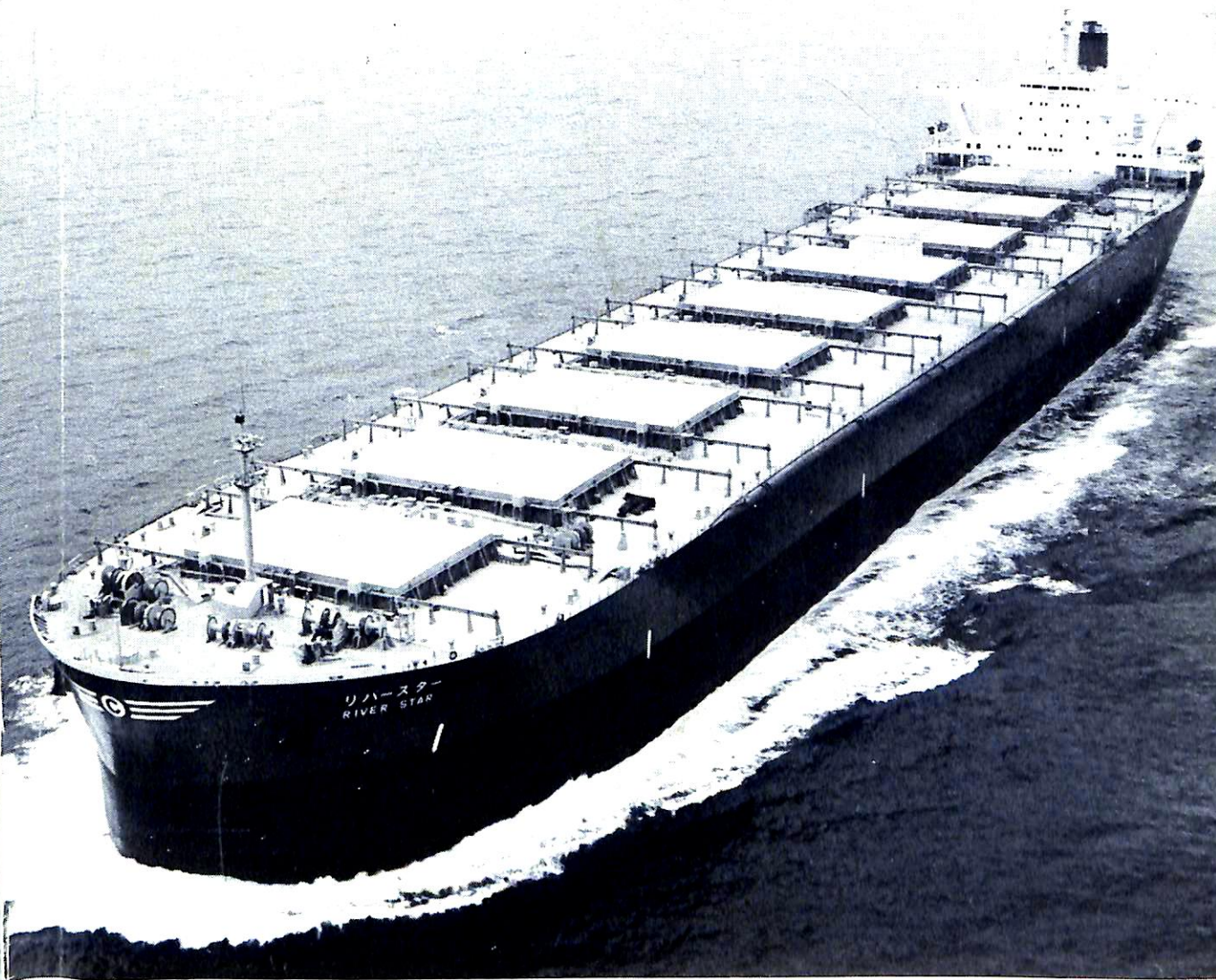


船の科学 1985 1

VOL.38 NO. 1



 **日立造船株式会社**

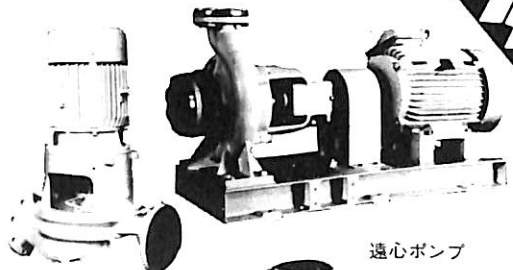
世界最大級くみあい船舶向け 撒積運搬船
“リバー スター”

載貨重量 187,011t 主機ディーゼル 20,500PS
速力試運転最大 15.78kn 満載航海 13.5kn

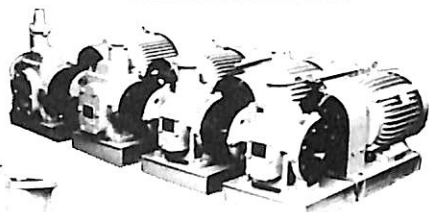
日立造船・有明工場建造

ポンプの総合メーカー

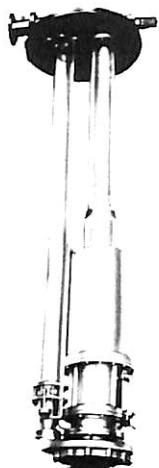
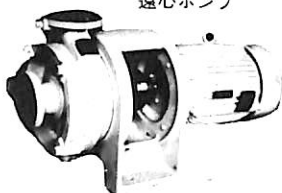
タイコー



遠心ポンプ



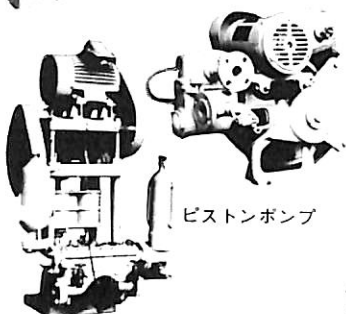
ギヤーポンプ



サブマージド
カーゴポンプ



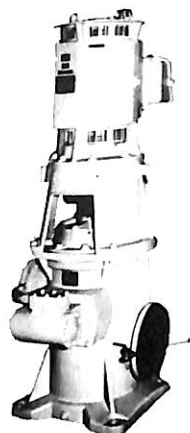
タンクマウント型
潤滑油ポンプ



ピストンポンプ



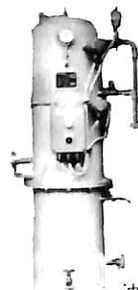
一軸ねじポンプ



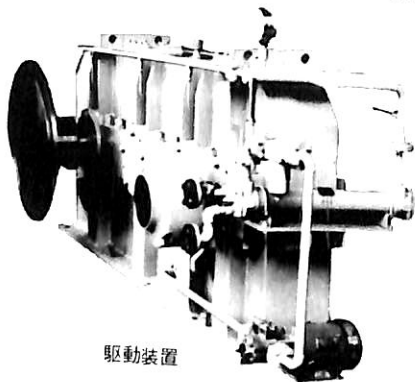
三軸ねじポンプ



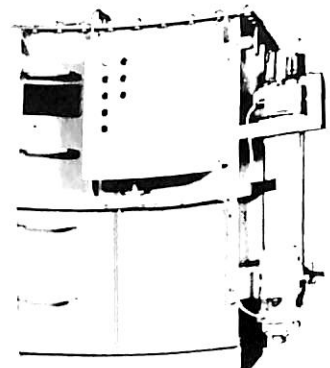
二軸ねじポンプ



油水分離器



駆動装置



汚水処理装置



大晃機械工業株式会社
TAIKO KIKAI INDUSTRIES CO., LTD.

本社・工場 山口県熊毛郡田布施町下田布施209 (〒742-15)
電話08205 (2) 3111(代) テレックス 6687-96
営業部直通 電話08205 (2) 3112~3114 ファクシミリ08205-2-4884
東 京 東京都千代田区神田佐久間町1-14 第2東ビル9階 (〒101)
電話 03 (255) 2871 (代) ファクシミリ 03-255-6503
大 阪 大阪市東区瓦町5の47 市川ビル4階 (〒541)
電話 06 (231) 6241 (代) ファクシミリ 06-222-3295

●日本経済を支える造船業界に、

新しい時代の幕あけ。



1985年、新しい年の幕あけです。
造船業界が新たな発展期を迎えられるよう、
日本船舶振興会は、大きく、貢献してまいります。

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。

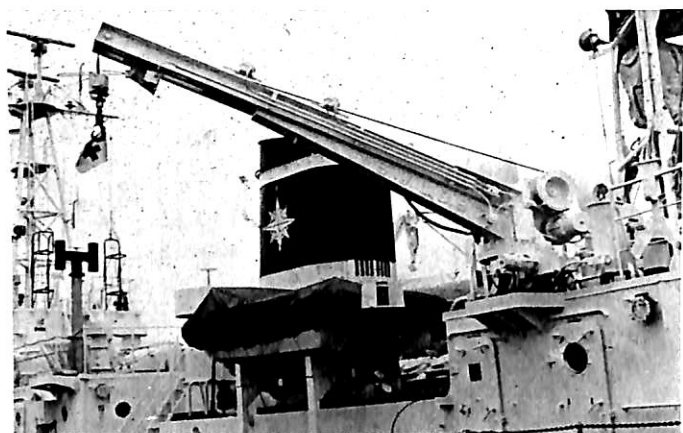
●モーターボート競走の収益金は、広く地球上のすべての人たちの生活向上、発展のために役立てられています。

財団法人 **日本船舶振興会** (会長 笹川 良一)

UEDA

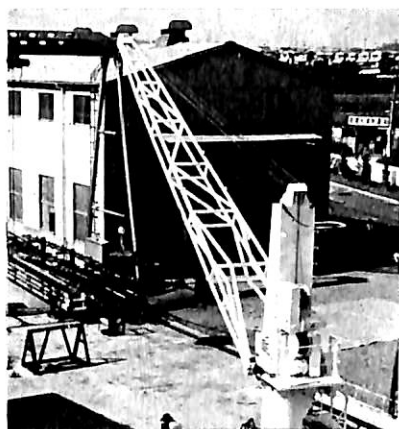
舶用クレーン

● 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
- カラダー
- フェンダーダビット
- 各種ウインチ
- ワイヤール



株式会社 友田鐵工所

本社 大阪市東住吉区南田辺3の11の12
工場 大阪府羽曳野市広瀬148 TEL.0729(56)2481

KOBE DIESEL. A TRUSTED NAME SINCE 1910

KOBE DIESEL

Lシリーズ

UEC60L

MR: 110rpm 2100bhp/cyl 127g/bhp·h
ER: 110rpm 1785bhp/cyl 124g/bhp·h

UEC52L

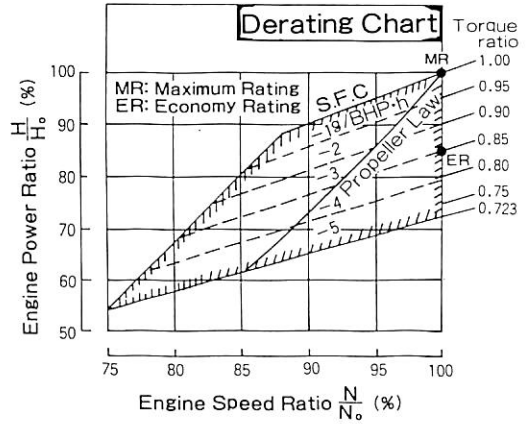
MR: 133rpm 1600bhp/cyl 128g/bhp·h
ER: 133rpm 1360bhp/cyl 125g/bhp·h

UEC45L

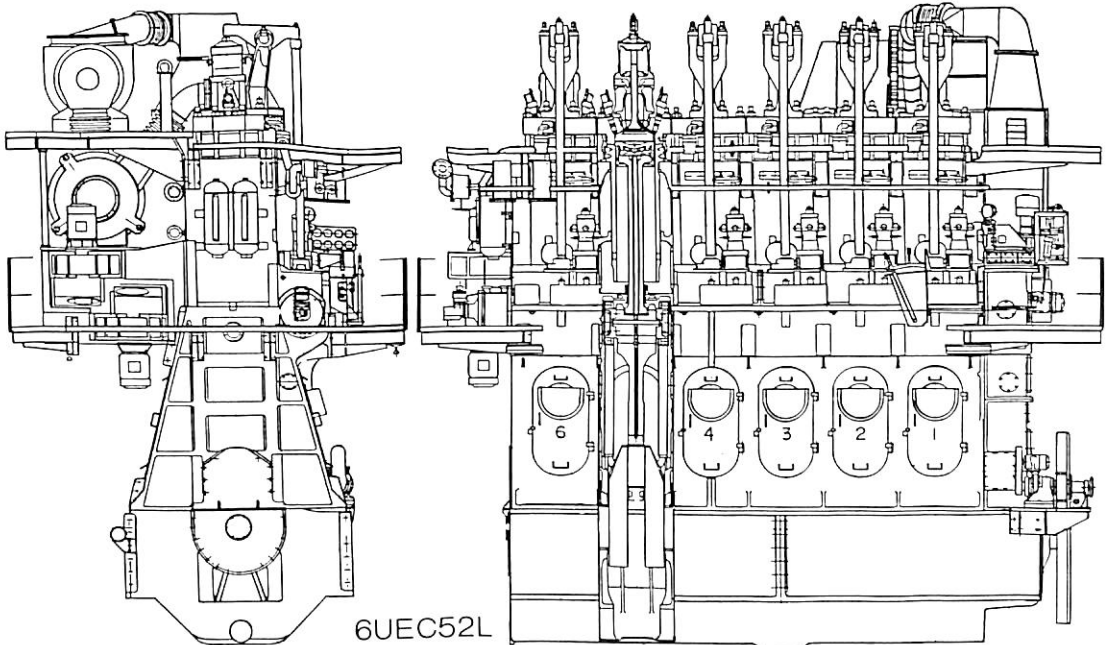
MR: 158rpm 1200bhp/cyl 130g/bhp·h
ER: 158rpm 1020bhp/cyl 127g/bhp·h

UEC37L

MR: 210rpm 700bhp/cyl 132g/bhp·h
ER: 210rpm 595bhp/cyl 129g/bhp·h



斜線に囲まれた範囲の中で任意の点をMCRとして選ぶ事ができる。したがって最適出力、最適回転数を選ぶ事ができます。この場合MCRでの燃費低減量は上図の如くなります。



神戸柴油機株式会社

本社 神戸市中央区海岸通2丁目2番3号 東和ビル8階 TEL:(078)391-1351 TELEX:5622810 AKAJ
東京支社 東京都千代田区丸の内1丁目5番1号 新丸ビル TEL:(03)211-5031 TELEX:222-5083
神戸工場 神戸市西区高塚台3丁目2番2 TEL:(078)991-1800
長崎工場 長崎県西彼杵郡多良見町化屋名 TEL:(09574)3-1311 TELEX:755512 :755512 AKANAGAJ
今治出張所 今治市片原町1丁目2(港湾ビル) TEL:(0898)32-7588 TELEX:5845-564
下関出張所 下関市大和町1丁目3-7 TEL:(0832)66-1234

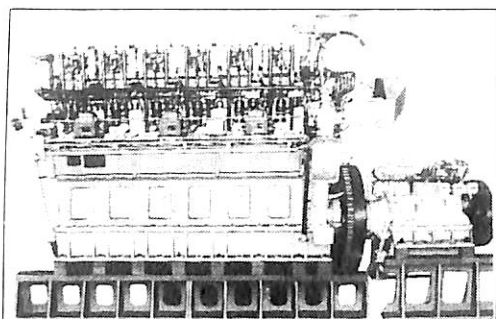
赤坂ディーゼル 赤坂式省エネルギー機器

- ◆ 運航管理装置
- ◆ 減速機付大口徑プロペラ
- ◆ 自動船速制御装置
- ◆ CSG発電システム
- ◆ 精密軸出力計(赤坂/小野)
- ◆ CPP船自動負荷制御装置
- ◆ 粘度計・自動粘度制御装置
- ◆ 陸船用消音器

〈主機関

Aシリーズ

800~3300馬力〉



A 28R-1500馬力



株式会社 赤坂鐵工所

本社 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号 霞が関ビル2626
TEL. (03)581-9781(代)
中港工場 静岡県焼津市中港3-3-11
TEL. (05462)7-2121(代)
豊田工場 静岡県焼津市柳新居670
TEL. (05462)7-5091(代)
営業所 札幌・仙台・焼津・大阪・今治・福岡

可変ピッチプロペラ 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)
- サイトスラスト
(TC, TF型)
- ダイナミクススラスト
(格納式TCR型)
- 船底吸込式スラスト
(TFB型)
- シェフト
カップリンク, NKS型
- ヘッカー
フラ, フラタ
・SR, SL型
- 船尾装置
エンゾアリンク

低回転省エネタイプ
CPP 型式XL-180
4翼 直径7,000mm

ナカシマ・ストーン・ピッカーズ株式会社
ナカシマスロペラ株式会社

〒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

JSW-HÄGGLUNDS

Hydraulic deck cranes



Kシリーズ ばら積用

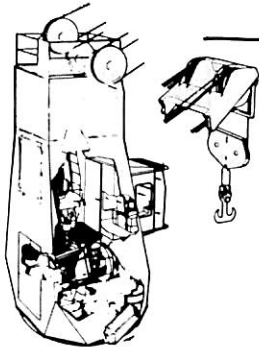
●25Ton

●石炭、穀物、鉱石等の
ばら積貨物用。

Gシリーズ 一般貨物用

●20~60Ton

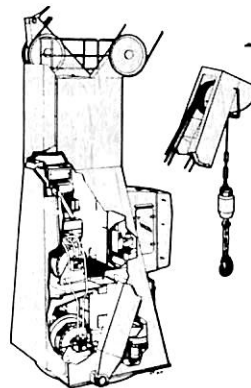
●コンテナハンドリング、
グラブハンドリング、
チームクレーン等が装備
できます。



Hシリーズ 一般貨物用

●12、16Ton

●最新、コンパクト
なデザイン。



JSW-HÄGGLUNDS 電動油圧デッキクレーンは12t~60t(シングル)、12t×2~60t×2(ツイン)まで標準化されており、小型軽量で、デッキ上の据付面積が少なく、安全に効率のよい荷役ができます。ご用途に適した機種をお選びいただけます。アフターサービスは全世界にネットワークをもち、迅速なサービスが受けられます。

その他の船用機器

- 油圧ウインドラス、ムアリングウインチ、その他甲板機械。
- カーリフター用油圧機械。
- 船内天井走行クレーン用油圧機構。
- バウスラスタ用油圧機器。
- 電動油圧式グラブ(バケット型、オレンジピール型、木材用グラブ)

 株式会社 **日本製鋼所**
油圧機械部船用機械グループ
JSW The Japan Steel Works, Ltd.

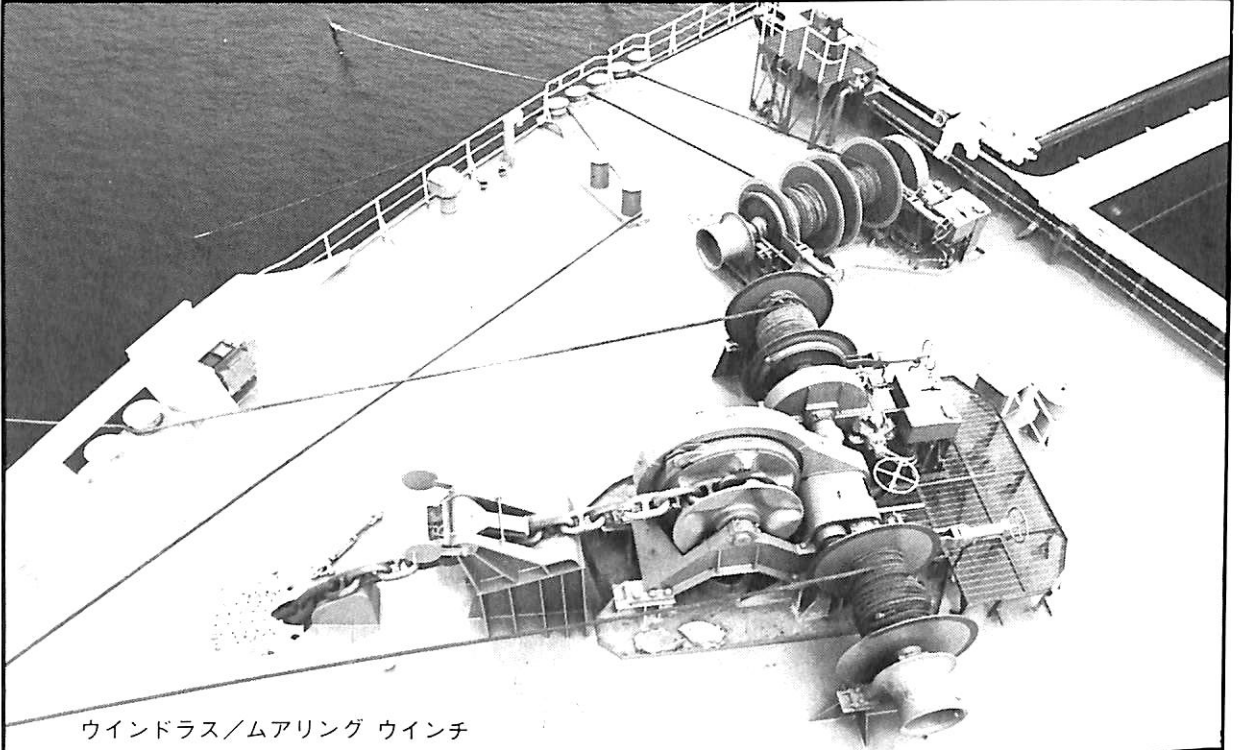
東京都千代田区有楽町1-1-2(日比谷三井ビル) 電話(03)501-6111
営業所 西(大阪) 222-1831・九州(福岡) 092-721-0561
東海(名古屋) 052-935-9361・中国(広島) 08282-2-0991
北海道(札幌) 011-241-2271・北陸(新潟) 0252-41-6301
東北(仙台) 0222-94-2561・四国(坂出) 08774-5-8282



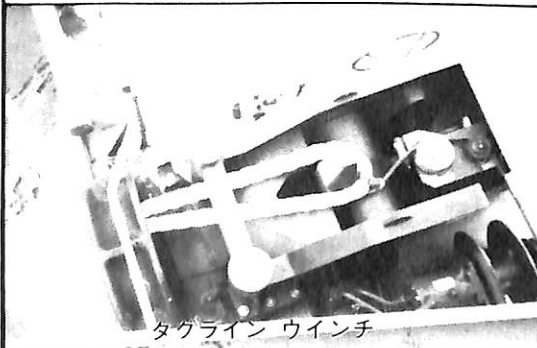
DECK MACHINERY and MOORING SYSTEM

日本プスネスの甲板機械

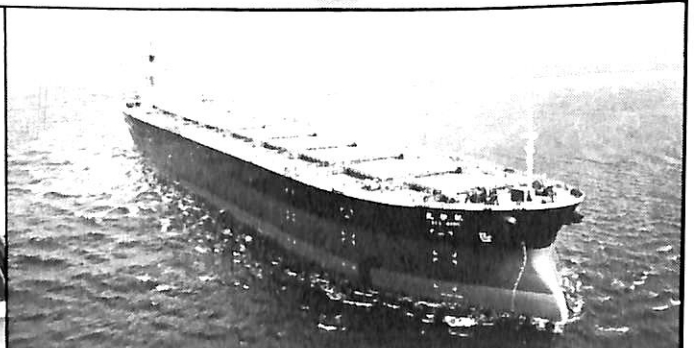
電動油圧式／電動式／蒸気式



ウインドラス/ムアリング ウインチ



タグライン ウインチ



NIPPON PUSNES CO.,LTD.

1-4 KAYABACHO-NIHONBASHI CHUO-KU TOKYO JAPAN TEL (03) 669-0471

主機の大幅な回転変動にも追従できる!!

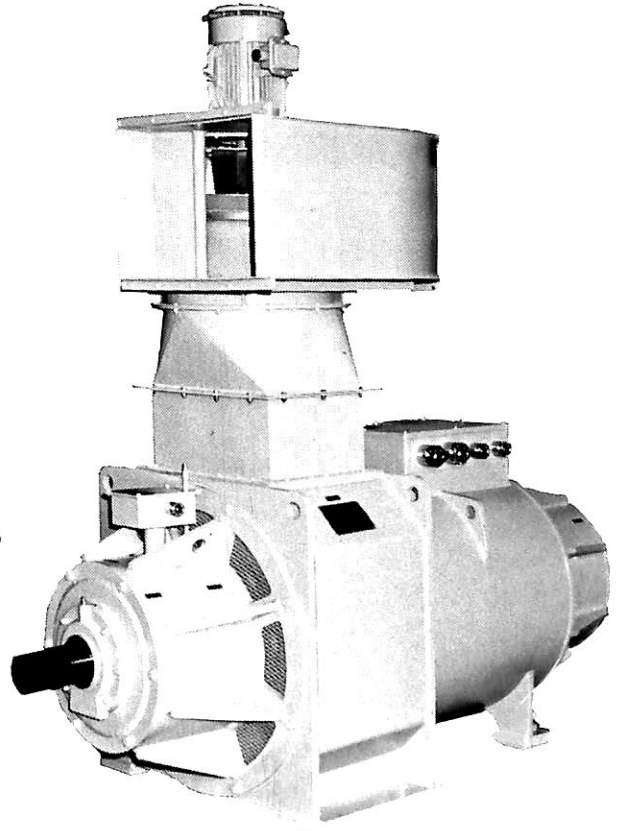
三信定速発電装置

—CG形《主機駆動三相交流発電機》—

■7.5KVA~250KVAまで各種豊富

運輸省設計承認・予備検査受検品

- 主機の大幅な回転変動や負荷変動にも常に一定の電圧と周波数が得られます。
- 電気特性が優れており、また動力負荷の始動にも優れた特性を発揮します。
- 他の発電機への負荷移行の瞬時並行運転はもとより、並行運転用の調整器使用により常時並行運転も可能です。
- 無線障害防止用対策は万全です。
- 主機特性に合わせた効率のよい使用方法により省エネ効果がより発揮されます。
- ブラシレス構造ですから保守が容易でしかもベアリング寿命対策も考慮してあります。
- 小形、軽量で設置しやすく、取付けスペースも節減できます。
- 各種絶縁対策も万全で、過酷な条件下でも長期の使用に耐えられます。
- 冷却は空冷方式であり、水冷方式などに比べ安全で設備も低減できます。



三信船舶電具株式会社

日本工業規格表示許可工場

三信電具製造株式会社

■本社 / 東京都千代田区内神田1-16-8
☎電話 (03) 295-1831 (大代)

■営業所

- 福岡 (092) 771-1237代 ●室蘭 (0143) 22-1618代
- 函館 (0138) 43-1411代 ●高松 (0878) 21-4969代
- 石巻 (0225) 93-2115代 ●大阪 (06) 261-6613代

本社・今治工場 〒799-21 今治市大浜丁小浦町1丁目4番52号
 TEL (0898) 41-9456
 丸亀事業本部 〒763 丸亀市昭和町30番地
 TEL (08772) 3-0121
 東京支社 〒104 東京都中央区銀座4丁目2-1
 TEL (03) 535-5335
 神戸事務所 〒650 神戸市中央区海岸通3番地
 TEL (078) 332-2181



今治造船株式会社

代表取締役 檜垣正司

快速



内海造船

NAIKAI SHIPBUILDING & ENGINEERING CO., LTD.
〒652 神戸市中央区東川崎町1丁目2番1号 TEL (078) 221-7221

世界を駆ける自動車専用船



日産専用船運航株式会社

〒104 東京都中央区築地4-1-1(東劇ビル5F)
電話 03-543-5161



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

ニレックス造水装置でもはや 水不足の心配はありません。

—JWP-26-Cシリーズ—



従来型造水装置につきものの腐食やスケール付着でお困りではありませんか？

これではせっかく造水源の豊富を海上を航海してもサハラ砂漠の中で座っているようなものです。

ニレックスはこれらの問題をすべて解決しました。

コンパクトで据付が簡単な新製品小型造水装置 JWP-26-Cシリーズ。これは世界中の船舶で搭載され、その優秀性が実証されたニレックス造水装置の最新型です。容量は1日当り1トンから21トン。新造船はもちろん換装用としても最適です。

備えあれば憂いなし！

お問い合わせは下記へ

α NAGASE-ALFA KK

長瀬アルファ株式会社

営業第2部

〒542 大阪市南区豊谷西之町6(三栄ビル) ☎(06)281-1062

〒103 東京都中央区日本橋本町1-12(岡本ビル) ☎(03)279-5313

信頼と技術をモットーとする

アルファ・ラバルサービス株式会社

営業第2部

〒253-01 神奈川県高座郡寒川町一之宮3181 ☎(0467)75-3377

〒542 大阪市南区豊谷西之町6(三栄ビル) ☎(06)252-8521

■代理店

ヤンマー機器サービス株式会社

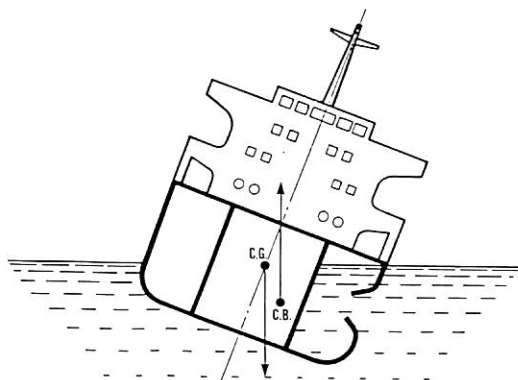
〒660 尼崎市長州東通1丁目1番地 ☎(06)488-1111

三信船舶電具株式会社

〒101 東京都千代田区内神田1丁目16番8号 ☎(03)295-1831

NKK 船用積付計算機 **LOADCAL**

損傷時復原性計算もできる最新鋭計算システムです



営業品目

各種船舶の開発と設計（計画から詳細設計まで）
 船舶の特殊装置の開発および設計
 上記関連のF/Sを含む総合エンジニアリング
 取扱商品の例
 帆装商船 省エネ・省人船 モジュール 海洋
 構造物 特殊船 高温熔融物運搬船 NKK船
 用積付計算機 NKK式減揺水槽 カーデッキ
 ハッチカバー 工業デザインなど

MEK 海洋と船舶の技術コンサルタント
日本マリンエンジニアリング株式会社

代表取締役
 社長 **石原三雄**

〒230 横浜市鶴見区弁天町3番地
 ☎(営業)045(511)4625・(技術)045(502)6892

中川の総合防蝕エンジニアリングを！

- | | | | |
|----------------|--------------|------------------|--------------|
| ALAP® | (アルミニウム陽極) | NACC | (自動制御外部電源方式) |
| ZAP® | (亜鉛陽極) | CHLOROPAC | (海水電解式防汚装置) |
| MAGNAP® | (マグネシウム陽極) | ジンキー #10 | (無機質高濃度亜鉛塗料) |
| PT電極 | (不溶性白金チタン電極) | NAFES | (電解鉄イオン供給装置) |

 **中川防蝕工業株式会社**

本社 (〒101) 東京都千代田区鍛冶町2-2-2 ☎03(252)3171

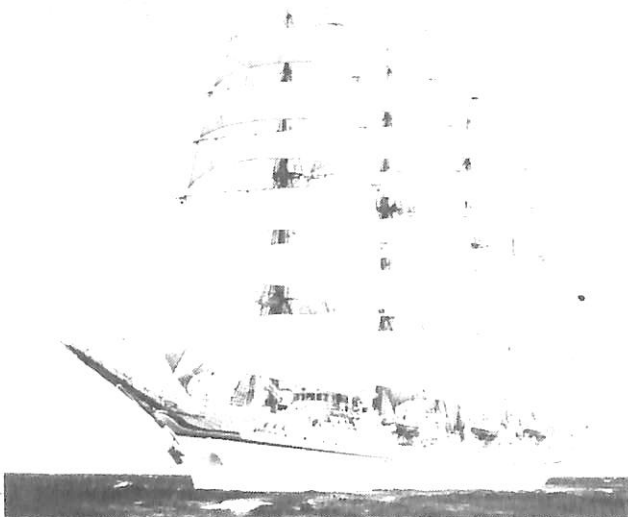
MACGREGOR

MACGREGOR FAR EAST LTD.

(03) 552-5142・ TOKYO テレックス 2522146 キョクトウマック

YOKOHAMA (045) 453-3815 KOBE (078) 321-3619

信頼と合理化のパートナー



関ヶ原の救命設備

◆ 営業品目

- 船舶用機器
 - サービスクレーン
 - モノレール・ホイスト
 - 救命装置
 - プロビジョン・クレーン
 - 機関室天井クレーン
 - ウインチ
 - 艙内クレーン
 - 各種荷役装置
- 産業荷役装置
 - 鉄道軌道機器と車輛部品
 - 砕石プラント
 - ミラクル・ショット・グリット

≡ 技術のSEKIGAHARA ≡

本 社 岐阜県不破郡関ヶ原町2067
TEL・05844 2-1211代 TELEX4793957
東 京 東京都中央区京橋1-16-5味の素ビル
営業所 TEL・03 562-5611代 TELEX2522028
広 島 広島市中区八丁堀12-22築地ビル
営業所 TEL・082 227-2431代 TELEX652674

 株式会社 関ヶ原製作所

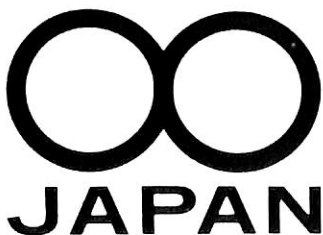
業界各位の皆様のご要望に 充分お応えできる横浜精密の模型！

営業品目＝各種精密模型／船舶・車輛・航空・機械・建築
電気・プラント・試作・検討用(出張製作も可)



建造 株式会社 新潟鉄工所

協力工場＝本田製作所・三英工芸社・大橋モデル
東陽モデル・武井製作所・山本製作所



横 浜 精 密

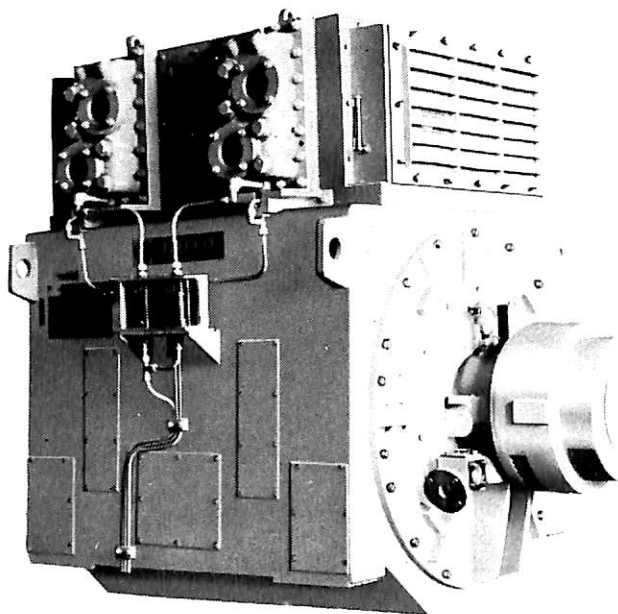
代 表 堀 内 勲

本 社 工 場 ☎045-541-8742
横 浜 市 港 北 区 新 吉 田 町 835 〒223
河 口 湖 工 場 ☎05557-6-7716
山 梨 県 南 都 留 郡 河 口 湖 町 大 石 278 〒401-03

ながい経験と最新の技術



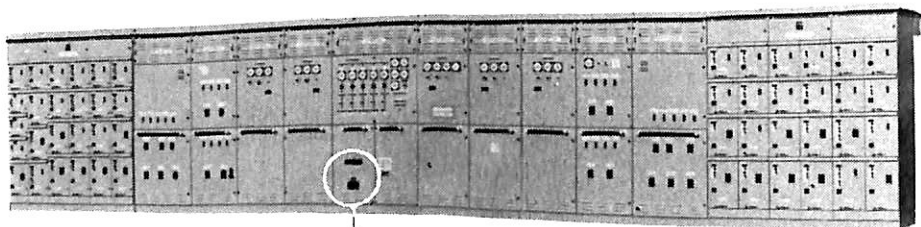
大洋の船舶用電気機器



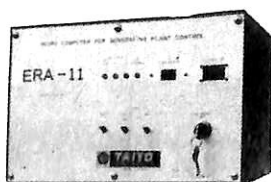
排ガス利用2極タービン発電機

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
- 送風機



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

本 社 東京都千代田区神田錦町2-4東洋ビル
電話 03-293-3061 (大代表)
工 場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬
営業所 下関・三原・大阪・札幌
海 外 Jakarta・Pusan・AbuDhabi
Dubai・Baghdad・Riyadh

船の科学

1985

1

Vol. 38

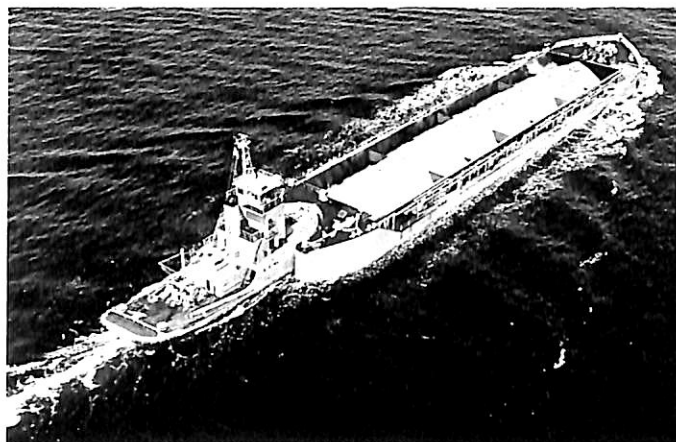
目次

- 17 新造船写真集 (No. 435)
- 40 P&O社向け新鋭豪華客船 "ROYAL PRINCESS" の就航 ……府川 義辰
- 42 日本商船隊の懐古 No. 66 (元明丸, 沅江丸) ……山田 早苗
- 45 商船の映像 (17) アメリカ船舶院型商船 (プレジデント・ハリソン,
プレジデント・バン・ビューレン, 535 フィート型ダラーライン貨客船) ……野間 恒
-
- 49 12月のニュース解説 ……米田 博
- 52 年頭所感 ……木下 昌雄
- 54 長崎県漁業取締船 "かいおう" ……三菱重工業
- 59 800T吊り重量物運搬船 "GLORIA VIRENTIUM" ……編集部
- 62 最近のケミカルタンカー<中の3> ……編集部
- 66 国際電話回線の利用による危険物運送に関する
コンピュータ情報検索 ……編集部
- 70 タグボートの現状と歴史的考察<その3> ……窪田 太郎
-
- 74 ●シリーズ・海洋開発産業時代への動き<第8回>
浮遊式石油生産システム ……三菱重工業
- 81 ●造船技術変遷史シリーズ
船型試験をめぐって<その11> ……横尾 幸一
- 89 ●シリーズ・日本の艦艇・商船の電気技術史
第1章 艦艇の電気機装・電気機器<その4> ……山崎信次・伊藤武夫
-
- 92 造船工学覚え書<13> ……川上 益男
- 98 冷凍運搬船<17> ……角張昭介・椎原裕美
- 103 船舶電子航法ノート (93) ……木村 小一
-
- 109 IMOコーナー (第37回)
ポート ステート コントロール ……運輸省海上技術安全局
- 技術短信 弁体とシートリングの長寿命化を実現 巴バルブ
より高い重量対比強度の設計を可能にする「ノーメックス」製ハニカム デュボン ジャパン
船舶定周波数型発電装置 "MITSUI - TES 軸発システム" を開発 三井造船
回転流動方式による石炭乾燥・分級装置を開発 日立造船
- 新刊紹介 '85海運・造船会社要覧 日刊海事通信社

“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—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

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



船舶艫装品研究所

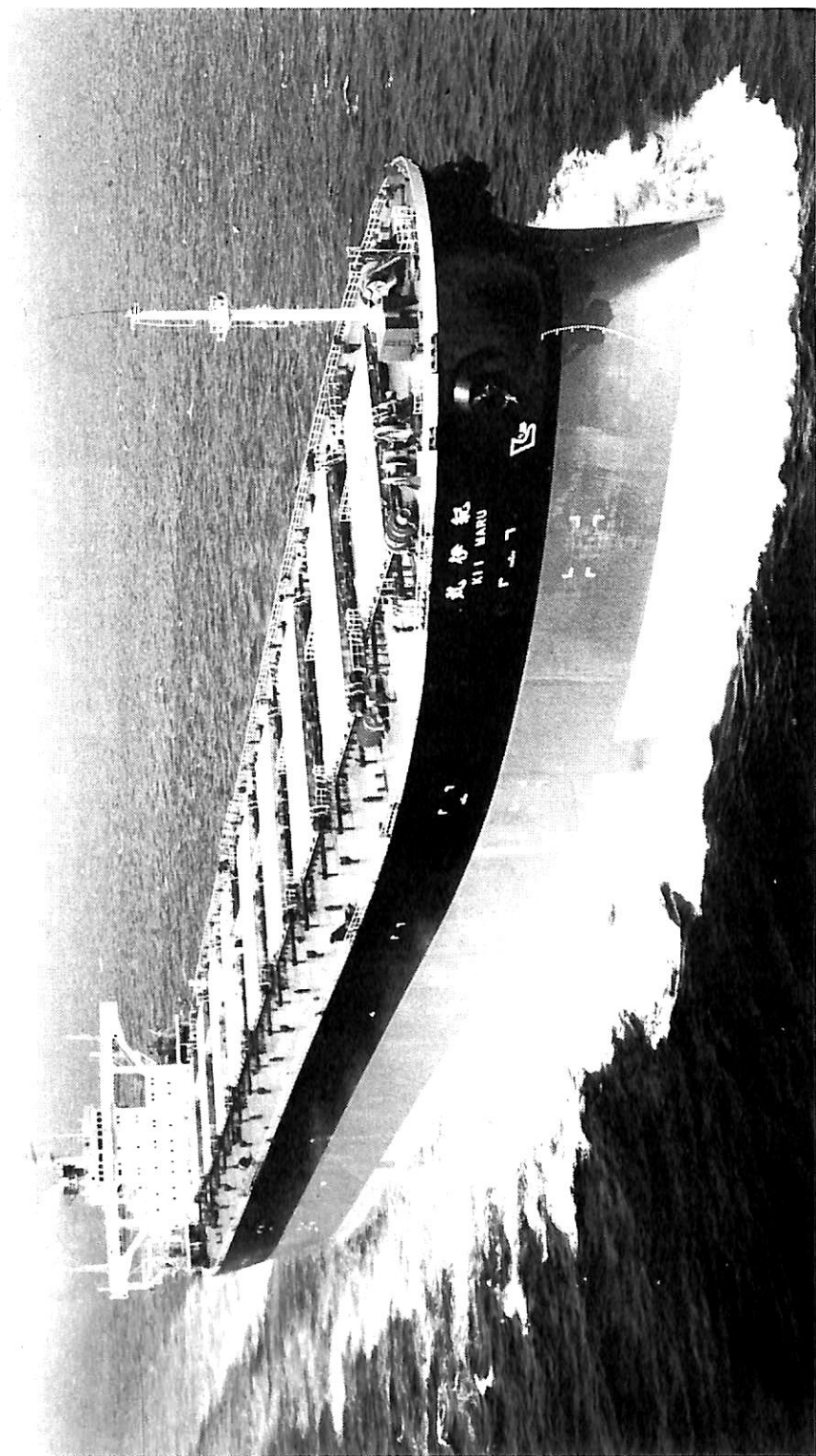
所長 芥川 輝孝

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)



39次撒積貨物船 紀伊丸 第一中央汽船株式会社

住友重機械工業株式会社建造(第1125番船) 起工 59-2-6 進水 59-6-9 竣工 59-10-17
 全長 298.523m 垂線間長 285.00m 型船 59-2-6 型深 24.50m 満載喫水 17.70m
 総噸数 93,049T 純噸数 57,631T 型船 59-2-6 型深 24.50m 満載喫水 17.70m
 箱口数 9 燃料油槽 4,968^m 燃料消費量 42.7t/day 貨物艙容積(グ) 201,599^m
 出力(連続最大) 16,270PS (80.7rpm) (常用) 13,700PS (76.4rpm) 主機械 住友 - Sulzer 6RTA76型(デ)機関×1
 發電機(デ) 640kW×2 (タ) 640kW×1, 主機駆動 300kW×1 アロベラ 4翼1軸
 受(主) 全波×1 (補) 全波×2 船舶電話 海事衛星装置 VHF 無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 125W×1
 衝突予防装置 レーダー 航海計器 テッカ ロラン NNSS 航統距離 28,760 哩
 船級・区域資格 NK 速洋 船型 (試運転最大) 15.63kn (満載航海) 13.00kn 乗組員 30名
 。主機自エネ運転システム(住友 - SEACAS-1) を装備。 球状艙首付半甲板型



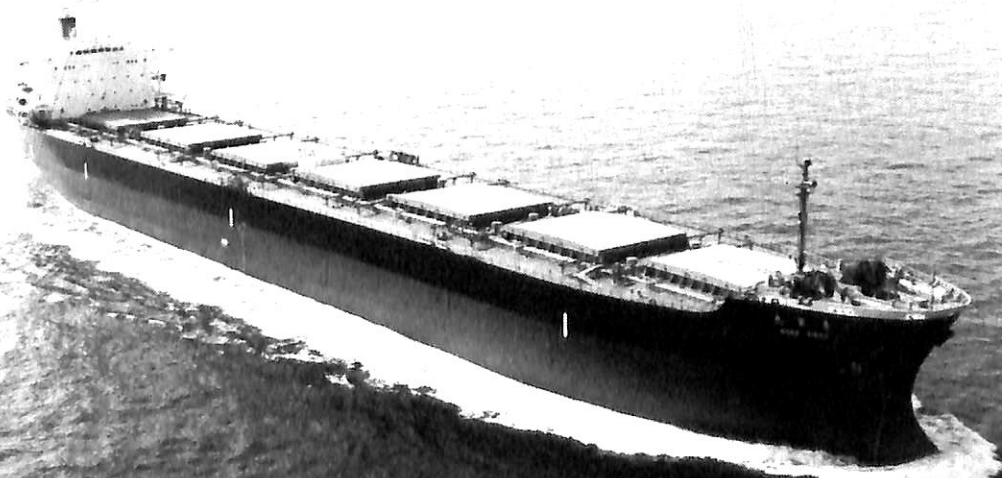
散積貨物船 **リバースター** くみあい船舶株式会社
RIVER STAR

日立造船株式会社有明工場建造(第4747番船) 起工 58-11-11 進水 59-6-16 竣工 59-9-28
 全長 305.00m 垂線間長 295.00m 型幅 50.00m 型深 25.00m 満載喫水 17.027m
 総噸数 107,083T 純噸数 57,020T 載貨重量 187,011t 貨物艙容積(グ) 223,265^m 艙口数 9
 クレーン 8t traveling hoist 燃料油槽 5,158^m 燃料消費量 48.7t/day 清水槽 732^m
 主機械 日立-B&W 7L 80MCE型(デ)機関×1 出力(連続最大)20,500PS(83rpm)(常用)17,600PS(78.5rpm)
 プロペラ 4翼1軸 発電機 大洋電機 自己通風ブラシレス型 925kVA×AC450V×60Hz×720rpm×2,
 主機駆動 富士電機 850kVA×AC450V×60Hz×3φ×720rpm×1,320rpm×1, 補汽缶 大阪ボイラー 9,000kg/h×
 8.5kg/cm²・G×1 無線装置 送(主)1.2kW×1(補)150W×1 受(主)2(補)1 船舶電話 海軍衛星装置
 VHF 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)15.787kn
 (連続最大)13.5kn 航続距離 32,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 30名
 HZノズル装備, 居住区に流線型採用, 音声による操舵制御装置を搭載。 世界最大級散積貨物船

- 18 -

散積貨物船 **青葉丸** 日比谷エンタープライズ株式会社
AOBA MARU

川崎重工工業株式会社神戸工場建造(第1371番船) 起工 59-5-2 進水 59-7-12 竣工 59-11-13
 全長 220.20m 垂線間長 212.00m 型幅 32.20m 型深 18.20m 満載喫水 13.237m
 総噸数 35,128T 純噸数 21,965T 載貨重量 67,478t 貨物艙容積(グ) 77,311^m
 艙口数 7 燃料油槽 2,555.5^m 燃料消費量 28.6t/day 清水槽 353.7^m 主機械
 川崎-MAN-B&W 6L 60MC型(デ)機関×1 出力(連続最大)11,200PS(100rpm)(常用)9,520PS(95rpm)
 プロペラ 5翼1軸 補汽缶 大阪ボイラー 堅型横煙管式 6.0kg/cm²×飽和×1.1t/h×1 発電機(デ)
 400kW×AC450V×60Hz×720rpm×3(原)ヤンマー 600PS×720rpm×3 無線装置 送(主)1kW×1
 (補)130W×1 受(主),(補)全波各1 VHF 航海計器 ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー
 速力(試運転最大)16.19kn(満載航海)13.7kn 航続距離 24,400浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 30名 〇川崎フィン付ラダーバルブ装備





撒積貨物船 **日武丸** ヤシママリン株式会社・エヌエス汽船株式会社
NICHIBU MARU

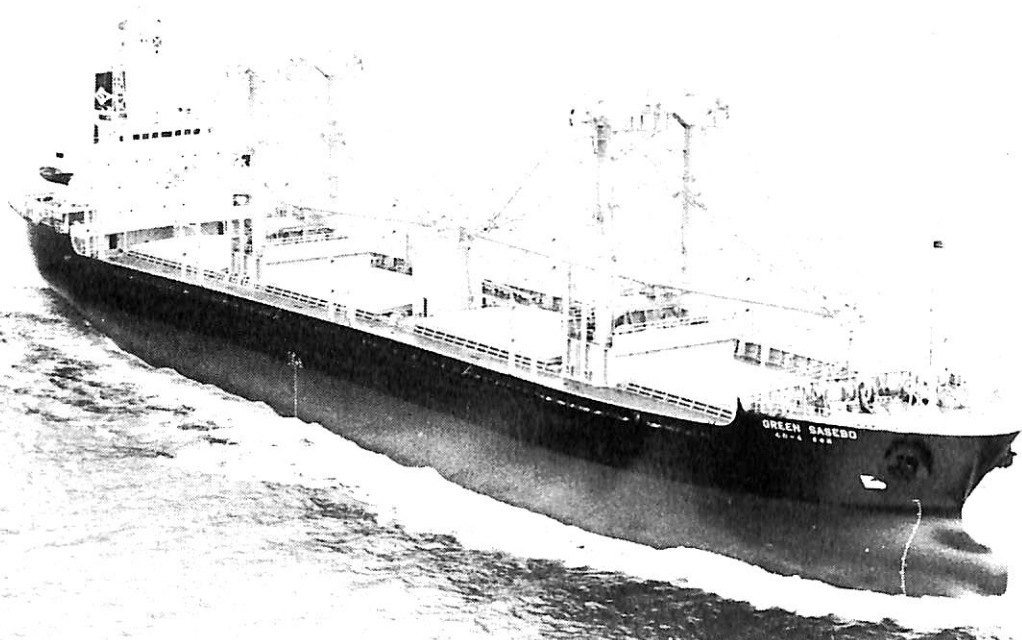
株式会社名村造船所伊万里工場建造(第876番船)	起工 58-12-13	進水 59-5-15	竣工 59-8-10
全長 224.95m	型幅 32.20m	型深 17.80m	満載喫水 12.821m
総噸数 35,453T	純噸数 20,860T	載貨重量 65,125t	貨物艙容積(グ) 75,002.6m ³
艙口数 7	燃料油槽 3,126.9m ³	燃料消費量 32.15t/day	清水槽 319.5m ³
主機械 日立-B&W 6L60 MC型(デ)機関×1	出力(連続最大) 12,140PS(108rpm)(常用) 10,320PS	補汽缶 コンボジット型 1,400/1,350kg/h×6kg/cm ² G×1	無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 130W×1 受(主),(補)各1
(102rpm)	プロペラ 4翼1軸	航海計器 ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー	航続距離 28,000浬
発電機 ダイハツ 432kW×AC 450V×60Hz×3	船型 平甲板型	乗組員 30名	船級・区域資格・NK 遠洋
船舶電話 海事衛星装置 VHF			
速力(試運転最大) 16.27kn (満載航海) 14kn			

- 19 -

撒積貨物船 **ORIENTAL QUEEN** オリエンタル SHIPPING 株式会社
オリエンタル クイーン

今治造船株式会社丸亀事業本部建造(第1133番船)	起工 59-4-27	進水 59-6-16	竣工 59-7-28
全長 189.95m	型幅 29.60m	型深 15.50m	満載喫水 11.055m
総噸数 23,663T	純噸数 13,622T	載貨重量 39,695t	貨物艙容積(ベ) 48,762.05m ³
(グ) 51,092.64m ³	艙口数 5	デッキクレーン 25t×4	燃料油槽 1,785.30m ³
燃料消費量 18.69t/day	清水槽 325.65m ³	主機械 三菱-Sulzer 6RTA 58型(デ)機関×1	補汽缶 堅水管式
出力(連続最大) 8,150PS(98rpm)(常用) 6,930PS(93rpm)	プロペラ 4翼1軸	発電機 (原) ヤンマー S185L-ST 500kVA×2	船舶電話
7.0kg/cm ² (油焚) 1,300kg/h, (排ガス) 1,000kg	無線装置 送(主) 1kW×1 (補) 75W×1 受(主),(補) 全波各1	航海計器 NNSS 衝突予防装置	航続距離 22,600浬
レーダー	速力(試運転最大) 15.854kn (満載航海) 13.5kn	船型 ウェル甲板型	乗組員 23名
船級・区域資格 NK 遠洋			同型船 Sun Hawk



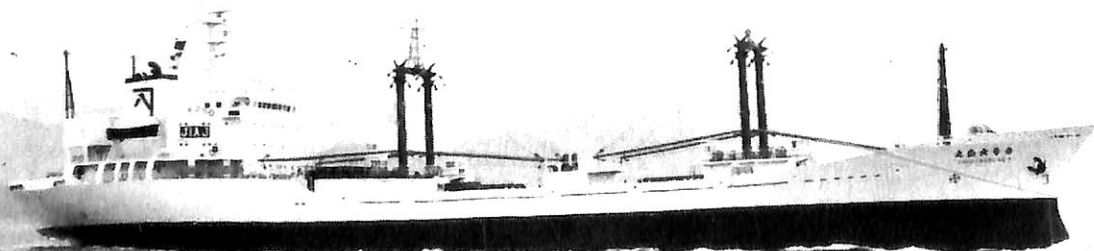


撒積貨物船 **ぐりーん させぼ** 明石海運株式会社・東洋船舶株式会社
GREEN SASEBO

佐世保重工業株式会社佐世保造船所建造(第348番船) 起工 59-3-1 進水 59-6-12 竣工 59-9-27
 全長 148.00m 垂線間長 138.80m 型幅 23.10m 型深 12.70m 満載喫水 9.329m
 総噸数 11,435T 純噸数 6,563T 載貨重量 19,410t 貨物艙容積(ベ) 23,103㎡
 (グ) 23,790㎡ 艙口数 4 デリック 25Lt×4 燃料油槽 1,008.6㎡
 燃料消費量 16.8t/day 清水槽 506.8㎡ 主機械 三菱-6UEC 52HA型(テ)機関×1
 出力(連続最大) 5,800PS(135rpm) (常用) 5,220PS(130rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶
 1,000kg/h×6kg/cm²G×1 発電機 大洋電機 500kVA×AC450V×3φ×60Hz×2 (原)ヤンマー
 600PS×900rpm×2 無線装置 送(主)1.2kW×1 (補)130W×1 受(主),(補)全波各1 船舶電話
 海事衛星装置 VHF 航海計器 ロラン NNSS レーダー 速度(試運転最大) 16.48kn
 (満載航海) 13.7kn 航続距離 18,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 27名

冷蔵運搬船 **参号 大盛丸** 大盛丸水産株式会社
TAISEI MARU No 3

株式会社三保造船所建造(第1232番船) 起工 58-12-10 進水 59-3-18 竣工 59-6-15
 全長 123.42m 垂線間長 115.00m 型幅 17.80m 型深 9.30m 満載喫水 7.117m
 総噸数 5,292T 純噸数 2,388T 載貨重量 6,023.25t 貨物艙容積(ベ) 6,534.90㎡
 艙口数 9 デリック 3t(4)×2 燃料油槽 2,172.87㎡ 燃料消費量 22.8t/day
 清水槽 309.16㎡ 主機械 三菱-Sulzer 6RTA48-R2型(テ)機関×1 出力(連続最大) 6,600PS
 (141rpm) (常用) 5,940PS(136rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 ダイハツ 1,100PS×900rpm×3
 発電機 神鋼 AC450V×800kVA×3 無線装置 送(主)1.2kW×1 (補)150W×1 受(主)2(補)1 船舶電話
 VHF 航海計器 ロラン NNSS レーダー 速度(試運転最大) 19.0kn (満載航海) 16.4kn
 航続距離 20,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型
 乗組員 28名 ◦減揺タンク付き





安全な航海のため、 操舵室の窓はクリアーに。

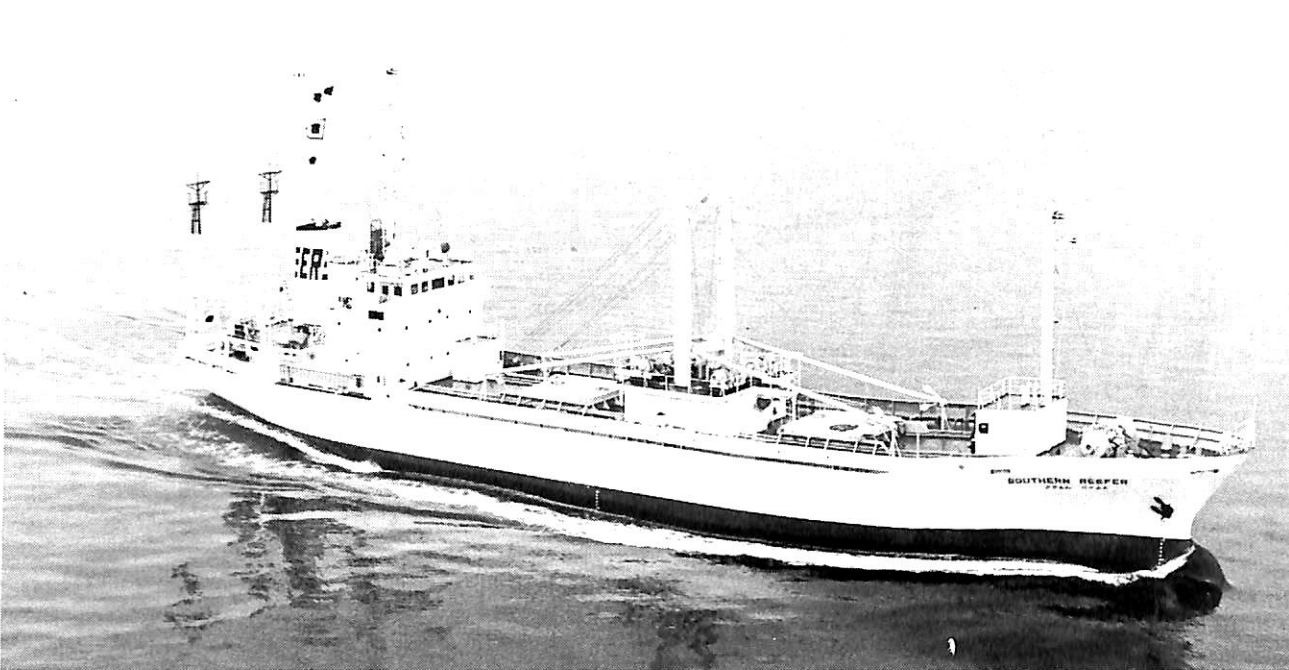
結露・氷結から視界をまもります。
変わりやすい海洋気象、飛び散るしぶき、
吹き付ける氷片、操舵室の窓は、どうしても
曇りがちです。

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)



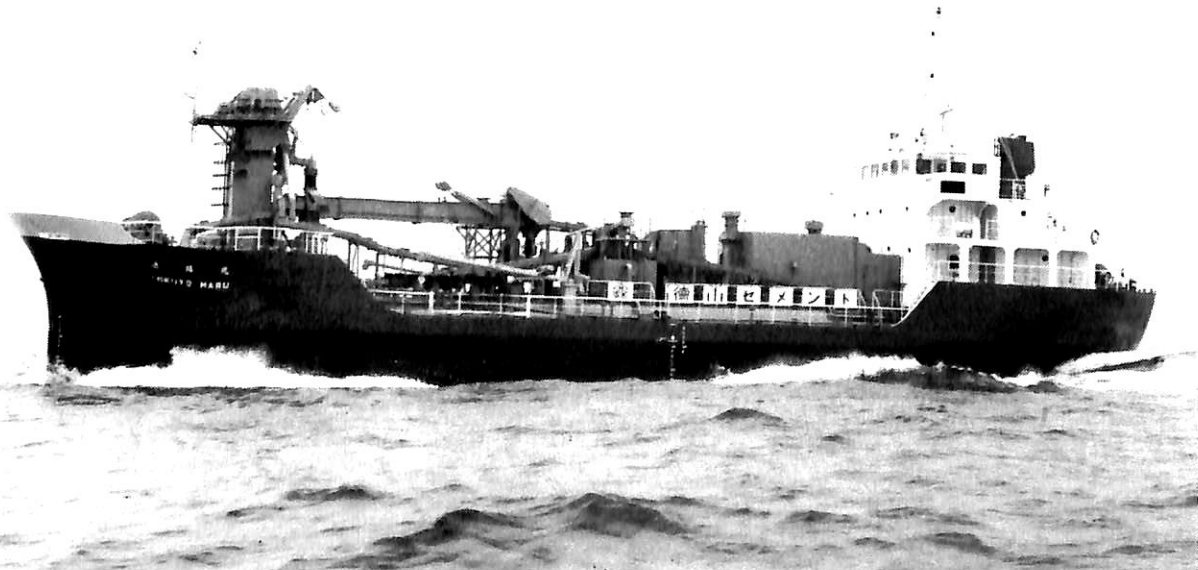
冷凍運搬船 **SOUTHERN REEFER** たちばな海運有限公司
 サザン リーファー

岸上造船株式会社建造(第1697番船) 起工 59-3-7 進水 59-4-18 竣工 59-6-27
 全長 71.00m 垂線間長 65.00m 型幅 12.40m 型深 7.10/4.40m 満載喫水 4.371m
 総噸数 1,416T, (JG)499T 純噸数 504T 載貨重量 1,362.83t 貨物艙容積(ベ) 1,834.26㎡
 艙口数 2 デリック 3t(Ⅱ)×2 燃料油槽 393.81㎡ 燃料消費量 6.0t/day 清水槽 73.08㎡
 主機減 赤阪-A34型(テ)機関×1 出力(連続最大)2,000PS×1(260rpm)(常用)1,700PS×1(246rpm)
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 強制慣流式×E-50S 発電機 350kVA(280kW)×450V×449A×2
 無線装置 送(主)0.5kW×1(補)75W×1 受(主),(補)NRD91各1 VHF 航海計器 ロラン NNSS
 レーダー 速力(試運転最大)14.97kn(満載航海)12.5kn 航続距離 13,500哩
 船級・区域資格 NK NS* RMC* 遠洋 船型 全通船棲甲板型
 乗組員 13名

- 22 -

セメント運搬船 **徳陽丸** 徳山運輸株式会社
 TOKUYO MARU

宇部船渠株式会社建造(第186番船) 起工 59-4-21 進水 59-6-18 竣工 59-8-1
 全長 55.00m 垂線間長 51.00m 型幅 11.00m 型深 5.00m 満載喫水 4.312m
 満載排水量 1,873t 総噸数 625T 載貨重量 1,215t 貨物艙容積(グ)910㎡
 燃料油槽 48.11㎡ 燃料消費量 4.7t/day 清水槽 32㎡ 主機減 ダイハツ DLM26FS型
 (テ)機関 出力(連続最大)1,300PS(720/262rpm)(常用)1,105PS(682/248rpm) プロペラ 4翼1軸
 発電機(主)大洋電機 130kVA×445V×1,200rpm×1(原)ヤンマー 6KFL-T×1, (補)大洋電機 90kVA×445V×
 1,200rpm×1(原)ヤンマー 5KDL×1 速力(試運転最大)12.08kn(満載航海)10.20kn
 航続距離 2,000哩 船級・区域資格 JG 沿海 船型 凹甲板船尾機関型
 乗組員 8名 ◦セメント荷役装置 積込(機械式)250t/h, 揚荷(機械式)200t/h, (圧送式)150t/h



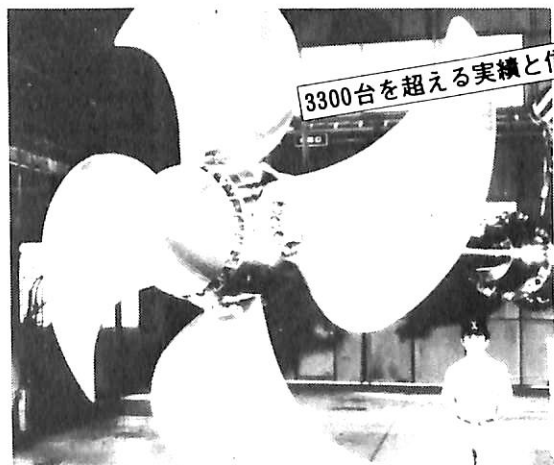


カーフェリー 第五 おおみしま 船舶整備公団・大三島フェリー株式会社

内海造船株式会社田熊工場建造(第499番船)	起工 59-6-14	進水 59-7-13	竣工 59-8-8
全長 39.78m	垂線間長 35.00m	型幅 10.00m	型深 3.10m
満載排水量 505.08t	総噸数 243T	載貨重量 155.83t	満載喫水 2.30m
中型トラック×3及び乗用車×2	燃料油槽 17.14㎡	燃料消費量 3.12t/day	Car搭載数 8t積トラック×4
主機械 ダイハツ 6PSHTdM-26HS型(デ)機関×1	プロペラ 5翼1軸	発電機 大洋電機 55kVA×AC225V×60Hz×2	出力(連続最大)950PS(720/308rpm)
(常用)807.5PS(682/291rpm)	航海計器 レーダー	速力(試運転最大)13.033kn	清水槽 10.45㎡
(原)ヤンマー 70PS×1,200rpm×2	航続距離 1,150浬	船級・区域資格 JG 平水	
(満載航海)11.0kn	乗組員 4名	旅客 1.5H未滿 250名, 3H未滿 223名	
船型 平甲板型		航路 忠海(広島)～大久野島～大三島～瀬戸田～三原	
フラップ付ベッカーラダー×1			

かもめ 可変ピッチプロペラ

全国50カ所のサービス網完備



3300台を超える実績と信頼性

製造品目

- 可変ピッチプロペラ 70～15,000PS
- 固定ピッチプロペラ 各種
- サイドスラスト 推力0.5～20t
- 船尾軸系装置 一式
- K-7ラダー 各種

運輸大臣認定製造事業場

かもめプロペラ株式会社

本社：横浜市戸塚区上矢部町690 ☎245 ☎(045)811 2461 (代表)
 ファックス☎(045)811 9444
 東京事務所：東京都港区新橋5-34-7 第三東ビル ☎105 ☎(03) 434 3 9 3 9
 ファックス☎(03) 431 5348



巡視船(PL07) せ っ つ 海上保安庁

住友重機械工業株式会社建造(第1114番船)	起工	58-4-5	進水	59-4-21	竣工	59-9-27
全長 105.40m	垂線間長	96.85m	型幅	14.6m	型深	8.00m
満載排水量 4,741.69t	総噸数	3,111T	国際総噸数	3,334T	国際純噸数	1,000T
載貨重量 1,883.16t	燃料油槽	822.44m ³	燃料消費量	46.56t/day	清水槽	362.84m ³
(予備清水を含む場合533.32m ³)	主機械	IH1-SEMT Pielstick 12PC2-5V型(テ)機関×2				
出力(連続最大) 7,800PS×2 (520rpm)(常用) 6,630PS×2 (500rpm)	プロペラ	4翼2軸 CPP				
補汽缶 クレイトン環流式 制限圧力 9kg/cm ² 温度飽和	発電機(主)	富士電機 700kVA (560kW)×2, (補)165kVA×1				
無線装置 送(主)1kW×2 (補)50W×1 受(主)1kW×2 (補)50W×1	船舶電話	VHF				
航海計器 ロラン オメガ NNSS 衝突予防装置 レーダー	速力(試運転最大)	22.61kn				
(航海) 21.5kn	航続距離	7,300浬				
乗組員 54名 他15名/96名	耐水構造	ヘリコプター搭載				
	同型船	つがる, うらが				
	配属	横浜海上保安部				

漁業取締船 か い お う 長崎県

三菱重工株式会社下関造船所建造(第879番船)	起工	59-3-21	進水	59-7-7	竣工	59-8-10
全長 26.03m	垂線間長	23.48m	型幅	5.73m	型深	2.84m
夏期満載喫水 1.28m	総噸数	56T	燃料油槽	11.16m ³	清水槽	1.47m ³
主機械 GM-16V-149TI型(テ)機関×2	出力(連続最大)	1,520PS×2 (1,840rpm)				
プロペラ 3翼2軸	発電機	オーナン 防滴回転界磁型4極ブラシレス 25kVA×AC225V×3φ×60Hz×2				
(原)いすゞマリン 47PS×1,800rpm×2	無線装置	送200W×1, 50W×1 受 全波×1				
航海計器 デッカ ロラン レーダー	速力(試運転最大)	31.1kn (航海) 30.04kn				
船級・区域資格 第3種 漁船 近海(限定)	船型	平甲板ディーブV型				
。搭載艇 はやて 5.11m×1.98m×0.92m	F.R.P.製	主機 ヤマハ CM470型 170PS 36kn (本文54頁参照)				
	乗組員	9名 その他2名				



造船の作業効率をグンとアップ タダノのスカイボーイ®

自走式高所作業車<スカイボーイ>AWシリーズ
6機種揃って新登場。

<スカイボーイ>は、油圧クレーンのタダノが
永年培った電子・油圧の先端技術を活
かした、新機構満載の高所作業車
です。安全・信頼性に優れ、作業の
効率化に抜群の威力を発揮し
ます。タダノのスカイボーイシリ
ーズは、他に<ラフターライン
装着用><トラックマウント>
<クローラーマウント>な
どを取揃え、あら
ゆる高所作業
を安全に、
効率的に
こな
します。



■スカイボーイAWシリーズ

機種名	仕様	バスケット 底面高さ	バスケット 積載荷重
AW-250TG		25.0m	200kgまたは2名
AW-215TG		21.5m	200kgまたは2名
AW-185TG		18.5m	250kgまたは2名
AW-165TG		16.5m	200kgまたは2名
AW-150TG		15.0m	200kgまたは2名
AW-130TG		13.0m	250kgまたは2名

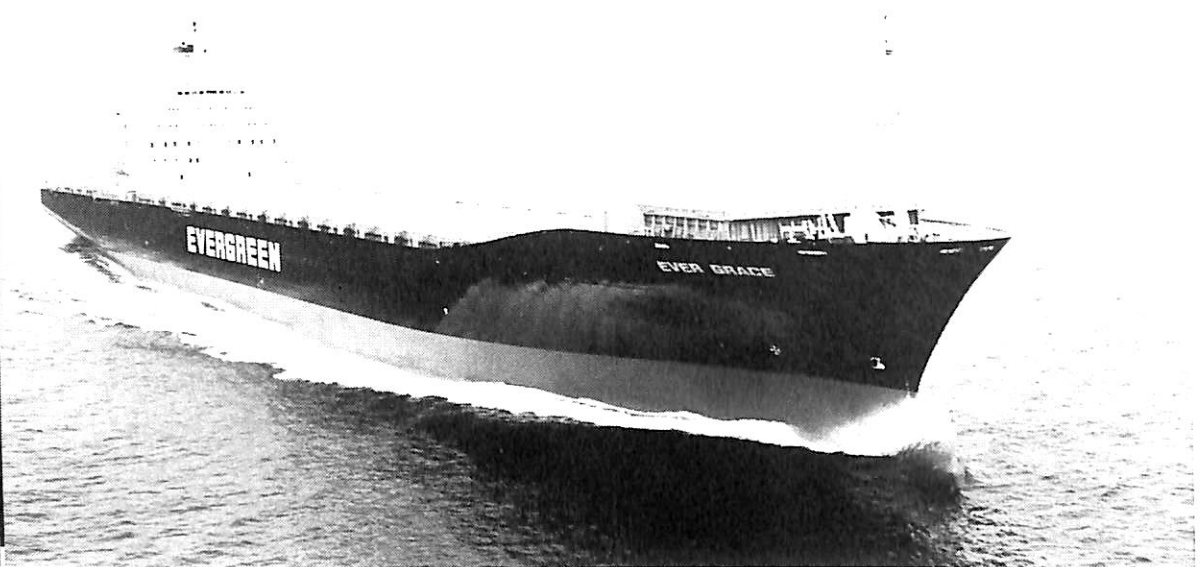
TADANO

株式会社 多田野鉄工所

営業本部 東京都港区浜松町2-4-1
世界貿易センタービル30F TEL.03(435)3611代表

お問い合わせ、お求めはお近くの当社支店・営業所までどうぞ。

北海道(札幌)011(861)9030/帯広0155(25)6262/室蘭0143(44)0045/旭川0166(25)2817/東北(仙台)0222(57)4556/盛岡0196(52)2248/青森0177(77)4231/秋田0188(62)0303/郡山0249(32)3513/関東(大宮)0486(41)3621/水戸0292(24)1155/宇都宮0286(35)8555/千葉0472(42)2261/東京03(699)1441/多摩0425(65)0981/南関東(横浜)045(201)8771/静岡0542(82)2117/北陸(富山)0764(31)8427/新潟0252(45)7321/福井0776(53)2561/名古屋0586(76)1181/松本0263(35)6131/大阪06(746)8731/京都075(681)0421/和歌山0734(53)7721/神戸078(928)9061/四国(高松)0878(39)5777/高知0888(45)0073/松山0899(43)5133/中国(広島)082(884)0255/岡山0862(23)9258/徳山0834(31)1715/松江0852(24)7050/九州(福岡)092(411)9944/北九州093(531)2681/大分0975(32)6337/鹿児島0992(53)0008/長崎0958(28)2766/宮崎0985(54)2843



輸出コンテナ船 **EVER GRACE**

船主 Evergrace Line S.A. (Panama)

石川島播磨重工業株式会社呉第一工場建造(第2827番船) 起工 58-10-4 進水 59-3-19 竣工 59-7-5
 全長 230.82m 垂線間長 216.32m 型幅 32.2m 型深 18.65m 満載喫水 11.593m
 総噸数 37,023T 純噸数 15,456T 載貨重量 43,198t 貨物艙容積(グ) 72,293.5m³
 艙口数 37 Cont 搭載数 2,390 TEU. 燃料油槽 4,949.4m³ 燃料消費量 71.3t/day
 清水槽 382.4m³ 主機械 IHI-Sulzer 6RLB90型(デ)機関×1 出力(連続最大) 24,000PS (102rpm)
 (常用) 21,600PS (98.5rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 大阪ボイラー 堅煙管式油焚 7kg/cm²G×飽和
 ×1.2t/h×1, 排ガス 強制循環水管式 7kg/cm²G×飽和×1.5t/h×1 発電機 ヤンマー 700kW×AC450V
 ×60Hz×720rpm×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1(補) 0.13kW×1 航海計器 ロラン レーダー
 速力(試運転最大) 21.97kn (満載航海) 20.5kn 航続距離 28,000哩 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 25名

輸出散積貨物船 **KEPBRAVE**

船主 Kepmount Shipping (Private) Ltd. (Singapore)

三井造船株式会社千葉事業所建造(第1283番船) 起工 58-9-28 進水 59-5-24 竣工 59-8-30
 全長 182.80m 垂線間長 174.00m 型幅 30.50m 型深 15.75m 満載喫水 11.019m
 総噸数 21,426.23T 純噸数 15,187.68T 載貨重量 40,891t 貨物艙容積(ベ) 48,866.8m³
 (グ) 49,970.4m³ 艙口数 5 クレーン 25T×4 燃料油槽 2,046.3m³ 燃料消費量 33.4t/day
 清水槽 378.2m³ 主機械 三井-B&W 6L67GA型(デ)機関×1 出力(連続最大) 11,000PS (116rpm)
 (常用) 10,000PS (112rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 三井 1,400kg/h×6kg/cm² 発電機
 西芝 540kW×720rpm×3 (原)ヤンマー 800PS×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1, (補) 1.2W×1
 受(主), (補) 0.1~29.9MHz各1 VHF 航海計器 デッカ ロラン NNSS レーダー 速力
 (試運転最大) 16.37kn (満載航海) 14.8kn 航続距離 19,600哩 船級・区域資格 NV 遠洋
 船型 船首楼付船尾楼付平甲板型 乗組員 35名 同型船 Muse





エクスプローラー

輸出撒積貨物船 **EXPLORER**

船主 Horologium Carriers Co. S. A. (Panama)

日本海重工業株式会社建造(第230番船)	起工	59-2-24	進水	59-4-12	竣工	59-9-27
全長 188.40m	垂線間長	180.00m	型幅	31.00m	型深	15.10m
満載排水量 50,403t	総噸数	24,588T	純噸数	13,192T	載貨重量	41,875t
(ベ) 48,573 m ³ (グ) 49,800 m ³	艀口数	5	クレーン	25t × 4	燃料油槽	2,252 m ³
燃料消費量 24.1t/day	清水槽	352 m ³	主機械	三井-B&W 6L60 MCE型(テ)機関×1	プロペラ	4翼1軸
出力(連続最大) 8,960PS(98rpm)(常用) 8,150PS(95rpm)	無線装置	送(主) 1.5kW × 1 (補) 50W × 1	受(主), (補) 全波各1	VHF	補汽缶	西田堅水管式
1,200 kg/h × 6 kg/cm ² , 排エコ 1,200 kg/h × 6 kg/cm ²	航海計器	ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー	船型	凹甲板艀尾機関型	乗組員	30名
(原) ヤンマー 830PS × 900rpm × 3	航統距離	24,000浬	船級・区域資格	NK 遠洋		

サンコー コンドル

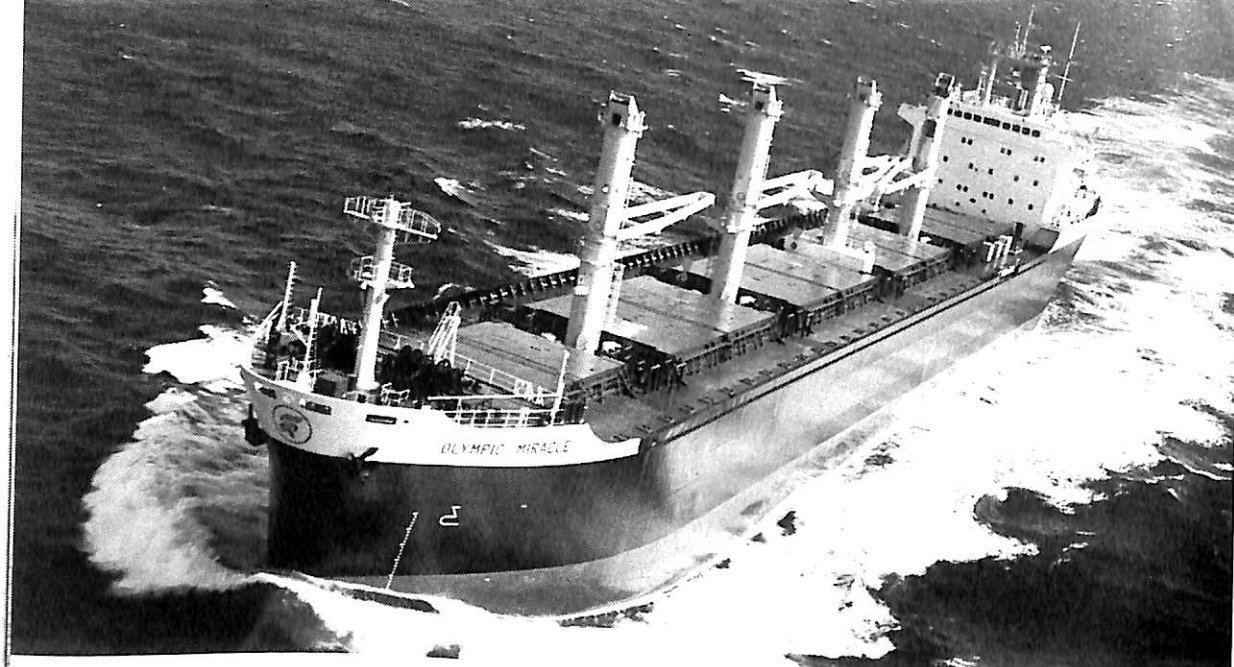
輸出撒積貨物船 **SANKO CONDOR**

船主 Ardent Shipping Corp. (Liberia)

株式会社大島造船所建造(第1007番船)	起工	58-12-5	進水	59-3-4	竣工	59-5-16
全長 185.20m	垂線間長	176.00m	型幅	29.50m	型深	15.80m
総噸数 24,111T	純噸数	13,019T	載貨重量	41,098t	貨物艀容積(ベ)	49,443 m ³ (グ) 50,416 m ³
艀口数 5	クレーン	E. H. type 25t × 24m × 3, 25/5t × 24/26m × 1	燃料油槽	1,810.1 m ³	主機械	住友-Sulzer 6RTA 58型(テ)機関×1
燃料消費量 125.5g/PS/h at M. C. O	清水槽	340.4 m ³	プロペラ	5翼1軸	補汽缶	堅油焚き×1
出力(連続最大) 8,670PS(104rpm)(常用) 7,415PS(102.1rpm)	無線装置	送(主) 0.8kW × 1 (補) 50W × 1	船舶電話	海事衛星装置	VHF	
発電機 ダイハツ 6DL-20 × 3	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)	16.158 kn (満載航海) 13.9 kn	船型	艀首楼付平甲板型
航統距離 24,200浬	船級・区域資格	NK 遠洋	乗組員	32名		

MNS MO適用





輸出撒積貨物船 **OLYMPIC MIRACLE**

船主 Transpacific Freighters Co., S.A. (Panama)
 日本鋼管株式会社清水製作所建造(第415番船)
 全長 182.8m 垂線間長 174.0m 起工 59-3-19 進水 59-5-11 竣工 59-9-21
 総噸数 17,879T 純噸数 10,576T 載貨重量 29,670t 型幅 23.1m 型深 14.8m 満載喫水 10.554m
 艀口数 5 クレーン 16t×4 Cont.搭載数 108 TEU.(ハッチカバー上) 貨物艀容積(ベ) 33,359m³(グ) 39,317m³
 燃料消費量 25.6t/day 清水槽 245m³ 主機械 住友-Sulzer 6RTA58型(テ)機関×1 出力 燃料油槽 1,454m³
 (連続最大) 9,500PS(104rpm) 常用) 8,550PS(100rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 堅型 7kg/cm²×
 6kg/cm²×1 発電機 ダイハツ 440kW×660PS×720rpm×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 130W×1
 受(主),(補)各1 海事衛星装置 VHF 航海計器 テッカ ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー
 速力(試運転最大) 16.8kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 16,900哩 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 ウェル甲板型 乗組員 29名 同型船 Patricia R.

輸出撒積貨物船 **GULF GLORY**

船主 Thalia Oceanic Transport S.A. (Panama)
 株式会社金指造船所豊橋工場建造(第3020番船)
 全長 171.942m 垂線間長 164.00m 起工 59-2-27 進水 59-4-27 竣工 59-7-24
 総噸数 17,214T 純噸数 10,317T 載貨重量 29,125t 型幅 27.00m 型深 13.90m 満載喫水 10.031m
 艀口数 4 クレーン 25Lt×4 燃料油槽 1,184m³ 貨物艀容積(ベ) 35,122m³(グ) 37,119m³
 主機械 三菱-6UEC 60HA-B型(テ)機関×1 出力(連続最大) 7,940PS(112rpm) 清水槽 238m³
 (106rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 1,000kg/h×7kg/cm²×1 燃料消費量 21.3t/day 常用水槽 6,749PS
 (原) ヤンマー 600PS×900rpm×2 軸発 375kVA×450V×1 発電機 大洋電機 500kVA×450V×2
 受(主),(補)全波各1 航海計器 ロラン NNSS レーダー 無線装置 送(主) 1kW×1 (補) 130W×1
 航続距離 16,795哩 船級・区域資格 NK 遠洋 速力(試運転最大) 16.810kn (満載航海) 13.8kn
 船型 凹甲板型 乗組員 30名



International Shipping & Chartering Brokers

TAKAYA

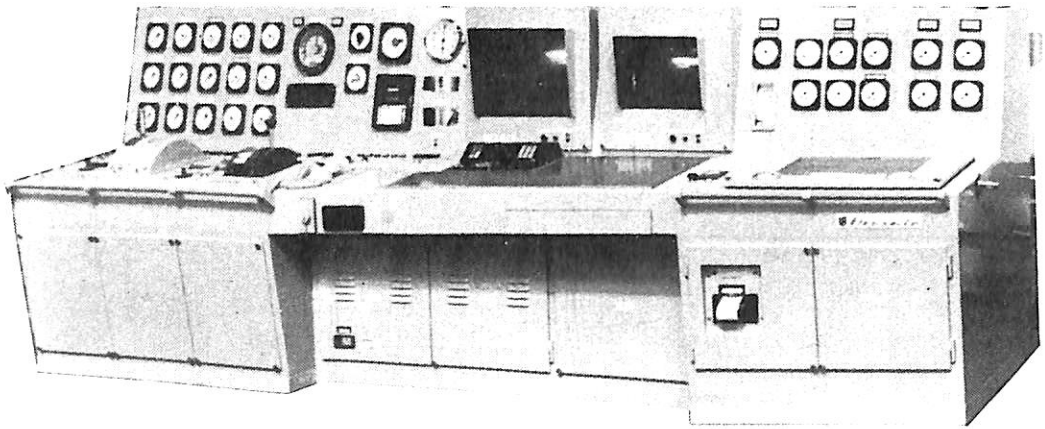
Shipping Co., Ltd. Tokyo.



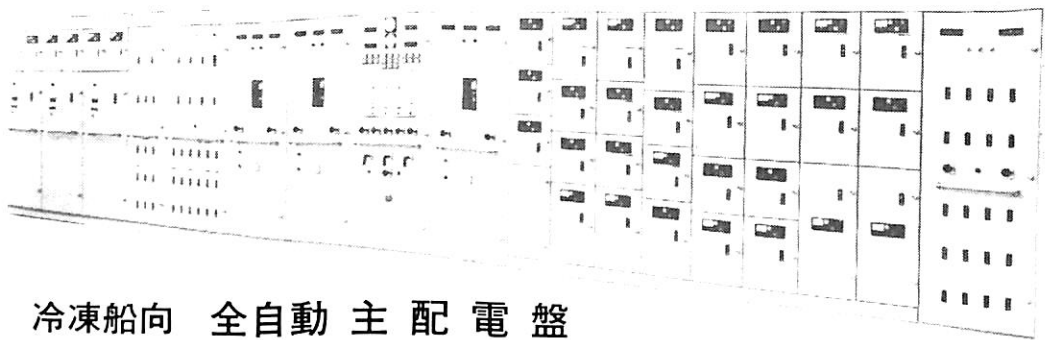
TELEXES : J28878/J23388 (OVERSEAS)
2226641/2226643 (DOMESTIC)
TELEGRAM : TRIOCHART TOKYO
TELEPHONE : TOKYO (03) 503-1941~5
FACSIMILE : 03 (581) 9240

Specializing in Dry Cargoes
Tankers
Sales & Purchase

渦潮電機の最新技術で 船の近代化・省力化と経済性アップ!!



カラーCRT付データロガー (UMS-35) 装備、3750台積PCC向
集中監視盤



冷凍船向 全自動主配電盤
(発電機ワンタッチコントロールシステム搭載)

船舶電機のトータルエンジニアリング 設計・製作・艤装

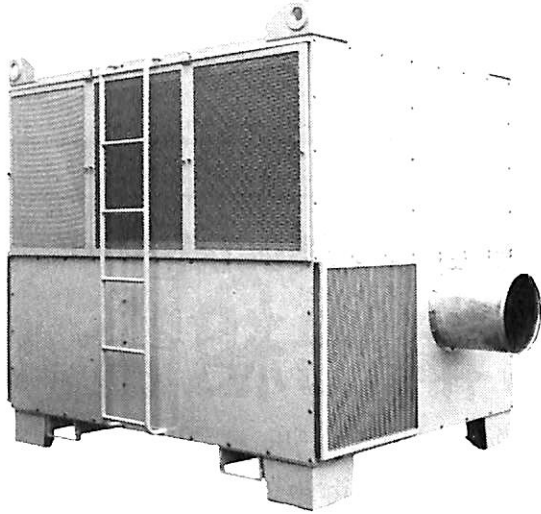
渦潮電機株式会社

代表取締役社長 小田 道人 司

本 社	愛媛県越智郡大西町大字九王甲1520	TEL(0898)53-6111(代)	FAX(0898)53-2266
東京営業所	東京都港区西新橋1丁目19-9	TEL(03)508-1266(代)	FAX (03)508-1265
松山営業所	松山市南齊院町179	TEL(0899)71-9945	
広島営業所	広島市中区本川町2丁目6-10	TEL(082)291-0958	

未来を開くパイオニア!! 空調装置と冷凍装置の総合メーカー

潮スポットクーラー

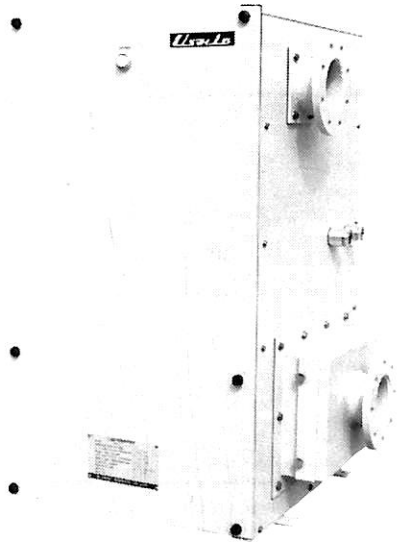
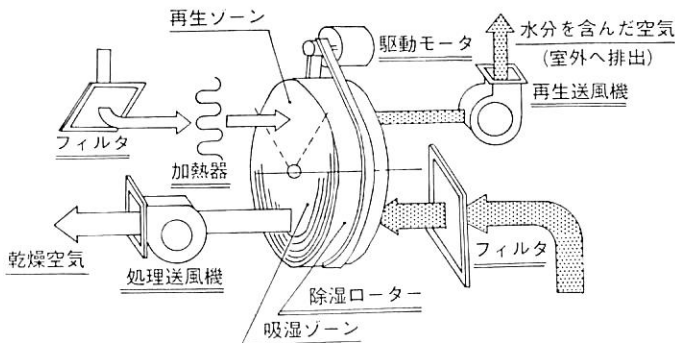


風神

こんなところにはスポット冷房を!

- 造船所(船殻・二重底・艀装工事)
- タンク製造業 ●金属熱処理工場
- プラスチック工場 ●機械組立作業所
- 土木建設作業所 その他、高温・多湿・発熱体のあるところ

貨物倉内除湿装置ドライキーパー



潮冷熱株式会社

代表取締役社長 小田 團

本社・工場 愛媛県越智郡大西町大字脇甲883-1 TEL(0898)53-2400(代) FAX(0898)53-6363
東京営業所 東京都港区西新橋1丁目19-9 TEL(03)508-1266(代) FAX(03)508-1265
松山営業所 松山市南斎院町179 TEL(0899)71-9945
広島営業所 広島市中区本川町2丁目6-10 TEL(082)291-0958

社 団 法 人

日本造船工業会

会 長 金 森 政 雄

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビ ル)
電 話 (502) 2 0 1 0 ~ 1 9



JAPAN SHIP EXPORTERS' ASSOCIATION

日本船舶輸出組合

理 事 長 梅 田 善 司

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビ ル)
電 話 (502) 2 0 9 4 (508) 9 6 6 1

社 団 法 人

日本中型造船工業会

会 長 池 邊 騏 一 郎

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビ ル)
電 話 (502) 2 0 6 1 ~ 3

財 団 法 人



日本海事協会

会 長 佐 藤 美 津 雄

東 京 都 千 代 田 区 紀 尾 井 町 4 番 7 号
電 話 (230) 1 2 0 1 (代)

社 団 法 人
日 本 船 用 工 業 会

会 長 野 島 富 雄

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビル)
電 話 (502) 2 3 7 1 (大 代 表)



財 団 法 人
日 本 船 用 機 器 開 発 協 会

理 事 長 濱 田 昇

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビル)
電 話 (502) 2 3 7 1 (大 代 表)



JAPAN SHIP MACHINERY EXPORT ASSOCIATION

社 団 法 人 **日 本 船 用 機 械 輸 出 振 興 会**

会 長 鷺 尾 秀 夫

事 務 局 (本 部) 東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビル) 電 話 03(504)0391
テ レ ッ ク ス 222-2548 JSMEA J ファ ッ ク ス 504-0397
海 外 事 務 所 サ ー ビ ス セ ン タ ー ロ ッ テ ル ダ ム ・ シ ン ガ ポ ー ル
共 同 施 設 (ジ ェ ト ロ) シ ン ガ ポ ー ル ・ シ ド ニ ー ・ ニ ュ ー ヨ ー ク ・ ロ ッ テ ル ダ ム

社 団 法 人
日 本 船 舶 電 装 協 会

会 長 長 谷 川 錦 三

東 京 都 港 区 新 橋 3 丁 目 1 番 9 号 (日 本 ガ ラ ス 工 業 セ ン タ ー ビ ル 8 階)
電 話 (03) 504-0858 (代 表)
F A X (03) 504-0856 GII/GIII



東京タンカー株式会社

取締役社長 澁谷 寛重

本社 東京都港区西新橋1丁目3番12号 (日石本館)
電話 東京 (502) 1511



栗林商船株式会社

取締役社長 栗林 定友

本社 東京都千代田区丸の内2-4-1 (丸ビル)
電話 東京 (201) 1651 (代表)



太平洋沿海汽船株式会社

取締役社長 岡田 茂秀

本社 〒101 東京都千代田区神田駿河台四丁目1番地2 (お茶の水菱信ビル)
電話 03(293)5751



おけさの島へひとつとび!!

早く着いてゆっくり楽しもう——佐渡が島

速い・揺れない・船酔いしない
超高速ジェットフォイル。

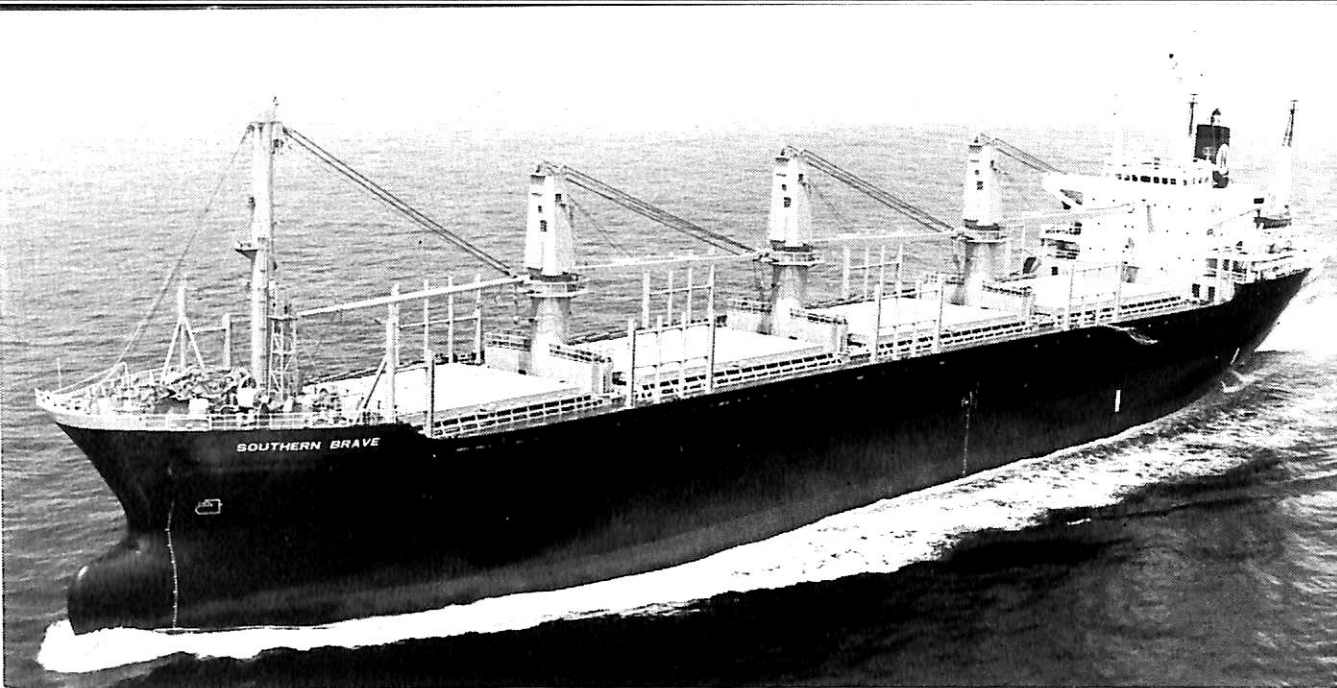
新潟 ← 60分 → 両津

ジェットフォイル

案内所	関東/東京	☎ (03) 275-0651~3
	北 関 東	☎ (0273) 23-1144
	中部/名古屋	☎ (052) 571-8378
	関西/大阪	☎ (06) 344-2316~7
	東 北	☎ (0245) 23-1731
	長 野	☎ (0262) 26-2633
営業所	新 潟	☎ (0252) 45-1234
	直江津	☎ (0255) 43-3791



佐渡汽船



サザン ブレイブ

輸出散積貨物船 **SOUTHERN BRAVE**

船主 Southern Route Maritime S. A. (Panama)

今治造船株式会社今治工場建造(第445番船)	起工	59-6-19	進水	59-7-16	竣工	59-8-27	
全長 159.76m	垂線間長	150.00m	型幅	25.20m	型深	14.00m	
総噸数 14,921 T	純噸数	8,855 T	載貨重量	25,402 t	貨物艙容積 (ベ)	30,501.19 m ³	
(グ) 32,014.3 m ³	艙口数	4	デリック	25 t × 1, クレーン	30 t × 3	燃料油槽	1,521.98 m ³
燃料消費量 18.38 t/day	清水槽	572.24 m ³	主機械	日立-B & W 6L 50MCE型(テ)機関 × 1	出力		
(連続最大) 7,000 PS (133 rpm)	(常用)	5,950 PS (126 rpm)	発電機	西芝 450 kVA × AC 445 V × 8 φ × 60 Hz × 2	(原) ヤンマー	補汽缶	
排ガス併用竖水管式 1,200/890 kg/h	無線装置	送(主) 1 kW × 1 (補) 0.75 W × 1	受(主), (補) 各1	船舶電話	VHF		
航海計器 NNSS レーダー	速力 (試運転最大)	16.328 kn (満載航海) 13.5 kn	航続距離	21,000 浬			
船級・区域資格 NK 遠洋	船型	凹甲板型	乗組員	23名			

タンクオン

輸出冷凍 / 多目的貨物船 **湯 泉 (TANGQUAN)**

船主 China Ocean Shipping Co. (China)

旭洋造船株式会社建造(第322番船)	起工	59-1-15	進水	59-5-2	竣工	59-7-12
全長 138.00m	垂線間長	129.00m	型幅	20.60m	型深	12.40m
満載排水量 16,091.4 t	総噸数	8,848 T	純噸数	4,966 T	載貨重量	11,200.1 t
貨物艙容積 (ベ) 5,971.3 m ³ (No.2 & 3 ref.) (グ) 8,133.6 m ³ (No.1 & 4 multi cargo)	艙口数	4	燃料消費量	21.38 t/day	清水槽	267.0 m ³
クレーン 6 t × 15 m × 3	燃料油槽	931.5 m ³	出力 (連続最大)	7,500 PS (107 rpm)	(常用)	6,830 PS (104 rpm)
三井-B & W 5L 60MCE型(テ)機関 × 1	補汽缶	油焚 1,650 kg/h × 7 kg/cm ² × 1, 排エコ 770 kg/h × 7 kg/cm ² × 1	無線装置	送(主), (補) 1.5 kW 各1	発電機	
プロペラ 4翼1軸	受(主), (補) 短波各1	VHF	航海計器	ロラン NNSS レーダー	速力 (試運転最大)	19.332 kn
750 kVA × 900 PS × 440 V × 720 rpm × 2, 500 kVA × 600 PS × 440 V × 720 rpm × 1	航続距離	13,000 浬	船級・区域資格	ZC (AB) 遠洋	船型	凹甲板型
(満載航海) 16.70 kn	乗組員	39名				





マウント オーク
輸出貨物船 **MOUNT OAK**

船主 Mount Oak Marine S. A. (Panama)

桧垣造船株式会社建造(第302番船)

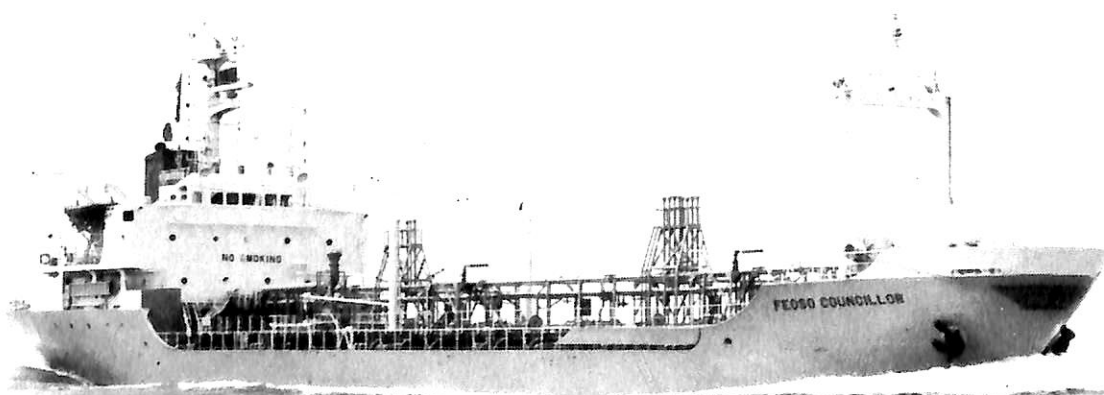
全長 96.92m	垂線間長 89.95m	型幅 18.00m	進水 59-7-8	竣工 59-9-1
満載喫水 6.997m	満載排水量 8,415.53t	総噸数 4,995T		型深 11.80/7.35m
載貨重量 6,103.79t	貨物艙容積 (ベ) 10,909.23 m ³	純噸数 11,804.04 m ³		純噸数 2,140T
デリック 15T×2, クレーン 25T(II)×1	燃料油槽 531 m ³	燃料消費量 10.7t/day		艙口数 2
主機械 楨田 6L35MCE型(テ)機関×1	出力(連続最大) 3,510PS(200rpm)	(常用) 3,195PS(194rpm)		清水槽 47.11 m ³
プロペラ 4翼1軸	補汽缶 三浦工業 VWN-800E型	換算蒸発量 800kg/h		発電機
西芝 AC450V×400kVA×2	(原)ヤンマー 480PS×1,200rpm×2	無線装置 送(主) 0.5kW×1 (補) 75W×1		受(主), (補) 全波各1 VHF
航海計器 NNSS レーダー	速力(試運転最大) 15.104kn	(満載航海) 12.6kn		航続距離 12,898浬
船級・区域資格 NK 遠洋	船型 全通二層甲板	乗組員 21名		

フエオン カウンシラー
輸出ケミカルタンカー **FEOSO COUNCILLOR**

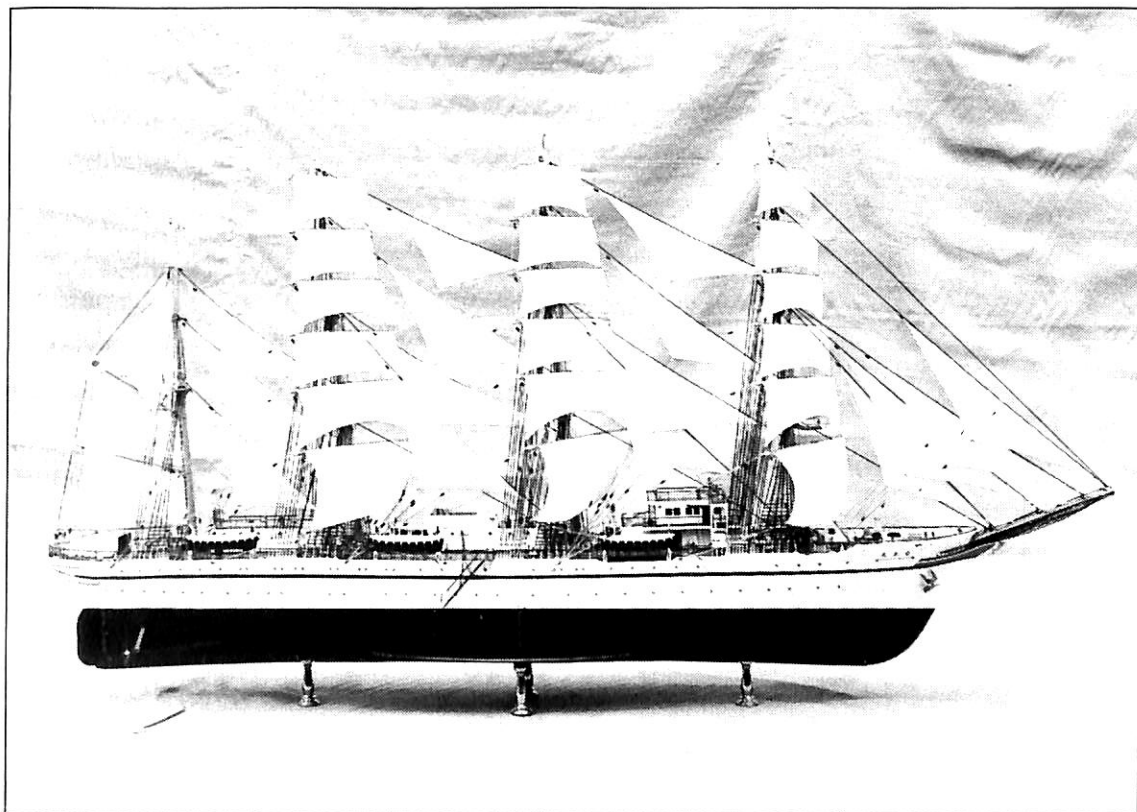
船主 Everspring Investments Co., S. A. (Panama)

林兼造船株式会社長崎造船所建造(第920番船)

全長 89.95m	垂線間長 82.50m	型幅 14.60m	進水 59-6-2	竣工 59-8-31
満載排水量 5,210.83t	総噸数 2,539T	純噸数 1,072T		満載喫水 5.612m
貨物艙容積 (グ) 3,929.44 m ³	燃料油槽 236.44 m ³	燃料消費量 11.2t/day		載貨重量 3,671.77t
主機械 阪神 6EL40型(テ)機関×1	出力(連続最大) 3,300PS(240rpm)	(常用) 2,805PS(227rpm)		清水槽 174.79 m ³
プロペラ 4翼1軸	補汽缶 大阪ボイラー 700/700kg/h, 8kg/cm ² G.	発電機 ヤンマー 275kVA		×AC445V×380PS×720rpm×2
無線装置 送(主) 0.8kW×1 (補) 150W×1	受(主), (補) 全波各1 VHF			航海計器 NNSS レーダー
速力(試運転最大) 14.193kn	(満載航海) 13.00kn			航続距離 5,500浬
船級・区域資格 NK 国際	船型 船尾楼付平甲板型	乗組員 24名		
同型船 Feoso Barrister	IMO Type II & III			



— 謹 賀 新 年 —
進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を



練習帆船 “日本丸” 縮尺1/75 模型

船主：運輸省航海訓練所

発注先：住友重機械工業(株)

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

油槽船“第五新水丸”



船主 船舶整備公団・東神油槽船株式会社
 寺岡造船株式会社建造(第237番船) 起工 59-5-14 進水 59-8-25 竣工 59-10-9
 全長 102.87m 垂線間長 97.01m 型幅 15.50m 型深 8.00m 満載喫水 6.36m
 総噸数 2,851T 載貨重量 4,999t 貨物油槽容積 5,550³m 主荷油泵 1,200³m/h × 70m × 2
 燃料油槽 C 260³m, A 60³m 燃料消費量 148g/PS・h 清水槽 128³m 主機械 阪神6EL44型
 (デ)機関×1 出力(連続最大)3,800PS(215rpm)(常用)3,230PS(204rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP
 補汽缶 三浦工業 8.0kg/cm² × 5,600kg/h × 1, 排エコ 10kg/cm² × 650kg/h × 1 発電機 大西電機 横防滴
 自己通風型 350/175kVA × AC445V × 3φ × 60Hz × 2 (原)ヤンマー 420/300PS × 1,200/900rpm × 2 無線装置
 (主)500W × 1 (補)70W × 1 衛星航法装置 VHF 航海計器 レーダー 速度(試運転最大)14.0kn(満載航海)
 13.8kn(縮帆時) 航続距離 6,000浬 船級・区域資格 NK 近海 船型 第三種船首楼船尾付凹甲板型
 乗組員 17名 ○自動操舵装置, パウラスター(推力4.0T) ○帆走公試運転において15%で570PSの出力を得られた。

台型軟帆式補助帆走システム

当社開発による本システムは、船体船首部及び船尾部に装備している帆走システムで、風力による補助推進を目的とするものである。また、速度計ALCと相まって船速制御を行ない主機関の効率的な運転を行う。

本帆走システムの操作は操舵室にて当直航海士が風向風速計等の航海計器を監視しながらコントロールスタンドにて集中制御を行い、風速20m/sec以上になれば縮帆格納する。

軟帆

クレモナ4号帆布を使用しての帆走システムであって船種船舶の大小、新造船、在来船を問わずに手軽で簡単に装備出来るものである。

帆寸法及び面積 船首 10.6m × 6.5/10m 88²m × 1
 船尾 12.6m × 6/10m 102²m × 1

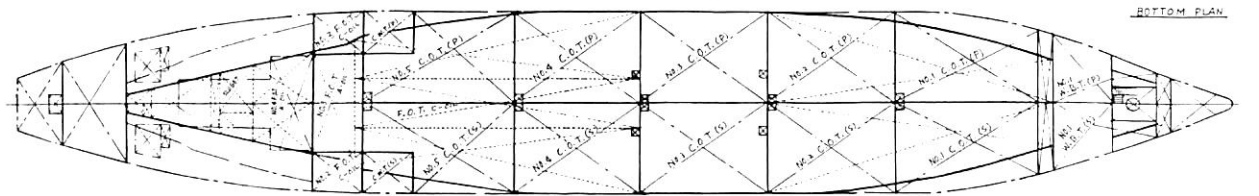
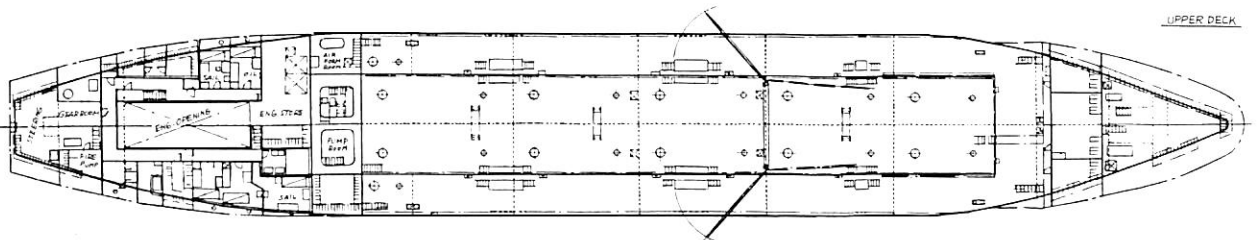
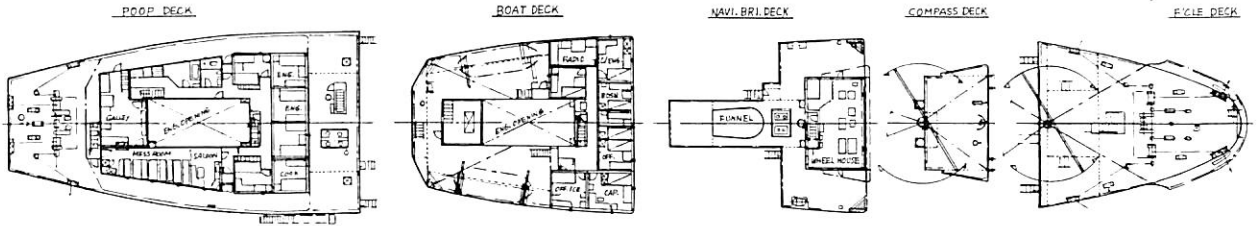
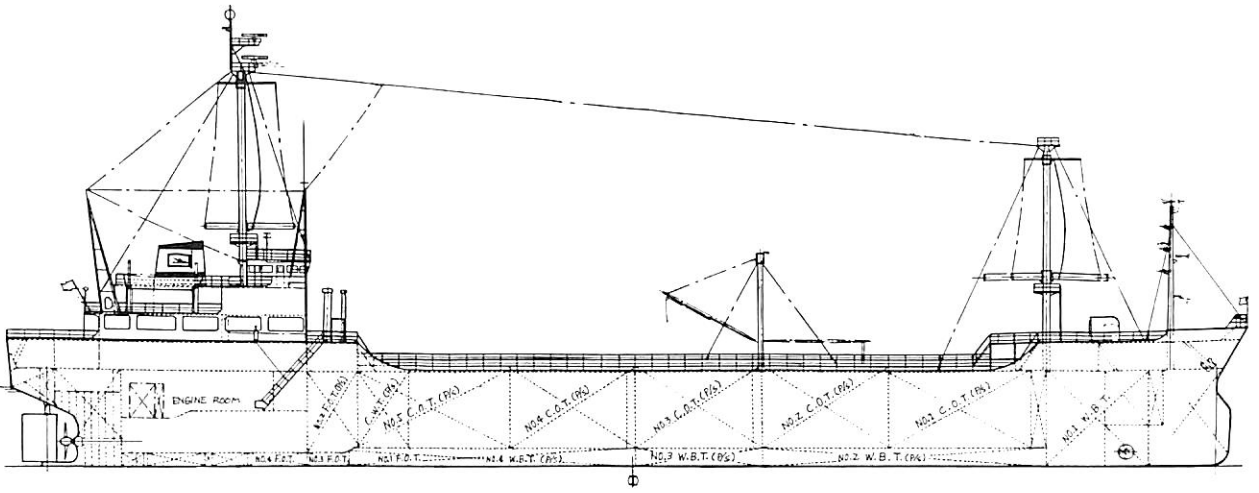
使用風速範囲 20m/sec 以下とし、それ以上についてはオートテンションウインチ方式により自動緩衝により操帆する。又風力の状態により展帆面積を任意に調節出来る。

展帆速度 船首 1分28秒 船尾 1分46秒
 縮帆速度 船首 1分32秒 船尾 1分30秒
 旋回速度 45°/18秒 90°/33秒

特長

- (1)格納は縮帆巻き取り式であり、船の重心が下がり復元安全性が大である。
- (2)ナイロン製帆布の為、冬期北海の航海時に結氷がし難く多少の結氷も容易に取り除けられる。
- (3)展帆、縮帆面積は風力に応じて自由調整が可能であり無段階に調整式である。
- (4)ステーマスト方式であり、構造物が軽薄で良く強度が十分である。
- (5)全体の装置が軽量であり、積荷に影響がない。
- (6)台形の為、風に順応し易く風圧の重心位置が下になる。
- (7)安全装置として、油圧テンションを採用しており、自動的に一定風力以上は縮帆する。(自動緩衝装置付き)
- (8)堪航性能の向上と減揺効果、ローリングの減少が大。
- (9)低コスト短期償却。 (寺岡造船株式会社)

(次頁は“第五新水丸”一般配置図)



タイテックス TIGHTEX

〔甲板舗床材〕 ラテックスタイプ・ウレタンタイプ・エポキシタイプ

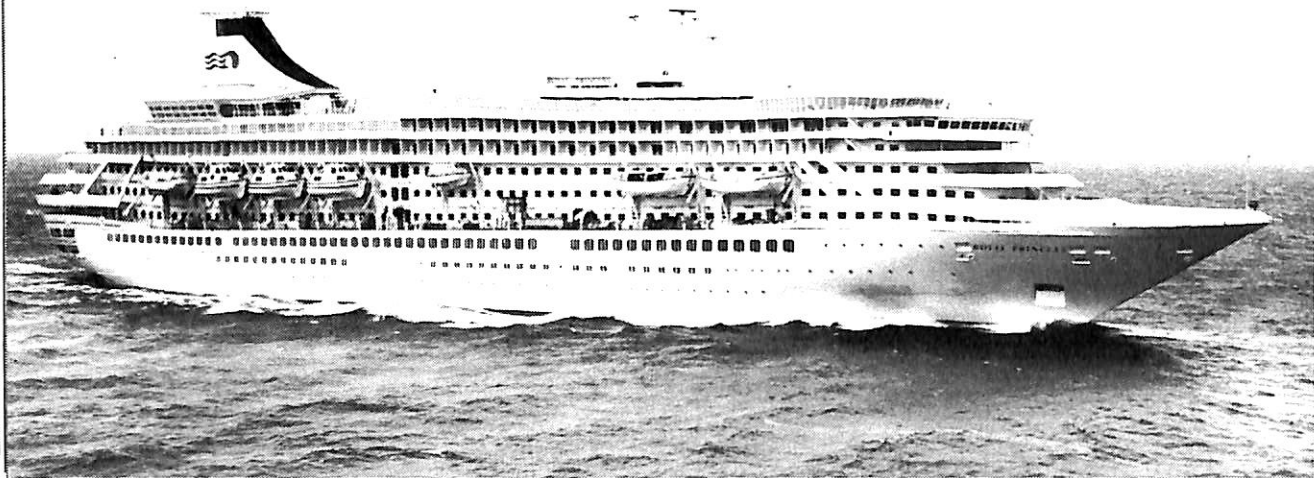
JG. UK-DOT.
NK. NV. SBG.
AB. LR. NSA.
BV. ZC.
CR. NSC. 等
SOLAS 1974
承認材



タイハイ
太平洋工業株式会社



〒615 京都市右京区西院金槌町 8 番地 ☎075-311-1101(代)
営業所 東京都千代田区神田錦町1-3 島津神田錦町ビル ☎03-291-0147
営業所 広 島・坂 出



QE IIに次ぐ英国の誇る大型豪華客船“ROYAL PRINCESS” ハウス部上部2デッキには船客用キャビンのバルコニーがある。ボートの下は広いプロムナードとなっている。大きな角型船窓の連続する所は、各種公室が集中する「リエラデッキ」である。

Wärtsilä建造のP&Oクルーズ社向け新鋭豪華客船

“ROYAL PRINCESS”の就航

Yoshitatsu Fukawa

府川 義辰

— 40 —

1982年の建造発表以来世界の客船界から注目されていたP&Oクルーズ社のローヤルプリンセス“ROYAL PRINCESS”(44,348トン)は、フィンランドのバルチラ社(Wärtsilä)ヘルシンキ造船所の第464番船で建造中であったが昨年10月30日に竣工引渡しが行われた。

本船は、P&Oクルーズ社の現役の8番船として就航をすることになる。運航は同社グループ下のプリンセスクルーズ社のもとにおかれている。

発注者であるP&O社の立会いになるファイナルシートライアルランは昨年9月24日から3日間実施され、全てにおいて満足すべき結果が得られたと発表されている。これにより竣工引渡し後の11月19日のサザンブトンで挙行される命名式を前に慣熟訓練も実施された。

命名式には英国王室チャールズ皇太子、ダイアナ(H. R. H The Princess of Wales)御臨席のもと本船を“ROYAL PRINCESS”と命名された。

その後、19日のマイアミ向けの処女航海を前にお披露

目がなされ、同日午後鹿島立ちをして11月27日の午前8時に無事マイアミに到着をした。

本船の建造船価はU. S.ドルで15,000万ドル(邦貨換算約360億円)といわれ、客船として初めてのタイプではないが、全ての船客用キャビンがアウトサイド(all out side cabin)のタイプとなっている。船客用キャビンは600室を有するが、その内2室がローヤルスイート、12室がスイート、2室がスペシャルデラックス、50室がデラックスとなっており、後はスタンダードとされている。尚、84室のスタンダードを含むハイグレードのキャビンには、各々専用のバルコニーが付属している。

本船は、航海海域を限定しないワールドワイドタイプの客船として建造されており、当初はロスアンゼルスを起点とするメキシコ沿岸、カリブ海、カナダ、アラスカ沿岸クルーズに就航するが、それ程遠くない将来、世界各地へのお披露目航海に就くものと思われる。

ROYAL PRINCESS 主要目

全長 231m	型幅 29.2m	喫水 7.8m	速力 22kn	旅客 1,200名	旅客 600名
船員 500名	総噸数 44,348T	甲板数 10	船級 LR(国際)	主機械 Wärtsilä-Pielstick	
6PC4-2L×4	出力 7,290kW(9,900hp)×4	プロペラ	ハイスキュード	CPP	ボイラー
油焚 600CST×2	補汽関 Wärtsilä-Vasa 6R 22×2		出力 950kW	1,200rpm	MCR
旅客設備	客室は全てダブルベット、152の船室は各々にバルコニー付きである。		公室	レセプションエリア	
レストラン	ショウラウンジ	ナイトクラブ	セントラルラウンジ	ディスコラウンジ	カジノ
映画					
体育室	サウナ	図書室	プール×4	ジャクジス×2	



昨年9月24日、艤装もほぼ終りにオーナー立会の
 ファイナル シートライアル ランに向う“ROYAL
 PRINCESS”44,348トンの圧倒的重量感を誇る本船
 の船首部、ブリッジの上2デッキと下部3デッキがオ
 ブザーベーションとなっている美事なライン。

竣工を目前にしての
 “ROYAL PRINCESS”

— 41 —



昨年2月18日にバルチラ社ヘル
 シンキ造船所が誇る全天候型ド
 ライ ドックから慎重に引き出
 されて進水する
 “ROYAL PRINCESS”



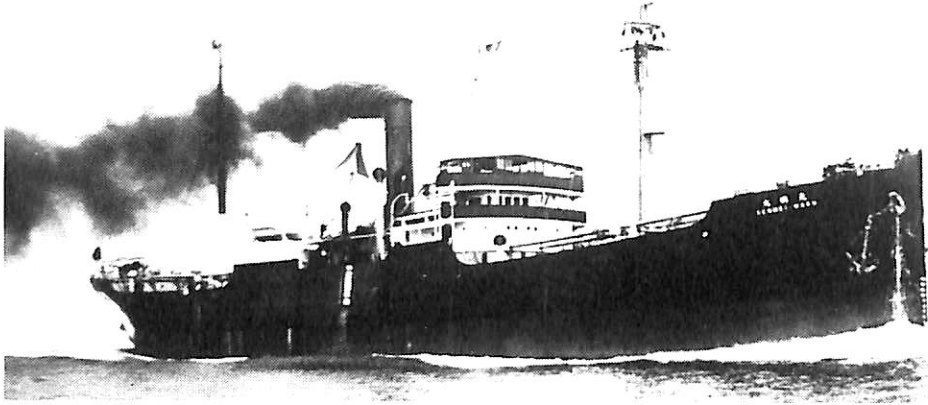
進水後2隻のタグボートに
 引かれ艤装岸壁に向う“RO
 YAL PRINCESS”造船
 所内の海面は全面結氷状態
 にあり、冬季操業の難しさ
 が実感される。

Photo : Wärtsilä Helsinki
 Shipyard.
 P&O Cruised.

日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨物船 元 明 丸 上西商会→日本郵船→近海郵船→日本郵船



三菱合資神戸造船所建造(第68番船)	船舶番号 20604	信号符字 NJVM→JBND	
起工 大6-1-17	進水 6-6-30	竣工 6-8-8	
垂線間長 92.96m	型幅 13.31m	型深 8.29m	満載喫水 7.01m
満載排水量 6,978t	総噸数 3,180.80T	純噸数 1,941T	載貨重量 4,879t
貨物艙容積(べ) 5,572m ³ (グ) 6,287m ³	主機械 三連成レシプロ機関×1	出力(連続最大) 2,093PS	
速力(試運転最大) 12.69kn (満載航海) 9.0kn	船級・区域資格 逋信省 第1級船 近海区域 鋼船	姉妹船 天海丸	船籍港 神戸→東京
乗組員 42名	旅客 1等3名, 3等3名		

神戸の上西商会が三菱合資神戸造船所に発注した中型貨物船で、大正7年より太平洋運によって備船された。

大正11年7月24日日本郵船に売却された。価格は42万1千円で、大正12年3月31日近海郵船の設立とともに現物出資された。

大正12年9月6日横浜を出港、関東大震災の難民70名を積んで神戸に輸送する。

昭和13年8月3日より昭和14年2月12日まで日中戦争の軍用船として陸軍に徴用される。

昭和14年9月8日近海郵船は日本郵船に吸収合併されたため本船も移籍された。

昭和16年9月26日大阪にて陸軍に徴用され軍用船となり、宇品から10月8日には西貢に至り、10月19日黄浦・宝安・海南島の海口を経て11月26日再び西貢にもどり、12月13日にはマレー半島の上陸地点シンゴラに至り、サンジャクとシンゴラの間を3往復して物資を補給したのち、2月13日西貢を経て3月5日神戸にもどる。

昭和17年3月6日神戸発、4月11日北ボルネオのミリ、5月12日にはフィリッピンのマニラを経て、6月11日神戸にもどる。

昭和17年6月25日大阪発、10月29日八幡に帰るまで、大連と八幡の間を4往復する。

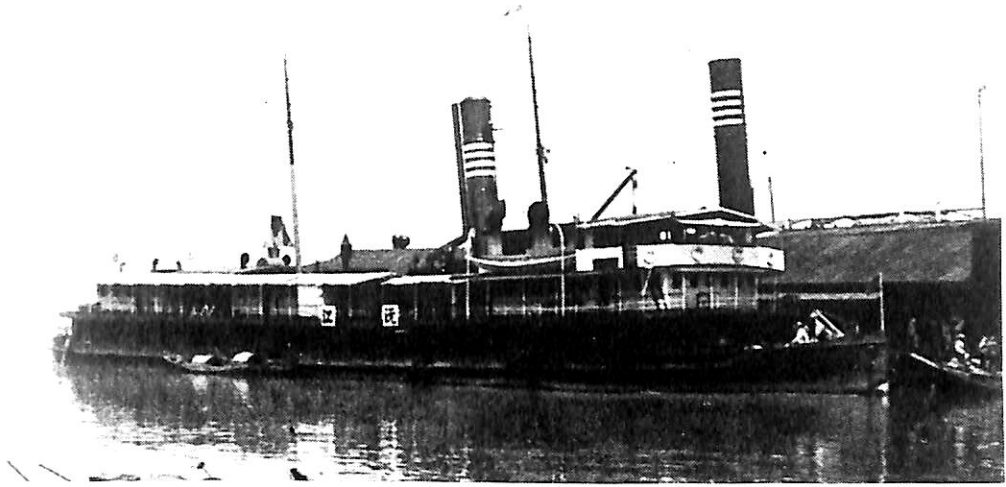
昭和17年11月7日宇品発、第51師団をラバウルに急送する8号演習輸送のA船団に加わり、同師団の軍需品を

満載して「夏島」「那沙美」の護衛で11月25日ラバウルに到着、揚陸。一旦セブ島にもどったのち昭和18年1月5日にはスマトラ、1月19日マニラ、1月27日高雄、2月26日パラオへ。

昭和18年3月3日佐伯発、8号演習輸送のE₂船団に加わり丁秣丸、山吹丸、鞍馬山丸とともに「怒和島」「夏島」の護衛で3月12日パラオを経由して3月24日ラバウルに到着、部隊を揚陸した。

昭和18年5月16日には再びラバウルに進出したが、それ以後はスラバヤを基点にセラム島のアンボン、マルメラ、チモール島のデリーなどとの間を行動していたが、昭和18年12月7日午前9時45分スラバヤ発、第48師団をチモール島に輸送するため東に向かって航海中、船団の若津丸が船火事を発生、一時スラバヤ北部のマズラ島東方のカンゲラン島に引き返したりしたが、13日午前6時40分フロレス島のマウメレに入港、揚陸ののち、14日午前2時30分同地を出港。15日チモール島のデリー沖を通過、同島東北端のラウタイムに向う。15日午前8時30分デリー東方8マイルの地点で敵機の攻撃を受けたが損害なく、同日午後5時40分ラウタイムに入港した。しかしその直後午後6時10分再び敵機の攻撃を受け、6発の命中弾を受け大火災となり、全員退船ののち16日午前11時30分重砲隊の砲撃によって12時に沈没した。南緯9°30'・東経124°0'の地点であった。

客船 沅 江 丸 湖南汽船→日清汽船→東亜海運



大阪鉄工所建造	船舶番号 8893	信号符字 JRKP→JALE	進水 明36-8-17
垂線間長 59.43m	型幅 11.58m	型深 2.13m	満載喫水 0.96m
総噸数 935.42T	純噸数 579.96T		載貨重量 347t
主機械 三連成レシプロ機関×2	出力(連続最大) 830PS		速力(試運転最大) 10.40kn
船級・区域資格 逋信省 第4級船 銅船	旅客 特等8名, 1特支12名, 2等支24名, 3等支150名		
姉妹船 湘江丸	船籍港 東京		

支那沿岸および揚子江に対する我が国の航路開設は、明治29年10月15日上海～蘇州航路に大東丸、新利丸が就航したのがその始まりである。これは上海に於いて組織された大東新利洋行によって運航されたもので、その後中国側の数々の妨害にも屈せず明治30年1月には上海～杭州航路が開設され、翌31年10月には大東汽船合資に改組され本店を大阪に移し、本格的に船会社としての活動を始めた。その間大阪商船が航路を開設したのにひきつづき、洞庭湖を中心とした湖南地方に明治35年9月に東京に本店を有する湖南汽船会社が創立された。

本船は、湖南汽船が揚子江の洞庭湖に於いて使用するため政府の造船奨励法の適用を受けて大阪鉄工所（現日立造船）に発注した河川用の浅喫水船で、船型はトンネル型船で二螺旋を備えた双軸汽船であった。

明治36年8月17日午後1時30分進水し、明治37年3月より漢口～湘潭航路の第1船として就航した。同航路は姉妹船の湘江丸とともに2隻で毎月8回の定期配船で、洞庭湖に於ける我が国初の定期航路であった。

明治40年3月25日日清汽船の設立とともに移籍された。

大正14年3月、孫文の死去ののち国民党の実績をにぎった蒋介石は広東を拠点にして、中支以北を支配してい

た張作霖を討伐すべく北上を開始した。当時、張作霖は満州を支配するため日本の援助を受けていたため蒋介石軍が武漢地区を占領した大正15年には、当地方に航路を有する我国に対していろいろなやがらせを行なった。本船もその影響を受けて大正15年9月19日より10月9日にかけて武漢地区でたびたび臨検や銃撃を受けた。また、昭和2年1月30日早朝、宜昌にて革命軍1,500名が本船に不法乗船したが、のち交渉の結果、騎兵団約760名の武装を解除して運賃を支払って乗船し、1月31日午後宜昌を出港、2月4日漢口で下船した。

昭和12年7月7日、日中戦争の勃発により長沙方面の対日感情は悪化し、本船は7月30日漢口を出港して、7月31日長沙着、当地で居留民75名を収容し、8月5日午前5時砲艦「勢多」の護衛で長沙を出港、8月6日午前10時40分漢口着、領事館員、日清汽船の職員は当地で上陸し、他の一般邦人は8月6日午後9時50分漢口を出港、8月9日午前6時30分上海に無事到着した。

本船は上海に係船中、空爆を受けて損傷した。

昭和14年8月東亜海運の設立とともに移籍されたが、昭和15年に除籍された。

日本商船隊の悲劇を40年ぶりに再現

画集
戦時徴用船の最期



戦争の悲惨さ訴える戦時徴用船の
遭難画37点を収録！

今次大戦の開戦時、日本海運は世界第3位の630万総トンの商船を保有していたが、これらすべての船腹は陸海軍と船舶運営会に徴用され、3年8ヵ月に及ぶ戦争で、戦時中急造の戦標船を含め2,400隻、800万総トンを超える船舶を失い、60,000余名の船員が戦火の海に散った。本画集は、大阪商船（現大阪商船三井船舶）の囑託画家・大久保一郎氏（故人）が、戦時中、生き残り船員から同社船の最期の模様を克明に聞きとり、それを忠実に再現した記録画37点を収録したものである。

企画／日本殉職船員顕彰会 ● 解説・大東亜戦争と戦時徴用船 ● 本画集に収められた徴用船の最期 ● 大久保画伯の遺作を見て／安保健二 ● 40年ぶりに陽の目をみた“社船の最期”

朝日新聞（59年8月14日付 夕刊）、サンケイ新聞（同8月10日付 朝刊）、日本経済新聞（同9月5日付 朝刊）で紹介

日本海事広報協会の本

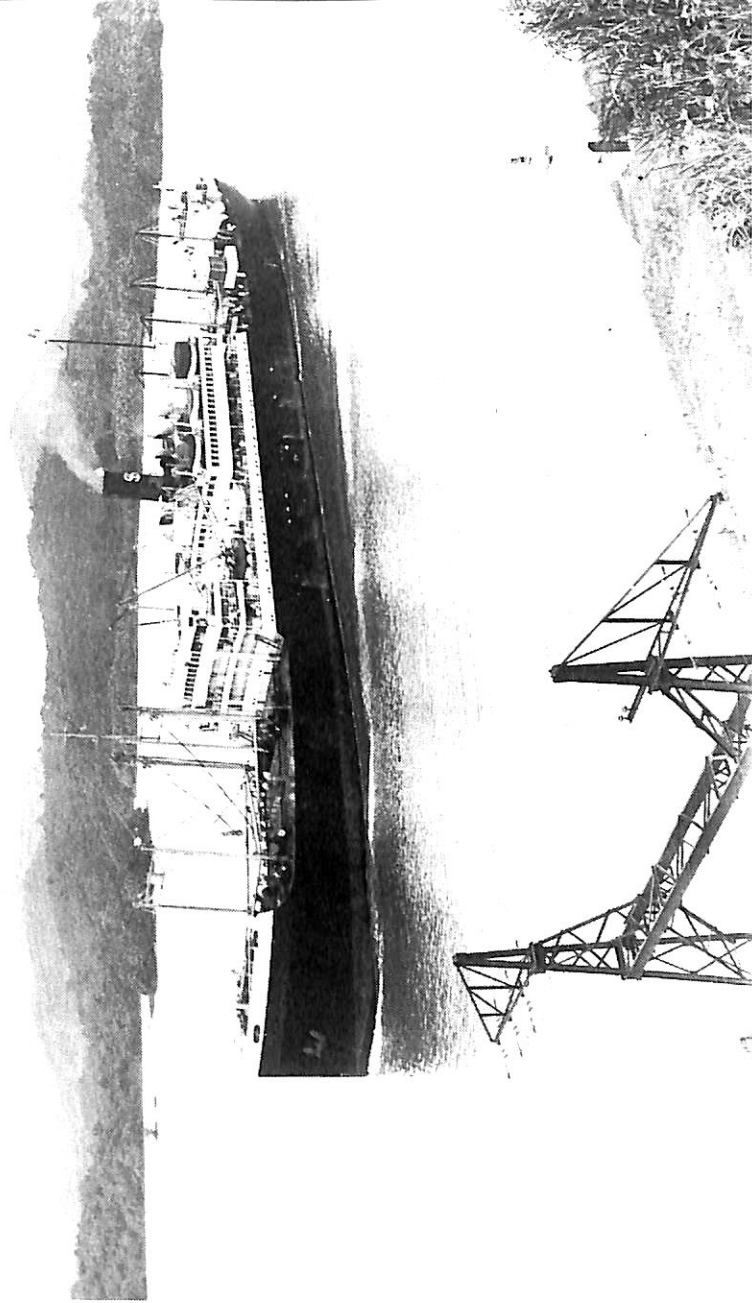
AB判84ページ上製本
定価千八百円（送料三百円）

アメリカ船舶院型商船

U.S.S.B Type merchant Ship in the Canal in L.A.

第1次大戦で実施された大型商船による輸送力の威力を痛感したアメリカは、戦後ただちに自前の標準型貨客船の建造に着手した。こうして生まれたのが垂線間長502フィートと535フィートの二種の貨客船隊である。これらは1920年から22年にかけて完成したが、アメリカ船舶院(U.S. Shipping Board)が保有して民間会社に貸与されたことから、俗に「船舶院型」と呼ばれた。ここに紹介する映像は、いずれもダラー・ライン(後のアメリカン・プレジデント・ラインズ)が運航した3隻である。

“プレジデント・ハリソン”

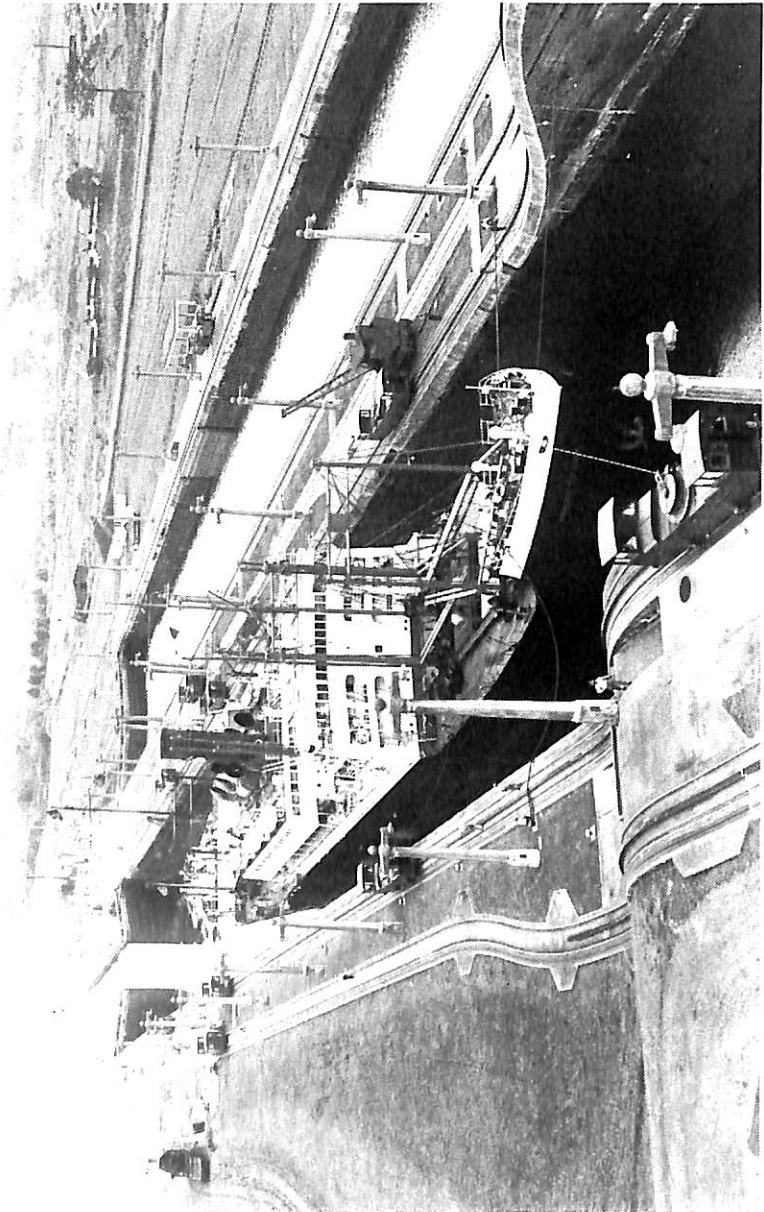


上の写真は、パナマ運河の中にあるガッツン湖を航行中のプレジデント・ハリソン PRESIDENT HARRISON (10,533総トン、1921年建造)である。本船は所謂「502フィート型」商船のひとつで、ウルバリン・ステート・ウェルバーン社の手で太平洋横断線に投入された。1923年にダラー・ラインへ売却され、24年以降は西廻り世界一周線に使われた。写真はその頃のものである。太平洋戦争勃発の

日、本船は偶々上海に在港中であつたため、直ちに日本軍に接収されてしまった。この後は兵員輸送船勝岡丸 KACHIDOKI MARUとして南方水域で使われるという皮肉な運命に弄ばれた。結局1944年9月12日、南シナ海東沙島沖で米潜の雷撃をうけて生涯を閉じた。なお本船はこの写真の時期(1927年6月)のあとに、船橋様直後のウエル・デッキ部分を客室で埋めている。

“ プレジデント・バン・ビューレン ”

左の写真は、パナマ運河ガツン・ロックを通過中のプレジデント・バン・ビューレン PRESIDENT VAN BUREN (10,533 総トン, 1920 年建造) である。本船は (重縦間長) 502 フィート型商船 7 隻の第一船オールド・ノース・ステート OLD NORTH STATE として完成、ニューヨーク〜ロンドン線 (U. S. メール・ライン運航) に投入された。1923 年, 船病院からダラー・ラインに払い下げられ, 西廻り世界一周線に就航した。写真はその当時のものである。ガツン・ロックはクリストバル港から入った個所であり, オリブ海側から運河に入る船が通過する最初の閘門である。陸地の煙突からたなびく白煙が沃野を横切っている朝まだき熱帯地方の光景である。



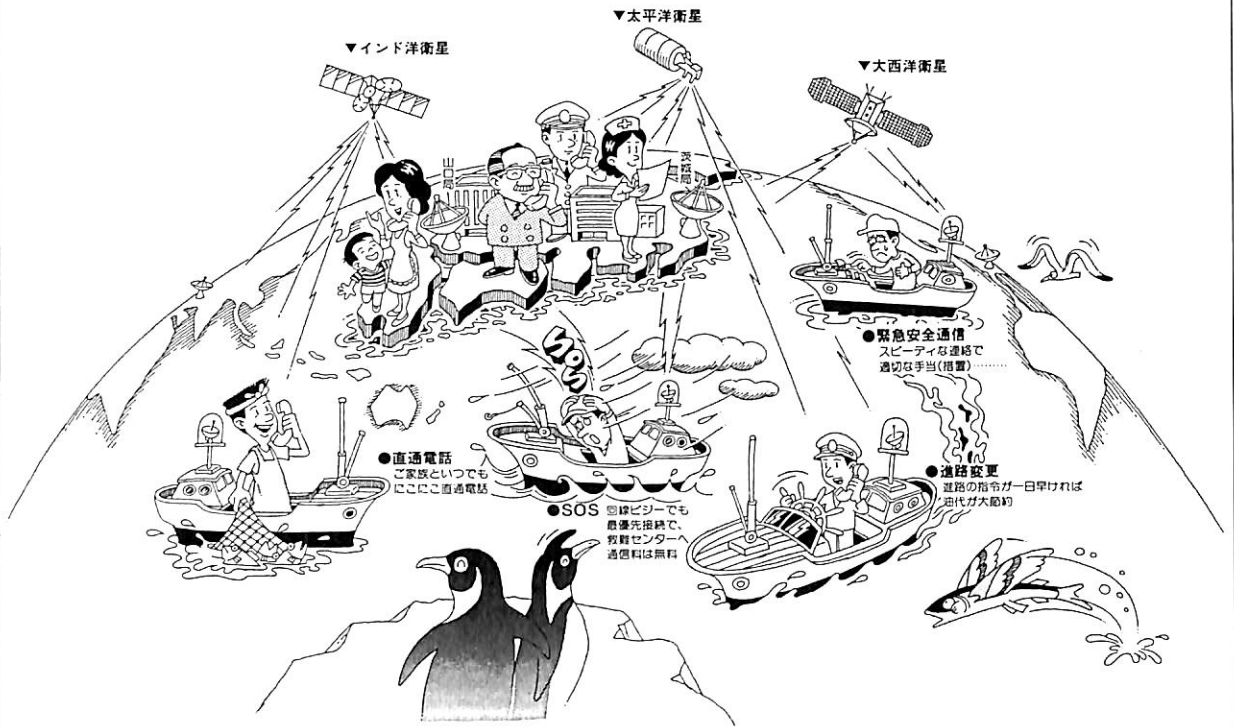
“535フィート型”の ダラーライン貨客船

下の写真は1935年某月某日、535フィート型のダラー・ライン貨客船がロサンゼルスを出港して行くところである。この型の標準船は、1921～22年にかけて15隻も建造されたが、このうちダラー・ラインの運航になるものはブレジデント・クリーブランド、P.タフト、P.ウイilson、P.リンカーンの4隻である。この型は14,000総トンと、502フィート型よりもひと回り大きく、外見的にもウエル・デッキを廃してすっきりしたスタイルになっている。この型の貨客船がダラー・ラインのほか、U. S.

ライン（ニューヨーク）、アメリカン・メール・ライン（シアトル）などの船会社で運航された。これら商船は、1920～30年代のアメリカ海運界の代表選手となり、第二次大戦中は船舶院の期待どおり兵員輸送に威力を発揮したのである。画面手前の小型客船はロサンゼルス沖合のサンタ・カタリナ島（リグリー・チューインガム社保有）への定期客である。更に手前にはUP、ATSFの貨車が並んでいるが、この臨港鉄道はいまはない。



船からもダイヤル直通で 電話・ファクシミリ・テレックス・データ通信…… 今や海事衛星時代です。!!



商船はもとより小型漁船にも衛星通信用船舶地球局設備が搭載できます。
新造船には予めパラボラアンテナの設置場所を確保するようお奨めします。

——船からのダイヤル通話・週末割引で留守宅へもしも——

昨年7月1日から船舶発通話には週末割引（土曜日15:00JSTから月曜日07:00JSTまで）が適用されています。

通話料金 平日 6秒当り 190円 週末割引 6秒当り 160円

■海事衛星通信サービス・船舶地球局設備についてのお問い合わせはKTIへ。

KTI 国際通信施設株式会社 **KDD 国際電信電話株式会社**

業務部営業課 TEL.(03)347-7892

営業部販売第2課 TEL.(03)240-8445

12月のニュース解説

米田博

海運・造船日誌

11月19日～12月12日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

11月

19日○日本造船振興財団の長期ビジョン調査研究

(月) 委員会は21世紀を目指した造船業のビジョンについての検討成果を中間報告した。

●メキシコ市北部のメキシコ石油公社(ペメックス)のサンファニコ都市ガス供給センターのガスタンク群が爆発し、死者は400人を超え、重軽傷者は5,000人に上った。

21日●米連邦準備制度理事会(FRB)は、公定歩合を現行の9.0%から0.5%引き下げ、8.5%にすることを決めた。引き下げは2年ぶり。

23日○EC閣僚理事会は、現行造船補助金制度を(金) 86年末まで2年間延長することを決めた。

●OPEC事務局は、1983年のOPEC加盟国の原油輸出実績を発表した。輸出量は日量1,224万バレルで82年より13.8%減、価格ベースでは1,627億9,000万ドルで82年より20.25%減。

●板門店で、ソ連人の南への越境をきっかけに北朝鮮軍と在韓国連軍の間で銃撃戦が発生。

●総務庁が、7月1日現在の日本の推計人口は1億2,002万人と発表した。これは中国インド、ソ連、米国、インドネシア、ブラジルに次いで世界第7位。

27日○海洋開発関係省庁連絡会議は「海洋開発推進計画」を策定し発表した。

28日○日本船主協会は、これまで外国為替管理法(水)で海外に売船した日本籍船を海外で引き渡

すことができなかったが、通産省告示の一部改正で現地引き渡しが可能になった。

30日○19日よりジュネーブで開催されていたUNC(金) TAD海運委員会は定期船同盟行動規範条約(同盟コード)に関し決議を採択した。

12月

1日●第102通常国会が召集された。会期は来年(土)4月29日まで。

2日●インド中部マドヤプラデシュ州都ボパール(日)近郊の殺虫剤製造工場でイソシアン酸メチルと見られる有毒ガスが漏出し、死者2,600人以上という、世界の化学産業史上で最悪の災害となった。

3日○海運造船合理化審議会海運対策部会第15回(月)小委員会。集約体制問題を審議した。

○日韓海運会談が東京で開かれ、大阪～釜山間のカーフェリー航路開設で基本的な合意に達した。

4日●アイルランドの首都ダブリンで開かれた欧州共同体(EC)首脳会議は、スペイン、ポルトガルEC加盟の障害だったワイン生産抑制策について、原則的に一致し、両国の86年1月加盟がほぼ確実になった。

●クウェート発カラチ行きクウェート航空エアバス機が5人組に乗っ取られ、イランのメヘラバード空港に着陸した。9日解決。

7日○海運造船合理化審議会内航部会は59年度以降5カ年間の内航適正船腹量を審議して、山下運輸相に答申した。

○日本、米国、パナマの政府代表による第6回第2パナマ運河事業調査準備会は、60年度中に事業化調査委員会を設け、企業化の可能性の調査に着手することを決めた。

10日○OECD海運委員会本会議パリで開催、14日まで。貨物留保問題などを協議。

余剰船スクラップの推進

OECD造船部会に船舶解撤推進提案

11月29、30の両日パリで開かれたOECD造船部会では、例の如く西欧諸国から「日本は世界の造船受注を一人じめしている」との対日批判が集中した。これに対して日本は、(1)すでに約35%の設備削減を実施済みである。(2)84年も操業短縮を継続している。と反論したようであるが、これは造船部会で殆んど毎日おこなわれているパターンである。しかしながら、今回はいつもと違った前向きな動きがみられた。

それは、日本が「船舶解撤を国際的規模で促進することは、市場改善のために重要なことであるので、OECD加盟国は、発展途上国等が行う船舶解撤事業の促進のため積極的援助を行う必要があり、できれば、OECDの勧告又は決議とすることが望ましい。」旨の提案をしたことである。

これをくだいて述べると、「世界の余剰船舶を解撤しなければ、恒常的海運不況、従って造船不況はなくなる。しかし、先進諸国では船舶解撤を採算に乗せて実施することは不可能なので、伸鉄需要が強く、労働力の安い中国をはじめとする東南アジア諸国に積極的に働きかけて、解撤を促進できる体制をつくらう。」ということで、今回のOECD造船部会では、西欧諸国が基本的に同意を示し、解撤を依頼することになる発展途上国への技術援助なども含めた具体策を来年4月の次回造船部会までに各国が検討してくることになった。順調に行けば4月の造船部会で決定し、6月頃のOECD理事会で決議されることになる。このスケジュールならば運輸省としては、解撤実施国に対する政府技術指導のための国際協力事業団(JICA)予算要求、経済協力ベースの切断、加熱、圧延等加工設備の整備指導の予算要求などが可能になるとしている。

これは大変歓迎されるニュースである。第1次石油ショック以降海運業界は10年にわたって船腹供給過剰という環境のもとで営業を続け、経営を悪化させてきた。海運会社経営がこのようなとき造船工業の経営が楽である筈がない。

船腹需給調整の主役は海運業界

ここで、需給調整について考えなおしてみよう。

「豊作貧乏」という言葉がある。作物が沢山とれ過ぎると市況が下り、そのためかえって採算がとれないことがあることをいう。本来穀物や野菜、果物など農産物についていうのであろうが、「漁獲貧乏」ともいうべき魚の獲れ過ぎの場合にも用いられる。このため第1段階としては生産制限、漁獲制限を行ない、第2段階としては作物などがとれ過ぎたとき、市況維持のため作物などの一部を廃棄、焼却などすることが屢々ある。私はブラジルに在勤していた頃、コーヒーの価格維持のため高さ10メートル位の延々200メートル位にひろがるコーヒーの山に火をつけて燃している現場を見て、経済における需給調整の厳しさを痛感したことがある。

世界の海運業が需給バランスに目をつむって船舶を造り過ぎ、係船船腹を増し、供給過剰を招いていることの愚は私も本欄で何回となく指摘してきた。世界の造船業界がこのような海運業界の無定見に躍らされていたずらに造船設備能力を増したために世界のどこかの船会社が船を造ろうという意志を持ったら、極めて短期間に船腹が増加するようになった。

海運人の中には、海運は造船の受注競争の犠牲になっているとか、金融機関の無定見が悪い、とかいう声もあるが、「船を造る」という意志決定はやっぱり船会社が行なうものであるから海運業界がその気になって船腹需給バランスをとることに本腰を入れなければ、世界の運賃市況はよくなるわけがないというべきであろう。

現状は船会社が船をスクラップしようにもする

力もなくなった時期ともいえる。スクラップするとその船に関して簿価を大きく下廻った価格でスクラップすることになるため、その船会社は大巾の損を計上しなければならぬ。このため、いつまでも不用船を係船状態にしておくことになる。

ここで税制など政府の出番があるといえよう。先にコーヒーの例で述べたように、需給調整のためには大出血を覚悟しなければならない例はいくらでもある。各国政府は海運業界が不用船をスクラップし易い環境をつくる必要があるし、各国の船主協会は自らがスクラップに本腰を入れると同時にそれぞれの政府に働きかけるよう国際的に協調しなければならない。

日本船主協会が9月26日に定めた「当面する海運対策」では

「老齢・不経済船のスクラップ促進」の項で、「海運界は、世界的な長期不況の下で、その経営状況は悪化の一途をたどっており、不況対策上、老齢・不経済船の処分を行なっている。

老齢・不経済船のスクラップによる船腹需給の改善は、不況脱出の有効な手段であるので、関係方面の理解と協力を得つつスクラップの促進に努めたい。」

としている。

このように船主協会も明らかに不用船解撤の効果は承知しているのであるが、現在は大変へっぴり腰である。

又、海運造船合理化審議会への諮問第88号「今後の外航海運政策はいかにあるべきか」に対する8月30日の中間答申も約13,000字に及ぶ長文の答申でありながら、船腹調整問題については、「世界的な船腹過剰が長期化しつつある現状にかんがみ、世界的な船腹調整は極めて困難な課題ではあるが、有効な方策があるか研究する必要がある。」と述べるにとどまり、この問題は他の数問題とともに「引き続き審議を進めた上で、今後の方向を明らかにすることとする。」と逃げている。

世界の海運業界は本気になって船腹調整にとり

組むべきであり、世界海運の有力なメンバーである日本海運は声を大にしてその方向づけを凶らねばなるまい。幸い冒頭に述べたようにOECDの場で世界の造船業界は不用船解撤の手段を探っているのだから、その協力を得ながら船腹調整の実をあげるべきであろう。本問題に関しては、主となるべきはあくまでも海運業界であって、造船業界はどこまでも従であり、協力者に過ぎない。

船舶解撤に関する日本造船業の役割

それでは何故今まで造船関係だけが船舶解撤に血道をあげていたかということ、昭和53年頃の造船不況があまりにも深刻であったので、当時の造船業ならびに造船下請事業者は、造船下請事業者の事業転換対策として解撤を有望な分野と判断し、「老朽船の解撤」を代替船建造という新規需要の創出策であると共に、解撤工事そのものが造船業の仕事になるという認識で出発したことによる。Scrap and Buildのスケジュールが立案される以前にScrap関係だけが造船関係者によって先行していたのである。

外航船舶緊急3か年計画が立案され昭和54年度予算が編成された過程では当然のことながら「本来船腹過剰の解決は海運業界が行なうべきである。」という筋論が行なわれ、解撤は54年度を初年度とする3か年計画の重要な柱であったが、1対1のScrap and Buildのスクラップ実施義務者は新造船発注者ではなく、新造船を行なう造船所となり、結局解撤による赤字のうち政府の補助金で足りない部分は造船所が負担する結果になったのである。

今や日本は新造船ですら採算がとれにくくなっている。ましていわんや解撤事業で採算をとることは可成りの政府補助がなくては不可能である。この点で日本は解撤を自ら行なうことについてはあきらめざるを得なくなった。今後は本来の姿に帰り、世界の海運が老朽船をスクラップすることに協力して中国や東南アジア諸国を指導することが日本造船業界のつとめであろう。

昭和60年 新年を迎えるにあたって

年 頭 所 感

日本造船学会会長
工学博士 木下昌雄



昨年11月の15日と16日に、福岡市に於て9年振りに、我が国の造船3学会の連合大会が開催され、私も之に参加する機会を得ました。この大会への参加者総数は実に320名に達し、連日4会場に分れて、118件に及ぶ多数の研究成果が発表されました。之を同じく福岡市に於て開催されました過去3回の造船3学会連合大会、第1回昭和34年5月(参加者約210名、発表論文数57件)、第2回昭和41年5月(同約200名、57件)、第3回昭和50年11月(同約230名、95件)の例に比べますと、今回の盛況が瞭然として居りますが、論文の内容も、曾ての高度成長時代のものに比べて却って独創性に富んだ高水準のものが多く、更に初日の夜に開かれました懇親会にも170名を超える多数の出席を見、談論風発、文字通りの盛会でありました。之は現在の造船業界の、多年に亘る深刻な不況にも拘らず、3学会会員諸氏の学術研究・開発に対する意欲が、なお極めて旺盛である事実を示すもので、私は洵に心強く感じた次第でありました。

* * *

さて昭和60年の新年を迎えるに当り、世界並びに我が国造船業の過去・現在及び将来を展望し、更にも、船舶工学を取り囲む周辺学術の目覚しい進展と変貌の事実を踏まえて、主として学会の立場から、今後の在る可き姿を考えました場合に、私は今や我々が大きな転換期に遭遇して居る事を痛感せざるを得ません。現在私共学会員に要請されて居ります転換や脱皮は、数え挙げれば実に多項目に亘りましょうが、私は之等は具体的には、学術交流の国際性の強化と、船舶工学を中心とし

た周辺学際的な学術領域との複合化に拠る拡大との2つに要約されるのではないかと考えて居ります。

フィンランドやデンマーク等、西欧諸国の中では寧ろ例外的に立派な成果を挙げて居る造船所や、或は現在頑張ろうとして居るスペイン等一部の造船所を除いては、西欧造船諸国一般の趨勢は最早や覆う可くもなく、世界の造船業の重心点は確実に極東に移動しつつあり、造船学術の面でも、輝かしい伝統と栄光に包まれた有名な造船研究機関の若干に就いて、相次いで合併や業務縮小が伝えられる等、今後同様の趨勢に向う事が懸念される状態であります。従って曩に掲げました学術交流の国際化の強化の方向としましても、従来の欧米指向型と並行して、近年急伸の意欲に燃えている韓国や中国等との学術面での接触の在り方に大いに意を用いつつ、しかも之を積極的に進めなければならぬと考えられます。決して所謂ブーメラン現象回避等と云う次元の発想からではなく、彼我双方にとって、実りの多い永続的共栄を目的とした、節度と正当な評価を重んじた上での、積極的に取組む姿勢が要請されると考えられます。世上屢々「科学技術」と一口に申しますが、私は、科学には国境は無いが、技術の中、特に商取引に近接し若くはその中核となって居る部分の技術情報に就きましては、当然正当な評価に基づく対価の授受が必要であると考えます。また技術の移転に際しましては、おのずから順序と時間の経過が必要である事も申す迄もありません。何れにしましても、私共が国際的な学術交流を一層推し進める上で最も重要な事柄は、我が国の造船学術の水準

が諸外国に比べて恒に1歩も2歩も先行して居る事でありますので、この点、私共の責務が益々重くなって来て居るわけであります。

* * *

次に学際領域の船舶工学への組み入れの問題に就きましては、先ず第1には、我々の研究対象が従来ややもすれば「船舶」と云う1個のHardwareであったのに対して、今後は洋上大量貨物輸送システム及びそれに含まれる一構成要素としての「船舶」でなければならないと言う事であります。更に海洋スペース利用の全てを含む海洋工学をもその関連として研究対象とせねばならないと考えます。次に一方に於て、我が国の造船業が我が国の社会・経済の構造変化に対して、その生産方式を従来よりも一層敏感に適應せしめて行く事こそ、それが劣位産業化を免れる為の必須条件と考えられますが、この社会構造の変化の第1は人口の高令化・高学歴化であり、1次・2次産業に於ける優秀な若年労働力不足の問題であり、また経済構造変化の影響の第1は、多種少量生産化でありましょう。之等の環境変化に抜本的に対処する為、更には短期的にもコスト面及び性能面で世界的に絶対優位の競争力を維持する為には、CAD, CAM, 多くのロボット化を含むFAシステムの採用等を、是非共実現せねばならないし、また之等は幸い現在着々として実現しつつある事であります。他方に於て、社会・経済の構造変化に即応して、今後建造される可き船舶自体の変貌の内容に就きましては、乗組船員の数は今後も減少の一途を辿り、また貨物輸送トン・マイル当りの燃料消費量は今

後もなお一層の低減を要請され続けるものと予想されます。之等を達成する為には、爰に述べた洋上大量貨物輸送システムの一構成要素としての船舶としては、陸上の設備・支援部隊及び航海衛星との多面的な係わり合いを持つ超自動化船が、研究開発の対象に上って来ます。現在飛躍的な高信頼度知能化船の研究開発が強く要望されて居る所以であります。然して上述の造船工場に於ける生産方式の超自動化と言い、また其処で建造される船舶の高信頼度知能化と言い、それ等に必要な造船学術は、最早や単に従来の船舶工学・舶用機関工学や航海学の枠内で高度の進歩を遂げるだけでは不十分であって、エレクトロニクス分野、ファインセラミックス等の新素材分野並びに宇宙を含む通信工学等との間の所謂学際的な領域の学問技術を、複合技術として造船技術者自身が研究開発して行く事が強く期待される時代に既に入ってきて居ると考えられます。即ち、そうする事によって始めて、典型的な重厚長大型技術であった「造船」に対して、最新の軽薄短小技術を最も効率よく大幅に組み込む事が可能になるものと考えられます。

* * *

以上、昭和60年の新春を迎えるに当り、昨年の回顧の上に立って所感の一端を申し述べましたが、今年こそ「若い技術者にとって真に魅力のある造船学術、延いては若い優秀な青年にとって真に魅力のある造船業を再び招来する」為の転機となる事を祈念して、御挨拶と致します。

●新造船紹介

最高速力 31.1 ノット全アルミニウム合金製高速艇

長崎県漁業取締船“かいおう”

三菱重工業株式会社
下関造船所 造船設計部

1. まえがき

本船は、長崎県の注文により長崎県下海域において、漁業取締に従事する目的で建造された全アルミニウム合金製高速艇であり、昭和59年7月7日進水、同8月10日竣工し、船主に無事引渡された。

近年、同県下海域で取締の対象となる密漁船は高速化し、これに対抗して高速の取締船の登場が待ち望まれていた。

当所では本船の建造にあたってこの要望に応えるため30ノット以上という高速の達成に徹底した重量軽減を行なった。また、一部近海という広い航行区域で、行動範囲をこの種の在来型高速艇より大きく広げた。

一方、自動航跡記録装置、大容量探照燈等の採用により取締能力の大幅なアップをも計っている。

本船の基本設計は池田勝船舶事務所、池田勝技術士が行われ、本船竣工まで監督業務にあたられた。

以下に本船の概要を紹介し、参考に供する次第である。

2. 主要目

船型 平甲板船、ディーブV型
船級 JG

資格	第三種漁船
航行区域	近海(限定)
全長	25.90 m
登録長	25.44 m
垂線間長	23.48 m
幅	5.73 m
深さ	2.84 m
夏期満載喫水	1.28 m
総トン数	56トン
容積	燃料油 11.16 m ³ 清水 1.47 m ³ 潤滑油 0.15 m ³
定員	11名 18名(24時間未満)
最高速力	31.10 ノット
巡航速力	30.04 ノット
航続距離	500 海里
航海日数	3日
主機関	GM 16 V - 149 T I 2基
	最大 1675 PS × 1900 rpm
	連続最大 1520 PS × 1840 rpm
推進器	3翼1体型 2基



航走中の
“かいおう”

補機関	ディーゼル機関 47PS×1800 rpm	2基
主発電機	25kVA (20kW)	2台
配電盤	AC 220V AC 100V×DC 24V	1面
変圧器	AC 225V 105V×15kVA	1台
航海機器	磁気コンパス (基準用)	1台
	〃 (操舵用)	1台
	風向風速計	1台
	電磁ログ	1台
	音響測深機	1台
電波機器	主送信機	1台
	全波受信機	1台
	27 MHz DSB	1台
	送受信機	1台
	無線方向探知機	1台
	デッキ受信機	1台
	ロランC 航法装置	1台
	カラープロッター	1台
	レーダー 12吋	1式
甲板機械	操舵機 (1.0t-m)	1式
	キャブスタン(1t×13m/min)	1台
	漁撈用キャブスタン(1t×15m/min)	1台
	付属艇ダビット用ウインチ	2台
電気冷蔵庫	140ℓ	1台
空調装置	CRUISAIR型	1式
付属艇	FRP製 5.11m×1.98m×0.92m	1基
	主機関 MCM 470 170PS	1基
	レーダー 9吋	1台

3. 一般計画及び配置

本船の船型は外洋の荒波の中を航走する場合を想定し、凌波性に優れ、かつ速力が出るオメガ型船型を採用した。結果は良好で波切れも良く、乗り心地もソフトなものになっている。

全体配置は一般配置図に示すごとく、3枚の水密隔壁により、船首倉庫、居住区画、機関室、船尾倉庫(含FOT)に分けられている。甲板上下右舷には付属艇を搭載し、投入・揚収用として2本の電動ウインチ付ポートダビットを配している。また、船尾キャブスタン及びトランサム部揚網用ローラ(起倒式)を用いることによって、違反船の投棄した網を巻き揚げられるようになっている。

一方、操舵室天井には2kWの大容量探照燈、方向探知機、モータサイレンを配し、ロランC、レーダー、デッキと共に取締業務に、また通常航海に便なるようにしている。



操 舵 室

4. 船殻構造

この種の漁業取締船の船殻構造は、従来FRP製か鋼製であり、速力も20ノット前後の船が多い。しかし最近では漁船の高速化に伴い、取締船も高速化を要求されるようになったため、船体構造も軽量化を計る必要がある。本船の場合も速力30ノット以上が要求され、航行区域も近海(制限付)であり、その高速力を発揮する必要がある。そこで、船体構造をアルミニウム合金として重量軽減を計り、波浪衝撃にも十分耐える様構造を縦肋骨方式とし、外板と縦肋骨が一体となった600mm幅の大型押出型材を全面採用して構造の合理化を計った。

中央横断面図に示すように、船底外板は6mm厚さの600mm幅大型押出型材(材質A5083S-H112)であり、船側外板及び上甲板には我が国で初めて材質5086S-H112の600mm幅大型押出型材を採用している。上部構造についても同様に3mm厚さの薄肉厚の600mm幅大型押出型材(A6NOIS-T5)を使用した全溶接構造となっている。

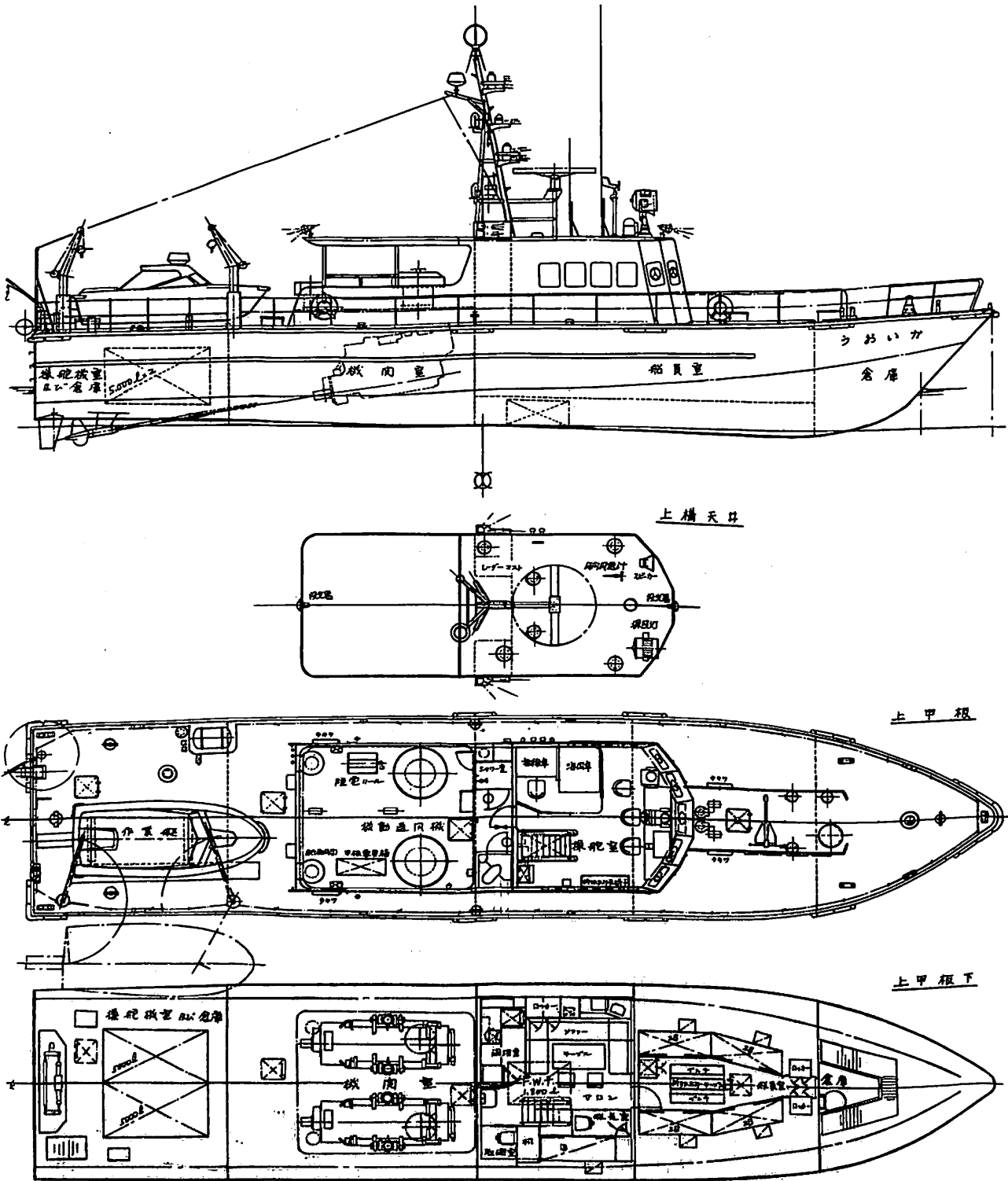
これら外板の溶接は、当所で開発したMIG片面自動溶接機を使用し、片面裏のみ溶接としている。

構造材は、アルミニウム合金の伸展性を生かして、特設肋骨・特設梁及び縦桁等は船底の曲面部以外全て押出型材を採用した合理的構造となっている。

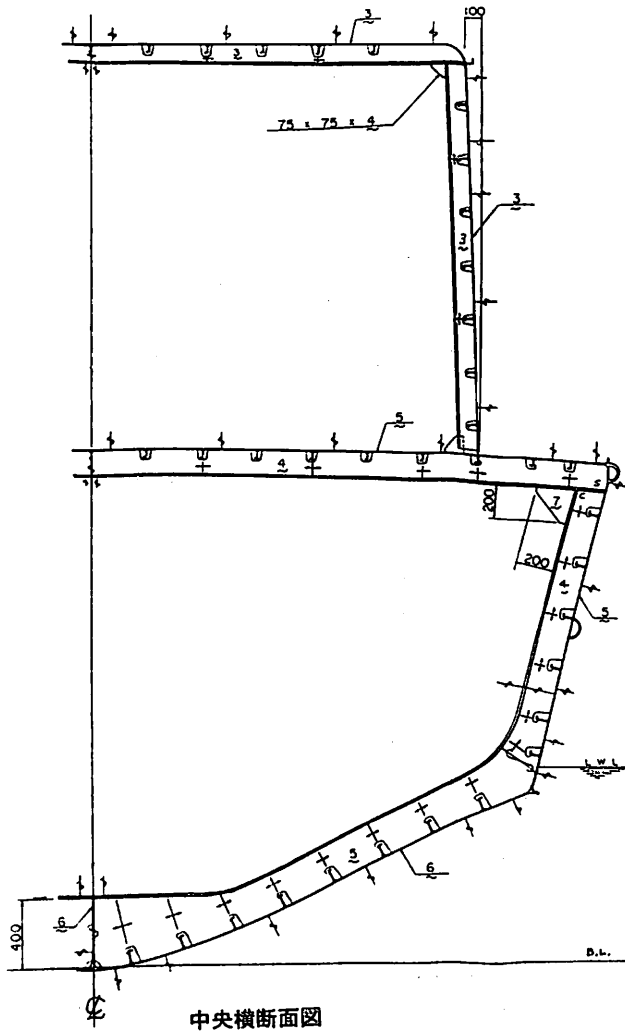
また、3ヶ所に設けられた隔壁板は波形プレスによる防撓構造とし、防撓材を廃止することにより溶接による歪防止並びに重量軽減を行なっている。

5. 船体き装

船型は平甲板、ディーブV型船型であり、上甲板下に居住区を設け、船首より船長室、船員室、サロン、調理



長崎県向け漁業取締船「かいおう」一般配置図
 三菱重工業株式会社・下関造船所 建造



中央横断面図

室及び取締室としている。

上部構造は一層として操舵室と便所を設けている。

操舵室は操縦スタンド、海図卓及び無線卓を設けて取締りに必要な諸機器を取り付け、操縦席はダンパー付椅子として、波浪中航走時に受ける衝撃が直接乗員に加わらないよう考慮している。

操舵装置は電動油圧（オービットロール）式であり、空調装置はパッケージ型エアコンとし、各室クーリングユニットを設けて、機関室に設けたコンデンシングユニットから冷媒管を導設して各室の冷暖房を行い、快適な環境を得ると共に重量軽減に役立っている。

玄関周囲に設けられた手摺装置は、手摺柱をステンレス鋼製の取り外し式とし、手摺として2条のステンレス製ワイヤービニール被覆ロープを展張している。

その他甲板金物等もアルミ鋳物またはステンレス製の

ものを使用し腐食対策を行い、アルミニウム合金製の船体と共にメンテナンスの少ない船となっている。

後部上甲板右舷には取締用として付属艇を搭載し、本船の近づけない浅水深部や入江においても取締りができるようになっており、速力も35ノット以上が出る艇であり、取締り用として小型レーダーを装備し、母船と共に取締業務も可能である。

6. 機関・電気

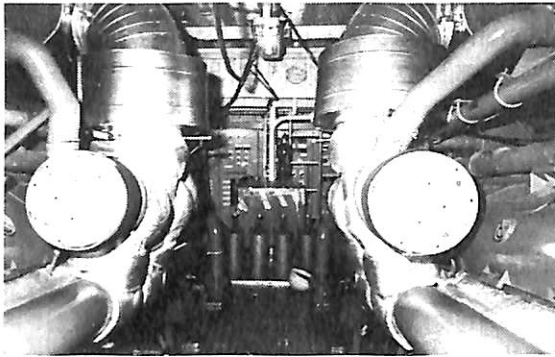
高速艇は限られた容積の船体に高出力の機関を搭載するため、機関室内の配置は重要である。特に、外洋での乗心地を改良するため、船内のスペースはますます制約を受けるので機関室もその影響をうける。この点は、高速になる程苦心するところであり、本船の場合、この種の漁業取締船としては最大級の一機1500馬力の主機を2台装備し、かつ発電装置も25kVAのディーゼル駆動交流発電機2台を装備しているため、機関室内を如何に無駄がなく、また機器の操作・監視・保守・整備に難点がないよう配置するかに留意した。

プロペラは実績のある当社3翼固定ピッチプロペラを採用し、船体振動に影響の大きいチップクリアランスも十分余裕のあるものとした。また、プロペラのルートエロージョンに影響のある軸傾斜も、出来る限り小さくするよう努力し、 10° 以内をキープすることができた。このため、主機関の前端と機関室前壁の間隔は必要最小限にとり、発電機、配電盤、ポンプなど大物の機器は機関室後部へ配置した。

軸系は、プロペラ軸に強度の高いNAS46ステンレス材を採用し、軽量化をはかると共に軸系付加物抵抗を減少させた。主機関の出力が大きくなると、機関室内の通風も重要な問題となるが、通風機に低回転型を採用し効率を上げることによって、2.2kWの軸流通風機2台で主機の給気および機関室内の換気を満足し得る見通しがあった。

主機排気管は、主機冷却海水を再利用した湿式の排気管とし、高温部を除いた部分は全てアルミ製として重量の軽減をはかった。補機排気管も一部湿式とし、乾式と湿式の消音器を二重に設け、特に停泊中の船外への騒音を低減させた。

主電源設備としては、25kVAの交流発電機2台を設け並列運転を可能とすると共に、電子ガバナーを装備して負荷変動時においても、余裕をもって質のよい給電を行うことができる。副電源としては24V 200AHの蓄電池4組、2群を装備しており、交流電源及び主機付風充



機 関 室



サ ロ ン

電発電機から充電可能としている。2群の蓄電池は、異常放電時のバックアップのため切り換え回路を設け、どちらでも機関始動用として使えるよう考慮した。

配電盤、分電盤などの本体はアルミ製とし、重量軽減をはかっている。

7. 試運転結果

日 時 昭和59年7月26日
 試験場所 山口県宇部沖
 艇の状態 常備状態

(1) 速力試験

主機負荷	速力(ノット)	主機回転数 (rpm)
1/4	15.74	1160
2/4	22.37	1460
3/4	26.83	1670
4/4	30.04	1840
11/10	31.10	1900

(2) 旋回試験結果

種類	左旋回	右旋回
舵角	35°	35°
DA / L _{wL}	2.7	2.8
DT / L _{wL}	3.8	4.0
船体傾斜角	内 5.5°	内 5.5°
360°回頭所要時間	60 秒	64 秒

(3) 前後進試験成績

種類	前進→後進	後進→前進
試験開始時の速力	30.0 ノット	8.8 ノット
発令より船体停止までの時間	25 秒	15 秒
船体停止より速力選定までの時間	27 秒	60 秒

(4) 操舵試験成績

種類	回転所要時間(秒)
0° → 左35°	6.1
左35° → 右35°	8.9
右35° → 0°	3.4
0° → 右35°	5.9
右35° → 左35°	9.8
左35° → 0°	3.9

8. おわりに

引渡し数日後にして、27ノットを誇る違反船をわずか35分で検挙するという成果を上げたとの報があった。建造に携わった関係者として真に喜びに堪えないところである。今後の本船、乗組員の方々の益々の御活躍をお祈りする。

最後に設計、建造に御尽力をいただいた船主長崎県、池田勝技術士、九州運輸局、並びにメーカーの方々に心より感謝申し上げます、本稿の終りと致します。

正統『ケミカルタンカー』
 完結

恵美洋彦・角張昭介

B 5 判 300 頁 定価 5,000 円 (〒当社負担)

本書は第1章ケミカルタンカーの概要から第5章船体構造及び貨物タンクまでを、IMOの動向に合わせ補訂し、さらに「化学品名の索引」を添付してまとめたもので、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。また、『続・ケミカルタンカー』(7,500円、〒込)は6章~10章まで収録している。

株式会社 船舶技術協会

●外国船紹介

800 T 吊り重量物運搬船 “GLORIA VIRENTIUM”

編 集 部

1. はじめに

本誌昨年10月号の表紙は日立造船建造の個性豊かな然も洗練された重量物運搬船“Happy Buccaneer”であった。ヘビーデリック装置2基を右舷々側に集中配置し、甲板の有効利用とコンパクトなガイレス・ヘビーデリック装置を開発しこれを搭載していることに直ちに気付く。この装置についての詳細な記事は昨年12月号で紹介されている。

本船から思い出されるのだが、約8年程前雑誌「HANSA」に紹介された載荷重量2,500tの重量物運搬船“Gloria Virentium”及び3,000t級の“Stahleck”も本船同様舷側部に2基のヘビーデリック装置を装備していた。然しヘビーデリック装置はガイを使用し振り廻す従来型のもので、とても“Buccaneer”とは比べるべくもない。約8年昔のものをここで取り上げても技術面での参考にはならぬと思うが、小型船に800tでは相対的に可成りの苦勞があったのではないかと考え“Gloria Virentium”を紹介することにした。

2. “Gloria Virentium”について

船主：Holscher Scheepvaart Bedrijf ……オランダ。



ロッテルダム

造船所：C. Lühring Werft ……西ドイツ、ブラッケ、
ウンターベゼー

船主側設計条件

- (1) オランダ船員乗組に関する法規を考慮して0.85Dにおける船長を75m以下とすること
- (2) 荷役に当ってはドックショアーのような支柱材、もしくは船艙内に追加バラストを積むことなく船内バラスト水で船体傾斜を補正し、800t迄の荷役を可能とすること
- (3) 総噸は1,600 T以下とすること
- (4) 喫水は4 m以下であること
- (5) 上甲板は市中走行の重量物用トレーラーが船尾ランプウェイから乗り入れるため、船首部までの巾8 mの間は1,000tの重量物の移動に耐え得る強度とすること

3. 主要々目

これ等の要求に対し造船所はタイプシップを持っていなかったため、早速ベルリンの船型試験所で諸試験を実施すると同時に、荷役シミュレーションを行い主要々目を決定した。

LOA	80.35 m
LPP	74.20 m
B	20.00 m
D _{Main Deck}	7.60 m
D _{2nd. Deck}	4.20 m
d	4.15 m
G. T.	1,599 T
D. W.	2,500 t
主機	2×1,320PS
速力	11.5 kn

重量吊上げ力量

仰角35°：700t、仰角45°：800t

又、監督官庁の要求によって、様々の重量で荷役中、突如重量を外しても船体傾斜角は何れも許容傾斜角

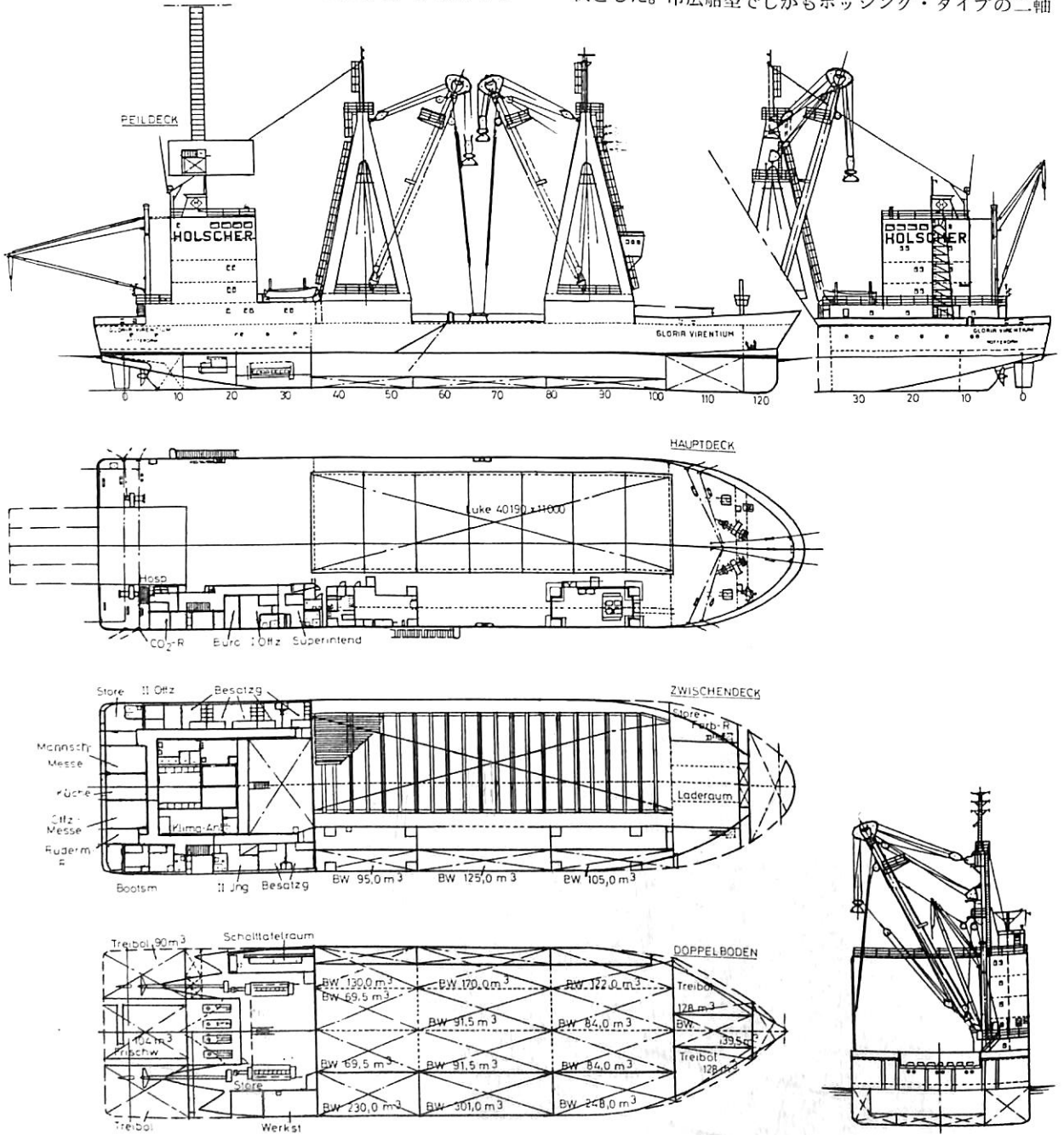
の10°以内であること、重量物を突然取り去った際でもなお船は浮いた状態で転覆しないであることを証明した。

4. 船体と上部構造

船艙部の構造は右舷々側にヘビーデリック装置を配置しているため、この非対称を補うバラストタンクと荷役中の傾斜補正用のバラストタンクとを念頭に、船体中心

線に対し非対称の構造様式とした。このため船体重心位置が右舷側に偏っているため、これが傾斜試験や復元力維持対策に及ぼす影響について充分な検討を加えた。

船首部は船艙容積の減少を防ぐため極端にFullにすると同時に、船尾部は傾斜時の水線面積の慣性モーメントの変化を極力少なくするためボンツーンのような箱型形状とした。巾広船型でしかもボッシング・タイプの二軸



800t吊り重量物運搬船" GLORIA VIRENTIUM" 一般配置図

を採用しているので、船底フラット部が広い。これは入渠時又は平坦な海底を持つ港湾で着底し荷役をする場合便利である。船体全長にわたる甲板を監視するため、視野の妨げとならぬよう上部構造物や荷役装置を右舷々側に寄せた。唯船橋甲板には左舷々側まで行けるブリッジ・ウイングを設けた。

上甲板ハッチの内法り寸法は40.20 m × 11.00 mでハッチカバーはマック・グレゴリー社のポンツーンタイプを使用している。甲板面と面一となる型式で7枚構成である。又このパネルは150tの荷重を約1.2 m × 7.0 mの面積で受持つことも出来る。

船尾ランプウェイは、1,000tの荷重に耐える設計で全巾8.8 mを四分割している。これもマック・グレゴリー社製である。使用する場合は一端を陸上に渡すが、それ以外は上甲板上に格納する。

5. 荷役・係船装置とウインチ類

註：荷役装置を設計する技術者にとって最も興味のある個所であるが、マスト・ブーム等の構造は勿論、主要寸法も記載されていない。索の処理、滑車等々は云うまでもない。唯これ等を製作したメーカーの名前のみが書かれているだけである。

本船の最大の特色である荷役装置は、設計段階で船主側と細部にわたり協議してこれをマンネスマン鉄構々造製作所に製造させた。

2基の四脚柱構造方式の荷役装置は、強力な船殻強度部材に関連付けた結果、完全に鉄構々造でヘビー・デリックを製作することが出来た。ブームにかゝる力は脚柱間にあるデリック・ピンを介して船殻に伝えるようになっている。

(1) 荷役装置(1基当り)に対するウインチ構成			
カゴホール用ウインチ	× 1	320 kN	
トッピングホール用ウインチ	× 1	320 kN	
ガイウインチ	× 3	100 kN	
補助カゴホール用ウインチ	× 1	50 kN	

更に、ランプウェイ・パネル取扱い用として、船尾部右舷に荷役装置が設けられている。(パネル重量6t)

カゴホール用ウインチ	× 1	30 kN
トッピングホール用ウインチ	× 1	30 kN

(2) 係船装置に対する甲板補機構成

船首部 テンションドラム付揚船機	× 2	100 kN
船尾部 テンションドラム付係船機	× 2	100 kN

これ等ウインチ類の動力源は、4台の電動油圧ポンプ(総計280kW)を持つ油圧装置から供給される。

この油圧装置は取扱うものが超重量物であるので、操

作での安全性確保を最大の目標として、油圧管破損事故を起さない対策をとると共に、従来からの機械式ドラム・ブレーキも装備した。

それでも動力源の事故に備え、緊急索繰り出し装置を持っており、これで重量物を降ろせるようになっている。

荷役試験は、ブームについては使用荷重の10%増しの440 tで行なった。試験用荷重は水を張ったポンツーンを使用した。共吊り試験は約600 tまでは荷重をかけ確認したが、それ以上の荷重については手当することが出来なかったので、監督官庁には最大荷重の800 tについては計算による証明で了解を得た。

この荷役試験で右舷に2°の初期傾斜のある状態で、バラスト水を操作することなく200 tを吊り上げ得たが、この過程で左舷側に最大で7°の傾斜を示した。

6. バラスト系統

バラスト系統は力量500 m³/hの電動ポンプ2台で対処する。バラスト・タンクは特殊な塗装が施されて居り、これ等を連結するバラスト管は、250 mm φの亜鉛鍍鋼管である。

バラスト弁は油圧駆動で右舷の後部ウインチ・ハウスから遠隔操作される。傾斜計によって弁を操作し、事前に設定した傾斜角内に船を保つことは可能であるが、本船ではこれの自動化については意識的に採用しなかった。

処女航海では本船より長い河川航行用船舶2隻を搭載したが、ブリッジ・ウイングを撤去し極めてスムーズに荷役の出来たことを特記したい。

★荷役装置の設計・取扱い関係者必須の指針ノ

『船舶用荷役装置の安全と構造設備のための要件』 B5版 本文88頁 定価3200円(送料共)

ILOでは、1979年6月6日開催の第65回会議において、荷役条約の見直しを行ない、新たに第152号条約として“船舶の荷役作業における職業上の安全と健康に関する条約”並びに、この条約を補足する目的で同時に採択された第160号勧告“船舶の荷役作業における職業上の健康と安全に関する勧告”を併せて採択した。ちなみに、従来から利用されている現行第32号条約の“ILO実行指針”はそのまま使用される。

そこで、船舶揚貨装置を取り巻く最近の情勢変化に鑑み、上記“新条約”および“新勧告”の英和対訳並びに“ILO実行指針”の和訳を試み、読者各位の荷役装置技術資料として役立てるよう刊行することにした。

船舶技術協会

最近のケミカルタンカー(中の3)

編集部

9. 42,000 DWTケミカル/プロダクト タンカーの設計(つづき)

(5) 油汚染防止要件

本船は、MARPOL 73/78およびUS関連規則*2)に基づいた油による海洋汚染防止要件に完全に適合するように設計された。本船に対する要件一覧は、表10に示すとおり。

二重底は、貨物タンクの油流出、長さおよび容積の規制に適合するように大きさおよび隔離が定められた。平均喫水およびトリムは、バラストを二重底、船側バラストタンクおよび後部バラストタンクに配分積載することで得られる。バラスト量は、15,000 Ltである。油タンカーでは、完全二重底以外の分離バラストタンクの配置もある。しかし、本船は、タイプII化学品積載のためにこのような配置となっている。

(6) 貨物装置

貨物装置は、表6ないし表8の貨物を積載することを基本として設計された。予定貨物は、前述のようにタイプIIおよびIIIの化学品、およびグレードA石油精製品である。

貨物ポンプ装置は、最低10種類の貨物を隔離積載し得ることが要求された。実際には、13種類の貨物を積載できる。これは、船側タンクの7グループ(左右舷がそれぞれ対になる)およびセンターの6タンクで構成される。

各タンクには、それぞれ、油圧サブマージドポンプが設置される。これは、化学品および石油精製品の比重、蒸気圧および粘度が広範囲にわたることを考慮している。このような油圧システムは、コストが高く、かつ、保守にも多くの労力を必要とする。しかし、現場および遠隔における段階なしのスピード制御およびポンプ装置の弾力性は、このような装置の選択をもたらすものである。

セントラル油圧装置および貨物ポンプ装置の能力は、13時間で揚荷するという条件で定められる。4

つのセンタータンクは、比重1.54、粘度50cStの苛性ソーダ水溶液、No.3船側タンク(P&S)は、比重1.12、粘度250 cpsの貨物である。さらに、揚荷中、次の機器もセントラル油圧装置から動力の供給をうける。

- コンスタントテンション係船機
- 貨物用クレーン
- 油圧弁
- バラストポンプ

必要な動力は、表11のように計算された。

この値を基礎として、330 kW(442 HP)の油圧動力源5ユニット、185 kW(248 HP)2ユニット、合計2020 kW(2708 HP)が選定された。予備として、330 kW 1

表10 Tanker safety and pollution requirements

Outflow Maximum Allowable Actual	30,000 m ³ (1,059,595 ft ³) 6,176 m ³ (218,135 ft ³)
Tank Length Maximum Allowable Center Tank Wing Tank Actual Center Tank Wing Tank	37.48 m (123 ft) 37.48 m (123 ft) 25.60 m (84 ft) 21.95 m (72 ft)
Tank Volume Maximum Allowable Center Tank Wing Tank Actual Center Tank Wing Tank	50,000 m ³ (1,765,991 ft ³) 22,500 m ³ (794,696 ft ³) 4,711 m ³ (166,384 ft ³) 3,626 m ³ (128,066 ft ³)
Slop Tank Volume Minimum Allowable Actual	1,169 m ³ (41,306 ft ³) 3,625 m ³ (128,051 ft ³)
Segregated Ballast Defensive Position Required Percentage Actual Percentage	42.33 59.63
Mean Draft & Trim Draft Fwd Draft Mean Draft Aft Trim Minimum Draft Required Maximum Trim Allowed Propeller Submergence	4.85 m (15'-11") 6.09 m (20'-0") 7.47 m (24'-6") 2.61 m (8'-7") Aft 5.75 m (18'-10-1/2") 2.82 m (9'-3") 0.30 m (1'-0")

表11 Central hydraulic system loads

Cargo Discharge Condition	Power Consumption
Design Requirement as Above	1,320 kW
Full Cargo Cubic of Sea Water in 12 hours	2,390 kW
Full Cargo Cubic of .82 sp.gr., 1 CST Cargo in 15 hours	2,165 kW
Full Cargo Cubic of .96 sp.gr., 250 CPS Cargo in 18 hours	3,200 kW

ユニットが備えられる。これは、貨物の種類の変更または同意された揚荷能力の追加に使用される。

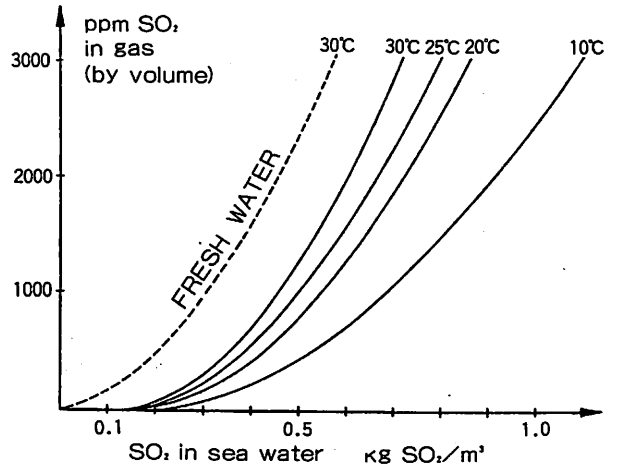
2つの異なる能力の油圧動力ユニットの使用は、予備消火ポンプが油量調整弁を通してセントラルシステムの指定したユニットから動力の供給を受ける事実で支持される。この消火用ポンプとして指示したユニットは、非常スイッチボードに接続されなければならない。したがって、消火ポンプおよび関連の弁の動力要件に適合する小容量の動力ユニットが、非常用発電機の容量を最小とするのに役立たされた。

330 kWの動力ユニットは、2オフセット軸ピストンタイプ油圧ポンプを駆動する330 kW電動機で構成する。185 kWユニットは、同様の単軸ポンプを駆動する。

セントラル油圧システムは、流体を170 barの圧力で運転し、5757 ℓ/min の流量で循環する。容量式油圧ポンプは、必要に応じ自動的に追加のポンプを作動する吐出圧力パイロット逃し弁を通じて制御される。システムは、全流量フィルタ、海水冷却の油冷却器および造船所ですえ付ける戻り油タンクで完全に供給される。

貨物ポンプは、化学品および石油精製品の全範囲にわたる揚荷に適する。これは、貨物比重が0.82に下がり、かつタンクがおよそ空で吐出圧6.8 barを維持する。油圧モーターの馬力は、船側タンク1.12、センタータンク1.62の比重で、かつ250 cpsの粘度を基本とする。ポンプは、予定貨物の全てに対して適当な耐食性を有する316 L鋼で製作される。ポンプは、さらに貨物コントロール室および機側で全範囲段階なしのものが用意される。

貨物ポンプは、機動弁を介して甲板の貨物管に揚荷する。13の貨物の隔離に応じた横方向のクロスオーバー管が貨物マニホールドまで延びる。貨物ポンプからの排出管の各部分は、左右両舷の陸上との接続フランジまで連続的

図14 清水および海水中におけるSO₂の溶解度

に傾斜させる。これは、貨物が管内に残るのを最小にするためである。ポンプボウルから排出弁の下流に至る別の排出管は、船舶の圧縮空気またはボトル入りの窒素で加圧してポンプコラムを有効にドレン抜きできる。

貨物マニホールドには、90度のエルボスプールピースを設ける。これは、スロップ主管に接続され、スロップをスロップタンクまたは陸上に揚げるのに使用される。この方法は、USCG46CFR153.525*2)によって要求される毒性化学品の隔離のために設ける。

船外排出管は、スロップ装置から導かれる。これには、油排出量が1海里につき60 ℓ を超えないように油分濃度を保つ装置がついている。

甲板上の貨物管は、継目なし炭素鋼管製であり、その内面はタンクと同様の装置が施される。

貨物は、タンクにポンプコラムを介して積込まれる。これには、この作業中に回転しないような装置がつく。

貨物ベント装置は、各タンク独立であり、高速排気・吸引弁付きである。そして、油兼ケミカルタンカーとしての要件を満足するように、甲板上、3 mの立ち上り管がつく。高速排気弁は、0.18 kg/cm²Aの設定圧力であり、排出時に弁上10 mにおいて30 m/秒の速度で貨物蒸気を排出する。立ち上り管には、それぞれ盲フランジがついており、貨物蒸気を陸上に戻す場合の取外し式環流管の継手が設けられる。

イナートガス装置は、荷役中に貨物上にイナートガスを張り込めるように設けられている。これには、独立のディーゼル油燃焼装置がつけられる。供給イナートガスが無機ジंकタンク塗装を冒さないようにするため、広範囲の試験がなされた。この試験で装置は、2.2%の硫

黄含有量の燃料を焚き、かつ海水温度が32℃に上昇しても、硫化酸化物(SO₂+SO₃)が1 ppm未満であることを示した。図14は、典型的なユニットの吸収効果を示す。試験の重要性は、通常の港内で遭遇することが予想される海水温度での値を確認することであった。

イナートガス発生装置には、各地の港で予想されるオペレーションに適するようにユニットの吐出量を制御し得る容量制御装置がついている。この装置は、25%まで下った能力で公称5,100 m³/minを制御できる。必要な低高空気燃焼は、ユニットの酸素分析計を使用する閉ループ制御装置で維持できる。これによって揚荷ごとにNo.2ディーゼル油を3.6トン節約できる。

イナートガス装置は、低速容積型である。そして、各貨物隔離毎にチェック弁による隔離で主管を通じてイナートガスを供給する。これは、貨物蒸気を隔離すると共に過剰積みの際の貨物の混合を避ける。各貨物隔離のチェック弁は、イナートガス主管の液注入圧力逃し装置の効果もなくす。このような場合には、追加の過剰積み防止のためのタンク毎についている高液面警報が役に立つ。

貨物タンク液面指示装置としては、SAAB SUM21電気計測装置を使用する。これには高液面警報とトリム修正機能がついている。この液面計は、化学品および石油精製品の各種性状によって冒されない。さらに、タンク内の部分がないのでタンク洗浄中に損傷することもない。

貨物の多様性に対応するため、貨物装置として、前述のイナートガスおよびベント装置のほか、特別の機能が追加される。

アルコールベースの極溶解型泡装置は、貨物区域を保護する。この装置の能力は、隣接した2つの最大タンク面積に0.16 l/sec /m²の割合で泡を放出する必要がある。ただし、ブチルアルコールを除く。ブチルアルコールには、0.21 l/sec /m²の割合で泡を供給する必要がある。表7に示したタンクには、装置をさらに拡大することを防いでブチルアルコールを積載できる。

危険区域内の電気設備のクラスは、Class 1, Division 1, Group C 雰囲気要件に適合する本質安全である。液面指示装置、油圧方向制御弁および圧力変換器は、この証明を有することが確認された。

No. 1および6タンクには、USCG 46 CFR 153.408^(*)で高液面自動しゃ断弁を必要とする貨物を積載する。この装置は、液面が97%容積に達したときにタンク注入弁をしゃ断する独自の高液面センサを利用する。

No. 2, 3, 4 および5センタータンクの塗装を含む材料には、アルミニウム、銅、亜鉛、マグネシウム、銀お

よび水銀を含まないものが使用される。船側タンクおよびNo. 1および6センタータンクは、亜鉛を除き、No. 2ないし5センタータンクと同じである。これらは、USCG 46 CFR 153.236^(*)の規定による。

(7) 貨物コントロール装置

貨物コントロール室は、居住区域の2番目の甲板の中心に位置する。この位置は、上甲板貨物マニホールドの眺めをさまたげない高さである。

貨物コントロール装置は、次の主要な機能を扱う。これには、貨物コントロール室からの遠隔制御を含む。

- セントラル油圧装置の操作
- 貨物ポンプ操作
- 油圧弁作動
- 貨物タンク液面計測
- 貨物タンク温度監視
- イナートガス装置操作
- バラスト装置操作
- バラストタンク液面計測
- 緊急しゃ断装置

これらの装置の制御は、装置を適切に操作するのに必要な全ての制御、計装および警報が組込まれた単一の貨物コンソールで行なわれる。このコンソールに組込まれる機器の全ては、電気式である。ただし、貨物ポンプ流量制御弁を動かす油圧パイロット管を役立たす油圧貨物ポンプ速度制御装置を除く。

貨物コントロール室内のセントラル油圧装置コンソールは、装置圧力の設定、および圧力、流量および温度の監視ができる。ディーゼル発電機と一緒に追加の大容量油圧ユニットを始動させるのは重要な手順である。この操作は、機関コントロール室または油圧ユニット室の機側のいずれでも機関士のために留保される。

油圧作動弁は、弁の位置に適切にグループ化された減圧装置を介して105 kg/cm²の圧力で動かされる。弁の制御は、上甲板上の箱に装備された本質安全方向制御弁を使用してなされる。遠隔の弁位置は、全ての暴露部の弁のリミットスイッチの使用およびバラストタンク内の油流量計測によってコンソール上に指示される。可搬式油圧ユニット一式は、緊急時の弁の操作および造船所の初期の試験用に備えられる。

(8) 分離バラスト装置

バラスト装置は、中心線のパイプトンネル内の1本の主管から各タンクに支管がタンク内弁によって配管される方式である。2台の油圧駆動バラストポンプは、貨物タンク最後部のコッフダム区域に備えられる。バラストポンプは、分離バラストタンク内のバラストを10時間

表12 Foreign equipment purchases

Main Diesel Engine	Hitachi B&W 2×8 K45GTC Japan
Ships Service Diesel Generators	Daihatsu 6DS26 - Mitsubishi Japan
Central Hydraulic & Cargo Pumping System	Framo - Norway
Cargo Tank Level Gauging System	SAAB - Sweden
Inert Gas Generator	Moss Rosenberg Verft - Norway
Starting Air Compressor	Hamworthy - U. K.
Exhaust Gas Boiler	Spanner - England
Self-Cleaning Centrifugal Purifiers	Alfa - Laval - Sweden
Plate Heat Exchangers	Alfa - Laval - Sweden
Deck Machinery	Pusnes - Norway
Distilling Plant	Alfa - Laval - Sweden

で排出すると共にイナータガス装置への海水供給にも使用される。バラストタンクは、船側タンクのトッピングアップを除き、短時間で重力注水できる。全てのバラスト操作は、貨物コントロール室でなされる。これには、ポンプおよび弁の遠隔操作および液面計測が含まれる。

二重底バラストタンクには、前述したように中心線のパイプトンネルからのみ交通する。二重底の測深管、空気・オーバーフロー管およびその他の二重底頂板を貫通する管には、最小管厚としてスケジュールNo.80の鋼管が用いられる。

このような配慮は、完全な構造解析と共に分離バラストタンクの貨物汚染の可能性を消滅させる。しかし、二重底空気・オーバーフロー管は、USCG規則に適合するため、可搬式油水境界面検出器で分離バラスト中の油分をチェックできるようになっている。さらに、取外し式スプールピースの使用によって、バラストを貨物スロップタンク、貨物マニホールドにおけるスロップ主管の連結を介して陸上、または油分濃度計で監視しながら海に排出できる。

(9) 外国製機器の使用

本船は、米国の造船所で建造することを前提として設計されている。そして、搭載主要機器のうち、表12に掲げるものは、外国製品の使用で計画された。(これには、貨物装置以外の機器も含む)

表13 Electric load summary

Service Condition	Load kW
At Sea - Full Power	765
At Sea - Inerting	940
At Sea - Tank Cleaning	1,080
In Port - Cargo Discharge	2,340
In Port - Hotel	635
Emergency Switchboard Connected Load	461

(10) その他

一般船舶部の主要目の概要は、次のとおり；

主 機 関 日立 B & W 2 × 8 K 45 G T

14,100 BHP × 227rpm

13,900 PS × 84rpm

燃料消費 146 / 148 g/BHP / h

発 電 機 800 kWディーゼル発電機 4台

500 kW非常用発電機 1台

補助ボイラ 主機関排ガス利用

6,350 kg/h × 8.8 kg/cfm 1台

(主機関 14,100 BHP 駆動時)

油燃焼ボイラ 1台

20,412 kg/h × 8.8 kg/cfm

電気の使用量は、表13に示すとおり。

水蒸気は、8台の可搬式タンク洗浄機を同時に作動させて温水洗浄するのに十分な量を油燃焼ボイラで供給される。

USCG: 46 CFR

液化ガスばら積船 / ケミカルタンカー 安全規則 / 技術要件

B 5 判 本文80頁 定価2500円 (送料供)

USCGは「危険液体物およびばら積液化ガスを運送する自航式船舶に対する安全規則」の改正提案およびケミカルタンカーに関する技術要件の改正を最近のFederal Registerにおいて発表した。液化ガス船或はケミカルタンカーの船主 / オペレーター、造船技術者等関係者にとって看過することのできない技術情報である。中でもケミカルタンカーに対する改正規則は、既に発効しておりケミカルタンカー関係者にとっては必読のものである。

上記のことから当編集部では一括翻訳対訳本としてお届けすることにした。関係各位の参考になれば幸いです。皆様のご購読をお願いする。

船舶技術協会

● IMO 第8回TDGシンポジウムから(1)

国際電話回線の利用による危険物運送に関する コンピュータ情報検索(抄訳)

— K. Burgess, Hazardous Cargo Bulletin, London —

編 集 部

隔年毎に世界各地で開催されてきたIMO主催TDG(危険物運送)シンポジウムは、昨年9月に第8回目がキューバのハバナ市で開催された。

このシンポジウムの正式名称は、「海上及び関連の輸送形態による危険物の運送及び取扱いに関する国際シンポジウム」と言い、危険物の船舶によるばら積又はコンテナ積みを含む梱包輸送及びトラック又は列車による輸送上の諸問題を扱っている。

第8回目のシンポジウムでは、次の6議題に対し30余りの論文が提出され熱心な討論が行われた。発表された論文から読者に興味深いと思われるものを数点選んで紹介する。

- (1) 国内及び国際規則——見解
- (2) 危険物の輸送形態相互の問題——継続的挑戦
- (3) 危険物ばら積輸送——直面する問題及び解決策
- (4) 訓練及び緊急時の対応——勧告及び適用
- (5) 港内における危険物——取扱いの現状
- (6) 汚染防止の規制及び責任——現状

1. まえがき

あなたがコンピュータ端末機の前に腰をかけ、フェノールという物質名を入力したと考える。瞬時に、画面に次のような情報が表示される。

“PHENOL (S) are listed thus :
1 phenol solid . UN No : 1671
2 phenol , molten . UN No : 2312
3 phenol solutions . UN No : 2821
Key option number to continue .”

対象となる物質の頭に付いている番号を入力すれば、画面には、全ての国際運送モードに対する最新の詳細分類などが表示される。所要時間は、たった20秒である。

また、このシステムを使用すれば、危険物の路上流出

があった場合でも、その処理方法を2分で画面に表示することができる。

このシステムの最大の特徴は、データがロンドンにあるコンピュータに記憶されていて、これを、世界中の多くの国の通常の端末機からモデムと呼ばれる簡単な装置により、電話の受話器を通して利用できることである。コンピュータとの回線接続には30秒しかかからず、費用は利用時間料だけで済む。さらに、対話型なので操作は極めて容易であり、コンピュータ操作のための特別な訓練や知識は必要としない。

このシステムは既に機能していて、世界中の多くの国から利用することができるようになっている。

この論文は、危険物の運送及び取扱いに関する中央情報データの利用法について、当社で開発中のEXIS(Expert Information Systems)を参考にしながら説明したものである。

2. コンピュータによる情報検索

コンピュータによる情報検索とは、簡単に言えば、問題となっている事項について指定された言葉を含むテキストを全て検索することを意味する。これを効果的に行うためには、利用者が必要とするデータだけを的確に検索するとともに、検索指示のなかった関連の情報についても注意を喚起するような検索方法を採用する必要がある。

このために、キーワードによる規則検索方式ではなく、コンピュータ検索に適するように規則等を再編集し、検索のガイドとなる“マーカー”を入れている。これがEXISの基本的なアプローチで、有能な編集者が規則の文面を階級別に配置されたデータブロックに再構成し、検索指示別のメニューにあてはめて行く。

このような手法により、EXISデータベースが作られ、物質名を入力することにより関連の全ての規則を探し出すことができる。また、同義語あるいは物質名の一部分の入力によっても検索作業を開始できるという便利さもある。

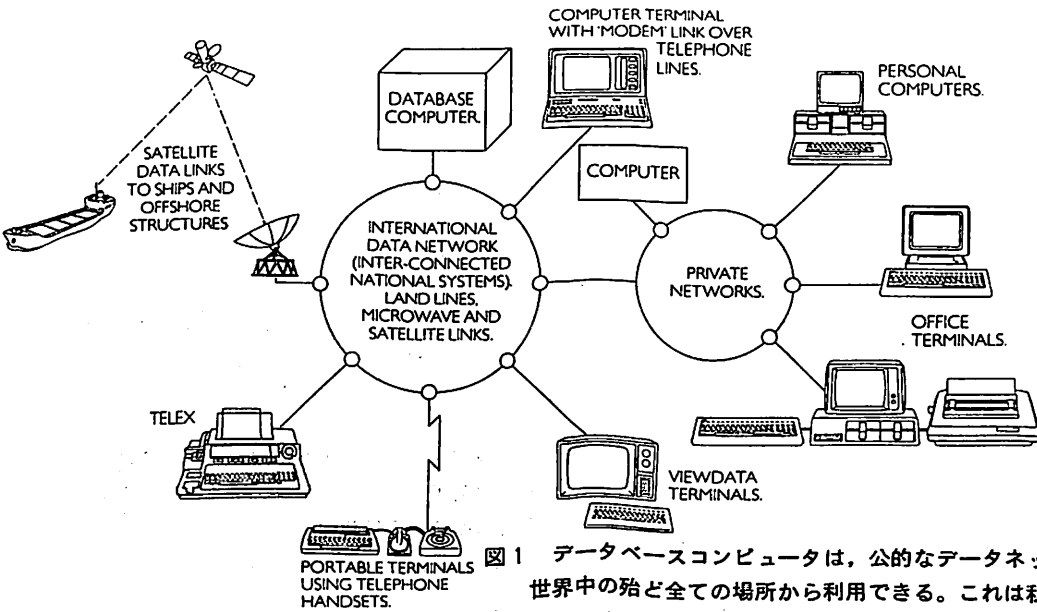


図1 データベースコンピュータは、公的なデータネットワークを経由して世界中の殆ど全ての場所から利用できる。これは私的なネットワークに接続できる殆ど全ての種類の端末機が使える。

同様の手法がケミカルの物性情報、非常処理ガイドおよび医療情報の作成にも使われている。全資料に対する標準化された容易な検索方法及び関連情報に対する単一の最新情報提供元の2つの要素がこの検索システムの最大の特徴だとおわかり頂けるものと思われる。言うまでもなく迅速さもその特徴の一つである。

危険物の専門家は、このようなコンピュータによる検索システムは不要であると言うかもしれない。しかし、分厚い IMDG コードの全巻にわたって精通しているのは大変骨のおれることである。また、規則は他にもある。コンピュータは印刷物ではできない特殊な利用価値を提供している。

3. データ通信

最近のコンピュータ技術の進歩は、遠隔地にあるコンピュータと端末機を結ぶ通信手段の進歩にあると言える。特に、コンピュータデータ通信用の専用回線を使わず、通常電話回線を使用しダイヤルするだけでコンピュータが使えるようになっている。受話器によるコンピュータと端末の接続には、モデムと呼ばれる装置が使われる。

持運び式の端末機をワシントンのホテルの受話器と接続し、ロンドンの EXIS コンピュータと接続することも実際に行われている。ケミカル物質名を入力してから運送者名及び分類の情報を入手するまでに2秒とはかからなかった。

利用価格は、次の3つに大別できる。すなわち、電話利用料金、データネットワーク登録料及び時間料金並びにコンピュータの時間料金である。上記のワシントンからの利用には1ドルもかからなかった。梱包に関する詳

細データの検索まで行っても2ドルから5ドル程度で済む筈である。

EXIS データは、遠隔地の様々なコンピュータから利用できる。回線接続にはモデムと呼ばれる装置が使われる。これを使えば、タイプライター型の小型の端末機からでも、また、家庭にあるパソコン、ワープロの類からでも接続できる。得られた情報は画面に表示するだけでなく、端末機の記憶装置に入れておいたり、プリンターにより出力することもできる。

港湾のコンピュータ、あるいは会社の事務室と接続されている私的なコンピュータネットワークが増加している。この分野における特筆すべきことはEVHAプロジェクト (European Port Data Handling Association) である。これは、ヨーロッパの多くの港を一つのコンピュータネットワークとし、各船の要目、貨物及び経路の情報交換を行うものである。

従来のコンピュータ端末機他、テレックスやビューデータ端末機からでも公のデータネットワークと接続できるようになって来ている。このため、人工衛星を使用した通信回線により、船上でデータ検索ができるようになって来ている。(図1参照)

4. 危険物に対する利用法

EXIS データベースを例にとれば、危険物の運送上実際の利用法とは何であろうか?

まず、必要とされる重要な情報は商業上の価値があることという基本的な前提をする。このためには、情報は次のものを含まねばならない。

- 物質情報：識別番号、物性、運送上の分類

- 全ての運送モードに対する国際的、国内的及び地域的規則
- 陸上及び船上流出のための非常時応答ガイダンス
- 危険物に暴露した場合の取扱いに対する医療情報
- 運送業者、運搬者及び貨物ターミナルに対するケミカル情報

コンピュータ化した情報システムが導入される場合、得られる情報にかかる費用が目に見えるかどうかの問題となる。

多くの会社では、最新の情報を得るために目に見えない出費をしている。すなわち、様々な手段により様々な情報源から情報を得る実費の他に、マニュアルを使用するための職員の訓練、参考文献を最新のものとすること、電話の対応のために費される職員の時間及び費用、並びに、情報不足による誤ち、遅れ及び商売の損失などの出費である。従来の情報検索方法を採用して、十分な効果を上げている会社はほとんどない。

コンピュータシステムがなければ、危険物運送の全ての問題を解決できないだろう。もっとも、従来のやり方でも、必要に応じてコンピュータを利用すれば十分に効果を上げることは可能である。下表により、典型的な会社のやり方を思いうかべ、必要性の程度別けをしてみるとおもしろいだろう。(図2参照)

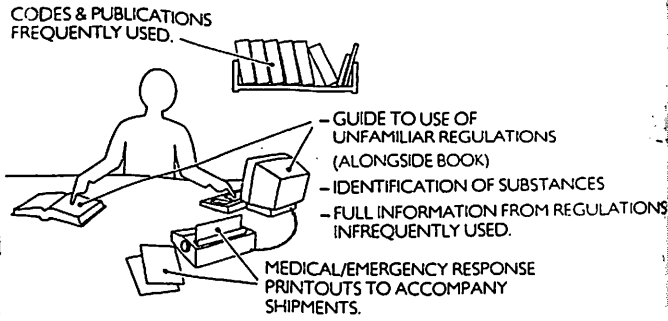
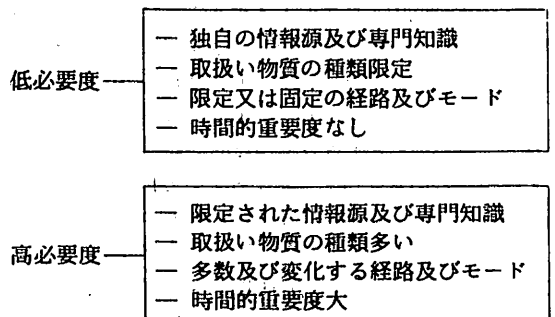


図2 コンピュータシステムは印刷されたマニュアルと一緒に利用できる。あまり使用されない資料の全文面を入手するのに利用できる。

なコンピュータシステム — 新物質の確認及び分類を有する。

4. 中小海運会社：危険物の託送を行う事務員はいるが、専門のカーゴオフィサーによる監督を受ける。
 - 中必要度
 - 使用頻度の高いコードについては印刷されたマニュアルを使用、他の規則(多様モードの問題)についてはコンピュータを使用
 - 物質の確認
 - 職員の訓練及び能力向上に利用
5. 非常時応答機関、執行官など
 - 高必要度
 - 迅速かつ信頼性の高い非常時応答ガイダンス
 - 物質情報
 - 正しい格納システムのチェック

これらは代表的な利用法であり、一般的には、必要度は関連する要因により、次のように評価される。



一方、規則制定側の政府及び策定者にとってはどのような利用価値があるだろうか。

会社	必要度及びコンピュータ情報の利用
1. 荷主：複雑で変更され易い送り先	— 高必要度 — 使用頻度の高いコードについては印刷されたマニュアル、他についてはコンピュータ — 非常時応答及び医療情報 — 全モードの分類
2. 運送業者：全モードでの貨物の取扱い	— 高必要度 — 使用頻度の高いコードについては印刷されたマニュアル。他についてはコンピュータ — 職員のトレーニング及び能力向上に利用 — 分類
3. 大海運会社：経路、船舶及び港に関する危険物データを含む独自の総合的	— 低必要度 — 非常時応答に関する追加情報に利用

第一に、現行の全ての規則及び情報を調べる能力は、新規規則を起草する時に大きく寄与する。しかし、コンピュータを利用すればもっと効果的に行うことができる。規則の策定から発行までを一貫したコンピュータシステムによって行えば、通常発行される規則に付きものの正誤表は不要となるばかりでなく、改訂策定の際には関連項目の改正だけで完全なテキストを作り上げることができる。

印刷されたマニュアルは、消えてしまいそうもない。規則が増加すればそれだけ使用回数も増加することになる。コンピュータ化すれば、両方を有益に、また効果的に使うことができる。

現在、データベースは日々蓄積されていて、これらの多くは、危険物業界に関係している。既に、BVのタンク・コンテナデータベース、英国PIRAの梱包法に関するデータベース“PACKLEGIS”，ケミカルの毒性に関するECDINのデータベース、その他多数存在している。

共通の基準で作られることが最も重要であるが、こうしたデータベースが利用できるようになれば、コンピュータ利用の新技术は、危険物の安全、合法的かつ効果的な運送に多大な貢献をし、利益をもたらすことになる。

5. 国際データネットワークにより連結できる国

オーストラリア	オーストリア	バーレン
バルバドス	ベルギー	バミューダ
カナダ	デンマーク	フィンランド
フランス	仏領アンチル	西ドイツ
ホンコン	アイルランド	イスラエル
イタリア	日本	ルクセンブルグ
オランダ	ノルウェー	ニュージーランド
ポルトガル	シンガポール	南アフリカ
スペイン	スウェーデン	スイス
アラブ主長国連邦	イギリス	USA
		(計30か国)

技術短信

技術短信

より高い重量対比強度の設計を可能にする

「ノーマックス」製ハニカム

米国デュボン社の「ノーマックス」アラミッド紙製ハニカムは、強度、剛性、靱性（耐衝撃性）に加えて軽量化も必要とするような場合の設計を可能にし、高い重量対比強度特性をもつコア状の構造材として、宇宙開発装置や飛行機の本体のほか、巾広い用途に用いられている。

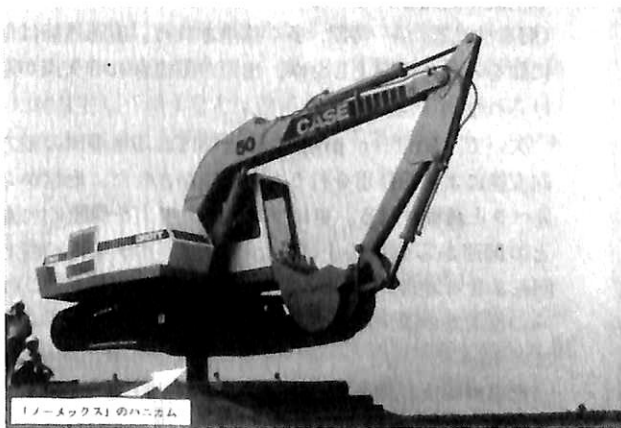
「ノーマックス」製ハニカムは、圧縮強度特性にすぐれ、同重量のスチールと比較して50%もまさっており、自重4.3kg、断面25cm²のコアが、27トンの掘削機を楽に支えることができる。また、「ノーマックス」製のハニカムには弾力性があり、ファイバークラスに見られるような脆さや、アルミニウムのような変形性がない。

「ノーマックス」製ハニカムは、米国デュボン社のアラミッド紙「ノーマックス」をハニカムに成形したもので、本質的に難燃性であり、火炎にさらされても煙や有毒ガスを発生せず、発生しても極めて僅かである。さらに「ノーマックス」は腐食せず、多種類の溶剤や薬品に対し耐性を持っている。濡れた場合もその強度はかわらず、加工製作も容易である。

多くの産業分野で、軽量化と省エネルギー化に役立つ重量対比強度をもつ「ノーマックス」製ハニカムは、宇宙船や飛行機のほか、海洋船舶や陸上輸送車輻にも、ますます応用されつつある。

問合せ先 デュボン・ジャパン リミテッド
マーケティング・コミュニケーションズ部

〒107 東京都港区赤坂1丁目11番39号
第二興和ビルディング
電話 03(585)5901



「ノーマックス」アラミッド紙を使ったハニカム・コア

●多様化するタグボート

タグボートの現状と歴史的考察

〈その3〉

窪田 太郎
エッソ石油株式会社

4. タグボート略史

(1) 最初の汽船はタグであった

18世紀、1736年に英国、イングランドのグロセスターの Jonathan Hull は、ニューコメンの開発した蒸気機関を船に装備し、大型帆船が港に出入する時、操船の補助をすることについて特許を申請した。ニューコメンの実用蒸気機関が作られたのが1712年だから、なかなか抜目のないアイデアであった。しかし、この発想も実現には程遠く19世紀に入った。

1801年、世界最初の蒸気船 Charlotte Dundas 号がスコットランド人 William Symington によって製作された。ワットの蒸気機関を装備した外輪船であった。これがクラスゴー地域の Forth & Clyde 運河で、タグボートとして使用されたのである。即ち、最初の汽船はタグであった。

(2) 曳航業務の初まり

専用の商業用タグは、アメリカで、1815年に小型蒸気船である Enterprise 号がミシシッピ川を河口からニューオリンズまで曳航業務を行なったのが始まりである。次いで翌1816年、イギリスのテムス川で、Majestic号が、Deptford から Woolwich まで Hope 号を曳航した。

港内タグとしては、ニューヨーク港で、1818年に蒸気渡船 Nautilus 号が帆船 Corsair 号の入港作業に従事したのが始まりとされている。当初のタグボートは当然外輪船であったが、スクリュウ推進器は、1873年にテムス川のタグボートに採用され、アメリカでも1839年にスクリュウプロペラ付きのタグボートが建造された。しかし、1860年代まで外輪船のタグボートが使われていた。

(3) 目的別タグの建造へ

19世紀前半に開発されたタグは世界各港・河川で、航洋船の操船補助とバージの曳航の分野で使用された。外洋を航海する船舶にくらべ、船体の損傷が極めて少ないため寿命が長く、そのために在来のタグを新造に置き換えることは稀であった。このことは、タグの船質改善には役立たなかった。しかし現在ほどではないが、目的別

タグが新造され20世紀に入った。

タグの寿命の高いことは、1897年製造のタグがいまだに在籍していることからもうかがわれる。それはロイド船名録(1984~85)に、鉄船(鋼船ではない)二軸タグ、Alicia M. Winslow として掲載されている。155 GT, Loa 29.4 m, 機関はディーゼル機関に換装されている。このタグは、アメリカ合衆国北東部大西洋岸メイン州の水先人組合の所有である。なお、アメリカの海事関係者によれば100 GT未満のタグで船令100年を越えるものも現存しているというが未確認である。

(4) 飛躍的な変化をむかえたタグ技術

タグの船体設計と構造は、第2次大戦後に革命的に変化した。イギリスで開発されたが、水圧円錐形のキール使用の船底構造であった。従来の丸底の構造に対して大きく異なった点である。また推進器の位置についても、トラクター・タグと通称される方式が開発された。

長い間、タグは推進機関が船の中央に設置されていて、推進器は船尾にあった。これに対して Schottel は、推進機関及び推進器を船の中央より前部へ移動した。これは前後進が同速力という操船のし易さに加えて、静止地点での旋回が可能となった。これらは港内タグの分野ではあるが画期的変化である。

推進機関についても第2次大戦後、大幅に変化した。戦前既に開発されていたホイットシュナイダー・プロペラ(翼車推進器)が一時期、多く採用された。旋回性能は他に類をみない程向上したが、出力が限定される欠点が避けられなかった。

次いで、Rudder propeller と呼ばれる推進器の軸方向変換による舵作用を行うものが開発された。形状から Zペラと通称される。更にプロペラの推力を周囲の水流との関連から効果を上げるため、プロペラを円筒内で回転させる方式が、Kort nozzle として出現した。これらの推進器の改良は、タグの使用目的によって採用されている。

推進機関及び推進機の数、当初は1機1軸であったが、アメリカでは2機2軸が増加し、ヨーロッパ系との対比を見せていた。第二次大戦後は、しばらくの間はこ

の傾向が続いたが、燃料節約などの点から、2機2軸が世界的に主流となりつつある。

一般的にアメリカ・日本は2軸、ヨーロッパは1軸といわれている。ヨーロッパ、特に海象のきびしい北海を中心としてタグが活動するイギリス、オランダ、スカンジナビア各国では、2軸の場合、プロペラが船体外側近くに位置し、船の傾斜によって、接触している被曳船や構造物にプロペラが接触するおそれがあるため、一軸志向であるといわれる。

一方アメリカでは、港湾施設が不備であり、かつ河川曳航が多いので浅喫水に適した2軸として、プロペラ直径を小さくしたためとされているが、現在では伝統的に踏襲しているとみて差し支えないであろう。

2機2軸の燃料節約は、曳航地点までの回航時には、機関を1台運転し、曳航時には2機運転することにより燃料効果を高めることである。

このような技術革新によって、現在港内タグは、全長30m前後、総トン数200~300T、機関は1,300~2,000PS 2基、ノズル付き2ペラ2軸が世界的な標準となっている。1984年、日本で建造されたタグは(サブライボート兼用は除く)は27隻、内13隻は輸出船であるが大部分がこの範ちゅうに属するものである。

タグの目的とするのは曳航であるが、この曳航にはワイヤー、ロープが用いられる。この曳航索をタグの何処に結びつけるかは最も重要なことである。180年のタグの歴史においても改良されてきた。当初は、現在も使用されているフックであったが、現在は、自動曳航ウインチで油圧駆動となっている。

タグの歴史は、ほぼ時を同じくして、北西ヨーロッパとアメリカで始まったが、海象・気象条件の相違によってタグの使用法にも差異がみられる。港内タグが本船を移動させる場合、ヨーロッパでは大型船を引くことが多く、アメリカでは押すことが多いといわれている。ヨーロッパ人の船長の話では一概には言えないが、風浪が強い時接触して押すことは効果がなく、危険が多いから引くのであって、平穏時は押すことも多いということであった。

5. タグの建造計画

5.1 タグの建造計画のための基本的条件

タグの計画に際しては、多様化した用途・目的のため設計も複雑であるが、一般船舶にくらべて特に重要な基本条件は次の三つである。

- ① 復元力
- ② 操縦性能

③ 曳引力

この基本条件に、

④ 主機・補機の出力

⑤ 負荷の急激な変化に耐える機関の選定

⑥ 船体は堅牢であり、かつ機関を収納することが可能な大きさ

⑦ 経済性、燃料消費の少ないこと、乗組員数の少ないこと、

などを組み合わせて、要求される用途に応じた船型を決定する。

ここで用途は広い領域にわたっており、現在では前述の分類の範囲内で、多目的に使用されることが可能な設計が行なわれている。

5.2 タグの用途別分類

タグの用途は、アメリカで細分化された。

港内タグ(港内でバージ等を曳航するもの)、港内ドッキングタグ(操船補助)、リバータグ(河川曳航)、運河タグ(運河内をバージ曳航するもの、運河には橋が多く、水面上と橋桁との距離が短いため、タグのマストが折りたたみ式になっている)、鉄道タグ(貨車積載バージを曳航するもの、列車の発着時刻に合わせるため、運航時間の正確さが要求されるもの。現在では少ない。)

沿岸タグ(曳航するバージの積荷の種類によって、タグの設計に若干の相違がみられた場合もあった。石炭・木材・鉱石・石油・化学製品などが主な積荷として分類された。)

航洋タグ、救難タグ(これらは外洋航海の耐洋性は当然として強力な無線通信装置を必要とした)。

アメリカの民間のタグが用途別に分類されていたのに影響され、アメリカ海軍もタグを5形式に分けていた。

即ち、ATF形(航洋タグ、全長61m以上)、ATA形(全長45m前後)、YTB形(ヤードタグ、港内タグで全長30m前後)、YT形(小型の港内用)、ARS形(超大型の航洋タグ)である。

このような用途によって、船体の大きさ、主機、補機の出力、及び船体上部構造物の形状を決められた。

ヨーロッパでは、航洋タグ、リバータグ(沿岸タグを含む)、港内ドッキングタグの3種類くらいの分類でアメリカ程、細分化はされていない。計画・設計に際しては、北海の荒天に耐える構造としている。

6. タグの性能評価

6.1 GMはタグの命

一般船舶においても復元性は基本であるが、タグの場合には被曳航物によって、船体は極めて不安定な状態に置

かれることが多い。この不安定な状態から定位置への復元力が大であることは必須の条件である。

通常タグに要求されるのは、60~70度の傾斜からの静的・動的復元力である。メタセンターの高さは一般的に最低50cmを必要とされている。

GMについては多くの計算式が経験から発表されている。英文のまま紹介する。

$$GM = \frac{SHP \times h}{100 \Delta \frac{f}{B}}$$

SHP = shaft horsepower

h = vertical distance from center of effort to the top of towing bitts

Δ = displacement in long tons (salt water)

B = extreme waterline beam in feet

f = minimum freeboard in feet

(P. A. Argyriddisによる)

$$GM = \frac{BHP \times 15h}{\Delta \frac{f}{B}}$$

Δ = displacement in pounds

BHP = brake horsepower

h = vertical distance from center of effort to the top of the towing bitts in feet

f = minimum freeboard in feet

B = waterline in feet

(C. D. Roachによる)

6・2 曳引力

タグの性能を示すのに、かつては主機関出力を基準にしていたが、本来の目的から曳引力が最も適していると

いうのが一般的になった。この曳引力をどのようにして計測するかは非常に難しい。主機関出力の何%が曳航に使われるかは気象・海象・港内にあっては水深にも影響される。

通常、曳引力の基本条件は、主機の出力と回転数及び推進器の直径の3つである。この中で、推進器の直径は、船の大きさと喫水によって左右される。このため推進器では直径を大きくすることが必要とされる。

この曳引力を測定するのに、陸岸曳引力— ボラード曳引力、即ち、Static Bollard Pullを測定するのが一般化している。岸壁のボラードとタグの曳航ビットを曳引索で結んでタグを前進又は後進させ、機関の出力に応じた曳引索の引張力を計測して得られた値を陸岸曳引力として曳航性能の表示をする。

経験値から陸岸曳引力(T)には次の算式が発表されている。

$$T = 1.3 \times \frac{BHP}{100}$$

船底形状が水圧円錐形の場合

$$T = \frac{SHP}{61}$$

ダクト付推進器の場合

$$T = \frac{BHP}{57}$$

また、一般的に機関出力の曳引(力)効率は次の数字で示されている。(統計的な数字である。)

通常の船底構造で普通のプロペラの場合	23.5%
水圧円錐船底構造で	36%
ダクト推進器の場合	39%
ホイットシュナイダー推進器の場合	25.5%
一般の船舶では、性能基準は<速力とDWT>である	



曳航設備(平水用)
(中央部ライト、曳航フック)



曳航設備(大型用)
(中央部ウインチ、下に曳航フック)

が、タグの場合は〈速力と曳引力〉である。DWTの計測は正確に行なえるが、曳引力には外部から多くの条件が加わり、実際の曳引力は過去の経験値から判断する以外に方法はない。しかし陸岸曳引力は唯一の基準とされている。

7. 将来の展望

現在、世界的に隻数では、タグはやや過剰気味と見なされる。大型船舶の入出港作業を補完する港内タグは、世界経済の低迷から海上輸送量の減少に伴い、出入港隻数が減少し、作業回数が減っている。航洋タグは、海洋石油開発ブームが沈静化したのに伴い、過剰となっている状況である。しかし、潜在需要として旧形タグの代替、開発途上海洋国での増備が予想される。

大体、今世紀中は、タグの活動する環境は大巾な変化はないように思われる。ただ、先進港湾国では港内タグのコスト低減の最大の方法として、人件費の削減は不可避と考えられる。そのためには自動化をすすめ、一隻の運航要員は1名で可能という超近代化タグを必要としよう。

21世紀の展望は、各方面で数年前に流行し発表されたが、タグについてもイギリスの世界的タグ企業であるアレクサンドラ・トーイング社のピーター・グリーンウッド技師長が1978年にThe Motor Ship誌上で見解を述べている。“Towing beyond 2000”と題したものである。

北海水域をベースにしたヨーロッパに比べ環太平洋地域では、周囲条件に大きな相違があるので、この論文がそのまま日本を中心としたタグの活動にあてはまるとは思えないが、大いに参考となる点がみうけられる。例えばコンピューター制御の無人船とこれに関連する大型タグについて言及していることは、太平洋の東西海上交通に好適とも思える。

北部太平洋の日本・中国と北米間の貨物船はすべて無人化され、海事衛星を通して運行される。日本列島側の主要港湾の沖合には、無人航海から有人操船への切替点があり、ここから、大型・強力な沿岸・港内タグが曳航し港湾内へ移動させる。また、大洋無人航行中の事故救難には超大型の航洋タグの需要が生じると予測されるのである。

1980年代初め、1600総トン、9,500kW、曳引力200トンの航洋多目的タグが出現した時、VLCCをもじって、VLT (Very Large Tug) と称せられたが、21世紀には、ULT-S (Ultra Large Tug - Strong) が活動するのではなからうか。

参考文献

- 1) Tugs and Towing Operation, by Capt. W. F. Armitage, The Maritime Press Ltd., London, 1962
- 2) Tugs, Towboat and Towing, by Edward M. Braby, Connel Maritime Press Inc., U.S.A., 1967

技術短信

技術短信

回転流動方式による 石炭乾燥・分級装置の開発

日立造船株は、このほど新日本製鐵株の協力を得て、回転流動方式による石炭乾燥・分級装置の開発に成功した。

本装置は、ルーバ付通気回転乾燥機の特長と加熱管付回転乾燥機の特長とを合せ持っており、石炭利用のための予備処理技術として、製品品質および歩留りの向上に大きな期待ができる。

本装置の特長は、次のとおりである。

- ① 乾燥帯と分級帯が一体構造であるため配置がコンパクトとなる。従来の乾燥機と分級機との組み合わせシステムに比べて、設置面積は1/2～1/3に縮小できる。
- ② 乾燥帯、分級帯ごとにガス流速を変えることが可

能で、最適な乾燥・分級パターンを選定できる。

- ③ 低温の熱ガスを使用した場合でも、加熱管を通しての供給熱が大部分をカバーするので排ガス量は比較的少なく、通常の加熱管付回転乾燥機とほぼ同程度になり、排ガス系統の設備費および運転費を節約できる。

- ④ 本装置は、ルーバの間隙から熱ガスを吹出すと同時にルーバそのものを裏面から加熱する構造となっているので、高湿度の場合においても石炭の場合においても石炭の付着を防止できるとともに安定した運転ができる。

なお、本装置は、石炭以外の各種バルク状製品の乾燥・分級にも幅広く適用できる。

●船の科学ファイル●

1年分12冊がゆったり収まって700円(千共)

<第8回>

浮遊式石油生産システムについて

三菱重工業株式会社 海洋技術部

主査 山本 崇也

1. まえがき

エネルギー源として、あるいは各種のいわゆる石油化学製品の原料として、石油及び天然ガスへの依存・需要は高まる一方で、石油・ガスの開発は陸から海へ、浅海から深海へと展開してきており、これにつれて浮遊式石油生産システム（Floating Production System, FPS）が採用されるようになって来た。

本編では、FPSの必要性とともにFPSのいくつかの事例を紹介し、システムのうち浮遊部分に関連する技術的課題について、若干述べてみることにする。

2. 浮遊式石油生産システム（FPS）の必要性

2.1 石油資源の分布

海底石油資源の水深若しくは離岸距離からみた分布は図1に示されるとおりで、その75%は水深200mをはさむ大陸棚から大陸斜面にかけて存在するとみられている。したがって、今後の石油生産活動はこの海域において最も活発になると予想される。

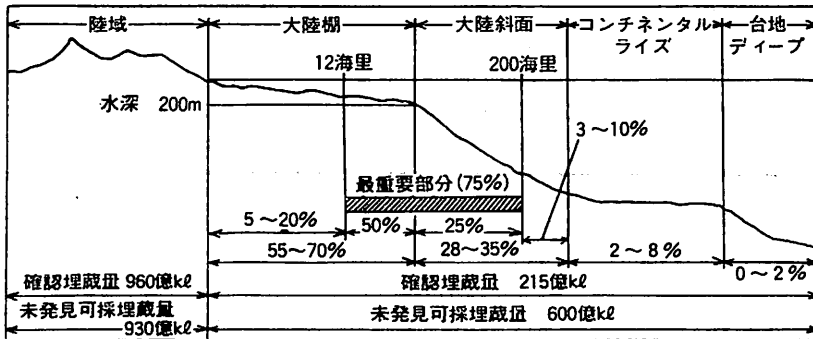
2.2 FPSの定義

洋上で石油生産を行う場合、洋上では次の機能(設備)

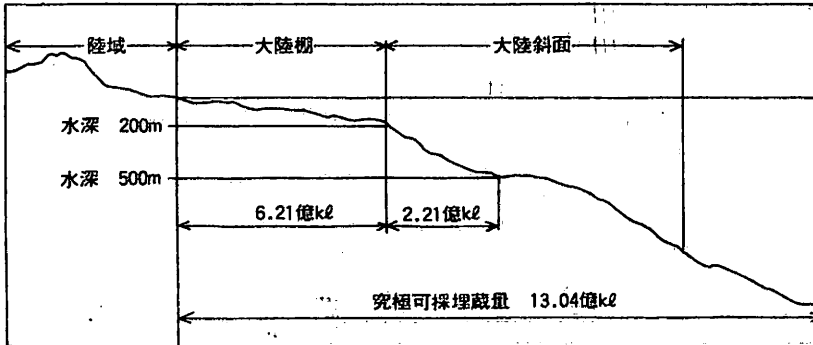
が必要となる。(海底の設備については、本編では触れない)

- (1) 処理設備 (Processing) … 海底から産出した流体を、油とガスに分離するとともに、水と砂を取り除く。
- (2) 貯油設備 (Storage) … 分離した石油を、出荷まで一時貯蔵する。
- (3) 積出し設備 (Off-loading) … 貯蔵した石油を輸送タンカーへ積出す。
- (4) 輸送設備 (Transportation) … 輸送タンカー (シャトルタンカー) あるいは海底パイプラインで石油を移送する。

処理設備は当然プラットフォーム上に設置されるが、このプラットフォームがバージ、セミサブ (半潜水式プラットフォーム) 等のごとく水面に浮くタイプである場合、これをFPSと呼ぶ。したがって、固定式ジャケット、ジャッキアップ式プラットフォーム等による生産形態はF



資料：1975年石油開発公団技術部資料



資料：わが国周辺海域の石油・天然ガス埋蔵量試算の結果 (石油密着会開発部会：昭和54年6月)

図1 海底石油資源の分布 (出典：技術研究組合SPS研究所パンフレット)

PSとは言わず、また、重力式プラットフォームやガイドタワー（Guyed Tower, GT）型式も、その重量を海底で受けとめていることから、FPSの範ちゅうには含めない。

2・3 FPSの意義

前述のごとく、海底石油資源の大部分は水深200mをはさむ大陸棚から大陸斜面にかけて存在する。一方海底石油掘削技術と生産技術には大きな格差があり、図2に示されるように、掘削深度はどんどん深くなっているのに生産深度はこれに追従できず、永らく100m程度を低迷、現在、1978年メキシコ湾に設置されたCognacプラットフォームの水深312mが世界最大水深となっている。

洋上における石油生産は、当然陸上技術の延長として行われ、プラットフォームとしては人工島ともいえる固定式ジャケットが数多く使用されてきた。しかしながら生産海域が大水深になるにつれ、裾広がりジャケットの重量増加ははなはだしく、経済性の点からおのずと限界水深がある。箱底式、ジャッキアップ式あるいは重力式の各プラットフォームも、移動性のよいことからよく用いられてきたが、水深ではジャケット同様の限界がある。

図3に代表的プラットフォームの水深とコストとの関係が示されている。コストは、気象、海象、海底地形・土質に大きく左右されるので一概には限定できないが、本図によれば、固定式プラットフォームは水深1,200ft(360m)でガイドタワー(GT)にかなわず、GTは水深2,000ft(600m)でテンションレグプラットフォーム(TLP)に太刀打ちできなくなるが、そのTLPも水深3,000ft(900m)以上となると、コストが急激に立上るようになりペイしなくなる。一方FPF(Floating Production Facility,ここでは半潜水式プラットフォームを指す)は、水深400ft(120m)くらいまでは固定式プラットフォームに比してコスト高なるも、それより深い所では他のどれよりもコストが低く有利であることが

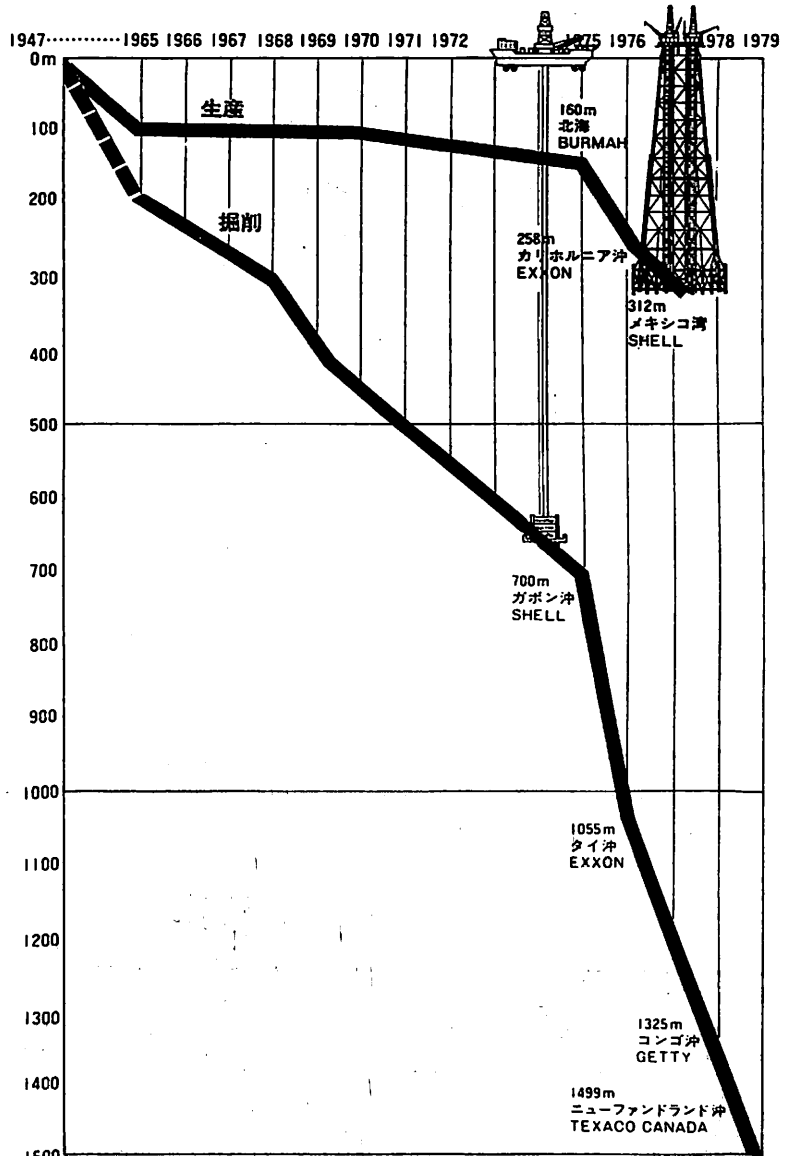


図2 石油開発技術格差(出典; 技術研究組合SPS研究所パンフレット)

示されている。

FPSは、海面で浮遊・揺動することから種々の技術的困難はあるものの、逐次改善されて、今や水深100m以上で数多く実施されてきており、それが又、将来の大水深海域を目指す実績と経験作りへの足掛かりとなって、今後大水深海域での石油生産はFPSが主流になると予想される。

2・4 FPSの特徴

表1は、固定式プラットフォーム、ガイドタワーの他、FPSのうちTLP以下6種類のプラットフォーム形態

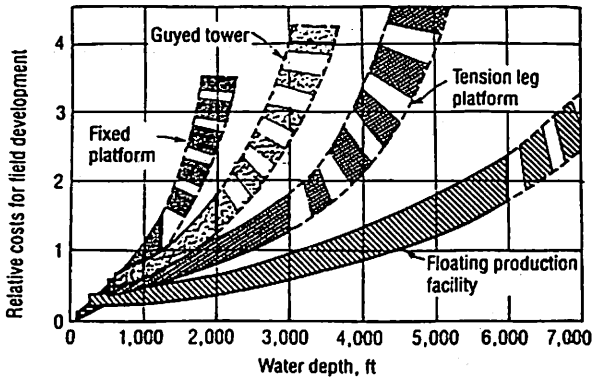


図3 各種プラットフォームの水深とコストとの関係
(出典: Petroleum Engineer International, May, 1982)

を並べ、各種の機能について定性的に比較したものである。

総括的に言って、FPSには特に次の利点がある。

- (1) 石油開発の意思決定から産油による投資回収開始までの期間が短い。






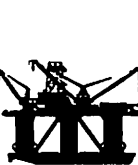


- (2) 処理設備その他の上載物を含め、大部分は陸上で建造・搭載できる。(高品質、低コスト)
- (3) 現地工事費が安い。(短期間、低コスト)
- (4) 開発ステージに応じて生産システムパターンの変更が可能。
- (5) システムの再使用可能。

この特徴あるが故に、特に投資の早期回収を主眼とするいわゆる早期生産システム (Early Production System, EPS) としてFPSが活用される訳であり、あるいは又、採算限界油田 (Marginal Field) の開発用としてFPSが好んで使用されるゆえんである。

3. FPSの実施例

FPSの実施例を図4に示す。図の中央に示す① Processing, ② Storage, ③ Off-loadingの3つの機能が、図の周辺の各実施例の中でどのように組み込まれているかを御覧いただきたい。なお、本例の中には、早期生産用として採用されたため、あるいは稼働時の事故により、現時点ではシステムの一部が変更されているもののあることをお断りしておく。

表1 生産プラットフォームの型式比較 (出典: Offshore, January, 1984)

								
Solution	Fixed platform (steel/concrete)	Bottom sited tower (guyed/ALP)	Tension leg platform	Monohull (weather-vaning)	Monohull (turntable/dynamic positioned)	Semi-sub (drilling type design)	Semi-sub (new design/non storage)	Semi-sub (storage)
Functions								
Capital expenditures	High	High	High	Low	Medium	Low	Medium	High
Well completion type	Land	Land	Land	Subsea	Subsea	Subsea	Subsea	Subsea
Drilling	Yes	Limited with ALP	Yes	No	No	Not with same vessel	Possible	Not anticipated
Workover	Standard	Reasonably easy	Reasonably easy	Difficult and weather depend	Weather depend	Easier weather depend	Easier weather depend	Easier weather depend
Oil storage	Yes	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes
Process equipment	Standard	Modified for ALP	Standard	Slight modifications	Slight modifications	Very weight limited	Standard	Standard
Export	Pipeline or loading buoy	Pipeline or loading buoy direct from ALP	Pipeline or loading buoy	Direct	Direct	Pipeline or loading buoy	Pipeline, loading buoy or direct	Pipelining or direct
Demobilization and re-use	Difficult and expensive	Difficult	Expensive	Easy and cheap	Easy and cheap	Easy	Easy	Easy

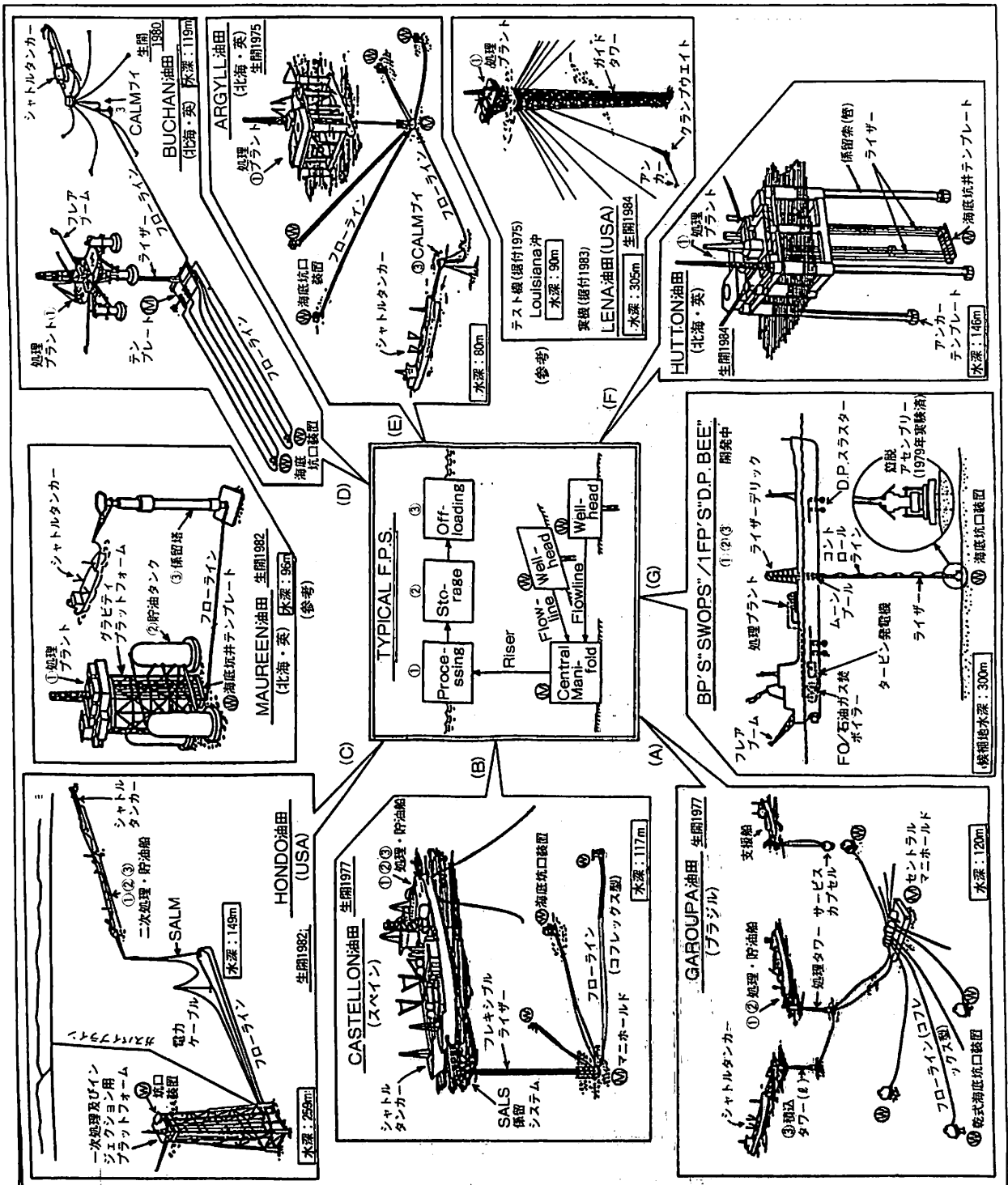


図4 FPSOの実施例

表2 各種SPMの分類 (出典:三菱重工技報 Vol.18, No.6, 1981-11)

形式	略号	概念図	設計会社	世界実績数 (建造中を含む)	備考
多脚形	CALM (SBM) Catenary Anchor Leg Mooring		三菱重工 SBM Inc. McDermott IMODCO Bluewater その他	1959年以來 227基	●SPMとして最もオーソドックス ●初期開発は Shell による ●定位保持力はチェーン重量による
	ELSBM Exposed Location Single Buoy Mooring		Shell/SBM Inc.	1974年 1基	●外洋向けとして開発 ●波浪の影響を小さくするため水線部は比較的小径になっている
	TLU Tanker Loading Unit		(Shell)	—	●貯油タンク兼用の大形ブイ ●貯油タンクはいずれも水面下
	Spar		Shell/IHC	1975年 1基	
	LMS Loading Mooring Storage		(Mobil)	—	
	SBS Single Buoy Storage		SBM Inc. Bluewater	1972年以來 9基	●貯油船の半永久的保留システム ●ロークの介在によりブイと船体との接触 (buoy kiss) が避けられる
	FUS Floating Unit for Storage		(Shell)	—	
	SPT Storage Production Terminal		(IMODCO)	—	
単脚形	SALM Single Anchor Leg Mooring		SBM Inc. IMODCO Sopec	1969年以來 17基	●初期開発は Exxon による ●深海域では、ユニバーサル ジョイントが海底部と中間部の2箇所にあるのが特徴 ●深海域で、チェーンを用いず、チューブ & チューブとした例あり
	SALS Single Anchor Leg Storage		SBM Inc.	1976年以來 4基	●ライザーには、リンクチェーン形式とチューブ形式との2種類あり
	ALP Articulated Loading Platform		EMH CBI SBM Inc.	1968年以來 7基	●定位保持力は浮力タンクの浮力による
	Fixed Tower		Micoperi Dalmine EMH その他	1962年以來 9基	●浅海域用

(A) Garoupa 油田

タンカー改造の貯油船の上に処理プラントを搭載、これをACタワー (Articulated Column) に係留している。原油積出し用には別に同種のタワーを立て、これにシャトルタンカーを係留し出荷する。

(B) Castellon 油田

タンカー改造の貯油船の上に処理プラントを搭載、これをSALS (Single Anchor Leg Storage) と称する係留装置で係留している。シャトルタンカーは貯油船に横付けとなり原油積取り (Alongside Loading) を行う。

(C) Hondo 油田

図の右半分がFPSである。貯油船はSALM (Single Anchor Leg Mooring) と称する係留装置に係留されている。FPSとしては(A)又は(B)に類似しているが、原油積出しは船首尾方向にシャトルタンカーを係留して行っている (Tandem Loading)。

(D) Buchan 油田

(E) Argyll 油田

何れも処理プラントはセミサブ (半潜水式プラットフォーム) 上に搭載されているところが前記(A)~(C)と大きく異なる。シャトルタンカーへの原油積出しはCALMBUI (Catenary Anchor Leg Mooring Buoy) によっている。

セミサブはバージ (船) タイプに比して動揺が少なく、油井掘削や処理プラントにとって有利である反面、所要の貯油容量をプラットフォーム内に設けられないのが欠点で、別個に貯油船を設けるか、シャトルタンカーに生産油を直接積出するか、あるいは海底パイプラインで別基地に送油するかのいずれかになる。

本例ではCALMBUIによりシャトルタンカーに直接積出す方式を採用しているが、荒天でタンカーを係留できない場合は石油生産を中止せざるを得ないことになり、稼働率の低下をまねく。

(F) Hutton 油田

いわゆるTLP, すなわち処理プラントを搭載した大型のセミサブを緊張脚 (Tensioned Leg) により若干海中に引き込んだ新方式のプラットフォームで、目下世界の注目を集めてその成果が見守られているところである。今までの実施例に比して最も動揺の少ないのが特徴。

貯油タンクはなく、生産油は別基地であるBrentパイプラインを介して出荷される。したがって洋上荷役又は貯油のための施設はまったくない。

(G) SWOPS

油田名ではなく、システムの呼称でSingle Well

Oil Production Systemの略。原油処理、貯油、輸送を1隻の船でまかなうもので、油井に対する位置保持は船底に装備したDPS (Dynamic Positioning System) によって行う。

早期生産用あるいはマージナルフィールド向けに最適と言えよう。実績はまだなく、近々建造が予定されている。

4. FPSの今後と技術的課題

4.1 これからのFPSの形態

(1) FPSの一般的形態としては、処理プラント搭載の貯油バージ方式が主力となろう。これは、大水深での海底パイプラインは、コスト、建設期間、移動性等の点でFPSの利点に反するため、生産油輸送はシャトルタンカーによることになるであろうが、この場合、貯油機能がなければFPSとしてのダウンタイムは20~25%に及び、貯油機能があればダウンタイムは2~4%で済むと言われていることによる。

なお、このときの係留方式は、係留力ミニマムを得られる一点係留 (Single Point Mooring, SPM) となる。

(2) TLP及び着底式プラットフォームは比較的成本がかさむものの、動揺のない (少ない) ことが魅力であり、大規模油田で悪海象の海域の場合に限り採用されるものと予想される。

4.2 技術的課題

(1) バージタイプFPSは、コスト、載貨重量、デッキ面積、移動性等申し分ないものの、風波による動揺の

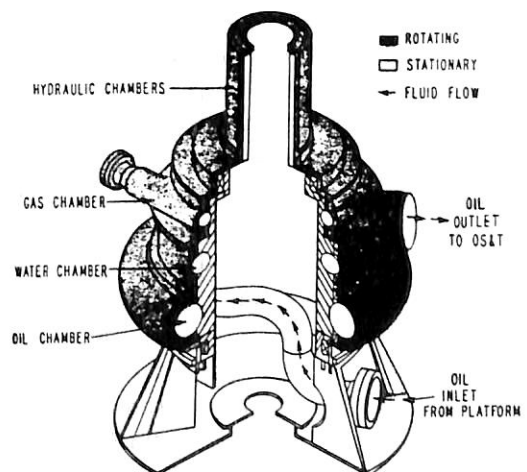


図5 Multipath Fluid Swivel の一例

(出典: Exxon/Hondo Field Tower)

大きいことが唯一最大の欠点である。動揺の少ない船型及び動揺を減少できる装置の開発が待たれる。

(2) バージタイプFPSの係留は一点係留方式(SPM)に限られる。SPMには表2に見るごとく種々の方式があるが、大水深用としては、現地工事の容易さ、コスト・期間、ライザー管の保護等を考え合わせ、多脚型よりは単脚型(Single Anchor Leg又はArticulated Column)が適していると思われる。現在水深100~150mでいくつかの実績が得られているが、更に大水深を目指すには、現地据付け工法、ユニバーサルジョイント、防食、スィベル機構等なお工夫を必要とする。特にスィベルについては、高圧・大口径・多重管(3,000~5,000 psi, 6~12 in, 5~8本)にしてピギング(Pigging)可能なることというユーザーニーズあり、実績はあるものの漏洩、補修等で百パーセント、ユーザーの満足を得ていない模様で、なお改良の余地があると思

られる。

図5に高圧多管スィベルの概念を示すものとして、Hondo油田において係留装置内に組み込まれて使用されているものを掲げておく。

5. あとがき

洋上における石油生産システムは極めて大きなシステムであり、FPSはその中の一部にすぎない。今回触れなかった海底の諸機器、ライザー、あるいはFPS内のプラント、荷役設備等どれをとっても重要でないものではなく、どの一つに欠陥があってもシステム全体が稼動しなくなる。

本編ではFPSの浮遊部分についてほんの概念を定性的に記したにすぎないが、若干なりとも読者の御参考になることがあれば幸いである。

● 新刊注文受付中 ●

★荷役装置の設計・取扱い関係者必須の指針!

『船舶用荷役装置の安全と構造設備のための要件』

B5判 本文約90頁 定価3,200円(〒共:ご注文は当社に直接お願いします)

船舶に搭載されるデリック装置、クレーン装置等の揚荷装置は、従来、ILO(国際労働機関)が定めた“船舶の荷積み又は荷卸に使用せらるる労働者の災害に対する保護に関する条約(第32号)(1932年改正)”に基づく各国政府規則または各船級協会その他権威ある民間団体規則に従って試験・検査されていることは、周知のとおりである。

ILOでは、1979年6月6日開催の第65回会議において、この条約の見直しを行ない、新たに第152号条約として“船舶の荷役作業における職業上の安全と健康に関する条約”並びに、この条約を補足する目的で同時に採択された第160号勧告“船舶の荷役作業における職業上の健康と安全に関する勧告”を併せて採択した。

この新条約は、その後1982年12月5日付けにて発効し、1984年5月現在、既に西独、フィンランド、ノルウェー、スウェーデン、スペイン、メキシコ、キューバ、ギニア、およびタンザニアの9カ国に批准されており、近い将来においては、その他の先進海運国においても批准されることになろう。また、各船級協会においても新条約の内容を盛り込んだ規則制定の動きがあり、揚荷装置の試験・検査はいずれ新条約の規定に従うことになろう。

揚荷装置の各試験・検査完了を証明する荷役設備検査

記録簿(Register of Ships Cargo Handling Machinery and Gear)の標準式についても現在ILOにて検討中であり、いずれ新条約の検査方法に従ったものが発表されるものと思われる。なお、現行第32号条約の実行上の指針として従来から利用されている“ILO実行指針”(ILO Code of Practice, Safety and Health in dock Work, 1979)は今後も当分の間はそのまま使用される。

上記のような船舶用揚荷装置を取り巻く最近の情勢変化に鑑み、船の科学編集部では上記“新条約”および“新勧告”の英和对訳(仮)並びに上記の“ILO実行指針”の和訳を試み、読者各位の技術資料として役立てるよう“船の科学別冊”として刊行することにした。

現代においては、大は重量物運搬用から小は食糧積み込み用まであらゆる種類の船舶用揚荷装置が実用に供され、且つ、殆どの船舶には何らかの揚荷装置が搭載されているのが現状である。従って、本資料は設計や取扱い規準など、全ての造船・海運並びに港湾関係者にとって必須の資料としてお役に立てるものと信ずる次第である。

申込先 株式会社 船舶技術協会
東京都中央区新川1-23-17 マリンビル
電話 03(552)8798 〒104

船型試験をめぐって

〈その11〉

(財)日本造船技術センター
横尾幸一

5・2・2 三鷹中型水槽の建設

(1) 建設計画

400 m試験水槽が昭和41年に完成して、大型船及び高速船の静水中及び波浪中の試験を行うとともに、大型模型を含めた相似則の研究や後続波形の精度良い計測等に絶大な威力を発揮し始めたが、一方、急速に発展してきた造船界の要望にこたえて、目白支所の施設を財団法人日本造船技術センターに分離するに当たって、中小型船の試験や各種の基礎的研究試験には400 m試験水槽では不便であることほかに、その当時に必要性が増大していた制限水路影響の研究及び風と波が共存する海面状態での試験を行うための中型試験水槽設置の必要性が痛感された。

そこで、各種の資料を調査し、検討を重ねた結果、200 m×8 m×4 mの中型水槽の建設を計画したが、かなりの予算の削減があったので、最終的に決定した水槽の主要目は150 m×7.5 m×3.5 mである。400 m試験水槽建設の際には、主要寸法の維持が必要だったので、上屋や壁は多少弱いものにせざるを得なかったが、今回の中型試験水槽の建設に当たっては、制限水路影響の研究を行う目的から、水槽壁は十分に強いことが必要であり、主要寸法の減少で予算の減少に対応せざるを得なかった。

表5・5 年度別工事ならびに船研内主担当者

年度	工事区分	船研担当者	
45	水槽および建屋	田中, 横尾(直)	
	造波装置	北川, 岡本	
46	曳引車	高橋(登)	上田, 横尾(直), 足達
	送風台車		上田, 横尾(直), 村尾
	レール		門井, 小久保
	トロリー		荒井, 尾股, 黒部
	側面消波装置		川上, 田中
	送風機		村尾, 上田, 北川
	曳引車制御装置	荒井, 尾股, 黒部	
	計測装置	北川, 武井, 塩沢, 斉藤, 小山	
	計算装置	田中, 尾股	

年度別の工事ならびに主な担当者名を表5・5に示す。なお、水槽及び建屋の建設工事は建設省関東地方建設局に委任した。

(2) 主要寸法選定の経緯

この水槽は主として定性的な開発研究に使用されるが、模型船の自航試験を行う場合には、定性的といっても、4~5 mの模型船長が必要である。また、波浪中の試験に2.5 mの模型船長は必要である。以上のことから、水槽幅は7.5 m、深さは3.5 mとした。

水槽の長さは、曳引車の加減速に要する距離と計測に必要な時間からきまる走行距離から最小必要長さとして150 mに決定した。

最高速度は、Air Cushion Vehicleの実験等を考慮し、6 m/secに決められた。

(3) 水槽

この水槽は浅水水槽としても使用されるために、乾水状態にも耐えるだけの強度をもたせ、一般の水槽よりも堅牢に設計された。水槽の断面を400 m水槽の断面との比較を図5・2に、水槽の写真写真を写真5・2に示した。

水槽建屋は、実験準備場と水槽場に分けられ、水槽場は鉄骨構造で壁面及び屋根に軽量コンクリート板を使用し、実験準備場は鉄骨構造で外装には亜鉛カラー鉄板を用いた。

400 m水槽においては、水槽水に微生物が繁殖するのを防ぐために、水面に直射日光が当たらないようにすることと、写真撮影には人工照明の方が良いということで、窓なしの建屋としたが、このために多少作業環境が悪くなっている。そこで、この中水槽では、通路壁の下部にガラス・ブロックをはめこんだ。

(4) 曳引車

中水槽の曳引車を計画するに当たっては関係各部から次のような要望が出された。

推進性能部内からの要望は、単純、堅牢な骨組とし、実験に際してあまり人手を要しないこと、照明効果、騒音減少、夏季の冷房などに配慮を払い、実験環境の向上

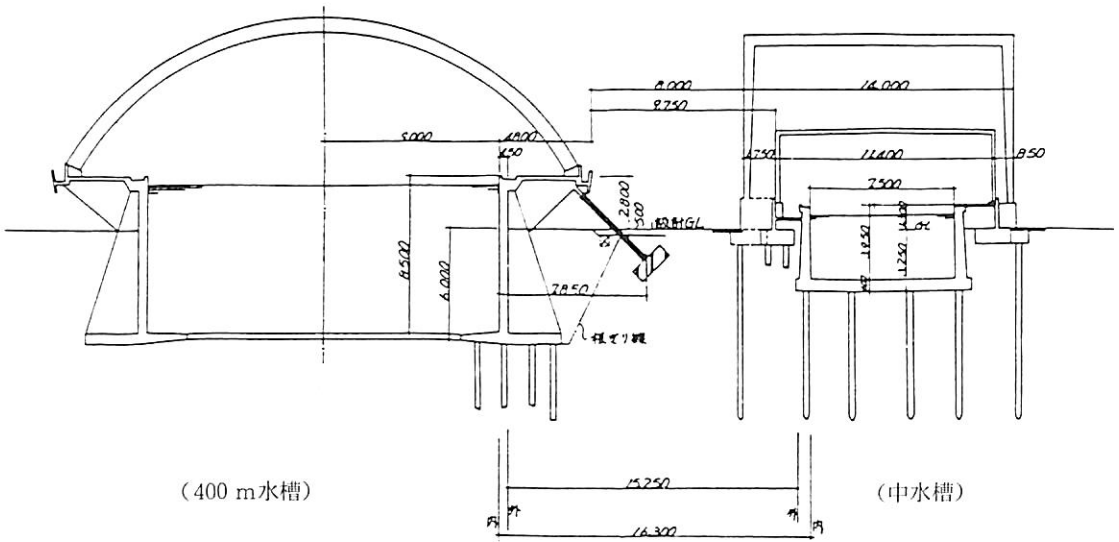
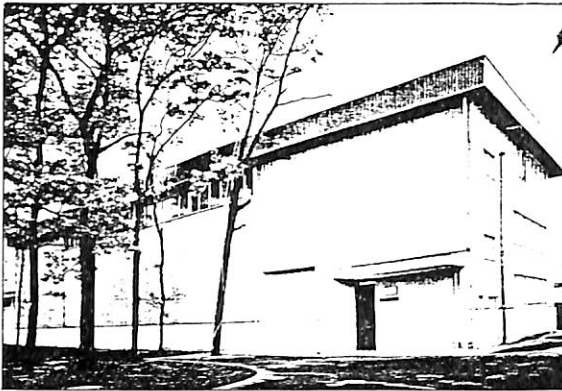
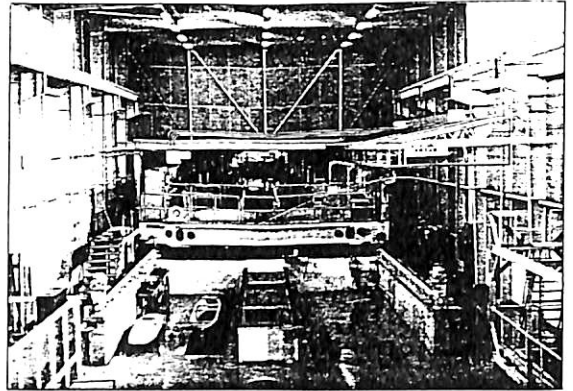


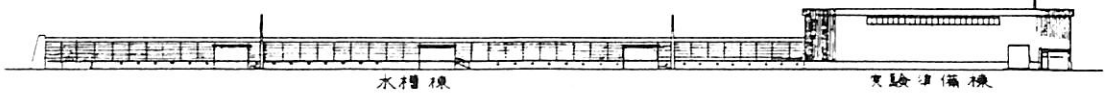
図 5・2 水槽の断面図



正面玄関



実験準備場内部



水槽棟

実験準備棟



前立面図

後立面図

外観図

写真 5・2 三鷹中型試験水槽完成図及び写真

を計ること、曳引車に常備する機器、艀装品等は必要最小限度にとどめること、極力振動を減少させること、浅水時の実験を可能にする等であった。

機関開発部からの要望は、風浪中の A.C.V.の実験ができるように計画することであり、海洋開発工学部、運動

性能部からの要望は海洋構造物の諸試験ができるように考えて欲しいということであった。

以上のような要望に対して十分に検討を行い、ボックスガーターを主構造方式に採用することにした。この曳引車は写真 5・2 に示されている。

ボックスガーダーによる曳引車の短所は、

- (1) 重量が大きくなり、大きな動力を必要とする。また外乱が大きくなる。
- (2) レールの撓みや駆動部などから発生する振動が計測部に伝わり易い。
- (3) 曳引車の走行による風圧によって水面に波の立つ恐れがある。
- (4) 床面が同一平面になりにくい。
- (5) 床照明が効果的にできない。

等であり、長所としては、

- (1) 強度計算が容易である。
- (2) 固有振動数の初期推定が可能である。
- (3) 構造をシンプルにすることができる。
- (4) 実験の多様性に対処し易い。
- (5) 局部強度がとり易い。

等が考えられる。

また、この中水槽では曳引車を運転する専任者をおかないで、実験グループが自分で運転を行うことにしたので、制御装置には慎重な検討を加え、電気制御装置、パネ制御装置、非常制動装置の3種類の制動装置を設けて、安全確保に万全を期した。

(5) 浅水実験用計測架台

浅水時の実験を行う際には、常用計測桁、計測床など

を取外した後、浅水実験用計測架台を曳引車の中央部にはめ込み、計測部支持レールによってこの架台を支持する。この架台を図5・3に示す。

支持部の金具を取換えることによって0.5 mの水深までの実験が可能である。

(6) 送風台車

風のある場合の実験を行うために送風台車を設けた。送風台車の主構造は、プレートによるボックスガーダー方式とし、台車の中央に送風機(5トン)を設置した。その一般配置図を図5・4に示す。

モーターから整流ノズルまでは送風台車によって支持され、偏向ダクトは曳引車によって支持される。

送風機の設置状態としては、標準状態、15°偏向状態、30°偏向状態、45°偏向状態及び格納状態の5状態が考えられた。

(7) 造波装置及び消波装置

水槽の長さが比較的短いということ、任意の水深での造波が可能であること等から、中水槽の造波装置は、やや偏平な断面を持つプランジャー型とした。また、使用頻度と保守上の簡易さを考慮して、駆動機としては直流電動機を用いることにした。

消波装置の計画は、ほぼ400 m水槽のものに準じて行なった。

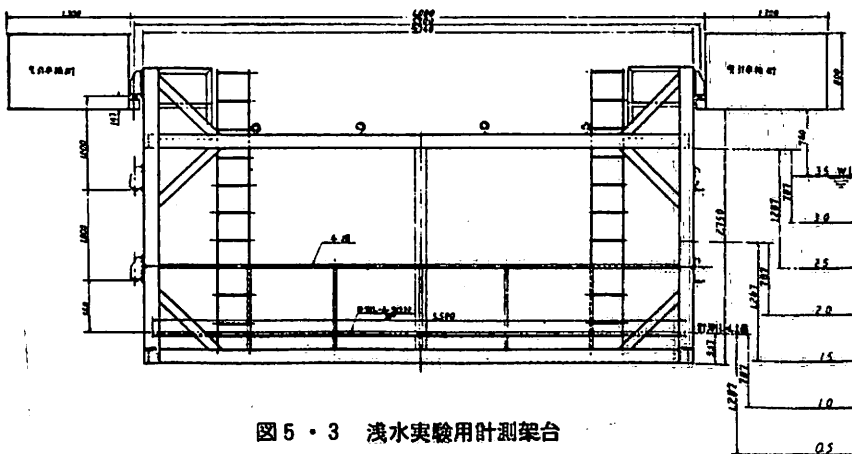
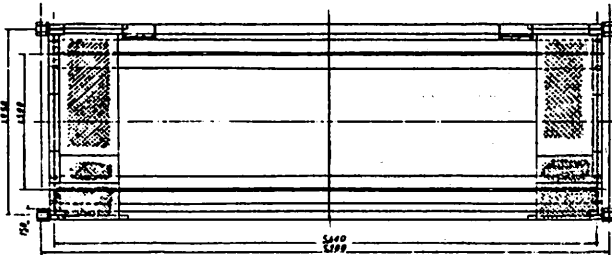


図5・3 浅水実験用計測架台

(8) その他

以上に、中水槽建設について、特長と思われることを主にして記述した。詳しくは船舶技術研究所報告、第10巻第6号(1973)を参照されたい。

5・2・3 三鷹大型キャビテーション・トンネル

昭和16年に目白に建設されたキャビテーション・トンネルは伊藤達郎、高橋 肇の両氏によって使用され、プロペラのキャビテーション性能に関する研究が行われてきたが、船研時代に入ると、その老朽化が著しくその性能を十分に発揮し得なくなり、また、昭和30年代の後半から40年代にかけて急速に船舶が大型化、高速化するのに伴って、プロペラのキャビテーション性能の改善が急務となってきたのに対して、小型のキャビテーション・トンネルでは十分な試験ができなくなってきた。

そこで、将来の研究の発展等も十分考慮に入れた上で、の大型、高速キャビテーション・トンネル建設の必要性が痛感されるようになった。

表5・7 水槽主要目

中心線間高さ	10.00 m	
中心線間長さ	18.00 m	
計測部	第1計測胴	第2計測胴
断面形状	円形	矩形
寸法	0.75 m ϕ	2 m \times 0.88 m
断面積	0.442 m ²	1.76 m ²
長さ	2.25 m	8.00 m
最高流速	19.7 m/s	6.5 m/s
最大圧力	2 kg/cm ² abs	
最小圧力	0.05 kg/cm ² abs	
縮流部		
絞り比	7.99	2.01
長さ	2.10 m	3.00 m
使用模型	プロペラ直径	模型船長さ
最大寸法	400 mm	7 m
常用寸法	300~350 mm	
送流機		
インペラ直径	1,346 mm	
インペラ翼数	4	
駆動電動機出力	476 PS	
最高回転数	1,150 rpm	
インペラ回転数	419.7 rpm	

幸にして、運輸技術審議会の答申に基づいて始った、速力35ノット、長さ300m、3000個積の大型超高速コンテナ船の研究開発の一環として、プロペラの研究に大型キャビテーション・トンネルが必要であることが認められた。

そして、表5・6に示す建設工程で大型キャビテーション・トンネルの建設を行なった。筆者は昭和49年10月に船研を退職し、目白の日本造船技術センターへ移ったので、この工事の計画・発注までを行い、後は伊藤達郎氏に引継いだ。

キャビテーション・トンネルの設計、製作は、三菱重工業㈱が西独Kempf & Remmers社と技術提携して行なった。トンネルの主要目及び写真を表5・7及び写真5・3に示す。

スエーデンのSSPAが所有しているキャビテーション・トンネルとほぼ同形で、やや小さい。日本の中では最も大きいキャビテーション・トンネルである。

なお、船研で大型キャビテーション・トンネルを計画している頃、船研より昭和42年に分離された日本造船技術センターでも、キャビテーション・トンネル建設の計画があったので、当時船研の船舶推進性能部長だった筆

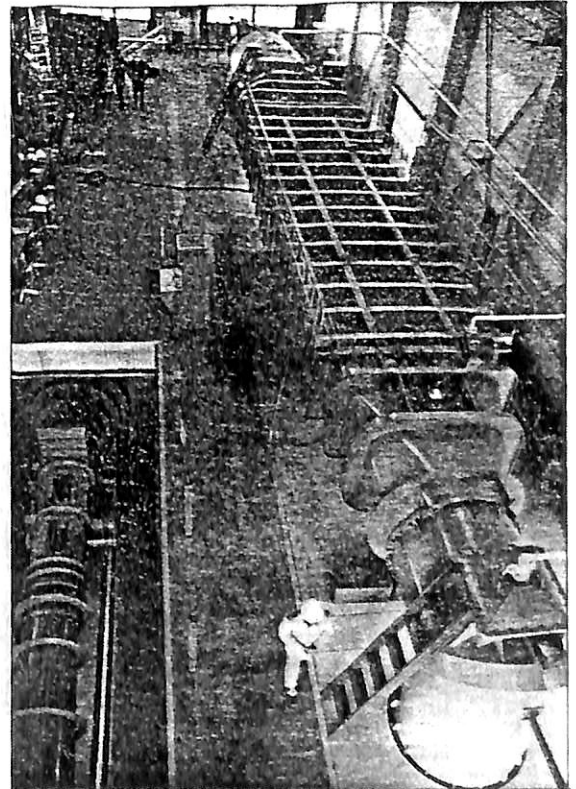


写真5・3 大型キャビテーション水槽全景

者は、大型キャビテーション・トンネル建設の必要性和その詳細について、当時運輸技術審議会の会長であり、かつ、日本造船技術センターの会長であられた山県先生に説明に伺ったことがある。

5・2・4 目白水槽の近代化

昭和42年に設立された(財)日本造船技術センターは43

年に目白施設の払い下げを国より受けたが、諸設備、建屋は建造後40年以上を経過しているものもあり、全面的に新鋭の設備に改修する必要があった。

施設の整備目標は、試験処理能力の増大、試験内容の質的向上、合理的な運営であって、その整備内容は、

- (1) 水槽本体の修理と水槽建屋の改築
- (2) 曳引車及び計測機器の近代化

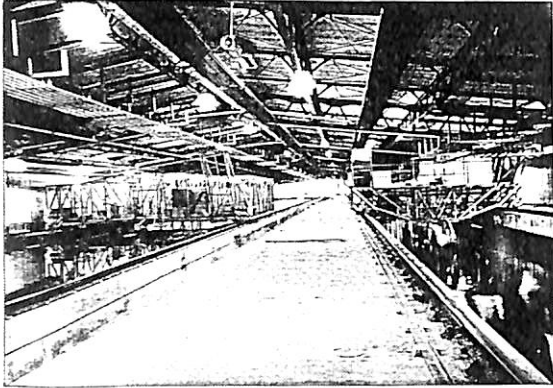


写真5・4 目白水槽全景

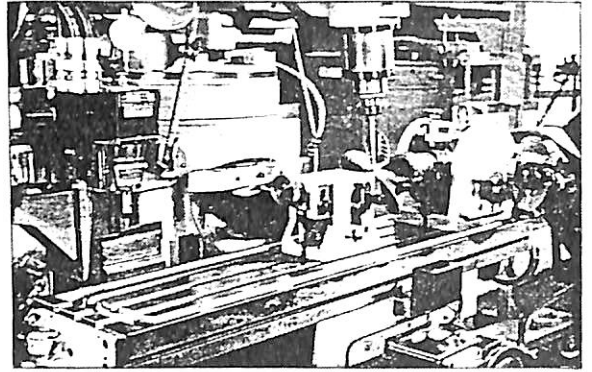


写真5・7 プロペラ削成機

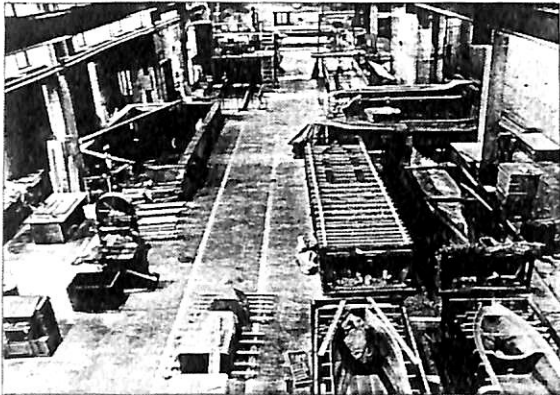


写真5・5 目白水槽模型船工場全景

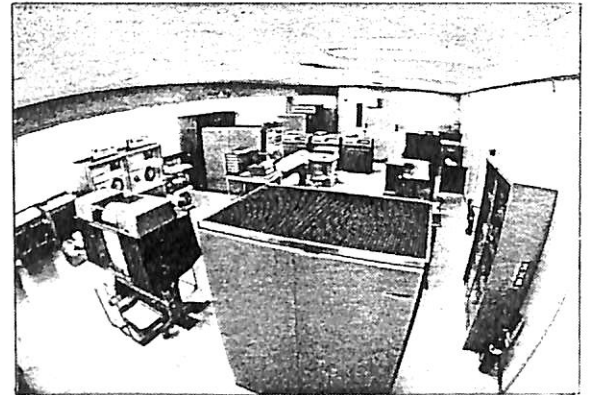


写真5・8 電子計算機室

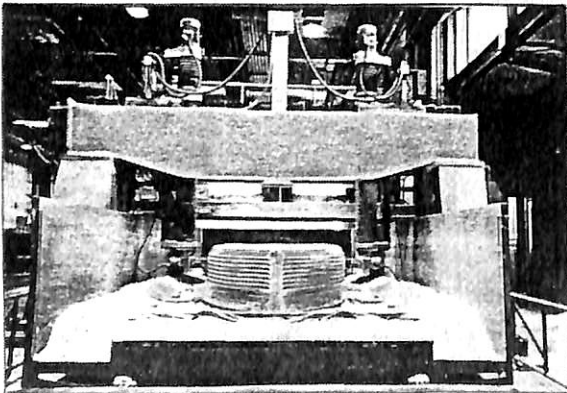


写真5・6 模型船削成機

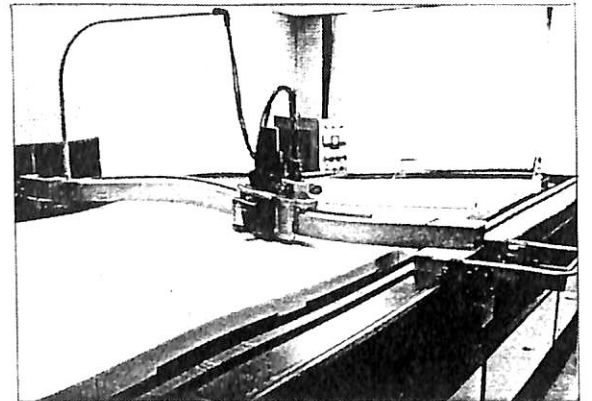


写真5・9 自動図面機

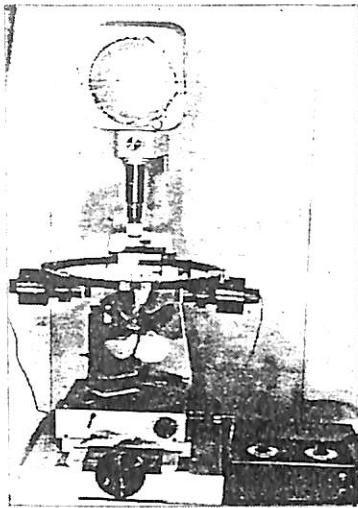


写真5・10 プロペラ仕上げ検査機

表5・8 業務運営委員会施設部会委員任期一覧
(◎委員長)

運輸省船舶局	対島 克巳	43. 1.16 - 44. 9. 9
	今村 宏	44. 9.17 - 45. 4. 9
	浜田 幸信	45. 4.20 - 45.10.16
船舶技術研究所	横尾 幸一 ◎	43. 1.16 - 48. 3.31
日本船舶振興会	森 朔通	43. 1.16 - 48. 3.31
日本造船工業会	西岡 正美	43. 1.16 - 48. 3.31
日本中型造船工業会	植村 正男	43. 1.16 - 45. 1.28
	奥山 孝志	45. 2. 3 - 48. 3.31
石川島播磨重工	寺尾 貞一	43. 1.16 - 48. 3.31
川崎重工業	平野 美木	43. 1.16 - 44. 4.10
	津田 忠克	44. 5. 2 - 44.10.15
	菅沼 清	44.10.31 - 45.10.30
	橋本 省吾	45.11.11 - 48. 3.31
呉造船	近藤 忠夫	43. 1.16 - 48. 3.31
佐世保重工	中島富士夫	43. 1.16 - 48. 3.31
住友重機械工業	安井 次郎	43. 1.16 - 48. 3.31
日本鋼管	平田 胤幸	43. 1.16 - 45. 1.21
	瀬尾 敏一	45. 2. 2 - 48. 3.31
日立造船	神原良之助	43. 1.16 - 44.12.18
	浅野 修一	44.12.27 - 48. 3.31
三井造船	山口 博	43. 1.16 - 46.10. 1
	岸 康太郎	46.10. 1 - 48. 3.31
三菱重工業	渡辺 恭二	43. 1.16 - 48. 3.31

表5・9 キャビテーション・トンネルの主要目

中心線間長さ		12.0 m
中心線間高さ		7.0 m
測定部断面		0.6 m × 0.6 m
最高流速		12 m/s
最小キャビテーション係数		0.2
流速器		サイリスタ制御, 130PS
主動力計	最高回転数	4,000 rpm
	最大スラスト	300 kg
	最大トルク	15 kg・m
斜流用動力計	最高回転数	3,000 rpm
	最大スラスト	200 kg
	最大トルク	10 kg・m

表5・10 減圧可能自由表面付回流水槽の主要目

寸法(中心線間)	13.3 m × 3.0 m	
測定断面	1.4 m × (0.2~0.84) m	
最小キャビテーション係数	0.1	
最高流速	5.5 m/s	
送流器	サイリスタ制御, 74kW	
抵抗動力計	常圧用	重力式: 4 kg
	減圧用	ストレンゲージ式: 20 kg

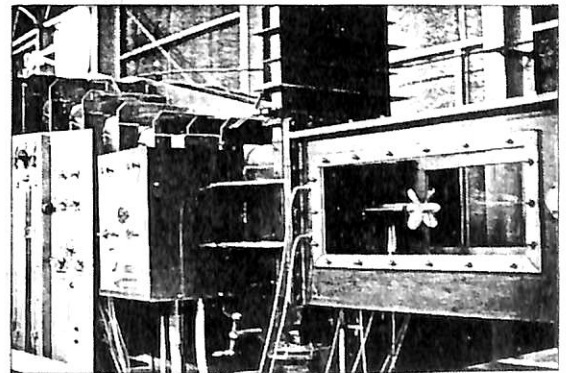


写真5・11 キャビテーション・トンネル

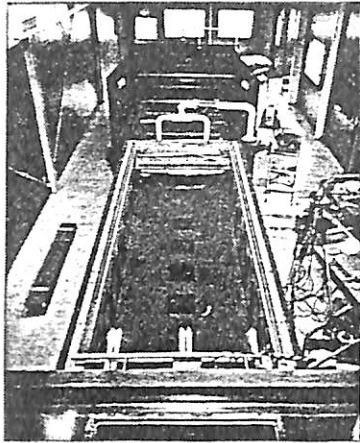


写真 5・12 減圧回流水槽

- (3) 模型船及び模型プロペラ等の増産のため、製図、工作施設の整備
- (4) 計測の自動化、解析の迅速化、製図・工作機械のNC化等のための電算機の導入であった。

施設計画の詳細は日本造船技術センターで立案された上、業務運営委員会施設部会で検討された。施設部会委員の一覧表を表 5・8 に示す。また、完成した施設の一部の写真を写真 5・4～5・10 に示す。

5・2・5 目白キャビテーション・トンネル

5・2・3 で述べたように、船舶の大型化、高速化が益々顕著になるにつれて、プロペラのキャビテーション性能に関する研究及び試験の要求が激しくなってきた。この状況に対応して、三鷹には研究用の大型キャビテーション・トンネルが建設されたが、造船業界の試験実施の要望に対して目白にキャビテーション・トンネル及び減圧可能自由表面付回流水槽が建設されることになった。

キャビテーション・トンネルは49年7月に完成したが、石油危機の問題や筑波研究学園都市の問題が起ったため、減圧可能自由表面付回流水槽の建設は5～6年遅れてしまった。両施設の主要目を表 5・9 及び表 5・10 に、写真を写真 5・11 及び 5・12 に示す。

成山堂書店 BOOKS 海事交通

船舶の速力と馬力の概算法

橋本徳壽著 好評第5版！ かつての日本海軍が実船数百隻について実測した高精度の曲線により馬力、速力等の概算法を示したもの。概算法の練習、新船設計の参考書として大好評。定価2800円

商船設計の概要

造船テキスト研究会編 59年9月発効のSOLA S一次改正までカバーした最新版。船そのものの基本知識から主要目及び概略配置図、船体強度・振動・鋼材、船体塗装まで詳述。定価6000円

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

船舶知識のABC

A 5判/196頁/定価2,400円(〒300円)

船舶運航のABC

A 5判/258頁/定価3,000円(〒300円)

大阪商船三井船舶㈱ 取締役 坂井保也 監修
取 締 役 坂 井 保 也 監 修
海務部長

大阪商船三井船舶㈱ 船長 池田宗雄 著
船の入門書 百科事典

航海ジャーナル

海運の明日を探る月刊誌

全国の書店にて毎月20日発売 定価880円

海運とその 周辺領域の全動向 情報も資源

第1章 艦艇の電気機装, 電気機器

<その4>

山崎 信次* 伊藤 武夫*

2・8 環状配電方式（リングメーン）の採用

明治末期から大正にかけては世界的な海軍軍備拡張の時代であり、造艦技術もド級艦から超ド級艦へと著しい躍進を遂げた時期であった。我が国は苦しい財政事情の下で、八八艦隊を基幹とする艦艇整備計画を樹て、新鋭艦の建造に懸命の努力を払っていた。そのうちの一艘が大正2年イギリスの造船所で竣工した。巡洋戦艦金剛である。この艦は当時のイギリス造艦技術の粋を集めたものとして評判が高かったが、電気関係でも実際にいくつかの新しい技術が盛り込まれていた。そのうちの一つで最も重要な意味をもつのは、リングメーン或いは「環状主電路」と呼ばれた環状配電方式である。

そもそもイギリスで環状配電方式の構想が生れたのはかなり古いことである。明治34年（1901）前後に出来た戦艦フォームダブルやロンドンにおいては、電灯回路にリング・システムという配電方式を採用し、環状に張り巡らした太い給電回路の随所に分電箱を設け、照明電灯に分岐給電した¹⁶⁾。下って明治41年竣工した巡洋艦ディフェンスは、前に触れたように初めて220Vの標準電圧を採用した艦であるが、同時に完全なリングメーン配電方式の艦でもあった。

しかし、この艦の発電機4基は1箇所に集合準備されて、防御上一つの弱点となっていた。発電機の分散装備が実現したのは、2年後進水した戦艦オライオンからである。ディフェンス建造仕様書の記載によると、リングメーン方式採用の主目的は、「水防隔壁貫通孔の数を減らし、動力照明負荷への配線を簡素化し、併せて電線の使用量を節約すること」にあった。

この文章に表れてはいないが、防水、被害局限、給電確保など防衛的観点において、このリングメーン方式は樹枝状配電方式に比し優れていると考えられていた。イギリス海軍がこの方式に大きな信頼を寄せていたことは、それ以降第2次世界大戦までの間に、1919年と1932年の

2回にわたり、交流化をも含めて発電及び配電方式の根本的検討のための会議を開いているが、2回共直流リングメーン方式が他のどの方式よりも優れているとして、これを守り通したことでよくわかる。

金剛は正にこのイギリスの初期リングメーン技術を採用入れて建造された艦であって、それから後の我が国建造大形艦の手本になった。リングメーンは大体、ボイラ室と機械室を囲んで防御甲板下に布設され、舷側部分では特に電線通路と称する防水区画を設けた中に布設した。この電線は十分な電流容量を持った単心紙絶縁鉛被鉄線

表1・3 金剛の電動機用途

用 途	HP	台数	用 途	HP	台数
14インチ砲旋回用	20	4	サーモタンク用	1.7	22
14インチ砲俯仰用	20	8	火薬庫通風用	3	4
6インチ砲旋回用	2	8	"	2	3
6インチ砲揚弾用	3	24	揚艇機用	68	2
大砲照準演習機用	0.5	4	整流子研磨機用	0.5	1
魚雷発射管用	10	8	タービン発電機用	1	1
魚雷発射管用	6	8	測深機用	1.5	1
補助水圧機械用	20	4	揚炭機用	20	12
排水用	62	3	消防ポンプ用	20.5	2
"	32	4	移動ポンプ用	2	2
"	14	5	昇降機用	2.5	9
機関工場用	10	2	主機械回転用	20	4
"	1	1	主機械約上用	15	4
通風機用	30	4	冷却機械用	30	1
"	17	4	"	16	2
"	13	4	"	10.5	1
"	9	6	" (循環用)	4.5	1
"	7	6	" (")	3	2
"	2.7	2	" (")	3.5	1
"	1.7	39	ウインドラス用	55	1
"	0.35	8	計	2140	244
砲塔通風用	0.25	8	ほかにも電動発電機		12

* 日本船用機関調査研究委員会 電気専門委員会委員

外装のもの2条から成っていた。電線通路内に負荷への給電用に「自動接断器」(耐水箱に収めた自動遮断器)がいくつも装備され、発電機も「発電機用自動接断器」を経てリングメーンに接続されていた。

自動接断器はすべて電磁式開閉機構を備え、管制盤室にある管制盤(制御盤)上の押ボタンにより投入引外しの遠隔制御が行われる。自動接断器の大部分のものは過電流継電器を内蔵していた。初めのころのイギリス形自動接断器は耐衝撃性が十分でなく、自艦発砲の衝撃により開路することがあって使用者を困らせたが、後年改良されて我が国独自のものが製作装備されるようになった。

大正3年から7年まで続いた第1次世界大戦で、我が

国は大きな海戦を経験しなかったため、技術上の戦訓はほとんど得られなかったが、イギリスは実戦で色々な経験をjして、電気艦装を改善している。

その一つは、リングメーンから分岐する給電線の途中にメーンガードと称する火薬入炭素筒を直列に接続したことである。給電先の区画の浸水を感じると、この火薬を爆発させて給電回路を断ち切るようになっていた。この技術は我が国には伝わらなかった。

もう一つは水中ポンプを広範に装備して区画排水に備えたことである。そのため直流に並べて交流のリングメーンを布設し、25Hzの交流を水中ポンプに給電する艦が現われた³⁾。この事実は大正9年に我が国にも分つて

いたが採用するに至らなかった。

近代的設計に成る金剛は思い切って多数の電動機を使用していた。どのような用途にどれだけの電動機が使われたか、参考のため表1・3に金剛の電動機用途一覧を掲げる。電動機総台数は244で、その総馬力は2140 HPである。これらのほかに電動発電機が12台あり、探照灯や艦内照明などの負荷を合わせ考慮すれば、ピーク負荷電力は相当大きくなる。その結果搭載発電機は表1・4に見るように強力なものになっている。それに加えて直流220Vの標準電圧を採用した。これが我が国直流220V艦の最初である。これ以後主力艦はすべて直流220Vになり、巡洋艦も大正9年度計画の鬼怒、阿武隈以降直流220Vが採り入れられた。

2・9 セルシン電機 の応用

明治末期から大正期にかけて大形艦が続々と誕生した。搭載兵器の種類や数が増えたばかりでなく、そ

表1・4 大正期代表的艦船の発電機

艦種	艦名 (完成年)	常備排水量 (トン)	発 電 機				総発電容量 (kW)	kW/トン	
			原動機	要 目		台数			
戦艦	金剛 (大2)	27,500	R	400rpm	225 V	203 kW	3	1,119	0.041
			R	400 rpm	225 V	101 kW	3		
			T	3000 rpm	225 V	203 kW	1		
			P	750 rpm	225 V	4.6 kW	1		
	伊勢 (大6)	31,260	R		225 V	150 kW	3	1,200	0.038
			T		225 V	250 kW	3		
長門 (大9)	33,800	R	400rpm	225 V	150 kW	2	1,070	0.032	
		T	850 rpm	225 V	250 kW	3			
		D	470 rpm	225 V	20 kW	1			
巡洋艦	龍田 (大8)	3,500	R		110 V	66 kW	1	110	0.031
	R		110 V	44 kW	1				
	球磨 (大9)	5,500	R		110 V	88 kW	1	154	0.028
			R		110 V	66 kW	1		
	長良 (大11)	5,570	R	500 rpm	110 V	66 kW	1	132	0.024
			T	1000 rpm	110 V	66 kW	1		
川内 (大13)	5,595	R		225 V	90 kW	2	225	0.040	
		R		225 V	45 kW	1			
駆逐艦	天津風 (大6)	1,227	R	650 rpm	110 V	25 kW	1	37	0.030
	D	550 rpm	110 V	12 kW	1				
	桃 (大5)	835	R	650 rpm	110 V	25 kW	1	25	0.030
			R	650 rpm	110 V	25 kW	1		
	沢風 (大9)	1,345	R	650 rpm	110 V	25 kW	1	40	0.030
			D	550 rpm	110 V	15 kW	1		
	梨 (大8)	850	R	650 rpm	110 V	25 kW	1	25	0.029
			R		110 V	25 kW	1		
	若竹 (大11)	900	R		110 V	25 kW	1	31.5	0.035
			P		110 V	6.5 kW	1		
神風 (大11)	1,400	R	650 rpm	110 V	25 kW	1	40	0.029	
		D	550 rpm	110 V	15 kW	1			
早月 (大14)	1,445	R		110 V	25 kW	1	40	0.028	
		D		110 V	15 kW	1			

注) Rは蒸気ピストン機械, Tはタービン, Pは石油発動機, Dはディーゼル

の機構が精密、複雑になり、それらを指揮し制御するために、艦内で多くの情報やデータの伝達が必要になってきた。これまでの伝声管や高声電話機、あるいは電鈴やブザーのような聴覚通信装置では、正確かつ迅速な処理ができなくなってきた。

そこで登場するのが視覚通信装置、なかんずく時計のような針を備えた指針指示形通信器である。既に述べた軍艦八島の電気式ロイド距離報知器やモリナリ式回転計などはこの種通信器の走りであった。その後、多磁石式、ステップモーター式、あるいは電圧計式などの色々な原理による指針指示形通信器が随所に使用された。その多くは聴覚通信装置と同じ15Vの直流低電圧を電源とするものであったから、艦内に15Vの鉛二次電池を備え、それで艦内各所の通信装置へ給電するのが標準となった。この二次電池の充電には小形の電動発電機が用いられた。

上述の各種視覚通信器は、その後間もなく現れた、シンクロあるいはセルシンの名で呼ばれる同期指示電機によって置き代えられることになる。このセルシン電機が軍艦に使われ出した正確な時期は明らかでないが、軍艦金剛にはセルシン電機を応用した追尾式距離苗頭通信装置というものが装備されていた。

そのころ我が海軍は外国からの情報により、方位盤射撃法という非常に効果的な射撃方式があることを知り、それに必要な装置を国内で作り上げた。それには精度の良いセルシン電機が必要であったが、前記の金剛のセルシン電機を見本にして作ったということである。

この方位盤射撃装置は大正4年軍艦榛名に取りつけて実験射撃を行った結果、大変に有効であったので、大正6年戦艦と巡洋戦艦のすべての主砲に装備した。そして、その後この方式は中小口径砲にも適用され、ほとんどの艦のほとんどの砲が方位盤射撃装置をもつことになった。

それと並行して砲戦に必要な各種データを各部署間でやり取りするのに、セルシンを組込んだ指針指示形通信

器が多数用いられるようになった。砲戦用ばかりでなく、水雷戦用、機関指揮用、応急指揮用、その他多くの用途に、この正確で信頼性に富む通信器が広く用いられて行った。

海軍ではセルシン方式の通信器を交流式通信器（初期にはシーメンス式通信器と呼んだこともある）と総称し、個々の通信器には用途に応じて、旋回角度発信器、同受信器、距離発信器、同受信器などの制式名称が与えられた。

聴覚、視覚を問わず、艦内各部署間の通信装置の種類と数が増えるに伴い、その系統を整理統一する必要が生じて、明治45年にまず砲火指揮通信装置制式という装備基準が艦種毎に定められた。これは昭和7年砲戦指揮装置制式と名が変わるまでの間に、数回内容改正が行われ、その都度強化されていった。

大正5年には機関部通信装置制式（のち機関指揮装置制式となる）、大正13年には水雷戦指揮装置制式、昭和に入ってから注排水指揮装置、応急指揮装置、飛行機射出指揮装置などにも制式が定められた。これら通信装置の中で主力をなす機器は交流式通信器であった。

交流式通信器の採用と共に、これに給電するため、艦内に50V、50Hz単相の電動交流発電機が装備されることになった。50Hzが使用されたのは導入当初の通信器がヨーロッパ系であったからである。後年艦内主電源が交流化されたとき、この通信器電源は60V 60Hzに変わった。

参考文献

- 21) 「電気之友」90, 95 (明31)
- 22) 海軍機関学会編：「軍艦機関計画一斑」巻4、電気之部、(明41、大9増補改訂)
- 23) 古市龍雄：「電気之友」、498, 70 (大9)
- 24) 海軍砲術史刊行会編：「海軍砲術史」(明50)

続・ケミカルタンカー

恵美洋彦・曾根 紘・角張昭介

好評の単行本「ケミカルタンカー」(5,000円)を昭和54年刊行以来4年目、この程続きの「続・ケミカルタンカー」が発行されました。既刊「ケミカルタンカー」の第1章から第5章までの内容に続き、本書は、第6章貨物用諸装置、第7章防火・消火および防爆、第8章人

B5判 424頁
定 価 7,500円
※送料 当社負担

身保護・安全装置、第9章材料・溶接・腐食、第10章オペレーションおよび保守、付録資料17編総頁424頁の危険物運搬船の本格的な技術書です。正・続まとまりましたので揃えて活用して戴ければ幸いです。

株式会社 船舶技術協会

造船工学覚え書

<その13>

広島大学名誉教授(造船学)
工学博士 川上 益男

9. 防撓板の有効幅

9-1 概説

防撓板は船体の基本的局部構成要素である。この防撓板では板に対して防撓材が局部的に協力して強度を保ち、防撓板全体が荷重を受けて曲げたわみを生じて防撓板内に曲げ応力を生ずると、防撓材間の板内の応力は一様ではなく、防撓材の取付位置と防撓材間板部分とは応力分布が図9-1のごとくに異なっている。これをそのままに考えて防撓板の強度を解析することは非常に複雑になるので、防撓材と一体となった梁のごとき作用をするフランジとしての板のある幅の部分の有効幅と呼んでいる。

この有効幅の問題は古来多くの人⁹⁻¹⁾⁻⁹⁻⁹⁾によって研究されてきた。しかしながらこの防撓板の有効幅は、防撓板が面内圧縮をうける場合と、横荷重をうけて防撓板が面外にたわむ場合とでは異なるとの観点から、圧縮力に対する有効幅をeffective widthと呼び、曲げをうけたときのそれをeffective breadthと呼ぶことを提案したのはSchade^{9-7),9-8)}であった。

Schadeによるとeffective width : w_e は板厚 : t の一

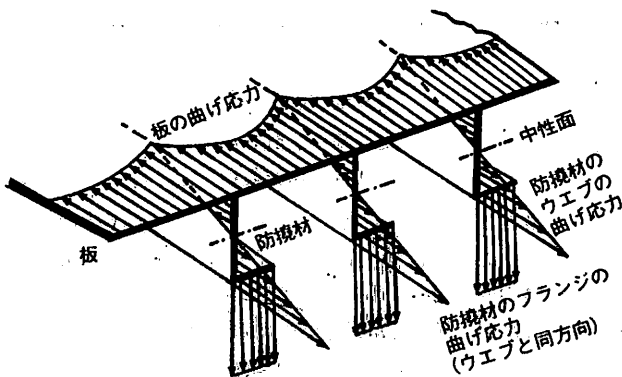


図9-1 防撓板の曲げ応力分布

次関数であるが、effective breadth : λ は板厚には無関係である。

Pietzkerは有効幅として防撓材の両側に40 tの幅の板を考え、Hovgaardは50 tをとっているが、これはeffective breadthではなくeffective widthである。またKármánは

$$w_e = 0.85t \sqrt{E/\sigma_{\max}}$$

ただし、 E : ヤング率, σ_{\max} : 最大応力

なる式を得ているが、これもeffective widthである。今この式で $E = 3 \times 10^7$ psi, $\sigma_{\max} = 3 \times 10^4$ psiをとると

$$w_e \doteq 27t$$

となるが、これは防撓材の片側のもので、両側では

$$w_e \doteq 54t$$

となる。これらがeffective widthの値である。

このeffective widthは船体がhogging momentまたはsagging momentをうけたとき、圧縮側となる船

- 9-1) 柳本武 : 防撓せる板の有効幅, 船会報, 54, 55 (1934)
- 9-2) 奥田克巳, 有馬孝 : 縦横に防撓材を有する矩形薄板の強さ及び固有振動数, 船会報, 58, 59 (1936)
- 9-3) Pietzker, F. : Festigkeit der Schiffe (1914)
- 9-4) Hovgaard, W. : Structural Design of Warship (1940)
- 9-5) Kármán, v. : Die Mittragende Breite (1924)
- 9-6) Schnadel, G. : Die Mittragende Breite in Kastenträgern und Doppelboden, W.R.H., (1928)
- 9-7) Schade, H.A. : The Effective Breadth of Stiffened Plating under Bending Loads, T. S. N. A. M. E. (1951)
- 9-8) Schade, H.A. : The Effective Breadth Concept in Ship Structure Design, T.S.N.A.M.E. (1953)
- 9-9) Yuille, J. M. : Shear Lag in Stiffened Plating, T.I. N. A. (1955)

底または甲板の防撓板としての座屈において、防撓材と有効幅部分の板を含んだ梁と考えて計算しようとするとき、この値を用いるものである。

ところが甲板、側外板、船底などが水圧その他の荷重を受けて横たわみをおこす場合には、防撓材に対する板の協力度を表わすのにこのeffective widthを用いるのは不適當で、effective breadthを考えねばならない。ここではSchadeの求めたeffective breadthに相当する有効幅の具体的な計算法について述べる。

9.2 有効幅の計算の理論

9.2.1 応力関数の決定

防撓板に横外力が作用してたわむとき、防撓材からその取付位置において力が板に伝達され、板が変形する。従って有効幅の問題では、板のその面内での変形問題が重要であり、板面に垂直な変位は二次的であるため、有効幅の計算では板の変形を二次元平面問題として取扱う。

今、Airyの応力関数を $F(x, y)$ とし図9.2のごとく直交直線座標 x, y をとり、 E :ヤング率、 ν :ポアソン比、 σ_x, σ_y :直応力、 τ :せん断応力、 u, v : x, y 方向変位、 ϵ_x, ϵ_y :直ひずみ、 γ :せん断ひずみとすれば、次の関係が得られる。

$$\sigma_x = \frac{\partial^2 F}{\partial y^2}, \sigma_y = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2}, \tau = -\frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y} \quad (9.1)$$

$$\left. \begin{aligned} \epsilon_x &= \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{(\sigma_x - \nu \sigma_y)}{E} = \frac{(\frac{\partial^2 F}{\partial y^2} - \nu \frac{\partial^2 F}{\partial x^2})}{E} \\ \epsilon_y &= \frac{\partial v}{\partial y} = \frac{(\sigma_y - \nu \sigma_x)}{E} = \frac{(\frac{\partial^2 F}{\partial x^2} - \nu \frac{\partial^2 F}{\partial y^2})}{E} \\ \gamma &= \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} = \frac{\tau}{G} = \frac{-2(1+\nu)(\frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y})}{E} \end{aligned} \right\} \quad (9.2)$$

応力関数で表わした応力の平衡方程式は次のようである。

$$\frac{\partial^4 F}{\partial x^4} + \frac{2\partial^4 F}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 F}{\partial y^4} = 0 \quad (9.3)$$

(9.3)を適当な境界条件のもとに解けば(9.1)より板内の応力分布が求まり、後述のごとく有効幅が計算できる。

分 x 方向の境界条件は近似的に取扱うことにして、

$$\begin{aligned} F(x, y) &= f(y) \sin \omega x, \\ f(y) &= \cos \omega x, \quad \omega = n\pi/L \end{aligned} \quad (9.4)$$

のごとくに応力関数を置くことにすれば、(9.4)の f に関する方程式が次のように得られる。

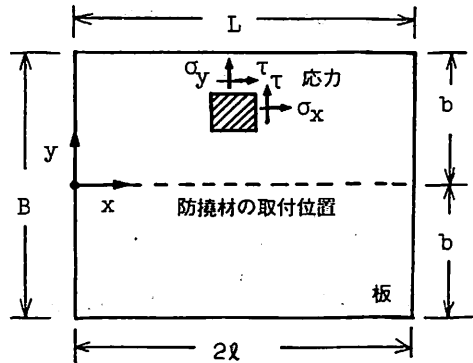


図9.2 防撓板における座屈

$$\frac{d^4 f}{dy^4} - 2\omega^2 \frac{d^2 f}{dy^2} + \omega^4 f = 0 \quad (9.5)$$

この微分方程式の解は次のように求まる。

$$f = (A + C\omega y) \cos h\omega y + (B + D\omega y) \sinh\omega y \quad (9.6)$$

ただし、 A, B, C, D は積分常数で y に関する境界条件より決定される。そして境界条件は防撓材の配置によって変わる。しかしながら共通の条件として、防撓材の取付位置すなわち $y = 0$ において、 y 方向のせん断変形は起こらないという条件がある。それは

$$\frac{\partial v}{\partial x} = 0 \quad (9.7)$$

で表わされる。この関係を(9.2)の最後の式へ入れれば

$$\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{-2(1+\nu)(\frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y})}{E} \quad (9.8)$$

と書きかえられる。この式を x で微分して(9.2)の第一式と比較すると

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} &= \frac{-2(1+\nu)(\frac{\partial^3 F}{\partial x^2 \partial y})}{E} \\ &= \frac{(\frac{\partial^3 F}{\partial y^3} - \nu \frac{\partial^3 F}{\partial x^2 \partial y})}{E} \end{aligned} \quad (9.9)$$

が得られる。これは整理すると次のようになる。

$$\frac{\partial^3 F}{\partial y^3} + (2+\nu) \frac{\partial^3 F}{\partial x^2 \partial y} = 0 \quad (9.10)$$

この式に(9.4)を入れると

$$\frac{d^3 f}{dy^3} - \omega^2(2+\nu) \frac{df}{dx} = 0, \quad y = 0 \text{にて} \quad (9.11)$$

となる。(9.6)を(9.11)へ入れると

$$\frac{B}{C} = \frac{(1-\nu)}{(1+\nu)} \equiv j, \quad B = jC \quad (9.12)$$

が得られる。この関係を(9.6)へ入れると次式を得る。

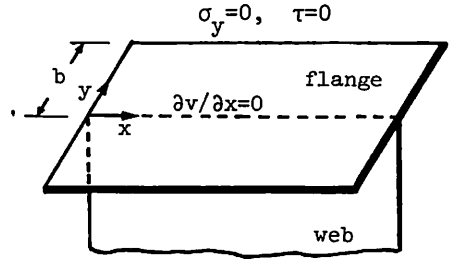
$$f = (A + C\omega y) \cosh\omega y$$

(I) 1 ウェブとフランジ, 両側自由

$$C = \frac{A(\omega b + \text{sh}\omega b \text{ch}\omega b)}{\omega^2 b^2 + \text{jsh}^2 \omega b}$$

$$D = \frac{A(\text{j} + \text{ch}^2 \omega b)}{\omega^2 b^2 + \text{jsh}^2 \omega b}$$

$$\text{sh}\omega b = \sinh \omega b, \text{ch}\omega b = \cosh \omega b$$

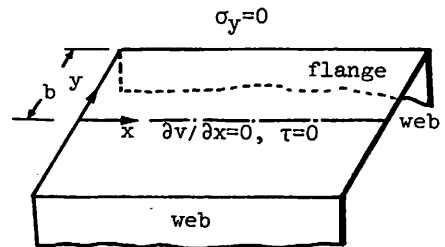


(II) 2 ウェブ, フランジ, ウェブ囲壁

$$C = 0$$

$$D = \frac{A}{\omega b \text{th}\omega b}$$

$$\text{th}\omega b = \tanh \omega b$$



(III) 多数のウェブ

$$C = 0$$

$$D = -\frac{A \text{th}\omega b}{\omega b - \text{jth}\omega b}$$

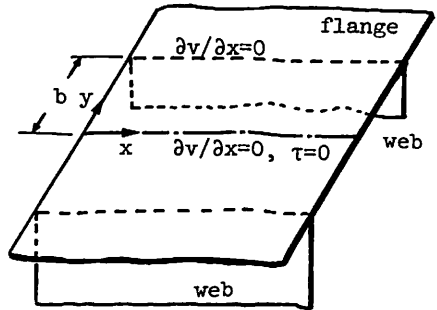


図 9-3 防撓構造の種類, 境界条件
および応力関数 f の係数

$$+ (Cj + D\omega y) \sinh \omega y \quad (9-13)$$

(9-13) を微分すると次式を得る。

$$\left. \begin{aligned} df/dy &= \omega \left[(A + D + C\omega y) \sinh \omega y \right. \\ &\quad \left. + (C(j+1) + D\omega y) \cos h\omega y \right] \\ d^2f/dy^2 &= \omega^2 \left[f + 2(D \cos h\omega y \right. \\ &\quad \left. + C \sin h\omega y) \right] \end{aligned} \right\} (9-14)$$

以上の関係より板の端での応力と応力関数とは次のような関係にある。

$$\left. \begin{aligned} F &= f \sin \omega x \\ \sigma_x &= (d^2f/dy^2) \sin \omega x = 0 \\ \sigma_y &= -\omega^2 f \sin \omega x = 0 \\ \tau &= \omega (df/dx) \cos \omega x \neq 0 \end{aligned} \right\} (9-15)$$

$$\left. \begin{aligned} F &= f \cos \omega x \\ \sigma_x &= (d^2f/dy^2) \cos \omega x \neq 0 \\ \sigma_y &= -\omega^2 f \cos \omega x \neq 0 \\ \tau &= -\omega (df/dx) \sin \omega x = 0 \end{aligned} \right\} (9-16)$$

防撓材の配置状態とその場合に最も適当と思われる境

界条件および(9-13)の応力関数の未定係数C, Dの求められた値を示したのが図9-3である。

(9-15), (9-16)に示された $F = f \sin \omega x$, $f \cos \omega x$ などは容易にわかるごとく, x方向につき境界条件を完全には満足してはいない。x = 0, Lで防撓板が切り離されている場合には, $f \sin \omega x$ がほぼその条件に近いけれども $\tau \neq 0$ となっている。またこの位置で他の防撓板と連続している場合には, $f \cos \omega x$ が実際に近いのではあるが, これでも連続線上で $\tau = 0$ になっていて, これは実際と矛盾している。併しながらこれらの問題の正解は得がたいので, このような近似はやむを得ないことである。

y方向に関しては図9-3に示したように, 防撓構造の相違により境界条件を適当にとって応力関数の係数をきめる方法を取り, 実際の船体への応用上必要と思われる代表例として3つの場合を示してある。実船構造においてはⅢの場合が最も多いと考えられる。すなわち, 甲板, 側外板, 隔壁, 二重底などのごとく防撓材が数多く配列されている場合はⅢが対応している。一方同じ部材で防

撓材が数少なく配列されている構造では(I)または(II)を適用すればよい。

9・2・2 有効幅の理論的計算法

(1) x 軸に対して対称の場合

以上のごとくにして応力関数が決定されたら、有効幅の理論的計算法は次のようになる。

図9・4にフランジとしての板とウェブとしての防撓材が一緒に曲げをうけるときの板の面内応力分布 σ_x を示してある。板の面内応力は板厚中心面内の応力であり、それは板下面の防撓材取付部の最大応力： σ^* と取付部面内応力： $\bar{\sigma}$ とは一般に異なっている。すなわち σ^* は板面内応力である故 x と直角すなわち y 方向の応力 σ_y^* と関係を持ち、 $\bar{\sigma}$ はこの σ^* と σ_y^* と次の関係をもつ。

$$\bar{\sigma} = \sigma^* - \nu \sigma_y^* = [\partial^2 F / \partial y^2 - \nu \partial^2 F / \partial x^2]_{y=0, b} \quad (9\cdot17)$$

これは結合部において両方のひずみが等しいことを表わしたものである。この場合 σ_y^* は σ^* と符号が反対であるから、 $\bar{\sigma}$ は図9・4に示したごとく σ^* よりも大きく、このウェブの幅内で不連続となっている。ただしこれは理論の上であって、実際の構造ではこのように不連続とはならない。

このように $\bar{\sigma}$ と σ^* とが異なるので有効幅も2通りに定義される。今有効幅を一般に λ で表わすとこれは $\bar{\sigma}$ または σ^* と σ_{max} を用いて

$$\lambda = \int_0^b \sigma_x dy / \sigma_{max} \quad (9\cdot18)$$

で定義される。この式の σ_{max} として $\bar{\sigma}$ をとるか σ^* をとるかによって有効幅は次の2通りに定義される。

$$\lambda_n = \frac{\int_0^b \sigma_x dy}{\bar{\sigma}} = \frac{\int_0^b \sigma_x dy}{\sigma^* - \nu \sigma_y^*} = \frac{[df/dy]_0^b}{[d^2f/dy^2 + \nu \omega^2 f]_{y=0, b}} \quad (9\cdot19)$$

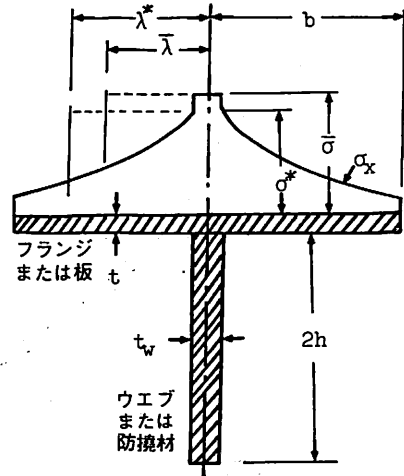


図9・4 応力分布

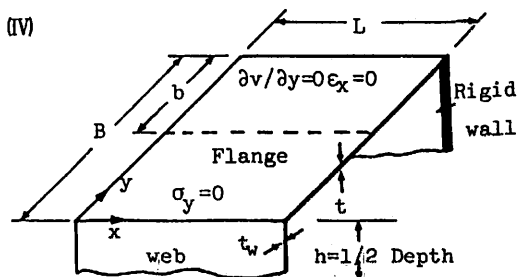
$$\lambda_n^* = \frac{\int_0^b \sigma_x dy}{\sigma^*} = \frac{[df/dy]_0^b}{[d^2f/dy^2]_{y=0, y}} \quad (9\cdot20)$$

これらの式中の添字 n は応力関数 f が一般に n の関数であるためである。f は y のみの関数で x については一定であるが、実際の任意の荷重状態の場合には $f \sin \omega x$ または $f \cos \omega x$ の級数が応力関数であり、従って有効幅 λ もそれらを加え合わせた級数から計算されなければならない。従って Schade は級数の中の1項のみで定義された λ_n または λ_n^* を boundary function と名付けている。

(2) x 軸に対して非対称の場合

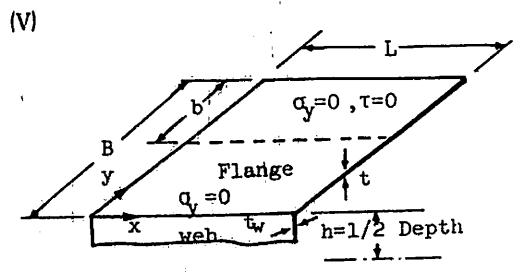
以上は x 軸に対して構造および荷重とも対称の場合であったが、非対称の場合には取扱い方がこれとは異ならねばならない。この場合には応力関数は奇関数とならねばならない。すなわち

$$f = C \omega y \operatorname{ch} \omega y + (B + D \omega y) \operatorname{sh} \omega y \quad (9\cdot21)$$



$$B = -D \frac{2j + (1 + \nu)\alpha^2}{(3 - \nu) \operatorname{sh} \alpha \operatorname{ch} \alpha + (1 + \nu)\alpha}$$

$$C = -D \frac{(3 - \nu) \operatorname{sh}^2 \alpha + 2}{(3 - \nu) \operatorname{sh} \alpha \operatorname{ch} \alpha + (1 + \nu)\alpha}$$



$$B = D \frac{\alpha^2}{\operatorname{sh} \alpha \operatorname{ch} \alpha - \alpha}$$

$$C = -D \frac{\operatorname{sh}^2 \alpha}{\operatorname{sh} \alpha \operatorname{ch} \alpha - \alpha}$$

図9・5 対称でない防撓構造の境界条件と応力関数fの係数

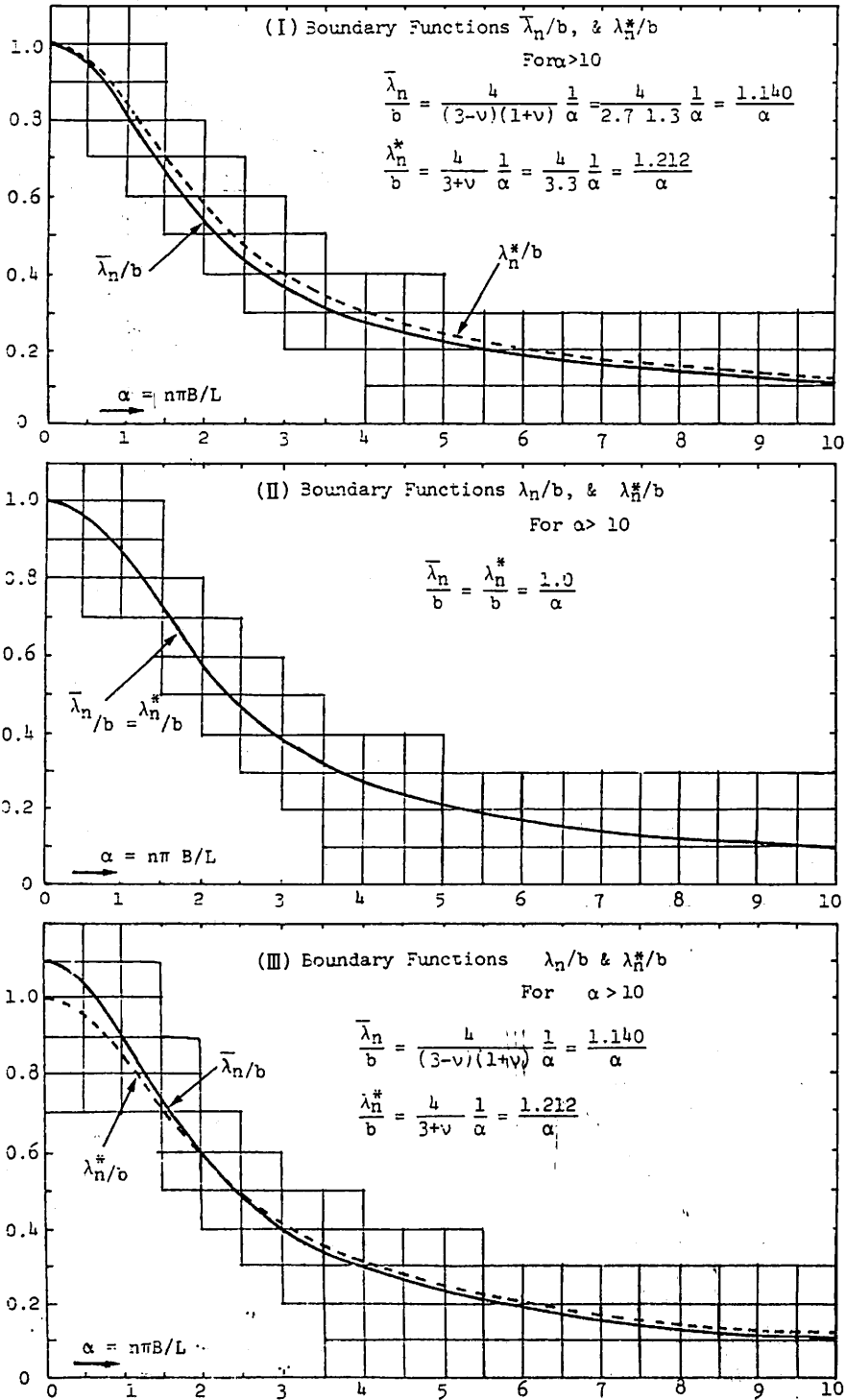


図9・6 3種類の場合のBoundary Function

となる。従って

$$\left. \begin{aligned} \frac{df}{dy} &= \omega \left[(B+C+D\omega y) \operatorname{ch}\omega y + (C\omega y+D) \operatorname{sh}\omega y \right] \\ \frac{d^2f}{dy^2} &= \omega^2 \left[f + 2D \operatorname{ch}\omega y + 2C \operatorname{sh}\omega y \right] \\ \frac{d^3f}{dy^3} &= \omega^3 \left[\frac{df}{dy} + 2C \operatorname{ch}\omega y + 2D \operatorname{sh}\omega y \right] \end{aligned} \right\} (9.22)$$

この場合には板と防撓材との取付位置において板には y 方向の応力が存在しないという条件によって $\bar{\lambda}_n = \lambda_n^*$ となり、それは

$$\bar{\lambda}_n = \lambda_n^* = \frac{[df/dx]_0^{2b}}{[d^2f/dy^2]} \quad (9.23)$$

と表わされる。(9.23)へ(9.22)を入れると

$$\frac{\bar{\lambda}_n}{b} = \frac{[(B+C+D\alpha) \operatorname{ch}\alpha + (C\alpha + D) \operatorname{sh}\alpha - (B+C)]}{\alpha D} \quad (9.24)$$

B, C, D を決定すれば構造が対称でないときの boundary function が求められる。

ただし $\alpha = 2\omega b = 2\pi n b / L = n\pi B / L$

図 9.3 に示す 3 つの場合の boundary function が表 9.1 である。

図 9.3 に示した 3 種類の防撓構造に対応する有効幅の boundary function を示したのが図 9.6 である。防撓構造により α 従って B/L の変化により $\bar{\lambda}_n, \lambda_n^*$ は数値的には多少の差違がみられるものの、変化の傾向は同じよう

表 9.1 Boundary Function の式

(I)	$\frac{\bar{\lambda}_n}{b} = \frac{4}{\alpha} \frac{\operatorname{sh}\alpha + \alpha}{(3-\nu)(1+\nu) \operatorname{ch}\alpha + (1+\nu)^2 \alpha^2 / 2 + (5+2\nu+\nu^2)}$
	$\frac{\lambda_n^*}{b} = \frac{4}{\alpha} \frac{\operatorname{sh}\alpha + \alpha}{(3+\nu) \operatorname{ch}\alpha + (1+\nu) \alpha^2 / 2 + (5-\nu)}$
(II)	$\frac{\bar{\lambda}_n}{b} = \frac{\lambda_n^*}{b} = \frac{1}{\alpha} \frac{\operatorname{sh}\alpha + \alpha}{\operatorname{ch}\alpha + 1}$
(III)	$\frac{\bar{\lambda}_n}{b} = \frac{4}{\alpha} \frac{\operatorname{ch}\alpha - 1}{(3-\nu)(1+\nu) \operatorname{sh}\alpha - (1+\nu)^2 \alpha}$
	$\frac{\lambda_n^*}{b} = \frac{4}{\alpha} \frac{\operatorname{ch}\alpha - 1}{(3+\nu) \operatorname{sh}\alpha - (1+\nu) \alpha}$

であることがわかる。各構造共 α すなわち B/L が大きくなれば有効幅は急激に小さくなっていることは設計の際に注意すべきことである。これは L に対して B の大きい板場では防撓材の取付位置から板に流入するせん断応力が直応力となって板全体には及びたいという理由によるものである。

この図中(III)で $\bar{\lambda}_n/b$ が α の小さい値で 1.0 より大きくなっているが、これは板の面内応力の中の σ_y の影響すなわち縦伸びに対する横縮みの影響である。

技術短信

技術短信

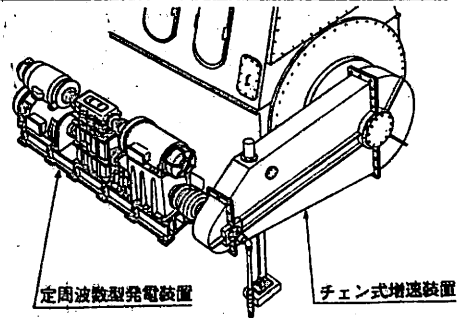
船用定周波数型発電装置
" MITSUI- TES 軸発システム "

三井造船株式会社は、財団法人船舶振興会の援助を受けて、財団法人船用機器開発協会、東洋精密造船株式会社と共同で船舶の高性能発電装置「定周波数型発電装置」を開発し、さらに同社の独自開発による「チェン式増速装置」とを組み合わせた " MITSUI- TES 軸発システム " の販売を開始した。

ディーゼル主機搭載船において、主機の排ガス熱エネルギーを有効に回収利用する排ガスターボ発電が採用され、船舶の省エネルギー化、低燃費化に寄与している。

しかしながら、近年、ディーゼル主機の熱効率の大幅な改善に伴って、排ガスターボ発電に必要な熱エネルギーが十分に得られない結果となり、排ガスターボ発電単独では、航海中の電力を賄えない状態になってきている。このような状況に対応するため、ディーゼル主機の動力を直接利用した軸発電システムの開発に取り組んでいたものである。特徴を以下に示す。

MITSUI- TES 軸発システム概要



- ① 定周波数型発電装置 TES は、サイリスター制御による差動遊星歯車方式で、制御応答性に優れ、完全な正弦波形の電力が得られる。
- ② 動力源は、粗悪油燃焼・低燃費のディーゼル主機のため、発電単価が低く、航海中の監視・点検がほとんど不要で、保守・メンテナンス作業も減少する。
- ③ 定周波数型発電装置 TES は 500 kVA から 1250 kVA まで 5 機種 (いずれも電圧 450 V, 周波数 60 Hz, 回転数 1200 rpm) を標準化し、新造船・就航船の多様な需要に応じられる。

冷 凍 運 搬 船 <17>

— Reefer —

角 張 昭 介 ・ 椎 原 裕 美

5 章 工 作 ・ 施 行

5・1 設置区画

冷凍装置を構成する各機器は、船内において船内各種補機との配置を考慮して、その設置場所が決められる。この場合、多くは機関室に据え付けられる。冷凍運搬船の冷凍装置はユニット化されたものは少なく、その殆んどが各船の仕様と船内補機の配置に合わせて、設置位置が決められ、場合によっては異なるデッキ (Deck) にまたがって設置されることもあり、その他の補機とともに各機器の相互位置関係を十分に考慮に入れた設計がなされないと、仕様の能力が出ない等のトラブルが生じることにもなりかねない。

設置区画に関しては、冷媒が人体に有害か無害か、または可燃性が非可燃性かによって異なってくる。NH₃ (アンモニア) およびフロン系冷媒は、前者が有害・可燃性で、後者が無害・非可燃性であることから、アンモニア冷媒の場合に種々の規制が加わってくることは当然と言

える。

5・1・1 フロン系冷媒の冷凍装置設置区画

機関室に設置が可能であり、ブラインクーラーを有する冷却システムで、熱効率向上の目的で防熱壁で囲まれたブラインクーラー室を設ける以外には、特別に冷凍装置用の区画を設けることは殆んどない (ここでいう区画とは、周囲を仕切られた特定領域を言う。)

通常、機関室内 2nd Deck 船側や左右舷に圧縮機、コンデンサー、レシーバー等が設置され、且つ船首隔壁に寄せて弁列が配置されることが多い。スペース上の制約から圧縮機、油分離器、サクシジョンアキュムレーター等をまとめて、また、コンデンサーおよびレシーバーをまとめて上下に配置することも多く行なわれ、レシーバーを 3rd Deck 等に分離設置することもある。

フロン系冷媒の場合、フロン系冷媒が無害・非可燃性ということから規則・規格上の制約は殆んどなく、船級規則でも有効な通風装置と排水設備 (LR は通風装置のみ、NV および BV は特になし) を必要としているが、これも通常、機関室には主機・補助ディーゼル等、空気を必要とする燃焼機関が存在し、そのための給・排気用

表 5・1 酸欠の人体への影響

酸素濃度 (%)	酸素分圧 (mmHg)	血液中酸素分圧 (mmHg)	血液の酸素飽和度 (%)	症 状
16 ~ 12	120 ~ 90	60 ~ 45	89 ~ 85	脈搏、呼吸数の増加、精神集中に努力がいり、こまかい筋肉作業がうまくゆかない、頭痛
14 ~ 9	106 ~ 68	55 ~ 40	87 ~ 74	判断力がにぶる、発揚状態、不安定な精神状態、刺傷などを感じない、酩酊状態で当時の記憶なし、体温の上昇がある。
10 ~ 6	76 ~ 45	40 ~ 20	74 ~ 33	意識不明、中枢神経障害、けいれん
10 ~ 6 の 持 続 又 は そ れ 以 下	45 以下	20 以下	33 以下	昏睡 → 呼吸停止 → 6 ~ 8 分後心臓停止

ファンが必ず設備されている。排水設備も当然汎用のものであり、特別に冷凍装置を設置することで設備されるものでもない。この場合、これらのファンおよび排水設備は、冷凍装置設置に必要なファンおよび排水設備もかねると解釈される。

しかし、フロン系冷媒は無害とは言え、無色・無臭で空気より重いため空気を追い出して溜まるので、一旦漏洩すると、その発見は難かしい。過去の多くの事故では、酸欠による死亡事故に至って初めて、その漏洩が確認されるということが多いため、冷凍装置設置区画（この場合、機関室）および冷蔵倉内蒸発器付近には、漏洩検知器または酸素濃度計を設置することが望ましい。表5・1に酸欠による人体への影響を示す¹⁾。

また、フロン系冷媒は火炎に触れるとフォスゲンという毒性ガスを発生するので、発火源の多い機関室内では漏洩に対する注意が更に必要となる。

5・1・2 アンモニア冷媒の冷凍装置設置区画

アンモニア冷媒では、その毒性・爆発性から機関室等の作業員も多く、発火源の存在する区域に設置することは好ましくない。このことは各船級規則および次に示す漁船SOLASでも禁止している。ただし、漁船では小型船である上に狭い機関室以外に、その設置スペースの確保も難しく、また冷媒の入手の容易さおよび取り扱い上、今だにアンモニア冷媒の冷凍装置を機関室内に設置することを計画することも多く、各国政府または、その条約としての漁船SOLAS上でも冷媒の漏洩を想定しての各種の安全対策を施すことを条件にその設置を認めている。

ところで漁船の定義に触れておく。船舶安全法が適用される日本籍船については、船舶安全法施行規則第一条2項に、漁船とは

- (1) もっぱら漁ろう（付属船舶を用いてする漁ろうを含む）に従事する船舶
- (2) 漁ろうに従事する船舶であって漁獲物の保蔵または、製造の設備を有するもの
- (3) もっぱら漁ろう場から漁獲物またはその加工品を運搬する船舶
- (4) もっぱら漁業に関する試験・調査・指導もしくは、練習に従事する船舶または漁業の取締りに従事せる船舶であって漁ろう設備を有するもの

となっている。これらの船においては、次に示す種々の安全対策を施すことにより、アンモニア冷媒の冷凍装置を機関室に設置することが可能となる。しかし、現在で

も(1)のいわゆるFishing boat（または、Fishing Vessel）以外はフロン冷媒の入手性に問題もなく、フロン系冷媒の冷凍装置を設置することが一般的となっている。

一方、通称、漁船SOLAS（International Conference on Safety of Fishing Vessels—1977：IMCO〔現IMO—Inter—Governmental Maritime Consultative Organization〕）条約上では、もっぱら漁ろうに従事する船舶のみを漁船と定義し、漁獲物運搬船や加工船等は漁船とはみなされていないので、混同しないようにしなければならない。これは、アンモニア冷媒の冷凍装置の場合、漁船の定義によっては、次に示すように機関室内に設置ができないので注意を要する。日本籍船の場合は、先の定義に従うが、外国籍の場合は漁船SOLASと同様にその当該国法規も調査する必要がある。

まず、一般貨物船（冷凍運搬船）の場合、

- (1) 冷凍装置の設置区画を他の区画から気密の隔壁および甲板で仕切られた独立の区画とすること。この場合、2ヶ所以上の出入口を設け、その出入口は居住区に直接通じてはならない。
- (2) 冷凍装置設置区画（以下区画と記す。）には冷媒漏洩検知器を設けて、その指示器をその出入口外側付近に設置すること。
- (3) 区画の外から操作できる散水装置を設けること。
- (4) 2組以上の呼吸具を設け、その内1個は区画内の冷媒漏洩時でも容易に近づき得る所に設置すること。
- (5) 30回/h以上の換気容量を持つ独立の機械式通風装置を設け、区画外から操作可能とすること。
- (6) 区画には独立の排水設備を設けること。

の要件を満足させる必要がある。

日本籍の漁船の場合、独立の区画を形成することなく、機関室内に冷凍装置の設置が許される。但し、機関室を冷凍装置設置区画として、上記の一般貨物船の要件中(3)、(4)、(5)に加えて、

- (1) 冷媒漏洩警報装置の設置
- (2) 機関制御室（Engine Control Room）に少なくとも1個の呼吸具を置くこと

が必要となる。

以上はNK規則の概要であるが、LR、AB、NV等においても大略、同様な規定となっており漁船SOLAS上でも同様に規定されている。規則の成立年代から言って、上記要件は漁船SOLASの規定を船級規則として取り入れたものと言ってよいだろう。従って国籍を問わず上記要件は最低限必要となるし、現在新しく造られる

冷凍装置に関してアンモニア等の毒性および可燃性を有する冷媒に対する上記の厳しい制限は、世界的な潮流であり、これらの規制が厳しくなることはあっても緩和されることはないと思われる。

外国籍漁船の場合でも漁船SOLASの締結国も多い。一例としてカナダおよびパナマ籍においては、一般貨物船に対する要件の(1)の要件の気密の隔壁および甲板で仕切られた区画とする必要がある。また、その他に、シンガポールおよびベトナム籍では、日本籍の漁船と同様の処置が必要となる。

以下に上記の各要件を補足する。

(1) 気密の隔壁および甲板で仕切られた区画

アンモニアは、その漏洩時の被害の大きさを考えると、特に多くのアンモニア冷媒を内在する冷凍装置を他の区画から分離した独立区画に設置するのは当然であり、他区画へ漏洩ガスが流出しないように気密にすることも必要となる。その区画に設ける出入口も区画内の作業者の脱出用として2ヶ所以上、それも区画内で、できるだけ離れた反対側に設けるのが良いことになる。ただし脱出用であるから1ヶ所が出入口で、他方が単なる脱出口であっても構わない。

(2) 漏洩検知器

区画内でのアンモニアガスの漏洩は、その刺激臭のために、中にいる作業員には、ただちに判明する。従って、区画内に設ける漏洩検知器は、中にいる作業員に危険を知らせること以上に、区画内に入ろうとする者に速やかに危険を知らせる意味もあるわけで、当然区画の出入口

表5・2 アンモニアの人体に与える影響

アンモニア濃度 (ppm)	人体に与える影響
5 ~ 10	臭気を感じる
50	不快感を覚える
100	刺激を感じる
200 ~ 300	目やのどを刺激する
300 ~ 500	短時間 (30分 ~ 1時間) 耐えうる限界
2,500 ~ 5,000	短時間 (30分くらい) で生命危険
5,000 ~ 10,000	呼吸停止, 短時間で死亡

付近、それも外側にその指示器を設置することが必要である。

漏洩検知器の計測範囲の設定に関連して表5・2に濃度毎の人体への影響の指標を示す。通常は人体への影響を考え、更に区画内で作業する者のアンモニア雰囲気への慣れ等を考慮して、500 ppm程度を臨界点 (Critical Point) とし50 ppm程度以内なら中の作業員には許容され得るとして、少なくともその間の値を計測・検知できるようにする。

次に検知部の設置位置であるが、アンモニアは空気よりも軽いので、圧縮機、コンデンサー等の上の天井下0.2 m以内に取り付けるのが良く、検知部が多い場合には弁列や区画の排気口近くにも設けるのが良い。漁船では、機関室内には多くの作業員がいるので警報で知らせる必要がある。

(3) 通風装置

表5・3 各規則の冷凍装置設置区画の換気量

		NK	LR	NV	GL	冷凍保安規則	BS 4434
アンモニア冷媒	換気容量 Q	—	—	$Q = 6 \times \frac{G}{50} : G \leq 500 (\text{m}^3/\text{min})$ $= 60 + 2.5 \times \frac{G - 500}{50} : G \geq 500$ このかわりに散水装置を設けても良い	$Q = 60 \sqrt[3]{G^2} (\text{m}^3/\text{h})$ 11 ただし散水装置があれば20%減じてよい	$Q = 2 \times T$ (m^3/min)	$Q = C \cdot G^{\frac{2}{3}}$ (m^3/S) $C = 0.014$
	Q計算の例	—	—	435 m ³ /min	400 m ³ /min	256 m ³ /min	336 m ³ /min
	最気小回換数	30回/h	—	30回/h	40回/h	—	—
フロン系冷媒	換は回気最数容小換又気	—	—	—	30回/h	$V_c = 2 \cdot T^{0.65}$ $: T \geq 100$ $= 0.4 : T \leq 100$ (m^3/min)	アンモニア冷媒と同じ

注) G: 冷媒充填量 (kg)

T: 冷凍能力 (冷凍トン)

計算例では、G: 8,000 kg, T: 128 冷凍トンとした。

表 5・4 呼吸具の国籍・トン数別要求数

	トン数別	適用	法規による要求数		SOLAS要求による		*2 船級上の要求	
			防毒マスク	呼吸具	(SE)呼吸具	防毒マスク	呼吸具	
日	500GT以上	その他			2	2		
			2		2	2		
本籍	500GT未満	その他					1*3	1
		漁船特殊規定適用	2				1*3	1
外国籍	500GT以上	その他			2	2		
		漁船SOLAS適用	2	2	2*1	2		
箱	500GT未満	その他					1*3	1
		漁船SOLAS適用	2	2*1		1*3	1	

注) *1 漁船SOLASでは防毒マスクまたは空気呼吸具どちらでも良く、SE要件とも共用しうる。
 *2 船級上は防毒マスクまたは空気呼吸具どちらでも良い。
 *3 防毒マスクおよび空気呼吸具が他の要件で要求されない場合は、各1組ずつ備えるのが良い。ただし、国内法規で防毒マスクのみ規定されている場合は、承認を得る必要がある。

通風装置はその区画内に充満した漏洩ガスを排出する上で、まず第一に必要な装置である。当然、爆発の危険のある当該区画内にスイッチを設けることはなく、区画外から操作できるようにする。その換気容量は、区画内容積に相当する空気を単位時間当たり、何回置換し得るかで表わされ、NKおよびNVで30回/h以上必要と規定されている。

配管破口、接手部弛み、機器のシール装置破損等によるアンモニアガス漏洩を考えた場合、最悪の場合の破口においても、装置内冷媒ガスが一度に噴出するわけではなく、冷媒充填量、区画容積を基にして圧力、周囲温度等を考慮して決められる。表3・4及び表5・2に示したISO標準で示される人体に対する影響を考慮して、緊急時に必要な措置として運転停止、弁類の操作等が可能な程度を目標に換気回数は決められる。

表5・3に各規則で規定される冷凍装置設置区画に要求される機械式通風装置の換気容量を示す。表中、通常総トン数1万トン程度の冷凍運搬船に用いられる冷凍装置の冷媒充填量および冷凍能力から算出した換気容量も示す。

(4) 散水装置及び排水設備

散水装置はアンモニアガスが水に吸収されやすいことを利用して、区画中に充満したアンモニアガスを稀釈しようとするものであり、その取付け位置は漏洩場所の上方が良いことになるが、予想漏洩場所が限定できない以上、区画内の圧縮機、コンデンサー、弁列等の機器の集合している場所の上方から、それらの機器に向けて散水できるように配置することになる。この場合も、圧力容器および配管は、それ自身が破壊する可能性は極小であり、圧縮機、液ポンプ等の動作部分やシール装置を有する機器や弁等から、漏洩の可能性が大きいとして散水用ノズルの配置を決めることになる。

漁船等で機関室内に設置される場合には、冷凍装置を構成する機器が数ヶ所に跨ることも多いので、装置のいかなる部分から漏洩しても十分にカバーできるようにしておく必要がある。ただし、この場合でも弁類のない配管部分は対象から除外してよい。

散水装置と合わせて、アンモニアガスを吸収した水ドレンの処理も適切に行なう必要がある。当然、毒性および腐食性を有するアンモニアドレン水を他区画および機関室の排水と同じにしてはならないので、専用排水処理設備を設けることとなる。

(5) 呼吸具

呼吸具の搭載・使用には、次の2つの意義がある。一つは、区画内でアンモニアガスの漏洩が起こり漏洩ガス

で充満した時、区画内で作業していた者の脱出用である。この場合、国内法規でも設置が義務付けられているアンモニア用防毒マスクがその対象となる。他の一つは、アンモニアガスの充満した区画に残された作業者の救助および冷凍装置の保全・保修を目的とした呼吸具である。洋上にある船の場合、事故の時でも船上しか脱出場所がない上に曳航される時以外は、自力で港まで行かなくてはならないので、事故の被害を最小限に止めると同時に、事故後の装置の復旧を行なう必要がある。これらの場合には、空気ポンペを有する空気呼吸具が必要となる。尚、本条約上は、酸素呼吸具の使用が認められているが、酸素は過大な吸入時に障害を起こすことがあり、近年は、空気呼吸具とすることが推奨されている。

漁船SOLASでは、2組の呼吸具を要求している。その際、呼吸具としては、防毒マスク又は空気呼吸具のいずれでもよいが、空気呼吸具の場合は更に予備のポンペを備えることが必要である。両者の性能を考えると、実際上は、防毒マスク及び空気呼吸具の両方を常備するこ

とが望ましい。

また、外航船の場合には、1974年海上人命安全条約(SOLAS)の規定により消防員用の空気呼吸具の設置が要求されている。表5・4には、これら呼吸具の必要数をとりまとめる。

呼吸具の性格上原則として、脱出用と救助および作業用の両方の設置が必要となる。しかし、漁船SOLASの中では、要求される呼吸具を「消防員用の空気呼吸具と共用することができる」と規定されていることから、船級上アンモニア冷凍装置を設置するために要求されている呼吸具も同様に他の消防員用、漁船SOLASおよび日

本国内法で要求される呼吸具と共用できると解釈すべきであろう。

漁船の場合で機関制御室に冷凍装置が設置されると、仮に漏洩が起こった場合、機関制御室にいる作業者の脱出も考えねばならない。そのために機関制御室に機関制御室からアンモニアガスの充満した機関室を通過しての脱出用の呼吸具を上記に更に追加して備えておく必要がある。但し、機関制御室が機関室内に設置されていない場合や機関制御室から直接、機関室を通らずに安全区画へ脱出できる場合にはこの限りではない。

(つづく)

技術短信

技術短信

弁体とシートリングの長寿命化を実現

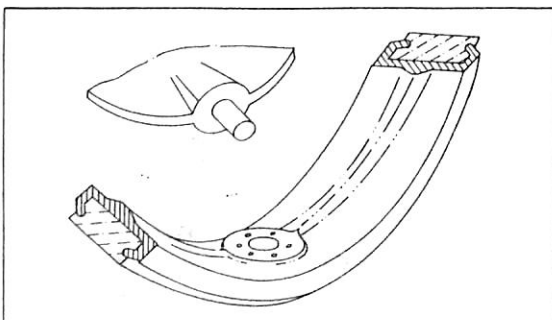
巴バルブ株は、このたび、バタフライバルブのシートリングにおけるボス部に油穴を設けることによって、長期間にわたり潤滑剤を保持させるという新技術を開発し、弁体とシートリングのより長寿命化、より軽トルク化を可能とすることに成功した。この新技術は、同社の主力製品である700E、700S、700K(口径350~600mm)に採用され、特に弁の開閉頻度の高い分野で大きな力を発揮している。概要を以下に述べる。

(1) シートリングのボス部は、弁体のスラスト面と接したまま回転するため、シートリングの他の部分より摩耗が早く、シートリングの寿命はボス部の摩耗によって決定される。

(2) 従来のシートリングのボス部接触面は、流体が粉体・ガス体の場合、潤滑剤の保持機能が少なく、特に大口径の場合、ボス部が短期間に油切れを起こし、ボス部の摩耗を生じて耐久性を損なっていた。そこで、シートリングのボス部接触面に丸い油穴、あるいは楕円の油穴を一円周上に一つ形成し、この油穴へ潤滑剤を充填する。

(3) 弁体は、シートリングのボス部に圧接しながら回

＜シートリング図解＞



転するため、弾性材料でできているボス部中の油穴内の潤滑剤を外へ絞り出そうとするが、弁体とシートリングの間に油膜が存在する時は、油穴は油膜によってシールされた状態にあり、潤滑剤は自由に流出しないため、油穴はねじりを受けても変動しない。

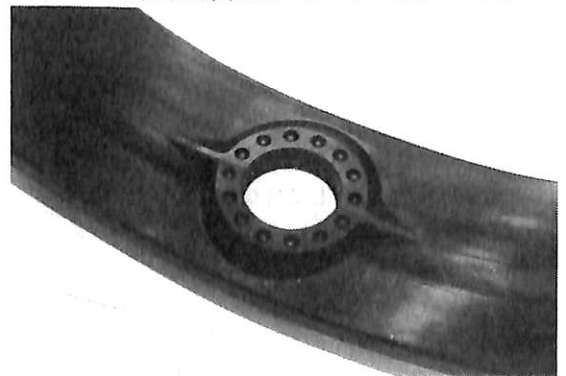
(4) さらに、油穴周辺の油膜が切れると、すき間ができ、油穴がねじりを受けた時、すき間へ潤滑剤を補充すべく、油穴から潤滑剤が送り出される。従って、油穴内の潤滑剤は徐々に流出するので、長時間にわたりボス部接触面に保持されることになる。

(5) 穴の深さは、ボス部の高さの1/4程度がポンピング作用(油穴中の潤滑剤を外へ絞り出そうとすること)が有効に働く。

(6) 穴の断面形状は、台形または円弧をゴムの成形性、およびクラックが入りにくいという点から採用している。

なお本構造は、日本に於ては登録実用新案第1530651号として登録されており、また、外国では、アメリカ特許第4318422号、ヨーロッパ特許第0012624号及びオーストラリア、韓国等でそれぞれ権利化されている。

問合せ先 巴バルブ株式会社 電06(448)1221 〒550
本社 大阪市西区靱本町1-11-7 三井ビル11F



■連載

船舶電子航法ノート(93)

木村小一

(今月より元に戻して8月号の「A・5・4 オメガ信号電波のカバレッジの予測」をつづける。)

A・5・4・5 簡単に利用できるカバレッジの図と表

8月号の第A・5・11図と第A・5・12図に示した総合カバレッジ図は季節と時間によって8枚のカバレッジ図を使い分ける必要があった。これを一枚の図に集約する試みがR. R. Guptaらによって行われた。

まず、第A・5・10図にあるノルウェイ局のカバレッジを示す8枚の図を送信局を中心とする極座標図に直して、そのSN比(おそらく -20 dB)の境界のすべてを記したのが第A・5・14図である。このような極座標図(方位等距離図)を用いたのはマイクロプロセッサをもったほとんどの受信機が、オメガ局から利用者位置までの距離と方位を求める計算のサブルーチンをもっているからで、局を中心とするこの座標系は信号の伝搬効果の特性をよく示している。

このようにして求めた一番内側の -30 dBの二つのSN比の範囲と高次の伝搬モードの干渉による位相偏移 $\Delta\phi \leq 20$ cec(センチサイクル)の二つの条件(これらの条件については前述してある)を常に満たす範囲がその最小値と最大値の範囲を求めて第A・5・15図のように作成された。この際に結果としての境界は細かい場所的な凹凸を除くための平滑化をされたが、この平滑化は最小SN比は内輪側に行いカバレッジ範囲が2~3%減少する傾向があった。最大範囲の平滑化はカバレッジが2~3%増加する傾向の方向に行われた。

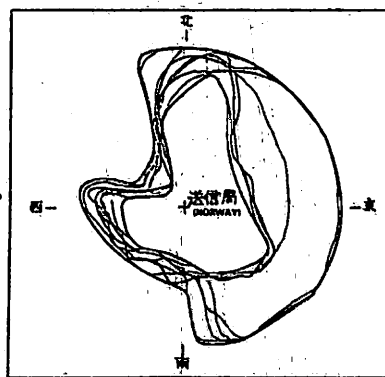
これらの結果は原論文では局別の8枚の表に方位角 10° ごとの大圏距離で示してある。この 10° ごとというのはデータを受信機が記憶する容量とデータの忠実さのトレードオフからきめられた。線型に内挿した結果と 1° おきの表との対比は距離をメガメートル(Mm)の

で表わしたときの小数点以下の誤差であった。

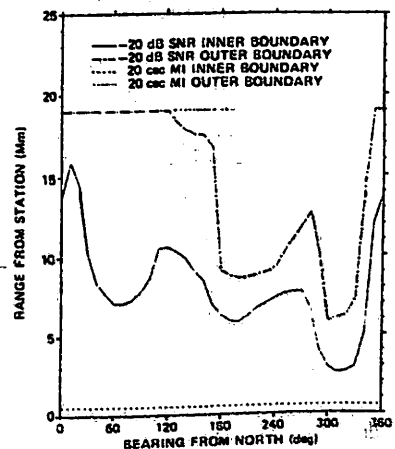
この各局別の表はその例としてノルウェイ局の分について第A・5・8表に示してある。また、この表の値は地球を方位等距離図として示した地図上に -20 dBと -30 dBのSN比(100 kHz帯域幅)の内側の境界(実線)と $\Delta\phi \leq 20$ cecの内側と外側の境界(破線)で8局のオメガ局別に作成された。それらの縮小したものを一括して第A・5・16図に示した。この図の左上の図が第A・5・14図と第A・5・8表に対応する。

この表または図を用いて、どのオメガ局の信号を選ぶかのアルゴリズムはつぎようになる。

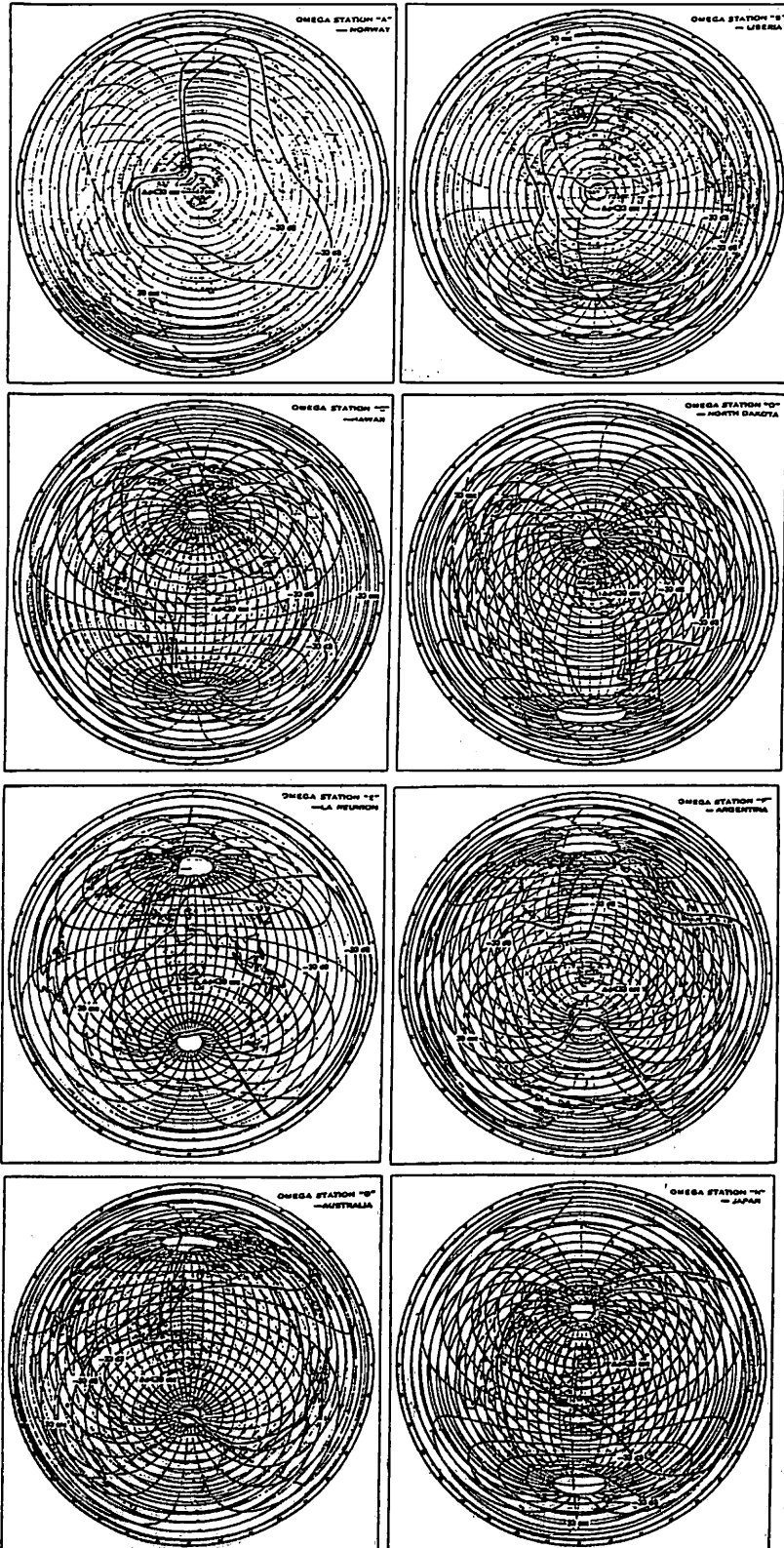
- (1) 地球を球として、その位置のオメガ局からの距離(R_0)と方位(β_0)を計算する。
- (2) (省略した)表の値から、 β_0 に対応する線型に内挿して、その局のSN比の内側の境界までの最小距離 R_{min} を求める。
- (3) $R_{min} \geq R_0$ なら(4)に、そうでなければその局の信号は選定しない。
- (4) β_0 に対する $\Delta\phi$ の内側と外側の境界を(2)と同様にきめ、 R_0 がその両者の中間にあれば(5)へ、そうでなければその局の信号は選定しない。
- (5) 局の信号が突然電離層擾乱(SID)や極冠吸収



第A・5・14図 個々の送信局のカバレッジ予測図の内と外のSN比、境界線の作成図



第A・5・15図 ノルウェイ局の10.2 kHzカバレッジの距離、方位図



(PCA)による異常信号状態が生ずるおそれがないかをきめる。異常のおそれがあればこの信号は選ばない。

これらの図について更に検討をすると、SN比の内側の境界の-20dBと-30dBの線の間隔は、それが狭いときはSN比の変化が比較的敏感でなく、逆に広いときはその感度が比較的高い場所を示している。感度の高い、換言するとSN比の境界の位置が比較的不確かなところは、局からの方位角が $45^{\circ} \sim 135^{\circ}$ の間に生ずるのがその代表例である。しかし、局からの距離の最大は19Mm(メガメートル)という限界が設けてあり、地球を逆にまわる遠距離伝搬の使用による航法の間違いを防ぐためである点に注意を要する(この間違った径路の伝搬は後述のように容易に検出できる)。

このSN比の感度は内側境界の両線の間隔で10dBを割ってdB/Mmで数値化できる。間隔が2Mmであれば0.2dB/Mmとなる。世界的に求めたSN比の変動のRMS値は3dBであるので、内側境界の変化の例は0.6MmRMSとなる。正確な感度は複雑な空間的関数であるが、この目安の値を局選定アルゴリズムに組み込むことも可能である。

第A・5・16図の方位等距離図は、信号の伝搬特性を見るのには都合がよいが、地図上の位置と境界との対比が分かりにくい。そこで筆者は、ここでは省略したすべての表にある局からの方位と距離のデータを使って、それぞれの点の緯度と経度の値を計算し、第A・5・9図～第A・5・12図のカバレッジ予測図に使われたメルカトル図(80°N～60°S)の下図をそのまま利用して各局別のカ

◀第A・5・16図 方位等距離図によるオメガ局8局のカバレッジ図

第A・5・8表 ノルウェイ局の10.2kHz信号のカバレッジの境界を示す表 (このような表が8局ある)

BEARING (DEG)	RANGE FROM NORWAY(A) AT 10.2 KHZ (MEGAMETERS)					
	-20 DB SNR BOUNDARY		-30 DB SNR BOUNDARY		20 DEC HI BOUNDARY	
	INNER	OUTER	INNER	OUTER	INNER	OUTER
3	13.0	19.3	10.3	19.0	0.5	19.0
10	15.9	19.0	17.0	19.0	0.5	19.0
20	16.5	19.0	17.5	19.0	0.5	19.0
33	13.2	19.3	13.9	19.0	0.5	19.0
40	8.4	19.0	11.0	19.0	0.5	19.0
50	7.7	19.0	10.5	19.0	0.5	19.0
63	7.1	19.0	10.2	19.0	0.5	19.0
70	7.1	19.0	10.0	19.0	0.5	19.0
80	7.3	19.0	10.7	19.0	0.5	19.0
90	7.8	19.0	12.0	19.0	0.5	19.0
100	8.7	19.0	13.6	19.0	0.5	19.0
110	10.2	19.0	15.4	19.0	0.5	19.0
120	10.6	19.0	16.3	19.0	0.5	19.0
130	10.3	18.3	17.0	18.3	0.5	19.0
140	9.9	17.8	13.2	17.4	0.5	19.0
153	9.1	17.0	11.7	17.4	0.5	19.0
160	8.5	17.5	10.4	17.3	0.5	19.0
170	7.0	16.8	9.3	16.8	0.5	19.0
180	6.3	9.1	8.2	16.7	0.5	19.0
190	5.9	8.8	7.1	17.4	0.5	17.2
200	5.8	8.6	7.0	18.0	0.5	14.3
210	6.2	8.7	7.0	17.7	0.5	12.5
220	6.7	8.8	8.4	11.0	0.5	11.2
230	7.0	9.0	9.0	10.6	0.5	10.4
243	7.3	9.2	9.2	10.8	0.5	10.5
250	7.6	10.2	9.0	11.1	0.5	10.7
263	7.7	11.3	8.8	14.5	0.5	11.1
270	7.7	11.9	8.5	16.9	0.5	11.9
280	6.6	12.7	8.0	18.7	0.5	12.8
290	6.3	10.3	5.2	11.6	0.5	14.1
300	2.9	5.6	3.9	8.5	0.5	15.6
310	2.5	6.0	3.5	8.2	0.5	17.0
323	2.6	6.2	3.5	8.2	0.5	18.1
330	2.9	7.2	3.7	9.8	0.5	18.8
340	5.0	14.3	8.8	15.7	0.5	19.0
350	12.0	19.0	14.0	19.0	0.5	19.0
360	13.6	19.0	16.3	19.0	0.5	19.0

前述したオメガ局の選定のアルゴリズムなどの中で、異常信号のおそれの有無および地球を逆回りする信号の判別が必要であることを述べてある。R. D. Healy らは第A・5・9表のように第A・5・19図に示した各地点での選定するのに好ましい局と、選択をしないことを勧告される局とを示している。後者は、まずPCA(極冠じょう乱)などを受けるおそれのある極を通過する電波の局を示したあと、地球を逆まわりして来る電波を受ける局とその時間が示されている。この時間には、理論的に考えられたものが併記してある。右の2欄は適度な干渉ときびしい干渉のおそれのある局とその時間である。これらは実用上の参考になると思われる。

また、このHealy らの論文の付録には、地球を逆まわりしてきた信号によるモード干渉を(航空機上での)推測航法との比較で検出する方法が示してある。

第A・5・20図の座標系で、単位ベクトル R_1 は利用者位置の垂直上方向き、 R_3 は利用者の針路方向、 R_2 は $R_3 \times R_1$ から得られたものとする。U は R_2 と R_3 を含む水平面にある単位ベクトルで受信機におけるオメガ信号の入力方向を示している。S はオメガ送信局の地心位置を示す単位ベクトル、 α は R_3 からUへの時計まわりの角度である。この幾何学関係において、理想的な電波伝搬と完全な測定が行われれば、位置の変化に対する位相の変化は

カバレッジの最小範囲図を作成し、第A・5・17図に示した。これらの曲線のとくに高緯度地方の補間には第A・5・16図を精査したり、前に示した各局8枚の予測カバレッジ図を参照した。

また、第A・5・18図の(a)(b)は前の予測カバレッジで使用されたのと同じ手法を使って、複合信号カバレッジ予測図を作った結果である。(a)はSNR ≥ 20 dBのもので、斜線で影が付してある部分は2局のオメガ局の信号しか選択されていないところである。従って、この場合は手動で、その時点での利用可能なオメガ信号を追加するという操作が必要となる。また、これらの図ではGDOP (Geometric Dilution of Precision) の値は全く考慮していないので、3局以上の信号が選択されるときはGDOPの良い組合せを考える必要がある。(b)図のSNR ≥ 30 dBになると、各オメガ局の常時利用できるカバレッジがかなり増大されるので、全世界の大部分の地域で常に3局以上のオメガ信号が受信できるが、この場合も手動による別のオメガ局の信号の追加が必要であろう。

つぎの比になる。

$$\delta = \frac{\int_{t_0}^{t_n} v(t) \cos \alpha(t) dt}{\lambda [\phi(t_n) - \phi(t_0)]}$$

ここで、 v は受信機の対地速度、 λ は信号の波長である。この式の分母が直接(地球を近まわりした)信号で測定したときには、 δ の値は1に、位相測定が地球を逆まわりした信号で行われたときには、 δ の値は-1になる。

この判別関数 δ の評価は上式の分子を台型積分することで行われる。すなわち

$$\delta \cong \frac{\Delta t \sum_{i=1}^n (v_i \cos \alpha_i + v_{i-1} \cos \alpha_{i-1})}{2\lambda \sum_{i=1}^n \Delta \phi_i}$$

ここで $v_i = v(t_i)$
 $\alpha_i = \alpha(t_i)$
 $\Delta t = t_i - t_{i-1}$

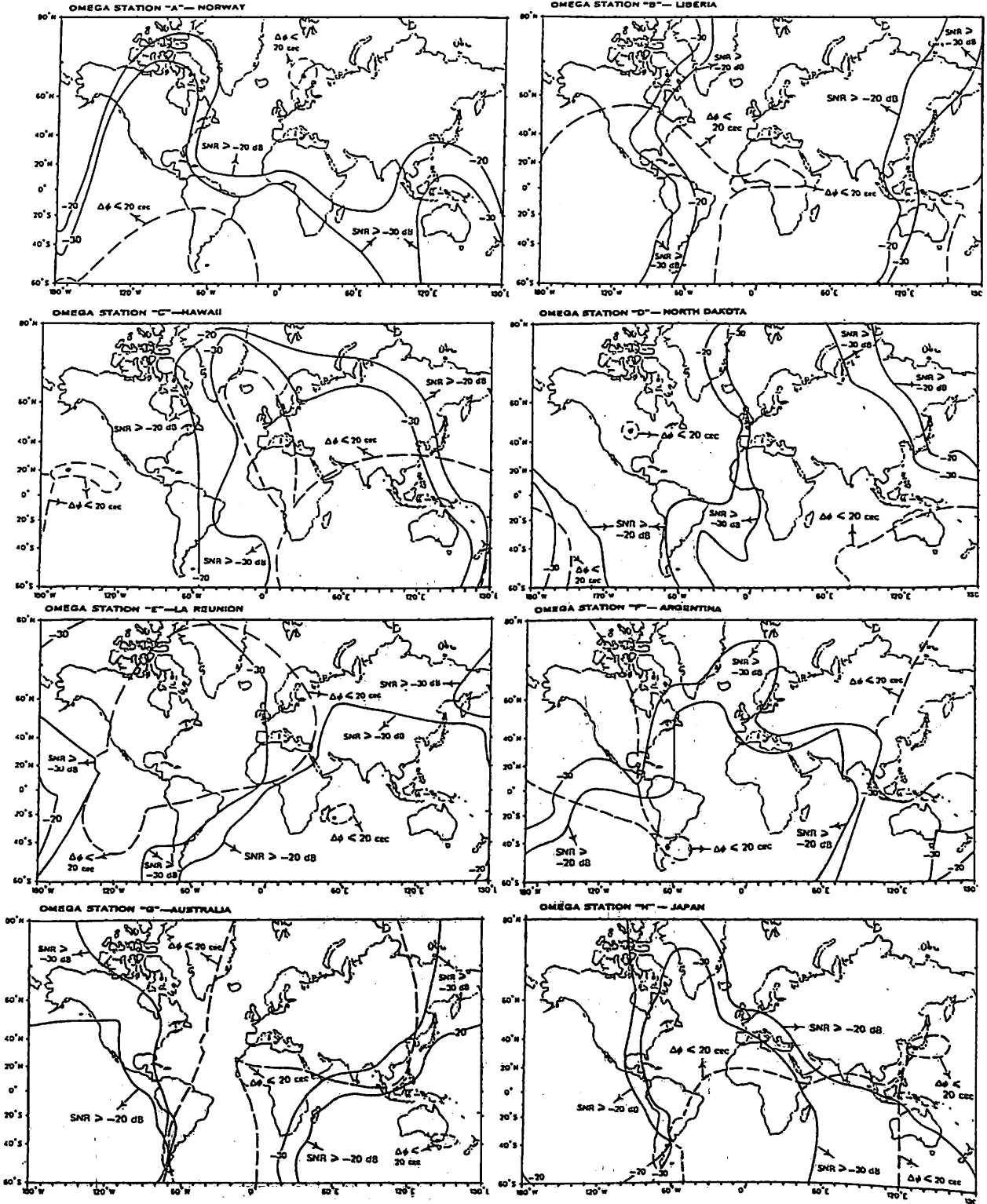
第A・5・9表 10.2kHzの選定表

Geographic Location	Preferred Stations	Polar Paths*1	Recommended Deselections						
			Wrong-Way Path *3			Moderate Interference *3		Severe Interference *3	
			Station	Interval (GMT)*2		Station	Interval (GMT)*2	Station	Interval (GMT)*2
Suspected	Reported								
1. Bermuda	A, D, F	H	E	0600-1800	1000-1400	B F	2200-0700 2200-1000	E	1400-1000
2. Boston, MA	C, D, F,	A, H	E	0600-1800	1100-1400	B F	2300-0700 2300-1000	B E	0700-1100 1900-2300 1400-1100
3. Eglin AFB, FL	A, C, D	A, H	E	0700-1900	1200-1400	B	2400-0700	B E F	0700-1200 1900-2400 1400-1200 2200-1200
4. Fair Banks, AK	A, D, H	All						F	2200-1600
5. Holloman AFB, NM	C, D, H	A	B E	1300-1900 0700-1900	1300-1400	B	1900-1300	E F	All Times 2200-1300
6. Seattle, WA	C, D, H	A, E	B F	1400-1900 1400-2300		B	0200-0700	B F	0700-1400 1900-0200 2200-1400
7. Buenos Aires, Argentina	C, E, G	G				F	All Times	A B	1700-1000 1900-1000
8. Lima, Peru	C, D, G		E	0600-1800	1100-1400			B F	1900-1100 2200-1100
9. Panama City, Panama	C, D, G		E	0600-1800	1100-1400			B E F	1900-1100 1800-0600 2200-1100
10. Azores, Portugal	A, B, D		E G	0500-1700 0200-1400	0800-1400	B	1900-0800	E G	1700-0500 1400-0200
11. Frankfurt, FRG	A, B, C	C, D	G H	0100-1300 0600-0900				E G	1400-0600 1300-0100
12. Gibraltar	A, B, D		E G H	0400-1600 0100-1300 0200-1400	0600-1400 0600-0900			E G	1600-0400 1300-0100
13. London, England	A, B, D	C	E G H	0100-1300 0200-1400	0600-1400 0600-0900			E G	1400-0600 1300-0100
14. Reykjavik, Iceland	A, B, D	C, H	E		0500-0800	H	All Times	G	All Times
15. Rome, Italy	A, B, D	C	E G H	0000-1200 0100-1300	0500-0800 0500-0900	C	All Times	E G	1400-0500 1200-2400
16. Stockholm, Sweden	B, C, H	C	G	0000-1200		A	All Times		
17. Addis Ababba, Ethiopia	A, E, F		C G H	2100-0900 0300-0800 0000-1200	0300-0400 0300-0900	C H	0900-2100 1200-2400		
18. Cape Town, South Africa	B, E, F		G H	0500-0800 0100-1300	0500-0900	C	All Times	H	1300-0100
19. Istanbul, Turkey	A, B, C	C	G H	0000-1200	0400-0900			E G	1400-0400 1200-2400
20. Monrovia, Liberia	A, D, F		E G H	0100-1300 0200-1400	0700-1400 0700-0900	B G	All Times 1300-0100	E H	1400-0700 1400-0200
21. Tel Aviv, Israel	A, B, E	C	G H	0000-1200	0400-0900			G	1200-2400
22. Auckland, New Zealand	E, C, H	A	D	1500-0300				B C D	0500-0800 0400-1800 0300-1500
23. Bombay, India	A, B, E	D	C G H	2000-0800 2200-1000 0100-0900	0100-0400			C G	0800-2000 1000-2200
24. Djakarta, Indonesia	B, E, G	A	C	1900-0700	2300-0400			C F H	0700-1900 All Times 0900-2300
25. Midway Island	A, C, H	A	F	1400-0200	1800-2200			B F	All Times 0200-1400
26. Nagasaki, Japan	A, C, E	A	D F	2100-2400 1500-0300	2100-2200	C H	0400-2100 All Times	F	0300-1500

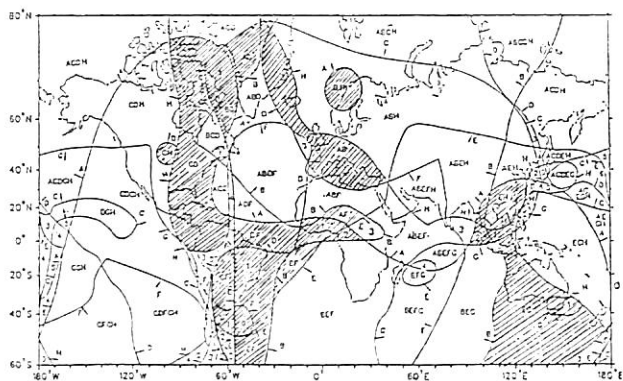
*1 PCA期間中だけ選定しない。

*2 時間は大略の値で、季節によって大きく変わる。

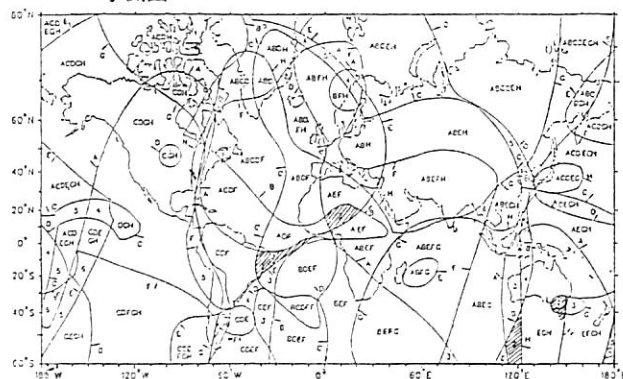
*3 G局のデータはすべて理論的予測による。



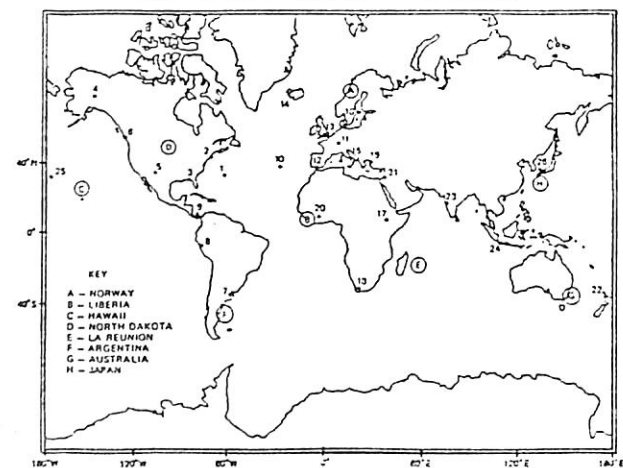
第A・5・17図 各オメガ局別のカバレッジ図 (メルカトル図法)



(a) $\Delta\phi \leq 20\text{dB}$, $\text{SNR} \geq -20\text{dB}$ の複合カバレッジ予測図



(b) $\Delta\phi \leq 20\text{dB}$, $\text{SNR} \geq 30\text{dB}$ の複合カバレッジ予測図
第A・5・18図 複合カバレッジ予測図

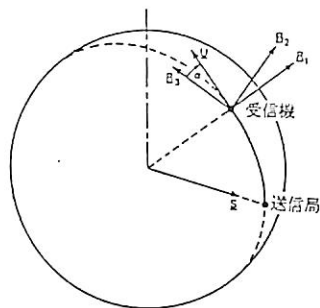


第A・5・19図 オメガ送信局と第A・5・9表に示す受信点の場所

$$\Delta\phi_i = \phi(t_i) - \phi(t_{i-1})$$

であり、 i は現在の繰返し数を表わす。 $\cos \alpha$ は

$$\cos \alpha = \frac{-(R_3 \cdot S)}{[(R_2 \cdot S)^2 + (R_3 \cdot S)^2]^{1/2}}$$



第A・5・20図 地球反対まわり伝搬路解析の幾何学

上の δ の式の分母は測定位相変化の和で、航法計算機の中でアンビギティを除いておかなければならない。上の δ と $\cos \alpha$ の式を使って、判別式 δ の評価を各オメガ伝搬路について行うが、その評価の条件は $\delta > \delta_{\min}$ で、 δ_{\min} をいくらにとるか船舶よりも航空機の方が大きな値がとれる。しかし、逆まわりの信号でもそれが利用可能である信号であれば航法計算のアルゴリズムを変えれば利用は可能である。

新刊紹介

'85 海運・造船会社要覧

A 5判 美装
本文 1,700頁
定価 16,000円
(送料実費)



この要覧は、当該社のすべてが判るよう、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活用できるよう構成された海運・造船・関連業社の必携便覧である。

本書の内容は、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1,263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538社の会社案内に加え、新組織となった運輸省や海上保安庁も掲載し内容の充実が計られている。

発行所 株式会社日刊海事通信社 電話03(433)0955
本社 〒105 東京都港区西新橋3-23-6(白川ビル)

<第37回>

ポ ー ト ス テ ー ト コ ン ト ロ ー ル (Port state Control)

運輸省 海上技術安全局

我が国は四方を海に囲まれ、全国各地のいたるところに港があり、外国との貿易はほとんど海上輸送にたよっている。近年、我が国へ入港する外国船舶は、年々増加しており、入港船舶の中には、国際基準に満たないものもあり、条約上これら外国船舶について監督することが要求されている。

ポートステートコントロールすなわち、入港国による監督とは、国際基準に満たない船舶(サブスタンダード船)を締め出し、各種国際条約(海上人命安全条約、海洋汚染防止条約等)の早期発効、普及を促進する目的で行われるものであり、欧州14ヶ国(ベルギー、デンマーク、フィンランド、フランス、西ドイツ、ギリシャ、アイルランド、イタリア、オランダ、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン及び英国)においては既に昭和57年7月26日から実施され、多くのサブスタンダード船の欠陥が指摘された。我が国も国際的な状況に対応して昨年12月からポートステートコントロールを実施することとなった。実施対象となる船舶は次の通りである。

- 1) 1966年の満載喫水線に関する国際条約(LL条約)
- 2) 1960年の海上における人命の安全のための国際条約(60 SOLAS条約)
- 3) 1974年の海上における人命の安全のための国際条約(74 SOLAS条約)
- 4) 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(74/78 SOLAS条約)
- 5) 1973年の船舶からの汚染の防止のための国際条約に関する1978年の議定書(73/78 MARPOL条約)
- 6) 商船における最低基準に関する条約(第147号)(ILO第147号条約)
- 7) 1972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(72 COLREG条約)

ポートステートコントロールとは

各地方運輸局の船舶検査官によって立入検査が行われるわけであるが、監督が行われる際の手続きは、IMOの総会決議 A.466 (XII) (第12回総会で採択された決議番号第466「船舶の監督のための手続」)及び総会決議 A.

542 (XIII) (第13回総会で採択された決議番号 542「73/78 MARPOL 附属書 I の F における船舶及び排出の監督手続」)に従って行われることになっている。

総会決議 A.466 (XII) は

1. 附属書
 2. 船舶の監督のための手続
 - 1 序文
 - 2 総則
 - 3 基準に達しない船舶の確認
 - 4 基準に達しない船舶に関する情報の寄港国への提供
 - 5 基準に達しない船舶に関する情報に対する寄港国の措置
 - 6 監督を行なった後にとるべき手続
 3. 付録 1 監督手続に関する指針
 4. 付録 2 欠陥に関する寄港国の報告書
 5. 付録 3 主管庁及び検査部門の所在地
- 以上のような項目に分かれている。また、

A. 542 (XIII) は、

1. 附属書
2. 本文
 - 第1章 序論
 - 第2章 証書、船舶及び設備の検査
 - 第3章 排出規制の違反
 - 第4章 原油洗浄(COW)作業の監督
 - 第5章 MARPOL 73/78 の非締約国の船舶
 - 第6章 旗国及び機関の通報
3. 付録 1 (IOPP証書の保有が要求される船舶)
 - 付録 2 及び追補 (排出規制の違反及び MARPOL 73/78 附属書 I の排出規制の申立違反に関する予防のための証拠の項目別リスト)
 - 付録 3 (原油洗浄手続きの港内監督に関する指針)
 - 付録 4 (欠陥に関する入港国の報告)
 - 付録 5 (欠陥報告に関する旗国のコメント)

以上の項目からなっており、海上における人命の安全の確保及び海洋の汚染の防止を目的としている。それでは、外国船舶が我が国の港に入港する際に行われる監督

とそれに対して採られる措置を簡単に説明すると、ポートステートコントロールの対象船舶は、本邦の港または沿岸の係留施設にある外国船舶（本邦の各港間、または港のみを航行する船舶を除く。）であって、船舶安全法または海洋汚染防止法が適用される船舶である。これは、船舶安全法第29条）7〔非日本船舶に対する本法の準用〕及び海洋汚染防止法第17条〔外国船舶の監督〕に従って行われる。

ポートステートコントロールの手順としては、外国船舶に立ち入り、適用される条約の締約国か否かを確認し、締約国であると条約証書を受有しているか否かを確認し、実質的な欠陥の有無について検査を行う。検査の結果、技術基準に適合していれば、監督報告書の交付が行われ、船舶の航行が認められる。一方、条約の締約国でない場合は、構造・設備等について全ての詳細な検査が行われ、基準に適合していれば、上記と同様に船舶の航行が認められるが、重大な欠陥のある場合には、技術基準適合命令書が交付され、改造・修理等が行われたのを確認した後、船舶の航行が認められる。また、技術基準適合命令に従わない場合は、航行停止命令書が交付される。

以上のような手続きが行われる場合に、決議A.542(XIII)によれば入港国は、速やかに当該船舶の旗国の領事また

は外交代表に全ての状況を通報する。申し立てた欠陥または申し立てた排出規制の違反に関する報告書は、速やかに旗国に提出し、排出規制違反の疑いがある場合には、違反の証拠を補足する。この報告書の要約及び採られた改善措置についても入港国が機関（IMO）に送付する。申し立てられた欠陥または申し立てられた排出規制の違反に関する報告書を受領すると、旗国は、速やかに報告書を提出した締約国にその措置を通報することとなる。

それでは、最近（昭和58年11月から昭和59年6月まで）各国で行われたポートステートコントロールによる欠陥船舶の報告を報告国／旗国の一覧表にまとめたのでみてみることにする。

これらの一覧表にみるように、ポートステートコントロールを受け、欠陥を指適された全船舶187隻中日本船舶は2隻報告されている（報告国はイタリア及びソ連各1隻ずつ）。前記のようにポートステートコントロールは、国際基準に満たない船舶を締め出し、各種国際条約（海上人命安全条約、海洋汚染防止条約等）の早期発効、普及を促進する目的で行われており、それを我が国が実施することにより、今後、寄港する外国船舶に欠陥船舶がなくなり、また日本船舶の欠陥もなくなることを希望している。

欠陥船舶報告一覧表(1) (1983. 11 ~ 1984. 6)

旗国 報告国	アラブ 首長国	アル ジェ リア	アル ゼン チン	イ ギ リス	イ タ リ ア	イ ン ド	ウ ル グ ア イ	エ ジ プ ト	オ ー ス ト リ ア	ガ ー ナ	キ ブ ロ ス	ギ リ シ ャ	グ レ ナ ダ	サ ウ ジ ア ラ ビ ア	シ リ ア	シン ガ ポ ール
1. アメリカン					1											
2. イエメン						1										
3. イギリス								1								
4. イスラエル																
5. イタリア		4									4	2				
6. オーストラリア																
7. オランダ	1	1					1	2			7	3	1	2		1
8. カナダ		1														
9. グリシャ				1							5			3	1	
10. クウェート														1		
11. スペイン																
12. ソ連			1	1	3						1	6				1
13. デンマーク	1										1					
14. 西ドイツ												1		1		
15. ノルウェー										1						
16. フランス		2		3	2			1	1		2	7				
17. 南アフリカ												1				
計	2	8	1	5	6	1	1	5	1	1	20	20	1	7	1	2
%	1.07	4.28	0.53	2.67	3.21	0.53	0.53	2.67	0.53	0.53	10.70	10.70	0.53	3.74	0.53	1.07

IMOコーナー

IMOコーナー

欠陥船報告一覧表(2) (1983.11.~1984.6)

旗 国 報告国	ス ウェ ー デン	ス ペ イ ン	ス リ ラ ン カ	中 国	ト ル コ	西 ド イ ツ	日 本	ノ ル ウ ェ ー	バ バ マ	パ ナ マ	パ ラ グ アイ	フ イ ン ラ ン ド	ブ ラ ジ ル	ベ ネ ズ エ ラ	ペ ル ー	ホ ン ジュ ラス
1. アメリカン									1	1						
2. イエメン										2	1					
3. イギリス					1	2	1			5		1				
4. イスラエル					2	2				2						
5. イタリア		2								9						
6. オーストラリア										4						
7. オランダ		1	1	1	2					2			1	2		1
8. カナダ																
9. ギリシャ																
10. クウェート					1		1						2			
11. スペイン		1														
12. ソ連		1														
13. デンマーク		1														
14. 西ドイツ					2											
15. ノルウェー																
16. フランス	2	1				1		1		2					1	
17. 南アフリカ																
計	2	6	1	1	8	3	2	1	1	34	1	1	3	2	1	1
%	1.07	3.21	0.53	0.53	4.28	1.60	1.07	0.53	0.53	18.18	0.53	0.53	1.60	1.07	0.53	0.53
旗 国 報告国	ポ ー ラ ン ド	マ ル タ	マ レ ー シ ア	モ ロ ッ コ	ユ ー ゴ ス ラ ビ ア	リ ベ リ ア	ル ー マ ニ ア	レ バ ノ ン	カ ー ボ ベル デ	フ イ リ ピ ン	ブ ル ガ リ ア	ポ ルト ガ ル			計	%
1. アメリカン															2	1.07
2. イエメン															1	0.53
3. イギリス					1										6	3.21
4. イスラエル															1	0.53
5. イタリア						1		1							27	14.44
6. オーストラリア										1					3	1.60
7. オランダ	1				1	3		1	1	1	1				47	25.13
8. カナダ															1	0.53
9. ギリシャ						1		2							19	10.16
10. クウェート		2													3	1.60
11. スペイン								1							1	0.53
12. ソ連					2	2	7								32	17.11
13. デンマーク															5	2.67
14. 西ドイツ					1			1							8	4.28
15. ノルウェー															1	0.53
16. フランス							1				1	1			29	15.51
17. 南アフリカ															1	0.53
計	1	3	1	3	4	13	1	5	1	2	2	1			187	
%	0.53	1.60	0.53	1.60	2.14	6.95	0.53	2.67	0.53	1.07	1.07	0.53				100

昭和59年度(59年11月分)新造船許可集計

運輸省 海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 11 月 分				11 月 分			
		隻	G. T.	D. W.	契約船価	隻	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	34	838,309	1,221,185		3	78,560	96,000	
	油槽船	5	249,598	368,047		1	147,600	257,500	
	貨客船								
	小計	39	1,087,907	1,589,232	147,872,000千円	4	226,160	353,500	24,189,000千円
輸出船	貨物船	128	3,032,526	4,372,510		10	77,898	118,330	
	油槽船	59	692,720	1,106,760		3	105,300	172,599	
	貨客船								
	小計	187	3,725,246	5,479,270	571,307,357千円	13	183,198	290,929	30,402,000千円
合 計		226	4,813,153	7,068,502	719,179,357千円	17	409,358	644,429	54,591,000千円

● 編 集 後 記 ●

□明けて昭和60年、昭和年代も永くなったものだ。人の齢でいえば還暦ということになる。おそらく同一年号の長さの記録を年々更新しているのであろう。年号も大代にのるといつもの年より何か大きく変改する期待を持たせるから妙だ。何か良い期待を持ちたい所であるが、昨年の延長線上には暗雲が漂っている感じが強い。暗雲を吹き払う神風を期待するか。

□昨年を振り返って見ると、海運・造船業界は市況低迷のうちに終始した。造船手持工事量は三光汽船を中心とするハンディバルカその他で不足はしてないと思われるが、低船価のため関連企業との調整に苦労しているようだ。

□運輸省は、長期不況に悩む造船業界が今後進むべき方向として、西暦2000年を見据えたビジョン作成事業に取り組んでいる。これにより造船関係企業の体質改善が行われ、環境改善、生産性の向上、高信頼度知能化船技術、次世代船舶の開発等が進められるにつれ、海運・造船界も次第によくなっていくであろう。

□本誌第37巻(昨年)6月号より「海洋開発産業時代へ

の動き」シリーズを各省等の協力のもとに連載している。海洋開発産業は、原子力や宇宙開発とならぶ知識集約型の巨大システム産業である。造船界にとって期待されるものとしては、リグや海底石油生産装置があり、更に幾分遠い将来としては、人工島による海上都市の建設、マンガン団塊の採取、海洋エネルギーの利用等がある。造船を中心とする重工業界にとって魅力ある産業となろう。

□8月31日に締め切った昭和60年度予算の概算要求の各省庁合計額は一般会計で54兆7500億円強で今年度予算比8.2%増となっている。12月末に大蔵予算案が作成され政府案として国会で審議されることになるが、行政改革と財政再建の臨調の精神を軍拡で乱すことなく、一日も早く赤字国債をなくして欲しいものだ。

□当社としては珍しく、昨年中に「続・ケミカルタンカー」「LNG船/LPG船技術資料」と英和对訳「船舶用荷役装置の安全と構造設備のための要件」と3冊の単行本を発刊した。各方面で好評を得ているが、非常に参考になると思われるので、是非御愛読をおすすめする。

☆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 6,400円 (送料共)
1ケ年分 12,000円 }

運輸省海上技術安全局監修
造船海運総合技術雑誌

船の科学

禁転載 第38巻 第1号 (No.435)

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60年1月5日印刷 {昭和23年12月3日}
昭和60年1月10日発行 {第3種郵便物認可}

特価 1,200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

SSC型 海中作業実験船 「かいよう」

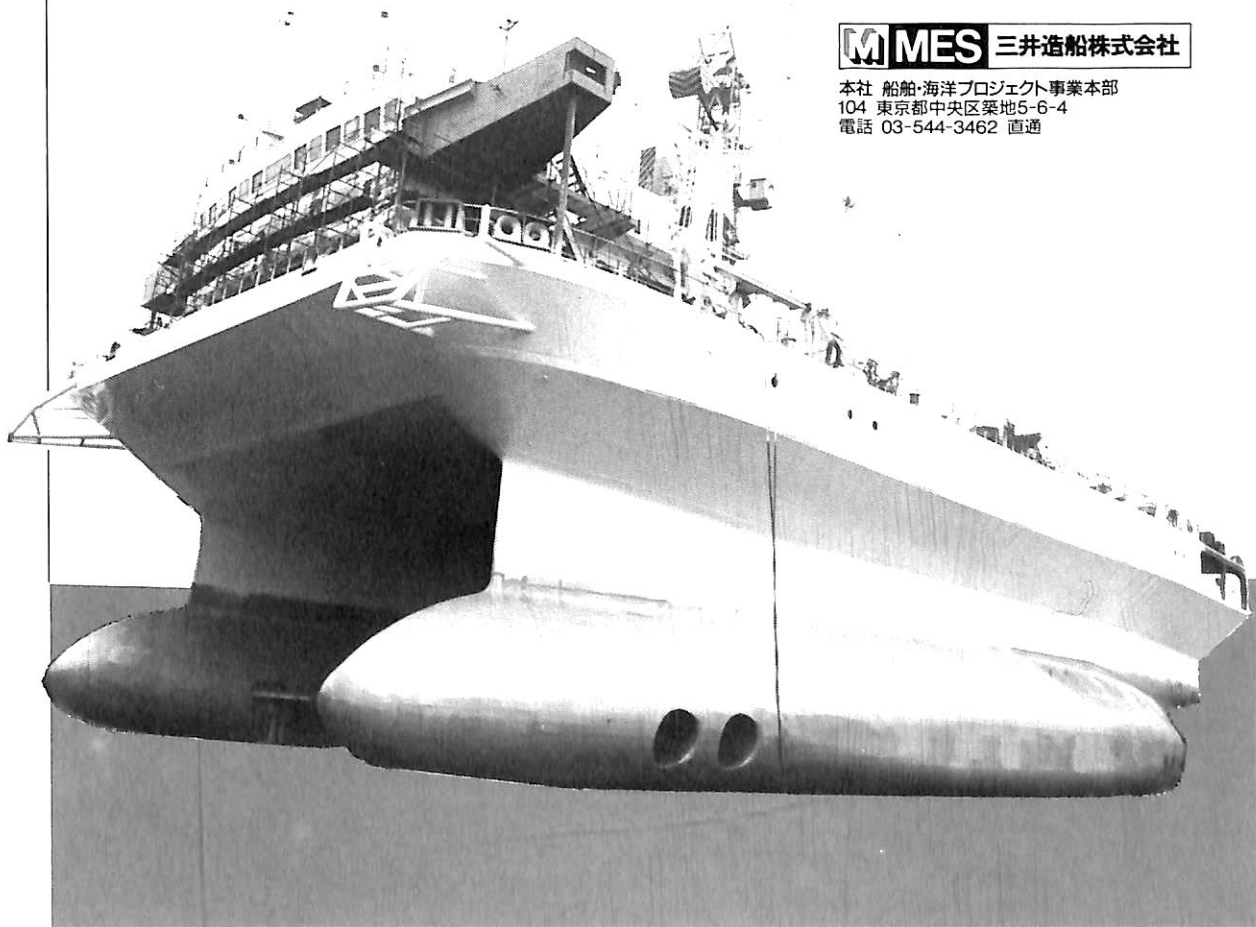
陸上資源の乏しいわが国にとって海洋資源に対する期待は大きく、大陸棚の開発、エネルギー資源、生物資源の確保および海洋スペースの利用など緊急な課題とされています。特に大陸棚開発を本格的に推進するために新しい潜水技術の確立をはじめとし、各種研究開発および海洋調査における高精度の実験成果が得られるように高性能専用実験船の早急な実現が待たれていました。



本船は、水中エレベーター（SDC）と船上減圧室（DDC）を搭載装備した潜水支援母船として、また、洋上で長期間位置保持のできる安定性に優れた洋上実験基地としての機能を持つわが国でも初めての実験船として計画されています。

MES 三井造船株式会社

本社 船舶・海洋プロジェクト事業本部
104 東京都中央区築地5-6-4
電話 03-544-3462 直通





適所。

種類や用途に適した潤滑油は、
機械を順調に作動させます。

グリーンかバンカーか、飛ばしたい距離や方向、天候や
グリーンの状態で選ぶクラブが違って来るゴルフ。
まさに適材適所。

選んで使うことで働きはより大きくなります。

工業用機械の潤滑油も同じこと。

順調に作動させ機械の摩耗を防ぐには、
種類や用途に応じた選択が大切。バラエティに富んだ
共石の工業用潤滑油からお選びください。

冷凍機に

- 共石フレオールS ● 共石フレオールF

タービン・軸受に

- 共石タービン ● 共石RIXタービン

油膜軸受に

- 共石ルブリタス

油圧装置に

- 共石ハイドラックス ● 共石ハイドラックスES
- 共石ハイドロW ● 共石ハイドロクリーン
- 共石NC ハイドロ ● 共石ハイドリアE
- 共石ハイドリアG

圧縮機に

- 共石レンックN ● 共石GCオイルN
- 共石スクリュー ● 共石RSコンフ

歯車装置に

- 共石レダクタス ● 共石ESギヤー

工作機械などのさまざまな用途に(汎用油)

- 共石MSオイル ● 共石レータス

共石ハイマルチ

摺動面に

- 共石スライダス

切削に

- 共石ルブカット ● 共石ソルカット

プレス装置に

- 共石プレスオイル

金属熱処理に

- 共石焼入油

防錆に

- 共石エバブルーフ

圧延に

- 共石ロータス

電気絶縁に

- 共石2号トランス ● 共石HSTランス

優れた技術で、信頼に応える

**共石工業用
高級潤滑油**

 **共同石油**

〒100 東京都千代田区永田町2丁目11番2号 星が岡ビル TEL (03) 593 6294(ダイヤルイン)