

昭和57年5月10日発行 第35巻 第5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 ISSN 0387-0863

船の科学 1982 5

VOL. 35 NO. 5



Chivalry Carries, Inc. 向け

世界最大鉱石運搬船 " HITACHI VENTURE "

載貨重量 267,889t 主機ディーゼル 26,500 PS

速力試運転最大 16.653 kn 満載航海 14.30 kn

日立造船・有明工場建造

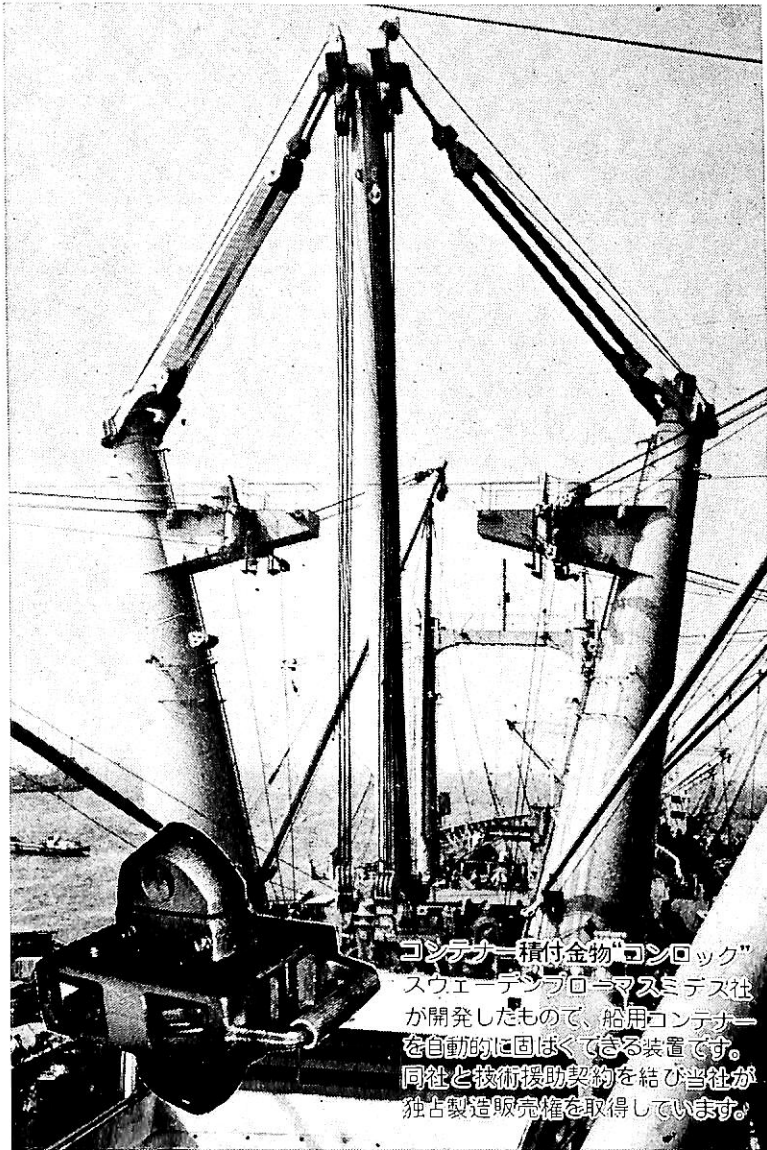
 日立造船株式会社

創 業



1924

世界の港で活躍するこのマーク



コンテナ積付金物“コンロック”
スウェーデンプロマスマシネス社
が開発したもので、船用コンテナ
を自動的に回ぼくできる装置です。
同社と技術援助契約を結び当社が
独占製造販売権を取得しています。

主な製品

船用及び陸上用各種滑車
 重量物及び一般荷役装置
 スチュルケン・マスト装置
 トムソン・デリック荷役装置
 K-7・デリック金物
 コンテナ固縛装置
 ユニバーサンフェアリーダー
 スティールハッチカバー部品
 トーイング・フック
 救命艇揚卸装置
 繫船用諸金物
 甲板機械一式
 艀装用諸金物
 諸製缶品一式

㊦日本工業規格表示工場

株式会社 立野製作所

取締役社長 立野勝彦

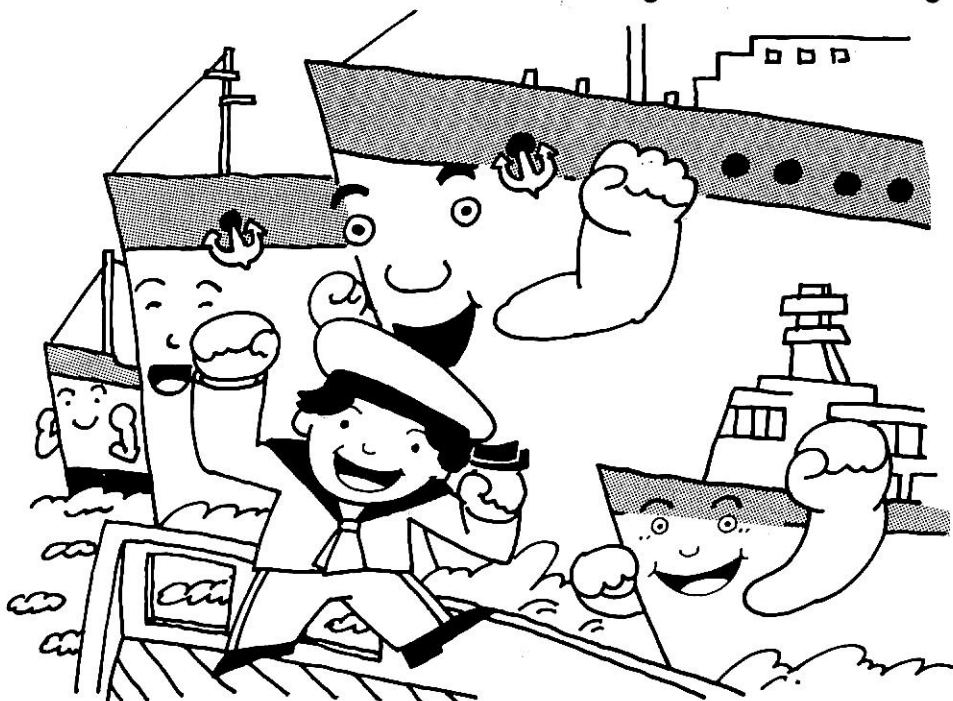
本社 横浜市西区北幸2丁目9番18号 〒220
 営業本部 電話 045(311)2681(代表)
 生産本部 電話 045(311)2684(代表)
 総務部経理課 電話 045(311)5409(代表)

第二工場 横浜市金沢区鳥浜町17番3号
 〒263 電話 045(771)1611(代表)
 大阪出張所 大阪市大正区泉尾3丁目20番2号
 及大阪工場 〒551 電話 06(552)0741(代表)

造船、造船関連工業の近代化のために

パワーアップ

●世界は一家、人類は兄弟姉妹●



モーターボート競走の収益金は、人類の文化と経済をささえた海の正しい理解の普及、及び海洋保護、海難防止、新しい未来づくりのための海洋開発、そのための新しい技術の研究、開発などの援助のほか「世界は一家、人類は兄弟姉妹」の理念に基づき、文教、体育、社会福祉、防犯・防火、その他の公益の増進、及び海外への協力援助事業など、幅広く役立てられています。

●モーターボート競走の収益金は、広く地球上のすべての人たちの生活向上、発展のために役立てられています。

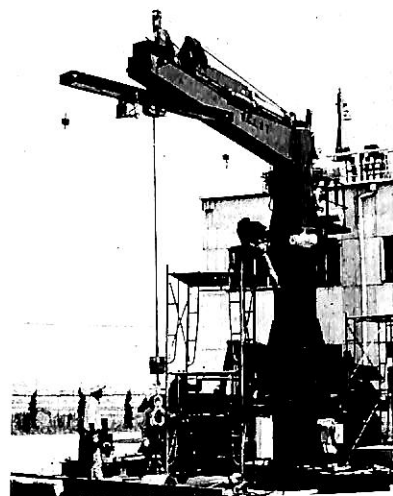
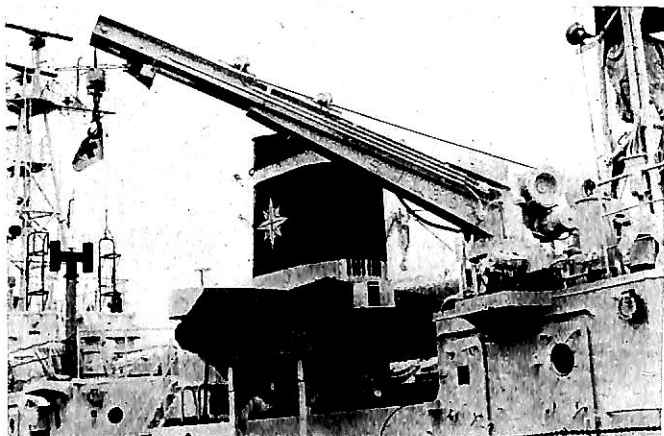
財団法人 **日本船舶振興会**

(会長 笹川良一)

UEDA

舶用クレーン

● 波浪追従装置付クレーン(特許)



営業品目

- 舷梯装置
- 舷梯ウインチ
- ボートダビット
- ボートウインチ
- ガントリークレーン
- ワークラダー
- カーラダー
- フェンダーダビット
- 各種ウインチ
- ワイヤールール



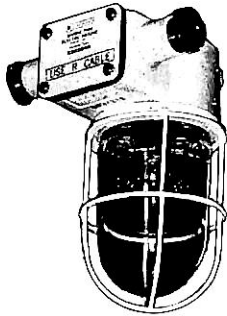
株式会社 友田鐵工所

本社 大阪市東住吉区田辺西之町7丁目10番地
工場 大阪府羽曳野市広瀬148 Tel. 0729-56-2481

KOKOSHA

USCG適用船に装備する照明器具はUL595の定める規定を満足しなければなりません。当社はすでにULでUSTINGされています。

- 運輸省型式承認
- 船級協会認定品
- UL承認品



UL承認FIXTURE

Guide IHHU. December 12, 1977 [T]
Fixtures, Marine Type, Nonrecessed.
Kokosha Co., Ltd., Osaka, Japan

E59638.

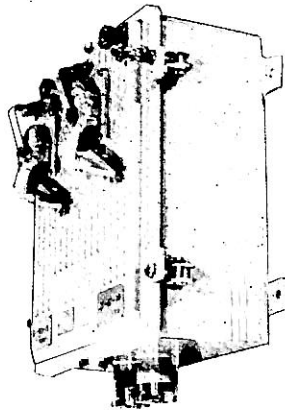
693 Mikuriya, Higashi-Osaka City.

LOOK FOR THE LISTING MARK

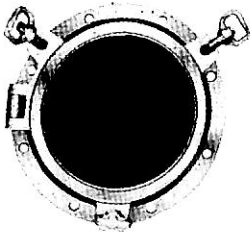
The Listing Mark of Underwriters Laboratories Inc. is the only method provided by Underwriters Laboratories Inc. to identify products produced under its Listing and Follow-Up Service. See General Information Card of above guide designation.



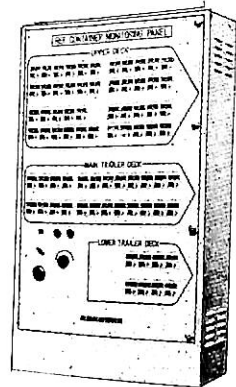
冷凍コンテナ用電源プラグ
250 V 3W 4P 60A
P-W4603P-A



冷凍コンテナ用ソケットアウトレット
2連式モニターソケット付
250 V 3W 4P 60A
R1-W4663B-60/60



ISOタイプ丸窓300φ
C19-61



冷凍コンテナ運転状況確認
集中監視盤

●営業品目

- 防爆器具類
- 車輛甲板用照明器具類
- 甲板照明器具類
- 信号探照灯類
- 室内照明器具類
- 配線器具類
- 窓 類
- 通風金物類

株式会社 高 工 社

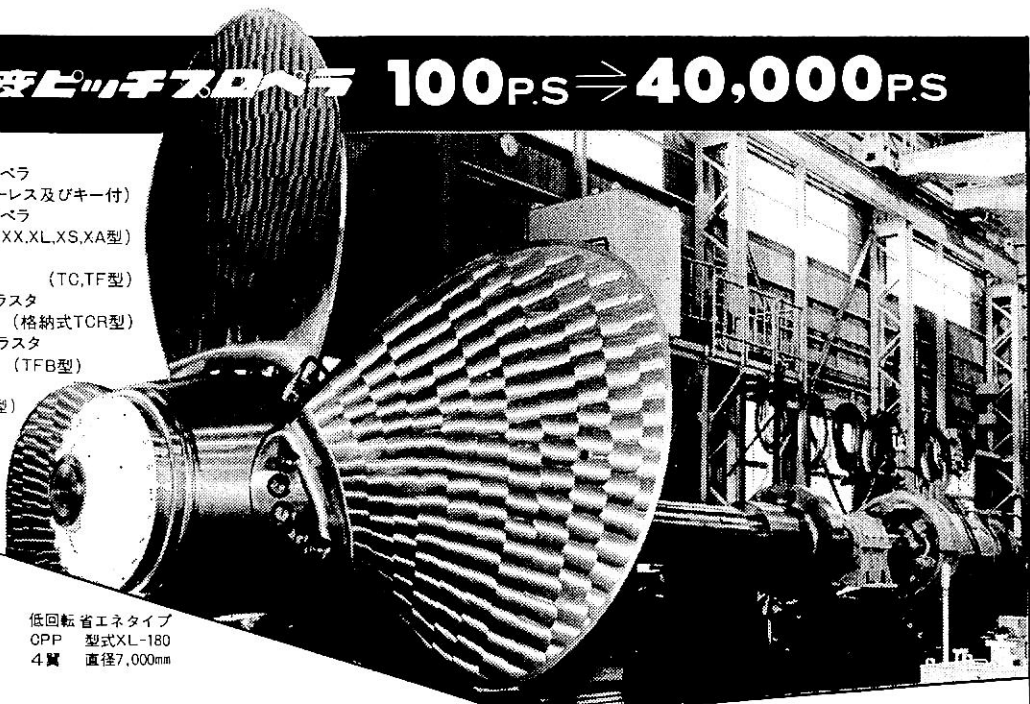
本 社 工 場：東大阪市御厨693
TEL 大阪 代表(781) 4351, TELEX 大阪527-8914
東京営業所：東京都港区西新橋1丁目22番7号 佐野ビル
TEL 東京 代表(501) 8077, TELEX 東京222-4132
九州営業所：長崎市飽ノ浦町2番3号 石田ビル
TEL 長崎 代表(61) 0809, TELEX 長崎 7523-27

KOKOSHA

可変ピッチスローペラ 100PS ⇒ 40,000PS

製造品目

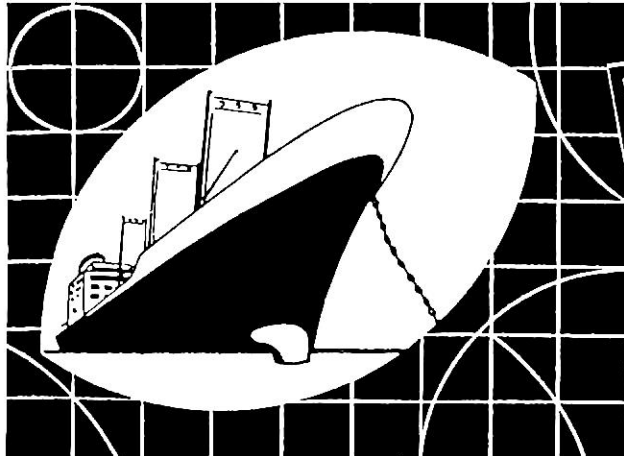
- 固定ピッチプロペラ
(キーレス及びキー付)
- 可変ピッチプロペラ
(XX, XL, XS, XA型)
- サイドスラスト
(TC, TF型)
- ダイナミックスラスト
(格納式TCR型)
- 船底吸込式スラスト
(TFB型)
- シャフト
カップリング(NKS型)
- ベッカー
フラップダ
(KSR, S.L型)
- 船尾装置
エンジンアリング



低回転省エネタイプ
OPP 型式XL-180
4翼 直径7,000mm

NSM ナカシマ・ストン・マリン株式会社
NPC ナカシマスローペラ株式会社
〒700-91 岡山市上道北方688-1 岡山中央郵便局私書箱167号 TLX.5922320

- 本社工場 岡山 <0862> 79-5111(代)
- 東京支店 東京 <03> 553-3461(代)
- 大阪営業所 大阪 <06> 341-0011(代)
- 福岡営業所 福岡 <092> 461-2117(代)
- 仙台営業所 仙台 <0222> 23-8353(代)
- 札幌営業所 札幌 <011> 821-8382(代)



船舶の設計

- 各種船舶基本計画
- 各部工作図
- 高速艇
- 油回収船
- 修繕船修理工事
- 配管工事
- その他鉄構工事

海上運送業務

- 船舶回航業
- 船舶運航業
- 船舶仲立業
- 海水こし器



株式会社 共栄船舶興業

本 社 横浜市神奈川区東神奈川2-48-2
〒221 ☎ 045(441)7685(代表)

清水営業所 静岡県清水市宮代町6-25
〒424 ☎ 0543(63)0955(代表)

一目瞭然

複雑な面積測定をデジタル表示。TAMAYA PLANIX

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

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



PLANIX

新製品 / デジタルプランニメーター

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

※カタログ・資料請求は、本社まで
ハガキか電話にてご連絡ください。

 TAMAYA

株式会社 玉屋商店

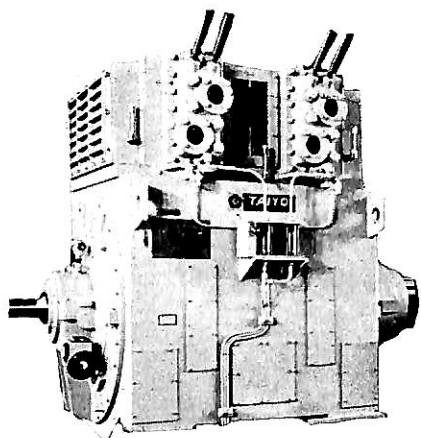
本社：〒104東京都中央区銀座3-5-8 TEL. 03-561-8711(代)
工場：〒143東京都大田区池上2-14-7 TEL. 03-752-3481(代)

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

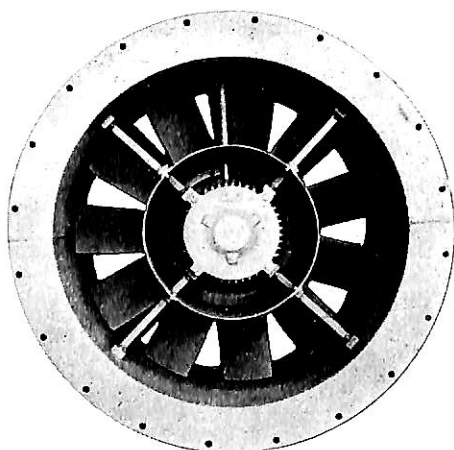
ながい経験と最新の技術を誇る！



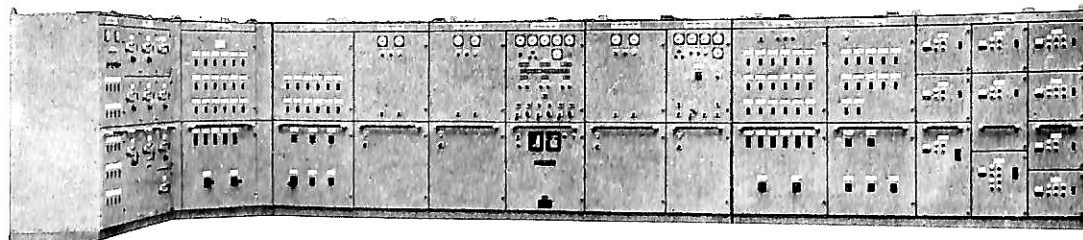
大洋の船舶用電気機器



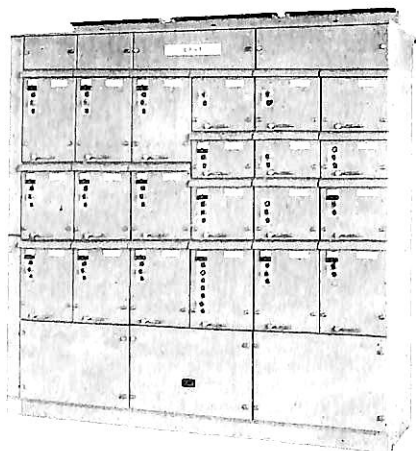
排ガスタービン2極発電機



低騒音軸流通風機



自動化装置組込配電盤



ドローアウト式集合始動器

主要生産品目

- 発電機
- 電動機
- 配電盤
- コンソールパネル
- 自動化電源装置
- 各種送風機

 **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)

工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬

営業所 下関・札幌・大阪・釧路

海外 Chicago・Jakarta・Dubai・Abu Dhabi

船の科学

1982

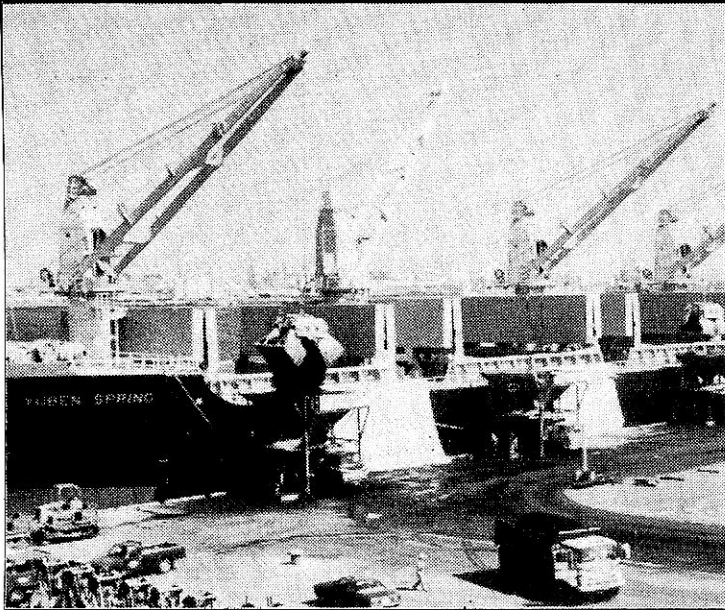
5

Vol. 35

目次

- 9 新造船写真集 (No. 403)
- 22 日本商船隊の懐古 No. 35 (万光丸, 鞍馬山丸, 菊丸, 宏川丸, 南陽丸)……山田早苗
- 37 4月のニュース……………編集部
- 38 造船業の生産技術の近代化に関する研究開発計画案について……………編集部
- 40 世界最大のDW 260,000 Lt 鉾石運搬船“HITACHI VENTURE”…日立造船
- 48 ソビエト連邦の砕氷型撒積貨物船……………編集部 訳
- 52 私の戦後海運造船史 (29)……………米田博
- 56 船のインテリアあれこれ (9)……………種村真吉
- 58 クリロフ造船研究所訪問記……………仲渡道夫
- 64 北海向けセミサブ型洋上居住プラットフォーム“POLYCASTLE”…三井造船
- 66 LNG 船就航の記録から (その12)……………編集部
オペレーションに関する補足 (2)
- 74 ランナバウトの推進性能の一推定法……………大隅三彦
-
- 79 ケミカルタンカー (59)……………恵美洋彦・曾根 紘・角張昭介
- 88 船舶電子航法ノート (66)……………木村小一
-
- 94 運転技術者から見た船用蒸気プラントの省エネルギー……………村上道之
- 97 IMCO コーナー (5)
IMCO 第23回コンテナ貨物小委員会について……………運輸省船舶局安全企画室
-
- 外国船紹介
- 27 Cruise Passenger Ship ROYAL VIKING STAR……………速水育三
-
- 技術短信 船用光ファイバー伝送システム, コンテナ船に採用……………三井造船
- 製品紹介 科学魚群探知機……………古野電気
NKK 船用積付計算機……………日本マリンエンジニアリング
- 新刊紹介 乱流 (物理学 One Point-17)……………共立出版
'82 海運・造船会社要覧……………日刊海事通信社
世界の客船……………「船と港」編集室
- 統計資料 世界主要造船国の船種別竣工量 (1981 年年間)……………ロイド船級協会

最新の技術と実績を誇る 福島製の甲板機械



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



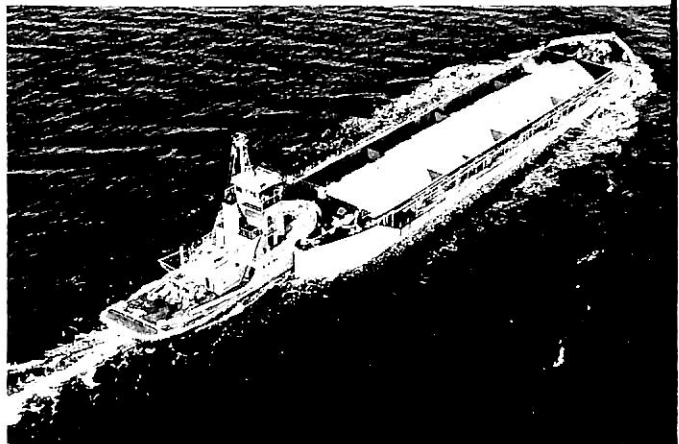
株式会社 **福島製作所**

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

“押船—舢艫船団に”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

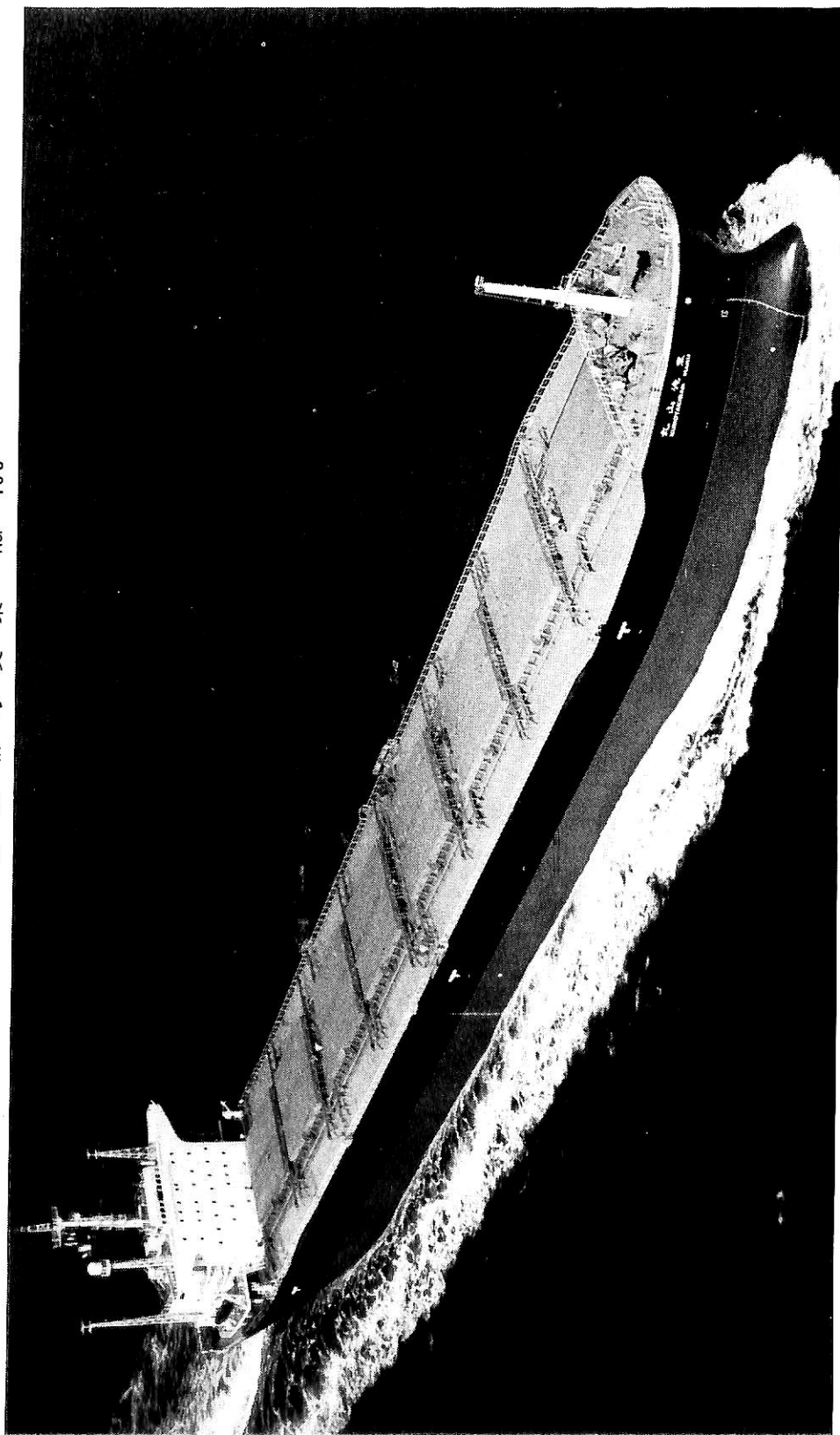


☆ 荒天時も就航可能!

☆ 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

東京都千代田区岩本町1-6-7
 宮沢ビル703号 電話03(851)3837
 テレックス 2655164 TAIENG J



大阪商船三井船舶株式会社
馬場六光商船株式会社

黒滝山丸
KURUTAKISAN MARU

37次石炭 / 散積貨物船

菅石造船株式会社建造(第483番船)	純噸數	217,000 m	起工	56-7-31	型幅	36,000 m	進水	56-10-12	竣工	56-12-26	
全長	總噸數	42,236.65 T	載貨重量	69,995 T	型深	18,900 m	滿載喫水	12.530 m	滿載噸積(ク)	86,108.8 m ³	
船口數	8	燃料油槽	2,788.2 m ³	燃料消費量	43.7 t/day	出力(連統最大)	14,770/14,550 PS (450/92.9rpm)	清水槽	321.4 m ³	貨物艙容積(ク)	86,108.8 m ³
主機機	三菱 MAN 14 V 52/55 A 型	(テ) 機関 × 1	プロペラ	5 翼 1 軸	補汽笛	乾蒸式丸型	5,600 kg/h × 9 kg/cm ² × 艙和	航海計器	デック	540 kW × 1,800 rpm × 1	
(常用)	12,550/12,365 PS (426/87.9rpm)		受(主) 2 (補) 1	船舶電話	海軍衛星装置	VHF	AT-8 -C	航海計器	デック	540 kW × 1,800 rpm × 1	
發電機	(テ) ヤンマン 6 LU - UT	400 kW × 720 rpm × 2	受(主) 2 (補) 1	航航距離	16,800 浬	航航距離	16,800 浬	航海計器	デック	540 kW × 1,800 rpm × 1	
無線装置	送(主) 1.2 kW × 1 (補) 75 W × 1		(滿載航海) 14.4 kn	乗組員	30 名	航航距離	16,800 浬	航海計器	デック	540 kW × 1,800 rpm × 1	
レーダー	速度(試運転最大) 16.49 kn					航航距離	16,800 浬	航海計器	デック	540 kW × 1,800 rpm × 1	
船型	船首樓付平甲板型					航航距離	16,800 浬	航海計器	デック	540 kW × 1,800 rpm × 1	



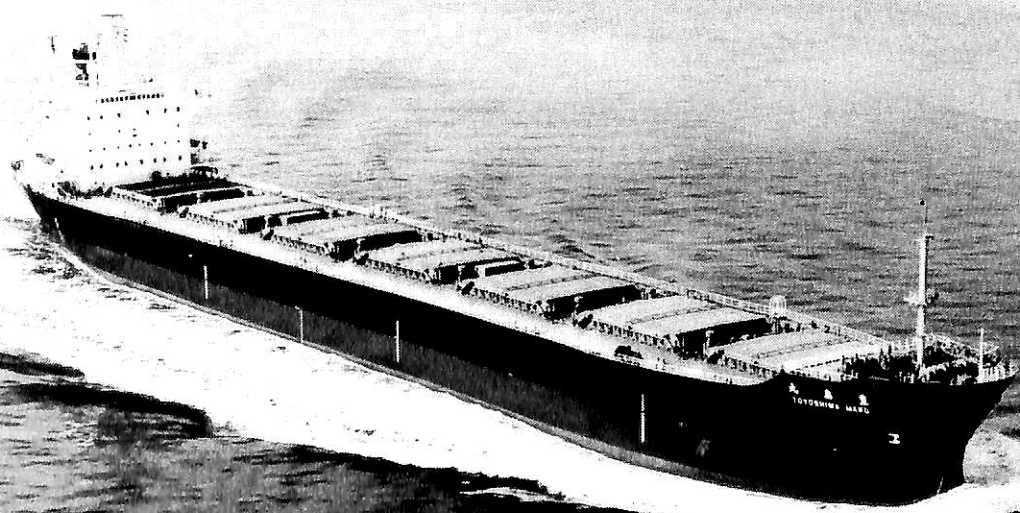
37次撒積貨物船 翔 鵬 丸 新和海運株式会社
SHOHO MARU

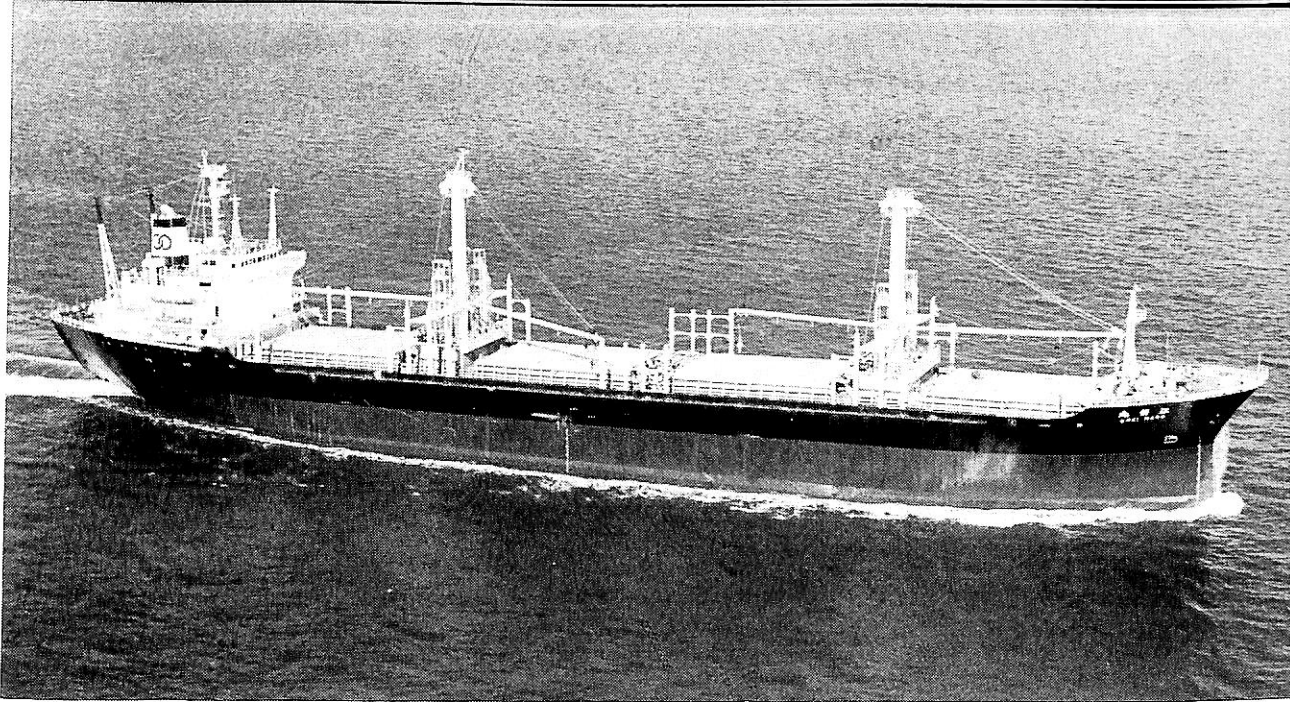
三菱重工業株式会社長崎造船所建造(第1859番船)	起工	56-2-23	進水	56-7-3	竣工	56-11-30
全長 227.60m	垂線間長	217.00m	型幅	36.00m	型深	18.90m
総噸数 44,547.36T	純噸数	30,248.95T	載貨重量	69,468 Lt	貨物艙容積	86,363.0 m ³
艙口数 6	燃料油槽	4,342.5 m ²	燃料消費量	38.9t/day	清水槽	442.0 m ³
主機械 三菱 MAN 14V52/55型(テ)機関×1	出力(連続最大)	14,000 PS (430rpm)	(常用)	11,900 PS (407rpm)	プロペラ	5翼1軸
補汽缶	MC-55型	7.5~9.5 kg/cm ² × 170°C × 5,500 kg/h × 1	發電機	550 kW × AC 450 V × 1 (原) AT-8-C	無線装置	送3 受3
航海計器	デッカ	ロラン	NNSS	衝突予防装置	レーダー	速力(試運転最大)
航続距離	31,400 浬	船級・区域資格	NK 遠洋	船型	平甲板型	乗組員
航路	日本~豪州, 日本~南アフリカ					29名
						同型船
						西海丸

- 10 -

撒積貨物船 豊 島 丸 飯野海運株式会社
TOYOSHIMA MARU

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造(第2784番船)	起工	56-8-10	進水	56-10-12	竣工	57-1-29
全長 224.95m	垂線間長	215.40m	型幅	32.20m	型深	17.80m
満載排水量 75,787t	総噸数	34,832.96T	純噸数	23,734.83T	載貨重量	64,471t
貨物艙容積(ク) 75,154.4 m ³	燃料油槽	3,610.3 m ²	燃料消費量	44.5t/day	清水槽	289.6 m ³
主機械	IHI Sulzer 5RLB76型(テ)機関×1	出力(連続最大)	14,400 PS (120rpm)	(常用)	12,960 PS (115.9rpm)	プロペラ
補汽缶	IHI 鑿型水管式 AV 6.5 kg/cm ² × 167°C × 2.0t/h × 1	發電機	西芝 560 kW × AC 450 V × 60 Hz × 3 (原) ダイハツ 6 PSHTC-26H × 3	無線装置	送(主) 1 (補) 1 受(主) 全波 × 1	(補) 全波 × 1
航海計器	デッカ	ロラン	NNSS	衝突予防装置	レーダー	速力(試運転最大)
航続距離	17.13 kn (満載航海) 14.9 kn	船級・区域資格	NK 遠洋	船型	平甲板型	乗組員
航路	日本~豪州, 日本~南アフリカ					28名
						旅客 2名
						航続距離 24,500 浬





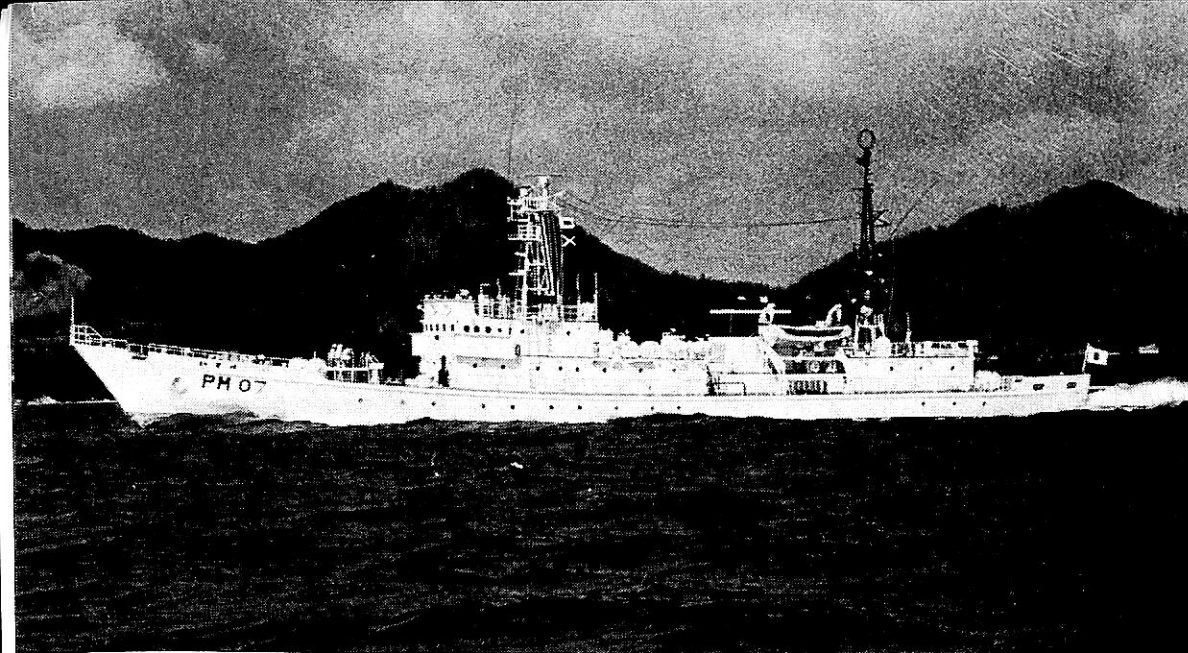
撒積貨物船 **江 榮 丸** 株式会社丸二商会・日之出汽船株式会社
 KOBEI MARU

今治造船株式会社今治工場建造(第405番船) 起工 56-4-28 進水 56-11-4 竣工 56-12-16
 全長 160.38m 垂線間長 150.00m 型幅 24.60m 型深 13.60m 満載喫水 9.941m
 満載排水量 29,683t 純噸数 14,109.79T 純噸数 9,337.36T 載貨重量 23,945t
 貨物艙容積(ベ) 29,760.70^m (グ) 31,153.37^m 艙口数 4 デリック 25t×4 燃料油槽 1,422.01^m
 燃料消費量 33.7t/day 清水槽 428.84^m 主機械 三菱 Sulzer 7 RLA56型(デ)機関×1
 出力(連続最大) 9,380PS (170rpm) (常用) 8,440PS (164rpm) プロペラ 4翼1軸
 補汽缶 排ガス併用横煙管式堅型 発電機 ヤンマー 450kVA×360kW×900rpm×2 無線装置 送(主)1kW×1
 (補)130W×1 受(主)全波×1 (補)全波×1 船舶電話 VHF 航海計器 ロラン レーダー
 速力(試運転最大) 16.587kn (満載航海) 13.7kn 航続距離 11,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 26名 同型船 World Tempo

冷蔵運搬船 **龍 星 丸** 北照海運株式会社
 RYUSEI MARU

福岡造船株式会社建造(第1092番船) 起工 56-9-26 進水 56-11-10 竣工 57-2-10
 全長 108.55m 垂線間長 99.00m 型幅 17.20m 型深 10.00m 満載喫水 7.814m
 総噸数 4,044.81T 純噸数 2,405.54T 載貨重量 5,556.87t 貨物艙容積(ベ) 6,259^m
 艙口数 4 デリック 5t×15m×8 燃料油槽 AO 171.60^m CO 1,310.76^m 燃料消費量 20.7t/day
 清水槽 253.55^m 主機械 神発7UEC45/115H型(デ)機関×1 出力(連続最大) 7,000PS (165rpm)
 (常用) 5,950PS (156rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 堅コンボジット型 2,000kg/h×7kg/cm²×1
 発電機 西芝 400kW×445V×3φ×60Hz×3 (原) 600BHP×900rpm×3 無線装置 送(主)1kW×1
 (補) 500W×1 受(主) 75W×1 (補) 130W×1 VHF 航海計器 NNSS レーダー
 速力(試運転最大) 19.231kn (満載航海) 16.1kn 航続距離 15,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋国際
 船型 船尾機関凹甲板型 乗組員 25名 冷凍能力 (-25°C)





巡視船(PM07) い さ づ 海上保安庁

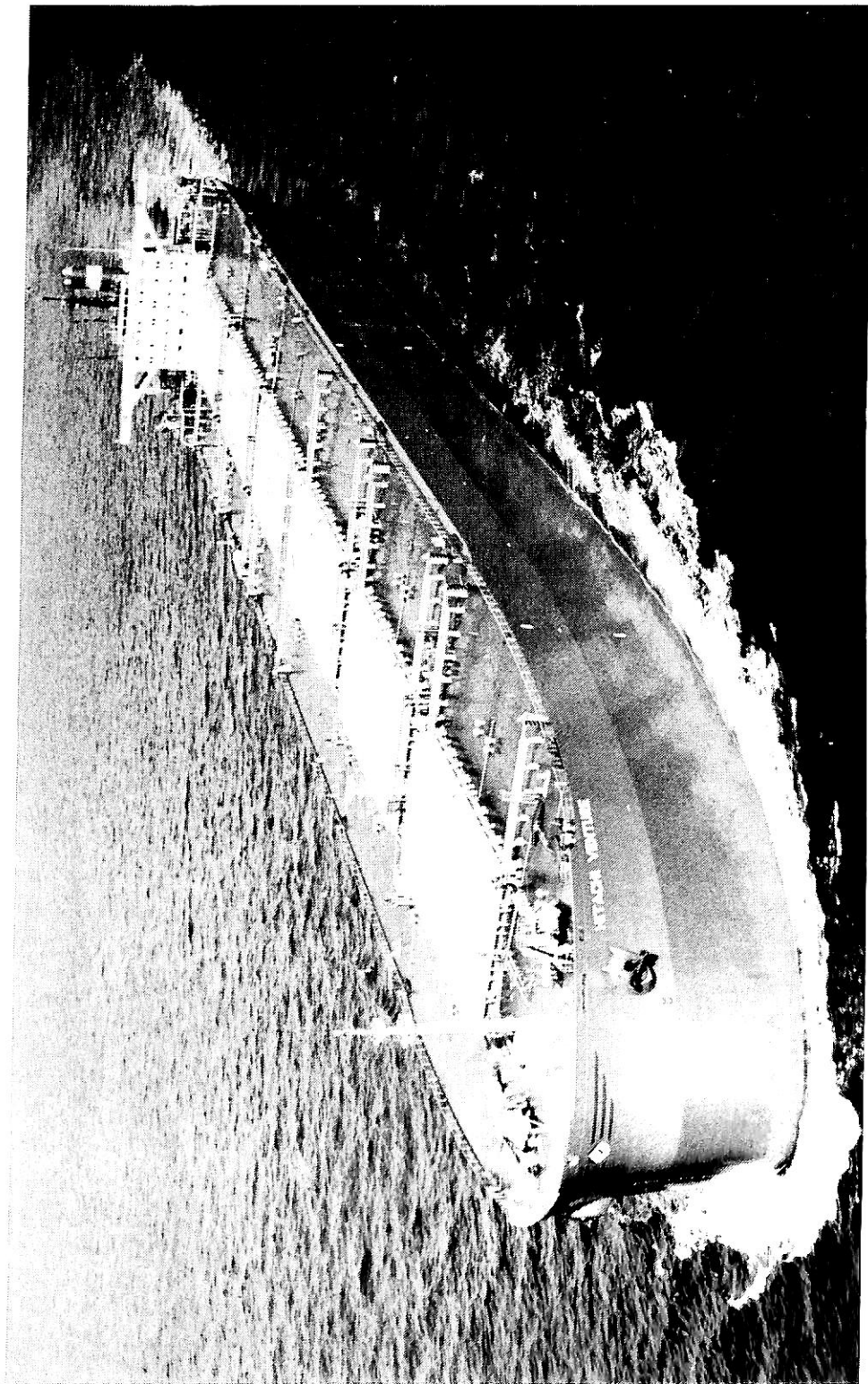
内海造船株式会社田熊工場建造(第473番船) 起工 56-7-13 進水 56-10-29 竣工 57-2-18
 全長 67.80m 垂線間長 60.00m 型幅 7.90m 型深 4.40m 満載喫水 2.79m
 満載排水量 723.21t 総噸数 536.16T 純噸数 147.91T 燃料油槽 82.27m³(96% Full)
 燃料消費量 6.79t/day 清水槽 51.12m³ 主機械 新潟6M31EX型(デ)機関×2
 出力(連続最大)1,500PS×2(380rpm)(常用)1,275PS×2(360rpm) プロペラ 4翼2軸 CPP
 補汽缶 クレイトンRHOA-30 395kg/h×7kg/cm² 発電機 神鋼電機 120kVA×2 (原)久保田
 145PS×1,200rpm×2 無線装置 送(主)250W×1(補)250W×1 受(主)6 航海計器 ロラン レーダー
 速力(試運転最大)18.604kn(航海)16kn 航続距離 3,844浬(16knにて) 船級・区域資格
 JG 近海 船型 平甲板型 乗組員 33名その他の者30名 兵装 20ミリ機銃×1
 ○配属 舞鶴海上保安部

- 12 -

護衛艦(122) は つ ゆ き 防衛庁(建造番号2210)

住友重機械工業株式会社追浜造船所建造(第1080番船) 起工 54-3-14 進水 55-11-7 竣工 57-3-23
 全長 130m 型幅 13.6m 型深 8.5m 喫水 4.1m 基準排水量 2,950t
 主機械 川崎ロールスロイスTM3B型ガスタービン機関×2, 川崎ロールスロイス タイパンRMIC型
 ガスタービン機関×2 軸馬力 45,000PS 2軸 速力 30kn 乗組員 195名
 ○主要兵装 62口径76mm速射砲×1 SSM装置 一式 68式3連装短魚雷発射管×2,
 ○ヘリコプター搭載装置 一式 昭和52年度建造計画 配属 横須賀地方隊





ヒタチ
ベンチャー
HITACHI VENTURE

輸出鉱石運搬船

船主 Chivalry Carries Inc. (Liberia)

日立造船株式会社有明工場建造(第4670番船)

全長 324.10m 垂線間長 315.00m

総噸数 70,164 T 純噸数 52,128 T

燃料油槽 5,392 m³ 燃料消費量 78.1 t/day

出力(連続最大) 26,500 PS (83 rpm) (常用) 24,100 PS (80 rpm)

9,000 kg/h × 8.5 kg/cm² G × 飽和 × 1, 排エ 5,400/900 kg/h × 6.0/6.5 kg/cm² G × 245 °C/飽和 × 1

AC 450 V × 60 Hz × 1 (タ) 1,250 kVA × AC 450 V × 60 Hz × 2 無線装置 送(主) 11.5 kW × 1

船舶電話 海事衛星装置 VHF 航海計器 デック ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー

(備載航海) 14,300 kn 航続距離 21,380 哩 船級・区域資格 LR 遠洋

竣工 56-4-29

型幅 55.00m

載貨重量 267,889 t

清水槽 1,054 m³

フロベラ

主機械 5翼1軸

進水 56-10-4

型深 26.40m

貨物艙容積 156,199 m³

主機械 日立B&W8L90GFCA型(子)機関 × 1

補汽缶 乾燃室式丸型

発電機(タ) 1,075 kVA × 1

受(主) 1 (補) 1

速度(試運転最大) 16.653 kn

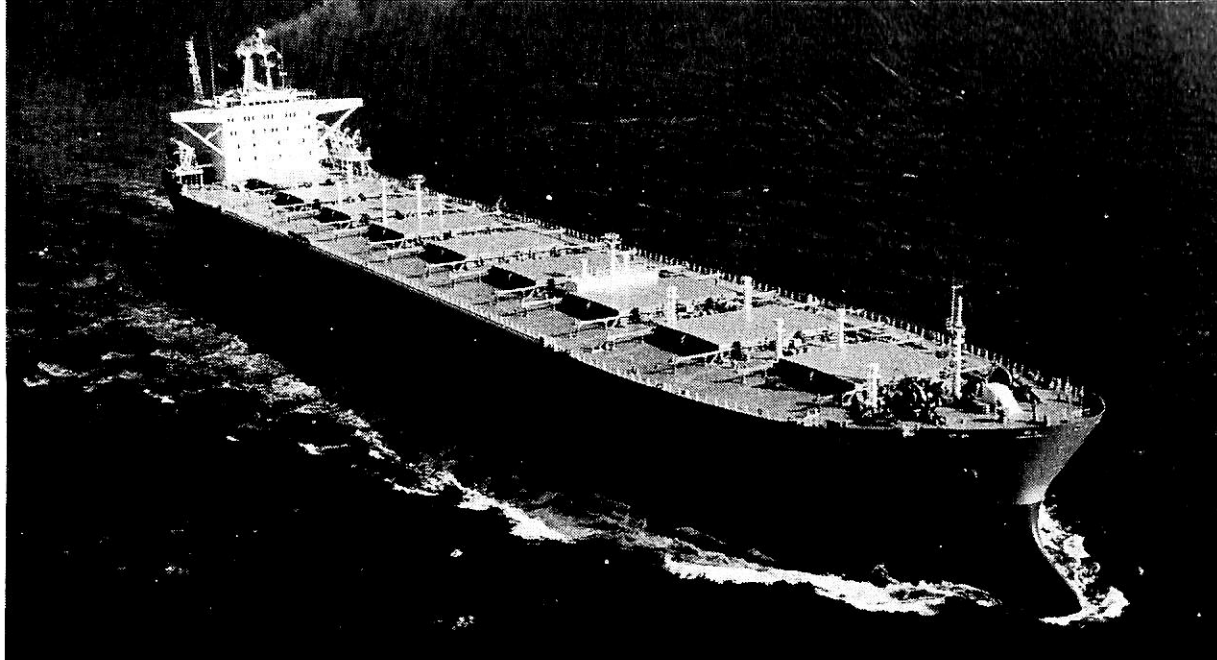
竣工 57-1-8

満載喫水 20.40m

艙口数 6

乗組員 38名

船型 平甲板型



オンスタッド トレイダー
輸出撒積貨物船 **ONSTAD TRADER**

船主 Partrederiet Onstad Trader (Norway)

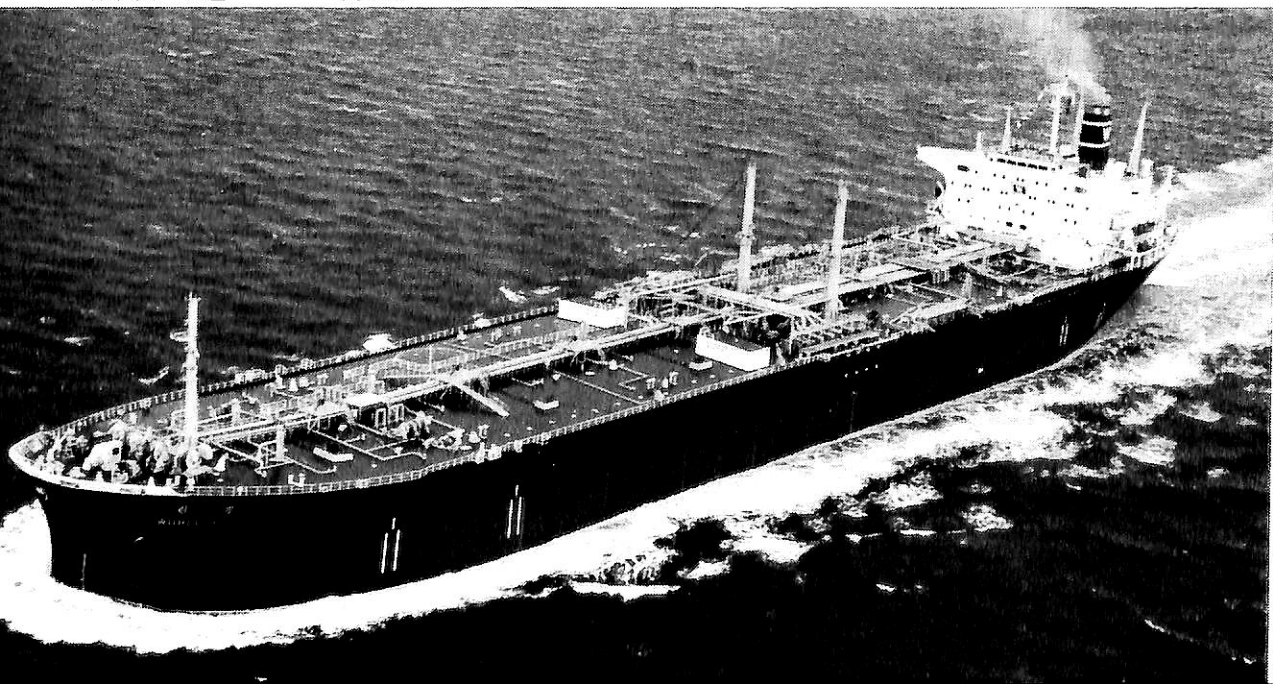
川崎重工株式会社神戸工場建造(第1329番船) 起工 56-5-12 進水 56-8-19 竣工 57-1-28
 全長 270.00m 垂線間長 258.00m 型幅 42.00m 型深 23.00m 満載喫水 16.977m
 総噸数 70,665.26T 純噸数 50,732.98T 載貨重量 134,806t 貨物艙容積(グ) 148,500.3m³
 艙口数 9 クレーン 5t×2 燃料油槽 5,156.9m³ 燃料消費量 42.7t/day 清水槽 490.8m³
 主機械 川崎MAN K6SZ90/190C型(デ)機関×1 出力(連続最大) 18,700 PS (99rpm)
 (常用) 13,090 PS (88rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 横煙管式丸型×1 発電機(デ) 富士電機
 1,100kVA×1, (タ) 富士電機 1,050kVA×1, 主機軸発 875kVA×1, 西芝(デ) 165kVA×1 無線装置 送
 (補) 600W×1 受(補) 全波×1 船舶電話 海事衛星装置 VHF 航海計器 デッカ NNSS
 衝突予防装置 レーダー 速度(試運転最大) 16.809kn (満載航海) 13.29kn 航続距離 35,600浬
 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 34名 同型船 Niels Onstad
 ○本船の主送信, 主受信は海事衛星通信装置で行なう。

- 14 -

ワールド クリフ
輸出油槽船 **WORLD CLIFF** (世 峯)

船主 Mazda Company S.A. (Panama)

今治造船株式会社丸亀事業本部建造(第1085番船) 起工 56-3-19 進水 56-8-2 竣工 56-12-8
 全長 243.83m 垂線間長 235.00m 型幅 42.00m 型深 18.50m 満載喫水 13.028m
 総噸数 41,893.12T 純噸数 29,455.59T 載貨重量 88,272t 貨物油槽容積 101,402.5m³
 主荷油ポンプ 2,500m³/h×125m×3 デリック 10Lt×2 燃料油槽 4,264.87m³ 燃料消費量 54t/day
 清水槽 595.37m³ 主機械 日立B&W6L90GFCA型(デ)機関×1 出力(連続最大) 20,500 PS (94rpm)
 (常用) 17,400 PS (89rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 MAC型水管式, 16.0kg/cm²×55,000kg/h
 発電機 ヤンマー6GL-UT 800kVA×2 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 50W×1 受(主) 全波×1
 (補) 全波×1 航海計器 デッカ ロラン オメガ レーダー 速度(試運転最大) 16.302kn
 (満載航海) 15.6kn 航続距離 21,500浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型
 乗組員 35名 同型船 World Zeal






安全な航海のため、 操舵室の窓はクリアーに。

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

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

ヒートライト®C

 **旭硝子**

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



イストリア

輸出撒積貨物船 **ISTRIA**

船主 Industrial Freighters Corporation (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社呉事業所建造(第2787番船) 起工 56-7-20 進水 56-10-23 竣工 57-2-10
 全長 224.950m 垂線間長 215.400m 型幅 32.200m 型深 17.800m 満載喫水 12.942m
 総噸数 30,064.14T 純噸数 22,122T 載貨重量 64,911t 貨物艙容積(グ) 75,449.53³m
 艙口数 7 デリック 5t×1 燃料油槽 3,631.67³m 燃料消費量 46.4t/day 清水槽 294.10³m
 主機械 IHI Sulzer 6RND76M型(テ)機関×1 出力(連続最大) 14,400PS(122rpm)(常用) 12,960PS
 (117.8rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 IHI AV152型 6.5kg/cm²G×飽和×1.5t/h×1, 排エコ
 6.5kg/cm²G×飽和×1.5t/h×1 発電機 (テ) 560kW×450V×60Hz×AC720rpm×3, (非) 125kW×450V
 ×60Hz×AC×1,800rpm×1 無線装置 (送受) 1.2kW×1, 0.1kW×1 航海計器 ロラン レーダー
 速力(試運転最大) 16.89kn (満載航海) 14.9kn 航続距離 23,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 34名

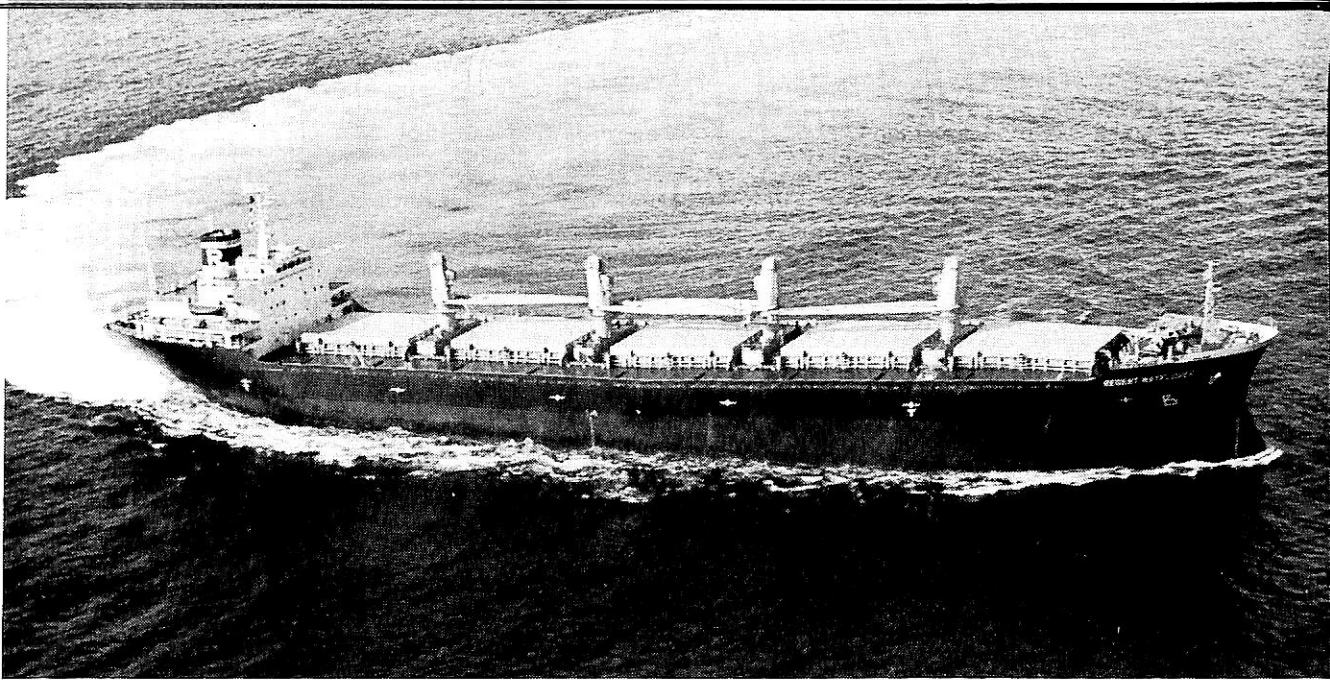
- 16 -

クラウンブリッジ

輸出石油精製品運搬船 **CROWN BRIDGE**

船主 Spirit Company S.A. (Panama)
 株式会社金指造船所豊橋工場建造(第1303番船) 起工 56-3-18 進水 56-6-8 竣工 57-1-29
 全長 177.22m 垂線間長 168.00m 型幅 32.20m 型深 19.20m 満載喫水 12.768m
 総噸数 24,655.02T 純噸数 15,799.98T 載貨重量 48,531t 貨物油槽容積 54,174³m
 主荷油ポンプ 900³/h×150m×4 デリック 10t×2 燃料油槽 1,787³m 燃料消費量 30.75t/day
 清水槽 417³m 主機械 三井B&W6L67GFCA型(テ)機関×1 出力(連続最大) 10,600PS(115rpm)
 (常用) 9,000PS(109rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 ガデリウス サンロッド CPH-160, 17t×2
 PT-18 1.8T×1(排エコ) 発電機 神鋼 520kW×3, (原) ダイハツ×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1
 (補) 130W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 海事衛星装置 VHF 航海計器 デッカ ロラン オメガ
 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 15.343kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 18,100浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 33名





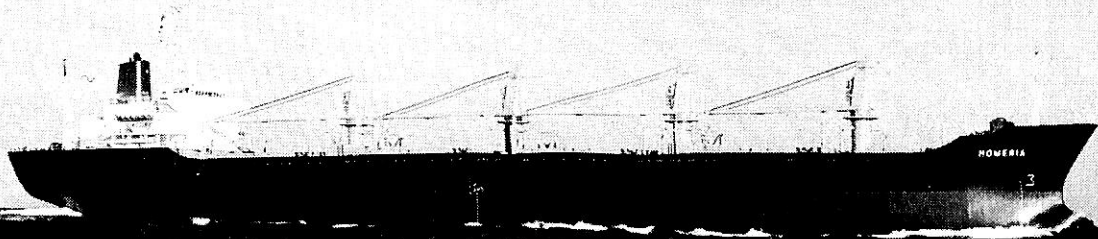
リーゼント メイフラワー
輸出散積貨物船 **RESENT MAYFLOWER**

船主 Regent Mayflower Shipping Co., S.A. (Panama)
 日本海重工業株式会社建造(第220番船) 起工 56-3-23 進水 56-9-30 竣工 57-1-20
 全長 188.40m 垂線間長 180.00m 型幅 31.00m 型深 15.10m 満載喫水 10.751m
 満載排水量 50,423t 総噸数 21,359.20T 純噸数 14,747.85T 載貨重量 41,454t
 貨物艙容積(ベ) 48,104m³ (グ) 49,320m³ 艙口数 5 クレーン 20t×4 燃料油槽 2,382m³
 燃料消費量 34.45t/day 清水槽 352m³ 主機械 三井B&W 6L67GFCA型(デ)機関×1
 出力(連続最大) 11,200PS(117rpm) (常用) 10,200PS(113rpm) プロペラ 4翼1軸
 補汽缶 コクラン コンポジット型×1 発電機 ダイハツ 6PSHTb-26H 625kVA×750PS×720rpm×3
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 50W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 VHF 航海計器 ロラン
 オメガ 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 16.16kn (満載航海) 14.3kn
 航続距離 16,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付船尾機関型 乗組員 33名

クレスト ワン
輸出多目的散積貨物船 **CREST I**

船主 Crest Shipping (Panama) S.A. (Panama)
 三菱重工業株式会社下関造船所建造(第838番船) 起工 56-7-3 進水 56-10-15 竣工 57-1-29
 全長 178.00m 垂線間長 168.00m 型幅 27.00m 型深 15.00m 満載喫水(型) 10.742m
 総噸数 19,170.88T 純噸数 13,567.85T 載貨重量 34,072t 貨物艙容積(ベ) 40,082.1m³
 (グ) 45,792.6m³ 艙口数 5 デッキクレーン 25Lt×22mR×4 Cont.搭載数 136TEU
 燃料油槽 1,881.0m³ 燃料消費量 33.4t/day 清水槽 354.2m³ 主機械 三菱UE 6UEC 60/150H型
 (デ)機関×1 出力(連続最大) 10,800PS(128rpm) (常用) 9,720PS(124rpm) プロペラ 5翼1軸
 補汽缶 コクランコンポジット型7kg/cm²×1,500kg/h(油焚き)×1,350kg/h(排ガス) 発電機 大洋電機
 500kVA×3 (原)ヤンマー 600PS×720rpm×3 無線装置 送(主) SSB 1.5kW×1 (補) 75W×1
 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 VHF 航海計器 デッカ ロラン レーダー 速力(試運転最大) 16.58kn
 (満載航海) 14.7kn 航続距離 16,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 30名





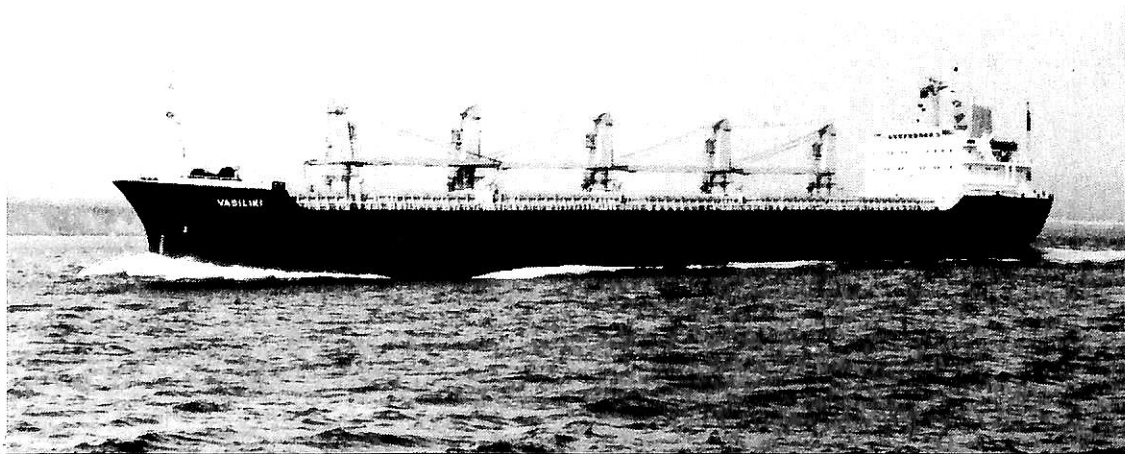
ホメリア
輸出撒積貨物船 **HOMERIA**

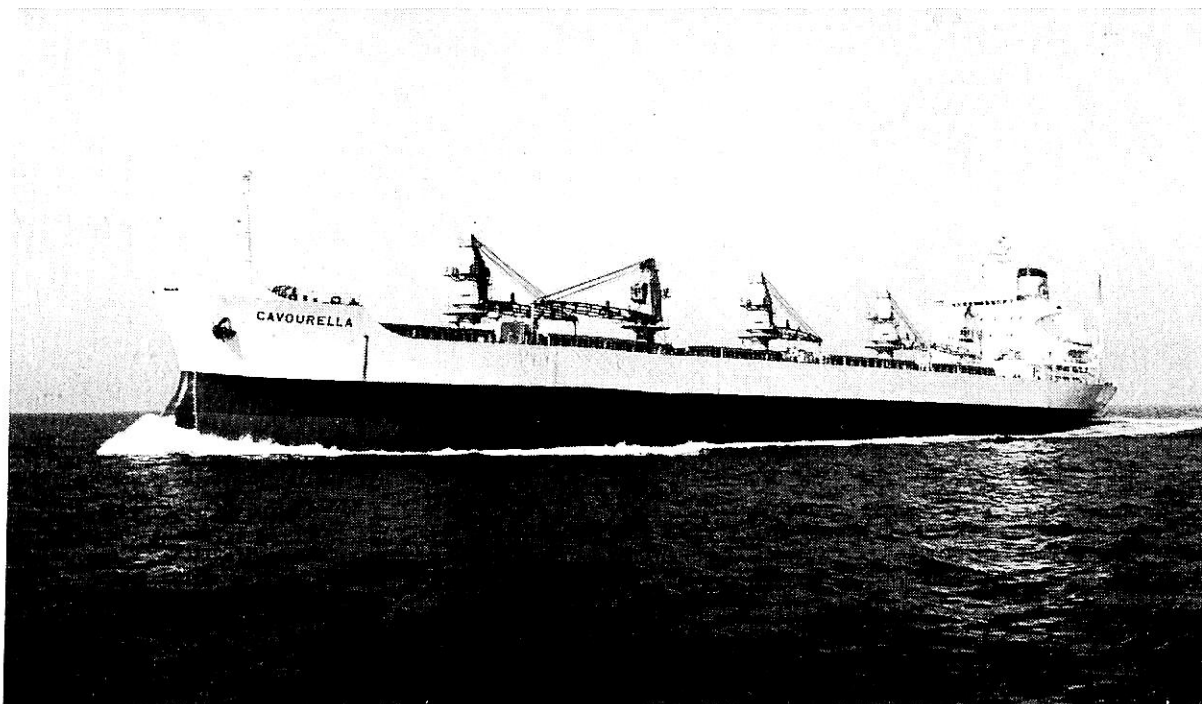
船主 Delphinus Maritime S.A. (Panama)
 株式会社臼杵鉄工所佐伯工場建造(第1303番船) 起工 56-6-26 進水 56-10-15 竣工 56-12-20
 全長 178.19m 垂線間長 167.20m 型幅 26.80m 型深 14.70m 満載喫水 10.651m
 総噸数 16,874.74T 純噸数 11,262.01T 載貨重量 30,763Lt 貨物艙容積(ベ) 37,451m³
 (グ) 39,114m³ 艙口数 5 クレーン 25Lt×4 燃料油槽 CO 1,826m³ AO 197m³
 燃料消費量 33.3t/day 清水槽 416m³ 主機械 赤阪6UEC60/150H型(デ)機関×1
 出力(連続最大)10,800PS(128rpm) (常用)9,720PS(124rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 堅型煙管式
 1.2/1.2t×7kg/cm²×1 発電機 西芝625kVA×2 (原)ヤンマー 830PS×900rpm×2 無線装置
 送(主)1kW×1 (補)75W×1 受(主)1 (補)1 VHF 航海計器 ロラン レーダー 船級・区域資格
 (試運転最大)17.95kn (満載航海)14.5kn 航続距離 14,000浬
 NK 遠洋国際 船型 凹甲板型 乗組員 30名 オルタネートローディング 重量物積載可能

- 18 -

バシリキ
輸出撒積貨物船 **VASILIKI**

船主 White Tower Trading Corp. (Greece)
 函館ドック株式会社建造(第707番船) 起工 56-4-2 進水 56-9-1 竣工 56-12-7
 全長 180.001m 垂線間長 170.00m 型幅 23.10m 型深 14.50m 満載喫水 10.666m
 満載排水量 35,200Lt 総噸数 15,818.88T 純噸数 10,902T 載貨重量 29,002Lt
 貨物艙容積(ベ) 33,644.9m³ (グ) 38,614.9m³ (含T.W.T) 艙口数 6 デッキクレーン 25Lt×5
 燃料油槽 AO154.3m³ CO1,941.2m³ 燃料消費量 36.1Lt/day 清水槽 FW130.4m³ DW75.0m³
 主機械 IHI Sulzer 6RND68M型(デ)機関×1 出力(連続最大)11,400PS(150rpm) (常用)10,260PS
 (144.8rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 縦コンボジット 油焚き7kg/cm²×1,200kg/h, 排ガス
 7kg/cm²×1,200kg/h 発電機 神鋼電機AC450V×500kW×625kVA×60Hz×3 (原)ダイハツ
 740PS×720rpm×3 無線装置 送(主)1.2kW×1 (補)130W×1 受(主)全波×1 (補)全波×1 VHF
 航海計器 ロラン レーダー 速度(試運転最大)16.819kn (満載航海)15.0kn 航続距離 17,500浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首尾楼付平甲板型 乗組員 36名 同型船 Violetta

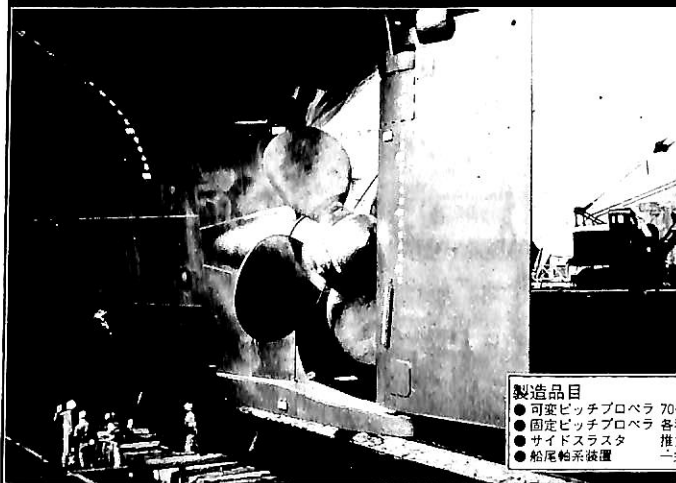




カボレラ
輸出撒積貨物船 **CAVOURELLA**

船主 Megara Maritime Ltd. (Liberia)
 株式会社大阪造船所建造(第405番船) 起工 56-6-17 進水 56-10-8 竣工 57-1-29
 全長 169.600m 垂線間長 163.000m 型幅 26.300m 型深 13.600m 満載喫水 9.622m
 満載排水量 34,133t 総噸数 15,551.20T 純噸数 9,909.94T 載貨重量 27,420t 貨物艙容積
 (ベ)31,668^m (グ)(含トップTK)36,514^m 艙口数 5 クレーン 25t×9.5m/min×4, 15t×15.5m/min×1
 Cont. 搭載数 20'×53個 燃料油槽 2,019.5^m 燃料消費量 36.9t/day 清水槽 345.7^m
 主機械 IHI Sulzer 7 RND 68M(De-rating)型(デ)機関×1 出力(連続最大)11,550 PS(150rpm)
 (常用)10,400 PS(145rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コクラン型7kg/cm²×1,400kg/h 発電機 西芝
 600 kVA×AC450V×60Hz×3φ×720rpm×3 (原)ダイハツ 710 PS×720rpm×3 無線装置 送(主)1.5kW×1
 (補)70W×1 受1 VHF 航海計器 デッカ NNSS レーダー 速力(試運転最大)17.580kn(満載航海)15.0kn
 航続距離 16,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 35名 同型船 Mia

省エネルギー対策にピタリ!!



- 製造品目
- 可変ピッチプロペラ 70~15,000 PS
 - 固定ピッチプロペラ 各種
 - サイドスラスト 推力0.5~20.0
 - 船尾軸系装置 一式

3000 台を超える
実績と信頼性

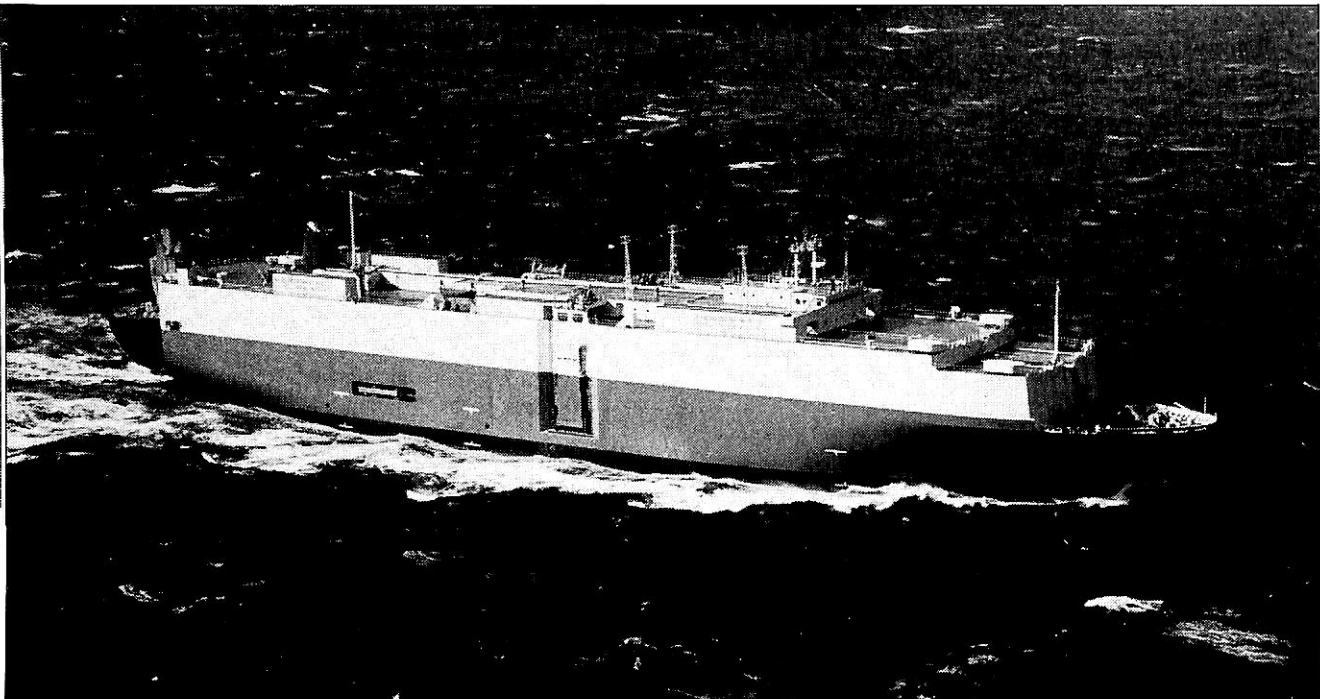
全国40カ所のサービス網完備



かもめ
可変ピッチ
プロペラ

運輸大臣認定製造事業場
かもめプロペラ株式会社

本社 兵庫県神戸区上元部町 690 号 245 号 ☎(045)811-2461(代表)
 東京事務所 東京都港区新橋5-34-7第2三栄ビル ☎105 ☎(03)431-5438-434-2939



フジ エース
輸出自動車運搬船 **FUJI ACE**

船主 Silver Star Maritime S.A. (Panama)

今治造船株式会社丸亀事業本部建造 (第1096番船)
 全長 199.40m 垂線間長 186.00m
 総噸数 15,413.54T 純噸数 9,652.69T
 Car 搭載数 4,518台 燃料油槽 3,958.26㎡
 三井 B & W 8L67GFCA型 (デ) 機関×1
 プロペラ 5翼1軸 補汽缶
 発電機 ヤンマー 6GL-2T 1,000kVA×2
 (補)全波×1 船舶電話 航海計器
 (満載航海) 18.0kn 航続距離 20,700哩
 乗組員 23名 同型船 神東丸

起工 56-4-25 進水 56-9-16 竣工 56-11-26
 型幅 30.00m 型深 29.60m 満載喫水 9.318m
 載貨重量 18,142t プロビジョンクレーン 5t×1
 燃料消費量 49t/day 清水槽 663.46㎡ 主機械
 出力 (連続最大) 17,400PS (123rpm) (常用) 14,800PS (117rpm)
 縦型水管式 7.0kg/cm² (油焚き) 1,793kg/h, (排ガス) 1,700kg/h
 無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1 受(主) 全波×1
 ロラン NNSS レーダー 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 多層甲板型
 速力 (試運転最大) 20.30kn

ラテックスタイプ
 エポキシタイプ
 マグネシヤタイプ
 ウレタンタイプ

デッキ舗床材

カタログ見
Tightex
 タイテックス

B. O. T承認番号

MC25/8/0113

IMCO214-VII&A-80承認

N. K

N. V

A. B

L. R

B. V

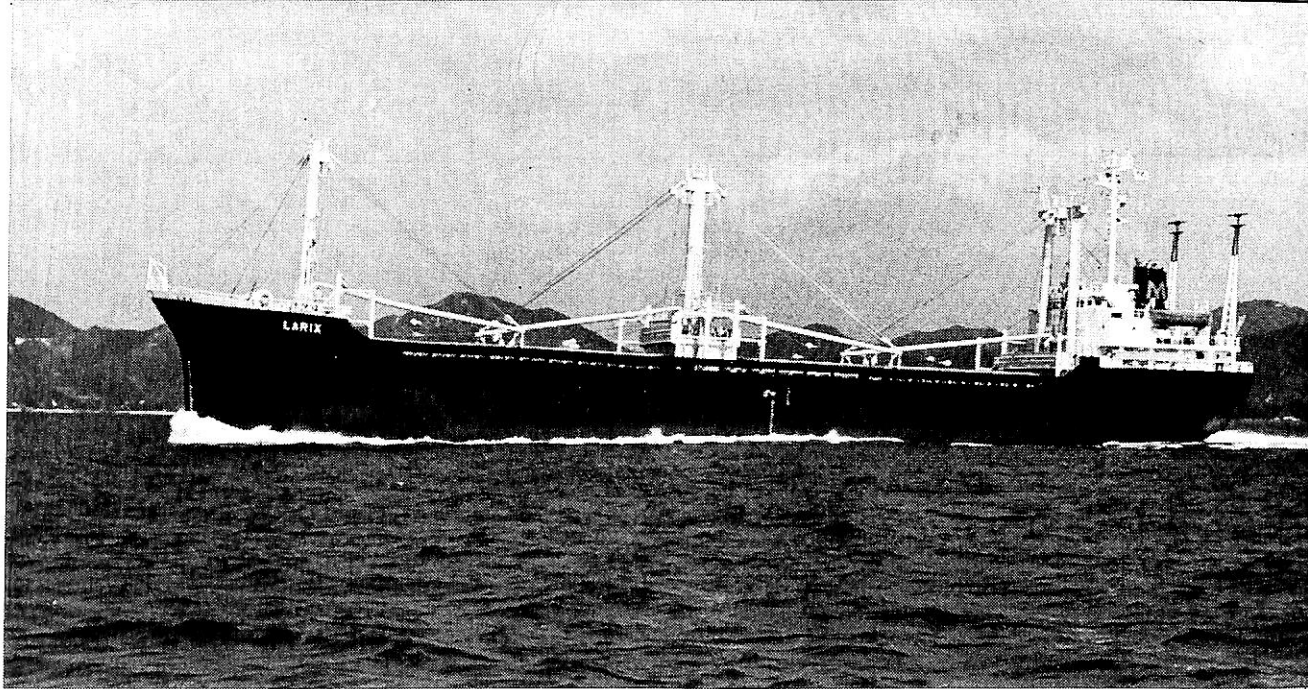
C. R

N. S. C

施工実績数百隻

 **太平洋工業株式会社**

本社 京都市右京区三条通り西大路西入 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



ラリックス

輸出貨物船 **LARIX**

船主 Rokko Shipping Co., S. A. (Panama)

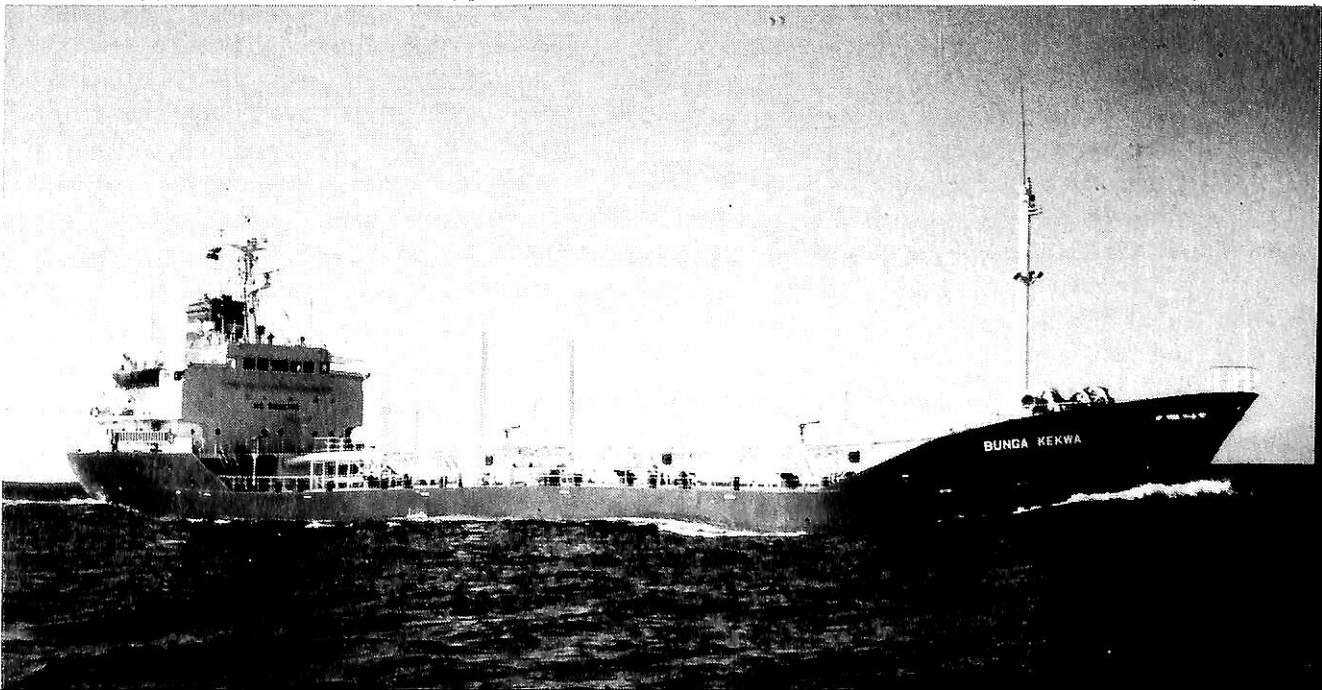
桧垣造船株式会社建造(第263番船)	起工 56-5-29	進水 56-10-3	竣工 56-11-13
全長 105.57m	垂線間長 98.61m	型幅 16.33m	型深 8.40m
満載排水量 8,532.88t	総噸数 3,810.26T	純噸数 2,725.33T	満載喫水 6.817m
貨物艙容積(ベ) 8,210.72m ³	(グ) 8,684.26m ³	艙口数 2	クレーン 15t×2, 20t×2
燃料油槽 592.98m ³	燃料消費量 13.74t/day	清水槽 410.98m ³	主機械 神発 6UEC37/88 H型
(デ)機関×1	出力(連続最大) 3,900PS(210rpm)	(常用) 3,510PS(203rpm)	プロペラ 4翼1軸
補汽缶 堅型水管式 VWS-1200E型	1,076kg/h	発電機 西芝 防滴自己通風自動式	225kVA×2
無線装置 送(主) 1kW×1 (補) 75W×1	受(主) 全波×1 (補) 全波×1	VHF	航海計器 ロラン レーダー
速力(試運転最大) 15.309kn	(満載航海) 12.5kn	航続距離 11,000浬	船級・区域資格 NK 遠洋
船型 全通一層甲板船尾機関型	乗組員 26名		

ブンガ ケクワ

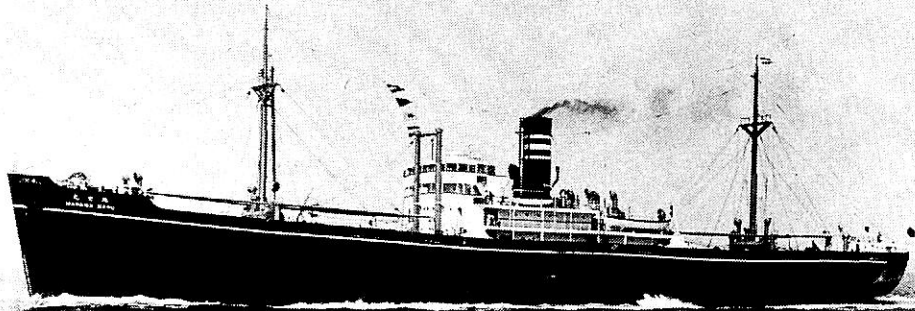
輸出石油製品運搬船 **BUNGA KEKWA**

船主 Malaysian International Shipping Corp. BHD (Malaysia)

林兼造船株式会社長崎造船所建造(第906番船)	起工 56-8-7	進水 56-10-14	竣工 56-12-26
全長 90.10m	垂線間長 84.00m	型幅 14.60m	型深 7.40m
満載排水量 6,127t	総噸数 2,443.52T	純噸数 1,576T	満載喫水 6.014m
5,902.20m ³	主荷油ポンプ 600m ³ /h×70m×2	燃料油槽 228.1m ³	燃料消費量 5.8t/day
清水槽 98.6m ³	主機械 阪神 6EL32型(デ)機関×1	出力(連続最大) 2,000PS(280rpm)	(常用) 1,700PS(265rpm)
プロペラ 4翼1軸	補汽缶 堅円筒型 2,000kg/h×7kg/cm ²	強制循環式排エコ	230kg/h(at 85% M.C.O)
発電機 大洋電機 300kVA×445V×3φ×60Hz×1,	(原) 6MAL-T360PS×1,	大洋電機 187.5kVA×445V×3φ×60Hz×2,	(原) 6MAL 240PS×2
無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 50W×1	受(主) 全波×1 (補) 全波×1	VHF	航海計器 ロラン レーダー
速力(試運転最大) 11.613kn	(満載航海) 10.0kn	航続距離 4,000浬	船級・区域資格 AB 遠洋
船型 凹甲板型	乗組員 20名	○IMCO海洋汚染防止法(1973 & 1978)適用	



貨物船 万 光 丸 近海郵船(株)→日本郵船(株)



横浜船渠(株)建造(S228番船)	船舶番号 40767	船舶信号 JYSJ	起工 昭9-9-27
進水 10-6-29	竣工 10-8-30	全長 116.10m	垂線間長 110.00m
型幅 15.50m	型深 9.90m	満載喫水 7.16m	総噸数 4,471.07T
純噸数 2,627.98T	貨物艙容積 7,370 ^m	主機械 石川島式全衝動二段減速船用蒸気タービン機関×1	
載貨重量 5,412.23t	出力(連続最大) 4,436 PS	(計画) 3,600 PS	速力(試運転最大) 17.0kn (満載航海) 14.0kn
船級・区域資格 通信省 第1級船 帝国海事協会 NS 鋼船	旅客 1等2名, 3等10名	姉妹船 千光丸	船籍港 東京

第1次世界大戦後、我が国の海運業界及び造船業界は深刻な不況に見舞われ、昭和の初期に至って何等かの対策が必要なところまで追い込まれた。

政府ではいろいろな救済策を考えてきたが、その結果性能の悪い老朽船を解体して新鋭船に置きかえることを積極的に助成するため船舶改善助成施設法の制定に踏み切り、昭和7年8月第63臨時議会にてこれを発動し、2年半の継続事業として実施した。その結果、造船業界及びそれに関連する中小工業に活力を与え、海運業界も過剩船腹を整理し、これを優秀船に置きかえることにより効率は高まり、ひいては国防強化にもつながら一石二鳥の法案として高く評価された。

昭和7年に第1次、昭和10年に第2次、昭和11年に第3次と、多少の条件の変更はあったが3回にわたって実施され、これによって建造された船舶は48隻に及び、戦前の優秀船はほとんどこれによって建造されたと言って過言ではなかった。昭和7年10月1日から実施された第1次助成では、約40万トンの老齢船を解体し、約20万トンの優秀船が建造された。

本船は、この第1次助成の適用を受けて(命令番号第26号)横浜船渠で建造された中型快速貨物船で、姉妹船千光丸(本誌33巻5号31頁)とともに近海郵船の台湾航路に就航した。積荷は主として台湾バナナであったので別名バナナボートと呼ばれ、高雄～東京間をバナナを満載して4昼夜で航海した。

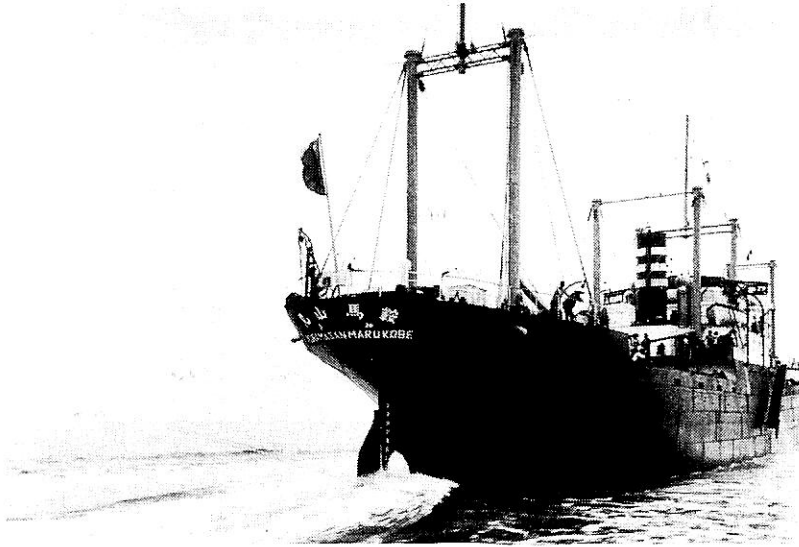
本船の主機械は石川島造船所製造による蒸気タービンで、当時はディーゼル船が主流となっていた中で特異であった。これは、当時南洋、東南アジア方面では燃料油の補給が困難なこと及び石炭の方が経済的であることなどの理由によるものであった。

又、本船は横浜船渠が三菱重工に移行する際の最後の建造船と言う意味で記念すべき船であった。

就航後2年間内地と台湾の間に就航したのち、昭和12年8月25日海軍に徴傭され、佐世保鎮守府所属の特設運送船となる。特に本船では、航空機や大型兵器の輸送のための架台や固縛装置を設けたり貨物艙内の中甲板に便乗者用施設を有していた。昭和14年9月8日日本郵船に移籍。昭和17年9月内地及び支那大陸の日本陸軍をラバウルに急送する「沖輸送」に参加、第23軍の独立山砲第10連隊、独立工兵第19連隊をのせて9月26日高雄を出撃、10月10日部隊をラバウルに揚陸した。

昭和19年7月27日高雄を出撃、18隻の船団の第9番船として海軍軍人・軍属517名、魚雷、爆雷、弾薬など5,500トンを搭載しマニラに向う途中、7月31日午前5時15分第2番船艙に雷撃を受け機関室に浸水、午前6時31分船首より海中に没した。ルソン島北端マイライ岬の北22マイル、北緯19度・東経120度50分の地点であった。攻撃した米潜は Rarche (SS-384) で、武田六郎船長以下17名の乗組員が戦死した。

貨物船 鞍馬山丸 三井物産(株)船舶部



三井物産(株)造船部玉工場建造(第132番船)	船舶番号 32649	船舶信号 T J Q N → J U K B	
起工 大15-12-20	進水 昭2-5-4	竣工 2-6-16	垂線間長 83.82m
型幅 12.46m	型深 6.40m	満載喫水 5.5m	総噸数 1,995.0T
純噸数 1,133.0T	載貨重量 3,211.0t	主機 丹マークB&W社製4サイクル単動複汽筒	出力(連続最大)1,030PS (計画)950PS
ディーゼル機関×1			
船級・区域資格 通信省 第1級船 遠洋区域	ロイド 100 A1 with free board LMC	鋼船	
姉妹船 高野山丸	船籍港 神戸→東京		

本船は、中央部に機関を有する三島型船で、船首楼上、船橋楼上、船尾楼上に4本の鳥居型デリックポストを配置し、前部及び後部ウエル内にはマストもなく広々としていたので荷役能力にすぐれ、荷主間でも好評であった。

昭和3年10月から昭和4年4月まで九州～上海～大連～九州間の定期航路の第1船として配船され、これがのちの三井物産の大連航路となった。

昭和7年1月28日の上海事変に際しては、同地に停泊中の本船は20日間三井棧橋に係船し一般邦人の保護に当った。昭和8年には九州～川崎間の運炭船として配船された。昭和11年には揚子江方面の不定期船として就航。

昭和16年9月陸軍に徴傭され軍用船となり、9月26日川崎を出港、昭和17年中頃までは主としてサイゴンと内地の間を往復、後半には内地と大連の間に就航していたが、当時戦況が不利となりつつあったラバウル方面に部隊を急送する8号演習輸送に加わり、支那派遣軍の第23軍司令官の指揮下にあった第51師団を乗せ、昭和17年11月27日門司を出港、佐伯に集結ののち11月30日建国丸とともにD船団を編成し佐伯を出撃、第46号哨戒艇と「夏島」の護衛で12月13日ラバウルに到着、部隊を揚陸ののち12月30日ラバウルを出港、パラオ経由で翌年2月9日宇品にもどる。

つづいて8号演習輸送のE2船団に加わり2月24日宇品を出港、3月3日船団を組んで佐伯港を出撃、3月11日サイパンに到着、本船のみ船団から分れてウエーキ島に向う。

その後4月にもラバウルに進出、再び宇品にもどったのち、8月31日には佐伯よりオ106船団で9月9日パラオを経由して9月27日佐伯にもどる。

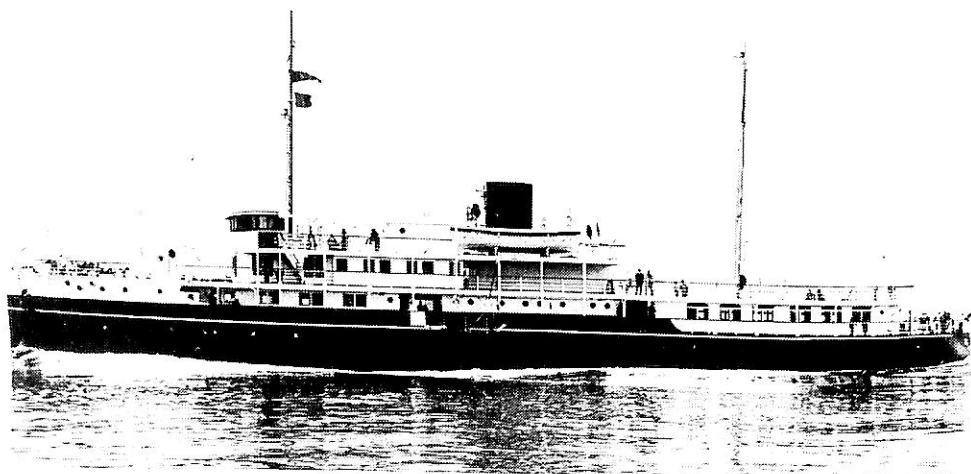
10月12日佐伯を出撃、オ205船団で10月22日パラオを経由してラバウルに向う。

その後、第16次ウエワク輸送のため昭和18年12月23日パラオを出撃、12月27日ウエワク着、さらにホーランジアに向う。昭和19年1月2日パラオにもどり、9日パラオを出港、フ905船団で1月20日佐伯を経由して27日には大阪にもどる。

その後、本船はマニラを経て、ミンダナオ島のダバオ、サンボアンカ、セブ、アンボン、北部ニューギニアのマノクワリ方面を行動、昭和19年9月6日スラバヤに入港、11月2日スラバヤを出港してマカッサルに向う途中、同日セレベス島西南沖、南緯4度30分・東経118度20分にて米潜水艦 Barbero (SS317) の雷撃を受けて沈没し、乗組員3名が戦死した。(写真提供 三井造船(株))

客 船 菊

丸 東京湾汽船(株)→東海汽船(株)



三菱重工業(株)神戸造船所建造(第189番船)	船船番号 34534	船舶信号 JRTB
起工 昭4-1-12	進水 4-4-27	竣工 4-6-25
型幅 9.14m	型深 5.059m	満載喫水 3.07m
総噸数 758.62T	純噸数 312.0T	満載排水量 1,200.0t
主機械 神戸三菱ピッカース無気噴油式4 SA	Solid 8気筒ディーゼル機関×1	出力(連続最大) 938 PS
(計画) 750 PS	速力(試運転最大) 13.29kn	(満載航海) 12.25kn
船級・区域資格 通信省 第2級船 近海航路 鋼船	旅客 特等31名, 3等309名 計340名	船籍港 波浮港

東京湾汽船は、明治22年に伊豆七島と東京を結ぶ唯一の交通機関として設立され、11月15日から営業が開始された。

しかし、開業当初は名の示すごとく東京湾岸の各地を海上輸送にて結ぶことが主体で、明治24年になって湾外の島へと航路を延長し始めた。そして、明治39年10月には伊豆七島への就航船祝丸(250トン)が完成し、しかもこの航路が東京府から命令航路の指定を受け、大島、神津島、御蔵島、三宅島などに月1~3回発航の運航が開始された。

その後、この航路は単なる伊豆七島との連絡航路や産業航路にとどまらず、東京在住の都会人の遊覧・保養・避寒の理想境としての観光航路的な性格が強まり、東京湾汽船もその線に沿って開発を進めつつあった。即ち、アメリカに於けるニューヨークに対してのバミューダ島に相当するもの、あるいは関東の瀬戸内海にも匹敵するなどの考えから、昭和に入ってから8隻の大小の新造船を投入した。

本船はそのうちの1隻で最も大きく、東京~大島~下田航路に就航するために建造されたもので、小型客船建造で実績のある三菱神戸造船所の作である。

本船は、短艇甲板、遊歩甲板、上甲板、第2甲板より成り、遊歩甲板最前部左舷に和風特別室があり17名を収容、同右舷に船長室、これらの後方に洋風特別室7室が

あり、客室は2名定員となっていた。各室には寝台兼長椅子2コ、テーブル、娯見があり、内部はペイント仕上げとなっていた。和風特別室は純日本式茶室風でグループ旅行にむいていた。

上甲板最後部には社交室があり、部屋の周囲に長椅子をめぐらし、2コの天窓にはステンドグラスを取付けて自然光をとり入れ、周囲の大型の角窓と相俟って室内は明るかった。上甲板最後部は一般客室、第2甲板最前部は食堂となり、中央に8人掛テーブル1コ、6人掛テーブル1コ、両舷に3人掛テーブル6コ、2人掛テーブル2コが配置されていた。同甲板最後部にも一般客室があり、上甲板の客室とともに和風畳敷きとした。

昭和4年7月1日東京の霊岸島を出発して処女航海の途につく。昭和10年8月24日午前2時木更津港外入口約20町の地点で座礁する事故があった。

昭和13年11月5日日清汽船にチャーターされて揚子江航路につく。その後、日中戦争の陸軍病院船となる。

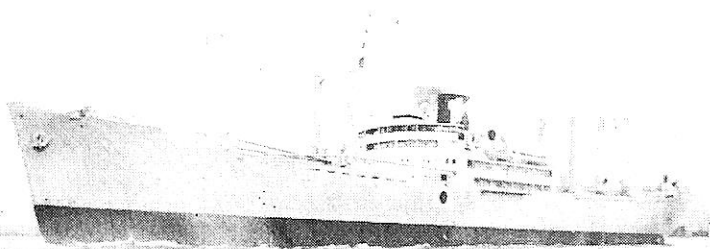
昭和16年8月19日海軍に徴傭され、横須賀鎮守府所属の海軍病院船となる。昭和16年12月の海軍兵力部署によると、本船は大湊警備部隊の津軽防備部隊の特設捕獲網艇として、陸奥湾、津軽海峡、室蘭港、厚岸湾の警戒と敵艦船・航空機の接近を阻止する任務についていた。

昭和20年1月20日再び海軍病院船となる。戦後は昭和23年大島航路に復帰し、昭和44年解体された。

貨物船 宏 川 丸 川崎汽船(株)

川崎重工業(株)建造(第632番船)

船舶番号 47568 船舶信号 JTFO
 起工 昭14-4-6 進水 15-5-10
 竣工 15-10-12 垂線間長 145.0m
 型幅 19.0m 型深 12.20m
 満載喫水 8.230m 総噸数 6,872.09T
 純噸数 3,938.92T 載貨重量 9,801t
 貨物艙容積(ベ)598,000ft³(ク)650,000ft³
 主機械 川崎MAN2DAD8Z70/120型
 ディーゼル機関×1
 出力(連続最大)9,980PS (計画)8,300PS
 速力(試運転最大)19.19kn(満載航海)18.0kn
 船級・区域資格 通信省 第1級船 遠洋区域
 鋼船 乗組員 65名
 旅客 1等8名 姉妹船 神川丸、
 聖川丸、君川丸、国川丸 船籍港 神戸



昭和12年頃より川崎汽船ではニューヨーク航路に神聖君国型の優秀快速船4隻を投入して、その成果には見るべきものがあり好評を博していた。しかし、第1船の神川丸がわずかに航海のみで軍に徴備されるなど一部船腹に不足を生じたことから、同社ではややおくれて本船を姉妹船として追加した。

本船は、昭和12年4月1日より実施された政府の優秀船舶建造助成施設法第2種船(命令番号113号)の適用を受けて、総噸数1吨につき40円の助成金の支給を受けて川崎造船所に発注された遮浪甲板船で、昭和15年5月

10日午前8時神戸にて進水した。

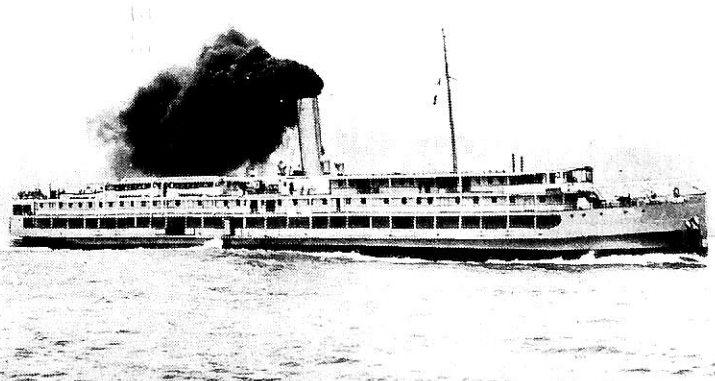
竣工後一航海を終えた昭和16年2月8日陸軍に徴備され特殊防空護衛船となる。

昭和17年2月11日パレンバン攻略に向う第38師団を乗せ14隻の船団でカムラン湾を出撃、18日パレンバンに部隊を揚陸。昭和17年ガダルカナル攻防戦の第2次強行輸送作戦に11隻の高速船の1隻として参加、11月13日ラバウルを出撃、15日エスペランス泊地に到着。揚陸中敵機の攻撃によりボネギ河口南東1,260mの地点に擱座、沈没した。

貨客船 南 陽 丸 日清汽船(株)

(株)川崎造船所建造(第283番船)

船舶番号 10822 船舶信号 LCVF
 →JBIE 進水 明40-3-9
 竣工 40-5-21 垂線間長 94.48m
 型幅 13.41m 型深 4.45m
 総噸数 3,588.33T 純噸数 2,224.76T
 載貨重量 2,000t
 主機械 三連成レシプロ機関×2
 出力(連続最大)3,032PS (計画)2,000PS
 速力(最大)15.44kn(満載航海)13.0kn
 船級・区域資格 通信省 第4級船 揚子江
 航路 鋼船 旅客 特等16名、1等(支)20名
 2等(支)46名、3等252名
 姉妹船 岳陽丸(本誌34巻第4号30頁参照)
 襄陽丸 船籍港 東京



揚子江に航路を有する大東汽船、大阪商船、湖南汽船、日本郵船の共同出資によって日清汽船が発足したのが明治40年3月25日であった。

当時各社より出資を受けた船舶は合計14隻で、総噸数29,353トンに達した。

本船は、日本郵船が揚子江航路用に造船奨励法の適用を受けて、とくに浅喫水船建造の経験のある川崎造船所に発注、建造された3姉妹船の第2船で、日清汽船発足直前の明治40年3月9日午後0時神戸にて進水し、艀装中に日清汽船に出資され、事実上日清汽船の新造船の第

1船となった。

明治40年5月13日午前9時より公試運転を実施し、最高速力15.975ノットを記録した。

完成後、同年5月31日神戸より上海に回航され、上海～漢口線に就航した。

昭和12年7月7日日中戦争の勃発に際し、本船は上海浦東碼頭に係船中、中国軍の攻撃により沈没したが、昭和13年4月22日より機関の引揚げ工事の着手にとりかかり、昭和14年2月10日には全船の解体を完了した。

(写真提供 川崎重工業(株))

新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を…

■ 主要業務

受託試験、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



船舶機装品研究所

所長 芥川 輝孝

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)



業務内容

船客傷害賠償責任保険
自動車航送船賠償責任保険
日本旅客船協会船員災害補償保険
公団共有旅客船の船舶保険
交通事故傷害保険

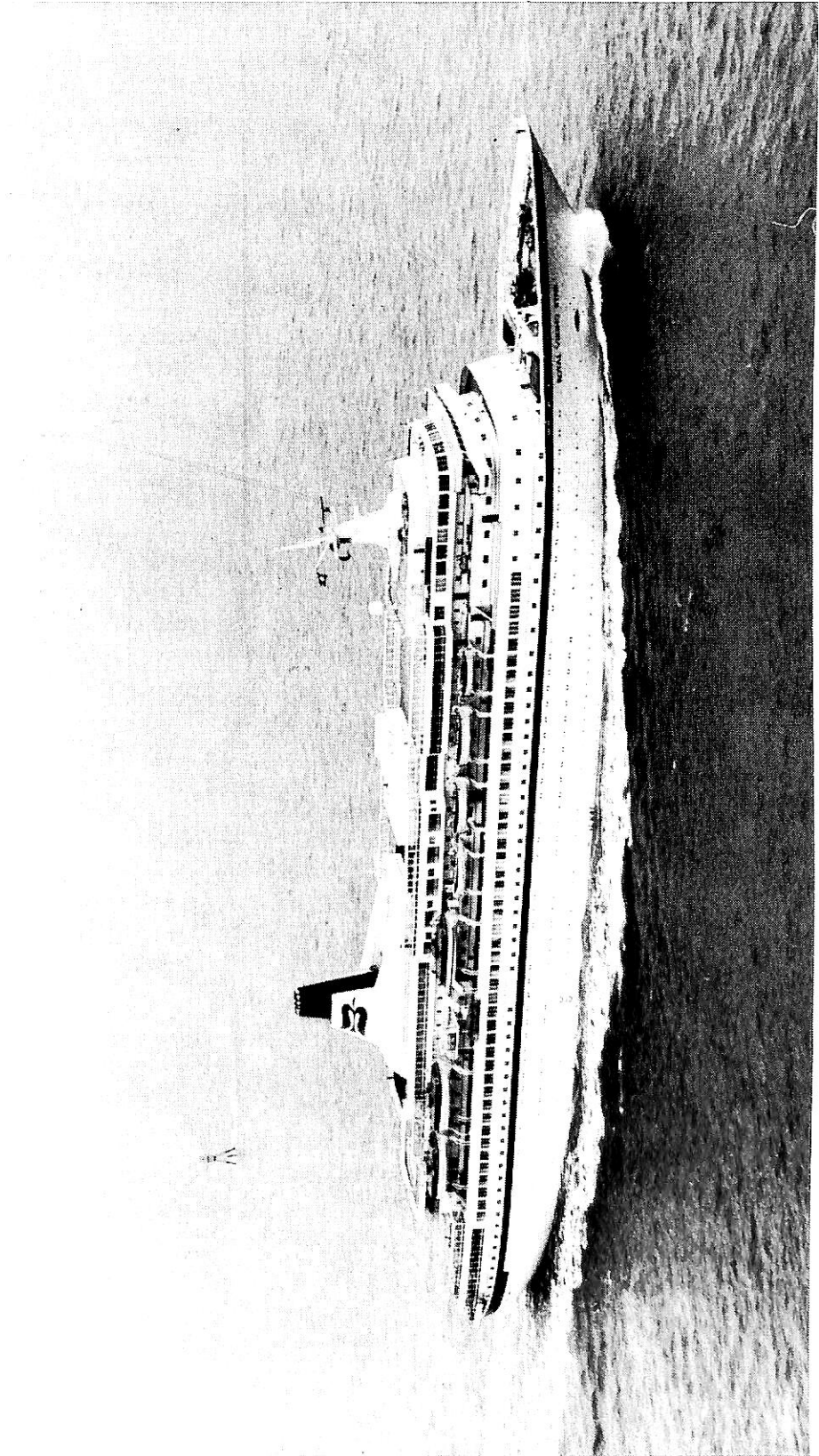
楽しい船旅は安心から…

—備えあれば、憂いなし—

日本定航保全株式会社

社長 渡邊 浩

東京都千代田区内幸町2丁目2番2号(富国生命ビル17階)
電話 東京03(501)局6821~2 (503)局4566



Cruise Passenger Ship

MS ROYAL VIKING STAR

Aerial view after lengthening

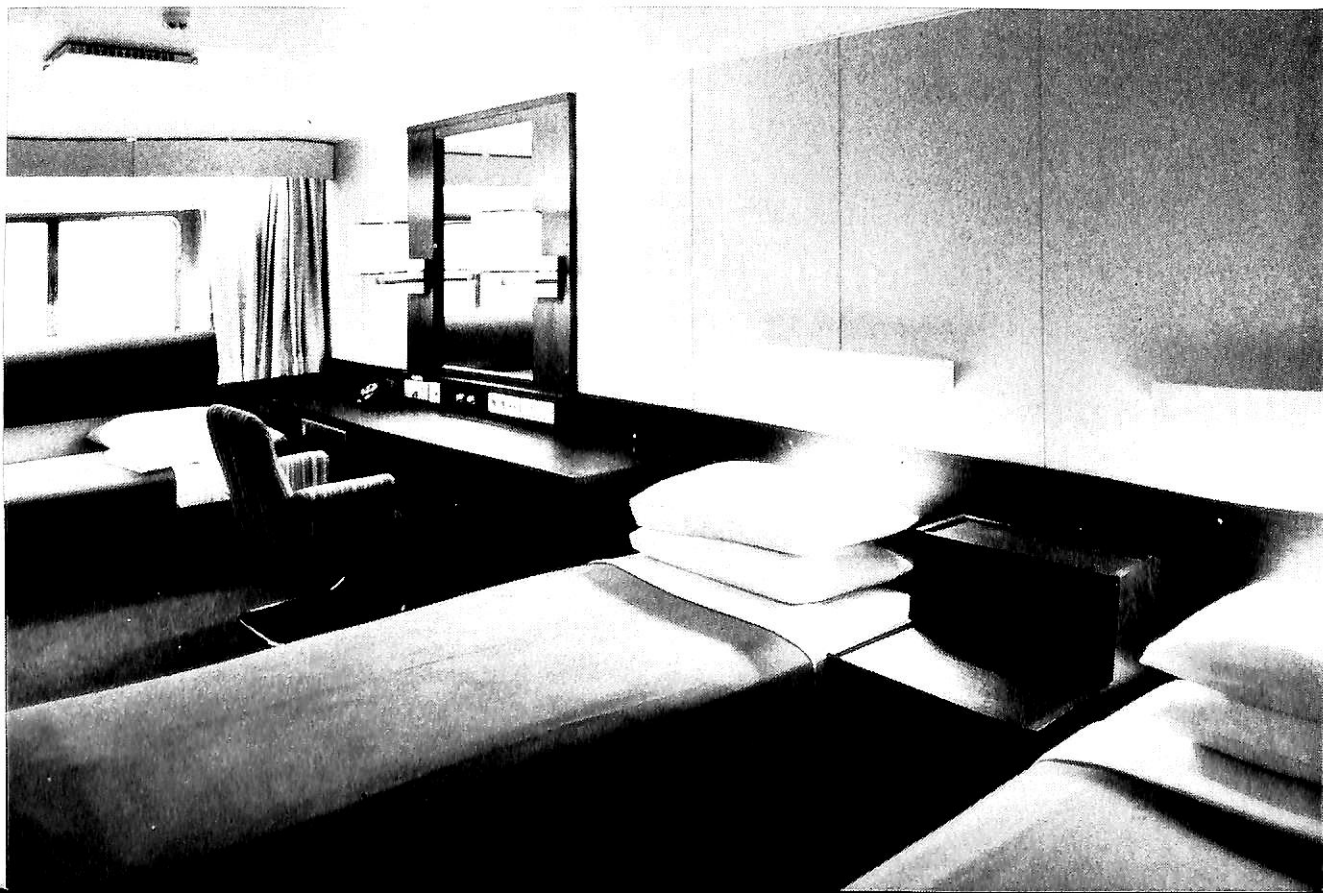
速水育三氏提供



One of the 9 Penthouses, sitting room with veranda

MS ROYAL VIKING STAR

One of the 9 Penthouses, bedroom





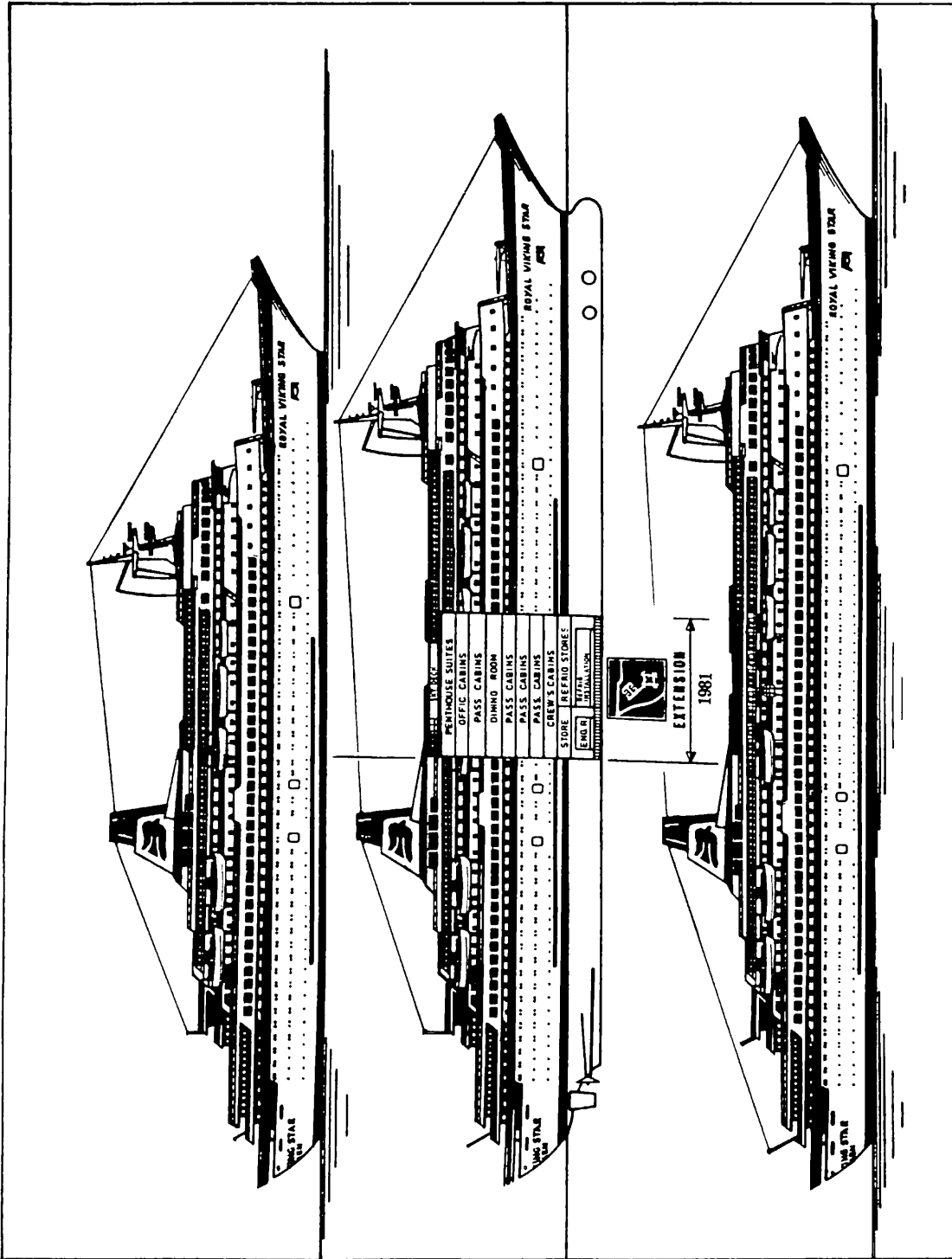
New dining room, addition to the existing one

MS ROYAL VIKING STAR

-29-

New swimming pool, addition to the existing one





MS ROYAL VIKING STAR

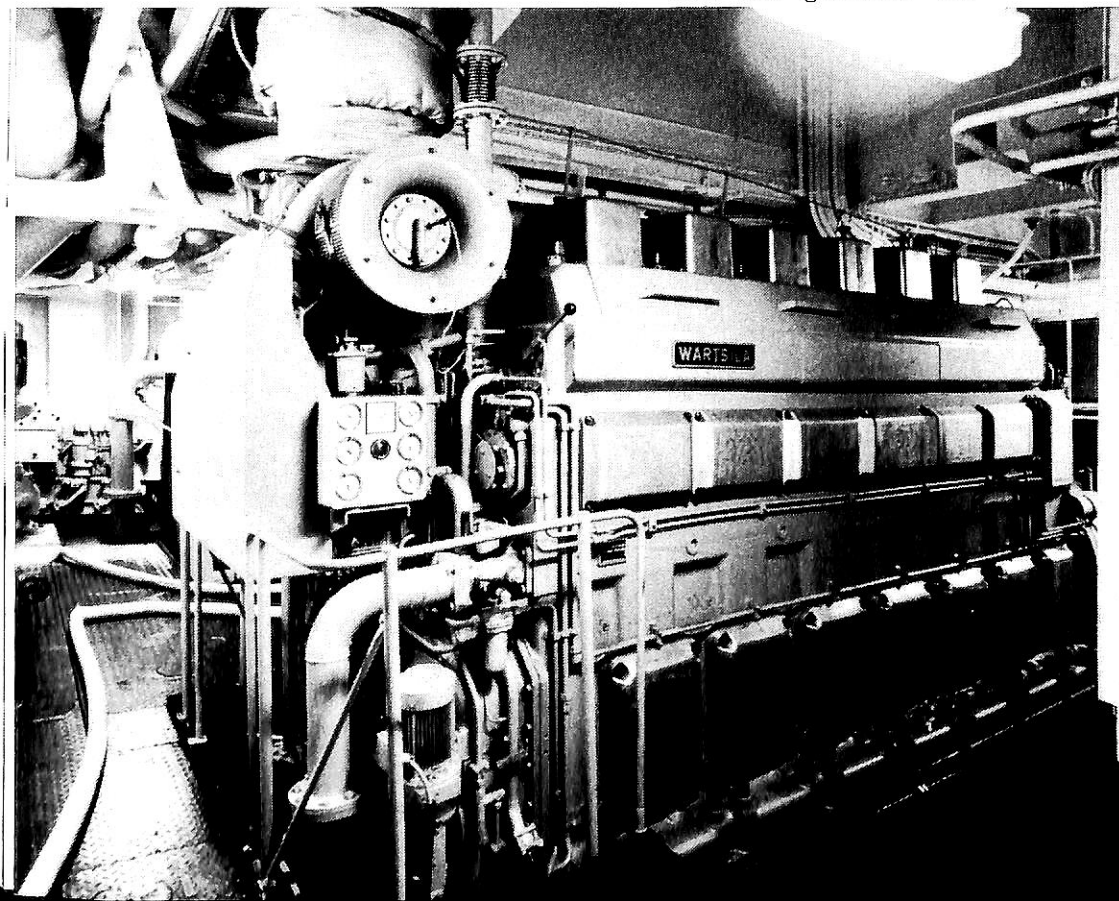
View showing how she was extended

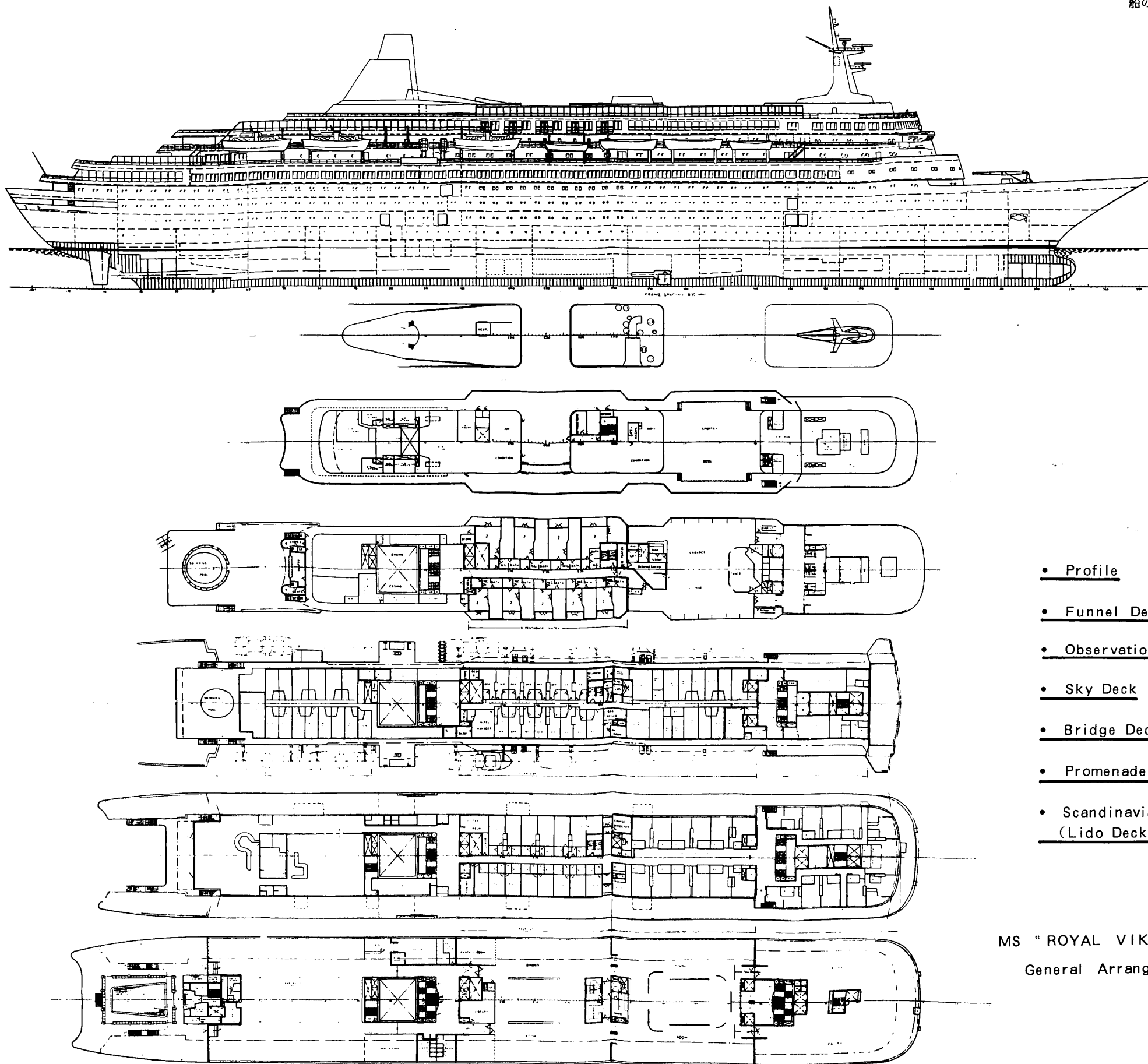


Partial view of the enlarged galley

— 32 — MS ROYAL VIKING STAR

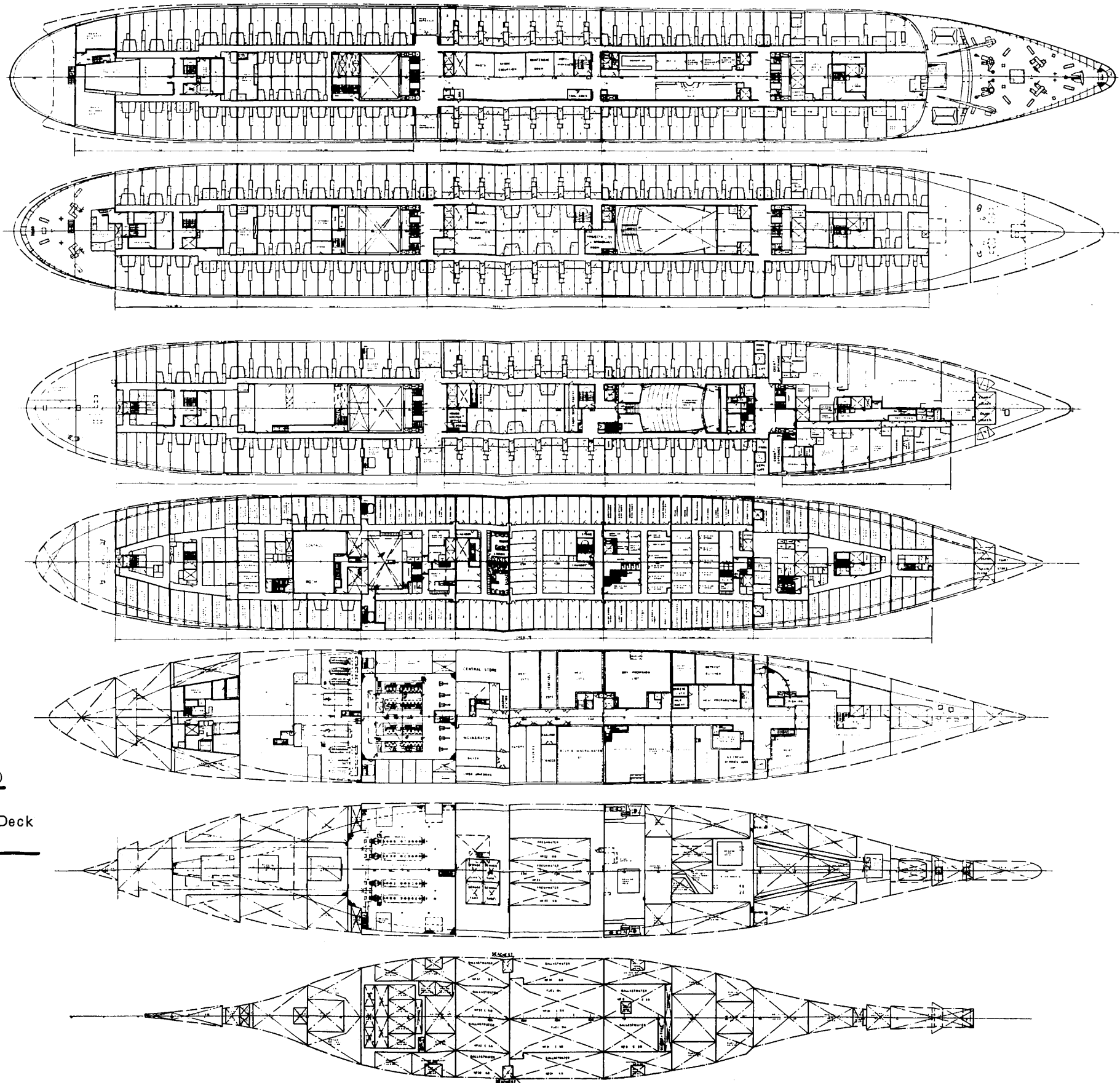
Partial view of new Generator room
with new generator set.





- Profile
- Funnel Deck
- Observation Deck
- Sky Deck
- Bridge Deck
- Promenade Deck
- Scandinavia Deck (Lido Deck)

MS "ROYAL VIKING STAR"
General Arrangement (1)



- Atlantic Deck (Upper Deck)
- Pacific Deck (Quarter Deck)
- Mediterranean Deck (Main Deck)
- A Deck
- B Deck
- Tank Top
- Double Bottom

MS "ROYAL VIKING STAR" General Arrangement (2)

4月のニュース

○海運造船問題

●一般政治経済問題

3月21日～4月20日

編集部

3月21日●通産省の発表によれば、昨年10～12月期の米
(日) 国の原油輸入量は391万バレルで同期の日本
の輸入量399万バレルを下回ったとのこと。これで日本は世界最大の原油輸入国にな
ったわけでこの傾向は当分続きそうである。

○千葉県千田海岸沖でパナマ船籍の石炭運般船
“アカデミスター” 33,442トンが座礁、重
油と積み荷の微粉炭で海が大量に汚染した。

3月22日●北海道浦河に震度6(M7.3)の烈震があり、
(月) 124名が重軽傷を負った。47年の八丈島近海
地震以来10年ぶりである。

3月24日○運輸省昭和60年度までの外航船舶建造需要見
(水) 通しを発表。CGRTで56年度500万、57年
度500万、58年度450万、59年度425～475
万、60年度475～525万。

○運輸省昭和57年度日本船舶振興会振興事業計
画を認可。前年比3.7%up。

3月29日○原子力船の商船への適用について、日本船主
(月) 協会は専門の幹事会を設置して、経済性の面
から検討を重ねてきたが、原子炉の技術が確
立していないこと、高価であること、社会環
境の受入状況等より、90年代の実現は困難と
し、民間サイドの研究開発を事実上断念し、
近く政府の原子力産業開発会議に報告する。

○OEC D第6造船作業部会パリで開催。最近
の各国の造船状況、金利問題等について協議。
日本のポストカルテルが目された。

●長期プライムレート年8.4%となる、(0.2%
減)、その他の各長期金利も0.1～0.2%利下げ。

3月31日○京浜・阪神両外貿易埠頭公団解散、東京、横浜、
(水) 大阪、神戸の各港埠頭公社(財団法人)が承継。

○造船不況カルテルの期限が終了した。昭和54
年8月に発足し、約2年半つづいた造船不況
カルテルの期間に、造船各社は協調してとに
角不況を乗り切り稍好転したかに見えた。し
かしカルテル終了間際に不況は再来し造船界
は延長を要請したが承認されなかった。

4月1日 大蔵省が新しく500円硬貨を発行した。経
(木) 済取引の利便を図るためとのこと。

4月2日●アルゼンチン沖合の英領フォークランド諸島
(金) をめぐる領有権争いから、アルゼンチン海軍

が同諸島を武力占領した事に対し英国政府は
この日、外交断絶を宣言、アルゼンチン駐英
大使館員の国外退去を求める一方、空母二隻
を含む機動部隊を派遣した。

○船舶局はOEC D第6造船作業部会メンバ
ー13カ国の1981年造船状況を明らかにした。新
規受注量は1,411万総トン、1,115万CGRT、
日本のシェアは総トンで70%、CGRTで60
%。手持工事量は2,165万総トン、1,623万
CGRT、日本のシェアは総トンで60%、
CGRTで44.4%。

4月5日●57年度予算成立。一般会計49兆6,808億円
(月) (対前年度比6.2%増)、財政投融资計画20兆
2,888億円、国債発行額10兆4,400億円(前
年度比1兆8,300億円減)、増税額3,480億円
(交際費課税強化、貸倒引当金見直し等)。

4月8日○鉄鋼、造船、電機、家電等金属大手57年度賃
(木) 上げ回答。鉄鋼、造船は13,100円。

○IHI呉第一工場は戦後の建造実績が244隻、
20,068,443 dwt となり2千万重量トンを突破
した。旧播磨造船所呉船渠が開設され昭和27
年7月第一船“第三協栄丸”(1,300 dwt)を
建造して以来27年9ヶ月ぶりの事である。

4月11日○気仙沼魚市場岸壁に停泊していた韓国船“第
(日) 11豊洋丸”(825トン、14名)の第3魚倉(790
㎡)で、大型クレーン車で冷凍魚を引き上げ
中、魚の入った網か、クレーンの金具が冷凍
用アンモニアガスのパイプに触れ折損、アン
モニアガスによる酸欠状態になり、中で荷揚
げ作業中の邦人作業員の14名のうち3名は脱
出したが11名が倒れ7名が死亡、残り7名も
重軽傷を負った。

4月14日●ミッテラン仏国大統領が、国賓として我が国
(水) を公式訪問した。仏国大統領の公式訪問はこ
れが初めてである。

○日本船舶輸出船組合の発表によれば、昭和56
年度の輸船受注実績は253隻、413.9万総
トンにとどまり、54年度の731.8万総トン、
55年度の595.8万総トンに比べ大幅な落ち込
みとなった。

造船業の生産技術の近代化に関する研究開発計画案について

昭和55年末、真藤元造工会長のエレクトロニクス等の最新技術を利用して、“如何なる船を造るか”、“如何にして造るか”の提言を契機として、日本造船工業会が造船業の超近代化を業界課題として、その具体化に取り組むこととなり、昭和56年5月“造船技術超近代化特別委員会”を設置し検討を進めてきたが、この程“如何にして造るか”の提言に対応する生産技術近代化研究開発計画を3月18日の総会で決定したので、以下にその近代化研究開発計画を紹介する。

1. 造船業の将来環境の展望

(1) 10年後の労務環境の推測

平均年齢は、現在37～39才（請負工40～41才）であるが新規補充をしなければ、10年後には平均年齢が44才を越えるのではないと思われる。また、仮に自己退職率を2.5%/年とし、その減員数を毎年新規採用（2.5%/年）で補充していくとしても、平均年齢は40才前後となる。これは、造船現業の肉体的能力の一つの限界といわれる40才を越す労働力が、約半数に達するということである。これらの高齢者の作業環境、作業条件を整えて行くとともに、その適応力を開発していくことも一つの大きな課題である。

(2) 作業環境についての考察

先進国における“工業ばなれ”、“若者に嫌われる造船業”のイメージを如何にして、“魅力ある産業”、“働き甲斐を感じる造船業”とするかは造船業の将来のために必要なことである。過去の合理化努力にもかかわらず、

- 汚れ作業 ◦危険作業 ◦高熱作業
- 重筋作業 ◦繰り返し単純作業

などが、依然、広範囲に残されているのが実情である。これらの問題点を解決するためには、嫌われる作業の自動化、ロボット化、システム化をはかる必要がある。さらに、省人化、作業の容易性のためには、

- 大量の労力を要する作業 ◦高熱練度を要する作業
- を自動化に置換え、より高速化、高品質化のために、エレクトロニクスを利用した超近代化工業へ向けて革新をはかるべきである。また造船業の宿命ともいわれている、
- 屋外作業の雨天対策 ◦夏季の暑熱対策
 - 粉塵対策（フェーム、プラスト等） ◦騒音対策

も併せて解決してゆくことが必要である。

従来、困難視されていたこれらの作業を超近代化する

ことにより、安全性の画期的向上をはかろうとするものである。このことは、高齢化、高学歴化対策にもつながるものである。また単に無人化工場を狙うものではなく、老若を問わず、作業者が働く喜びを覚えるようなシステム化をはかって行かねばならない。

(3) 将来の見通し

日本に於ける10年後の新造船建造量は増加するものと思われるが、それを仮に80年に対して160～200%としてみる。一方、現在の就業人員を100とし、自己退職は新規補充し、停年退職分を不補充とすれば、10年後は80%前後となるであろう。今仮に、10年後80%の場合と更に停年退職者分も新規採用により補充し、現状の100%を維持した場合の所要生産性向上率を比較してみると、次表のような高率になる。

建造量	80%に減の場合	100%維持の場合
160%	年 7.2% UP	年 4.8% UP
200%	年 9.6% UP	年 7.2% UP

いずれにしても、従来経験からみれば極めて達成困難な高率であり、あらゆる面での画期的な大革新が必要となるであろう。しかも、これは期待生産量と要員の限界からみた、必要最小限の生産性である。コスト面からみた場合は、これ以上の生産性向上が望まれるであろう。

また、造船業は将来とも操業量の変動は避けられないと考えるべきであり、この超近代化により、弾力的な対応を可能にするものである。

造船業界では、近年不況のあおりを受け、建造技術の革新にはあまり見るべきものがなかったが、この間他産業界では、エレクトロニクス等の革新的な要素技術を背景とし、大幅なロボット化、自動化が展開されてきた。将来の国内産業界、社会状況も展望しながら、これら他産業との賃金格差も生じないようにして行かねば、日本造船業の長期安定化は望めないであろう。

2. 研究開発の方針

(1) 開発要領

本研究開発は、昭和57年度を初年とし今後5年を目標に次の様な考え方で進めてゆく予定である。

(1) 本研究開発の主体は、要素技術、要素ハードが主体となり、それら開発されたものをどう使うか、どのような船型に適用するか等、具体的な応用研究は各社の研究にゆだねる。

(ロ) ソフトウェアの開発

今後の研究は、ハードの開発と併行し、そのハードを操作運用するソフトウェアの開発も大きなウエイトを占めるものと思われる。(2)項の表I-1, I-2, I-3, I-6等) これらソフトウェアの開発にあたっては、成果を各社で有効に利用し得るよう配慮を払っておく。

(ハ) 今後、日本造船界の需要を考える時、類似船型によるくり返し生産に加え、多様な船種船型の組み合わせが十分予想される。本研究開発の目指す機械化、無人化は多様な船型建造に対応出来るものを指向してゆく。

(ニ) 各テーマの中には研究開発の内容が膨大であり、今後5年間の研究の推移によって、更に拡大追加してゆくべきものも発生すると思われる。

(2) 造船所の生産技術の近代化に関する研究開発テーマ

項		目
I 造船所 主体の 研究開発	鋼材曲げ加工の自動化	1. NC制御プレス曲げ加工
	高精度超自動化をめざした建造作業	2. 組立作業の自動化 3. 三次元座標測定機
	省資源、高能率、省人化をめざした溶接法	4. 溶接ロボット 5. 溶材なし溶接法 高速度、深溶込溶接法
	悪作業環境の解消をめざした塗装作業	6. 塗装用ロボット・マニピュレーター
	省人化、安全化をめざした足場装置の開発	7. タンク内自動足場装置、 甲板奥高所用足場装置
II 造船所 の共同 研究開発	新しい材料、機器、器具の研究開発	1. 強力・速乾性・耐久性ある接着剤
		2. 低研掃度型塗料 耐熱・長曝型ショットプライマー
		3. 工器具類の軽量化
		4. 軽量足場器材
		5. 電線端末処理、接続作業、保護外筐の生成の自動化 電線結合を簡易化するコネクタの開発

3. 期待効果

全テーマを通しての研究開発のねらいは、①メカトロニクスの応用、新材料の適用などの新技術を手段とし、②重筋作業の削減、作業環境の改善、安全の向上がはかられ、③また生産性の向上により日本造船業の競争力が強化されるので、④結果として、造船業のイメージアップにつながる；ことにおいている。

また、これらの研究開発は、いずれも通常の合理化ではできないものであり、さらにその波及効果、並びに、この研究開発が完了するまでの一般の暦年低減率を相乗すれば、全体としてはかなりの工数低減が期待できる。

4. 工業所有権及びノウハウの取扱い

本研究によって得られる工業所有権及びノウハウの取扱いは次の基本的な考え方、運用で取り進める。

(1) 本研究より得た工業所有権、ノウハウの成果は、共同研究開発の精神及び費用均等負担の原則に添って、実質的に開発に参画した造船各社が公平に享受できることを取り扱いの基本とする。具体的には、本研究で得られたノウハウ（工業所有権に含まれるノウハウ及びそれ以外のノウハウのすべてを指す）は、開発に参画した造船各社の共有とする。

(2) 但し、本研究で得られた工業所有権の帰属は、その研究への貢献、帰属後の維持管理等を考慮し、当該工業所有権を生み出した研究担当会社及び／または、それに参画した専門メーカーに付与しておく。

(3) 工業所有権及びノウハウの取扱いの細則は、上記の基本方針に則り別途協議して取決める。

(4) 研究担当会社が特定の専門メーカーと共同して研究開発を行う場合の工業所有権及びノウハウの取扱いは、上記(3)項に則り個々に取決めて行くが、その際専門メーカーが充分に共同研究に協力できるよう配慮する。

(5) その成果は、他の造船各社にも利用できる方途を設ける。

この工業所有権及びノウハウの取扱いを行うに当たっては、開発に参画した造船各社は共同研究の意義をふまへ信義、誠実をもって振舞う事とする。また、疑義その他が生じた場合は、充分協議して解決していく。

5. 研究開発資金計画

本研究開発の実施に必要な資金の総額は次表に示すとおりである。

項	目	5年間の総予算額
造船所の研究開発費		3,022,980 千円
メーカーの負担による研究開発費		1,942,930
造研事務経費		89,110
研究開発費	総計	5,055,020

なお、本研究は、大手7社から委託を受けた日本造船研究協会〔造研〕が、研究実施計画に従って、各研究担当会社に研究の再委託を行う。研究に必要な資金は、造研が日本造船振興財団〔財団〕から融資を受け、これを各研究テーマ毎の実施計画に従って、各研究担当会社に配分する。各研究担当会社はこの資金をもとに、必要に応じ専門メーカーの協力を得て、共同研究を行う。

財団への融資金の返済は、造研が大手7社から均等に徴収した資金をもって、これにあてることとした。

世界最大の D.W. 260,000 L T 鉱石運搬船

“HITACHI VENTURE”

日立造船株式会社 造船基本設計部
造機基本設計部

1. まえがき

“Hitachi Venture”は、ワーコングループのシバルリーキャリアーズ向け鉱石運搬船として、昭和56年4月29日、日立造船有明工場にて起工し、昭和56年10月4日進水、種々の海上試運転を終えて、昭和57年1月8日無事船主に引渡された。

本船は、定期用船として、主にブラジル鉄鉱石の欧州向け輸送に従事する予定である。

本船の特徴としては、鉱石・石炭の輸送コスト低減を目的に開発された世界最大の鉱石運搬船であるとともに最新の省エネルギー、省人化対策を随所に採用した高度合理化船である。

又本船は、特にワーコングループ所有商船隊の「旗艦」にふさわしい内容にしたいという船主の意向を反映させて、装備機器、居住区設備、一般仕様すべてにおいて、最新鋭の技術を採用している。

以下に本船の概略を記す。

2. 基本計画概要

輸送コストを低減するには、D.W. を大きくすることによる船型効果を活用するのが最も効率的であるため、

船主の要求に従い、鉱石専用船としては過去に例のない26万トンD.W. 船型を採用することにし、一方、大型化に伴う燃料消費増加を最小にとどめるため、最新の省エネルギー対策を積極的に採用して、総合的な輸送採算性の優れた船型にするという方針で設計作業をすすめた。

2・1 船型主要目の決定

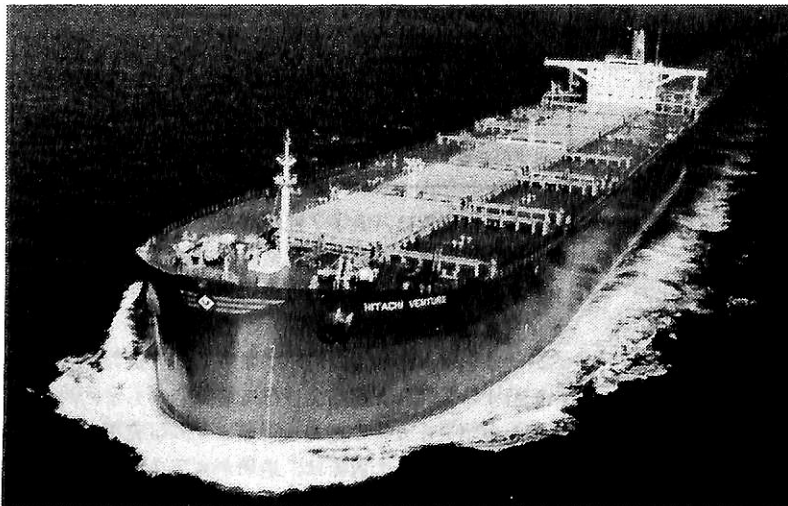
積地、揚地の港湾条件により、全長・幅・喫水等に制限があるため、これらを考慮して計画D.W.を確保するためにCbの大きい肥大船型を採用することにした。このため船首部には、肥大船型用として当社が開発したシリンドリカル・パウ形状を適用することとした。また、荷役時のエアドラフトを極力おさえるためと、なるべく船型をコンパクトにする目的で、B-100型乾舷を適用し、深さを最小にとどめた。

計画初期の時点で、本船は鉱石の二港積/揚を行うという船主要求があり、荷役効率、船体強度の面から検討を行った結果、貨物艙は6艙とすることにした。

2・2 省エネルギー・省力化対策

設計開始時、船主からは、燃料消費量を80t/日以下にせよとの要望があったため、次に記すような省エネルギー・省力化対策を積極的に取り入れた結果、最終的には78.1t/日の低燃費を達成した。

- (1) 主機としては、静圧過給ロングストローク型低速ディーゼル機関を採用し、ディレーティングによる低回転運転を行うことにより、推進効率の改善と燃料消費の低減をはかった。
- (2) 排ガスエコノマイザ・ターボ発電機システム、発電機エンジン用A/Cブレンダー等の採用により、電力供給のための燃料消費を最小におさえた。
- (3) 船体部においては、当社が開発し、40万トンULCC等実績をもつシリンドリカル・パウを船首部に採用する



航走中の鉱石運搬船の
“Hitachi Venture”の全景

と共に、船尾部にはHZノズルを装備し、抵抗・推進面の改善をすすめた。なお、本船装備のノズルは、これまで建造されたHZノズルの中で最大のものである。

(4) 自己研磨性長期船底防汚塗料ペイントを採用し、船底汚損による船速低下の防止に努めた。

(5) 省力化、省エネルギーの双方に効果のある、トランソライン・マークⅡを装備した。このシステムは、当社と山下新日本汽船(株)が共同開発した自動航法システムであり、船位決定、航海計画、自動操船、航路保持、航海記録等の機能を有している。

(6) 機関部にはLR-UMS船級取得の24時間無人化運転仕様を採用し省力化をはかった。

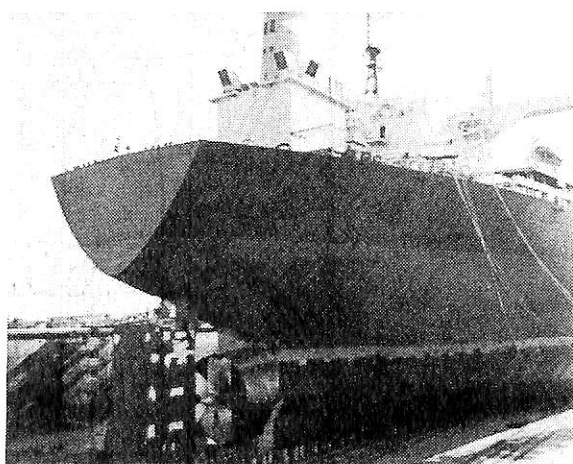
3. 船体部概要

3・1 船体部主要目

船名	HITACHI VENTURE
船主	Chivalry Shipping Co., Ltd.
船籍	Liberia
船級	LR, +100A1, 'Ore Carrier' +LMC, UMS
全長	324.00 m
垂線間長	315.00 m
型幅	55.00 m
型深さ	26.40 m
満載喫水	20.40 m
載貨重量	267,889 t
総トン数	70,164 T
純トン数	52,128 T
主機関	日立B&W 8L90GFCA型 ディーゼル機関 1基
速力(試運転最大)	16.653 kn
(満載航海)	14.300 kn
燃料消費量	78.1 t/day
航続距離	21,380 浬
貨物艙容積	156,199 m ³
バラスタック容積	151,832 m ³
燃料油タンク容積	5,392 m ³
ディーゼル油タンク容積	414 m ³
清水タンク容積	1,054 m ³
乗組員	計38名

3・2 一般配置

本船は、一般配置図に示す通り、船首楼なしの平甲板型で、船首はシリンドリカル・バウ、船尾はトランサム型である。居住区、機関室は船尾部に配置し、6艙の貨物艙を中央部に配置している。両舷には各艙10個のサイド・タンクを、機関室内各艙1個の燃料油タンクを有し



HZノズル

ている。

効率的荷役作業のため、各貨物艙ごとに大型ハッチカバーが配置されている。

3・3 船殻構造

本船の構造方式は、機関室二重底、船尾バラスタック、クロスデッキ部を横肋骨構造としている以外は、すべて縦肋骨構造となっている。又、上甲板、船底、二重底の縦通部材および二重底内肋板等には、広範囲に高張力鋼が採用され、船殻重量低減がはかられている。

本船は、鉾石専用船としては過去に例のない大型船型であるため、部材寸法の決定に際しては、有限要素法による直接計算等による検討も行った。

居住区は、エンジンケーシングを分離した構造とし、船尾部、機関室の防振対策を配慮した結果、海上試運転時の振動計測では、非常に良好な結果が確認された。

4. 船体部機装

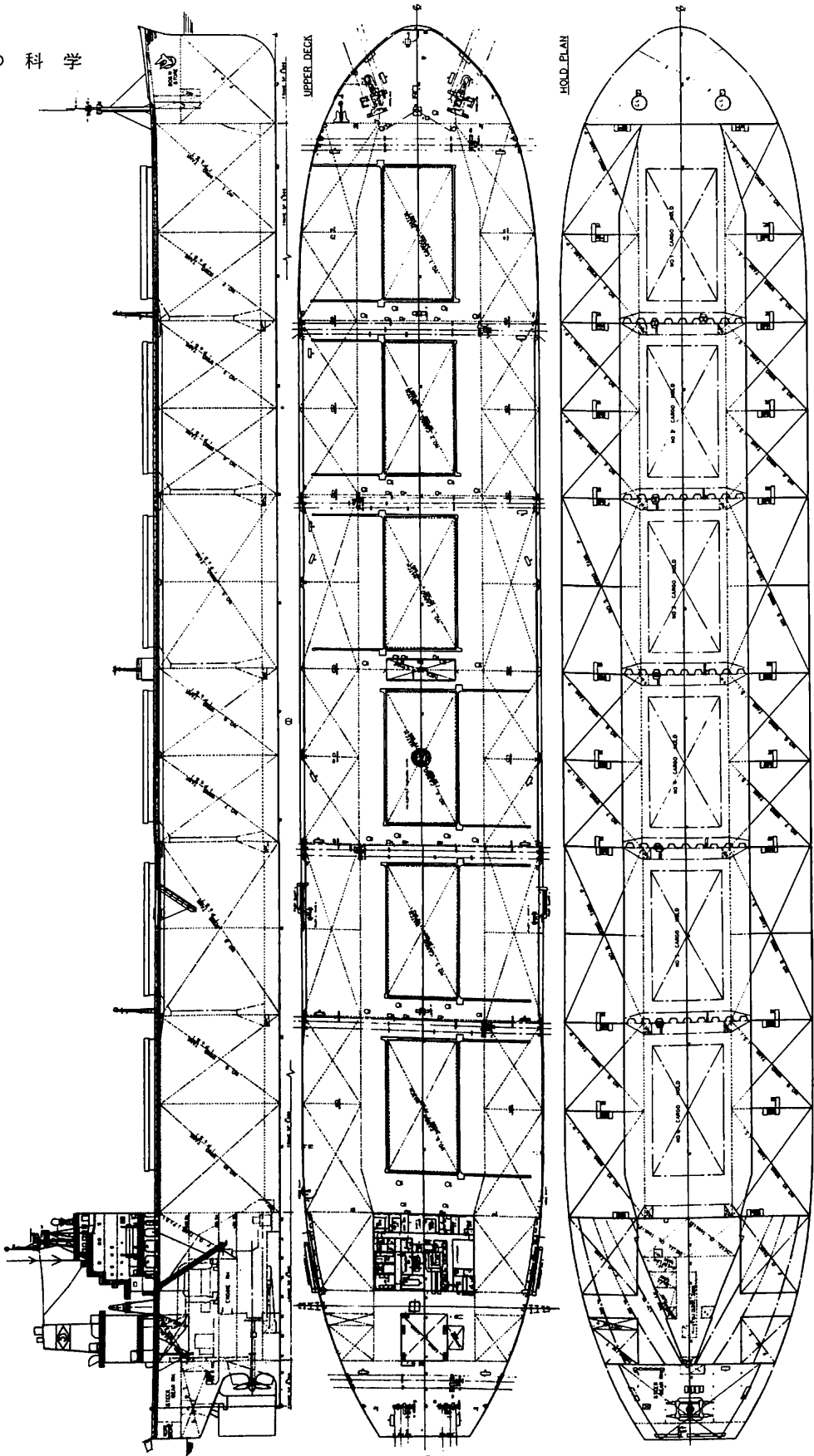
4・1 係船装置

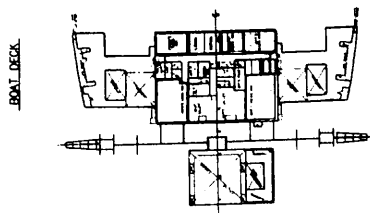
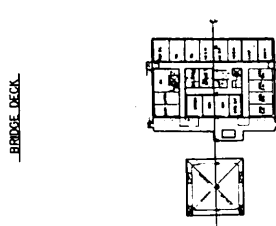
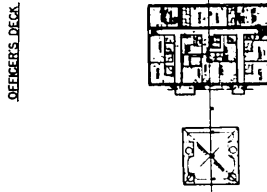
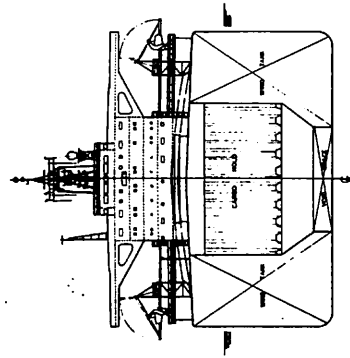
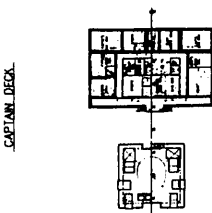
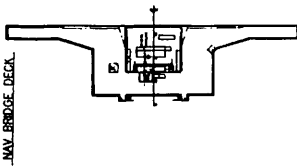
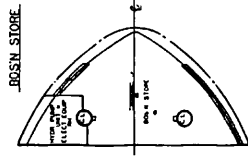
甲板機械には電動巻線型ポールチェンジを採用している。船首部には、ウインドラス兼ムアリングウインチ2台(各62/20t×10.8/37m/min)及びムアリングウインチ1台(16t×28m/min)、貨物艙部にムアリングウインチ4台(16t×28m/min)、及び船尾部にムアリングウインチ3台(16t×28m/min×1台、20t×22.5m/min×2台)を装備している。

全てのウインチにはオートテンション機構を設け、また両舷に設置されたコントロールスタンドから遠隔操作ができるなど、係船作業の軽減がはかられている。

4・2 ハッチカバー

荷役効率の向上をはかるため、本船には各貨物艙ごと





Chivalry Shipping Co., Ltd. 向け
 世界最大 鉾石運搬船 "HITACHI VENTURE" 一般配置図
 日立造船・有明工場建造

に超大型ハッチカバーが装備されている。主要目は次のとおりである。

ハッチ寸法	30.0m×15.84m
型式	鋼製1パネルサイドローリング風雨密型
駆動方式	油圧モータ駆動ラックピニオン式
ジャッキアップ	油圧シリンダ式
締付	油圧クリート式

一般に超大型ハッチカバーの採用に際しては、船体変形に対するハッチカバーのなじみと、水密性の確保が問題となりやすい。本船のように長いハッチカバーの場合、船体変形量の絶対値が大きく、従来のようにハッチカバーとコーミングを固着すると、変形に伴う過大な反力が発生するおそれがある。この点を避けるため本船ではコーミングの動きが、ハッチカバーに伝わらない様に切離し、コーミング上を自由に移動できる構造を採用した。

また水密性については、カバー自重による撓み、コーミングとパッキンの取付精度、太陽熱による反り、カバーの逆キャンバー等を総合的に検討し、これらがパッキンの許容範囲内におさまるようにすることで、水密性の確保につとめた。

4・3 バラスト注排水、遠隔制御装置

本船では、荷役中のバラスト注排水作業の迅速化、省力化をはかるため、大容量ポンプを採用するとともに、制御機器の集中化に工夫が施されている。

(1) バラスト系統

バラストポンプの容量決定にあたっては、ブラジル・ツパロン港（ロード能力16,000t/h）、南阿・サルダナハーベイ港、カナダ・セブンアイランド港など、本船の就航が予定されている港湾の荷役設備能力を考慮して、下記のような大容量のポンプを採用した。

バラストポンプ：電動渦巻型 4,500 m³/h×40m×2台

バラストストリップングポンプ：電動スクリュウ型
600 m³/h×30m×2台

配管：リング・メイン方式

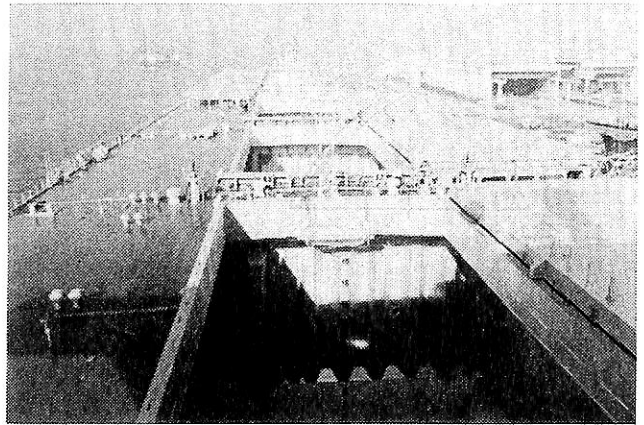
特にストリップングポンプについては、スクリュウ型を採用することにより、作業の迅速化をはかった。

(2) バラスト遠隔制御装置

バラスト制御室に設置された集中監視制御盤には、タンク液面計、喫水計、トリム/ヒール計、弁遠隔開閉装置、ポンプ発停ボタン、ポンプ用圧力計等が組み込まれ、バラスト注排水作業が迅速かつ容易に行えるよう配慮されている。

(3) ロード・メータ

積付計画および荷役中の姿勢制御・強度計算の省力化



ハッチカバー

のため、日立造船情報システム製ロード・メータ 500 を装備している。

4・4 塗装

本船は、船底部に、自己研磨性長期船底防汚塗料を採用することにより、経年変化による船速低下防止およびドックインターバル延長がはかれるよう計画されている。

又、特筆すべき点としては、貨物艙内全面、およびバラストタンク内全面に塗装が施されている。

4・5 居住設備

本船の居住設備は、冒頭に記したワーキンググループの「旗艦」にふさわしいものにしたいという船主の要望に従い、居住区関連施設、騒音・振動対策いずれにも、きめ細い配慮が織り込まれた最高の内容となっている。

(1) 公室・居室関連

本船の特徴のひとつは、船員相互の融和および快適な船内生活が維持できるよう、喫煙室をはじめ理髪室、サウナ、プール、体育室など、娯楽・厚生施設に十分なスペースが確保されている点である。

士官喫煙室は、図書室としても利用できるよう、大型の書籍棚を設けるとともに、バーコーナー、ゲームロッカー、テレビ、ステレオ等が装備されている。

厨房室は、乗組員の食事情、食習慣を配慮し、士官、部員それぞれ各1室が配置され、士官はフルサービス、部員はセルフサービス方式が採用されている。

又、士官食堂には中華式円形テーブルが配置され、噴水池、天井にはミラーボール、スポットライトが装備され、大形角窓とともに豪華な雰囲気を作り出せるよう趣向がこらされている。

居室は、予備室を除きすべて個室としている。士官以上は、バス付きとしている他、船長クラスはミーティン

グループも備え、又、居室にマントルピースも配置されている。船長居室写真参照。

家具、備品は船主の要求により特注品を用いるとともに、デスク、テーブルの角に丸味をつけるなど、形状・配置に細かい配慮がなされている。

また、部員以外の全ての居室には冷蔵庫が装備される他、船長甲板から機関室第3甲板までエレベータが設けられている等、随所に船内生活の便宜がはかられている。

(2) 騒音・振動対策

騒音低減をはかるため、居住区はエンジンケーシングから完全に分離させると共に、公室は2層目に、居室は3層目以上に配置している他、防振壁を上下方向に連続させる等の防振対策が施されている。この結果、海上試運転時の計測では、振動・騒音いずれも非常に良好な結果が得られた。

5. 機関部概要

本船の機関部には、種々の省エネルギーおよび省力化対策を織り込んだ最新鋭の機器が装備されている。

5・1 機関部主要目

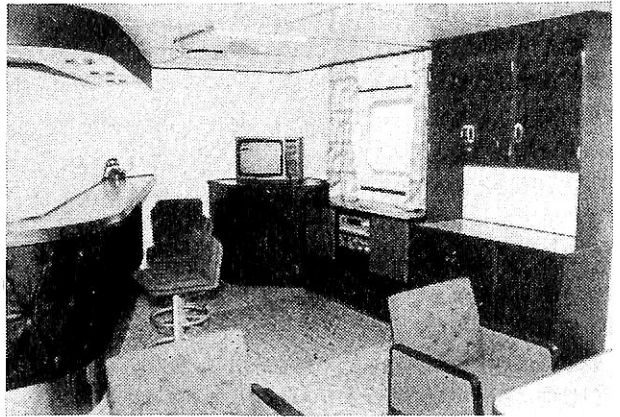
主機関	日立B&W 8L90GFCA型ディーゼル	1基
機関		1基
連続最大出力	26,500PS×83rpm	
常用出力	24,100PS×80rpm	
プロペラ	5翼1体固定ピッチプロペラ	1基
直径	8,400mm	
材質	ニッケル・アルミ・青銅	
補助ボイラ	乾燃室式丸ボイラ	1基
最大蒸発量	9,000 kg/h	
蒸気状態	8.5 kg/cm ² G×飽和	
排ガスエコノマイザ	強制循環式(フィン管)	1基
蒸発量	5,400/900 kg/h	
蒸気状態	6.0/6.5 kg/cm ² G×245°C/飽和	
発電装置		
ターボ発電機	1,075 kVA (860 kW), AC 450 V, 60 Hz	1台
ディーゼル発電機	1,250 kVA (1,000 kW), AC 450 V, 60Hz	2台

5・2 省エネルギー、省力化対策

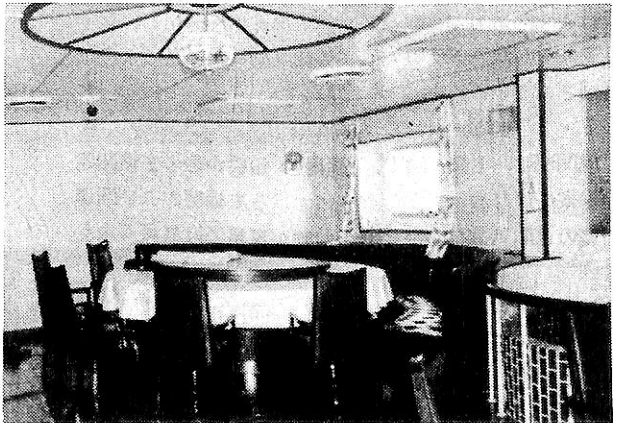
(1) 主機関

主機関は、低燃費の観点から、静圧過給方式、低回転ロングストローク型ディーレーティングを採用した。

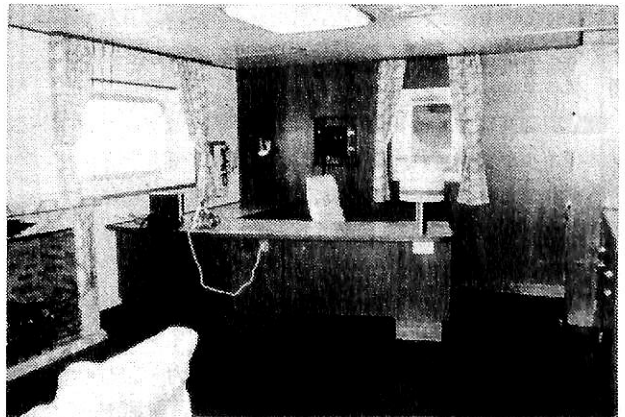
(2) 排ガスエコノマイザ・ターボ発電機システム



士官喫煙室



士官食堂



船長居室

船内所要電力の供給システムとしては、通常航海中は排エコ・ターボ発電機システムを、又主機負荷低下時及び主機停止時にはディーゼル発電機を用いる事により、燃料消費の低減をはかっている。

又、ディーゼル発電機用A/Cブレンダーを装備し、

A重油の節約にも配慮がはらわれている。

(3) 粗悪燃料油対策

燃料油には、R. W. No. 1, 6,000 秒, 38°C の粗悪油を使用出来るよう主機関本体および燃料油移送関連設備にも、充分配慮がなされている。

(4) 主機関冷却清水の廃熱利用

主機関のシリンダ・ライナーの低温腐食防止を図るため、ジャケットは高温冷却するとともに、本高温水を、バンカー油加熱ならびにボイラ給水加熱に利用している。

(5) 舵取機, 甲板機器

舵取機は日立造船・ヘスティ製を採用し、制御方式は保針性能に優れているシングルループ式にすることにより、燃費の節約を図っている。甲板機械にはコンパクトで省メンテナンス形のプリソノ電動式を採用し、又全ムアリングウインチは両舷より速度制御ができるように計画されている。

5・3 制御・計装システム

機関部は、LR-UMSを適用し、船橋からの主機関遠隔操縦をはじめ、機関制御室における主機関および関連補機の遠隔制御ならびに集中制御が容易に行なえるよう計画されている。

(1) 主機関遠隔操縦

船橋および機関制御室には、それぞれ全く同一機能を有する、電気-空気式遠隔操縦装置を装備し、ロードプログラム、危険回転数回避が自動的に行なえるのをはじめ、操縦ハンドル1本で操作が容易かつ安全に行えるようになっている。又、機関制御室には、上記設備のバックアップ用として、空気式遠隔操縦装置を装備している。

(2) グラフィック・パネル

機関制御室には、機関部すべての配管システムのグラフィックパネルが装備され、補機の運転状態や警報表示灯が組込まれており、集中監視、異常箇所の把握が容易に行えるよう計画されている。

(3) データ・ロガー

機関制御室には、マイコンを駆使したデータ・ロガーと、その周辺機器として、CRT、タイプライター、アラームプリンタ等が装備され、機関室内の圧力・温度・回転数・積算値など、各種データの記録作成、計測データのCRT表示、機関室で発生するすべての異常のCRT表示およびアラームプリンタによる記録等ができるようになっている。特に、CRTでは、計測データのトレンド表示および主機関、発電機関の排ガス温度棒グラフ表示が採用されている。

(4) 機関長室での監視

機関長室には、機関制御室用と同機能を有するCRT

を設け、機関室の集中監視が行なえる様になっている。

6. 電気部

6・1 電源および動力装置

本船は、電源装置として、1,075 kVA 排エコ・ターボ発電機1台、1,250 kVA ディーゼル発電機2台を、非常用電源として300 AH鉛蓄電池2組を装備している。また低圧負荷用電源として50 kVA単相変圧器4台(1台予備)及び15 kVA3相変圧器1台を備えている。

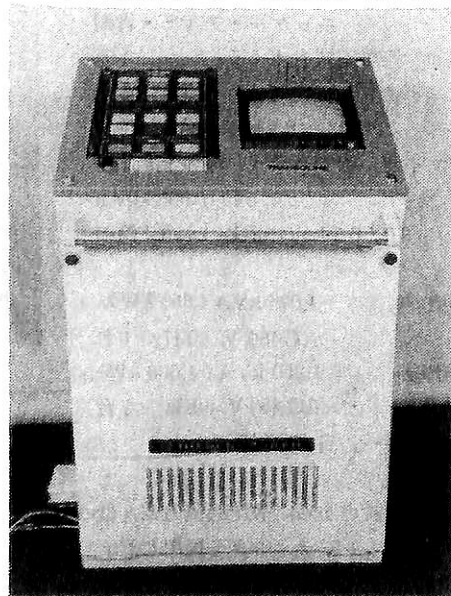
本船の通常航海中は、排エコ・ターボ発電機1台にて船内所要電力を供給するように計画されている上、マイクロプロセッサを用いた発電機制御システムを採用しているため、排エコ・ターボ発電機とディーゼル発電機の並列運転に際しては、前者にその最大限まで負荷を負わせ、なおかつ不足する量だけを後者に負わせるという省エネルギー的な制御も可能となっている。

6・2 船内通信, 警報および娯楽装置

本船は30回線リレー式自動交換電話(電話器62台)1式、共電式電話3式および機関室用火災探知装置(イオン式、感熱式、赤外線式および手動押釦の4系統)1式を装備している。また、船用水晶時計(子時計31個)1式、ステレオ5台、テレビ6台、ビデオ1台を装備し、快適で安全な船内生活を実現している。

6・3 航海および無線装置

本船は随所に最新鋭の航海・無線機器を採用している。オートパイロットには、優れた保針性と自動天候調整機能を有する、日立-デッカ製シングルループオートパイロットを採用し、かつ日立造船-山下新日本汽船共同開



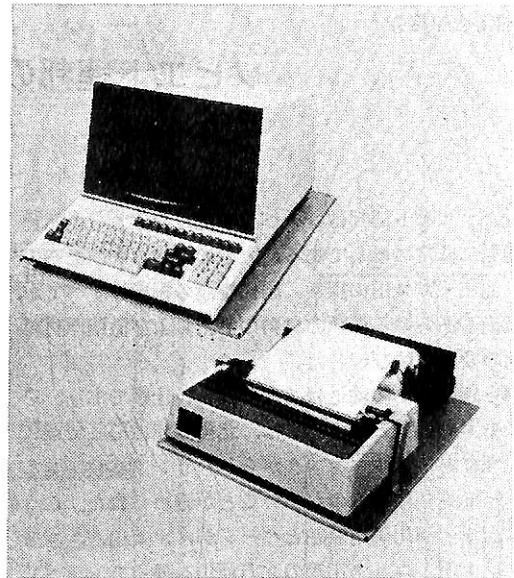
トランソライ
ン・マークII
コンソール部

発による自動航海システムトランソライン・マークIIを装備することにより、航海時間の短縮および燃費節減につとめている。また、ドップラーソナー、衝突予防レーダ、ロランCナビゲータ、NNSS、デッカナビゲータ等を装備し、大型船における航行の安全にも配慮がなされている。

本船は無線装置として、1.5kWシンセサイザ式主送信機1台、130Wクリスタル式副送信機1台、シンセサイザ式主および副受信機各1台、国際VHF無線電話装置2台を装備し、また通信業務の迅速化および能力強化の目的から海事衛星通信システムおよびテレックスシステムをも装備している。

7. 結び

本船の建造にあたっては、船主、船級協会、関係官庁およびメーカー各位の絶大なる御指導と御協力を賜った。本誌面をお借りして、厚く御礼申し上げると共に、本船の航海の安全と今後の活躍を祈る次第である。



トランソライン・マークII
ディスプレイ(上)とプリンター(下)

BOOKS / 海事工学書

成山堂書店

●海事図書目録進呈

商船設計の基礎 (上・下)

造船テキスト研究会編 エッセンシャルな基礎と最新の進歩を踏まえ、設計技術者が当面する項目を中心に設計全般を解説。採算計算、設計者の盲点・運航の実態も紹介。定価上5500円・下7000円

船体関係図面の見方

橋本 進/師岡洋一 / 軍司吉樹/河原 健共著 造船各社各様、造船界の慣習等によって異なる図面表現! いかなる図面にも対応するべく、製図上の規約・慣例・特殊図面等実践解説。定価6800円

FRP 漁船早わかり

船越 卓/笠井健一/金山美彦共著 船舶の新しい材料であるFRPの歴史・材質・建造・使い方と保守点検の全得失を、建造および使用上の両面から詳述した他に類のない評判の書。定価3500円

機関実務要覧

中島大二著 船舶機関士の実務をより能率化するため、理論と現場から得た経験を結びつける問答形式による解説書。経験値・経験式など造船関係者の関心テーマも取入れ内容を充実。定価4800円

航海の明日を探る月刊誌
航海ジャーナル

全国の書店にて毎月20日発売 定価880円

2月号 LNG船の安全対策
最近の航海計器の話題 3月号



(主なバックナンバー)

- 日本のLNG船時代の幕あけを迫って
- 電子技術の発達と船舶の自動化
- 永海商船と航海
- 船舶の省力化に関する現状と将来
- 省エネルギーと経済運航
- 乾座の船舶における省エネルギー装置

57年版 船舶六法

運輸省船舶局監修 57年1月現在125件。安全運航に供する建造、必要法令網羅。定価9400円(〒400)

東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル
〒160 振替東京7-78174 電03(357)5861

●お求めは最寄りの書店・当社販売課へ

▶ 外国新造船紹介

ソビエト連邦の氷海撒積貨物船*

編 集 部

最近、ソビエト連邦は、シベリヤ地方の広大な自然資源の開発に非常に熱心である。大量の材木および鉱物の生産、油田・ガス田の探索、居住施設の振興等すべてが、産業設備やあらゆる種類の材料の供給および撒積原材料の復荷の要求を呼び起した。

これら遠隔地への輸送は、大変難しい仕事であり、そして最も実利的な方法としては、北極海岸に沿って東に約3700哩にあるムルマンスクからベーリング海峡に至る北海ルートを利用するのがよいことが確められた。こうして、海洋・河川両用船舶とバージが、オビ川、エニセイ川、レナ川、コリマ川等の北方河川を通して、シベリヤの中心地に達するために従事することになった。

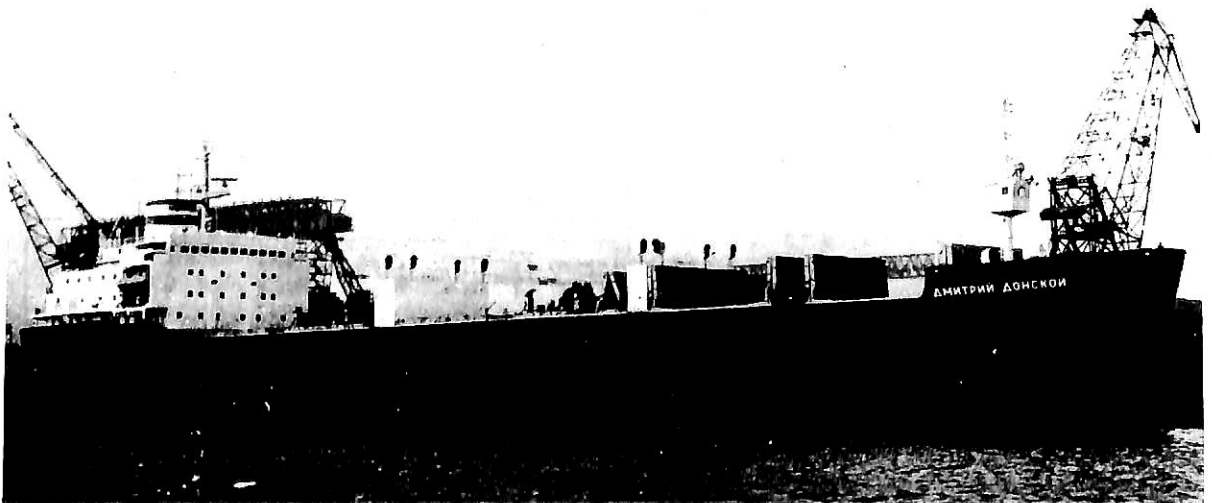
以前は1年に9ヶ月通行不可能であった北海ルートは、砕氷船の援助で漸次より長い期間通行可能になってきた。現在は、水路測量学、気象学、航海術、水先案内、衛星通信、航空機による水状偵察等が進歩し、強力な原子力とディーゼルエレクトリック砕氷船の船隊も増大したので、北極ルートの航行は一年を通して可能となっている。

同時に、シベリヤとの取引量の増加は、砕氷船に導かれ援護されるのみでなく、独立して砕氷能力を持つ、よ

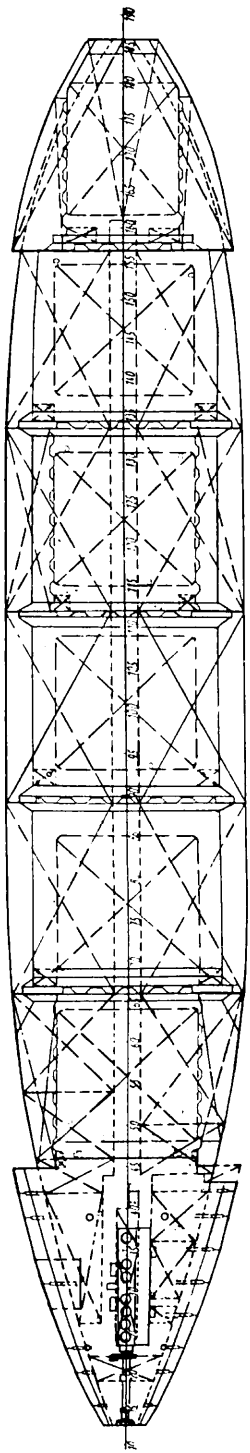
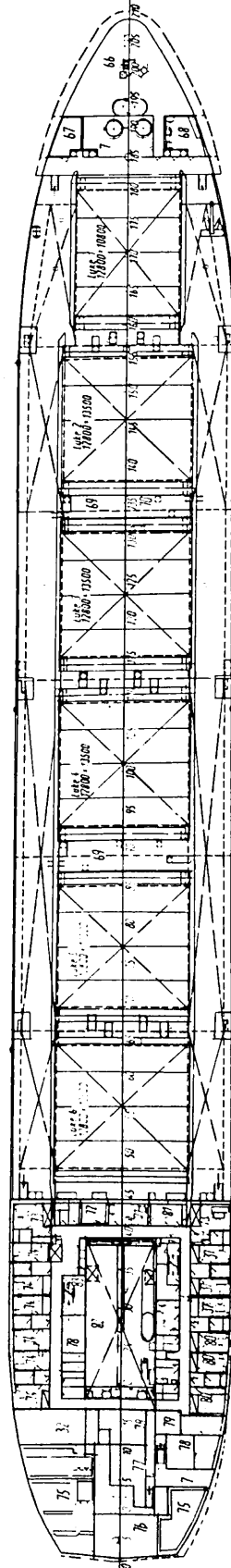
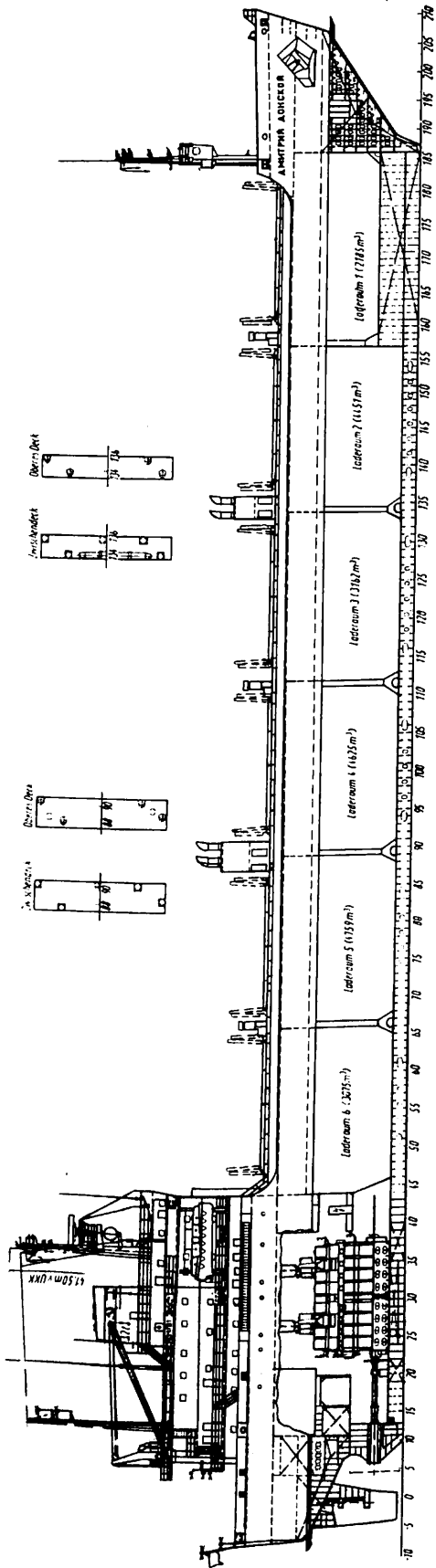
* Shipbuilding & Marine Engineering International, 1981年5月号より翻訳

り多くの貨物船が要求されるようになった。1950年には、オランダのRoyal de Schelde of Flushing が、6,500 DWTのLenaクラス砕氷一般貨物船6隻シリーズを建造した。これらは、シングルスクリューのSulzer/BTHディーゼルエレクトリック機関を装備している。その後、1962年から1972年の間に、ソビエトの造船所により、大体同型デザインのAmguemaクラス13隻が建造された。14,500 DWTの砕氷タンカーSamotlorクラス14隻のシリーズはフィンランドのRanma Repolaで、西シベリア油田から油を運ぶため、1970年代に建造された。1975年以来、Soviet Kherson造船所は、Kapitan Panfilovタイプの14,550 DWT型コンテナ/撒積運搬船を供給しており、10隻は就航中で、少なくとも10隻は受注済みである。1982年、83年には、ソビエト氷海船隊は、14,700 DWT砕氷Ro-Ro/Lo-Lo多目的貨物船9隻をフィンランドのWärtsilläとValmetから引渡しを受けることになっている。

北海ルート沿いの水深は制限があり、ソビエトの砕氷貨物船隊の最大の船は現在のところ、Warnowwert Warnemunde社のGDR造船所建造のUL-ESC型19,410 DWTのコンテナ/撒積兼用船である。第1船Dimitriy Donskoyは1977年に引渡され、本年末までには合計19隻が引渡されることになる。



氷海撒積貨物船 "Dimitriy Donskoy"



GDR造船所建造の水海撒積貨物船“Dimitry Donskoy”一般配置図

最高級アイスクラス船

ソビエト船級協会 (Soviet Register) の最高級アイ

主 要 目

船 級	KM+UL1A2
全 長	162.10 m
垂線間長	154.88 m
最大幅	22.91 m
深 (主甲板)	13.50 m
喫 水	9.38 m
載貨重量	19,410 t
載貨容量 (グレイン)	26,216 m ³
“ (ベール)	22,245 m ³
総噸数	13,500 T
純噸数	6,680 T
搭載コンテナ	442 TEU
上甲板上	282 “
甲板上	160 “
燃料油	1,457 m ³
ディーゼル油	383 m ³
水バラスト	7,019 m ³
清 水	223 m ³
主機関 出力	8,240 kW
回転数	140 rpm
試運転速力	15.2 kn
航続距離	11,000 浬
乗組員	39名

スクラス (UL) で建造された UL-ESC 混合貨物運搬船は、過酷な氷と -50°C まで下る温度条件に対して設計されている。船体強度上船の全長にわたって、中間フレームが配置され外板も最大 27 mm の厚さとなっている。砕氷型船首、トランサム船尾、6 ケのホールドがあり、機関室と居住室はすべて後部にあるシングルデッキ船である。船体全長にわたり二重底を設けている。2 番, 4 番, 5 番ホールド幅一杯に、アッパーウイングタンクがある。1 番, 3 番ホールドは重い鉱石用に補強されており、両舷側に高さ一杯のウイングタンクがあり、ここに散積貨物をつむこともできる。

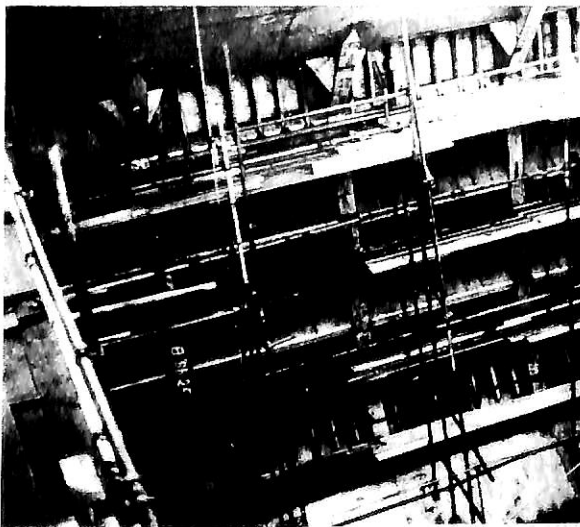
6 ホールド全部に折畳み型ハッチカバーがあり、5 ホールドのハッチ寸法は 12.8 m 長×13.5 m 幅であり、1 番ホールドは 12.8 m 長×10.8 m 幅である。

UL-ESC の最初の 13 隻はカーゴギアがなかったが、後の船は 2×12.5 t ツインデッキクレーン 3 基を設けている。

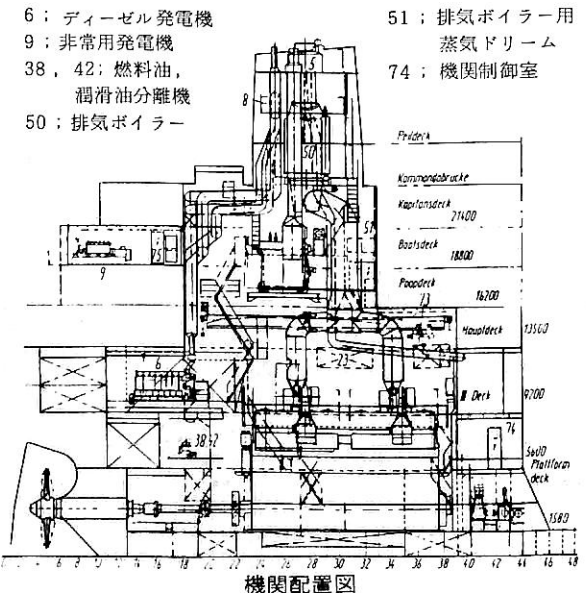
主機関は、8 筒 DMR-MAN K8Z 70/120 E, 2 ストローク型、出力 8240 kW (11,200 PS)×140 rpm で、クロムニッケル鋼製固定ピッチプロペラを駆動する。プロペラは船尾軸 (油潤滑) にフランジで固着されている。主機関は、180 cSt/50°C までの重油を焚くことができる。

電力は 8 筒 SKL8VD36/24 A-1, 4 ストロークディーゼル機関で駆動される 500 kVA×500 rpm の発電機 4 台で供給される。非常用の 107 kVA×1000 rpm 発電機は 6 VD 21/15-2 ディーゼル機関で駆動される。

汽缶は、油焚き 2 ドラム型 4 t/h×5-7 bar であり、



建造中の貨物艙の内観
(外板に沿って縦・横に強固に補強されている)



排ガスボイラは、2.5 t/h×7-8 barである。その他補機には、150 m³/h×29 bar 始動空気コンプレッサー1台、15 m³/h×29 bar 非常用コンプレッサー1台、Alfa-Laval MAPX 型重油、ディーゼル油、潤滑油用の遠心分離機がある。

機械装置は、Soviet A2クラス表示の規定に基づいた無人操作機構を備えている。制御システム、監視警報シ

ステム、スイッチボードは、主機前端を横切るプラットフォームに設けられた、空調されたコントロール室にまとめられている。

4層の甲板に39名分の居住施設があり、二人室に入る4人の見習い以外は一人室である。公室としては、士官および一般船員用にわかれたメスルーム、サロンがあり、その他図書室、体操室、映写室、病室がある。

原子力砕氷船“ロシア号”

レニングラードのバルト造船所において、ソビエトの新原子力砕氷船“ロシア号”の建造が進められている。

燃料の補給を受けずに長期間活動することのできる、強力な原子力砕氷船が北極航路に出現したことにより、年間を通じて三カ月以下だった航行期間が4～5カ月に伸び、場所によっては通年航行が可能となった。

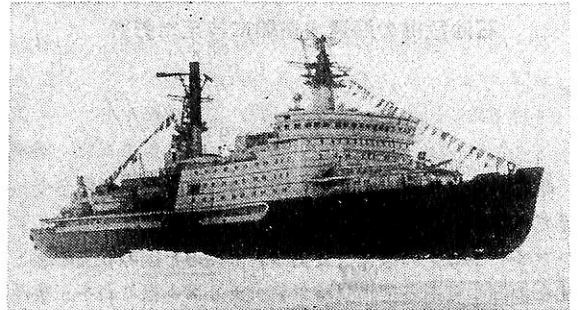
極洋航行の新時代の到来を告げたのは、1977年8月に原子力砕氷船“アルクチカ号”が北極をめざして出帆したことであった。通常の北極航路をはずれて、北極中央部の氷を割り、北極点に到達するのに“アルクチカ号”は72時間しかいらなかった。

新型原子力船は外見的には多くの点で“アルクチカ号”に似ているが、本質的には、全く新しい型の船になる。“ロシア号”の図面や、その各部分を描いたスケッチによりその内容の一部を紹介しよう。

碧い水をたたえるプール、ソチカヤルタの海岸のような、人工太陽光線に照らされたデッキチェア。扉の奥にはサウナがある。「プールが船内で第二の船室兼娯楽室になるよう努力しています」と設計担当者たちは説明する。彼らはこの船を乗組員にとってさらに快適なものとし、その船内条件を改善することを望んでいる。これはとても大切なことである。

「砕氷航行は、単調、寒気、揺れ、震動が何ヶ月も続くのです」と述べた“アルクチカ号”の船長ユーリー・クチャーエフのことがひとりで思い出された。砕氷船の乗組員は楽ではないのだ。だからこそ、設計や装飾の担当者たちは、船内各室の設計やその仕上げに最大の注意を払っている。さらにスケッチは、食堂、休けい室、映写室、図書室、船室、診療室などを描いている。喫茶室はない。たばこを吸いたければ、個室に行けばよい。

船体の大きさや出力(75,000 P S)、スクリュウの数などは変わらない。



姉妹船の原子力砕氷船“アルクチカ号”

全長 148m 幅 30.0m 深さ 17.2m
 満載排水量 23,460t 速力(最大) 21kn
 主機関 蒸気タービン×1 (電気推進)
 出力 75,000 P S (3軸) 原子炉 加圧水型(分離型)

“アルクチカ号”が北極へ向かうまえに、スクリュウの一つに自動発信器が取り付けられた。この装置は実験状態ではなく、自然の状態でのスクリュウと氷の摩擦のプロセスを明らかにした。スクリュウは圧延機と同じような負荷を受けている。スクリュウの羽根と氷の衝突、船体の揺すり、停止、また衝突というふうにくり返される。研究結果に従って、“ロシア号”では、氷との衝突をやわらげるため、スクリュウの羽根の形が改良され、また砕氷性能を向上させる設計上の解決策が作成された。

自動制御の原則を守るとともに、設計関係者は機器を全面的に更新し、より新式の機器を採用している。それによって、ブリッジに届く情報の量も増え、正しい決定を下すことができる。

もう一つ重要なのは、船体内にあった船室の一部が、騒音や震動のすくない船体上部へ移されることだ。新しいタワー型マストとともに、これはこの船のシルエットをいく分変えることになる。また船首と船尾に2本の半マストが現われる。これは電波用アンテナのためで、船尾のマストはテレビ衛星の電波を受信する。各船室にはテレビが備えられ、長期の航海中に「世界への窓」をひらくことになる。(資料提供: APN)

私の戦後海運造船史(29)

—昭和49年前後—

米田 博
(財)日本海事広報協会

商社からみた石油危機下の海運・造船

石油危機の海運・造船に与えた影響

S O L A S 1974

昭和49年(1974年)は48年10月の石油危機の影響を受けて世界中の各国に変調をきたした。その主な現象はインフレーションの激化と景気の大巾後退と国際収支の悪化との三つであって、当時ジャーナリズムはこれを三重苦(トリレンマ)と称していた。日本経済も例外ではなく、経済の各分野で大きな問題が生じた。海運・造船の分野も世界・日本ともに不況を迎えたが、とくにタンカーの新造がバッタリ途絶えたことが最も特徴的である。

昭和49年は海運造船界では11月1日にIMCOがSOLAS 1974(1974年の海上における人命の安全のための国際条約)を決議したことが特記される。本史(16)に述べたようにSOLASは1929年、1948年、1960年に決議され1974年は第4回目であるが、74年条約の主な改正点は、(1)この条約を修正する場合の手続き(発効要件)が簡素化されたこと、(2)60年条約以降IMCO総会で決議された付属書などが整理統合されたこと、である。本条約はその後1980年5月に発効し、その後もIMCO海上安全委員会(MSC)において改正案が採択されているが、現在における世界の海上安全の憲法ともいえるものである。

昭和49年には11月9日に東京湾浦賀水道で雄洋海運のLPG船「第10雄洋丸」(43,723総トン)とリベリア籍貨物船「パシフィックアレクス」(10,874総トン)が衝突して両船とも炎上し、第10雄洋丸は11月28日防衛庁の手によって湾外で撃沈されるという事故がおき、一方12月18日には三菱石油水島製油所タンクからC重油3万7,000ギロリットルが流れ出して瀬戸内海を汚染するというショックな事故がおきた。

なおこの年には2月2日に日本小型船舶検査機構が発足し、5月10日(社)日本荷主協会が設立、7月20日日本海事科学振興財団船の科学館が完成している。

昭和45年7月に私が川鉄商事に入ったとき、一番最初にやったことは日本船舶輸出組合に川鉄商事を加入させてもらうことであつた。これは船舶の輸出を企図するものにとって輸出保険が不可欠であるためであるが、同時に組合の活動への参加を通じて船舶営業に関する先進商社から商売の仕方を学び取ろうという意図もあつた。当時日本船舶輸出組合の理事長は砂野仁氏、副理事長は山田一氏、常務理事は尾形実氏であつて、今では3人とも故人となられたが適切なアドバイスをいただいた。山田氏、尾形氏の他、加藤賢太郎、小野沢民男、茨田信義、井上好子の各氏など、私の運輸省時代に造船工業会や造船研究協会におられた古い知己も多かったし、この方達の御紹介で現在の専務理事渡辺雄一氏や大河内英夫、古作徳雄、松井一敏の各氏など若い方々にも非常に親切に指導していただいた。山田氏のつもりでは「米田が役所から商社へ入って苦勞しているから」という気持をもっておられたのであろうが、逆に私も、組合という団体の立場がよくわかるので、組合の各種の会合にはできるだけ出席するようにし、とすれば組合員からの発言の少ない各種委員会ですつとめて事務局側がやり易いように発言し行動して恩返しをしたつもりでいた。

昭和48年末に(株)造船ニュース社は『月刊造船情報』¹⁾の49年1月号の記事用に主要商社船舶部長にアンケートを出して8人からの回答を得た。私は「以下に述べますものは会社の意見ではなく、私個人の考えであることをお断りして御回答申し上げます。」としてこれに応じた。さて1月号には「商社・誌上座談会——今年の輸出船マーケットはどうなる? ——第一線の輸出船担当部長が予測する激動の'74年」と題して編集局が8人からの回答をアレンジして座談会形式にとりまとめていた。この8人は池田彦二(住友商事船舶部長)、及川三郎(三菱商事船舶部長)、河田徳二(三井物産船舶部長)、柴本芳郎(伊藤忠商事船舶第一部長)、辰巳一雄(大倉商事船舶部長)、保坂清志(丸紅船舶部長)、前川廉(トーマン船舶航空機部長)の諸氏(職名は当時)と私でこれに長

沢健夫氏（日商岩井船舶部長）が加われば当時日本船舶輸出組合の各種会合の商社側の主要人物がすべてそろったことになる。これらの方々には形の上ではいわば私のコンペティターであったが、実際は会社の船舶営業の歴史からしても、商社マンとしての個人の實力からしても桁違いの先輩であったので、私にとって商社船舶営業の先生達であったわけで非常に懐しい顔ぶれである。この誌上座談会は48年末～49年の海運・造船事情を約9,000字でよく伝えているが、紙面が許さないのので、ここでは誌上で私の発言ということになっているアンケートへの回答を紹介し、テーマ毎に参加各氏のうちどなたかの発言で補足させていただくこととする。

今年の輸出船マーケットはどうなる？¹⁾

石油危機に暮れ、石油危機に明けた1974年、今年は産業界にとっても、また私達一般の暮らし向きの面でも試験のとき、日本全体が大きな転換期に直面しているといえよう。世界第1位の実績を誇るわが国造船界も、今年は電力供給カットのシワ寄せ、船用関連資材の調達困難、鉄鋼材の20%供給削減、価格改訂問題など、難しい問題が山積している。

こうした国内市場環境を背景に、今年の輸出船マーケットはどうなるか——全く予断を許さない状況下にある。そこで本誌は年頭に当り、在京大手商社の輸出担当部長に誌上参加していただき、「激動の'74年を迎えて輸出船市場の動向」を語ってもらった。（編集局）

本誌 1973年は11月初旬まで未曾有の新造船ラッシュでしたが、1974年はどのように推移するのでしょうか。

米田 納期に多少の遅延があるにしても、1974年は莫大な量の新造船がマーケットに放出され、関係者は今更ながらその量の大きさに驚き、タンカー、ドライ・カーゴ共に海運市況は低位に安定するものと見ています。

及川 石油危機問題の解決に期日を要する秋口までは、大型船の受注はストップするでしょう。コストアップの把握困難、工程の混乱などの悪い事情が重なり、造船所としてもかなり難かしい問題に追いまくられるでしょう。ドライ・カーゴについては、荷動きが引続き堅調でしょうが、反面中小船台は比較的短納期物が空いているのでバルクキャリアーの受注が続くでしょう。

保坂 新規輸出船の受注は大巾に減少し、契約内定船が正式契約となる以外には当面あまり大きな期待はできません。大巾な工程の遅れ、一部契約船の間引き、あるいはタンカーから兼用船とか撒貨船への船種変更の動きなどが、ひょっとして出るかも知れません。

本誌 仕組船が漸増傾向にあります。今後も増えると思われませんか。もし増えるのであれば主因は？

米田 同じ規模の仕組船は続くと思います。日本海運は20～30年前のアメリカ海運と同じ道を辿りつつありますので、政府による強力な運航補助が出て来ない限りは、主として船員賃金水準の高騰の理由により、仕組船の形で日本海運フリートが出来上ることは避けられないと思います。

辰巳 従来、主として小型船にみられた仕組船が漸次中型、大型船に及んできたのは、船員費増加率の加速化が原因なので、好むと好まざるに拘らず、仕組船化への方向は変らないですよ。

本誌 各商社の輸出船受注活動は年々活発化し、ことに1973年に至って極めて顕著なものがありました。この商社マーケット増大の最大要因は何だったと思われませんか。

米田 世界にはロンドン、ニューヨーク、オスロー、アテネ、香港など海運活動の中心となるマーケットがありますが、今や東京が日本経済及び日本海運を背景として上記の各中核マーケットに勝るとも劣らない大きな海運市場に成長してきたところに、仕組船にみられる現下の日本海運の悩みがぶつかったため、輸出船の形がとられ、これはまさに商社の出番だったといえましょう。

柴本 結論をいえば、(1)商社独自の海外客先開拓の成果があがったこと。(2)商社経由の取引形態が多い中小輸出船の建造能力が大巾にアップし、輸出成約が増進したこと。(3)仕組船取引の増大にともない、商社介入のケースが増加したこと。ということになりますかね……。

本誌 最近、船用資材の値上りはめざましく、一方、材料不足にともなう船用製品の納期遅延が問題となっておりますが、輸出船契約当事者としての商社の立場から、この現状をどのように分析されていますか。

米田 現在の日本の各産業界では従来に見られなかった契約破棄に近い行為が横行するようになりました。これはいくら背に腹は変えられぬと言ってもまことになげかわしいと思います。但しこれは幸か不幸か1974年に日本及び世界をおとずれる不況によって次第に沈静し、正常の商道徳にかえるものと考えています。

前川 物不足により、納期遅延が出てくることは止むを得ないと思いますが、契約した船に対して、あとで材料値上りにもとづく船価値上げ要求が一部造船所から出ており、全く困ったことですね……。契約という行為の意味の重さを理解し、国際的信用維持を計らねばその跳ね返りは将来高いものになりますよ。要はモラルの問題ですがね。

本誌 シップブローカーといわれていた時代から、今では船舶プロジェクトを商社自身の手によって固め、船を発注するというケースも多くなってきましたが、商社船

船営業は今後どういう方向に進むでしょうか。

米田 昔、商社の船舶部が独立して船会社になり、之等が成長して今日の大海運会社になりましたが、もう一度之に近いことが行なわれるような気がします。商社船舶活動の申し子として出来た船会社が可成り活躍をするのではないのでしょうか。但し今回は日本船籍としてではなく外国船籍として……。

河田 商社の分野はますます広がると考えられます。特に商社の海外資源確保の動きにともなう輸送問題解決の担い手としての役割が増加するだろうし、中小造船所の輸出船市場開拓の尖兵としての商社の存在意義が認識されると思います。それに受注難の時代がくれば、商社の営業力及び金融力に裏付けられたポテンシャル・バイヤーとしての役割りが評価されるだろうし……。

本誌 各造船所は胃拡張同様に、消化し切れないほどの工事量を抱えて工程消化に忙殺されています。この現状を商社の眼からどのようにご覧になっていますか。

米田 造船所が今まで工事量を増してきたのは設備費等固定費を少しでも多くの工事量に割りかけたという合理化精神からであり、事実日本造船所は完璧な工程管理という特技を持っていましたが、その基盤として戦後つちかわれてきた日本の強力な関連工業の存在を無視することは出来ません。ところが最近はこの関連工業が納期遅延や価格値上げを造船所に対して迫らざるを得ない経済環境となってきましたので、しばらくの間は造船業は苦悩の連続となりましょう。これは恐らく間引きによって解決されることになろうと思いますが、この現状に追い込まれたのは必ずしも造船業自身のせいばかりとは私は思いません。造船業も自動車工業と同様に近代化しなければ日本のように労賃の上った国では成り立ちません。いずれは海運の場合の運航補助と同様に、政府による強力な建造補助がなければ、アメリカの場合と同様に日本でも造船業は成り立たなくなると見るべきでしょう。

池田 長期計画にもとづいた、能力に見合った受注を得るために、個々企業での再検討はもとより、業界ベースで長期対策として慎重検討を必要とする時期ですね。

1970年代の船舶金融略史

日本船舶輸出組合で私はいろいろの委員会の委員になったが、昭和49年4月からの調査委員会（後に企画委員会と改称）では、三菱商事の及川三郎氏が委員長、石川島播磨重工の八田公雄氏が副委員長に任命され、7月から2つの部会が設けられて川崎重工の菅沼清氏が替部会長、私が金融部会長ということになり、大層熱を入れて他の委員及び組合事務局とともに検討した。

その成果として50年2月24日私は「船舶金融の現状と問題点」と題した調査結果を及川委員長に提出した。同時に菅沼為替部会長は「世界経済における日本経済の地位と円レート」と題する報告を委員長に提出し、委員長はこの二つの報告を総合して委員会報告書を作成発表する予定であったが、急激な情勢の変化により委員会報告書の作成発表は取止めとなった。この「船舶金融の現状の問題点」を下敷にして、私は参考文献2)で1970年代の世界の船舶金融を回顧しているのでここに要約して船舶金融の概略史を述べ、あわせて石油危機が海運・造船に与えた影響を探ることとする。

A. 1970年より石油ショックまで

もともと海運会社が船を造ろうとするときは、船舶建造資金は主として運航所得から留保した積立金に依存し、これが船価に不足した場合に限って銀行から船舶抵当融資を仰ぐという方式をとってきた。

1950年代から60年代にかけては、各国とも政府資金による国内船建造が行なわれ、外国に対する輸出船についても政府資金の導入による造船クレジットの供与が一般化した。

1970年代に入って制度金融のメリットが失われ、船主が金融市場から建造資金を調達し、造船所には現金払となる方式が一般化した。この金融市場において商社金融は国際的に大きなウエイトを占めるようになってきた。

この変化の要因としては、為替変動、金融の過剰流動性、制度金融のメリット消失、船舶の担保価値の増大、国際的なシンジケート・ローンの一般化などの要因があったが、やや詳細に述べると次のとおりであった。

a) 国際通貨不安により、巨大な建造能力をもつ日本造船業が、円建契約の採用に踏み切り、船主は、為替リスク回避のため、現金払に踏み切った。

b) 世界的な流動性過剰により、上記現金払のための船主の資金調達が可能となる条件が存在し、また、過剰流動性を背景とした世界的な低金利によって、OECD「了解」よりも有利に資金調達が可能であるとの見方が一般化した。

c) 日本では制度金融による延払期間がOECD了解の8年よりも短縮され、7年が一般化した反面、建造船価の高騰と船型の大型化によって船価が巨額化し、船主の返済能力に比べて償還期間が制度金融による延払期間では短かすぎ、より長期の融資の要求が高まってきた。

d) 融資需要の増大とともに、船舶金融が、他の陸上部門に対する融資よりも相対的に有利な金利水準で融資できること、および、折りからの海運市況の活況から、船舶運航収支、採算性向上に対する再認識がなされたこと

等から、各国の金融機関が、船舶金融に対して大きな魅力を感じ、船舶融資需要に対して積極的に応じていた。なかでも米国の銀行がこれに顕著な関心を示し、最も積極的な融資活動に乗り出していた（この際に商社が海運会社の信用の肩替りをして、これら国際金融市場からの調達に大きな役割りを演じた）。

e) 巨額、長期化する融資需要に対し、国際的シンジケート・ローンが一般化し、これをオーガナイズする上で、金融機関、海運会社、商社並びに大手造船会社が重要な役割りを果たした。

B. 石油ショック以降1974年冬まで

1970年代に入って1973年の石油ショックまでの間は、まさしく上記のような推移を示したが石油ショックを契機に、船主の船舶発注意欲が急激に減退し、1974年に入ると新規受注は殆ど途絶した。

この理由としては次の諸点が指摘される。

- a) タンカー市況暴落とその後の低迷による心理的影響および石油危機以降の、石油荷動きの伸び率の鈍化と、それに伴うタンカーの絶対的船腹過剰予測
- b) インフレの昂進に伴う船価の高騰
- c) 運航面における人件費、諸経費の上昇および資金調達コストの増加による採算の悪化
- d) それまで比較的堅調であったドライ・カーゴ市況の1974年秋口以降の低落

一方、相次ぐ金融機関の破綻によって、ユーロダラー市場を中心に著しい銀行の信認低下と、資金の偏在現象が生じた。

その原因としては、次のものが指摘される。

- a) ユーロダラーを原資とした中長期のシンジケート・ローンが急増し、これは「短期借り長期貸し」で行なわれていたため、銀行の自己資金比率が極度に低下し、信用不安が表面化することとなった。
- b) 世界の銀行倒産は1973年7月から年末にかけて放漫経営による倒産として続出し、1974年前半は為替投機の失敗を主因としていた。ところが1974年6月に西独ヘルシュタット銀行が倒産し、これを西独連銀が救済しなかったことにより、ユーロ市場は、最終的な貸手である中央銀行不在の市場であって、流動性リスクを常に内在しているという下地があかみに出、このため信用を旨とする銀行に対する信認が動揺・低下しその結果、流動性の著しい偏在現象が生じた。

1973～74年の間各国ともインフレ対策のため、高金利と引締め政策を続けており、前述のユーロ市場の混乱とあいまって、ユーロ市場においても異常な高金利が長期間続き、銀行業務は強い影響を受け、収益面で大きな打

撃を受けた。特に日本の銀行は、ジャパンレートを押しつけられ、利鞘を確保できないケースが続出した。

このようなユーロ市場の不安から、オイル・マネーを中心に資金の流れがユーロ市場を回避してニューヨーク市場に流れ、ユーロ市場成長鈍化の原因となった。その結果、新規のユーロダラー・ローンが借り換えも含めて、非常に困難となり、ユーロ市場を通ずるリサイクルの仕組が壁に突き当たり、機能障害を起こした。

以上の海運および金融側のそれぞれの状況の激変から、石油危機以降船舶金融に対する魅力は急速に失われ、1974年冬までは新規の船舶金融は殆ど行なわれず、商社の船舶営業も開店休業の状態となった。

C. 1975年～1976年

1975年に入ると、各国の金融引締政策の緩和、銀行の信認の回復、金利の沈静化等金融側は正常になったが、海運不況の一層の深化により、一時的な例外はあるものの、新規発注が極度に減退し、一方金融機関の海運会社に対する評価は一層低落し、金融サイドが船舶金融を忌避する傾向が強まり、商社金融の場合も、過去に行なった海運会社に対する金融が海運会社の経営悪化ないし倒産の影響を受けて回収不能となったケースが多く、これにこりて船舶に対する新規の商社金融は非常に少なかった。

しかし1976年秋口からは、基本的には上記と変わらないが、資金のダブつき傾向から、金融サイドは借り主を求め、欧州・香港等を中心に堅実な海運会社に対して船舶金融の回復化傾向が現われ始めた。

D. 1977年～1979年

1977年以降世界の金融界は大混乱時代を迎えている。ユーロダラー・レートおよびアメリカのプライムレートは急上昇を示し、円レートで例示されているように世界の為替市場も乱高下を繰返した。この間海運市況はバルキーカーゴ市況を中心としてやや持ちなおしてきたので、船舶の建造にもやや意欲が示されたが、1977～1979年のような不安定金融情勢下に安定した長期プロジェクトが育つわけがなく、商社の船舶金融も戸惑いを示しながら1970年代を終えたというのが実情である。

参考文献

- 1) 造船ニュース社「今年の輸出船マーケットはどうなる？」『月刊造船情報』昭和49年1月号
- 2) 米田 博「商社の船舶営業各論」『海事産業研究所報』No. 168 1980年6月

(訂正4月号 p. 57 図2「誤」45年以降→「正」44年以降)

船のインテリアあれこれ，其の九

種村真吉

20. 色彩——イロいろIRO

『色のみちおしえます』という小説があった。考えてみると、この色という言葉ほどその使われている場所によっていろんな意味を持っている言葉はないのではなかろうか。例えば単に「いろ」というとカラーを表わす場合もあるが彼女、または彼を表わす場合もあり、仏教で「色」といえば「色即是空、空即是色」というように現象界全体を指すこともあり、五慾で色といえば色慾で性慾を意味するし、また「いろっばい女」という表現もあれば、「色を弁ず」即ち黑白をはっきりさせるといような使い方もするし、「いろをなしてつめよる」とか「いろをつける」「声にいろがある」といような使い方もする。勿論ここでいう色は所謂カラーで視覚的なものについてであるが、このまた色たるや仲々一筋縄ではいかない処がいろいろある。

先ず第1に色の3原色としては赤、青、黄の3色といわれるが、この内の1色でもピンからキリまで実に多くの色があり、それを別ける為にマンセル記号で色相、彩度、明度で表現しているが、これが又それだけでは片付かず、その色が用いられているもの例えば布地、木材、コンクリート、プラスチック等の材料の差で同じ色でも違って来るし、またそれに艶があるのかないのか、更にその使用される面積によっても感じはずっと違って来る。例えば小さなサンプルによって決めた壁面の色が実際に壁の広い面積に塗られてみると濃いように感じられた方もあると思う。また2色を用いる場合同じ模様でも面積の広い地と小さい紋様の色を入替えた場合全く異なった感じがする。

更に色は光りの状態によって随分違って感じられることがある。例えば読者の方が良く経験されたことであろうがデパートで蛍光灯の下で渋い良い赤だと思って選んだ衣料が自然光の下では派手な赤でとても身につけられないといったようなことである。これは光りには塗料と違った3原色があり、それも加色の場合と減色の場合と2種類あって、加色の場合は赤、緑、青紫で減色の場合は青緑、黄、赤紫でこれらの3種の光線を混合すると、加色混合の場合は白っぽくなり、減色混合の場合は暗く

なる。これは光源からの光線が含んでいる光の色によって起きる現象である。船の場合は窓は小さく、窓の用途はエアークンディショニングの発達した現在最早外を見ることによる精神的安定作用と脱出口としての役割が主体であり、採光の面では小さい殆ど問題とするに足りず室内の照明は人工照明に全面的に頼っているといつて良い、従ってこの光源が室内の彩色には決定的に影響する。これに加えて色の錯覚があるからますます複雑になって来る。色と波長の関係は

		Mu
青味の紫	Pb	380 ~ 430
紫味の青	pB	430 ~ 467
青	B	467 ~ 483
緑味の青	gB	483 ~ 488
青緑	GB	488 ~ 493
青味の緑	bG	493 ~ 498
緑	G	498 ~ 530
黄味の緑	yG	530 ~ 558
黄緑	YG	558 ~ 569
緑味の黄	gY	569 ~ 573
黄	Y	573 ~ 578
黄味の橙	yO	578 ~ 586
橙	O	586 ~ 597
赤味の橙	rO	597 ~ 640
赤	R	640 ~ 780

となっているが、錯覚では次のようなことが起る。

1) ある色を見て次に他の色を見た場合、後の色が前の色より短波長側の色で、この2つの色が接近した色の場合は後の色はより短波長側の色に見える。そして上記の後の色が長波長側の色の場合はより長波長側の色に見える。この前後の2色が接近した色でない場合はこのようなことは起らない。

2) ある色を白地と黒地の上に置いた時には白地においた色は黒地においた色より明度がさがって見え、また色が異なって見える。その見え方は黄を中心として短波長側の色は長波長側にずれた色に感じられ長波長側の色は逆に短波長側にずれた色に感じられる。即ち、すべてより一層黄味に近づいた色に見える。

3) 地と図柄と別の色相を用いた時には図柄の色の見え方は黄を中心として、黄色より長波長のものはより長波長側に、短波長側のものはより短波長側にずれて見える。

4) ある色を見ていて次に白を見ると薄い補色が見えてくる。

5) 薄暗い処では色は青味がかって見える。

6) 前に記したように面積が広がると小さな面積の場合より濃く感じられる。

7) 同一の色を長く見ているとその色があせて見える。

8) 前に記した衣料の例のように光源の色により異なった色に見える。

このような錯覚と同時に色には好みがあり、男子と女子でも異なるし、年齢によって、民族によって、各人の育った環境によっても異なる。

更に色は各民族により色がいろいろな意味をもって居り、それによって使用する場合、場所などに制限があり余程調べてから使用しなければならない。また2色以上の色を用う場合は色の調和の問題も起って来る。

しかしこの色彩の持つ性質によって上手く使うとインテリアで極めて有利な場合がある。例えば船のような狭い空間の場合だと明度の高いもの及び黄色から赤に至る暖色は進出して見え、明度の低いもの及び寒色系は後退して見える。従って狭い船室は寒色系の壁が室を広く見

せる。

また物理的に同じ大きさでも見え方は色彩により異なり、暖色系は大きく見え、中でも黄色は最も大きく見えるし、図柄の明度が地づらに対して高いと図柄は大きく見える。また同じ明度の色相の組合せでは補色に近づくにつれ図柄の面積を大きく見せるから狭い船室ではこのような対比の図柄のものは避けた方がよい。

食堂は、照明の色によって、食物の色が全然汚い色になって食欲を減退させることもあり、それを無理して食べると気分の悪くなることさえある。食堂の照明は白色光とし、壁の色は心を積極的、親和的に愉快にさせる暖色系が良い。

更に明度の高いものは軽く、低いものは重く感じるから船の室内の調度品は、揺れる船内では矢張りガッチリした感じが好ましいし、メンテナンスも考えると明度の低いものの方がベターであるといえる。そして色の使用に当っては補色の関係を良く注意する必要があるだろう。これまで書いて来たことはごくかいまんだものであり、色彩の問題は優に一冊の本が書ける位いろいろある。

ともあれ色彩も彼女(いろ)も共にその性質を良くわきまえて取り扱わねばならないという点では、「いろ」は共通点がありそうである。

製品紹介

製品紹介

NKK 船用積付計算機 LOADCAL

日本マリンエンジニアリング株式会社

LOADCALは船舶の安全運航に欠くことのできない縦強度、復原性および荷役計算などを迅速に計算処理し、乗組員の負担を大幅に軽減する。この計算機は汎用性のある高性能のマイクロコンピュータで、同社が開発したプログラムを使用して種々の計算が高精度に行える。また、だれにでも手軽に操作ができ、プログラムも容易に作れるので、各種の計算が自作でき、その上ゲームも楽しめる実務と娯楽を兼ねそなえた80年代の新システムである。本機は次の機能を備えている。

- (1) 船体姿勢計算；排水量、喫水、トリム、G.M.の計算および指定した排水量又はトリム状態に合せた積荷、バラスト配置が出来るのが特徴である。
- (2) 縦強度；積荷による静水中の剪断力および曲げモーメントとその許容値に対する百分率の計算ができる。
- (3) 安定性計算；IMCO復原性(1971年IMCO,政府

間海事協議機構勧告)、グレーン復原性(1974年SOLAS,海上人命安全条約)、損傷時復原性(1973年IMCO MARPOL,海洋汚染防止条約)

- (4) 実測排水量計算；船体の前後および中央部喫水標の実測値による排水量が計算できる。

<システムの特徴>

船の種類に応じて、また必要とする計算機能に対して高精度なソフトウェアが、フロッピーディスクやカセットテープに用意されている。

- (1) より高度な計算判定処理
- (2) 作業能率重視の見易い入出力データ表示
- (3) 簡単な操作
- (4) データの保存
- (5) プリントアウト
- (6) 機器の信頼性

<フロッピーディスクの利点>

プログラムや計算に必要なデータの記憶装置で、計算機本体と直結している。計算実行の際にプログラムの呼び出し時間テープから入力する場合に比べて非常に短く(約1/100)迅速な計算が可能となる。

クリロフ造船研究所訪問記

仲 渡 道 夫

広島大学工学部 船舶計画学

第16回 I T T C (国際試験水槽会議)は1981年8月31日から9月9日まで、ソ連のレニングラード市で開かれた。そのときの見学プログラムにクリロフ造船研究所訪問が組まれており、9月4日午前中約2時間で広い研究所の水槽関係のところをまわった。会議の内容とその周辺については、すでに昨年末の造船学会々誌で試験水槽委員会からかなり詳しい報告が出され、そのなかには同研究所の見学についても横浜国大の竹沢誠二教授がその印象を記されている。それと、この拙文を併せ読んでいただければ全体像がいっそうはっきりすることと思う。

レニングラード市の南のはずれ近く、観光案内の地図からはみだしたところに有名なクリロフ造船研究所があった。灰色の古いレンガ壁に囲まれた敷地はずいぶん広大な感を受け、三鷹の船舶技術研究所より広いのではないかと思う。内部の各建物は古いものが多く、わりあい密に建ち並んでいた。この研究所には流体力学、構造強度、造船材料、船用機関、計算センター、管理の各部門がある。

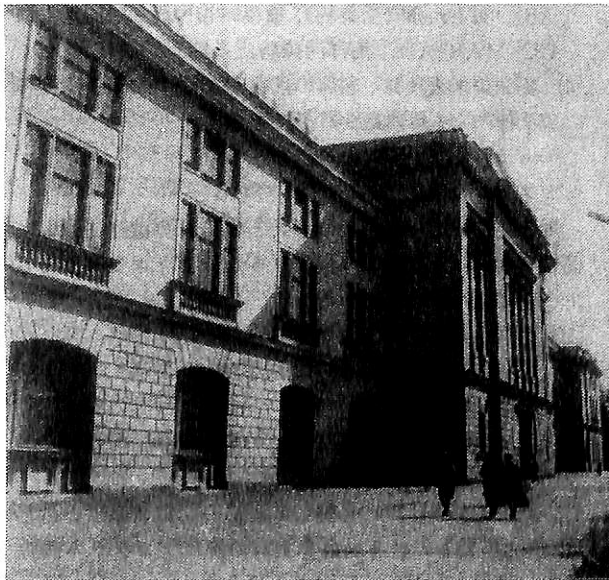


写真1 クリロフ造船研究所本館

見学バスが研究所の正門から入り、本館(写真1)の入口に到着したとき近くの植込みのなかにこの研究所の創立者Aleksei Krylovの胸像(写真2)を見つけた。あとで入手したパンフレットには彼につき次のように記してある。



写真2 クリロフ(Krylov)像

学士員会員アレクセイ・ニコラエヴィッチ・クリロフ、彼は造船学、数学と力学の分野での偉大な科学者であり、応用数学、船の運動学、弾道学と羅針盤変位に関する基礎的な論文を著し、ペテルスブルグにある海軍船型試験水槽の初期の長官の1人であった。

本館の内に入ると、ところどころに古い建物と新しい部分の継ぎ目があって歴史や戦災を無言で物語っている。内部はごく最近ペンキを塗りかえたらしく、臭が残っていた。

所内の見学は数班に分れて別々のところから出発し、各施設では担当者から英語で説明を聞いた。筆者のグループは最初に新旧の機械が混在するショップや頑丈な感じの模型船切削機(写真3)の横を通過して第1水槽(写真4)に行った。これは1893年に建造された由緒ある水槽である。写真4の説明にある水槽の要目とI T T Cの水槽カタログに記されている寸法とは多少異なるが、これはトリミング・タンクの長さの関係かも知れない。見学時、曳行電車は速くにあり、何の実験を行っているのか判らないまますぐ次に移った。

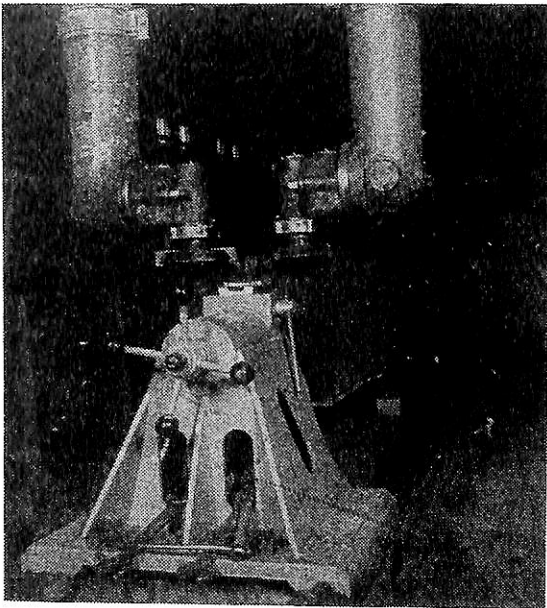


写真3 模型船切削機

深水曳行水槽（写真5）には2台の曳行電車があってパンフレットでは写真5のように全長672 mと記されている。しかしITTCのカタログから判断すると第2水槽656 mと第3水槽637 mが連続しているものらしい。

ここでは曳行電車に乗って長さ6~7 mの模型船の自航試験を見学した。計測器のピック・アップは歪ゲージが主体で半自動計測らしく、データの処理は女性が車上にあるミニコンの前に座り、プロッターの画くグラフを見ていた。電車の制御状態や振動等の性能も、計測点の並び具合も、まあ普通という印象を受けた。計測機器はどれもメカニカルの

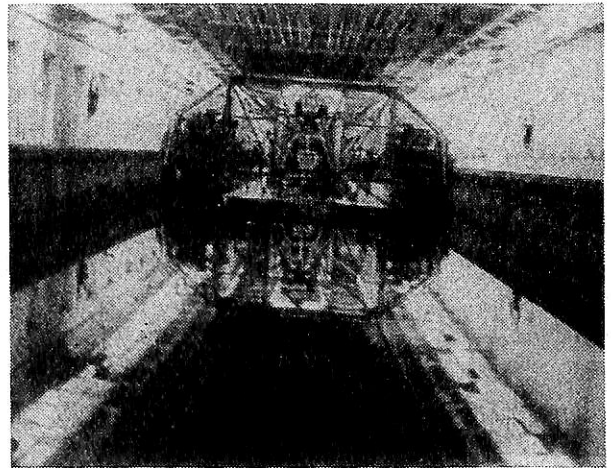


写真4 第一曳行水槽

長さ 141.7 m × 幅 6.7 m × 深さ 3.3 m

曳行電車 最高速度 5.5 m/s

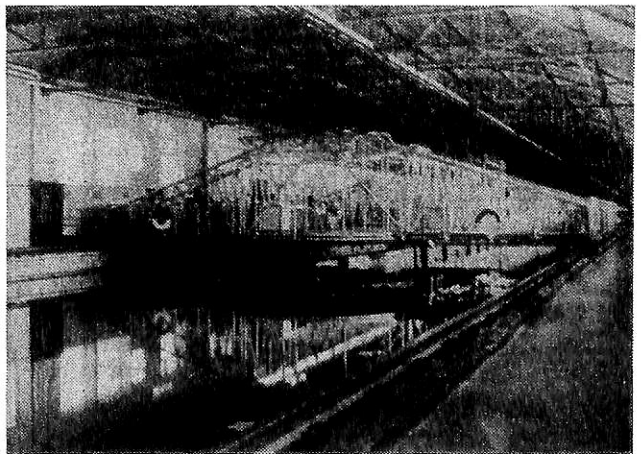


写真5 深水曳行水槽

長さ 672 m × 幅 15 m × 深さ 7 m

曳行電車 2台

最高速度 それぞれ 8 m/s, 12 m/s

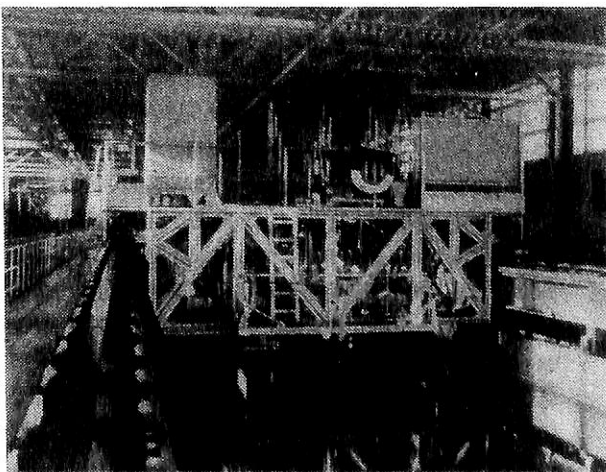


写真6 耐航性能水槽

全長 161 m 幅 20 m

深部長さ（水深4 m） 89 m

浅部長さ（水深0.2~1.5 m） 72 m

曳行電車 最高速度 深水区 3.5 m/s

浅水区 2.5 m/s

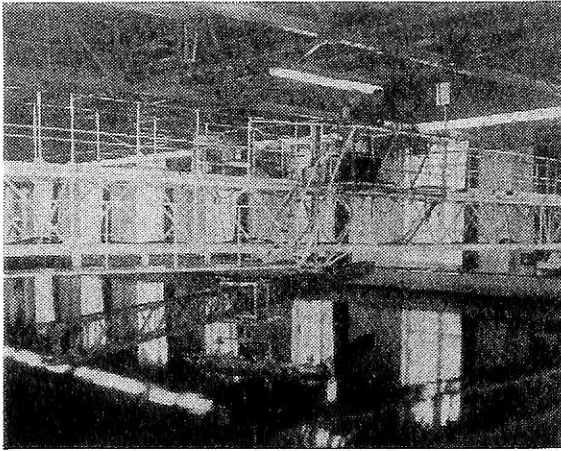


写真7 耐航・操縦性水槽
長さ35m×幅22m×深さ3m

部分がずいぶん精巧である。研究所では至るところクラフトマンが多数いてエンジニアや研究者をよく補佐しているように思えた。

浅水曳行水槽(L×B×d×V=218m×16m×2m×6m/s)は入口から眺めただけで素通りし、次に数種の計測装置が工作台上に並べてあるところに行った。そこにはプロペラの一枚の翼に作用するX, Yの力を歪ゲージで取り出すため、ボスの一部共一枚の翼が可動にしてあるものが置いてあり、見学者が色々質問していた。筆者もゲージを貼付しているバネのことなど尋ねたが、固有振動数などの考慮も払われており、全体の推力変動記録との関係もよく一致するそうである。

もう一つ見学者の興味をひいたのは、5孔ピトー管である。これは直径5mm位のちょうど航空機のジェットエンジン・ナセルの形状の前端の上下左右に4個の孔(φ≒0.5mm)が配置され、第5番目の孔はナセル円筒内部中央に独立して配置されている。説明によるとこの形式は方向特性が優れているとのことであった。これについては文献の有無等、もっと質問したかったが、見学班から迷子になりそうなのであきらめて先へ急いだ。

耐航性能水槽(写真6)には水槽幅よりずっと小さい幅(5~6m)の曳行電車がパイル上に敷設されたレールの上を走っていた。この水槽には2方向に造波板があり造波のデモンストレーションをしていた。筆者はしかしこの水槽そのものより、むしろ実験準備場に置いてあったスマートな航空機タイプ的高速曳行実験台車(L≒2m)の方に興味を覚えた。無人で15~20m/s位の速度で小模型を曳行しながら各方向の力やモーメントの計測を行うものようであった。

次に小型模型船用の耐航・操縦性水槽(写真7)に行

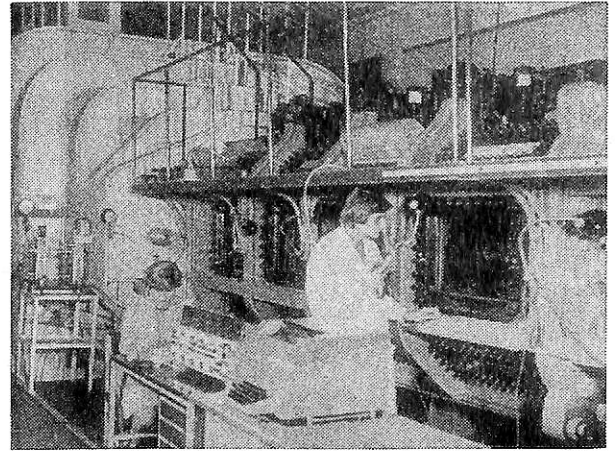


写真8 大型キャビテーション・トンネル
長さ5.1m×幅1.3m×高さ1.3m
流速力0.8~15m/s 絶対圧力30~300kPa

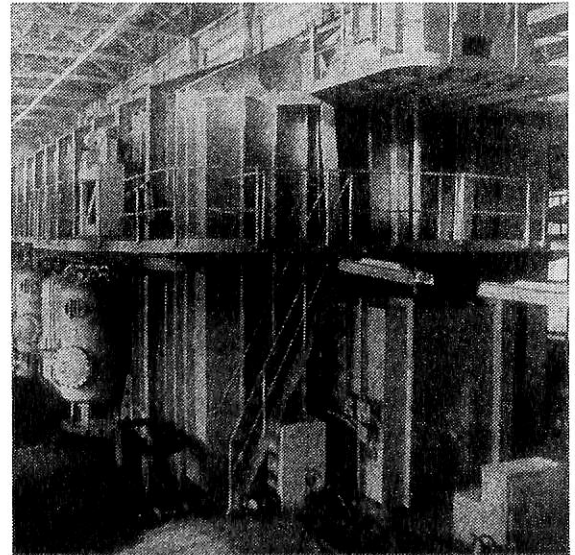


写真9 キャビテーション長水槽
長さ60m×幅6m×深さ3.5m
曳行電車 最高速度8m/s 最高真空面 98%

った。写真で見ると、模型船の強制運動や追跡が可能であるが、見学時にはラジコンによる自由航走をさせていた。

この実験室の入口近くで、ホバークラフトのスカートのふくらみ具合を見せる実験をやっており、皆立ち止っていた。

二、三案内されたキャビテーション・タンクでは頑丈でごつい、という一般的な印象しか残らなかった。写真8は大型のものである。研究所内にはキャビテーション

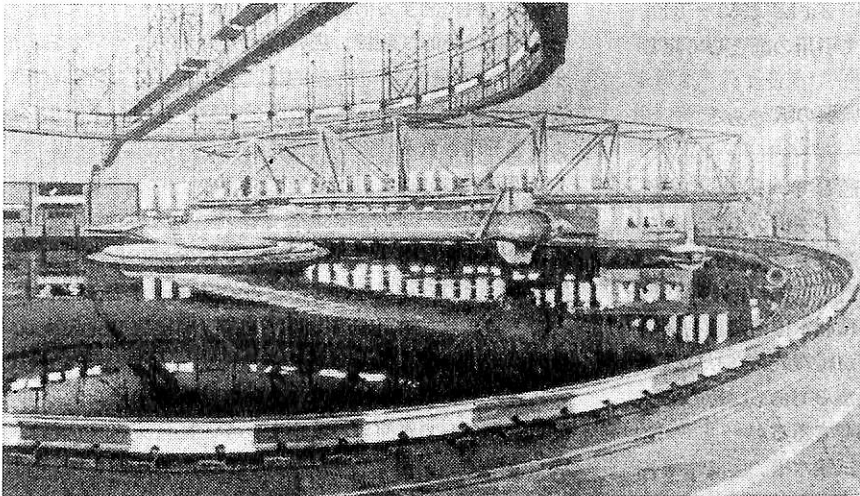


写真11 円型旋回水槽
直径 70 m × 水深 6.4 m
固定回転腕
最高速度 52 m/s

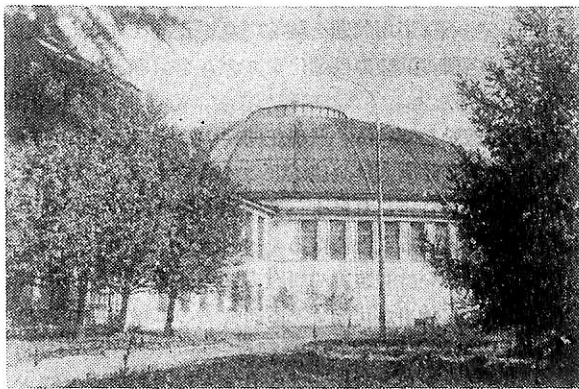


写真10 円型旋回水槽棟

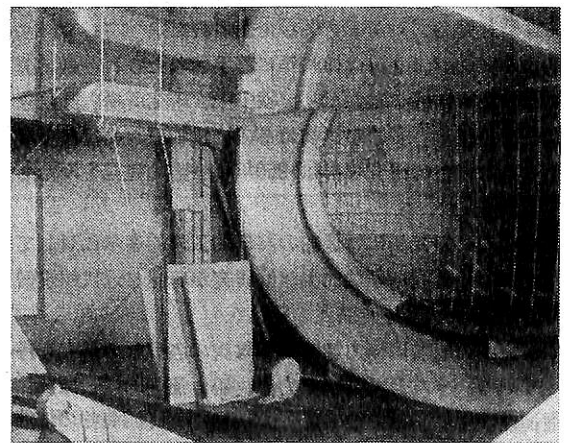


写真12 大風洞
断面寸法 4 × 2.3 m
最高風速 100 m/s

・タンクは大小各種7基もあるとのことで、この方面にかなり力を入れているようである。

キャビテーション長水槽と呼ばれている減圧水槽（写真9）は室内地上に鋼製の密封水槽が据えつけてあり、そのなかにはワイヤードラッグの曳行装置があってコントロールや計測はTVを見ながら槽外で行っていた。

クリロフ研究所の御自慢の大きな円型旋回水槽は特徴ある丸屋根の建物（写真10）のなかにある（写真11）。大時計の針のような鋼製トラスの腕が、先端にゴンドラ型の実験室と高速艇をつけてビュンビュンと回転し、見ているとなかなか勇壮である。これが恐らく中国無錫の水槽の母型であろう。実験室に搭乗したとき遠心力と速さにばかり気をとられ、狭いこともあって計測状態は余り見ずに終わってしまった。

最後に空力部門所属の開放型の大風洞（写真12）を見た。最高風速のときはノズルを取り換えて閉鎖型とするらしい。実験室の片隅には海洋建造物の模型も置いてあった。

以上、2時間の見学のアラましを記したが、広いのと施設の数が多いので見学の“見”ぐらいで到底“学”には至らなかった感である。しかし研究所の雰囲気は一般に予想されていたよりはフランクで、写真こそ許されなかったものの、質問には良く応えてくれた。見学者に“見せる部分”も“見せない部分”もだいたい各国の水槽と同程度ではないであろうかと思った。見学者の質問が比較的少なかったが、これは見れば大体判るしこの水槽とも余り変わらないことと時間的にスケジュールが混んでいたためであろう。

見学終了時、研究所のパンフレットのようなものを何かもらえないか、と所望してみたら、簡単なものしか無いが、といって一冊手渡された。このパンフレットには最初の数頁にロシア語と英語で研究所の概要が記され、そのあと主要施設のカラー写真が17頁ほど綴じてある。これは公表されているものと思われたのでその写真や内容を本記事に引用させてもらうこととした。奥付けや発行

者など不明であるが裏表紙の下に "3 a k. 1350 - 800. 12. 01. 81 r" の記号があったので引用の証として記しておく。

以下パンフレット記載の研究所概要の訳である。



学士員会員 A. N. クリロフの名を冠しているこの中央研究所は有名なロシアの科学者 D. I. メンデレフの科学的な意見を具体化したものである。メンデレフは1882年の頃からすでにロシアにおいて船舶設計の改善に関する広範な研究を組織化すること、船型試験水槽の建設を提唱していた。造船分野における研究が組織的になり試験水槽の設計が開始されたのはその頃からである。そして試験水槽が活動を開始したのは1893年である。

1930年代のはじめ、いろいろな試験水槽、回流水槽、風洞や船の構造強度の研究のための大型試験機などの試験設備充実のプロジェクトが企画された。

このプロジェクトは1934年に着手されたけれど第2次大戦のため完成しなかった。戦争中、研究所構内は大きな災害を蒙り、多くの建物はその後建て直さねばならなかった。現在の研究棟群は1950年に一応の完成をみたものである。

現在この研究所には造船の科学的工学的進歩に対して役立つ広い範囲の理論的実験的研究が可能な近代的設備を備えている。

研究所の船舶流体力学部門では次の各分野の研究を行っている。すなわち、空気力学、船体運動力学、抵抗・推進性能や耐航性の改善とそれらの平水中、波浪中の性能の正確な推定方法について、あるいは種々の運航条件下での操縦性、抵抗減少の方法、波浪中での動揺を減らす問題等を扱っている。

研究所の流体力学実験部門では曳行水槽と特別な水槽、回流水槽、風洞があり、いずれも高精度の実験ができる機器を備えている。

研究所は今後の造船技術の進歩の方向を見定めたり、貨物船、漁船、各種業務船、調査船の良い船型を見出したり——これは海洋構造物の場合も同じことだが——方針決定を援けるためにコンピューターによる計算、経済や数学的方法を応用して船舶設計法の発展と改善を指導する役割りを持っている。

研究所においては船体構造設計と船体強度分野の研究を大変重視している。すなわち、就航時、就業時における船体や海洋構造物に作用する外力の研究、造船構造物材料や結合部の力学的、物理的な性質の研究、構造物全体や局部々材の強度や振動を解析するための信頼できる方法の開発などを行っている。

造船材料に関する構造物実験、材料実験を行うために研究所には静的試験機、広い範囲で荷重を変えられる低サイクルや高サイクルの動的試験機など各種の特別な機械を備えている。船体強度や振動試験の結果は電算機によって処理される。

船用機関の分野における当研究所の仕事はディーゼル機関、ガスタービン、蒸気タービンプラントの効率と信頼性の向上を目指すこと、プロペラ軸のねじりと曲げの振動の解析の方法とそれらの疲労強度推定方法を確立すること、また、船用推進機関、主機、補機等の開発や改良の提案を行なうことである。

各研究室からの計算やデータ処理の要求は研究所の計算センターで処理される。センターには大容量の電算機や各種のデジタル型、アナログ型の電算機がある。センターのスタッフは精密な数値解析を行ったり、造船学上のいろいろな応用問題を解くプログラムを作成したり、あるいは各種の試験の自動化システムを組み上げたりする。

すでに稼動している、又現在開発中のそのような自動化システムは計測と計測値処理の一貫システムの構成要素になっており、これによって研究所の実験設備の効率は非常に向上することになる。

標準的でない計測装置や研究のために必要な諸装置は高度に精密な仕事が可能である研究所の工場で作成される。

本研究所は世界各国にある同じような造船研究機関と科学や技術の面で密に接触しており、外国の仲間のための実験も行っている。

研究所のスタッフは I T T C の活動に参加したり、I M C O の活動に参加したりして国際的な場において活躍している。



レニングラード市は帝政ロシアの啓蒙君主ペーター大帝が建設した文化の街、ネバ河のほとりの入口 420 万人の美しい水の都である。帝政時代の建物は戦争でみな大きな被害を受けたが良く修復保存され、幾分光の少ないロシアの街の雰囲気と調和し、落ちついた風景を保っている。建物の高さは制限されているらしい。

ロシアは東西文化の接点、多民族国家なので街を一人で歩いていても異邦人であることも気にならないし、気にもしてもらわず気楽であった。

人々の日常の生活は衣、食、住とも欧米諸国に比べると若干質素で、いわゆる贅沢の感じのするものは少ないが日常の必需品は自由に購入できるようで極く普通とい

える。

勿論、外国製品や高級品は何によらず入手は困難であるらしく、街の文具店で電卓や製図用具、レコード店のレコード、電気機具店などを注意して見るとそれに気付く。安くて良い買物に行列を作ることや、エルミタージュ美術館の入場に長蛇の列が存在するのは時間の物指しが我々と異なるのと、耐えることになれている彼等の習慣のようなものと考えてよさそうである。

彼等ロシアの人々はとも角、耐えることを知り耐えることのできる国民であると思う。

第2次大戦でレニングラード市の340万人が900日間包囲され、60万人を餓と寒さで失っても勝利を手にした市民達である。極端な表現でいうと、たとえ政治が少し位悪かろうと、エリートが少々威張ろうと、外国が何か一寸圧力を掛けようと、それらにはほとんど関係なく耐えて生きていける国民ではないか、との印象を受けた。

市の北東部に第2次大戦々没者の記念墓地がある。広島市の平和公園と似ているが規模はだいぶ大きい。中央通路の入口近くに平和の炎が燃え、一番奥には記念像が建っていて通路の左右には多数の墓が没年毎に整然と並び

モーツァルトのレクイエムなど壮重な音楽が静かに絶え間なく流れている。我々ITTCのメンバー一同、恩讐を越えて花束を捧げ平和を祈ったが、ふと気がつく回数組の新婚のカップルが次々と訪れ、花を捧げて祈り、写真撮っていくのである。個人の墓で祈っているものもある。式服のままの組、新婚旅行の組といろいろである。この情景をソ連における政治教育の成果だと考える見方もあるが、広島から来た筆者には彼等が素直に幸福を感謝し平和を祈っているように思われた。

その日の午後、地下鉄の駅に行った。長さが100m以上もある角度が急で速度の速いエスカレーターに乗り、まるで炭坑にでも入るように地中において行った。エスカレーターの上ではたいてい人が片手をベルトに寄せ、じっと無言で運ばれ、機械の音だけがゴゴゴと響いている。やっとホームに降りると、そこは全体がチューブ状になっていて乗車口は一見わからない。電車が到着するとゴッという音と共に鋼製の扉が開き、次に電車のドアが開く。これはいわゆる核戦争時代のシェルターの構造であろう。戦争と平和について改めて考えさせられたレニングラードである。

技術短信

技術短信

船用光ファイバー伝送システム、コンテナ船に採用 —— 世界初の実用化に成功

三井造船(株)は、藤倉電線(株)と共同で、船用光ファイバー伝送システムの実用化に成功、大阪商船三井船舶(株)の協力を得て、3月27日に竣工のコンテナ船“あめりか丸”に搭載した。

本システムが船舶用として本式に採用されたのは世界で初めてのことで、三井造船は、既に陸上において多くの実績を有する光ファイバー伝送システムの持つメリットに早くから着目し、船舶への応用を図るため、藤倉電線と共同で開発を進め、各種試験の結果、光通信システムの信頼性が船舶への適用に十分可能であることが確認され、今回、コンテナ船のブリッジとエンジンコントロールルームのコンピュータ間のデータ伝送に石英ファイバーを用いた光ファイバー伝送を採用したものである。

なお、本システムにおいて特に考慮した点は、ケーブルの構造で、船の振動および船内の限られたスペースの中で布設されるという特殊性により、振動、張力、しごき、屈曲、圧縮などの機械的外力に対する耐久性を維持するため、光ファイバーユニット型複合あじろ外装構造としている。

今後の船舶においては、省力・省エネルギーという時代の要請を背景に、より高度な自動化システムの導入が必要とされ、このような船舶では、運航に必要な情報量が膨大となり、かつ情報処理の一層の高度化および高信頼化が要求されている。高度自動化船舶の総合情報処理伝送システムとしては、この光ファイバー伝送システムが持つ優れた諸特性を十分に活用していくことが重要で、こうした背景をもとに本システムを採用する船舶が今後逐次増大するものと期待されている。また三井造船は、海底探査などの海中データ伝送システムへの光ファイバー応用技術の開発にも既に着手している。

光ファイバー伝送システムの特長としては、(1)光ファイバーは、低損失であると同時に広帯域特性を有しているため、高速データ伝送が可能で、信号の高度の多様化ができる。(2)光ファイバーケーブルは、誘導雑音を全く受けないため、伝送系の信頼性が大幅に増す。(3)光ファイバーケーブルは、無誘導・非導電性であるため、動力ケーブルとの複合または隣接が可能で、ケーブル布設上のメリットが大きい。(4)光ファイバーケーブルは、従来の船用ケーブルに比べ、小型・軽量であるため、スペースの有効活用および配線工事の省力化が図れる。(5)装置も含めて光ファイバー伝送系は、耐振特性などが優れており、船舶の環境条件にもフィットできる。

北海向けセミサブ型
洋上居住プラットフォーム
“POLYCASTLE”

三井造船・玉野事業所にて建造中であったノルウエーのK/S Rasmussen Offshore A/S向けセミサブ型洋上居住プラットフォーム“POLYCASTLE”は、3月10日引渡された。

本プラットフォームは、2基のスラスタによる自航能力を持つラジャール・ペースセッタータイプのアコモデーションおよびサービスプラットフォームで、通称フローテルと呼ばれ、616名の人員を収容できるハイグレードな居住、娯楽施設を備えた世界的にも数少ないプラットフォームである。

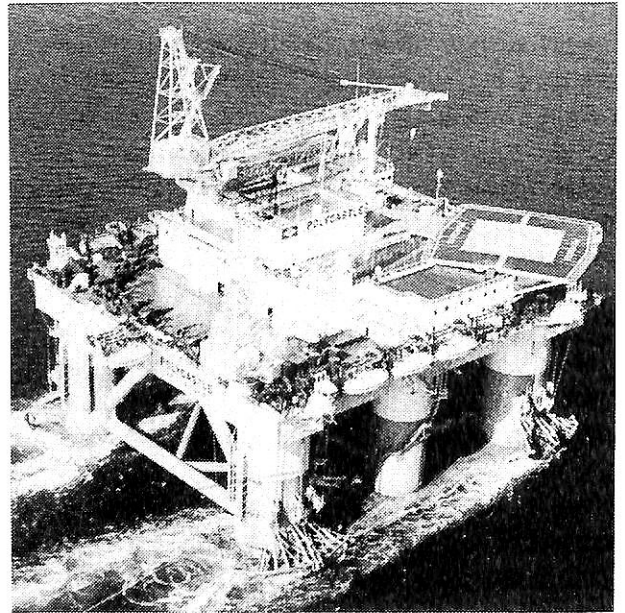
また、本プラットフォームの操業海域は、気象条件の厳しい北海のため、設計風速 100 kn (約 50 m/秒)、波高 30 m に耐えられる構造となっているほか各種の安全対策が講じられている。

〔 主 要 目 〕

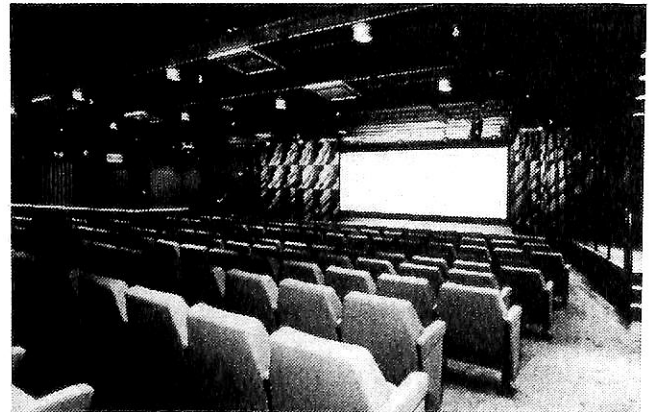
ローハル	長さ	82.296 m
	全幅	64.618 m
第1デッキ	長さ	72.390 m
	幅	64.618 m
	高さ	32.309 m
喫水	オペレーション喫水	19.507 / 20.900 m
	サーバイバル喫水	15.240 m
	トランシット喫水	7.52 m
主発電機	ディーゼル発電機	4基
	連続最大出力	2,300 kW×720 rpm×4
速力		6.86 kn
定員		616名(英国海域)

〔 特 長 〕

- (1) 特に、復元性については、最新のノルウエー政府の要求に基づいた設計がなされている。プラットフォームを支える6本のコラムのうち1本の浮力が喪失してもプラットフォームが転覆せず、かつ定員616名を安全に脱出させることができるよう、水密ドア、ハッチなどの集中遠隔操作装置や一部ガイドワイヤーシステムを採用した12隻のライフボートを装備している。



洋上居住プラットフォーム POLYCASTLE 全景

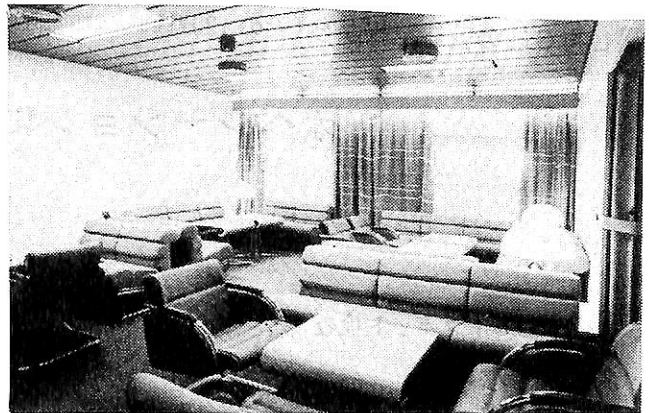


シネマルーム

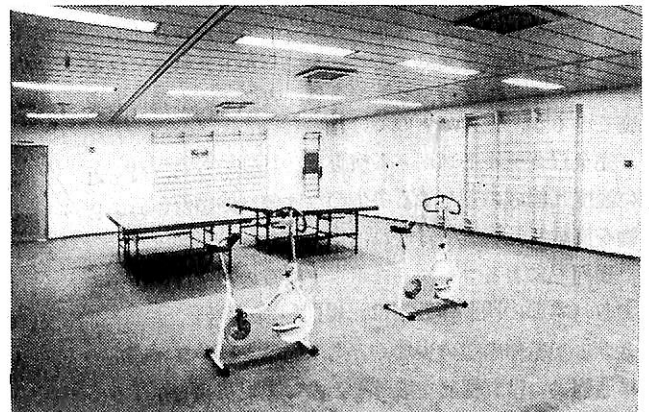


コーヒーロビー

- (2) 係留装置については、最新のノルウェー政府の要求を満足した仕様となっており、プラットフォームの位置保持のため、10組のアンカー、強力チェーン、ウインドラスが配置されている。
- (3) 居住区内には居室(253室)、レクリエーション室(8室)、253名収容のダイニング室、シネマ室、ジムナジウム、サウナおよびコーヒーロビーなどを有しており、北海油田作業従事者のためのハイスタンダードな北欧調ホテルとしての設備を持っている。
- (4) オペレーター用の設備としてオペレーター用オフィス、ワークショップ、専用倉庫を有しており、100tおよび40tクレーン各1基共合せて、支援プラットフォームとしての機能を有している。
- (5) 隣接する生産プラットフォームの火災に対する消火設備として、遠隔操作によるファイアモニター(消火用放水銃1,200m³/h)を4基装備すると共に本プラットフォームの防火に対し、デッキ、壁に対するスプレー装置、防火壁(A-60)が採用されている。
- (6) 居住区内にはリグのみならず客船に相当する防火対策がなされており、防火壁(B-15からA-60)、火災探知装置およびスプリンクラー装置を装備している。
- (7) 快適な居住性を保持するために様々な防音対策が機器および壁、床、天井に施工されている。
- (8) 機関部においては動力供給機器に故障があってもホテルサービスに支障がないよう左右舷に同じ機器が装備されている。



レクリエーションルーム



ジムナジウム

- (9) ヘリコプターデッキは大型ヘリコプター(Boeing 234 LR Chinook)の離発着に適するよう設計されており、近くには格納庫も設置されている。

新刊紹介

新刊紹介

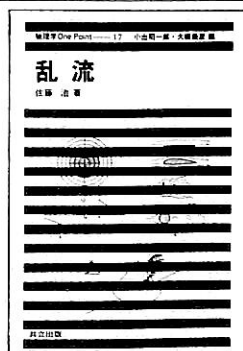
『乱流』

佐藤 浩

B6判 140ページ

定価 980円

共立出版株式会社



われわれをとりまく自然の中には気体、液体の流れが豊富にあり、その流れは、風にしろ、川にしろ、海にしろ、環境条件によりいろいろな形の乱流となる。この乱流は複雑でなかなかとらえどころがない。

この本は、如何なる条件で流れに変動が生じ、それが成長して乱流となるか、その理論、計測、構造、作用についてのべ、乱流の考え方を明らかにし、乱流を定義づけている。さらに著者は、この乱流の考え方を社会の流れにあてはめて、乱流の功罪にまでふれており、まことにユニークなものとなっている。

最後に乱流研究の将来についてのべ、三つの大きな課題を提起している。

- (1) 乱流の中の秩序運動の解明
 - (2) 乱流の人工的制御
 - (3) 流体の研究成果のそれ以外の乱れに対する応用
- この方面に関心のある方には良い参考書となろう。

問合せ先：東京都文京区小日向4-6-19 ☎(945) 2511

オペレーションに関する補足(2)

編 集 部

2. コールドスポット検査

2.1 一般

コールドスポットとは、船体内殻、防熱外表面等に霜、氷または露が発生し、局部的に冷却されている部分をいう。貨物積載状態でコールドスポットの有無を検査し、防熱材等の欠陥を発見することをコールドスポット検査という。コールドスポット検査は、ガステスト時にも実施できるが、完全なものではない。

完全なコールドスポット検査は、計画のうち、最も近い温度(組成の差による多少の温度差は問題ない)の貨物を満載した状態でなければ実施できない。

規則⁶⁾によるコールドスポット検査の規定は、次のとおり(本節の明朝体数字は、規則⁶⁾条番号); -

3.5.1 船体内殻の少なくとも1面は、いかなる固定の構造物または装備品を取外すことなく目視検査ができるようにしなければならない。この目視検査が、3.5.2、4.7.7および/または4.10.16の規定による検査と組合わされるか、または組合わされないかの何れにせよ、内殻の1面のみしか可能でない場合、この内殻の囲壁は、燃料油タンクとしてはならない。

3.5.2 ホールドスペース内の防熱材の1面は、検査できるようにしておかなければならない。貨物タンクが使用温度の状態のときにホールドスペース囲壁の外側から検査することによって、防熱装置の安全性を確認できるものである場合は、この限りでない。

4.7.7 二次防壁は、加圧一真空試験、目視検査または主管庁が認めた適当な方法によって、その有効性を定期的に確認できるものでなければならない。この方法は、承認用として主管庁に提出しなければならない。

4.10.16 船体構造は、最初の積荷航海時にコールドスポット検査されなければならない。

これらの規定のほか、最初の積荷航海時にホールドスペースから防熱外表面を直接にコールドスポット検査することがある。

コールドスポット検査は、結局、次の場合に実施される。

(a) 全ての低温または低温圧力式液化ガスタンカーは、少なくとも、最初の積荷時には、タンク周囲の船体構造のコールドスポット検査を行なう。この検査は、同型船等では、ガステストの結果により、主管庁/船級協会の立会を省略することがある⁷⁾。

(b) 定期的検査時等に防熱材の如何なる面も見ることができない構造配置の場合、ホールドスペース囲壁のコールドスポット検査によって防熱材の安全性を確認する。この場合、モデルテスト等によって、コールドスポット検査の間隔、点検要領および判定基準を定めておく。この要領/基準は、主管庁/船級協会の承認を要する。

(c) 二次防壁の有効性確認方法として、ホールドスペース囲壁のコールドスポット検査を採用する場合、点検要領/間隔および判定規準は、前(b)と同じ。

(d) 最初の積荷時にホールドスペース内から防熱材外表面のコールドスポット検査をする。これは必ずしも規則⁶⁾で全ての低温又は低温圧力式液化ガスタンカーに対して要求されるものではない。タンク防熱構造の微小な欠陥は、常温時の目視検査、船体構造のコールドスポット検査、船体温度検知、ボイルオフガス量の計測等では分らないのが通常である。したがって、見得る構造で、かつ、実績がないかまたは少ない場合に実施するのが通常である。これは、防熱材の欠陥をできるだけ早い機会に見つけ、適切な対策をとるのを目的とする。

コールドスポット検査を実施する時期/間隔は、次のとおり;

- (a)の場合; 最初の積荷(ほぼ満載)後、約1日経過してから実施。その後、最初の積荷航海中、適宜実施する。

- (b)の場合; 個々の設計で定め、かつ、主管庁/船級協会が承認した要領による。ただし、少なくとも、毎年1回(定期的検査直前)は実施する。

- (c)の場合; 同上

- (d)の場合; (a)の場合と同じ。

なお、コールドスポット検査の結果、引続いて観察することが必要と認められた場合、適当な間隔を定めて実施する。次の2.2を参照のこと。

表2 コールドスポットの記録フォーム(例)

船名			コールドスポット発生箇所					
			タンク 番号				ボイド/バラスト スペース名称	発生部材 名称
検査日時	検査実施者 立会者	貨物 温度	大気 温度	海水 温度	相対 湿度	コールドスポットの状況注) (発生位置, 露/霜/氷の別, 寸法形状, 鋼温度, その他)		

注; 必要に応じて, スケッチ等を添付する。第2回以降の観察記録では, “同上, 状況特に変化せず” のような記載でよい。

2.2 コールドスポットの処置/判定基準

コールドスポットが発生した場合の処置/判定基準は, 個々の設計で定める。これは, コールドスポットが発生してからではなく, あらかじめ定めておく。さらに, 主管庁/船級協会の承認も得ておくべきである。

船体内殻にコールドスポットが発生した場合の基本方針を参考までに次に掲げておく³⁾。

[船体内殻のコールドスポットの処置方針]

(1) 観察/記録

コールドスポットの発生状況を記録する。その要領は, 表2の例にならう。

(2) 重大なコールドスポット

船体過冷却または過大なボイルオフガス発生を招くおそれのあるコールドスポットは, 重大なコールドスポットであると見做される。重大なコールドスポットが発生した場合, ただちに適切な処置をとる必要がある。

船体過冷却を招くおそれがあるコールドスポットとは, 規則注)で定める最低温度条件で船体温度がその許容温度未満になると推定される場合をいう。船体許容温度は, 個々の設計で与えられる。ただし, 表3に掲げる温度未満としてはならない。

注; 規則⁶⁾では, 外気5°C/海水0°Cを一般的な最低温度としている。ただし, 主管庁が必要と認めた場合, より低い温度が指定される。これをうけて, 米国規則⁷⁾では, 大気-18°C(一般), -29°C(アラスカ)/海水0°C(一般), -2°C(アラスカ)を与えている。

コールドスポットの個所が規則で与えられる温度条件のときの温度 ($t_{cold/min}$, °C) は, 個々の設計で与えられる筈である。簡単には, 外部温度の差をそのままスライドさせれば推定できる。即ち, 次式となる。

$$t_{cold/min} = t_{cold/meas} - (t_{amb} - t_{rule}) \dots\dots\dots(6)$$

表3 船体鋼材の許容温度注)

許容温度	鋼材の種類/板厚
0°C	通常の船体鋼材
-10°C	B級鋼; 板厚 ≤ 12.5 mm D級鋼; 12.5 mm < 板厚 ≤ 25.5 mm
-25°C	D級鋼; 板厚 ≤ 12.5 mm E級鋼; 板厚制限特になし

注) 現在, 改正案審議中, 多少変わることもあ
るが, 大幅に変わることはない。

$t_{cold/meas}$; コールドスポット部の計測温度 °C

t_{amb} ; 計測時の大気または海水温度。コールドスポットが, 水線上の場合, 大気温度とし, 水線下の場合, 海水温度とする。どちらともいえぬ場合, 平均温度とする。

t_{rule} ; 規則による大気または海水の最低温度。どちらにするかは, t_{amb} と同じ。

過大なボイルオフガスの発生とは, 貨物温度圧力を一定に保ったとき, ボイルオフガスが通常より明らかに多く発生しているときと見做される場合をいう。正確には, 規則⁶⁾で定める最高温度(大気45°C/海水32°C)のときのボイルオフガス発生量で判断すべきである。しかし, あまり大きな差はないので, 通常航海状態で判断してもよい。

どのような処置をとるかは, ケースバイケースで定めるより方法はないが, 概ね次のような処置とする。

- 可能な限り早急に詳細検査/修理を行う。その期限等は, 主管庁/船級協会を含む関係者の協議によって定める。
- 可能な場合, 主管庁/船級協会の検査官/検査員の立会を求める。
- 修理完了までの航海中は, 短い間隔で観測を続ける。

その間隔は、個々のケースで定めるが、例えば12時間毎等とする。

—さらに、コールドスポットが進展し、船体の過冷却のおそれがあると判断された場合、該部に水をかけたりして暖める。貨物温度圧力が上昇し、タンクの過圧安全弁が開くおそれがある場合、安全弁を介さずして貨物ガスを大気放出して貨物の温度圧力を下げる。

(3) その他のコールドスポット

コールドスポットの発生個所/程度を考慮して適当な時間を置いて再観測する。再観測は1回のみではなく、場合によっては数回行なう。そして、コールドスポットが進展しているか否かを判断する。

進展していると判断された場合、短い間隔(日単位)で観測を続ける。その結果、重大なコールドスポットに発展するようであれば、前(2)に移行する。重大なコールドスポットには至らないと判断される場合は、定期的検査時まで適当な間隔で観測を続ける。この間隔は、個々のケースで判断するが、日単位、週単位、航海単位等とする。そして、定期的検査時に観測記録に基づいて処置を決める。

進展なしと判断された場合、適当な間隔(月単位または年単位;年2回等)で観測を続ける。その観測記録によって定期的検査時に対策を検討する。

以上は、2・2(a)および(b)のコールドスポット検査において内殻にコールドスポットが発生した場合の対策に関する基本的な考え方である。2・2(c)の二次防壁の定期的検査の手段として内殻のコールドスポット検査を実施する場合、コールドスポットと二次防壁の欠陥との因果関係を明らかにしておく必要がある。

また、2・2(d)による防熱外表面のコールドスポットでも基本的な考え方は、内殻の場合と同じである。ただし、このコールドスポット検査は、最初の積荷航海のみ実施するのが原則である。したがって、(3)のその他のコールドスポットは、最初の積荷航海での結果から必要な判断を下すことになる。場合によっては、コールドスポット検査を続けて様子を見ることもある。

2・3 コールドスポット検査の記録

(Methane Princess/Methane Progress)

本シリーズ、その4、2・1において防熱損傷の概要については、すでに紹介した。ここでは、コールドスポット検査によって、防熱損傷を発見した経緯を文献⁸⁾⁹⁾に基づいて述べる。

この両船は、本シリーズ、その2、図1から明らかのように、2・1(a)および(b)による内殻のコールドスポット検査が必要である。この目的のコールドスポット検査が、両船の最初の積荷航海において実施された。また、2・1(b)の定期的なコールドスポット検査は、継続して行なわれている。

Methane Princessが最初の就航船であった。しかし、この最初の積荷航海では、コールドスポットは発見されなかった。

Methane Progressの最初の積荷は、積荷試験と共に予定どおり実施された。スケジュールは、本シリーズ、その9、表2参照。

本船は、約23,370 m³のLNGを積載した。この積載の次の朝、内殻のコールドスポット検査が行なわれた。そして、No.6貨物タンクに隣接する縦隔壁に小さなコールドスポットが、2箇所発見された。ガス検知器の検定を含む正確なガス検知を行なったが、貨物ガスの痕跡は、全く認められなかった。したがって、このコールドスポットは、防熱材の小さな欠陥によるものと推定された。

コールドスポットの霜は、直径457 mmを超えず、鋼の温度は約-7°Cであった。この温度は、外気より14°C低い値であった。冷却の速度は、非常に遅かった。少量の海水を約15分間噴射すると霜は消えた。そして、約12時間たつと、元の大きさに戻った。

このコールドスポットは、特に早急には危険を生ずることがないと判断された。同乗の船級協会検査員の承認を得て、航海を続けながら注意深く霜の状況を観察し続けることとした。そして、もし霜が大きくなり、鋼温が下がるようであっても、バラスタンクに海水を部分積載することで十分に安全が保てると判断した。

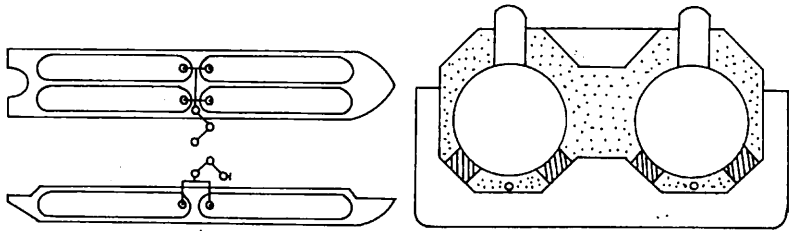
海上にでて2日後、外気温度が約10°Cに下がったとき、霜は、No.6タンク頂部のレベルに沿った線上に広がった。

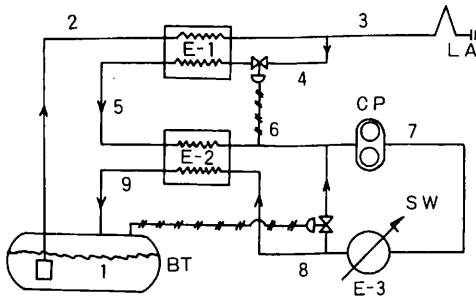
Canvey基地に到着後、コールドスポット部の調査/防熱処理が行なわれた。その後の航海では、コールドスポットは生じなかった。

この時期に、Methane Princessもコールドスポット検査を実施しているが、何らの霜も生じなかった。しかし、防熱不良に起因する船体過冷却/き裂が発生したのは、本船の方が先であった。

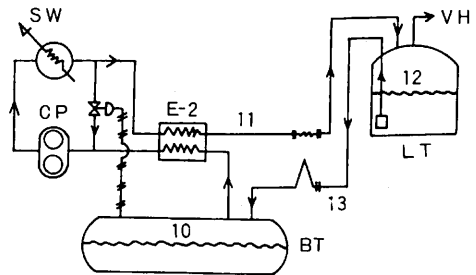
その後の両船のコールドスポットの発生状況、防熱損傷、修理等については、本シリーズ、その3、表8、および本シリーズ、その4、2・1を参照のこと。

表4 LNG蓄圧式輸送バージ主要目

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



(a) 揚荷時冷却



(b) 積荷時冷却

図7 LNGバージ サブクーラの構成

〔状態, 揚荷時(a)〕

〔状態, 積荷時(b)〕

- 1; 0.35 kg / cm² G, -160°C
- 2; 26.5 m³ / min, 4.55 kg / cm² G, -159.55°C
- 3; 26.35 m³ / min, 4.2 kg / cm² G, -160.28°C
- 4; 0.15 m³ / min
- 5; 0.84 kg / cm² A, -165.56°C
- 6; 0.77 kg / cm² A, 0.3°C
- 7; 94.4 N m³ / min, 1.05 kg / cm² A, 137.8°C
- 8; 0.7 kg / cm² G, 26.7°C
- 9; -151.1°C

- 10; 0.02 kg / cm² G, -161.4°C
- 11; 129.8 N m³ / min, -140°C
- 12; 0.09 kg / cm² G, -160.5°C
- 13; 17.04 m³ / min, -160.2°C

〔略号〕

- SW; 海水
- E; 熱交換器
- CP; 圧縮機
- LA; ローディングアーム
- LT; 陸上タンク(積地)
- VH; 貨物ガス処理
- BT; バージタンク

表5 サブクーラ使用の効果(比較)

	サブクーラ使用せず	サブクーラ使用
オペレーションの状況		
積荷基地	ベーパーリターンなし	ベーパーリターン・ブロウ作動注)
揚荷基地	ベーパーリターンあり (陸からバージへ)	サブクーリング作動
液の飽和蒸気圧 (kg/cm ² A)		
積荷基地陸上タンク内	1.12	1.12
積荷時のマニホールドのフランジ位置	1.155	1.155
積荷後のバージタンク内	1.127	1.05
バージタンク内で24時間後	1.176	1.099
揚荷時ポンプ吐出側	1.225	1.12 (サブクーリング前)
揚荷時のマニホールドのフランジ位置	1.225	1.078
受け入れ基地で処理する必要のある蒸発貨物純ガス量 (m ³ /hr; 1 atm/15.5°C 気体容量) {陸上タンク圧力 0.05 kg/cm ² G (1.08 kg/cm ² A), 積荷速度 7,000 g/min (約 890 m ³ /hr)と想定}	9,960	4,247
1回の輸送で処理すべき貨物ガス量(%)		
積荷基地	0.67	1.39
揚荷基地	1.00	0.43
合計	1.67	1.82

注; 積荷時にこのシステム使用, 本文参照のこと。

3. LNGバージ "Massachusetts" の貨物冷却

本シリーズ, その7, 6・3(3)で紹介したLNGバージは, 積荷および揚荷時に特殊な方法で貨物の冷却を行った。我国でも沿岸輸送のLNG船が検討されていることでもあり, このオペレーションは, 興味あるものである。詳細な記録も発表されているので, 本シリーズの一環としてとりあげておく⁶⁾⁷⁾。

バージの主要目は, 表4に示すとおり。

3・1 サブクーラの構成および目的

次の目的を達成するため, サブクーラ(sub-cooler)と称する装置が貨物系統に組込まれている。

- (a) 得意先の要請によって, 引渡す貨物は, 可能な限り低温度であること。
- (b) 陸上からの戻りガスを得なくても荷役できること。即ち, 表4に示す揚荷容量に見合う貨物ガスを発生し得

ること。

サブクーラの構成は, 図7に示すとおり。

3・2 サブクーラ使用の荷役

(1) 揚荷

原理は, 揚荷中に貨液の一部(少量)を減圧蒸発させて貨物を冷却することである。この蒸発ガスは, 陸上からの戻りガスが得られない場合, バージのタンク内に戻す。

貨物の流れは, 次のとおり(図7(a)参照);

- 貨物を熱交換器(E-1)を介して揚荷する。
- 貨物の一部を0.84 kg/cm² A (0.19 kg/cm² の負圧)で蒸発させることによって, 貨物を約0.7°C冷却する。
- 圧縮機(CP), 冷却器(SW), および熱交換器(E-2)は, 少量の貨液を内部的に発生した返却蒸気として熱交換器(E-1)から貨物タンクに導くための典型的な気体冷却熱機関として働く。

サブクーラを使用した最大揚荷(7,000 g/min ≒

900 m³/hr)時の各部の状態は、図7(a)に示される。ポンプによって、貨物温度は約0.45°C上昇し、サブクーラによって約0.72°C低下する。純粹の温度降下は、約0.27°Cである。蒸発用として取り去る貨物量を同じにして揚荷流量を減らせば、より低い温度とすることができる。

(2) 積荷

図7(b)の構成とすれば、サブクーラを積荷時の貨物冷却用として用いることができる。貨物ガス返却用として圧縮機を使用することは、できるだけ低圧、即ち低温で貨液を受け入れることになる。

(3) 使用実績

表5は、サブクーラを使用したかった場合と完全に使用した場合との比較である。両方の場合、揚荷基地は、フラッシングによって生ずる貨物ガスおよび液との置換で排出する貨物ガスを処理する設備を有する。これは、典型的な陸上の低圧タンクである。

サブクーラを使用すると、揚荷基地において発生する貨物ガスは、液との置換による4,270 m³/hrのみである。この場合、24時間の航海を想定する。また、気体容量は15.6°C(60°F)/1 atmの状態を表わす(以下、同じ)。

サブクーラを使用しない場合、貨物ガスは、フラッシングによって約10,000 m³/hrも発生する。ただし、バージへの返却分は、貨物ガスの処理が必要なものとして考慮していない。

実際の航海において、サブクーラを使用しない輸送も実施された。この場合、陸上からのガスの返却はなかった。このため、揚荷貨物との置換に必要なガスは、バージにおいてポンプによる再循環で発生させた。この例では、液/ガスの流量は表5に示した値より当然少なかった。

サブクーラの使用による効果は、次の2点であった。

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

(b) 液からガスへの合計の交換量が増加すること。この増加は、積荷基地に送りこまれるガス量の増加(ガス圧が0.035 kg/cm²G対0.35または0.7 kg/cm²G)として反映された。

なお、このバージは、都合7回のLNGの沿岸輸送を行なったようである。しかし、その後、輸送需要がなくなったため、現在は就航していない。

4. ロールオーバー (Roll over)

陸上では、異なる組成(密度)のLNGを同一タンク

に積み込むことが、よくあるようである。このような場合、ロールオーバーと称する大量の蒸発ガス発生および圧力上昇を伴う現象が起った例も二、三報告されている。

LNG船では、現在のところ、ロールオーバーが発生するような積荷は行なわれていない。しかし、将来にわたって全くないとはいえない。2港積みまたはその他の事情で異なる組成(密度)のLNGを同一タンクに積載する可能性もある。

したがって、LNG船の関係者にとって、少なくともロールオーバーについて正しく理解しておくことは、必要である。このような目的でもって、次にロールオーバー現象およびその防止対策に関する簡単な解説を掲げる。

本章をまとめるにあたっては、文献⁵⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾を参考とした。

4・1 ロールオーバー現象 / 防止対策

LNGが図8に示すように重い下層および軽い上層に分かれて積載されるとする。この場合、ある密度差があると上下の境界層は非常に安定している。即ち、上下層は、急な密度勾配を有する境界層で妨げられ、それぞれ別々に対流し、両者の混合はないと考えられる。したがって、上下層間の熱および物質の移動は、伝導および拡散のみと考えられ、極めて小さい。

このような場合、上層に接する側壁からの入熱は、上層のLNGの蒸発に寄与する。一方、下層に対する側壁および底部からの入熱は、下層のLNGの温度圧力上昇のみに費やされる。即ち、下層への入熱は、その内部に貯えられる。

この状態が続くと、上層は、軽質成分(メタン)が多く蒸発することによって、当初より重くなる。下層は温度上昇によって次第に軽くなる。そして、上下の密度差が小さくなったある時点で急激な混合を生ずる。このとき、下層に温度圧力の上昇として貯えられた熱エネルギーは、液表面に至って圧力が急激に減少する。このため、蒸発ガスの急激な増加およびタンク内圧の上昇をもたらす。

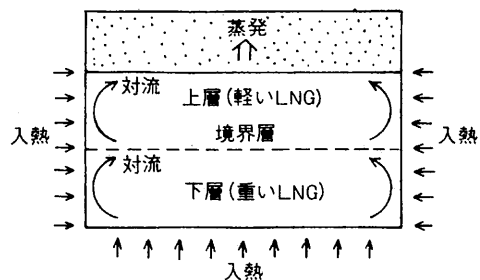


図8 LNGの層化および対流現象

このような現象をロールオーバーと称している。

ロールオーバーは、前述の如く、上下の軽い層および重い層とに分かれた積載状態(層化, stratification)の場合にのみ発生し得る。

上下の液密度が逆の場合、混合が生じてLNGは均一化される。また、均一なLNGを長期間貯蔵した場合、窒素含有量が著しく多いLNGでは、上部の窒素成分の蒸発によって層化することも考えられる。しかし、実際のLNGは、窒素含有量があまり多くないので、メタン、即ち軽質成分が多く蒸発すると考えられる。したがって、このような場合は、むしろ上部が重くなる傾向にある。故に、混合によって均一化され、層化することはないといつてよい。

層化が起こるケースは、次のとおり；

- (a) 重たいLNGが貯蔵されているタンクに、上部から軽いLNGを積み込む場合
- (b) 軽いLNGが貯蔵されているタンクに、底部から重たいLNGを積み込む場合

上下の密度差がある値以下であると、上記のように積載してもよく混合するため層化しない。よく混合するための密度差は、かなり小さい。積み込み方法、速度、タンク形状、その他によって異なるが、 1 kg/m^3 以下としておけば、問題は起らないものと思われる。

また、当然のことながら、密度差の小さいほど、ロールオーバーが発生しても蒸発ガス発生量は、少なくなるし、圧力上昇も緩やかになる。

LNG船で2港積み等によって、同一タンクに異なる組成/密度のLNGを積載する場合、次のような配慮を

払うべきである；

- タンク内にあるLNGおよび新しく積載するものの両方の組成/密度を厳密に求める。注意すべきことは、比較のため液密度を求める方法と同じにすることである。さもなければ、 1 ないし 2 kg/m^3 程度の差は、誤差範囲のうちに入ってしまう。
- 若し、密度差が 1 kg/m^3 を超えているようであれば、適切な積み込み方法を採用する。即ち、新しく積み込むLNGが軽い場合は、底部注入管を介して積み込む。逆の場合は、頂部注入管から積み込む。
- 貨液積み込み管がいずれか一方しかない場合、揚荷用ポンプを作動させて混合するように積み込む。
- 積み込み状態(2つの液の密度、温度、圧力等)に応じてロールオーバーの発生時期、蒸発ガス量等を予測できる場合、本船の設備(圧縮機容量等)で過圧の発生を防止できるか否かを検討する。この方法は、例えば、次の4・2で紹介するような計算プログラムが使用できれば可能である。

陸上タンクでは、このほか、底部注入管のジェットノズル化による攪拌、ガス吹込みによる攪拌、ポンプによる再循環等の方法が検討されている。

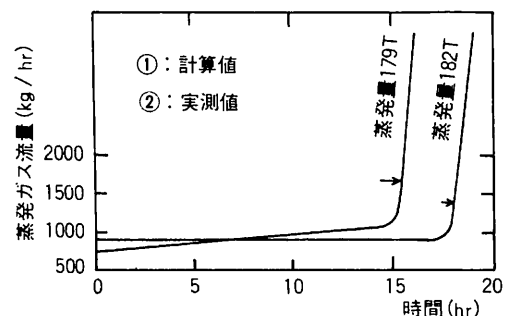
4・2 La Spezia におけるロールオーバー

ロールオーバーが目目されたのは、1971年、ItalyのLa Spezia LNG基地の陸上タンクで発生してからである。

これは、表6に示すような異なる組成のLNGの積載によって発生した。重い揚荷LNGは、タンク底部から

表6 La Spezia LNG揚荷基地で
ロールオーバーを生じたときの貨物組成

	タンク内にあった貨物	揚荷貨物(底部注入)	
組成；	N_2	0.35	0.02
(vol.%)	C_1	63.62	62.26
	C_2	24.16	21.85
	C_3	9.36	12.66
	i- C_4	0.9	1.20
	n- C_4	1.45	1.94
	i- C_5	0.11	0.06
	n- C_5	0.05	0.01
蒸気圧	m bar	40	166
液密度	kg/m^3	541.79	545.64



	実測	計算
揚荷後ロールオーバー発生迄の時間	18時間	15時間
ロールオーバー中の発生貨物蒸気量	182トン / 1.5hr	179トン / 1.5hr
ロールオーバー前の貨物蒸気量	890kg/hr	1,087 kg/hr

図9 SNAM La Spezia のロールオーバー

注入された。そして、18時間後に、ロールオーバーが発生した。

ロールオーバー発生前の蒸発ガス量は、890 kg/hrであったが、ロールオーバー中(約1時間半)の蒸発ガス量は182 tonsに達した。このとき、タンクの過圧安全弁が開いてガスは大気放出されたが、タンク内圧は設計圧力500 mm水頭を超え、710 mm水頭まで上昇した。この際、LNG船は離岸し、基地に至る道路は閉鎖という緊急対策がとられた。幸い、タンクの破損には至らなかった。

このロールオーバー現象を解析した計算例を図9に示す⁵⁾。この計算モデルは、次に掲げる項目についての時間的変化を追跡し得るものである；

- 重たい密度の流体の温度変化
- 2つの流体間の熱および物質の移動
- 周囲壁を介しての入熱
- 蒸発するメタンの量

図から分るように、このモデルは、ロールオーバーの発生予測には、十分使用できる精度を有している。

製品紹介

製品紹介

科学魚群探知機

科学魚群探知機は昨年10月、古野電気株式が我国で初めて開発し同11月南極オキアミ資源量調査のため出航した水産庁調査船「開洋丸」に装備され、同船の調査活動で好評を得、最近クイック・アセスメント計画*などでクローズアップされてきたものである。

科学魚群探知機とは、普通の魚群探知機と同じく、船底発振部から発する超音波が魚群にあたってはね返る反射音圧(入射音圧強度に対する散乱層単位体積当りの入射方向への散乱音波の強度の比)を利用して、海中にいる魚群の量をコンピューターにより数量化して自動的にほじき出すものである。従来からの魚群探知機では、魚群エコーを記録紙やブラウン管に図形化して表示するもので、正確な数量まではわからなかったが、科学魚群探知機ではそれが可能となり、水産庁・各海区水研・各県水試・大学・高専などから調査研究や教育のために活用したいとの問い合わせが殺到している。

科学魚群探知機の特長

- (1) 魚探記録紙上へ深度に対応した魚量線図(区間積分値平均)が出るので魚群分布量が一目で判る。
- (2) 航法システムとの接続(オプション)により船位・水温・潮流などのデータ解析に必要な情報が同時に入力できる。

- (3) 魚群の垂直分布を任意の10層に分けて解析できる。
- (4) マイクロコンピューターにより自動化されているので精度が極めて高い。
- (5) 演算モードが、単純平均モード(ある魚のターゲット強度を測定する場合)、航走平均モード(ある航走区間の散乱強度や魚数を測定する場合)、群内平均モード(航走区間のある設定した反応以上の魚群内だけの散乱強度や魚数を測定する場合)と豊富である。

科学魚群探知機は記録部・電源部・演算処理部・データレコーダ部・プリンター部・送受波器の6部から構成されている。

記録部：通常の魚群探知機に相当する部分で演算処理部へ受信データ・記録範囲・パルス幅・その他の情報を送り出す。また演算処理部より処理後に送り返されてくるデータによって積分層の全層についてはグラフで海底平行層及び水平層の2層については数字で魚群密度を記録する。

演算処理部：記録部より送られてきたデータをパネル上の各スイッチで設定された値に基づいて演算処理するもので、平均散乱強度、単体魚の反射音圧や魚数を計算する。また発振器一送受波器一プリメインアンプなどの特性も正確に校正する。

データレコーダ部：魚群反応をマイル情報と同時に収録し、後日記録部や演算処理部でその内容を再現できる。

プリンター部：演算処理部に内蔵されているコンピューターと対話形式でデータの入出力を行うことができ最大で10層の積分層を設定することができる。各層の開始・終了深度・積分結果とともに日付・時刻・走航距離・船位(船位はセンサーが必要)などがタイプアウトされる。

(問い合わせ先) 古野電気株式会社

本社 西宮市芦原町9番52号 電話0798-65-2111

* クイック・アセスメント計画——国際間の漁業交渉などにおいて従来のような平面的な資源調査資料ではなく、魚種・魚量など海中の魚群構造が一目でわかるコンピューターを活用した科学的な資料を基に水産資源問題を討議しようとする計画

ランナバウトの推進性能の一推定法

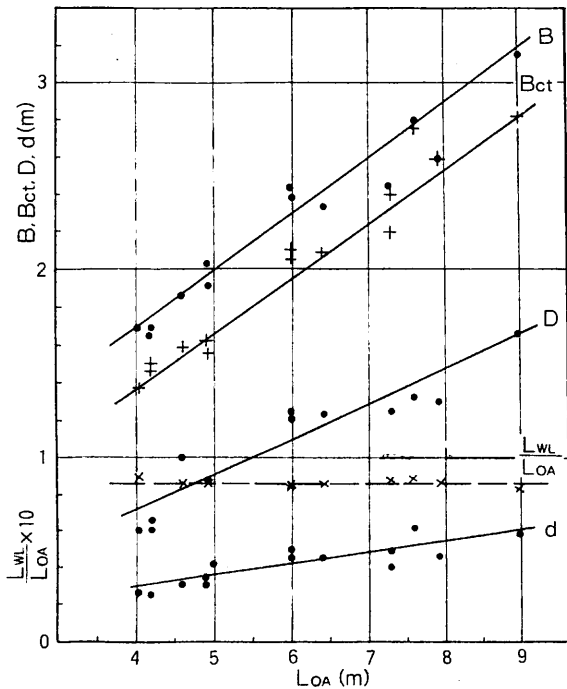
大 隅 三 彦
墨田川造船(株)技師長

1. ま え が き

長さ8 m以下、艇の重量3 ton以下で1～6人乗り程度の小型スポーツ艇が、船外機又は船内外機を装備して完全滑走状態で湾内を走り回っている。この種の艇、いわゆるランナバウトの中でステップ無し船型のものの推進性能を推定する手法を考えてみた。

ランナバウトの速力試験結果の明確な資料は殆ど発表されていないが、入手し得た少数の資料を解析した結果、最も一般的である第1図のような主要寸法と大略第2図のような排水量分布を持ち、且つ $L_{WL}/\Delta^{1/3} = 4 \sim 5$ の範囲の艇に対して、なんとか実用になりそうな推定法が得られたので、ここに発表する次第である。

模型試験によれば、トランソムのデッドライズ、艇の重心の前後位置は船体抵抗にかなりの影響がある^{1) 2)}が、それらを判別できる実艇試験成績は無い^{2) 3)}し、また実艇ではそれらを変化させうる範囲も自づから限界がある



第1図 主要寸法

う。航走中の最良トリムはチルトピン (tiltpine) の変化で選出できる。そこで、船型、重心位置および航走中のトリムは一応良好なものであると仮定した。

抵抗推定の最小限の要素としては艇の重量 Δ (ton) (静止時の排水量) 及びトランソムのチェーン巾 B_{ct} (m) の二つとし、中速艇の場合⁴⁾と同様にプロペラチャートはXYチャートを、またキャビテーション判別法は甘利の図表を使用することとした。

2. 図表の説明、附加物抵抗および自航要素

第3図... $V_s \sim EHP_n$ 及び $V_s \sim BHP$ を求める図表。

$$EHP_a = (1 + \alpha) \cdot EHP_n$$

附加物抵抗係数 $\alpha = (\text{プロペラの個数}) \times 0.1$

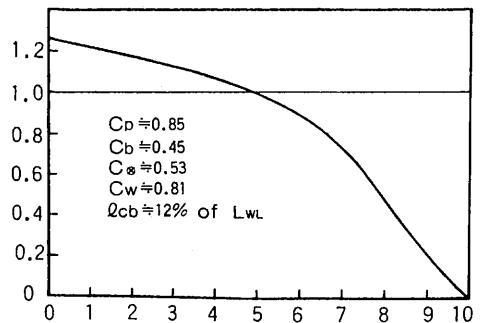
船外機でも船内外機でもプロペラ附近の推進機構の形は同じであるので、船速および艇の大小等には無関係に自航要素は次の如くする。

$$w_1 t \text{ は何れも } 0, \eta_h = 1, \eta_h \cdot \eta_r \cdot \eta_t = 0.92$$

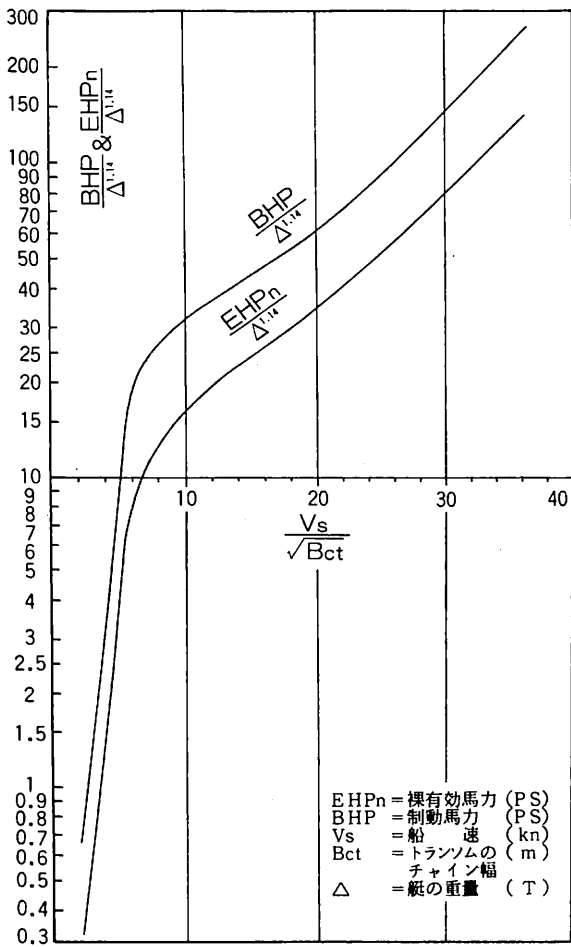
3. 推進性能の推定法

主機に見合った既成品のプロペラ ($a_d = 0.53 \sim 0.55$) が数多く市販されているのでその中から選出し、中速艇の場合と同様に計算すればよい。実績から T/A_p は甘利の図表の約30%増まで許容されるようである。最大回転数に於て有効スリップ比 = 0.10 ~ 0.19 程度になるように推進軸の減速比を選定するのが普通らしい。

計算例を第1表に示す。計算と実測との比較の中で、



第2図 プリズムチックカーブ



第3図 ランナバウトの $V_s/\sqrt{B_{ct}} \sim \frac{BHP}{\Delta^{1.14}} \text{ \& } \frac{EHP_n}{\Delta^{1.14}}$

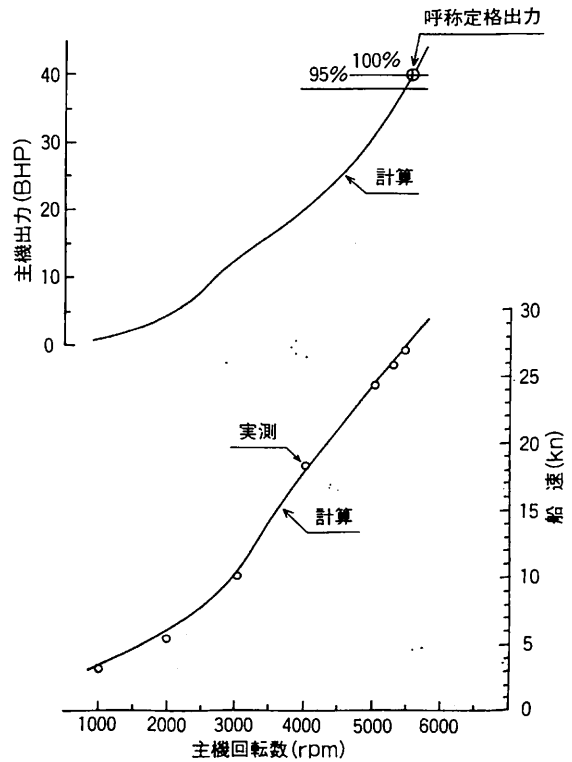
国産船外機の場合を第4図にまた外国産船外機の場合⁵⁾を第5図に示す。

ここで求められたBHPは艇の推進に必要な真のBHPである。なお第3図からいきなりBHPを求めた場合には、同一速力に対するBHPは±7%程度の誤差を生ずる恐れがある。

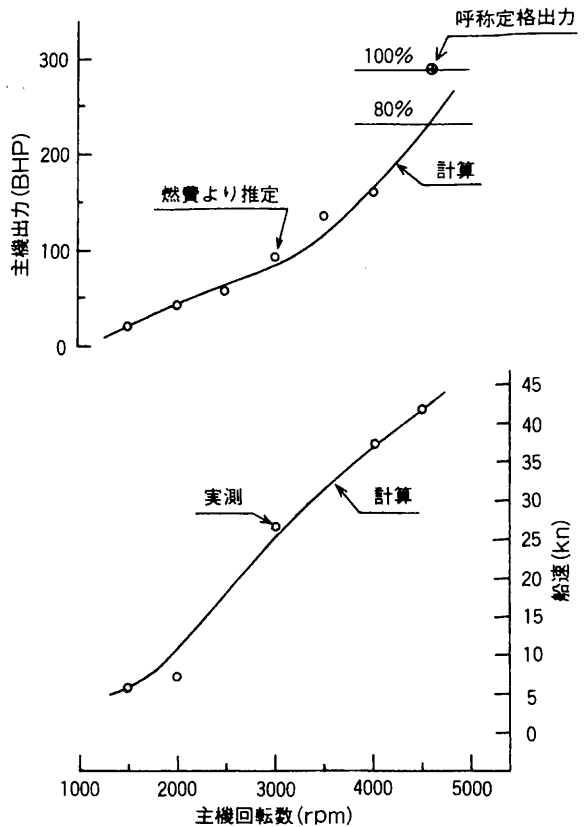
4. 主機の呼称定格出力の選定法

ディーゼルエンジンの場合はともかく、外国産ガソリンエンジン特に船外機の場合には、名柄によっては実際の出力が呼称定格出力より低いことがあるらしいので、使用実績をよく調査して余裕を持たせる必要があると思われる。

5. 艇の推進に必要な真の主機出力 (BHP), プロペラ回転数 (R, rpm), 船速 (V_s, knots), 艇



第4図 推進性能曲線 (国産船外機)



第5図 推進性能曲線 (外国産船外機)

第1表 推進性能計算書

L_{0A}	4.21	$V_s = V_A \quad (kn)$	3.55	5.92	9.46	14.20	18.93	23.66	28.39
L_{WL}	3.60	$V_s / \sqrt{B_{ct}}$	3	5	8	12	16	20	24
B_{ct}	1.40	$k = \frac{EHP_n}{\Delta^{1.14}}$	0.62	4.0	12.5	19.5	26.0	34.5	47.3
$\sqrt{B_{ct}}$	1.183	$EHP_n = k \cdot 0.46$	0.285	1.840	5.750	8.970	11.96	15.87	21.76
Δ	0.506	$EHP_a = (1 + \alpha) EHP_n = 1.1 \cdot EHP_n$	0.314	2.02	6.33	9.87	13.2	17.5	23.9
$\Delta^{1.14}$	0.460	V_A^3	44.7	207	847	2863	6783	13245	22882
$L_{WL} / \Delta^{1/3}$	4.52	$THP = EHP_a$	0.314	2.02	6.33	9.87	13.2	17.5	23.9
α	0.1	$Y = \frac{p_c}{BD^2(p_c + 21)} \cdot \frac{THP}{V_A^3} = 0.239 \cdot \frac{THP}{V_A^3}$	0.00168	0.00233	0.00179	0.000824	0.000465	0.000316	0.000250
		X	50.9	56.5	51.9	42.3	37.7	35.7	34.7
推進型式	船外機	$R = \frac{X V_A}{p_c} = \frac{X V_A}{0.346}$	522	967	1419	1736	2063	2441	2847
主機名称	国産機	$rpm = 2 \cdot R$	1044	1934	2838	3472	4126	4882	5654
呼称定格出力	$\frac{ps \quad rpm}{40 \times 5500}$	η_s	0.581	0.537	0.572	0.650	0.655	0.623	0.593
推進軸減速比	1 / 2	$\eta_p = \lambda_a \lambda_t \eta_s - \lambda_x = 1.043 \cdot \eta_s - 0.008$	0.598	0.552	0.589	0.670	0.675	0.642	0.610
軸数	1	$PC = 0.92 \cdot \eta_p$	0.550	0.508	0.542	0.616	0.621	0.591	0.561
\bar{D} (m)	0.292	$BHP = \frac{EHP_a}{PC}$	0.8	4.0	11.7	16.0	21.3	29.6	42.6
p_r	1.13	S_c	0.395	0.454	0.406	0.269	0.183	0.135	0.112
x	0.63								
a_d	0.55	$T = \frac{146 \cdot THP}{V_A} \quad (kg)$	12.9	49.8	97.7	101	102	108	123
t_l	0.048	$T / A_p \quad (kg/cm^2)$	0.042	0.164	0.321	0.332	0.336	0.355	0.405
ϵ	1.048	$\pi DR \quad (m/min)$	479	887	1302	1593	1892	2239	2612
$p_c = \epsilon \cdot p_r$	1.1842	$T / A_p \quad (critical)$		0.07	0.27	0.36	0.47	0.58	0.68
$\frac{p_c}{p_c + 21}$	0.05338								
B	2.616								
D^2	0.0853								
$\frac{p_c}{BD^2(p_c + 21)}$	0.239								
λ_a	1.007								
λ_t	1.036								
λ_x	0.008								
$\lambda_a \lambda_t$	1.043								
$P_e = p_c \cdot D$	0.346								
a_p / a_d	0.825								
a_p	0.454								
A_p (cm ²)	304								
I (m)	0.15								

の重量 (Δ , ton) との相互関係及び BHP の近似式

5・1 $3 < V_s / \sqrt{B_{ct}} \leq 6$

$$BHP = 0.0226 \cdot \Delta^{1.14} \left(\frac{V_s}{\sqrt{B_{ct}}} \right)^{3.77}$$

5・2 $6 < V_s / \sqrt{B_{ct}} \leq 8$

$$BHP = 2.732 \cdot \Delta^{1.14} \cdot \left(\frac{V_s}{\sqrt{B_{ct}}} \right)^{1.094}$$

5・3 $8 < V_s / \sqrt{B_{ct}} \leq 17$

$$BHP \propto R^{1.75}, R \propto V_s^{0.471}, V_s \propto R^{2.12},$$

$$BHP = 4.79 \cdot \Delta^{1.14} \cdot \left(\frac{V_s}{\sqrt{B_{ct}}} \right)^{0.824}$$

5・4 $17 < V_s / \sqrt{B_{ct}} \leq 24$

$$BHP \propto R^{1.95}, R \propto V_s^{0.687}, V_s \propto R^{1.46}$$

$$BHP = 1.111 \cdot \Delta^{1.14} \cdot \left(\frac{V_s}{\sqrt{B_{ct}}} \right)^{1.34}$$

5.5 $24 < V_s / \sqrt{B_{ct}}$

$BHP \propto R^{2.55}, R \propto V_s^{1.05}, V_s \propto R^{0.952}$

$BHP = 0.0157 \cdot \Delta^{1.14} \cdot \left(\frac{V_s}{\sqrt{B_{ct}}} \right)^{2.68}$

6. 経済速力範囲

5. に示す如く $8 < V_s / \sqrt{B_{ct}} \leq 17$ では $BHP \propto V_s^{0.824}$ で、その前後よりも V_s の指数は小さいから馬力の割に速力が出ることとなる。即ち同一量の燃料でも航続距離が長くなり、その意味では経済速力範囲と云うものが考えられる。

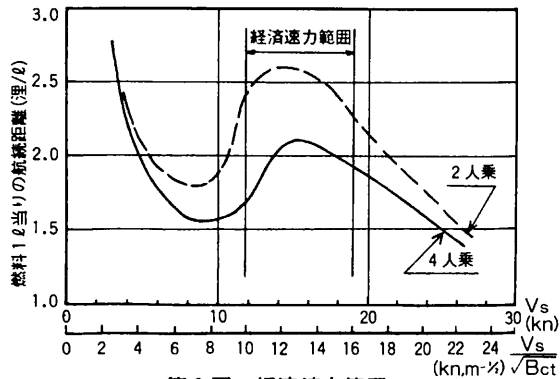
燃料と船速の実測結果を用いて、船速と燃料1ℓ当りの航続距離との関係を描いた一例⁶⁾を第6図に示す。これによれば $V_s / \sqrt{B_{ct}} < 3$ で燃料1ℓ当りの航続距離が長くなる所があるが、高速で走ることを目的としたランナバウトでは、この範囲を度外視して考えると経済速力範囲は $10 < V_s / \sqrt{B_{ct}} < 16$ と云うことができる。

附記

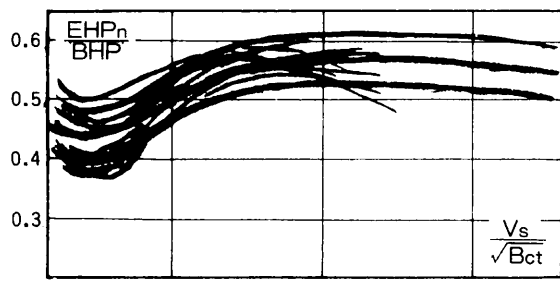
イ) 第3図について

BHP_n は下記の艇の試運転成績に合うように画いた。

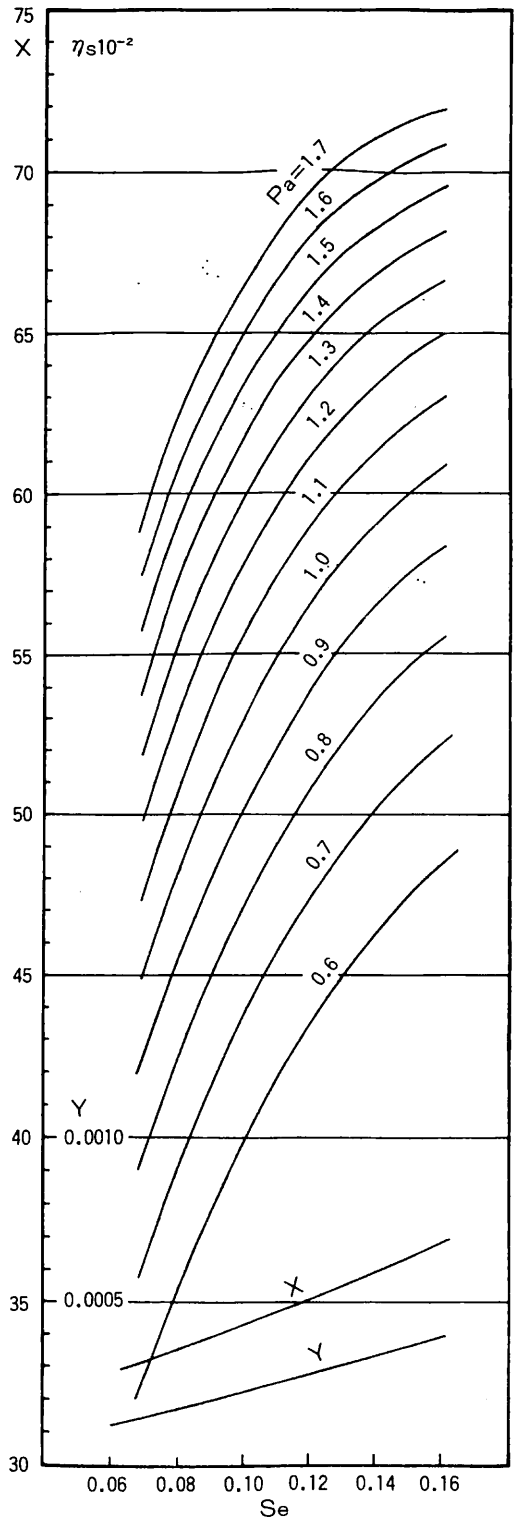
軸数	隻数	LoA (m)	Δ (ton)	V_s (kn)	BHP	$\frac{V_s}{\sqrt{B_{ct}}}$	$\frac{L_{wl}}{\Delta^{1/3}}$
1	20	4.1~7.3	0.32~2.8	4~47	25~290	2.5~35	4.0~5.0
2	4	7.3~9.0	2.2~4.6	3~42	330~500	2~30	4.5~5.0



第6図 経済速力範囲



第7図 $V_s / \sqrt{B_{ct}} \sim EHP_n / BHP$



附図 X Yチャートの補遺

上の計算のとき得られた $\frac{V_s}{\sqrt{B_{ct}}} \sim \frac{EHP_n}{BHP}$ が第7図であり、これの平均線を用いて EHP_n を BHP に換算して画いた。第7図によれば $\frac{EHP_n}{BHP}$ は平均線に対し約 $\pm 7\%$ の幅がある。

完全滑走状態では前部船底は空中に出たままトランソムが少し接水した状態であるので、中速艇で用いた $\sqrt{L_{WL}}$ の代わりに $\sqrt{B_{ct}}$ を用いた⁷⁾。これは表現上の便宜的なもので B_{ct} を大きくすれば速力が出ると云う意味ではない。第1図によれば $\frac{L_{WL}}{B_{ct}} = 2.65$ であるから $\frac{V_s}{\sqrt{L_{WL}}} =$

$$\frac{V_s}{1.63 \cdot \sqrt{B_{ct}}}$$

の関係にある。

ロ) XYチャートの補遺
ランナバウトは S_e の小さい所で走っているものもある。先に示したXYチャート⁸⁾に S_e の小さいものを補遺としてここに追加した(附図参照)。

参考文献

- 1) 日本モーターボート協会 モーターボートの系統的船型試験研究, 昭和50年3月
- 2) 丹羽誠一 高速艇講座<11>高速艇の抵抗(5) 「船舶」1981, Vol. 54, No. 602 昭和56年11月号
- 3) 丹羽誠一 スポーツランナバウト 75 SN 16 F 「船舶」1976, Vol. 49, No. 1 昭和51年1月号
- 4) 大隅三彦 中速艇の一設計法 「船の科学」Vol. 32, 1979-4
- 5) 丹羽誠一 モーターボート試運転成績の解析について 「ボートエンジニアリング」No. 11, 昭和49年9月
- 6) ヤマハ発動機(株) サービスガイド P-14 A
- 7) K. Kalfi 滑走艇の馬力推定 International Shipbuilding Progress Vol. 7, No. 71, July 1960
- 8) 三翼オジバルセクション推進器XYチャート 八代準, 高速艦船の推進器設計法について 「船の科学」Vol. 32, 1979-4
- 9) 丹羽誠一 モーターボートの設計 舟艇協会出版部 1973-3

新刊紹介

新刊紹介



『82海運・造船会社要覧』

A 5版 美装

1450頁

定価 15,000円

(千実費)

この要覧は類書と異なり、一社毎に十分なスペースをとり当該社の総てが判るよう、項目の配列、順位に工夫がなされており、実務家には能率よく、調査マンには対比しやすく、営業マンには無駄なく利用できる。ことに取引先や役・職員の略歴、海運各社の社船と運航船腹は、本書の一大利点として好評!!

<本書の内容> わが国海運会社、造船会社及び海運仲立・代理業社、商社(船舶関係)、関係団体など主な会社1091社を収録、本支店、事業所所在地、創立年、資本金、役員・従業員数、株主数、大株主、取引銀行、船舶、航路、工場設備、建造能力、所属団体などが記載され、さらに社歴、現況、特色、組

織、取引先、関係会社、社船と運航船腹、役・職員(課長以上)の略歴までが<見やすく><体裁よく><便利に>収録されている。このほか海運・造船・関連会社として625社の会社案内に加え、運輸省組織一覧や海運局も掲載し、内容の充実を図っている。
<発行所> 株式会社 日刊海事通信社
本社 東京都港区西新橋3-23-6(白川ビル)
〒105 電話(03)433-0955(代)
関西支局 神戸市中央区海岸通3(海岸ビル)
〒650 電話(078)331-0988~9

『世界の客船』山田迪生/池田良穂

定価 2900円(千300円)

世界で活躍中の5000総トン以上の客船を網羅した客船の事典『世界の客船』が、自費出版されている。

特色は上記の事典としての価値の他に、客船運航船会社のリストを紹介し、船旅を計画している人に便利なよう配慮されている。定期カーフェリーは除かれている。そして、現在の船名の他、旧船名のリストもつけられ、客船愛好家・研究者にとっても便利である。

<発行所> 「船と港」編集室

〒590 堺市大浜北町2丁1-7-720 池田方

ケミカルタンカー(58)

恵美洋彦・曾根 紘・角張昭介
財団法人 日本海事協会

10・2・2 オペレーションマニュアルの構成(続き)

4章 構造設備^{注)}(続き)4.2 貨物用諸装置^{注)}(続き)

注) ; 太字でない章節番号タイトルは、本稿中のオペレーションマニュアル目次例。以下同じ。

(7) 液面指示/警報装置; 液面指示装置, 高位液面警報装置および関連の自動/急速シャ断装置の種類, 配置および概要を示す。なお取扱い詳細は、別途メーカ発行の説明書等によることになる。

(8) ガス検知装置; 固定/可搬式各種可燃および毒性ガス検知器および警報装置のリスト。リストには品名/型式, メーカ名, 対象貨物, 検知範囲, 有効期間/定期的点検間隔, 警報の有無および設定点(固定式の場合)等を入れる。酸素濃度計も含む。表10・9に例を示しておくので参照のこと。また, 可燃性ガス検知器に関し, 校正表と対象物質の全てについて作成の上, 添付すること

も忘れないようにする。1例は6章の表6・17に示してある。校正表は, メーカから検知器を受取る際必ず一緒に受取ること。

(9) 貨物ポンプ室ビルジおよび通風装置; 装置の種類, 型式, 性能および配置の概要説明, ビルジポンプを貨物ストリップングポンプと兼用する場合, ここにも記載。

(10) 貨物コントロール室; 貨物コントロール室における監視/制御の種類およびその概要について述べる。コントロールパネルを図示して監視/制御を示すと分かり易い。

(11) その他の設備; 貨物ホース, 受皿, 保護カバー, ボンディングケーブル, スカッパ栓等の概要。貨物ホースについては, 対象貨物の種類および定期的検査の要領を示しておく。なお, 表10・10に示すような証明書が添付されている筈であり, その所在を明確にしておく, 港等によって本船所持のホース使用の場合, 証明書の提示を要求されることがある。

(12) 装置, 機器等のリスト; 前(2)ないし(11)に掲げた装

表10・9(a) 可搬式毒性ガス検知器リスト

貨物品名	IMCO規則 でのIまたは Tの要求	検知器の形式	測定範囲 (ppm)	検知限界 (ppm)	有効期限	許容濃度 (TLV)	爆発下限界 LEL (vol.%)	備考

(b) 検知管方式リスト(例)

貨物品名	IMCO規則 でのIまたは Tの要求	検知管		測定範囲 (ppm)	検知 限度 (ppm)	有効 期限	許容濃度 TLV (ppm)	爆発下限界 LEL (Vol.%)	備考
		検知管名	型式						
ベンゼン	I-T	ベンゼン	A	10~500	5	1年	25	1.4	
アクリル酸ブチル	I-T	アクリル酸ブチル		10~3000		3年			
クロルベンゼン	I-T	クロルベンゼン	S	7~500	5	1年	75	1.3	
コールタールナフサ	I-T	キシレン	S				100	1.0	
オージクロルベンゼン	T	クロルベンゼン	S				50	2.0	
エチルアクリレート	I-T	アクリル酸エチル		10~2000		3年	25	1.8	

表10・10 貨物ホース要目表 (Cargo Hose Particulars)

貨物ホース要目表		
Cargo Hose Particulars		
船名 For Ship	;
規格/承認機関 Standard/Authority Approved	;	(適用規則*1および承認された検査機関*2を記載)
ホース標識記号*3 Hose Identification	;	(ホースに表示される製造番号等を記載)
ホース寸法 Hose Dimensions	;	(ホース呼び径および長さ)
材料 Materials	;	(ホースに使用されている材料)
最高使用圧力*3 Max. Working Pressure	;
最高/最低使用温度*3 Max./Min. Working Temp.	;
適合貨物*4 Suitable for Cargoes of	;	(多種類の貨物に適する場合は、別紙……参照として、別紙に適合貨物一覧を記載する)
試験圧力/試験要領 Test Pressure & Procedure	;	(試験圧力、圧力上昇の注意および検査事項、例えば外観漏えいチェック、伸び等を記載する。また、定期的な圧力試験の間隔も記載しておく)
試験日時; Tested	試験圧力; Test Pressure	承認; Approved
.....	(試験施行責任者および立会者*5)
.....
.....
.....
.....
.....
.....

注 *1 IMCOケミカルコードおよびその他の適用規格
 *2 承認された主管庁または船級協会
 *3 ホースにも表示されるべきである。
 *4 ホースにも表示されるのが望ましいが、多くの貨物を対象とする場合は、危険化学品、石油精製品などと表示。
 *5 主管庁または船級協会の立会のもとで行なわれた試験では、立会機関名も合わせて記載する。

表10・11 貨物用諸装置/機器のリスト

種類 または 品名	主要目*	数	用途	使用材料 (主要部)	設置または 格納場所	メーカ	製造番号 証明書番号 (成績書番号)	有効期間 または 点検間隔	取扱説明 書または カタログ	備考

* 型式、主要性能、寸法等。例えば、ポンプの場合、型式、容量×揚程を記載する。

置、機器等のリストを作成する。記載項目は、表10・11の例にならう。リストアップする装置、機器等の1例を次に掲げておく；

- 各種貨物ポンプ；主/ストリップ、タンククリーニング、ビルジ（貨物ポンプ室用）
- タンクおよび貨物管系統の圧力逃し弁、フレームアラスタ、その他のベント装置
- 貨物管系統における自動制御弁
- 自動/急速遮断装置
- 貨物冷却/ヒーティング装置
- タンククリーニング水ヒータ
- ヒーティングコイル用検知タンク
- タンククリーニングマシン
- 換気ファン（固定式/可搬式）；タンク用、貨物ポンプ室用、タンク隣接のその他の区域用
- イナートガス装置、その他の環境制御装置
- 液面指示/警報装置、
- タンクの温度/圧力検知装置
- 各種の警報装置（貨物タンク区域）
- 受皿、保護カバー、ボンディングケーブル、スカッパ栓、サンプル採取用器具、スラッジ処理用機器、その他

弁、こし器、盲フランジ、膨脹継手等は、通常、備付用の関連の管系統図にリストアップされているので、このリストに掲げなくてもよい。なお、貨物ホースのほか、ファン、圧力逃し弁等も証明書/試験成績書の提示を求められることがある。このような証明書類は、別途ファイルしておく。ガス検知器については、前述したとおり。

4.3 その他の設備

貨物タンクおよび貨物ポンプ室を除く貨物タンク区域内の各区域に用いる各種設備について述べる。例えば、ビルジ装置、バラスト管装置、イナートガスおよび換気通風装置、ガス検知装置等である。これらの設備の関連図面および取扱説明書のリストも必要に応じて作成する。

エアロック装置（自動閉鎖扉、警報、換気、非課電、ガス検知等）についても本節に記載する。

なお、4.2および4.3に掲げたリストと重複するこ

ともあるが、危険区域/場所に使用する電気設備/機器のリストを作成しておくことと便利である。表10・12に1例を示す。

4.4 保守点検

(1) 定期的検査；ケミカルタンカーの定期的検査における一般的事項は、後に10・6で述べるが、本船独自の定期的検査時の検査項目/要領をまとめておくべきである。これまで、何回も繰返しているようにケミカルタンカーは、複雑多岐の要素を有し、かつ、個々の船舶で異なる特徴を有する。故に、船舶毎に定期的検査要領を十分検討し、個々の船舶のチェックリストをまとめておくぐらの努力をする。このような要領/チェックリスト作成にあたっては、10・6を参照のこと。

(2) 保守点検；例えば、ガス検知器、人身呼吸具、空気圧縮機等のように定期的検査における主管庁/船級協会の立会検査以外の点検試験が必要な場合がある。特に、各種備品/装備品においてそうである。さらに、点検の結果として必要な場合、保守整備の要領もまとめておくことよい。荷役前、中および後の保守点検は、マニュアル中の5章に示す。また、機器、備品等について各種リストに点検間隔が記載されているものは、それを引用しておく。保守点検要領は、各装置、機器、備品等毎に記載するとよい。

5章 貨物取扱い

5.1 貨物取扱い上の一般的注意

ケミカルタンカーとして貨物取扱い上の安全確保に関する一般的注意事項について記載する。例えば、次に掲げるような項目に関する注意事項である；

- 掲示（本船上に示す各種注意/禁止事項）
- 出入口
- 乗船者の監視
- 喫煙、マッチおよびライターの所持、その他
- 工具の使用
- 各種器具の使用（調理/電気器具、等）
- 通信装置
- 人身保護具
- 積荷前等におけるタンク検査

5.2 情報交換および打合せ

表10・12 危険区域/場所に使用する電気機器リスト

品名	種類または形式	防爆構造ガス*の分類記号	数量	用途	装備場所	製造者	備考

* 7・3・4（表7・7または7・8）参照のこと。分類記号の根拠を明示する。

船舶が入港/けい留する前にターミナルと打合わせまたは情報交換すべき事項をリストアップして記載する。内容については、10・3・1を参照のこと。

- けい留前の情報交換
- 積揚荷前に船舶からターミナルに通知すべき事項
- 同上の逆
- 荷役に関する打合わせ
- 安全対策/緊急時対策に関する打合わせ

5.3 荷役前作業一般

ケミカルタンカーとしての荷役前作業の一般的事項について記載する。

例えば、次に掲げるような事項である；

- 上部構造物の開口の閉鎖要領
- 通風/換気装置の制御
- 貨物タンク開口の開閉
- 貨物ポンプ室の状態/出入の注意
- 各種管系統；海水吸入排出管，スカッパ，使用されない管系統，ベント管系統等の処置および取扱い
- 貨物ホースの取扱い/点検要領
- 接地接続
- 水蒸気加熱管のチェック要領；毒性貨物との関連
- 貨物タンク内の状態；確認要領

これらの作業確認のためのチェックリストのフォームを作成し、マニュアル中に示しておく。このチェックリストについては、10・3・2を参照のこと。

5.4 荷役中作業一般

次に掲げる事項について記載する。内容詳細については、10・3・3を参照する。

- 荷役中の監督と管理
- 貨物取扱い中のチェック
- アレージ計測とサンプル採取
- 貨物の流出と漏えい
- ガス検知
- 荷役中の天候状態
- ポンプの運転管理
- 弁の操作；過大なサージ圧の発生防止に関する注意事項については、文献¹⁸⁾ ¹⁹⁾が参考になる。

5.5 荷役終了時およびその後の作業一般

次に掲げるような事項を記載する。内容詳細については、10・3・4を参照のこと。

- 積切り（topping up）
- 積荷の停止；オーバーフロー防止のための緊急シャ断等については、サージ圧に対する配慮も必要
- 積込量/揚荷量の確認
- 貨物ホース/ローディングアームの取外し，および

管系統の閉鎖

- 貨物開口の閉鎖
- 接地取外し
- ガス検知

5.6 航海中作業一般

貨物の輸送および貨物用構造設備に関し、航海中、必要な一般作業についてまとめておく。即ち、航海中の貨物の温度圧力の監視，貨物漏えい検知，各種機器の整備と点検，その他の監視/制御等の項目をリストアップしておく。さらに、必要に応じて、チェックリストおよび作業要領も作成する。

なお、航海中によく実施することであるが、タンク洗浄およびガスフリー作業は、他の節(5.9)にまとめる。また、特殊な貨物の個々に関する特別の取扱いも別途まとめた方が便利である(この例では、5.8として構成)。

5.7 貨物用諸装置および機器の操作

ポンプ等の貨物移送用機器を含む貨物管装置の系統図は、基本として必ずマニュアル中に添付する。これは、ポンプおよびタンクと組合わさった荷役管系統を個々に色別したものとす。さらに、全てのポンプおよび隔離装置(弁，短管，盲フランジ等)には、識別の番号をつけ、この図面中に明記しておく。これは、後述の隔離/閉鎖のチェックリスト作成の場合、必要となる。

さらに、積荷および揚荷の貨物の流れを示した図面も別途添付する。この図面には、荷役中の全ての弁の開閉を示しておく。何種類かの積荷/揚荷の方法があれば、その全てについて作成する。

その他の貨物用諸設備、例えば、貨物の温度圧力制御装置、タンク内外環境制御装置(冷却/加熱，イナーテイング，換気，湿度調節，封水等)は、操作要領および注意事項を詳述する。または、メーカー等による取扱い説明書が別冊で準備される場合、その旨、明記しておく。

本節中の各項の目次例およびその記載内容を次に掲げておく；

- 貨物管装置の使用法概要；前述したマニュアル添付の貨物管系統図に基づく説明。毒性貨物，相互反応等による隔離を考慮した場合の使用法も記載する。
- 積荷役要領；上記に対する補足
- 揚荷役要領；上々記に対する補足
- 貨物管系統の隔離/接続；各タンク毎にディーブウエルまたはサブマージドポンプを備えた1タンク/1ポンプシステムの場合、不要である。その他の場合、短管取外し/盲フランジ取付け等の隔離の要領を予想される全てのケース毎に示す。これは、表10

・13に示すようなフォームに積荷ケース毎に開閉、取外し／取付け等を具体的に示しておくのがよい。個々の作業では、該当する積荷ケースをぬき出して、そのとおり実施すればよいことになる。

5.8 個々の貨物の取扱い

本節には、5.1ないし5.7に示されているケミカルタンカーとしての一般的な注意事項のほか、貨物の種類の

相異によって異なる取扱い上の注意事項について記載する。

個々の貨物毎にその注意事項を示すのがよいが、積載予定貨物の種類が多い場合は、次のように危険性の種類毎に貨物を分類して注意すべき事項をまとめておく。さらに、それぞれの分類毎に該当する積載予定貨物の名称を掲げておく。

表10・13 貨物管系統の分離／閉鎖作業チェックリストフォームの例

貨物管系統の分離／閉鎖作業チェックリスト

チェックリスト作成者 _____
 作業責任者 _____
 作業終了日時 _____

1. 積荷ケース

Slop T F	5 P	4 P	3 P	2 P	1 P
	5 C	4 C	3 C	2 C	1 C
Slop T S	5 S	4 S	3 S	2 S	1 S

注；積荷貨物の種類を図中に記載。また、相互反応および毒物Hの隔離積付けを考慮したグループ分けを色別表示。

2. 貨物タンク内貨物管開口端盲フランジ

貨物 タンクNo	閉とする盲フ ランジ番号	開とする盲フ ランジ番号	作業確認	貨物 タンクNo	閉とする盲フ ランジ番号	開とする盲フ ランジ番号	作業確認

注；盲フランジ番号は、オペレーションマニュアル中の貨物管系統図による。

3. 短管接続分離

貨物管系統	短管（または取外し弁）		短管の接続／分離 （接続○，分離×）	作業確認
	番 号	設 置 場 所		

注；短管（または取外し弁）の番号は、オペレーションマニュアル中の貨物管系統図による。

4. タンククリーニングおよびスロップ移送の手順

(a) 可燃性物質

IMDGコード(International Maritime Dangerous Goods Code, IMCO)に従って可燃物質を次の4種類に分類し、それぞれの注意事項を記載するのがよい。

- (I) 可燃性危険物質・クラス3・1;低引火点グループ(引火点がマイナス摂氏18度未満)
- (II) 可燃性危険物質・クラス3・2;中引火点グループ(引火点が摂氏マイナス18度以上,23度未満)
- (III) 可燃性危険物質・クラス3・3;高引火点グループ(引火点が摂氏23度以上,61^{注1)}度未満)
- (IV) 可燃性物質^{注2)}(引火点が摂氏61^{注1)}度を超える)

注1;この境界の温度は、規則によって多少異なる。すなわち、60度または65度を境界としている規則(IMCOケミカルコードは60度)もあり、統一がとられてないのが現状である。

注2;この範ちゅうの可燃性物質は引火、爆発、火災の危険性が、比較的少ないものとして、いわゆる可燃性危険物としては、扱わないのが通常である。

(b) 有毒物質;IMCOケミカルコードに従って次の3種類に分類し、それぞれの注意事項を記載するとよい。

- (I) 毒物L;IMCOケミカルコードVI章最低要件一覽で、毒性ガス検知器が要求されている物質。比較的低度の危険性を有する毒性物質。
- (II) 毒物M;上記のほかIMCOケミカルコード4.9.

表10・14 重合抑制剤投入の証明書

1(貨物ベント開口端の隔離等)が要求される中程度の危険性を有する毒性物質。現在この範ちゅうの物質は、ベンゼンのみ。

(III) 毒物H;上記のほか、IMCOケミカルコード4.9節の規定の全ての適用が要求される比較的高度の危険性を有する毒性物質。

(c) 腐食性物質;IMDGコードで腐食性危険物として指定されている物質。

(d) 自己反応性物質;IMCOケミカルコード4.10節の適用が指示されている物質で、重合防止または安定の処置が必要なもの。なお、重合防止等の処置が必要な貨物に対しては、荷主等の証明書が必要であるが、その証明書中に記載されるべき必要項目については表10・14を参照のこと。

(e) 相互反応性物質;本船積載予定の他の貨物と危険な相互反応を起こすおそれのある物質。積載予定貨物の相互反応表を作成し、それに基づいてリストアップする。

(f) 禁水性物質;水と危険な反応を起こすおそれのある物質。IMCOケミカルコード4.15.2の適用が指示されるものは、この範ちゅうである。

(g) 禁熱性物質;過大な熱を避ける必要のある物質で、IMCOケミカルコードの4.18.1または4.18.2の適用が指定されているもの。

その他、空気との接触禁止物質、蒸気圧が高い物質(摂氏37.8度での絶対蒸気圧が1.033 kg/cm²より高い物 Certificate of Inhibitor Content

船名 ; _____ 貨物 ; _____
Ship Product

積荷港 ; _____ 揚荷港 ; _____
Loading Port Discharge Port

航海予定期間(日) ; _____
Estimated Length of Voyage in days

抑制剤名 ; _____ 抑制剤の量 ; _____
Name of Inhibitor Amount of Inhibitor

抑制剤投入日 ; _____ 有効期間 ; _____
Inhibitor added to Product Effective Life

抑制剤の有効期間に影響を及ぼす温度(°C); _____
Temperature Limit effecting inhibitor life

注記:何らかの理由で上記の抑制剤有効期間を超えて貨物を船内に残さなければならぬ場合にとるべき必置;
Remarks If for any reason the product must remain on the board exceeds the above indicated effective life of the inhibitor, the following action to be taken;

受取人 Recieved _____ 本船 For Ship _____ 荷主 For Shipper _____

質) および特定の危険性に対する配慮が必要な物質があるが、これらは、数も少ないので、個々の物質毎に取扱以上の注意を記載するのがよい。例えば、二硫化炭素、ジエチルエーテル、溶融硫黄、アセトンシアンヒドリン、燐、MFアンチノック剤、モノエチルアミン、イソプレン、酸化プロピレン等である。

このような個々の物質に対する貨物取扱い上の注意事項は、10・4に詳述する。マニュアルの本節作成にあたっては、それを参考にするとよい。

5.9 タンク洗浄およびガスフリー

本節の構成および記載すべき内容は、例えば、次のようである。

- (1) 一般；タンク洗浄／ガスフリーに関する一般的な注意および準備，すなわち安全上の配慮，作業開始前の準備作業などについて記載する。
- (2) タンク洗浄；タンク洗浄の一般要領，洗浄促進剤または溶剤の使用，スチーミングの注意，ヒーティングコイル／ダクト／管系統のクリーニングなどについて記載する。さらに，本船に積載予定貨物とタンク洗浄物質，促進剤および溶剤のリストを示す。表10・15に1例を示す。備考欄には，スチーミングの可否および条件（完全ガスフリー後スチーミングの条件がつくか否か）を記載する。
- (3) タンク洗浄水／スロップの処理；一般的な取扱い（スロップタンクへの移送貯蔵など），パージまたは陸揚げ要領，海中への排出に関する注意（汚染防止）など。
- (4) ガスフリー；ガスフリー作業の一般要領および安全作業に関する注意（タンク開口，ガスベントシステム，コフファダム，スラッジ処理，など）について記載。
- (5) ガス検知作業；ガス検知作業の手順および注意事項。

(6) 特殊な貨物に関する注意；腐食性物質，毒性物質，水と危険な反応を起こす物質（禁水性物質），相互反応危険性を有する物質，著しい引火危険性を有する物質などの特定な性状の貨物あるいは特に高度の品質保証が要求される貨物を積載したかあるいは積載する場合のタンク洗浄／ガスフリーに関する注意事項について記載する。

本節の内容作成にあたっては，10・5を参照のこと。また，スロップ等の排出処理については，海洋汚染防止条約⁹⁾17)に注意すること。多目的ケミカルタンカーは，特に，ケミカルタンカーとして条約⁹⁾および油タンカーとしての条約¹⁷⁾の両方で規制される場合が多い。

6章 安全および緊急対策

6.1 一般

ケミカルタンカーとしての一般的な注意事項は，全ての船舶に対して共通である。したがって，本節に記載してもよいが，適当な参考書²⁰⁾21)等を本船に備付けておき，それによることとしてもよい。その内容は，概ね，10・1・1に示したような事項となる。

6.2 安全設備

本船の各種安全装置，装具，備品などをリストアップして，表10・16の各種安全装置，装具，備品（消防員装具を含む）リストを作成する^{注1)}。

リストアップすべきものは，人身保護および安全装具（前かけ，手袋，長靴，保護服，保護眼鏡，ベルト付鋼芯入り救命索，自給式呼吸具および予備ボンベ，防爆灯），空気圧縮機，空気補給用マニホールドおよび配管，呼吸具接続用ホース，担架，呼吸具（防毒マスク），洗眼器，シャワー，酸素吸入蘇生器，安全装具および備品格納用ロッカー，安全帽，作業用手袋，安全工具，消防員装具^{注2)}（保護服，手袋，長靴，ヘルメット，安全灯，斧，

表10・15 積載予定貨物と洗浄物質の組合せリスト

貨物名	海水		清水		清水(冷)+洗剤等					清水(温)+洗剤等				備考
	冷	温	冷	温	A	B	C	D	E	A	B	D	H	

注；AないしHは，洗浄剤の種類

表10・16 各種安全装置，装具，備品（消防員装具を含む）リスト

種類および 主要目	数	用途	使用材料 (主要部)	設置または 格納場所	製造者	製造 番号	証明書 または 試験成績書	有効期限 または 点検間隔	取扱説明書 または カタログ等	備考

自蔵式呼吸具) などである。

注1；各種装具、装置および備品の船内配置図を作成しておくこと便利である。次の6.3に示す交通通路図に合わせて図示するのがよい。

注2；人身保護および安全装具とは別個のもので、消防設備としての備品である。次の6.4に該当するものであるが、便利のため、一緒にリストアップしておく。

上記のリストのほか、次に掲げる注意事項を記載する；

- 各種安全設備（装置、備品および装具）の保守点検上の注意事項
- 本船に備付けられる安全設備関係図面リスト
- 各種管系の識別のリスト

6.3 貨物タンク区域内交通要領

本船の運航中（停泊時、荷役時等を含む）に貨物タンク区域内を交通する場合の交通通路図をIMCOケミカルコードの関連規定に基づいて作成する。その図面を添付し、注意事項を記載する。

なお、この図面は、船内の適当な場所に掲示しておくことよい。

6.4 消防対策

表10・17 消火剤の貨物との適合性リスト

○印が適合する消火剤を示す、◎印はIMCOケミカルコードによる

貨物名	本船装備の消火剤				
	海水 (消火管装置)	水噴霧	標準泡*	耐アルコ* ール泡	粉末

* 併用型泡の場合、泡消火は1種類となる。

表10・18 人身保護/安全装具着用基準の一例

貨物名	長靴	手袋	前かけ	保護服	眼鏡	防毒マスク	空気式呼吸具
Benzene	○	○	○	○	○	○	
Comphor Oil	○	○	○	○	○		○
Aviation Gasoline	○	○					

○印は、表示の貨物(蒸気を含む)が漏えいまたは漏えいのおそれのある区域の作業時での少なくとも装備しておくべき装具を示す。

消防に関する基本的注意事項は、前6.1に記載されているかあるいは参考資料として示されているものとする。本節にはケミカルタンカーとしての貨物の特性および危険性に関連して特筆すべき事項(毒性ガス、その他)を記載する。さらに、本船の設備、装具、備品、消火剤について記載する。内容は、次に掲げるようなものとする。

(1) 消火装置(可搬式および固定式)の種類、用途および取扱説明、並びに関連の系統図および配置図。装置のメーカー、有効期間または点検間隔、点検時のチェック項目なども合わせて記載する。なお積載予定貨物毎に有効な消火剤をIMCOケミカルコード、NFPA²²⁾表4・33、本書(続)付録のその他の化学品主要特性一覧²¹⁾などの資料により表10・17の例によってリストアップしておく。

なお、消防員装具は、前6.2で人身保護および安全装具と合わせてリストアップされる。

(2) 本船における火災時の指揮体制および消火作業上の注意事項について記載する。本船の積載予定貨物の特性および危険性に関連した消防作業上の特別な注意事項も合わせて記載する。

(3) 防火および脱出設備。緊急用イナートイニング設備、散水冷却設備等が設けられる場合、その種類、用途および取扱説明並びに関連図面(または図面リスト)を記載する。

また火災時の脱出経路図も作成しておく。

(4) 貨物が流出して火災が発生した場合の消防作業および注意事項について記載する。

6.5 安全/緊急対策

一般的な注意事項は、一般タンカーの例によればよい。ケミカルタンカーとしての特別な注意事項として次に掲げるような事項を記載する。

(1) 貨物タンク区域内の閉鎖区域(タンク、タンク隣接区域、ポンプ室等)および開放甲板(タンク直上甲板)の出入交通に関する注意事項を記載する。

(2) 人身保護および安全装具の着用基準を貨物毎にまとめておく。表10・18の例にならうことよい。

(3) 航海中および在港中の貨物流出事故時の処置および対策について記載する。一般的な事項は、一般タンカーの例によれば十分である。

(4) 貨物漏えい時の処置および対策について記載する。基本的事項については、一般

タンカーの例によるほか、ケミカルタンカーとしての特別の注意事項、積載予定貨物に関する特定の注意事項等について補足する。

(5) 貨物用諸装置 / 設備の損傷あるいは故障時等の緊急処置および事後処理について記載すると共に、安全上の配置についても記載しておく。

6.6 人命救助

次に示すような内容とする。

(1) 人命救助に関する基本的な注意事項については、一般タンカーの例によって記載し、さらに、ケミカルタンカーの特別な注意事項について補足する。

(2) 応急手当；一般船舶としての応急手当とは別に積載予定貨物の危険性に対応した注意事項について権威が認められた資料に基づいて記載する。本件に関する権威が認められた資料としては、IMCOで発行の「危険物に関する事故時に使用するための医療的応急処置の指針¹⁰⁾」がある。これに基づいて衛生と応急手当に関する基本的事項、症状に対する応急手当、個々の貨物（毒性等）に対する応急手当、解毒剤等について記載する。

本節については、作成後、医師の監修を受けておくことが望ましい。あるいは、前述の指針を本船に備付けておく。残念ながらこの指針の完訳（日本語）は、現在のところ、公刊されていない。

6.7 訓練の方法

本節には、本船上におけるケミカルタンカー乗組員としての特別な訓練の方法について記載する。10・1・2に

示すようなケミカルタンカー担当士官または乗組員としての一般的かつ専門的な研修・訓練は、対象としない。

記載すべき事項は、次のとおり；

- 一般…本船における貨物取扱い（緊急状態を含む）に関する教育訓練の手順および方法について記載する。
- 消防…本船における消防作業および脱出訓練の手順および方法について記載する。
- 人命救助…貨物タンク区内での人命救助およびケミカルタンカー乗組員としての応急手当に関する訓練の手順および方法について記載する。

（オペレーションマニュアルの構成：完）

参考文献

- 19) “LNG船の就航記録から”その14、サージ圧による事故とその防止対策、船の科学、昭和57年7月号
- 20) 恵美、液化ガスノケミカルタンカーの基礎、成山堂（発行予定）
- 21) 恵美ほか、ケミカルタンカー、船舶技術協会（続編は発行予定）
- 22) NFPA, A Compilation of NFPA Codes Standards, Recommended Practices and Manuals Vol. 1 to 16, 1981（毎年発行される）

（つづく）

増刷出来!!

ケミカルタンカー

恵美洋彦・角張昭介

B5判 300頁

定価 5000円（〒300円）

ケミカルタンカーの建造・取扱・積荷等について国際及び国内の規則を中心に技術的に詳述した“ケミカルタンカー”の決定版であります。ケミカル運航に携わる方々、造船所の技術・営業に携わる方々及びその関連企業に携わる方々にとって必須の座右書であると確信します。付録として、化学品名の索引を添付してあります。

株式会社 船舶技術協会

94頁「運転技術者から見た船用蒸気プラントの省エネルギー」

用語解説 「エクセルギ」(exergy, Exergie)

「エクセルギ」は、Z. Rant (ドイツ) が提唱した言葉で、英米、日本の一部では、有効エネルギー (available energy, availability) とも呼ばれる。

熱機関では、動作物質が高熱源から熱エネルギーを受けその一部を仕事に変換し、残りは低熱源に捨て去る。動作物質を可逆的（力学的にも熱力学的にも平衡状態を保って理想的）に変化させ、ある決められた外界周囲の状態（例えば大気状態）にまで至ったとき得られる仕事（これを最大仕事という）を動作物質の得た熱エネルギーの基準状態に対するエクセルギという。仕事に限らず、すべての種類のエネルギーにあてはまるようにもって一般化して、あるエネルギーのうち他のエネルギーの形に変わらう部分をエクセルギ、残りの部分をアネルギー (anergy) ともいう。運動や位置エネルギーのような機械的エネルギーは、全部エクセルギで、余り大きな損失を伴わずに他のエネルギーに交換できる良質のエネルギーといわれている。

船舶電子航法ノート(65)

木村 小一

A・3・3 ロランC受信機の規格(追補編のつづき)

アメリカではその領海や港に入る大型の船舶にはロランC受信機(または衛星航法装置)の装備が法規で要求されることになっているが、この場合のロランC受信機はPTCMの規格に適合するものということになっている。この規格はロランCの特性を知るうえでも役立つので以下に全文を紹介する。なお、PTCMはRadio Technical Commission for Marine Service(海上無線技術委員会)の略で、日本の郵政省電波監理局に当るアメリカのFCC(Federal Communication Commission, 連邦通信委員会)の外郭団体である。

船舶用ロラン(受信装置の最低性能標準(MPS))

(1977年12月20日)

1.0 一般的な標準

1.1 適用

この文書は1,600 GT以上の船舶上で使用するロランC受信機の最低性能標準(MPS)について述べる。

1.2 用語の定義

a. ロランCシステム

広く離れた送信局からのパルスを使用する割当周波数100 kHzで運用される長距離電波航法システムで、このシステムでは位置の線はこれらのパルスの到来時間の差の測定によって決定される。これらのパルスの別の使い方についてはこのMPSでは扱わない。

b. アンテナ

電磁波を電気信号に変える装置。垂直偏波信号を受信するよう設計される。アンテナは需要または磁界型の装置のどちらかになるだろう。

c. アンテナ結合器

アンテナの電気出力を受信機を働かせる信号レベルとインピーダンスに変え、そして前処理をするであろう装置

d. 正規のアンテナ

受信機用の正規のアンテナとアンテナ結合器とは製造者が規定したものとすること。規定の試験手順を行なうときに、空間的に結合をすところにおける信号レベルは正規のアンテナの有効高に比例した電界強度に関係を

もたせること。アンテナはその等価直列インピーダンスによって表わし、製造者が規定したアンテナ結合器を使用すること。

e. 受信機

アンテナ結合器からのロラン信号を処理し、測定パラメータを表わす選択した信号の到来時間差を測定する装置、受信機は信号処理に操作者が関係をする相対的な度合によっていろいろな形式がある。

このMPSは以下に規定するつぎのような型式の受信機を扱う。

I型一捕捉、サイクル選定、設定および追尾の完全自動型

最初の選定のあとは自動的に主局と少なくとも2局の従局を捕捉し、設定し、サイクル選定をし、信号の追尾をし、周期的に時間差を更新する受信機を意味する。

II型一捕捉が半自動である以外は、サイクル選定、設定および追尾の完全自動型

主局を自動捕捉し、従局の捕捉には操作者の助けを必要とし、そのあと、自動的に設定をし、サイクル選定をし、信号の追尾をし、周期的な時間差の更新をする受信機を意味する。

III型一操作者が捕捉を助ける以外は、サイクル選定、設定および追尾の完全自動型

主局と従局の捕捉には操作者の助けを必要とするが、そのあと、自動的に設定をし、サイクル選定をし、信号の追尾をし、周期的に時間差の更新をする受信機を意味する。このような受信機が自動的に主局と1局のみの従局を追尾をするときは航法用には2台の受信機が必要であり:そのため、アンテナ、結合器(以上単数または複数)と2台の受信機がこの標準で扱う1つの受信システムとなる。

f. 到来時間(TOA)

送信局からのパルス群の到来時間とは受信アンテナにパルス群の電界が発生した時間とする。

g. 時間差(TD)

時間差とは1台の受信機で観測をしたときの、従局信号の到来時間から主局信号の到来時間を差引いたものと

する。

h. 信号処理

- 1) 選定とはそれによって受信機が選んだ局にセットされる過程をいう。
- 2) 捕捉(またはサーチ)とはそのあとの設定と追尾ができるような十分な精度で主局と選んだ従局の信号のおおのこの時間的な概略位置をきめる過程をいう。
- 3) 設定とは、位相コードに自動的に整合をさせ、正しいサイクルのゼロ交叉をはっきりさせ、地上波追尾を確立し、時間差を有効で規定の組合せ精度内にして表示をする過程をいう。(2.1)
- 4) 追尾とは選んだ信号に受信機の同期を保つ過程をいう。
- 5) ロックオンとは捕捉と設定が完了し、受信機が選んだ局を追尾中であるという受信機の状態をいう。
- 6) ロックオン時間とは装置の電源スイッチを入れるか、または選んだ局を変更してから、ロックオンが達成されるまでの時間の長さをいう。
- 7) 最大ロックオン時間とは9回以下の試行で観測された最大ロックオン時間または10回以上の試行での90%のものをいう。

i. ロランCパルスの信号レベル

ロランC信号(1つの送信局からのパルス群)のレベルは、パルスの立上り後25μsのロランCパルスのエンベロープの尖頭値と同じ尖頭値振幅をもったCW(連続波)信号のRMSレベルとする。

25μsは標準サンプル点(SSP)と呼ばれる。この標準サンプル点は信号の振幅を定義するのに使用される。パルスにそったどのような追尾点の位置も(受信機的设计に適用するなら)製造者の任意であり、このMPSに述べた性能に適合する受信機というのが問題となる。

電磁界を論ずるときのレベルはdB/1μV/mで表現される。一方でこのレベルは標準サンプル点のRMSの電圧(V, mV, μV)で表わされるかも知れない。

つぎのパラメータをもった標準のロランCエンベロープでは

$$S(t) = At^2e^{-2t/65} \quad (0 \leq t \leq 65 \mu s \text{ について})$$

25μs点での値は尖頭値の0.506である。従って、オシロスコープで測定するためにゼロ対尖頭値電圧にRMS信号を変換するためにはつぎの式を使用できる。

$$V_{OP} = (\sqrt{2} \times (1/0.506)) S_{RMS} \quad (25 \mu s \text{ で})$$

ロランC信号レベルに対する上の定義は希望するロランC信号とともに不要のロラン信号にも適用されるだろう。

信号レベル差は2つの信号のレベル間の差でdBで大

きいもの対小さいものの電圧比として表わす。

j. 雑音

シミュレートしたランダム雑音(ガウス性)はフィルタに入れる前の均一な電力スペクトル密度をもったものと考えられるだろう。中心周波数が100kHz, 30kHzの3dB帯域幅をもった単一同調のLCフィルタを通したのちの雑音レベルはRMS電圧計で測ったときに50Ωの抵抗負荷の両端に現われる電圧である。この雑音レベルはRMS雑音レベルと定義し、Nで表わす。

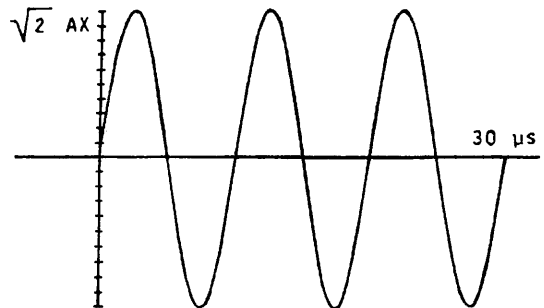
このMPSへの適合性を示すためには、製造者は上のシミュレートした雑音またはその代りのシミュレートした大気雑音と呼ばれる雑音源を使うだろう。

大気雑音は基本的には2つの成分から成り、その一つはガウス分布を持った非常に弱い成分である。この第1の成分はつぎのとおりシミュレートできる。シミュレートしたランダム雑音(ガウス性)はフィルタを通す前は均一な電力スペクトル密度をもつものと考えられるだろう。中心周波数が100kHz, 30kHzの3dB帯域幅をもった単一同調のLCフィルタを通したあとのこの雑音レベルは、RMS電圧計で測ったときに50Ω抵抗負荷の両端に現われる電圧であり、この雑音レベルはRMS雑音レベルと定義し、Xで表わす。この成分は全雑音電力の15.85%にとる。雑音電圧の残りの84.15%は第2の成分で構成される。この第2の成分は30μs幅で、そのRMS値はXのA倍である100kHzのパルスでシミュレートされる。毎秒の平均パルス数(P)は定格で50パルス、40~60パルスの範囲とする。このパルス(トーンバースト)は時間的にランダムに分布する。(ポアソン分布)。これらの2つの成分を線型に加えさせたのがレベルNのシミュレートした大気雑音である。

$$N^2 = \text{全雑音電力} = X^2 + (30 \mu s) P A^2 X^2$$

$$(30 \mu s) P A^2 = \frac{84.15}{15.85} = 5.309$$

$$P = 50 \quad \text{ならば} \quad A = 59.5$$



100 kHz のトーンバースト

k. 信号対雑音比 (SNR)

信号対雑音比はSSPにおけるロランC信号のレベル対シミュレートした雑音のRMSレベルの比である。SNRはRMS電圧/RMS電圧の無次元の数またはdBの比として表現できる。

l. 信号対干渉比 (SIR)

干渉はCW, 上空波または不要の(ロランC)信号によって汚されるものと考えられるであろう。信号対干渉比はロランCパルスのRMS信号レベル対連続する干渉のRMSレベルまたは不要(ロランC)信号の場合は規定されたSSPのRMSレベルの比として定義される。ロランCパルスの振幅はサンプル点で定義され、パルスの尖頭値ではない。すべての干渉の振幅は、したがってパルスのサンプル点を基準とする。例えば、25 mVRMSのSSPロランCパルスに重畳される2.5 mVRMSのCW信号は+20 dBのSIRとなるだろう。

m. エンベロープとサイクルの差 (ECD)

送信されるロランCパルスのエンベロープは立上りから尖頭値までの間は注意深く調整された形である。このエンベロープは100 kHzの搬送周波数の特定のサイクルに関して時間的に独特の関係をもっている。

状況によってエンベロープの時間的な位置あるいは形が変わるかも知れず、それは固有のサンプリング点を選ぶ受信機の能力に影響を与えるかも知れない。標準サンプル点の前後へのエンベロープの時間的位置の実効的な移動が、エンベロープとサイクルの差(ECD)として知られている。

$ECD = 0$ は、ロランCパルスのエンベロープの25 μs 点が正の位相コードの信号では100 kHz RF搬送波の3番目のマイナスへ進む方向のゼロ交叉点(基準ゼロ交叉)と時間的に一致するときに生ずる信号の状況と定義される。(基準ゼロ交叉は負の位相コードの信号では3番目のプラスへ進む方向のゼロ交叉である。)ロランCパルスのエンベロープが基準ゼロ交叉より遅れるときはECDは正、そして、ロランCパルスのエンベロープが基準ゼロ交叉より進むときはECDは負である。ECDの大きさは μs の単位での進みまたは遅れの量である。

n. 感度

感度は、受信機がもはや第2節の精度要件に適合するより下の信号のレベルである。このパラメータは普通は $\mu V/m$ で表現されるが、1 μV を基準としたdBも規定された試験条件では使用されるかも知れない。

o. ダイナミックレンジは第2節の要件に受信機が適合するもとの信号強度の最大値から最小値(絶対値と差の値)までである。

p. ブリンキング

1) ブリンキング ロランCチェーンの制御局がどこかの局の同期が許容値を外れるかまたは何か他の理由で信号が使用できないと決定をしたときには、制御局は影響を受ける従局と普通は主局にもブリンキングをするよう指示をする。

2) 従局のブリンキングは影響を受ける従局の送信パルス群の最初の2本のパルスを点滅するパターンである。

3) 主局のブリンキングは主局の9本目のパルスを点滅するパターンである。表1はいろいろなブリンキングの状態のオンとオフの長さのタイミングを示す。ある状態下では主局がブリンキングすることなく従局が許容値外の状態を示すためのブリンキングをするかも知れない。更に、主局の9本目のパルスは表1のそれとは異なり、そして許容値外の状態を知らせないパターンで点滅するかも知れない。

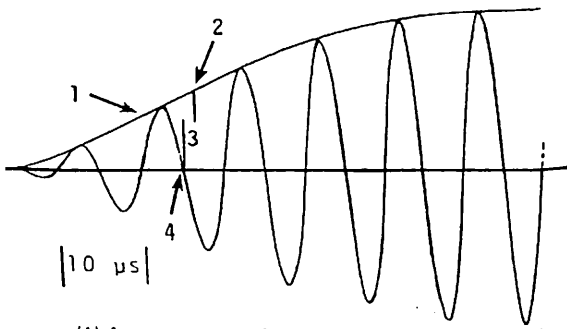
表1 ロランCのブリンキングのコード

主局の9本目のパルス — = 約0.25秒
 — = 約0.75秒

利用できない TD (SI)	ON-OFF パターン	
	12 秒	
NONE	[Solid bar]	
X	[Short bar]	[Short bar]
Y	[Short bar]	[Short bar]
Z	[Short bar]	[Short bar]
W	[Short bar]	[Short bar]
XY	[Short bar]	[Short bar]
XZ	[Short bar]	[Short bar]
XW	[Short bar]	[Short bar]
YZ	[Short bar]	[Short bar]
YW	[Short bar]	[Short bar]
ZW	[Short bar]	[Short bar]
XYZ	[Short bar]	[Short bar]
XYW	[Short bar]	[Short bar]
XZW	[Short bar]	[Short bar]
YZW	[Short bar]	[Short bar]
XYZW	[Short bar]	[Short bar]

従局の1本目と2本目のパルス:

- 4秒間のうち約0.25秒だけ送信しない方法の繰り返し
方式は各従局とも共通
- 最近のロランC受信機は、自動的に見分ける



(1)パルスエンベロープ (2)エンベロープ 25μs 点
(3)ECD (+1.5μs) (4)基準のゼロ交叉

ロランCパルスのスケッチ
ECD=1.5μs+位相コードのとき

q. 上空波

この規格では、上空波は送信信号のエネルギーの一部分であって、それは地球表面にそって伝搬せずに上向きに電離層に伝搬して、そこで屈折および(または)反射し、そして、受信機位置で地球に戻ってくるものとする。上空波は地上波の到来時間に対して時間的に遅延をし、また、異なったECDおよびパルス波形のパラメータとなるであろう。この遅延は最小の25μsから最大の1,500μsまで変化をする。

r. 不要の(ロランC)信号

不要の(ロランC)信号は希望するロラン信号のそれとは異なるグループ繰返し間隔で動作をするロランC送信局の信号である。この不要の信号の影響は希望する信号とときどき一致をすることで、それによって、ロランC受信機の追尾機能に影響をする。その影響の大きさは希望する信号に対する不要の信号のレベルと不要の信号の相対的繰返し数によりきまる。

s. 干渉

干渉は人造の電波の周波数エネルギー源で、ロランC受信機の性能に悪影響を与えるのに十分なエネルギーを持つものである。ITUの第2地域(ほぼ西半球)では、90~110kHzの帯域はロランCシステムに専用であることは明らかである。これは他のところではそうではない。世界中で、70~90kHzと110~130kHzの帯域には放送局があり、それらは電鍵操作のCW、変調されたCWおよびFSK(位相シフトの電鍵操作)変調法で運用される。これらの局はアメリカの海岸近くの他の場所にある。

一般的に2つ以下の干渉周波数がどれか1つの局から、何時かある時間に送信がなされる。送信電力は100kW程度である。これらの干渉信号は、それらが単にとくに高いレベルであることによってロランC受信機の性能に

悪い影響をするであろう。送信源は海岸近くにあるから、ロランCを使う船はこれらの局の1つに非常に近くにいる状態に対抗できなければならない。

この周波数帯域にはまた、デッカ航法の送信局がある。それらは20秒ごとの特定の電鍵操作をする順序で、ほぼ連続的な送信で運用される。それらは25~250Wの送信電圧レベルで動作をする。

干渉には、同期、ほぼ同期と非同期があるだろう。十分の振幅の同期およびほぼ同期干渉信号は、受信機の平均の時間差の標準偏差(ジッタ)を増加するだろう。一般的に、ロランC受信装置は、これらの信号がロランC受信機の“くし形フィルタ”の周波数応答に非常に近い搬送周波数(すなわち、受信信号のサンプルレートに関係する周波数)であることから、同期およびほぼ同期の干渉信号により感じやすい。これらの周波数では干渉は、そのレベルが所要のロランC信号に比べて非常に大きいときは問題を生じ、受信機の信号追尾回路が間違った動作をする原因となるだろう。

同期または非同期の何れでも高レベルの信号の効果は普通はノッチフィルタによって最も容易に減少できる。

低いレベルの非同期信号は普通むずかしいことの原因にはならず、低いレベルの同期信号は受信機のくし形周波数の応答を変えることで非同期化することができる。

帯域内干渉—その搬送波が90~110kHzの帯域内にある干渉

近帯域干渉—その搬送波が70~90kHzと110~130kHzの周波数帯域にある干渉

帯域外干渉—その搬送波の周波数が70kHzより下か、130kHzより上の周波数帯域にある干渉。

同期干渉—その搬送周波数(f_c)が次式で決定される近帯域干渉

$$f_c = \frac{N}{2GRI}, \text{ ここで, } N = 1, 2, 3 \dots$$

奇数型同期干渉—Nの数が偶数のときの同期干渉

偶数型同期干渉—Nの数が奇数のときの同期干渉

ほぼ同期干渉—その搬送波の周波数がつぎの関係を満たす近帯域干渉

$$\left| f_c - \frac{N}{2GRI} \right| < f_b, \text{ ここで } f_b \text{ は受信機の追尾の帯域幅 (応答時間に関係する。)}$$

注: このMPSでは $\left| f_c - \frac{N}{2GRI} \right| < 0.006 \text{ Hz}$

が試験の目的には(正規の15~30秒の応答時間をもつ受信機に)適当であると一般的には考えられるだろう。

t. 電界強度

試験要件での電界強度値は、空間結合ノード(SCN)における開路等価電圧を設定することによって適合する。これはシミュレートした信号を使用するとき、アンテナ結合器入力における等価電圧の決定に使用する技術である。SCNにおける電圧(μV)は次式で所要電界強度と関係する。

$$V_{eq} = h_e E$$

ここで、 h_e は正規の受信アンテナの実効高(m)、 E は所要電界強度(μV/m)である。正規のアンテナは等価のリアクタンスに置換える。受信機の入力レベル対電界強度を等しくする別の技術は、理論的等価性が証明され、そして受信機の入力を正規のアンテナに等価な電源のリアクタンスと見られるものを使用することである。

u. 平均時間差

平均時間差(MTD)は表示された時間差の統計的に独立なサンプル値(TD_i)の平均である。

v. 平均時間差誤差

平均時間差誤差(MTDE)は表示された時間差の統計的に独立なサンプル値(DT_i)の値とサンプリングした時点での実際の時間差(TD_0)の間の差の平均である。ある試験では動的な性能点検が必要であるから、 TD_0 は常に一定ではない。

w. 時間差の標準偏差

時間差誤差の標準偏差は次式で定義される。

$$\sigma_{TDE} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TD_i - TD_0 - MTDE)^2}{n - 1}}$$

x. 時間差の範囲

時間差の範囲は同じチェーンのどれか2つの信号の間の到来時間の最小と最大の差で定義される。

y. グループ繰返し間隔(GRI)

GRIはそれに対して受信機を調整する特定のチェーンに対し指定される。4000から9999までの4桁の数字の指定は引続く2回の主局のパルス群の送信の10μs単位での時間の間隔であり、すなわち、ロランCチェーン9930では、その送信は99,300μs間隔で繰返される。

古い海図や受信機は“基本繰返し数”(BPPR)および“特定繰返し数”(SPRR)という指定を使用しているかも知れず、それらはずぎの関係にある。

$$GRI = BPPR - (100 \times SPRR)$$

ここで、英文字の指定とBPPRの数値との関係はつぎのとおりである。

- SS - 100,000
- SL - 80,000
- SH - 60,000

S - 50,000

L - 40,000

SPRRの数値の指定と値は0~7で、すなわち、古い指定SS7 = 100,000 - (7 × 100) = 99300でこれはGRIと等しい。

違いは、新しいGRIの指定はより古い繰返し数よりもより多くの繰返し数が得られるからであるが、古い繰返し数のSSOは除かれている。

2. 使用するシンボルの表

S_M, S_A, S_B	ロランCの地上波の信号レベル
S_{WM}, S_{WA}, S_{WB}	ロランCの上空波の信号レベル
GRI	グループ繰返し間隔
T_M, T_A, T_B	上空波の時間遅延
CR_M	不要の信号のレベル
I_1, I_2	干渉信号のレベル
F_1, F_2	干渉信号の周波数
$\delta TDA/\delta t, \delta TDB/\delta t$	地上波の時間差の変化の時間的割合(速度)
$\delta TDA^2/\delta^2 t, \delta TDB^2/\delta^2 t$	地上波の時間差の変化の時間的割合の変化率(加速度)
TDA	到来時間

1.3 一般的試験要件

a. 試験の効果

特記のない場合は、規定した試験の適用は、装置の連続的な性能に有害でない状態を作り出すものでなければならない。

b. 電源の入力電圧

他に規定のないときは、すべての試験は正規の設計電圧の±2%に調整された電源入力電圧で行なうこと。入力電圧は受信機への入力端で測定すること。

c. 電源の入力周波数 — 交流(AC)の場合

本質的に一定周波数の交流電源で動作するよう設計された装置の場合は、入力周波数は設計周波数の±2%に調整すること。

d. 装置の調整

装置の回路は正しく整合をさせ、また、規定の試験をする前に(加熱時間を含めて)製造者が勧告した方法によって調整すること。

e. 試験用計測器に対する前注意

これらの試験中に装置への電圧計、オシロスコープその他の試験用計測器を誤まった形で接続することから生ずる誤差を防ぐための事前の注意をすること。

f. 他に規定のないときは、すべての試験は、室温、常圧、常湿の周囲条件で行なうこと。しかしながら、周囲の室温は10℃以下でないこと。

1.4 勧告的な情報

この節はMPSの要件ではないトピックを扱うが、しかし、説明は使用者や製造者のための勧告的な情報として与えられる。

a. ノッチフィルタ

受信機は干渉信号の影響を減少する目的で自動式合成または手動調整式のノッチフィルタを使用するだろう。手動調整式のフィルタを使用しているときは操作者はつぎのことが警告される。

フィルタは場所によって、そして（または）使用時間で変化する干渉信号の影響を軽減するには同調をとる必要がある。必要とするノッチフィルタの数は干渉の程度と受信機の回路の良さによってきまる。干渉信号の影響を減らすことの失敗は受信機の時間差測定値に大きな誤差をもたらすことがある。

CCZ（沿岸の混雑海域）の或るところでは3つ以上の干渉信号があり、2つしかノッチフィルタのない受信機では最適なロランCの性能は得られないだろう。

b. 環境条件

利用者には、その用途での環境に受信機の環境的な能力が整合するかどうかの決定をすることが忠告される。

c. サイクルの選定ができないとき

一般的には、ほとんどのロランC受信機のサイクル選定的手段には追跡機能と同程度の信頼性はない。これは長距離の陸上伝搬路または大きな構造物の存在でパルス波形がひずんだものになる傾向によるものである。また、より高いSNRが追跡よりも正確なサイクル選定には必要である。従って、ある種の受信機にはサイクル選定機能ができないときに操作者でできるようにする手段を含めてある。この手段はまた受信機を有効範囲外で使用しようとするなら必要となる。1.4 d 参照。

利用者にはその用途にこの手段を使うことで可能となる特長および（または）危険を評価することが忠告される。サイクル選定ができないことは2.7節に述べた信号喪失警報と関連するであろう。

d. 有効範囲外での動作

利用者が信号の有効範囲の外縁で動作することを考えているなら、ある種のロランC受信機の利用可能な距離範囲はパルスの尖頭値により近いサイクルを追跡することで伸ばすことができる。

パルスのこの部分ではより大きな電力が利用できるから、受信機は送信機からより遠い距離まで追跡ができる。しかしながら、上空波の混入の可能性またはゼロ交叉の不正確さによって精度は低下することに注意すること。ある種の受信機にはこの種の動作のできる制御方法があ

る。

e. 上空波での動作

MPSは上空波を使ったロランC受信機の動作は扱わない。ある種の受信機はこのような動作に対する調整ができるかも知れないが、その動作に固有の不正確さはこの標準の意図するところに適合するには不満足と考えられる。

f. インターフェース機能

ある種の船ではロランC受信機がインターフェース機能をもつことがのぞましいであろう。インターフェースする情報には、少なくとも選定した時間差と信頼できないデータであることを示すいろいろな警報またはその他の状態を含めること。使用者は装置間でデータフォーマットとレベルとを保証すること。

g. グループ繰返し間隔

アメリカのCCZでは（100 μ s おきの）区切りのよい繰返し間隔の構成が使用され、CCZ用のサービスを与える“すべての新ロランCチェーン”もまた古い繰返し数の構成からの間隔が割られる予定である（Federal Register Vol. 40, No 29）。しかし、他の地区の将来のチェーンは（10 μ s おきの）細かい繰返し数が使用されるかも知れない。利用者はその運用地区に適した機能をもった受信機を選ぶよう忠告される。

h. 受信機入力端での感度とスプリアス応答

その入力端が70~130 kHzの外側の周波数で（100 kHzに対して）60 dB以下の減衰を与える受信機は帯域外干渉が存在するときは困難さに出会うことが一般的に見出されている。このMPSは入力端の感度に対する設計要件を課さない一方で、帯域外信号のスプリアス応答を2.4 c, 2.4 d および 2.4 g で性能標準として扱っている。

i. 地理的な精度と使用目的への整合性

すべての操作者に性能のきめられたレベルを規定することは不得策で、むしろ、受信装置の技術的機能を表現するために標準の委託項目を規定することが好ましく、それで、操作者は使用目的に適する装置の性能に関する知らされたことの技術的判断をするであろう。

製造者が受信装置のハンドブックの中で若干の技術的情報を与え、特定の応用に焦点を当てたこのような性能情報を考察することを利用者に忠告をすることをこの標準は要求している。一般に、この標準は受信装置の性能標準に関する指標を与えているけれども、このような装置で得られる地理的な精度の問題は扱っておらず、地理的な精度は送信局の位置、海図の精度などに大きく依存をし、受信機の製造者はこのようなパラメータは如何ともしがたい。

j. ブリンキング

許容外の状態が存在すると、ブリンキングはよく従局で開始され、そのあと主局に及ぶ。主局はときには従局がそれを行ってもブリンキングをしないだろうから、このMPSは従局のブリンキング検出を要求している(2.7b節参照)。人と装置の限界によってまれに生ずるが、チェーンまたは対局が許容値外となってもブリンキングが送信されないことがある。チェーンの動作の詳細

は受信機の操作者が適当なチェーン管理者から得るようにすること。

k. 正しい装備方法

正しい装備は、規定された性能を得ようロランCの装備を成功させるために重要である。装備上の考察にはアンテナと装置の場所、接地、電源、干渉の可能性などを含めること。この問題のより詳しい論議は付録Aを参照すること。(この項つづく)

読者提案

読者提案

運転技術者から見た船用蒸気プラントの省エネルギー

村上道之

1. はじめに

一般に大形プラントの性状把握は困難であり、なかでも大形蒸気プラントの運転管理にはかなりの技術と深い基礎知識が必要である。結局、プラントを理解することは、そのプラント全体と各フローライン要素の関係について、あらゆる状態において正しい考察をする能力をもつということである。

メーカとユーザの知的守備範囲がかなり明確に分離している船舶は、省エネルギーに関しても問題意識のない重要問題が、船用蒸気プラントには特に温存されやすい体質があるといえる。

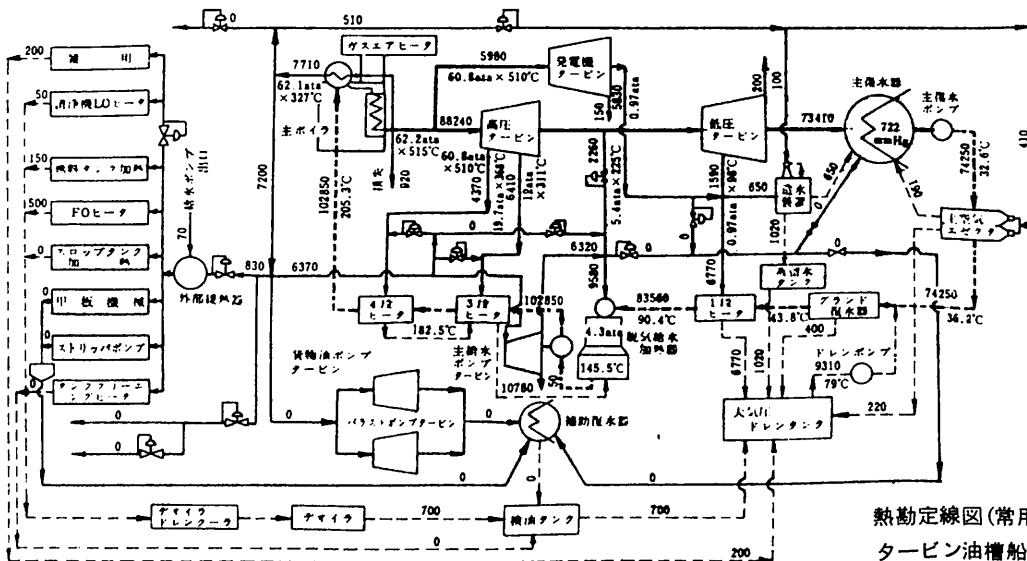
たとえば、エクセルギ(有効エネルギー)の最大利用には、各ダンプ弁(オーバーフロー弁)の開度が重要な

要素であり検討を必要とするということとはごく自然なことである。しかし、大形蒸気プラントについては「排気定圧」という安全性問題と混同され盲点となっている。そのうえ、排気系ダンプ弁の作動について考えることはプラント運転中に考察することすら難しく、まして計画設計段階で推定するには、かなりの実データの整理を要する。

ここでは、大形船用蒸気プラントの低圧排気系問題とそのエクセルギの最大利用について、運転技術者の立場から説明することにする。

2. 蒸気プラントの排気系の基本事項

主機タービンの蒸気の主流は主復水器で復水されるので、排気系は、主機タービンからの抽気と補機駆動用タ



熱動定線図(常用出力 33000 PS
タービン油槽船の例)

ービンの排気とからなる。排気系は、プラントの安全と効率および排気の有効利用からも極めて重大である。

排気系はその有効利用を考えるとところから、各補機排気の圧力の違いにより高圧排気系（デアレータ器内圧力に相当）と低圧排気系（1段給水加熱器器内圧力に相当）に分けられる。タービンの排気圧力が上昇すると湿度が大きくなり危険であり、効率も低下するので、それぞれの排気系にはダンプ弁（オーバフロー弁）を設け、圧力がある値以上に上がった時はより低圧系へ排気を逃がさなければならない。

(1) 高圧排気系

給水ポンプタービン（以下給水タービンとかく）の排気は、デアレータの器内圧力保持と加熱に用いられ、ボイラの安全運転上極めて重要である。この排気系の圧力制御が低すぎると、キャビテーションを起こし給水ポンプは140℃にもなっているデアレータの水をボイラに入れることができなくなる。また逆に排気圧力が高すぎると給水タービンはトリップする。

したがって、高圧排気には、高圧ダンプ弁を設け、ある圧力より高くなると、主復水器に逃がすか、補助コンデンサ（大気圧コンデンサ）に逃がす、または低圧排気系に逃し利用する。

また、補償蒸気弁を設け、ある圧力より低くなると自動的に弁が開き蒸気を補わなければならない。3~4kg/cm²程度の抽気があれば高圧排気に導けばよい。

(2) 低圧排気系

発電機タービンの排気がメークアップであり、0.5kg/cm²程度のものである。1段給水加熱器の加熱蒸気や造水器の加熱蒸気として有効利用する。0.5kg/cm²以下の抽気があれば低圧排気系に導けばよい。

低圧排気系は、真空になっても高圧排気系のような心配はないので、補償蒸気は不要である。しかし、排圧の上昇は危険であり、またタービン効率が低下するので低圧ダンプ弁を設け主復水器か補助コンデンサに逃す。

3. 低圧ダンプ弁の作動とボイラー負荷

(1) 船用大形プラントの不可解なダンプ弁動作

ここでは、新和海運の新燕丸（24万トン）の長期に渡るデータを基にして述べる。本船用プラントは日立造船BD72/55-U A型二胴水管式ボイラーであって、最高使用圧力72.0kg/cm²（常用62.0kg/cm²）、伝熱面積1,120m²、蒸発量72,000kg/hを2台並列にしたものである。

実際のダンプ圧力は高圧ダンプ弁4.3kg/cm²で作動し、通常給水タービン排気に等しく3.6kg/cm²程度である。低圧ダンプ弁は0.52kg/cm²で作動し、以下述べるファク

ターにより-370mmHg~0.52kg/cm²の範囲のどこかでおちついている。

なお主復水器は通常-720mmHgであるが停泊中オートスピニングも解除してターニングにはいる時は、-400~-350mmHgである。

以下の現象が認められた。

① 停泊中

ボイラー燃焼量が大きくなるに従って低圧ダンプ弁は閉動作となり、ついに全閉となる。

② 航海中

ボイラー燃焼量が大きくなるに従って低圧ダンプ弁は開動作となり、燃焼量の最大のとき弁の開度も最大となる。

(2) 前提条件の整理

① 主排気は抽気を除いて主復水器へ流入する。

② 主蒸気のうち、1段、2段、3段、4段抽気はそれぞれ給水加熱器としての4段、3段、2段（デアレータ）、1段に加熱蒸気として流入する。

③ 補助排気系は高圧排気系と低圧排気系に大別でき、高圧排気系のメークアップは給水タービンの排気であり、低圧排気系のメークアップは発電機タービンの排気である。

④ ダンプ弁の位置

高圧ダンプ弁——高圧排気系と低圧排気系（または真空コンデンサー）の間

低圧ダンプ弁——低圧排気系と真空コンデンサ（主復水器）の間

⑤ 各冷却水ポンプ、潤滑油ポンプなどの電気機器のほとんどは常時常用負荷にて運転されている。すなわち主機タービンの発停にかかわらず発電機タービンの負荷は一定である。

⑥ ヒートバランス

定格出力航海時

{	過熱蒸気（主機タービン、発電機タービン）
	62kg/cm ² , 515℃, 100,462kg/h
{	緩熱蒸気（給水タービン、その他）
	61.8kg/cm ² , 340℃, 8,330kg/h

荷役時（停泊、主機停止）

{	過熱蒸気（発電機タービン）	5,175kg/h
	緩熱蒸気（荷役ポンプタービン、給水タービン、その他）	79,655kg/h

定格出力航海時の損失蒸気は544kg/hであるが、荷役時の損失蒸気もほぼ同程度とみてよい（荷役ポンプランドおよびストリッパーポンプ、甲板蒸気系の損失が意外に多いため）。ただし沖待ち（主機タービンも荷役

ポンプタービンも停止)のときは損失蒸気はもっと少なくなる。

(3) ダンプ状況

① 停泊中

イ) 沖待ち

負荷 (SH (過熱蒸気) 5175 + DSH (緩熱蒸気) 8330) kg/h で小

低圧ダンプ弁, リフト $\frac{4}{10} \sim \frac{5}{10}$

ロ) バース着 (荷役中)

負荷 (SH 5175 + DSH 79655) kg/h で大

低圧ダンプ弁 全閉 リフト 0

② 航海中

イ) 定格出力

負荷 (SH 100462 + DSH 8330) kg/h で大
低圧ダンプ弁 リフト $\frac{5}{10}$

ロ) 減速時

負荷 タービン回転数定格の 74.07 %
($0.7407^3 = 0.4064$) でやや小

低圧ダンプ弁 全閉 リフト 0

(4) 航海中のダンプ弁の作動

減速状態から定格出力に負荷を上げると、抽気弁が開となり、4段抽気(低圧抽気)が1段給水加熱器の加熱蒸気として流入し、発電機タービン排気とともに、低圧排気の圧力を高め0.52 kg/cm²をオーバーするために低圧ダンプ弁が開く(1978年8月~1979年4月まで減速運転した。1979年5月~現在、定格出力に復帰した。)。したがって航海中は負荷が上がれば上がるほど、すなわちボイラ燃焼量が大となるにつれて低圧ダンプ弁は開動作となり、燃焼量の最大るとき抽気量も最大となり低圧ダンプ弁の開度も最大となる。

なお減速時間となるのは、40.64%負荷による給水量が1段給水加熱器を通過していくわけであるが、低圧排気すなわち発電機タービン排気が給水加熱器の加熱蒸気であるのに対して、給水は冷却水として働くからである。

すなわち発電機タービン排気による低圧排気系昇圧効果よりも、40.64%負荷による給水の冷却による降圧効果の方が大きいことによる。

(5) 停泊中のダンプ弁の作動

主機が停止しているので抽気はない。したがって低圧排気系には荷役ポンプタービンの発停にかかわらずつねに定量の発電機タービン排気が流入してくる。すなわち沖待ちのときも、バース着のときも、低圧排気系に流入する蒸気量は変わらない。

ところが、沖待ちのときはボイラ負荷が小さく、給水量が少なく、1段給水加熱器の加熱蒸気を冷却する給水流量は少ないので発電機タービン排気による低圧排気系昇圧効果が勝ってくる。したがって低圧排気系がある圧力以上となると低圧ダンプ弁が開となる。

荷役中はボイラ負荷が大となり給水量が増えるので1段給水加熱器を通過する給水の低圧排気に対する冷却効果が大きくなり、低圧排気系の圧力を下げる。したがって低圧ダンプ弁が開となる。すなわちボイラ燃焼量が大となるにつれて低圧ダンプ弁は開動作となりついに全閉となる。

4. ダンプ弁に関する省エネルギー考察

① 蒸気プラントをトータルシステムやライフサイクルの立場からみると、プラントの負荷状態、すなわち運転状態におけるダンプ状況は、プラントのエクセルギの最大利用という省エネ重要テーマと深い関係をもっている。

② ダンプ状況は単に排気系圧力のみならず給水との関連もかなり強いことがわかった。

③ 船用蒸気プラントの場合、航海中と停泊中で、抽気を有するタービンプラントに関してはダンプ弁がまったく逆の動作をするところから、定格出力航行時にエクセルギを最大利用とすべきであるが、給水タービン排気などの高圧排気系とのマッチング問題と最適設計問題(すなわち安全性問題とエクセルギ問題)が同じ高圧ダンプ弁をめぐるよこたわっている。

④ 船舶の運行すなわち航海と停泊に関してダンプ弁のリフトスケジュールが最適となるように調節できる範囲に設計をもってこななければならない。

⑤ ダンプ弁はライフサイクルを通じて(開度×時間)の総和、すなわち真空コンデンサーへのオーバーフロー蒸気の合計が少ないほうがよい。

⑥ 主機タービン負荷に比して低圧蒸気の需要が少ないものと、主機タービン負荷に比して低圧蒸気の需要が多いものとは、ダンプ状況が根本的に異なるから、以上述べたことは結局過熱蒸気量と緩熱蒸気量の比が設計ポイントとなるということである。

参考文献

「ボイラ技士」	420号	燃料及燃焼社	村上道之
”	421号	”	”
”	422号	”	”

第5回

IMCO 第23回コンテナ貨物小委員会について

運輸省船舶局 検査測度課安全企画室

第23回コンテナ貨物小委員会(BC)は、さる2月8日から12日までロンドンで開催された。その概要を紹介する。

1.1 先ず、BCの活動に触れておくと、主として、安全なコンテナに関する国際条約(CSC条約)及び固体バラ積み貨物に関する安全実施基準(BCコード:バルクケミカルコードの略ではない。)について検討を行っている。このことから判るように、BCは造船関係者より、海運関係者にとってより重要な委員会であり、またBCコードは石炭、微粉精鉱等のばら積み運送を対象としていることから、これら一次産品を重要な輸出品目としている発展途上国も比較的多く出席する数少ない委員会の一つでもある。

1.2 次に、CSC条約に関係する動きを紹介する。CSC条約は、昨年4月2日第44回MSCにおいて、81年改正が採択され、昨年12月1日に発効している。81年改正は、

(イ)第1回目の保守点検及び安全承認板の取り付けを1985年1月1日まで猶予する。(この結果、第2回目の保守点検は1987年1月1日まで猶予されることになる。)

(ロ)イに合わせて、新造コンテナ(条約発効日以後製造に着手されたコンテナ)について義務づけられている製造後5年以内での第1回目の保守点検を1987年1月1日まで猶予する。

等を内容とするものであり、この改正に合わせ、我が国においても船舶安全法施行規則等の一部が改正されている。81年改正は条約で規定されている、現存コンテナに対する条約発効後5年以内の保守点検及び安全承認板の取り付けに関し、特に米国等多数のコンテナを所有する国の中にはその実施が危がまれる状態に至ったことに起因するものである。今次会合の主たる検討事項は、第21回BCにおいて、米国から提案のあった、現行の保守点検の代替制度(条約で規定したものよりも厳重な検査及び保守システムを、商取引等の必要性から、具備し実施しているコンテナ所有者に対し、条約で規定されている再検査時期の表示を免

除する。)であったが、さらに詳細な検討が必要とされ、次回結論を出すことになった。また、当初検討項目には上げられていなかったが、タンクコンテナの検査間隔について、CSC条約をIMDGコードの規定に合わせ、30ヶ月と改める旨の提案が行われ、これに端を発してタンクコンテナ以外のコンテナについても検査間隔を30ヶ月とするとの意見も出されている。本件は次回BCにおいて再度検討される予定である。

1.3 BCコードに関係した動きを紹介すると、

(イ)BCコードを強制化することの是非について前回のBCから検討が行われており、前回、強制化する場合適当と考えられる項目のリストアップが行われた。今次会合においては、現時点では積地においてデータが入手できない等の指摘がなされ、詳細な検討は次回以降引き続き行うこととなった。ただし、74年SOLAS条約第7章(危険物の運送)の改正案(今秋採択予定)のA部は個品輸送に限定されていることから、化学的危険性を有する固体のばら積み運送について大まかな基準をおくD部が作成され、その中でBCコードが参照(強制ではない)されている。

(ロ)石炭はBCコード付録B表(化学的危険性を有する物質)にエントリーされており、運送時の要件等が定められている。現在の規定では、メタンを発生する場合及び自然発火性を有する場合の要件が定められているのに対し、一律に要件を課す旨の提案が行われたことが議論の発端となっている。本件は、最近の石炭海上輸送量の増大とも関連し、今後主要な検討項目となると考えられる。

(ハ)その他、DRI(Direct Reduced Iron:還元鉄)の運送要件がまとめられ、MSC Circular(案)が作成された。また、試料採取法及び液状化する貨物の復原性基準がまとめられ、MSCへ送付されることとなった。

1.4 その他、穀類の運送に関し、荷繰りの免除及び荷繰り基準を定めたMSC Circular(案)が作成され、

MSCへ送付された。

IMCO第26回航行安全小委員会について

船舶の航行安全という、昔から、燈台などの航路標識や船燈・汽笛などが代表的なものとして考えられている。たしかに、燈台のある風景は写真とか油絵にとっては絶好の題材であり、各種の本の表紙などにも使われているのを見かけるし、船燈は、部屋のインテリアとしても一風おもしろく情緒があり、それを目あてに船具屋や骨董品店を捜すマニアもいるし、汽笛も、これまた馴染み深く、神戸や横浜の港町の洋館（神戸の北野町などを思い浮かべて欲しい）で聞く汽笛の音もいいが、青函連絡船で北海道へ渡り、函館あたりで、もう本州ともお別れだと思いつつ汽笛の音を耳にするのも、また、なんとも言えない情緒があるそうである。

このように、船の航行にまつわる問題は、昔から数多く、また興味尽きないものであるが、それらに関する条約は、技術的な事項がこれでもかというほど、数字と文字がごちゃ混ぜになって、頭痛がするほど続いており、まったく味気ないものである。また、最近のIMCOの委員会では、なじみ深い燈台や船燈や汽笛のかわりに、目に見えない電波を使用する訳のわからない電波標識の話とか、船舶の無線航法システムの話とか、通信衛星を使う救難システムの話が盛んに議論されるようになってきた。

IMCOで扱っている船の航行についての代表的な条約には、①1972年の海上における衝突の予防のための国際規則に関する条約（1977年7月15日発効、1981年の改正については1983年6月1日発効予定）（以下「衝突予防条約」という。）、②1974年の海上における人命の安全のための国際条約（1980年5月25日発効、1981年の改正については1984年9月1日発効予定）及び1974年の海上における人命の安全のための国際条約に関する1978年の議定書（1981年5月1日発効、1981年の改正については1984年9月1日発効予定）（以下「SOLAS条約等」という。）及び、③1979年の海上捜索救難に関する国際条約（未発効）（以下「SAR条約」という。）があり、それぞれの条約に関連する問題について、本年2月15日から19日までロンドンIMCO本部で開催された第26回

航行安全小委員会では、次のような議論が進められた。

衝突予防条約に関連する作業

- ① 衝突予防条約の改正・解釈問題については、④条約の規定中に分離通航帯における横断船の横切り角度について解釈上の混乱があるため第10条(C)の横切り角度に関する表現を改正すること、⑤沿岸通航帯の使用が許される船舶の範囲を明確にするため第10条(d)を改正することなどが議論された。
- ② 船舶の航路指定に関し、追加修正案がまとめられた。

SOLAS条約等に関連する作業

- ① 船舶に備えつける航行設備につき、その技術基準等が次のように審議された。

④旋回率指示計（Rate-on-turn indicator (ROTI)）は、SOLAS条約の改正によって、1984年9月1日以後建造される総トン数10万トン以上の船舶に義務付けられることとなるが、その技術基準について原案がまとめられ、1983年秋の総会で採択される予定である。旋回率計とは、船の旋回角速度を表示する装置で、表示板の日盛中央より左側をport側、右側をstarboard側の旋回とし、原案では日盛の長さは中央より左右120mm以上、1度/分をスケール上4mmで表わし、±30度/分以上の表示ができるものとし、精度は0.5度/分に旋回率の5%を加えたもの以下とされている。

⑤レーダーの技術基準を改正し、固定周波数レーダービーコンの受信機に関する規定を含めるかどうかについては、時期尚早であるとの意見が多く、IALA（国際航路標識協会）の検討を待つこととなった。

⑥救難用掃引周波数トランスポンダーの使用については、掃引周波数レーダービーコン（陸上の電波標識の一種）の利用に混乱を与えることのないよう、トランスポンダーのシグナルコードを国際的に統一することとなり、遭難信号を受信する船舶上のレーダーの画像において、連続する20ヶの点列で表示されるような信号を用いることで基本的な合意が得られている。また、トランスポンダーは主として救命いかに積み込まれ使用されるものと考えられているが、将来、トランスポンダーを小型化し、救命胴衣に装着する可能性も残されているため、その場合の利点欠点について議論が

続けられる予定である。

- ② 無線航法システムの精度要件について検討が行われた。
- ③ 船舶内において使用する標準的な航海用語のうち基本的なものは総会決議として勧告されているが、それ以外の追加の語句について審議された。

SAR条約に関連する事項

- ① 捜索救難を行うにあたって、全世界の海域について各国の分担区域を決めるにあたっての準備作業が進められた。
- ② 船舶の運航通報システムの整備に関し審議が行われた。

以上のように、一般には馴染みのうすい話題ではあるが、航行安全小委員会では、さまざまな角度から航行の安全に関する議論が行われてきている。

ミニ情報

1) IMCO委員会開催スケジュール (予定)

- 4月26日～4月30日 第15回STW
- 5月10日～5月14日 第10回BCD
- 6月21日～6月25日 第17回MEPC
- 6月28日～7月2日 第25回DE
- 9月6日～9月10日 第34回CDG
- 9月20日～9月24日 第27回NAV
- 11月22日～11月26日 第47回MSC

2) IMCO資料室新刊案内

- バルクケミカルコード (9回改正まで) (英和对訳)
- ガスキャリアーコード (3回改正まで) (英和对訳)
- A. 466 (XII) 船舶の監督手続き (英和对訳)
- A. 468 (XII) 船内騒音コード (英和对訳)
- 74年SOLAS条約第一次改正 (英文)
- 77年トレモリノス漁船安全条約 (英和对訳)
- 国連危険物輸送勧告 (UNオレンジブック) (英和对訳)

統計資料

統計資料

世界主要造船国の船種別竣工量 (1981年年間) ロイド船級協会 (1982年3月31日)

国名	計			油槽船		バルク キャリア		一般貨物船 コンテナ船		液化ガス船 ケミカル船		漁船 その他	
	隻数	G T	シェア%	隻数	G T	隻数	G T	隻数	G T	隻数	G T	隻数	G T
日本	839	8,399,831	46.91	149	2,976,186	129	3,990,565	234	614,348	63	367,934	262	450,798
韓国	45	929,180	5.49	15	213,667	15	650,157	12	64,240	—	—	3	1,116
スペイン	86	779,619	4.60	8	485,599	6	120,506	39	152,569	2	8,228	31	12,767
ブラジル	43	715,760	4.23	3	76,522	19	541,917	8	93,826	—	—	13	3,495
西独	99	702,523	4.15	4	56,136	6	217,588	49	283,789	14	37,049	26	107,961
フランス	35	501,519	2.96	—	—	—	—	4	115,880	6	350,408	25	35,231
スウェーデン	33	453,031	2.68	7	211,591	—	—	5	53,361	6	104,286	15	83,793
ソ連邦	136	402,944	2.38	5	63,785	3	96,390	35	165,719	—	—	93	77,050
米国	223	360,130	2.13	7	134,979	5	131,441	3	18,946	—	—	208	74,770
東独	54	358,347	2.12	—	—	11	154,508	16	130,290	—	—	27	73,549
デンマーク	45	352,220	2.08	1	20,933	5	167,356	18	77,343	4	43,662	17	42,926
中国	18	340,731	2.01	2	127,809	5	150,000	4	32,000	—	—	4	1,623
.....
世界計	2269	16,931,739	100.00	233	4,750,059	241	7,080,430	561	2,629,142	121	1,122,463	1113	1,349,525

昭和56年度（57年3月分）新造船許可集計

運輸省船舶局造船課

区 分		4 月 ~ 57 年 3 月 分				3 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	86	2,249,339	3,787,231		11	127,430	200,550	
	油槽船	28	804,669	917,782		2	52,499	58,450	
	貨客船	2	9,190	5,390		—	—	—	
	小 計	116	3,063,198	4,710,403	542,132,660千円	13	179,929	259,000	40,615,150千円
輸出船	貨物船	247	4,707,170	8,030,817		13	235,650	404,680	
	油槽船	28	612,140	1,010,120		1	5,300	10,000	
	貨客船	—	—	—		—	—	—	
	小 計	275	5,319,310	9,040,937	1,182,235,193千円	14	240,950	414,680	59,524,740千円
合 計		391	8,382,508	13,751,340	1,724,367,853千円	27	420,879	673,680	100,139,890千円

● 編 集 後 記 ●

□今年は、十数年ぶりに全く交通ストのない春闘となった。これが定常の姿であってほしい。特に公共機関のストライキは労使ともにそれを避けるべく常に最善の努力を払ってほしいものである。

□グリーンカードに例を見るように最近政府の政策方針の不安定が目立つ。グリーンカード制には良い面も悪い面もあるのであろうが、自ら主動して一旦決定したものをやめるのは不見識のようだ。噂によればグリーンカード用のコンピュータ装置を収容した建物が既に出来あがったとか。財政再建が叫ばれている折り、大金を投じて作ったものが役に立たなくなった責任は誰がとるのであろう？

□原子力産業開発会議の検討の一環として、(社)日本船主協会が原子力商船の経済性見通しについて検討してきた結果、原子炉技術、船価、社会環境等いろいろな面を考慮して今世紀中には実用船を建造する可能性がないと判断し、その研究開発も民間では到底難しいとあきらめたとのこと。世界的に見ても、北海の砕氷船以外現実に商船としては動いていないので無理もないが、先進国で

は一応試作船を作って運航し、技術を温存した上で、現状における経済性の上から後続船を作らないのである。日本の原子力試作船“むつ”が政治に振りまわされて未だに試運転にも至らないのは残念なことである。“むつ”が早く完成して運航実績を示してほしいものである。

□57年3月で期限切れとなった造船不況カルテルは遂に延長されないことになった。大幅な設備制限を行なった造船所は不況カルテルのお蔭でともかく不況を乗り切ってきたが、最近また不況が再来し、57年1～3月の輸出船受注契約は42万GTしかなく先行きが憂慮される。バラ積船の過剰傾向と韓国等第3勢力の台頭によるのであろうが、なかなか難しい時である。日本の造船設備能力を大幅に削減した今でも、世界的には設備過剰傾向のようだ。日本の削減分が韓国の増強分となったのであろうか。

□国内景気は低迷状態にある。政府も財政再建と景気昂揚の間を右往左往している。我々零細企業も四苦八苦。しかし、本紙はこの際、より良い情報を提供すべく努力しておりますので一層の御声援をお願いします。

☆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会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 予 約 金 { 6カ月分 5,700円 (送料共) } { 1カ年分 10,200円 }

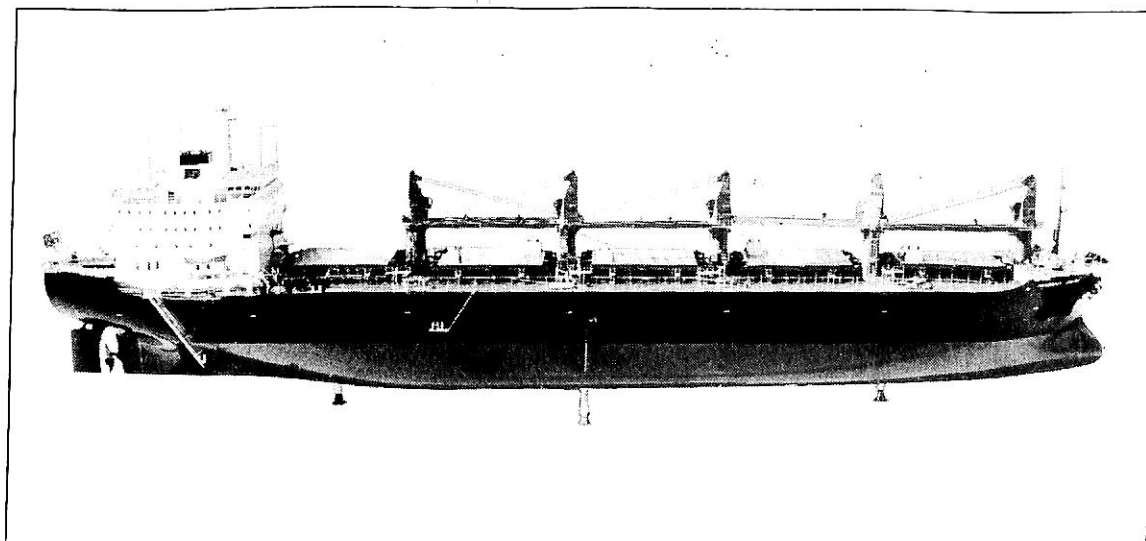
運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌
禁転載 第35巻 第5号 (No. 403)
発行所 株式会社 船舶技術協会
〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリンビル)
振替口座 東京 3-70438 電話 03 (552) 8798

昭和57年5月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }
昭和57年5月10日発行 { 第3種郵便物認可 }

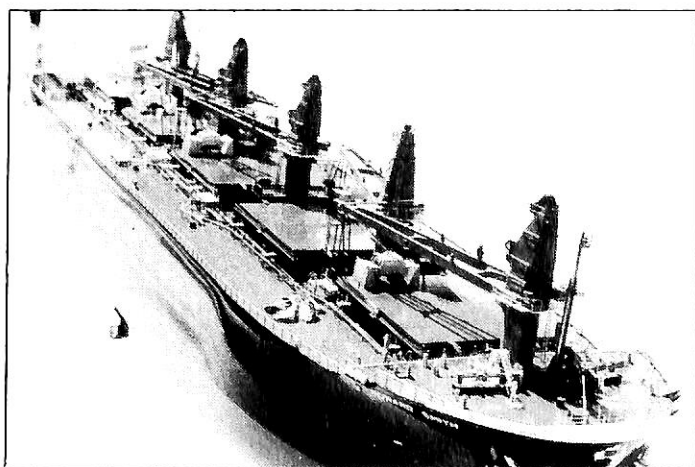
定価 960円 (〒60円)

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

進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を

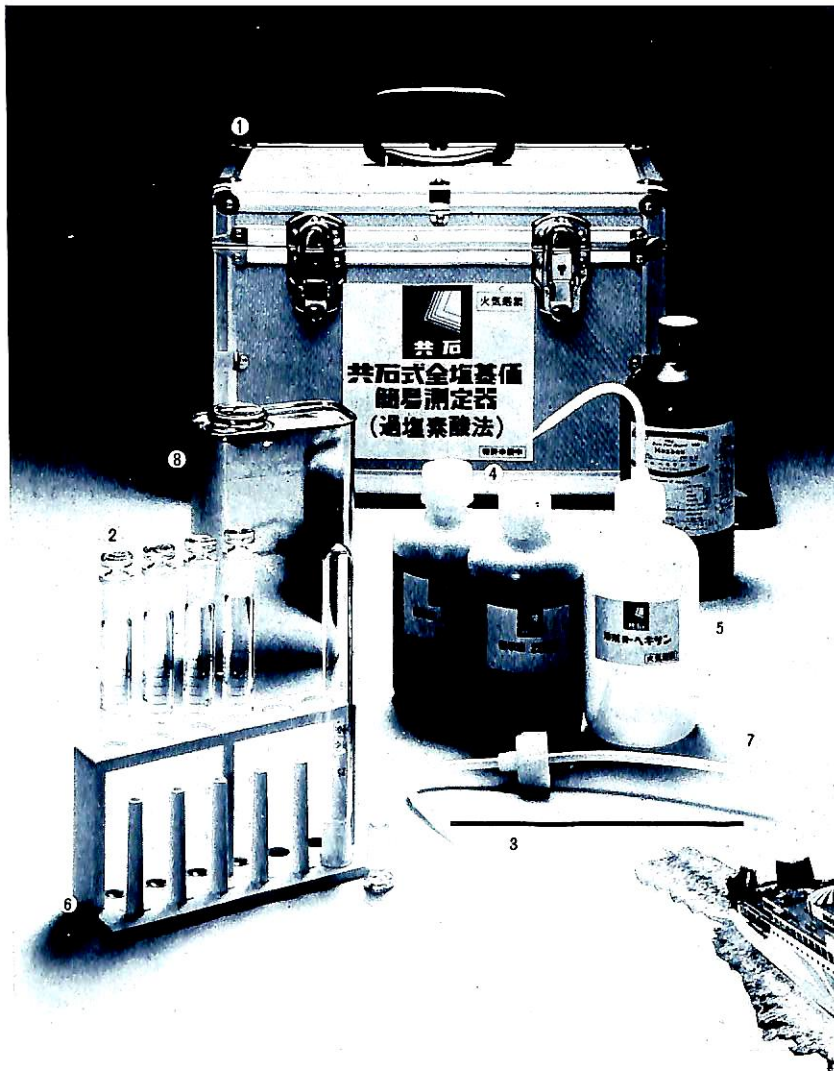


37,300DWT 撒積貨物船
M.V. "HOWARD SMITH"
模型縮尺 1/100



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



こんな便利な「測定器」が、あつたでしようか。
船内などの現場で、素早く、簡単に、しかも正確な測定ができる「共石式」。

●主要仕様

測定項目	全塩基価 (mg KOH/g)	操作方法	サンプル1滴を溶剤に溶かし指示薬を加えていきながら変色点を見る。その時の指示薬の量で全塩基価がわかる。
測定範囲	1~20	ケースの寸法	270mm×180mm×400mm
測定原理	使用油中の全塩基価を指示薬で測定する。	重量	2kg
測定誤差	±20%		
相当規格	JISK 2501の5.2.3		

●測定器 (標準小売参考価格40,000円)

品名	数	品名	数
1 収納ケース	1	5 指示液入り洗ビン(500ml)	1
2 目盛付共栓試験管 (25ml)	5	6 試験管立て	1
3 サンプル滴下棒	1	7 ノズル	2
4 溶剤入り洗ビン(500ml)	2	8 廃液用カン (1ℓ)	1

●薬品類 (別売)

指示薬 (500ml)	パッケージ価格	5,000円 (小売参考価格)
洗浄液 (500ml)		

■きわだった特長、5点。

- ① 使用中の潤滑油の全塩基価を、簡単な操作で測定できます
- ② 測定結果は、数値ではっきり表示され、きわめて正確です。
- ③ エンジンオイルの劣化判定に最も適した過塩素酸法を採用。
- ④ 使用潤滑油の試験のための手間と費用を節減することができます
- ⑤ 持ち運び簡単、場所をとらない、コンパクトな測定器具です

保存委番号

221014

早い・簡単・正確

共石式全塩基価簡易測定器 船舶用

共同石油

本社:東京都千代田区永田町2-11-2(星が岡ビル)〒100
TEL.03-593-6211~6215

- 札幌支店.....011-221-8623
- 仙台支店.....0222-66-3121(代)
- 東京支店.....03-580-1311(代)
- 関東支店.....03-561-9571(代)
- 横浜支店.....045-319-3991
- 名古屋支店.....052-562-6873
- 大阪支店.....06-376-5117
- 広島支店.....0822-46-3880
- 高松支店.....0878-62-1131(代)
- 福岡支店.....092-441-1611(代)
- 沖縄支店.....0988-63-4340(代)

●お問い合わせは、各支店の海上潤滑油担当へ

発売元 **共石商事株式会社**

東京都千代田区永田町2-4-12(東京いすゞビル8F) 〒100 TEL.03-581-0131(代)

東京都中央区新川一丁目三十一番(マリンビル)
(株) 船 舶 技 術 協 会
電話 東京 522 八七九八番