプロペラピッチは、操舵室および操舵室ウイングから空気式で遠隔制御され、非常時は機側にて手動で制御することができる。

主機回転とプロペラピッチは、あらかじめ設定されたプログラムに従って、1本のハンドルで制御される。その上に、プロペラピッチは押釦により、任意に制御することもできる。

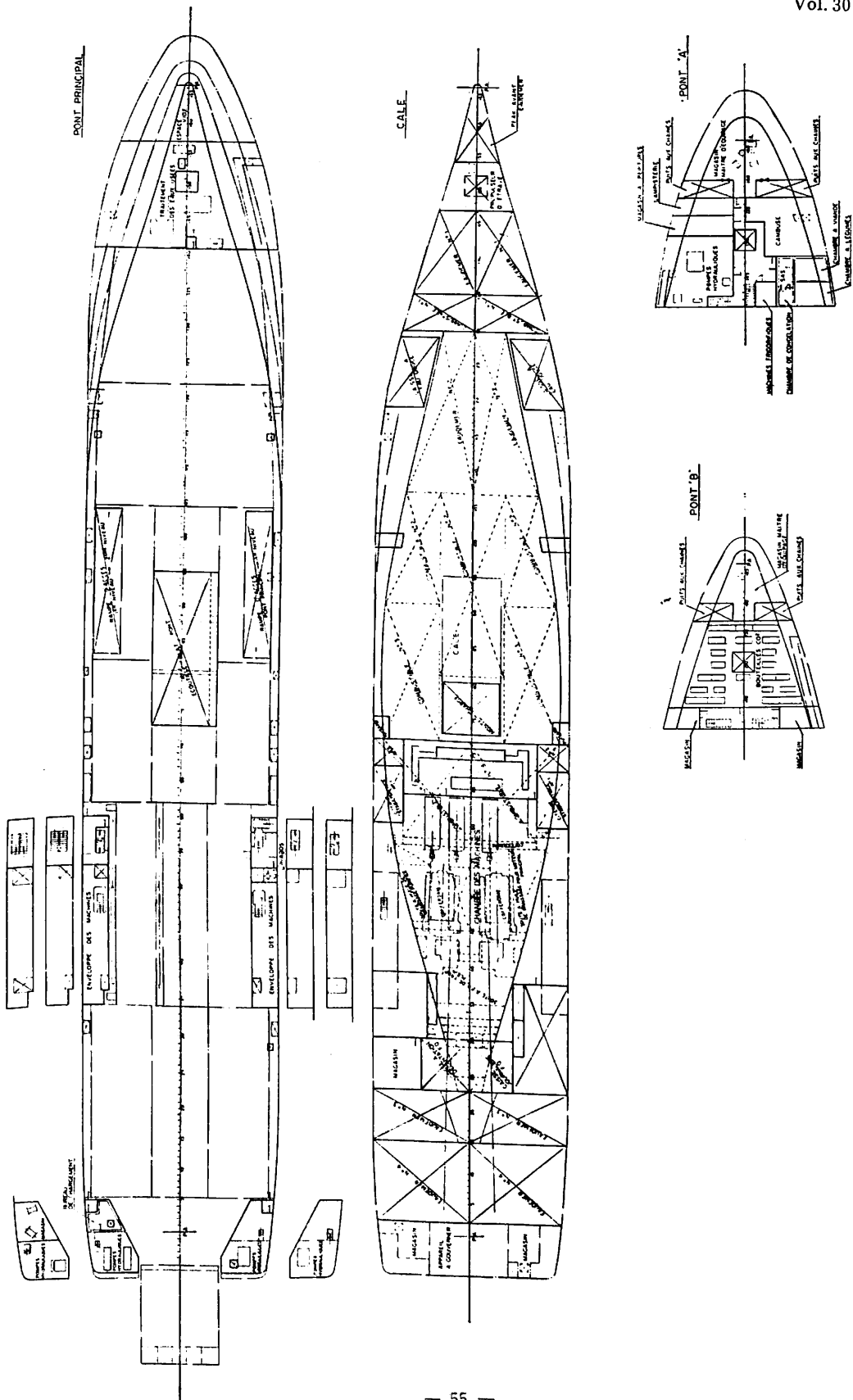
主機は、潤滑油の圧力低下により、自動的に停止すると同時に、プロペラピッチは0になり、もう一方の主機はアイドル回転まで減速される。制御系統の故障時は、操船可能な速度まで下げ、警報を発する。

(2) 自動加速および自動負荷制御装置

主機起動時の主機を保護する為、自動加速装置が設けられ、50%以上のいかなる負荷に設定しても、プログラム開始後15分以内にその負荷になる様、徐々に回転およびプロペラピッチを増加させるものである。設定負荷に達した後は、このプログラムは自動的に解除される。

又、本船の積荷、海況、船体汚損等の外的な条件の変化にもかかわらず、設定した負荷がいつでも維持できるよう、自動負荷制御装置も設けられている。

(3) 発電機



ロールオン・ロールオフ貨物船“TOUGGOURT”一般配置図
 新潟鐵工所・新潟造船所建造

発電機は主に、機関制御室で制御される他に、バウスター運転等のように、追加して発電機を運転する必要性から、操舵室にて起動することもできる。

(4) ピッチロガー (プロペラピッチ記録装置)

指令したプロペラピッチ、実際のプロペラピッチ、主機回転および時刻を自動的に記録することのできる、ピッチロガーを設備している。

(5) アラームプリンター (警報記録装置)

機械室諸機器の監視装置として、アラームプリンターを設備している。これは警報が出た場合、その警報点のチャンネル番号および時刻を記録するものである。

(6) 推進補機の自動起動

推進に関係のある、冷却清水ポンプ、燃料弁冷却水ポンプ、潤滑油ポンプ、CPP作動油ポンプ、主機燃料油供給ポンプ等は故障した場合、予備のポンプが自動的に起動する。

(7) その他の制御

その他に、重油および潤滑油清浄機の自動排出、主機燃料油の自動温度調節、自動粘度調節、重油、ディーゼル油自動切換装置、造水装置からカスケードタンクへの自動給水等が設けられ、機関室の24時間連続無人運転を可能にした。

5・8 その他の主機器

主空気圧縮機	100 m ³ /h × 30 kg/cm ²	2 台
補助空気圧縮機	23 m ³ /h × 30 kg/cm ²	1 台
燃料油清浄機	4,000 l/h	2 台
潤滑油清浄機	4,000 l/h	2 台
造水機	10 t/日	1 台
廃油焼却炉	30 l/h	1 台
油水分離機	1 m ³ /h	1 台
通風機	2,000 m ³ /min	2 台
バラスト用弁遠隔操作		1 式
制御室空調器		1 台
タンク液面遠隔表示		1 式
主機冷却清水ポンプ	205 m ³ /h	4 台
主機冷却海水ポンプ	280 m ³ /h	3 台
主機潤滑油ポンプ	110 m ³ /h	4 台
ビルジ、バラスト、消防ポンプ	160 m ³ /h	1 台
雑用、消防ポンプ	160 m ³ /h	1 台
バラストポンプ	350 m ³ /h	1 台

6. 電機部

前述のごとく、主電源としてディーゼル機関駆動の900kVA主発電機3台を装備し、航海および停泊中は1台、入出港および荷役中は1台又は2台使用、1台を予

備としている。

非常灯、船内通信、航海灯および自動化装置用としてDC24V、200AH蓄電池2群を装備している。

動力および無線にはAC380V及びAC220V、照明、船内通信、航海灯にはAC220Vが使用される。

照明は一般に蛍光灯を使用、作業場所のみ白熱灯を使用している。

車両区画の床近くには、ガス爆発の危険のある電気器具を設けず、出来るだけ上部につけ、器具も低電圧回路を採用、又は、安全増防爆形を使用した。

船内通信として、船内指令装置、自動交換式電話の他非常用電話を設けている。

6・1 電源装置

主発電機	900kVA (720kw)	3 台
主配電盤	デッドフロント形	1 基
蓄電池	DC24V 200AH	2 群
非常配電盤	デッドフロント形	1 基
変圧器	40kVA, AC385V/220V	4 台
変圧器	2kVA, AC385V/25V	2 台
陸電箱	AC380V 200A	1 台

6・2 照明電灯

一般照明	蛍光灯および白熱灯	1 式
探照灯	2 kw	1 台
スエズ灯	3 kw	1 台
投光器	ハロゲン灯 500W, 250W 白熱灯	1 式
モールス信号灯		1 台
航海灯		1 式

6・3 通信警報計測装置

船内指令装置	100W	1 式
電話 (自動交換式)	32局	1 式
	(磁石式)	2 式
インターホン		2 式
エンジンテレグラフ		1 式
当直呼出装置		1 式
水晶時計		1 式

6・4 航海計器

レーダー	50kw 16吋 96漙	1 台
	60kw 12吋 96漙	1 台
音響測深儀	1,300m	1 台
	510m	1 台
方探		1 台
ロラン		1 台
ジャイロコンパス		1 式
オートパイロット		1 式

ファクシミリ	1台
圧力ログ	1台
風向風速計	1台
6・5 無線装置	
主送信機 1.5Kw	1台
補助送信機 60W	1台
主受信機	1台
補助受信機	1台
自動警報受信機	1台
自動電鍵装置	1台
超短波無線電話	1台
超短波無線電話遠隔制御装置	1台
救命艇用携帯無線機	1台

7. 海上試運転

5月31日、6月1日佐渡沖にて海上公試運転が行われ、計画通りの成績を取ることができた。

7・1 試運転状態

船首喫水	4.225m
船尾喫水	5.391m
中央喫水	4.826m
トリス	1.166m
排水量	5,829 t

7・2 速力試験

主機負荷	プロペラ回転数	翼角	速力 (kn)
25%	145	25°	14.85
50%	181	25°	18.20
75%	207	25°	19.83
85%	215	25°	20.44
100%	229	25°	21.44

7・3 旋回試験

回頭前船速	20.44kn	
	左 旋 回	右 旋 回
旋回所要時間	2分48秒	2分47秒
横距	228m	229m
縦距	272m	242m

8. むすび

以上、本船の概要を紹介したが、今後本船の活躍を祈ります。

終りに本船の建造にあたり、ご指導ご協力をいただいた、アルジェリヤ船舶公団、ビュローベリタス船級協会管海官庁の関係者各位、ならびに絶大な協力をいただいたメーカー各位に対し厚く感謝の意を表します。

◇募 集◇

昭和52年度科学技術試験研究補助金
被交付者募集のお知らせ

(船舶部門・海洋開発部門) 運輸省船舶局

運輸省では、企業合理化促進法第3条に基づき運輸に関する試験研究に対し補助金を交付し、技術向上の促進助成に務めておりますが、昭和52年度科学技術試験研究補助金(船舶部門・海洋開発部門)の被交付者を下記の要領で募集しますので、補助金の交付を受けたい方および質問のある方は運輸省船舶局技術課(東京都千代田区霞ヶ関2-1-3 電100、電話03(580)3111内線2463)まで御連絡下さい。

記

1. 応募資格：試験研究を完遂するに足る技術力、経済力を有する個人または法人。
2. 研究内容：船舶関連技術、海洋開発技術の向上に資するもの。
3. 補助金額：補助金額は当該研究に必須な主要材料補助材料、部分品および消耗工具備品につき、その費用の50%を上限とします。参考のため昭和52年度の補助金交付予定を載せておきます。(表参照)
4. 申請手続：最寄りの地方海運局および運輸省船舶局技術課にて申請手続の説明を行っております。
5. 申請手続期限：昭和53年3月31日

昭和52年度船舶関係技術試験研究補助金交付先一覧(船舶関係)(昭和52年6月31日付官政690号)(五十音順)

被 交 付 者	住 所	研 究 内 容	研究費総額(円)	補助金額(円)	備 考
川崎重工業(株)	神戸市生田区東川崎町2丁目14番地	電子ビーム溶接用割れ試験装置の開発とこれによる割れ発生機構の研究	66,663,500	18,367,500	
(株)島津製作所	京都市中京区河原町通二条南	小型船舶用油分警報装置の試作研究	6,500,000	975,000	
住友電工(株)	大阪市此花区島屋1丁目1番3号	ゴム隔膜による油水置換システムの開発研究	48,766,900	14,191,000	
株)東京計器	東京都大田区南蒲田2丁目16番	小型FRP厚さ測定機器の開発	11,870,000	2,846,000	
日本硝子繊維(株)	三重県津市高茶屋小森町4902番地	大型FRP船舶用ガラス繊維基材に関する試験研究	36,905,000	8,819,000	
日本セメント(株)	東京都千代田区大手町1-6-1 (大手町ビル6階)	フェノセメント船の船殻の表面層における耐衝撃性の向上に関する研究	8,130,000	1,328,000	
日本ビストリング(株)	東京都千代田区内幸町2丁目1番18号	スターリングエンジン用シール機構の開発研究	33,624,000	6,850,500	
三井造船(株)	東京都中央区築地5丁目6番4号	大型鋼物表面研削機の開発	24,755,000	7,083,000	
三菱重工業(株)	東京都千代田区丸の内2丁目5番1号	プラズマMIG溶接のすみ肉および肉盛溶接への応用化研究	27,006,900	7,423,000	
三菱電機(株)	東京都千代田区丸の内2丁目2番2号	船舶航行管制用船上局データ通信機の研究	16,427,000	4,842,000	
計		10件	280,648,300	72,725,000	

全天候高性能半没水双胴型実験船

“マリンエース”

三井造船株式会社

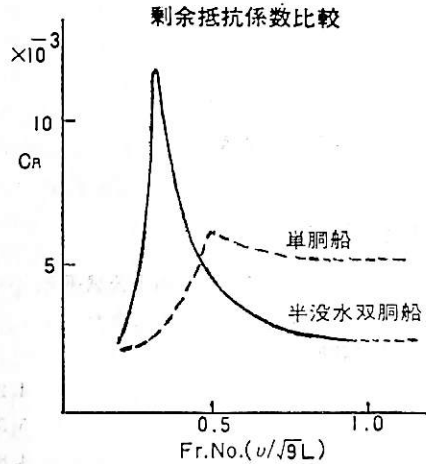
三井造船は半没水双胴船舶の優れた特性に着目し、昭和48年から基礎的研究を開始、昭和51年度から日本船用機器開発協会の協力を得て3カ年のプロジェクトとして開発を進めて昭和52年4月から建造に着手し、10月12日に千葉造船所において進水、31日には千葉港沖にて試運転を行い、無事予想通りの成績をおさめた。

本船はこの種の船舶としては米海軍の試作艇に次ぐ世界で2番目の半没水型双胴船である。船体は耐食アルミ合金製で最高速力約18kn、波浪中でも Sea state 2~3の波浪海面で充分航行が可能であり、また自動制御のフィンスタビライザーを装備しているので、波浪中の動揺をさらに小さくする事を可能にしている。11月16日には東京湾有明で公開運転が行われた。

特長

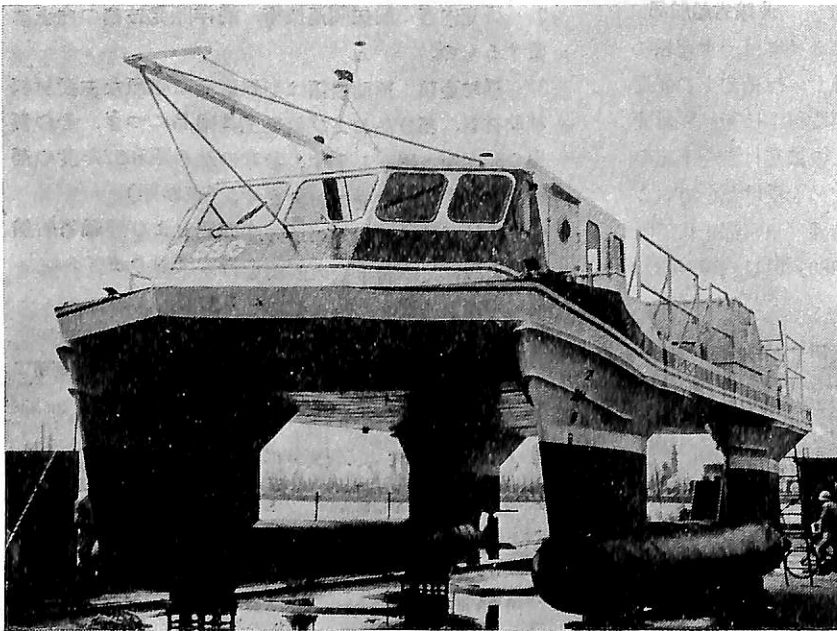
(1) 高性能が優れている

造波抵抗が小さいので、通常の単胴型船舶では、実現困難な高速域において所要馬力の節減が出来る。



(2) 波浪中での運動性能が優れている

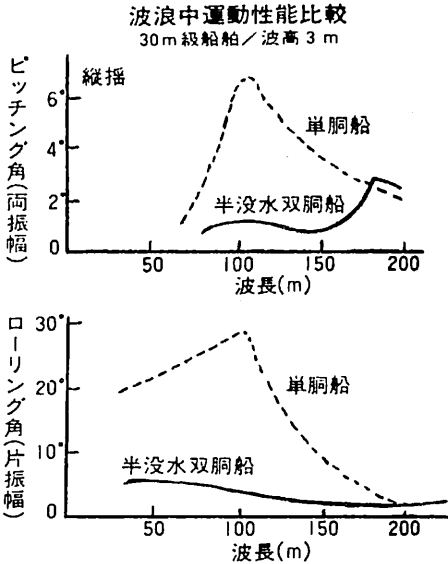
半没水船は水線面積が小さいので固有周期が長くなり、波浪外力も小さいので通常遭遇する波浪中での船体運動が非常に小さくなる。さらに船体運動制御用フィンによって積極的に船体運動を小さくする様に設計されて



実験船“マリンエース”

排水量の主要な部分を没水船体として水面下に配し、この没水部と水面上の上部構造物とを流線形状のストラットで結合した双胴船舶

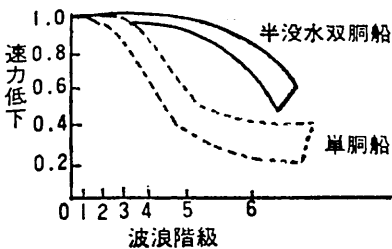
るので優れた乗心地を確保し、貨物の損傷を減少することが出来る。



(3) 波浪中での速力低下が小さい

半没水船は波浪の影響をうけにくく、船体運動も小さいので波浪中での速力低下が他の形式の船舶とくらべて極めて小さく、船舶の経済性を向上させることができる。

波浪中の速力低下比較



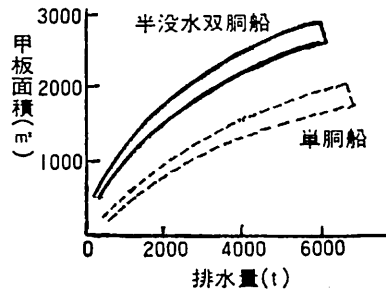
(4) 荷役効率および作業効率を高める事が出来る

広い載貨スペースが水面より上にあつて自由度が高く、荷役効率が高められる。また、甲板中央部に開口を設けることによって海中との各種機器の揚降を容易にする事が出来る。

(5) 甲板面積が広くとれる

双胴船であるため同一排水量に対して広い甲板面積がとれ、したがって載貨面積および容積を要する貨物の積載に適している。又貨物積載スペースが水面より上にあり箱型にできるので載貨効率が高くなる。

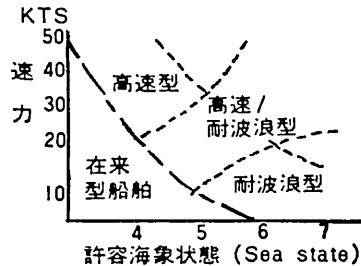
甲板面積比較



(6) 幅広い分野に応用できる

半没水船は、運動性能、高速性能に優れた特性を有しその上容積型の船型に適しているので、あらゆる船舶への応用が考えられる。

半没水船応用分野概念図



主要目

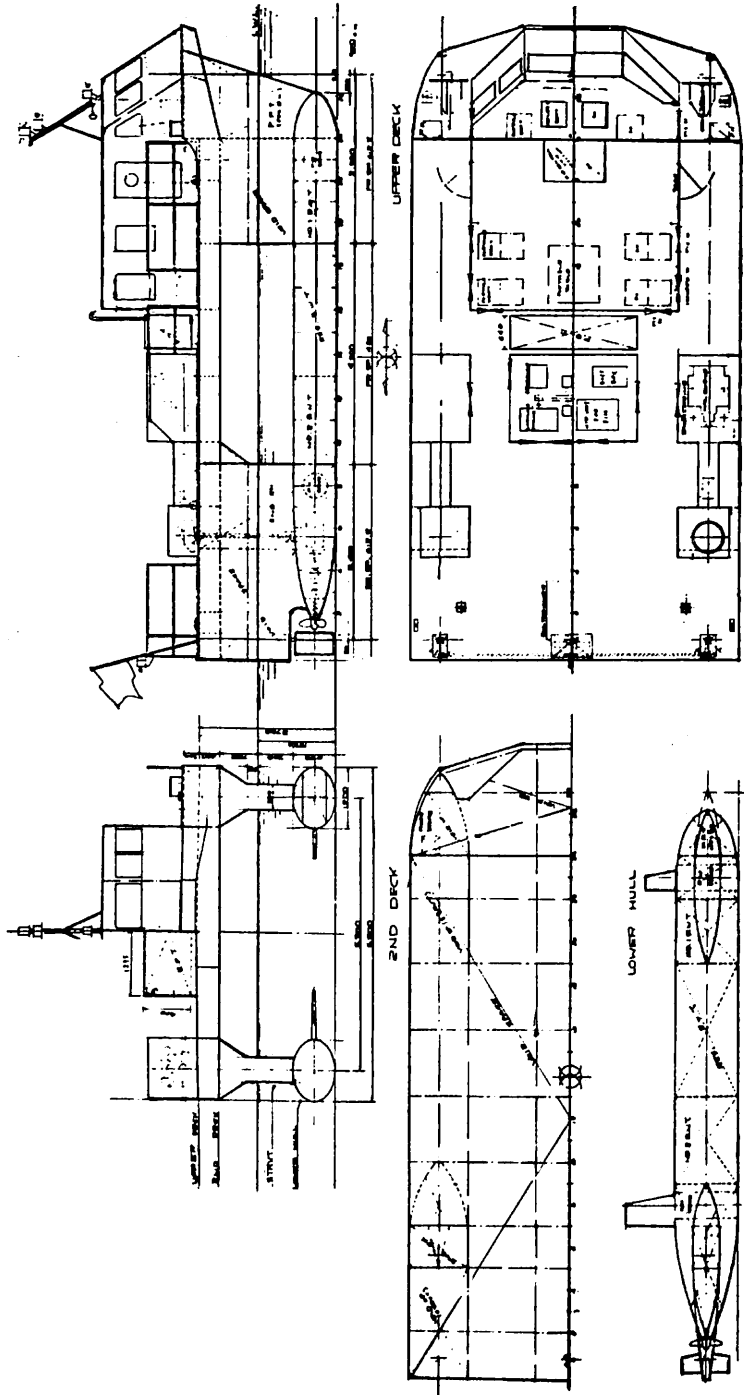
船種	半没水双胴型実験船
船質	耐食アルミ合金製
船級	JG 平水区域
全長	12.35m
登録長さ	11.95m
垂線間長	11.00m
幅(型)最大	6.50m
幅 満載喫水にて	5.80m
計画満載喫水	1.55m
満載排水量	18.37 t
総屯数	約29 t
容積	パラスタック 11.01m³
	燃料油タンク 1.46m³
速力(連続最大出力, 満載喫水にて)	約18kn
乗員	20名
主機械	V型4サイクルガソリンエンジン2基
連続最大出力	200 BHP × 3,700rpm (1基当り)
プロペラ	3翼固定ピッチプロペラ
動力伝達方式	彫形中間伝導軸および傘歯車

船体運動制御システム

フィンスタビライザー4基
油圧サーボモータにより駆動

船種別建造可能船舶例

客船, 観光船, コンテナ船, 海洋作業船, 巡視船 (ヘリ搭載), フェリー, 高速貨物船, 海洋調査船, サブライボート, 対潜自衛艦等



半没水双胴型実験船“マリンエース”一般配置図

【外国船紹介】

多種類貨物向きミニバルクキャリア

Kenneth C. Rathbone

The Telegraph 編集長

船体部

Crescent Shipping¹⁾社により運航される最新船中の1隻である“KINDRENCE”は、手軽で多種類の貨物の取扱いに威力を発揮するミニバルクキャリアである。本船の構造は、乗り上げ状態において貨物を積み又はおろすことができるようになっている。

本船は、Swan Hunter Group Small Ship Division²⁾のメンバーである Clelands Shipbuilding Co. により建造されたのであるが、4枚の水密隔壁により5区画に分けられている。二つの船倉内には障害物が出張っていないので、クレーンを使って荷揚げすることができる。倉口の大きさは石炭輸送の場合のセルフトリミングクラスに適合している。また本船は最少数の付属装置を使い荷止め板なしで穀物を輸送することができる。

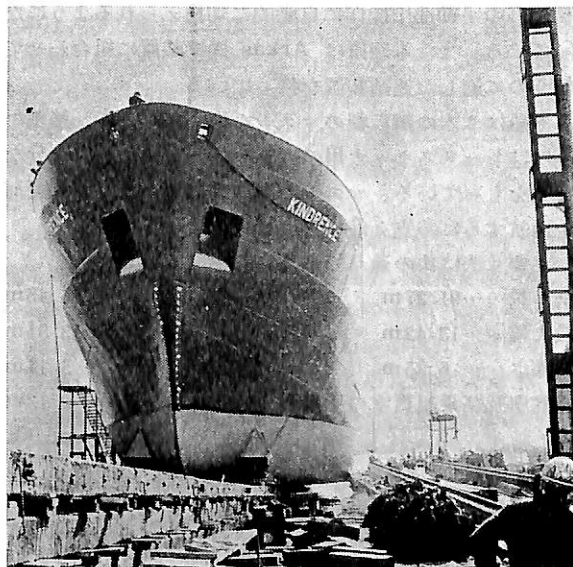
ハッチカバーは MacGregor³⁾の水密式全溶接鋼製シングルプル型であり、すべて必要な収納装置、付属金具、ワイヤー等を完備している。蝶ナットで締付ける鋼製水密蓋を備える逃出口が各貨物倉に1個ずつ設けられている。

海水中夏季満載喫水線まで積載したときの載貨重量は約 3,200 t である。この載貨重量には、貨物、燃料油、

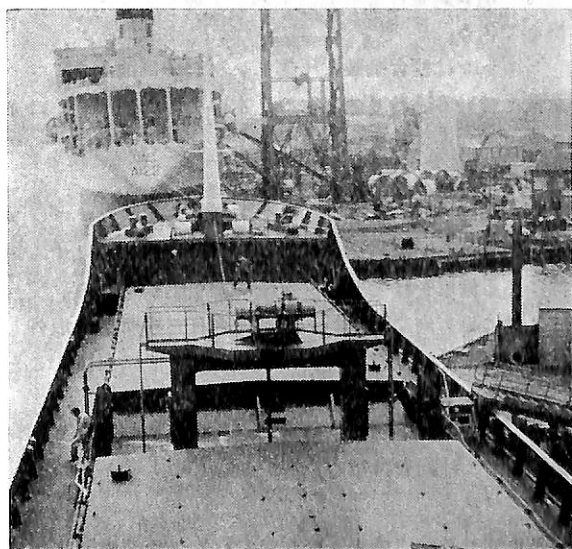
潤滑油、日用品、清水、乗組員所持品を含み、冬季の場合の載貨重量は、3,100 t である。

本船は、ロイド船級の ∇ 100 A 1 Ice Class 3, UMS (16時間) に合わせて建造されており、全溶接、横肋骨構造であり、貨物倉部分には二重底があり、乗上げ状態で載貨および揚貨ができるような強度を持たせるために、各肋骨毎に実体肋骨が付けられている。

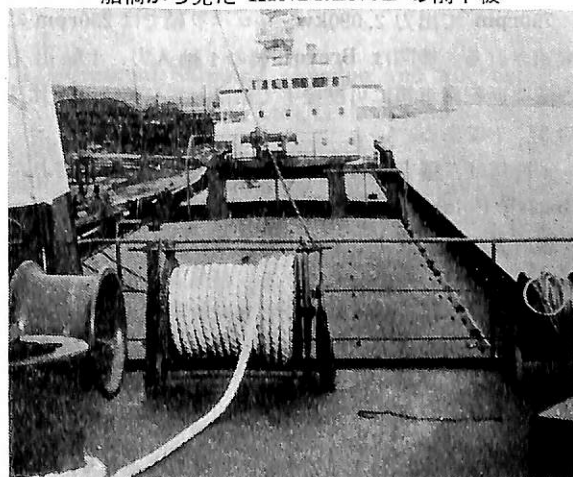
船尾骨材は R. J. Shepherd Engineering¹⁾ 製、オー



船橋から見た KINDRENCE の前甲板



進水台上の“KINDRENCE”



船首楼から見た KINDRENCE 前部甲板及び居住区

ブントタイプの丈夫なものである。ソールピースは竜骨と十分な接合ができるように前方に延びている。また、トランサム及びもう1枚の肋板が船尾骨材の上方中実出材に結合されている。底部壺金は船尾骨材の踵部のテーパのある穴で舵心材を支える。船尾骨材の踵部は乗上げによる損傷の防止に役立っているため竜骨線より十分上げられている。

同じく Shepherd 製の舵は、Ice Class 3 に合わせた Simplex 方式の流線形半平衡型であって、ブシュの中の軸受面積は非常に大きい。ラダートランクが外板と操舵室甲板の間に設けられているが、舵頭材を船から取外すのに十分な大きさである。

操舵装置は、電動油圧式の Tenjford 型で舵頭材に直結されており、動力に関する故障があった場合は、船橋からの手動油圧操作に自動的に切り換えられるようになっている。また本装置は Arkas 操縦装置に組合わせて使うのに適した連結装置を持っている。

本船は2本の鋼板製のマストを備えているが、後部のもはレーダスキャナ用のブラケットを支えるに十分な強度をもっている。マストの高さは、マンチェスタ運河を通航するに差支えない限度である。

主要寸法は次の通りである。

全長	91.27m	垂線間長	85.45m
最大幅	13.42m	型幅	13.31m
型深さ	6.35m	平均夏季満載喫水	5.14m
操舵室及び乗組員室の甲板高さ		2.13m	

機関部

推進機関は British Polar⁵⁾ 製の SF 116 V S-F 型、V形16気筒、4衝程サイクル、給気冷却装置付排気タービン過給、一方回転の船用ディーゼル機関である。

750rpm で出力 2,090kw、プロペラ軸では 250rpm に減速される。機関は Brevo⁶⁾ 製の1軸入力、1軸出力の減速逆転歯車箱に可撓接手で結ばれている。減速比は約 3 : 1 である。

本機関は、騒音レベルを最低にするように設計された British Polar 標準型である。シリンダブロックはドーム形の表面を形成するように鋳造されており、鋳鉄の良好な音響減衰特性を有している。掃気管は軽合金を鋳造したものである。減速歯車は音響減衰用のゴム円板がついている。遮音カバーが弁機構および噴射ポンプを覆っており、その一部は吸音材でコートされている。

本機関は長い寿命と長期間無開放運転ができるように製造されている。シリンダヘッドの解放は運転10,000時間毎に行われ、ピストン抜き出しは20,000時間毎に行わ

れる。

本機関は出力と回転速度の割には、重さは軽く、長さも短かく小形である。例えば 825 rpm で定格 1,970kw の V12型は、重量約 14 t で長さは僅か 4.2m である。

シリンダヘッドの頂面は、床格子に対し作業に便利な高さにある。主および太端ベアリングにはクランクケースドアから容易に近付くことができる。すべての構成部分は直接に交換可能であり、個々の部品は軽いので取扱いは易い。

1/3負荷に対する燃料消費率は 750~825rpm の時約 115 g/ps・h、900~1,000rpm の時約 160 g/ps・h である。潤滑油消費率は 1/3負荷に対し約 1 g/ps・h である。

発電用に使えるように、この型の機関は低温から運転を始めた後迅速に全負荷を担うことができる。また最大 1,490kw までの出力取だし装置を付けることができる。

本船に使用されている F 型機関用の潤滑油システムは目の粗いフィルタと目の細かいフィルタを有しており、細かい方はマイクロトップ型の紙カートリッジを持ち、0.005mm 程度の粒子を捕える。F 型機関の標準部品の中には潤滑油の圧力により自動的に運転される遠心バイパスフィルタがある。常時潤滑油の 10% は清浄過程にある。1 個のサーモスタット弁が全速度および出力範囲にわたり潤滑油の温度を一定に確保する。

シリンダブロックは一体の鋳物であり、機関の強度を大きくしている。ヘッドプレートは不用であり、取付け式の油だめは軽い設計になっているので、かなりの重量が節約されている。

主および太端ベアリングは仕上げ済み 3 金属型のもので薄い鋼製裏金付である。上側と下側の半分は別々に取換えてできる。

ピストンは軽合金製で圧縮リングおよび油かきリングを備えている。各ピストンの 2 本の上側圧縮リングは 1 クロムメッキされている。ピストン冠は潤滑油によって冷却される。

カム軸はシリンダブロックの上部にあるホワイトメタルを上張りした鋼製シェルに支えられ、機関のはずみ車側にある歯車を経てクランク軸により駆動される。又、カム軸は軸方向に引抜かれ、制約された場所での取外しに便利ように分割され、軸受を取外さずに引抜くことができる。

各シリンダに個別の噴射ポンプと標準型の噴射弁が付いている。吐出管は短く、各シリンダのものが正確に同じ長さである。

非蒸溜燃料を使用する機関を含むすべての機関に標準的に冷却ノズルが付けられている。冷却剤は通常燃料系

統から取られた燃料油を使用し、サーモスタットにより温度制御される。

機関系統は全体的に警報装置により防護されている。その警報の範囲は、潤滑油の低圧力、潤滑油の高温度、ジャケット水の高温度、海水の低圧力、排気の高温度、及び始動空気の高圧力である。警報表示装置は交換可能なモジュール型であって、断—閃光—一定常—断のサイクルおよび確認後自動リセットの方式で作動し、“警報停止”、“確認”および“回路試験”の押しボタンを完備している。警報盤は Rotraco System⁷⁾ 製である。

主機関に関する警報を包含する副表示器 1 個並びに補助機および業務用警報を包含する副表示器 1 個を備える信号集合盤が操舵室に設けられている。それは“警報停止”および“電球試験”の押しボタンと共に警報灯及び可聴警報を具備している。居住区の副表示盤は主機関及び補助業務用警報に関する警報灯並びに可聴警報及び押しボタン 2 個を備えている。

Chadburn⁸⁾ の船橋遠隔制御システムは、中心線上の単レバー式船橋制御器を備えた船橋盤および各舷に 1 個の船橋翼部用制御機、船橋制御承認のボタンその他から構成されている。

機関室の制御機は、論理回路、32kg/cm² から 7 kg/cm² に減圧する空気供給制御盤を取めており、なおフィルタ、主及び予備圧力調整器並びに潤滑装置を含んでいる。机の上面は制御位置選択レバー、機側用の単レバー制御器、論理装置選択器および機関室テレグラフを取めている。

機関室テレグラフ装置は、11 の指令ボタンを有し、船橋の制御装置に連動し、“制御位置”の警報ランプを備えている。船橋の発信器は高周波の電子式可聴警報装置を持ち、機関室には可聴警報クラクション及び可聴警報に注意を引くための回転灯がある。

R. A. Lister⁹⁾ 製の発電機関は、各々が Lister 型の J W 6 MA 船用補助内燃機を含む船用補助機関 2 組から構成されている。これらの内燃機は 6 シリンダ、水冷却、立型、4 ストローク、無気噴射のもので 1,500rpm において出力 82kw である。交流発電機は Newage の船用型で定格値 70kw、415V、3 相、1,500rpm、50Hz である。無線装置に対する障害を防止するようになっている。

バラスト移送は Hamworthy¹⁰⁾ 製のポンプ 2 台によって行う。これはセルフ・プライミング式、16.8m 水頭に対して 197t/h の能力を持っている。胴体および羽根車は青銅製、軸はステンレス製である。これらのポンプは常用兼消防ポンプと換えられるようになっている。後者は Thom, Lamont and Company¹¹⁾ 製、立形複式 2

速型で能力は 30m 水頭に対し約 68.5t/h であり、消防用は 46m 水頭に対し 46t/h である。

操舵室は鋼構造にプラスチック表層の合板を上張りしてある。Beckett, Laycock and Watkinson¹²⁾ 製の防弾ガラス入りの窓には Wynstrament¹³⁾ 製の窓ふき装置が付けられている。

乗組員居住区

17 人の乗組員のための居住区には、全体に H T 1¹⁴⁾ の 2 通風路式の無加湿空調装置が施されている。この装置は機関室の中に置かれた全自動の油焚装置を備える組合わせボイラを含んでおり、これは空調ユニットの中の加熱器に熱湯を供給する。British Steam Specialities¹⁵⁾ 製のこのボイラは熱交換器を用いて主機関を予熱し、航海中は、この熱交換器は居住区、空調ユニット及び熱湯を加熱するために機関のジャケット水を使うように設備されている。循環主管は小径管方式によっている。45ℓ 入り亜鉛メッキ鋼製のヘッドタンクが装置系の最高点に設けられており、これに主圧力清水系統からフロート制御弁を介して給入される。

船長の居住区は居間、寝室及び浴室から成っている。機関長および 1 等航海士も居間、寝室、浴室を持つが、船長用のもの程立派ではない。2 人の士官、3 人の下士官及び船主用には 1 人用個室がある。部員は 4 室の 1 人部屋と 2 室の 2 人部屋に入る。士官用食堂および喫煙室、部員用食堂、乗組員用リクリエーション室がある。

居住区の主要隔壁は鋼製であり、その内部は Perstorp¹⁶⁾ 製のプラスチックで上張りされている。すべての内装は Robson and Sons¹⁷⁾ 製の Vynide で作られている。

〔注〕

- 1) Crescent Shipping, (London and Rochester Trading Company Ltd), 11-13 Canal Road, Rochester, Kent, England.
- 2) Clelands Shipbuilding Company Ltd (Swan Hunter Group Small Ship Division), PO Box 19, Wallsend, Tyne and Wear NE 28 6 UA, England.
- 3) MacGregor and Company Ltd, MacGregor House, Monkseaton, Whitley Bay, Tyne and Wear NE 25 8 DN, England.
- 4) R. J. Shepherd Engineering Ltd, Pinfold Lane, Bridlington, East Yorkshire YO 16 5 XR, England.

- 5) British Polar Engines Ltd, Helen Street, Glasgow G 51 3 HA, Scotland.
- 6) Brevo (UK) Ltd, 14 Cottage Drive, Kirkella, Hull HU 10 7 PE, England.
- 7) Rotraco Systems Ltd, Garden Street, Darlington, County Durham DL 1 1 QR, England.
- 8) Chadburn Bloctube Ltd, Park Lane Works, Netherton, Bootle, Merseyside L 30 4 UP, England.
- 9) R. A. Lister, Dursley, Gloucestershire GL 11 4 HS, England.
- 10) Hamworthy Engineering Ltd, Fleets Corner, Poole, Dorset BH 17 7 LA, England.
- 11) Thom, Lamont and Company Ltd, Hawkhead Works, Paisley, Renfrewshire, Scotland.
- 12) Beckett, Laycock and Watkinson Ltd, Acton Lane, Harlesden, London NW 10.
- 13) Wynstruments Ltd, Staverton Airport, Gloucester, England.
- 14) HTI Engineering Ltd, Cameron Street, Hillington Industrial Estate, Glasgow G 52 4 JG, Scotland.
- 15) British Steam Specialities, Sandgate, Quayside, Newcastle upon Tyne, NE 1 2 NT, England.
- 16) Perstorp Ltd, Unit 2 B, Lyon Industrial Estate, High Road, Cowley Peachey, Uxbridge, England.
- 17) Robson and Sons Ltd, 139-147 Grainger Street, Newcastle upon Tyne, Tyne and Wear, England.

(提供：英国大使館)

ニュース

ニュース

排気ガス利用のガスタービン 2ポール発電機を納入

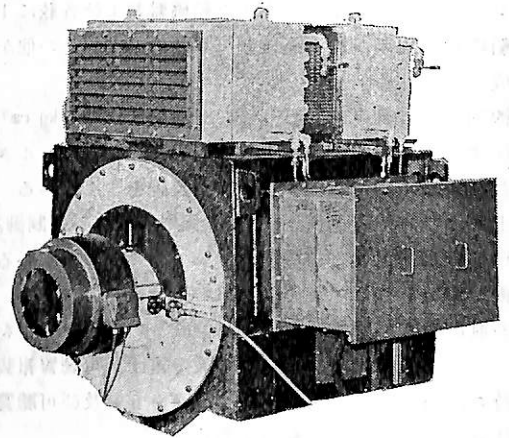
大洋電機㈱では、日本鋼管㈱の協力を得て、長期に亘り排気ガス利用のガスタービン2ポール発電機の研究開発をすすめ既に完成していたが、このたび日本鋼管・鶴見造船所建造の自動車専用船（船主、日本郵船）に納入した。

本発電機の概要

937.5kVA (750kw), 450V, 3,600rpm, 全閉内冷型, F種, ブラシレス, 3相, 60Hz, 力率80%, スリーブ, 両ブラケット型, 強制給油, 1台

本機の特長

- 1) 本機は高速回転で運転するため、回転子の強度、振動等には最も留意した設計としている。回転子構造は同筒形を採用するとともに、特にコイルエンド部分については強大な遠心力と発生熱による膨張、収縮に耐えるため、特殊の構造を採用しているので非常に振動が少ない。
- 2) 原動機タービンの暖気運転を考慮して、軸は剛性軸を採用し、軸の危険振動数を定格回転数よりはるかに高い回転数になる様に設計している。従って定格回転数は勿論のこと、低速回転数で運転しても安定している。
- 3) 回転数が高いため騒音が懸念されるが、特殊のフェ



ンと適切な冷却風の通路が設計されているので騒音が非常に低い。又、適切な冷却風回路の設計により、固定子巻線及び回転子巻線部の温度上昇が均一化され、温度傾度が非常に少ない。

- 4) 高速回転のため、長年の運転にも安全であるような遠心力、熱膨張、収縮、耐水、耐化学性等を考慮してF種絶縁を採用するとともに、すべての材料は経年変化に強い材料を吟味して採用しているため、長年運転に対しても安定している。

本ガスタービン発電機受注分

- 60,000 DWT バルクキャリア 日本鋼管・鶴見建造
(船主) 昭和海運・仕組船
- 22,500 DWT コンテナ船 名村造船所建造
(船主) Royal Maritime Co., (Panama) S. A.

P R A D S

(International Symposium on Practical Design Shipbuilding)

田 宮 真

日本造船学会が創立80周年記念事業の一として、実際の造船設計シンポジウム (International Symposium on Practical Design Shipbuilding—略称 P R A D S) を企画したのは1975年であった。この企画の目的の主たるものは、アジア近隣諸国の造船学会、造船技術者の連けいを深めることにあったが、それらの学会の賛同がえられたのみならず、世界各国からも論文提出の希望が多数よせられた。本年10月18—20日に笹川記念会館 (東京都港区) を会場として P R A D S が開催され、内外の参加者約250名、参加国24カ国 (他に論文提出のみ2カ国) を数える盛況裡に終了した。

18日は栖原造船学会長の歓迎の辞に始まり、中国、インドネシア、韓国、フィリピン、シンガポール、日本の各代表による特別講演が行われ、午後から技術論文の発表がA、B両ホールを使用して行われた。技術論文の総数は56篇 (うち数篇は著者不参のため講演を行わなかったが、Proceedings には収録されている)、内訳はインド2、韓国2、シンガポール1、その他外国31、日本20となっている。近隣諸国からの発表が少ないが今のところやむをえないだろう。今回の試みが動機となって次第に実際面でも研究面でも活発なうごきが育つことを期待したい。発表論文表題と著者名は後記のとおりである。

用語は英語とされ、通訳はおかれなかった。これは日本人参加者にはやはり多少の支障となった模様で、筆者の出席したBホールの討論はあまり活発とは思えなかったし、著者の答弁に時間のかかる場合も見うけられた。適当な補助者をおいて意思の疎通をはかってもよかったと思われる。

19日夜に笹川記念会館で懇親パーティがありこここに歓談の花が開いた。I T T C や I S S C にくらべて広い分野の集りとして有意義であったと考えられる。なお21日には外人参加者を対象として I H I 横浜工場および鎌倉への見学会が催された。

発表論文表題と著者名一覧

GENERAL LECTURES

“Speech on Opening Session of the 80th Anniversary of JSNA”

by Mr. Wu Ruen-ting (Deputy Head of Directorate of Chinese Society of Naval Architects and Marine Engineers)

“The Indonesian Shipping and Shipbuilding Industry”

by Mr. S. Hadisoemarto (President of Indonesia National Shipbuilding Industries Association)

“Maritime Industry in Korea”

by Prof. S. J. Yim (President of the Society of Naval Architects of Korea)

“On the Current Status and future development of Shipping and Shipbuilding Industries”

by Mr. C. V. Jovellanos (President of Philippine Association of Naval Architects and Marine Engineers)

“Singapore's Shipbuilding Industry”

by Mr. C. C. Teck (President of Society of Naval Architects, Singapore)

“Recent Development of Naval Architecture in Japan”

by Dr. Y. Akita (Chairman of Organising Committee, PRADS)

TECHNICAL PAPERS

Some Remarks on the Design and Construction of Reinforced Concrete Hulls of Seagoing Vessels of Large Dimensions

by M. St. Denis

Prediction of Wave Loads, Wave Drift Forces and Calculation of Structural Strength for a Floating Facility for Liquefaction and Storage of LNG

by R. E. Hansen

Application of Computers on Ship Product Development and Initial Design Stages

by H. Aya, K. Kasahara

The Cost of Irrationality in Structural Design

by M. A. Shama

A Comprehensive Method for the Automated Optimization of Ship Structures

- by O. F. Hughes, F. Mistree
Basic Design Criteria on the Strength of Ship Structures
by A. Nitta
Parametric Formulae for Stern Launching Calculations
by T. A. Loukakis, N. Bousounis
Model Basins and Ship Design
by H. Kitagawa, T. Yamazaki
Optimized Grain Loading Calculations
by T. A. Loukakis, G. Ganos
Effect of Principal Particulars on the Propulsive Performance of Full Hull Forms
by K. Yokoo, S. Ohashi
Analysis on Rough Model Technique
by M. H. Abdul Khader
Development of Ship Model Research in the Polish Shipbuilding Industry
by K. Szponar
Concept of Probabilistic Extreme Values and its Application to Ship Design
by M. K. Ochi
Transverse Structural Design and Analysis of Ro-Ro Ships
by R. A. Goodman
Stress Distribution at Hatch Corner of a Container Ship
by T. Yoshiki
Influence of Local Compressive Failure on Ultimate Longitudinal Strength of a Ship's Hull
by C. S. Smith
Stress Behavior of LNG Ship Tank (Experimental Results obtained in a Prototype Ship and the Investigations)
by T. Hori
On Design Criteria for Elastic Buckling of Shells
by P. T. Pedersen, J. J. Jensen
Computer Aided Initial Hull Design Procedure—Viewpoint of Propulsive Performance
by A. Yazaki, H. Sumiyoshi, N. Nagatani, K. Onodera
A Computer System for the Hull Surface Generation and Powering Estimation based on Methodical Series
by A. S. Sabit, T. Spøntvedt
Stability Criteria in the Design of Merchant Ships
by A. V. Krishna Rao
Capsizing Experiments of Fishing Vessels in Heavy Seas
by T. Tsuchiya, R. Kawashima, Y. Takaishi Y. Yamakoshi
The Minimum Inclined Stability of the Intact and Damaged Ship—Methods Developed and Programmed by the Author—
by K. Jakic
Nonlinear Analysis and Design of Stiffened Plates subjected to Lateral Loads
by T. Soreide, D. Kavlie, J. Amdahl
Flexural Warping Stresses in Asymmetrical Sections
by M. A. Shama
Optimum Design of Structural Details of Ships using Elasto-Plastic Finite Element Analyses
by J. Bäcklund, K. Lindberg
The Use of Computer systems for Detail Design
by E. M. Q. Røren, K. Haslum, C. Balchen, J. F. Mack
Damage Estimates for Plating of Ships and Marine Vehicles
by N. Jones
On the Collision Protection of Ships
by K. A. Reckling
Some Aspect of Simulator Studies on Ship Handling
by K. Nomoto
Upper Bound Formulas by Finite Element Approximation for the Added Mass of a Rectangular Cylinder in a Rectangular Canal
by J. H. Hwang, B. S. Yoon
Application of Theory in the Optimization of the Propulsion Configuration of a Single-screw Container Ship
by P. van Oossanen, M. W. C. Oosterveld,
Scale Effect Experiments with Ducted Propellers
by G. Dyne
Cavitation Testing and Prediction of Erosion—State of the Art—
by H. Kato, H. Tanibayashi
Damage Analysis for Fatigue Growth of Internal Cracks

- by P. G. Bergan, I. Lotsberg
A Survey on Cracks in Tankers under Repairs
- by A. C. Antoniou
Recent Tendency of Hull Structural Damages and their Countermeasures
- by S. Kaku
Prevention of Engine Room Vibration—An Engine Room Double Bottom—
- by Y. Ochi, K. Tanida, R. Fujino
Dynamic Response of Hull and Superstructure. Correlation Study between Measured and Calculated Vibration
- by K. T. Skaar, H. Johannessen, H. Smogeli
On the Influence of Cavitation on Propeller Excited Vibratory Forces and Some Means of Reducing its Effect
- by H. Lindgren, C. Johnsson
Characteristics of Propeller-excited Vibratory Forces on Fishing Boats
- by T. Ueda, H. Takahashi
Calculation of the Added Mass of a Rectangular Plate in Elastic Vibrations
- by K. C. Kim
Prediction of Dynamic Characteristics of Twin-hull Ships in Seakeeping Design
- by C. M. Lee
Nominal Speed Loss of Ships in Waves
- by S. Nakamura, H. Fujii
The Analysis of Ship Motion and Seakeeping Quality for the Design of Advanced Marine Vehicles
- by M. D. Ochi, D. D. Moran
Practical Approach for Estimation of Hull Vibration
- by K. Otaka
Vibrations of Aft Part of High Out-put Ships
- by G. C. Volcy
Analysis and Prediction of Shipboard Noise
- by J. Suhara
In-house Research, Development and Design in a Shipyard
- by M. K. Ghosh Roy
Studies on the Strength of Ship Structural Elements with Special Reference to Structural Imperfection
- by Y. Fujita
Modernized Welding Technology in shipbuilding Industries
- by K. Terai, S. Yamada
On the Structural Characteristics of Shipbuilding Industry
- by T. Koyama
Design Consideration for Large Car Ferry Boat
- by N. Takarada
The Design of Catamarans
- by M. Unozawa, K. Shimizu
Structural Design Study of a High Length-to-beam Ratio Surface Effect Ship
- by C. T. Kuo, A. B. Stavovy
Ship Design of a Mechanized Longliner
- by E. A. Dahle

新造船紹介 (新造船写真集参照)

《SEDCO 472》

- 1) 自航するフローティング式リグで、掘削能力は作業水深約 2,000m において海底下深度約 10,000m までの掘削が行なえる様設計されている。
- 2) 本船は商船は勿論、船型リグとしても日本国内において初めて USCG Rule を適用した American Flag を掲げるシップタイプのリグである。
- 3) 本船は船体を一定位置に自動的に保持するための自動船位保持装置 (Dynamic Positioning System) を装備している。

- 4) 本船は長期間の稼働を予定して超重防触ペイントを採用するとともに外部電源防触装置を採用している。
- 5) 本船に使用した鋼材は全て低温に強いセミキルドスチールかキルドスチールを採用している。また、USCG および船主の要求に従い本船に使用した材料の生い立ちを判明させるアイデンティフィケーションシステムを採用している。
- 6) 本船の電気方式は交流 2,100kw の主発電機 7 基を搭載し、推進電動機、スラスタ電動機、掘削電動機にはサイリスタパネルにより給電し、また 3,000kVA 変圧器 2 台により船内負荷、掘削装置に給電している。

船舶居住艙装の歴史的変遷 (1)

種村真吉
(神戸船舶装備㈱)

1. はじめに

船の居住設備についての歴史的考察は、これらが如何に、どう理由で変化して来たかという過程をたどって、現在の居住設備になって来たのか、そしてその中の必然性と、時代と共に変化するものなどを見極めて、将来この分野の仕事に携さわる方々の参考にするためである。

ここで述べようとする内容は、船舶の約90%を占める主として貨物船の乗組員の居住設備についてであって、どちらかといえば例外的な船である客船についてのものではない。客船の居住設備も船上の居住設備として貨物船の船員の居住設備の延長線上にあるという捉え方で本質的には差支えないものと考えられ、唯その骨格の上に装飾的、娯乐的、サービスのなものが附加されたものと考えて良いであろう。

2. 船上の生活の陸上生活との関連性と特殊性

人間は陸の動物であり、陸と同様な生活を海上でも続けようとする基本的な意識を持っている。

雨露をしのぎ、寒暑を調節する衣服を着、仕事をし、飲食をし、排泄をし、入浴をし、生殖をし、家族団らんをし、娯楽をし、ショッピングをし、交友によりコミュニケーションを行ない、情報を得る等の陸上の生活を出るだけ海上の生活にも持込もうとする。この様な理由から、陸上の生活の変化は直接海上の生活に影響を与える。然し後に記す様な海上の生活の特殊性から全部が全部陸の生活を海上生活に持ち込める訳ではなく自ずから限界がある。

陸上の生活の進歩発展は近々この100年で、1760年に英国に初まり1830年にかけて欧州諸国に波及し、それ迄の手工業から機械設備による大工場の大生産に変わった産業革命以降であり、それ以前は一般民衆の生活も極めて貧しい、シンプルで質素なものであった。

これらの変革の主原因となったのは動力源の変革であろう。それまで使用されて来た動力源は、火力、風力、水力、人力、動物の力であったのが、蒸気機関が1769年

にワットにより発明され従来の水力機械に変わり、1801年より大工場に実用化され立地条件に左右されなくなった。電気がエネルギー源となったのは19世紀中葉以降であり、ディーゼル機関が発明されたのは1859年である。

この産業革命以後、上記の諸エネルギーの開発と共に急速に発展したのものとして紡織機、製鋼、船舶、鉄道、電氣的諸製品、例えばモーター、電池、白熱灯、電信、電話等があげられる。

この様にして物品の大量生産、大量輸送の時代となるにつれて一般庶民の生活も向上し、丁度その頃から船舶の居住設備、機関、通信設備も大幅に変って来る。更に居住設備が質的に向上した背景として、産業革命の進展につれて資本主義体制が完成し、労働社会問題が発生した事、又1789年フランス革命当初人権宣言が出され人民の自由、平等の権利が民衆により要求されるという様な変革により、下級船員の居住設備等も無視出来なくなってきたという事があげられよう。

実際船舶の居住設備が向上し初めたのはこの約100年前、19世紀の後半からであり、大体陸上の発展と規を一にしている。この様に陸上生活の変化は、単に物質的なものに限らず精神面や思想の変化も海上の生活に直接反映するのである。

この様な陸上の生活内容の変化が全面的には海上の生活に反映出来ず自ずから限界があるという海上の特殊条件とは何か。それには次のようなものがあげられるだろう。

- (1) これは前記の陸上の生活のうち、生殖をし、家族団らんをし、ショッピングを楽しみ、交友とのコミュニケーションをはかり、情報を得る、という様な事であろう。これらの事項を考えると一つの共通項が見つかる。それは船の生活は家族や友人、一般社会から隔絶された閉鎖社会だという事である。
- (2) 海上に浮かぶ構造物として避けられぬのは動揺であり、これらの対策はどうしても陸上の器物とは変わったものになる。
- (3) 海上の強い塩分を含んだ高い湿気であり、事実、

筆者の実際に経験した処でも、極めて濃い霧の時には湿度は 100%の事も珍らしい事ではない。

(4) 推進するという事から前後部がやせた特殊な形をしている。

(5) 時化した海では、単に波が甲板上に打ち上げるといった生易しいものではなく、ビルの様な波の中に船が突込み水の中に船が居るとい様な事も珍らしい事ではないから、水密の為に窓は小さく又上った波の早期排除の為にキャンパーがあり、凌波性を増す為にシャワーがある。

(6) 船内生活の特異性をあげられる。船の生活はパブリックな仕事場とプライベートな生活の場が直結していて、しかも船は四六時中動いているから夜中のワッチにも起こされねばならず、暴風雨や機関の故障等非常事態には何時でも仕事と私生活を完全には切離す事が出来ないという事である。

(7) 動くものであるから振動、騒音から完全に隔離する事は非常に難しいという事である。

(8) 前項同様動くものであり又近頃は速力も早くなって来ているので数日で熱帯から寒帯へという様に極めて気候の変化が激しいという事である。

これら(1)~(8)迄の項目が陸の生活と海上の生活との相異、又海上の生活で避けられない条件といえるだろう。

船舶の居住設備の歴史を振り返って見ると、これらの海上生活の特殊条件を如何に陸上のそれに近づけるかという事であったといえよう。そしてこの陸上の生活を最大限に海上に持ち込んだのが客船であったという事が出来る。

帆船時代から蒸気船の初め帆と蒸気機関との兼用時代迄は客船というものはなく、一般の船に便乗という形であった様だが、蒸気船の時代になるに及んで初めて客を 100 名以上も乗せるものが出来た。然し、現在、我々が見る客船といえる様なしろものではなく、下等の船客は寝具、飲食器などは自弁であったらしい。現代の客船に近いものが初めて出来たのは 1870 年（明治 3 年）にベルファスト会社が建造したオシアニック号である。

客船のあり方については、海上なのだから何も陸上と同じにする必要はなく海の上の生活として陸上と異なっても良いという様な種々の考え方もあるが、現状は上記の通り陸上の生活をそのまま海上に持ち込もうとしている。

この様に陸上生活と海上生活は密接な関連があり、陸上生活の変化は物質面も精神面も思想も海上の生活に反映するので、今後も陸上生活の変化により海上の生活空間も変わりつづけて行くであろう。

3. 帆船時代の居住設備

帆船といっても遠いバイキング時代の船には勿論居住設備らしいものは見当らない。その頃は陸岸づたいの航海で、寝食は陸上で行なった様である。もっとも今から約 1350 年程前、地中海を航海していた商船にタイルで舗装された調理室をもったものがあつた事が水中考古学者によって発表されているが、これも船室はそれだけで他に居住設備はない。居住設備らしきものが出現するのは 1492 年のサンタマリア号等の航洋帆船が発達してからの事である。この様な帆船が練習船を僅かに残して殆んど姿を消してしまった現在、それを実際に生活の実態において見る事は出来ないし、又、帆船の居住設備に関する文献も極めて少なく、十分な考証をなす事は難しいが、その僅かな文献及び逆に帆船時代のしきたりを色濃く残していた第 2 次大戦前の船舶居住設備から以下に記す様なものであつたと類推されるのである。

帆船という非常にロマンチックな感じを持つが、居住設備の面から見れば一口にいって極めてお粗末なものであつたといえる。

The Lore of Ships によれば“17 世紀の中頃迄乗組員は特別な居住区を持たず、彼等は裸の甲板上に眠るか又は彼等自身の為の場所を見付けねばならなかつた。食事は食卓も椅子もない甲板上でなされた”と記されている。

「オモテ」という船乗りの言葉がある。これは船首を意味すると同時に水夫を指す言葉として第 2 次大戦後迄広く船で使用されていた。この由来は水夫の居住区が帆船時代には船首楼内にあつた為に出来た言葉で、後には船の中央部の甲板室や船尾楼内にあつてもこの様に呼称した。

英国の海洋作家で元船長のジョセフ・コンラッド（1857~1924）の「ナースサス号の黒人」を見ると、19 世紀末の航洋帆船（商船）の実態が良くわかるのであるが、これには次の様な文章がある。

“船首楼の中で新しく乗組んで来た者達は綱の箱や寝具の束の中で直立し、ゆれ動きながら古参の者達と友人になった。

古参の者達は危惧と友情のまなざしでこれらの仲間をみつめながら二重寝台の中に一人の上に他の者が座っていた。

二個の船首楼のランプは高く芯を出し明るく点火されて強く輝やいて照らしていた。

上陸用の堅い帽子は後頭部におしやられ又は錨鎖の中の甲板に転がっていた……

アーチャーは彼のチェスト（衣服箱）の上に斜めに座って彼の膝小僧が邪魔にならぬ様にしながら青いズボンに白いつぎをしっかりと縫いつけていた。……

二人の若い滑らかなベビーフェイスの大男（2人のスカンジナビア人）は無言で彼等の寝具を拡げるのを互いに助けあっていた。”

と書かれていて、船首楼内にはパウスブリット（斜檣）の根本がとび出し、アンカーチェーンがあり、舷側には二重寝台が並び、卓子や椅子、ベンチはなく、床にはチェストや寝具の束があり、照明はオイルランプで、ハンモックも用いられていたらしい事がわかる。ハンモックは英国海軍で19世紀の初めから用いられていた。

この様に水夫は大部屋で、装備品としてはごく僅かであった事がわかる。舷側に沿って二重寝台があったという事は船首でもあるし、窓はなかったのであろう。船首楼内の居住区は蒸風呂の様であったという事も同書に記載されている。

有名な高速帆船カティーサークは1870年に処女航海に出たが、この船のアレンジメントから見るとこの状況は大分改善されていて、水夫の室は船首下甲板及び上甲板中央部の2つの甲板室内になっていて、この甲板室の居住区では舷側がわの壁に二重寝台が船首尾方向に並び室の中央にはテーブルとベンチが設けられている。

軍艦のハンモックは大砲の設置場所にビームから吊るされ、食卓も矢張りビームから吊るされた板であった。

1879年にグラスゴーで建造された900トンの鉄製の3本マストのバーク型帆船の12人の水夫の船首楼の居住区では、中央にウインドラス（揚錨機）があり船首の斜檣の根本が突出していて、チェーンコンプレッサーやホースパイプもある中の両舷側と後部隔壁に沿って二重寝台が設けられている。

士官の居住区はクォーターデッキ（船尾甲板）にあった。士官の居住区といえども決して良くはなく、軍艦では大砲と同居していた。船長室は最後尾にあった。

1878年に建造されたスウェーデンのバーケンタイン型帆船の船室を見ると、船長には居室と寝室があるが、2つの士官室は、一つはベッドとロッカーとシートで、一つは二重寝台と上、下2段に仕切ったロッカーであり、この両舷に向かいあった室の間にメステーブルとベンチのあるメスルームがあるだけである。船長の居室もソファーとテーブル、寝室もベッドとロッカーとチェスト程度で大した装備品は見受けられない。すべてベッドは船首尾方向に配置されている。

士官居住区はエンジンも無線もない帆船では甲板士官のみで、上記の様に士官の数も少なかった。

上記の船の士官居住区はサイドツーサイドに船尾楼内に設けられていたが、カティーサークでは船尾の甲板室内に士官居住区が設けられ、室内の装備品はベッド、ソファー、チェスト、洗面台と現代の船内装備品と極めて似通ったものになっている。

前記の諸船には何れも浴室はなく、便所はカティーサークに船首両舷と後部士官居住区の甲板室にある以上には見当たらない。前に記した様に陸上の生活実態は船上の生活に反映しており、19世紀でもまだ世界の花の都パリでさえ便所は十分に装備されず窓から寝室用便器の汚物を街路に投げ捨て、余程上部に気をつけて歩かぬと汚物を頭からかけられたという時代であり、立小便は普通で、街路は悪臭が充満していたという事は充分推察出来る。神戸商船大学の杉浦教授によれば、英国海軍で兵員便所の事をヘッドと呼ぶのは、帆船時代の木造戦艦には船首の少し低くなった出っ張りの部分に円孔の開いた板を打ちつけ、そこから海中に排泄をする様にした兵員便所があったのでその様な呼称があるといわれる。高級士官はおまるを使用した。又、それ以前の帆船では舷側にぶらさがって用をたしたと記されている。然し、ブヨーンランドストロームのセーリングシップスによれば、17世紀の商船で船尾に鎧張でかこわれた士官用の便所があるのが見られる。日本の機帆船でも船尾に張出して四角い底に孔の開いた上から入る箱型の便所を吊っているのを見られた人々も多いと思われる。

一方、風呂に関しては、当時はフランスの上流階級すら風呂には滅多に入らなかった時代であり、現代でも彼等が風呂に入る回数は極めて少ないらしく、その為、体臭が強くそれで香水が発達したという説もある程で、勿論その様な陸の状態であるから水の極めて貴重な船内に風呂はなかった。現在の練習帆船でも水は貴重であり、スコール時に甲板で体を洗い、洗濯をする。風呂は週1回土曜日で、それが週2回になったのは最近の事である。それが風呂好の日本の練習船の事であるから外国船ではおして知れよう。航海日数が長く且つ風まかせで明確な日数を算定出来なかつた帆船では、積んだ水はそれきりで貴重なものであった。この習慣は戦前の商船でも実に色濃く残っており、筆者の父は商船の船長であったが家に帰って来て洗面に使う水でも極く僅かの水で歯磨きから洗面迄実に手際良く済ませているのに感心したのを覚えていてる。

凡そ100年前アメリカに向かった威臨丸では、1人1日初めは3.6ℓ、航海の中頃からは1人1日1.8ℓで、これで米を炊き、お茶迄沸かした。古い帆船では飲用水を1

日分づつ樽で置いておかれたらしい。

厨房は前に記した様に1350年程前の地中海の貿易船でもあったし、前出のナーシサス号でもあったが、水夫のメスルーム又は食卓、ベンチ等が設けられる様になったのは可成り後の事である。ナーシサス号の記述に水夫が堅い船用のパンを甲板上で足をなげ出して食べる情況が描写されている。

帆船時代は産業革命が可成り進んだ19世紀中程迄はすべて木造船であった。

帆船の船室の構造を見てみると、外板側や甲板室の側壁には内張材があるが天井は内張はなくビームやブラケットはむき出しであった。

仕切は核板か鏡板式で、塗装はペイント又はニス仕上げであった。

甲板の木材の間はオークム（古網をといてつくったもの）を填隙しピッチ（瀝青）を流した。

室内の配置は寝台は殆んど船首尾方向に配置されていて、トランスバース方向のものは極めて少ない。これは帆船の場合風の方向により左右どちらかの舷にヒールするが、例えば夜寝る時右舷側にヒールしていたので左舷側を頭にして寝たとすると夜中に風の方向が変わったり、タッキングしてヒールの方向が逆になる事がある。そうすると高かった左舷側が低くなり、頭に血がのぼってそのままねていると翌朝は顔もはれぼったく頭が重いという事になる。一人前の船乗りはその様な場合無意識的に向きをかえる事が出来るらしいが矢張り不便であろう。こういう事から現在も出来るだけベッドの配置は船首尾方向にといわれて来ているが、元は帆船時代にある。

ロッカーは士官用でも上下二段の小さなものであった。日本丸の練習生の室でも同様である。船長でも現在の片開きのワードローブ程の大きさである。水夫はチェストでロッカーはなかった。

船長室には食卓もあったが、17世紀のスウェーデンの戦艦バーサ号のもの等を見るとソリッド材製の粗末なものである。

家具類は堅木のソリッド材を用い、構造は枠組の鏡板構造で、フラッシュ構造のものは勿論見られない。ソリッド材であるから伸縮に対するにげとしてもモールドイングが多く用いられている。

前に記した様に船室には給排水設備はなく、通風は自然通風で従って窓や船室扉にはベネシアンを良く用いている。船体は木製であるから断熱性は良いのであるが、水夫の室などは小さい処に多人数がおり、開口も少なく通風が良くない為船室の中は蒸風呂の様であったらしい。

照明はオイルランプであった。これは1350年位前に地中海を航海していた船にも見られ、ランプの型式は陸上のランプの発達につれて同じ様に発達し形式は変わって来た。勿論ベッドランプ等ではなかった。

現在の船で大きな問題となっている騒音や振動は機械の殆んどなかった帆船では勿論問題にならない。音は風や波、船の水をわけて進む音、帆桁やマストや索具に当る風の音、又それらのきしむ音、人声、ホイッスル等の音で人工的なものは殆んどなく自然のものであり、振動もなかった。

木造船の船乗りにとって恐かったのは船体を蝕ばむ船食虫や鼠であったろう。鼠は伝染病の媒体としても又船体や積荷をいためる事からも長い航海の帆船では恐れられた。フィリッピンから鹿児島に航海した竹筏ヤム号でも鼠の被害は大きかった。

今迄記して来た事でも明らかな様に帆船時代でも建造された年代、船の大きさ、国別等により差があると同時に後期になるに従って段々陸上の生活状態の改善につれて居住設備が充実して来ているのがわかる。

ニュース

パナマ向け自航式多目的 クレーン船、受注

三菱重工業㈱は、このほどパナマの海洋開発会社より、4,600DWT自航式多目的クレーン船1隻を受注した。納期は昭和53年7月で、引渡し後は、中東海域などで沖合いリグを始めとする海洋構造物建設の補助作業に従事する。

本船は、沖合いにおけるあらゆる作業に対応できるよう300tの大形旋回式クレーン、20tの小型デッキクレーン各1基のほか、2名の作業員を乗せて330mの深さまでもぐれる潜水作業装置を備えている。又、波浪など外

洋の厳しい条件下でも安定した作業を保障する8個のアンカやコンピュータによる自動定位置装置を装備し、更に、長期にわたる沖合い作業に携わる関係者の生活環境を考慮し、260名を収容する居住区はホテル並の施設を備え、他に物資の輸送を容易にするヘリコプタ用デッキも有している。

〔主要目〕

垂線間長89.6m 幅(型)18.8m
深さ(型)6.7m 満載喫水(型)5.5m
載貨重量4,600t 総トン数3,700T
主機関2,040PSディーゼルエンジン×2基
速力約11kn スラスタ(補助推進機)850PS×4基

RENK 大型船用ギヤ クラッチ ZR 型

M. A. N (Japan) Ltd.

ギヤ カップリングは工業において幅広い応用範囲を持っている。結合されるべき二軸の間におかれ、両軸の芯のずれを許容する。例えば高速用ターボギヤ カップリングとして、タービンや発電機の結合に用いられる。ギヤ カップリングは軽いので高い回転数で使用するに適している。径に対し歯幅の大きい型では、軸芯のくるいを許容するためクラウニングが歯面にほどこされる。しかし、ターボギヤ カップリングや、この小文の対象である船用ギヤ クラッチではクラウニングを避け軸方向に真直な歯型を用いている。歯幅が小さい場合にはクラウニングがなくても軸芯のくるいを補償出来ることが知られており、クラウニングをほどこすと歯面の面圧負荷が増すという欠点も出る。

この小文では RENK 社が開発した、船用大型ギヤ クラッチについて報告する。型式名を ZR 型という。(旧名 ZGK) ここに記す対象船舶 MS Nihon (表 1 及び写真 1 参照) は、3 軸コンテナ船で、20 フィート コン

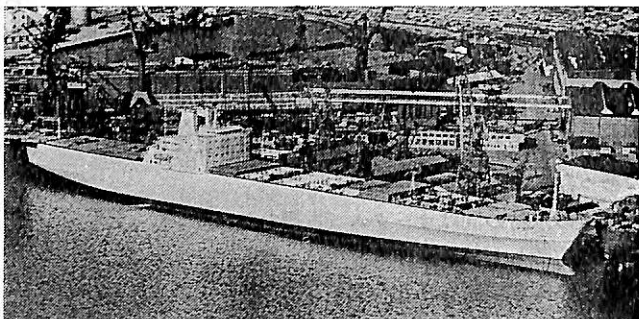


写真 1 コンテナ船 MS Nihon (2,200 コンテナ積)

テナ 2,200 個積みである。

主機は 2 サイクル クロスヘッド機関で、総出力は 75,000 P S であり、航海速度は 26kn、最高速度は 30kn である。ディーゼルを主機とする貨物船としては最大級であろう。

RENK ギヤ クラッチは 3 基の主機のうち両側の機関とプロペラ軸を結ぶ。両側の機関は各 10 シリンダ機関で可逆転であり、プロペラは固定ピッチである。中央の機関は 12 シリンダ非可逆転で、ギヤ クラッチなしに直接可変ピッチプロペラを駆動する。

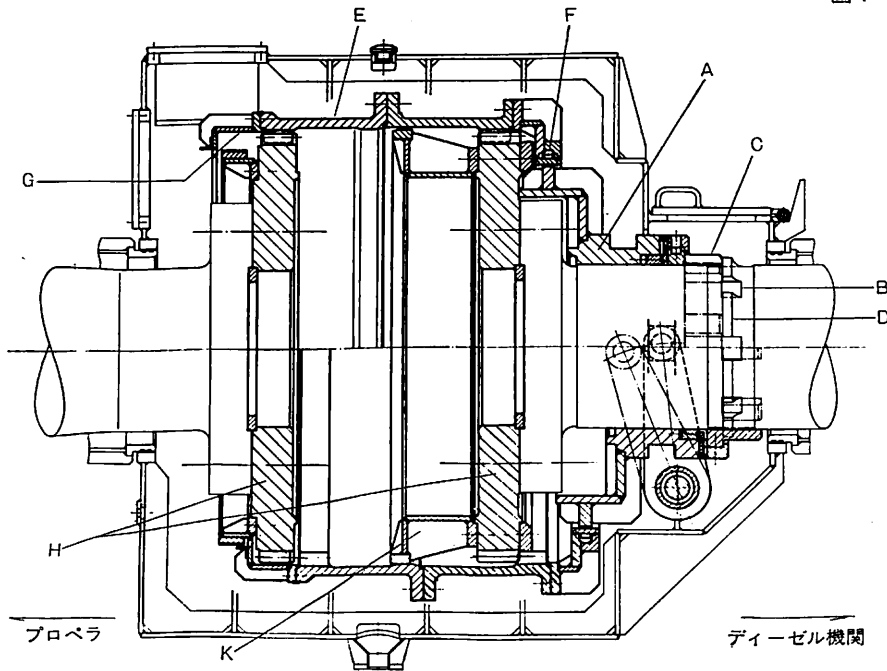
この設計を採用した目的は、短い航海を中央機関のみで行うことにある。長い航海には 3 基の主機が全て用いられ、その時、全速力が達成される。又、両側機関をプロペラから切離せば、船を止めることなく保守修理が可能である。この時、固定ピッチのプロペラは船が走れば水流により回されるので、ギヤ クラッチ がなければ両側機関も又回されてしまう。軸ブレーキを設置してプロペラ軸を固定すれば、プロペラの抵抗が増加し船速が落ちてしまう。

各ギヤ クラッチの重量は約 6,800kg であり、115rpm において 24,000PS を伝達する。ギヤ クラッチの断面図を図 1 に示す。前後二つ割り(輪切り)の外筒 E は軸方向に可動である。その移動は空気圧によって小さいピストンの助けをかりて行う。切離しにおいてはこの外筒が機関側へ移動し、機関側の接手歯車 H に取付けられ、外筒内に突出した内筒 K によって支えられる。

表 1 技術データ

1.	船舶		
	船種	コンテナ船	
	船名	M/S Nihon	
	船主	Scan Dutch	Copenhagen
	造船所	Götaverken Öresundsvarvet A. B.	
	全長	275.27m	
	全幅	32.21m	
	積載重量	35,000dwt	
	航海速度	26 kn	
	最高速度	30 //	
2.	主機関		
	2 × Götaverken		
	DM 850/1,700 VGS 10U	24,000ps × 115rpm	
	1 × Götaverken		
	DM 850/1,700 VGS 12U	27,000ps × 115rpm	
3.	ギヤ クラッチ		
	型式	Z R 250 a	
	容量	24,000ps	
	回転数	115rpm	
	重量	6,800kg	

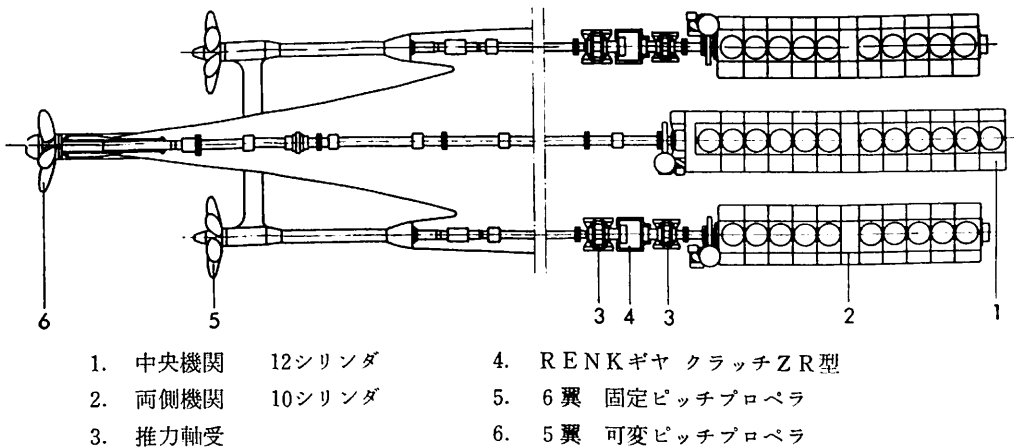
図1 ギヤクラッチ
断面図



クラッチの着脱は、歯面にトルクがかかっていない時のみ行われる。そのため船速が極度に落ちたところでクラッチの嵌脱が行われる短い時間プロペラ軸は軸ブレーキによって、固定される。このクラッチによって船の前後進操作が行われる訳ではないので、高価な設計を避けることが出来た。前後進操作は中央機関を運転し、可変ピッチプロペラによって行う。

歯型は、このようなプラントでは避けることが出来ない軸芯のくいを許容するよう選ばれた。但し、全歯面にわたるクラウニングは、歯面の面圧が高くなりすぎる

危険があるので、前述のごとく用いなかった。機関には振動ダンパが取付けられているが、機関振動に起因する軸方向の力は各ギヤクラッチ当り12tに達する。そのため外筒は稼働中に軸方向に勝手に移動しないよう固定される。しかし、この固定によりギヤカップリングの補償能力が失われてはならない。断面図の上半分がクラッチの入った状態である。軸には、つばDが付いており、円周上を等間隔に溝Bが切つてある。一方、滑筒Aには、爪Cが溝Bと同数、軸方向に突出している。従って滑筒Aを回して適当な位置に持ってくれば、爪Cと溝Bが同



- | | | |
|---------|--------|------------------|
| 1. 中央機関 | 12シリンダ | 4. RENKギヤクラッチZR型 |
| 2. 両側機関 | 10シリンダ | 5. 6翼固定ピッチプロペラ |
| 3. 推力軸受 | | 6. 5翼可変ピッチプロペラ |

図2 機関室配置図

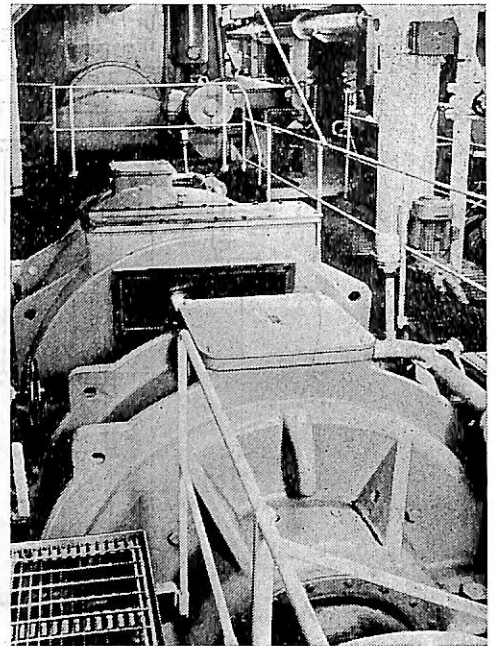
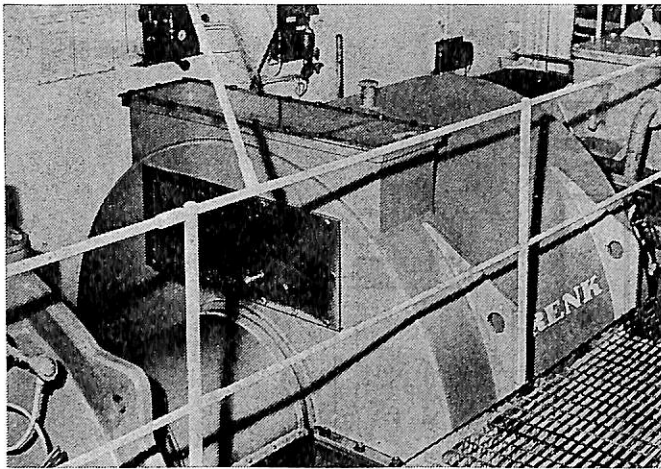


写真2 ZR 250 a型 ギヤ クラッチ外観

位相となり滑筒が軸方向に可動となる。

クラッチが入っている状態では、爪CはつばDの溝のない場所に当たっているため、滑筒A、外筒E共に軸方向の位置ぎめをされている。クラッチを外す時は滑筒を適当な位置まで回すと、爪Cと溝Bが同位相となり、滑筒が軸方向に可動となる。滑筒Aと外筒Eの間にはF点においてすき間があり、外筒が軸方向に位置ぎめをされても半径方向の自由度は失われない。断面図の下半分がクラッチを切った状態を示す(図1参照)。尚、機関、振動ダンバが故障する場合も考えて、固定装置は60 tの力にまで耐えるよう設計されている。プロペラ軸の推力はギヤクラッチの後ろにある推力軸受によって受けられる。通常の機関振動に対しては歯面潤滑に特に注意が払われている。潤滑油は 1.5 kg/cm^2 の圧力で断面図G点に噴射される。この油は遠心力によって外筒内に油膜を作り、噛み合い歯面には常に油が供給されている。更にこの潤滑油は危険回転数通過の際にはダンピング効果を持つ。接手歯車円板はマンガンクローム鋼 16Mn Cr5 で外歯歯車は滲炭焼入研磨、外筒内歯は窒化されたクローム・モリブデン鋼 42 Cr Mo4 である。

このようなギヤクラッチの採用により、航海中の機

関保守が可能になる。又、クラッチを装備すると共に反出力側より軸を出し、クラッチ、増速歯車装置を置けば港内において、発電機、ポンプ等を低速主機によって駆動することが出来る。安い粗悪油によって、これらの機器類を運転出来るのは経済上の利点である。

以上、述べた構造は多くの可能性のうちの一例にすぎない。クラッチの嵌脱の回数が非常に少ない場合には、作業に少し余分の時間がかかるが、製作費を節約出来る構造を採用する。

接手歯車の円板Hを通じて潤滑油を導びき、各歯の歯底に小さい孔を明け、遠心力により油を歯面へ供給する方法も採用出来る。RENK社は過去における研究成果と経験を考え合わせ、場合に応じ最適な構造を選んでいる。

(「Renk Technik」No.16より 三村道夫訳)

増補版 商船基本設計の一考察

優れた船舶の設計をするための基本を、永年の経験によって得た“特に注意しておく方がよい”と認識した諸問題について考察し多くの資料によってその真髄を明かした基本設計の好参考書である。

元長崎造船大学名誉学長
渡瀬正磨 著

B5判 180頁 上製本 定価900円(〒200円)

ケミカルタンカー (21)

恵美洋彦 角張昭介

(日本海事協会船体部)

4・3 危険性評価方法

4・3・1 一般

ケミカル製品及び化学プラント等の危険性を評価する方法は、従来から各方面及び各企業内において独自にそれぞれの目的に合った形で研究開発されているようである。しかし、これらの資料は社外秘的取扱いとなるものが多く現在までに公表されたものは大体次の6つであり、極めて少ない現状であるが、これらはそれぞれに関係者にとって非常に貴重かつ有益な資料となっている⁷⁵⁾。

- i) CIBA Pharmaceutical Co. の方法
- ii) Dow Chemical Co. の Process Safety Manual⁷⁶⁾
- iii) AIChE の Safety and Loss Prevention Guide (Dow 社の方法を基にしている)
- iv) AIChE の Pilot Plant Safety Committee の作成した Chemical Hazard Data Sheet
- v) NFPA の方法 (No.704M)⁷⁷⁾
- vi) United States Coast Guard (USCG) の方法⁷⁸⁾⁷⁹⁾

これらの評価方法の殆んどは、化学プラントのプロセスにおける危険性評価方法であり、我々船舶の建造あるいは運航に従事しているものにとっては、そのままの手法で直接利用できるような有用なものではない。特に、陸上の化学プラントで良く用いられている(ii)の方法にしても、そのままの形で船舶に当てはめることは、事実上不可能である。すなわち、我々が問題とする危険性は化学プラントでの製造工程又は貯蔵の危険性ではなく、あくまで船舶により、ばら積運送、貯蔵されていることを前提として論じられなければならない。即ち、そこでは当然の如く、海洋汚染防止上の問題、乗組員の作業スペース及び貨物格納設備等が船上という限られた広さしかないこと、船舶は国際的な活動を行なうものであること、更には、船舶でのばら積運送、貯蔵時のケミカルは“Static”な状態での危険性であって、高温加熱、低温

冷却、蒸留、攪拌等の“Dynamic”な状態にある陸上化学プラントの問題とは質的にかかなりの相違点があることなどを考慮しておかなければならない。結果的に、我々が考えるべき危険性というものは、IMCO規則でも定義しているように、ケミカルが独自に有する物理的、化学的性質から起因する毒性、爆発性、反応性、および座礁、衝突時の海洋汚染の危険性等に着目するのみで十分であると思われる。このような船舶によるケミカル製品の運送時の危険性を評価する目的で研究開発されたものは前述のUSCGの方法のみであるので、他の5つの方法の解説は省略して、次に、USCGの方法について解説していきたい。

4・3・2 USCG による危険性評価方法

USCGは、危険化学品ばら積船(ケミカルタンカー)の貨物としての危険なケミカル製品の危険性評価システムの必要性を考えて Division of Chemistry and Chemical Technology of National Research Council に研究を依頼している。

75) 難波, 「化学工場における危険性の評価」, 安全工学講習会, 昭和50年7月

76) Dow's Process Safety Guide, 3rd Edition, 1973年, (AIChE) (抄訳は, 安全工学, Vol. 14, No. 16, 1975/Vol. 15, No. 1 & No. 2, 1976に掲載あり)

77) National Fire Code, NFPA, 1977年.

78) 「Evaluation of the Hazard of Bulk Transportation of Industrial Chemicals」(1970 Edition with Additions to Sep. 22, 1972), Evaluation Panel of the Committee on Hazardous Material, Division of Chemistry and Chemical Technology National Research Council, July, 1973.

79) 「System for Classification of the Hazards of Bulk Water Transportation of Industrial chemicals」, Committee on Hazardous Materials, (Prepared for USCG), 1975.

最初の研究が為されたのは1965~66年の間で、Mr. Robert F. Barker をチーフとするこの Division の “Committee on Hazardous Materials” によって行なわれ、その成果は1966年 National Academy of Sciences Publication No. 1465「Evaluation of the Hazard of Bulk Water Transportation of Industrial Chemicals—A tentative Guide」として発表された。ここでは危険性評価項目を9つのタイプに分類し、それぞれの項目毎に危険性の等級を0~4の5段階で表示する手法が採用された。その後、この報告書は1969年、1970年及び1972年の3度に亘って改正され、合計337品目のケミカルが評価されている。その間これらの方法に対し、IMCOを初めとしてオランダ、英国等から各種のコメントが寄せられ、これらの方法をより厳密にすると同時に、より多くのケミカル製品について調査すべきであるとして、特にケミカル製品の人体に対する影響とケミカルの相互反応の危険性評価に関しては、詳細な研究が為されている。

又、IMCO規則が作成された当時、個々の危険化学品の有する危険性を評価し、最低要件一覧表(表2・9参照)を作成する作業ではこれらUSCGの方法が基礎的に妥当な考え方であるとして採用された。従って、本来ならば、これらの危険性評価方法もIMCO規則中に盛り込まれるはずであったが、当時は危険性の評価方法を1つに限定してしまうことに対しメンバー政府の合意が得られなかった為に、IMCO規則中には、これらの危険性評価方法及び規準等は何ら示されず、又、危険なケミカルの物理的、化学的特性値等も規定されないままに終っている。

さて、話を元に戻して、以下では Committee on Hazardous Materials よりUSCGに答申された初期の危険性評価方法⁷⁸⁾(IMCO規則制定時に利用された方法)及び1975年に発表された最近の危険性評価方法⁷⁹⁾は、初期のものとかかなり違ってきているので、これら両者について解説する。

(1) 初期の危険性評価方法

初期の危険性評価方法⁷⁸⁾即ち、IMCO規則制定時にも利用された方法の概略を表4・27及び表4・28に示す。この方法は危険性の種類として、“火災の危険性”、“健康上の危険性”、“水質汚染の危険性”および“反応の危険性”の四種に大別し、更に全部で10項目の危険性に小分類しており、それぞれの危険の種類毎に0から4までの5段階の危険性の等級を与えることにより、個々のケミカルについて総合的に定性的(一部定量的)評価を試みようというものである。この方法により危険性に関す

る“Classification”が作成されたケミカルは最終的に337品目に及んでいるが、その一部を表4・28に示す。このようにして評価されたケミカルは、唯評価しただけでは価値は半減することは当然で、次の段階の問題として当然、評価した結果を実際の船舶の建造、運航又は規則の作成に際して如何に応用していくのか、即ち、設計 criteria を0~4の等級のどこに置くかが問題となるが、これは4・3・3で述べることとし、ここでは表4・27の内容を詳しく考えておきたい。

コラムI; “火災の危険性”は表4・27を見てわかる通り、主として引火点の高低で等級分けしているが、その他、炭化水素系のケミカルとは異なる火災の危険性を有するケミカルも含めて考えており、それらは、個々に明示する体裁となっている。炭化水素系のケミカルとは異なる火災の危険性として考えられるのは次の3種類がある。即ち、

- i) ハロゲン化合物、nitrogen 化合物、硫黄を含む化合物のように、燃焼して有毒ガスを発生するもの
- ii) 極端に高い又は低い発火温度を有するもの
- iii) 空気又は水と接触することにより自然発火するもの

コラムII~IV; “健康上の危険性”では、蒸気の刺激性(Vapour Irritant)、液体及び固体の刺激性(Liquid or Solid Irritant)並びに化学的毒性(Chemical Poisons)の3種類が考えられているが、コラムIVの許容濃度としては既に4・2・3(4)で説明したACGIHの値が採用されている。

蒸気の刺激性としては、ガス状のケミカル及び蒸気又はヒュームを発生するケミカルに曝されたときに皮膚又は目、鼻、のど等の粘膜に傷害を与えるものを考えているが、液自体の飛沫はコラムIIでは考慮せず、コラムIIIで評価しているので注意しなければならない。又、貨物蒸気による酸欠も対象外である。

液体及び固体の刺激性としては、液又は固体が皮膚に接触することによる所謂化学的火傷又は刺激を考えている。従って、熔融硫黄のような加熱されたケミカル又は液化ガスのような冷却されたケミカルによる火傷は含まれていない。

又、長時間又は繰り返し接触を行なうことによる傷害も含まない。従って、速やかに蒸発する揮発性物質に対する評価は、非揮発性のものに比して危険度は一般に低いと考えてよい。

化学的毒性の評価においては、呼吸による吸入、口からの摂取又は皮膚吸収により体内に摂取された場合の人体への毒性を考えているが、船舶運送時を考えた場合に

は乗組員の作業環境の安全を確保する意味で特に呼吸により体内に吸入することで人体に悪影響を与えるケミカル（特に揮発性のもの）が最も重視されなければならない。その意味でACGIHの許容値も利用されている。又、人体に対する影響の中でも特に急性中毒症状をきたすものが最も重視されなければならない。

コラムV～VII；“水質汚染の危険性”では、ケミカルが座礁、衝突又は他の何らかの原因で、海又は河川に放出された場合の危険性が評価される。特に問題となる危険性、悪影響としては、

- i) 河川の場合、上水道として利用できなくなる可能性
- ii) 魚等の水産資源の死亡

iii) 原油タンカーの座礁、衝突でよく話題になるように海岸又は川岸が油や悪臭有色のケミカルで汚染されること

iv) 自然景観への打撃、美的影響等が考えられ、それぞれについて表4・27のコラムV～VIIにおいて評価される。

まず人体への危険性では、LD₅₀ 値（4・2・3(5)参照）を指標としている⁸⁰⁾が、水に溶けにくいケミカル（水中での濃度が高くなるもの）、揮発性の強いケミカル（短時間で蒸発するもの）及び顕著な匂い又は味がする為に、その水溶液を飲むことがないように自然と警告することになるケミカルの場合には、表中のLD₅₀ 値によるグレード分けを緩和して考えている。

表4・27 USCGの初期の危険性評価方法

危険性		等級		0	1	2	3	4		
健康上の危険性	蒸気の刺激性	II	危険性なし。揮発性でないケミカル。眼やのどを刺激しない蒸気。	不燃性危険なし	引火点(密閉) 60°C以上 引火点(開放) 71°C以上 火災危険最小	引火点(密閉) 38-60°C 引火点(開放) 46-71°C 可燃性ケミカル	引火点(密閉) 38°C以下 引火点(開放) 46°C以下 沸点 38°C以上 可燃性ケミカル	引火点(密閉) 38°C以下 引火点(開放) 46°C以下 沸点 38°C以下 可燃性ケミカル 液化ガス		
				液体および固体の刺激性	III	危険性なし。實際上皮膚に対し無害。皮膚からはやく揮発するケミカルを含む。	最小の危険性。衣服につき残留すると皮膚に痛みをおこし、赤くなる。	皮膚の痛みをおこす。短時間の接触で一度、長時間の接触で二度の火傷。	かなりはげしい刺激。数分の接触で二度の火傷。	はげしい皮膚の刺激。短時間の接触で二度の火傷、眼に対して非常に有害。
						化学的毒性	IV	傷害を生じない。	わずかな毒性。許容濃度 500ppm以上	少しの毒性。許容濃度 100-500ppm	かなりの毒性。許容濃度 10-100ppm	はげしい毒性。許容濃度 10ppm以下
水質汚染の危険性	人体への毒性	V	無毒 LD ₅₀ ; 15 g/kg以上	實際上無毒 LD ₅₀ ; 5-15 g/kg	わずかに有毒 LD ₅₀ ; 0.5-5 g/kg	中位の毒性。 LD ₅₀ ; 50-500mg/kg	有毒 LD ₅₀ ; 50mg/kg以下			
	水中生物への毒性	VI	實際上無毒 許容濃度 10,000ppm以上	許容濃度 1,000-10,000ppm	許容濃度 100-1,000ppm	許容濃度 1-100ppm	許容濃度 1ppm以下			
	美的影響	VII	水を汚染したり、美的問題をおこさないケミカル。沸点0°C以下のガス状物質および無臭無臭水溶性物質。	ひどくない臭の無色水溶性物質。沸点60°C以下の軽い油。	ひどくない臭の油。水溶性物質。強い酸と塩基。沸点65-149°Cの無色の油。	軽い着色、高沸点の油。臭のある水溶性化合物。	重い、高沸点、着色、悪臭の油。			
反応危険性	他の物質との反応性	VIII	化学的に不活性。4級のものとは反応する。 主として飽和炭化水素。	やや反応性の物質。4級のものとは反応する。 芳香族およびオレフィン系炭化水素、エーテル、エステル、ハロゲン化アルキル。	3級、4級とは反応するが、2級、1級、0級とは反応しない。 アルコール、アルデヒド、ケトン、フェノール、ニトロイル、共役オレフィン、その他重合しうるモノマー。	4級、3級、2級のものとは反応する。1級、0級とは反応しない。 有機酸、アンモニア、アミン類エポキシサイド。	反応性物質。すべての級のものとは反応する。 濃厚な無機酸、塩基および0級、1級のものと反応しうる物質。			
	水との反応性	IX	反応しない。水との危険な反応が知られていない。	化学的あるいは物理的作用がおこりうる。水がまじっても危険でない。	おだやかな反応。	ややはげしい反応。ある条件下で危険。	はげしい反応。水と混合すると危険。			
	自己反応性	X	自己反応をすることは認められていない。	ある条件下で重合、その他の自己反応をおこす。反応性低く、熱の発生が少なく危険な状態になるとは考えられない。	重合その他の自己反応が混合すると自己反応になりうる。危険な運送のため安定剤が必要などではない。	危険な自己反応をおこしうる。安全な運送を確保する為には安定剤が重合抑制剤を投入することが必要。	爆発または爆轟をおこしうるような、自己酸化反応をおこす物質。			

水中の毒性では水中生物、特に魚に対する毒性の試験結果が利用されているが、公表された試験結果で利用できるものは数少ない為、特性値からの推定又は他の類似のケミカルから類推することで評価されたものが多い。

美的影響では所謂、海洋、河川の汚染 (Pollution) について評価しているが、評価する際に考慮すべき点としては、

- i) 水溶性、即ち水面に油膜を作るか又は水底に沈むか
- ii) 揮発性、即ちどの位の期間水面又は水中に溜っているか

iii) 匂い及び味

iv) 色

等である。従って、一般に水に不溶で短時間で蒸発する LPG, ブタン等のガスは景観への美的影響はないと判定し、又、非水溶性のケミカルは沸点、匂い及び色で判

80) Handbook of Toxicology, Volume I, Acute Toxicities of Solids, Liquids and Gases to Laboratory Animals, W.S. Spector, National Academy of Sciences, Washington D.C., 1956.

表4・28 「表4・27」に従って評価されたケミカルの例

CHEMICALS	Column: I II III IV V VI VII VIII IX X									
	FIRE	HEALTH			WATER POLLUTION			REACTIVITY		
		Vapor Irritant	Liquid Solid Irritant	Poisons	Human Toxicity	Aquatic Toxicity	Aesthetic Effect	Other Chemicals	Water	Self-Reaction
Acetaldehyde CH ₃ CHO	4	3	1	2	2	3	2	2	0	1
Acetic Acid (Glacial) CH ₃ COOH	2	2	3	2	1	2	2	2	0	0
Acetic Anhydride (CH ₃ CO) ₂ O	2	3	3	3	1	2 ^a	2	3	2	0
Acetone CH ₃ COCH ₃	3	1	0	0	1	1	1	2	0	1
Acetone Cyanohydrin (CH ₃) ₂ COHCN	1*	1 ^b	2	4	4	3 ^a	3	2 ^b	3 ^b	0
Acetonitrile CH ₃ CN	3*	1	1	3	2	1	1	2	0	0
Acetyl Chloride CH ₃ COCl	3	4	4	3	2	3 ^a	2	3	4	0
Acrolein (Inhibited) CH ₂ CHCHO	3	4	3	4	4	3	3	3	0	3
Acrylic Acid (Inhibited) H ₂ C=CHCOOH	2	3	3	2	1	3 ^a	2	2	0	3
Acrylonitrile H ₂ C=CHCN	3*	3	1	3	4	3	2	3	0	3
Adiponitrile NC(CH ₂) ₄ CN	1*	1	1	3	3	2	3	2	0	0

定し、水溶性のケミカルは主に匂いのみで判定している。

なお、水質汚染の危険性に関しては、これまで述べた通り個々のケミカル毎のデータが不足していると同時に定量的な判断が難しい。又、これらはIMCOのMEPC (Marine Environmental Protection Committee) 小委員会(「1973年の船舶からの汚染の防止の為の国際条約」(International Convention for the prevention of pollution from Ships, 1973)の将来の実施に際しての問題点及び有害物質の排出規準等を継続的に審議研究する為に設けられている)での審議テーマの一つでもあり、現時点でも未だ確定的な評価方法はないと言える。又、4・3・2で解説する最近のUSCGでの研究でも、特に美的影響(Aesthetic effects)に関しては、その評価の重要性は認めながらも、現時点での資料では評価することが難しく、他の評価項目の研究成果の到達度との釣合上、削除されており、今後の研究課題として残されている。

コラムVIII～X; “反応危険性”に関しては、他のケミカルとの反応性、水との反応性及び自己反応性の3種類について評価されている。そのうち、他のケミカルとの反応性に関しては表4・27にあるように、反応するケミカルの相手の種類が多いもの程、危険性のグレードが高いというような定性的評価方法は、現在では現実的な方法ではなく4・2・5に於て解説したように、ケミカルを数十種のグループに分割して各グループ間に於て危険な反応をやるかどうかを個々に検討する為の所謂相互反応表(Compatibility Chart)を使用する方法が一般的となっている。(事実、4・3・2で解説する評価方法では削除されている)

水との反応性の評価に際しては、反応の程度は、環境、温度、混合体の温度、混合比及び反応を促進する触媒となり得る不純物の存在等の不確定要因がいろいろあるが、一応表4・27による評価に際しては、常温の貨物タンク内で瞬時に等重量の水と混合する場合が想定された。又、自己反応性については、大部分の有機化学品はこのような傾向はないが、反応のある場合には、主として自己反応の起こり易さと反応の強さ並びに船舶撒積運送中に発生する危険性を考慮している。

(2) 最近の危険性評価方法

USCGからの要請により継続的に研究を続けていたCommittee on Hazardous Materialsは、1975年、National Research Councilより最新の危険性評価方法を発表したが⁷⁹⁾、この概要を表4・29に示す。この方法では、1966年に初めて発表された時のもの(前(1)に示し

たもの)とは評価方法自体に大きな改正が為されているので、その改正点を含めて新しい評価方法について以下に解説しておく。なお、この新しい評価方法の考え方が前回同様IMCO規則の中に将来採用、反映されるかどうかは目下の処不明である。

表4・27と表4・29とを比較した場合、相違点は、あらまし次の通りである。

- i) “相互反応の危険性”及び“水質汚染の危険性—美的影響”の評価項目が削除された。即ち、“相互反応の危険性”の評価は、これらの表を利用する総合的且つ定性的評価方法に従うよりも、4・2・5(I)(表4・21)に示した方法により、個々のケミカルの危険な相互反応発生の有無を調査する評価方法の方が実際的であることによる。又、“美的影響”即ち、景観への影響は改めて今後の研究課題として削除された。
- ii) 新しいシステムに於ては、各危険性の評価がより一層定量的に表現されている。
- iii) 人体に対する毒性の評価項目が詳細に分類され、且つ、LD₅₀、LC₅₀を利用した定量的評価が採用された。(4・2・3(5)参照)
- iv) 水質汚染の危険性に於て、人体への毒性並びに水中生物への毒性のいずれの評価(LD₅₀及びTL_m)に於ても等級分類が厳しくなった。

以下、表4・29の各危険性評価項目に従ってその内容を眺めてみたい。

コラムI; “火災の危険性”の評価の考え方、評価方法は前4・3・1に示したものと同様であるが、この評価の中には静電気発生による火災危険性(4・2・2(8)参照)及び爆発又は可燃雰囲気中の電気機器の使用の制限に対する考慮は含まれないので注意する必要がある。

コラムII～V; “健康上の危険性”では、当然のことながら、運送中、荷役中、入渠作業等に従事する人間への影響が考えられているが、運送時の事故による一般大衆への影響等は考えていない。

コラムIII及びIVを見てもわかる通り、蒸気及びガスは分離して考えているが、これは蒸気及びガスが人体に接触する様相及び面積が明らかに異なることに依る。しかし、圧力式タンク及びその管系統から噴出した液体は、ミスト又はエアロゾルとなるので、この分類は、若干不明瞭とも言える。この評価に於て、ガスとは21℃に於て40psia以上、又は54℃に於て104psia以上の蒸気圧を有するものが考慮されている。

液体による危険性は、主として皮膚又は眼への接触による毒性、侵食及び高温又は低温液の場合の火傷(これ

は、初期のものでは除外されていた)が考えられている。

その他、漏洩液体からの蒸気吸入による危険性を考慮する場合は、50℃に於ける蒸気圧を考えている。

さて、コラムIIに於ては、ケミカルの飛沫又はその他の事故による皮膚又は眼へのケミカルの接触時の危険性が考えられているが、等級の2に該当する液体としては、腐食性液体の他、60℃以上の温度で液体で運送されるもの及び凍傷を引き起こす可能性のある低温液体が含まれている。表4・27の場合には、この種の危険性は、定性的に表現されていたが、今回は、ウサギの表皮に24時間(又は、それ以下)接触させた場合の致死量LD₅₀の値を使用して定量的評価分類法が等級3及び4に採用された。

尚、LD₅₀の標準的試験方法としては米国の Code of Federal Regulations, 21 CFR Section 191.10 の規定が採用されている。

コラムIIIでは、短期間曝露時の吸入による危険性が考えられている。揮発性物質に関しては、蒸気圧計測値(又は推定値)を検索することは容易であるが、蒸気圧がこの種の貨物漏洩時の危険性を検討する際の要因の1つになること、及び、閉鎖された場所や無風状態等のような特定のケースでは、蒸気圧よりも蒸発による蒸気雲の発生の方がより重要なファクタとなると考えられる。

コラムIIIの等級1では大体50℃に於ける蒸気で飽和した雰囲気内に曝された時に30分以内でめまい又は平衡感覚異常を惹き起こすケミカルが該当するが、実際の運送

表4・29 USCGの危険性評価方法(1975年)

危険性の種類		等級					
		0	1	2	3	4	
健康上の危険性	火災危険性	I	殆んど危険性無し 不燃	弱干の危険性 (Slightly) 引火点 > 60°C (密閉式) (140°F)	危険 引火点: 37.8~60°C (密閉式) (100~140°F)	高度の危険性 (Highly) 引火点 < 37.8°C (密閉式) (100°F) 沸点 > 37.8°C (100°F)	激しい危険性 (Extremely) 引火点 < 37.8°C (密閉式) (100°F) 沸点 < 37.8°C (100°F)
			皮膚及び眼	II	殆んど危険性無し 等級1~4に該当しない全ての物質	弱干の危険性 (Slightly) 眼を優す	中位の危険性 (Moderately) 皮膚を優す	高度の危険性 (Highly) LD_{50}: 20~200mg/kg (24時間皮膚接触)	激しい危険性 (Extremely) LD_{50} ≤ 20mg/kg (24時間皮膚接触)
	蒸気の吸入	III	殆んど危険性無し 等級1~4に該当しない全ての物質	弱干の危険性 (Slightly) 元気がなくなる、又は窒息する	中位の危険性 (Moderately) LC ₅₀ : 200~2,000ppm	高度の危険性 (Highly) LC ₅₀ : 50~200ppm 又は LC ₅₀ : 0.5~2mg/l	激しい危険性 (Extremely) LC ₅₀ ≤ 50ppm 又は LC ₅₀ ≤ 0.5mg/l
	ガスの吸入	IV	適用無し	等級2~4に該当しない全ての物質	中位の危険性 (Moderately) LC ₅₀ : 200~2,000ppm	高度の危険性 (Highly) LC ₅₀ : 50~200ppm	激しい危険性 (Extremely) LC ₅₀ ≤ 50ppm
	繰返しの吸入	V	殆んど危険性無し OSHA ≥ 1,000ppm	弱干の危険性 (Slightly) OSHA: 100~1,000ppm	中位の危険性 (Moderately) OSHA: 10~100ppm	高度の危険性 (Highly) OSHA: 1~10ppm	激しい危険性 (Extremely) OSHA < 1ppm
水質汚染の危険性	人体への毒性	VI	殆んど危険性無し LD ₅₀ > 5,000mg/kg	弱干の危険性 (Slightly) LD ₅₀ : 500~5,000mg/kg	中位の危険性 (Moderately) LD ₅₀ : 50~500mg/kg	高度の危険性 (Highly) LD ₅₀ : 5~50mg/kg	激しい危険性 (Extremely) LD ₅₀ < 5mg/kg
	水中生物への毒性	VII	殆んど危険性無し TLm > 1,000mg/l	實際上毒性無し TLm: 100~1,000mg/l	弱干の毒性 (Slightly) TLm: 10~100mg/l	中位の毒性 (Moderately) TLm: 1~10mg/l	高度の毒性 (Highly) TLm < 1mg/l
反応の危険性	水との反応性 (禁水性)	VIII	殆んど危険性無し 50°C未満にて反応無し	弱干の危険性 (Slightly) 50°C未満にて反応をする。 温度上昇ΔT > 25°C ガスの発生無し	危険 50°C未満にて反応をする。 温度上昇ΔT: 25 < ΔT < 50°C ガスの発生無し	高度の危険性 (Highly) 50°C未満にて反応をする。 温度上昇ΔT: ΔT > 50°C (ガス発生無し) ΔT < 50°C (ガス発生有り)	激しい危険性 (Extremely) 50°C未満にて反応をする。 温度上昇ΔT > 50°C (ガスの発生有り)
	自己反応		IX	殆んど危険性無し 150°C未満にて反応無し	弱干の危険性 (Slightly) 100°C以上150°C以下の範囲で反応をする。 ガスの発生無し	危険 50°C以上100°C以下の範囲で反応をするがガスの発生を伴わない。又は、100°C以上150°C以下の範囲で反応をし、且つ、ガスの発生を伴う。	高度の危険性 (Highly) 50°C以下にて反応をするが、ガスの発生を伴わない。又は、50°C以上100°C以下の範囲で反応をし、且つ、ガスの発生を伴う。

時の事故（破壊、漏洩等）に於ては、急激な蒸発があれば危険性は更に増大すると考えられる。従って、検討対象のケミカルの蒸発量と酢酸ブチルのそれとの比率（於50℃）が0.8以下の場合には、その物質の危険性は1ランク低いものと評価することになっている。

等級2には、表4・29に示した特性を有するものの他、眼にかなりの傷害を与え、一時的視覚傷害を与えるもの、又は一時的呼吸困難を惹き起こすものが含まれる。即ち、催涙性及び腐食性を有するケミカルで、50℃に於て10mmHg以上の蒸気圧を有するものが含まれている。

等級2～4では、新しくLC₅₀（4・2・3（5）参照）が定量的評価手段として採用されているが、LC₅₀の実験では雄、雌両方のハツカネズミに1時間以内連続吸入させることを標準としている。

コラムIVに於ては、一時的、短期間のガスの吸入による危険性を考えている。なお、ガスの場合、全てのガスは殆んど何らかの危険性があるのでコラムIVの等級0に該当するガスはないと考えられている。等級1に該当するガスは、等級2～4に該当しない全てのガスである。何故なら、毒性の無い（又は、等級2の範疇以下の毒性を有する）ガスでも閉鎖された区画に放出された場合、酸素と置換し、酸欠状態を作り出す危険性が十分にあると考えられたからである。

等級3に該当する物質は眼に対するかなりの刺激作用又は一時的な呼吸困難を催起するものも多く、当然、催涙ガスも含まれる。

コラムVは、実際の船舶運送に携わる人間の職務上の危険性の一つとして取上げられるガス及び蒸気の繰り返し吸入の危険性を評価することを目的としたものである。当然のことながら、ガス及び蒸気の繰り返し吸入は、一時的な短期間の吸入とは異った影響を人体に与える。

コラムVに用いられているOSHA（Occupational Safety and Health Act, 米国労働省規則29CFR Subpart G, Section 1910.93に規定されているもので、通常の作業状況、即ち、1週間に5日、1日当り8時間の作業に適用されている。）は、これまで米国の陸上の産業分野で使用されてきたものである。しかし、船舶運送で想定される繰り返し曝露、吸入の状況は、特に船舶関係に限られたものではなく、陸上産業の従業員に対する規程設定時の考え方と同様と見做せる為、OSHAが評価方法に取り入れられたものである。

コラムVI及びVII；“水質汚染の危険性”に於ては、人体への毒性及び水中生物への毒性が考えられているが、その中で、水中生物に対する毒性TL_mによる評価分類

の考え方は、表2・12に掲げた1973年海洋汚染防止条約に於ける有害物の分類指標と一致する部分もあるので、個々の物質の分類する際に於ては、表2・11及び表2・12を併用するのが最善と思われる。但し、人体に対する毒性の評価に関しては、同条約（表2・12）では、D類（100 ≤ TL_m < 1,000 ppmのもの）に該当する物質にLD₅₀ < 5 mg/kgを当てはめている為、コラムVI及びVIIに於ける考え方とは大きく異なっている点に注意しなければならない。

さて、“水質汚染の危険性”の一つとして人体への毒性を考えていることは、当然のことながら有害物質に汚染された水を経口摂取することによる急性及び/又は慢性中毒の危険性を考えていることになる。しかし、海中（水中）に放出された有害物質の状態、量を基にしたLD₅₀の値として計測又は計算されたものは皆無であるので、取りあえずコラムVIの分類指標としては、適当な哺乳動物による経口致死量LD₅₀が用いられている。

これは、純粹のケミカルについて適当な哺乳動物を用いて計測されたLD₅₀値の強弱の傾向が、水中で希釈されたケミカルが呈する毒性の強弱（Potential）の傾向と一致すると考えられたことにも依る。しかし、LD₅₀値は、ケミカル自体については計測されたものと水で希釈されたものとの間では同一の量でも当然相違が出てくるであろうこと、及び、水中へ放出されたケミカルの自然蒸発の影響、汚染海水の人為的処理等の実態を併せ考えた場合、有毒物質による水質汚染時の危険性の評価には未だ多くの問題点が残っていると云わざるを得ない。

なお、今回の評価方法に於ても、前回同様、下記の特性を有する物質に対する危険性評価の程度は、その他の物質に比して緩和されている。

- a) 水への溶解度が低いもの（水中で高濃度にならない）。
- b) 揮発性の高いもの（短期間に水面より蒸発するもの）。
- c) 人間が摂取する際に摂取を拒否させる警告となり得るような味又は匂いを発するもの。

コラムVIIでは、水中生物に対する毒性が評価されている。ここでは、毒性を評価する指標として、一般に良く使用される96時間TL_mの値が用いられている。TL_mは、前にも述べた通り、1973年海洋汚染防止条約に於けるA～D類有害物質の分類指標にも用いられたものであり、次の意を示す。即ち、

TL_mとは、或る特定の時間（一般に96時間）内に被試験体（Test Organism）の50%を致死させる物質濃度のことであり、一般にppm又はmg/lで

表わされる。T L_m の計測試験は静止流体又は均一流れの状態下で行なわれる。

魚類は、毒性の影響を調査する際に、影響が顕著に表われ最も利用し易いものの一つである(10⁻³~10⁻⁸mg/lの範囲の物質濃度でも感知できると言われている)。しかしながら、大多数のケミカルに於て、水中生物に対するこのような毒性の影響を調査したデータは見当らないのが現実である。従って、このような場合には、ケミカルの物理的、化学的特性から類推するか又は化学的に類似の特性を有するケミカルの既知データから類推する以外に方法はなく、水中生物への生態学影響の考察も含め、コラムVIIの評価を定量的に確立する為には、コラムVI同様、多くの問題点が含まれていると言える。なおコラムVI同様、水への溶解度の低いもの及び高揮発性を有するものに対する危険性評価は緩和されることになる。

コラムVIII及びIX; “反応の危険性”では、前にも述べた通り、異なるケミカル同士の相互反応の危険性の評価は独立して4・2・5(I)で述べた評価方法を別途使用することが採用された為、表4・29の評価方法では姿を消している。従って、ここではコラムVIII “水との反応性(禁水性)”及びコラムIX “自己反応”の2つに限定した評価システムとなっている。

コラムVIII “水との反応性(禁水性)”に於ける評価は水と混合した際の反応による危険性のみであるので、広義に考えた場合、危険性の考え方は4・2・5(I)で述べたもの(他のケミカルとの相互反応)に含まれると考えられるので、下記の3つを考えることができる。

- a) 貨物温度を上昇させるのに十分なエネルギーの放出(発熱)
- b) ガスの発生
- c) 前a)及びb)の組み合わせ

ケミカルタンカーにとっては、如何なる種類のガスであっても、一旦発生すれば貨物量が大なる限りその危険性は常に顕著である(但し、重力式タンクで冷却装置を装備しないものに著しい)と考えられる為、危険性の程度(等級)を評価しようとする場合には、危険度は実際上は温度上昇の程度に依存すると判断することが出来る。

従って、コラムVIIIに於ては、ガスの発生に関しては、その有無のみを問題とし、危険度の等級はガス発生の有無と温度上昇ΔTの程度との組み合わせによって評価する方式が採用された。

なお、水との反応の状況を決定する際の試験方法としては、前4・2・5(I)にて解説した異種ケミカル同士の相互反応の実験手順を採用すべきであるとされている。こ

れは、水との反応の危険性は、広義に解釈すれば、異種ケミカル同士の相互反応の一種と考えられることからも理解されるであろう。

コラムIX “自己反応”では、危険な自己反応(一般に重合を考えている。4・2・4(2)参照)を起こす可能性について評価を行なっているが、ここでは、主として有機物質のみが取扱われることになっている。何故なら、現在、船舶ばら積運送に供されている無機物質の殆んどは自己反応(主として重合)を起こさないからである。危険性評価のCriteriaとしては、コラムVIII同様、発熱(エネルギー放出)及びガスの発生の有無が用いられているが、反応エネルギー、反応力学等に関する定量的データは、現時点では、ある程度経験的な実験方法が用いられている実情である。従って、本評価方法を使用するに際しては、American Society for Testing and Materials Committee E-27による“Thermal Instability of Confined Condensed Phase Systems”(Method E476-73)の試験方法を使用して実験することが推奨されている。なお、この試験は、熱及び圧力の発生量及び率を計測するものである。

4・3・3 新物質の評価方法(運送時の最低要件一覧表作成基準)

4・3・2(1)でも述べた通り、IMCO規則が作成された当時、その6章最低要件一覧表を作成する作業では、前4・3・2(1)(即ち、表4・27)で述べた評価方法及び文献78(即ち、表4・28に例示したもの)の評価結果が基礎的に妥当な考え方として採用された訳であるが、これらの危険性評価方法によって具体的に評価された個々のケミカルの評価結果から、船舶ばら積運送時の基礎的諸条件、即ち、IMCO規則6章最低要件一覧表に示される諸条件を作成する方法について、その概要を表4・30及び表4・31のフローチャートに示した⁸¹⁾。

表4・30の基準は、IMCO規則制定時に用いられたもので、前4・3・2(2)の考え方は含まれない為、かなり時代遅れのものとなっていることは否めないが、次の4つの理由により、今後、新物質(IMCO規則1.8に該当する)の運送が申請された場合でも、原則として表4・30の方法を踏襲し、且つ、安全サイドの評価を行なわざるを

81) 「Recent Developments with respects to Code and Regulations relating to the Bulk Carriage of Liquid Chemicals by Sea」, R. J. Lokey, 2nd International Symposium on the Transport of Hazardous Cargoes by Sea.

表4・30 IMCO規則第6章最低要件一覧表作成基準

IMCO規則第6章最低要件一覧表中の項目	表4・27の評価方法の危険性評価項目 IMCO判定規準	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	最低要件一覧表を作成する際に考慮すべき特性値(左記の評価項目を作成する際に必要となるものを含む)
		火災の危険性	健康上の危険性		水質汚染の危険性		反応の危険性					
			蒸気の刺激性	固液体の刺激性	化学的毒性	人体への毒性	水中生物への毒性	美的影響	他の物質との反応性	水との反応性	自己反応性	
適用を受ける物質	右表の評価のいずれかに該当する物質	0 **	3 or 4	3 or 4	3 or 4	3 or 4		3 or 4		3 or 4	3 or 4	表4・32のデータを総合的に検討
船型	タイプIII: 右表の評価のいずれかに該当する物質				0,1 or 2	0,1 or 2				0,1 or 2		TLV-TWA TLV-STEL TLV-C LD ₅₀ (経口) LD ₅₀ (経皮) 水との反応性(禁水性) を含め表4・32のデータを総合的に検討
	タイプII: " " "				3 or 4	3 or 4				4		
	タイプI: 右表の評価項目の数項が4の評価を受けるような高度の有毒性、反応性または自然発火性を有する物質											
タンク型式	独立型重力式:右表の評価を受ける物質	4										引火点 沸点 蒸気圧(リード蒸気圧)
	一体型重力式:上記以外の全ての物質											
タンクの通気装置	開放型:右表の評価のいずれかに該当する物質。引火点が150°F(65.6°C)**以上の物質		0,1 or 2		0,1 or 2							LC ₅₀ TLV-TWA TLV-STEL TLV-C 引火点
	制御型:右表の評価のいずれかに該当する物質。引火点が150°F**未満の物質		3 or 4		3 or 4							
タンクの環境制御	物質の特性に基づいて個々に決定(高度の引火性、過酸化物の生成など)											引火点, 爆発範囲, 沸点, 発火温度, 水との反応性(禁水性)。空気との反応性, 自然発火性等(4・2・4(2)及び(3)参照)
電気設備	個々の物質の引火性に基づいて決定											引火点, 爆発範囲 沸点, 発火温度等(2・3・2, 3・3・6及び4・4参照)
計測装置	開放:右表の評価のいずれかに該当する物質		0,1 or 2		0,1 or 2							LC ₅₀ TLV-TWA TLV-STEL TLV-C (主として毒性のみ対象)
	制限: " " "		3		3							
	閉鎖: " " "		4		4							
ガス検知	I:150°F**未満の引火点を有する物質											引火点, LD ₅₀ (経口) TLV-TWA, LD ₅₀ (経皮) TLV-STEL, LC ₅₀ TLV-C,
	T:右表の評価のいずれかに該当する物質		3 or 4	3 or 4	3 or 4							
消防設備	物質の特性に基づき個々に決定											引火点, 水溶性, 発火温度, 沸点, 蒸気圧
有毒物質に対する特別要求	右表の評価のいずれかに該当する物質		4		4							LD ₅₀ (経口), LC ₅₀ , TLV-STEL LD ₅₀ (経皮), TLV-TWA, TLV-C
IMCO規則4・13ポンプ室の要件	" " " "		4		4							同上
他の特別要求	物理的性質および他の特性に基づいて個々に決定する。											表4・32のデータを総合的に検討

注1) "*" ; 炭化水素とは異った火災の危険性を有する物質(燃焼して毒ガスを発生する物質)。自然発火性物質, 及び極端に低い引火点を有する物質等。
 注2) 表4・27及び表4・30の評価項目V, VI, VII「水質汚染の危険性」に関しては, 現時点では表4・27の評価によるが, 更に「International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973」及びIMCOのMEPC(Marine Environment Protection Committee)の今後の動向を考慮して, ケースバイケースで検討することになる。
 注3) 表4・27及び表4・30の評価項目VIII, 「他の物質との反応性」に関しては, 表4・21及び表4・24に従って別途評価することになる。
 注4) "**"は, 現在は60°Cが採用される。

得ない⁶⁷⁾。即ち、

- i) IMCO規則制定時、一般には表4・31のフローチャートに示した手順が使用されたが、当時危険性評価方法の一つに限定してしまうことに対し、メンバー政府代表の合意が得られなかった。
- ii) 前(i)により、IMCO規則には、新物質の評価方法は規定されておらず、関連主管庁の判断に委ねられている。なお、新物質を評価し最低要件を作成した主管庁は、その細目を適合証書に記載すると同時に、IMCOへ通告しなければならず、又、その内容はIMCOの場で再検討されることになる。
- iii) 前4・3・1(2)に示した米国の新評価システムはIMCOに於て、正式に採用されていない。又、前(ii)と関連して、各国共に独自の評価方法を有している。(各国の評価方法は、これまで公表されていない。)
- iv) 現時点での我が国のIMCO規則の条文解釈では⁶⁷⁾、IMCO規則制定時の考えを尊重している。

なお、前述の如く、表4・30に示した新物質を評価するシステムが、ある程度時代遅れであるとは言っても、次の点を考慮して運用すれば、現時点でも最も進んだ評価方法の一つとして立派に通用させることができると思われる。

- (i) 表4・27及び表4・29にて共通する評価項目及び表4・29に於て、より詳細に分類されている評価項目は極力、表4・29の評価方法及び結果と併せ考える。即ち、“健康上の危険性”及び“反応の危険性”は表4・29の評価結果を併用する。
- (ii) 表4・27を使用して評価したのち、評価結果を単に機械的に表4・30に当てはめるのではなく表4・30の右端の欄に示した諸特性、即ち、表4・30の左欄の各運送条件に関連する物理的、化学的特性を併せ考えて最も適切、且つ安全な運送条件を定める。

表4・31のフローチャートにも示した通り表4・32には、新物質を評価する際に最低限必要なデータをまとめる為

のデータシートの例を示した⁷³⁾。尚、先にも述べた通り、水質汚染の危険性の評価は、現時点ではかなりの流動性及び困難さが付随している為、このデータシートには、水質汚染の危険性に関するデータの詳細を記入するようになっていないので、別途検討しておく必要がある。又、このデータシートはIMCO規則5章5・2により本船に装備することを義務づけられているローディングマニュアルの一部として必要な積載予定貨物の物理的、化学的特性の記載にも使用できるものであり、且つ、個々のケミカル毎に少なくともこの程度のデータは、本船に装備しておく必要があると言える。

表4・31 新物質の評価手順

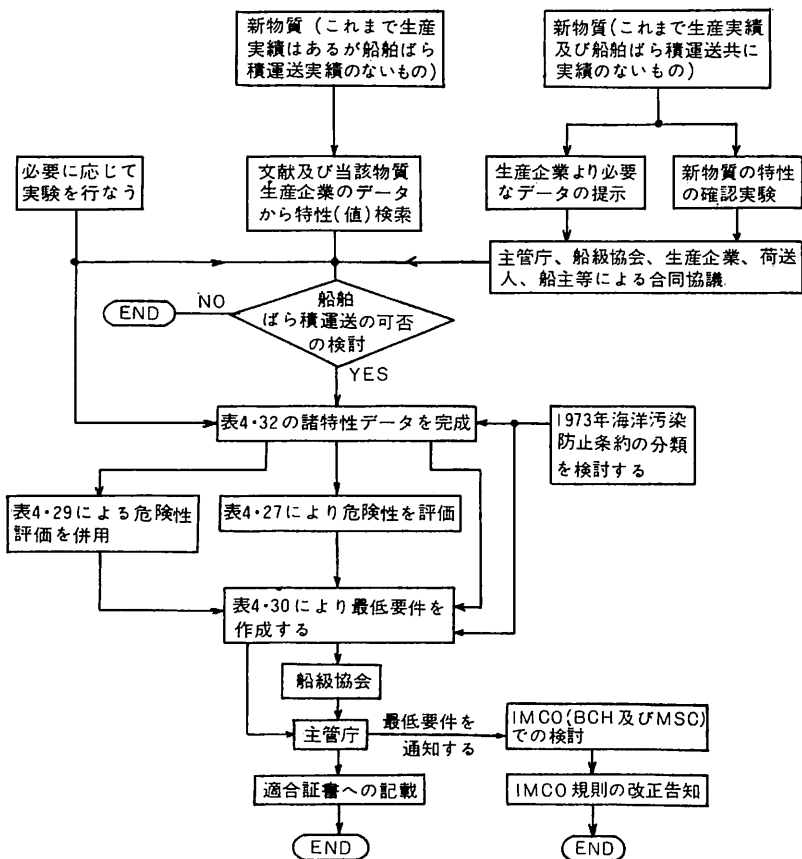


表4・32 新物質評価時に最低限必要なデータ集の例（ケンカルデータシートとしても利用）

CDG UN No. (or Distinctive No.);		JG Table No.;	No.
NAME;		1973 Pollution Convention Category;	
I. SYNONYMS or TRADE NAMES:		IMCO Res.A212(VII)/A328(IX)	
II. CHEMICAL FORMULA:		Ship Type;	
III. <u>PHYSICAL PROPERTIES</u> (1) Appearance; _____ (2) Odour; _____ (3) Specific Gravity; _____ (4) Boiling Point; _____ °C (5) Freezing Point; _____ °C (6) Vapour Pressure at 37.8°C; _____ (Reid Vapour Pressure) (7) Vapour Pressure at _____ °C; _____ Vapour Pressure at _____ °C; _____ (8) Coefficient of Cubic Expansion; _____ (9) Vapour Density(Air=1); _____ (10) Solubility in Water; _____ (11) Viscosity; _____ (12) Electrostatic Generation; _____		(2) Reactivity with Water; (3) Reactivity with Other Chemicals; _____ (Tab.A), _____ (Tab.B) (4) Stability; _____ (5) Compatibility of Materials; a) Prohibited Materials by IMCO Code; b) Materials designated to use by IMCO Code; c) Others; _____	
IV. <u>FIRE and EXPLOSION HAZARD</u> (1) Flash Point(c.c/o.c); _____ °C (2) Flammable Limit; U.E.L _____ % L.E.L _____ % (3) Autoignition Temperature; _____ °C (4) Extinguishing Media; IMCO Code; Other Information; _____		VI. <u>HEALTH HAZARD DATA</u> (1) Threshold Limit Value(TLV); _____ ppm (By the Data of ACGIH) _____ (2) Health Hazard Ratings by USCG (3) Odour Threshold; _____ ppm (4) Short Exposure Tolerance; _____	
V. <u>COMPATIBILITY and STABILITY</u> (1) Reactivity with Air; _____		(5) LD ₅₀ Oral; _____ (6) LD ₅₀ Skin; _____ (7) LC ₅₀ ; _____	
VII. <u>OTHER INFORMATIONS</u>			

実用船舶推進論 (23)

伊藤 一 男

第6編 実用推進計画及び解析

6・4・10 旅客船の実績表

旅客船の計画初期において、主機械出力の選定及び船速の概略推定の参考になると思われたので、「旅客船」第79号(社)日本旅客船協会刊)に掲載された、旅客船の実績表を転載しておくことにした。(表6・26(1)~(4)参照)

本表には、プロペラ要目が欠除しているので、解析ができないのが残念である。本表を見るにあたっては、次のことを心得ておかねばならない。

- (1) 表記載のBHPは計測値でも推測値でもなく、ただ該当RPMに対応するカタログ馬力である。
- (2) 満載計画速力は、本表所載の速力の5~10%減と考えること。
- (3) 本表掲載の主目的は、新計画船の主機械選択の参考資料にあること。

6・4・11 自動車航送船の試運転解析結果の事例

自動車航送船は、乗用車を乗客もろとも搭載して航送する交通連絡船である。車両運搬に便利な艀装を有し、甲板面積を広くとるので、必然的に推進抵抗に不利な広幅、浅喫水船型となる。また客船としての諸設備を有し、大型船では豪華な社交ホールまで完備したものもある。連絡船の性質上、高速力を要求されるが、船型が広幅扁平のため風圧により押し流される心配があるので操船性に重点がおかれる。従って、単軸船は、きわめてまれで主として双軸船になっている。以上の様に、設計上種々困難な問題が多いので、設計者は、苦心するのである。

プロペラの設計では、浅喫水で空気吸入等の害を生ぜぬように、プロペラ直径の決定が大切で、プロペラ回転を考慮に入れて、マッチングを誤らないように留意せねばならない。

これからは、自動車の普及にともない、この種の船は益々増加し、船質も改良工夫が加えられ発展して行くものと思われる。

推進計画、計算の方法は一般船と変りはないので、ここでは著者が関与した船の内から、推進性能が良好と思われたものを2、3隻選び、試運転成績の解析で得た、

THP/ $\Delta\sqrt{L}$ をグラフでしめし、読者の参考にすることにした。(図6・47参照)

成績不良の船では、THPが他船より20%近くも大きくなり困った例がある。このような場合は、全部がシャフトブラケットの設計不良によるものと思ってよい程である。一般にシャフトブラケットの設計には、細心の注意が大切であるが、この種の船については、特にこのことを強調したいのである。シャフトブラケットの不良は、消費馬力の増大ばかりでなく、空洞発生や空気吸引現象にも関連するものである。

次頁に「旅客船」79号からの抜粋を掲載する。

- 表6・26(1) 旅客船(平水区域)
- ◇ (2) 旅客船(限定沿海区域)
 - ◇ (3) 旅客船(沿海区域)
 - ◇ (4) 旅客船兼自動車航送船

船名	L (m)	B (m)	D (m)	T (m) (公試)	Δ (t) (公試)	$\frac{B}{L}$	$\frac{B}{T}$	$\frac{L}{\Delta^{1/3}}$
第6有明丸	50	12.8	3.8	2,299	919.2	0.256	5.57	5.14
第5有明丸	46	11.5	3.5	1.97	629	0.25	5.84	5.34
ひらど	32	6.4	2.7	1,554	176.9	0.20	4.12	5.70
第1陸奥丸	69	12.8	4.7	2,953	1,414	0.186	4.33	6.15

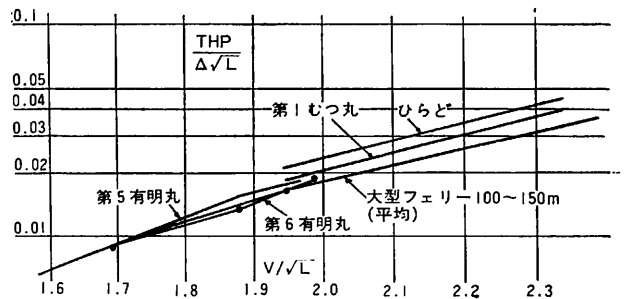


図6・47 2軸自動車航送船の $\frac{THP}{\Delta\sqrt{L}}$

表6-26(2) 旅客船 (限定沿海区域)

GT (t)	L (m)	B (m)	D (m)	d (m)	A (t)	Cb	BHP				RPM (Prop)				V (kt)				Cadm				F											
							3/4		4/4		2/4		3/4		4/4		11/10		2/4		3/4		4/4		11/10		2/4		3/4		4/4		11/10	
							2/4	3/4	3/4	4/4	11/10	2/4	3/4	4/4	11/10	2/4	3/4	4/4	11/10	2/4	3/4	4/4	11/10	2/4	3/4	4/4	11/10	2/4	3/4	4/4	11/10	2/4	3/4	4/4	11/10
69.1	21.00	4.90	2.10	1.53	93.8	0.58	150	225	300	330	318	364	400	413	9.67	10.50	10.95	11.18	109	94	80	77	0.347	0.377	0.393	0.401	0.377	0.377	0.393	0.401				
74.4	21.00	5.10	2.20	1.41	77.8	0.55		188	250	275					10.46	10.76	11.12	11.12	103	103	85	85	0.375	0.375	0.386	0.399	0.375	0.375	0.386	0.399				
82.4	23.00	5.30	2.30	1.48	97.6	0.53	176	262	350	385					9.89	10.67	11.09	11.26	105	89	75	71	0.340	0.365	0.380	0.386	0.365	0.365	0.380	0.386				
89.6	22.00	5.20	2.20	1.64	86.5	0.50		188	250	275					10.19	10.71	10.86	10.86	105	105	92	87	0.357	0.357	0.374	0.380	0.357	0.357	0.374	0.380				
93.0	22.00	5.60	2.30	1.47	101.5	0.55	125	188	250	275	556	686	700	722	9.27	10.11	10.36	10.54	118	102	82	79	0.325	0.354	0.363	0.369	0.325	0.354	0.363	0.369				
134.7	26.50	5.90	2.40	1.57	133.7	0.53		338	450	495					11.78	12.17	12.33	12.33		111	92	87	0.378	0.378	0.390	0.395	0.378	0.378	0.390	0.395				
150.0	30.00	6.20	2.70	1.68	173.1	0.54	250	375	500	550					11.33	12.33	12.98	13.42	151	130	113	114	0.340	0.370	0.389	0.403	0.340	0.370	0.389	0.403				
152.6	29.50	6.00	2.60	1.76	173.4	0.55	300	450	600	660					11.29	12.24	12.74	12.84	136	116	98	91	0.341	0.371	0.386	0.388	0.341	0.371	0.386	0.388				
162.2	31.50	6.20	2.60	1.59	151.0	0.52	325	450	650	715					11.43	12.75	13.10	13.22	125	102	94	88	0.336	0.374	0.384	0.388	0.336	0.374	0.384	0.388				
251.1	34.00	6.70	2.80	1.66	173.2	0.57		563	750				318	350	12.96	13.14	13.14			130	118		0.347	0.347	0.370		0.347	0.370						
297.4	37.00	7.20	3.10	1.87	242.5	0.56	425	638	850	935	262	300	330	341	11.94	13.32	14.07	14.13	175	162	143	132	0.323	0.360	0.381	0.383	0.323	0.360	0.381	0.383				
1060.1	58.00	10.00	4.10	3.03	1014.4	0.57	1129	8596	2400	2601					14.49	16.31	16.71	16.89	241	196	174	166	0.313	0.353	0.362	0.365	0.313	0.353	0.362	0.365				

船舶電子航法ノート(16)

木村小一

(電子航法研究所)

2・6・10 オメガテーブルによる船位の決定

オメガ受信機で、つぎのような位置の線の表示が得られている場合の位置の求め方について例示をする。

B-D 996.00 C-D 930.12

まず、この場合の日時および推測位置はつぎのとおりであったとする。

2月5日, 0400 (GMT) 21°36'N, 117°38'W

この位置はメキシコの西海岸沖で前の第2・113図から区分は11である。そこで、オメガテーブルとしては、

Pub. No.224 (111) B-Dと、同じくC-D

および、オメガ伝搬補正表の、

Pub. No.224 (111-C) Bと、同じくCおよびDを使用する。伝搬補正表のページは第2・114図に矢印で示し、円で囲った49ページである。この49ページの該当する3つの表をまとめて第2・120図に示す。49ページにはこのような表が2面づつ掲げられているので右肩を見て20°Nと116°Wの表(18°~22°N, 114°~118°W用)を選び出す。右肩には局名も併せて示してある。これらの表の縦軸から2月1~14日用を、また横軸の04 (GMT)をとって、その交点から各局の補正值、B局は「-78(cec)」C局は「-45」D局は「-45」と読む。こうすると伝搬補正を行ったのちのレーン値はつぎのようにして求められる。

$$B-D \quad 996.00 + \{(-0.78) - (-0.45)\} = 995.67$$

$$\text{または } 996 - 0.33$$

$$C-D \quad 930.12 + \{(-0.45) - (-0.45)\} = 930.12$$

これらのレーン値からオメガテーブルを用いて位置を求める方法はロランの場合とも同じであり、つぎのとおりである。

まず、テーブルの該当ページ、B-D 996の76ページとC-D 930の14ページが第2・121図に示してある。この両表からB-Dの996という位置の線は118°Wを21°28.4'Nで、また117°Wを22°00.4'Nで横切り、B-D997の位置の線との間隔はそれぞれ17.1'と17.5'である。またC-D 930の位置の線は21°Nを117°23.5'Wで、また22°Nを117°56.7'Wで横切り、931の位置の線との

間隔はそれぞれ-11.7'と-11.6'である。この両者からつぎのようにして996-0.33と930.12の位置の線を補間する。

$$B-D996-0.33 \quad 118^\circ W \rightarrow 21^\circ 28.4' - 17.5' \times 0.33 \\ = 21^\circ 22.2' N$$

$$117^\circ W \rightarrow 22^\circ 00.4' - 17.1' \times 0.33 \\ = 21^\circ 54.8' N$$

$$C-D930.12 \quad 21^\circ N \rightarrow 117^\circ 23.5' + (-11.7' \times \\ 0.12) = 117^\circ 22.1' W$$

$$22^\circ N \rightarrow 117^\circ 56.7' + (-11.6' \times \\ 0.12) = 117^\circ 55.3' W$$

これらの値から第2・122図の作図を行って2本の位置の線の交点が船位になる。

この作業を行うときに注意することがらとしては、まず、受信機からの読取りレーン値にスリップがなかったかどうかの確認である。これは測定値の記録器であるレコーダのデータを確認することにより行うのが普通である。第2・123図は関東南岸を航走する船のA-CとA-D対局のチャートレコーダの記録例で、航走中の船ではこのようにレーン値がつぎつぎに変わって行くことになる。そこで、この記録がセンチレーンの0のところを越えるごとに図のようにそのレーン値を記録紙上に書いておくと、数字表示のレーン値との差異があるかどうかが見られる。記録紙をよくみるとその上で船の動きとは全く関係なく、レーンが短時間にとぶレーンスリップの特徴のある記録は容易に発見が可能である。

第2の点としては、伝搬補正表を適用するに当って、補正值が急速に変化するところでは時間の補間をやる必要があるということに注意する必要がある。前の例では0400という正時の値であったから問題はないが、例えば第2・120図のD局の表の16-30 NOVの欄の1300時は-46、1400時は-10でその間に36 celも変化をしている。もっと大きな例では1時間に50 cel以上も変化することも少なくない。そこで、例えば前の例で測定時間が13時40分のような間の時間のときには-46 - (-46 + 10) × (40/60) = -22というような補間をして使用しないと

10.2 MHz OMEGA PROPAGATION CORRECTIONS IN UNITS OF GECS

STATION B 20.0 M 110.0 M
STATION C 20.0 M 110.0 M

DATE	CC	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1-15 JAN	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
1-15 FEB	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
1-15 MAR	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
1-15 APR	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
1-15 MAY	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
1-15 JUN	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
1-15 JUL	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
1-15 AUG	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
1-15 SEP	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
1-15 OCT	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
1-15 NOV	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
1-15 DEC	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79
10-31 DEC	-51	-67	-75	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79

DATE	CC	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1-15 JAN	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
1-15 FEB	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
1-15 MAR	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
1-15 APR	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
1-15 MAY	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
1-15 JUN	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
1-15 JUL	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
1-15 AUG	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
1-15 SEP	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
1-15 OCT	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
1-15 NOV	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
1-15 DEC	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
10-31 DEC	-6	-10	-15	-21	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25

STATION B 20.0 M 110.0 M
STATION C 20.0 M 110.0 M

DATE	CC	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1-15 JAN	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45
1-15 FEB	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45
1-15 MAR	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45
1-15 APR	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45
1-15 MAY	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45
1-15 JUN	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45
1-15 JUL	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45
1-15 AUG	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45
1-15 SEP	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45
1-15 OCT	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45
1-15 NOV	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45
1-15 DEC	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45
10-31 DEC	-23	-26	-42	-44	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45

第2・120図 オメガ伝播補正表(Pub. No. 224 (111-C)のBCDの49ページの一部)

Lat	B-D												T	
	995	996	997	998	999	Long								
0	20 04.5N	182	20 22.7N	182	20 40.9N	181	20 59.1N	181	21 17.2N	181	120	M		
1	20 37.6N	178	20 55.5N	178	21 13.3N	178	21 31.4N	177	21 48.9N	177	119	M		
2	21 10.5N	175	21 28.0N	175	21 45.5N	174	22 03.0N	174	22 20.4N	174	118	M		
3	21 43.2N	171	22 00.4N	171	22 17.5N	171	22 34.6N	171	22 51.7N	170	117	M		
4	22 15.8N	168	22 32.6N	167	22 49.3N	167	23 06.1N	167	23 22.8N	166	116	M		
5	22 48.1N	164	23 04.5N	164	23 21.0N	164	23 37.3N	163	23 53.7N	163	115	M		
6	23 20.3N	160	23 35.3N	160	23 52.4N	160	24 08.4N	160	24 24.5N	159	114	M		
7	23 52.3N	157	24 08.0N	157	24 23.7N	157	24 39.4N	156	24 55.1N	156	113	M		
8	24 24.1N	154	24 39.5N	153	24 54.9N	153	25 10.2N	153	25 25.5N	152	112	M		
9	24 55.9N	150	25 10.9N	150	25 26.0N	150	25 41.3N	149	25 56.6N	149	111	M		
10	25 27.5N	147	25 42.2N	147	25 56.9N	146	26 11.6N	146	26 26.2N	146	110	M		
11	25 59.1N	144	26 13.5N	143	26 27.8N	143	26 42.1N	143	26 56.4N	142	109	M		
12	26 30.6N	140	26 44.7N	140	26 58.7N	140	27 12.7N	139	27 26.6N	139	108	M		
13	27 02.1N	137	27 15.8N	137	27 29.6N	136	27 43.2N	136	27 56.9N	136	107	M		
14	27 33.0N	134	27 47.1N	134	28 00.5N	133	28 13.8N	133	28 27.1N	133	106	M		

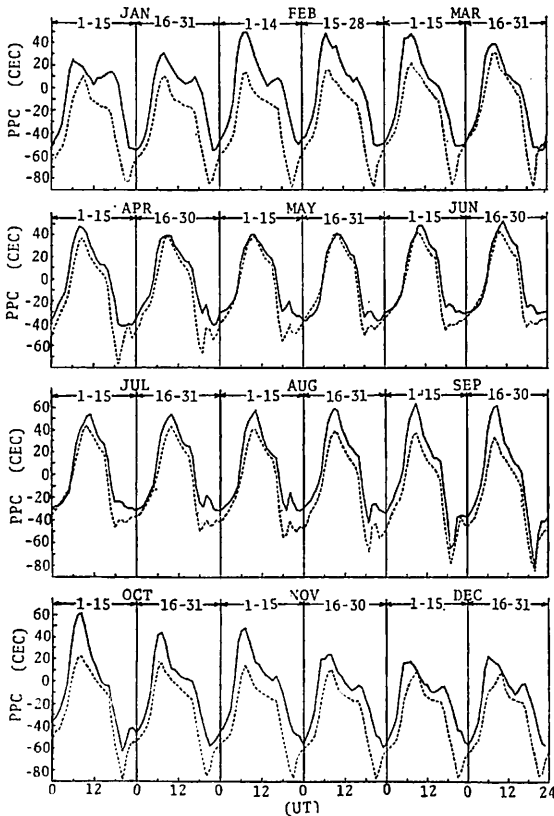
Lat	C-D												T
	930	931	932	933	934	Long							
0	106 14.9M	-154	105 59.4M	-155	105 43.9M	-155	105 28.3M	-156	105 12.6M	-156			
1	107												

大きな測位誤差を生ずることになる。

2・6・11 オメガ伝搬補正表の信頼度

オメガ伝搬補正表は実験4局によるオメガシステムの実験運用を背景にした Swanson 氏らの永年の研究の結果として作られたものであるが、現在のところ必ずしもその精度は十分でなく、オメガによる測位誤差の大きな部分がこの補正表の値の不完全さによるものであるといっても過言ではない。それに加えて前に第2・107図などでも示したように、日によつての差異もあり、また、周知のとおり、太陽は11年を周期としてその活動が活発になったり静かになったりしているの、それに応じて電離層の様子も当然変わってくるからである。そこで、補正表はできるだけ新しい版を使用することも必要になってくる。

この表が実際の値とどの程度合っているかを2つのデータによって見てみよう。第2・124図は Pub. No. 224 (109-C) のAおよびCの1975年版からとったA局とC局の補正値をプロットしたもので、前出の第2・107図



第2・125図 1975年函館におけるA-C対局の伝搬補正値(PPC)と実測による補正値との比較(坂本,平岩,米田,1976)

(a)と(b)に対応するものである。これは補正值であるため、曲線の形が上下逆になるので、前の図と合わせるため縦軸の目盛を逆にして曲線の形を第2・107図の実測データと合わせてある。また、この図のA-Cの曲線はこの2つのデータとオメガテーブルから求めた受信点を通る位置の線の値とから計算した各時間の予測受信レーン値で、第2・107図(d)に対応するものである。この両図の比較をすると、全体的な傾向としてはよく合っているものの、A局の22時のところの鋭い下りはほとんど見られないし、また表によるA-Cの値は全体的に約30 cel 小さく出ている。(各局ごとの測定値は位相遅れの絶対値は求められていないので、相対的比較のみのデータである)

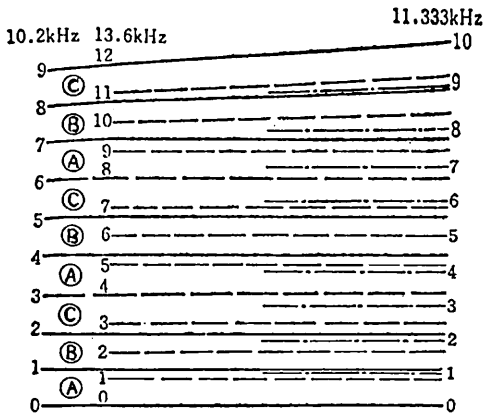
もう一例は第2・125図に同じA-C対局を北海道の函館で1975年1年間受信したものを半月ごとの平均値とし、これと表からの値とを比較したもので、坂本,平岩米田の3氏の論文(航海学会論文集第55号)からの引用である。この場合、補正表による補正值に合せて曲線が作られているので前の図とは上下が逆で、また、実測値が実線、表からの値が点線で示されている。この場合も20~30celの差が見られる場合がかなりあることがわかる。

2・6・12 オメガにおけるレーン識別

オメガの基本的な周波数である10.2kHzの波長は約29,500m、従つて、基線上ではその半波長である約14,750m(約8海里)ごとに同じ位相差が測定される、いわゆるアンビギティが生じ、この幅がレーン幅となる出港地で受信機に設定したレーン値が停電などによる受信機の動作停止あるいはレーンスリップなどで失われたときには、船がどのレーン値上にいるかを求めなければならない。これがレーン識別であるが、オメガではこのため13.6kHzと11-1/2kHzの追加の2つの周波数の送信を行っていることは2・6・2節に述べられている。

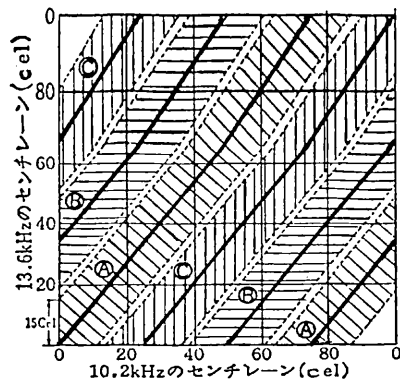
この2つの周波数の選択は10.2kHzと13.6kHzの受信周波数を混合すると3.4kHzのビート周波数ができ、これが10.2kHzのちょうど1/3に相当する。そこで、この3.4kHz波で位相差を測定すると、このレーン幅は10.2kHzの場合の3倍、基線上では約24海里となる。同様に10.2kHzと11-1/2kHzとの間で1.133...kHzを作るとこれは3.4kHzのまた1/3になり、この測定によって24海里のもう3倍、約72海里のレーン幅となるので、推測船位を利用すれば十分にレーン識別ができるであろうというのがオメガでの基本的な考え方である。*

*オメガを捜索救難用に使うには、これでは不足であり、別の手段が考えられている。これについてはオメガの応用を述べるところで示す予定である。



第2-126図 オメガの各周波数レーンの関係

これを別の形で示したのが第2-126図である。図の実線が10.2kHz波のレーンごとの位置の線、破線は13.6kHz波のレーンで、両者は10.2kHzの0, 3, 6, 9番目のレーンで一致している。1点鎖線は11-1/3kHz波のレーンで、10.2kHz波とは0および9番目の線が一致している。もし、船位がこの9レーンの中にあつて、測定に誤差がなければ、この3つの周波数で測定したそれぞれのセンチレーン値3つともある関係で完全に一致するのは10.2kHz波の9レーンのうちのどこか一つにしかないということになる。しかし、測定上および電波伝搬上の理由からセンチレーンの測定値には誤差が生ずる



第2-127図 10.2kHzと13.6kHzのセンチレーン値の関係

ので必ずしも3つの位置の線が同じ場所に引けるとは限らない。そこで、10.2kHzと11-1/3kHzと2波で一挙に1対9にレーン幅を広げることではできないので、その中間に13.6kHzを入れ、3倍、更に3倍と2段階のレーン識別が行われる。

と、ここまではオメガに関する解説書のほとんどに書いてある事柄である。理論的にはまさにこうしてレーン識別ができる筈である。しかし、実際的にはこのようなことで識別が可能だろうか。現状においてはオメガのレーン識別は実用的にはかなりむずかしく、場合によっては全く不可能であろうというのが、この問題の結論であ

10.2 KHZ OMEGA PROPAGATION CORRECTIONS IN UNITS OF CECS											LOCATION STATION C				36.0 N 140.0 E HAWAII										
DATE	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1-15 JAN	-7	-6	-7	-9	-18	-36	-54	-69	-78	-81	-82	-83	-83	-83	-83	-83	-83	-79	-62	-44	-30	-14	-6	-8	-7
16-31 JAN	-6	-5	-6	-8	-15	-31	-50	-66	-76	-80	-82	-83	-83	-83	-83	-83	-83	-80	-63	-45	-31	-15	-7	-6	-5
1-14 FEB	-5	-4	-5	-6	-12	-26	-45	-62	-74	-79	-81	-83	-83	-83	-83	-83	-83	-78	-67	-42	-25	-9	-5	-6	-5
15-29 FEB	-3	-3	-3	-5	-10	-23	-41	-58	-71	-78	-81	-82	-83	-83	-83	-83	-83	-74	-55	-38	-21	-6	-5	-5	-3
1-15 MAR	-2	-2	-2	-4	-8	-20	-36	-55	-69	-78	-81	-82	-83	-83	-83	-83	-83	-70	-49	-32	-17	-3	-5	-4	-2
16-31 MAR	1	0	-1	-3	-7	-18	-34	-51	-67	-77	-80	-82	-83	-83	-83	-83	-83	-64	-43	-27	-11	-4	-4	-2	-1
1-15 APR	1	1	0	-2	-5	-14	-29	-45	-61	-73	-79	-81	-82	-83	-83	-83	-83	-77	-51	-32	-15	-4	-3	0	1
16-30 APR	1	1	0	-2	-6	-15	-32	-48	-64	-75	-79	-82	-83	-83	-83	-83	-83	-70	-46	-28	-11	-5	-4	-2	1
1-15 MAY	2	2	1	-1	-4	-12	-27	-43	-58	-71	-78	-81	-82	-83	-83	-83	-83	-70	-46	-28	-11	-5	-4	-2	1
16-31 MAY	2	2	1	-1	-4	-11	-24	-40	-56	-69	-77	-80	-82	-83	-83	-83	-83	-66	-41	-25	-8	-6	-4	-1	2
1-15 JUN	2	3	2	0	-3	-10	-23	-38	-53	-67	-76	-80	-82	-83	-83	-83	-83	-66	-40	-23	-8	-5	-4	-1	2
16-30 JUN	2	3	2	0	-3	-9	-22	-37	-52	-66	-76	-80	-82	-83	-83	-83	-83	-66	-41	-23	-8	-6	-5	-1	2
1-15 JUL	2	3	2	0	-3	-9	-21	-37	-52	-66	-76	-80	-82	-83	-83	-83	-83	-68	-43	-25	-9	-6	-5	-1	2
16-31 JUL	2	2	2	0	-3	-9	-22	-38	-53	-67	-76	-80	-82	-83	-83	-83	-83	-72	-45	-27	-11	-5	-5	-2	1
1-15 AUG	2	2	1	-1	-4	-10	-24	-41	-56	-70	-78	-81	-82	-83	-83	-83	-83	-76	-49	-30	-14	-5	-5	-2	0
16-31 AUG	1	1	1	-1	-5	-13	-28	-44	-60	-73	-79	-81	-82	-83	-83	-83	-83	-79	-53	-34	-17	-4	-5	-3	0
1-15 SEP	0	1	0	-3	-6	-17	-33	-50	-65	-76	-80	-82	-83	-83	-83	-83	-83	-80	-56	-37	-21	-4	-5	-4	-1
16-30 SEP	0	1	0	-3	-6	-17	-33	-50	-65	-76	-80	-82	-83	-83	-83	-83	-83	-80	-56	-37	-21	-4	-5	-4	-1

3.4 KHZ OMEGA PROPAGATION CORRECTIONS IN UNITS OF CECS											LOCATION STATION C				36.0 N 140.0 E HAWAII										
DATE	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1-15 JAN	-79	-80	-80	-79	-73	-72	-73	-75	-78	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-74	-73	-75	-73	-79
16-31 JAN	-79	-80	-80	-79	-75	-73	-73	-74	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-74	-74	-76	-78	-79
1-14 FEB	-83	-80	-80	-80	-77	-73	-73	-74	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-74	-74	-76	-78	-80
15-29 FEB	-89	-89	-80	-80	-78	-74	-73	-74	-76	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-74	-74	-74	-78	-80
1-15 MAR	-80	-80	-80	-80	-78	-74	-74	-74	-76	-78	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-74	-74	-75	-79	-80
16-31 MAR	-80	-80	-80	-80	-79	-75	-74	-74	-75	-78	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-77	-74	-74	-74	-77	-79	-80
1-15 APR	-81	-81	-81	-80	-80	-79	-75	-74	-74	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-73	-74	-78	-79	-80
16-30 APR	-81	-81	-81	-80	-80	-79	-75	-74	-74	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-73	-74	-78	-79	-80
1-15 MAY	-81	-81	-81	-80	-80	-79	-75	-74	-74	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-73	-74	-78	-79	-80
16-31 MAY	-81	-81	-81	-80	-80	-79	-75	-74	-74	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-73	-74	-78	-79	-80
1-15 JUN	-81	-81	-81	-80	-80	-79	-75	-74	-74	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-73	-74	-78	-79	-80
16-30 JUN	-81	-81	-81	-80	-80	-79	-75	-74	-74	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-73	-74	-78	-79	-80
1-15 JUL	-81	-81	-81	-80	-80	-79	-75	-74	-74	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-73	-74	-78	-79	-80
16-31 JUL	-81	-81	-81	-80	-80	-79	-75	-74	-74	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-73	-74	-78	-79	-80
1-15 AUG	-81	-81	-81	-80	-80	-79	-75	-74	-74	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-73	-74	-78	-79	-80
16-31 AUG	-81	-81	-81	-80	-80	-79	-75	-74	-74	-77	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-73	-74	-78	-79	-80
1-15 SEP	-80	-81	-80	-80	-79	-75	-74	-74	-75	-78	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-76	-74	-73	-74	-78	-79	-80

第2-128図 東京近傍のC局(ハワイ)の10.2kHzと3.4kHzの伝搬補正表(部分, 1975年8月)

る。

第2・127図は横軸に10.2kHzの、また縦軸には13.6kHzのセンチレーン値が示してある。そして、斜に引かれている太い線が測定誤差なしで得られる両周波数のセンチレーン値の関係である。例えば、10.2kHzでの20センチレーンが測定されたときは、13.6kHzでの測定値は26~27cel, 60cel または93~94cel の何れかの値をとり、それによって、船がA, BあるいはCの何れのレーンにいるかわかる筈である。ところが、10.2kHzの測定センチレーン値に比し、13.6kHzの測定センチレーン値の誤差が±15cel のときは、この両方の関係はそれぞれ斜線で示した範囲にばらつくことになり、また、その誤差が±20cel にもなるとこの斜線部分は明らかに重なり合っており、船がどちらのレーンにいるかを定めることができなくなり、レーン識別が不可能になる場合が生ずる。今日のところ、この誤差を±15cel 以内におさめられる保証はない。

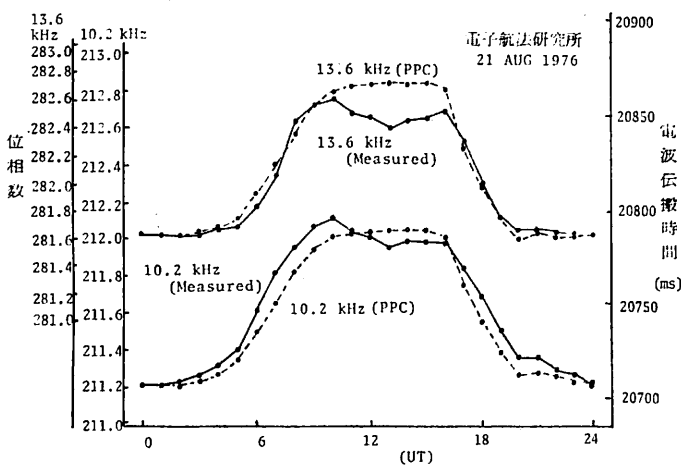
さきに、第2・104図(10月号P.80の第1・104図は第2・104図の誤り)で明らかのように、10.2kHz波と13.6kHz波では伝搬の位相速度が相当異っている。従って、この伝搬速度の補正をして、両者を一致させなければ、両周波数で測定した位置の線が一致することはない。2・6・8節で述べた3.4kHz用の伝搬補正表はこのために使用するように作られた表である。第2・128図にC局の日本関東地区に対応する伝搬補正表の10.2kHz用と3.4kHz用の一部分を示す。この表のうち、10.2kHz用は前にも述べたように、この表の補正值(PPC)を測定

値にプラスすれば、10.2kHz波の伝搬速度が300,574km/sのときの位置の線に換算できるように予測計算が行われている。下に示した3.4kHz用は、上の表とは異って、各数値の大部分は-70~-80代の余り変化のない値となっている。第2・104図からもわかるように、13.6kHz波の昼間(電離層高さ70km)の伝搬速度はほぼ光速に近く、10.2kHz波のそれよりもかなり遅く、夜間の場合もほぼ同じ関係にある。従って、送信局からの大圏に添った、10.2kHz波と13.6kHz波の位相の変化を見て行くと位相が1波長分すなわち360°変化する距離(1波長の距離)は、それぞれ3波長分と4波長分ごとに一致する筈が、13.6kHz波の方が次第に外側にでて行く傾向になってくる。

3.4kHz用のPPCの値の大部分はこの10.2kHz波との伝搬速度(レーンのずれ)の相違を補正するもので、残りの若干の値は10.2kHz波と13.6kHz波の伝搬上の差異によるものを考えてよく、13.6kHz波用のPPCの値は、10.2kHz波用の表の概当欄と3.4kHz用の概当欄を加えた値である。そのため、下段の表は「13.6kHz用」とはかかず「3.4kHz用」とし10.2+3.4と両者を加えたときにはじめて13.6kHz用ができるよう考えられている。

第2・129図は第2・128図の8月後半の欄のPPC値を利用して作った東京における10.2kHzと13.6kHzの測定位相値の予測を点線で示してある。この図を作るに当たっては、東京とハワイ局間の大圏距離を求め、10.2kHz波の伝搬速度からその間に位相の360°変化が211.2回生ずることを求め(UTO時、日本時間9時、は東京-ハワイ間はすべて昼間でそのほとんどが海上伝搬である(それを基本に10.2kHz波と13.4kHz波の24時間の位相変化を示してある。横軸は時間、縦軸はこの位相数で、13.6kHz波の位相は10.2kHz波の3/4倍になり、211.2と218.6とが対応するが、伝搬速度が遅いため3.4kHzの補正表に示されているように10.2kHz波の約80センチサイクル分だけ遅れていることがわかる。なお、参考までに縦軸右側にC局からの伝搬に要する時間も目盛っている。

同図の実線は昭和51年8月21日のこのC局に対する位相変化の実測例である。1局に対する位相変化であるため伝搬遅延の絶対値は第2・107図と同様に測定できないので、仮に0時(UT)のところが一一致したらという仮定のもとにPPCとの比較を行っており、それでも10.2kHzと13.6kHzでは位相変化にかなりの相違



第2・129図 C局の10.2kHzと13.6kHzの位相電波伝搬時間の関係(実測値は絶対的な伝搬時間の遅れ進みは測定されず、相対的な値のみが示してある。)

があることを示している。このC局—東京の伝搬はかなり安定している場合であるけれどもこの状態であるので、より条件の悪いときに両周波数の位相差を±15celにおさめるのはかなりむずかしそうである。

なお、現在のところ 11- $\frac{1}{2}$ kHz を使用するための伝搬補正表 (1.133 kHz 用) は発行されておらず、折角オメガ各局からこの周波数が送信されているにもかかわらず、一般の利用者がこの周波数の利用は不可能である。

このようなことから、72海里幅のレーン識別は補正表がないため全く不可能であり、24海里幅のレーン識別も信頼できる形で行いうる可能性は少ないというのが現状で、オメガでレーンを喪失したときには別の測位手段 (例えば天測) によるレーン識別が必要となるであろう。

2・6・13 自動化オメガ受信機

2・6・9 節で述べたように、オメガ受信機で測定したレーン値から、船の位置を求めるためには少くとも 3 冊の伝搬補正表と 2 冊のオメガテーブルを引用しなければならず、位置が定まるまでの手数は相当なものである。近年の電子計算機の発達、とくにミニコンピュータやマイクロコンピュータの船上での利用が盛んになるにつれて、このオメガの測位のための作図や計算を計算機で処理をすることによって、直接緯度と経度で船位を出力する受信機が出現するようになってきた。

この種の受信機としては、在来の受信機にミニコンピュータや場合によっては大型の卓上計算機を外付けしたものと、専用のマイクロコンピュータを受信機の中に内蔵して 1 ユニットとした自動化受信機とがある。後者の受信機では、セグメントの同期も完全に自動化され、またそれぞれの海域でどの対局を選択して測位を行うかも受信した各局の電波を計算機が評価をして決定するようになっているものもある。このような受信機では船の出港の際にその地点の緯度と経度と時間 (UT) とをセットしておけば、各対局 0 レーン値も自動的に決定されるようになっている。更に、総合航法システムとして電子計算機を中心にオメガ受信機とそれ以外の別の航法装置を接続したシステムも使用されている。

自動化受信機の電子計算機では上に述べた受信機の制御も行うが、計算機で行う主要な計算は、

- (1) 伝搬補正值 (PPC) の計算
- (2) 位置決定のための計算

に大別することができる。

まず、PPC の計算については、(i) この計算は行わず、表の値を手動入力する (ii) 表の値をメモリに読み込んでおく (iii) 計算をする、の 3 つの方法があるが、ほとんどの自動化受信機では (iii) の方法がとられている。

この場合は、2・6・9 節で述べたスワンソンモデルによる方法は大型計算機を使用しなければならないので、とても船上でこれを行うことはできない。そこで何等かの工夫が必要である。ここではそのうちから二つの例をあげておく。

PPC 計算の簡単化の第 1 例はスワンソンモデルを使うが、その計算をできるだけ単純化する方法である。その実施の一例ではつぎのような処置が行われている。

(i) (2・28) 式の各項のうち、磁気方向効果と緯度効果の二次項は省略し、その他の各項の係数は昼夜に分けた唯 2 つの係数 (第 2・16 表とは若干異なる) を使用する。

(ii) 大地導電率の影響は海上 "D" と陸上 "1" の 2 つの値のみとし各送信局ごとに、局を中心に方位方向を 24 分割、距離方向を 30 分割 (1 区画 $5^\circ \approx 300$ 海里) の 720 区画の簡易導電率地図を作成する。(なお、Swanson 氏らは第 2 回のオメガシンポジウム '74 で地球面を $36 \times 72 = 2592$ 区画 (5° ごとの区画) に分け、導電率を 1 ~ 8 の 8 段階にしたコンパクトな導電率地図を発表している。)

(iii) 伝搬路はその長さの如何にかかわらずすべて 20 分割とする。この場合、磁気方向パラメータ B_s は各点での地磁気水平成分と伝搬方向とのなす角 θ を求め、 $\sin \theta$ に経路長を乗じたものを全経路にわたり積分する。また、緯度効果も各経路の分割部の中心の地心緯度とその経路長を乗じたものを全経路について積分する。

(iv) 実際の計算は送信局と推測受信位置との経路長 (距離) Ardoyer-Lambert の式 (1・4) で求める。ii) の導電率地図を使って陸上と海上の距離にその経路を分割する。磁気方向効果と緯度効果を計算する。もし、経路の全距離が 14° (約 840 海里) 以内であれば、その全経路の中間地点における天頂角 (X) を第 2・118 図により求め、第 2・119 図から内挿係数 $\cos X$ を求める。経路長が 14° 以上であれば、全経路の両端各 7° を除いて全経路を 20 分割し、各分割経路の中央について $\cos X$ を求め、それらを平均して内挿係数の有効値 $F_e (\cos X)$ とする。従って、これらから PPC の補正値の計算に必要な総合位相値が (2・33) 式を使って求められる。

第 2 の例は、スワンソンモデルとは異なるピアースモデルを用いる方法である。J. A. Pierce は 2・1・1 節でも触れているがアメリカの双曲線航法の当初より、その開発の主導をしていた方であり、オメガシステムの生みの親でもある。このピアースモデルはスワンソンモデルと

異なり、電離層の高さのみをそのパラメータとしているので、計算もそれだけ簡単である。

この場合も、全経路は例えば20等分をする。そうすると、ある送信局からの電波の全位相 φ_T は

$$\varphi_T = \frac{R_e}{\lambda_c} \sum_{i=1}^{20} \frac{\Delta\rho}{(V_{Ri}+1)} \quad (2\cdot34)$$

で表わされる。ここで

R_e ; 地球の半径 (3440.200海里)

λ_c ; 真空中の電波の波長 (15.87海里)

$\Delta\rho$; 各部分の角距離 (全経路の角距離/20)

V_{Ri} ; 各部の中央における伝搬の相対速度 (位相速度 V_p , 光速 V_c とすると $V_{Ri}=(V_p/V_c)-1$)

ここで、 V_{Ri} は、各分割部分の中央における太陽天頂角 (太陽直下点との角) χ のコサイン ($\cos \chi$) の関数として経験的に第2・130図の曲線のように得られているが、極の領域では必ずしも適用はできないとされている。この曲線はまた実験式、

$$V_{Ri} = A_3 \cos^3 \chi + A_2 \cos^2 \chi + A_1 \cos \chi + A_0 \quad (2\cdot35)$$

で近似され、各係数は曲線を午前5区画、午後4区画の併せて9区画のセグメントに分割して第2・17表で与えられている。

これらの伝搬補正後の測定値を使って、船の位置を緯度と経度で求めるための計算の方法は、オメガのみでなく、ロランAおよびCならびにデッカなどすべての双曲線航法システム用の自動化受信機に共通である。ここではオメガの場合を例にとって述べる。

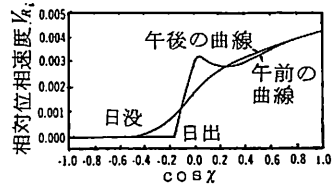
計算のために必要なデータは、送信局の位置、測位に使用した対局 (送信局の組合せ) 2組の名と伝搬補正後の測定レーン値とセンチレーン値、電波の伝搬速度および推測位置の緯度 (φ) と経度 (λ) である。なお、このほかに地球の形と大きさに関するデータも必要である。計算の方法および順序はつぎのとおりである。

- (a) 計測に使用した各送信局から推測位置までの距離を簡易スワンソンモデルのところの(iv)項で求めたと同様にして Andoyer Lambert の式 (1・4) を用いて求める。この距離を D_1' , D_2' , D_3' , D_4' とする。但し2対局の中で共通の局を使ったときは、例えば $D_1 = D_3'$ となる。
- (b) 測定したレーン値+センチレーン値 L_1 (伝搬補正ずみ) から求めた両送信局からの距離差 $D_{a1} = D_1 - D_2$ は (2・27) 式で定義されている。

従って、

$$D_{a1} = D_1 - D_2 = L_1 / \{(10, 200/300, 574) + 900\} \quad (2\cdot36)$$

同様に



第2・130図 伝搬補正モデル (Pierce)

第2・17表 Pierce モデルの実験式の係数

	セグメント ($\cos \chi_i$ の範囲)	A_0	A_1	A_2	A_3
午前	$-1.0 \leq \cos \chi_i < -0.16$	0	0	0	0
	$-0.16 \leq \cos \chi_i < 0.0$	.0029958	.0139089	-.0637152	-.1956484
	$0.0 \leq \cos \chi_i < 0.05$	.0030023	.0101500	-.1185714	0
	$0.05 \leq \cos \chi_i < 0.42$	.0034276	-.0048789	.0093419	0
午後	$0.42 \leq \cos \chi_i < 1.0$	.0012563	.0050781	-.0023339	0
	$1.0 \geq \cos \chi_i > 0.4$	.0020827	.0030544	-.0111422	0
	$0.4 \geq \cos \chi_i > 0.0$	.0017392	.0054275	-.0048456	0
	$0.0 \geq \cos \chi_i > -0.6$	.0017239	.0063091	.0057941	0
	$-0.6 \geq \cos \chi_i > -1.0$	0	0	0	0

$$D_{d2} = D_3 - D_4 = L_2 / \{(10, 200/300, 574) + 900\} \quad (2\cdot37)$$

- (c) この D_{a1} と $D_{a1}' = D_1 - D_2$, D_{a2} と $D_{a2}' = D_3' - D_4'$ の値が一致すれば、推測位置は実際の位置と同じであったことになるが、一般には一致しない。これは実際位置と推測位置の間に緯度が $d\varphi$ だけ、また経度が $d\lambda$ だけ異っているからであるとする。そうすると、つぎのような方程式ができる。

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial L_1}{\partial \varphi} d\varphi + \frac{\partial L_1}{\partial \lambda} d\lambda &= D_{a1}' - D_{a1} \\ \frac{\partial L_2}{\partial \varphi} d\varphi + \frac{\partial L_2}{\partial \lambda} d\lambda &= D_{a2}' - D_{a2} \end{aligned} \right\} \quad (2\cdot38)$$

ここで $\partial L_1 / \partial \varphi$ などの4つの項目は偏微係数であって、例えば $\partial L_1 / \partial \varphi$ についていえば推測位置の緯度だけを単位量だけずらしたときに測定レーン値 L_1 がどれだけ変化するかという係数である。これら偏微係数は数式的に求めたうえで計算することもできるが、つぎのようにしても実際的に求めることができる。

- (d) まず、推測位置を例えば緯度方向に約30m (1秒あるいは0.000005ラジアン) ずらせる。この30mという値はオメガシステム全体から見れば小さな単位量であればよく、それが100mでも、また場合によっては300mでもよい。そして、そこからの各送信局までの距離を計算し、それらから新しいレーン値 $L_1\varphi$ と $L_2\varphi$ を求める。そうすると、

$$\frac{\partial L_1}{\partial \varphi} L_1 - L_1\varphi, \quad \frac{\partial L_2}{\partial \varphi} L_2 - L_2\varphi \quad (2\cdot39)$$

となる。同様にして、位置を経度方向にずらせることによって $\partial L_1/\partial \lambda$ と $\partial L_2/\partial \lambda$ も求められる。これらの計算は、前の計算と同じ数式の繰返し計算であるので電子計算機での処理は簡単である。こうして、(2・37) 式の連立方程式は解くことができるようになり、 $d\varphi$ と $d\lambda$ が求められる。従って、求められた新しい位置は $\varphi = \varphi + d\varphi$, $\lambda = \lambda + d\lambda$ となる。

- (e) $\partial L_1/\partial \varphi$ などは推測位置の付近と実際位置周辺とでは若干異なるので、以上の計算結果による新しい位置の φ と λ を新推測位置として繰返し(a)に戻って計算を行い、 $d\varphi$ と $d\lambda$ が測位精度上無視できる値まで収束したところで求められた新位置が実測位置となる。2・6・1 節で述べてあるようにオメガでは 147m 以下の細かい位置を求めることはできないの

で、その 1/2 以下の値がこの場合の $d\varphi$ と $d\lambda$ の収束条件となる。この場合の推測位置は前回の測位計算位置が普通に用いられるので、実際の位置とは十分に小さく、測位計算の繰返し数は 1～3 回で十分に収束をし、その位置が緯度と経度とで表示される。計算に 3 対局以上の測定値を使用することも可能である。この場合は (2・37) の連立方程式が 3 つになり、2 つの未知数を解くには式が 1 つ多くなる。従って、最小二乗法を使って正規方程式を作り、3-L O P による最も確からしい位置を求める。

〔追補〕 第 2・15 表 (52 年 9 月号) で G 局の位置を未定としてあるが、概略位置が $38^{\circ}29'S$, $146^{\circ}56'E$ と決定され、1980 年開局予定である。

技術短信

技術短信

深海用石油生産装置について

米国 DOT 社と技術提携契約を締結

三井造船(株)は、このほど米国ディープ・オイル・テクノロジー社 (Deep Oil Technology, Inc. 略称 DOT 社) と、テンション・レグ・プラットフォーム (Tension Leg Platform) とよばれる深海用石油生産装置及び同装置に付随する海底坑口装置、ライザー管、テンション・ワイヤー係留装置などについての技術開発及び販売に関し提携契約を締結した。

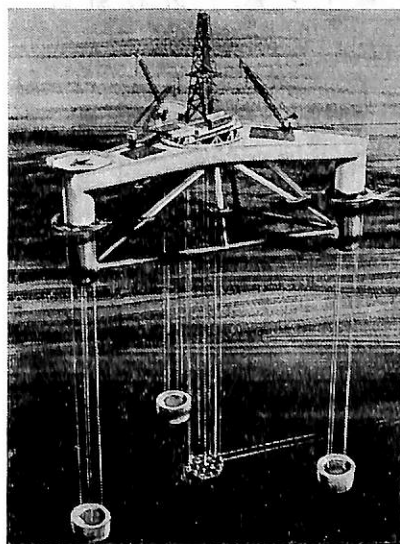
この技術提携の中心となるテンション・レグ・プラットフォーム (略称 TLP) は、添付図に示すとおり、半没型構造物とその直下に沈設したアンカーとの間を予め適度な張力をかけた特殊なワイヤーにより垂直に結ぶ画期的な方式による石油生産装置である。この特殊な係留装置は、波浪、風、潮流などの外力によるプラットフォームのヒービング (上下動)、ピッチング (縦揺れ)、ローリング (横揺れ) を制止し、また、水平面での動きも少なくし得るものである。更に、TLP は、従来の着底式に比較して経済性の面で優位な浮遊式であり、また、海底の油を汲上げるライザー管は、通常の浮遊式に特有の特殊な結合部を必要とせず、従ってプロダクション・ヘッド (坑口関連装置) は、通常の浮遊式に特有の特殊な結合部を必要とせず、プラットフォームの上に設置されるので各種作業は従来の着底式プラットフォームと同様に行うことができる。すなわち、浮遊式の経済性と着底式の操作性とを兼備した石油生産装置であるといえる。

さらに、TLP は、造船所でのフル・ターン・キイ建

造が可能であること、曳航、設置、撤去、移設が極めて容易であることなどの優位性を有している。従って、従来の生産規模に達しないとして放棄されていた群小の油田開発に対してもリースあるいは先行建造によって油田生産の開始、即ち、投資の回収時期を早めることが可能である。また、TLP は石油生産装置のみならず、掘削リグ、プラントバージなどへの応用が可能で、海底坑口装置、ライザー管などの総合的石油開発技術と併せ、北海油田への採用も具体的に検討されている等、今後の技術開発の進展が期待されている。

DOT 社は米国最大のエンジニアリング会社であるフルア社 (Fluor Corporation) の 100% 子会社で、海

底石油生産装置を主力とした各種石油開発技術に豊富な経験を有している。TLP については、近年、メージャーオイル社の出資によって設計開発を行ない、すでに、カリフォルニア、サンタバーバラ沖合にて 3 分の 1 尺度の実機据付による各種実験を完了している。



◀石油生産装置

昭和52年度上期造船事情（速報）

運輸省船舶局

1. 受注実績（第1表参照）

新造船許可実績

	隻	総トン(千トン)	契約船価(億円)
国内船	57 (114%)	628 (110%)	1,208 (110%)
輸出船	151 (63%)	2,422 (76%)	4,849 (68%)
計	208 (72%)	3,050 (81%)	6,057 (74%)

(注) ()内は対前年同期比を示す。

キャンセル実績

	隻	総トン数(千トン)
国内船	5 (71%)	502 (63%)
輸出船	28 (48%)	1,235 (34%)
計	33 (51%)	1,737 (39%)

(注) ()内は対前年同期比を示す。

第1表 昭和52年度（4月～9月）新造船許可実績

区分	隻	総トン数		契約船価	
		千総トン	対前年同期比(%)	億円	対前年同期比(%)
国内船	貨物船	54	619	110	
	油槽船	3	9	111	
	貨客船	—	—		
	小計	57	628	110	1,208
輸出船	貨物船	136	1,575	55	
	油槽船	15	847	266	
	貨客船	—	—		
	小計	151	2,422	76	4,849
合計	208	3,050	81	6,057	74

(注) 1. 2,500総トン以上の船舶について計上した。
 2. 兼用船は貨物船として集計した。
 3. 外貨建契約は許可時の為替レートで換算した。

新造船受注の特色

○国内船受注量は、総トン数で対前年同期比10%増、輸出船受注量は同24%減、合計で同19%減であり、受注量としてはほぼ10年前の水準に低下した。ちなみに、ロイド調査(100総トン以上)によると、昭和52年(1月～6月)のわが国新造船受注量は、540隻3,794千総トンであり、総トン数で世界全体(1,169隻6,771千総トン)の56%を占めてはいるが、第2四半期(4月～6月)だけをみると、わが国のそれは、世界全体の41%であり、西欧造船工業会加盟12カ国(AWES諸国)のそれと、ほ

第2表 船種別許可実績

区分	51年度			52年度上期		
	隻	千総トン	シェア(%)	隻	千総トン	シェア(%)
貨物船	一般貨物船	289	2,561	30	61	491
	撒積貨物船	265	4,701	56	72	1,148
	カーフェリー	—	—	—	1	5
	自動車専用船	27	333	—	12	110
	コンテナ船	24	175	9	15	179
	冷凍運搬船	9	77	—	7	33
	RO/RO船	10	114	—	17	228
バージ	16	(265千D/W)	—	5	(69千D/W)	
貨物船合計	640	7,961	95	190	2,194	
油槽船	一般油槽船	10	154	—	17	844
	石油製品運搬船	13	249	—	1	12
	LPG運搬船	2	54	—	—	—
油槽船合計	25	457	5	18	856	
その他	1	5	—	—	—	
総計	666	8,423	100	208	3,050	

ば均衡している。

○既契約船のキャンセルは、油槽船に対するキャンセル・ラッシュが概ね一巡したものの、依然として33隻1,737千総トンもあったため、差引き正味の受注量は、1,313千総トンに過ぎない。尚、最近貨物船に対しても同様な動きが出てきており、今後予断を許さないものがある。

○新造船需要は、海運市況が、油槽船市況のみならず、貨物船市況においても再び低迷傾向にあるため世界的に依然減退しつつあり、新造船市場における世界的需給アンバランスと最近の急激な円高等によって、わが国の受注環境は急速に悪化している。

○当期受注の不振は、輸出貨物船が前年同期に比し、半減したためであるが、最近の受注動向は、例年とは様相を異にしており、本年度下期においても、当期同様の傾向が続くのではないかと予想される。

○当期の受注量には、2年振りに特殊なケースとして受注したV L C C 2隻(406千総トン)が含まれる。

○キャンセル船の内訳は、油槽船12隻 1,283千総トン、貨物船21隻454千総トンである。

○代替建造契約船の内訳は、貨物船10隻、129千総トン、油槽船7隻589千総トンである。

○輸出貨物船とは対称的に輸出油槽船が前年同期に比し、倍増したのは前記V L C C 2隻に加えて、60,000～80,000重量トンの中型油槽船を11隻受注したためである。

○受注船舶の総トン当りの平均契約船価は、51年度上期217千円、51年度下期205千円、当期218千円(ただし、V L C C 2隻を除く)であり、51年度下期から若干押し上げている。

○受注船舶の船種は、一般貨物船と散積貨物船とが減少傾向にある反面、特殊仕様の専用貨物船と、油槽船が増加している(第2表参照)。

○全輸出船に占める延払契約船の比率は、総トン数で58%、契約金額で50%(前年同期はともに62%)であり、

第3表 昭和52年(4月～9月)新造船工事実績

区 分	起 工		進 水		竣 工	
	隻	千総トン	隻	千総トン	隻	千総トン
国内船	11	273	10	197	7	122
輸出船	138	2,548	150	2,977	147	3,440
合 計	149	2,821	160	3,174	154	3,562
	(107%)	(60%)	(109%)	(51%)	(144%)	(61%)

(注) 1. 主要造船所35工場を対象とする。

2. ()内は対前年同期比を示す。

現金払契約船が若干増加した。

○輸出船のほとんどは円建契約であって、全輸出船に占める比率は、総トン数で96%、契約金額で92%であるが、外貨建契約が若干増加した。

2. 工事実績(第3表参照)

主要造船所35工場新造船工事実績

	隻	総トン数(千トン)
起 工	149 (107%)	2,821 (60%)
進 水	160 (109%)	3,174 (51%)
竣 工	154 (144%)	3,562 (61%)

(注) ()内は対前年同期比を示す。

○新造船工事量は、受注不振、船型の小型化、油槽船の残工事消化等に伴い急減の様相を呈し、前年同期に比しおおむね半減した。ちなみに、起工量、進水量、竣工量に占める油槽船の比率は、それぞれ164千総トン(6%)、486千総トン(15%)、1,080千総トン(30%)であった。なお、ロイド統計によると、昭和52年1月～6月のわが国進水量は、5,502千総トン(対前年同期比68%)であり、世界全体に占めるシェアは41%(前年同期49%)に後退した。

3. 新造船手持工事量(第4表参照)

○昭和52年9月末現在の主要造船所35工場の新造船手持工事量は、364隻7,750千総トンであり、前年同月比44%に激減した。これには、油槽船が1,889千総トン(24%)含まれている。なお、ロイド統計によると、昭和52年6月末現在のわが国新造船手持工事量は、13,755千総トン(対前年同期比60%)であり、世界全体に占めるシェアは30%(前年同月34%)に後退した。

第4表 昭和52年9月末現在新造船手持工事量

	隻	千総トン
国内船	24	607
輸出船	340	7,143
合 計	364 (76%)	7,750 (44%)

(注) 1. 主要造船所35工場を対象とする。

2. ()内は対前年同月比を示す。

誤植訂正

10月号掲載の「高速艇の軸系についての一メモ」58頁中、写真3が一部天地逆さのままでありました。著者、読者の皆様に訂正の上お詫び致します。

船の科学 内容索引 (昭和52年度第30巻)

◎新造船写真と要目 (No.339~No.350)

- (1) おせあにあ丸, 春日丸 (重量物), Seven Seas, さがみ, おおみ, ふくえ, Brilliancy, Thorsdrake, Sapphire, Sun Pollux, World Creation, Federal Sumida, Sea Corridor, Green Trader, Vienna Woods, Mosriver, Hemlock, Fort Kamloops, Zini, Brave Pioneer, Mizoram, Yungfon Lu, Alvina, Honesty, Ever Moral, Blue Yokohama, Pagardewa/Permina 1018, Toyota No. 23, Bill, Alfarabi, El Mansour Saadi
- (2) 八州丸, 第二祥邦丸, こんこおど, 天拓丸, 第一日星丸, 桑和丸, 北星丸, Oriental Chief, Chevron South America, Grey Warrior, Titan, Belchatów, Bolnes, Alioth, Ocean Friend, Moslake, Atticos, Georgis A. Georgilis, Menina Alice, Brilliant Star, Gloria Peak, Pine Light, Ocean Eminence, Great Universe, Hand Loong, Lagada, Coral Ace, United Spirit, Eastern Jupiter, Otong Kosasih, Gulf Trader, Anglia Express, 沪救撈3号, Samah, Fire Boat No.705
- (3) 薩摩丸, ぼしふいっくはいうえい, 豊春丸, ブルーコウベ, ゴールデンスター, 北晃丸, とね, Esso Le Havre, Universe Frontier, 29 Ekim, Vela, Ocean Rose, Patricia, Cape Otway, Neptune Pearl, Lavaux, Bogasari Satu, Akmi, Morning Glory, Gallant Pioneer, Silver Peak, Evermore Ascendant, Grace, Ever Modest, Eastern Meteor, Sarunta III, Alwasitti, Bell Ranger, Pedoman
- (4) いべりあ丸, 善光丸, 藍光丸, 清竜, 雄林, 第二富士広丸, 寿美丸9001, さつま, Seaspeed Arabia, Al Rekkah, Ariela G, Tricorn, Turosszów, Mary Stove, Balder Trader, 30 Agustos, Gas Gemini, Alice I, Federal Fraser, Toyota No. 24, Centurion Bulker, Canopus, Bergnes, Holly, Sophia II, APJ Karan, Irish Cedar, Lucent Star, John Alexakis

- Rimba Balau, Valeria, Apollo Peak, Crown Cherry, Guarico, Golden Peak, Aloha, Ibrahim Zahier, Sinoe, Fresia, Interocean Discoverer, Tropic Isle,
- (5) 邦洋丸, 白龍丸, さん どころん, サンチェリー, いーすたん はいうえい, 明日香丸, 第六桜島丸, しま, ほろべつ, いしづち, しらさぎ, Homeric, Nanny Onstad, Anthony III, Tamesis, Angelic Protector, Star Dover, Panamax Mercury, Swan Arrow, Centaurus, Neptune Coral, Fort Victoria, Robin, Primera Peak, Anwo Venture, Marlin, Tozeur, Tanafjord, Manthos, A M Trader, Aqaba Crown, Aland, Bell Rover
- (6) あふりか丸, ふろりだ丸, ふいでりてい, 若吉丸, Garza Star, Gardenia, あめりかん はいうえい, Leonila, 東天丸, きやんふあ, Montmartre, 第九拾八号大盛丸, 第十一八光丸, 第六有明丸, Litiopa, Jadecorn, Aegean Lion, Pearl Castle, Höegh Merchant, Scansilva, Katendrecht, Bonanza, Gemini, Radiant Star, Van Dyck, Aristodikos, Celje, Ever Valiant, Allied Pioneer, Snow Peak, Western Highway, Soemantri Brodjonegoro, Alpine Stream, Bob, Sea Bridge, Northwest
- (7) 香取山丸, ぶりもりえ丸, さんたしるびあ丸, せーぬ丸, 花光丸, 成兆丸, しんこう丸, とよふじ2, 石狩丸, 泰洋丸, 第七なかた, はやぶさ, きさん1号, かいりゅう,
- Tagus, Golden Laurel, Falcon Arrow, Brunos, Brooknes, Zephyros, Lavinia V, John Gregos, Eastern Bride, Global Challenge, Sumbawa, Seaspeed Asia, Golden Luck, Solar Peak, Ksar Ettir, Tarpon, Oslofjord, Hand Ming, Texaco Brave, Polar Ace, Impala, Hartley Ace, Bell Racer
- (8) 信濃川丸, 成英丸, 和栄丸, 富陽丸, 英徳丸, ライラック, のしろ, 軽質油船8号, Patriotic, Arco Discovery, Brazilian Vitoria, Evniki, Pearl Crown, Venus Venture, Scanspruce, Unieurope, Chieftain Bulker, Golden Dolphin, Kieldrecht, Shining Star, Tsu, Kamnik, Zulia,

Integrity, Duke Star, United Pioneer,
Washington, El. Jem, Hand Kwong, Sumburgh Head,
Papuan Chief, Nordersand

(9) エンタープライズ, ふみじ丸, 東福丸, 加島丸,
Allied Chemist, 泰陽丸,
Alfarahidi, World Vigour, Star Dieppe, Primula,
Inthis, Baron Murray, Fort Yale,
Theofilos J. Vatis, Triton, Polychronis, Terrier,
Sally Ocean, Continental Highway, Tabora,
United Sea Angel, Laurie U, Leonis Halcoussis,
Arya Shahab, Alsterberg

(10) ねぶちゅーん だいやもんど, Sunrise Ocean,
しんりゅう丸, 東京丸, Celta Rose, あさなぎ丸,
くにびき,
Esso Atlantic, Al Faiha, Sanko Hope,
Nordic Merchant, Radiant Venture, Yannis Nikolos
Gemini Trader, Union Beauty, Mandolyna,
Ocean Sincerity, Goldensari I, Golden Tennyo,
Rabenfels, Olive Ace, Tasman Enterprise, Solar
(11) てむず丸, Diligence, 新勢丸, つしま, YT57,
Anro Australia, Sishen, Heron, Amandine,
Adriatic Wasa, Oceanus Carrier, Carlo M,
Cavalier Bulker, Rimba Sepetir, Carica,
Zephyros II, Cys Integrity, Graigwen,
Patricia V, Truejoy, Edelweiss, Desert Prince,
Ocean Strength, Green Echo, Merry Viking,
Songkhla, Quellin, Geortina, Lagos Venture,
Carabobo, Scan Eastern, Sunny Peak, Maretania,
Sea Eagle, Silverness, Constantino,
Ravenfels, Sea Atlas, Atalanta, Opal Bounty,
Taube, Straits Enterprise, Emsland, 韓一号
(12) 鹿島丸, 東明丸, 桑海丸, Eastern Pacific,
Providence, Sunny Hawk, 山幸丸, ねむろ, おきつ,
Sea Hawk, Gedeh, Penavel, Fairness, Elise,
Rimba Merbau, Nordkyn, Gemini Pioneer,
South Light, Arctic Skou, Pacmerchant,
Red Arrow, Tysla, Menelaus, Eiffel, Epos,
Arya Sepehr, Korean Amber, Sedco 472,
Great Brisbane, Kaenary, Bulat

◎一般配置図, 中央横断面図, 機関室配置図

- (1) Esso Japan
- (2) Pioneer Louise, 第二国周丸
ケミカルタンカー (ケミカルタンカータイプII
(990型), Quitauna, La Lolina)

- (3) 春日丸 (重量物運搬船), Otong Kosasih
- (5) ホーバーマリンHM2 マークIV
- (6) シーホーク, Southgate (英国船),
おけさ (Jetfoil)
- (8) Van Dyck, きさん1号, Al Mubarakiah(英国船)
- (9) Salta (英国船)
- (10) Bellman
- (11) Emsland, Leonia (英国船)
くれない丸, すみれ丸, あいぼり丸, まや客室配置図
(瀬戸内海客船の歴史)
- (12) つしま, Touggourt, マリンエース

◎ニュース解説…………… 1～12

◎新造船関係 (改造船を含む)

400型油槽船 “Esso Japan” ……………	1
物理探鉱調査船 “開洋丸” ……………	1
L P G 船 “Pioneer Louise” ……………	2
アンモニア運搬船 “第二国周丸” ……………	2
重量物運搬船 “春日丸” ……………	3
尿素運搬船 “Otong Kosasih” ……………	3
多目的貨物船 “Hcëgh Mallard” ……………	4
Ro-Ro トレーラ運搬船 “Seaspeed Arabia” ……………	5
Hovermarine ……………	5
Boeing Jetfoil 929—100型 (おけさ) ……………	5, 6
軽合金製高速旅客船 “シーホーク” ……………	6
木材運搬 6,500/9,000 DW特殊バージ船団 ……………	6
多目的貨物船 “Van Dyck” ……………	8
廃油収集船 “きさん1号” ……………	8
多目的貨物船 “ふみじ丸” ……………	9
BORO Liner “Bellman” ……………	10
カーフェリー “Emsland” ……………	11
2万屯バルクの掘削船 “Neddrill 2” への改造 ……………	11
航路標識測定船 “つしま” ……………	12
Ro-Ro 貨物船 “Touggourt” ……………	12
半没水双胴型実験船 “マリンエース” ……………	12

◎英国の新造船紹介

新しい英国のミニ・バルク “Southgate” ……………	6
クweit型多目的貨物船 “Al Mubarakiah” ……………	8
アルゼンチン向け定期貨物船 “Salta” ……………	9
油槽船 “Leonia” ……………	11
多目的ミニ・バルクキャリア ……………	12

◎世界の船舶 (写真紹介)

Finnjet	2, 7	.....	1 ~ 12
USSR カーフェリー “Kareliya”	6		
Nimitz CVN-68 (1)~(3)	7, 9, 10		
◎論文と解説 (一般および船体関係)			
V底プレーニング型高速艇の衝撃についてのメモ	1		
重量物運搬船あれこれ	3		
アンダーウォータークリーニング	3		
Ferro Cement Boat の現状及び将来の展望	4		
内航船建造における線状加熱工法に関する 調査研究	4, 5		
制振鋼板 “バイブレス” 船の騒音対策への適用	4		
企業における特許の重要性	4		
米国CGにおける航行安全関係規則改正案 「総屯数 1,600 屯以上の船舶にロランCの装備 義務づけ」	5		
2軸の巨船 Queen Elizabeth 2	6		
船舶居住設備考	6		
内航船の簡易型電気推進方式の経済効果	7		
東ドイツ造船レポート	7		
防災総合システムについて	8		
タンカー, ケミカルタンカー, 液化ガスタンカー に関する構造設備規則の動向及びその問題点	9		
船底塗料の現状と将来の展望	9		
船体外板の外部電源防蝕の経済効果	11		
実用船舶設計に関するシンポジウム報告 (PRADS)	12		
船の居住艙装の歴史の変遷(1)	12		
◎論文と解説 (機関部関係, 補機関係, 各種装置等)			
IHI Sulzer 6 RND 90 M 型船用ディーゼル機関	2		
1973年IMC採決条約における油水分離機	3		
船用プロペラの歩みを顧みる	7		
高速艇のプロペラシャフトについてのメモ	10		
RENK大型船用ギャクラッチZR型	12		
◎所感			
年頭所感 (謝敷宗登)	1		
造船不況の現状について思う (古賀繁一)	1		
◎ケミカルタンカー (恵美洋彦, 角張昭介) (10)~(12)			
			..... 1 ~ 12
◎実用船舶推進論 (伊藤一男) (12)~(13)			
			..... 1 ~ 12
◎船舶電子航法ノート (木村小一) (5)~(10)			
◎船用蒸気主機関の技術の変遷 (八杉正一) (2)~(7)			
			..... 2 ~ 6
◎船と騒音 (中野有朋) (4)			
			2
◎瀬戸内海客船の歴史 (埜 友雄) (1)~(10)			
			..... 2 ~ 11
◎続・フルード遍歴 (吉岡勲) (1)~(3)			
			4, 5, 11
◎関連工業製品紹介			
神戸発動機 8 U E C 60/125型ディーゼル機関	1		
辻-クバナ「マルチフォールドクロコダイル」 ハッチカバー	1		
ボウマン社 1,000kwまでのエンジン用船用 熱交換器	2		
I H I の自動昇降式作業台 A R B - 1 を完成	3		
古野電気自動航跡記録装置 L P - 8 P 型	3		
光電製作所船舶位置自動記録装置 L T P 620型	3		
I H I 大型遊星歯車装置のシリーズ化を完了	4		
.....	4		
ジャパン・スチールス海上作業用クレーン	4		
古野電気立体スキャニングソナー F S S - 75 A 型	4		
三菱・浅海タンク船式貯油システム	5		
ジャパン・スチールス チェーン式吊り足場装置	5		
光電製作所自動ロランC受信機 L R - 777 型	5		
大洋無線自動 D U A L ロラン (受信機 T L - 810 型)	5		
海洋産業重油混合用オート・ブレンダー	6		
関西ペイント ラバマリン A / F No. 1, 000	7		
セナー D L 91 型全自動ロランC受信機	7		
立石電機 航法用計算機について	8		
日本フルハーフ 危険物液体用新型 タンクコンテナ	9		
古野電気 5 WSSB 無線機を発売	9		
三菱重工業 三菱 Sulzer 6 RLA56 型の完成	10		
古野電気新型ソナー F S S 75 A	10		
住友金属 低温用鋼板 S H T 鋼板	10		
中国塗料 防汚船底塗料 A F シーフロー	10		
新倉多段式原油洗滌装置 Hy-OTAC Mark II	11		

日本無線オメガ航法装置JAN 203 B形……………11	三菱重工 全ソ船舶輸出入公団向け物理探鉱船
協立電波オメガ受信機RVL—203形……………11	イスカージェリ改造工事完工……………10
◎主要造船所船舶建造工事工程表（昭和52年3月現在）	三菱重工 高経済性船用中速ディーゼルプラント
……………5	D—MAPを開発……………11
◎昭和52年度技術開発項目一覧表	日立造船 新方式によるコンクリート製
（日本船用機器開発協会）……………5	海洋構造物を開発……………11
◎昭和52年度事業計画項目一覧表	三井造船 新結合方式の各種プラントの圧力容器用
（日本造船研究協会）……………5	フィンガー・ピン・クロージャー……………11
◎昭和52年度運輸省科学技術試験研究補助金	大洋電機 排気ガス利用ガスタービン
……………1, 8, 12	2ポール発電機を鋼管・鶴見へ納入…12
◎技術短信及びニュース（主なもの）	◎海外技術短信及びニュース（主なるもの）
住友重機ジャッキアップ式リグ引渡し……………1	英国海洋・沿岸開発機器展2月に開催（英国）……1
日本鋼管 PCディーゼル機関販売実績100万	多目的作業船（英国）……………1
馬力達成……………1	ギアバルク新船用にマックグレゴの
川崎重工 大型潜水観光船を開発……………4	ピギーバックを指定（ノルウェー）……2
IHI 粗悪油が使用出来る超軽量の高速ディーゼル	エンジン用船用熱交換器（1,000kw）（英国）……2
エンジンPS6の生産態勢を確立……………4	ソ連政府と石油掘削技術・機器製造契約を締結
辻・住友重機 西独リープハー社とデッキクレーン	（米国）……………4
に関する技術提携……………5	ガス検出保安装置（英国）……………7
住友重機 カナダ向け浅喫水砕氷バージ引渡し……8	ディーゼル式の大海上救難カプセル完成
IHI 世界初の浮かぶバルブ工場が進水……………8	（米国）……………8
三菱重工 半潜水型海洋掘削装置「第五白竜」を完成	液状貨物輸送の新システム（英国）……………9
……………9	◎各種統計資料
三菱重工 半潜水式多目的作業船	昭和51, 52年度各月新造船建造許可集計表……1～12
「セドコ・フィリップスSS」を竣工……………9	昭和51年度主要造船所
	新造船進水量調査……………3
	昭和51年度下期造船事情……………6
	昭和52年度上期造船事情……………12

昭和52年度9月分新造船許可集計

昭和52年（9月分）建造許可集計

運輸省船舶局造船課

区 分	4 月 ～ 9 月 分 累 計				9 月 分					
	隻数	G	T	D W	契約船価	隻数	G	T	D W	契約船価
国内船	貨物船	54	618,940	1,030,860		6	106,790		208,700	
	油槽船	3	9,500	15,270						
	貨客船	—	—	—						
	小計	57	628,440	1,046,130	120,784,000千円	6	106,790		208,700	15,459,000千円
輸出船	貨物船	136	1,575,189	2,337,016		27	267,900		330,190	
	油槽船	15	846,600	1,485,409		4	126,200		247,229	
	貨客船	—	—	—		—	—		—	
	その他	—	—	—		—	—		—	
小計	151	2,421,789	3,822,425	484,936,556千円	31	394,100		577,419	100,390,244千円	
合 計	208	3,050,229	4,868,555	605,720,556千円	37	500,890		786,119	115,849,244千円	

昭和52年度10月分新造船許可集計

昭和52年（10月分）建造許可集計

運輸省船舶局造船課

区 分		4 月～10 月 分 累 計				10 月 分			
		隻数	G T	DW	契 約 船 価	隻数	G T	DW	契 約 船 価
国内船	貨物船	61	699,640	1,138,191	142,349,000千円	7	80,700	107,331	21,565,000千円
	油槽船	5	15,489	25,519		2	5,989	10,249	
	貨客船	1	3,700	890		1	3,700	890	
	小計	67	718,829	1,164,600		10	90,389	118,470	
輸出船	貨物船	147	1,703,089	2,487,853	526,389,056千円	11	127,900	150,837	41,452,500千円
	油槽船	16	851,500	1,493,409		1	4,900	8,000	
	貨客船	—	—	—		—	—	—	
	その他	—	—	—		—	—	—	
小計	163	2,554,589	3,981,262	12	132,800	158,837			
合 計		230	3,273,418	5,145,862	668,738,056千円	22	223,189	277,307	63,017,500千円

9月分集計は105頁に掲載してあります。

編 集 後 記

□わが国造船業界のトータル造船能力は大略2,000万総トンぐらいといわれている。建造実績は進水量ベースで49年、50年に各約1,800万総トン、51年には約1,500万総トンであった。52年は1,100万総トンぐらいと推定され、55年以降は700万総トンを切るのではないかと予想されている。

□こうした設備能力と建造量見通しの上に立って、日本造船工業会会長真藤恒氏が11月16日の記者会見で「将来、日本の造船は50～60%程度の設備廃棄をしなければ、やっていけないというのが業界の常識になってきた。」と語り、深刻化する造船不況を切り抜けるには思い切った造船設備の廃棄が必要であろうとの見解を明らかにした。

□スエズ運河封鎖、石油荷動きの増大に伴う大型タンカーブームに乗って造船各社が競って大型ドックを建設し、設備拡大に向ったとき、こんなに設備能力を増やし

て大丈夫なのだろうかと心配した人達もいたが、石油ショックを機に受注が減少し、能力とのアンバランスが次第に大きくなってきた。

□昭和初期の造船不況の際には、優秀船建造助成等の手が打たれたが、現在のわが国造船の実態は輸出が大きな割合を占めているので、政府助成のやり方も難しいことであろう。

□しかし、現在の設備能力を温存して、何らかの形で生産を増やしても、設備能力をフルに動かすだけの工事が発生することは難しそうだし、無理がいつまでも続くものでもない。無理が出来なくなったとき更に大きな不況に脅かされることになる可能性が高い。

□何らかの形で、犠牲の最も少ない方法で、増えすぎた設備を廃棄しなければならない時機が来たと考えざるを得ない。しかしその具体的なやり方は難しい。政府及び造船業界にとって今後の大きな課題であろう。

☆予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協 宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 予 約 金 { 6カ月分4,500円 (送料共) 1カ年分8,600円 }

運輸省船舶局監修 造船海運総合技術雑誌 船の科学
禁転載 第30巻 第12号 (No. 350)
発行所 株式会社船舶技術協会

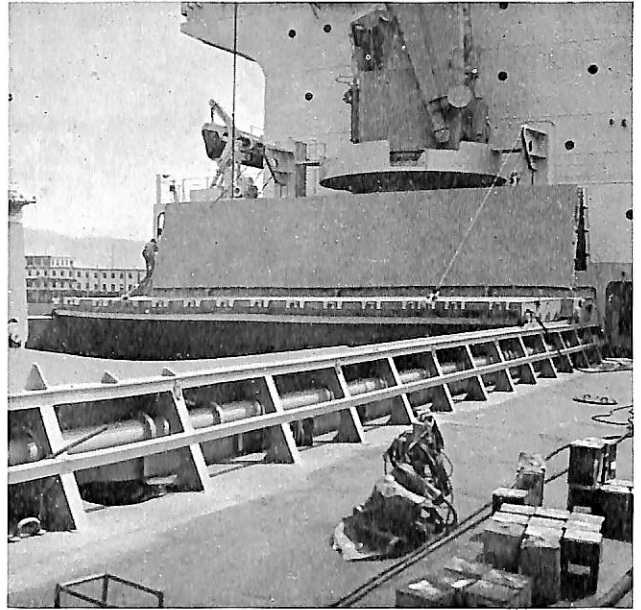
昭和52年12月5日印刷 (昭和23年12月3日)
昭和52年12月10日発行 (第三種郵便物認可)
定価 750円(〒41円)

〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリニビル)
振替口座 東京 3-70438 電話 03(552)8798

発行人 船橋敬三
編集委員長 田宮真
印刷所 大洋印刷産業株式会社

STEEL HATCH COVERS

船舶の迅速な荷役作業に重要な役割を果たすハッチカバー
信頼される技術で顧客の御
要望にお答えします。



D.I.M. PANEL & DOOR

居住区艙装用防火構造方式パネリング, IMCO, SOLAS
規則要求に適合した新工法

各国政府機関, 船級協会によりAクラス, Bクラス全種承認
の画期的なフリースタANDING方式

HEATING COILS & HYDRAULIC LINES

油槽用加熱管・油圧管装置の国内最大メーカーとして多大の
実績を誇っております。

OIL BLENDER

当社独自の開発による船舶燃料混合装置は燃料節減に大きく
寄与しております。

INERT GAS SYSTEM

ケミカルタンカー等に欠く事のできないイナートガス防爆装置



DODWELL

DODWELL & COMPANY LIMITED

A Member of the Inchcape Group of Companies

産業機械事業部 船用機械第二部

〒107 東京都港区赤坂1-9-20(第16興和ビル別館) TEL (03)584-2351(代)

〒541 大阪市東区瓦町5-39(大阪化学繊維会館) TEL (06)203-5151(代)

昭和五十二年十一月十五日印刷
昭和五十二年十一月三日發行
三種郵便物認可

Dimetecote® 厚膜型無機亜鉛塗料

ダイメットコート

鋼構造物を腐食から守る特殊防食塗料

Amercoat®

小松島特装工場

新造船、就航船などに最新設備によって工期短縮
低コスト、精度の高いタンク内塗装施工を行います。

小松島工場：〒773 徳島県小松島市中田町東山 電話 08853-2-6352

船
の
科
学

定価
七五〇円

塗料販売および塗装工事

株式会社 井上商会

米国アメロン社技術提携塗料製造

株式会社 日本アマコート

取締役社長 井上正一

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

本社工場 上記井上商会内
〒232 横浜市中区かもめ町23
電話(045)622-7509・7529

東京都中央区新川一丁目三十一番七(マリンビル)
(株) 船舶技術協会
電話 東京(52) 八七九八番