

8

SENPAKU

SHIP BUILDING & BOAT ENGINEERING MAGAZINE  
First Published in 1928 No.551

船舶

●新鋭25型多目的船“PATRICIA”の基本計画 ●新造  
船国鉄青函連絡船“石狩丸” ●スターリング機関の最近の  
動向 ●新しい形の26m艇“おおづき”



向島工場で竣工した撒積兼油槽船“TARPON”(14,924DWT)

 日立造船

# 《ワイド・シップビルダー》

## 内海造船

### ●すぐれた技術で、さまざまな船を……

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

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

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

### ●60,000DWTドックも完成!

体勢を整えた修繕部門

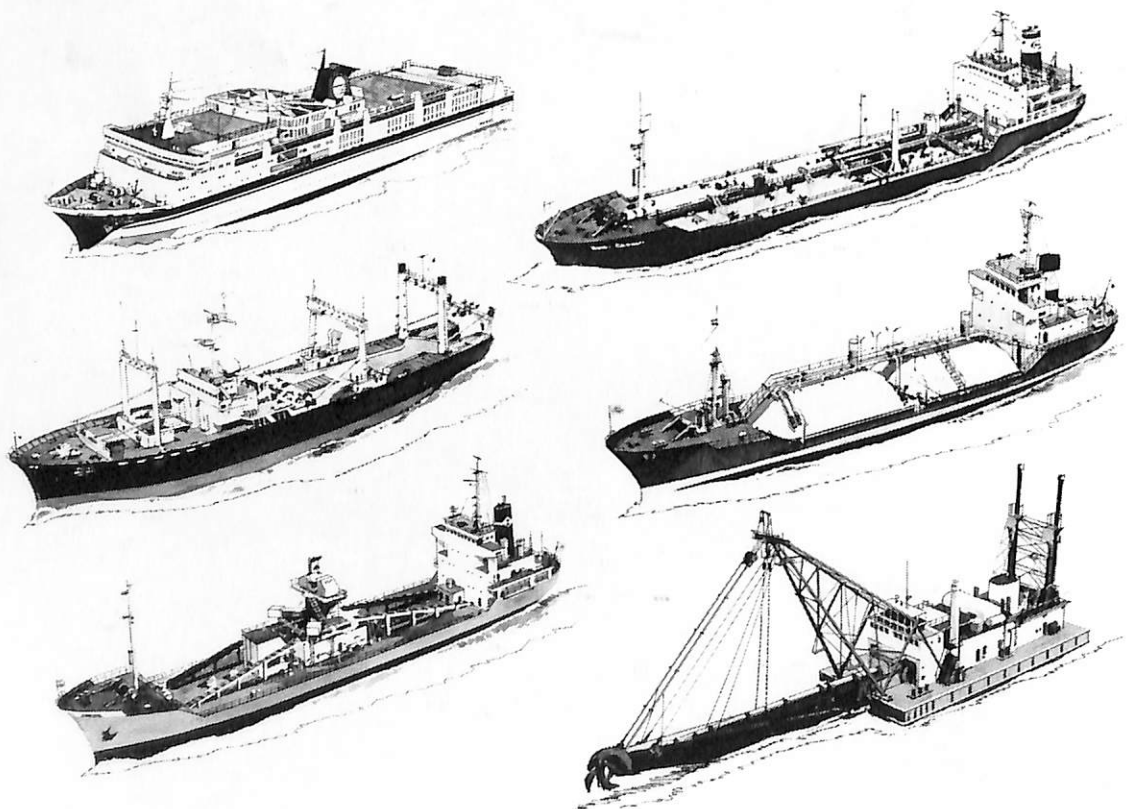
昭和51年春、多くの船主から待たれていた新ドックが瀬戸田工場に完成。田熊工場とともに、工期短縮、修繕費低減をはかったドックが5基設備され、メンテナンス・サービスも十分ご満足いただけます。

 **内海造船**  
NAIKAI SHIPBUILDING & ENGINEERING CO., LTD.

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

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

事務所：東京・名古屋・大阪・神戸・九州





# NIKKO - HÄGGLUNDS

## Electro - hydraulic deck cranes



### 日鋼—ヘグランド電動油圧デッキクレーン

には、シングルタイプとツインタイプがありシングルは8t～25t、ツインは8t×2～25t×2までのものが標準化されています。作動はすべて油圧で行なわれ、油圧サーボ機構をかいして制御を行なうので完全な無段変速が可能です。効率がよい荷役ができます。

各ウインチは高圧で作動させるので、クレーン本体は小型軽量でデッキ上の据付面積が小さくできます。安全装置も完備しており、はじめての運転者でも安全に早く荷役ができます。アフターサービスについても、全世界に

ネットワークがあり迅速なサービスを受けることができます。

### 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器
- 船内天井走行クレーン用油圧機構
- バウスラスター用油圧機器
- 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

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 大阪 (06) 203-3661・福岡(092)721-0561・名古屋(052)935-9361  
広島(0822)28-6541・札幌(011)271-0267・新潟(0252)41-6301

# SEIKO

セイコー・株式会社 服部時計店



セイコー船舶時計

## 安全航海に、信頼のQC

QCは、水晶発振による、高性能設備時計です。船舶時計は、何よりも高精度なものが要求されます。セイコーなら、まず安心です。環境の変化に強く、抜群の安定性、堅牢な耐久力で定評があります。水晶発振のQCなら、いっそう信頼できます。



船内の子時計を駆動する親時計として

QC-6M2 300×400×186(%) 重量20kg

- パルス駆動で長寿命。正確な0.5秒運針
- 現地時間に簡単に合わせられる、正転・逆転可能
- 前面ワンタッチ操作の自動早送り装置・秒針規正装置
- MOS・IC採用のユニット化による安定性・保守性の向上
- 無休止制の交・直電源自動切換・照明つき

子時計は豊富にそろったデザインからお選びください。

標準時計に、小型・軽量、持ち運び自由な  
QC-951-II 200×160×70(%) 重量2.6kg  
(マリンクロノメーター)

- 乾電池2個で、約12ヶ月間作動
- 精度保証範囲0°C～40°C
- 平均日差 ±0.1秒





目次 / Contents

新造船の紹介 / New Ship Detailed

- 新鋭25型多目的船“PATRICIA”の基本計画……………嶋田武夫… 11  
On the Basic Design of 25type Multi Purpose Cargo Ship “PATRICIA” T. Shimada
- 国鉄青函連絡船“石狩丸”……………日立造船… 20  
Railway Ferry Boat “ISHIKARI-MARU” Hitachi Shipbuilding & Engineering
- わが国最大の高速艇“シーホーク”……………三菱重工業… 29  
The Largest High Speed Passenger Boat “SEAHAWK” Mitsubishi Heavy Industries
- スターリング機関の最近の動向……………塚原茂司… 36  
An Outlook of the Recent Trend in the Stirling Engine Development S. Tsukahara
- 1977年の漁船安全条約について……………中島英典… 44

連載

- LNG船—材料・溶接および破壊力学<33>……………恵美洋彦 / 伊東利成… 53  
LNG Carrier / Materials, Weldings and Fracture H. Emi / T. Ito
- 新しい形の26m艇2種(1)……………丹羽誠… 61  
Two Types of 26metre Class New Models S. Niwa

連載

- ディーゼルエンジン<27>……………斉藤善三郎… 73  
Engineering Course : Diesel Engine <27> Z. Saito
- デッキクレーンのリモートコントロール……………斉藤行雄… 57
- 新艇の紹介 / Toray Work Boat “RESCUE25”…………… 82
- 安全公害の話題 / IMCO 第2回安全・汚染防止作業部会について……………竹内正敏… 84
- 海外事情  
フランスの“推進パッケージ”…………… 35  
ソ連の超高速大型RO / RO船“ATRANTICA”型…………… 56

- NKコーナー…………… 60
- 竣工船一覧 / The List of Newly-built Ship…………… 88
- 特許解説 / Patent News…………… 96
- 船舶 / ニュース・ダイジェスト…………… 86

表紙…………… 4月27日、日立造船向島工場で竣工した鉱石兼油槽船“TARPON”

全長	155.212m	貨物艙容積	13,818m <sup>3</sup>
垂線間長	148.82 m	ペール	14,016m <sup>3</sup>
幅	21.34 m	クレーン	9,206m <sup>3</sup>
型深	10.14 m	貨物油槽容積	9,206m <sup>3</sup>
満載吃水	22' - 11 1/2"	主機関	Nokab Polar
満載排水量	19,932 t		F216V, Version D型2基
総トン数	9,402.36 t	出力(連続最大)	3,200SAE BHP
純トン数	7,517 t		/3,100SAE SHP
載貨重量	14,924Lt		(750/150rpm)
		試運転最大速力	13.543km
		航海速力	約13.5km

油汙過作業の省力化…

特許

機関室を広くする

# マックス・フィルタースシリーズ

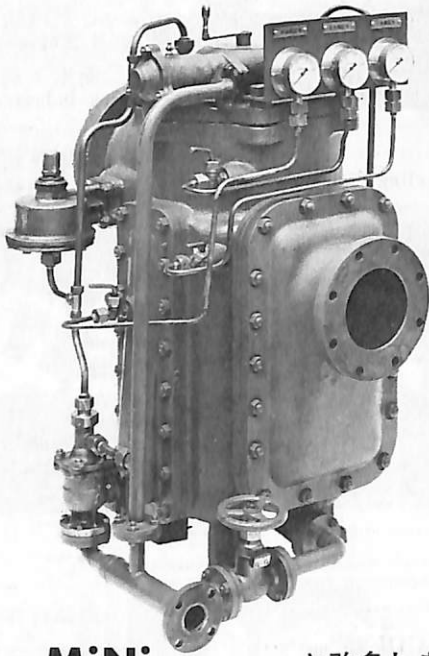
日本船用機器開発協会助成品

## MAX-FILTER LS型

完全自動逆洗式油濾器

LS型の特長

- 動力一切不要
- 設定された差圧になると自動逆洗
- 手動逆洗もワンタッチで可能
- 世界特許・液圧往復運動機・ハイドロシプロケータを採用



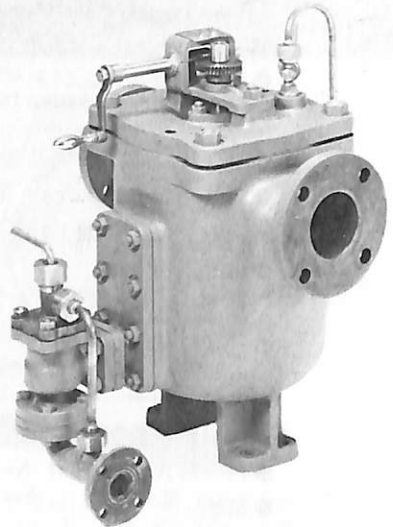
Mini

と改名しました

## MAX-FILTER LSM型

手動逆洗式油濾器

- 〔特長〕
- 価格 切換型より安い
  - 洗滌 簡単で容易
  - 据付 場所をとらない



単筒型式であるが重聯装備の必要なし コンパクトで据付けにスペースをとらない

**新倉工業株式会社**

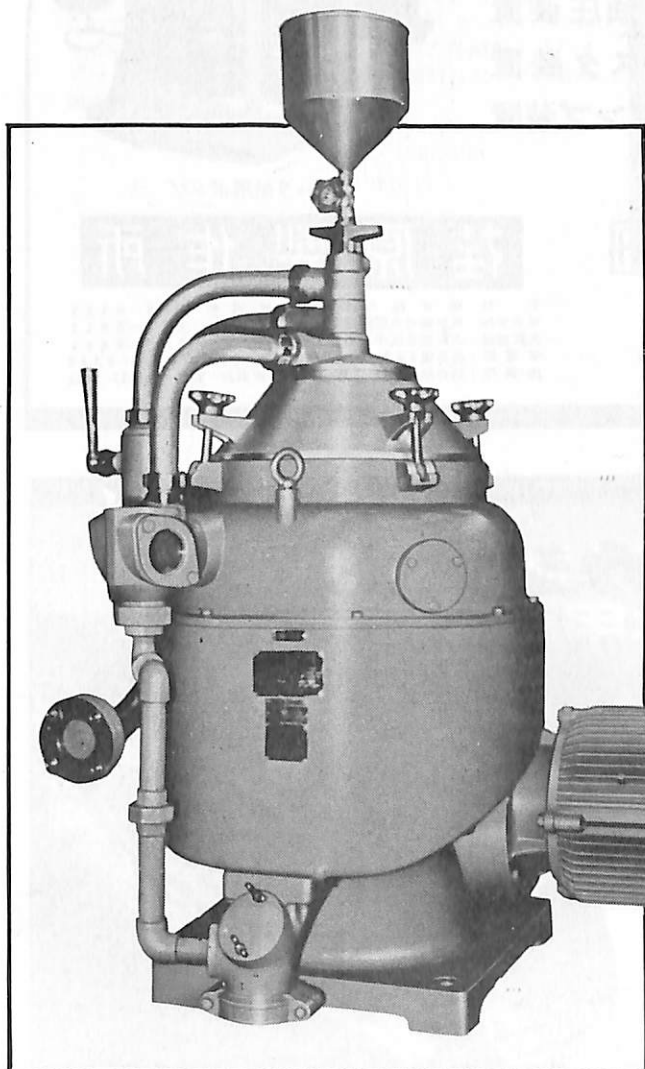
本 部 横浜市戸塚区小菅ヶ谷町1703  
☎ 045 (892) 6271 (代)  
東京営業所 東京都品川区東五反田2-14-18  
☎ 03 (443) 6571 (代)  
大阪営業所 大阪市北区梅田町34千代田ビル西館  
☎ 06 (345) 7731 (代)  
九州営業所 福岡県久留米市日吉町24-20 宝ビル  
☎ 0942 (34) 2186 (代)



# 船舶機関部の合理化に 三菱セルフジェクタ

## 自動排出遠心分離機

7機種(700~12,000 l/h)



三菱セルフジェクタはその独特の機構により運転を停めることなくスラッジの排出を連続自動的に行なうことができますから稼働率が非常に高くその優秀な分離機能と併せて清浄度を最高に維持できます。



遠心分離機の総合メーカー

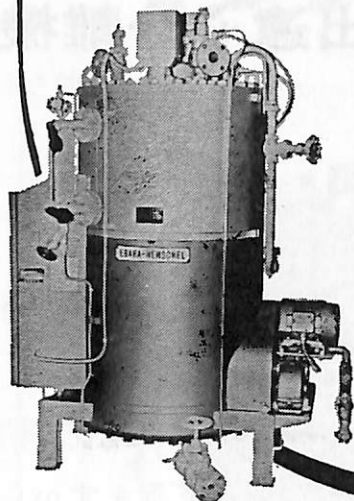
### 三菱化工機株式会社

機器営業第一部 東京都千代田区内幸町2-2-3(日比谷国際ビル)電話03-508-8911(代)  
大阪営業所 大阪市東区伏見町5-1(大阪明治生命館)電話06-231-8001(代)

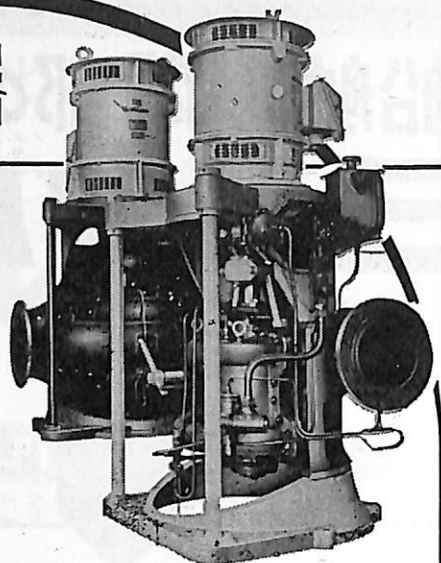
# エハラの船用機器

船舶用

エハラヘンジェル・ボイラ



各種船用ポンプ  
送排風機  
空調機器  
甲板機械用油圧装置  
サイドスラスト装置  
ヒーリングポンプ装置



エハラ船用ポンプ



## 荏原製作所

本社：東京都大田区羽田旭町 743-6111  
東京支社：東京都中央区銀座6丁目 朝日ビル 572-5611  
大阪支社：大阪市北区中之島2丁目 新朝日ビル 203-5441  
営業所：名古屋221-1101・福岡77-8131・札幌24-9236  
出張所：仙台25-7811・広島48-1571・新潟28-2521・高松33-6611

技術のナカシマ

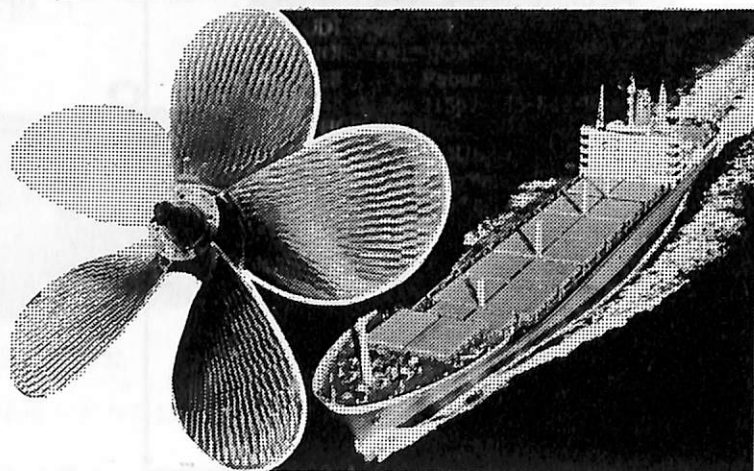
## 世界の海に活躍する ナカシマスプロペラ

### ■製造品目

大型貨物船・タンカー・撒積船  
各種専用船プロペラの設計及び  
製作、各種銅合金鑄造品・船尾  
装置一式

### ■新開発システム

- キーレスプロペラ  
キーなしのシャフトにプロペラを油圧にて装着する新方式  
取付・取外し簡便
- NAUタイププロペラ  
当社と造船技術センターの共同開発、中小型プロペラの効率大巾アップ
- 可変ピッチプロペラ  
英国ストーン社との技術提携による高性能CPPシステム一式  
(XS・XK・XX三種)



運輸省認定事業場



## ナカシマスプロペラ株式会社

本社工場	岡山市上道北方688-1(岡山中央郵便局私書函167)	〒709-08	電話(0862)79-2205(代)	TELEX5922-320 NKPROP J
東京営業所	東京都中央区八丁堀1丁目6番1号 協栄ビル	〒104	電話(03)553-3461(代)	TELEX252-2791 NAKAPROP
大阪営業所	大阪市西区西本町1丁目13番38号 新興産ビル	〒550	電話(06)541-7514(代)	TELEX525-6246 NKPROPOS
福岡営業所	福岡市博多区博多駅前1-3-2(八重洲博多駅前ビル)	〒812	電話(092)461-2117-8	TELEX725-414 NKPROPFK



長年の実績と信頼された製品

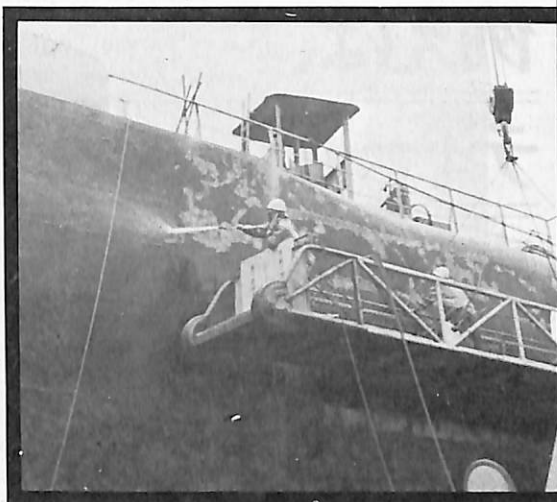
ウォーターブラスト用防錆剤

# ハイビット

ハイビットとは……

ウォーターブラスト工法による素地調整では水を使用するため塗装面の乾燥までにサビが発生してしまいます。このサビの発生を防止するために開発された防錆剤が「ハイビット」です。ハイビットは各種の塗料に対して密着を阻害いたしません。

- ウォータージェット工法用
  - ウエットブラスター用
  - ジェットクリーニング用
- 等各種



**SYOKO** 昭光化学株式会社

〒140 東京都品川区南品川3-5-3 ☎03(471)4631

## 最新の技術と実績を誇る 福島製の甲板機械



TWIN DECK CRANE (30t×22M×15.5M/min.)

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

**fukushima**

株式会社 **福島製作所**

本社・工場／福島市三河北町9番80号 ☎0425(34)3146  
営業部／東京都千代田区四番町4-9 ☎03(265)3161  
大阪営業所／大阪市東区南本町3-5 ☎06(252)4886  
出張所／札幌・石巻・広島・下関・長崎  
海外駐在員事務所／ロンドン

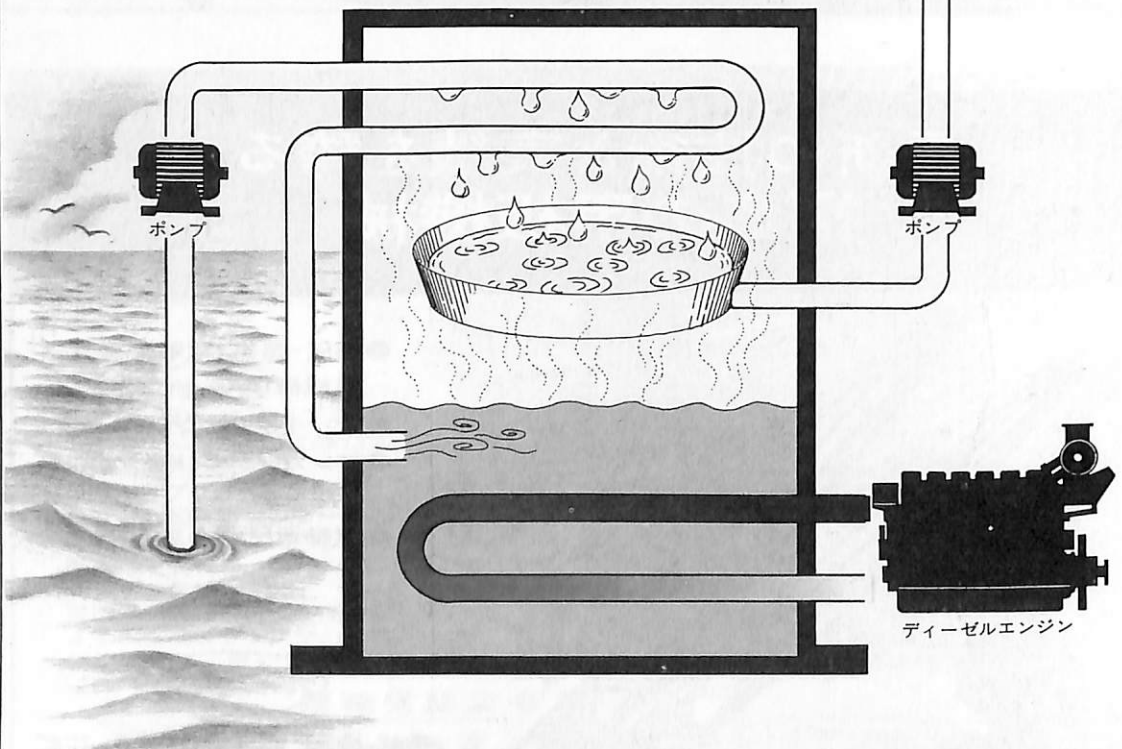
例えば、

ディーゼルエンジンと海水から

真水ができます。

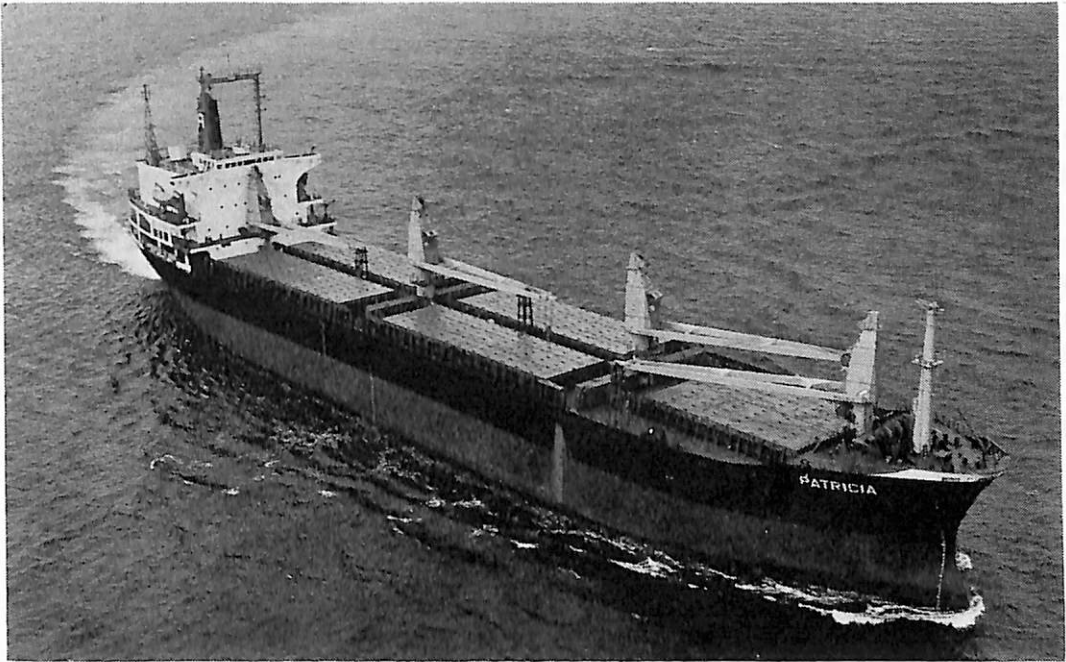
真水は飲料水をはじめ、生活用水、ボイラ補給水、各種機器冷却水等として船舶、離れ島や僻地のホテル、海洋開発基地などをはじめ研究機関、化学工業など各方面にご利用いただけます。

### ST型 海水淡水化装置





On the Basic Design of The Newest 25 Type Multi-Purpose  
Cargo Ship "PATRICIA"  
by Takeo Shimada  
Manager, Planning Dept. Technical Div. NYK Line



## 新鋭25型多目的貨物船 “PATRICIA”の基本計画

●  
嶋 田 武 夫

日本郵船工務部計画課長

### ●はじめに

本船は、住友重機造船所の第997番船として、昭和52年12月15日竣工し、現在わが社が定期傭船をして、主として鋼材パイプ等のトレードに活躍を開始した新鋭多目的貨物船である。

船主は ASTARTE CARRIERS LTD. (リベリア)であるが、その基本計画から図面の調査承認、建造監督に至る一切の技術援助を、わが社工務部が船主を代行して担当したので、今回はその基本計画の概要をここに紹介する。

本船の基本計画開始から起工まで、わずか6カ月、竣工まで11カ月という超短納期を要求されたために、建造に携った造船所、メーカーを始め関係者の絶大なご協力により、予定通り無事引渡を受けることができたことに関し、この誌面を借りて御礼を申し上げたい。

一方、この納期上の制約により、線図、推進系プラント等は造船所手持の実績のあるものの中から選定採用せざるを得ず、最近注目をあびている省エネルギー対策等の採用、船型の改良等はあきらめざるを得なかったことは、本船の基本計画担当者としては若干心残りはあるが、反面、与えられた条件下でベストを尽し得たこと、実績ある船型による安定した性能を確保できたことで満足している。なお本船計画に当っては、わが社営業2部鋼材チームを始めとして、営業上、海技上、斬新なアイデアが数多く寄せられたので、以下に、本船の基本計画で、考慮した主なポイントをまとめてみよう。

### ●想定航路および航海速力

この種、多目的船の例に洩れず、本船の就航々路は不特定である。しかし、本船は不定期航路を主と

して想定している、航海速度14ノット級の比較的低速船であり、バラスト航海時に高価な燃料をバラスト代りに使用する愚を避け、空船回航時の耐航性向上のため、バラストタンク容量を、かなり重視したことにより、航続距離は必要最小限度に抑えて、13,000浬（NYK算定基準による）とした。

航海速度は13~15ノットの範囲で種々検討されたが、長尺物、大口径パイプ、鋼材等を大宗貨物とする関係上、できるだけ広いホールド床面積とスクエアな積荷空間が必要不可欠であり、前記の通り、超短納期という事情もあって造船所手持の船型/主機の組合せの中から、14.4ノット（計画満載吃水9.6m、主機出力85%MCR、15%シーマージンにて）が選定された。

### ●積載対象貨物

オイルショック後、世界の貿易構造の変化のテンポは一段と加速されたようである。

戦後、壊滅した定期船隊の再建、そして昭和30年代後半からの、わが国の経済的地位の向上とその後の急ピッチの高度成長に支えられて、専用船隊の整備拡充に追われてきた、われわれ海運会社の技術陣にとって、大型化、高速化、専用化は目標が極めて単純明快であり、言わば手なれた手法で解決策を見出すことができる命題であるが、オイルショック後のここ数年は、昨日の“常識”が、明日は“過去のもの”になるような、急激に変動する経済事情下であり、海運会社の経営方針も、ある意味では霧中航海を余儀なくされている。

その結果、新造船の計画に当り、多目的化はリスクヘッジの点からも避けられず、営業上の要請も複雑多岐にわたることとなる。

いわゆる南北問題、為替レートの不安定、ソ連を始めとする新興海運勢力の台頭等の問題を踏まえた上で、正確な将来の貿易構造と荷動きを予測し、最適船型の開発を行なうことはいうべくしてやさしい問題ではないのは当然であるが、複雑な営業要請は造船技術者泣かせの問題であるのも事実であろう。

本船も多聞に洩れず、対象貨物は相当に広範囲なものである。

#### (1) 大宗貨物

(a) 日本より出荷するパイプ類、長尺鋼材、H/R、C/Rコイルを中心とする重量鋼材。

貨物船は、貨物サイズをモジュールとした長さ、巾、高さで設計することが、効率の積付のためには是非必要であり、タンクトップ、中甲板、

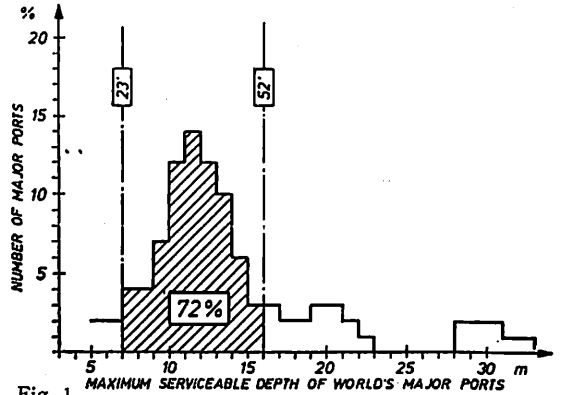


Fig. 1

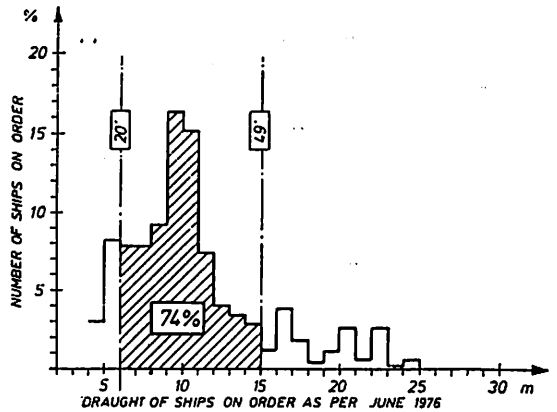


Fig. 2

上甲板およびハッチカバーは、重量貨物の搭載を考慮して、十分な補強が必要である。

(b) 復航は、主として撒穀物、石炭等が予想されるので、そのためにグリーン積証明書取得は不可欠であり、船内構造部材の裏面等にグリーン等が残存しないように、スラントプレート取付等の配慮は必要である。

#### (2) その他の貨物

往航には、一般雑貨、ダンプカーや建設用特殊重車両、各種プラント類の出荷が予想される。

なお、復航には、鉄鉱石、非鉄鉱石、木材等が考えられるが、これらの積付は、前述の“大宗貨物”、或は“往航のその他の貨物”に比べて運賃負担力も小さく、船型的にも妙味が小さいと考えられるので、搭載可能ではあるが、第二義的に考えて、設計目標を害わぬ範囲で考慮するに止めた。

### ●主要寸法等

#### (1) 吃水と載貨重量

Fig. 1 および 2 は、世界の主要港の水深と昭和51



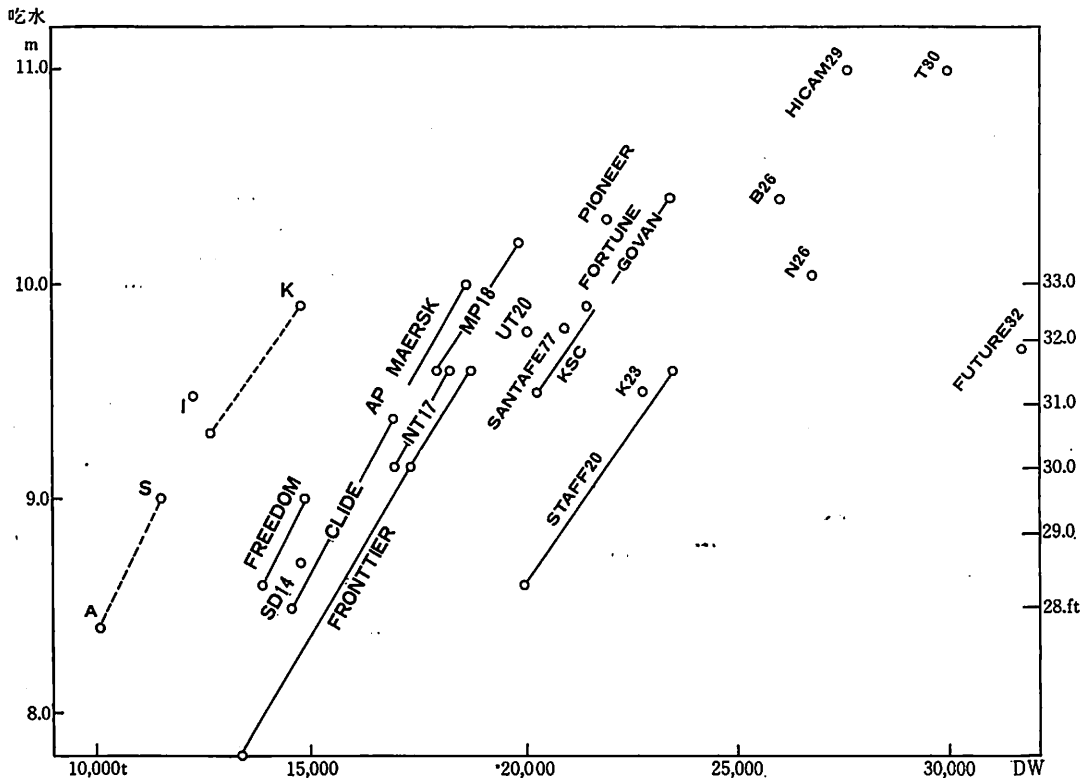


Fig. 3 ハンディサイズ多目的船の吃水/載貨重量の関係

年6月現在の発注済の船舶の計画吃水と隻数の相関を示すヒストグラムである。(LR Register-AP-PENDIX 1975/76 発注済ディーゼル船資料による)

世界の港のサービス水深は、23ft. から52ft. の範囲に72%が含まれ、これから3ft. 減じた20ft. から49ft. の範囲に全発注隻数の74%の船舶の計画満載吃水が設定されている。

特に注目すべき点は、Fig. 1 と Fig. 2 のパターンが、極めて類似していることもさることながら、計画満載吃水が9m (約29.5ft.) から11m (約36ft.) の計画満載吃水を持つ船舶は、ほぼ全発注隻数の約1/3に及ぶことである。

Fig. 3 は、世界の有名なハンディサイズ標準船型の載貨重量と吃水の関係を示す。

本グラフによれば、第1に載貨重量が増加しても、吃水は比例的には増加せず、一定の範囲内に止まっていること、および第2に載貨重量と吃水に関し、2重ないしは3重の標示を持つ船が多いことがわかる。

第一の点からは、吃水は変えずに所要載貨重量を得るために長さ/巾および  $C_b$ 、航海速力等

でカバーしている様子が推測される。

第2の点からは、雑貨、プラント類、軽殻物等のスペースカーゴの場合と、鋼材等のウエイトカーゴの場合の使い分けを考慮した船型が多くなっていることが判明する。

本船の場合も事情は全く同様で、計画満載吃水9m600にて載貨重量約22,000キロトン、強度吃水10m560にて約25,200キロトンを狙った。

即ち、計画満載吃水9m600では、世界の主要港は殆んどどこでもカバーできる。そして、もし港の許容水深に余裕があれば、強度吃水一杯まで使って、約3,000トン強の載貨重量増を享受しようというわけである。

## (2) 全長の制限

わが社海務部の調査によれば、入港船舶の長さを吃水同様に制限している港は多い。

一般に運航上の都合だけから見ると、船は短いほどよいことになる。即ちターニング半径は狭くてもよい上に、占有岸壁長さは短くなる。

Fig. 2に見るまでもなく、世界の港湾は、全長165m、載貨重量15,000トン、吃水9mといった船

満 載 出 航 状 態		バラスト入港状態	
吃水	9.6m	吃水	10.56m
貨物重量	abt 19,700 t	貨物重量	abt 23,000 t
バラスト水	なし	バラスト水	なし
前部吃水	9.30m	前部吃水	10.68m
後部吃水	9.95m	後部吃水	10.51m
G <sub>0</sub> M	1.07m	G <sub>0</sub> M	1.16m
			5.20m
			5.75m
			4.26m

型を目安に構築されたものが多いようである。

第2点は、前述の通り長尺貨物のモジュールの点から、約40mの長さの貨物艙を2艙と、約32mの長さの1艙を確保するためには、自ずから下限があること、第3点は、航海速力と操舵/保針性能の兼合から、適当なフルード数、L/B比、C<sub>b</sub>、舵面積等の釣合いをとる必要があり、最終的には、全長約162m、L<sub>pp</sub>152mとした。

### (3) 全幅と深さ

全巾と深さ選定は、第一に大口径管の積本数の最適モジュールを考へて、ホールド断面形状を検討し、第二に貨物容積32,400m<sup>3</sup>(グレーン)の確保と空船航海時の必要最小限度の吃水を確保すべく、バラストタンク容量を併せ考慮して決めた。

特に全巾については、甲板上貨物を考慮して十分な復元性の確保を第一に考え、スチールコイル、鋼材等積載時のG<sub>0</sub>M過大に備えては、強力な中甲板に一部貨物を上げて対処可能なように配慮した。

その結果、L/Bは6強、D/Bは0.58と、ほぼ適正な水準に止め得たと考える。

### ●トリムと復元性能

浅、深2種類の吃水に対し、均質貨物で双方共理想的なトリム性能を確保することは先ず不可能である。

しかし、ホールド毎の載貨容積とバラスト/FOタンクの適正な配置により、できるだけ理想に近付けることは可能であり、造船所の協力を得て度重なるトライアル・エラーの結果、先ず良好なトリムと復元性能を確保できた。上表にその数例を示す。

### ●ホールド計画と床強度

本船は、前述の通り、貨物サイズを考慮したホールド計画を行なった。

即ち、60ft.から80ft.におよぶ長尺物の積載に備えて、40m級ホールド2艙、32mホールド1艙の3艙構成とし、横断面はダブルハル構造を採用し、大

口径ラインパイプおよびネスティングパイプの積段数制限を考慮して中甲板を装備した。

荷役能率向上を図るために、No.2およびNo.3艙の40mホールドは30m×8m級の2列艙口とした他、No.1艙も20m×11mの大艙口として、貨物の引込みを避けるため、LO/LOによるスポッティング能力の向上にも努めた。

なお、中甲板には、グレーン積みを考慮して中心線縦通隔壁を設け、フォークリフト通行用アーチオープニング(差板付)2カ所を装備した。

ホールドは、同じくフォークリフトの作業に便なるように、ピラーは長大ホールドの中央1本のみとして、貨物のストエージに便利のように配慮した。更にNo.3ホールド下部のやせた部分は、特殊な型状のホッパーとして、貨物保定作業の簡略化に意を用いた。

甲板上、中甲板上、タンクトップはいずれも貨物の積付に邪魔になるような突起物はないように注意すると共に、十分な強度を持たせるように留意した。

上甲板およびハッチカバー上強度	3.0 T/m <sup>2</sup>
中甲板および	" 5.2 T/m <sup>2</sup>
タンクトップ強度	15.2 T/m <sup>2</sup>

### ●ハッチカバーとデッキクレーン

このタイプの多目的船の基本計画にとって、ハッチカバーと荷役装置のあり方は大変に大きな部分を占めることは間違いない。

特に、ハッチカバーの開閉方法、開放時の格納寸法等は、ハッチサイズからホールド配置まで左右するし、荷役装置の容量、形式、サービス範囲等も同様である。

この分野こそ、運航、積付、荷役の実態を熟知している海運会社側で造船所をリードし、高能率な荷役と荷積みの防止を実現し、荷主にサービスできるように努めなければならぬことは、いうまでもないのである。



工事中の“PATRICIA”

本船のハッチカバーは、上甲板はシングルプル型、中甲板はエンドフォールディング型で、共にデッキクレーン引き方式であり、メーカーは極東マックグレゴリーである。

いずれも、従来のこのタイプの船に比べて相当に大型且つ強度も大きなものを要求したために、開閉方法には苦勞した。

特に、中甲板は長大ハッチカバーのクレーン引きとしたために、クレーン容量とストロークの不足を補うのにトーションバーを用いている。

結果としては、クレーンの1ストロークで引き切れるメリットはあったものの、開閉準備および手仕舞時に、大型のブロックを本船クルーが運搬、付け外し作業を行なうことは大変であり、問題解決には更に研究を要すると思われる。

デッキクレーンは、25T×22R 2基、15T×22R 2基の4ギャング構成で、堅牢で信頼性を重視して福島製作所製の低圧式電動油圧駆動のものを採用した。

ハッチカバーとクレーンの艤装詳細は、次頁の写真にてご覧いただきたい。

### ●おわりに

この他に、機関部、電気部やアコモデーションに関し紹介すべき点も多いが、誌面の都合で省略する。

### PATRICIA の主要目

全長	162.00m
垂線間長さ	152.00m
幅(型)	25.20m
深さ(型)	14.70m
満載吃水	10.594m

総トン数	15,056.16 t
純トン数	9,796.90 t
載貨重量	32,789 t
貨物艙容積(グリーン)	32,479m <sup>3</sup>

艙口数	3
デッキクレーン	15.3 t, 25.4 t × 2

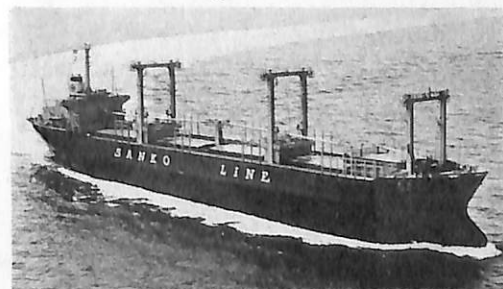
燃料油槽	1,725m <sup>3</sup>
燃料消費量	33.2 t/day

主機関	住友 Sulzer 6RND68型 1基
出力(連続最大)	9,900PS (150RPM)
(常用)	8,400PS (142RPM)
速力(試運転最大)	16.691kt
(満載航海)	14.10kt
航続距離	16,000浬

定期航路用ではない、新しいタイプの多目的船“PATRICIA”を計画するのに際し、留意したポイントの概要を、ユーザーの立場でまとめたものであり、本船そのもののハードウェアに関しては、いずれ専門的な立場から造船所やメーカーから発表される機会もあると思われる。

### ■訂正■

本誌7月号の“竣工船一覧”中、13番目(94頁)の“SEINE MARU”の写真を下の写真にかえます。

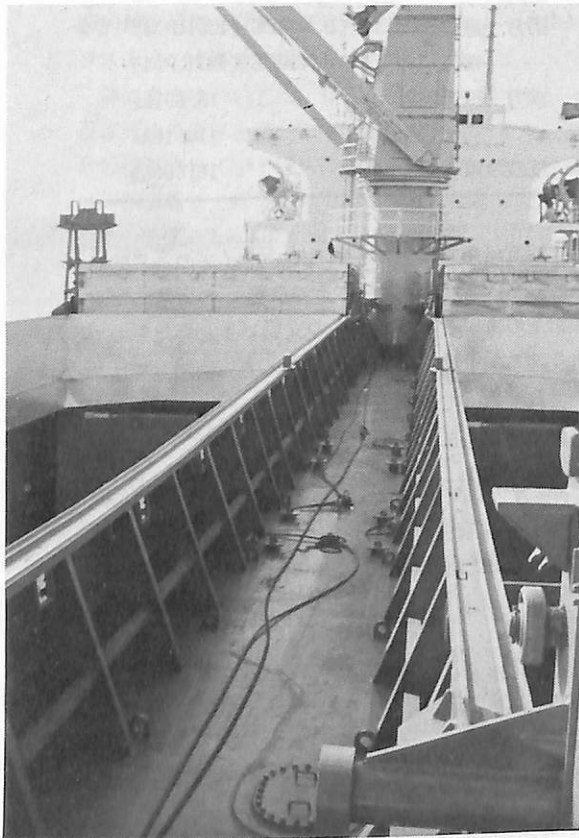




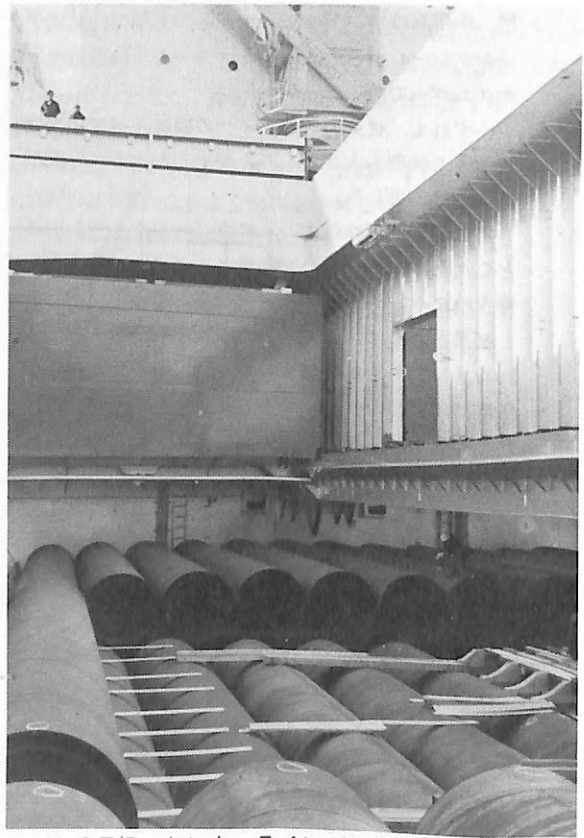
“PATRICIA”のデッキと艙内を見る



甲板積みを考慮したフラットなハッチカバー

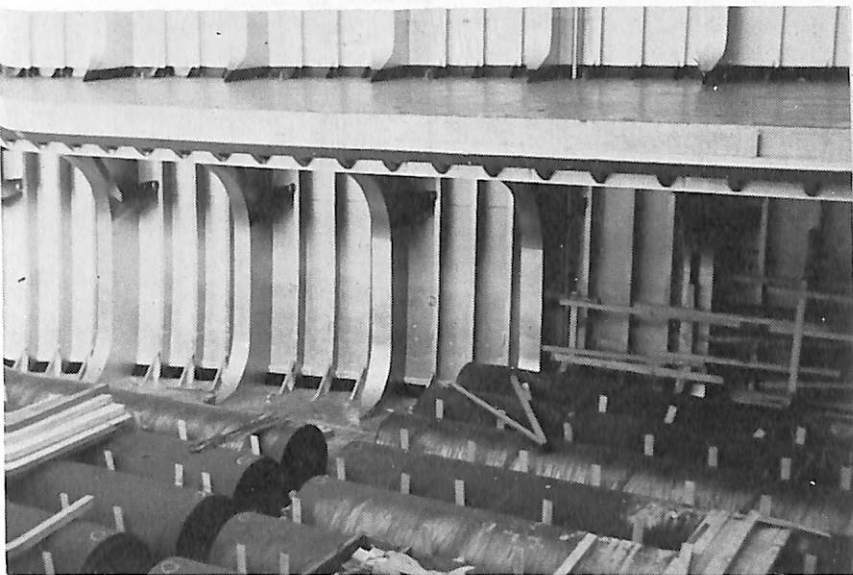
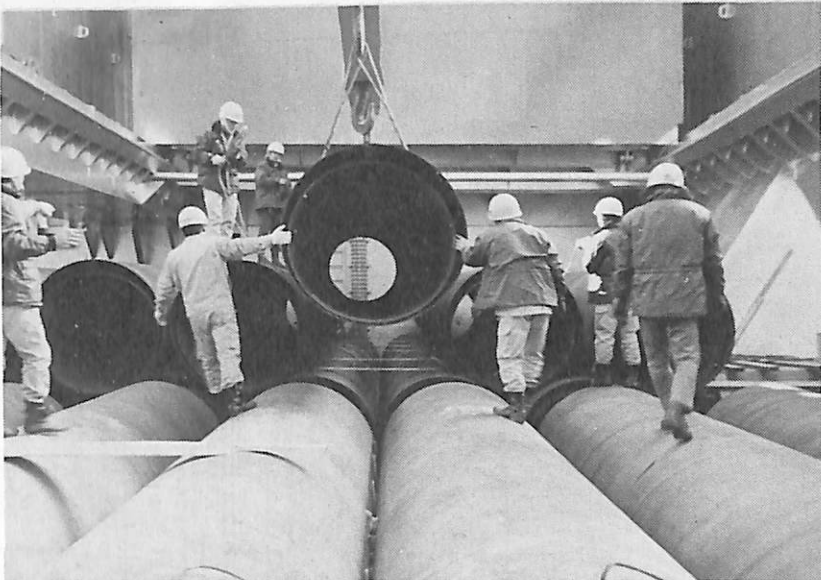


大きな艙口は好評である。クレーンは福島製  
25T×22R 電動油圧式

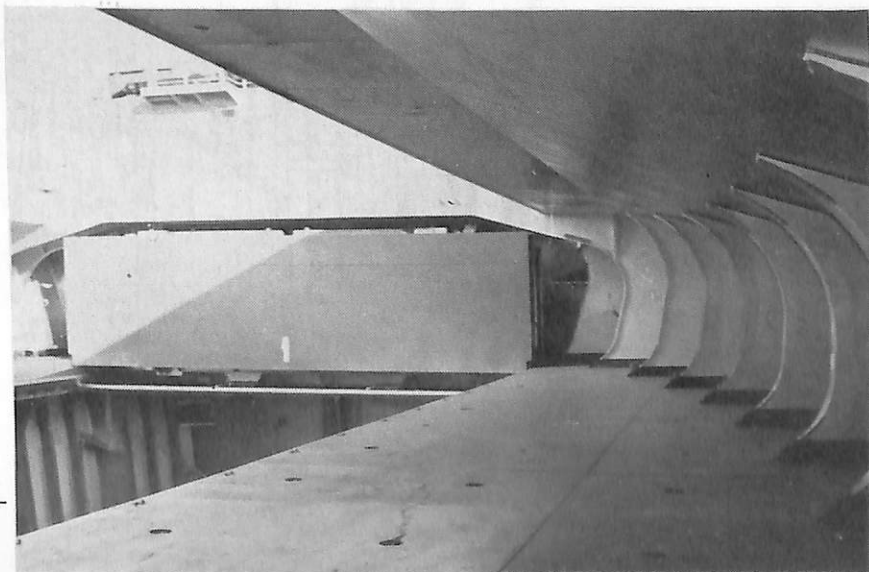


No.3 T/D。センターラインバルクヘッドにフ  
ォークリフト通行用アーチオープニングが見  
える。トーションバーを使った大型フォル  
ディング式 T/D ハッチカバー。

No.3 Hold 積荷状況。全部 Nesting Pipe で内側  
側のものが 48" 径の Pipe。ホールド後部のハッチ  
カバーが見える。

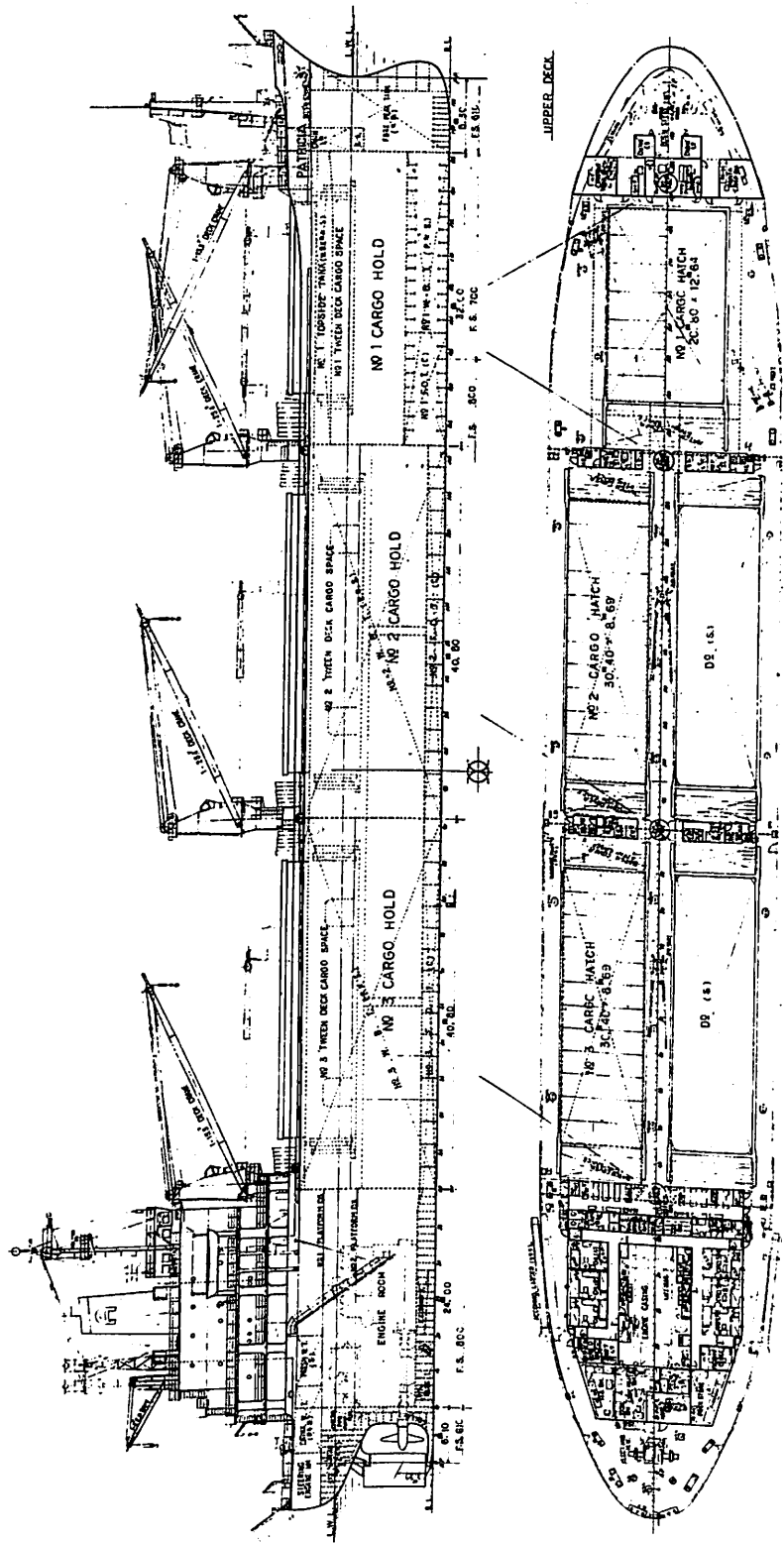


No.1 Hold パイプの Shoring 状況

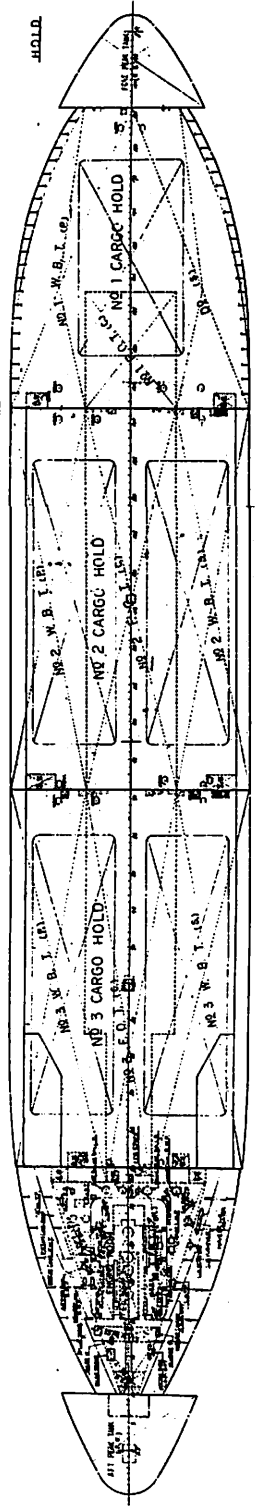
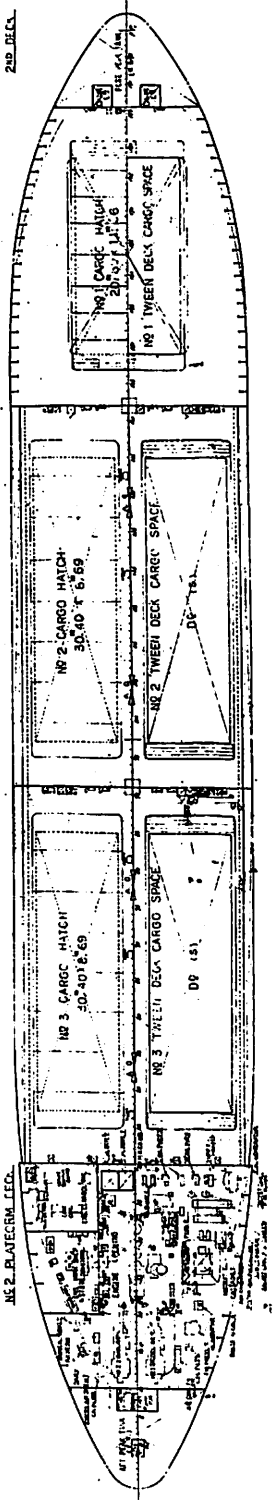


広大な No.1 Hold T/D。ハッチカバー  
上部に Torison Bar が見える

“PATRICIA”の一般配置図







New Ship Detailed  
 Railway Ferry Boat "ISHIKARI MARU"  
 built by Hitachi Shipbuilding & Engineering



## 国鉄青函連絡船“石狩丸”

日立造船株式会社

### 1. まえがき

本船は日本国有鉄道殿のご注文により、日立造船向島工場において建造された貨車専用運搬船で、同型6隻の最終船として昭和51年7月22日起工、11月26日進水、翌52年4月26日竣工引渡され、現在青森←→函館間航路を、調和のとれた優美な姿を浮かべ、片道3時間50分の運航スケジュールのもとピストン運航、活躍中である。

この船は上記航路の一大動脈としての役割を果たすため、充分な復原性能、良好な操縦性能および優秀な推進性能を有する最新鋭船であるのはもちろんのこと、充分な安全対策が施され、また大幅な自動化装置を採用している最新鋭船である。

### 2. 船体部

#### 2.1 船体部主要要目

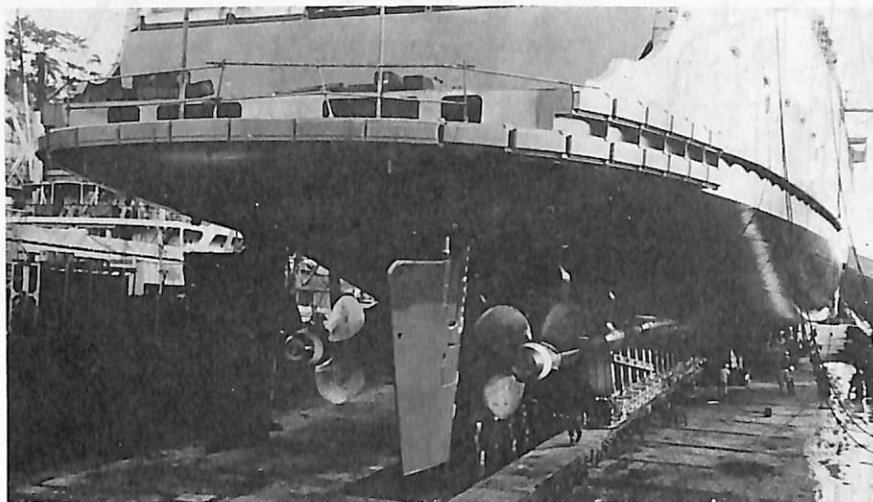
全長	144.60m
長さ(垂線間)	136.00m
幅(型)	18.40m
深さ(型)	7.20m

計画満載喫水	5.10m
同上における排水量	6,654.93kt
載貨重量	2,646.73kt
総トン数	4,105.62 t
純トン数	1,261.31 t
横支水隔壁の数	12
同上水密扉の数	4
乗組員	41名
その他の乗船者	50名
最大搭載人員	91名
レール有効長	445.3m
搭載車両(ワム型)	55両
試運転時最大速度	21.662kn
航海速度	18.2kn
船級	JG
航海区域	沿海区域

#### 2.2 一般配置

この船は別図一般配置図に示すごとく、貨車専用運搬船としての特殊な構造、配置になっているとともに、近代的な優雅かつ華麗な外観を有している。

2軸2舵, 可変ピッチプロペラ



本船には軌道4線(船尾部は3線)を敷設した車両甲板を設け、車両の積み卸しに際しては、陸上の可動橋と確実に接続するようになっている。

また本船は、頻繁な離着岸時の港内操船が容易かつ速やかに行なえるように、2軸2舵, 可変ピッチプロペラのほかバウスラスタを設けている。

車両甲板下は12枚の水密横隔壁で仕切られ、隣接する2区画に浸水しても充分な復原力が得られるよう計画されている。

居住区配置は、部員室, 食堂および調理室はすべて船楼甲板上に, 士官室, 会議室は上部船楼甲板に, 操舵室, 無線通信室等は航海甲板とし, 船首より約0.4L付近に配置されている。

本船の運航時, 常時 EVEN KEEL を保つため

の, すなわち車両搭載, 空艙時とも, 出港から100%消費状態までバラストを積み却すことなく, ほぼ EVEN KEEL になるようなタンク配置にしている。

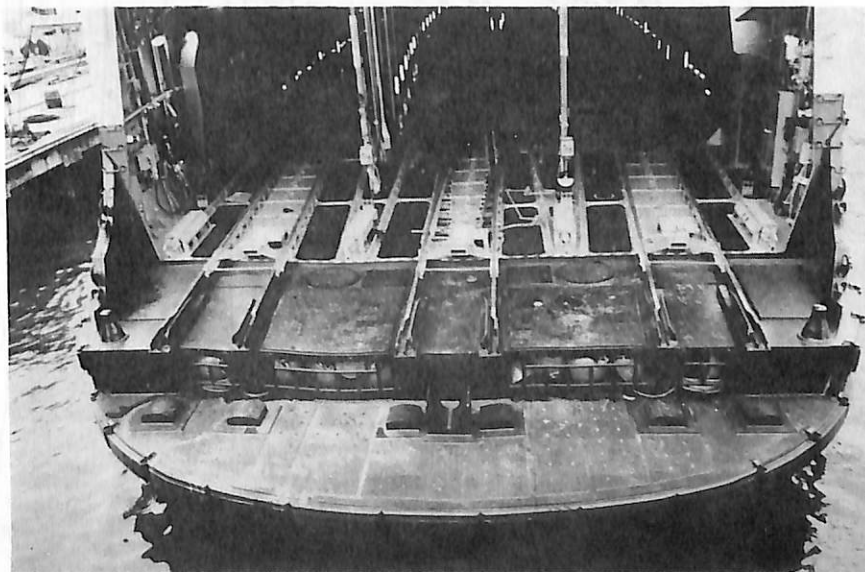
車両搭載時の船体傾斜の調整は, 発電機室~第2補機室間両舷に設けられたヒーリング・タンクの水を左右に移水して行なう。

### 2.3 船殻構造

本船は鉄道車両を車両甲板上に搭載するため特殊な構造になっている。

本船は2層の全通甲板, すなわち車両甲板と船楼甲板を有し, 船楼甲板が強力甲板となっている。

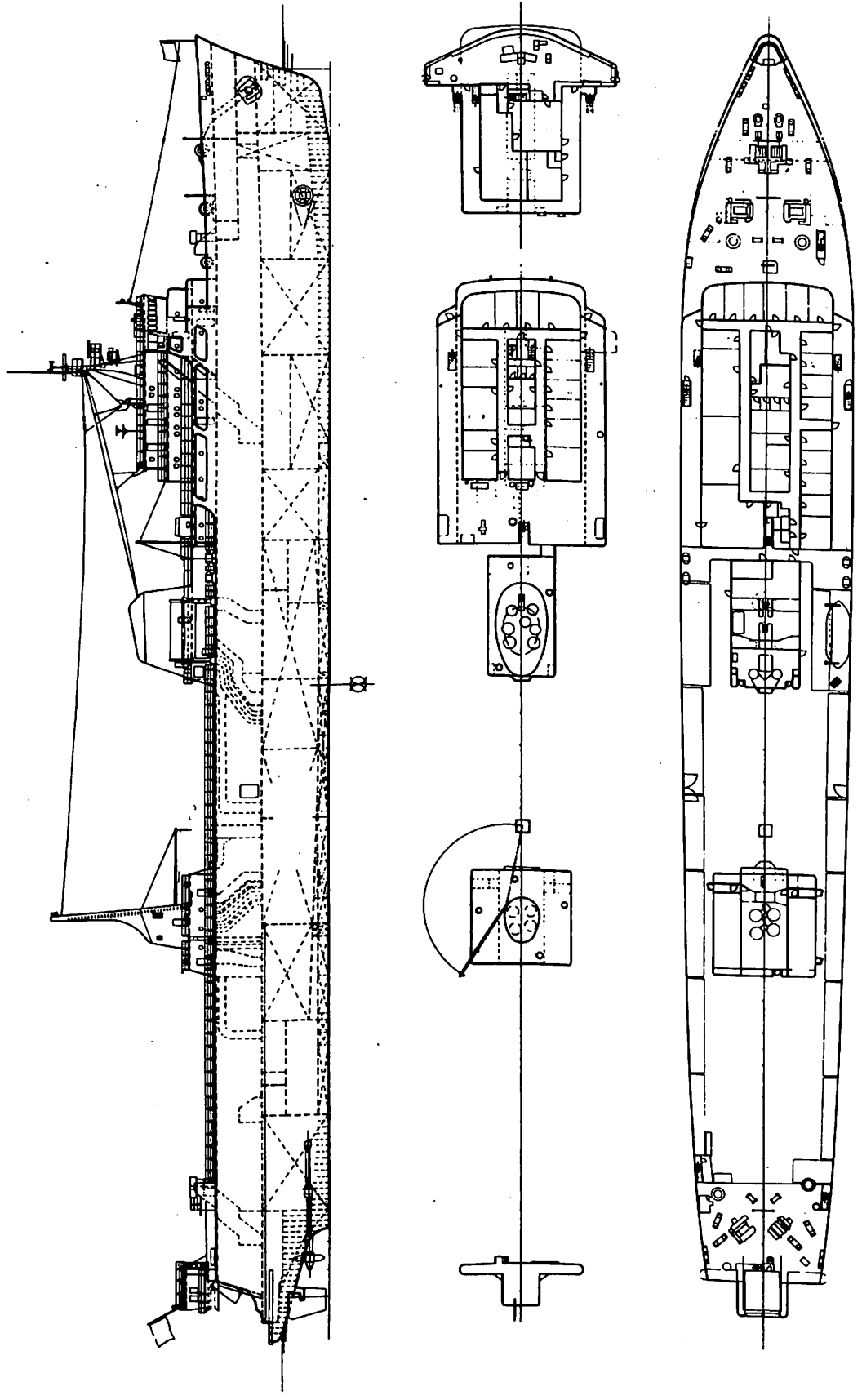
水密隔壁は車両甲板下に設けられ, 車両搭載スペースである車両甲板~船楼甲板間には設けられては

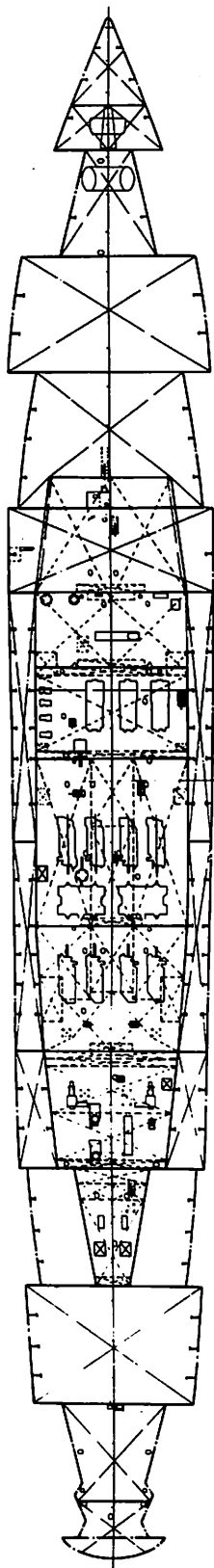
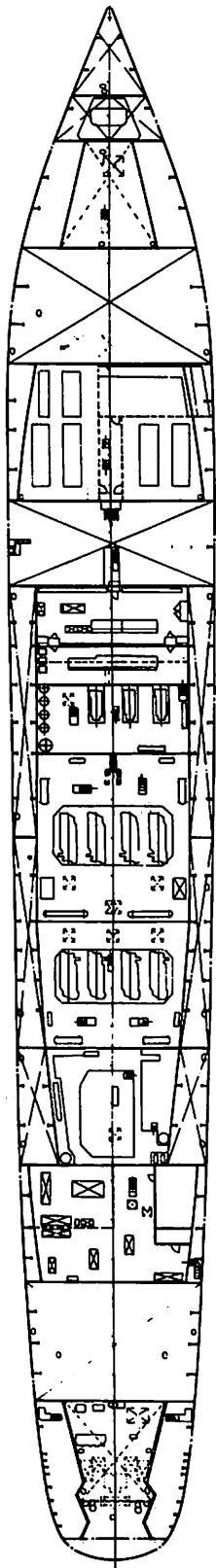
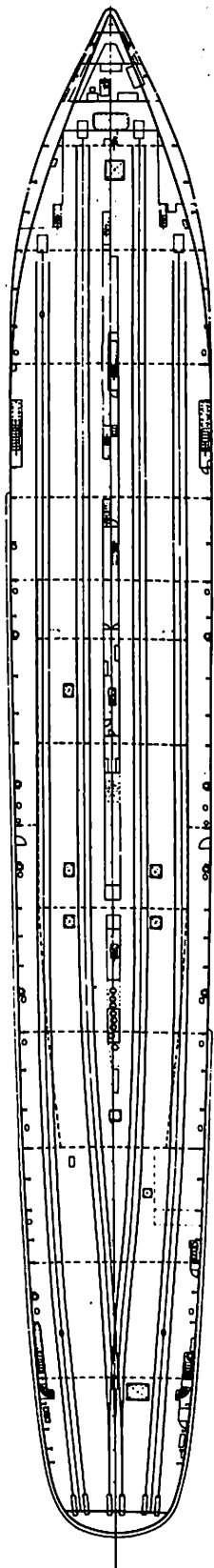


貨物引込口

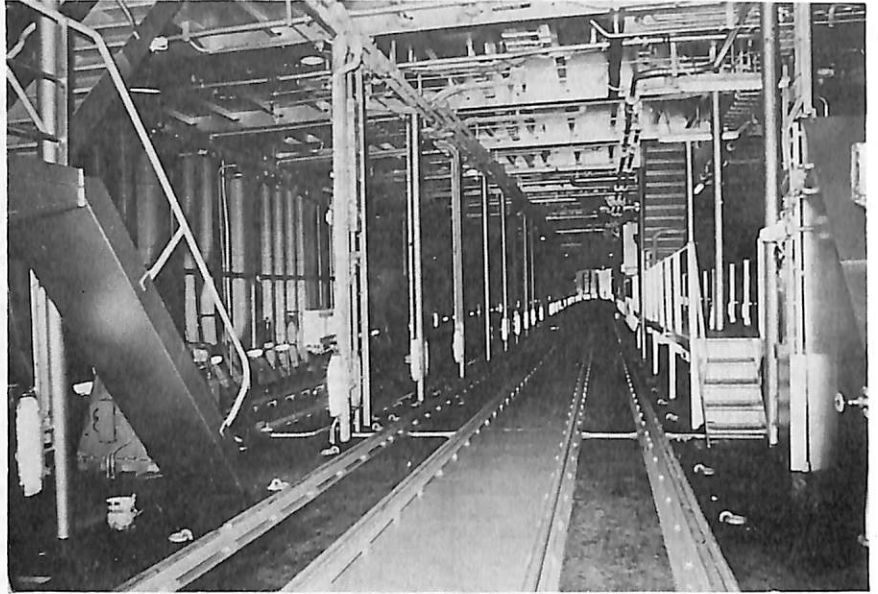


“石神丸”の一般配置図





車輛格納所



いない。

また本船は、車両搭載および岸壁との関係上、船体完成時の船体寸法精度が高く要求されるので、工作上細心の注意をはらい建造した結果、完成寸法は計画どおり満足すべきものであった。

2. 4 繫留装置

1. 大錨, 錨鎖

無錐大錨 (国鉄型) 3,930kg 3 箇  
錨鎖 (鋳鋼製) 62φ 600m

2. 甲板機械 (電動油圧式)

揚錨機 (船首部) 25/13t×10/20m/min 1 台  
主ウィンチ ( " ) 12t×20m/min 1 台  
補助ウィンチ ( " ) 12t×20m/min 1 台  
スプリングウィンチ ( " ) 5t×20m/min 1 台  
左舷ウィンチ ( " ) 12t×20m/min 1 台  
右舷ウィンチ ( " ) 5t×20m/min 1 台

甲板機械は、船首、船尾それぞれのグループごとに 1 台の遠隔操作盤からコントロールされる。

2. 5 車両搭載設備

1. 搭載車両

ワム型15T貨車55両を下記のとおり搭載する。

搭載順序	軌条番線	搭載車数
1	1 番線	14両
2	4 " "	14 "
3	3 " "	12 "
4	2 " "	15 "

2. レール

船尾部は 3 線の放射状とし、中央線 (第 2, 3 番線) は線内の分岐器によって 2 線に分岐し、4 線の平行配線となっている。

布設レールは 37kg/m レール (高炭素鋼) を使用し、可動橋接続部特殊レールは高マンガン鋳鋼製である。

これらのレールの接手部はすべて溶接構造としている。

3. 貨車海中投棄設備

車両用格納所船尾の危険品搭載貨車を緊急に海中へ投棄するための設備であり、投棄用具は車両甲板船尾階段部にリセスを設けて収納されている。この装置は航海中に貨車に接続された水中傘を投棄すると、海水の抵抗により貨車を引き出すことができる。

2. 6 船尾扉装置

車両甲板船尾には、安全性向上のために水密の船尾扉を設けている。扉と船体との取付部は、電動油圧駆動の開閉ヒンジを装備している。

船尾扉の開閉および水密保持のための締付けは、油圧装置によりポンプ操縦室からの遠隔操作および車両甲板上での機側操作により、開または閉の押ボタンスイッチで行なわれる。

また、油圧装置故障時には非常用として鋼索による応急開閉が、船尾ウィンチにより可能である。

2. 7 水密戸装置

本船には 4 門の電動油圧駆動の水密戸が、機関室隔壁に設けられている。

この江戸の制御は操舵室より遠隔操作のできるとともに、江戸部隔壁両側より、電気制御および手動ポンプより開閉できる。

また車両甲板上からは、電気制御および手動ポンプにより閉鎖のみをすることができる。

なお電源故障時でも、各江戸をそれぞれ約12回開閉できる容量のアクムレータを設けている。

## 2. 8 安全設備

### 1. 膨脹式救命筏

25人乗り乙種膨脹式救命筏（FRP製コンテナ入り）4個を船楼甲板中央部に装備している。

また救命筏用網梯子を上部船楼甲板後部に各舷1組格納箱に納めており、レバー操作によって投下できる。

### 2. 救助艇

この艇は、海上において展張された救命筏の指揮とりまとめおよび遭難者または船外転落者の救助用として使用する。

#### 主要目

長さ	8.00m
幅	2.50m
深さ	1.10m
定員	6名
速力	約8kn
材質	FRP製

## 2. 9 火災警報装置および消火装置

### 1. 火災警報装置

本船全域を区画に分割し、各区画の目的に合致した3種類の火災感知器を計277個配置し、操舵

室内の火災警報盤で各区画別の火災が一目で解るようにした。

### 2. 消火装置

固定式消火装置として機関室にCO<sub>2</sub>消火装置を、車両甲板および倉庫等に14系統の遠隔操作可能なスプリンクラー消火装置を設置した。

なお、本船全域には消火栓および持運び式消火器を、さらに車両甲板および居住区には自爆型消火器をも設け、火災に対して万全を期している。

## 2.10 冷暖房装置

### 1. 暖房装置

本船の暖房は居住区に設けたスチームラジエータにより快適な温度が得られるよう配置されている。

### 2. 冷房装置

機関室制御室内には冷暖房用、電気機器室には電気機器冷房用のパッケージ型エアコンを装備している。

### 3. 操舵室窓凍結防止装置

操舵室の窓凍結防止のため、室内の窓下にスチームラジエーターを取付け、窓に温風を送り、室外からはスプレイングルによる温水を吹きつける装置を設けている。

## 2.11 居住区設備

乗組員の居室、食堂、会議室などの内張材には特に防火を考慮して、難燃処理をした合板を使用し、さらに防熱防音対策にも充分配慮した構造とした。

居住区の表面仕上げには、各室に適合したパターンを使用したので、家庭的な雰囲気をもたらしてい



士官、部員食堂





る。また家具類は、一部の木製を除き、ほとんど鋼製家具を採用している。

衛生区画の手洗器、大便器などは足踏式給水設備とし、特に衛生面には配慮されている。

浴室脱衣室の天井などには結露防止が目的である天井材バスリブを使用した。

### 3. 機関部

#### 3.1 概要

本船の機関室は車両甲板下に配置された船首側より CO<sub>2</sub> 消火装置室、第1補機室（上部は総括制御室、発電機室）、第1主機室、第2主機室、第2補機室、第3補機室の順に、各室水密隔壁で仕切られており、各室への交通設備として、CO<sub>2</sub> 消火装置室を除き、第2甲板上に横開き式滑動水密扉を設けている。

主機関は中速ディーゼル機関8台を装備し、4機1軸×2組のマルチギヤード方式を採用し、高弾性ゴム接手と湿式油圧多板クラッチ、1段歯車減速装置を介して中間軸、推進軸および可変ピッチプロペラに連結されている。

発電装置は、ディーゼル機関駆動主発電機3台と主軸駆動発電機（左舷の減速装置を介して主機関により駆動する）1台を装備している。

補助ボイラはクレイトンボイラを2基装備し、機関部および船体部雑用に必要な蒸気を供給する。

総括制御室には、主機関、発電機操作盤、データロガー、排ガス温度記録計盤および集管制器盤等を設置し、主機関の始動停止、クラッチの蒞脱お

よび各補機の集中制御監視ならびに遠隔操作を行なうよう大幅に自動化装置を採用し、乗組員の労力軽減、作業環境の向上を計っている。

可変ピッチプロペラおよびバウスラストは、出入港、離着岸時の操船を容易にするため、操舵室中央に設置されたプロペラ制御デスクおよび左舷ウィングに設置したプロペラ制御補助デスクから遠隔操作ができ、可変ピッチプロペラ遠隔制御回路には、プロペラの翼角が主機関の定格負荷を上まわる位置に設定された場合は、自動的に翼角を下げ、主機関の過負荷運転を回避する自動負荷制御機構を装備している。

推進軸系に取付けたガバナ（親ガバナー）により、各主機付のガバナー（子ガバナー）を制御することにより、各運転主機関に平均に負荷が配分されるような電気式自動負荷分担装置を装備している。

その外に、ビルジの処理としてビルジセパレーター、また主機、発電機の海水ラインに、海洋生物付着防止装置を装備している。

#### 3.2 機関部主要目

##### 1. 主機関および減速装置

〔主機関〕

型式×台数     ダイハツ 6 D S M-32型、立型  
単動4サイクル、トランクピストン、過給機付ディーゼル機関

8台2軸

連続最大出力×回転数     約 1,650PS×600rpm  
（1台あたり）

シリンダ寸法     320mm 径×380mm ストローク

〔減速装置〕

型式×台数    ダイハツRCF-28D湿式多岐  
クラッチ付シングルヘリカル歯車  
一段減速装置    2台  
伝達馬力    約6,400PS×217.5rpm（1軸あたり  
り出力端にて）

2. 可変ピッチプロペラ

型式×台数    遠隔油圧制御式可変ピッチプロ  
ペラ    三菱カメワ（KAMEWA）  
102S/4型    4枚羽根    2台  
直径    3,250mm  
材料    アルミ青銅鑄物

3. その他の主要補機

〔主発電機〕 発電機    電気部記載  
原動機    ダイハツ 6PSHT-26D  
立単動4サイクル，トランクピス  
トン過給機付ディーゼル機関  
3台  
600PS×720rpm

〔主軸駆動発電機〕 電気部記載

〔補助ボイラ〕    クレイトンWO-100型    2台  
1200kg/h×5 kg/cm<sup>2</sup>

〔バウスラスタ〕 電動油圧制御式可変ピッチ  
プロペラ三菱カメワSP800/35  
型，4枚羽根    1台，推力約  
9トン  
駆動電動機  
625KW×900rpm

4. 電気部

4.1 概要

本船の発電機はディーゼル駆動主発電機3台，主  
軸駆動発電機1台で構成され，主発電機は航海中1  
台，出入港時および貨車の出し入れ作業時には2台  
並列運転することで計画している。

主発電機駆動エンジンの起動，停止および主配電  
盤に装備された気中しゃ断器の投入切断，並列運転  
の入切，負荷分担などのすべての操作は，総括制御  
室の発電機操作盤から遠隔自動で行なうことができ  
る。

主軸駆動発電機は主軸に直結し，常時電圧を確立  
し待機状態である。主発電機が事故などで主配電盤  
の母線電圧が喪失すると，自動母線転換器により主  
軸駆動電機の電源を重要負荷に給電できる。また，  
出入港時はバウスラスタ専用としても使用される。

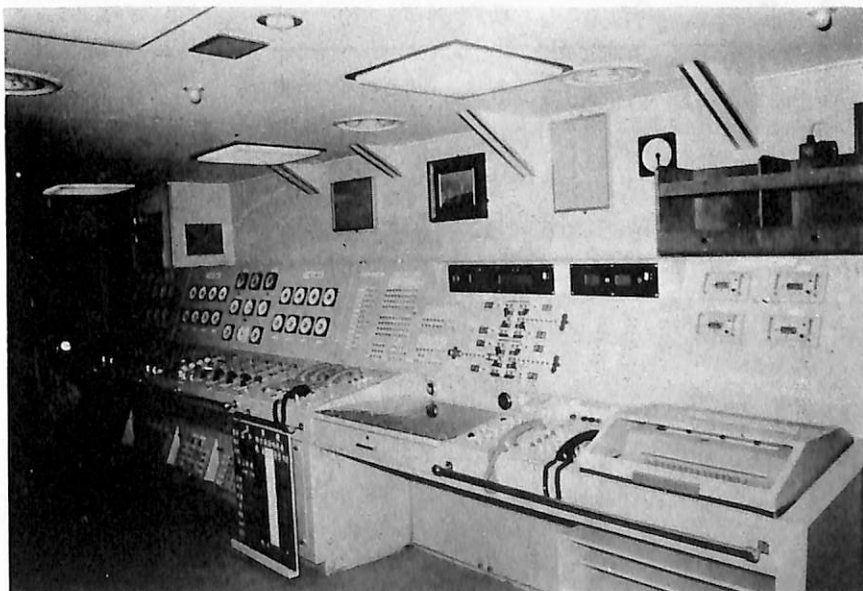
本船は各部に大幅な自動/遠隔制御を採用してい  
る。機関部のデータ処理装置のほか，操舵室には航  
海記録装置，衝突予防装置などを装備している。

衝突予防装置はレーダおよびジャイロコンパス，  
スピードログからの信号をミニコンピュータに入力  
し，物標の自動追尾を行ない，物標それぞれに対す  
る衝突危険点などの必要諸データを計算し，指示器  
上に図形表示し，船舶の安全航行と能率的な航海が  
できるようにしている。

4.2 電気部主要目

1. 電源装置

主発電機    AC445V 3φ 60Hz 500KVA    3台



総括制御室

主軸駆動発電機	AC445V 2φ 60Hz 900KVA	1台	用)	各1式
蓄電池(アルカリ)			自動旗揚装置	1式
非常灯, 航海機器用	500AH 104.4V	1組	自動電話および鉄道電話	1式
通信装置用	140AH 25.2V	1組	無電池式電話	2系統
無線装置用	360AH 25.2V	1組	共電式電話	11系統
変圧器	AC445V/105V		インターホーン	2系統
	1φ 60Hz 60KVA	3台	電気時計	1式
主配電盤		1面	エンジンテレグラフ	1式
蓋電池充放電盤		1面	プロペラテレグラフ	1式
陸上電源受電箱		1面	ドッキングテレグラフ	1式
2. 通信, 航海, 計測装置			ステアリングテレグラフ	1式
磁気コンパス(反映式)			電子式回転計	1式
ジャイロコンパスおよびオートパイロット	1式		舵角および翼角指示計	各1式
(TKC TC-100)			火災警報装置	1式
(TKC PR301)			非常警報装置	1式
ピストンホーンおよびエヤーホーン		1式	操船指令装置	1式
風向風速計		1式	船内放送装置	1式
電磁ログ(EML-12)		1式	3. 無線装置	
エコサウンダー(MC-31A)		1式	200W中波送信機	1式
航海記録装置(ペン書き記録)		1式	50W中波放信機	1式
レーダ(MR-121X)		2式	全波受信機	1式
衝突予防装置(CAS-101)		1式	中波受信機	1式
データ処理装置		1式	空中線装置	1式
マイクロセン式吃水計		1式	無線模写受画装置	1式
電気式傾斜計		1式	定時放送自動受信装置	1式
ヒーリング装置遠隔集管制装置		1式	VHF無線電話装置	2式
タンク容量計(二重底タンクおよび深水タンク			携帯用超短波無線電話装置	1式
			救命艇用可搬形電信電話装置	1式

## Ship Building & Boat Engineering News

### ■三井造船, 1,500排水屯型護衛艦“のしろ”を竣工

三井造船王野造船所は, 昨年1月末起工した防衛庁向け1,500排水トン型護衛艦“のしろ”を6月30日竣工, 防衛庁に引渡した。



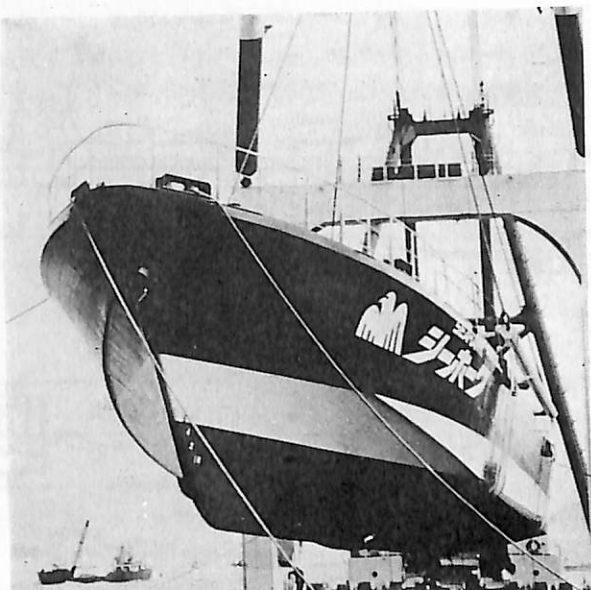
#### “のしろ” 主要目

全長/93.00m  
幅(型)/10.80m  
深さ(型)/7.00m  
吃水(常備)/3.50m  
基準排水トン/1,500排水トン  
主機関/三井12V28N型  
/ディーゼル機関 4基(2軸)  
軸馬力/16,000馬力  
速力/25.0ノット  
主要兵器/50口径3インチ連装速射砲1基  
40ミリ連装機関砲1基, アスロ  
ックランチャー1基, 3連装短  
魚雷発射管2基  
乗組員/164名

The Largest High Speed Passenger  
Boat "SEAHAWK"

## わが国最大の高速艇 “シーホーク”

三菱重工業下関造船所  
造船設計部舟艇課



### 1. まえがき

本船は東海汽船殿が世のスピード化時代に対処するため、国鉄新幹線乗継ぎで、特に京浜地区よりの日帰りの伊豆大島観光を目指した新観光ルートの開発を意図して計画された全軽合金製の高速艇型定期客船である。

ご発注は、船舶整備公団殿、東海汽船殿を共同船主として、多年にわたる軽合金製高速艇の研究開発、建造の実績を持つ三菱重工下関造船所になされた。起工は昭和51年9月21日、進水は昭和52年1月27日で、同年4月18日に同所で無事完成引渡しを行ない、乗員の慣熟訓練および各地での披露を終えた後、5月1日のゴールデンウィークより熱海～伊豆大島航路に就航した。

以下本船の概要をご紹介します。

### 2. 本船の概要

#### 2-1 主要目

全長	45.00m
最大巾	7.80m
深さ	3.90m
計画満載喫水	1.25m
総トン数	388.15 T
純トン数	248.35 T
船級	J G
航行区域	沿海（2時間未満）
定員	旅客 290名 乗組員 5名 計 295名

#### 主機関

池貝MTU16V652  
高速ディーゼル機関 2基  
定格出力 2205 PS×2  
常用出力 2000 PS×2

#### 速力

試運転最高 30.2kn  
航海速力 26.5kn

#### 航続距離

約 260 浬

#### 船質

耐食アルミニウム合金

#### 船型

ディープV型

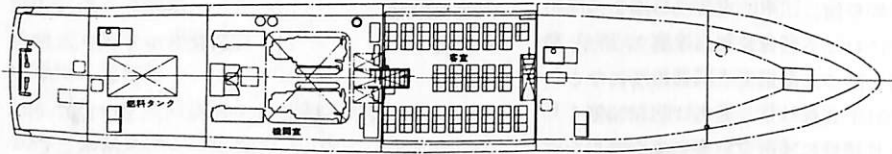
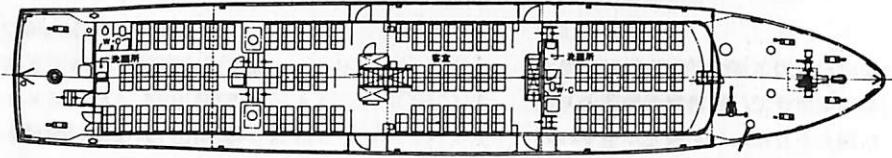
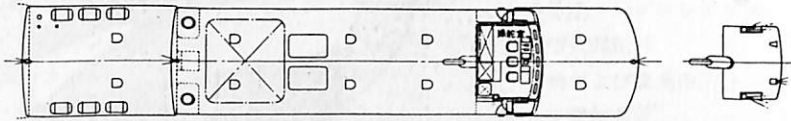
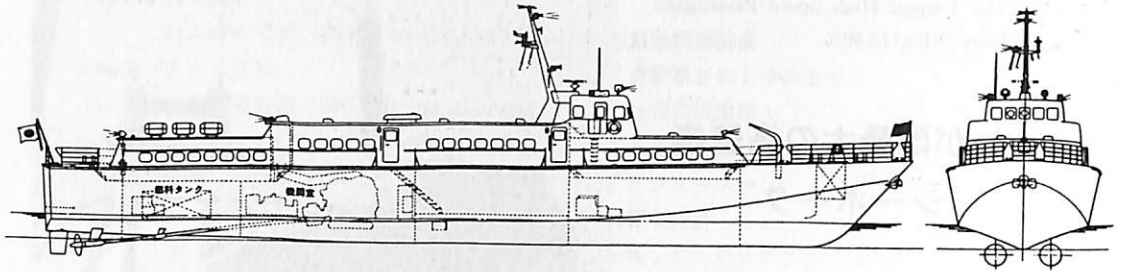
#### タンク容量

燃料油 9kL  
清水 450L

#### 2-2 計画概要

船主である東海汽船殿は前述のように世のスピード化時代に乗じ、同社保有の熱海～大島航路に高速客船を投入することを計画され、設計条件を次のように当社に提示された。即ち、航行時間は同航路約24浬を1時間で結ぶこと、旅客は200～250名で乗員は省力化して最大限5名として客席はすべて椅子席とすることという内容であった。周知のごと同航路は24浬と短い、既に外洋の態を示した荒海であり、高速艇としての就航条件が問題になり、船主殿と特殊な港湾事情などを加味した十分なる打合せ検討をくり返した。船型としては従来当社でも防衛庁魚雷艇、海上保安庁巡視艇等の建造実績で、特に波浪衝撃特性の優れている角型ディープV型を採用した。旅客定員、航洋性等から定まった全長は45mとなっており、現在までにわが国最大の高速艇魚雷艇11号型の35mを10mも上まわるものであって、この船型としては世界最大となった。





“シーホーク”の一般配置図と全姿



客船という性質を鑑み、安全第一をはかって、かなりの厚板構造で、しかも一般船と同じ大きなストックレスアンカー、ウィンドラス装置などの甲板機器類（これらはすべて鋼製）を持つこととなった。これは一般の高速艇にはない重装備のものである。また、波浪中航行時に、特に衝撃の考えられる船首の客室については、営業条件を考慮して戴くなど、船主殿の理解あるご協力によって無事計画をまとめることができた。

### 2-3 一般配置

船体は上甲板下、5枚の水密隔壁で仕切られ、船首より船首倉庫、空所、客室、機関室、燃料タンク区画、操舵機室の6区画より成り立っており、一区画浸水可、特に船首部は2区画浸水しても客室床に対して十分な乾舷と復原力を有し、不時の損傷に対しても極めて高い安全性を持っている。

また、客室は乗心地を考え、極力船尾寄りに配置し、特に船首客室の前面壁は海水の打込みを考え窓、出入口等は一切設けていない。

## 3. 船体部

### 3.1 船体構造

船体はJIS耐食アルミニウム合金A5083を主体とし、外板、甲板、隔壁等の板材はH32、型材はS-Fを使用している。

構造様式はロンジシステムとし、ロンジフレームおよびビームは原則として、皮材とはリベット。トランス材は溶接組立とし、皮材とは溶接接合を採用したが、これは当所で最も実績のある方式である。

チェーン材、ガンネル材、キール材、ガーダー等は、各々の機能を生かした特殊形状の押出型材を使用、あわせて溶接量の減少を図った。例えばチェーン材は水返しを、ガンネル材は滑り止めなどを、客室天井コーナ材は、ダクトを兼用させる等を工夫した形状を採用した。

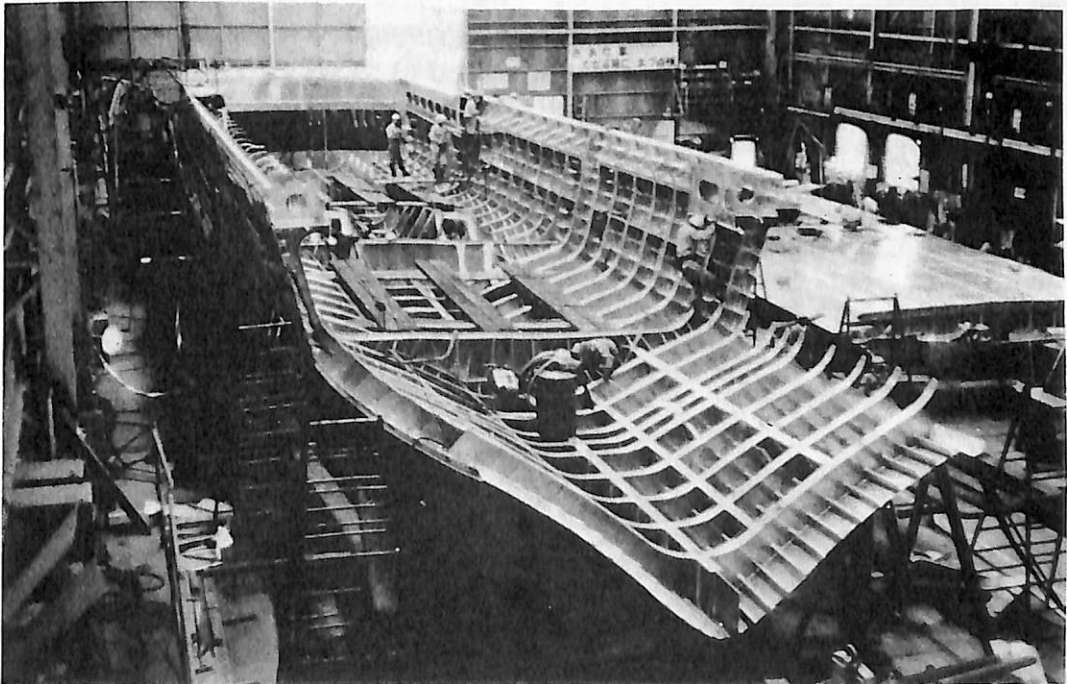
舵は流線形複板の吊下式平衡舵2枚とし、舵板は鋼製、舵軸は上部が鋼製、下部がステンレス製で、両者は絶縁カップリングにて連結されている。

舵軸管はA5052溶接組立とし、ベアリングはスターライト樹脂M630を使用している。

シャフトブラケットは、所謂一本足の鋼製溶接組立式、中間軸受はA5052溶接組立式としている。

### 3-2 揚錨係船装置

主錨としては特殊港湾事情等も勘案して、JISストックレスアンカー1個を、船体中心線上に設けたホースパイプに収納させており、船首部甲板上にダンフォースアンカー1個を搭載している。ストックレスアンカーの巻上げと、係船作業を兼用した揚錨係船機を船首に、船尾には係船用キャプスタン1台を設けている。



舟艇工場内で建造中の“シーホーク”を船首側より見る



客室C  
中間肘掛ははね上げ式。また  
頂部コーナーに空気吹出  
し口がある

揚錨係船機

1ジブシーホイール, 1ドラム2  
ワーピングエンド付一体型電動  
油圧式

キャプスタン

リモコンケーブル付電動式

3-3 室内艙装

客室内艙装は重量軽減のため、航空機の内装材を使用することとし、その他客室椅子等もすべて計画時に重量制限を実施し、極力重量軽減を図った。建造に際しては室内艙装品に限らずすべての搭載品に対し重量管理を実施し、よって初期計画通りの完成を見ることができた。

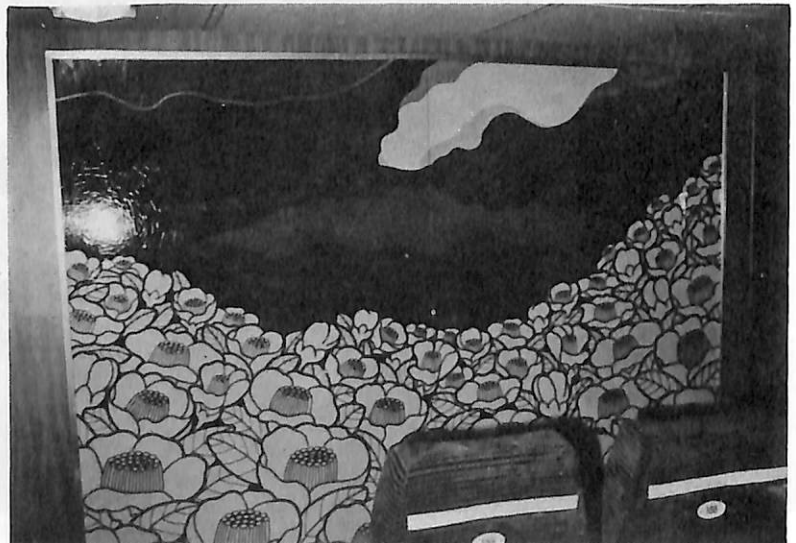
航空機の内装材ABS(アクリロトリルブタジエンスタイロフォーム)樹脂の成形パネルは、客室天井、窓枠周辺に使用、腰下側壁はPPφ(ポリエステル化粧合板)とした。客室の床はエポキシ系デ

ッキコンポジションを塗り、その上は発泡ビニル系クッションフロア張りとし、各椅子に専用とした固定式の窓と相まって、明るいゴージャスなムードをかもし出させている。また客室椅子は耐食アルミニウム合金製パイプ枠にウレタンフォームをクッション材として使用、背当ては固定、3人掛椅子の中間肘掛けははね上げ式として、窮屈さを緩和させている。

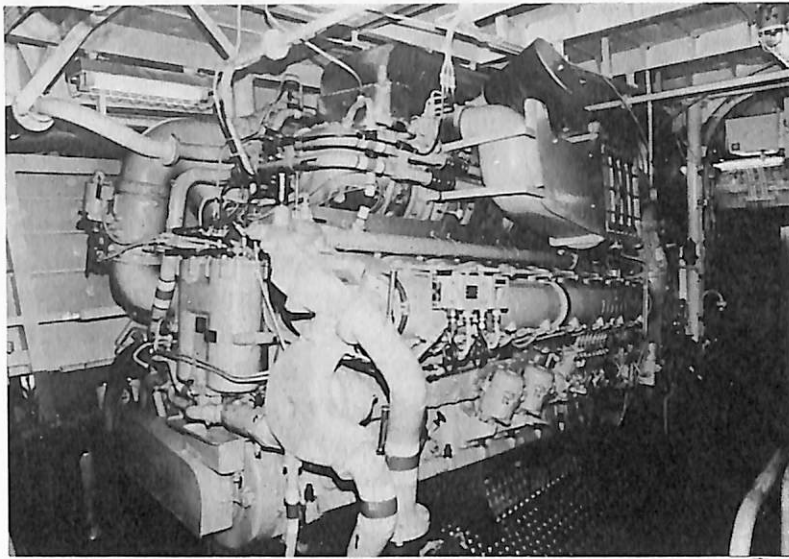
防熱対策としては室内の暴露部および機関室に面した所、機関室内天井側壁にはすべてグラスウールを施してある。

客室内照明は蛍光灯を使用し、天井側腕部は間接照明を採用している。

また、唯一の上甲板下に設置された下部客室は、窓が設置されていないが、間接照明と前面壁に掲げ



客室D(甲板下)内のモチーフ画



主機関  
池貝鉄工でKD生産された  
MTU16V 652型ディーゼル

られた大島三原山を模したデザイン画が配されており、各客室毎に椅子も床も色調を異にしているため、一味違ったムードある室内になっている。

一方操舵室内は、船長、機関長、航海士用として上下調整可能な椅子を3脚設置、腰掛けた位置にて全周が見渡せるように考慮し、安全運航を図っている。また仮眠用の折たたみ2段のソファベットを設置している。

### 3-4 空調および通風装置

室内の空調装置は、ヒートポンプ方式とし、客室床下に4個のファンコイルユニットを設置し、ダクトで各室に送風している。コンプレッサーはR22を冷媒として機関室前部に2台設置し、1台の凝縮器と合せ、海水冷却としている。

機関室の機動通風装置として可逆式通風機（排気主体）1台を設置、この他、便所、洗面所には排気ファンを設置している。

### 3-5 汚物処理装置

本船の便所は前部客室に1個、後部客室に2個設置されているが、各々汚物管を通して床下の汚物処理タンクに導かれ、フィルタ装置、洗浄水ポンプを介して水を循環させて使用する所謂、循環式を採用している。満タンになった場合は、汚物排水ポンプにより陸上施設へ排出する。

## 4. 機関部

### 4-1 機関部概要

主機関は、西ドイツMTU社（Motoren-und Turbinen-Union ベンツ、マン、マイバッハ各社の高速ディーゼル機関専門の合併会社）でベンツの流れ

を汲み既に700余台の実績をもっているが、今回わが国に初めて輸入され、池貝鉄工㈱でKD生産された軽量小型大出力エンジン16V652型ディーゼルエンジン2基であり、それぞれ逆転減速機を介して1基の推進プロペラを駆動、各舷共独立の駆動系統となっている。

主機関の起動は空気式であって、清海水冷却用ポンプ、潤滑油ポンプ、ピストン冷却油ポンプは主機駆動、冷却清水は閉回路で、清水膨張タンクは別置きとなっている。主機関操縦は、通常操舵室にて遠隔操作され、始動、停止、前後進の切換は電気式で、燃料増減はプッシュケーブルによる機械式になっている。

このため、通常航行時には、機関室は無人で操舵室の主機操縦盤に機関士1人、航海関係の計器類を集中した航海コンソールに航海士1人、操舵ハンドルに操舵手1人の計3人で操船が可能であり、省力化に大きく役立っている。主機と逆転減速機の間には、フレキシブルカップリングが設けられており、プロペラ軸はステンレス鋼製（第1種軸）、各軸受には水中ゴム軸受を採用している。また、舵取機はダブルソレノイド方式として客船としての安全性を高めている。また、機関室内の通風は特に夏季運航を考えて、外気温の高い時でもスムーズに流れるべく考慮してある。

### 4-2 機関部要目

主機関	池貝鉄工MTU16V652
	水冷4サイクル単動予燃焼室式過給機付V型ディーゼル機関
	2基
	最大出力 2205PS×1380rpm



常用出力	2000PS×1340rpm
冷却方式	水冷式(清水間接冷却方式)
潤滑方式	強制潤滑式(ポンプ、フィルター主機関内蔵)
燃料	J I S 2号軽油
同消費率	170gr/PS・hr
空気機械	主空気圧縮機 立形2段圧縮 12m <sup>3</sup> /hr×30kg/cm <sup>2</sup> 電動モータ駆動自動発 停式 2基
機関室通風機	軸流内装可逆式 1基
逆転減速機	池貝 I R G—120 油圧湿式多板クラッチ式 推力軸受内蔵 2基
プロペラ軸	ステンレス鋼(PSL—K鋼)製 第1種軸 2本
軸封装置	グラントパッキン式 プロペラ 3翼1体固定ピッチ型 2個 AIBC 3製

## 5. 電気部

### 5-1 電気部概要

主電源装置として、機関室後部に40KVAの独立発電機を両舷に設け、この外、非常灯、船内通信装置、発電機始動用、無線装置用の蓄電池を備えている。また機関室後部に各制御機器内蔵の防滴構造の主配電盤を備え、発電機の制御および配電用にあてている。

照明設備としては所用の船灯類のほかに、操舵室頂部、後部客室頂部に上甲板の前後部照明用としてそれぞれ500W探照灯、200W投光器を設置している。室内はすべて蛍光灯とし、倉庫、空所等のみ白熱灯を採用している。

一方、操舵室には前述のように左舷側に主機操縦コンソールを設け、機関室内の警報装置を機関室とは別にここにも設置すると共に主機の遠隔操作を行ない、右舷側には、航海関係の諸装備を集中した航海コンソールを設置してある。船内通信は操舵室の拡声装置により、各客室内にスピーカーを配置し、船内一般放送、非常時緊急指令放送ができる。船外用としては外部スピーカーを操舵室天井等に設置している。

### 5-2 電気部要目

#### 主発電装置

原動機 三菱6D S70MP水冷4サイクルデ

発電機	イーゼル 52PS×1800rpm 2基 大洋電機防滴自冷型3相ブラッシュレス交流発電機 225V×60Hz×40KVA 2基
-----	---

#### 蓄電池

非常灯、船内通信装置、発電機始動用	DC24V 200AH 2組
無線装置用	108AH 1組
拡声装置	AC100V 30W 1組
レーダー	1台、船舶無線電話 1組
SSB無線電話	1台、電磁ログ式速度計 1台
磁気コンパス	1台、機関室火災警報装置

## 6. 海上試運転

本船は本年3月25日に最初の海上運転を実施し、その後各種性能試験、ヘリコプターによる航空写真撮影、耐波試験等を順次実施し、初期計画通りの性能が確認され、無事4月18日、船主殿のご満足を得、引渡しを終えることができた。

特に速度試験は、最高30.2knを記録することができた。

因にプロペラの計画については荒海中航行で、特に新幹線のダイヤを考えた定期客船ということもあり、シーマージンは十分に取り、従来の高速艇に比して特にキャビテーションに注意し、エロージョンに対するマージンも大きく取っており、永年にわたって巡航速度が維持されるようになっていることを付記しておく。

また、響灘において荒天時に耐波試験を実施したが、各船殻部材の出現応力は許容応力に対して十分余裕のあることが確認され、本船の安全性を証明した。

波浪中における乗心地は、従来の高速艇に比べて非常に良く、多くの方々からの賛辞をいただくことができた。

## 7. あとがき

本船は数回に及ぶ海上試運転を終え、その優秀性が確認された後4月18日、無事船主殿に引渡すことができたが、その後、大阪、名古屋、東京、熱海、大島、稲取の各地において船主殿による一般公開が実施され、関係各方面にその全容が紹介された。その間の下関から就航地域への回航は、慎重に行なわれ、途中の紀伊水道、遠州灘、駿河湾では相当の荒天であったが、平均速度26knの回航計画を十分達成し、すべて予定通りのスケジュールで入出港する

# 海外事情

## ■フランスの“推進パッケージ”

軽量小型、良好な燃費率、推進効率向上のためのオプティマムプロペラへの指向、トルクリッチ対策と操船性能向上、主機駆動発電機の採用等数々のメリットを生かすべく、中速ディーゼルが注目されている。

特に1976~1977のRORO船ブームに乗って、Pielstick, MAN, B&W Mak等の中速メーカーは、大いにそのシェアを伸ばした。

フランスは、物事をスマートにまとめるのが上手であるが、Alsthom-Atlantique社, Pont-à-Monsson社, Constructions Mecanique the Normandie社が共同開発した1850PSから6300PSの中小型船用推進パッケージを紹介しよう。

(Shipbuilding & Marine Engineering Interna-

tional April 1977)

\*

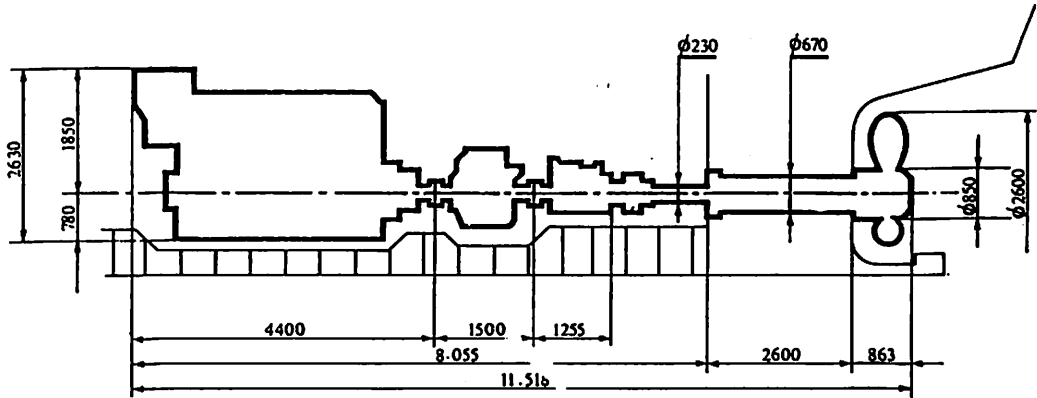
本パッケージは、原動機にSEMT-PielstickのPA-6を6筒直列から18筒V型まで配置した完全インテグレート型推進プラントである。

船主にとって、完全インテグレート型推進パッケージは、エンジンテレグラフから、プロペラキャップに至るまで、バラバラではない一括責任保証が可能と云うことで、大いに魅力があるであろう。

Ponte-à-Monsson社は、クラッチと減速比3.5から5までの減速機を担当し、Constructions Mecanique de Normandie社は、可変ピッチプロペラとスターンチューブアセンブリーを担当している。

PA-6については、今更本誌の読者には説明不要と思うが、4サイクル、280ボア×290ストローク、1筒当り400PSの低質油使用可能な1,050rpmの機関で、1970年に開発された。

今後の中小型船の推進パッケージとして、どの程度の普及を見せるか、興味があるセットである。



ことができた。

その後、乗員の慣熟訓練を経て5月1日から好評の内に就航しているが、わが国最大、世界でも最大級の軽合金製高速艇を比較的短期間で建造できたのは当所の永年の経験実績と共に、船舶整備公団、東海汽船株式会社両船主殿の適切なご指導、ご助力によって達成されたものであって、運輸省本省殿並びに海運局殿のご指導、ご協力と併せて本誌を借りてここで厚く御礼申し上げる次第である。最後に本船の無事運航とご活躍を祈って筆を置くこととする。

## ■“船舶”用(1年分12冊綴り)ファイル

定価650円(〒300円、ただし都内発送分のみ)  
ご注文は最寄の書店へお申込まれるのが、ご便利です。

■

株式会社 天然社

## スターリング機関の最近の動向

塚原茂司

船舶技術研究所機関性能部

スターリング機関についての記事は、もうすでに数年前本誌にのったことがある<sup>1)</sup>。

当時は、わが国としてスターリング機関の開発をどのように進めるべきかなどという議論の出る前段階であって、従って内容も外国ではどのような開発段階にあってどのような性能を有しているかといった程度のものであった。

しかし、最近になってわが国でも運輸省を中心とした船用スターリング機関の研究が開始されたこと、東京大学における研究、そして最近の日本船用機関学会でのスターリング機関に関する研究が二、三件出てきたことなど、スターリング機関の胎動期に入っていることが感じられる。

そこで本稿では、スターリング機関の全体的展望を経てから、外国での開発状況やわが国の船用スターリング機関の開発の現状について記してみたい。ある部分で前回の記事と重複するところもあるが、流れを説明する都合上やむを得ぬもので御容赦願いたい。

### 1. 全体的展望

スターリング機関の起源は古く、実に1816年R. スターリング(英国)によって発明されたのである。当時は地域的に狭い範囲では水力・風力を利用した動力があったが、産業用動力としては蒸気機関が主であった(図-1)<sup>2)</sup>。文献<sup>3)</sup>によると、当時のボイラは爆発事故が多く、そのため死傷者も多数あったようで、便利な反面危険さもあった。そこで当然怖いボイラより空気を作動流体とした機関の開発に関心が集まり、いくつかの空気エンジンが提唱され、また作られた。その中の1つにスターリング機関があった。

図-2は1816年R. スターリングが特許を申請した際の添付図<sup>3)</sup>である。この中でスターリングは、再生式熱交換器の概念を用いており、この機関の特徴として少ない燃料で沢山の馬力が得られると説明している。

しかし、はじめ有望視され、実際にその出力が45 PSにも達したこの機関は、期待された程には比出力や効率が伸びず、そうこうするうちにオットーや

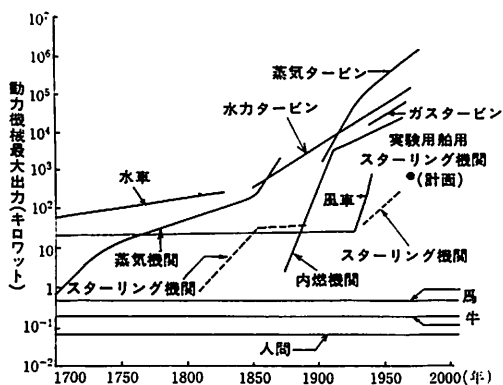


図-1 各動力機械の最大出力の推移<sup>2)</sup>

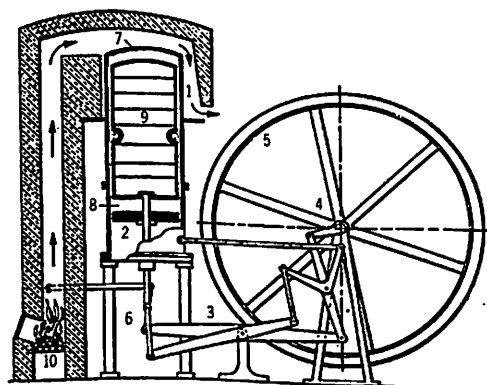


図-2 R. スターリングによる特許図(1816年)

ディーゼルの発明した内燃機関に追い越されてしまった。

最近になって、ふたたびスターリング機関が話題に上ってくるようになったが、それは次期機関の1つとして有望視されていることによる。

最近におけるスターリング機関の性能は、ディーゼル機関に肉迫する程良くなっているが、これはフィリップス社（オランダ、1938年にスターリング機関の研究を開始した）の約40年に亘る研究に負うところが多い。ふたたび話題になってきた動機は、この機関が、燃料消費量を悪くすることなしに排気等の公害問題に良い特性を示していることにある。ちょうど、R. スターリングによる発明が、ボイラ爆発による人身事故からの守りを動機としてされたとするならば、再び公害問題から脱却しようとしてスターリング機関が浮かび上ってきたことを考え合わせると、偶然の一致であるにしろ、この機関の本質を示すようで興味深い。

スターリング機関は、構造的には往復動型の外燃式機関で吸・排気弁等はなく、熱力学的には等温圧縮・膨張行程（ただし理想的状態において）を有し、再生式熱交換器を使用したクローズドサイクル機関である。従って、理論熱効率はカルノーサイクルに一致するため高効率の可能性があり、外燃機関で動弁機構がないことから、排気・騒音・振動等の公害が少ないという長所を有する反面、外燃式でクローズドサイクルであることから、高温・低温熱交換器系が大きくなり重くなること、材料の耐高温・高圧性に限界があるため、最高温度を高くできないこと、クローズドサイクルであることからシールの性能が問題であること、ドライな状態でピストンリングを使用するため摩擦などの問題があること、そしていかによく外部と熱交換を行なうかなど解決すべき問題も多い。

現在世界各国でスターリング機関の研究や開発が行なわれている。理論的研究や小規模の実験的研究などはアメリカ、カナダ、イギリス等において行なわれている。一方、物に沿っての開発研究はフィリップス社を中心とした動きが断然活ばつである。表-1はフィリップス社、ユナイテッドスターリング社（スウェーデン、半官半民の会社で1968年フィリップス社と技術提携）、MAN/MWM社（西ドイツ同じく1968年フィリップス社と技術提携）で研究開発されている機関の一覧表である。

スターリング機関が、同表からみられるように、一応の性能（比重量が3~5 kg/PS、熱効率30~38

％）を示すことができるようになったのは、作動流体として流動・伝熱性の良い水素やヘリウムを高圧状態（100~200 at）で使えるようになった（シールに成功した）ことにある。

現状では、フィリップス社はスターリング機関のR&Dを中心にして、機関の高性能化、コンパクト化、大出力化、そしてヒートパイプや熱貯蔵方式について研究をしているといわれる。ユナイテッドスターリング社は実用化のための研究をしており、コストの問題、部品の信頼性などに力を注いでおり、後述するようにバス・トラック用機関の領域を対象として研究を行なっている。MAN/MWM社は排気・騒音・振動が少ない利点を生かし、ディーゼルでは不利な領域にスターリング機関を使うことを目的として研究しており、マズプロダクションの研究も行なっている。上記三社のほかにフォード社（アメリカ、1972年フィリップス社と技術提携）とゼネラルモーターズ社（アメリカ、フィリップス社と1958年から1968年の間技術提携）が研究をしているが、フォード社は乗用車にスターリング機関を搭載し、排気、燃料消費量等の性能と、乗用車への搭載性、操縦性について実車テストをしている。

一方、わが国では最近スターリング機関の話題がいくつか聞かれる。

東京大学工学部総合試験所では、それまでのスターリング冷凍機の研究の結果と経験を生かし、スターリング機関の研究を行なっている。新聞報道では、都市ガスを燃料としてスターリング機関をまわし、発電、冷・暖房、給湯などのトータルエネルギーシステムを形成し、それらを地域に供給しようとする計画を持っているようで、現在小型機関で実験中とのことである。

また、通産省機械技術研究所でも将来のエンジンとして昭和52年度から5カ年計画で開発する予定と聞く。

船舶用スターリング機関については、後述するように、運輸省が中心となってプロジェクトを進めている。計画は昭和51年度からの5年計画でスタートし、実験機関の設計・製作、そしてそれによる実験も行なっており、船舶用スターリング機関の実用化について技術的目途を得ることを目的としている。

国内外のスターリング機関の開発そして調査研究の現状は概略的に上述した通りであるが、スターリング機関の将来性はどうか？これに対しては今の段階で憶測の域を出ないが、自動車用代替機関について検討した結果が二件アメリカで発表



表 1 スターリング機関要目表

Rh: ロンビック式, d.a: ダブルアクティンダ, Sw: スワッシュブレート式, Cr: クラランク式

形 式	開発年	駆動方式	最高出力/回転数 PS/rpm	作働流体	平均圧力 atm	加熱管壁温度 ℃	冷却水入口温度 ℃	効 率 トルク(最高値)	効 率 (最高値)	耐久試験 (hr)	比容積 (l/PS)	比重 (kg/PS)	備 考
[Philips]													
1 1-365	1954	Rh	1 cyl; 56/2,100	H <sub>2</sub>	165	700	15	38%/1,200rpm H <sub>2</sub> 105at					H <sub>2</sub> で最初の実験機 Demo. Boat, Generator 駆動用
2 1-98	1959	"	1 cyl; 25/3,500	H <sub>2</sub>	210	700	15	33%/1,200rpm	10,000 (110atm Full)				P <sub>m</sub> 220atm までの最初の機関
3 4-235	1966	"	4 cyl; 200/3,000	He or H <sub>2</sub>	220	700	60		10,000	4.3	4		床下機関(ポート)水 平対向とバス用直列あり, USSへ
4 4-65DA	1968	d.a, Sw	4 cyl; 60/						2,000				燃焼器, スワッシュブレートの基礎研究用
5 4-215	1972	d.a, Sw	4 cyl; 170/4,000	H <sub>2</sub>	200	750	73	40kg·m/ 1,300rpm					FORD TRINO 用, 性能, 排気, Packaging を注目
6 4-1400DA	1973	d.a, Sw	4 cyl; 400/1,300	H <sub>2</sub>	220	700	70	40%262kg·m/ 400rpm					どちらも設計段階 heavy duty feasibility 長寿命, 高効率を目標
7 8-500DA	1973	d.a twin Sw	8 cyl; 400/1,900	H <sub>2</sub>	220	700	70	40%180kg·m/ 400rpm					
[United Stirling Sweden]													
8 4-235													Philips から購入 Boat, Bus にとり載し てテスト
9 4-615	1972	Rh	4 cyl; 200/2,400	H <sub>2</sub>	150		55	35%/1,000rpm					冷用水入口温度55→70 にするとか 1.4%, P S 4%減
10 V-4X	1973	d.a, Cr	4 cyl; 68/3,500	H <sub>2</sub>	105							2.6 ~ 3.0	Prototype, Compact 化クラランクを従来形と する
[MAN/MWM]													
11	1967	Rh	10/3,000		105			29%/2,000rpm 2.7kg·m/ 1,300rpm					
12 1-400		"	1 cyl; 30/1,500		110								
13 4-400	1971	"	4 cyl; 92/1,500										

表-2 典型的ガソリン機関と代替機関の比較

	SPARK IGNITION GASOLINE		GAS TURBINE		STEAM ENGINES		STIRLING		ELECTRIC		
	Pre-Control	1974	<100HP	>150HP	<3000# Auto	>4000# Auto	Present	Advanced	Present Battery(1)	Intermediate Battery(2)	Advanced Battery(3)
EMISSIONS	—	—	1977/1978(\$)	1977/1978(\$)	1978	1978	1978	1978	none (e)	none (e)	none (e)
FUEL VERSATILITY	F	F	E	E	E	E	E	E	E	E	E
FUEL CONSUMPTION	1	1.2	1 1/4 - 1 3/4	1 - 1 1/2	1 1/4	1 - 1 1/2	1 - 1 1/4	1 - 1 1/4	1 <sup>h)</sup>	0.8-0.9 <sup>h)</sup>	0.7-0.8 <sup>d)</sup>
NOISE	G	G	E(\$)	E(\$)	E	E	E	E	E	E	E
SAFETY	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
COST	1	1.2	2-2 1/2	1 1/2	1 1/2 - 2	1 1/2 - 2	1 1/4 - 1 3/4	1 1/2 - 2	1.5	1.5	1.2
STARTING EASE	G	F	E wide <sup>e)</sup>	E	E wide	E wide	E wide	E wide	E	E	E <sup>h)</sup>
TOLERANCE TO ABUSE & NEGLECT	G	F	E(\$)	E(\$)	G	F-G	G-E	P-E <sup>d)</sup>	E	E	E
DRIVEABILITY	E	F	G	G	G	G	E	E	E <sup>(derated)(vehicle)</sup>	E <sup>(derated)(vehicle)</sup>	E
SERVICEABILITY	E	G	E	E	E	E	E	E	E	E	E
DESIGN HORSE-POWER VERSATILITY	E	E	E(\$)	E(\$)	G	G	G	E(\$)	P	F	G
CONTROL EASE	E	G	E(\$)	E(\$)	G	F	G	F	E	E	E
PRODUCIBILITY	E	G-E	G	G	G	F	G-E	P	E <sup>h)</sup>	E	E <sup>h)</sup>
SIZE	1	1	1 1/2	1 - 1 1/4	1 1/4	1 1/4 - 1 1/2	1 1/4	1	1	1.2-1.5	1
WEIGHT	1	1	1 1/4	3/4	1	1 1/2	1	1	1	1.5-2.0	1
INTEGRABILITY	E	E	F	F	G	P	G	G	P	G	E
PRESENT PRODUCTION STATUS	NOW	NOW	-2	-2	-3	-4	-5	-3	-5	-5	-10
EARLIEST LTD PRODUCTION	NOW	NOW	1978	1978	1981	1982	1983	1981	1983	1976	1984
EARLIEST MASS PRODUCTION	NOW	NOW	1982	1982	1985	1986	1987	1985	1987	1978	1987

Key to Table 1: Comparison of alternative engines, 1974 and pre-control gasoline S.I. Engines

1. Best present lead-acid  
 2. Future Zn/NiOOH or equivalent  
 3. Future Na/S, Li/S or equivalent battery

a) 1978 (\$): Can meet 1978 standards but is costly  
 b) E (\$): Excellent, but costly  
 c) E wide: Excellent, but with delay  
 d) Seals are the main potential problem-E if solved  
 e) Site of emissions transferred to power plant  
 f) Comparison based on use of crude oil; per vehicle mile  
 g) Limited performance, limited range urban vehicle

h) Intermediate performance urban-suburban vehicles  
 i) Assumes present R&D will lead to optimistic results  
 j) Assumes future ceramic technology is satisfactory  
 k) Battery must be kept hot  
 l) Fair  
 m) Good  
 n) Excellent

Numbers refer to quantitative comparison factors where pre-control SI engine is 1, >1 is poor, <1 is better.  
 Present production status years before a suitable prototype will exist, suitable prototype is an engine that has exhibited all the characteristics desired of the engine and is ready to evaluate for production as an automobile power plant.  
 Ltd production-50,000 units/year  
 Mass production-500,000 units/year

ざれているので、それについて簡単に紹介する。

一つは JPL (Jet Propulsion Laboratory) による調査報告書<sup>4)</sup>である。JPLでは、自動車の燃費と排気公害という観点から、自動車とそれに使われる機関について検討し、18カ月に亘る調査の結果、次の勧告(要約)が提示された。「車に使用する機関の種類とは無関係に、燃費を大きく減少させることのできる車の設計変更を

ただちに行なうこと。同時に特に見込みのある二つの代替機関—ブレイトンとスターリング機関—の開発を1985年かあるいはそれ以前に照準を置いて行ない、その大量生産法について研究開発し、その機関を改良された車に搭載すること。それまでは現在のオートサイクル機関を極限まで発展させること」さらに次期代替機関としてはブレイトンとスターリング機関が有望であるが、現在の技術的情况ではまだ大量生産を開始できるまでには至っていないとし、たとえ次の数年間に排気の規制や燃料消費量の基準に突然の変更があってもそれら両機関はただちには採用されないであろう。と述べている。

もう一つの検討は NAS (National Academy of Science, 全米科学アカデミー)による調査結果<sup>5)</sup>である。それによると、代替エンジンは1980年代前半までに大量生産に入ることはないであろうとし、スターリング機関については、現状のままでは1978年排気規制に適合することが可能で、究極的には自動車用火花点火機関の競争相手となり得るし、また出力制御法やヒーターヘッド設計の改良によって経済的にも競争し得るようになるとしている。表-2にはNASによる火花点火機関と代替候補機関の比較を示した。

これら二件の将来予測によると、自動車用機関としては排気公害、燃料経済の観点から、代替機関としてブレイトン(ガスタービン)とスターリング機関が有望で、その出現時期も1985年前後であろうと予測できる。そしてこれらは自動車を対象とした予測であるが、船舶においても排気規制は時間の問題と言われ、上記の結論はあるていど船用機関に対してもあてはまる可能性もある。

## 2. 陸用機関開発状況

陸用機関と言っても、これまでは自動車を対象と

表-3 燃料消費量の比較

マイル/ガロン

走行パターン	スターリング (計算値)	トリノ351-2VC (基準ガソリン機関)	351-2VC 点火時期15%遅
50MPH 定速	21.8	19.1	16.2
70MPH 定速	16.6	15.3	13.0
30-70MPH平均	21.0	18.2	15.4
市内走行	11.4	9.6	8.2
郊外走行	17.9	15.7	13.3
ユーザ平均	14.7	12.7	10.7

使用燃料 ガリリン  
冷却水温度 163°F

して開発されてきた。

乗用車用としては、フィリップスで開発された機関をフォード社が自社のトリノに搭載して燃料消費量、排気公害、始動性、操縦性、搭載性に関し調べている。燃料消費量については表-3<sup>6)</sup>が提示されているが、まだ実験結果は示されていない。排気公害問題も外燃機関であり、空燃比やEGRの調節によって規制値をクリアできると言っている。

一方、バス・トラック用機関を対象にしたスターリング機関の性能がユナイテッドスターリング社より発表されている<sup>7)8)</sup>。図-3は同社のV8P150機関(150KW/2400rpm)の断面図である。パーナは最上端につけられ、予熱器が周囲に配されたコンパクトな配置となっている。図-4は性能曲線(V8

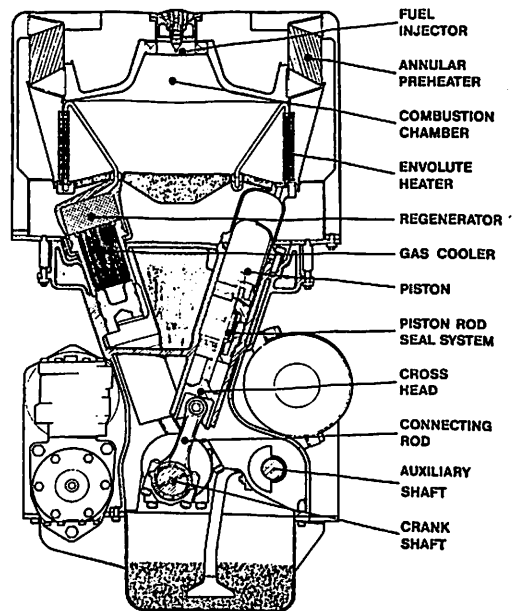


図-3 V8P150 (150KW/2,400rpm) の断面図

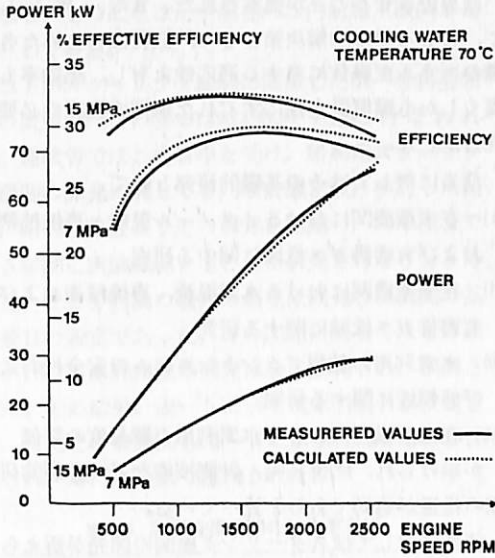


図-4 V4P150の性能曲線

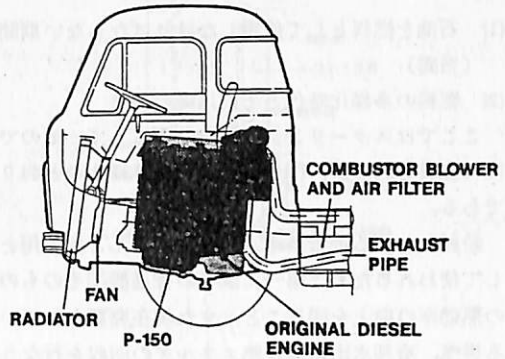
P150の $\frac{1}{2}$ シリンダ構成でV4P150のもの)であるが、二種の平均圧力の場合のデータが示されている。総合効率は最高で約32%であり、燃料消費率にすると約190g/PS・hとなる。この機関をトラック(13ton)に搭載した例が図-5 a), b)で、ほぼディーゼル機関並みの大きさであり、重量の点でディーゼルより約40kg軽いと言っている。

上記のユナイテッドスターリング機関の例をみると、V8P150機関は燃料消費率において同程度のターボ過給式直接噴射ディーゼル機関と比較すると約4%改善が見込まれ、重量も軽いとしている。コスト的には、初期投資額がスターリング機関は高いが、運転費が燃料消費率と潤滑油消費率(スターリング機関はほとんど0)の点で良いので、たとえば25,000km/年の走行距離で2年以上使用すればスターリング機関は安くなると言っている。

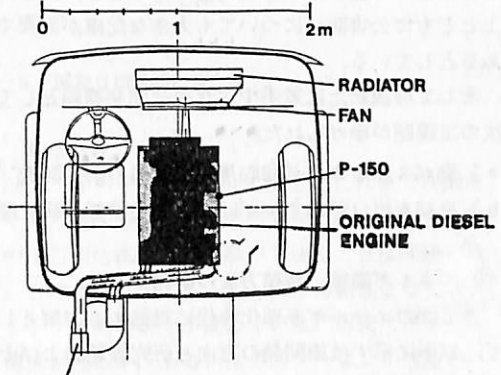
### 3. 船舶用機関の開発

外国においては、これまではほとんど自動車を対象としたスターリング機関の開発が行なわれてきた。一部クルーザ等に搭載した例はあったが、いずれも転用である。わが国では、造船・海運国ということもあってか先ず船用スターリング機関について取り組まれた。ここではその辺の事情について述べる。

数年前におこった石油ショックはわが国がまったく資源を持たない国であることと同時に、石油燃料の有限性ということもわれわれに痛感させた。そし



a) 側面図



b) 平面図

図-5 スターリング機関を搭載した場合のディーゼル機関との比較

て石油燃料の節約と石油以後の燃料の多様化時代を予想し、それらに適する機関の討論が行なわれるようになってきた。

そのような背景のもとに、運輸大臣は運輸技術審議会に対し「エネルギー資源をめぐる環境の変化に対応するための船舶技術開発の具体的方策について」と題して諮問を行なった。

これに対し、運輸技術審議会では省エネルギー小委員会を設け、これを第一分科会(主として船舶の推進システムにおける省エネルギー技術の研究開発について検討を行なう)と、第二分科会(主として推進用以外の船内エネルギー源として、自然エネルギーを直接利用するための研究開発について検討を行なう)に分けて検討した<sup>9)</sup>。

ここでわれわれの興味は第一分科会の方にあるので、それについてみてみたい。

第一分科会では石油燃料枯渇の時代とその次にくる燃料の多様化時代を予想し、次の二期に分けて船舶の推進プラントにおける省エネルギー方策を検討し

た。

(1) 石油を燃料として使用しなければならない期間  
(当面)

(2) 燃料の多様化時代とそれ以降の将来

ここではスターリング機関を話題にしているの  
で(2)に注目されるが、(1)を要約するとほぼ次のとおり  
である。

船舶における消費エネルギーは、ほとんど推進用と  
して使われるため、第一に既存の推進機関そのもの  
の熱効率の向上を図ること、また現在廃棄されてい  
る排気、冷却水出口等の熱エネルギーの回収を行なう  
ことによって省エネルギーが可能であるとし、効率向  
上とともに公害防止についても大きな配慮が必要で  
あるとしている。

そして今後新たに着手すべき研究開発課題として  
次の三課題が挙げられた。

- a) 排ガス熱エネルギー回収用熱交換器の研究開発
- b) 冷却水出口熱エネルギー回収用熱交換器の研究開  
発
- c) エネルギー濃縮、蓄積方法の研究

さて(2)のエネルギー多様化時代に対処する方策とし  
て、以下に示す技術開発の方向と研究課題およびそ  
の進め方が提出された。

技術開発の方向としては、低質燃料が予想され、  
そのため大気汚染や公害を少なくしながら省エネル  
ギを図ることは困難と考えられることから、一策と  
してメタノールや水素を低質油と混焼させるかある

いは専焼させることが提案された。また一策とし  
て、むしろ根本的解決策として、低質油を含めた各  
種のエネルギー媒体に対する適応性を有し、熱効率も  
高くしかも環境安全性にすぐれた新形式機関の必要  
性を説いた。

前者に対してはその基礎的研究として

- (i) 在来型機関におけるメタノール混焼・専焼技術  
および有害排ガス低減に関する研究
- (ii) 在来型機関における水素混焼、専焼技術および  
有害排ガス低減に関する研究
- (iii) 水素利用の船用プラントシステムの安全性およ  
び信頼性に関する研究
- (iv) 在来型機関における水素利用の難易度の評価  
が挙げられ、燃焼技術、計測技術などの基礎的研  
究の推進が適切であると述べている。

後者に対してはスターリング機関の開発が訴えら  
れた。

まず、エネルギー媒体の多様化と厳しい環境保全の  
要請に適応でき、しかも高効率である新型機関とし  
てスターリング機関を開発する必要があるとし、自  
動車用としてよりは船用として開発する方がわが国  
の体質に合っていると述べている(表一4)。

開発期間はわが国の技術レベルの高さから10年程  
度とし、最初の5年で実験機により研究し、その結  
果をみてから実用機関開発条件を明らかにする方法  
が妥当であろうとしている。そして最終開発目標  
は、とりあえず外航船よりも、早い時期に環境保全

表一4 スターリング機関の船舶用としての優位性(自動車用との比較)

項 目	船 舶 用	自 動 車 用	
熱 効 率	熱交換率	低速であるので熱交換効率が高くなる。	高速であるので熱交換効率が低くなる。
	冷却効果	多量の海水で冷却するので効率が高くなる。	ラジエータの性能、大きさに制限がある。
シ ー ル	作動流体	窒素や空気を使用できる可能性がある。	水素やヘリウムを使用する必要がある。
	漏 洩	大口径であるのでクリアランスが相対的に小さく、漏洩率が小さい。	小口径であるので、クリアランスが相対的に大きく、漏洩率が大きい。
	耐 久 性	低速のためシール材の寿命が長くなる。	高速のためシールの寿命にやや不安がある。
制 御	負荷が比較的一定しているので、制御が容易である。	負荷の変化が急で、しかもひんばんであるので、制御がむづかしい。	
騒 音	船舶の騒音源は主としてエンジン音である。	自動車のエンジン音は騒音源の1つである。	
技術開発の現状	諸外国でも検討の段階である。	各国で試作研究が進んでいる。	
技術開発の効果	特許もほとんどないので、早急に開発することにより、技術輸出も可能となる。	ほとんど特許がある	



が厳しいものになると予想される内航船主機関が良いとしている。

以上がスターリング機関に関係した第一分科会報告の概要で、この答申は昭和50年7月に行なわれた。運輸省ではこの答申を受け、船舶用スターリング機関の開発に関して専門家会議を設け検討した結果、昭和51年度よりその研究を開始し、55年度までの5年間に実験機関を主とした研究を行なうことにした。ここで討論の最大の焦点は開発目標機関の基本要目の設定であった。この問題に関してはその調査が(財)日本船用機器開発協会に委託され、検討された。その結果、表-5に示す基本的要目が決定され、またその概念図も図-6に示した如きものが提案され、専門家会議で採用された。

表-5 開発目標機関の基本要目等

出力	800PS
回転数	720rpm
気筒数及び配別	4気筒直列型
出力取出機構	クランク形式(複動)
燃料	重油
作動流体	ヘリウム又は水素
密封方式	スライディングシール方式
総合効率	36~40%

この機関はダブルアクティング型の直列4気筒で、シリンダ当たり200PS/720rpm、1ユニット4シリンダで800PS/750rpm、あるいは1ユニット8シリンダで1,600PS/750rpmとなり、内航船主機あるいは補機をその対象としている。

この研究は船舶技術研究所、日本造船研究協会および日本ピストンリング社が行ない、船舶技術研究所では性能計測および評価の手法の研究、要素の性能と全体の性能との相関関係の研究を、日本造船研究協会では熱サイクル計算方式、設計研究、燃焼方式、熱交換方式、制御システム、実験機関による総合研究を、日本ピストンリング社はピストンリング、軸シールの研究をそれぞれ担当している。

以上がわが国の船舶用スターリング機関をめぐる背景と研究体制作成までの動きである。

最終の5年目にどのような姿の実験機関が動いているか、それは楽しみでもありまた怖いような気もするが、そう平坦な道ばかりである筈がなく、気を引き締めて研究に取りかからねばならない。

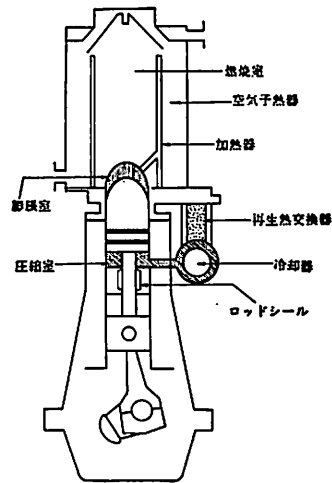


図-6 開発目標機関の概念図

#### 4. あとがき

以上、スターリング機関に関してこれまでの動きや今後の進み方について述べてきた。これからの世の中は石油枯渇時代へと動いてゆくことは間違いない。このような中において一つの可能性としてスターリング機関の研究が進んでいる。将来スターリング機関が残るか、あるいはガスタービンが残るか、あるいはさらに双方残るか、あるいは全然別の機関が残るか、確証はないが、現在のスターリング機関の研究は各要素ごとにみるとその研究結果は他の広い範囲にまで波及することは必至で、必ず将来に有益なものが残るであろうと信じている。

このような信念の中に研究を進めたいと記し、本稿の終りとした。

本稿には沢山の参考文献を参照させていただいた。ここに厚く感謝する次第である。

#### 参考文献

- 1) 船舶, Vol. 46, 1973-6, pp. 48~56. 天然社
- 2) 別冊サイエンス「特集エネルギー」p. 22, 日本経済新聞社(但し 図中スターリング機関のデータは筆者の挿入による)
- 3) Finkelstein: The Engineer, April. 3-'59.
- 4) Automotive Engineering, December 1975. pp. 18~23.
- 5) J. W. Bjerklie et. al: SAE Paper 750929, Oct. '75 pp. 1~17.
- 6) N. D. Postma et. al; SAE Paper 730648, 1973-6
- 7) N. K. Rosenqvist et. al: SAE Paper 770081, Mar. '77 pp. 1~10.
- 8) S. G. Carlqvist et. al; CIMAC A24, Tokyo '77. pp. 1~32.
- 9) 運輸技術審議会船舶部会分科会報告(昭50-4)

# 1977年の漁船安全条約について

中 島 英 典

船舶局検査課安全企画室

## まえがき

昭和52年3月7日からスペインのトレモリノスにおいて、46カ国（日本、オーストラリア、ベルギー、ブラジル、カナダ、デンマーク、フィンランド、フランス、東ドイツ、西ドイツ、インド、インドネシア、イタリア、USA、USSRほか）、2の政府機関（ILO、FAO）及び3の非政府機関（CIRM、IACS、IFSMA）が参加し、政府間海事協議機関（IMCO）の主催のもとに、1977年の漁船安全条約国際会議が開催された。

会議は27日間にわたって行なわれ、4月2日、Torremolinos International Convention for the Safety of Fishing Vessels, 1977.（1977年の漁船の安全に関するトレモリノス国際条約）が採択され、最終議定書に署名が行なわれた。

世界有数の漁業国であり、かつ、多数の漁船を有するわが国は、この条約に深い関心を持たざるを得ず、以下にこの条約の成立の経緯、条約の内容等の概略を記してみたい。

## 条約会議開催までの経緯

1960年の海上人命安全条約会議において、漁船をこの条約に含めるべきかどうかの検討がなされたが、この会議では、同条約に漁船を含めることは見送られた。しかし、この会議は、締約政府が漁船にこの条約の原則を合理的、かつ、実行可能な限りにおいて適用することを勧告するとともに、IMCOに対してはFAOと協力して漁船の安全、特に漁船の復原性について研究することを勧告した。

IMCOは、この勧告を受けて、1964年に「漁船復原性専門家会議」を設け、世界の漁船に適用すべき復原性基準の検討を始めた。この専門家会議は、当初常設小委員会であった「区画復原性小委員会」の下部機構として発足したが、後に「漁船復原性作業部会」となり、さらに、「漁船安全小委員会」と昇格した。

また、1966年の満載喫水線条約会議においても、

IMCOに対して漁船の最小乾けんに関する研究を遂行するよう勧告が行なわれた。

以上に関連して、IMCO総会において、1968年に漁船の非損傷時復原性に関する勧告（A.168（E.S.IV））、1971年に復原性及び船員の安全に及ぼす漁船の構造に関する勧告（A.208（VII））が採択された。

一方、1962年頃から、ILO、FAO、IMCOの三つの国連の専門機関において、共同して「漁船員と漁船のための安全基準」を作成しようという動きが起こり、安全基準を二つに分け、A部として「乗組員のための作業安全基準」、B部として「漁船の構造設備等に関する安全基準」を規定することとなった。A部については、ILOが中心となり検討を行ない、1968年に完成され、B部については、IMCOが中心となっており、1974年に完成されている。

IMCOの漁船安全小委員会では、このB部が船の長さ24メートル以上の漁船に適用されることになっているので、これを基礎として「漁船安全条約」に発展させるべしという意見が強くなった。

1972年の第25回海上安全委員会において、漁船の安全のための条約を選択するための国際会議を開催するために、その準備を漁船安全小委員会において促進することが要請された。

この要請を受けて、漁船安全条約の具体的な準備作業は、1973年2月に開催された第13回の漁船安全小委員会から開始された。第14回の小委員会で条約の第一次案が作成され、第15回の小委員会で第一次案の検討及び第二次案の作成、第16回の小委員会で第二次案の検討及び第三次案の作成、第17回～第19回の小委員会で小委員会で第三次案の検討及び第四次案の作成が行なわれた。

この四次案は1976年3月に開催された第20回の漁船安全小委員会で検討され、最終条約草案としてまとめられた。この最終条約草案は、同年5月に開催された第34回海上安全委員会において承認され、I

MCO事務局から各国政府に配付された。

この条約草案に基き、1977年3月7日～4月2日スペインのトレモリノスにおいて条約会議が行なわれ、標記の条約が採択された。

この条約は、1977年11月1日～1978年6月30日の間IMCO本部において各国の署名のために開放されている。

### 国内での検討

漁船安全条約の重要性にかんがみ、わが国は漁船小委員会での検討での段階から積極的に参加し、わが国の意見の反映に努めてきたが、条約会議に対しては関係官庁及び民間の関係者の間で徹底的に条約草案の検討を行なうとともに、運輸技術審議会の船舶部会に漁船小委員会を設け、重要事項の検討を行ない問題点の抽出及びそれに対する対処の審議を行なった。

これらの結果をもとに、主要海運国及び漁業国数十カ国に対し、わが国の意見をコメントの形で会議開催に先立ち送付し、わが国意見の周知に努めた。そして条約会議に際しては、官民あわせ25人の大代表団をスペインに送り込み、わが国意見の反映に努めたわけである。

### 条約の概要

#### (1) 条約の適用

本条約は、国際航海をすと否とにかかわらず、海洋を航行する長さ24m以上の新造漁船に適用される。ただし、無線設備については、条約発効後6年を経過した時から現存船にも適用される。

#### (2) 条約の内容

この条約は漁船の構造設備（船体構造、閉鎖装置、復原性、機関電気設備、防火構造消防設備、船員保護設備、救命設備、非常召集訓練、無線設備、航海設備）について安全基準を定め、条約加盟国政府は、自国の漁船がこの基準に適合していることを定期的な検査を行なうことによって確認し、検査に合格した漁船に対し国際漁船安全証書を交付しなければならないことを定めている。

この証書を受有していれば、他国の港においてはその監督を受ける場合、その監督は特別の場合を除き、証書の有無をチェックすることだけに限られることとなっている。

#### (3) 条約の構成

この条約は、最終議定書 (Final act) の添付書類 (Attachment) としての形式をとっており、次の

とおりに構成されている。

添付書類1—1977年の漁船の安全のための国際条約 (14条からなる条約本文、10章からなる付属規則 (Annex) 及び2の付録 (Appendix))

添付書類2—条約の定義で使用される用語の図解

添付書類3—会議による勧告 (Recommendation)

添付書類4—会議による決議 (Resolution)

### 条約の主要事項

#### 1. 条約本文

条約として一般的に必要な事項である条約の一般的義務、定義、適用、証書及び監督、不可抗力、署名、批准、受諾、承認及び加盟、発効、改正、廃棄、寄託及び登録などの要件を規定している。

(1)適用；条約加盟国の国旗を掲げる航洋漁船 (Ocean going fishing vessels；海洋生物資源を商業的に採捕するに用いる船舶) に適用される。

(2)証書及び監督；条約の定めるところにより加盟国により発行された証書は他国によって容認せられる。ただし、船舶の構造設備が証書の記載事項と著しく異なる場合には、監督官はその旨を旗国の領事及びIMCOに通報し、かつ、船舶の安全が確保されるまで出航停止の措置を取らなければならない。

(3)発効；条約は15以上の国が加盟し、かつ、それらの国の24m以上の漁船の隻数総計が世界の50%に達した日の後12ヶ月で発効する。

(4)改正；①IMCOでの討議による改正：拡大海上安全委員会（常任委員国及びその他の条約加盟国によって構成、なお全加盟国の $\frac{1}{3}$ が出席していることを条件とする）の $\frac{2}{3}$ の多数によって採択された改正案について、加盟国の $\frac{1}{3}$ 以上又は長さ24m以上の保有漁船隻数総計が50%以上になる国が反対の旨をIMCOに通報しなかった場合。

②会議による改正：加盟国の $\frac{1}{3}$ の要請によって行なわれる改正会議において、 $\frac{2}{3}$ の多数決によって採択された場合。

③何れの場合においても、加盟国は改正を受諾しないことができるが、この場合、当該改正部分については非加盟国とみなされる。

## 2. 附属書

### 第I章 一般規定

この章は、この付属規則を運用するために一般的に必要な事項である適用、定義、免除、同等物、検査、証書の発行、証書の様式、証書の有効期間などの要件を規定している。適用については、原則として長さ24m以上の新造漁船（自ら漁獲した物を加工するものを含む）が対象であり、免除については旗国の沿岸の海域のみで操業する漁船は、その漁船の安全性を考慮して、この付属規則の要件を免除することができることとなっている。

また、定期的検査は構造、機関に関しては4年毎、設備に関しては2年毎、無線設備に関しては1年毎であり、この他中間的検査も行なわれることとなっている。なお発行される証書は、極力その数を減らすこととし、国際漁船安全証書及び免除証書の2種類である。

(1)適用；①長さ24m以上の新造漁船に適用

②次の業務に専ら使用される船舶には適用しない

(a)スポーツ又はリクリエーション

(b)海洋生物資源の加工

(c)研究及び訓練

(d)漁獲物運搬船

(2)免除；次の漁船には規則の全部又は一部の適用を免除することができる。（但し主官庁の適当と認める安全要件に適合することを条件とする。）

① 新型式の船舶であって規則の適用がその種船舶の発達の阻害となる恐れがあるもの。

② 旗国の沿岸に近いところでの漁業にのみ従事する漁船であって、母港から操業海域までの距離、気象条件等を考慮して主官庁が規則の適用を不合理かつ実行不可能と認めたもの。

③ 上記により免除を行なった主官庁はこれをIMCOに通報することを要する。

(3)検査；すべての漁船は次の検査を受けなければならない。

①最初の検査（Initial Survey）船舶の就航前に船体設備全般についての検査

②定期的検査（Periodical Survey）

次の間隔で行なう検査

(i)船体及び機関（II、III、IV、V章関係）……………4年

(ii)設備（II、III、IV、V、VI、VII及びX章関係）……………2年

(iii)無線設備（IX及びX章関係）1年

③中間的検査（Intermediate Survey）

上記の定期的検査の間

において主官庁が定める時期

に行なう検査

④定期的及び中間的検査は、何れも証書の延長と同様な手続きにより延期が認められる。

(4)証書の発給

①すべての漁船は国際漁船安全証書を受有しなければならない。

②免除を受けた漁船は免除証書を受有しなければならない。

③これらの証書は船内の適当な場所に掲示しておかなければならない。

(5)証書の有効期間

①証書の有効期間は4年以内とするが、検査を受けた場合は1年間延長することができる。

②証書の期間満了の際、外国にいる船舶に対しては海上人命安全条約と同様、5カ月（母国への帰路の航海に限る）又は1カ月（無条件）の延期が認められる。

### 第II章 構造、水密性及び設備

(1) この章は、構造、水密戸、風雨密戸、倉戸、機関区域開口、甲板開口、通風筒、空気管、排水管、吸入管及び吐出管、放水口、錨、索などの要件について規定している。

(2) 規定の概要は、概ね満載喫水線条約の規定とほぼ同程度であり、従って、現在の漁船特殊規程の要件よりかなり厳しいものになっている。

(3) 放水口面積は $0.07l^2$ （ $l$ はウエルのブルワーク長さ）となった。

(4) 長さ75m以上の漁船にはできるだけ2重底を設けることとなった。

### 第III章 復原性等

(1) 船舶の復原性の基準がこの条約において始めて明文で定められ、船舶はこの章に定める復原性の基準に適合するよう設計し建造され

なければならないこととされている。規則の文言としては基本的な考え方が規定されているだけであり、より具体的な Guidance が勧告として採択されている。

## (2) 復原性の基準

①一般基準 ラホーラの式 (IMCO 勧告 A 168 (1968年)「漁船の非損時復原性の基準」にもとづく) を基準とする。

- (a) G Z 曲線下の面積 (傾斜角  $0^\circ \sim 30^\circ$ )  
 $\geq 0.055m-rad$   
" ( "  $0^\circ \sim 40^\circ$  or 限界傾斜  $\theta^\circ f$ )  
 $\geq 0.090m-rad$   
" ( "  $0^\circ \sim 40^\circ$  or  $\theta^\circ f$ )  
 $\geq 0.030m-rad$

(b) G Z (at  $30^\circ$  or over)  $\geq 200\%$  .

(c) G Z<sub>max</sub> は傾斜角  $25^\circ$  以上、できれば  $30^\circ$  以上で生ずること。

(d) 初期 G Z  $\geq 350\%$   
" (2 層甲板船又は長さ 70m 以上の船舶)  $\geq 150\%$

ただし、主官庁が従来の操業経験よりみて正当と認めた場合は、基準として他のクライテリアを用いることができる。

この他(i) 魚倉の浸水 (この場合の傾斜角  $20^\circ$  以内)

(iii) 特殊な漁法 (特殊な漁法の船舶は、必要に応じ復原性を増やさねばならない)

(iv) 苛酷な風 (操業海域の気象・海象・船型等を考慮して苛酷な風及び横揺の影響に耐えることを要す)

(v) 甲板打込水 (船舶は甲板打込水の影響に耐えることを要す)

(vi) 着氷 (寒冷海域で操業する船舶は着氷の影響を復原性計算に入れることを要す)

の規定が設けられており、それぞれの具体的な計算方法の Guidance として勧告が採択されている。

## (3) その他

①船首高さ (波浪の打ち込みを防ぐに十分と主官庁の定める高さ)

②復原性資料 (各種の載荷状態の復原性を示す資料で主官庁の承認を得たも

の)

③最大許容運航喫水 (主官庁の承認を要す)

④区画及び損傷時復原性 (長さ 100m 以上の漁船で 100 人以上を搭載するもの

…… 1 区画浸水

## 第IV章 機関、電気設備及び無人機関室

(1) この章の規定は1975年のIMCO総会で採択された勧告 A. 325「旅客船及び貨物船の機関及び電気設備に関する勧告」に定められた規定を概ね踏襲したものである。

①A部 通則；B～D部に共通の一般事項を規定

②B部 機関設備；機関、後進設備、ボイラ及び附属設備、操舵室と機関室の連絡、推進機関の遠隔操縦、圧縮空気システム、燃料油・潤滑油その他可燃性油の設備、ビルジポンプ、騒音からの保護、操舵機、機関士警報装置、冷凍設備等について規定

③C部 電気設備；主電源、非常電源、電気によるショック、火災等の危険防止について規定

④D部 定期的に無人となる機関室；火災防止、浸水からの保護、船内通信、警報システム、機関ボイラ及び電気設備の特別要件、安全システム (自動停止システム)

## 第V章 防火、火災探知、消火及び消火作業

この章の規定は、A・Bの2部分に分れ、A部は長さ55m以上の船舶に、B部は長さ55m未満の船舶に適用される。

A部の規定は、1975年のIMCO総会で採択された勧告 A. 327「貨物船の火災安全措置」を漁船むきに若干手を加えたものである。

B部は、船が小型であること及び木船あるいはFRP船が多いことを考慮して緩和された基準となっているが、いずれも機関室、船員室、その他に耐熱防火壁または自動スプリンクラーおよび火災警報装置ならびにこれらの組合せが要求されている点で画期的なものであり、消防設備についても船の大きさにより異なるが、固定式消火装置の要求がある等、従来の基準に比し格段の強化が図られることになる。

(1)A部 長さ55m以上の船舶の火災安全措置

①居住区域及び業務区域内において次表の何れかの方式を採らなければならない。

②船内の区域 (制限場所 通路、居住区域、階段、業務区域 (低危険、高危険)、機関



方式	内部仕切の要件	火災探知・消火装置の要件
第I方式	すべて「B」又は「C」級防火壁を用いる	なし
第II方式	なし	火災の起る恐れのあるすべての場所に自動スプリンクラー及び火災警報装置
第III方式	居住区域を50m <sup>2</sup> 以内の区域にA又はB級防火壁で仕切る。それ以外は制限なし	火災の起る恐れのあるすべての場所に自動火災探知警報装置

区域（A類その他）、貨物区域、開放甲板）相互間の仕切り隔壁は、表の定めるところにより、それぞれ「A-60」～「C」級の防火壁で仕切らなければならない。

(例) A類機関区域 貨物区域 A-0  
 その他の各区域 A-60  
 居住区域 制御場所 A-60  
 階段、通路、低危険業務区域 B-0  
 その他区域 A-0

③階段及びリフトトランクの保護、通風ダクトの仕切り、脱出設備、消防ポンプ主管、機関室の消火装置、持運び消火器、消防器具、火災制御図等について規定している。

(2) B部 長さ55m未満の船舶の火災安全措置

①防火構造（下表）

要件	船体構造	
	木船又はFRP船	鋼 船
一般原則	不司 ただしボイラまたは内燃機関を備える船舶で機関室に固定消火装置を備える場合には認められる。	可
A類機関区域一居住、業務、制御区域	「F」級又は「B-15」級+できるだけ煙を通さない構造	固定式消火装置あり「A-30」級
その他の機関区域一居住、業務、制御区域		固定式消火装置なし「A-60」級
制御区域一居住・業務区域	「F」級	「A-0」級
通路、階段等	「F」級	「B-15」級

② その他 前記A部の③に相当する規定が設けられているが、何れもA部の規定より緩和されたものとなっている。

#### 第VI章 船員の保護

甲板上における作業及び通行の安全のために、甲板階段等の滑り止め、ハンドレールの備付け、甲板開口の転落防止柵、脱出口の自然閉鎖を防ぐための設備、海中への転落防止のためのガードレール、階段・梯子等の配置等についての規定が設けられている。

#### 第VII章 救命設備

(1) 救命艇については、離船した場合に乗組員を収容するための残存艇 (Survival craft) と海中転落者を救助するための救助艇が規定されている。残存艇の収容能力は、船舶の最大搭載人員の200%を収容するに足る能力と定められたが、これは、SOLAS条約における貨物船および旅客船に対する規定のほぼ中間の値であり、乗組員数の比較的多い漁船に対する基準として妥当な線と考えられる。因みに現行の国内規則では100%である。(救命設備比較表参照)

残存艇としては、救命艇の他、ぼう胴型救命筏が認められている。

救助艇は、迅速な進水ができる発動機付のものとなされ、ぼう胴型のものでも差し支えないことになっている。また、小型の漁船で、自ら救助作業を行なえるものについては、省略できる。

(2) その他

救命艇・筏及び救助艇の要件、艇載方法、

救命設備の比較表（救命艇救命いかだ関係）

船の長さ	条 約	現 行 規 則	
		一 船 漁 船	一 船 貨 物 船
75m以上	<p>A. 250%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各舷 100% の Survival craft うち 50% 以上は救命いかだ (float free)</li> <li>Survival craft のうち 1 隻は発動機付</li> <li>100人以上の場合 2 隻, 200人以上では, rigid type の Survival craft であること</li> </ul> <p>B. 救助艇</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>回収等に適した発動機付 Survival craft で代替可</li> </ul>	<p>A. 100%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>救命艇, 端艇又は救命いかだ (固型を除く)</li> </ul>	<p>A. 250%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各舷 100% の救命艇及び 50% の救命いかだ</li> <li>1 隻の発動機付救命艇</li> </ul>
75m未満 45m以上	<p>A. 200%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各舷 100% の Survival craft うち 50% 以上は救命いかだ (float free)</li> <li>100人以上の場合 Survival craft のうち 1 隻は発動機付</li> </ul> <p>B. 救助艇</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>救助艇の要件を満たしている Survival craft で代替可</li> </ul>	同上	<p>A. 200%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各舷 100% の救命艇及び 50% の救命いかだ</li> </ul>
45m未満	<p>A. 200%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 隻の Survival craft</li> <li>航海の性質, 状況, 気象状態により主管庁は 100% まで斟酌可</li> </ul> <p>B. 救助艇 1 隻</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>船舶の大きさ, 操縦性, 操業区域等により主管庁は斟酌可</li> </ul>	同上	<p>A. 200%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各舷 100% の救命艇又は救命いかだ (遠洋又は近海区域)</li> </ul>

(注) 「Survival craft」とは、船舶を放棄する場合に船内の人を収容するのに用いられるものをいう。これには救命艇, 救命筏, 及びそのような状況のもとで人を保護及び保持するのに適していると認められるその他の艇が含まれる。

乗艇方法, 救命胴衣, 救命浮環, 救命索発射器, 避難信号, 持運び式無線電信, 救命設備の逆反射テープ等が規定されている。

(3) 救命設備の仕様について詳細なものが Appendix として付けられている。

#### 第八章 非常措置, 招集, 訓練

避難の場合の処置に関し, 非常配置表の作成, 退船の場合のやり方, 退船訓練, 消火訓練 (毎月 1 回, 救命艇着水試験は 4 カ月に 1 回), 訓練すべき事項 (信号, 救命艇・筏の使い方, 水中における生残り, 防火) を規定している。

#### 第九章 無線電信及び無線電話

(1) この章の規定は, 現存船にも適用されるが, 現存船に対しては条約発効後 6 年間の猶予期間がある。

(2) 規定の内容は 1974 年 SOLAS 第 4 章「無線電信及び無線電話」の規定にかなり近いものになっている。

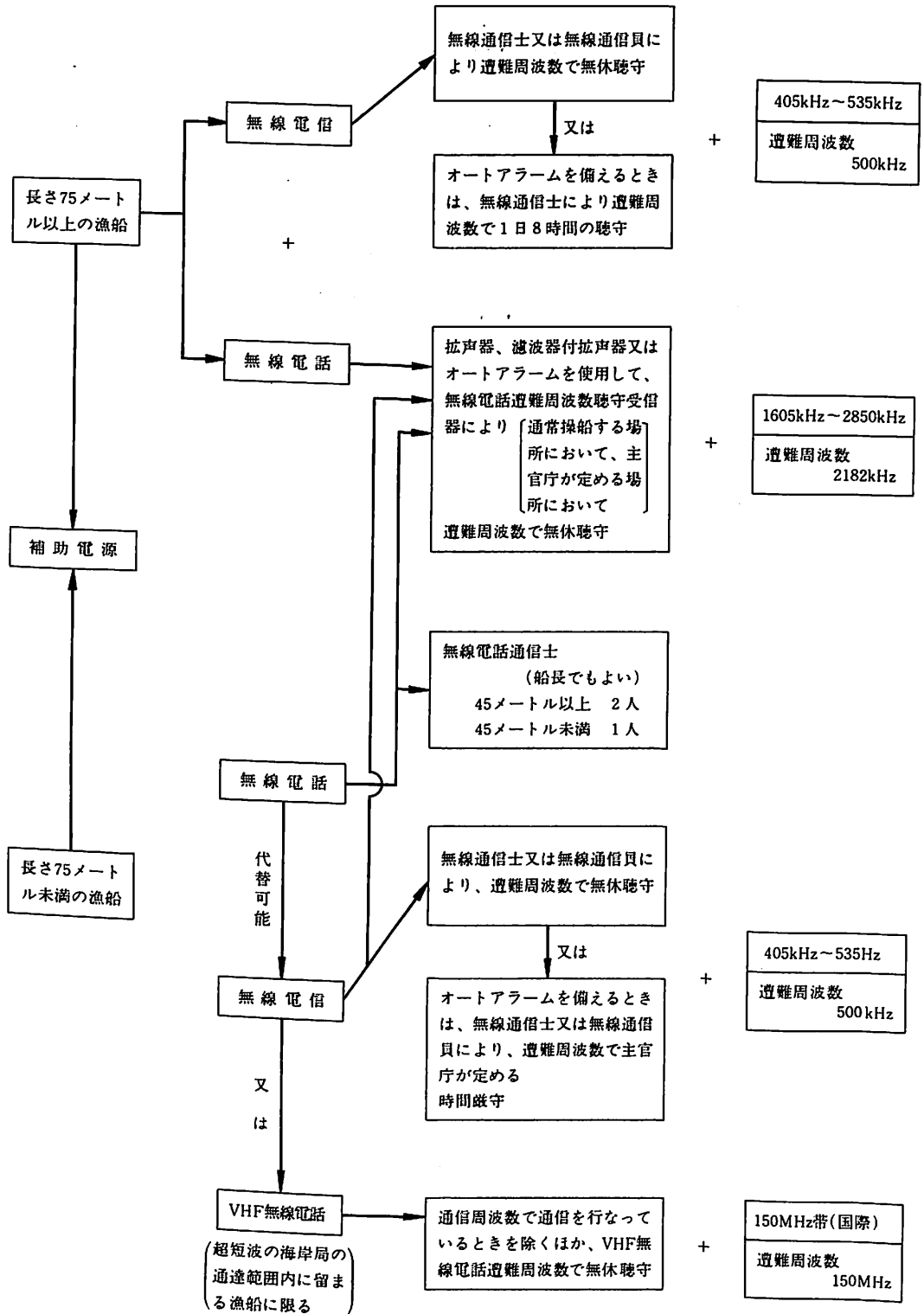
(3) 規定の概要と特徴

① すべての船舶は, 無線電話設備を備えなければならない。ただし, 主管庁は船舶の離岸距離, 航海の長さ, その他の事項を考慮したうえ次の代替設備を認めることができる。

- (a) 75m 未満の船舶に対して無線電信設備
- (b) 超短波海岸局の通達距離内で操業する船舶に対して超短波の無線局

② 長さ 75m 以上の船舶は, 無線電信設備を持たなければならない。従って 75m 以上の船舶は, 電信・電話の両設備を持つことと

条約による無線電信及び無線電話の規制内容



なる。

- ③ 無線設備の使用周波数  
 電信は無線電信遭難周波数 (500kHz) 及び 405kHz と 535kHz の間の 2 波  
 電話 " (2182kHz) 及び 1605kHz と 2850kHz の間の 1 波

従って従来の漁船の無線局では設備の新替又は改修が必要となる。

- ④ 聴守；何れも無休  
 ただし、無線電信において Auto alarm を備える場合は通信士の聴取時間は 8 時間。無線電話において操船場所で拡声機又は Auto alarm を用いて無休聴取。電話通信士は 45m 以上の船舶では原則 2 名であるが、無線に専従する場合 1 名で可。
- ⑤ その他  
 各無線設備の技術基準、補助電源、方向探知機、持運び式無線電信設備、遭難信号

自動発信器 (EPIRB) 等について規定している。(前頁図参照)

### 第 X 章 航海設備

コンパス、測深設備、レーダー、航海用図書及び刊行物、信号装置、方向探知機、Speed meter、Log について規定しており、主官庁は、航海の性質又は船舶が陸地に近接していることにより、この章の要件を満たすことを要しないと認めるときは、いかなる船舶に対しても、その要件の免除を与えることができるとなっている。

#### 会議により採択された勧告及び決議

##### 1. 勧告

- (1) 苛酷な風及び横ゆれの共存する海象の影響の計算方法に関する手引き
- (2) 甲板打ち込み水の影響の決定のための手引き
- (3) 着氷に関する手引き
- (4) 復原性資料に関する手引き
- (5) 船首高さの決定のための手引き
- (6) 区画及び損傷時復原性の計算に関する手引き
- (7) 消火主管の凍結に対する用心のための手引き

信頼ある最高精度

# TAMAYA 天文航法計算機

新発売

# NC-2



「航海用六分儀」のメーカー玉屋商店が、自信をもって製作したこのハンディ・タイプの計算機は、六分儀による天測後の計算と、各種の航法計算プログラムを内蔵したもので、これまでの、天測計算表やトラバース表など、数多くの計算表をくり返し使って行われていた航法計算が、まったく簡単に、速く、しかも正確に算出できる画期的なものです。

これからは、六分儀と合わせて航海士必携の計算機です。

## 株式会社 玉屋商店

- 本社 東京都中央区銀座 3 丁目 4 番 16 号 ☎ 104  
TEL 03 (561) 8711 (代表)
- 大阪支店 大阪市南区順慶町通 4 丁目 2 番地 ☎ 542  
TEL 06 (251) 9821 (代表)
- 工場 東京都大田区池上 2 丁目 14 番 7 号 ☎ 143  
TEL 03 (752) 3481

## 世界の総トン数100トン以上の漁船

ロイド統計——1975 (1975年11月発表) による

国名	隻数	隻数 (%)	総トン数の合計	総トン数 (%)
日本	3,149	16.6	1,216,617	10.7
ソ連邦	4,219	22.2	5,937,367	52.4
スペイン	1,744	9.2	549,945	4.9
米国	1,743	9.2	398,181	3.5
ノルウェー	621	3.3	211,366	1.9
フランス	620	3.3	208,455	1.8
英国	618	3.3	236,461	2.0
韓国	527	2.8	235,044	2.0
カナダ	479	2.5	139,120	1.2
オランダ	392	2.1	88,375	0.8

- (8) ある種のプラスチック材料の使用に関する手引き
- (9) 最深運航水線及びプルワークの最低点間の最小距離の決定のための手引き
- (10) 送信機の最小通常通達距離の決定に関する手引き
- (11) 無線設備の電源の電気的負荷の決定のための手引き
- (12) VHF無線電話設備の送信機の無線周波数及び受信機の感度に関する手引き

### 2. 決議

- (1) 新設計の漁船の要件に関する勧告
- (2) 漁船の復原性規定の一層の改善に関する勧告
- (3) 漁船の冷凍用冷媒の開発に関する勧告
- (4) 漁港における国際陸上連結具に関する勧告
- (5) 救命設備に関する勧告
- (6) 安全の目的のための海上移動短波帯周波数の使用に関する勧告
- (7) 現存漁船に対する無線要件の適用に関する勧告
- (8) 漁船の船員の訓練及び証書に関する勧告
- (9) 漁船に関する統計資料の収集に関する勧告
- (10) 長さ24m未満の甲板を有する漁船の安全基準

### の作成に関する勧告

- (11) スペイン政府への感謝

### わが国の漁船の隻数

以上、条約の概要について述べてきたが、その内容は現状と比べるとかなり厳しいものとなっている。しかしながら、現在、わが国の漁船の隻数は上表にみるとおり世界第2位であり、その世界に占める地位を考えると、わが国としては積極的にこの条約に参加し、その責任をはたす必要があると思われる。なお、わが国の24m以上の漁船は、現在約6,500隻にのぼり、条約が発効した場合、これらの漁船が条約の適用を受けることとなる。

### あとがき

漁船の定全性の向上については、従来、しばしば国際的に論議されてきたが、今回漁船の安全のための国際条約に関する会議が開催され、条約が採択されたことは画期的なことであり、これを機会にわが国も、官民あわせて条約の受け入れについて真剣に検討して行く必要があると思われる。この紹介記事がその目的のために少しでも役立てば幸いである。



恵美洋彦 / 伊東利成

日本海事協会船体部

10-7 各種液化ガスばら積船用金属材料およびその溶接

これまで、主として LNG 温度 (-161.5°C) 以下の温度にさらされる構造材料について述べてきたが、LNG 船でも常温から -161.5°C までの間の温度にさらされる構造設備があり、また、LPG、アンモニア、エチレン、塩化ビニール等々 0°C から -161.5°C までの間の温度にさらされる低温液化ガス運搬船も数多いので、本節では、このような中間の温度に使用する低温用炭素鋼、合金鋼等について簡単に紹介することとする。

また、LNG 温度で使用できると考えられる 10-3 ないし 6 で述べた以外の金属材料についてあわせて紹介することとする。さらに、0°C より高い温度で使用される液化ガスタンク用材料についても簡単に紹介しておく。

10-7-1 低温用鋼一般

低温用材料として要求される性質は、低温で十分な強度を有すること、低温で十分なじん性を有すること、良好な溶接及び加工性を有すること、使用環境に対する耐食性を有すること等である。

このうち、低温じん性すなわち、低温でのぜい性破壊の発生及び伝ばを阻止する性能は、特に重要な問題である。低温用鋼材料として考えられるのは、調質細粒キルド炭素鋼、低合金高張力鋼及びニッケル合金鋼である。以下、これらの低温用鋼の低温じん性について簡単に述べる。

1. 鋼の低温じん性に影響する因子

鋼の低温じん性に支配する材料の因子としては、製鋼過程における脱酸、合金元素、結晶粒度、熱処理、圧延条件、溶接、冷間及び熱間加工等がある。以下、その主なものの影響について述べる。

(1) 脱酸

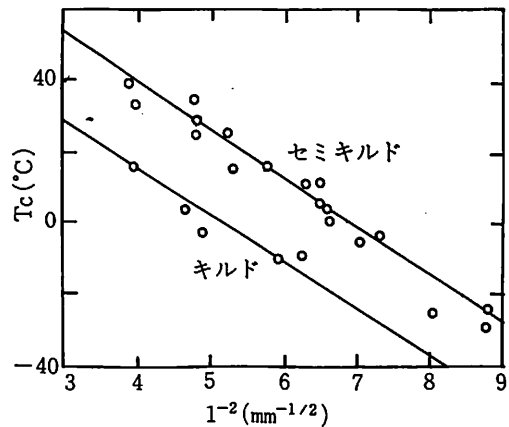


図10-278 遷移温度におよぼす脱酸の影響<sup>6,9)</sup>

よく知られているようにじん性は、リムド鋼、セミキルド鋼、キルド鋼と脱酸の度合いが強いほどじん性はよくなる。図10-278は、軟鋼の遷移温度をフェライト粒の大きさの $1/2$ 乗に対してプロットされたものであるが、脱酸の度合いが強いほど遷移温度が低くなっていることを示している。

(2) 合金元素

合金元素のじん性に及ぼす影響としては、C, P, Mo, V等はじん性を劣化させ、Mn, Ni等はじん性を向上させるといわれている。

Cが鋼のじん性を劣化させることはよく知られているとおりであり、これは、炭化物の折出がぜい性き裂の核となるためと考えられている。したがって、Cは、製鋼上あるいは強度上許すかぎり低いが鋼のじん性を向上させる上に好ましい。

低温用鋼の規格では、Cを0.20%以下に押えているのが通常であり、例えば、NKのKT50材(調質細粒キルド鋼、使用温度-50°C)では、0.14%以下と規定している。

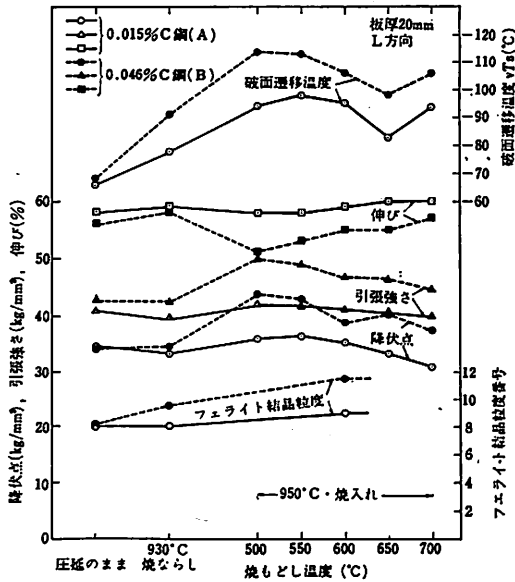


図10-279 同一溶鋼から製造したC%の異なる Al キルド鋼の機械的性質<sup>23)</sup>

しかし、たんにC%を下げるのみでは、低温じん性は改善されない。同一溶鋼から製造したC%の異なるアルミキルド鋼の熱処理条件による機械的性質の変化の例を図10-279に示すが、0.046% Cの方が0.016% Cの鋼に比べ熱処理後のフェライト結晶粒度が細かく、2mm V シャルピの破面遷移温度も10ないし20℃低い。一般に、40kg/mm<sup>2</sup>以上の引張強さとすぐれたじん性を有する低炭素アルミキルド鋼を安定して製造するには、0.03%ないし0.10%程度のCが必要である。

Siは、増加に伴って降伏点を上昇させ、その結果、じん性を劣化させるので、脱酸の問題を除けば低い方がよい。一般的に0.30ないし0.35%以下に押える。

Mnは、粒界炭化物を減少させ、パーライトを微細化し、さらにフェライト粒も微細化することによりじん性を向上させる。とくにMn/Cが3以上の場合にその効果は著しく、低温用鋼ではMn/Cを高く、この比を10以上にしたものが多し。図10-280にMn/Cと落重試験NDT温度との関係を示す。

Pは、低温ぜい性を促進する元素であり、粒界に偏析して焼もどしぜい性への感受性を高めるので、できるだけ低くした方がよい。

一般の船体構造用鋼では、 $P \leq 0.05\%$ 、高張力鋼では $P \leq 0.04\%$ ていどに制限されているが、NKのKT35材(使用温度 $-35^\circ\text{C}$ )では $P \leq 0.04\%$ 、KT

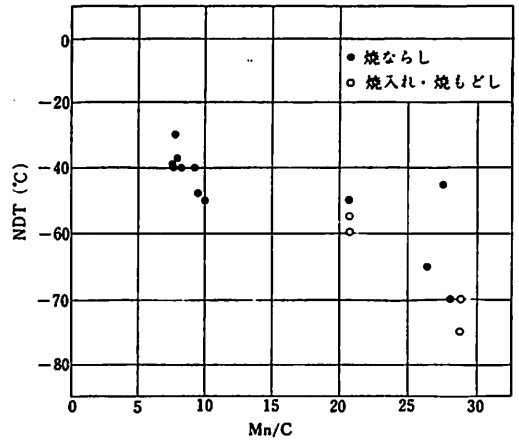


図10-280 NRL落重試験とNDTとMn/Cの関係<sup>23)</sup>(Alキルド鋼, PI型試験片)

50材(使用温度 $-50^\circ\text{C}$ )では、 $P \leq 0.035\%$ に制限されている。

Sは、介在物を形成し衝撃遷移温度は変えないが、吸収エネルギーを下げ、圧延方向に対して平行及び直角方向のじん性の差を大きくするので、これでもできるだけ低くした方がよい。

Cuは、炭素鋼中の不純物程度では無影響であるが、0.6~1.5%の添加はじん性向上に有効である。

Niは、10-3でも述べたようにじん性を向上させるのに最も有効な元素である。これは、Niによるフェライト地自体のじん性向上と結晶粒の微細化によるとされている。Ni量が多くなると焼もどし過程で析出するオーステナイトが、じん性向上や劣化に関係してくる。

Alは、Alで脱酸した後の含有量を0.03%ていどにするのがよい。

Nは、ひずみ時効感受性を高めるのであるべく低く、0も、粒界ぜい化を誘起するので低くする方が好ましい。V、Mo等もじん性を低下させるといわれているが、微量のMoは、焼入れ性をよくしたり焼もどしぜい化を抑制して、じん性向上に寄与する。また、Vもじん性には有害であるが、Al、Nb、Zr、Ti等と共に炭化物、窒化物をつくりオーステナイト粒を微細化してじん性を向上させるのに使われることもある。

### (3) 結晶粒度

フェライト粗度が小さくなるとじん性-ぜい性遷移温度が低くなることはよく知られている。

図10-281は、炭素鋼とNi鋼の結晶粒度と衝撃

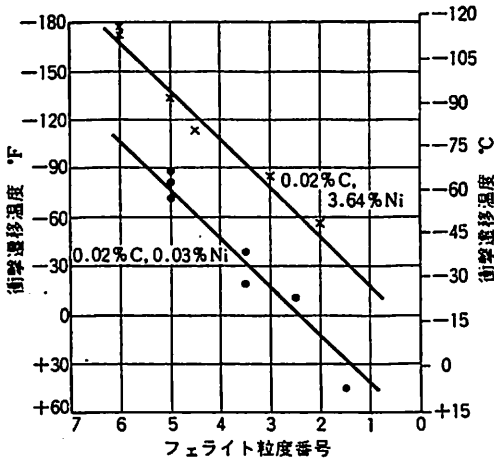


図10-281 炭素鋼とNi鋼の衝撃遷移温度とフェライト粒度の関係<sup>62)</sup>

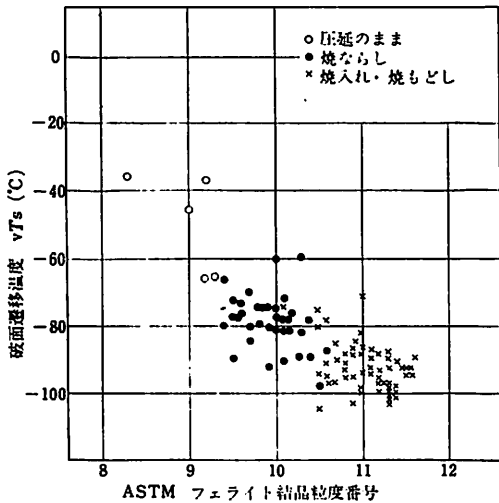


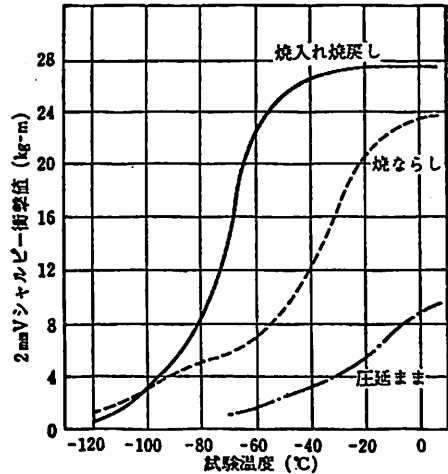
図10-282 2mmVノッチシャルピ試験の破面遷移温度とフェライト粒度番号との関係<sup>23)</sup>  
(AlキルドC; 0.04~0.07%, Mn; 1.20%)

遷移温度の関係である。両鋼とも衝撃遷移温度は、結晶粒度が小さくなると粒度番号に比例して低下することがわかる。

また、同一結晶粒度の大きさでくらべるとNi添加によって衝撃遷移温度が下がっている。

結晶粒を細かくするには、Mn, Ni等の添加によるA<sub>3</sub>点の低下、圧延終了温度の低下、焼入れ焼戻し速度を速めること等によりフェライト粒の成長を遅らせたり、Al, Nb, Ti, Zr, V等を添加して炭化物、窒化物を作ってオーステナイト粒を微細化する方法等がとられている。

炭素鋼でじん性を向上させるのに最も一般的なの



板厚25mm, 0.17%C, 0.42%Si, 1.27%Mn, Al細粒鋼  
 圧延まま: 引張強さ56.9kg/mm<sup>2</sup>  
 降伏点35.5kg/mm<sup>2</sup>  
 焼ならし: 引張強さ55.7kg/mm<sup>2</sup>  
 降伏点37.9kg/mm<sup>2</sup>  
 焼入れ焼戻し: 引張強さ58.2kg/mm<sup>2</sup>  
 降伏点42.8kg/mm<sup>2</sup>

図10-283 熱処理の切欠じん性に及ぼす効果<sup>63)</sup>

表10-122 ニッケル鋼 α-γ 相冷域加熱によるじん性向上

鋼種	試験温度	衝撃値 kg·m/cm <sup>2</sup>	
		Q T 処理	Q T T 処理
5% Ni 鋼	-170°C	3.5	12.3
3.5% Ni 鋼	-115°C	6.0	12.3
9% Ni 鋼	-196°C	8.0	11.0

Q T T 処理の最初の T は 2 相領域への加熱冷却を示す。

は、Al による細粒化処理で、これに焼ならし、または焼入れ焼戻しの鋼質処理を行なって結晶粒の微細化並びに炭化物及び窒化物を微細に分散させる方法である。

図 10-282 に低炭素アルミキルド鋼のフェライト結晶粒度と 2mmV ノッチシャルピ試験における破面遷移温度 (vTs) との関係を示す。

NK 規則の低温用鋼は、オーステナイト結晶粒度 5 (JIS G0551 又は ASTM E112-58T) 以上の細粒が要求されている。

#### (4) 熱処理

焼ならし、焼ならし焼戻し、焼入れ焼戻し等の熱処理は、前述したように結晶粒度を微細化させることで低温じん性を向上させ、低炭素合金鋼における焼入れ焼戻し処理は、結晶粒の微細化と炭化

物の微細分散の効果が、低温じん性を著しく改善する。

図 10—283 に熱処理の低温じん性に及ぼす効果を示す。

熱処理による組織は、オーステナイト域からの冷却速度により、速いほうからマルテンサイト、ベイナイト、フェライト-パーライト及びこれらの混合組織が得られる。組織間のじん性は、焼もどしにより同一硬さとして比較すると、マルテンサイトが最も低く、ベイナイト、フェライト-パーライトの順

に遷移温度が上昇する。

焼入れについては、特に最近、焼入れ炉が圧延焼入れ型 (Roller Quench Type) になり、焼入れ性が一段と向上している。

また、後に 5% Ni 鋼のところで説明する焼入れ焼もどしの際にさらに  $\alpha$ - $\gamma$  の 2 相冷域での加熱冷却するような特殊熱処理もある。これは、5% Ni 鋼のみならず、表 10—122 によれば他の Ni 鋼にも有効であることを示している。(つづく)

## 海外事情

### ■ソ連 NIKOLAEV 造船所建造中の高速度大 型 RO/RO 船 "ATRANTICA" 型

最近のソ連 RO/RO 船隊整備志向は、昨年 12 月本年 2、3 月の本欄で指摘した通りであるが、遂にソ連 NIKOLAEV の秘密造船所で、コード名称 "ATRANTICA" として最大、最高速の 2 隻が建造中であることが紹介された。(Shipbuilding & Marine Engineering Int., April, 1977)

\*

"ATRANTICA" の基本的性格は外貨獲得の商業ベースのみでなく、やはり軍事兵器輸送船としての性格を併せ持っているようである。これは次の点に明確に現われている。

- ① 25,000SHP×2、船速 25kt、CPP 付 twin screw の超高速ガスタービン船である。
- ② 航続距離を 20,000miles 確保している。
- ③ 船の大きさからして、コンテナ 1,200TEU は余裕あり、重車両に重点を置いている……等である。同船の RO/RO 船としての特徴は、次のようである。

① 基本的配置は Scanaustral 等のコマーシャル RO/RO 船と殆んど同じであるが、twin-screw の高馬力船のため機関室がフリーポートデッキ下 3 割のスペースを占めて、上部構造はミッドシップ寄りとなっている。

② 後部上甲板にも RO 可能のため、前部上甲板からトンネルが上構を突抜けている。

③ LO/LO 荷役もできるように、前部上甲板にフラッシュハッチが 4 つあり、ホールド内隔壁にも水密扉があり、2nd, 3rd, 4th 各甲板から LO 可能である。(クレーン装備はなし。陸上のアシストによる)

④ 船尾のクォータランプは 37m×7m (幅) の幅広長大なもので、2 本のコンテナトレーラーがすれ違い可能なものである。

同船の主要目は以下の通りである。

全 長	217.0m
型 幅	30.0m
型 深	20.9m
満載吃水	9.7m
載貨重量	20,000 t
貨物搭載数	20ft.コンテナ換算
	ホールド内 828個
	上甲板 372個

航続距離 20,000哩

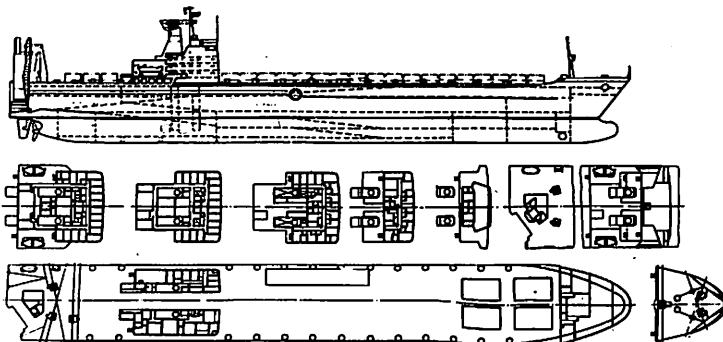
主機 AERO-DERIVED

25000SHP

ガスタービン 2 基、  
130rpm CP プロペラ 2  
個

速力 25 kts (9 m 吃水試運  
転)

乗組員数 39名



# デッキクレーンの リモートコントロール

齊藤行雄  
福島製作所基本設計部副部長

最近の海上輸送に多目的使用の貨物船がクローズアップし、われわれの製作分野のデッキマシンの性能アップと、合理的にこの多目的使用に適する種々の要求が強く打ち出されつつある現況です。

デッキクレーンもまた、これに合わせて、一部構造、機能の改良を加えながら、更に効率のよい荷役へと、進めている次第です。デッキクレーンでは従来型の機体付きキャビン内での操縦から、船形、荷物の状況によっては、デッキ上からのリモコン操縦方法など、当全必要要求になって来ます。

当社では、これ等のご要求に追従すべく、可搬式リモートコントロールを組込んだクレーンも1972年頃から納入して来ましたが、この実績を得て、これ等の耐久性、操縦の容易性などを更に追求、改善しながら社内テストを繰り返して進め、実船向クレーンでの信頼性など、十分満足できるものにまとまると確信し、社内試験機での内容の概要を紹介いたします。

## ●機構の概要

ここに紹介する内容は、従来型デッキクレーンのキャビン操作の他に、操縦系統ラインの1部切替えによってリモコン操作でも、同じ作動を行なえる方式にしてあります。

キャビン操作では油圧サーボ機構を介してウインチ制御の方法が標準化されていますが、ポータブルリモコンは簡易型電気発信装置——油圧サーボ機構の組合せになり、従来型コントロール系統に簡易発信装置をジョイントするのみの方法です。

この方式での特長は、キャビン操縦+リモコン操縦のコンビネーション複数型、またリモコンオンリーの方法など自由に選択できます。

次頁の図-1に示す機器とラインで構成されます。この操縦回路図はコンビネーションの方法を示しま



す。

(1) 油圧サーボ機構だけの場合は、①、②のコントロールスタンド（キャビン内）、⑥サーボシリンダー（ウインチ上）、⑦バイパス弁、⑧切替弁、⑨、⑩電磁弁、⑪切替弁、⑫ブレーキシリンダー、⑬パワーユニットの組合せです。

(2) リモコン装置は、⑮コントロールボックス（可搬式）、⑭補助盤、⑤セクター、④電磁弁ユニット、③発信器ユニットを油圧サーボラインに追加して、機内操作/機外操作へのセクター切替えによって自由に選択できます。

また①、②のコントロールスタンドと⑤のセクターをはずすと、リモコンオンリーの配置になります。

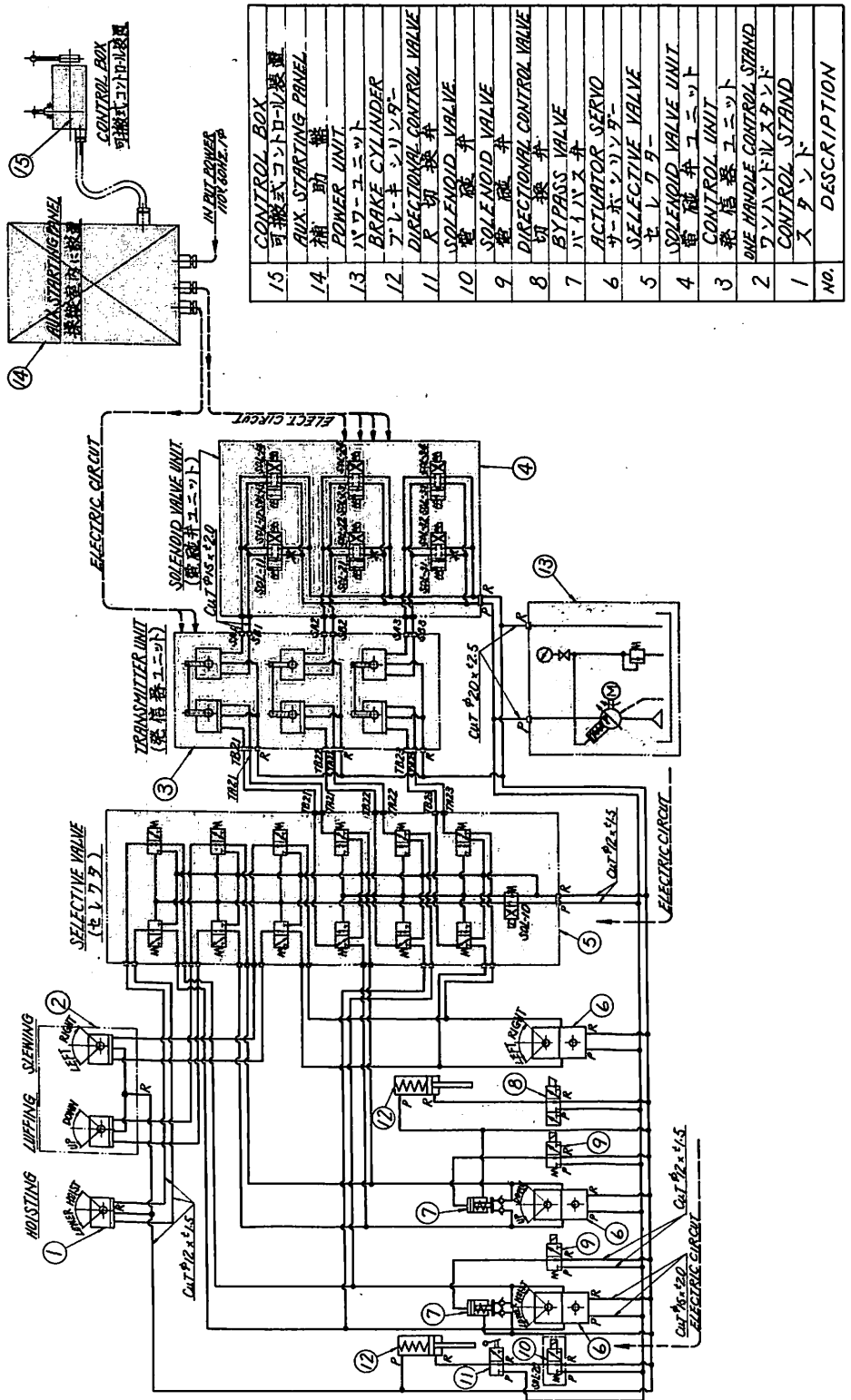
## ●リモコン設備の機器

リモコンボックス……………首掛け式のコントロールボックスは軽量小型の2ハンドル自動リターン式で、クレーンは3動作ができます。本体は耐雨構造となっていて、表面に押ボタン、スイッチ等必要機具を装備しています。ハンドル軸はポテンションメーター発信式になっています。

制御盤……………クレーン主制御盤とは切りはなし



図一 回路説明図



No.	DESCRIPTION
15	CONTROL BOX 可搬式コントロール装置
14	AUX STARTING PANEL 補助機
13	POWER UNIT パワーユニット
12	BRAKE CYLINDER ブレーキシリンダ
11	DIRECTIONAL CONTROL VALVE 方向弁
10	SOLENOID VALVE 電磁弁
9	SOLENOID VALVE 電磁弁
8	DIRECTIONAL CONTROL VALVE 方向弁
7	BYPASS VALVE バイパス弁
6	ACTUATOR SERVO サーボシリンダ
5	SELECTIVE VALVE セレクタ
4	SOLENOID VALVE UNIT 電磁弁ユニット
3	CONTROL UNIT 送信器ユニット
2	ONE HANDLE CONTROL STAND ワンハンドルスタンド
1	CONTROL STAND スタンド



ポータブルリモコン装置

た補助盤で、キャビン内に取付け、巻上、引込、旋回のサーボンプ及び電磁弁回路、これ等電源の受入れを収納した壁掛け型です。

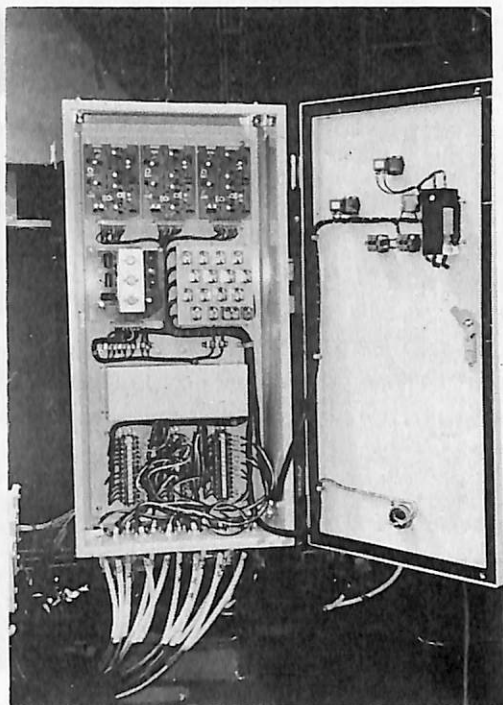
電磁弁ユニット及び油圧サーボ発信器ユニット……機械室内に取付けますが、発信器ユニットではリモコンハンドルのポテンショの追従と、電磁弁作動を連動させて、油量調整する油圧サーボ機構にしています。回路上を2段電磁弁ラインにしたことで、ハンドル急速操作の場合でもスロー加減速追従が得られることと、片方の電磁弁に、もしトラブルの発生があってもいずれかのラインだけで操作が可能であることが特長です。

セクター……この部分はキャビンコントロールの場合と、リモコン操作の場合とのハンドルラインの切替の部分で、機械室内に取付けています。リモコンオンリーでは不要です。

パワーユニット及びウインチ付きサーボシリンダーなど……従来型の標準機器です。

#### ●動作信号

発信と追従ポテンシオメーターによって形成されるブリッチよりの差電圧が、差動増幅器に入力され、回転方向弁別と、ハンドル速度切替弁別回路が選別入力されて、次段の出力リレー回路を働かせています。これ等一連の動作（電位入力）とポテンシオの偏位差の関係から出力リレー——電磁弁の動作を与え、発信器ユニットアクチュエー



クレーンに取付けた補助盤内部

ターをリモコン回転角に合せます。即ちこのサーボライン上で、アクチュエーターがキャビン内スタンド付きハンドル角と同じ役目をする機構になります。

#### ●おわりに

福島低圧型デッキクレーンの操作のテーマに、特にクレーン考想を大幅に変えることなく、種々の荷役方式（操縦方法）のご要求に応じられる油圧サーボ機構＋リモコン機構の組合せでの社内テスト（下写真）をほぼ終了し、実船機向けの製作準備の段階になりました。



## 昭和52年版鋼船規則集の和文版と英文版の違いについて

NKの昭和52年版鋼船規則集（和文版、英文版とも）が5月中旬から販売されていることはご承知のとおりであるが、この機会に英文鋼船規則集（RULES AND REGULATIONS FOR THE CONSTRUCTION AND CLASSIFICATION OF SHIP 1977）の発行の趣旨や和文規則集との違いなどについて二、三紹介しておきたい。

従来、英文規則集は和文規則集の英訳版として2年ごとに発行されていたが、今回からは和文規則と縁を切り、国際船級協会として外国船対象の技術規則にふさわしい内容とし、毎年発行することになった。従って英文規則集は、主として船舶安全法が適用される日本船対象の和文規則集との間に、船舶の検査方法や構造規定に多少の差があり、特に船級検査の規定（Part B）は、和文規則集の当該編（B編）と比べると、船舶の定期的検査の方法や船体タンクの水圧検査の方法等が、国際慣行にのっとったものとなっているなど、かなりの違いが見られる。

また、英文規則集では、従来のPart N（液化ガスタンク船）とPart P（海底資源掘削船）が、これまでごく一部の関係者にしか利用されていなかった実情を考慮して、今回これを規則集からはずし、それぞれ別冊規則とすることになった。

和・英両規則集の間の差異については、同時に発行された「鋼船規則集検査要領」の“付録”にその項目が一括記載されているのでご参照願いたい。

いずれにしても大体において外国船については英文規則集が、日本船については和文規則集がそれぞれ適用されることになる。なお、和文規則集は毎年改定発行されることは従来どおりである。

### ヨルダン、パプアニューギニアの両国政府から検査権限付与さる

NKはこのほど、ヨルダンとパプアニューギニアの両国政府から、それぞれの国の船舶につき、政府に代って下記の検査や証書発行を行なう権限を付与された。これによりNKは38カ国の政府から権限を付与されたことになる。

○ヨルダン政府から付与された権限

同国の船舶につき、同国政府に代って、

(1) SOLAS 1960による検査を行ない、貨物船安全構造証書、同安全設備証書、同安全無線電信証書および同電話証書を発行すること。

(2) ILLC 1966により乾舷を指定し、検査を行なって証書を発行すること。

(3) トン数を測定すること。

○パプアニューギニア政府から付与された権限

同国の船舶につき、同国政府に代って、

(1) SOLAS 1960による検査を行ない、所要の証書を発行すること。

(2) ILLC 1966により乾舷を指定し、検査を行なって証書を発行すること。

(3) “British Merchant Shipping (Tonnage) Regulations”によりトン数を測定し、証書を発行すること。

(4) 同国の非条約船を“Merchant Shipping (Safety) Regulations”および“Instructions to Surveyors”に従って検査すること。

なお、パプアニューギニアでは、1976年8月18日にSOLAS 1960とILLC 1966の両国際条約が発効している。

### 4隻のホテルバージNK船級で完成

常石造船㈱でNK検査のもとに建造中であった4隻のホテルバージ（正式には“Accommodation barge”）は、去る6月初旬から同月末にかけて全部完成、発注者のArabian American Oil Company Ltd. (ARAMCO)に引渡された。

これらのホテルバージは、2隻が1,000人収容のもの、他の2隻は500人用のもので、アラビア湾へ曳航され、そこに係留され同湾周辺における各種工場の従業員用宿舎に使用されることになっている。

各バージとも宿泊室は4人部屋であるが、食堂、娯楽室、洗濯室、医療室、理容室などが完備しており、豊富な造水設備もあって陸上のホテルに比べていささかの遜色もない。バージの主要寸法は次のとおりである。

1,000人用バージ	125mL×27.45mB×4.88mD
500人用バージ	82.5mL×22mB×4.5mD



## 新しい形の 26m 艇 2 種

### その 1 消防設備船兼進路警戒船 “おおづき”

丹 羽 誠 一

最近やや特殊の用途，したがって特殊の設計条件の艇 2 種，それもそろって全長 26m の艇につきあった。いずれも海上交通安全法ないしは過密航路関係の任務を持ち，これも全長 26m の海上保安庁特 23m 型巡視艇 “あきづき” 型ともかわりがある。

“おおづき” は消防設備船兼進路警戒船。海上交通安全法に指定された航路を通航する巨大船の露はらいをつとめるわけであるが，瀬戸内海では浦賀水道とは違い，例えば明石海峡を通過した船がさらに備讃瀬戸に入るといったときには，そのまま本船に同航して行って次の水路の露はらいをつとめる。今日の巨大船はかなりの速力を持っているので，荒天時などはこの同航がかなりな困難をとまう。

“ふさなみ” は漁業安全操業指導船。漂泊しながらの警戒が多いことは，海上保安庁の “あきづき” 型と共通しているが，漁船相手だけにまた別の条件もある。これら 2 隻の船の設計について，他の類似寸法の船との関連のもとで紹介する。

海上交通安全法に指定された航路を航行する巨大船または危険物積載船は，海上保安庁告示に示す能力を有する進路を警戒する船舶，消防設備を備えている船舶を配備しなければならない。進路警戒船は巨大船の航路における速力（12ノット）に 3 ノットを加えた速力以上で航行できること。消防設備船は危険物積載船の航路における速力（12ノット）以上で航行できること。泡水溶液を使用する消防設備船で最も強力な第 3 種消防設備船は，泡水溶液を毎分 6 トン以上の放射量で 30 分以上放射することができること。粉末消火剤を使用する第 4 種消防設備船は，粉末消火剤 2 トンを毎秒 30kg 以上の放射量で放射できることを要求され，通信設備等についても規定されている。また消防設備船のエンジンルーム吸排気口は，湿式排気管を除き水面から 3m 以上の位置に開口しなければならない。

本船は石原造船が内海曳船向けに建造した消防設備船兼進路警戒船として，すべての種類の巨大船

をエスコートすることができる資格を持ち、しかも指定航路以外でこれらの巨大船が発揮する速力に対しても、荒天時に困難なく同航し得る能力と、将来、紀淡海峡に指定航路を設けられることを予想して友ヶ島南方3海里的の海上において待機し得る十分な安定性を要求される。定員は船員4名であり、その他に必要なに応じて便乗者6名を収容し得ることが要求される。

同社は昭和49年に21m型警戒船“ないかい”を建造している。3年間の使用実績から見ると常備状態毎で17ノットの速力では任務完遂にはやや力不足である。これは警戒業務中定位を離れて後落すると、定位回復のため、かなり無理をしなければならず、また指定航路外で巨大船と共に、次の指定航路まで航行するときの速力がかなり高いので、特に荒天時など主機関に無理がかかって事故の原因となりやすい。このことを考えると常備状態全力では、できれば20ノット程度が望ましい。消防設備も今回はかなり増強されている。おおざっぱに考えて長さは24m以上にはなるだろう。消防船としての条件、船価などから考えて鋼製船体とすることがほぼ決定的である。

以上のような条件で基本計画の参考になる艇を拾い出して見ると上記の“ないかい”“あきづき”の外に防衛庁の消防艇“AH41”、高速客船“いそかぜ”などがある。

“AH41”は昭和37年建造の飛行艇基地用の消防艇であり、鋼製船体で全長23m、巾5.5m、440馬力3軸で $10/10$  20.24ノットを出す。このときの排水量約52トン。本艇はディーブV船型開発以前の船型であって、速力発揮にはやや有利であるが、荒天時の使用には不利である。飛行艇火災用として計画されているので、消防ポンプ能力はほぼ同程度だが、泡原液は5分間分しか持たない。粉末消火装置は無い。その他の設備も簡単である。これを原型にして今回の計画を考えると、当然、船型は最も波浪中の運航に適するディーブ・オメガに変えなければならず、装備も泡原液が多くなること、粉末消火装置を持つことなどを主として増強しなければならない。当然スペースも大きくなるし、馬力も余計要る。

“ないかい”は昭和49年建造の、同じく内海曳船の警戒船で、鋼製船体全長21m、巾5m、380馬力3軸で $4/17$  17ノット。排水量は約46トン。船型はディーブオメガ。粉末消火設備は持たない。本艇は前記のように速力がやや不足するし、粉末消火設備を持たせれば、その重量だけでなくスペースも増さねば

ならない。馬力もかなり余計要ることになる。

海上保安庁特23m型は昭和49年第1艇が完成した海上交通安全法指定航路の交通安全指導、および取締りを行なうために新設計された艇で、アルミ合金船体、全長26m、巾6.3m、1,000馬力3軸で約22ノット。排水量約76トン。ディーブオメガ船型で、特殊な装置としてはアンチローリングボード（減揺装置）を持ち、これの重量は約3トンである。2軸運転で指定航路内の速力（12ノット）を、3軸で一般パトロールをカバーするように計画されている。この船は機関部重量が重くなったため、余計な馬力が必要になったといった感が強く、最高速力をわずかに減らすことにより、ずっと楽な設計になるように思われる。

“いそかぜ”は昭和48年建造の客船。鋼製船体全長26m、巾5.8m。1,100馬力2軸で $4/4$  26.27ノット。このときの排水量約60トン。

これらの各船の満載状態重量を比較すると第1表となる。消防装置、客室機装等は重量区分上の機装、機関等の区分から除いてまとめた。

新計画艇は粉末消火装置2.4トン、粉末消火剤2トンを持ち、このためのスペースから“ないかい”より2～3m長くすることが必要になる。仮りに“ないかい”の主機を500馬力級に引きあげ、3mの寸法延長を行なうとする。主機としてはGM12V-71T I, 540HP/2170rpmがある。船殻が長さ延長のみで約3トン増。機関が2.5トン程度増。消防設備が粉末消火関係で4.4トン増。その他機装などで1.5トン程度増になるとすれば約60トンとなる。

$L/\Delta^{1/3}=6.130$ , 20ノットに対し $V/\Delta^{1/3}=10.108$  丹羽チャートから馬力を算出すると、1,812馬力となり、少々不足することになる。そうなると1,000馬力2軸という線が出てくる。

ベンツMB820Db, ピールスチック8PA4V-185, 三菱12DM20MTK等が検討され、船主はA重油を使用する、整備のしやすいピールスチックにかたむいていた模様であるが、結局スペースの問題から三菱12DM20MTK, 1,000HP/1,500rpm 2基を採用することとなった。

概略配置を画いてみるとエンジンルームの後方に粉末消火装置のためのスペースが要ること、主機の前方に消方ポンプを置くことなどの要求から、エンジンルーム前壁は船尾端から約15mの位置となり、それより前方に所要の居住区をとり、しかも波浪中での波さばきの良い船首形状、友ヶ島南方までを行



第 1 表

	特23	ないかい	AH41	いそかぜ
船殻 ( $W_h$ )	24.01	20.55	20.50	23.00
$W_h/L \cdot B \cdot D$	(.0489)	(.0783)	(.0589)	(.0587)
艤装	5.50	2.51	1.25	3.49
固定斉備	.86	.50	.67	.76
機関 ( $W_m$ )	28.32	8.64	15.88	15.72
$W_m/HP$	(.00944)	(.00758)	(.0120)	(.00715)
電気	4.77	2.15	2.24	2.77
航海	.35	.10	.06	
無線	.26		.75	
一般斉備	3.90	3.08	1.22	.82
燃料等	5.23	4.25	5.00	2.60
	(減揺等)	(消防)	(消防)	(客室及乗客)
	3.24	6.90	4.50	11.47
不明	.48	-.17	.86	.33
満載排水量	76.32	48.51	54.63	60.96
$L \times B \times D$	26×6.3×3	21×5×2.5	23×5.5×2.75	26×5.8×2.6

第 2 表

	$W_h/L \cdot B \cdot D$	25×5.5×2.8	
いそかぜつ	0.0587	22.6	} 22.5
つくば	9.0596	22.95	
P T 5	0.0572	22.0	
ないかい	0.0787	30.3	
	$W_h/L(B+D)$	25×(5.5+2.8)	} 23.3
いそかぜ	0.1053	21.85	
つくば	0.1223	25.38	
P T 5	0.1215	25.2	
ないかい	0.1312	27.22	

第 3 表

AH41		“ないかい”	
ポンプ装置	0.980	消防ポンプ	0.810
管弁コック	1.065	消防管系	0.220
モニター・プロテクター等	0.263	消防用吸入弁	0.200
デリバリー・サクシオンホース	0.318	ターレット等	0.273
泡沫関係	0.200	小 計	1.503
消防要具	0.160	泡原液	5.400
工具類	0.014		
小 計	3.000	合 計	6.903
泡沫原液	1.500		
合 計	4.500		

第 4 表

ポンプ装置	0.810
管系	0.420
モニター・プロテクター	0.290
粉沫消火装置	2.400
同用モニター	0.100
海面処理剤タンク	0.150
小計	4.170
泡原液	6.000
粉末消火剤	2.000
合計	12.170

第 5 表

	船殻 $L_g/L$
P T 11	.433
いそかぜ	.437
しらみね	.486
A H 06	.439
ないかい	.440
	.447

動区域とするために必要な船首乾舷をとると、全長は少くも25mを要するようになる。これに十分な復原力を与えるために巾5.5m、必要な乾舷を考慮して深さ2.8mを与え、排水量を略算する。

類似寸法の鋼船の係数を用いて船殻重量を算出すると第2表のようになる。

“ないかい”の例は他に比べて重い。極力重量軽減するとしても他の3例がいずれも平甲板なのに対して新設計はフォックスルを有すること、上部構造が比較的大きいこと。なるべく簡単な工作で丈夫な船とすることなどの含みで24トンと仮定する。

消防関係重量の例を第3表に示す。

AH41のポンプは8kg/cm<sup>2</sup>、5,000l/min 2基で直列・並列切換式、直列運転時20kg/cm<sup>2</sup>、4,500l/minであり、それだけ管系は複雑で重い。さらに他船の排水のための要具一式を持っている。

“ないかい”のポンプは12.5kg/cm<sup>2</sup>、6,000l/min 1基で、管系は簡単である。

新計画はポンプ関係は“ないかい”に準じ、それに粉末関係などが加わる。重量は第4表のように想定される。ただし海面処理剤原液は必要に応じ搭載するのでここには計上しない。

機関は“いそかぜ”に主機の重量差3トンを加え、艀装その他は“ないかい”に準じてこれに全長に対する修正を加えると常備排水量65トンとなる。

常備排水量65トン、全長25mのとき、

$\Delta^{\frac{1}{2}}/L \cdot B_c = .115 \sim .12$  とするためには(以下船型要素については自著「高速艇工学」第3章参照)  $B_c = 5.62 \sim 5.4$  となり、チェーン巾が最大巾と同等ないし以上となる。全長を26mとすれば  $B_c = 5.45 \sim 5.25$  となる。GMが過大となるのは動揺性能上好ましくないこと、全長が大きい方が速力に対しても、波浪中性能に対しても有利であり、全長26m、チェーン5.3m巾として設計を進めた。

長さ1mの延長に対し1トンの余裕をとって概略線図を作成する。

$\Delta/L \cdot B_c \cdot d = .4 \sim .45$  とするためには、

$$d = 1.2 \sim 1.05$$

波浪中の性能からdの比較的大きな、デッドライズの大きな船型が望ましい。  $d = 1.2$

dをあまり大きくとると乾舷を保持するためには不具合である。2軸艇の場合、大きなデッドライズをとりながら  $\Delta/L \cdot B_c \cdot d$  を小さくしようとするとエンジン位置が高くなり、Dを大きくしないとおさまらない。dはこのへんの兼ねあいから決まってくる。

$L_g$ は概略配置から推定する。船殻の重心前後位置については類似寸法のディーブV系船の実例(第5表)により推定する。

他は概略配置から重量区分ごとの重心位置を想定して積算する。

$$L_g = 10.7 \quad L_g/\Delta^{\frac{1}{2}} = 2.648$$

これに相当する  $B_{cl}/\Delta^{\frac{1}{2}} = 1.15 \sim 1.35$

これはハンプ時の航走トリムが適当な値となり、ハンプ抵抗を過大にしないためである。

$$B_{cl} = 5.0 \quad \text{とすれば} \quad B_{cl}/\Delta^{\frac{1}{2}} = 1.237$$

船底勾配を決める。  $h_{c\bar{\alpha}}/d = 1.1$  とすれば

$$h_{c\bar{\alpha}} = 1.3 \quad \text{となり} \quad h_{c\bar{\alpha}}/\frac{1}{2}B_c = .491$$

中央における船底勾配は  $26.1^\circ$

$L_g/L = .412$  とするためには  $A_t/L\bar{\alpha} = 0.7$  とすればよく、ここに  $dt = 0.7$   $h_{ct} = 0.55$  が得られ、  $h_{ct}/\frac{1}{2}B_{cl} = 0.220$ 、トランソムにおける船底勾配は  $12.4^\circ$ 。

操舵室から前方に高さ0.6mのフォックスルを設ければ  $F_f$  は全長の10%弱となり、適当な値を得る。

防技本委託により作成した復原性能に関する基準

$$0.5\Delta^{0.36}=2.31 < F_f=2.55$$

このようにして諸要部寸法を決めて概路線図をまず作成し、それによって一般配置、構造図等を作成し、重量重心を精算する。

外形は任務上一目でそれとわかるよう、一般の船と異った外観とすること、また操舵室は十分の広さがあり、しかも見通しが良好なること。エンジンルーム吸気口は高い位置とするため、ダミー煙突とし、ファンネルマークを取付ける。消防用モニターはなるべく高い位置に置くため、操舵室上とする。

構造は耐候性高張力鋼製縦肋骨構造とし、燃料油槽および泡原液タンクはインテグラルタンクとする。

主機関最低速安定回転数が約 550rpm、プロペラ軸で 325rpm と考えれば最低速が 6 ノット強と予想される。これは 1 軸運転でも 4.5 ノット程度出ることになる。任務上さらに低速運転が必要となるので、逆転減速機は新潟コンバーター製自動変速装置付を採用し、主機回転数 550rpm のときプロペラ回転数 85~200rpm 間に制御可能とした。200rpm でも 2 軸で約 3 ノット、1 軸で 2 ノット程度まで速力が落せるので、出入港、接舷等の操作をはじめ、消火作業中の船位保持等がきわめて容易になる。

本船の消防設備は次のようなものである。

消防ポンプ 1 段バランス式タービンポンプ  
 容量 360m<sup>3</sup>/h  
 吐出揚程 122m  
 吸入揚程 2m  
 回転数 2150rpm  
 所要馬力 280PS

左舷機前端からエアクラッチおよび増速機を介して駆動する。

消防管系統：吐出側は 2 系統に分け、操舵室上に設置したターレット 2 台に独立して導き放水する。

各系統から枝管を設け、片舷各 3 個のプロテクターノズルに導き自衛噴霧する。

化学消火系統：ポンププロポーショナー 1 台を設け、消防ポンプ吐出側各系統から圧力水を導き、船体造り付けの 3,000l 入り泡原液タンク 2 基から導いた泡原液を混入して、消防ポンプ吸入側に入れる。

海面流出油処理系統：機関室内 500l 入り油処理剤タンクよりポンププロポーショナーを介して、消防ポンプ吸入側に圧入された混合液をターレット

第 6 表

	KG	D	KG/D
あきづき	2.63	3.00	.877
いそかぜ	2.086	2.60	.802
A H 06	1.87	3.30	.567
青が島丸	1.515	2.25	.673
ないかい	1.352	2.50	.541
A H 41	1.531	2.75	.557

第 7 表

	KG <sub>h</sub>	D	KG <sub>h</sub> /D
Guimaras (S)	1.917	3.50	.548
P T 11 (A)	2.043	3.75	.545
いそかぜ (S)	1.508	2.60	.580
しらみね (A)	1.541	2.70	.571
はごろも (A)	1.051	1.90	.553

第 8 表

	W	m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>
Guimaras	3.65	286.02	12.76
η 34	1.90	250.7	7.6
いそかぜ	2.65	233.28	11.36
はごろも	.733	67.28	10.9

より海面に撒布する。

また別に甲板上の消防管に接合口 1 カ所を設け、ポータブル式油処理剤撒布器を接合できるようにする。ただし油処理剤は必要などきのみ搭載する。

粉末消火系統：船尾倉庫内の粉末発生器より操舵室上のターレットノズルまで粉末を導き放出する。起動装置は操舵室に設け、ガス圧による制御系統を設ける。加圧容器は N<sub>2</sub> ガス 10,200l 6 本。重量・重心精算の結果、常備排水量は約 70 トンとなったので  $d=1.2$  に対し、 $\Delta=70$  となるよう線図を修正した。

線図作成の段階で安定性について検討する。

まず KG の推定である。類似寸法の艇の KG/D は第 6 表の通りである。

消防艇 AH41、消防設備船“ないかい”よりやや高めとして、 $KG/D=0.6$  とすれば、 $KG=1.68$ 、KG の概算には類似の艇の KG/D を参考にすれば簡単であるが、もう少し精度を上げるためには重量区分別の重心位置を推定して計算する。上部構造を除いたディーブ系船殻重心の例を第 7 表、上部構造壁面、トップ等合計面積あたり重量 (al) の例を第

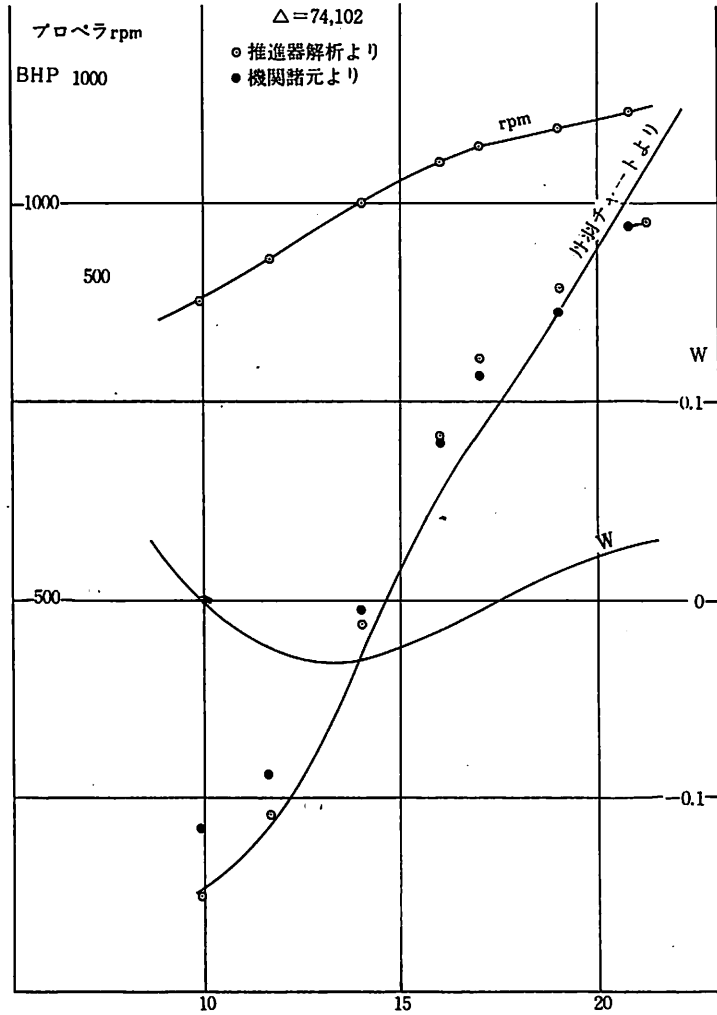
第 9 表

	T	$B_c$	GM	$C = \frac{T \sqrt{GM}}{B_c}$
あ き づ き	3.70	5.89	2.25	.942
A H 41	3.23	4.714	1.789	.916
A H 06	3.2	5.40	2.100	.859
な い か い	3.432	4.85	2.075	1.019
い そ か ぜ	2.93	5.40	1.984	.764
背 が 島 丸	2.91	4.80	2.205	.900
び ざ ん	3.2	5.06	2.12	.921

第 10 表

	軽荷状態	常備状態	満載状態
船 殻	26.160	26.160	26.160
艦 装	4.020	4.020	4.020
固 定 齊 備	.560	.560	.560
機 関 (除 消 防)	17.040	18.240	18.240
電 氣	3.400	3.400	3.400
航 海 無 線	.420	.420	.420
一 般 齊 備	.300	1.530	2.394
燃 料 等	0	3.420	5.130
消 防 装 置	4.430	12.430	12.430
不 明 重 量	2.989	2.989	2.989
排 水 量	59.319	73.169	75.743
$d_f$	1.101	1.132	1.206
$d_a$	1.101	1.301	1.291
$d_m$	1.101	1.217	1.249
$t$	0	.169	.085
TPC	1.025	1.097	1.104
MTC	1.510	1.611	1.627
KB	.710	.798	.813
BM	2.887	2.758	2.728
KM	3.597	3.556	3.541
KG	1.674	1.632	1.609
GM	1.923	1.924	1.932
$GG_0$	0	.028	.027
$G_0M$	1.923	1.869	1.905
OG	.573	.399	.352
$\overline{\overline{B}}$	1.816	2.006	2.030
$\overline{\overline{G}}$	1.815	2.378	2.213
$\overline{\overline{F}}$	2.780	2.512	2.474
$T_s$	3.38	3.38	3.37

第1図



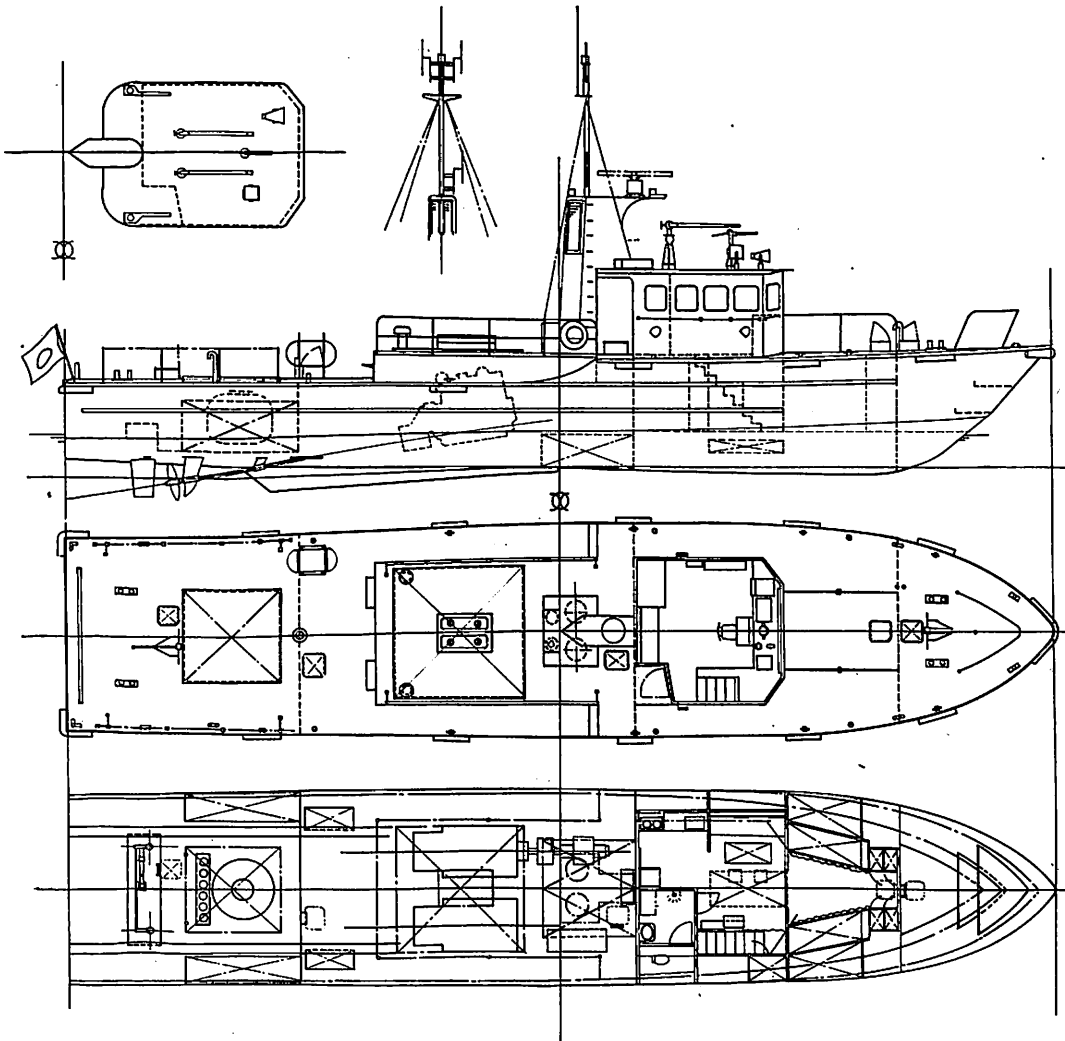
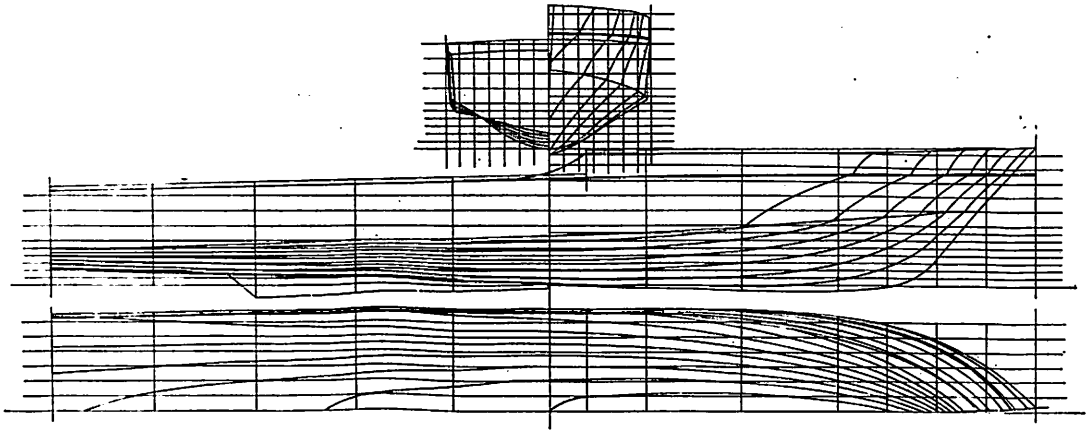
第 11 表

	43% 満載		90% 満載	
$d_f$	1.205		1.170	
$d_a$	1.152		1.298	
$d_m$	1.179		1.234	
$t$	.053		.128	
$\Delta$	66.333		74.102	
負 荷	kts	rpm	kts	rpm
$\frac{1}{8}$	9.885	773	9.785	782
$\frac{1}{4}$	11.890	955	11.585	953
$\frac{1}{2}$	14.350	1194	14.010	1194
$\frac{3}{4}$	16.690	1356	15.995	1357
85%	18.160	1422	17.025	1426
$\frac{3}{4}$	19.785	1506	19.190	1504
110%	21.340	1571	20.785	1574





“おおづき”の線図(上)と一般配置図

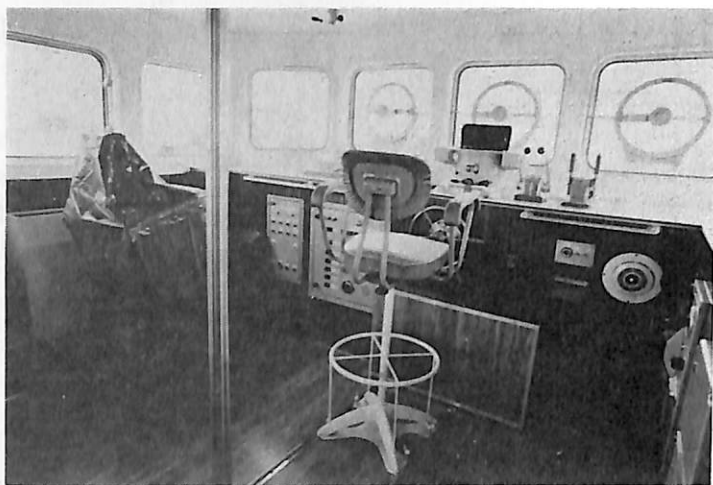


■ 消防設備船兼進路警戒船 “おおづき”



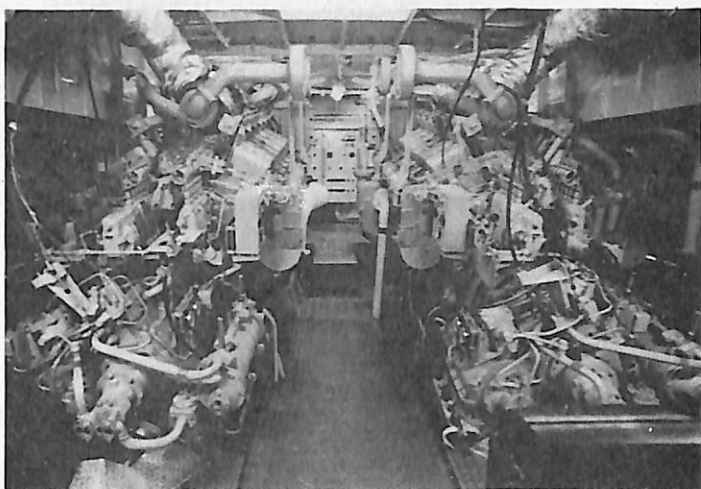
強風の明石海峡にて耐波試験中

広い操舵室

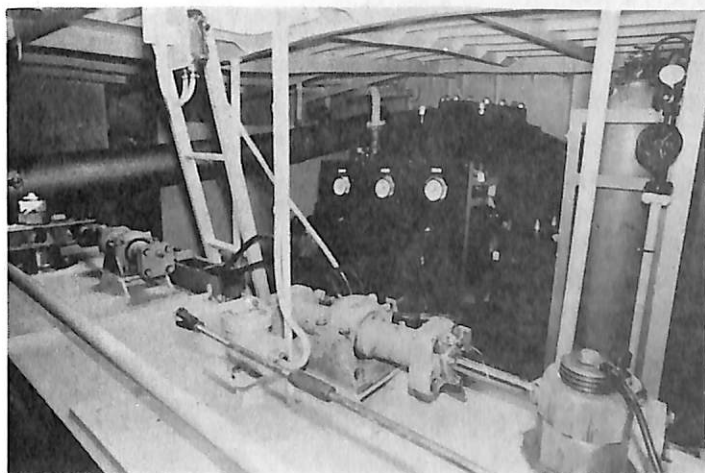
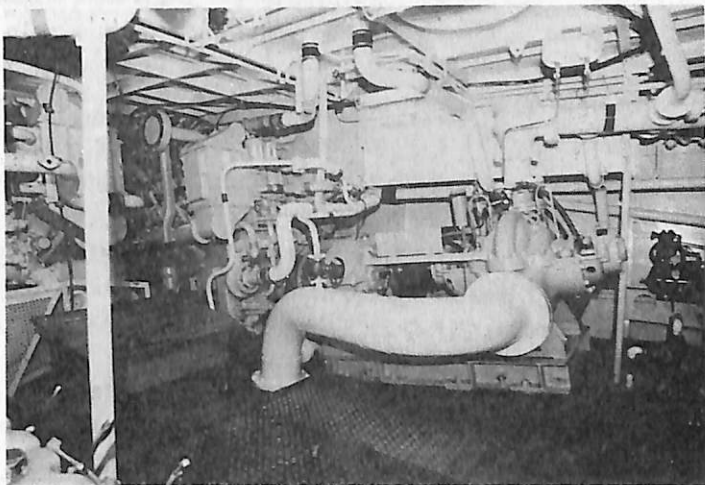


消防用放水銃，大型2基は水および泡消火用。小型は粉末放射用。

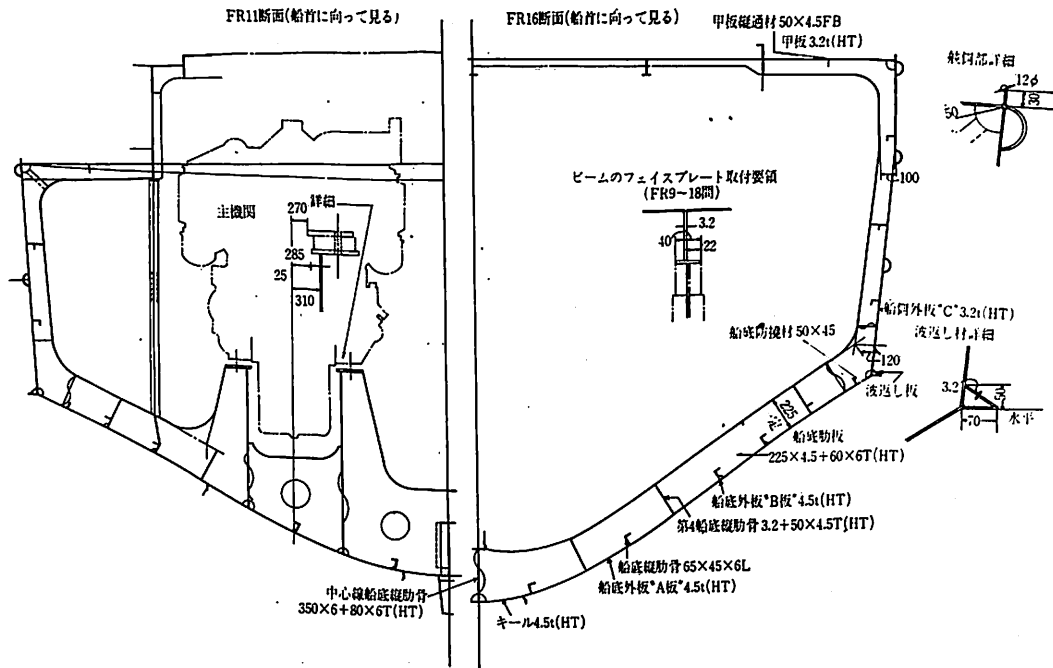
エンジンルーム  
(船尾から見る)



消防ポンプ



粉末発生器



“おおづき”の中央横断面図

平均 100 時間、往復、移動等のための時間を加えればこの 2 倍ないし 3 倍にもなるであろう。この間 1 回のトラブルもなく、きわめて順調に稼働している。“ないかい”が稼働しはじめた時は高速艇の経験の無かった乗員は、荒天時などどうなることかと安心心もなかったというが、そのうちに体も慣

れ、船の絶対安全なこともわかって、安心して巨大船の動かさざりエスコートに従事しているという。船主側の改良希望としては操舵室の椅子をショックアブソーバーの付いたものにしてほしただけで、他には言うことはないという。(つづく)

## Ship Building & Boat Engineering News

### 国運輸省、52年度試験研究補助金交付を決める

運輸省大臣官房政策課科学技術室は、6月27日付で企業合理化促進法第三条に基づく昭和52年度試験研究補助金の交付先を決めた。それによると対象企業数28社、補助金額総計170,592千円となっている。船舶部門はつぎのとおり。

- ・(新)スターリングエンジン用シール機構の開発研究/日本ピストリング/7,026,500円
- ・(継)電子ビーム溶接用割れ試験装置の開発とこれによる割れ発生機構の研究/川崎重工業/18,838,500円
- ・(継)プラズマMIG溶接のすみ肉および肉盛溶接への応用化研究/三菱重工業/7,613,000円

- ・(新)大型鋳物表面研削盤の開発/三井造船/7,265,000円
- ・(新)大型FRP船舶用ガラス繊維基材に関する試験研究/日本硝子繊維/9,045,000円
- ・(新)小型船舶用油分警報装置の試作研究/島津製作所/1,000,000円
- ・(継)ゴム隔膜による油水置換システムの開発研究/住友電工/14,555,000円
- ・(新)船舶航行管制用船上局データ通信機の研究/三菱電気/4,966,000円
- ・(新)フェロセメント船の船殻の表面層における耐衝撃性の向上に関する研究/日本セメント/1,362,000円
- ・(新)小型FRP厚さ測定機器の開発/東京計器/2,919,000円

Engineering Course : Diesel Engine <27>

by Zenzaburo Saito

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

齋藤善三郎

三菱重工業

## 第6章 高速ディーゼルエンジン

### 6.12 中小形高速ディーゼルエンジン

#### 6.12.2.1 外国の高速艇用の中小形高速ディーゼルエンジン (つづき)

従来からの高速艇の代表としては、Navy 用の魚雷艇 (Tropedro Boat) をとりあげ、1960年後半に出現した大型高速艇の代表としてはミサイル高速哨戒艇 (Guided Missile Patrol Boat) をとりあげた。当然、両者の中間の高速艇もある。ノルウェーのスネッグ Snögg 型の高速艇がこれで、1970年にバトセルヴィス・ヴェルフ Båtservice Verft で6隻竣工した。ミサイルと魚雷の混載艇である。(図6.12.2.13)

高速艇の両極端にあるとも思われる魚雷艇とミサイル高速哨戒艇の2つに絞った方が理解が早そうであるので、混載艇は除いてこの2艇の比較対照の話をしたが、ここにこれら高速艇と搭載主機との要目表を一表にとりまとめた。(図6.12.2.14)

年代順に、また船型や主機(船用主機のことで、船の推進に使われるエンジンのこと)をも併記して

あるので参考にされたい。

魚雷艇については既に紹介したので、この表の中から代表的なミサイル高速哨戒艇と、それぞれに搭載された主機について述べる。

ミサイル高速哨戒艇は1960年初期に建造されているが、有名なのはフランスのラ・コンバタントである。

#### (a) ラ・コンバタント Lacom battante I 型ミサイル高速哨戒艇

1962年にフランスのCMN (Construction Mécaniques de Normandie) 社建造の一種の試作艇で、姉妹艇はない。フランス、ドイツ等のミサイル高速哨戒艇のプロトタイプと言うべきものである。船の長さ45m、速力23ノットの200トン級の高速艇で、主機はフランスのSEM T社のピールスティック (Pielstick) の1600PSディーゼルエンジン2軸で計3200PSである。SEM T社の当時の高速ディーゼルエンジンとしては、1959年より生産に入った16PA 2V-175型、出力1600PS/1500rpm があるの



図 6.12.2.13 スネッグ型高速艇 (ノルウェー)

建造 1970年 (Båtservice Verft)  
 排水量 140トン  
 長さ×幅×吃水 36.58×6.20×1.65m  
 速力 36ノット  
 主機: Maybach MD872 形ディーゼルエンジン  
 16V-185×200  
 3600PS/1800×2=7200PS

図6-12-2-14 高速艇と搭載主機との要目表

号	建造年	国名	艇種	艇名	建造所	長×幅×吃水 L×B×D m	排水量 基準 満載 △ ton	L/B	速度 V Kt	主				機				合計出力 Kt	艇型	機軸力 運 Kt	図
										社名	形式	シリンダ数 直徑×行程	出力 PS/rpm 連続	最大 rpm	重量 t	功当 り重量 kg/PS	台数				
a	1916	ドイツ	魚雷艇	L M 1	Lürssen	15.0×2.3×1.08	6	6.5	30.5	飛行船用		210 .....			G×3	630	丸	150 30			
b	1930	"	"	S - 1	"	27.9×4.3×1.8	45	6.5	35.5	Daimler-Benz		800 .....			G×3	2400	丸	350 30			
c	1933	"	"	S - 6	"	(14) 32.4×4.9×2.8	80	6.6	35	M A N		1320 .....			D×3	3960	丸	600 30	図6-12 -2-3		
d	1935	"	"	S - 10	"	(17) 32.4×4.9×2.8	97	6.6	37	Mercedes-Benz	16V- 175×230	1200 1600	1350 1600	1.96	1.5	D×3	4050	丸	600 30		
e	1938	"	"	S - 18	"	(18) 34.6×5.1×3.0	96	6.8	38	"	20V- 175×230		2000 1600			D×3	6000	丸	700 30		
f	1942	"	"	S - 100	"	(21) 34.9×5.1×3.0	105	6.8	40	"	MB501		2000 .....			D×3	6000	丸	700 30	図6-12 -2-5	
g																					
h	1954	スウェーデン	魚雷艇	Plejad	Lürssen	48.0×5.8×1.61	155 170	8.3	37	Mercedes-Benz	20V- 185×250	1875 1480	2500 1630	5.14	2.1	D×3	7500	丸	600 30		
i	1955	西ドイツ	"	S - 4	"	(22) 38.0×6.0×3.2	128	6.3	42	"	20V- 185×250		3000 1720			D×3	9000	丸	700 30		
j	1957	"	"	Juguar (S141)	"	42.8× 7.14×2.20	160 190	6.1	(43.5) 42	"	"		"			D×4	12000	丸		図6-12 -2-6	
k	1962	フランス	ミサイル艇	La Combattante	C M N	45.0× 7.35×2.45	180 202	6.3	23	SEMT	(16PA2) (V-175)		1600 1500			D×2	3200	丸	1000 12	図6-12 -2-15	
l	1963	ノルウェー	"	Storm	Batsurve	37.0× 5.87×1.55	100 125	6.3	over 30	Maybach	16V- 185×200	3000 1790	3600 1900	7.05	2.0	D×2	7200	丸			
m	1966	アメリカ	魚雷艇	Spica	Gytaverken	42.5×7.3×1.60	190 235	5.8	40	B・S	航空艇用 1274	3400 .....	4250 .....	1.31	0.3	GT×3	12750	丸			
n				Asheville	Tacoma	50.14× 7.29×2.90	225 240	6.9	40	Cummins LM1500	12V	725 .....	875 .....	3.4	0.2	D×2 GT×1	CODAG 14750	丸	325 35		



n	1967	イスタエル	ミサイル艇	Saar	C M N	44.95×7.01×1.85	6.4	220 250	40	Maybach	M D 872	16V-185 X 200	3000 1790	3600 1900	7.05	2.0	D × 4	14000	丸	1000 30	図6-12 -2-8
o	1971	ギリシヤ	"	Calypso (La Combattante II)	C M N	(fl) 47.0×7.10×2.5	6.6	234 255	36.5	"	M D 872	16V-185 X 200	3000 1790	3600 1900	7.05	2.0	D × 4	12000	丸	850 25	
p	1969	イギリス	"	Tenacity	Vosper	44.0×8.10×2.40	5.4	165 220	40	Paxman Rolls-Royce	Proteus	航空艇用	3400 .....	4250 .....	1.31	0.3	D × 2 CT × 3	CODLOG 12750	丸	325 35	
q	1972	西ドイツ	"	S148	C M N Lürssen	(fl) 47.0×7.10×2.50	6.6	234 265	35.5	Maybach	M D 872	16V-185 X 200	3000 1790	3600 1900	7.05	2.0	D × 4	12000	丸	900 30	図6-12 -2-16
r	1972	スウェーデン	"	Jägaren	Båtservice	37×6×1.50	6.2	145	35	"	MD 1082	20V-185 X 200	3750 1790	4500 1900	8.52	1.9	D × 2	7000	丸		
s	1973	イスタエル	"	Reshef (Saar IV)	Haifa	58.1×7.60×2.40	7.6	(254) 415	32	M T U	(M D 872) 16V538	16V-185 X 200	(2670) 3000 1790	(2937) 3600 1900	7.16	2.0	D × 4	(10680) max 11750	丸	2500 30	図6-12 -2-20
t	1973	ベネズエラ	哨戒艇	Constitution	Vosper	36.9×7.6×1.7	7.6	150	27	"	(16V538)	16V-185 X 200	3000 1790	3600 1900	7.16	2.0	D × 2	7200	丸	1350 16	
u	1974	デンマーク	ミサイル艇	Willemoes	Royal D.	46×7.40×...	6.2	250	35	G M Rolls-Royce	Proteus	航空艇用	3400 .....	4250 .....	1.31	0.3	D × 2 CT × 3	800 12750	丸		
v	1974	スペイン	"	Lazaga	Lürssen	58.10×7.60×2.80	7.6	400	28	M T U	(16V956)	16V-230 X 230	4000 1515	4500 1575	11.36	2.5	D × 2	8760	丸	2260 27	
w	1974	西ドイツ	"	S143	"	57.45×7.62×2.82	7.5	295 378	(321) 38	"	16V956	16V-230 X 230	4000 1515	4500 1575	11.36	2.5	D × 4	max (18000) 16000	丸	1600 30	図6-12 -2-18
x	1974	メキシコ	哨戒艇	Azecu	James Lamont	34.1×8.6×2.2	4.0	130	24	Ruston Paxman	Ventura 12VJCM	12V-197 X 216	1400 1500	1800 1600	5.59	3.1	D × 4	7200	丸		
y	1976	ギリシヤ	ミサイル艇	La Combattante III	C M N	56×7.90×2.50	7.1	385 418	34	M T U	(M D 1082) 20V538	20V-185 X 200	3750 1790	4500 1900	8.52	1.9	D × 4	18000	丸	700 25	図6-12 -2-17
z	1975	韓国	哨戒艇	Peek Ku	Tacoma	50.0×7.3×...	6.8	220	40	Lycoming	(TF-20)		1500 .....	1800 .....	0.45	0.3	CT × 6	10 800	丸		
aa	1976	フランス	"	Triident	Auroux	37×5.50×1.60	6.7	115 130	26	S A C M	A G O VI2CZSHR	12V-195 X 180	2100 1560	2500 1650	5.0	2.0	D × 2	4000	丸		
A	1984	イギリス	搭載艇	45ft Picketboat	British Powerboat	13.7×2.9×...	4.7	5.8	26	Power				100 .....			G × 3	300	角		





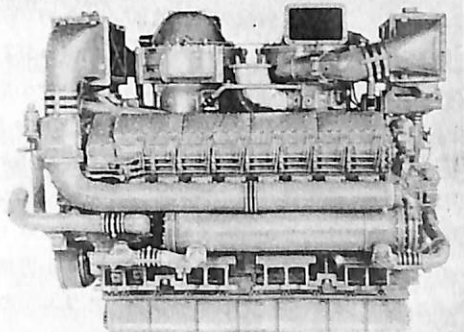
建造 1962年 (CMN)  
 排水量 155/170トン  
 長さ×幅×吃水 45.0×7.35×2.45m  
 速力 23ノット  
 主機: SEMT Pielstick 16PA2-V175形  
 ディーゼルエンジン  
 1600PS/1500rpm×2=3200PS

図6.12.2.15 ラ・コンバタントI型ミサイル  
 高速哨戒艇

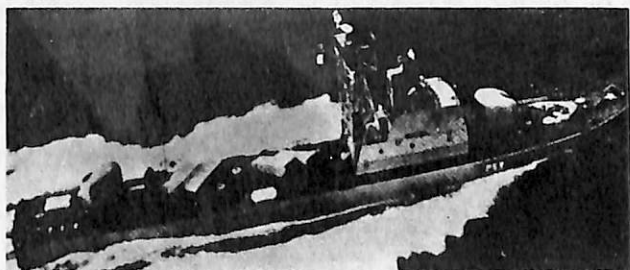


建造 1972年 (Lürssen)  
 排水量 234/265トン  
 長さ×幅×吃水 47.0×7.10×2.50m  
 速力 35.5ノット  
 主機: Maybach MD872形 ディーゼルエンジ  
 ン  
 16V-185×200  
 3000PS/1790rpm×4=12000PS  
 (最大 3600PS/1900rpm)

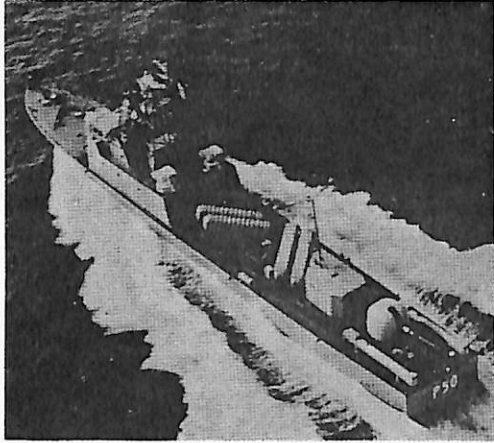
図6.12.2.16 ラ・コンバタントII型ミサイル  
 高速哨戒艇



カリブソ級ミサイル高速哨戒艇 (ギリシャ)  
 建造 1971 (CMN)  
 排水量 234/255トン  
 長さ×幅×吃水 47.0×7.10×2.5m  
 速力 36.5kt  
 主機: Maybach MD872形 ディーゼルエンジ  
 ン  
 3000PS/1790rpm×4=12000PS



ペルダナ級ミサイル高速哨戒艇 (マレーシア)  
 建造 1971 (CMN)  
 排水量 234/265トン  
 長さ×幅×吃水 47.0×7.10×2.5  
 速力 36.5kt  
 主機: Maybach MD872 形ディーゼルエンジ  
 ン  
 3600PS/1960rpm×4=14000PS  
 (図 6.12.2.16 附図)



でこれが搭載されたと推定される。(図6.12.2.15)  
 ついで1965年頃から前記のラ・コンバタントの思想にもとづいて250トン級のミサイル高速哨戒艇が多数建造された。数種を紹介する。

(b) ラ・コンバタントⅡ型ミサイル高速哨戒艇  
 ラ・コンバタント (La Combattante) Ⅱ型はフランスのCMN社の開発になるもので、前述のラ・コンバタントのカタログ商品であって、専ら輸出用の高速艇である。下記の通り40隻建造された。

ギリシヤ向	Calypso 級	4隻 (1971~)
マレーシア向	Perdana 級	4隻 (1971~)
西ドイツ向	S148 型	20隻 (1972~)
イラン向	Kaman 級	12隻 (1974~)

艇の代表例として西ドイツのS148型ミサイル高速哨戒艇を図6.12.2.16に示す。艇の長さ47m、巾7.1mで細長く、速力35.5ノット。高速航続力は30ノットで900海里におよぶ。

その搭載主機は、マイバッハ (Maybach) 社のMD872形 (16V—185×200)、連続出力3,000PS/1,790rpm、最大3,600PS/1,900rpmの中小形高速ディーゼルエンジンである。4台を搭載し合計出力12,000PS。

ラ・コンバタントⅡ型高速艇はS148型以外の艇でもすべてこのエンジンを搭載している。

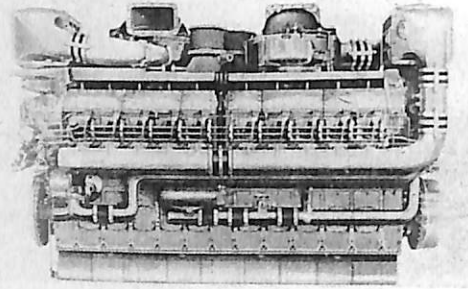
(c) サール級ミサイル高速哨戒艇  
 サール (Saar) 型のミサイル高速哨戒艇はラ・コンバタントⅡ型と同系列の艇で、イスラエル向けとしてフランスのCMN社で1967年から12隻建造された。

艇の長さ47m、巾7.1m、満載排水量255トンの大形高速艇で250トン級である。

最大速力は36.5ノットの高速を出す。

建造 1976年 (CMN)  
 排水量 385/418トン  
 長さ×幅×吃水 56×7.90×2.50m  
 速力 34ノット  
 主機: MTU20V538形ディーゼルエンジン  
 20V—185×200  
 4500PS/1900rpm×4=18000PS

図6.12.2.17 ラ・コンバタントⅢ型ミサイル高速哨戒艇 (左) とエンジン



高速航続力は速度30ノットで1000海里である。主機としては、マイバッハ社のMD872形 (16V—185×200) 3,600PS/1,800rpmの中小形高速ディーゼルエンジンを4台搭載し、合計出力14,000PSの大出力を出す。エンジンはラ・コンバタントⅡ型に使用の主機と同じである。このエンジンの馬力当り重量は約2kg/PSで軽い。排水量250トン級の高速艇を35ノット以上で航走するには1万馬力以上の出力が必要なのである。このイスラエルのサール型高速艇は1973年中東で大活躍した。

図6.12.2.14に見るように、1970年~1975年の間には、250トン級高速艇の上のクラスに属する400トン級ミサイル高速哨戒艇が建造された。

代表例としてはラ・コンバタントⅢ型や、サールⅣ型やS143型等がある。いずれも従来の250トン級ミサイル高速哨戒艇を400トンに大形化したものである。大形化した艇にはどんな主機が搭載されたのだろうか？

以下にミサイル高速哨戒艇400トン級と、その搭載エンジンを紹介することにしてしよう。

(d) ラ・コンバタントⅢ型ミサイル高速哨戒艇  
 この艇は250トン級のラ・コンバタントⅡ型ミサイル高速哨戒艇を大形化したもので、フランスのCMN社のカタログ製品である。1976年にギリシヤ向けにCMN社で建造した艇は長さ56m、幅7.9m、L/B7.1で細長く、排水量は418トンである。速力は34ノットであり、25ノットの高速航続力は



700 漣である。(図6.12.2.17)

主機はMTU社の20V538形(20V—185×200), 連続出力 3,750PS/1,790rpm, 最大出力 4,500PS/1,900rpm の中小形高速ディーゼルエンジンを4台搭載し, 合計出力 18,000PS としている。

なお, このエンジンはマイバッハ社のMD1080形(20V—185×200)の高速ディーゼルエンジンと全く同じものである。

#### (e) S143型ミサイル高速哨戒艇

このクラスは250トン級のS148形ミサイル高速哨戒艇を大形化したもので, 1974年から西ドイツのリュールセン(Lürssen)造船所において10隻が建造されている。

長さ57.45m, 幅7.62mで細長く, 排水量は378トンである。速力は38ノットが出る。高速航続距離は30ノットの速力で1,600 漣におよぶ。(図6.12.2.18参照)

主機は, MTU社16V956形(16V—230×230), 4,000PS/1,515rpmの中小形高速ディーゼルエンジン4台を搭載し, 出力合計 16,000PSである。

参考のためにS148型(250トン級)とS143型(400トン級)の両ミサイル高速哨戒艇の比較を図6.12.2.19に示す。

#### (f) サールIV型ミサイル高速哨戒艇

この艇はサールI型の拡大改良型で, 400トン級大型ミサイル高速哨戒艇である。設計はリュールセン社に依頼したが, 建造はイスラエルのハイファ(Haifa)である。

艇の考え方や性能は西ドイツのS143型に似ており, 排水量は415トンとかなり大きくなっている。

一般にレシェア(Reshef)級と呼ばれる。長さ58.1m, 幅7.6mで, 速力は32ノットである。サールI型とサールIV型の比較を図6.12.2.20に示す。

主機はMTU社16V538形(16V—185×200)であって, 連続定格出力 3,000PS/1,790rpm, 最大出力 3,600PS/1,900rpm の出力の高速ディーゼルエンジンを搭載する。これはSaar I型ミサイル高速

建造 1974 (Lürssen)

排水量 295/378トン

長さ×幅×吃水 57.45×7.62×2.82m

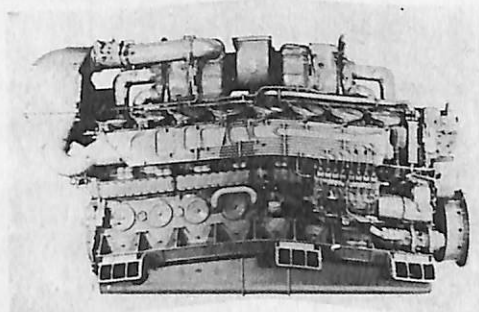
速力 38ノット

主機: MTU16V956形ディーゼルエンジン

16V—230×230

4000PS/1515rpm×4=16000PS

図6.12.2.18 S143型ミサイル高速哨戒艇



哨戒艇の主機マイバッハ社MD872形(16V—185×200)と全く同一である。

この高速艇では, 連続定格出力 3,000PS/1,790rpm のエンジンを4台使用し, 合計 12,000PS となるはずであるが, 合計 10,680PS としているのは何故か?

4台搭載であるので  $10,680PS \div 4 = 2,670PS$  となる。

連続定格 3,000PS に対し少い。これは熱帯では出力が下がるといことで小さい値にしてある。3,000PS に対して 2,670PS を熱帯レイティングと呼ぶ。(レイティングについては別章で説明する)

これはイスラエルが熱帯行動を考慮した出力である。事実, このミサイル高速哨戒艇は, 1974年に地中海側の基地ハイファからアフリカをぐるっと一周してシナイ半島南端まで回航した。12,500 漣の28日間の航程であった。平均速力は18.6ノットに相当する。もう一つこの艇の特色は高速航続力が30ノットで, 2,500 漣と言われている点である。2,500 漣は北海道と長崎の往復航路に相当する点から見ると相当なものである。

[注] 船の速さの単位

船の速さを計るには, その船が1時間に何 漣 (1 漣は 1,852m) 走るかによって決め, 1時間に1 漣走る速さを1ノットとして, 船の速力の単位としている。

以上に述べたようにミサイル高速哨戒艇は大形化した高速艇の一種であること, 主機としては中小形高速ディーゼルエンジンが重要な役割をになっていること等が理解されたと思う。(つづく)

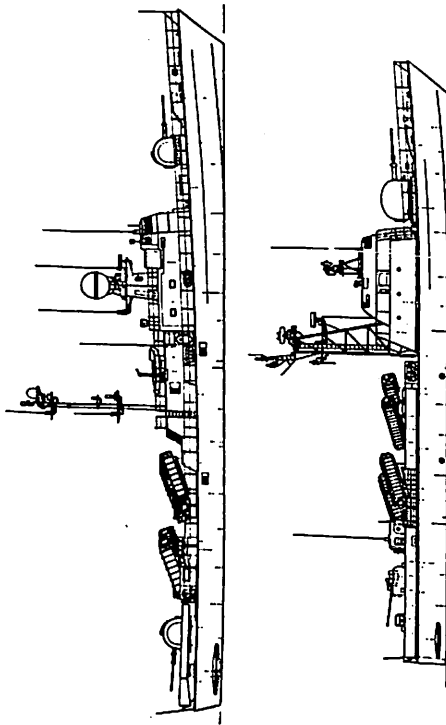


図6.2.12.19 S143型とS148型のミサイル高速哨戒艇の比較(西ドイツ)

型式	長さ m	幅 m	吃水 m	排水量 トント	排水速度 ノット	主機	台数	合計 出力 PS	航続 距離 海里/kt
S143	57.45	7.60	2.80	378	38	MTU 16V956形 (16V—230×230) 4000PS/1515rpm	D×4	16000	1600 /30
S148	47.0	7.10	2.50	265	35.5	Maybach MD872形 (16V—185×200) 3000PS/1790rpm	D×4	12000	900 /30

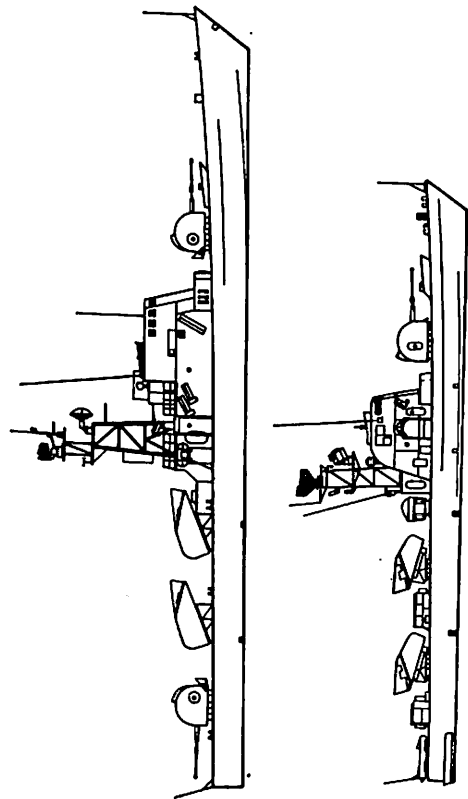


図6.12.2.20 サールI型とIV型(レシエア級)ミサイル高速哨戒艇との比較(イスラエル)

型式	長さ m	幅 m	吃水 m	排水量 トント	排水速度 ノット	主機	台数	合計 出力 PS	航続 距離 海里/kt
サールIV型 (レシエア級)	58.17	7.60	2.40	415	32	MTU16V538 (16V—185×200) 2670PS/1970rpm	D×4	11750	2500 /30
サールI型	45.07	7.01	1.80	250	40	MTU16V538 (16V—185×200) 3600PS/1900rpm	D×4	14000	1000 /30



## 話題の新造船／ハンザ向けRORO船が竣工



本誌 543 号（昨年12月号）で紹介された世界初の KAYABA-NAVIRE 製旋回式スタンランプを有する RORO 船が 7 月 8 日、佐世保重工で完成した。

本船は HANSA・LINE 発注の 15,000 DWT “RABENFELS” で、車輛搭載台数トレーラ230台 コンテナ積載数 312 個（上甲板のみ）が可能な上、世界初の片側33度旋回（両サイド66度）式スタンランプを持つ新鋭船である。

本船の最な特長はつぎのとおり。

- (1) 車輛搭載甲板は、二重底タンク上、3rd, 2nd デッキおよび上甲板の 4 層となっている。
- (2) 船尾端に設けられた左右各舷に旋回可能なランプウェイを通して、牽引車で引かれたトレーラが、主車輛甲板である 2nd デッキへ入り、機関室の一部に切り込んだ固定式ランプウェイを通して 3rd デッキへ導かれる。
- (3) 3rd デッキから、リフティングプラトホームに乗せられ降下して、二重底タンク上へ格納される。
- (4) 上甲板へは、2nd デッキよりヒンジ（蝶番）式の可動式の可動式ランプウェイを通して格納される。
- (5) 軽重量のトレーラーに対しては サイドポート

ドアおよびターンテーブルを船の両舷に各 1 組設けて、荷役時間の短縮を計っている。

- (6) 上甲板上には、コンテナヤードのクレーンを使用して、コンテナが積載可能なように、コンテナ格納用金物が配置されている。
- (7) 船首部には、低速時の船の旋回能力を良くする目的で、バウスラスタ 2 台が装備されている。
- (8) 主機（2 台）は常時 450rpm の回転数で運転、クラッチ減速歯車装置をへて、常時 128rpm の軸回転が保たれる。
- (9) 軸系は一つの軸示よりなり、可変ピッチプロペラを装備している。

〔主要目〕

全長／193.214m、垂線間長／178.0m、幅（型）／27.0m、深さ（上甲板まで）／17.6m、（2ND デッキまで）12.4m、吃水（型）／9.099m、総トン数／14,741.93 t、重量トン数／15,175 t

車輛搭載台数／トレーラ 230 台、コンテナ積載可能数（上甲板のみ）312 個（20'×8'×8'-6" コンテナ）

主機／ディーゼル 2 基 1 軸、最大出力 9,490 馬力×2、速力（公試最大）／21.51kt

乗組員数／49名

救助・オイルフェンス展張

・通船用の

## Toray Work Boat

### “RESCUE 25”

今春の東京国際ボートショーに出品された東レ（新事業推進部マリン開発室）のFRP製ボート“RESCUE 25”は、小型ヨットの転覆時の救助艇として開発設計されたものであるが、同社が先に手がけた“RESCUE 21”の実績から、さらに走行安定と凌波性を求めた船型のボートである。

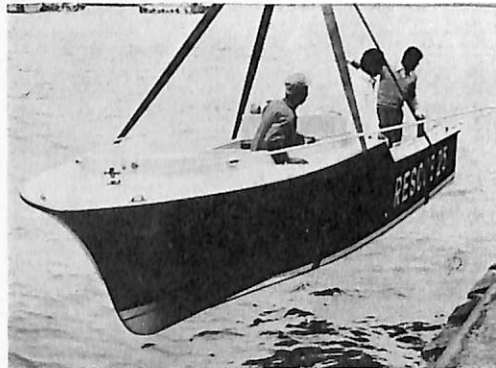
このため、単に救助艇としてでなく、通常は20馬力のエンジンであるが、30～50馬力の各エンジンを搭載することにより、オイルフェンス展張船、通船、トローリングボート、網取船用として幅広い使用が可能となった。

さらに船体の補強としてバウステム、船尾船底、エンジンベッドにカーボンファイバー“トレカ”が使用されている。

写真でわかるように床面積が広く、全長甲板なのでスプレーや降雨が溜らず、スターンフラップを降ろすことにより、海面の高さで作業ができるなどが本艇の特長である。

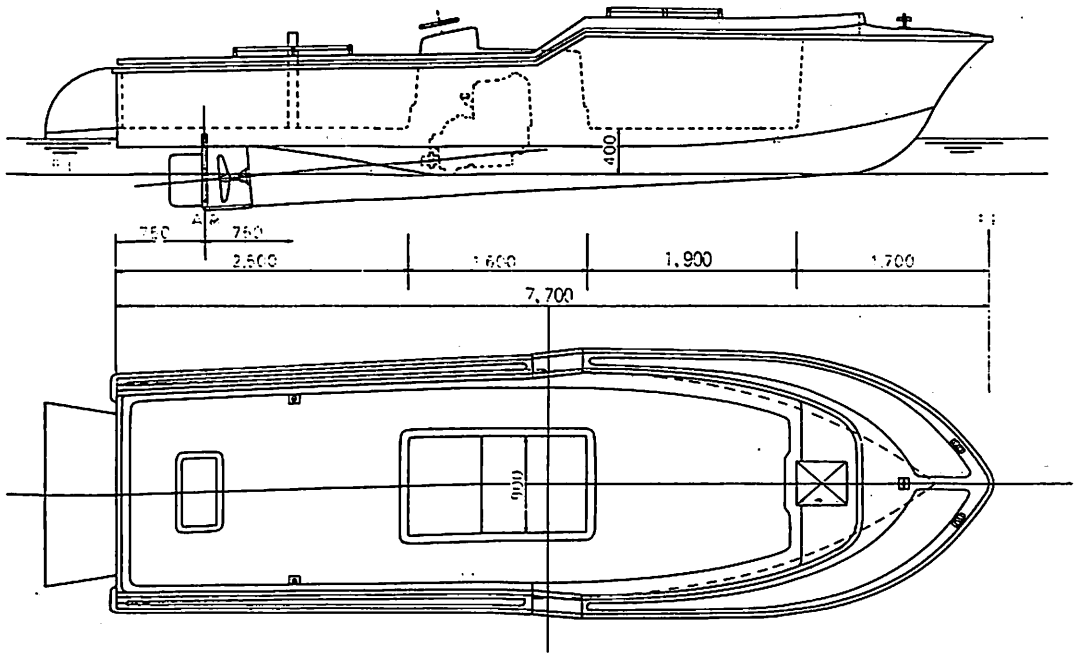
さらに使用燃料は軽油のため、運航維持面で経済的である。

価格は20HPエンジンと標準装備付で295万円。



上・重量が1.7t  
なので護岸から  
のつり降しも  
楽である。

下・スターンフラ  
ップを降した  
ところ



### “RESCUE 25”の主要目

全長/7.70m  
 幅(最大)/2.50m  
 吃水/0.60m  
 重量/1.70t

エンジン/20馬力  
 速力/約11ノット  
 積載スペース/約8.0m<sup>2</sup>  
 積載重量/最大1.5t  
 定員/6名

## ■新製品

### ■古野電気、中小型船用の無線通信機を開発

船用電子機器の総合メーカーである古野電気は、わが国で始めてSSB波使用、中小型船用の無線通信機FC-5型(5W)を開発、発売した。同機は送受信機本体、スピーカー、マイクロホンおよびアンテナで構成され、送受信機本体は従来のIWDB無線機と同寸法にコンパクト化されている。

#### FC-5型の主仕様

- ・周波数範囲/26.9~28MHz
- ・チャンネル数/送信12波, 受信12波
- ・電波型式/A3J, A3H
- ・通信方式/プレトーク方式
- ・通信側波帯/上側波帯
- ・空中線部/1/2波長垂直ダブルレット
- ・回路方式/全ソリッドステート方式
- ・本体寸法/300(W)×107(H)×237(D)
- ・重量/5kg
- ・価格/40万円

### ■日本電波工業、FRP・樹脂系材の板厚測定器を発売

日本電波工業はこのほど、東大船舶工学科の指導のもとに小型船舶検査機構と共同開発で、一般FRP材料、FRP船などの厚さと内部欠陥を同時に観測できるUC-800形厚さ測定器を完成発売した。また同機はFRPのほかポリエステル、レジン、ポリスチレンなどの厚さ・内部欠陥の測定も可能。

#### UC-800形厚さ測定器の主な仕様

- ・厚さ測定範囲/3~60mm(3段切換)
- ・測定精度/±5%以内
- ・周波数/0.5~2MHzの任意の周波数
- ・音速測定範囲/2400, 2500, 2600m/s。スプアーチャンネル1ch
- ・周囲温度範囲/-5°~+45°C
- ・ブラウン管/18×27mm
- ・電源/DC6Vバッテリー, 連続5.5H
- ・重量/約3.2kg(バッテリー含む)
- ・外形寸法80(H)×200(W)×255(L)

# 安全公害の話題

## IMCO 第2回安全・汚染防止 作業部会について

竹 内 正 敏

運輸省大臣官房安全公害課

米国の安全・汚染防止の観点からのタンカー規制に関して、IMCO第36回MSC（海上安全委員会）においてこれを今後IMCOにおいて検討されることになったが、これの経緯、今後のIMCOでの検討項目及び検討スケジュールについては、本誌の6月号で既に記した。

これの一連の会議の一つとして第2回TSPP-WG（安全・汚染防止作業部会）が、去る6月21日から23日までの3日間、ロンドンIMCO本部において開催されたが、今回は第2回TSPP-WGの概要について記すことにする。

### 第2回TSPP-WGにおける議題は

- (1) 既存船も含め2万D/W以上のタンカーに対する専用パラスタック（S・B・T）の適用
- (2) 2万D/W以上の新造タンカーに対する二重底の適用
- (3) 2万D/W以上の全てのタンカーに対するI・G・S（イナート・ガス・システム）の適用である。

### 1. 既存船に対するS・B・Tの適用

既存船へのS・B・Tの適用について一般討議が行なわれ、(a) 全面的に支持する国、(b) 7万D/W以上の既存タンカーに適用することについては基本的に支持するが、7万D/W未満のタンカーへの適用について検討すべきであるとする国、(c) 既存船に適用することが問題あり、小型船に適用することが問題あり、または代替措置を認めるべきだとした国、に大きく分れた。

本S・B・T方式と海洋汚染防止上同等の効果があるとした代替措置としては、C・B・W（原油洗浄方式）及びC・B・T（クリーンパラスタック方式）\*が、またイタリアから2万D/W以上のタンカーは油の積地港に到着する際に次のいずれかの措置をとるという提案がなされた。

- (イ) S・B・Tタンカーの証明を保持していること
- (ロ) C・B・Tタンカーの証明を保持していること
- (ハ) 1973年海洋汚染防止条約に規定されるクリーンパラスタックの量を油の卸地港で証明されること
- (ニ) 油の積地港に受入施設がある場合に、1973年海洋汚染防止条約で規定される量のダーティパラスタック及びL・O・T方式によるスロップを保有して入港すること

以上の代替措置について一般的な討議が行なわれたが、代替措置としてのC・O・Wについては、これの操作マニュアル、取扱う者の資格、機器の設計基準、メンテナンス等の検討が必要である旨指摘され、次回以降にOCIMF（石油会社国際会議評議会）が更にペーパーを提出し、引き続き今後検討されることになった。

スウェーデン提案に係るC・B・T方式については、S・B・T方式の代替措置としてよりは、S・B・Tを実施する際、それに移行するにあたっての海運競争上の差の解消のための措置であるとして、これの具体的実施方法についてスウェーデンが更にペーパーを提出することになっている。今後代替措置としてのイタリア提案も含めて次回更に検討されることとなった。

### 2. 新造タンカーに対する二重底の適用について

一般討議において2カ国を除き大多数の国が反対した。

反対の主な理由は

- (1) Seriousな座礁に対しては、必ずしも油流失の防護にならない
- (2) Seriousな座礁時に浮力減少によりサルベージが困難となる
- (3) 二重底内に油、油性ガスの浸入により爆発の危険が生じ、またその浸入があった場合に、ク

リーニング、排油、作業員の立入等の困難性がある

(4) 統計的にみて座礁時の流失事故は相対的に少ない

である。その反論として、上記(2)の反対は根本的なものでなく、タンククリーニングが容易になる等のメリットもあるという発言、また他の国では小型タンカーで二重底で10年程の運航実績があるが、上記(2)のような問題はないとの発言もあった。

二重底の代替措置として衝突、座礁時に貨物タンクを保護するようS・B・Tの配置を考えることをイタリアが提案したが、この提案について各国から支持され、これの検討を更にすすめることとなり、この代替措置を含めて次回に更に検討することとなった。

### 3. イナートガスシステムの適用

一般討議において本システムの適用対象につき各国とも意見が大きく分れ、特に小型タンカー、プロ

ダクトキャリアに適用することに問題ありと指摘された。

本問題は、更に次回検討されることになった。

以上のように今次TSP-P-WGにおいて各議題について合意に達するには到らなかったが、本議題は国際的な安全、海洋の汚染防止、海運問題に大きな影響を及ぼすものであり、今後の検討が注目される。

なお、第3回TSP-P-WGは、本年7月18日から22日までの間、開催される。

\* C・B・T方式は、カーゴタンクのいくつかを専用のバラストタンクとして使用し、パイピングシステムをカーゴラインと共用して使う方式で、このパイピングシステムより生じるおそれのある油性水の監視のため排出監視装置等を本船に備えつけられることもある。

本方式は、実質的にはS・B・T方式と同じであり、既存タンカーがC・B・Tを実施する場合に改造の必要はない。

## 現場のための 強化プラスチック船の工法と応用

田中 勤(日本飛行機・船艇 事業部製造部長)著 A 5判上製240頁 定価2300円(送料200円)  
図版・写真130余

多年FRP船および一般成形品の製造に従事している著者が、その深い経験を通じてFRP船の正しい工法と応用技術の実際を巨細にわたり平易に解説。関連技術者が座右に欲しい必携書である。

■主な内容■第1章・材料/ガラス繊維/樹脂/副資材/ポリエステル樹脂の硬化特性/第2章・成形型/FRPメス型/木製メス型/樹脂パテ/樹脂塗装およびペーパー研ぎ/第3章・成形/ハンドレイアップ法による成形/積層計画/離型処理/ゲルコート/ガラス裁断/積層作業/積層工程中の注意/船こく構造部材の取付け/脱型/第4章・組立/甲板の取付け/2次加工/固着/木材とFRPの接着/リンバーホルの取付け方法/コアの応用/第5章・保守、修理/保守/修理/損傷を生じ易い箇所および主なる原因/破損の修理/第6章・安全と衛生/第7章・製作例/付参考資料

好評 ■ 既刊書 = 図書目録

強化プラスチックボート 戸田孝昭著 実験データを基にFRPボートの設計・製造技術1200円(送200円)を解説。関係技術者、製造従事者必携の書

高速艇工学 丹羽誠一著 体系的モーターボート工学 ■ 基本設計/船型/運動性能/構造強度/副部、機関部設計/他 価3000円(送240円)

ボート太平記 小山捷著 流体力学、構造力学をはじめ、むずかしい「舟艇の物理」を平易な文章と独創的な挿絵(100余版)とによって解説 価2000円(送200円)

発行 株式会社 舵社 〒104・東京都中央区銀座5-11-13(ニュー東京ビル) 電話(03)543-6051(代)・振替東京1-25521(舵社) 発売 株式会社 天然社



受注

●三菱重工, モービルから物理探鉱船

三菱重工は米国モービル・シッピング社から2,100総トンの物理探鉱船1隻を受注した。引渡しは53年8月の予定。主機関は、ダイハツ1,250馬力2基と1,600馬力2基。

●三菱重工, 輸出用バージとタグ

三菱重工はこのほどラリーナシッピング社(パナマ)から600フィート型(69,000重量トン)デッキカーゴ・バージ1隻を受注した。これは25,000のジャケットを積載できるホールドを持つ世界最大級のもの。三菱はすでに本年初めにもラリーナ社から同型のバージを受注しており、これは2隻目。長崎造船所で建造し、本年末引渡しの予定。

また同社はカタールの経済企画省からタグポート(2,500馬力)5隻を受注した。納期は明年3月から6月。

●三菱重工, 象牙海岸から貨物船2隻

三菱重工はコートジボアール共和国の国営海運会社 Societi Ivorienne De Transport Maritime から5月28日、16,000重量トン型多目的貨物船を2隻追加受注した。

同船は主機三菱スルザー11,550馬力を搭載、速力は18.9ノット。納期は1978年9月と11月の予定。

なお三菱は昨年9月にも同型船3隻を受注しており、これで5隻受注したことになる。

●三菱重工, 海保庁の巡視艇を受注

三菱重工は5月30日、海上保安庁から特23メートル型巡視艇を1隻を受注した。納期は53年1月30日以下開造船所で建造する。主機は1,000馬力3基を搭載、速力は22ノット。乗員は10名。

●鋼管, ノルウェー向けケミカルタンカー

日本鋼管はノルウェー船主ルード・ペダーセンから15,000重量トンケミカルタンカー1隻を受注した。これは本格的ケミカルタンカーの日本での建造の初めてのもの。

●鋼管, 海保庁より双胴消防船

日本鋼管は海上保安庁より200総トン型双胴消防船1隻を受注した。同船は昭和52年度予算による発注船で納期は53年3月。これで鋼管は同型の消防船を5隻受注した。建造は下請けの横浜ヨットで行なう。同船は主機ディーゼル1,100馬力2基を搭載し、速力13.2ノット。

●住友重, イタリアから1万トン型バージ

住友重機械はイタリアの海洋土木関係国営会社モンツビ社から1,000重量トンのオーシャンバージ1隻を受注した。これは非自航バージで、納期は本年8月。

●住友重, オービーズ向けバルクキャリア

住友重機械工業はノルウェーのオービーズレダリ一向け24,800重量トンのバルクキャリア1隻を受注した。主機は住友スルザー11,970馬力で航海速力15.5ノット。

●日立, ポレミスから88型タンカー

日立造船はこのほど英国のギリシア系船主ポレミスから66,000重量トン型タンカー1隻を受注した。納期は78年8月。この船は日立造船が昨年7月に同船主から一括受注した59,700重量トン型バラ積み船3隻の第3船をタンカーに船種変更したもの。同船は33,000総トン、主機日立B & W16,800馬力、速力15.5ノット。

●日立, OSG向けLPG船を油送船

日立造船がオーバーシーズ・シップホールディング(OSG)から受注していた47,000重量トン型LPG船1隻を65,900重量トン型タンカー2隻に船種変更した。同船は日立B & W16,800馬力を搭載、速力15.5ノット。納期は78年夏と79年春。

●東洋海洋開発, 浚渫船2隻

日立造船系列の東洋海洋開発はシンガポール船主ロビン・ロー傘下の浚渫専門会社エドナサ・ドレッジ社から深度25メートル、12,000馬力級の Cutter・サクシオン・ドレッジャー2隻(非自航)を追加受注した。同社は昨年10月にも同型ドレッジャー2隻を受注している。納期は78年1月末と4月末。下関の小門造船鉄工で下請け建造する。

●石播, 出光タンカーの34次計造VLCC

石川島播磨重工業は出光タンカーの34次計画造船230,000重量トンタンカー1隻を建造する。

●今治造, 正伸海運から貨物船

今治造船は、協成汽船の用船契約を引当てに正伸海運から16,800重量トン型標準貨物船1隻を受注した。納期は53年5月。主機は8,000馬力。速力は14.1ノット。

●今治造, 仕組みバルクキャリア4隻

今治造船は新和海運の用船を引当てにリベリア籍ライベリアン・グリントビュー・トランスポートな



ど4社から16,000重畳トン型バルク・キャリア4隻を受注した。納期は77年12月, 78年1月, 2月, 3月を予定している。主機UEディーゼル8,000馬力, 速力14.1ノット。

●函館, 多目的貨物船を4隻

函館ドックはリベリア籍船主MTSから20,000重畳トン型多目的貨物船4隻を受注した。納期は第1船78年5月で第2船からは3カ月ごとに引渡す。同船は函館が開発した標準船で, 20フィート型コンテナが510個積み, 5トンデッキクレーンが4セット設置されている。主機はスルザー9,900馬力を搭載し, 速力は16ノット。

●高知県造, 韓国から貨物船2隻

高知県造船は韓国船主サンヨン・ SHIPPINGから6,200重畳トン型貨物船を2隻受注した。納期は77年10月と11月。主機は赤坂UET3,800馬力。

●大阪造, ギリシア系船主から標準船

大阪造船所はギリシア系船主アドリアティック・ナビゲーションから同社標準船の26,850重畳トン型バルクキャリア1隻を受注。納期は78年8月の予定。主機は石播スルザー11,550馬力で速力15.01ノット。

●鹿児島, ベルライン向け小型コンテナ船

鹿児島ドック鉄工はアイルランド船主ベル(BELL)ラインズから499総トン(1,555重畳トン)型コンテナ船8隻を受注していたが, このほど通産省の輸出承認を得た。同社が4月上旬, 直接契約していたもので受注内容は, 主機MAN型2,800馬力を搭載, 馬力13.8ノット, 納期77年12月~78年12月。

●大島造船, バルクキャリアを2隻

大島造船所は住友商事を通じサザンスター・SHIPPINGから26,600重畳トン型バルク・キャリアを2隻受注した。納期は78年央。主機関は住友スルザー11,550馬力, 航海速力14ノット。

●名村, エンピリコスとログ・バルク2隻

名村造船はパナマ籍船主コンパニア・デ・ナビゲーション・ヘルスポイントと16,570重畳トンのログ・バルク2隻を受注契約した。納期は78年4月と6月。同船は10,300総トン, 主機は日立B&W7,050馬力, 速力14.1ノット。

●来島, ワイドクリーン・ラインから貨物船

来島どっくはワイドクリーン・ライン(本社・愛媛県)から7,850重畳トンの貨物船1隻を受注した。

納期は本年11月末予定の期近船。主機関は4,500馬力で航海速力12.7ノット。

開発・新製品

●船用機器開発協, 「無給電定点航路標識」を実用化へ

日本船用機器開発協会と海洋支援機材(本社・東京)は太陽エネルギーを利用した「無給電定点航路標識」の開発で近く水槽試験を実施, 実用化のメドをつける。実用機(全長32メートル・重畳トン20トン)は53年度には完成する。

●三井, 乾式排煙脱硝プロセスを開発

三井造船はかねて乾式(アンモニア接触還元法)脱硝プロセスの開発をすすめていたが, このほど高SOxおよび高ダスト性を有するC重油専焼ボイラーの排ガスにも適応しうる技術プロセスを開発, パイロットテスト装置によるデータによって, その性能が確認された, と発表した。

●昭和海運, A, C重油混合装置を開発

昭和海運は直接燃焼方式のA, C重油混合装置を開発, 実船テストを続けていたが, このほど燃料費節減の効果が大きいと判断し, 同社と系列会社運航船のディーゼル発電機用に採用することになった。外航船の主機用に使用されるC重油はトン当り83ドル前後だが, 発電機用A重油の価格は130ドル前後で50ドル近く高い。同社はこのためA, C重油の混合装置を開発, 発電機用重油の価格引下げに成功したものの。

●三菱, 水中自動溶接システムの海中実験に成功

三菱重工は昭和49年以来, 財団法人日本船用機器開発協会と三菱電機の協力を得て水中における溶接法の研究開発をすすめてきたが, このほど海中実験に成功した。

機構改革ほか

●住友重機構改革(6月1日付)

住友重機械は機械本部に工事事業部を新設した。工事事業部は管理部, 第一工事部および第二工事部をもって構成する。

●三井, 米国ライリー社とボイラーで技術提携

三井造船は米国ライリー社と大型ドラム型陸用ボイラーに関する技術援助契約を結び, 三井・ライリーボイラーの名称で製造・販売を開始した。

# 竣工船一覽

## The List of Newly-built Ship

船名 Name of Ship	① UNITED PIONEER	② TERRIER	③ KSAR EL BOUKHARI
所有者 Owners 造船所 Ship builder 船級 Class 進水・竣工 Launching・Delivery 用途・航行区域 Purpose・Navigation area	United Transport 林兼下関(Hayashikane) NK 76/3・77/5 貨(Cargo)・遠洋	Wilhelm Wilhelmsen 鋼管津(Nippon Kokan) LR 77/2・77/5 貨(Cargo)・遠洋	Nationale Alger, ne DE Navigation 金指豊橋(Kanasashi) BV 76/12・77/3 貨(Cargo)・遠洋
G/T・N/T	11,159.19/6,760.69	12,750.59/6,837.88	12,799.48/8,351.49
LOA(全長:m) LBP(垂線間長:m) B(型幅:m) D(型深:m) d(満載吃水:m)	150.00 140.00 22.40 13.50 8.87	171.00 165.00 26.30 16.00 9.991	156.10 146.00 22.80 13.50 9.924
満載排水量 Full load Displacement 軽貨排水量(約) light Weight 載貨重量 L/T Dead Weight K/T 貨物倉容積Capacity (ベール/グレーン:m³)	24,644 6,121 18,231 18,523 22,783/24,153	— — *21,829 22,180 35,202.7/38,893.6	26,092 6,319 19,462 19,773 24,867.1/27,476.8
主機型式/製造所 Main Engine 主機出力(連続:PS/rpm) MCR 主機出力(常用:PS/rpm) NCR 燃料消費量 Fuel Consumption 航続距離(海里) Cruising Range 試運転最大速度(kn) Maximum Trial Speed 航海速度 Service Speed	三井B&W7K62EF 9,400/144 7,990/136.5 30.7t/d 13,000 17,893 15.10	三菱Sulzer7RND76 14,000/122 12,600/118 46.3t/d 16,800 19.5 17.65	日立B&W6K67GF 11,200/145 10,200/140 38.13t/d 20,413 18.158 16.00
ボイラー(主/補) Boiler 発電機(出力×台数) Generator	/9kg/cm²×1,500kg/h 525KVA×450V×3 650PS×720r/m×3	/1,700kg/h×6.5kg/cm²×1 主)AC450V×740KW×3 補)AC450V×80KW×1	/8kg/cm²G, 1,200kg/h AC380V×400KW×3
貨油倉容積(m³)COT 清水倉容積(m³)FWT 燃料油倉容積(m³)FOT	— 320 1,466	— 553.1 1,981.7	— 323.9 2,352.9
特殊設備・特徴他	ポータブルカーデッキ 2段装備	多目的船	

④ ZULIA

Fond De Inversion  
De Venezuela  
三菱神戸(Mitsubishi)

A B

77 / 2 · 77 / 4

貨(Cargo) · 遠洋

12,824.00 / 6,657.65

159.992

148.00

22.86

13.50

10.00

25,509

\* 7,865

\* 17,365

17,644

22,825 / 25,393

三菱Sulzer6RND76

12,000 / 122

10,877 / 118

29.0t/d

10,300

18.69

16.1

コクラン型

AC450V×700KW×3

—  
317.8

1,488.3

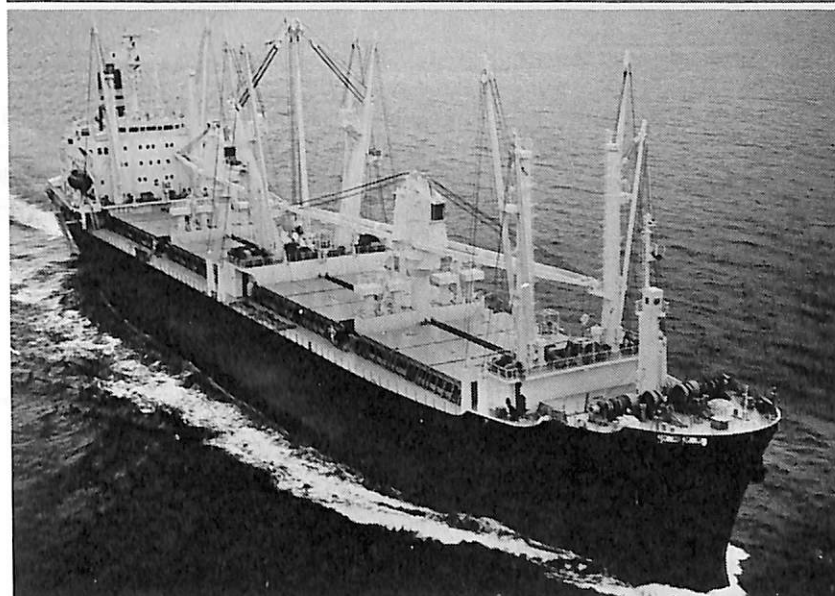
20ftコンテナ144個

積載可能

①



②



③



④



船名 Name of Ship	⑤ SUMBAWA	⑥ EITOKU MARU	⑦ SCANSPRUCE
所有者 Owners	The East Asiatic	徳丸海運(Tokumaru)	Fantasy Maritime Corp
造船所 Ship builder	三井玉野(Mitsui)	西井(Nishii)	今治丸亀(Imabari)
船級 Class	LR	NK	NK
進水・竣工 Launching・Delivery	77/1・77/5	77/3・77/5	76/12・77/5
用途・航行区域 Purpose・Navigation area	貨(Cargo)・遠洋	冷蔵(Refrigerated)・遠洋	チップ(Chip)・遠洋
G/T・N/T	16,126.99/9,685.51	3,489.14/2,367.19	32,715.61/24,843.37
LOA(全長:m)	158.00	127.41	195.017
LBP(垂線間長:m)	150.00	116.00	185.00
B(型幅:m)	24.77	17.60	30.00
D(型深:m)	14.00	10.60	21.00
d(満載吃水:m)	10.21	7.00	10.335
満載排水量 Full load Displacement	31,352	9,240.00	49,370
軽貨排水量(約) light Weight	8,038	3,453.04	10,962
載貨重量 L/T Dead Weight	22,947	*5,695.56	*37,801
K/T	23,314	5,786.96	38,408
貨物倉容積Capacity (ベール/グレーン:m <sup>3</sup> )	29,933.7/31,080.9	7,207.73/—	81,504.17
主機型式/製造所 Main Engine	三井B&WDE6K74EF	赤阪UEC52/105E型	三菱Sulzer6RND76型
主機出力(連続:PS/rpm)	11,600/124	10,650/175	12,000/122
MCR			
主機出力(常用:PS/rpm)	10,600/120	9,585/169	10,200/116
NCR			
燃料消費量 Fuel Consumption	41.3t/d	155g/bhp/hr	39t/d
航続距離(海里) Cruising Range	15,200	14,700	21,000
試運転最大速度(kn) Maximum Trial Speed	17.07	20.772	16.069
航海速度 Service Speed	16.27	18.00	14.70
ボイラー(主/補) Boiler	縦煙管式1,200kg/hr×1	クレイトン・スチームゼネレーター WHO-75 935kg/h×7kg/cm <sup>2</sup>	コ克蘭コンポジット 7.0kg/cm <sup>2</sup> ×1,300kg/h
発電機(出力×台数) Generator	Daihatsu6PSHTC-26D 560KW×3	AC445V×550KVA×3	625KVA×3
貨油倉容積(m <sup>3</sup> )COT	—	—	—
淡水倉容積(m <sup>3</sup> )FWT	243.0	201.67	612.02
燃料油倉容積(m <sup>3</sup> )FOT	1,815.0	435.44	2,765.59
特殊設備・特徴他	1, 3, 5 ホールドに セルガイド設置	—	—

⑧ KSAR ETTIR

Nationale Algerienne  
De Navigation

金指豊橋(Kanasashi)

BW

76/10・77/2

ばら積(Bulk)・遠洋

12,799.48/8,351.49

156.10

146.00

22.80

13.50

9.924

26,092

6,309

19,471

19,783

24,867.1/27,476.8

日立B&W6K67GF

11,200/145

10,200/140

37.87t/d

20,556

18.948

16.0

8kg/cm<sup>2</sup>G

400KW×380V×3

—

323.9

2,352.9

—

⑤



⑥



⑦



⑧



船名 Name of Ship	⑨ UNIEUROPE	⑩ RIMBA・SEPETIR	⑪ CHIEFTAIN BULKER
所有者 Owners	Europe Carriers	Malaysian International Shipping	Pacific International Navigation
造船所 Ship builder	今治丸亀(Imabari)	大阪造船所(Osaka)	日立舞鶴(Hitachi)
船級 Class	LR	A B	A B
進水・竣工 Launching・Delivery	76/2・77/4	77/2・77/5	77/1・77/6
用途・航行区域 Purpose・Navigation area	ばら積(Bulk)・遠洋	ばら積(Bulk)・遠洋	ばら積(Bulk)・遠洋
G/T・N/T	19,993.32/13,438.53	20,566.57/14,643	20,608.02/43,334
LOA(全長:m)	189.305	186.00	182.245
LBP(垂線間長:m)	178.00	178.00	172.210
B(型幅:m)	27.60	28.40	28.130
D(型深:m)	15.20	15.60	15.85
d(満載吃水:m)	10.848	11.066	11.326
満載排水量 Full load Displacement	45,083	44,554	43,334
軽貨排水量(約) light Weight	8,678	* 7,611	* 7,078
載貨重量 L/T Dead Weight	*35,830	36,360	35,682
K/T	36,405	36,943	36,255
貨物倉容積Capacity (バール/グレーン:m <sup>3</sup> )	44,774.30/46,743.36	46,142/46,930	44,476.76/50,643.12
主機型式/製造所 Main Engine	三菱Sulzer7RND76	三菱Sulzer7RND68	日立Sulzer7RND68型
主機出力(連続:PS/rpm) MCR	14,000/122	11,550/150	11,550/150
主機出力(常用:PS/rpm) NCR	12,000/117.6	10,395/144.8	10,400/145
燃料消費量 Fuel Consumption	46t/d	41.8t/d	40.14t/d
航続距離(海里) Cruising Range	18,800	18,000	15,420
試運転最大速力(kn) Maximum Trial Speed	17.422	17.412	16.89
航海速力 Service Speed	15.20	15.0	14.90
ボイラー(主/補) Boiler	コ克蘭コンポジット型 7.0kg/cm <sup>2</sup> ×1,200kg/h	コ克蘭コンポジット型	コンポジット式パーチカル型
発電機(出力×台数) Generator	625KVA×3	AC450V×625KVA×3	AC450V×400KW×3
貨油倉容積(m <sup>3</sup> )CO T	—	—	—
清水倉容積(m <sup>3</sup> )FW T	604.47	432.3	370.26
燃料油倉容積(m <sup>3</sup> )FO T	2,986.63	2,375.9	2,048.93
特殊設備・特徴他	—	—	—



⑨



## ⑫ HOEGH MARLIN

A/S Alliance  
川崎坂出(Kawasaki)

N V

76/11・77/5

ばら積(Bulk)・遠洋

29,212.63/17,018.33

200.50  
190.00  
30.80  
15.70  
11.566

58,387  
13,324  
44,351  
45,063  
49,961.83/50,137.27

川崎MAN K8SZ70/125型

15,200/145

13,700/140

51.2t/d

28,050

17,491

15.3

Sanlod CPD8-20L×1  
450V×1,187.5KVA×3

—

604.22  
F.O. 4,230.13  
D.O. 491.53

30t×2ガントリクレーン

⑩



⑪



⑫



船名 Name of Ship	⑬ EVNIKI	⑭ ARCO DISCOVERY	⑮ FUYOH MARU
所有者 Owners	Mano Shipping Trading	Sequoia Marine	Takebayasi Kisen
造船所 Ship builder	日立堺(Hitachi)	三菱長崎(Mitsubishi)	幸陽船渠(Koyo)
船級 Class	A B	A B	N K
進水・竣工 Launching・Delivery	77/2・77/6	77/1・77/5	77/2・77/5
用途・航行区域 Purpose・Navigation area	ばら積(Bulk)・遠洋	油(Oil)・遠洋	油(Oil)・遠洋
G/T・N/T	29,875.12/22,781	76,547.17/59,070	8,704.83/6,073.74
LOA(全長:m)	224.50	280.129	141.40
LBP(垂線間長:m)	215.00	268.00	132.00
B(型幅:m)	32.20	53.60	20.60
D(型深:m)	17.80	20.00	10.40
d(満載吃水:m)	12.446	50'-4 $\frac{1}{8}$ "	8.608
満載排水量 Full load Displacement	72,954	—	18,811
軽貨排水量(約) light Weight	*11,209	—	4,369
載貨重量 L/T Dead Weight	*60,769	153,829	14,214
K/T	61,745	156,297	14,442
貨物倉容積Capacity (ベール/グレーン:m <sup>3</sup> )	70,980.0/74,247.7	—	31,862.57/32,418.44
主機型式/製造所 Main Engine	日立Sulzer6RND90型	三菱Sulzer10RND90型	三井B&W9K45GF
主機出力(連続:PS/rpm) MCR	16,000/122	29,000/122	7,900/227
主機出力(常用:PS/rpm) NCR	14,400/118	26,100/118	7,200/220
燃料消費量 Fuel Consumption	54.8t/d	94.3t/d	27.35t/d
航続距離(海里) Cruising Range	21,000	25,300	19,023.4
試運転最大速度(kn) Maximum Trial Speed	17.901	16.49	14.86
航海速度 Service Speed	15.3	15.40	14.0
ボイラー(主/補) Boiler	日立フレミング型	三菱CF型	
発電機(出力×台数) Generator	AC450V×400KW×3	16kg/cm <sup>2</sup> ×3,500kg/h×2 AC450V×950KW×3	8,000kg/h×9kg/cm <sup>2</sup> 450V×350KW×3
貨油倉容積(m <sup>3</sup> )COT	—	190,502.3	17,491.6
清水倉容積(m <sup>3</sup> )FWT	431.4	368.7	174.6
燃料油倉容積(m <sup>3</sup> )FOT	3,797.2	7,863.3	1,752.2
特殊設備・特徴他	—	—	バウスラスター, 可変ピッチプロペラ

⑬



## ⑬ SINANOGAWA MARU

川崎汽船 (Kawasaki)

三井千葉 (Mitsui)

NK

75/11・77/5

油 (Oil)・遠洋

124,768.26/91,275.76

324.00

310.00

54.00

26.40

20.029

276,766

34,830

238,115

241,936

—

三井スタルラバル  
APタービン

36,000

36,000

181.4t/d

19,000

17.3

16.27

2胴水管式×2

1,900KW×1, 880KW×2

296,125.7

622.7

9,882.2

—

⑭



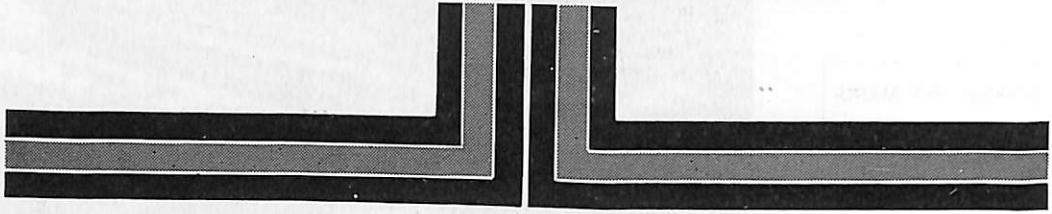
⑮



⑯



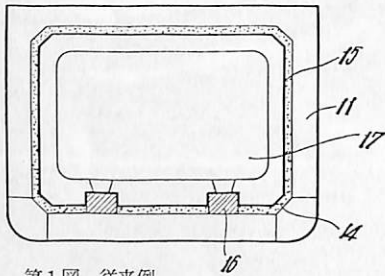
# 特許解説 / PATENT NEWS



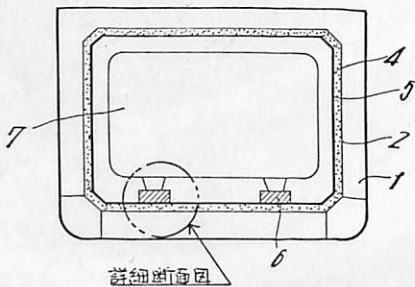
低温液化ガス運搬船における低温液化ガスタンク支持装置〔特公昭52-11517号公報，発明者；中村一郎外4名，出願人；日立造船㈱〕

船倉内に独立型の低温液化ガスタンクを設備する場合は，タンクが破損して低温液化ガスの漏洩が発生しても，船体自体が冷却されて損傷を受けることのないように，保護保温するための2次防壁を設けることが定められている。

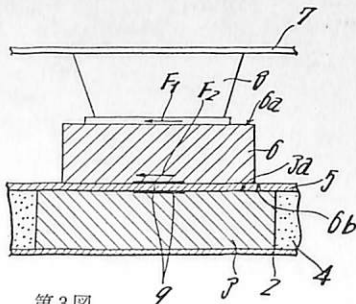
そこで一般には第1図に示すように，液密バリア



第1図 従来例



第2図 本発明



第3図

ー15に支持台16の部分に嵌合する凹凸を設け，支持台16を含めて断熱材14の全表面を液密とし，独立タンク17を支持台16で支持することが行なわれている。

しかし上記従来のものにおいては，タンク17が船体の動揺などにより横すべりした時，その力が支持台16上の液密バリアー15に加わり，バリアー15が破損することがある。

本発明は，上記の点を改良するためになされたものであり，図面を用いて説明すると，船体1の内殻2に接当して断熱性支持ブロック3が取り付けられ，この内殻2の全周囲にわたり，さきの支持ブロック3を取り囲むように断熱材4が配設される。さらに，支持ブロック3との全表面にわたって，液密バリアー5が凹凸のないフラットな状態に張設され，断熱材4および液密バリアー5で2次防壁が構成される。

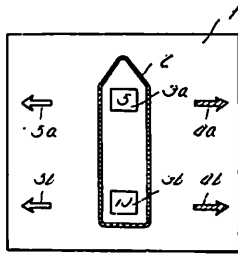
支持ブロック3に対向する位置で，液密バリアー5上に，液化ガス貯蔵の独立タンクの脚部8を支持する支持台6が設置される。支持台6の底面6bと液密バリアー5の上面および支持ブロック3の上面3aと液密バリアー5の下面とにおける，それぞれ膨張収縮の中心点に相当する部分において接着剤9で固定されている。

以上の構成により，タンク7の脚部8と支持台6の間の摩擦力  $F_1$  は，支持台6と液密バリアー5との間の摩擦力  $F_2$  より常に小となり，船体動揺によるタンク7の移動は，支持台6の上面6aの上で発生することにより，液密バリアー5の破損は防止される。

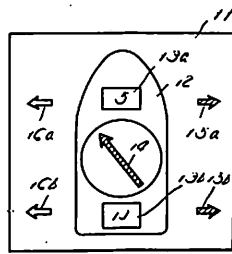
船舶の移動方向表示方式〔特公昭52-11119号公報，発明者；田島亮，出願人；安立電気㈱〕

船舶の大地速度，方向を超音波ソナーを用いて測定し，それらを表示盤にまとめて表示し，接岸時などにおける操船作業を円滑に行なうことが実施されている。

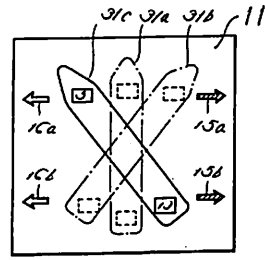
従来の表示盤は，第1図のものが使用されてい



第1図 従来例

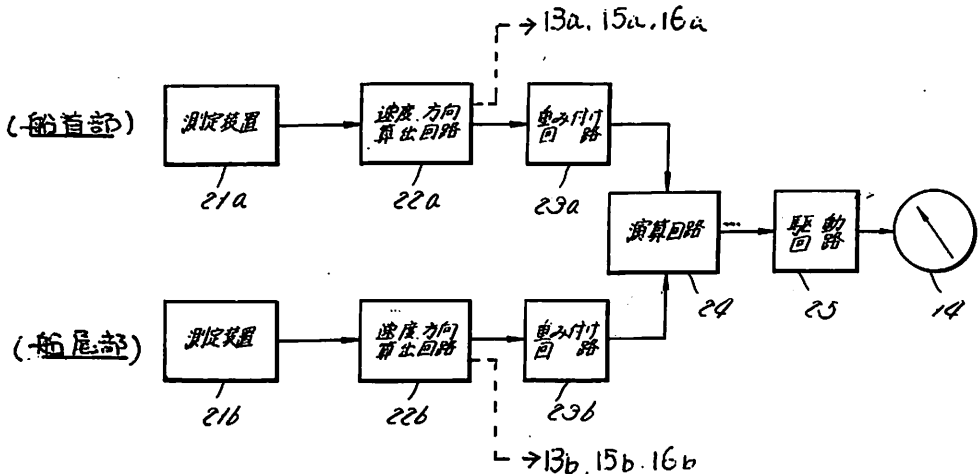


第2図 本発明



第4図 他の実施例

第3図



る。今、第1図のものは、船首部5ft./分右舷方向、船尾部10ft./分右舷方向をそれぞれ表示しているが、実際に船尾から船首を見ている操船者にとっては、船首部のみ大きく左に移動しているように認識されることから、従来の表示方式では、操船者に誤った認識を与え、事故の原因ともなりかねなかった。

本発明は上記の背景のもとになされたもので、従来の表示盤がもつ欠点を改良した表示盤を提供するものである。

図面(第2図)を参照して説明すると、表示盤11の中央部に、船首が上位に、船尾が下位に位置する船形12を形成し、船首部および船尾部の左右方向の速度をデジタル表示する表示窓13a、13bを設け、また船形12の中央部に船の回転角を示す回転角表示部14が設けられる。回転角表示部14の矢印は、通常上方の船首部を示し、船が回転運動を行なう時、その回転方向に回転する。15a、15b、16a、16bはそれぞれ船首部、船尾部の移動方向の表示部である。

第3図には、本発明の表示盤における制御回路図が示されている。

さらに回転角表示部の他の実施例として、第4図に示されているものが考えられる。表示盤11上に3つの船形31a、31b、31cを設け、それぞれ船の回転方向に応じて点灯し、表示する。

立体ブロック組立法および装置〔特公昭52-11519号公報、発明者；落合洋外3名、出願人；日立造船㈱〕

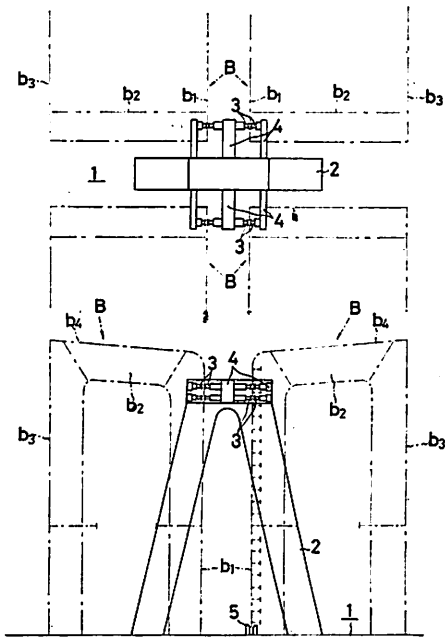
船体建造作業のうち、船台上でのブロックの搭載作業は、その作業環境が悪く、また搭載順序の制約を受ける等の作業能率を遅らせる要因が多いことから、近年では予じめ陸上において、複数の平面ブロックを組合せて総組立立体ブロックを形成し、これを搭載ステージに運搬して搭載する総組立方式が採用されている。

しかし、陸上において行なうブロック総組立作業においても、その組立の単位となる平面ブロックを総組立定盤上に、正確な位置決めを行なって立体形状に組合わせることは容易でない。

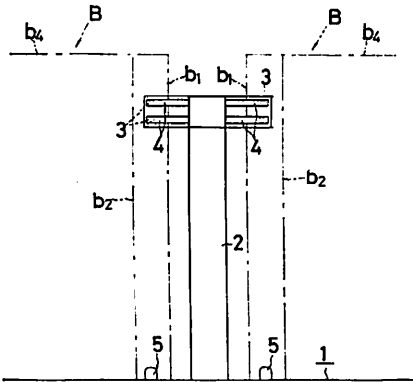
本発明は、上記の背景のもとになされた立体ブロック組立法および装置に関するものである。

図面を参照して説明すると、第1~3図には本発

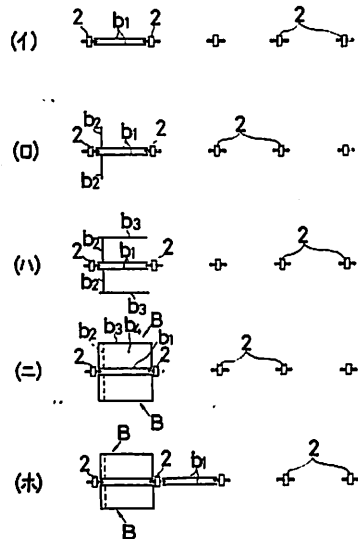
第1図(上)と第2図



第3図



明の組立方法に用いられる支持治具2が示されている。治具2は組立定盤1上に、組立てられるブロックBの長さに対応する間隔を置いて、逆V字形脚により配設される。その頂部には伸縮自在なアーム4



第4図

を介してブロック端部把持装置3がそれぞれ設けられる。5は定盤1上に設けられた固定位置決め金具で、把持装置3に対応して設けられる。

上記治具2を用いた組立方法(例、サイドバラストタンク)について説明する(第5図)。(イ)外板用平面ブロック  $b_1$  を組立基準ブロックとして選び、相対する治具2、2間に平行に垂直に立てて配置する。その下端は、定盤1上の固定位置決め金具5で係止される。上端は把持装置3で係止され、アーム4、把持装置3を調節して、外板用平面ブロック  $b_1$  の位置決め調整を行なう。(ロ)次に横隔壁用平面ブロック  $b_2$  を、さきの  $b_1$  を基準に取付ける。(ハ)さらに縦隔壁用平面ブロック  $b_3$  を取付ける。(ニ)最後に上甲板用平面ブロック  $b_4$  を搭載して、総組立立体ブロックBを完成する。

〔特許庁審査第三部運輸 幸長保次郎〕

船 舶 第50巻第8号 昭和52年8月1日発行  
 8月号・定価800円(送料45円)  
 本誌掲載記事の無断転載・複写複製をお断りします。  
 発行人 土肥勝由  
 編集人 長谷川栄夫  
 発行所 株式会社天然社  
 〒104 東京都中央区銀座5-11-13 ニュー東京ビル  
 電話・(03) 543-7793 振替・東京 6-79562

船 舶・購読料

1カ月 800円(送料別45円)  
 6カ月 4,800円(送料別270円)  
 1カ年 9,600円(送料共)

\*本誌のご注文は書店または当社へ。  
 \*なるべくご予約ご購入ください。

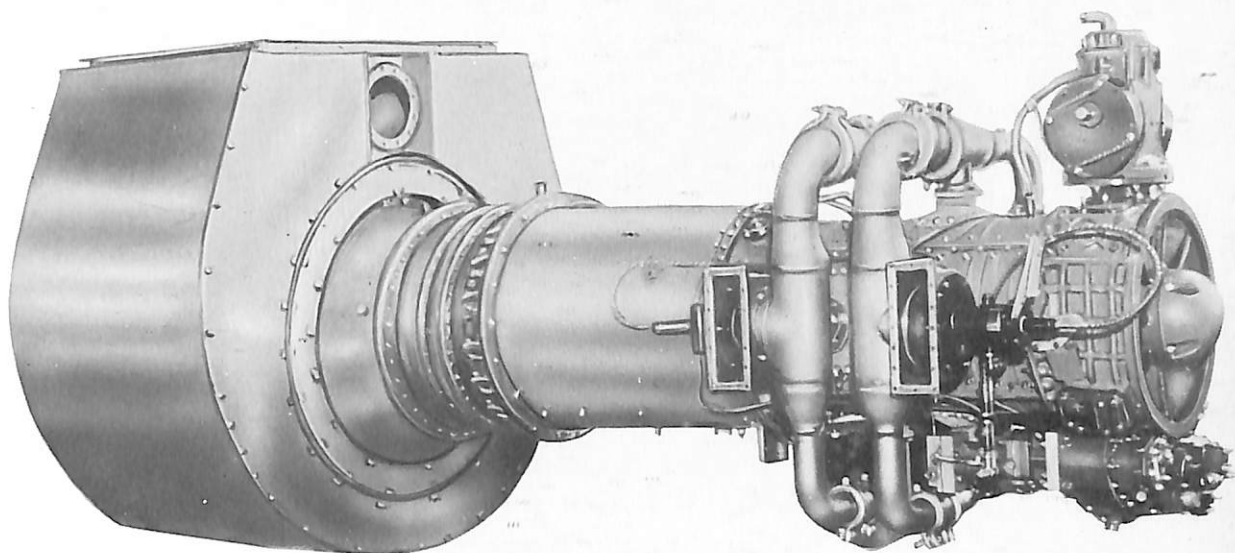




# GM Allison

## ガスタービン

出力5420馬力



GM Allison 501KF 船用ガスタービンは10,000時間以上のテスト及び海上運転の結果によって騒音や振動の極めて少ない船舶用主機関としての優れた特性が実証されています。

U.S.Navyのきびしい規格であるMIL-E-17341に公式に合格した唯一のガスタービン機関でDD-963 デストロイヤーの発電機関としても採用されています。



ゼネラル・モーターズ・コーポレーション  
デトロイト・ディーゼル・アリソン日本総代理店  
**富永物産株式会社**

東京都中央区日本橋小舟町2の5(伊場仙ビル) TEL 03 (662) 1851(大代表)  
大阪市北区榊笠町50番(堂ビル) TEL 06 (361) 3836-9





# 技術の日産

JG認定馬力 46. 70. 160. 210. 247. 280. 360. 450  
 農林馬力 17. 25. 35. 45. 60. 80. 110. 120. 150. 180

4サイクルで最も後発で最も進歩したエンジン  
 小型・耐久力抜群。殊に長時間大負荷の漁船に最適  
 低騒音・低振動・低燃費(450psエンジンで175g/2,300rpm/ps-h)  
 フロントから発電機・油圧ポンプ・漁撈機械等の大馬力駆動可  
 減速ギヤの選択により高速艇から観光船・漁船まで広範囲な用途  
 ターボは基本設計から企画され、各部剛性高く信頼性に秀で、清水直接冷却小型  
 全国30余社及び約170店の日産ディーゼルの充実したアフターサービス



## 日産ディーゼル東京販売株式会社マリングループ

東京都江東区豊洲5-4-1 〒135 電話(03)532-3211(大代)