1979———Vol.52/No.576 First Published in 1928





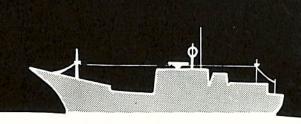
海上保安庁の新鋭巡視船"つがる"/日立建造の 多目的貨物船"BIBI"/連載・FRP船講座



多目的貨物船 "ホーグ キャン"号



KODEN



ロランC受信機



LR-777

- ●LR-777は従来のA+Cロラン受信機とは全く異る本格的なロランC受信機です。
- ●精度で約20倍、使用範囲では(-20dBライン)約2倍すぐれています。
- ⊙連続して高精度の位置を追尾表示します。
 - o 2LOP(位置線)を表示します。
 - ・2台分のロラン受信機の機能をもっています。
 - oブラウン管で合わせる必要はありません。
 - ○初期操作は、**電源を入れる**ことと、**局を選択** することだけです。
 - 08本のバルスを全部使っています。
 - o **地表波**(グランドウエーブ)を**自動検出**します。
 - ・最も安定している、3サイクル目を自動的 に検出しサイクルマッチングします。
 - o時間差は、6桁0.1usecまで測定します。

⊙LA-777があれば

南太平洋のロランAが廃止されても大丈夫です。 ご利用いただいた船からは "NNSSと同精度だ" とおほめにあづかりました。

○寸法はH241×W433×D389mm 15kgです。

ロラン航法装置



LON-190

- ●LR-777に接続してご使用下さい。
- ●緯度・経度をいつも正確に連続して表示するマイク□コンビューター自動航法装置ーです。
- ●すこぶる便利です。
 - ○初期設定は、大まかな推定位置(60マイル以内)とペアーを合わせるだけです。
 - ○□ランの位置線から、緯・経度を算出する手間がかかりません。
 - ・能率向上に寄与します。
 - ロランテーブルは不要です。
- ⊙オプションも豊富です。
 - oD/Aコンバータを内蔵していますからX-Yレ コーダもすぐつけられます。
 - ○緯度・経度をリモートディスプレイする遠隔表示器もあります。
 - o ティジタルプリンタの出力端子もついています。
 - o寸法はH253×W304×D320mm 16kgです。

産業・海洋エレクトロニクス 各種コンピュータシステム・周辺装置

株式会社 光電製作所

本社 〒141 東京都品川区上大崎2-10-45 ☎(03)441-1131代



安全な航海のために 操舵室の窓は クリヤーに

結露・氷結から視界をまもります。

変わりやすい海洋気象、飛び散るしぶき、吹きつける 氷雪、操舵室の窓は、どうしても曇りがちです。

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

ヒートコントローテー

※あわせて、ヒートライト製品の姉妹品、ヒート コントローラーのご使用をおすすめします。

ヒートコントローラーは、自動的に使用適正温度 を保ちますので、ON・OFFの手間がいりません。

結露・氷結防止作用、融雪作用のある安全ガラス・

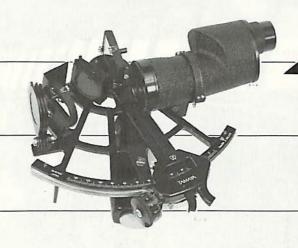




100 東京都千代田区丸の内2-1-2(千代田ビル) (03) 218-5339 (加工硝子部)

TAMAYA航海機器

航海の安全を願い、60年にわたる経験 と卓越した技術が生みだしたTAMAYA 航海機器。厳選された材質と優れた構 造から生まれる高い精度と堅牢度、使 い易さなど、その優秀さは内外の商船、 漁船をはじめ、ヨットマンの間でも絶 大な信頼と好評を博しています。



TAMAYA六分儀 MS-3L

六分儀と云えばTAMAYA……TAMAYAと云えば六 分儀の代名詞にさえなっています。六分儀の 中の六分儀、優れた性能を持つ反射鏡やシェ ードグラス。これら、全ての製品に JES 船舶 8201以上の精度に調整し、器差表を作製添付 いたしております。

■仕 様 ●標準単望:7×50●照明:付●アーク:プロンズ●フレーム: 耐蝕性軽合金



TAMAYA船舶標準時計 MQ-2

小型船舶向けに作られた船舶時計です。 完全防湿構造、温度特性のよい4 MHz クオーツの組合せは航海の安全をお約束します。

■仕 様 ●精度:月差4.5°●作動温度:-10°C ~+50°C●夜光塗料:自発光塗料、時分針及び5 分おき表示



新発売



TAMAYAデジタル航法計算機 NC-77

●18種の航法計算内蔵のミニコンピューター

最新の測量結果(WGS-72)による離心率を採用。m/ft単位の切換えもスイッチひとつ。応用範囲の広いGCモード等、数々の特長をもっています。

■仕 様 ●18種の航法計算内蔵●表示桁数:10 桁(小数部≦9桁)●電源:A.C-D.C両用●木箱ケース付

●カタログ請求、お問い合せは下記住所へ

航海・測量・気象機器--

専門商社



基立 玉屋商店

東京本社 〒104 東京都中央区銀座3-5-8 ☎03-561-8711(代)





新造船の紹介/New Ship Detaild
海上保安庁新造船艇シリーズ<7>
改へリコプターとう載型巡視船"つがる"(その1) 海上保安庁船舶技術部技術課 8 On the "TSUGARU" Patorol Vessel with Flight Dk. Maritime Safety Agency
多目的貨物船 "BI BI"
連載/液化ガスタンカー<19> 恵美洋彦 38 Liquefied Gas Tanker Engineering <19> H. Emi
連載/造船技術者から見た機関部初期計画<完>
連載/FRP船講座<22>
海外事情
N K ¬¬+¬
世界のFRP船トピックス 68
船舶/ニュース・ダイジェスト 72
竣工船一覧
特許解説/Patent News
1979年 6 月末現在の造船状況
表紙 7月26日神戸工場で完工した Partrederiet Höegh Cairn社 (ノルウェー) 向け多目的貨物船 "HÖEGH CAIRN"号。
本船は積荷としてコンテナ、重量貨物、冷凍貨物、ばら積貨物、貨物油、自動車、雑貨等
多種多様の貨物を輸送することができるように計画されている。 全長/183,00m, 長さ(垂線間)/175,00m,幅(型)/27,30m,深さ(型)/16.25m,満載喫
水(型)/11.53m, 船級/NV, 総トン数/22,735t, 載貨重量/31,507t, 載貨容積/グレ
ン43,213m ¹ ・ベール37,214m ¹ ,主機関/川崎MAN K8SZ70/125型ディーゼル機関 1基・連 続最大出力 15,200馬力×145回転/分,試運転最大速力/19.6ノット,定員/42名,予定航
総成人出力 15,200為力人145回転/力, 試運転最大速力/15.6/9年, 定員/42名, 手定航路/北米~東南アジア~中近東

長年の実績と信頼された製品

ウオーターブラスト用防錆剤

ハイビット

ハイビットとは………

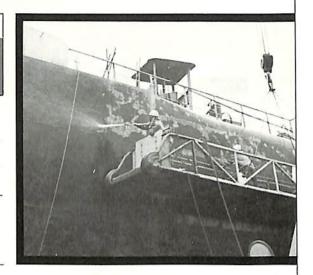
ウオータープラスト工法による素地調整では水を使用する ため塗装面の乾燥までにサビが発生してしまいます。この サビの発生を防止するために開発された防錆剤が「ハイ ビット」です。ハイビットは各種の塗料に対して密着を 阻害いたしません。

〇ウオータージェット工法用

〇ウエットブラスター用

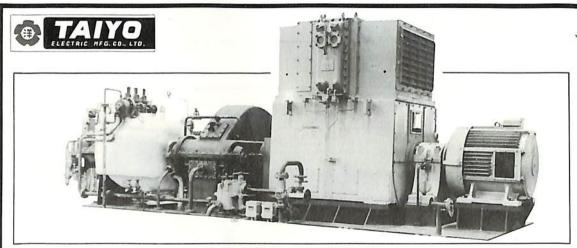
〇ジェットクリーニング用

等各種



⑤ 昭光化学株式会社

〒140 東京都品川区南品川3-5-3 ☎03(471)4631



一ながい経験と最新の技術を誇る--

大洋の船舶用電気機器

●発電機●電動機及び制御装置●配電盤●電源自動化装置●コンソール・パネル●ファン

令大洋電機株式

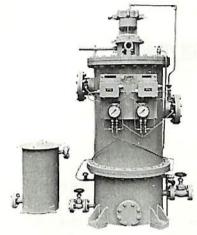
本 社/東京都千代田区神田錦町3の16 電話・03-293-3061(大代)

工 場/岐阜·伊勢崎·群馬工場 営業所/下関·大阪·札幌営業所

LIAISON OFFICE NEW YORK · JAKARTA · ABU DHABI

「K-72 ストレーナー」

7ヶ国特許取得



スラッジ完全分離 油圧駆動方式完全自動逆洗型 ノッチワイヤー式油沪過機

- 1. 非常に小型となりました。
- 2. 非常に安価となりました。
- 沪過機サイドでスラッジを油から完全分離を致します。 (原液ロス"O")
- 4. 油圧駆動により動力源を不要としました。

₩ 神奈川機器工業株式会社

本社・工場 横浜市磯子区岡村8-19-1 TEL (045)753-3800~2 テレックス 3823-439

現場のための 強化プラスチック船の工法と応用

田中 勤(F本飛行機·船艇)著 A 5 判上製240頁 図版・写真130余

定価2300円(送料200円)

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。

■主なる内容■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/樹脂塗装およびベーバー研ぎ/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/船二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/リンバーホールの取付け方法/コアーの応用/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=図書目録呈

新版・強化プラスチックボート

戸田孝昭著 予定価3,800円

高速艇工学 冊羽越一著 価4000円(送240円)

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

ボート太平記 小山捷著 (面2000(送200円)

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

発行 株式 舵 社 〒104・東京都中央区銀座5-||-|3(ニュー東京ビル) 発売 株式 天然社 電話(03)543-6051(代)・振替東京|-2552|(舵社) 発売 株式 天然社

On the "TSUGARU" Patrol Vessel with Flight Dk. of Maritime Safety Agency

□海上保安庁新造船艇シーリズ (7)

改ヘリコプターとう載型巡視船

(その1)

"つ が る"

海上保安庁船舶技術部技術課

1. まえがき

改ヘリコプターとう載型巡視船 "つがる" は昭和 54年4月14日,石川島播磨重工業㈱東京第2工場で 竣工した。

ヘリコプターとう載型巡視船は、当庁に2種類があり、1つは砕氷船型の"そうや"他の1つは今回紹介する通常の巡視船型の"つがる"である。

今までの巡視船(艇を除く)としては、旧宗谷を 筆頭に2,000トン型(マリアナ海難事故が発端とな り、この種事故防止に対処するため、気象庁との連 携で気象、海象観測も併せ行なえる巡視船として当 時新しく生まれたもの)、1,000トン型、900トン型、 700トン型、450トン型、350トン型、270トン型、 130トン型とあるが、主体は350トン型巡視船にあったとも云える。

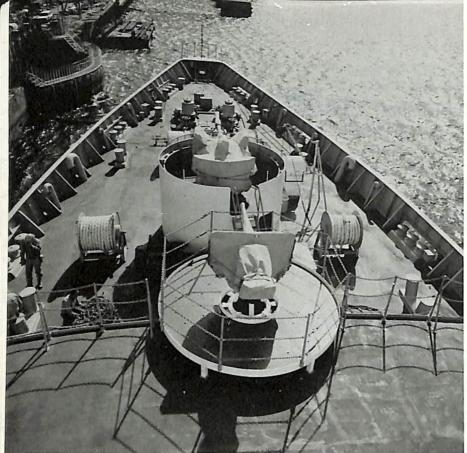
しかし昭和52年7月1日領海法および漁業水域に 関する暫定措置法が施行され、わが国も領海の拡張,200海里漁業水域が設定されるに至っては、当 然、この広大な水域での警備救難業務に従事するためには、大型でかつ高性能の巡視船の必要性がクローズアップされた。

本船は、このような時代背景から、新海洋秩序対 応体制確立のため"そうや"に次いで52年度の補正 予算として認められ建造されたものである。

以下その概要を一部 "そうや"と比較しながら紹介する。(編集部注: "そうや"の概要は本誌54年3月号

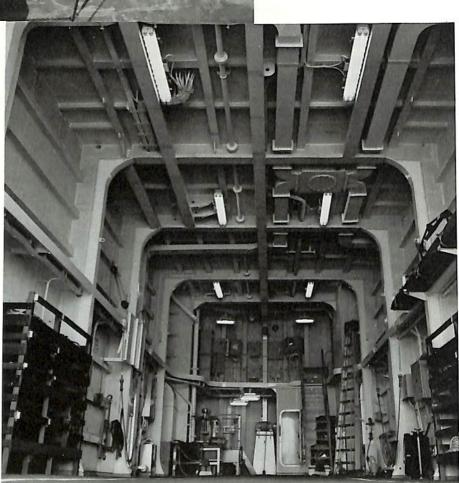


	に収載)				予備潤滑油 タンク	30 m ³	34 m ³
2.	主要目等				油滑油溜夕	ンク 40m³	39m³
(1)	船質, 航行	区域等			バラストタン	ンク 416m³	453 m³
	項目	そうや	つがる		釣合タンク	180 m³	139m³
	船 質	鋼	鋼		変節油タンタ	7 15m³	11 m ³
	航行区域	遠洋	遠洋		軽油タンク	5m³	4 m ³
	船型	長船首楼型(砕氷船型)	長船首楼型	(6)	主機関	7.50	-117
	推進方法	2軸 cpp ディ	同左		項目	そうや	つがる
		ーゼル推進			主機	NKK12PC2- 5V型	IHI12PC2- 5V型
(2)	速力,航続	距離等				/V型単動 4 サ イクル過給機	/V型単動 4 サ イクル過給機
	項目	そうや	つがる			付ディーゼル	付ディーゼル
	速力(常備 状態,計画	20ノット	22ノット			人機関 /	人機関 /
	常用出力にて)				定格出力	7,800 P S ×520rpm×2	同左
	航続距離	6,600海里(18) ットにて)	/ 8,550海里(21.5 ノットにて)		常用出力	6,630 P S ×500rpm×2	同左
	連続行動日	25日	25日	(7)	プロペラ		
	数				項目	そうや	つがる
(3)	主要寸法等項目	そうや	つがる		型式	川崎重工1250N /380R型×2	三菱重工 102×F/4
	全 長	98.60m	105, 40 m		直径×ピッ	3,500×0.97	3,500×1.215
	喫水線長	90.00m	100.00 m		チ比×展開 面積比	×0.59	×0.55
	型幅	15. 60m	14, 60 m		材質	アルミ青銅鋳物	アルミ青銅鋳物
	型深	8.00m	8. 00 m			(耐氷構造)	
	型喫水	5. 20m	4.75m	(8)	ヘリコプタ-	- 関連設備	
		, 803. 14 t	3, 651. 94 t		項目	そうや	つがる
	総トン数 3		3, 218. 16 t		ヘリコプタ	ベル212型×1	同左
	シヤー (オ ーディネー ト 0 にて)	1.00m	0.50 m		ー 同上移動用 ウインチ	約200kg×20 /10m/min×2	同左
	シヤー(オーディネー	0.32m	0.32m		航空用燃料 タンク	約20kl	同左
	ト10にて)	0.30m	0.15m		飛行甲板手 摺	電動油圧による 起倒式	同左
	(上甲板)			(9)	減摇装置		
	キャンバー (ヘリ甲板)	0.15m	0.15m		項目	そうや	つがる
(4)	最大とう載り	人員			フィンスタ ビライザー	電動油圧折込式	電動油圧固定式
. ,,	項目	そうや	つがる		同 揚力	約30 トン ×2	約26トン×2
	士 官	21人	21人		(船速18ノ)ットにて)		
	准士官	7人	7人		減揺水構	NKK式	NKK式
	科 員	28人	28人			水量約64 t	水量約70 t
	その他	15人	15人	(10)	通風冷暖房装	長置 一式	一式
	計	71人	71人	(11)	廃棄物処理等	支置 一式	一式
(5)	船体付諸タン	ク庫量		(12)	調理衛生設備	市 一式	一式
2035977	項目	そうや	つがる	(13)	消防設備	一式	一式
	清水タンク	約 252m³	375m³	(14)	公害測定裝置	i —	一式
	重油タンク	667m ³	873m³	(15)	その他	一式	一式



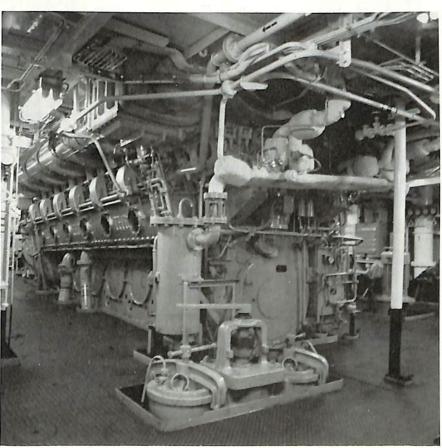
前部船首楼。 手前が40mm機関砲と20mm機銃

ヘリ格納庫

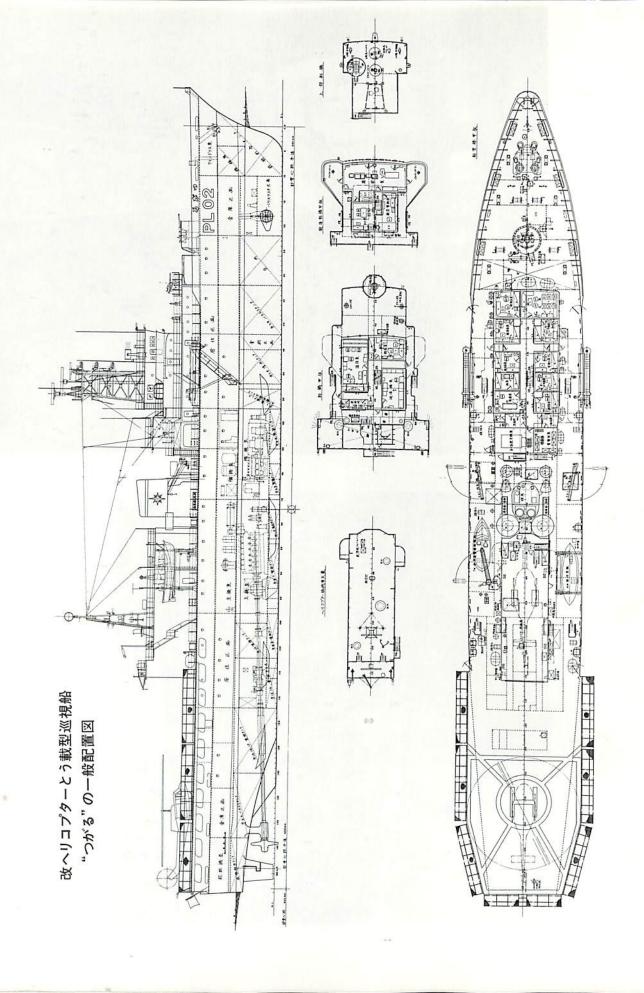


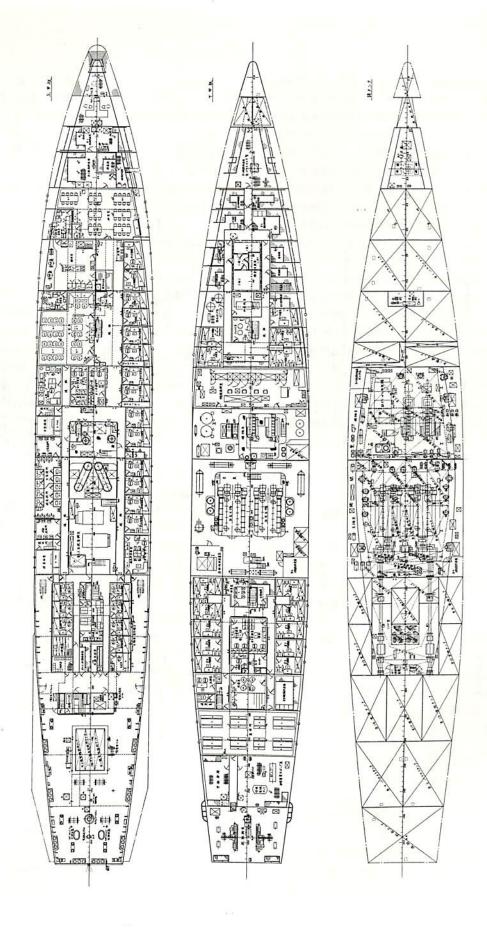


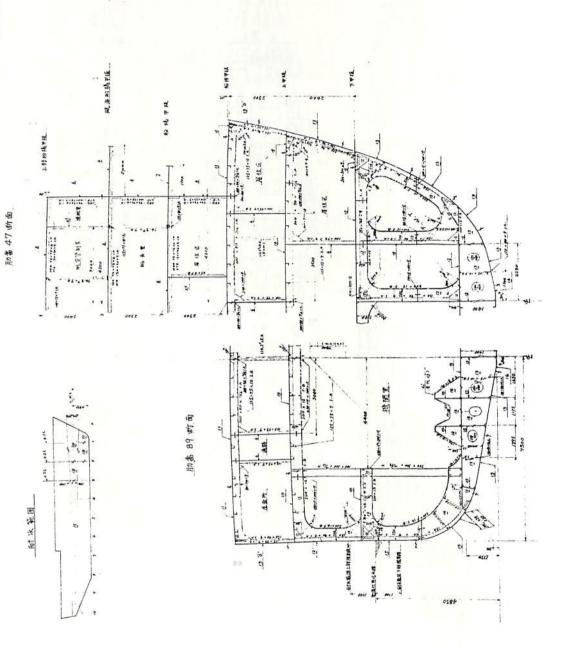
操舵室



エンジン・ルーム







3. 船体部

3.1 船型,主要寸法など

本船の船型は、凌波性、居住性、作業性等の向上 をねらって長船首楼型とした。

主要寸法等について前述のように、新海洋秩序対応体制確立のため、ヘリコプターをとう載した大型巡視船で且つ船速も約22ノットと高速が必要であるということから、長さはホローポイントを狙ったRound Numberで100メートルとした。

幅については、ヘリコプターとう載の関係で、ヘリコプター甲板の幅が14.7メートル以下にはできないという制約もあり、当庁の着水時の復原性基準に適合するために14.6メートルとし、ヘリコプター甲板の幅は14.7メートルとした。

深さは、復原性能、居住性の向上、所要船首乾舷 の確保などを勘案し、上甲板で8メートルとした。

当庁の実績船としては、この種大型船はなく、は じめての建造であるため、肥せき係数の選定、排水 量の推定、重心位置の推定に多分に不確定要素がは いり込み、不安は残ったが、初期の推定値として排 水量3,700トン、KG/D=0.72として計画を進め た。

 C_p については、"高速艦船の主要寸法および船型の選定法について"(八代 準著)によると、 C_p =0.585、 C_b =0.52、 C_w =0.715、C0(=0.89となっており、"Hydrodynamics in Ship Design"(HALOLD O. E. SAUNDERS著)では C_p =0.555 \sim 0.597、テーラーでは0.572を与えている。一方、"高速フェリーの船型要素と静水中の推進性能について"(関西造船協会誌142号塙友雄著)によるとB/d=3.0に対する C_{pf} =0.657を与えている。

以上からどの値を選定するか判断に苦しむが、従来からの当庁の実績船の値から大幅に差を生じない値として、かつまた C_{pf} =0.657 の値を参考にして C_{p} =0.60をねらった。 C_{b} は機関部の軸系との関連もあって0.50以下は無理ということで0.50~0.51程度をねらった。

C 図は大きい方が動揺性能がよいということから,なるべく大なるC 図をねらいたいが, C_p , C_b との関連もあって0.85程度にしかならない。以上を勘案し, C_p =0.598, C_b =0.510,C 図=0.852, C_w =0.754を選定した。

3.2 船体構造

全通に亘り、肋骨心距 650mm の横式構造であるが、船首楼甲板と上甲板は縦式構造としている。

構造用鋼材は,一般に日本海事協会(NK)のA

級鋼を使っているが、北方海域で運航されるので暴露部の板厚13mm以上の外板と甲板は、日本溶接規格の低温構造用鋼板G種(最低使用温度−30℃、使用応力10kg/mm²)を使用している。

部材寸法は、NKの鋼船規測を満足するものであるが、常備喫水を中心として船首部で上2m,下2m,船首0.3Lより船尾まで上1m,下1mの範囲を耐氷外板としている。

耐氷外板は、3mm~8mm増厚するとともに、船 首0.3Lは中間肋骨を設け、氷海航行に備えている。 縦強度は、波長が喫水線長に等しく、波高がその 1/15のトロコイド波とし、タンクの庫量も厳しい状 態にした場合の最大曲げ応力は次のとおりである。

ホギング状態

船楼甲板側(引張応力) 6.89kg/mm² 船底外板側(圧縮応力) 6.77kg/mm² サギング状態 6.14kg/mm² 6.14kg/mm

 船楼甲板側 (圧縮応力)
 6.14kg/mm²

 船底外板側 (引張応力)
 6.04kg/mm²

振動は進水後、起振機実験などして十分注意して きたが、海上運転の計測結果では全く問題にならな かった。

3.3 ぎ 装

設計思想はヘリコプターとう載型巡視船"そうや" をそのまま踏襲した。

全長が "そうや" に比べ 6.8m 長くなったため, 諸室や曝露部機器の配置が楽になり,作業性の面で やや有利になっている。

新たに公害監視の業務が加わり、関連設備として 公害測定室、資料室を設けた。

公害測定室は廃油ボールや海水を採取して,分析, 保管をする部屋でガスクロマトグラフ,保冷庫等を 中心に種々の分析測定器具を設備している。

器具の中には電子天秤のように振動に敏感なもの もあるため、部屋の位置には、特に留意し、船尾か ら遠避けて、士官サロンと隣接して配置している。

資料庫は調査結果の書類等の保管に当てられている。

資料採取装置として廃油ボール採取ネット,採水器を装備し、コンペンセータ付揚貨機により揚卸し、えい航を行なうようにした。

一般ぎ装は寒冷地対策に重点を置き, "そうや" と同様に

- (1) 主機冷却水利用による船首甲板の着氷防止
- (2) 各倉庫天井の内張施行により結露を少くする
- (3) 清水圧力タンク, 泡原液タンク, 温風吹付けに

よる凍結防止

- (4) 船橋にヒートライトガラスの採用
- (5) 角窓洗滌管に残水排出用のエアプロー取入れ
- (6) ウインドラス, 砲第の覆布にゴムコーティング などを採用している。

騒音対策としては特に機関室に隣接する居室に重点を置き、機関室側天井にグラスウールを張詰め、居室および通路床のデッキコンポジションを28m/mに増厚し、仕切壁の合板を22tに増厚するなど吸音と同時に透過損失を大きくする工夫をした。

上記は"そうや"と同様である。

ヘリコプター関連設備については"そうや"の実績は出ていないが、フィンスタビライザーの形式を除いて、他は全く同様の設備とした。

参考までに"そうや"におけるヘリコプター関連 設備の計画経緯を別掲する。

3.4 ヘリコプター関連設備の計画経緯について

航空機の持つ機動性をもって巡視船の警備救難能 力を高めようとする計画が, ヘリコプターとう載型 巡視船という形で実現することになった。

各国の海軍では相当以前からヘリコプターを艦艇 にとう載し実用に供している。

民間でも砕氷型商船,石油掘削船などではすでに とう載されている。

当庁でも旧"宗谷"で運用した実績はあるが動揺 のない湾内での氷上偵察と物資輸送に限られてい た。

鑑艇の場合はほとんどが自国の法規(航空,船舶 関係法規)の適用外となっているため設計には自由 度があり、その代りに軍独自の基準をもって設計し ているものが多い。また運用についてはその性質上 海象等の悪条件での使用ということが念頭におかれ ている。

一方,民間船の場合は,関連法規の適用を受け, 設計上の制約が大きい。運用については,悪条件下 での使用ということはあまり考えていないようであ る。

当庁船の場合は、上記のいずれにも属さないタイプである。

関連法規として航空法を適用され,設計上の制約 も大きく,かつ悪条件下での運用も要求されている ので,未知の問題点を探る必要に迫られた。

そこで"宗谷"で実績のなかった悪天候下でのヘリコプター運用上の問題点を探るため、2回にわたり"宗谷"を使って海上試験が行なわれ、設備、運用制限などについて有効な情報が得られた。

このようにしてヘリコプターとう載型巡視船のヘ リコプター関連設備は、次の10項目にわたって検討 計画された。

- (1) 航空法による飛行甲板の設計
- (2) 格納, 係止設備
- (3) 移動設備
- (4) 給油設備
- (5) 消防設備
- (6) 除氷設備
- (7) 船体減揺設備
- (8) 誘導管制設備
- (9) 整備関係設備
- (10) 航空関係諸室設備

(1) 航空法による飛行甲板の設計

航空法では飛行甲板の大きさおよび周囲の構造物 の高さ等が制限されており、この思想を尊重し巡視 艇の業務との調整の未、法的には臨時飛行場として 所要の施設を行い1ヵ月毎に許可申請を行うことと なった。

(2) 格納, 係止設備

艦艇では運用可能範囲を広げるため、船体規模に 比ベヘリコプターが大型の場合は強制着艦装置を設 けているが、これが甲板への係止の主要部分を担っ ている。しかしこの装置はヘリコプターの機種によ っては制約される。

本船にとう載されるベル212型は、このような強制着艦装置を装備できるように設計されていない。従って機体の係止はチエーンにより甲板に固定し、これをワンタッチで機体から着脱する方式とした。これはフリーランディング方式(強制着艦装置を使用しない離発着形式)を採用している船では共通のやり方である。

係止作業をする際の滑り止めとして, 飛行甲板は エポキシ系デッキコンポジション舗装し, 離発着位 置付近には合成繊維網を敷くようにした。離発着時 に倒さねばならない飛行甲板周囲のハンドレール は, 網張りとし, 乗員作業省力化として電動油圧の 起倒式とした。

格納庫は最初、甲板占有スペースが小さい伸縮式 を検討したが、伸縮用のレールが下部の居住区画に 及ぼすぎ装、構造上の影響や米国での使用実績が必 ずしも芳しくないため、採用せず固定式とした。

格納庫寸法はヘリコプター格納時のメインテナン ススペース(機体周囲1.2m) と、ヘリコプター出入 時のローターの振れに対する余裕(1m)から決定 した。

ヘリコプターの燃料タンクから爆発性ガスが漏洩 することを想定し、防爆対策として床面上1.25m以 下(民間航空機の格納庫基準)を防爆区域とし、防 爆を施していない電気、機器類は床面上1.25mを超 える場所に配置することにした。庫内温度は冬季で 5℃程度になるよう蒸気ラジエータを設けたが、夏 は強制換気のみである。

排気ファンは防爆型とし、排気ダクトは床面上 1.25m以内まで導設している。

庫内天井囲壁は防滴防熱対策としてグラスウール を張っている。

格納庫扉は電動式の上下開閉シャッターを採用した。

(3) 移動設備

格納庫と離発着位置間のヘリコプター移動装置に は、ベアトラップ式、台車式などがあるが、大半は 人力による方式をとっている。

本船は悪天侯下での移動を考慮しなければならな いため動力による移動方式を採用した。

すなわちヘリコプターの引出しと引込みはそれぞれ専用のウインチを設け、スキッドに車輪を装着した後ロープでけん引すると共に、けん引方向と反対側の機体に制動索を取付け、クリートを介して人力で制動する方式である。

引込用ウインチは格納庫内に、引出用ウインチは 飛行甲板裏の船尾に設け、格納庫内の固定管制盤お よびボータブル管制箱のいずれでも切換えて管制で きるようにした。この方式は船体動揺がかなりある 場合、移動に難があるので比較的穏やかな海面まで 本船が移動する間着船位置に係止する。

(4) 給油設備

燃料タンク(JP-5 航空用燃料使用)は飛行甲 板下の上甲板曝露部に置タンク形式で設けた。

これより燃料移送ポンプで直上のヘリコプターに 圧送給油する方式である。

航空用エンジンは燃料内の水分,ゴミ等を確実に 排除する必要があるので、その対策として燃料給油 ラインにはフイルタセパレータ2組を直列に配し、 防錆のためライン材料にニッケル銅合金管とし、更 に燃料タンク内面はピコアエポキシ塗装を施すこと にした。

(5) 消防設備

建造中に船舶局長通達が出され、ヘリコプターを とう載する船舶に対する消防設備が指示されたの で、本船もこれに従い一部設備の追加をした。ヘリ コプターが離発着する際の不測の事故による火災対 策として、格納庫上に泡水兼用の放水銃(1,200 ℓ/ 分)2基を設けた。

その他,飛行甲板上に海水消火栓 4 個,45 ℓ 移動 式泡消火器 2 個を備えている。

格納庫内および航空燃料移送ポンプ室には可燃性 ガス検知装置を備え、固定式泡消火装置のノズル配 管をしている。またJP—5タンクの周辺にも泡用 の固定配管を追加した。

(6) 除氷設備

飛行甲板の着氷については"宗谷"と南極観測船 "ふじ"、アラスカ方面で行動するコーストガードの ヘリコプターとう載艦などを調査したところ、ほと んど発生のないことから、むしろ降雪や溜水の結氷 に対策の主眼を置くことにした。

各国の例をみても飛行甲板の除氷についてはほと んど無関心である。

本船は海水と蒸気をミキシングして温水とし、これをポータブルのゴムホースで導き融氷することに した。

(7) 減揺設備

ある程度の荒天下でも、ヘリコプターの使用可能 範囲を少しでも広げるため、船体動揺を減ずる装置 としてフィンスタビライザーおよび減揺タンクを設

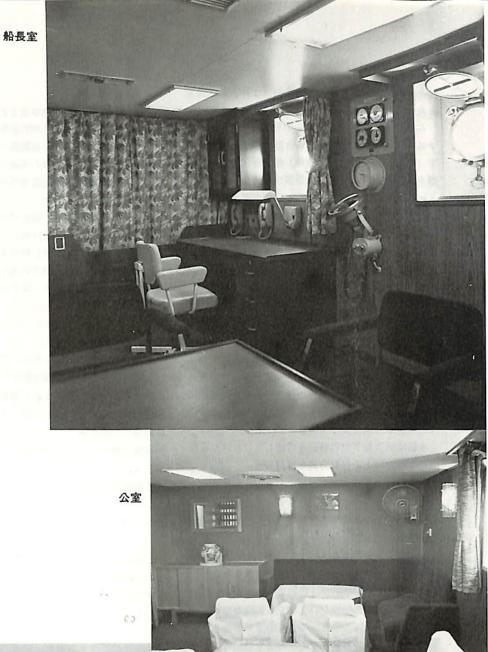
強制着艦装置を持たない場合,パイロットの練度 にもよるが,通常,離発着可能な船体動揺の限界 は,ローリングで5°以内,ビッチングで2°以内と されている。

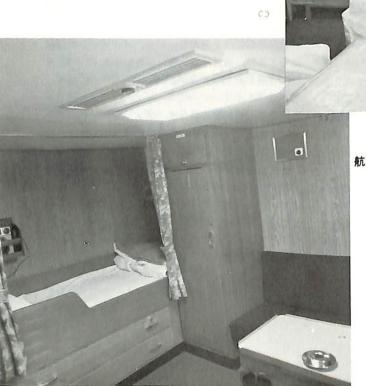
航走中の離発着の場合は、フィンスタビライザー により減揺し、その設計点は船速18ノットの時90% の減揺効果を狙っている。

また低速域と停船中の離発着の場合は,減揺タン クによることにしている。

フィンスタビライザーには翼を常時船外に突出させておく固定式と,船内に格納できる格納式とがあるが, "そうや"は氷海航行の機会が多いので格納式とし,本船は構造上簡単な固定式とした。

(8) 誘導管制設備





航海長室

ヘリコプターと本船(航空管制室)間の通信は, 遠距離から飛行甲板直上まで誘導するのに短波無線 電話,VHF(150MHz, 130MHz)を主に使用する。

ホバリング開始から着船までは航空管制室から飛 行甲板の誘導員に管制権を移し、 VHF (150MHz ボデートーキ)と手旗信号を使用する。

これは航空管制室から飛行甲板が直接視認できないためである。

換舵室と航空管制室には飛行甲板の状況を監視するための監視テレビ受像機を備えている。これのモニターは遠隔操作により俯角を変えられるので、後方海面の監視も可能である。遠距離にいるヘリコプターの位置を確認するため、航空レーダーの一種であるヘリコプター識別装置を設けた。

これに対応するものとして、ヘリコプターにはトランスポンダを備えている。

航空管制者およびパイロットが離発着の可否を判断するため、必要な船の状態を把握する装置として、ローリング・ピッチング計、風向風速計、船速計などを備えている。

また夜間着船の可能性を考慮し、飛行甲板に境界 燈、前方限界燈その他を設け、マスト、格納庫には 障害燈、格納庫天蓋に航空燈台などの航空燈火類を 設けた。

また格納庫頂部には闇夜水平線が見えない時に着 船する場合,水平を標示する水平指示燈を設けた。

(9) 整備関係設備

原則として船上での整備は飛行毎の点検と飛行25 時間以内の簡単な整備を行ない、それ以上の整備は 陸上基地で行なうことになっている。

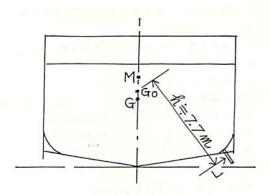
従って船上での点検整備に必要な装置として,格 納庫内に脚立折タタミ式整備台,部品洗滌用のシンク(溜タンク式),工具類格納棚,圧縮空気取出口, 機体洗滌用清水取出口,密閉型ショットプラスト機 などを備えている。

格納庫天井には部品等揚卸用のチエーンブロック を取付けられるようにし、格納庫天蓋には、ロータ ーハブ等取外しに使用する雑用ダビットを備えてい る。

航空科の倉庫には部品専用ロッカーを配し,スポットクーリングおよび除湿を考慮している。

(10) 航空関係諸室設備

航空関係諸室として航空管制室, 航空科事務室, 航空科倉庫, ヘリコプター用電源室, 航空用燃料ポ



ンプ室などを設けている。

航空管制室には通信機器とローリング・ピッチング計などを組込んだ航空管制盤を備え、窓は大寸法にして金属膜によるデフロスト装置、究気式ワイパーを設けた。

航空科事務室は日常執務とパイロットの待機も兼 ねられるようにしている。

ヘリコプター用電源室にはヘリコプター始動のた めの電源装置を備えている。

航空用燃料ポンプ室には、燃料移送ポンプフィル タセパレータなどを設け、室内には可燃性ガス検知 装置を備えている。

3.5 フィンスタビライザーの計画

防衛庁へリコプターとう載艦 "はるな"のフィンスタビライザー使用実績および設計条件を参考として、10ノット以上の船速で減揺効果を発揮することを期待し、本船のフィンスタビライザーの設計条件を満載状態で船速18ノット、有効波傾斜は約5度(経験的数値)として計画した(上図)。NKKで建造されたヘリコプターとう載型巡視船 "そうや"は、氷海航行を考慮し、投込み式フィンとしたが、本船は以下の理由で固定式フィンとした。

- (1) 機関室の占有容積が小さいこと。
- (2) 船体の保守が容易であること。
- (3) 重量が軽いこと。
- (4) 安価であること。
- ◎フィン能力の決定は次の算式による

 $W \cdot \overline{GM} \sin \phi < L \times h \times N$ ① $L = \frac{1}{2} \rho \quad S v^2 C_L \times 10^{-3}$ ② $\Xi \subset \mathcal{U}$

W: 排水量(トン)

 G_0M : 見掛けの重心から メタセンタ までの高さ (m)

φ: 有効波傾斜(度)

L:フィンの発生揚力(トン)

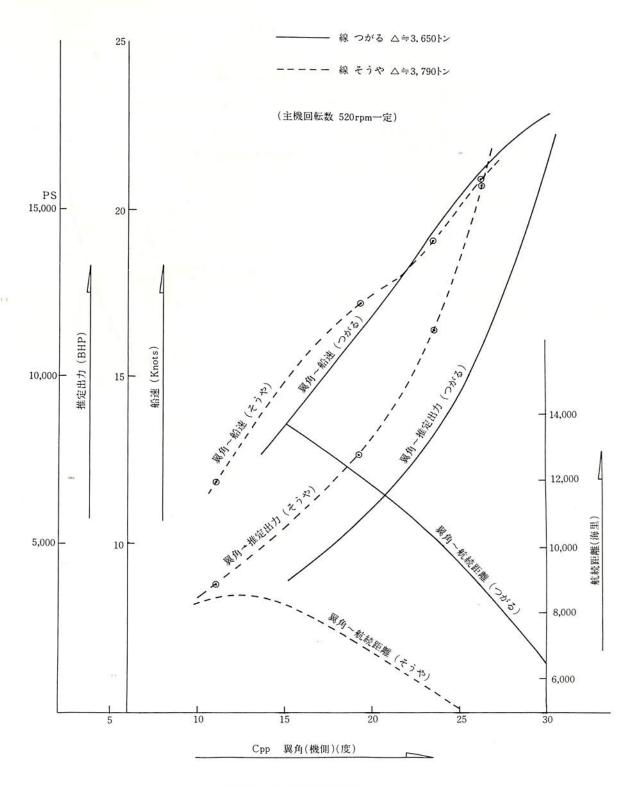
フィンサイズ	2. 44m×1. 48m	その他	必要な付属機器	一式
項 目	要目		その他	一式
フィンスタ	ビライザー (固定式) 要目	0 0	" 発信器 電動機始動器	一大 一式
			フイン角度指示器	一式
発生揚力 約2	5.8トン (片玄)		フイン制御器	一式
フィン面積 約3	6.6m²		\$ 30 °C	1000
フィン寸法 2.4	4m×1.48m		リンバー	一式
休用ノインは女宝た。	上四元元(日山ツカックと1本州し	HE XI 100 für	操作盤	× 2
∴ S ≥3.33m² 採用フィンは失	全側を見て下記のものを採用し	電 気 機 器	ジャイロ	× 1
	584 <i>S</i>		その他	一式
	8×10 ⁻³		人力ポンプ	一式
$\leq \frac{1}{2}$	$\times 104.5 \times S \times (18 \times 0.5144)^2$		油圧ホース	一式
	$Sv^2 \times C_L \times 10^{-3}$		こし器	一式
②式から	M 20		アキウムレータ	× 4
∴ L>11.95			油タンク	\times 4
当りの必要発生揚2 368.06 < L×7	AVESW.		オイルクーラー	一式
- Marco o Marco making 198	沿では7.7m, 従ってフィン1枚		弁 類	一式
	E離 h は船体形状と設置位置から		油圧制御機器	一式
①式において,	フィンの枚数は4枚、揚力中心か		油圧ポンプ	\times 4
	$=368.06^{t\cdot m}$	油圧パワーユニット	電動機	\times 4
15/4/1 - 5 4 1	$=4,100\times1.03\times\sin5^{\circ}$		その他	一式
	$W = 4$ $W \times G_0 M \sin \phi$		油圧ホース	一式
KG = 5.36 m GM = 1.56 m	$h ilde{\mp} 7.7 \mathrm{m}$ $N = 4$		弁 類	一式
KM = 6.92 m	$G_0M=1.03\mathrm{m}$		潤滑装置	一式
W ≑ 4, 100トン	$GG_0 = 0.53 \mathrm{m}$	*Alexandra	ラムシリンダー	一式
本船の満載状態の	D要目は			一式
v: 船速 (m/see	e)	"Siring Strain	ベアリング	
C z: 揚力係数			スタッフィングボックス	× 4
ρ: 海水密度(15	5℃の海水=104.5kg sec²/m⁴)		フィンシャフト	× 4
N:フィンの枚数		構 成 機 器 フィンユニット	フィン	× 4
77. 18万中心加坡	ら船体重心までの有効長さ (m)	構成機器		

3.6 海上運転成績等

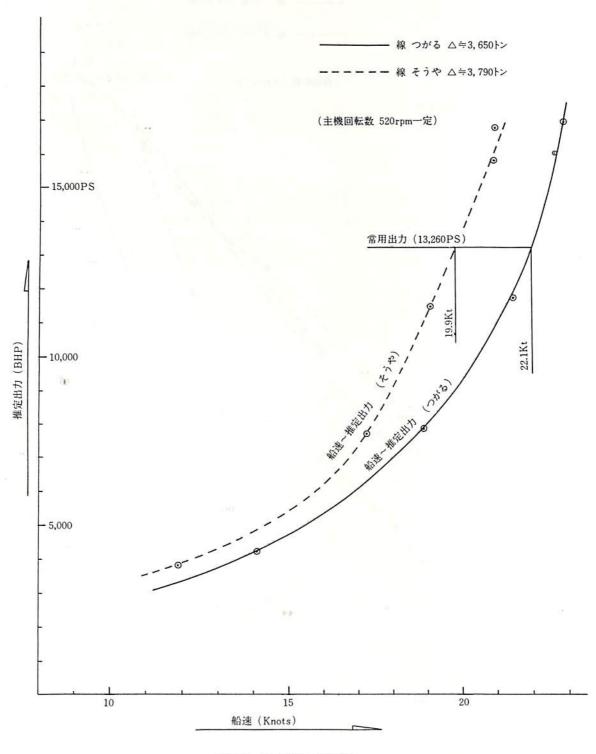
(1) てい増速力試験成績

第1表に試験状態の一般記事,第2表,第1図及び第2図に海上試運転成績のうち,回転数(520rpm)を一定にしてプロペラ翼角を変化させた場合の成績を示す。このうち実線が本船で,点線が日本鋼管で建造された"そうや"の成績を示す。第3表及び第4表に復原性能比較表を示す。(機関部,電気部,

計器部および武器部の項は次号へつづく)



第1図 てい増速力試験成績



第2図 てい増速力試験成績

第1表 一般記事

_	施	行	回	数		第1回海_	上就運転	第2回海,	上計運転	第3回海	上試運転	1
允	200,000	and the same of th	T.	類		Z, たわみ 回力, スパ	振動, 旋	投揚錨,惰 操舵, てい	力,後進,	Cpp 特性, 装置		
				-	-	フィン		減軸		30.00		
立		会		者		-	_				_	
施	行	年	月	B		昭和54年3	月15日 ~16日	昭和54年3	~20日	昭和54年3	月22日 ~23日	
出	7	巷 日	÷	刻	時分	3月15日 07:30		3月19日	07:45	3月22日	06:45	
入	ř	巷 日	寺	刻	時分	3月16日	22:00	3月20日	24:00	3月23日	16:30	
使月	用した	た標 柱	の	名称		-		相模湾60° 波ログ)	-240°(電	相模湾60°- 波ログ)	-240°(電	
湉	験	毎域の	י כ	水深	m	約600~1,2	200	約600~1,	200	約600~1,2	200	
海	水	n	比	重		1. ()25	1.0	024	1.0	025	
		前岩	83	左/右	m	4.810/	4. 810	4. 683/	4. 683	4.769/	4.769	
		HU F	J.	平均	"	4.8	310	4. (583	4.7	769	
	Ti .	中央部	at	左/右	"	4.785/	4.865	4.812/	4.822	4.790/	4.790	
	出	- 7	" -	平均	"	4.8	325	4.8	317	4.	790	
		後音	R	左/右	"	4.745/	4. 785	4.859/	4.859	4.745/	4.745	
	SII.			平均	"	4.7	765	4.8	359	4.	745	
喫 .	港時	ホッグ又はサ ッグ		"	サグ 0.0)37	サグ 0.0	046	サグ 0.0	033		
水 ・ ト		٢	ij	٨	"	(-)0.0)45	0. 1	176	(-)0.0	024	(計画トリムなし
IJ		٤	_	ル	度	0, 3	3 (右)	0.0)	0.0)	
7		排	水	最	t	3, 705. 8	33	3, 682. 3	30	3, 672. 0	06	
排		相当	ņ	契 水	m	4. 8	313	4.7	799	4. 7	783	
水		前部		左/右	m	4.575/	4. 575	4.648/	4. 648	4. 660/	4.660	
量		ни р	1	平均	"	4. 5	75	4. (548	4. (660	
なと	ス	中央部	17	左/右	"	4.710/	4.700	4.738/	4. 739	4.740/	4.740	
١			<u>" </u> -	平均	"	4.7	705	4.	738	4.	740	
		後音	1	左/右	"	4.775/	4. 775	4.735/	4. 735	4.760/	4.760	
	港	1.00		平均	1/	4.7	75	4.	735	4.	760	
		ホッグ又は ッグ		はサ	"	サグ 0.0	34	サグ 0.0	046	サグ 0.	030	
		١.	IJ	4	"	0. 2	200	0.0	087	0.	100	
	時	Ł	_	ル	度	0.0)	()		0	
		排	水	最	t	3, 589. 4	15	3, 616.	30	3,600.	72	
		相当	D)	契 水	m	4.7	'10	4. 7	734	4.	720	
~	型			式				4 翼可変ピ	ッチ× 2			
~ "		E×ピッ ×展開正						3,500mm×	1.215×0.	551		
ラ		云方向(7		内回り				
,	ш	マロ東	<u> </u>	定格		-		2×7,800PS	× 520rpm			
	出力×回転 速度 (BPS)×(rpm) 常用										_	
主機		S)×(rpi	n)	常用				$2 \times 6,630 PS$	\times 500rpm			

(昭和54年3月20日施行) てい増速力試験成績表(両軸) 第2表

(FE)

靊 华 0.1 0.1 2 調へ) 0.1 2 2 4 1 77 0 0 0 0 0 0 0 307. 4 10 船速は電波ログによる トリム変化は精密傾斜計による 556. 9/ 564.47 00 571.9 6/ 843. t 850. 1, 121, 4/1, 194, 8 1,150.6/1,150.61,171.6/1,269.0313. 313. 1.099.3/ 1, 110. 4/ 1, 181. 松kg 左/右 858 1, 192.6 主機 6 部 307.6 814.3 808 307. 820 $\bar{\bar{\downarrow}}$ \$\day{1} $\stackrel{\downarrow}{\wedge}$ Å $\stackrel{\downarrow}{\triangle}$ Ţ △ 1 Ţ 耍 岩 平穏 平穏 平穏 平穏・ 平穏 4 = 进 0 摸 继 = = = = (於蛇頭) 方向度 د د ٦ ۷ 川 = = = = = 74 4 4 4 75 00 13m/s 5 1 左 7° 10m/s 在BHP/ 右BHP 在/右 左15° 11m/s 0° 13m/s 左 3° 11m/s 右13。777 0° 10m/s 右10° 12m/s 0° 11m/s 右10° 12m/. 平 友 風向風力 2, 150 006 5,950 8,150 300 8,650 2,150 6,000 2,150 950 3,920 009 975 225 625 ó 00 ó 蝉 定 Ξ 不 5,800 275 7,800 7,900 ,850 100 3,9507 | 6/16| 16/16 | 16.3/15.8/2,29,8 22.8 205. 2/ 205. 8 23 / 23 23 / 23 23 | 23. 2 / 22. 9 | 22. 9 左/右左/右 15.8/ 30. 1 15.8/ 22.8/ 26.9 26.97 22 26. 26.9 30 30 205. 6/ 30/30/30/30/30/30/30/205.29.7/ 330/3030/30/30/29.7 $\frac{30}{30}$ 30/30/30/30 $\frac{29.7}{29}$ 操舵室 前 壁 30 (英) 23.1 30.5/3 30.5/3 23.2 30, 5 5 205.6 4 16 16 16 16 16 16.3 27.5/ 27.5/ 16.3/ 缺烷室裝縫盤 角 × 30,3 30,3 左/右左/右 16/16/16/16 3 205.2 2/23 23/23723/23/23 28 28 ふり 30.4 機関挑綻室 п 27/ 30.373 30.3/3 n n Б 205/205.3 27,1 206/206.2 30.3 D. 機倒指示器 0 |左rpm/ 右rpm| 205.2/205.4 205.3 205.7/ 205.57 205. 6/205. 3 205.17 206.5 206/206 いい 524. 5 / 525 205. 6 / 205. п 205. n 麼 右rpm 523/523 525 / 525 525 / 525 523 / 524 525/525 524 / 525 525/520 525 / 525 523 / 525 523 / 523 524/524 525 / 525 525/525 國室 4. 162 523. 5 525 521 525. 5 525 522. 左rpm/ **泰**秦 捯 逖 右rpm 2 524.5/525.5 520/526 518/525 520/525 519/525 520/525 520/525 520 / 525 520 / 524 520/524 523 / 528 522 / 525 520/524 526/521 翻 四 部 左rpm/ 擂 [左rpm/ 右rpm] 彩 .[522. 5/ 522.5/524 # 523 / 525 522/525 523 / 524 523 / 524 522 / 524 524/523 524/527 524/525 522/524 522 / 524 522/524 524 / 525 操縦盤 避 18.974 529 156, 44 23, 010 14.172 8.942 . 572 5621,485 58, 45 22, 720 25 22. 749 735 1 4.151 41 19,006 977 047 捯 7 3 88 21. 68 22. 2023. 22 21. 35 22. 190.061 731 02 254. 21 柱間航 世 == 动 254. 56. 1,852|254. 89 89 .99 67. 67. 58. 56. 28 1,852 1,8521 1,852 852 艦 距離標柱間 * = = = = = 12 - 0312-41 13-20 13-52 15-00 15-21 15-53 16-28 16-56 平均 平均 時分 平均 平均 平均 # K 世 郊 11/10 1/4 2/4 3/4 4/4 紅 談 淮 類

第3表 復原性能比較表(普通状態)

			状	態	常備状態	満載状態	轻荷状態	補填軽荷状態
項	目			較	完 成	完 成	完 成	完 成
排	1 11	水	最	トン	3, 651. 94	4, 037. 36	2,720.16	3, 255. 0
,	相 当 (相	当型吃力	左 · 水 k)	m	4. 77 (4. 75)	5, 10 (5, 08)	3, 92 (3, 90)	4. 4 (4. 39
ž -	前		部	"	4. 77	4.88	3. 61	4. 3
	後		部	"	4. 77	5. 27	4. 18	4. 4
k .	平		均	"	4. 77	5. 08	3. 90	4. 4
	F	ij	4	"	0	0. 39	0. 57	0. 1
	T	P	С	トン	11, 28	11. 38	1. 032	11. 1
	M	Т	С	トンm	65, 45	66. 75	53, 26	63. 5
	K		M	m	7. 08	6. 93	7. 44	8. 2
lt	K		G	"	5. 57	5, 43	6. 31	6.0
	G [G ₀ M減揺ゟ	ンク除	M ⟨](G₀M	"	1.51 [1.33](1.04)	1, 50 (1, 37)(1, 12)	1.13 (1.13)(1.13)	1, 2 [1, 20](0, 88
	0		G	"	0. 82	0. 35	2. 41	1. 6
El .	Ø		В	"	2, 14	1. 51	0.78	1.6
Fi .	Ø		G	"	2, 14	3.16	1.96	1.8
	Ø		F	"	6. 20	5. 92	4. 67	6.
	最 大	復	原 挺	"	0. 719	0.866	0. 565	0. 4
	最大復 原 摄	きを生	する角度	度	49.0	48.8	52, 5	47
. [復 原	性	箱 囲	"	85. 1	91.0	83.0	76
复	最 大 動	的名	复 原 力	トンm	3, 422	4, 369	1, 465	2, 1
京	最大動的復	原力/排	非 水 量	m	0. 937	1.082	0. 539	0.6
T.	海 水	流	入 角	度	80. 2	77. 2	88. 9	83
生	風 圧	侧	面積	m²	908. 0	874. 0	992. 0	944
	風 圧	側 面	積 比		2. 120	1.890	2, 880	2. 4
岜	横 揺	Ji	司 期	秒	9. 666	9. 797	11, 175	10.8
		滅 滅			0.0099	0.0093	0. 0133	0. 01
	横 乙 基	揺 準	(遠 洋)		30. 690 3. 170	30, 440 3, 560	28, 480 1, 560	
	丙	基	進		2, 397	2, 887	1. 883	1.5
	Ť	基	潍	_	1. 633	1. 627	1.750	1. 5
左 .	前 (船 1	宣 楼 甲	板) 部	m	3, 76 (6, 05)	3. 65 (5. 94)	4. 90 (7. 21)	4. (6. 4
	中 (") 部	"	3, 28 (5, 56)	2. 97 (5. 25)	4. 15 (6. 43)	3. (5. 9
弦	後		部	"	3, 58	3. 08	4, 17	3.
子	備	浮	カ	トン	6, 042, 80	5, 657. 38	6, 974. 58	6, 439.
子	備浮力	/排	水 量		1.655	1, 401	2, 564	1.9

第 4 表 復原性能比較表 (着氷状態)

班	8 2534			100					
	ez e			比	較	完 成	完 成	完 成	完 成
吃	F	水	1	量	トン	3,747.55	4, 132. 97	2, 815. 77	3, 350. 6
Z	相 当 (相	á 四 日当型吃力	乞 水)	水	m	4. 85 (4. 83)	5. 19 (5. 17)	4. 01 (3. 99)	4. 5
	前			部	"	4. 83	4. 95	3.66	4.4
	後			部	"	4. 87	5. 38	4. 29	4. 5
水	平			均	"	4. 85	5. 17	3. 98	4.4
	F	y		A	"	0. 04	0. 43	0. 63	0.1
	T	P	(С	トン	11.30	11.41	10. 47	11.
	M	Т		С	トン m	65. 78	67.04	54.59	64. 2
	K		M		m	7.04	6. 90	7. 40	7.2
E .	K		G		"	5.70	5. 55	6.46	6. 2
ı.	G [G₀M減揺・	タンク除	M ⟨)[G	oM)	"	1.34 [1.16](0.88)	1.35 (1.23)(0.97)	0. 94 0. 94	1.0 (1.03)(0.72
	О		G		"	0.87	0.38	2.47	1.2
1	Ø		В		"	2. 24	2. 59	0. 99	1.7
ñ	Ø		G		"	2, 31	3. 29	2.19	2.0
	Ø		F		"	6. 13	5.84	4. 81	6.3
	最 大	復	原	挺	"	0. 630	0.770	0. 448	0.38
	最大復 原 摄	きを生す	げる角	度	度	47.5	47. 2	50. 5	45.
	復 原	性	範	囲	"	81.0	86. 2	78. 1	72.
[最 大 動	的 復	原	カ	トン m	2, 949	3, 895	1, 158	1, 82
. -	最大動的復	原力/排	水	最	m	0.787	0. 942	0. 411	0.54
	海 水	流	入	角	度	79.3	76.3	87. 9	82.
	風 圧	側	面	積	m²	1,009.0	975. 0	1,093.0	1,045.
	風 圧	側 面	積	比		2. 33	2.08	3.11	2. 6
	横 揺	周	No.	期	秒	10. 668	10.631	12. 736	12. 17
-		減 滅	係	数	90	0.0092	0.0087	0.0124	0.010
-	横 乙 基	揺	(Nb)	角	度	30.500 2.798	30. 140 3. 270	26. 890 1. 001	27. 70 2. 12
-	乙 基 丙	基	(遠	洋) 準		2. 100	2. 567	1. 493	1. 29
-	丁	基		進	-	1. 583	1.573	1. 683	1. 50
Ť		楼甲	板)	部	m	3. 70 (5. 99)	3.58 (5.87)	4. 87 (7. 16)	4.
-	中 (")	部	"	3.20	2. 88	4.07	(6. 42
-	後		2758	部	"	(5. 48)	(5. 16)	(6. 35) 4. 06	(5.84
予	備	浮			トン	5, 947. 19	5, 561. 77	6, 878. 97	6,344.0
子	備浮力。	/排	水	量		1. 587	1.346	2.443	1.89

■"NORRLAND" ——世界最初の PROBO (Product/Oil/Bulk/Ore) キャリヤー就航-

前回はバラスト航海追放を図った"フォレストプ ロダクツ兼 RO/RO 兼 PCC"を紹介したが、今回 は OBO に Products を加えた世界最初の PROBO を紹介しよう。

兼用船の成功は, 省エネルギーの点からみると大 変結構なことであるが、さまざまな比重の貨物を効 率的に搭載するためには, 所要載貨重量が広範囲に 変化し設計的にむずかしいこと、および多目的な構 造, 艤装を要し, 船価がどうしても高くなること等 のハンディキャップもあり、これらのデメリットを 営業力で乗り越えたオーナー/オペレーターのみ が, 多目的兼用船を成功に導くことができるものと 思われる。(編集部)

GÖTAVERKEN の ARENDAL 造般所は, OBO に加えて Products も搭載可能な PROBO "NOR-RLAND"を竣工させた。

多様な貨物を搭載するためには、タンクの配置, 貨物艙容積、ポンピングおよび配管系、そして洗滌 装置を中心に検討が加えられた。

船型としては、従来の PANAMAX または AFRAMAX よりも大型化した,スカントリング吃 水 16.11mで載貨重量 13万トンに設定された。

適用法規は、多目的 PROBO の特性上に合わせ て, 英国 DOT, NMD (Norwegian Maritime



Length, o.a. / 250m, Length, b.p. / 240.90m, Breadth (moul) /45.40m, Depth (moul) 22m, Design draught normal operation / 12.80m, Scantling draught / 16.11m, deadweight on Scantling draught/130,700 t, Gross tonnage/ 67,000 t /Oil Cargo/134,690m3, Grain cargo/ 134, 530m3, Ore cargo alternate holds /74, 920m3, Heavey fuel oil /7,540m3, Diesel fuel oil /530m3, Lubricating oil / 165m³, Fresh water / 445m³, Segregated water ballast (All oil tanks 98% full) /44,550 m3

Directorate), MARPOL '73, Shell Digest 等を適 用している。

通常の貨物比重 0.7 付近では, 吃水は 12.8m と なり,約 95,000 DWT であるが,比重がこれより 大きな貨物に対しては16.11mの吃水で約4割も載 貨重量が大きくとれることになる。

これらの2つの吃水では、当然、航海速力が変化 するが, 15ノットで般走する場合, 16.11 m 吃水で は所要馬力約23,600 PS (燃費89T/日), 12.8 m 吃 水では所要馬力17,700 PS (燃費 67T/日) である。 (図参照)。

軽いプロダクツやライトグレーンに対しては計画 吃水で, 鉱石や重いクルードオイルはスカントリン グ吃水で運航されるが、通常のクルードやヘビーグ レーンは、この中間の吃水で運航されることになる。

本船の構造は、ダブルハルのサイドバラストタン

PROPULSIVE POWER PROPULSIVE POWER MW BHP 25000 17. 3 MW SCANTLING DRAUGHT 15 20000 13.0 MW DESIGN DRAUGHT SCANTLING DRAUGHT: 16,15 m DESIGN DRAUGHT: 12.8m 10000 67 t 89 t 5 15 knots 5000 SERVICE SPEED, knots (15% POWER ALLOWANCE) FUEL CONSUMPTION, 1/day 20 50 100

ク付で,広いハッ チ開口にマックグ レゴーのピギーバ ック式鋼製ハッチ カバーを装備して いる。

カーゴタンク兼 ホールドは6ホー ルドに加えて3ス ロップタンクの構 成である。主機は B&W 7 K90G F 23,900PS である。

Shipping World & Shipbuilder '79 6月号

High Speed Multi-Purpose Cargo Carrier "BI BI" built by Hitachi Shipbuilding & Engineering



多目的貨物船"BI BI"

日立造船広島工場

1. まえがき

このほど日立造船広島工場で建造中であった D. W. 22,37 t 高速多目的貨物船 "BI BI" が, 船主の Atlas Shipping Limited (Libaria) に引渡された。この船は, 当社がメキシコの一流ライナー船主である Transportacion Maritima Mexicana, S. A. (T. M. M.) と建造契約を行なった同型 4 隻の第 1 番船で昨年の7月24日起工,同年11月2日進水,本年3月2日完工引渡しを行なったものである。

本船は重量物搭載のための 250 t スタルケン式へ ビーテリックを装備したセミコンテナ船であり,こ の種の船では世界最大級のものである。

船主の "The first class and modern ship in this kind of vessel" の建造意図のもとに、コンテナ搭載能力の増加、船型、線図改喜による推進性能の向上、その他、防振対策、メインテナンスフリーを目指した機器、材料の選定等、基本設計から現場工作に到るまで、最大の努力がはらわれた。

2. 基本計画

本船の基本計画にあたって,主要寸法,主機を含め数多くのバリエーションについて検討し,最も経済的な船で,且つ,この種の船としては最大のコンテナ個数を確保するという船主要求にもとずいて,最適船型が決定された。

本船の基本構想としては,

- 1) コンテナを中心とした多目的船として汎用性の広い船とする。したがって、二重総トン数を採用し、満載時には D. W. 約22,300 t まで積める中速トランパーとして、またトン数マーク以下での軽吃水では、トン数を大巾に減らすと共に、載貨重量よりむしろ船速の方が重要なコンテナ船に適すよう計画した。
- 2) セミコンテナ船として極力コンテナ個数を多く搭載できるようにする。倉内には、二重底上に 5段、または、第二甲板倉口蓋を閉じて、上下に 2段と3段に積み分けられるようにする。また、

将来コンテナ専用船に容易に改造できるよう考慮 する。

- 3) コンテナ荷役能率を上げるため、荷役装置には主として高速型デッキクレーンとする。また、ヘビーデリックもハイスピードバージョン式として、コンテナ等、軽い貨物の場合、通常のクレーン並の速度で荷役ができるようにしている。
- 4) 重量物搭載を考慮して No. 3 ホールドと No. 4 ホールドを長大倉とし,中間に250 t スタルケン 式ヘビーデックを設ける。
- 5) 倉口は、できるだけ貨物倉全体をカバーする よう大きくとり、No. 1 ホールドを除き全て 2列 倉口とする。また倉内でデッドスペースになり易 い倉口間部にディープタンクを設け、中央部を燃 料油槽としている。

これは、損傷時の油による海上汚染を極力減ず るため、外板に接した所に油槽を配置しないとい う船主の意向による。

- 6) 機関室の無人化等省力化に留意すると共に, 機器メーカー,材料の選定およびセントラル清水 冷却システムの採用等メインテナンスを極力少く することを配慮する。
- 7) 船体振動および騒音に対して特に考慮する。 特に防振のために、スターンバルブの採用により 船尾流れの改善を図り、分離型居住区画の採用そ の他、構造、配置に特別な考慮を払っている。

3. 主要目

全	長	178.27 m
垂 線	間長	168,00 m
幅	(型)	26.50 m
深 さ	(型)	14.20 m
計画吃力	(型)	9.50 m
構造吃力	(型)	10.40 m
載貨重量	$\frac{1}{2}$ ($d = 10.4$ m)	22,377M. T.
V-196 F	D P- W OT	67CF

主機 日立 B & W 8L67GF

ディーゼル× 1 基 出力(連続最大) 15,000 PS×119rpm (常 用) 13,600 PS×115rpm

速力 (試運転最大) 20.874ノット (満載15%シーマージン)

17.8ノット

船級 LR, ★100A1, "Strengthened for heavy cargoes", ★LMC and UMS

総トン数 (TMS) 16,085.31T (TMNS) 10,088.57T

4. 一般配置

船首楼および船尾楼付の全通2層平甲板型船で、機関室および居住区は船尾に配置されている。カーゴホールドは前後方向5区画に支切られ、更に甲板間スペースはNo.1ホールドを除き、センターライン縦通隔壁により左右に支切られている。中央部No.3およびNo.4ホールドは長尺物搭載を考慮したロングホールドとし、上甲板および第2甲板のハッチは荷役の効率化およびコンテナ積を考慮して、両舷2列(No.1のみ1列)の大倉口を採用している。上甲板上には荷役効率の良い40tのツインデッキクレーン2基と20tのシングルデッキクレーン1基があり、更にNo.3と4の倉口間には250tのヘビーデリック1本と10tコンベンショナルデリック4本が装備されている。

船首・尾および No. 2~3, No. 3~4, No. 4~5 ホールド間両舷のディープタンクおよびホールド下の二重底にバラストタンクを配置し、荷役時および航海時のスタビリティーと適正なトリムを保っている。また中央部のディープバラストタンクは荷役時のヒール調整タンクとしても利用する。燃料タンクは No. 2~3, No. 3~4, No. 4~5 ホールド間にあるセンターディープタンクと No. 5 ホールド下二重底および機関室下二重底に配置し、充分な燃料を確保している。

5. 貨物倉構造

No. 1 ホールドを除き 2 列の幅広ハッチを有する 二層甲板構造である。トップサイド (両舷) および 上甲板と第二甲板下のセンターライン部に各々ボッ クスガーダーを設け、船体の剛性を保っている。

甲板間スペースはセンターライン縦通隔壁で左右2区画に分けられている。また効率的な荷役のためホールド内のピラーは極力やめている。第2甲板の両側部はホールド内の通路としても利用でき、各横隔壁にとり付けられた水密扉により機関室からNo. 1ホールドまでの倉内通行を可能としている。

二重底は重量物積,コンテナ積,およびグラブハンドリングに耐え得る構造となっている。また第2甲板はハッチカバー上も含め,フォークリフト走行が可能な構造となっている。

6. 荷役装置

1) 250 t ヘビーデリック

No. 3,4 ハッチの 間に 250 t スタルケン式ヘビ ーデリックを設け、No. 3, 4 ホールドへの重量物

GENERAL ARRANGEMENT of Multi-Purpose Cargo Carrier "BIBI" 2Nº DECK UPPER DECK HOLD PLAN NO2 CARGO HOLD (2 th 15) NOS W. B. 4-(44.5) NOT THEEN OF CARGO SPACE NOS TWEEN DECK CARGO SPACE NOK CARGO HOLD HOS THEIN DECK CARED SPACE NOS CARED MATCH NOS CARGO HOLD POLDING TYPES GENTOR & AUR MACH

搭載にあてている。またこのヘビーデリックはコンテナ積みにも利用できるようハイスピードバージョンタイプを採用している。

2) デッキクレーン

No. 1, 2 ハッチ間に 20 t シングルクレーン, No. 2, 3 ハッチ間および No. 4, 5 ハッチ間の各々に $20.5 t \times 2$ のツインクレーンを配置し、荷役効率化をはかっている。デッキクレーンは電動油圧駆動で、ツインをシングルで使用する時以外は 360° 稼動可能である。

3) ヒーリングシステム

No. 3 ディープウォーターバラストタンク両舷を独立ラインにあてている。ヒールコントロールはバラストコントロール室およびヘビーデリック操作台の両方から遠隔操作可能である。

またヒールコントロールは自動と手動の両方が 可能である。自動コントロールは、コンテナ荷役 時を考慮したもので、船体ヒール指示器と連動さ せ、傾斜角10°まで任意の傾斜角にセットできる。

7. ハッチカバー

上甲板、第二甲板とも 鋼製 フォールディング型で、開閉は外装型油圧シリンダーにより行なう。非常開閉用としてワイヤー操作による開閉も容易に行なえるよう設計してある。

上甲板ハッチカバーは風雨密構造で、ガスケット およびクイックアクティングクリートにより締めつ けられる。更にハッチカバー上のコンテナ積時、ハ ッチカバーの水平移動防止のため、内部にもストッ パーを設けている。また各構造と配置にはメインテ ナンスを容易にするよう配慮がなされている。

第二甲板ハッチカバーは油圧シリンダー内装型を 採用し、第二甲板と上面を同一レベルに保つように している。またコンテナ積時のハッチカバー移動防 止用ストッパーを内部に設けている。

8. コンテナ積み

20および40フィート両方のコンテナ輸送ができるよう設計されている。コンテナ積数は20フィート換算で816個(倉内444個,甲板上3段積で372個)である。冷凍コンテナは上甲板上20フィート40個,または40フィート20個が積める。

固縛方法は PECK & HALE のマニュアルツイストロック・タイプをベースに設計している。二重底および第二甲板ハッチカバーのソケット,ポジショニングコーン,アイ/リングプレートは全てフラ

ッシュタイプとして,他の荷役時に支障がないよう 配慮されている。船体前後のヤセにかかるホールド 内の部分にはポータブル式ペデスタルを,また上甲 板舷側には固定式のペデスタルを設け,コンテナ積 数増加をはかっている。

9. 機関部

機関部の仕様は高度に自動化され、LRの"UMS"の要求を満足するよう計画されている。

主機関はロングストローク型日立B & W8L67GF型を採用している。この主機関の主要目は次の通りである。

連続最大出力: 15,000PS×119rpm 常 用 出 力: 13,600PS×115rpm

シリンダ数:8

シリンダ径:670mm

シリンダストローク:1,700mm

シリンダ内最大圧力:86kg/cm²

平均有効圧力: 11.8kg/cm²

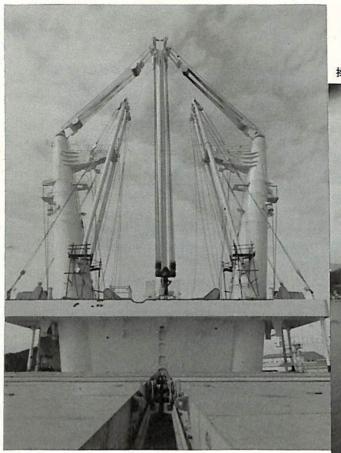
過 給 機 型 式: IHI-BBC VTR 631, 2台 主機関は NORCONTROL 式ブリッジコントロ ール装置により機関制御室,および操舵室より遠隔

操作される。

主機関の安全装置として非常停止装置(過速度, LO圧力低下,カム軸LO圧力低下,スラストパッド高温度)および負荷軽減装置(LO圧力低下,カム軸LO圧力低下,掃気室火災,ピストン冷却油流量低下,ジャケット冷却水圧力低下,ジャケット冷却清水高温度,排ガス高温度および各種軸受高温度)を設けている。

また24時間の機関室無人化運転のため機関制御室には温度,圧力の集中監視のためオートロニカ製集中監視装置およびアラームロガーを設け,推進補機には自動切換起動およびブラックアウト時のシーケンス起動,発電機には遠隔起動,自動起動および自動停止,補助ボイラには自動追焚き装置および自動停止,その他補機の自動発停または圧力および温度の自動調整装置等を設けている。なお,延長警報装置は操舵室および居室(9カ所)に装備している。

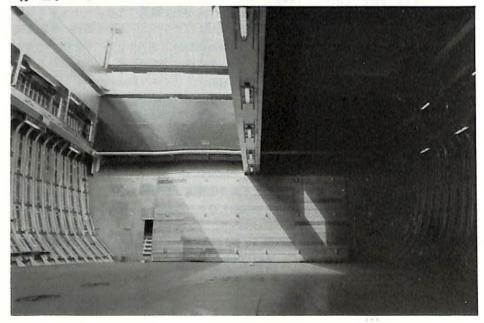
本船はセントラル清水冷却システム(高温系と低温系)を採用し、保守点検作業の軽減を図っている。高温系より主機関ジャケットを冷却し、低温系では主機関用LOクーラおよびエアクーラ、発電機関用LOクーラ、エアクーラおよびFWクーラ、進水装置、ドレンクーラ、空調装置等機関室内のすべての冷却箇所を冷却している。

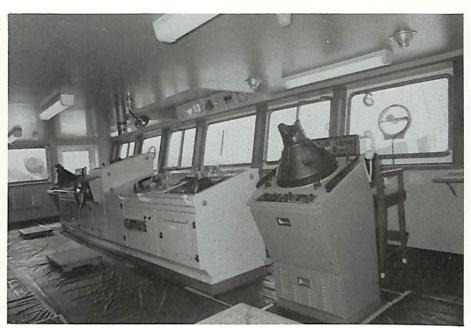


中央部の250Tヘビーデリック

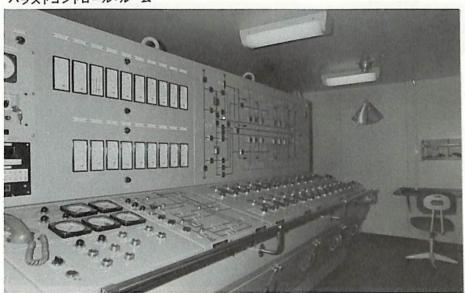


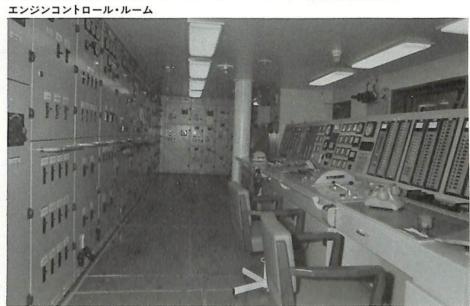
カーゴホールド

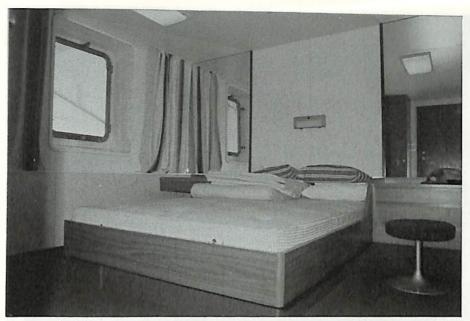




バラストコントロール・ルーム





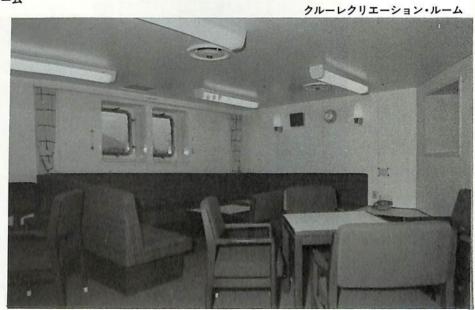


オーナーズベッド・ルーム

606



船長ベッド・ルーム





士官レクリエーション・ルーム



士官メスルーム





なお、本船の詳細艤装設計に際しては機関室モデル(スケール;1/15)を製作し、機器の最適な配置および配管の徹底を図っている。

10. 電気部

本船は主電源として,主発電機 (ディーゼル駆動, 875KVA, 450V, 60HZ, 3 ϕ ×3台)を装備し、非常 用電源として、非常用発電機(ディーゼル駆動, 125 KVA, 450V, 60HZ, 3 ϕ ×1台) を装備している。また直流電源としては、DC 24V,300AH の舶用鉛 蓄電池を一組有し、フローティング充電方式を採用している。

電力供給は航海中,冷凍コンテナを搭載しない場合は主発電機1台,搭載する場合は主発電機2台の並列運転,また出入港時および荷役時は,いずれも主発電機2台の並列運転にて賄うよう計画されている。

また、機関室無人化航行ができるように、母線の 電圧および周波数の異常(無電圧、電圧上昇、電圧 低下、周波数低下)が発生した場合、自動的に、予 備機を起動できるようになっており、また、発電機 の並列運転を確実にかつ容易に行なう目的から、自 動周期投入装置および自動負荷分担装置各一式を設 けている。 冷凍コンテナを搭載するため、冷凍コンテナ配電 盤1面、監視盤1面、3相変圧器3台を装備している。

船内通信設備としては,50回線自動交換電話(沖海洋製),無電池式電話(ホースマッキャン製),50 W拡声装置(日本無線製)および船内指令装置(フオニコ製)を装備している。

航海計器としては、オートパイロット、ジャイロコンパス、方位測定儀、オメガ受信機、ロランC受信機(以上プラトー製)、音響測深儀(シムラド製)、ドプラースピードログ(レシオン製)、レーダ(16インチ、2台、内1台はトルーモーション、レシオン製)等を装備している。

無線装置としては、送信機、受信機とも、2台ずつ装備し(主送信機出力は1.5KW)、補助送信機以外はシンセサイザ方式を採用している(ITTーマッケイ製)。

11. あとがき

本船は引渡し前の公試において速力面、振動面、 その他に良好な成績を残し、日本より米国を経て中 米各国への処女航海に就いた。なお、本船の姉妹船 で第2番船にあたる"BARBARA MARIANA"も 本年4月末に引渡しを終えた。

Ship Building & Boat Engineering News

■三菱重工, 低燃料費舶用ディーゼル機関 "UE—H形"完成

三菱重工はかねてより従来機関より大巾な燃費低減を図った舶用ディーゼル主機三菱UE一H形機関の開発を行なっていたが、このほどその初号機6UEC52/125H形機関(8,000PS×150rpm)は、同社ライセンシーの神戸発動機長崎工場において5月24日起動以来、約10日間実用機としての諸確認試験を行ない、計画通りの燃費144g/PS・h(燃料発熱

量10,200kcal/kg, 100%負荷時)を確認するとともに, その他の諸性能も十分満足できる結果を得たという。

UE一H形機関は、掃気効率の高いユニフロー掃気方式に同社開発の高効率の無冷却過給機SUPER一METを搭載し、静圧過給方式によって低燃費化を達成したロングストロークの低回転機関で、下表に示すようにUEC52H形から85形までの4機種がある。

	エンジン形式	U E C 52/125 H	UEC60/150H	UEC65/165H	UEC85/215H
-	シリンダ径 mm	520	600	650	850
	ピストン行程 mm	1,250	1,500	1,650	2,150
	シリンダ数	4 ~ 9	4 ~ 9	4~9	4~12
	シリンダ当り出力 PS/cyl. (kw/cyl.)	1,330(980)	1,800(1,324)	2,100(1,545)	3,600(2,648)
	連続最大出力 (6 cyl.) PS (kw)	8,000(5,885)	10,800(7,945)	12,600(9,265)	21,600(15,880)
	機関回転数 rpm	150	128	117	90
	正味平均有効圧力 kg/cm² (bar)	15.07(14.78)	14.92(14.63)	14.75(14.47)	14.75(14.47)
	燃料消費率 g/PS·h (g/kw·h)	144(196)	143(194)	144(194)	141(192)
	機関全長 (6 cyl.) mm	8,080	8,700	10,780	13,210
	機関重量 (6 cyl.) ton	215	318	395	735

NKコーナー

■ディーゼル機関の量産承認

NKの鋼船規則集検査要領(量産機器の検査要領) に基づいて、最近、量産承認を受けたディーゼル機 関を紹介する。

●ダイハツ・ディーゼル

ダイハツ・ディーゼル大阪工場および守山工場で 製造されているディーゼル機関が、上記要領に基づ き、量産承認番号78 B 112 D をもって承認された。

この扱いを受けるディーゼル機関の機種は別表に示すとおりである。表中、Basic Modelの欄の14, 16, ……32などの数字はシリンダ直径(cm単位)を、記号 V はシリンダ配列が V 形であることをそれぞれ示す。(M)は、逆転減速装置を備え、舶用主機として使用できることを示す。Variationの欄に掲げる最初の数字 6 または 8 は、シリンダ列(バンク)ごとのシリンダの数を示し、直列機関 (in line engine)にあっては、そのまま機関シリンダ数を、V 形機関(Vee engine)にあっては、12または16シリンンダ機関であることを示す。

出力範囲は、小形の6シリンダ直列機関で最大270 馬力から、大形の16シリンダV形機関で最大6、400馬力までで、いずれも過給機を備える4ストローク・サイクル機関である。これらの機関は、発電機駆動用を主に、舶用主機、貨物油ポンプ駆動用などに広く使用されている。

●GMディーゼル

米国の機関大手メーカーであるゼネラル・モータース社の、ミシガン州デトロイト工場およびインディアナ州インディアナポリス工場で製造されている Detroit Diesel Allison 機関が、上記要領に基づ

[ダイハツディーゼル機関]

di	Basic Model	Variation	Cylinder Arrange	As	Basic Model	Variation	Cylinder Arrange
1	PK-14	6PK-14A 6PKT-14A 6PKTb-14A	In Line	PSM- 26	PSM-26 6PSHTcM	6PSHTM-26 6PSHT6M-26 6PSHTcM-26	In Line
2	VK-14	6VKT-14B 6VKTb-14B	Vee			8PSHTbM-26 8PSHTbM-26 8PSHTcM-26	III CIIIC
3	PKM-16	6PKTM-16 6PKTbM-16	In Line			6VSIITM-26 6VSIITbM-26 6VSIITcM-26 6VSIITcM-26 6VSIITh0-26 8VSHTbM-26 8VSHTcM-26	Vee
4	DSM-18	GDSM-18A 6DSbM-18A 6DSCM-18A	In Line	10	VSM-26		
5	PSM-20	6PSHTM-20 6PSHTbM-20 6PSHTcM-20	In Line	11	DSM-26	6DSM-26 8DSM-26	In Line
6	PSM- 22	6PSTM -22 6PSTcM-22	In Line	12	DVM-26	6DVM-26 8DVM-26	Vee
		6DSM-22 6DSDM-22		13	DSM-28	GDSM-28 6DSbM-28	In Line
7	DSM-22	6DSDM-22 6DSaM-22 6DSbM-22	In Line	14 DSM	DSM-32	6DSM-32 8DSM-32	In Line
8	DVM-22	6DVM-22 8DVM-22	Vee	15	DVM-32	6DVM-32 8DVM-32	Vee

[GMディーゼル機関]

	推進	用		7/6	機	用
Series No.	Type	PS×RPM	Series No.	Ту	pe	PS×RPM
	4-71N	165×2300		4-7	1N	130×180
	6-71N	265×2300		4-7	1T	165×1800
	6-71TI	335×2300		6-7	lN	195×1800
	6V-71N	265×2300		6-7	1T	260×1800
71	8V-71N	325×2300		6V-7	lN	195×1800
	8V-71TI	435×2300	71	8V-7	lN	260×1800
	12V-71N	500×2300	1111	8V-7	T	335×1800
	12V-71TI	675×2300		12V-7	IN	390×1800
	16V-71N	666×2300		12V-7	IT	525×1800
	6V-92NA	291×2300		16V-7	T	685×1800
	6V-92TA	435×2300		16V-7	IN	515×1800
92	8V-92NA	388×2300	92	8V-93	T?	480×1800
	8V-92T1	570×2300	92	16V-93	TS	960×1800
	16V-92NA	760×2100		12V-1-	19.N	770×1800
	12V-149N	797×1900		12V-1-	9T	1135×1800
149	16V-149N	1061×1900	149	12V-1	1Te	1155×1800
	16V-149T	1201×1900	149	16V-1-	19N	1025×1800
				16V-1-	19T	1515×1800
				16V-1	1T 0	1540×1800

注) Series No. 71 シリンダ径 108mm, ストローク127mm Series No. 92 シリンダ径 123mm, ストローク127mm Series No. 149 シリンダ径 146mm, ストローク146mm Typeの記号

1番目の数字:シルンダ数

1番目の文字: VはV型. Vなしは直列

2番目の数字:シリーズ番号

2 番目の文字: N, NAは過給機なし、Tは過給機つき。 I, Aは空気冷却器付き

き、量産承認番号79B113Dをもって承認された。

この種海外で製造されるディーゼル機関の量産承認は、昭和51年の米国キャタピラー・トラクター社製のディーゼル機関に次いで二番目である。

今度量産扱いとなった機関の機種は別表のとおりである。シリンダ数は4~16シリンダ、シリンダ配列は71シリーズの2、3の機種を除いてV型のコンパクトな構造となっている。出力範囲は4シリンダを型機関の最大1,540馬力までとなっており、回転数2,000rpm 前後の高速機関である。

またこれらの出力範囲、回転数にしては 珍しくすべて2ストローク機関(ルーツ・ ブロワ付き)である。用途に応じて推進用 と補機用とがあり、過給機の有無も随意で ある。なお、71シリーズと92シリーズはデ トロイト工場で、149シリーズ はインディ アナポリス工場で製造される。

連載

液化ガスタンカー

<19>

恵 美 洋 彦

日本海事協会船体部

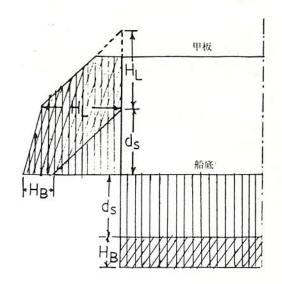
(3) 船体変動外圧8)

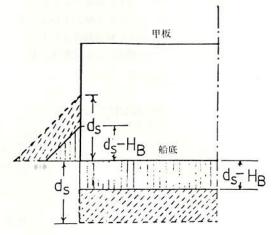
貨物格納設備に対する船体変形,相互反力等の影響を求める場合,船体変動外圧も考慮に入れる必要がある。この変動外圧は,図4-14および次式によって求めてよい。

なお、変動外圧分のみを考慮する場合は、**図4-14** のようになる。

この近似法は、図-15に示す例から分るように船

体外板の各点に加わる10-8 発現確率の最大値の包絡線に近い。したがって、ある程度大きな立体構造モデルを考えた場合、厳しいと思われるが、貨物格納設備の設計には、この値を使用することが多い。また、この式は、長さ 100m 以上の船舶を選んでのシリーズ計算に基づくのでLが 100m より著しく短かくなる船舶に対して用いるのは、低目に推定する場合もあり、好ましくない。



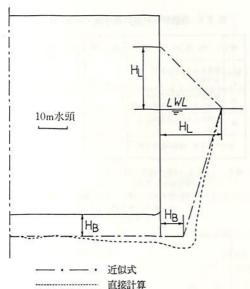


(a) 船体外圧 (增加側)

(b) 船体外圧(減少側)

 d_s は、静吃水(m) H_B および H_L は (4.13) および (4.14) 式による。

縦線が静圧±変動圧, 斜線が変動圧 図 4-14 船体外圧(静圧±変動外圧)



73,000m³型 LPG 船 (図 4-8 と同じ) 図 4-15 変動最大外圧の例 (変動分のみ)

H_B=0.035α L'; 水頭 (m) ········(4.13) H_L=0.1β L'; 水頭 (m) ········(4.14) L'; 船舶の垂線間長さ(m)。ただし, 230mを 超える場合は, 230mとする。

 $\alpha = 1 + 7.2 (x/L)^2$

 $\beta = 1 + 2.4 (x/L)^2$

L;船舶の垂線間長さ

x; 船舶の中央から求める断面までの距離 (m) ただし、後方では0とする。

(4) 波浪縦断面力13)

波浪縦断面力としては、垂直および水平曲げモーメント、前後方向軸力、振りモーメント、垂直および水平せん断力等がある。貨物格納設備の設計上、考慮する必要がある場合の多い最大垂直波浪曲ゲモーメント $(M_w; ton-m)$ 、最大垂直波浪せん断力 F_w ; ton)、最大振りモーメント $(T_w; ton-m)$ の近

似式を次に示す。

これらは, L=40m 程度の小型船から L=330m までの大型船までの広範囲のシリーズ計算結果として与えられているので,比較的小型の船舶でも使用できる。

$$M_w = \pm 0.02203 \text{ K L}^2 \text{ B C}_b \ (1 + 0.04 \frac{\text{L}}{\text{B}})$$
.....(4.15)
$$F_w = \pm 0.09138 \text{ L B } \ (C_b + 0.7) \quad \dots \quad (4.16)$$

$$T_w = \pm 0.003955 L B^2 f(C_w) \cdots (4.17)$$

$$K = \begin{cases} 10.75 - \{(300 - L)/100\}^{3/2}; L \leq 300m \\ 10.75; L > 300m \end{cases}$$

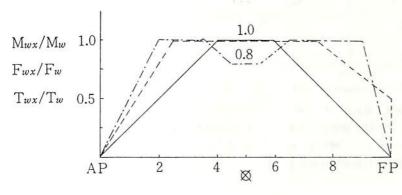
$$f(C_w) = 1.43C_w$$
, 但し, 最小値=1.0 C_w ; 水線面積係数

上記の各波浪断面力の船長方向の分布は、図4-16 のように想定する。

(5) 甲板荷重14)15)

貨物格納設備の設計上必要な波浪荷重は,主として前(1)ないし(4)に示す近似式で求められる。 甲板に打込む波浪荷重は,前(1)ないし(4)との 組合わせで用いることはないが,甲板上に暴露する タンクに加わる外圧またはタンクカバーに加わる荷 重を別個に考慮する場合,必要となる。

4.2.2 に示す直接計算法により、上甲板と波浪との相対変位は、任意の発現確率レベルのものが容易に求められるが、上甲板を超える波浪の全てが甲板に打込むとはかぎらず、また打込んだ波浪が実際の甲板にどの程度の水頭圧を与えているかは、現在、明確にされていない。次に鋼船規則 13)で与えられている甲板波浪荷重 12 0 を参考として示しておく。これは、 10 6 発現確率より若干低い相対水位の波が局部的に甲板に打込んだ場合、発生する荷重を荷重係数として考慮したものである。荷重係数は、損傷例、実績等について考慮して定められている 15 0。したがって、対象とする構造部材の荷重を受けもつ範



 \mathbf{M}_{wx} : 垂直曲げモメント

Fwx: 垂直せん断力

 T_{wx} : 捩りモーメント

図4-16 波浪縦断面力の船長 方向の分布

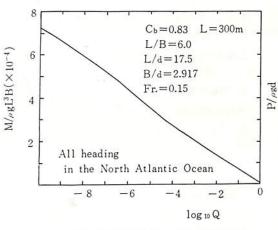
表 4-6 甲板波浪荷重係数

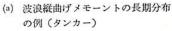
荷重係数
1.5
1.2
0.7
1.0

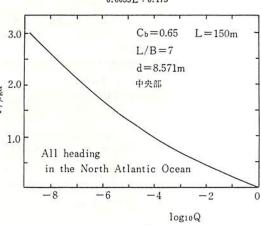
表 4-7 暴露甲板荷重の最小値(水頭; m)

191	甲板の位置	# 35 ⁽¹⁾	С		
1/41		# 31	绿."中板	绿柱, 甲板桁	
I 及び II	船首から 0.3 L の箇所 より前方	C√L'+50	0.43	0.14	
ш	船首から 0.3 L の箇所と 船尾から 0.2 L の箇所との間	0,2,00	0.21	0.12	
M	船尾から 0.2 L の箇所より 後方	C√Ľ′	0.3	0.15	
0 23	女甲板上第二層目の船楼甲板	CVL	0.2	0.07	

- (備考) (i).L'は船の長さ (m)。但し、Lが230m を超えるとき は230m とする。
 - (ii).梁に対するCの値は、Lが150m以下の船舶に対しては、次の算式の値を乗じたものとして差支えない。 0.0055L+0.175

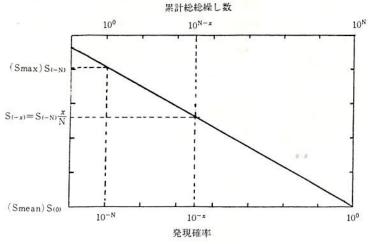






(b) 水線部変動外圧の長期分布の 例(貨物船)

図 4-17 波浪変動荷重の長期分布の例



囲が狭いもの(例えば、梁要素、梁および桁で囲まれた板パネル要素等)では、この値を荷重として使用し、荷重を受けもつ範囲が広いもの(例えば、桁要素等)では、この値の½ないし½程度の分布荷重を考えてよい。

☑ 4-18

長期分布と累積ひん度分布の近似 的推定法

 $D_w = a \ (bf - y) \ ; t/m^2 \cdots (4.18)$

a;荷重係数。表 4-6 による。

b;波と船舶との相対変位の長さ方向の分布で次 式による。

$$b = 1 + \frac{1.5(x/L - 0.45)^2}{(C_b + 0.2)^2}; x/L > 0.45$$

$$= 1 + \frac{(0.45 - x/L)^2}{(C_b + 0.2)^2}; x/L < 0.45$$
.....(4.19)

 $f = L/10 \cdot exp(-L/300) + (L/150)^2 - 1.0$; L < 150m

 $= L/10 \cdot exp(-L/300)$

- L/10 · exp(- L/300

; $150 \text{ m} \le L < 300 \text{ m}$ = 11.03 L > 300 m

y ;満載吃水線から甲板までの垂直距離(m)

x ;後部垂線 (A・P) から考慮する個所までの水平距離 (m)

L, C_b ;(4.8) ないし (4.10) 式と同じただし, $0.6 \le C_b \le 0.8$ とする。

また、鋼船規則¹³⁾では、前述の算式のほかに暴露 甲板に加わる甲板荷重(水頭,m)の最小値として 表4-17を与えている。

タンクカバー,暴露タンク等の設計荷重は,これらを参考として構造方式および強度解析法を考慮して適当に定める。

(6) 沿海または平水区域の波浪荷重

沿海または平水区域に航路が限定される場合,当 然のことながら波浪変動荷重は,大洋航海の場合に 比べて減ずることができる。正確には,船舶が航行 する海域の波高および波周期の発現ひん度から計算 すべきであるが,前(1)または(2)の北大西洋の 波浪データにより得られた波浪変動荷重に沿海で 3%,平水で1%を乗じて推定しても大きな間違いはない。なお,同じ地点に長期浮揚係留して使用するバージ等では,当然のことながらその海域の波浪データが得られないと推定できない。

(7) 波浪荷重のひん度分布

直接計算により波浪荷重を求める場合は、そのひん度分布を容易に求めることができる。図4-17にその例を示す。

この図から波浪荷重ひん度分布は、片対数直線で近似し得ることがわかる。即ち、実際の設計上、図4-18のようなひん度分布と仮定してよい。

4.2.4 スロッシング荷重

(1) 概 要

液体貨物を積載するタンカー、鉱油兼用船、ばら積/油兼用船等の大型タンクでは、稀にではあるがタンク内液体の運動により発生する衝撃荷重、即ちスロッシング荷重による損傷が発生している。また、7万m³ないし8万m³型のLNG船および低温式LPG船でもスロッシングによる損傷が発生してい

る。

これらは、いずれも部分積載のタンクに発生したものであるが、最近では、ほぼ満載に近い状態において大型のLNG船 (12ないし13万㎡型) にもスロッシングに起因する損傷が報じられている。これらの損傷例におけるスロッシング衝撃荷重は、瞬間的かつ局部的ではあるが静水頭換算で数十mを超える荷重が加わった例もあると想定される。

幸いなことにいずれの損傷も局部的なものであり、船舶の安全性を損なうような大きな損傷には至っていない。しかし、その修理のため、停船を余儀なくされており、経済的に好ましいものではない。したがって、スロッシングについては、液化ガスタンカーの設計上、慎重な配慮が必要である。

船舶の液体タンクに生じるスロッシング現象は、 タンク形状および寸法、配置、液体の種類とその特 性(密度、粘度等)、液位、船舶の動揺特性(船舶の 主要寸法、船型、重量分布、船速等が関連)、就航海 域の海象等の多くの要因が複雑に関連するものであ る。全てのスロッシング現象を解明し得る計算理論 は、現在、確立されておらず、個々のケースでモデ ルタンクテストをベースとした解析がなされている のが、実状である。

(2) スロッシング現象

スロッシング現象を理解するためには、流体および船体の運動に関する基本事項について知っておく必要があるが、これらについては、流体力学関係の参考書を参照のこと。次に、貨物格納設備の設計の基礎常識としてのスロッシング現象について極く簡単に説明しておく¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁵⁾¹⁹⁾²⁰⁾。

- (a) スロッシングは、流体の運動によって生じるもので、流体の運動する方向によって水平方向スロッシング(進行波によるもの)回転状スロッシングおよび垂直方向スロッシングに分けられる。これらは、タンクの形状、液位、動揺の種類/振幅等に左右される。また、これらを組合わせた複雑なスロッシング現象も起る。
- (b) タンクの形状/大きさおよび液体の種類/液位が同じ場合,タンク動揺の種類/振幅/周期,即ち,船体運動特性,タンク配置,海面状況,船速および進行方向によってスロッシングの現象は異なる。
- (c) 液体の動揺固有周期 T_L と船体の動揺周期 T_S が近くなるとスロッシングは激しくなる。タンク形状,液位,動揺の種類/周期/振幅,圧力/荷重の作用点/方向等によって多少異なるが,一般的

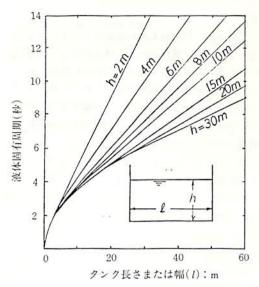


図 4-19 角型タンクの液体固有周期

には、角型タンクで T_S/T_L =0.8ないし1.8程度、球形タンクで T_S/T_L =0.8ないし1.5程度の範囲で激しいスロッシングが発生すると考えてよい。

(d) 液体固有周期 T L は、通常、一次(最大) 周期が問題となる。正確には、タンク形状および液 位に基づいた流体運動式から計算するかまたはモデ ルタンクテストによって求めるが、次に示す内面平 滑な簡易形状のタンクについての理論式によっても 推定できる。

角型タンク:

$$T_L = \sqrt{\frac{4\pi l}{g}} \coth{\frac{\pi h}{l}}; \ h/l > 0.3$$
 (4.19)
= $\frac{2l}{\sqrt{gh}}$; $h/l < 0.15$ (4.19)

g; 重力の加速度 (9.81 m/sec2)

l; タンクの長さ(または動揺の方向が幅の場合 は,幅), m

h; 液位, m

注) (4.19)式 の下の式は、h/l = 0.2までは近似的に 使用できる。その他の中間の値は、両式の連続性を 考慮して推定できる。

水平縦設置の円筒形タンク(長さ方向動揺):

$$T_L = C_{cy\cdot l} \sqrt{\frac{l}{g}} \coth \frac{\pi h}{l} \qquad (4.20)$$

$$C_{cy.l} = 1.818 \left(1 - \frac{h}{2R}\right)^{1/2} + 2.513$$

g, l, h; (4.19) 式と同じ。

R; 円筒の半径, m

水平縦設置の円筒形タンク(幅方向動揺):

$$T_L = C_{cy \cdot b} \sqrt{\frac{R}{g}}$$
(4.21)
 $C_{cy \cdot b} = 3.522 \left(1 - \frac{h}{2R}\right)^{1/2} + 2.761$

g, R, h; (4.20) 式と同じ。

球形タンク:

$$T_L = C_{SP} \sqrt{\frac{R}{g}}$$
(4.22)
 $C_{SP} = 4.544 \left(1 - \frac{h}{2R}\right)^{1/2} + 1.738$

g, R,h; (4.20) 式と同じ

なお、タンク頂部および底部が傾斜している角型 タンクの場合、これらの深さがタンク深さの30%を 超えなければ、液体固有周期は、(4.19)式を用いて 求めた値の約±10%の範囲となる。

図4-19に角型タンクでの液体固有周期の 例を示す。

(e) スロッシングにより発生する荷重または圧力は,次のようなものがある。

(i)非瞬間的動圧;スロッシング周期(液体固有および/または船体動揺周期に近いオーダ)に従って緩やかに変化する圧力。これは,タンク囲壁のある程度広い範囲に加わるもので荷重力あるいはモーメントとして作用するものも含まれる。また,スロッシングによる流体移動の抗力としてタンク底部桁等に生ずる力もこの範ちゆうとすることができる。図4-20(a)参照。

(ii)瞬間的圧力;スロッシング周期より非常に短い時間に瞬間的に加わる圧力/荷重である。これは,2種類に分けられる。その1つは,タンク内液体に埋没する桁のウェブ等に加わるものである程度持続した時間(スロッシング周期の1/10オーダ)で衝撃的に加わる。図4-20(b)参照。も51つは,タンク壁表面のごく狭い範囲に瞬間的(スロッシング周期の1/100 ないし1/100のオーダ)に加わるもので圧力的にも最も大きくなる。図4-20(c)参照。

(叫渦荷重;タンク内のパイプタワー,トラス,管等の細長い部材周辺の渦流によって発生するもので,場合によっては,部材の振動と同調して危険なスロッシング荷重が発生するおそれもある。図4-20(d)参照。

(f) スロッシング圧力/荷重のピークは、場所的にも局部に集中する。最大圧力/荷重の発生する個所は、タンク形状、液位等が同じでも動揺の種類/振幅/周期が異なれば、必ずしも同じとはならない。一般的にコーナ部が高くなる傾向にあるが、タンク長さまたは幅中央部付近が高くなるスロッシ

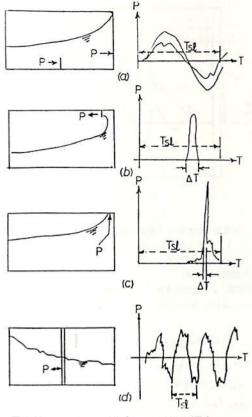


図 4-20 スロッシング荷重のモード例示(Tsl:スロッシング周期)

ング現象もある。

(g) スロッシングの起振力となるのは、タンク

の動揺,即ち,船体動揺であり,その周期と振幅によって現象が左右される。各種船体動揺のうち,影響の大きいものは,前後揺れ(sway)および横揺れ(pitch),左右揺れ(sway)および横揺れ(roll)であるが,上下揺れ(heave)も無視できない場合がある。スロッシングの検討においては,4.2.2で説明した手法により船体の動揺特性を明確にしておく必要がある。また,船体の動揺周期と液体の動揺固有周期が前(d)に示す範囲となる積付けは,スロッシング荷重に対する検討がなされていないタンクでは避けるべきである。

(h) 従来,激しいスロッシングは,液位がタンク長さ(または幅)の10%ないしタンク深さの95%の範

囲で発生すると考えられてきた。しかし、最近の就航実績およびモデルタンクテスト²⁰⁾の結果から満載に近い状態でも激しいスロッシングが発生することもあると予想される。大型でかつ内面が平滑なタンクでは、設計上、満載に近い状態でのタンク頂板付近のスロッシング荷重に対して配慮する必要がある。図4-21に高液位でのスロッシングテスト²⁰⁾の1例を示す。

(i) 極く大雑把には、液体固有周期とタンクの 動揺が同調する近傍(前(c)参照)において

スロッシング圧力α(タンク長さまたは幅)×(動揺振幅)と表わせる。一般的に液体動揺固有周期とも関連するが、タンク長さおよび/または幅が、船舶の長さの1/10および/または幅の1/2を超えるとスロッシングの激しさは増すといえる。スロッシング圧力の大きさは、各種の要因によって異なるが、内面平滑の大型タンク(12万㎡型LNG船)の場合、部分積載状態または満載に近い状態においても水頭換算で100mを超えるおそれがある15)200。

(j) スロッシング圧力/荷重は、同条件下での単純規則動揺下でのテスト結果でもかなりのバラツキがあるが、ある一定の確率分布(レイリ分布、ワイブル分布等)がみられる。荷重予測を行なう場合、この確率分布形を明確にしておく必要がある。なお、シリーズでのスロッシングテストの圧力計測結果は、100回程度の観測値の最大1/3平均値($P_{1/3}$)または最大1/10平均値($P_{1/10}$)で整理されることが多い。

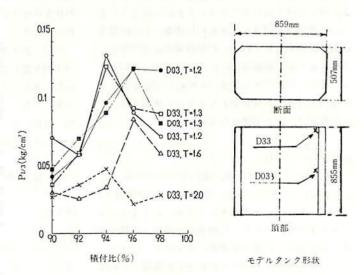
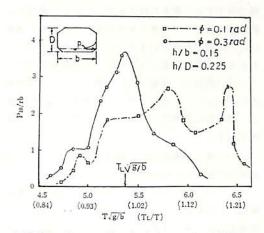
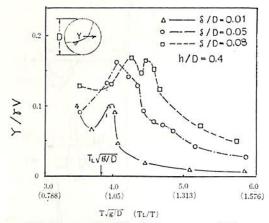


図4-21 高液位スロッシングモデルテストの例。 角型タンク規則動揺;ローリング, 振幅12°。周期;図中T(秒),使用液 体:清水





(b) 球形タンクの水平移動によるスロッシング荷重。Y; 水平方向最大荷重, δ; 水平振動振辐,V; タンク容積

図4-22 スロッシングモデルタンク規則動揺テスト例。 T: 動揺周期, T_L ;液体固有周期,g;重力加速度, γ ;液密度

(k) 動揺振幅とスロッシング圧力/荷重との応答は、個々のケースで相異があり、基本的には、非線形である。同一周期での規則動揺下では、振幅の増加に伴なってスロッシング圧力/荷重は、比例的に増加するが、ある程度振幅が大きくなると圧力/荷重の頭打ち現象がみられる。この頭打ちは、比較的小さい振幅で起る場合もあるし、そうでない場合もあり、必ずしも一様でない。

(ℓ) モデルタンクテストによって,実船のタンクに生ずる荷重/圧力を推定する場合,形状影響は,同一形状の縮尺モデルタンクを用いることによって考慮する。縮尺は,実船の1/20ないし1/60程度のものが用いられている。動揺振幅および液位は,同縮尺とする。動揺周期は,フルード則で相似させる。即ち, $\ell/gT^2=-$ 定(ℓ はタンクの代表寸法, ℓ は重力加速度, ℓ は動力であるから実船とモデルとの周期は,次の関係となる。

$$\frac{T_m}{\sqrt{l_m}} = \frac{T_s}{\sqrt{l_s}}$$
 (4.23)

 T_m, T_s ; モデルタンク, 実船タンクの周期 l_m, l_s ; モデルタンク, 実船タンクの代表長さ (m) 前(ℓ)のモデルタンクテストによるスロッシング圧力を実船の圧力に換算する場合, 各種の因子 (表面張力, 粘度, 圧縮性, キャビテーション, タンク壁の弾性, 蒸気圧の存在等) の影響についても広範囲の研究 $(5)^{10}$ が行なわれている。一般的には, 次式のように液体の密度比およびモデルタンクの縮尺比を考慮すればよい。

$$P_s = P_m \frac{\rho_s l_s}{\rho_m l_m} \dots (4.24)$$

 P_s , P_m ; 実船, モデルタンクのスロッシング圧力 ρ_s , ρ_m ; 貨物, モデルテスト使用液体の密度 l_s , l_m ; (4.23) 式と同じ。

(n) モデルタンクテストの実験技術上の問題点も少なくない。例えば、前(m)に示したような各種の因子の明確化、動揺実験装置の制約、瞬間的現象(圧力、流速)の計測方法/精度、計測データの処理方法等である。しかし、これらについても広範囲の研究がなされており「7)15)20)、問題点も順次解決されつつある。

(o) 参考までにスロッシングモデルテスト結果の1例を図4-22¹⁵⁾に示す。これは、規則動揺テストの例であり、この図のように横軸に周期(またはその無次元数)、縦軸に圧力/荷重をとって、動揺の種類、振幅、液レベル、圧力/荷重計測点毎に表わしたものは、実船の圧力/荷重の統計的予測手法に使用される。

(3) 設計荷重

スロッシング荷重は、原則としてモデルタンクテストをベースとした荷重予測手法で想定すべきである。

しかし、比較的小型の一体型または独立型方形方式タンク(長さおよび幅が、それぞれ船舶の1/10および1/2以下程度、有効な制水隔壁で仕切られている場合は、それを考慮する)で、かつ、内面に桁材等の突起物があるタンクでは、LNG船規準¹²によ

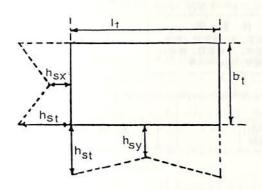


図4-23 スロッシング荷重の分布

る次の略算式は,設計の標準値として使用できるこ とが、実績的にも確認されている。ただし、局部的 には、実際に遭遇し得る条件下においてこの式によ る値より大きな圧力も計測されているので, 局部構 造設計(桁のウェブ等)では、塑性崩壊に対して2 以上の安全率をとることが望ましい。

[LNG船規準によるスロッシング荷重略算式]

$$h_{st} = \sqrt{h_{sx}^{2} + h_{sy}^{2}} \qquad (4.25)$$

$$h_{sx} = \rho l_{t} \left\{ \varphi + \eta \frac{h}{D_{t}} \left(1 - \frac{h}{D_{t}} \right) \left(\frac{T_{t}}{T_{p}} \right)^{2} \right\}$$

$$; T_{t} \leq T_{p} \qquad (4.26)$$

$$h_{sy} = \rho b_{t} \left\{ \theta + \eta \frac{h}{D_{t}} \left(1 - \frac{h}{D_{t}} \right) \left(\frac{T_{b}}{T_{R}} \right)^{2} \right\}$$

$$h_{sy} = \rho b_t \left\{ \theta + \eta \frac{n}{D_t} \left(1 - \frac{n}{D_t} \right) \left(\frac{1}{T_R} \right) \right\}$$

; $Tb \leq T_R$ (4, 27)

η; 一般に 2.4 とする。

hst, hsx, hsy; 水頭(m)。 図4-23参照。

 T_{l} , T_{b} ; タンクの長さまたは幅方向に対する液 体固有周期(秒)で, (4.19) 式により求められ る。

$$T_P = 0.6 \sqrt{L}(\mathfrak{P})$$
 (4.28)

$$T_R = 0.8B / \sqrt{\overline{GM} - \frac{\rho}{12W} l_t b_t^3} (\cancel{p}) \cdots (4.29)$$

h; 液位 (m)

 D_t ; タンク深さ (m)

ρ; 液密度 (g/m³)

W;船舶の排水量(ton)

 \overline{GM} ; 船体重心から横メタセンタまでの距離(m)

$$\varphi = 0.175 - \frac{0.025}{100}L$$
 (rad.)(4.30)

$$\theta = \frac{1.667\pi}{\sqrt{L}} + 0.175$$
 (rad.)(4.31)

L, B; 船舶の垂線間長さ, 幅, (m)

 l_t , b_t ; タンクの長さ, 幅, (m)。 制水隔壁が設け られる場合,次式による しし, ししてよい。

$$l_{t'}=(1+1.2a)l_{t/2}$$
 $b_{t'}=(1+1.2a)b_{t/2}$ (4.32) a: 制水隔壁の開口比

同様な設計基準がNV規則21)にも示されている が,数値的には,前述のものと大差ない値が得られ

設計荷重を定める場合, 荷重に対する構造物の強 度応答の特性を十分考慮することが重要である。こ の強度応答特性は、構造物の構造方式および材料に よって異なる。

例えば, 金属性材料の補強平板構造では, 局部的 なピーク荷重によって一部に塑性変形が生じても同 時に他の部材に大きな荷重が加わらなければ、構造 物として荷重を分散して受けもつような機能を有す る。いいかえれば、スロッシング荷重のような瞬間 的かつ局部的な荷重は、ある程度平均化して考慮で きる構造強度特性がある。

しかし、このような設計思想は、一生のうち数回 あるいは数十回程度の発生ひん度の荷重に対して適 用できるが、数百回以上のオーダで発生する可能性 がある場合は、ピーク応力による疲労強度上の問題 が生ずるので注意を要する。

一方、メンブレン方式、セミメンブレン方式およ び内部防熱方式タンクは、内面が平滑なことから激 しい瞬間的衝撃圧力が発生し易いこと、荷重支持構 浩部材となる非金属材料は,破壊の機構,荷重分散等 の強度応答特性が金属材料と異なること等の理由に より、IMCOガスコードでもスロッシングに対し て特別な配慮を払う必要がある旨,規定されている。

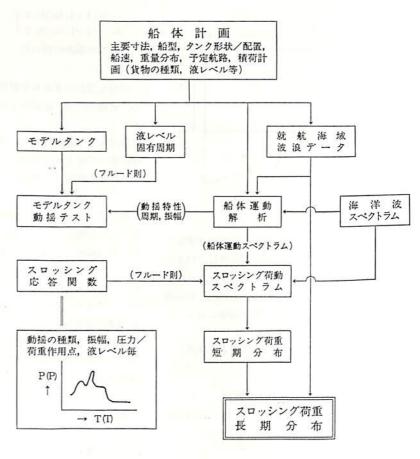
また, 球形の大型タンクでは, 下半球の挫屈強度 解析, タンク内タワー構造の強度解析等にスロッシ ングの影響を考慮する必要がある。

したがって, これらのタンクでは, 個々の設計に おいてモデルタンクテストをベースとした荷重予測 がなされている。

モデルタンクテストをベースとする荷重予測も簡 単には, 船体動揺の振幅および周期, 並びに積付予 定液位の周期を考慮して問題となりそうな動揺の種 類、振幅および周期で規則動揺テストを行ない、そ の結果から設計荷重を定める。最近では、4.2.2 に 示した波浪荷重の長期予測の手法に基づいて規則動 揺テストの結果をベースとした荷重予測もなされて

どのような荷重予測手法を採用するかは、 タンク の構造方式とその就航実績および大きさ, 本船の使

図4-24 スロッシング荷重 長期予測手法の例。 注)動揺テストは、 液レベル毎に動揺の 種類、振幅、周期を かえて行なわれる。 また一般的に単純規 則動揺テストが基本 となる。



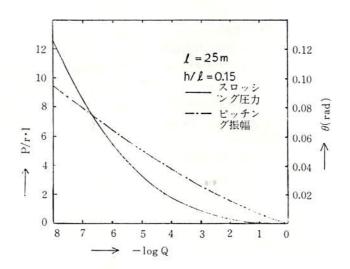


図4-25 ピッチングによるスロッシング圧力,長期予期の 1 例(文献 18 に よる)。 L=250m, V=19Jット,h=液位,l=gンク長さ, γ =液密度,P=角型gンクの端壁に生ずるスロッシング圧力

用条件等を考慮して設計者が慎重に判断すべきである。

(4) 長期予測

スロッシング荷重を設計上考慮するためには、対象とする船舶の使用条件を明確にした上、4.2.2 に示したような、長期予測の手法を用いるべきであるが、他の波浪荷重予測に比べてむつかしい問題も多い。即ち、流体運動理論、モデルタンクテストおよび統計的手法をベースとして荷重予測を行なうにしても多くの仮定が必要となる。

これらの主な問題点としては、次の(a)ないし(g)のようなものを挙げることができるが、これらを逐一説明するのは量的に多過ぎるので省略する。詳細は、文献(0)(7)(5)を参照のこと。

- (a) 実船での部分積載の液レベル並びにその航 海のひん度および海域, さらに航海条件(船速, 波 との出会い角等)の想定。
- (b) スロッシング現象のバラツキ(前(2)(j) で述べたようなモデルタンクと実船での分布形の相似性が成立するか否か。)
- (c) 複合動揺を考慮する場合の各動揺の位相差 の取扱い。
- (d) 前(c)のほか,荷重推定に際して最も適切な重ね合わせ方法の確立。
- (e) スロッシング圧力のピーク値の分布,時間 的応答のモデルと実船との縮尺影響の確認。
- (f) タンク囲壁に生ずる衝撃圧力に対する荷重 支持構造 (タンク支持構造,周囲船体構造等)の強 度応答。
- (8) 実船計測の困難さ(低温下での瞬間的圧力 /流速の計測法,計測機器取付け法等)から採用し た荷重予測手法の実船での確認がむつかしいことお よび実船計測データが少ないこと。

図4-24にスロッシング荷重予測のフローチャートの例を示す。最近では、このような手法に従った荷重予測が、個々の液化ガスタンカーの設計で試みられるようになった。

なお、参考までにスロッシング荷重長期予測の1 例を 図4-25 に示しておく。これは、ある液位での 縦揺れによって端壁に生じるスロッシング圧力の長 期予測である。

同図中にはその船舶の縦揺れ振幅の長期予測値も 合わせて示してある。 (つづく)

正誤

液化ガスタンカー<16>

所	在	Œ	誤
37ページ 表3-5の		3.3.2(2)参照	3.3.3(2)参照
38ページ 左欄下カ	; ら7行目	*1と同じ	*2と同じ
39ページ 右欄下か	5 6 18 行目	3.3.1参照	3.3.2参照
40ペーシ 左欄上カ	5 611行目	/圧縮機室用	/圧縮機用
43ペーシ 参考文南		ケミカルタンカー	ケミカルタン カー(上)

液化ガスタンカー<17>

797	在	Œ	誤
49ページ タイペ C 確認試験	/施工	横緑	横線
50ページ 図4-2		$\left \left -P_{o}' - \left -P_{sb} - \right \right $	$\left -P_{o}' - \right - P_{o} - \left -P_{o}' - \right $
51ページ 右欄上が	ら22行目	一律に	律に
52ページ 右欄上・	ら1行月	一次一般膜応 力	一次一般腹応 力
53ページ 表4-3		熱荷重	超荷重

液化ガスタンカー<18>

所 在	Œ	語
49ページ 図4-4中の R _{ij} の式中	$A(\boldsymbol{\omega}, \beta - x)$	$A(w, \beta-x)$
50ページ 図4-5	$=y_i \rightarrow$	$y^3 \rightarrow$
1814-0	$\delta = \sqrt{\frac{\sum (\Delta y_i)^2}{N}}; \cdots$	$\delta = \sqrt{\frac{\sum (\Delta y_i)^2}{N}}$
52ページ	a_{β}	αβ
図4-9	加速度だ円 (二次元)	加速度だ円 (三次元)
52ページ (4-12)式中, および 右欄下から 6 行目	h_{gd}	h_{eq}
52ページ 図4-10	a_{β}	αβ
53ページ 右欄,上から 6 行目	だ円またはだ円体	だ円または円体

A :

造船技術者から見た機関部初期計画

(ディーゼル機関編)

<完>

武 田 弘

新浜造船所設計部長

第11表(f) 指定船, 類似船の DHP, RPM 等(計画船)

15	BHP	連続最大出力	2, 100
16	N	同上毎分回転数	250
17	DHP	ⓑ×1/1.03	2,039
18	V_S	⑰に対する速度を(4)図から読む	12.85

第11表(g) 指定船, 類似船の DHP, RPM 等 (類 似 船)

(19)	V_{T}	$(8) \times \lambda^{0.5} = 12.85 \times 0.9871$	12.86
20	DHP	⑲に対する馬力を(3)図から読取る	1,852
21)	N	⑲に対する毎分回転数を(3)図から読取る	257.5

第11表(h) 類似船のプロペラ効率 η_{OT} , を求める手順

		類 似 船	
22	プロペラ直径 <i>D</i> (m)	第11表(a), より	2.700
23)	H/D	第11表(a), より	(一定ピッチ)0.633
24)	D^{5}	The state of the s	143.5
23	$N_{\it C}$	②1×1/100	2.757
26	$N_C{}^3$	©33	17.07
27	$P/N_C^3 \cdot D^5$	20/26×24	8.13
28	$V_A/N_C \cdot D$	$P/N_C^3 \cdot D^5 \rightarrow V_A/N_C D$ 図表より読む	1.17
29	V_A	28×25×22	7.56
30	1-W	29/19	0.641
31)	$V_{A}^{0.5}$		2.851
32	$V_A{}^2$		66.10
32	$V_{A}^{2.5}$	31/82	188.5
34)	$P^{0.5}$	200.5	43.03
35)	$\sqrt{B_P}$	$\sqrt{P^{0.5} \times N/V_A^{2.5}} = \sqrt{34 \times 21/33}$	7.67
36	δ	$ND/V_A = 23 \times 22/29$	85.50
37	η_{OT}	$\sqrt{B_P} \neq \forall - \land \downarrow \emptyset$	0.488

第11表(i) 計画船のプロペラ効率 70s を求める手順

		指 定 船	
38)	V_A	$V_S \times (1-W) = $ (8) \times (8)	8.24
39	$V_{A}^{0.5}$	® ^{0.5}	2.879
40	$V_A{}^2$	®²	67. 90
41)	$V_{A}^{2.5}$	®×40	194.90
42	$P^{0.5}$	(7) ^{0.5}	45. 16
43)	$\sqrt{B_P}$	$\sqrt{P^{0.5} \times N / V_A^{2.5}} = \sqrt{42 \times 16/41}$	7.61
44)	δ	ND/V_A	86.0
45)	η_{os}	$\sqrt{B_P} \mathcal{F}_{\tau} - F_{\mathcal{F}} D$	0.490
46	ε	$\eta_{OT}/\eta_{OS} = \mathfrak{F}/\mathfrak{F}$	0.996

第11表(j) (5)図の BHP=DHP₃×1.03 を求める手順

8	V_{S}	9.12	10.13	11.14	12.16	13.17
(47)	$DHP_3= \times \varepsilon$	549	766	1,083	1,575	2,273
48	$BHP = 40 \times 1.03$	565	789	1,116	1,622	2,341

(5)図は、プロペラの違いによる効率の修正を行なったものである。

。イー(iii) アドミラルティー係数による方法

アドミラルティー係数による方法については,馬力はこの係数に含まれる船型以外の項目,例えばトリム,プロペラ回転数,較貨状態によっても大きく変化するから,この方法では馬力推定の精度は著しく低下し,概略の馬力推定にしか利用できない。

Ship Building & Boat Engineering News

■三菱、最新鋭装置を 搭載した 漁業調査船を 完工

三菱重工業下関造船所において建造中の農林水産 省向け漁業調査船"陽光丸"は、このほど完工、引 渡された。

本船は魚群探知装置としてソナー・魚群探知機・ 魚網監視装置・深海用音響測深機・ドプラログ(速 度測定装置)・バイオテレメータ受波器,漁撈装置と して船尾式トロール装置・延縄装置・集魚装置など 最新鋭の機器を搭載しており、次のような観測・調 査に従事することになっている。

1. 海洋観測

測音・採水・BT(バイオテレメータ)およびSTD(塩分・温度・深度)観測,GEK(電磁海流計)およびレーダブイ追跡などによる海・潮流観測,水質分析。

- 2. 気象観測 気象庁基準による一般気象観測。
- 3. 資源調査

トロール・延縄による採集, 魚体調査, 標識放 流など。

4. 稚魚・魚卵・プランクトン調査 稚魚ネットなどを用いる採集調査および飼育実 験。

5. 魚群調査

魚群探知機による魚群の調査およびピンガ追跡 調査。

6. 海底生物·底質調查

小形トロール・ドレッジ(採泥器)・コアサンプラなどによる調査。

		主	3	更	目
長	さ	(1	医線昆	引)	43. 44m
幅		(型)	9.2 m
深	さ	(")	4. 35m
総上	、ン数				約495トン
主	機関				4 サイクルディーゼルエン
					ジン, 1,600 P S
航淮	速速力				約12ノット
航彩	克距離				約 6,000カイリ
定	員				32名

第12表(a) 満載航海状態のアドミラルティー係数の概略値

						アドミラ	ルテ	ィー係	数	算	式
小	型	貨	物	船		200	~	300		H100 F + 68	
中		"				300	~	400			
大		"				400	~	550	11/200	$Cadm = \frac{\Delta^2}{D}$	$/3 \cdot V^3$
大	型	高	速	客	船	300	~	400	He it		HP
漁				船		250	~	350	1149		
高		速		艇		50	~	150	r my		

[。]次に、山県南士の伝達馬力略算表は、前述の単純なアドミラルティー係数のみによる計算よりは 実際的な定格馬力付近における速度と馬力の関係を得ることができ、この方法は、標準型を仮定 して、それに対して満較状態に対する標準伝達馬力図を与え、さらに与えられた船と標準船型と の相違に対する修正方法をも与えたもので以下説明をする。

第12表(b) 山県博士のアドミラルティー係数による計算方法

1	〇計画船の船体部要目 $L=85.00(\mathrm{m}),\ B=13.00(\mathrm{m})\ d=l_{cb}=^{c-1}1.00%(前方),\ 船尾型状:$	=5.00(m) C _b =0 巡洋艦型船尾,舵	. 72 △=4,088 ^{TON} 型状:普通型流線型	
2	○計画船の機関部要目 ディーゼル機関一基,(船体中央部 ロフォイル断面4翼一体型,一組,	に据付), 計画速度 毎分回転数 N:	度≒11節,推進器:一定ピッチ分布コ : 180	
	項 目	数值	銀 非	
3	標準伝達馬力 DHP。 ○排水量に対する修正	1,000	第20図(a), から読取る	
4	標準排水量 △。	4,700	第20図(a), から読取る	
⑤	$\triangle o^{2/3}$	281		
6	船の排水量 △	4,078	4 1 100	
7	$\triangle^{2/3}$	255	and the same of th	
8	$(\triangle/\triangle_0)^{2/3}$	0.907	⑦×⑤	
9	$DHP_1=DHP_0\times(\triangle/\triangle_0)^{2.3}$	907	3×8	
	○フルネスに対する修正	2,488.80		
10	V/\sqrt{L}	1.193	$\sqrt{L} = \sqrt{85} = 9.22$	
11)	標準の (L/△ ^{1/3}) ₀	5.02	第20図(b), から読取る	
12	船の △1/3	15. 98		
13	船の L/△1/3	5.32	Mary and the same of	
14	$L/\triangle^{1/3} - (L/\triangle^{1/3})_0$	0.30	(3)—(1)	
15	Ka	0. 95	第16図(a), から読取る	
16	$DHP_2 = DHP_1 \times K_d$	862	(9)×(15)	
	○leb に対する修正	14 15 10 10 10		
17)	標準 Icho	-0.60	第20図(c), から読取る	
18	船の lcb	-1.00	During the second	
19	$l_{cb}-l_{cb0}$	-0.40	(18) — (17)	
20	Kι	1.02	第16図(b), から読取る	
21)	$DHP_3 = DHP_2 \times K_l$	879	(6) × 20)	
	○プロペラの回転数に対する修正	2734255		
22	K_n	1. 125	第16図(c), から読取る	
23)	$DHP_4 = DHP_3 \times K_n$	989	20×22	
24)	○伝達効率 η _T	0. 95	4)(7)(ii)項 {4b)式} を参照	
25)	○制動馬力BHP	1,041	23 / 24	

[。]ロ)有効馬力と推進係数とにより、伝達馬力を計算する方法、この方法は、 $DHP = EHP/\eta$ で

1 1 5

あることから、有効馬力EHPを後述の馬力計算方法で求め、推進係数 η を次の2通りの方法で推定し、伝達馬力を算定する。

- 。ロー(i) 直接に推進係数の値を推定する方法,①類似船の推進係数より推定する。回推進係数推 定図表より推定する。例えば北島氏の推進係数の推定図表を利用する,{第14図(b), (c), を参照}。
- 。ロー(ii) スラスト減少率,,伴流係数,プロペラ単独効率,プロペラ効率比,等を個々に推定し,推進係数の値を算出する。この方法は水槽試験の結果やこれらの自航要素について類似船の資料が整理されている場合に利用することができる。また近似的には4)(7)間~炯項に述べた自航要素の推定式を用いて推進係数の値を求めることができる。なお,トッドの60シリーズの馬力計算図表はこれらの自航要素の値を図表によって推定し,推進係数を求め伝達馬力の計算ができるようになっている。

第12表(c) 山県博士の図表による計算例

①	○本船の要目 L_{WL} =79.540(m), L_{PP} =76.000 C_b =0.723, C_P =0.733, l_{cb} =(-) 主機:ディーゼル機関一基で2船尾	$0.72\%, \triangle = 3,678$	ВКТ
2	〇子備計算 $B/L=0.161$, $B/d=2.288$, \sqrt{L} $S=L\cdot B\{1.22\ (d/B)+0.46\}$ ($\sigma=1.025\ (海水の比重), \lambda=0.1392$ $g=9.8m/S^2$ (重力の加速度), $\sqrt{\rho}=104.5$ kg・ S^2/m^3 (海水の密度),	$C_b + 0.765 = 1,37$ $C_b + 0.258/(2.68 + 1)$ $C_b = 0.258/(2.68 + 1)$ $C_b = 0.765 = 1$	'2(m²), (OLSEN の式), L)}, (水温15℃の時),
3	船速 V's (knot)	12	
4	" V _S (m/S)	6. 173	$V_{S} = 0.5144 \times (3)$
6	V s 1. 825	27.71	{第21図(c)による場合は計算不要}
6	λ	0.1425	②参照 { 同 上 }
7	$\sigma \times \lambda$	0.1461	②参照 { 同 上 }
8	$\sigma \times \lambda \times V_{S}^{1.525}$	4.049	⑤×⑦,又は,第21図(c),から読取る
9	$R_F = \sigma \times \lambda \times V_S^{1.825} \times S(kg)$	5. 555	8×S (S:②参照)
10	$\sqrt{L_g}$	27.29	②参照 {第21図(a)による場合は計算 不要}
(I)	$F_n = V_S / \sqrt{L_g}$	0. 226	④/⑩, 又は, 第21図(a)から読取る
12	C_w	0.0079	第13図(a)より読取る
(13)	B/L - 0.1350	0.026	②参照, -0.1350
1 4	$(\triangle C_w)^{B/L}/(B/L-0.135)$	0.060	第13図(b), より読取る
(15)	$(\triangle C_w)^{B/L}$	0.0015	(3)×(4)
16	B/d-2.25	0.038	②参照, -2.25
17)	$(\triangle C_w)^{B/d}/(B/d-2.25)$	0.0024	第13図(c), より読取る
(18)	$(\triangle Cw)^{B/d}$	0.0001	(6×(7)
19	$(\triangle Cw)_S$	0	本船は修正量なし、{他船で修正有の 時は第13図(d)による}
20	$C_w + \Sigma(\triangle C_w)$	0.0095	(12+(15+(18+(19)
21)	KP(2軸船の場合の修正)	1.000	本船は修正なし {2軸船の場合は, 8)(1)(呵(d)項参照}
22	$C_w = K_P \{ C_w + \Sigma (\triangle C_w) \}$	0.0095	21×20
23	$1/2 \cdot \rho \times \nabla^{2/3}$	12,249	②参照, {第21図(b), による場合は計 算不要}
24)	V_{S^2}	38.11	④の2乗 { 同 上 }
23	$1/2 \cdot \rho \times \nabla^{2/3} \times V_S^2 \times 10^4$	46.68	図×図,又は,第21図(b),から読取る
26	$R_W = 1/2 \cdot \rho \times \nabla^{2/3} \times V_S^2 \times C_w$ (kg)	4,343	®×22
27	$R = R_F + R_W \text{ (kg)}$	9,989	9+36
28	$EHP = R \times V_S/75$ (PS)	822	② × ④ /75

- 注) 1. 実際は、 L_{PP} 、と B、は小数点以下 3 位を四捨五入し、 2 位に止める。
 - 2. ③項は通常速力馬力等曲線を画くため、 $4\sim5$ 組程度の適当なる船速を選定した後、③項以下も上記と同じ手順で計算される。
 - 3.
 ③項以下の DHP または BHP 等の算出方式は,第12表(d)および前述のローii)項等により詳細に計算されるべきであるが,非常に大雑把な目安をつける方法を以下説明する。

。概略推進効率 (n)

漁角	公及で	メ小型	型貨物	勿船	$\eta = 0.45 \sim 0.50$.	(0.50)	
中		貨		船	$\eta = 0.50 \sim 0.60$.		
中		型		船	$\eta = 0.58 \sim 0.62$.		
大		型		船	$\eta = 0.65 \sim 0.72$.		

となっているから、本船の場合は中型貨物であるが、むしろ小型に近い。従って、 $\eta = 0.50$ が妥当かと考えられけれども一応、4)(8)項により、 $\eta = 0.52$ と推定し、かつシーマージンを15%見込みBHPを推算する。

 $BHP = (EHP/\eta) \times 1.15 = (822/0.52) \times$

1. 15≒1, 818^{PS}

故に第12表(d)のBHP=1,800 PS として計算する。

。第12表(d), 北島氏図表による場合の補足説明 この方法は,標準プロペラ,4 翼組立式(最 適直径)エーロフォイル断面,ピッチ分布状態 は伴流の分布状態を考慮して決定されたもので、第14図(c)、に標準プロペラをつけた場合の 満載状態における推進係数の標準値 7。を求める図表である。

即ち, L_{PP} と $q=DHP/N^3$,に応じ η_o' ,を読取り,さらに標準 $C_b=0.70$,と計画船の C_b との相違に対する修正量 K_{CB} を読取れば,満較状態に対する推進係数の標準値 $\eta_o=\eta_o'+K_{CB}$,が求められる。

ここで, 70/, の値は,

 $C_b > 0.685$ の場合 $F_n \leq (0.709 - 0.684 \cdot C_b)$, $C_b < 0.685$ の場合 $F_n \leq (0.307 - 0.099 \cdot C_b)$, に対する速度範囲に近似的に使用することができるけれども、臨界速度以上に対しては η_o' の値を適宜低下させる必要がある。

標準船及び標準プロペラ要目の相違に対し, 次の項目について修正を要する。

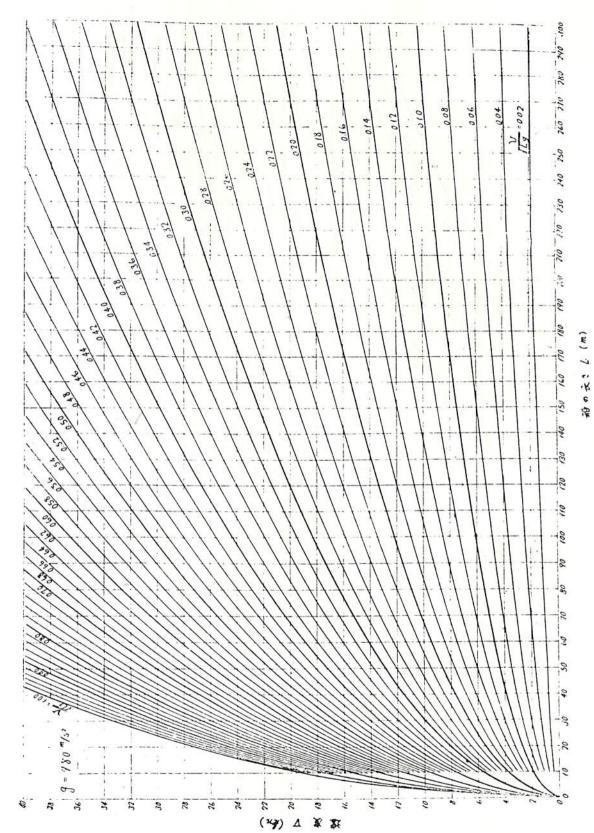
第12表(d) 北島氏の図表による推進係数の推定計算例

①	○本船の要目 第12表(c), の①を参照,		
2	○予備計算 第12表(c), の注 3, を参照,	H V	
3	制動馬力 BHP(PS)	1,800	②参照,
4	伝達馬力 DHP(PS)	1,748	$BHP = DHP/\eta_T \downarrow 0$, $\eta_T = 1/1.03$
(5)	毎分回転数 N	250	RPM=N (計画)
6	N^3	$1,5625 \times 10^7$	Ç <i></i> .7
7	$q = DHP/N^3$	1,119×10 ⁻⁴	4/6
8	$\eta_o{'}$	0.599	第14図(c), から読取る
9	$K_{CB}, (+), (-)$	+0.008	C _b に対する修正,本船 C _b =0.723 第14図(c)から読取る
10	$\eta_o = \eta_o' + K_{CB}$	0.607	8+9
11)	Ks	1.000	巡洋艦型船尾に対する修正(本船は 修正量なし)
12	K_R	1.03	特殊型流線型舵に対する修正(本船 は流線型舵)
13	K_P	1.000	プロペラピッチ分布に対する修正
14)	Kc	1.000	オジバル断面に対する修正
15	$K = K_S \times K_R \times K_P \times K_C$	1.03	(1)×(2)×(3)×(4)
16	$\eta = K \times \eta_o$	0.625	(15×(10)
17	V _S (knot)	12.0	第12表(c), の③項による
18	EHP (PS)	822	同 上 図項による
19	$DHP = EHP/\eta$ (PS)	1,315	18/16
20	$BHP = DHP \times 1.03$ (PS)	1,355	(19×1.03

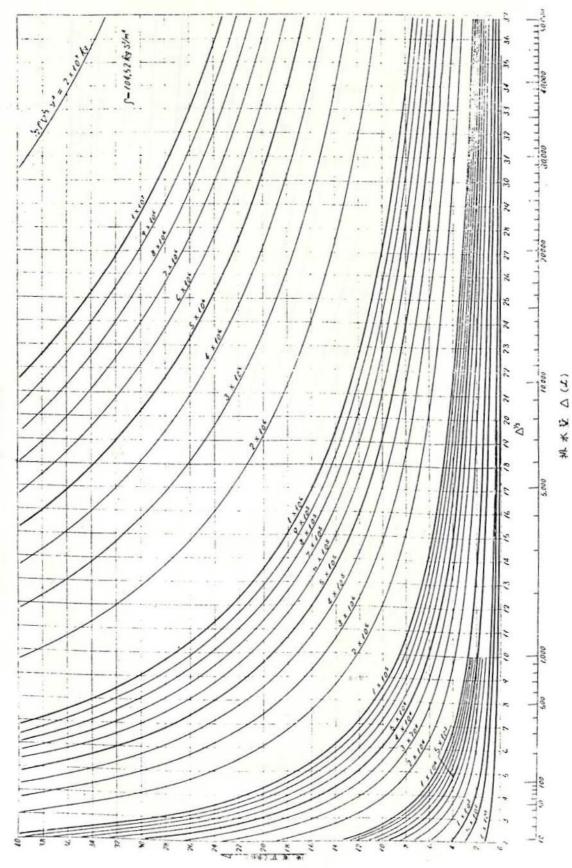
- 注)1. 第12表(d), は北島図表より η を推算し、また第12表(c)は、山県図表よりEHP を推算したもので、これらの推算値によって、 $DHP=EHP/\eta$ として DHP を求めたものである。
 - 2. 本項 (8), 船舶の抵抗と馬力推定計算法 に関する参考文献は次のごとくである。
 - 。 マリンプロペラ (新版), ナカシマロペラ株式会社

. . .

- 。 船舶の抵抗および推進概論,(社団法人)日本中小型造船工業会
- 。 船舶の抵抗および推進:指導書(第1編馬力計算法). (社団法人) 日本中小型造船工業会

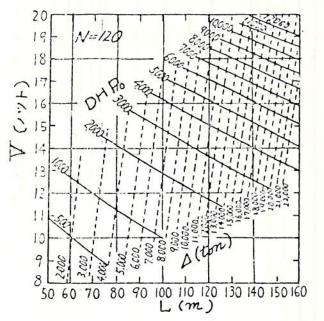


第21図(a) フルード数の略算表



第21図(b) %pV%v²の計算図表

270 280 200 300 (6-1025) 30 40 (100 110 120 130 140 150 120 1215 Re (00043(15-6) | 3 = 34 27 23 7 28 7 2 3 +0 4 0 1 25 11/00/25 36 40/ (V4) A X I



第20図(a)標準船型およびプロペラに対する伝達馬力 DHPo の値

- ①カウンター船尾に対する修正係数, Ks = 0.97
- 回舵に対する修正係数, KR

特殊の流線型舵を装備し、これにピッチ分布が適当なるプロペラを配した船に対しては、 $K_R=1.03$ となる。

(例えば,コントラ反動舵),

 \odot プロペラのピッチ分布状態に対する修正係数 K_P

普通の流線舵を装備し、一定ピッチプロペラの場合に対しては、 K_P =0.98

- Θ プロペラの翼断面形状に対する修正係数 K_c オジバル断面に対しては、 K_c =0.98
- 2軸船に対する修正係数、Kr

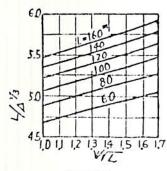
2軸船では前述の通り付加物の抵抗が増大するため、推進係数の低下度はDHPの増大度に比して小さい、 K_T =0.94、

なお、2軸船では伴流分布状態からプロペラのピッチ分布がほぼ一定となるので、前述の一定ピッチに対する修正 K_P ,は不要である。結局、船型およびプロペラが標準船と相達する場合の η 、は次の通りとなる。

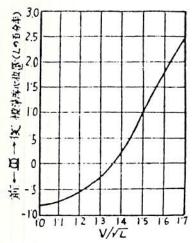
1 軸船···η= $η_o \times K_S \times K_R \times K_P \times K_C$

2 軸船···η= $\eta_o \times K_S \times K_R \times K_C \times K_T$

以上は満載状態に対する η, の推定方法であるが, 軽荷状態では一般に吃水が浅くなり, プ



第20図(b) L/4%の標準値

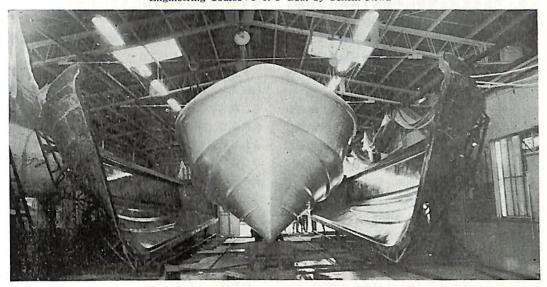


第20図 lcbの標準値

> ロペラ効率が低下し、一方ではプロペラ荷重度 と矢脚率が小となり、また伴流が大となる。そ こで、北島氏は軽荷状態に対する推進係数の推 定もできるような修正図表第14図(b)、を参照}、 をも示している。

引用参考文献

- ○「商船設計の基礎知識」教育テキスト研究会刊
- ○日本舶用機関学会編「舶用機関計画便覧」
- ○高城清著「実用船舶工学」海文堂刊
- ○「船舶抵抗及び推進概論」(社)日本中小型造船 工業会
- ○「船舶の抵抗及び推進,指導書(第1編馬力計 算法)」(社)日本中小型造船工業会
- ○「マリンプロペラ(新版)」ナカシマプロペラ㈱
- ○「商船機関部計画」海文堂刊



連 載 FRP 船 講 座 <22>

成 形 型(1)

丹 羽 誠 一

1. どんな成形型を採用すべきか

FRP船を成形するためには成形型が要る。一時はノーモールド工法とか、大板造りとかといって、成形型を省略する工法が研究されたが、そのような方法には長所のある一方、それぞれ弱点があり、今日においてはハンドレイアップで船体を積層するには、めす型成形が唯一の正統的工法であると認められている。

成形用めす型は簡単に分類すれば木製めす型と, FRPめす型とになるが,その製作法により,ごく 簡易なものから本格的なものまできわめて広い段階 がある。

同型船を数百の単位で建造する場合は当然FRP型を使用し、しかも同一船型に対し数個の型を同時に使用する。正確な木製おす型(plug)を製作してこれからFRP製めす型(mould)を採るので費用は高くなる。これが長期にわたって使用されるときには、寿命のきためす型を代替して行くため、長期間寸法精度を保てる、安定性の良いマスター型(おす型)を製作して保管し、必要に応じてそれから成形用めす型を製作する。マスター型は普通FRPで造る。船型に部分的な改良を行なうときには、めす

型の改造は困難な場合が多いが、マスター型を修正 することにより、精度の良い新めす型を得ることが できる。

比較的大型の船でも、20隻程度以上の受注が見込まれる場合には、FRP製めす型を採用する。長期にわたって使用する必要から、寸法安定性に注意しなければならない。

工場の条件によってはめす型の持運びの安全のため、簡易FRP型を使用することがある。この場合木製おす型も、FRPめす型も精度は第2として、できるだけ簡単に造る。漁船のように外観をあまり気にせず、高速艇ほど寸法精度にきびしい要求の無いときは、このような型を使うこともできる。

はじめから多くの受注が見込めない場合, 木製め す型を採用する。木製めす型も本格的に製造すれ ば,製品の外観も寸法精度もFRP型製品に劣ら ず,また数隻ないし20隻程度の使用には十分に耐え る。問題は移動性と保存性であり,建屋内に保管し て置く場所が無いと長期の使用には不適当である。

木製めす型にも工作の程度の差は広く,合板を張った型面が波うっていたり,合板の目地の不連続が 目立ったり,積層作業中に合板を止めた釘がゆるん で来たりといったものがかなり使われて、合板張め す型を簡易めす型と呼び、木製めす型全体の信用を 低下させているきらいがある。漁船や作業船のよう に外観に重きを置かないものでは、目地の仕上げな どに必要以上の手間をかけることはないが、成形型 としての要求の最少限度は満足するものでなくては ならない。

いわゆるプロダクション・ボートには当然FRP 製めす型が使われる。評判がよく、何年も売れ続けるようなボートでも、その商品としての寿命の途中で、あるいは搭載エンジンの変更のため、あるいは装備変更による重量増のため、船底滑走面に小変更を加える必要の出ることがある。これは輸入艇の、しかも名艇として名の通ったボートにもその痕跡を見ることがある。めす型の肉盛りで済むことは少く、むしろめす型なら削らなければならないことが多い。FRP製めす型は、一部を切り取って改造しようとすると残留歪のバランスが崩れて変形してしまうことがある。しかもそのような改造を要するのは、トランソム、チャインなど、そのおそれの多い所である。結局マスター型の肉盛により、新しいめす型をおこさなければならない。

業務用の大型艇は、プロダクション・ボートのような慎重な試作段階を経て船型を決定することはきわめて少い。過去に何種類かの類似艇を手がけて、これで十分自信があるという船型で、しかも重量の大幅な増加なしで20隻程度の受注が見込まれる例は防衛庁、海上保安庁などの需要をベースとした場合の外はなかなか無いであろう。

業務用艇の多くは新設計にあたってバランスの良い設計ができたとしても、それをタイプシップとして次々と新しい要求を盛込むことになり、排水量は増加する。例えば昭和24年に新設計した海上保安庁15米巡視艇は排水量14トンでスタートしたのに、昭和50年には主要寸法はそのままで20トンを越えるようになっていた。

わが国でFRP製大型高速艇として最初に建造された18米交通艇は、排水量23トンであったのに、同じ型を使って建造された各県の漁業監視艇はいずれも30トンを越えていた。ところでこれらのディーゼルエンジン装備の業務用艇は、ハンプスピードを越えて半滑走に入ってまもないスピードのものが多い。完全な滑走状態は別として、ハンプスピード近くでは排水量の増加は性能に大きな影響を及ぼし、たとえ主要寸法は同じでも、船型係数の相異によってかなりな性能差がでてくる。このようなときにな

まじFRP型を持っていると、それにこだわり、柔軟な対応に欠けるおそれがある。FRP型も長さの延長や短縮は比較的簡単にできるが、それにも限度がある。このような所から木製めす型の利用も見直す必要がある。

FRP型を持つにはマーケットに対する十分な事前研究と、要求の多様性に対応するだけの準備が要る。商品には商品寿命というものがある。時代の変化に応じ、機関や装備が変化し、それに対して要求される船型も変って来る。一品生産の強味はこのような時代の要求にいつでも応じられる所にある。FRP船は大なり小なり手持の成形型に制約を受け、ややもすると不自然な船ができかねない。

これを救うには販売力の一層の強化が必要であり、船主要求と自社の持つ成形型とをどう調和させて行くか、あるいはどこで新船型にふみ切って新しい型をおこすべきかの適切な判断が要求される。

船型統一が困難とされていた漁船の世界において、有力造船所ではこのあたりの切り換えがうまく行っているのに対し、業務用艇を主力とする造船所は需要の絶対数の不足もあって、なかなかそのへんがうまく行っていないようである。

漁船造船所は木製めす型でスタートし、これで行けると見きわめの付いたものからFRPめす型に切り換えて行く。59トン型のような大型漁船でさえFRP型を使用している例があるのは、漁船には漁業許可からその大きさに段階があり、また馬力制限があって、ある程度の大きさになると同じカテゴリーの船の船型統一を行いやすい面もでてくるのであろう。

これに反して比較的大型の半滑走艇は、船内容積に余裕がありすぎて、次から次へと装備が増加する傾向があり、同一寸法の艇の排水量の差が大きく、それに対応して船型を変えて行かないと十分な性能を発揮することができず、したがって一つの成形型にこだわることは、性能面からの競争力を低下させることになる。

以下に示す成形型の製作法は本格的な成形型の製法であって、その型に要求される性能一寸法精度、 表面の仕上程度、耐久性などによってそれに適した 応用がなされなくてはならない。

2. 木製めす型

2.1 一般

木製めす型、特に合板張りめす型は、一時簡易型などと呼ばれて、その製品はFRPめす型成形品に

比べ,一段程度の低いもののように思われて来た。 しかし正しい工作による合板張めす型は決してFR Pめす型に劣るものではなく,小量生産品に最も適 する成形型として,立派な製品を得ることができ る。

米国においても競争艇など、特殊な製品はもっぱらこの合板張めす型によって製造されている。ただ木製おす型に比べて製造中の寸法精度チェックと修正とがむつかしいので、現図作業とフレーム組立の段階を十分慎重に行なわなければならない。現図で正しく外板除去(目板と合板厚さとの和)を行ない、べべルを正しくとって組立てたフレームに、正しい厚さに仕上げた目板を取付けるのが、最も精度の高い型を得られる方法である。

過去の木造船の現図作業はかなり大ざっぱなものが多かった。このような雑な現図型取りして建揃えたフレームに、バッテンをあててむらを取るやり方にたよって外板を張っていたものが多い。これと同じ手でめす型のフレームを修正しようとすると、おす型や船そのもののフレーム修正ほど手軽にはできない。

そこで木片をはさんで目板を取付けるといった手ぬきがされる。これでは目板1本に対してのつたいはとれても、目板相互は必しも揃っていない。これではそれを土台として取付けた化粧板の平滑性は保てない。

2.2 船 型

合板張めす型を有効に生かすには、まずそれに適する船型を選ぶことから考えねばならない。めす型の内面を仕上げるという作業は困難なものであり、したがって精度を保ちにくいものである。そこで型として組上ってからの表面仕上げをできるだけ少くすることが木製めす型の精度を上げるポイントになる。ポリエステル化粧合板は、その点で有利な素材である。これを無理なく取付けられる船型が選ばれなければならない。この点でバトックラインが直線に近いハードチャイン船型、例えばスポーツランナバウトの船型は本質的にこれに適するものであり、また和船からスタートした一本釣漁船など高速漁船の船型も適当な船型である。

合板むきの船型として直ちに思いつくのはボデープランを直線で構成した船型であろう。たしかに直線船型は合板を張るのに適した船型の一つである。図1に示す16呎スポーツランナバウトの例では直線船型で、船底9m/m、船側6m/mの合板を無理な

く取付けている。しかし3mmの化粧合板を使用する場合は、さらに進んで可展面ならばかなりのカーブのあるものでも張ってゆくことができる。図2に示す16呎スポーツランナバウトは3mm化粧合板張の成形型を使用するように設計したディープオメガ艇である。キールから第1スプレーストリップにかけては、400Rの曲りがあるが、実際に3mm合板を張ってみて、特に困難は感じなかった。

いわゆる洋型漁船の場合でも、大部分の部位は適 当に分割することにより、化粧合板で張ることがで きる。船首、船尾の一部のように、曲面変化が複雑 な部分でも、ダイヤゴナルに分割することにより化 粧合板を張ることができるが、化粧合板を張るのに 不向きな部分は、そこだけ木材削り出し仕上げ、F R P製部分型などを組み合すことによって解決され る。

2.3 骨組み

正確に船型を組み上げるためには,角材を並べて しっかりした土台を作り,上面を正確な水平面に仕 上げてその上にフレームを組んでゆく。

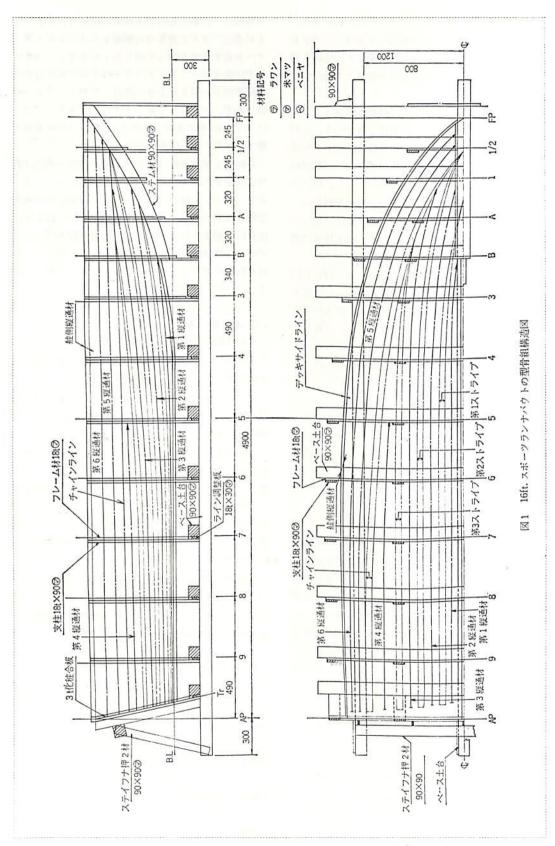
フレームは18厚(50トン級では25~30厚)の米松等を用い、フレームスペースは直線に近い部分で350~500程度とし、曲りの大きい部分では適宜スペースをせまくする。フレームの正しく仕上げられた内面に目板を取付ける。目板はスプルース、ラワンなど、なるべくむらの無い、すなおに曲る材料を使い、フレームスペース500なら18×40、350なら15×40程度のものを、スペース120程度になるように配置する。スペースを80程度以下にすれば目板の幅は半分程度まで小さくできる。

目板厚さは全船を通じて正しく同一寸法に仕上げたものを使用する。これは現図作業を簡単にし、それだけ正確な除板フレーム線図が得られ、型面の平滑と寸法精度が保てるからである。

2.4 合板張り

目板の取付が終ると、これに化粧合板 を 接着 する。合板を接着するのは、釘打ちだけでは積層作業 中や、脱型時に合板がはがれやすいし、釘部により 合板面の平滑性が失なわれるからである。接着剤は 尿素樹脂系など適当な耐水性のあるもので、現場で使いやすいものを使用する。耐久性をそれほど要求 されない場合は、木工用ボンド等を使用 して も よい。

圧締には釘を用いるが, コマ (木片) や合板スト



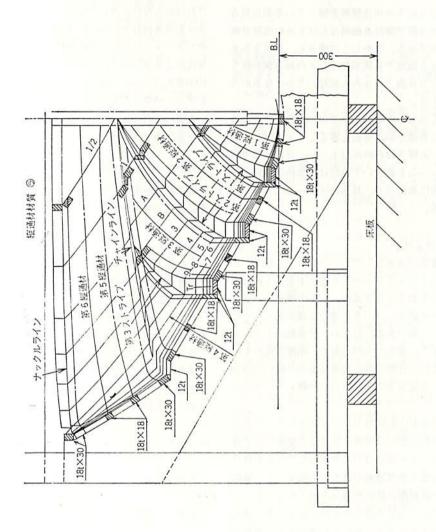


図2 16ft. スポーツランナバウトの統通材配置図

リップなどを用いて圧締面積を増し,加えて硬化後 圧締用釘を抜取りやすいよう考慮する。

合板の合せ目はあらかじめ開先仕上げをしてパテ 込めをしやすくするとよい。コックピットコーナー などのように合板へ張るにはアールが小さすぎ、パ テ仕上げには大きすぎる部分は木材削り仕上げとす る。

荒く配置した目板の上に6mm合板を張り,これをならした上に3mm化粧板を張っている例を見るが,6mm合板で張れる曲面ならば6mm化粧合板を張るべきである。しかしこの場合も,目板をあまり荒くすると湿気で合板が狂う。6mm合板が狂うとなまなかな目板では止められないことになるから注意を要する。

多少でもねじれのある面に 6 mm合板を張るためには木ねじを使うか、骨組を厚くして太い 釘を 使う。フレーム厚さは35mm以上とし、目板は25mm以上,フレームを切欠いて取付け、合板は目板とフレーム両方に取付ける。目板のスペースは250~300程度とする。

2.5 表面仕上げ

木部の露出部はサンドペーパーでケバを取り、ポリウレタン・ウッドシーラーを塗布する。これは木材のやに分をおさえると共に、パテの樹脂分の過度の吸い込みを防止し、パテに健全な硬化をさせるために行なう工程である。したがって素地に十分に吸込ませるように塗ることが必要で、粘度の低いもので塗るとよい。化粧合板の表面は溶剤で拭いて油脂等を除き、全面を250番ペーパーで軽くサンディングする。

合板の合せ目、釘穴などにポリエステルパテを込める。木部仕上面には平滑になるよう全面にパテ付けする。コーナー部にはパテで適当なアールを付ける。アールは小型高速艇では5mm程度とし、漁船や作業船では材厚に応じて適当な値とする。アールはアールゲージなどを使って正確に仕上げる。適当な寸法のベアリングボールなどを使用すると便利である。アールの過大はスプレーばなれを悪くするし、軽い高速艇ではアールの不揃は航走安定に影響することもある。

合板の合せ目は、これだけでは合板の不連続が目立つので、パテ込めした面を平滑に研磨した上、適当な幅にわたってパテをへら付けして研磨仕上げる。その他凹凸の目立つ部分はパテ付研磨仕上げをする。

ポリエステルパテは塗装下地用の、例えば自動車用として市販されているキメの細かい研磨性の良いものを使用する。作業時のパテのかたさを調整するには微粉シリカ(アエロジルなど)を用いる。パテは十分に硬化してから研磨し、600番で仕上げる。化粧板面に導管部のやせが目立つならウレタンサーフエーサーを吹付け、完全硬化後研磨しておく。

これまでの工程で表面が完全に平滑になっていなければならない。次いで全面にポリウレタンプライマーを吹き付けて、600番で研磨する。その上にポリウレタントップコートを吹き付ける。ごみの付着、気泡によるブツブツ、塗料のだれ等が発生したら、1000番水ペーパーで除去する。最後に全面ポリッシングコンパウンドをウエスにつけてすりあげる。

良質の化粧合板はそのままでも離型性が良いが,パテ部は研磨仕上げだけでは離型性が不十分であるから,必ずトップコートをかけて仕上げなければならない。こうすると,はだかの化粧合板面との間に光沢の相異が出るので,全面同一仕上げをする方が商品価値で勝る。また化粧合板にも離型性の良くないものもあるし,積層による発熱で化粧面が劣化するものもあるので,この面からも全面にトップコートをかけて表面を保護する方が良い。

ポリウレタン塗料はメーカーによって、作業標準 に相異があるから説明書にしたがって作業する。

普通の耐水合板を使用することもできるが、その場合は表面のケバを除くための素地調整、ウッドシーラー塗布、パテ込めの後、パテ付研磨をくりかえして導管部のやせを防ぎ、平滑な中塗面を得てから仕上塗にかからねばならないので、下地調整の不要なポリエステル化粧合板を使った方が便利である。ことに薄い合板にパテ付水研ぎをくりかえすことは、吸水によるひずみが出やすいので好ましくない。

長期間使用する型は, 裏面からの吸水をおさえる ため, ウッドシーラー, 薄めたポリエステル樹脂な どを塗って保護しておくとよい。

2.6 離型処理

これだけの仕上げをした型であっても離型処理は ワックスとPVAとの併用は絶対必要で、数隻を脱型して表面がなじんで来たらワックスのみ、あるい はPVAのみでの脱型も可能になってくる。

このような型は20隻程度の使用には十分に耐える ので、競争艇や比較的大型のクルーザーのような、 小量生産される比較的高性能の艇に最も適した型で

2.7 型の分割

木製めす型でも脱型の便利のため、分割型にすることが多い。結合部のフランジは十分強力なものとし、その付近のフレームスペースは狭くして面のつたいを良くするよう考えなければならない。分割部の目地パテは硬化性のパテは不適当で、不硬化性パテ、例えば油粘土のようなものや、粘着テープなどを用い、脱型時の型の損傷をさけるよう考えなければならない。この部分は製品表面の光沢の相異はさけられないから、必要があれば脱型後手直しをして仕上げる。

分割部の化粧板端部の保護ができれば、パテ付を せず、脱型後手直し仕上げするよう計画してもよい。 FRP製分割めす型ではこのようにしている場合が 多い。最初型を製造するときには、化粧板端部の保 護処理がしにくいから、第1船の積層のときには油 粘土等を使い、再組立するときに端部のパテ仕上げ をして保護する。

積層にあたっては分割部のすきまに刷毛でゲルコート樹脂を十分に塗り込んでおき、それからゲルコート吹付を行なう。脱型するとき塗り込んだゲルコートがバリとなって着いて来るから、これを削り取ってペーパー仕上げすればきれいになる。

、型のすきまが大きすぎる場合にはゲルコートパテ を作り、これを充塡し、その上にゲルコートを吹付 ける。脱型後バリを取り、仕上げをする。

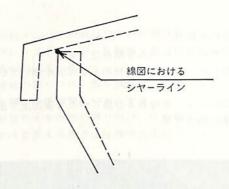
2.8 16呎艇の例

16呎スポーツランナバウトのめす型製造の例を次頁の写真によって説明する。

この艇はハルとデッキをそれぞれ成形して組立てる。デッキとハルとの接合方法が型造りに影響して、線図と多少異った寸法がデッキ型に要求される。FRPボートのこの部分は、一般にフランジ接合方法とかぶせ接合方法とがある。

フランジ接合方法は寸法精度をあまりやかましく 言わなくてよい利点があるが,使用中の舷端衝撃に 弱い。プロダクションボートではこの弱点を保護す るのに防舷材としてアルミ型材を使っている。本艇 の場合はかぶせ接合方式を採用した。

このかぶせ接合は、積層品に多少のひずみが生じても完全にかぶせ合わさらなくては正しい位置での ビス固着ができないので、クリアランスには十分の 余裕が必要である。右上図中、実線が木型内面、点



線を積層品とすると、木型のハル型とデッキ型との間のクリアランスは、デッキエンドの積層厚プラス5mmとする。これよりクリアランスが少いと、部分的に当りができて、ビス穴と材端との距離が不足する場所ができて、固着強度を保ち得ないおそれがある。

このような接合部を正しく仕上げるためには,現 図作業に誤差の出にくい,したがって正確な寸法に 仕上げやすい形をとらねばならない。そのため本艇 ではシャーを採用している。

木取りしたフレーム材を現図に合わせて仕上げ、 現図上で正しく一体に組立てる。このとき、取扱中 フレーム固着が変形しないよう仮ビームを取付けて リング状に組立てる。この仮ビームや支柱も現図の 上で正しい位置に取付ける。

土台として米松または米栂などの4寸角の柱材を 船体型用に3本,デッキ型用に3本,艇の長さ方向 に並べて工場の床に固定する。木張りの床には土台 の角材はカスガイで固定できるが、コンクリート床 にはFRPを使って固定する。この上面を定規と水 準器とを使って正しい水平面に仕上げ、その上に基 準線を出す。次に、各フレーム位置に正しく仕上げ た角材を横方向に固定する。。

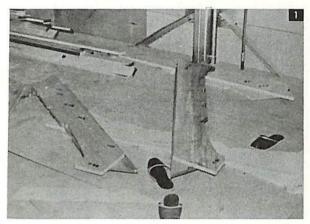
組み上げたフレームを、フレームに記入されたW L、BLを基準に上下・左右をチェックしながらこ の角材に取り付け、前後方向の継ぎをとってセット する。

建て揃った段階ではフレームが変形しないよう各 フレームに仮ビームが付けてある。

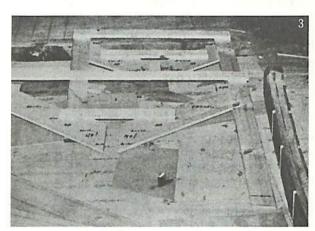
チャイン, ガンネル, スプレーストリップなどの 縦メンバーを取付ける。スプレーストリップのよう に直接型面になる部材は, 化粧板を張り付けたもの を使用する。

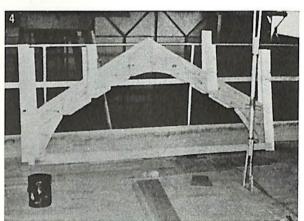
目板は厚さを正確に揃えて仕上げておく。仕上げ 用機械鉋で一度に全量を仕上げると誤差は出ない。

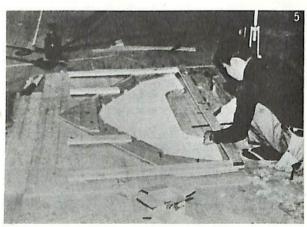
- ●フレームの木取り。
- ❷現図に合わせてフレームを組み立てる。
- ❸ 船首部のフレームはステム材のくる部分が開いている。
- ●一般のフレーム。支柱および仮ビームも現図上で正しく一体に組立てる。
- **⑤**化粧板を張ったトランソム板とトランソムフレームを一体に組み立てる。
- 砂縦3本の角材を床に固定し、上面を正しく水平面に 仕上げ、フレーム位置に仕上げた角材を正しく取り 付ける。木張りの床には土台角材はカスガイで固定 できるが、コンクリート床にはFRPを使って固定す るとよい。

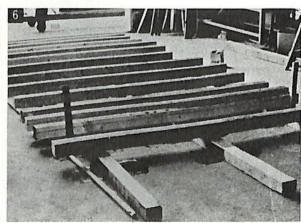










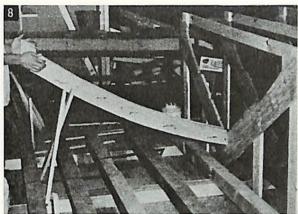


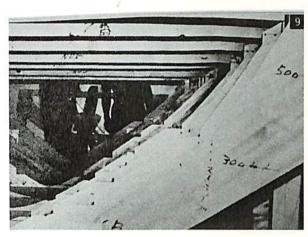
- **②**組み上ったフレームを、上下、左右をチェックしながら立ててゆく。
- ・
 船首部はステム材を先に取り付ける。
- ・
 全
 建
 て揃ったフレーム。この段階ではフレームが
 変形しないよう各フレームに仮ビームが付けて
 ある。
- ●チャイン、ガンネル、スプレーストリップなど

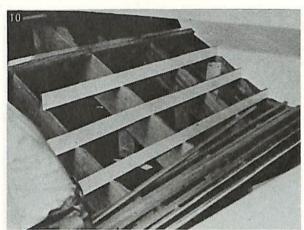
の縦メンバーの取り付け。写真は船尾付近のスプレーストリップ。化粧板を張り付けたものを 取り付けている。

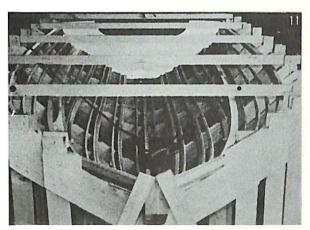
- ●目板の取り付け。型が固まってくると仮ビームを間引いて作業しやすくする。
- **②**船首サイド外板の張り付け。化粧板の上にポツポツと見える黒点は圧締用の王将ネイル。

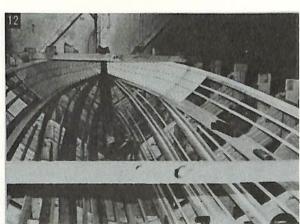




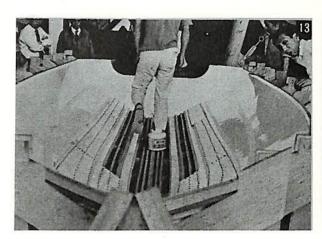


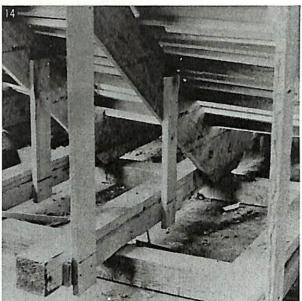


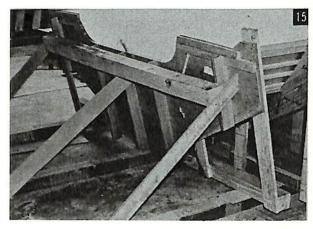


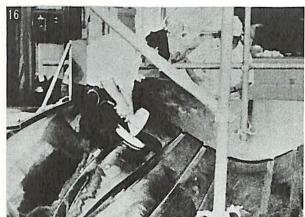


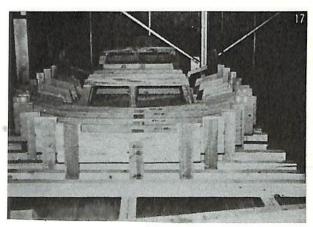
- ●サイド外板を張り終り、船底外板を張る。
- ●土台, 支柱, 型フレーム, 目板, 化粧板。
- (5) トランソム部の支え。
- €トップコートを塗り、研磨する。
- ●建て揃ったデッキ型のフレーム。
- ●ガンネル、目板を取り付ける。(船首部)

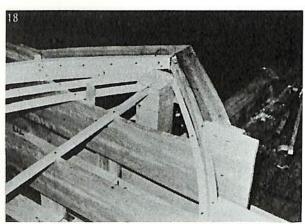




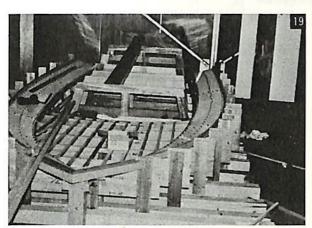


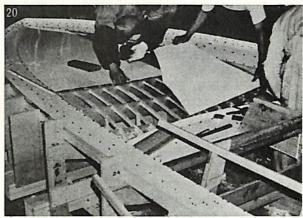


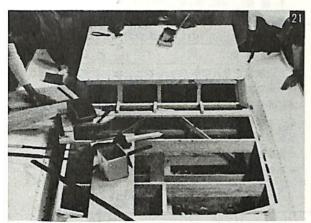


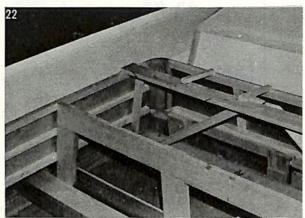


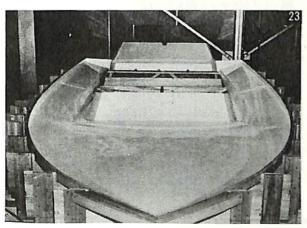
- 即目板の取り付けを終わり、サイドデッキ張り。
- ②前部デッキ化粧板の現場合わせ。
- ②デッキおよびコーミング側板を張り、モーターウェル底板を張るところ。
- ②コクピット部と、仕上がったモーターウエル(写真・ 右上部)。
- ❸仕上がったデッキ型。
- ❷化粧板張り付けに使う王将ネイル。

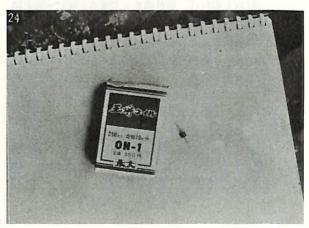












世界のFRP船トピックス

わが国のFRP漁船の現況(1)

百 島 祐 忠

コンポジットシステム研究所

FRP材で建造された船について語るとすると、わが国におけるFRP漁船の趨勢を無視することはできない。

わが国で、漁船々殻材としてFRPが進出した 時期は明確ではないが、プレジャーボートより遅 れてスタートし、昭和37年頃から、海苦舟のよう な小型船が建造され始めたとされる。

無動力船を含めた当時の実態は定かではないが、因みに、昭和41年末のFRP動力漁船の統計によれば、

5トン未満 64隻

5トン以上 2隻

合計 66隻

となっているので、微々たるシエアを保ってい たに過ぎない。

それが,水産庁発表の昭和53年12月31日現在の 漁船統計では,

漁船総在籍教

435,748隻

この内のFRP漁船数 155,419隻

という驚異的な成長をこの12年の間に遂げていることが判る。したがって、漁船総在籍数の内の約36%がFRP漁船の占めるシエアであり、このシエアは益々増加の方向を辿ることは疑いもない現実となっていることを大いに認識する必要かある

と言わざるを得ない。

この現況の例証として、昭和52年度と昭和53年 度との漁船統計からFRP漁船建造の実績が、極 めて明らかな数字を示してくれる。すなはち:

 $\begin{bmatrix} \mbox{昭和53年末} \mbox{437,784} - \mbox{昭和52年末} \mbox{82年末} \mbox{434,193隻} \mbox{82年籍数} \end{bmatrix}$

= [昭和53年度]1,591隻 増加数

そこで、昭和52年末と昭和53年末の総在籍数の 年度毎の材質別内訳隻数をとって見ると:

昭和52年末 昭和53年末 増 減

鋼 船 9,308隻 9,486隻 + 178隻 木造船 296,063隻 270,879隻 -25,184隻 FRP船 128,822隻 155,419隻 +26,597隻

增加数合計 + 1,591隻

となる。

この数字を見れば判然とすることは、約25,000 隻の木造船が廃船され、新たに取って代って約 26,500隻のFRP船が新しく建造されたことにな る。この趨勢は木造船がどんどん減って行くこと であって、果して木造船がどの時期にどのぐらい の数がそのシェアを確保するであろうか?という 別の意味でも、極めて興味の深い課題を提供して いるように思う。 (つづく)

目板を取付け、型が固まって来ると仮ビームを間 引いて作業をしやすくする。

このようにして組み上ったフレームに3mmのポリエステル化粧合板を張付ける。合板は3呎×6呎物を使用するので、長さ方向の継手ができる。取付けるとき厚さ3mmではスカーフできないので、フレーム上で突き合せ継手とする。

その部分ではフレーム上, 目板間にも埋め木をして合板の端を接着する。永大産業発売の王将ネイル

というプラスチックのさやの付いた釘は、建築の内装合板の張り付け用に開発されたもので、化粧板面をいためることが少く、あとの仕上げを楽にするが、圧締力を出すためには多数使用しなければならない。

最後の仕上のトップコートの色は、製品の色と反対色とすれば、ゲルコート吹付けの際、むらを見分けるのに便利である。 (つづく)

表 1 建造中および建造契約済の船舶集計

[国内船] *…隻数 **…総トン数

	貨物船	油槽船	その他	計
100~	* 27	20	54	101
499未満	** 12,169	7,907	14,428	34,504
500~	1 8	29	4	41
999	6,743	24,473	3,458	34,674
		24,473		
1,000~	5 5	1004	20	32
1,999	7.940	12,347	21,000	41,287
2,000~	4	13	2	19
2,999	10,688	35,076	4,845	50,609
3,000~	17	6	2	25
4,999	63,440	20,950	7,350	91,740
5,000~	1 8	1		9
9,999	56,720	9,000		65,720
10,000~	30	6		36
19,999	398,830	79,200		478,030
20,000~	6	4		10
39,999	196,800	155,200		352,000
40,000~	1	10		11
59,999	44,000	500,900		544,900
60,000~	1	2		3
99,999	89,856	128,200		218,056
100,000~	1 1	1		1
149,999	1	103,000		103,000
	-	103,000		103,000
150,000~			0	
199,999				
200,000~				
計	107	99	82	288
п	887,186	1,076,253	51,081	2,014,520
〔輸出船〕				
100 ~	1		6	7
499未満	499		1,310	1,807
500~	1		10	10
999			8,350	8,350
1,000~	1 1		1 450	1 450
1,999		-	1,450	1,450
2,000~	3	6		9
2,999	7,530	13,799		21,329
3,000~	- 13	2	2	17
4,999	52,800	9,200	6,600	68,600
5,000~	25	3		28
9,999	180,650	28,560		209,210
10,000~	53	15	2	70
19,999	700,640	202,900	30,400	933,943
			30,400	
20,000~	34	12		46
	986,060	318,800		1,304,860
39,999				
40,000~	3	19		22
				1,011,600
40,000~ 59,999	3	19 871,400		
40,000~ 59,999 60,000~	3	871,400 2		1.011,600
40,000~ 59,999 60,000~ 99,999	3	19 871,400		1.011,600
40,000~ 59,999 60,000~ 99,999 100,000~	3	871,400 2		1.011,600
40,000~ 59,999 60,000~ 99,999 100,000~ 149,999	3	871,400 2		1.011,600
40,000~ 59,999 60,000~ 99,999 100,000~ 149,999 150,000~	3	871,400 2		1.011,600
40,000~ 59,999 60,000~ 99,999 100,000~ 149,999 150,000~ 199,999	3	19 871,400 2 186,000	118	1.011,600
40,000~ 59,999 60,000~ 99,999 100,000~ 149,999 150,000~	3	19 871,400 2 186,000	111	1,011,600 2 186,000
40,000~ 59,999 60,000~ 99,999 100,000~ 149,999 150,000~ 199,999	3 140,200	19 871,400 2 186,000		1,011,600 2 186,000
40,000~ 59,999 60,000~ 99,999 100,000~ 149,999 150,000~ 199,999 200,000~	3	19 871,400 2 186,000	21	1,011,600 2 186,000
40,000~ 59,999 60,000~ 99,999 100,000~ 149,999 150,000~ 199,999	3 140,200	19 871,400 2 186,000 406,000 61	21	1,011,600 2 186,000 2 406,000 214
40,000~ 59,999 60,000~ 99,999 100,000~ 149,999 150,000~ 199,999 200,000~	3 140,200	19 871,400 2 186,000 2 406,000	111	1,011,600 2 186,000 2 406,000

表 2 竣工船舶総計

[国内船] *…隻数 **…総トン数

	貨物船	油槽船	その他	計
100 ~ 499未満	* 40 ** 17,217	3,990	89 23,071	137 44,278
500~ 999	5,128	10,020	5 3,955	19,103
1,000~ 1,999	1,300	7 11,592	1,197	14,089
2,000~ 2,999	13,069	6 16.791	1.0	29,860
3,000~ 4,999	22,311	7 26,873	14,619	63,803
5,000~ 9,999	18 122,568	10,613	6,480	139,661
10,000~ 19,999	16 219,470	10,010	0,100	16 219,470
20,000~ 39,999	213,470	74,699		74,699
40,000~ 59,999		3 156,642		156,642
60,000~ 99,999		65,512		1
100,000~	1 128,413	05,512		65,512
149,999 150,000~ 199,999	120,413			128,413
200,000~				
計	94 529,476	48 376,732	100 49,322	242 955,530
[輸出船]				
100 ~ 499末満	813	4	18 4,680	5,493
500~ 999			6 4,750	4,750
1,000~ 1,999	1,600	4,791	10 13,808	20,199
2,000~ 2,999	5,600	2,516		8,116
3,000~ 4,999	32,014	3,441	1 1 8	35,455
5,000~ 9,999	20 146,842	8,000		21 154,842
10,000~ 19,999	584,469	19,100		45 603,569
20,000~ 39,999	13 324,060	43,000		15 367,060
40,000~ 59,999	302,656	3 152,947		455,603
60,000~ 99,999		65,094		65,094
100,000~ 149,999				
150,000~ 199,999				
200,000~				
_00,000				
計	96 1,398,054	12 290,889	35 31,238	143 1,720,181

表3 表1による建造中船舶の建造工場別表

造	船	所	隻数	総トン数	造	船	所	隻数	総トン数	造	船	所	隻数	総トン数
浅		Л	- 3	4, 999	金	指(貝	島)	6	3, 306	Ξ		好	7	18, 798
大		幸	1	470	//	(豊	橋)	7	46, 200	向		島	1	499
永		宝	2	1,698	神		原	1	199	村	上	秀	3	8, 249
福		岡	3	10, 345	神		田	. 8	33, 719	長		崎	5	640
強		力	2	523	関		P9	2	300	内	海(瀬戸		4	31,900
伯		方	3	3, 197	笠		戸	4	33, 230	"	(田	熊)	4	4, 298
函		館	4	29, 199	Ш		崎	7	143,080	中		谷	2	998
"	(室	蘭)	1	16, 400	/	(坂	出)	14	388, 200	名	村(伊7	5里)	3	31, 100
波	JF.	浜	·	_	警	古	屋	2	1,579	樽		崎	2	5, 200
"	(多度	(津)	2	21,000	木	之	補	2	1, 198	新		潟	5	2,095
橋		本	1	2, 499	岸		上	4	8, 198	日	本	海	3	16, 158
林		兼	11	108,800	高		知	15	103, 526	鋼	管(清	水)	7	72,700
"	(長	崎)	2	16,000	幸		陽	18	348, 150	,,	· (}	(堆	1	11,600
"	(横須	質(-	_	熊		本	1	920	,,	(鶴	見)	2	38, 400
檜		垣	5	. 11,349	栗	之	浦	5	10, 789		西		2	6, 460
日	立(有	明)	6	243, 400	来		島	7	100, 798	尾		道	7	108, 190
"	(因	島)	7	226, 806	/	/ (波」	止浜)	2	5, 399	大		阪	7	51,050
"	(舞	鶴)	2	16, 337	協		栄	1	470	大	島船	渠	1	3,800
"	(向	島)	-	_	益		井	2	398	大		島	3	28, 500
"	(場	界)	4	92, 800	松	浦鉄	ここ	1	699	佐里	予安(水	島)	7	145, 100
本		田	4	3, 987	松		浦	4	1,637	讃		岐	1	299
今		治	4	18, 400	Ξ		重	4	21,999	山		陽	8	5,869
"	(丸	亀)	_	<u></u>	Ξ		保	7	2,877	佐	A	木	5	2,916
今		井	1	2, 400	南	九	州	1	240	佐	世	保	12	340, 280
今		村	4	2, 397	南	日	本	7	83, 850	瀬	戸	内	8	10, 294
石	播(相	生)	14	407, 692	Ξ	菱(広	島)	1	7, 500	四		国	1	1,000
"	(知	多)	2	6,600	/	(神	戸)	4	117, 500	下		田	6	4, 189
"	(1	₹)	13	319,800	/	(長	崎)	17	401, 920	新		浜	1	1,990
"	(東	京)	1	11,000	"	(下	関)	2	2, 500	新	Щ	本	2	26, 200
″	(横	浜)	3	34, 800	7	′ (横	浜)	4	143, 400	白		浜	3	2,998
石)	川島イ	ヒエ	_	_	Ξ	井(千	葉)	16	722, 550	住	重(追	浜)	5	210,600
岩		城	4	2,738	//	(藤)	永田)	2	24, 000	鈴		木	4	1,837
鹿	児	島	-	_	"	(玉	野)	9	174, 400	大		平	6	25, 849
金		Щ	4	978	Ξ		浦	4	2,038	寺		岡	2	1, 989

東			北	4	18, 250	宇		野	1	199	加				中	3	1, 997
徳			島	4	948	浦	共	同	2	698	Щ				西	2	250
徳	島	産	業	1	420	臼	杵(佐	伯)	1	19, 300	横	浜	3	ッ	1	3	441
東			和	1	110	日		杵	2	3, 990	横				浜	2	1,640
常			石	9	238,700	宇	和	島	8	79, 300						TV	
宇			部	2	8, 170	若		松	5	2, 271							
内			田	7	3, 259	渡		辺	1	12, 300	- 1		計		19	502	6, 167, 671

表 4 表 1 による主機関の製造工場別表

[ディーゼル]

/ 1 C	/ · J											
I	場	名	台	数	馬	カ	松			井	5	2,650
114071 7940			+		-	740000000000000000000000000000000000000	Ξ	菱	(神	戸)	25	466, 850
赤	贫 鉄		1	63		333, 950		,	(東	京)	3	2, 490
キャタ	ピラー	一三菱	AW	_		WILLIAM .		,	(横	浜)	7	106, 660
ダイハ	ツディ・	ーゼル		35		57, 830	Ξ	井	(玉	野)	62	782, 026
富士ラ	* 1 -	ゼル		16		49,800	新	潟	鉄	I	63	133, 210
阪 神	内	燃機		58		179, 700	鋼	管	(鶴	見)	6	55, 300
日 立	(因	島)		3		18, 480	住	重	(玉	島)	16	224, 520
"	(舞	鹤)		-		Mi-Hera av	宇	部	鉄	I	9	46,600
"	(桜	島)		23		377, 950			ディー	P-85900	22	21,640
池		貝		3		3, 170			計		544	4, 363, 088
石 播	(相	生)		66		960,080			nı		044	4, 303, 000
"	(東	京)		_		_						
川崎	(神	戸)		29		359,682	[ター	ビン]				
神戸	発	動機		21		161, 200	JI	崎	c (ht	戸)	2	90, 000
槇 日	3 鉄	工		9		19,300		μц	f (神	F.)	2	30, 000

「舟艇技術ゼミナール」開催

第28回舟艇技術ゼミナールが財団法人舟艇協会の主催で下記要領により開催される。

演題と講師:「FRP船構造の考え方」東京大学船舶工学科助教授・金原勲氏

日時: 9月26日 (水) 10時~16時

会場:東京都中央区銀座6-14-5 銀座北星ビル4階会議室

受講料:1名・2万5千円(資料及び昼食代を含む)

申込締切: 9月16日

申込先:(財) 舟艇協会 東京都中央区銀座5-11-13 (電・03-543-6018) へ受講

料添え申込のこと。問合せは上記舟艇協会へ。

☆ □ ☆ □ ニュース・ダイジェスト (6月1日~7月31日)

受注-

タンカー

●三井, リベリアから2隻

三井造船はリベリア船主アソシエテット・トランス社から80,000重量トン型タンカーを2 変 受 注 した。主要目は42,000総トン,主機関三井B&W6L80GF15,800馬力,速力15ノット。

●名村, 日水船舶から8万トン型

名村造船は日水船舶が東京タンカーの用船保証により35次計画造船で建造するタンカーを受注した。

主要目は49,990総トン,79,999重量トン,主機関 日立B&W7L80GF型18,500馬力,航海速力14.8 ノット,納期は55年3月。

●名村,太平洋海運から35次計造

名村造船所は太平洋海運が第35次計画造船で建造 する87,000重量トン型タンカーを受注した。納期は 55年8月。主要目は52,000総トン,主機関日立B& W7L80GF型18,500馬力,航海速力15.0ノット。

●鋼管, A・ヤーレ向け 2 隻

日本鋼管はノルウェー船主アンドレ・ヤーレから 59,400重量トン型タンカーを受注,ノルウェー政府 の許可を待って正式契約する。納期は55年6月と10月。同船は32,000総トン,主機関住友スルザー6R N D76M14,000馬力,速力15.1ノット。

●石播, 共栄タンカーから35次計造

石川島播磨重工は共栄タンカーが35次計画造船で 建造する6万トン型タンカーを受注した。納期は55 年6月。主要目は60,900重量トン,41,700総トン, 主機石播18 P C 215 V 型11,700馬力,速力14.0ノット。

●石播,英国のグロブティックから1隻

石川島播磨重工は英国のグロブティックタンカー社から87,700重量トン型タンカー1隻を受注した。これは石播が昨年、グロブティック社から受注した同型船につけられていたオプション船2隻のうちの1隻。主要目は52,900総トン、主機関石播スルザー17,400馬力、速力15.5ノット。

●石播,飯野から35次計造

石川島播磨重工は飯野海運と海祥海運が共有で35次計画造船として建造する89,950重量トン型タンカーを受注した。55年2月末完工の予定。 同船は55,700総トン,主機関石播12PCAV18,000馬力。速力15.5ノット。

■石揺、ニアルコス傘下から2隻

石川島播磨重工はギリシャ船主ニアルコス傘下のプレーク・シッピング・カンパニアとギボン・シッピング・カンパニア(いずれもリベリア)から 79,600 重量トン型タンカーを各1隻を受注した。 納期は55年12月末と56年4月末。 主要目は39,000総トン,主機関石播スルザー7RND76M15,960馬力,航海速力15.2ノット。

●大島, 商船三井から35次計造

大島造船所は大阪商船三井船舶が第35次計画造船として建造する87,000重量トン型タンカーを受注。 主要目は55,000総トン,主機関住友スルザー6 RLA90型20,400馬力,航海速力15.2ノット。

●佐野安,中国系英船主から80型

佐野安船渠は中国系英国船主エクスペド・アンド ・カンパニー社から79,999重量トン型タンカーを受 注した。扱い商社は日商岩井, 納期は1981年中頃。

●住重,商船三井から1隻

住友重機械は大阪商船三井船舶がゼネラル石油精製の長期保証により建造する87,000重量トン型タンカーを受注した。納期は55年9~10月。 主要目は55,000総トン,主機関住友スルザー6 R L A 90型20,400馬力,航海速力15.2ノット。

●日立,英国船主から8万重量トン型

日立造船は英国のグロプティック・タンカー社から日綿実業を通じ8万重量トン型タンカー1隻を受した。同船は日立が開発したツインバンクエンジンを搭載する1番船となる。主要目は80,000重量トン,主機関は日立B&W2×8K45GTC(ツインバンクディーゼルエンジン)で13,900馬力,航海速力14.8ノット。納期は55年6月。

●日立,日正汽船から35次計造

日立造船は日正汽船が日本鉱業の積荷保証で35次計画造船融資を引当てに建造する172,000 重量トン型タンカー1隻を受注した同船は有明工場で5月下旬に施工,明年3月末完工の予定。主要目は103,000総トン,主機関日立B&W27,300馬力,航海速力14.8ノット。

●幸陽,スターフィールド社から2隻

幸陽船渠は国内のスターフィールド・シッピング 社から55,000重量トン型タンカーを2隻受注した。 納期は55年1月中旬と2月末の予定。同船は38,500 総トン,主機関石播スルザー6RND76M型13,680

ニュース・ダイジェスト



馬力, 航海速力15.3ノット。

カーゴ・バルク・コンテナほか

●林兼,パナマ籍カリーナから貨物船

林兼造船はパナマ籍船主カリーナ・キュリアーズ 社から18,000重量トン型貨物船1隻を受注した。納 期は今年12月末。

●幸陽, ワールドワイドからバルク2隻

幸陽船渠は香港のワールドワイドから37,700重量トン型バルクキャリアを2隻受注した。納期は80年7月と9月の予定で、さらに1隻の追加オプションがついており、この納期は81年4月。主要目は31,000総トン、主機関三井B&W7L67GFC型13,100馬力、航海速力14.7ノット。

◎今治, 興洋商船からプロダクト

今治造船は興洋商船(本社・今治市)から32,000 重量トン型プロダクト・キャリア1隻を受注した。 納期は54年8月末。完工後は三井物産の積荷保証で 飯野海運が運航する。同船は22,000総トン,主機関 三菱スルザー12,000馬力,航海速力15.5ノット。

●佐野安、CPS向けプロダクトを2隻

佐野安船深はカナディアン・パシフィック・シッピング・バミューダ (CPS) と31,400重量トン型プロダクト・キャリア2隻の追加建造で正式契約した。納期は80年11月と81年2月。主要目は19,000総トン,主機関三井B&W6L67GFC型11,200馬力,速力15.0ノット。

◎臼杵が公団共有のコンテナ船

日杵鉄工は54年度の船舶整備公団共有船として日本マリン、栄興船舶が建造する32,200重量トン型コンテナ船を受注した。これは石播を通じ受注したもので納期は54年9月末。同船は主機関赤阪 6,500馬力, 航海速力17.0ノット, コンテナ20フィート型換算 180 個積み。

◎内海,共和産業からLPG船

内海造船は共和産業海運(本社・大阪市)から 1,020 重量トン型 LPG船を受注した。納期は54年 11月11日中旬。同船は999総トン,主機関は赤阪 2,100馬力,速力12,25ノット。

●三菱, 郵船から石炭船

三菱重工は日本郵船が電源開発の長期積荷運賃保証で建造(35次船)するバラ積み船を受注した。同船は乗組員18名程度の起合理化船で主要目はつぎのとおり。69,600重量トン,44,000維トン,主機関三

菱MAN14V52/55型14,000馬カ1基, 航海速力14.5ノット。

■名村,岐陽海運からセメント船

名村造船は岐陽海運(本社・徳山市)から 6,400 重量トン型セメント運搬船を受注した。納期は54年 11月末。主要目は4,100総トン,主機関阪神6LU 46H型3,600馬力,航海速力14.1ノット。

◎大島, リベリアから自動車船を2隻

大島造船所はリベリア籍船主アストラル・キャリアーズから乗用車 2,000 台積み自動車船を 2 隻受注した。納期は80年末と81年初。主要目は 9,000 総トン,5,500 重量トン,主機関 B&W 6 L 67 GF型11,200馬力 (メーカー未定),航海速力19.0ノット。取締・漁船

●内海,広島県から漁業取締船

内海造船は広島県から41総トン型漁業取締船1隻 を受注した。納期は54年8月末。同船は30排水トン, 主機関はゼネラルモータース540馬力2基で速力20 ノット, 乗員7名。

●東北,山形県向け漁業練習船

東北造船は山形県向けの 450 総トン型漁業練習船 を受注した。納期は54年12月,主機関ディーゼル 1,300馬力。

●林兼、大洋漁業を通じ中国向け漁船

大洋漁業は中国と新造漁船団の輸出商談を進めていたがこのほど契約, 林兼造船で建造する。受注したのは6隻, いずれも150総トン, 主機はダイハツディーゼル550馬力, 乗組員16名で納期は54年10月, 12月,55年1月の3回。

●三菱,東電から多目的防災船

三菱重工は東京電力から公害処理用の多目的防災船 (150総トン)を受注した。引渡しは本年8月末。同船は高速ディーゼル650馬力,速力11ノット以上,完工後は広野火力発電所の港内外に配還する。

海上保安庁

●墨田川, 130トン型巡視船

墨田川造船は海上保安庁の130トン型巡視艇を受注した。主機は官給で別途入札するが, 2,400馬力2基, 航海速力26.5ノット。

◎横浜ヨット,中型消防艇

横浜ヨットは海上保安庁から中型消防艇を受注した。同艇は99総トン,主機関1,100馬力1基で常用速力13.8ノット。

前口位的

ニュース・ダイジェスト

●石原など4社,巡視艇と灯台船

海上保安庁が54年度予算で建造する巡視船艇のうちまず15メートル型巡視艇8隻,17メートル型灯台見回り船2隻の入札を行ない,巡視艇は石原造船(4隻),墨田川造船(3隻),信貴造船(1隻)の3社が受注,また灯台見回り船2隻はいずれも横浜ヨットが受注した。いずれも主機関は官給で別途入札を行なう。

巡視艇は37トン, 主機関ディーゼル450馬力2基, 航海速力19.0ノット, 6人乗り。納期は55年1月末から3月末にかけてとなっている。

また17メールト灯台見回り船は20トン,主機関ディーゼル180馬力2基,航海速力16.1ノット,10人乗り,納期はいずれも54年12月25日。

●日立,30メートル型巡規艇

日立造船は海上保安庁の30メートル型高速巡視艇を受注した。納期は55年3月28日。同艇は125総トン,主機関2,200馬力2基,速力28ノット。

●佐世保と川重, 設標船

佐世保重工と川崎重工は海上保安庁の800トン型 設標船を各1隻受注した。納期はいずれも55年3月 18日。同船は主機関700馬力2基を搭載し速力は12 ノット。

●東北と神田が1,000トン型巡視船

海上保安庁は5月22日,1,000トン型巡視船2隻の入札を行ない,日本鋼管,石川島播磨重工へそれぞれAB方式で発注した。鋼管分は東北造船,石播分は神田造船が建造する。納期は55年10月31日,主機関は官給品で別途入札する。同船は960総トン,主機3,500馬力2基,速力19.0ノット(常用)。

バージ・陸上設備

●三菱、米国オキシデンタル社から大改造工事

三菱重工は米国オキシデンタル・ペトロリアムから75,000重量トン型鉱油兼用船 "アーモンド・ハマー"を過燐船運搬船に収造する工事を受注した。工期は本年11月から約3カ月半。同船は1967年,三菱長崎がシグナル・オイル向けに建造したもので旧船名は "マーガレット・シー・モッシャー"といい,工事内容は3つのホールドを4つに増やし,これにステンレスのタンクをはめ込むのが中心となっている。

●伊藤忠,鋼管,三井がタイ国から発電バージ

伊藤忠商事, 日本鋼管, 三井造船の3社はタイ国

発電公社から発電バージプロジェクトを受注した。 主契約者は伊藤忠商事で日本鋼管がバージ船体建造 および関連土木工事,三井造船が発電設備一式(東 芝が協力),変送電設備一式(住友電工,藤倉電線, 日新電機が協力)。引渡しは1981年1月末。

◎石播,住商がバングラデシュから発電バージ

石川島播磨重工と住友商事はバングラデシュ人民 共和国電力庁向け発電バージ1隻を受注した。この 発電バージは軽量,高効率ガスタービン発電装置1 M5,000型(航空機用エンジン転用型,出力28,000 KW)2台(計56,000KW)を長さ46メートル,幅 17メートル,深さ4メートルのバージ上に搭載した もので,海上に設置して電力供給に使用する。この バージは移動可能である。

●三井, 省エネルギー発電装置

三井造船はプラントの運転モードの変更などにより生じる低圧余剰蒸気を有効に利して、そのエネルギーを電力として回収する発電装置を三井石油化学工業から受注した。この1号装置は電力事情がタイトな日中に運転し、余剰低圧蒸気(温度160°C、71T/時間)から年間2600万KW時の電力を得る予定である。

●三井、インドネシアから大型ポイラー

三井造船と日商 岩井 はインドネシアの 電力庁 (Perushaam Umum Listrik Negara)から火力 発電所用大型ボイラー (最大蒸発量 669 T/H)をフルターンキーで受注した。三井造船は1977年、米国のボイラーメーカー、ライレー社と技術提携を行ない、今回の受注では両社がコンソーシアムを組み、三井・ライレーボイラーの第1号機として成約に至った。

●石播, 香港電力から火力発電用運搬設備

石川島播磨重工は伊藤忠商事を通じ香港電力から 毎時1,000トンの能力をもつ石炭陸揚げ設備(アン ローダ)2基,コンペアライン一式およびスタッカ ー1基などの発電用原料炭運搬設備一式を受注し た。

完工・新技術ほか-

●三井,中連ディーゼル1号機搭載船

三井造船は同社が独自に開発した中速機関ディーゼル機関「三井12V42M」型2基を搭載した英国P&Oフェリーズ社向け6,309総トン型ロールオン・ロールオフ船"アイベックス号"を完工した。従来

ニュース・ダイジェスト



42M型機関としてはL型を実船搭載しているが、V 型を搭載するのはこれが初めて。連続最大出力は 9,000 P S×530×260 R P M×2。

●住重, わが国初の多目的機能水槽を完成

住友重機械は神奈川県平塚市の平塚研究所内に船舶,海洋構造物および機器の試験を目的とした,わが国初の多目的機能水槽設備を6月1日完工した。

設備内容は①航海性能水槽・角水 槽 で LBD は $56.0 \times 30.6 \times 2.5$ メートル、模型船の長さは $2 \sim 3$ メートル。②曳航水槽・長水槽で 120.0×60.4 、水深は3.5 メートル 、模型の長さは 5.5×5 メートル。

◎住重、舶用タービンでS・ライバル社と技術提携

住友重機械はスウェーデン・スタール・ラバル社 と高効率省資源型の舶用VAP蒸気タービンに関し 技術提携を行なった。

◎運輸省,佐世保と三井に解撤助成金第1号

運輸省は船舶解撤事業促進費補助金の第1号として, 佐世保重工(10,852,270円), 三井造船(44,734.860円)に助成金を交付した。2社に対する交付金は総トン当り1,430円で計算された。

- 佐世保重工=貨物船"プリンセス・エメラルド" (パナマ籍) 7,589総トン。
- 2) 三井造船=鉱石運搬船 "エクセレント" (リベリア籍), 32,068総トン。

今後, 松庫海事, 常石造, 石播への交付が予定されている。

● 4月の船舶関係技術導入,新規は住重など2件

運輸省船舶局は54年4月分の船舶関係甲種技術援助契約を纒めた。新規契約はつぎの2件である。

- 住友重機械=シェルリサーチ(英)と液化石油ガス輸送船舶船倉内収納および防熱に関する技術。
- 2) チェルベルジ=インパロイ (英) と亜鉛陽極, マグネシウム陽極, 電気防蝕装置 Sife 合金陽極 制御装置の製造に関する技術。

人事・新設ー

●日立造船社長に木下副社長が昇格

日立造船は6月29日の株主総会後の取締役会で社 長に木下昌雄副社長を選任。なお永田敬生社長は会 長に就任。

●三井造船新社長に前田専務

三井造船は5月30日の決算役員会で代表取締役専 務前田和雄氏の社長昇格を,山下勇社長は代表取締 役会長に就任。

●石播,新社長に生方泰二氏

石川島播磨重工は6月28日の株主総会後の取締役会で石川島ブラジル造船所の生方泰二副社長が新社長に選任。田口連三会長,真藤恒社長は退任ともに相談役に就任。

●名村社長に小野塚一郎氏

名村造船は6月28日の株主総会で名村源社長の会 長昇格と、三和グループの東洋海洋開発相談役・小 野塚一郎氏の社長就任を決めた。

●住重の土井副社長,特別顧問

住友重機械の土井正三副社長は 6月28日 付で 退 任,特別顧問に就任。

●日本海事協会が海洋開発班を新設

日本海事協会は海洋開発班を新設し、次の業務を 始める。

- 1) 海洋開発に関する新技術の調査, 研究に関する事項。
- 2) 新型式の海洋構造物 (着底型, 浮遊型および 潜水型を含む) の設計審査に関する事項。
 - 3) その他海洋開発に関する事項。

●舶用工業会の新会長に野島新潟鉄工社長

日本舶用工業会は5月24日の第14回定時総会で新 会長に新潟鉄工の野島富雄社長を選任した。

■第12回 IACS理事会開かる

国際船級協会連合 (IACS) の 第12回 理 事 会 が, 去る 6月4日から 6日までの 3日間, ロンドン において, LRの B. Hildrew 常務理事が議長となって開催された。

今回の会合には、IACSのメンバー協会であるABS,BV,DnV,GL,LR,NK,PRS (Polski Rejestr Statkow),RINaおよびPSの9船級協会の代表が出席,NKからは秋田副会長が出席した。このほか、IACSの対IMCO専従者,さらに、準メンバー協会を代表してKRの代表が、またオブザーバーとしてIMCO代表がそれぞれ出席した。

会議中,11の作業部会および他の4部会の昨年1年間における活動経過が報告,審議され,数多くの統一規則と統一解釈が承認された。その主なものは次のとおりである。

海洋資源掘削船

国際満載喫水線条約の解釈

国際海上人命安全条約

国際海洋汚染防止条約

IMCOガスコード

なお, 次回会合は来年(1980) 6月に開催される ことになった。

竣工船一覧

The List of Newly-built Ship

船 名 Name of Ship	① IBEX	② SAKURA REEFER	3 ALTAI MARU
所 有 者	P&O Ferries Ltd.	くみあい船舶	大阪商船三井船舶, 乾, 沢山
Owners 造 船 所 Ship builder	三井玉野(Mitsui)	日立有明(Hitachi)	佐野安水島(Sanoyasu)
船級	LR	N K	N K
Class 進 水・竣 エ	78/12 · 79/5	79/1 · 79/3	79/1 · 79/4
Launching·Delivery 用途·航行区域 Purpose·Navigation area	RORO・遠洋	冷凍(Refer)・遠洋	多目的(Multi)·遠洋
G/T·N/T	6,309.92 · 2,090.88	7,195.28 • 4,008.36	15,976.50 . 8,668.28
_OA(全長: m)	150.00	144.95	166.12
_BP(垂線間長: m)	141.00	136.00	157.00
B(型幅:m)	20.70	18.70	26.40
)(型深: m)	7.05/13.00	11.82	14.10
I(満載吃水: m)	5.10	8.074	10.390
萬載排水量 Full load Displacement		12,487	31,363
Full load Displacement 軽貨排水量 light Weight		4,403	8,079
以貨重量 L/T	4,945	*7,959.5	22,916
Pead Weight K/T	5,024	*8,084	23,284
『物倉容積 Capacity (ベール/グレーン:m³)	_	9,473.39	29,313.3/30,317.8
E機型式/製造所 Main Engine	三井 12V42M×2	日立B&W 8L55GF	住友Sulzer 6RND68M
主機出力 (連続:PS/rpm) MCR	9,000BHP/530	10,700/150	10,800/137
E機出力(常用:PS/rpm)	7,650BHP/503	9,750/145	9,180/130
然料消費量 Tuel Consumption	150.1g/BHP.Hr (at LCV 10,200Kcal/Kg 55.1t/d NCR	41.5t/d	36.0t/d
亢続距離(海里) Cruising Range	abt 10,000 Sea Miles	19,152	12,000
式運転最大速力(kn) Maximum Trial Speed	21.12	22.572	18.75
抗海速力 Service Speed	19.4	19.0	·-
ドイラー(主/補)	Oil Fired Boiler 1,500Kg/h×1 Exh Gas Boiler 1,500Kg/h×1	1,200Kg/h×8Kg/cm ² G	7Kg/cm³G 1,500Kg/h
Boiler 老電機 (出力×台数) Generator	D/G : 1,490KVA×425×2sets Shaft G: 1,150KVA×425×2sets	712.5KVA×AC450V×60Hz×3	ディーゼル700KVA×AC450V×3
資油庫容積(m²)COT	_	_	(<u></u>)
青水倉容積(m³)FWT	abt 175	319.64	504.4
然料油倉容積(m³)FOT	abt 1,300	2,004.48	1,687.1
寺殊設備・特徴他	フィンスタビライザー, バウスラスター三井開発 中速ディーゼル機関搭載		150Tシュタルケンヘビー デリック装備

4 HIKARI MARU No.7

1

船舶整備公団·関電阪急商事 佐野安水島(Sanoyasu)

NK

79/2 · 79/4

油槽(Oil)·沿海

1,941.57 • 1,023.61

82.44

75.00

13.20

6.60

5.919

4,300.43

1,302

*2,951.91

2,998.06

ダイハツ 6DSM-26型×2

 $2 \times 1,300 / 750 / 200$

 $2 \times 975 / 682 / 182$

8.77t/d

3,806

13.223

12.2

 $3,950 \text{Kg/h} \times 10 \text{Kg/cm}^{2}$

 $AC240KVA\!\times\!445V\!\times\!2$

4

3,452.507

63.34

131.77







船 名 Name of Ship	⑤ Oinoussian Friendship	6 VESTA	7 NOSHIMA MARU
所 有 者	Elpidoforos Shipping	東日本フェリー	敷島汽船
Owners 造 船 所	内海瀬戸田(Naikai)	内海瀬戸田(Naikai)	今治丸亀(Imabari)
Ship builder 船 級	L R	J G	N K
Class 進 水・竣 エ	78/10 · 79/4	79/2 · 79/4	79/2 · 79/4
Launching·Delivery 用途·航行区域 Purpose·Navigation area	ばら積(Bulk)・遠洋	自動車(Car)・沿海	ばら積(Bulk)・遠洋
G/T·N/T	19,343.57 • 14,200.77	3,664.00 · 1,328.88	14,178.54 • 9,360.89
LOA(全長:m)	179.90	120.58	160.38
LBP(垂線間長:m)	170.00	110.00	150.00
B(型幅:m)	28.40	17.80	24.60
D(型深: m)	15.15	6.60	13.60
d(満載吃水: m)	(Ext) 11.261	(Ext) 5.317	9.951
満載排水量 Full load Displacement	43,902	5,756	29,702
軽貨排水量 light Weight	8,068	3,933	5,799
載貨重量 L/T	35,270	*1,794.9	*23,534.9
Dead Weight K/T	35,834	1,823	23,903
貨物倉容積 Capacity (ベール/グレーン:m³)	45,982.67	-	29,840.70/31,233.37
主機型式/製造所 Main Engine	日立B&W 6K74EF	鋼管Pielstick14PC2-2V×2	三菱Sulzer 6RND68
主機出力(連続:PS/rpm) MCR	11.600/124	7,000·6,890/519·232×2	9,900/150
主機出力(常用:PS/rpm) NCR	10,600/120	5,950·5,860/492·220×2	8,910/145
燃料消費量	39.7	59.18t/d	33t/d
Fuel Consumption 航 続距離 (海里)	17,600	2,680	10,800
Cruising Range 試運転最大速力(kn)	17.313	22,607	17.209
Maximum Trial Speed 航海速力	15.20	20.00	14.5
Service Speed ポイラー(主/補)	/1,500Kg/h×1set	/2,000Kg/h,7Kg/cm²g×1	7Kg/cm², 800Kg/h, 800Kg/l
Boiler 発電機(出力×台数) Generator	AC450V, 60Hz400KW×3	AC445V, 60Hz540KW×3	400KVA×2
貨油庫容積(m³)COT	_	_	_
清水倉容積(m³)FWT	390	178.71	428.84
燃料油倉容積(m³)FOT	2.134	332.12	1,422.88
寺殊設備・特徴他		8 tトラック72台 乗用車24台 旅客定員500人	_

® SIOJI

兵庫県

寺岡(Teraoka)

JG

79/3 · 79/3

17.18 • 6.18

12.70

11.90

3.21

1.59

0.65

8.5

GM 8V92T1

550/2,300

定格 455/2,170

91.6 l/h

300

26.86

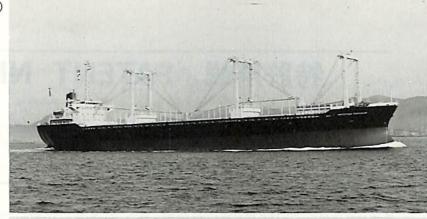
22.96

ウェスターベーク 120V×4

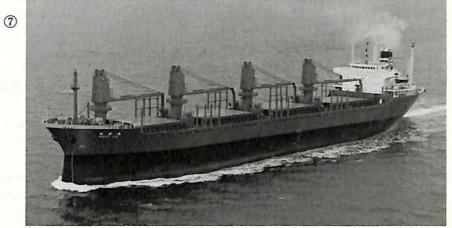
8

0.12

1.2









特許解説 / PATENT NEWS

幸長 保次郎

特許庁審査第三部運輸

●焼結鉱運搬船における焼結鉱積載装置〔特公昭53-36670号公報,発明者;中井康雄,出類人;日立造船〕

鉄鉱石とコークスなどから焼成された焼結鉱を運 搬船に積込むに際し、運搬船のハッチから船倉に焼 結鉱を単に投入するのであれば、積載初期の焼結鉱 は船倉底部で破損して品質が低下する。

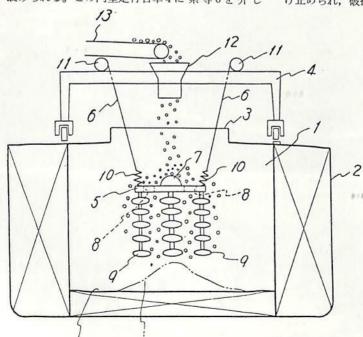
本発明は上記問題点を解結した焼結鉱運搬船における積載装置を提案するもので、船倉内に吊下状に 緩衝材を配置することにより、船倉に投入される焼 結鉱は緩衝材によりいったん受け止められ、次いで 落下速度を緩められながら船倉の底部に至るので、 落差による船倉底部での破損がなくなり、焼結鉱の 品質が低下する心配が解消される。

図面において、船倉1上部甲板上に門型走行台車 4がハッチ3を覆う形で、船首尾方向に移動可能に 設けられる。この門型走行台車4に索等6を介し て、船倉1内に緩衝用架台5が設けられる。

緩衝用架台5は、その中央部にゴム等で形成された山形の緩衝材7が上方に向けて突起され、さらにこの緩衝材7の周囲の架台5には、複数個の貫通孔8が穿設される。さらに架台5の下面には、ゴム等で構成された複数個の緩衝のれん状部材9が吊下げられる。

以上の構成において、供給コンベヤ、ホッパ12から供給された焼結鉱は、まず緩衝用架台5の山形の 緩衝材7上に落下し、衝撃を吸収され、次いで緩衝 材7周の貫通孔8から落下し、架台5下面に吊下げ られた緩衝のれん状部材8に当って落下速度を弱め られながら船倉1の底部1aに積載される。

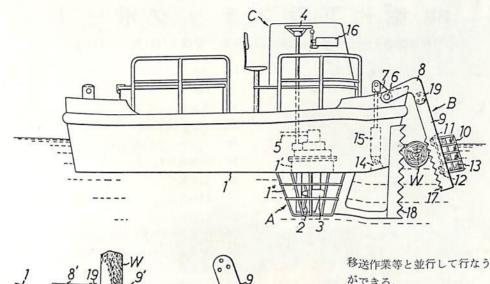
ある程度焼結鉱が収容されると、上記緩衝装置は 除去され、ハッチより直接投入が行なわれる。この 際投入される焼結鉱はさきに滞積された焼結鉱に受 け止められ、破損することなく収容される。

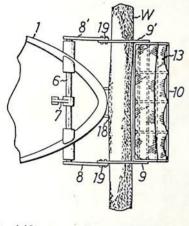


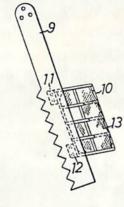
14

●水面浮遊物回収船 〔特公昭 53-36672号公報, 発明者; 北 井敏郎, 出類人;北井鉄工所〕 海上で木材の移送収集作業等を 行なう場合, 散乱した樹皮による 港内の美観, 樹皮が漁網にからみ つくことによる問題などが発生し ている。しかも樹皮は水分を吸っ て沈下していくものが多いので, 樹皮が木材の移送作業等によって 散乱した場合には, その移送作業 と併行してあるいは作業終了後直 ちにこれを収集して取除かなけれ ばならない。

本発明は上記の背景のもとに, 水面上の浮遊木材を移送処理する ことができるとともに,その処理 作業等によって発生した樹皮等の 浮遊物を迅速に取除くことができ







移送作業等と並行して行なうこと ができる。

●低温液化ガスタンカー 〔特 公昭53-37635 号公報, 発明者 ;山本勝郎他2名,出類人;ブ リヂストン液化ガス〕

液化天然ガスなどの低温液体を 輸送する低温液化ガスタンカーに おいては、内槽から漏洩を生じた 場合にこれを一時的にくい止める ための2次障壁が設けられるが,

この2次障壁を内槽全体を覆うように設けること は,材料や工作の面で種々の問題点がある。

そこで内槽の底壁と側壁の下方部を覆う2次障壁 を, 断熱層の内表層に張設することが提案されてい るが,この場合,検査時における2次障壁の気密検 査が著しく困難になるという問題がある。

本発明は上記問題を解決するもので、船設と内槽 との間に介在する断熱層区画を 2 次障壁を含んだ下 部区画, 含まない上部区画とに仕切ることにより, 2次障壁の構造を簡素化するとともに, 2次障壁の 気密検査を簡便に行なうようにしたものである。

図面において、船殻1の内部に耐圧縮構造の断熱 層2を介して耐低温性メンブレン構造の内槽3が設 けられる。2次障壁4は、断熱層2の内表層に設け られ、内槽3の下部、すなわち底部と側壁の下方部 のみを覆う皿状のものとなっており、その上端部4 a フランジ状に形成され、断熱層 2 を仕切り、船殻 1 へ気密状に溶接される。

断熱層2は2次障壁4により下部区画Pと上部区 画Qに区画される。下部区画Pには2次障壁気密検

狭い水域においても機動的に動き回ることができる 水面浮遊物回収船を提供する。

図面において、船体1の前方部に推進器Aが設け られる。推進器Aは全方向に推力方向を転向するこ とができる操舵兼用推進器であって, 船上の操舵席 Cにおいて操舵ハンドル4により操作される。

船体1の船首上縁部には回軸6が支持され、L字 形基部回動腕8, 先部回動腕9から成る回動腕Bを 揺動腕7を介して、油圧シリンダ機構15により回動 自在に支持している。

先部回動腕9の先端背面には、多数の凹凸を有す る木材挾持刃17が設けられ、船体側に取付けられた 木材挾持刃18と協働して木材Wを挾持して、移送処 理等を行なう。また先部回動腕9の先端部前面側に は, 浮遊物収容部が取付金具11, 12を介して取付け られ、その内部に形成される浮遊物収容網13によ り、水面上に浮遊する固形浮遊物(樹皮)がその中 に収容される。

以上の構成をもつ作業船により、特に木材の水上 移送作業の際,発生する大量の樹皮の収集を,その

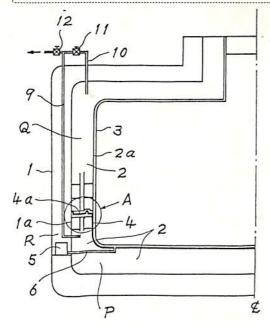
新版·強 化 プ ラ ス チ ッ ク ボ ー ト

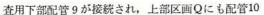
戸田孝昭著·B 5 判新装/図版 330 余版 定価 3,800 円/送料 240 円

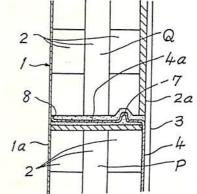
- 1. FRPとその基材
- 2. FRP板の性質
- 3. ガンネル部のまとめ
- ローボート
- 5. 競艇用ポート
- 6. 小型セーリングボート
- 7. アウトボードランナバウト
- 8. 木 型
- 9. FRP型
- 7 m外洋艇 10.
- 11. 6 m内火艇
- 12. 5.6m ランナバウト
- 13. セーリングクルーザー

- 14. サンドイッチ構造について 15. 12mサンドイッチ構造艇
- 16. 米海軍のFRPボートの歴史
- 17. FRP製掃海艇
- 18. ノルウェイ船級協会規則
- 19. 11m内火艇
- 20. 13m艇のファミリー化
- 21. 18m交通艇
- 22. 17m艇の建造
- 23. FRPの破損と修理
- 付1. FRPポートのオーナーのために
- 付2. FRPポートの製造検査について
- 付3. 用語解説

発行元・舵 社 東京都中央区銀座5-11-13 電・03 (543) 6051/振替東京1-25521 発売元・天然社 東京都新宿区赤城下町50 電・03 (267) 1950/振替東京6-79562







が接続される。さらに2次障壁4の底部にはポンプ 5の吸引管6が接続されている。

以上の構成において, 内槽3から低温液化ガスが 漏洩した場合,この漏洩液は皿状の2次障壁4内に 貯留されるが、ポンプ5、吸引管6を介して直ちに 排出され、断熱層2に損傷を与えることはない。2 次障壁4の気密検査は、下部配管9を使用すること により、簡便に行なうことができる。

船舶/SENPAKU 第52巻 第9号 昭和54年9月1日発行 9月号・定価800円(送料41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 振替・東京 6-79562 編集・販売・広告

〒 162 東京都新宿区赤城下町50 電·03-267-1950

船 舶・購読料

- 1カ月 800円 (送料別 41円)
- 1 カ年 9,600 円 (送 料 共)
- * 本誌のご注文は書店または当社
- * なるべくご予約ご購読ください。



海に、信頼

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、 。 安心です。環境の変化に強く、抜群の安全性、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一 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全性・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 クオーツ クロノメーター QM-10

184×215×76(%) 重量2.2kg

- ●平均日差 ±0.1秒(20℃)
- ●0.5秒刻みステップ運針
- ●乾電池3個で約1年間作動

カタログ請求は一株式会社 服部時計店 特品部特機販売課 (〒101)東京都千代田区鍛冶町2-1-10本(03)256-2111

SENPAKU · VOL.52 NO.576 1979 SEPTEMBER

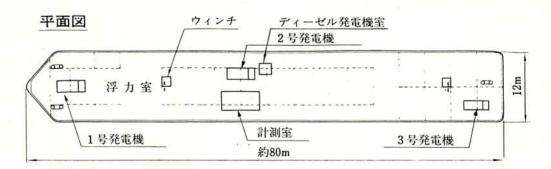
Published Monthly by TENNENSHA & Co., Ltd. No.11-13 5-Chome Ginza Chuo-ku, Tokyo, Japan.

無限のエネルギーを求めて

波力発電実験装置「海明」



山形県鶴岡市由良沖で実験中の「海明」(海洋科学技術センター提供)



海洋は無限のエネルギーを海流,波,温度差等のさまざまな形態で包蔵しています。

これらのエネルギーの有効利用化を目指し、世界中で研究開発が進められています。

昭和53年8月より山形県の日本海沖合 で、実験を開始した海洋科学技術セン ターの波力発電実験装置「海明」も、 その成果が期待されています。

▼ 【 】 ▼石川島播磨重互業株式会社

船舶海洋事業部 海洋営業室

東京都千代田区大手町2丁目2番1号(新大手町ビル) 〒100 電話 東京(03)244-5644