

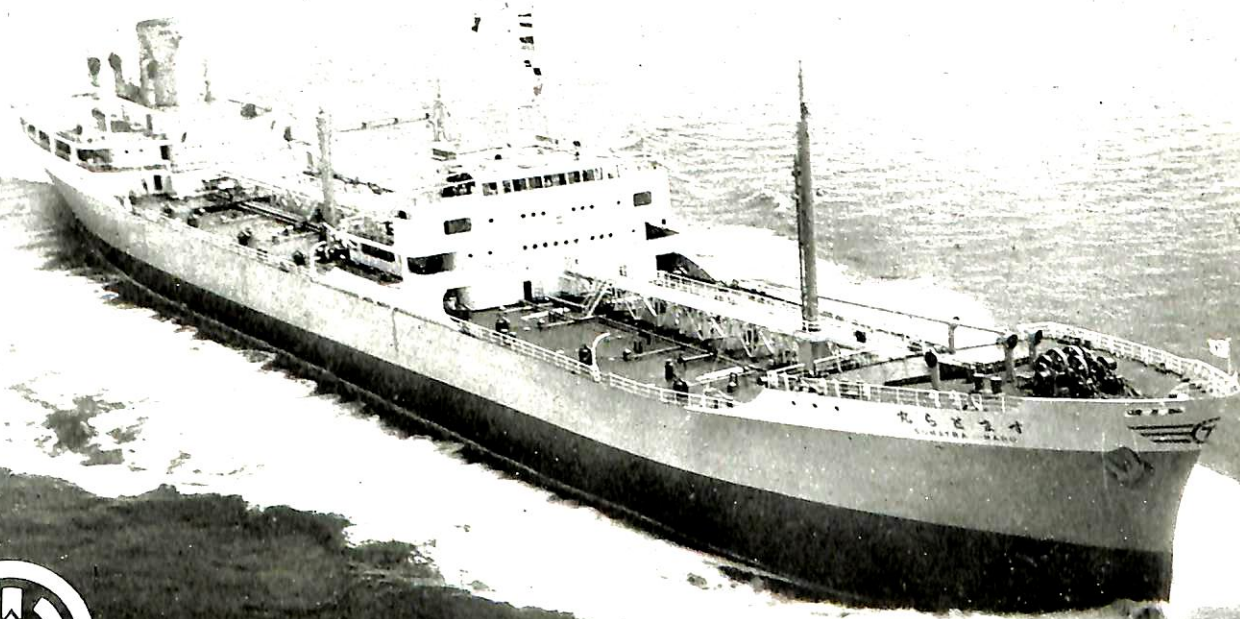
運輸省船舶局監修 造船海運綜合技術雜誌

昭和二十九年九月五日印刷 第七卷第九號
昭和二十九年九月十日發行 每月一回十日發行
昭和二十九年三月一日運輸省特別技術承認
雜誌第一四三六號

船の科学

VOL.7 NO.9 SEP.1954

日本油槽船株式会社御註文
油槽船 すまとら丸
(20,600重量噸・17ノット)
昭和29年8月14日竣工
因島工場建造



日立造船株式会社

船舶技術協会

9



スペリー レーダー ローラー



株式会社 東京計器製造所

本社
東京営業所
神戸営業所
出張所

東京都大田区東蒲田4の31
東京都中央区京橋1の2セントラルビル内
神戸市生田区明石町19 同和ビル内
大阪、横浜、函館、門司、長崎

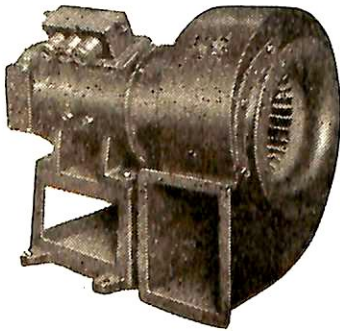
TEL. (73) 2211~9
TEL. (28) 8560~8
TEL. (04) 1891



直流発電機 直流電動機



軸流型電動送風機



多翼型電動送風機

揚貨機・揚錯機用電動機
多翼型・軸流型電動送風機
自動・手動管制器・配電盤

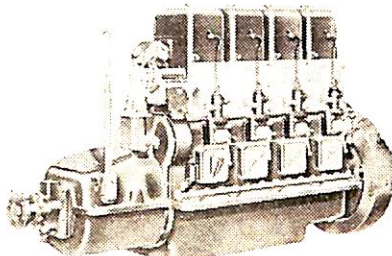
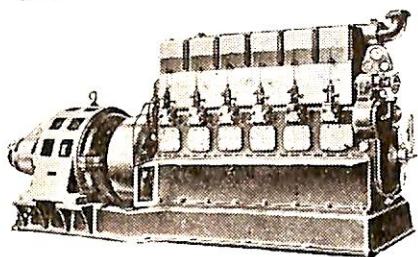
旭電機製造株式会社

東京工場 東京都荒川区三河島町1~2965
電話 下谷(83) 1723, 4849, 5065
富士工場 静岡県富士郡富士町中島町352電話(富士)612



ヤンマーディーゼル

小型ディーゼル 月産3万馬力



主 機 関 3-3 0 0 馬 力

補 機 関 3-3 0 0 馬 力

本邦唯一のディーゼルエンジン専門メーカー

ヤンマーディーゼル株式会社

本 社	大阪市北区茶屋町62	電話豊崎(37) 10. 131~4 2451~9
東京支店	東京都中央区横町1-1	電話東京(28) 0051~9. 3380~1
福岡支店	福岡市上小山町3-59	電話東(3) 178. 5821
旭川支店	旭川市四條通7-4	電話旭川 4250. 4583
金澤出張所	金澤市木ノ新保2-40	電話金澤(2) 1 3 5 8

熱効率の増進

DIESEL FUEL



OIL TREATMENT

燃料費の節約

BRICKSEAL

REFRACTORY COATINGS

重油・石炭用
SOOT-SLUDGE
FIRESCALE & SLAG
REMOVERS

横浜市中区桜木町

井 上 商 会

読売ビル電話2-2844

トシボ印



石綿製品

石綿製品一般 保温保冷工事

石綿紡織品・ジョイント・シート・石綿板
各種パッキング・スーパーライト保温材

日本アスベスト株式会社

本 社 東 京 中 央 区 銀 座 西 六 丁 目 三 番 地
支 店 電 話 都 市 福 島 区 下 福 島 五 丁 目 一 八 番 地
出 張 所 大 阪 市 福 島 区 大 通 り 二 丁 目 一 八 番 地
工 場 名 古 屋 札 幌 横 浜 鶴 見 奈 良 王 寺



西独ダイムラー・ベンツ社製

船用高速ディーゼル・エンジン

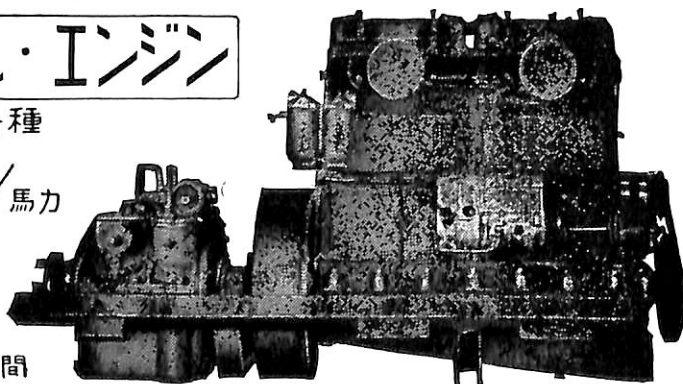
1,000馬力以下各種

軽量・強力 - 2.55 疋/馬力

取扱簡易 確實

経済的

燃料消費 170 瓦/馬力/時間



日本総代理店

ウェスタン・トレーディング株式会社

(WESTERN TRADING CO. Ltd.)

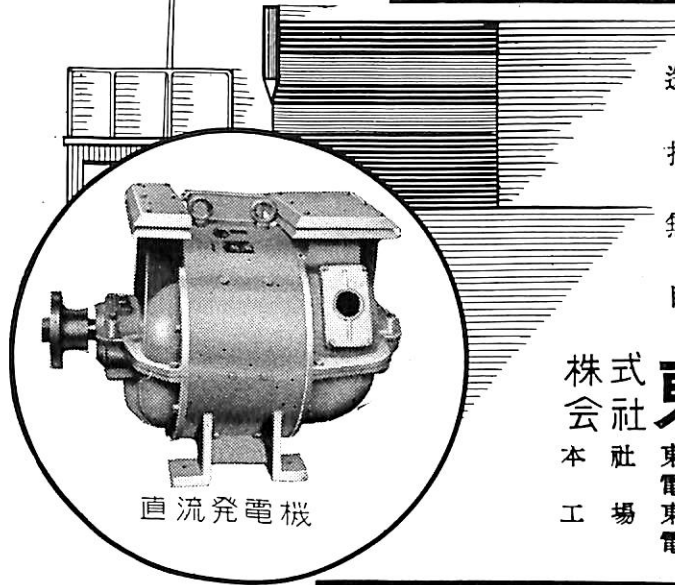
東京都港区麻布町五十八番地

電話 赤坂 (48) 2789, 4541, 6453



伝統と独特の技術を誇る

交流 電動機・発電機 直流



直流発電機

送風機・油清浄機・揚錨機
揚貨機・繫船機・ポンプ用電動機
無線電源用・高周波並低周波電動発電機
自動・手動管制器配電盤

株式会社 東電機製作所

本社 東京都大田区桃谷町三ノ九四二番地
電話 羽田(74) 0631・0736・0737・0942
工場 東京都品川区東品川五ノ三四
電話 大崎(49) 4682

三機の船舶用機材

厨房設備

(ギャレ・グリル・ベーカリー・バー)
(喫茶・食品加工設備一式)

冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様

設計製作施工いたします

洗濯設備

伝統を誇る

電縫鋼管



瓦斯管
空気予熱管
ボイラーチューブ
ラヂエーターチューブ
其他艦船用鋼管

三機工業

社長 山田熊男

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島

工場 川崎・鶴見・中津

本社 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電話東京59局(59) 代表5251(10) 代表5261(10) 代表5351(10)

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....



新型 シャープレス油清浄機

処理能力 (L/H)

機械 型式 油種	タービン及 ディーゼル 潤滑油	ディーゼル 油	バンカー "C" 重油	
			Light Fuel oil	Heavy Fuel oil
No. 16-V	2000~2500	2500~3000	2000~2500	1500~2000

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)

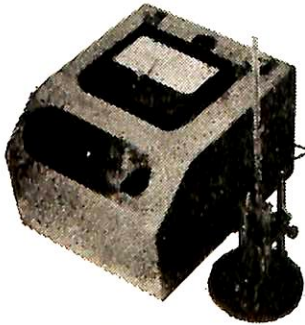
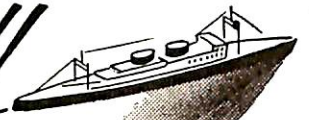
電話 東京(56)8631(代表), 8682~5

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話 専合(2)0288

工場 東京都品川区北品川4の535 電話 大崎(49)4679・1372

RDK

100隻突破!!



船用PHメータ

主製品目

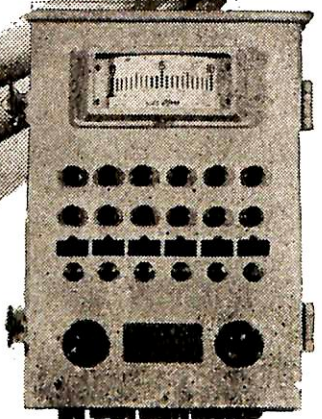
電気式燃焼管理計(CO₂)

熱電補償温度計

抵抗温度計

電気式検塩計

水素イオン計(PH)



電気式自動切換検塩計

理化電機工業株式会社

本社 東京都大田区田園調布3丁目50番地
研究所 電話 田園調布(72)2083・6297番



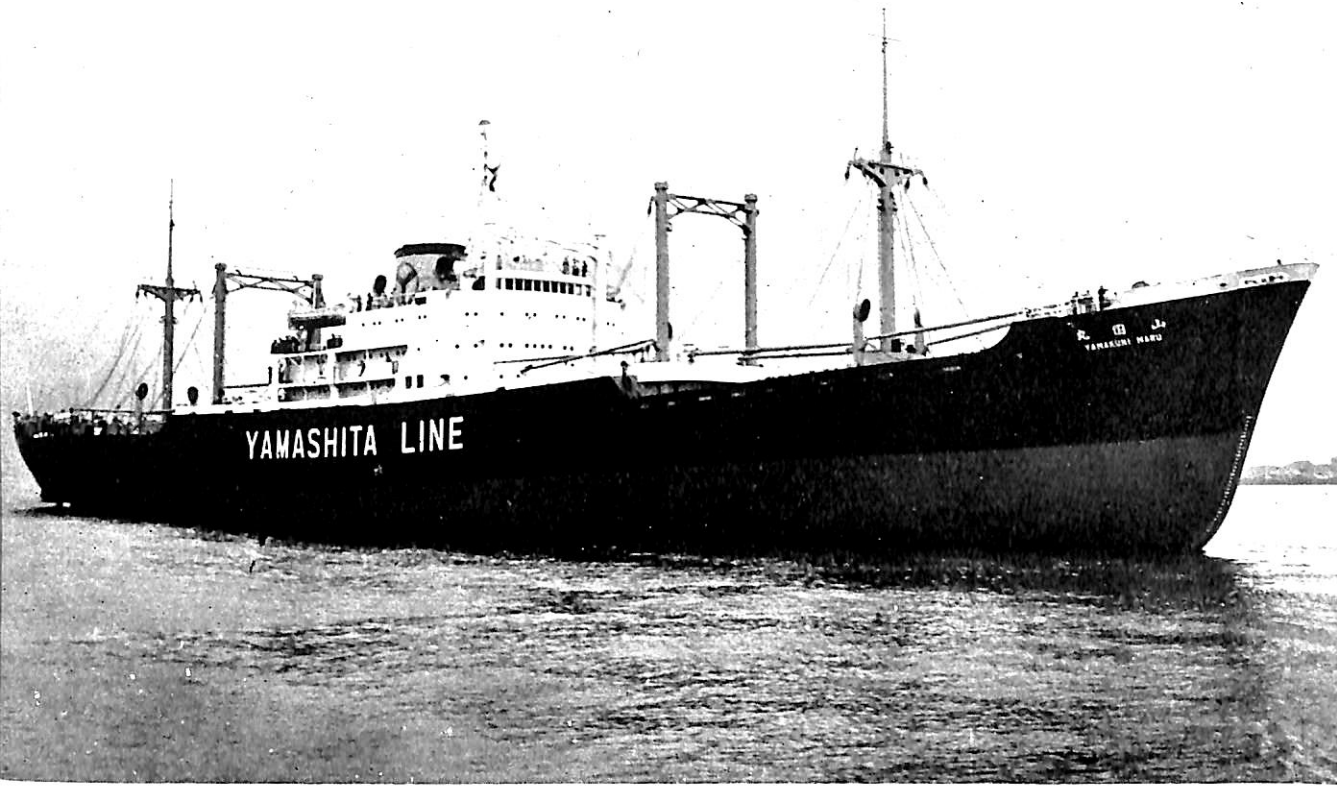
九次後期船 實 永 山 丸 三井船舶株式会社

三井造船株式会社玉野造船所建造	起工 28-9-29	進水 29-4-23	竣工 29-7-13
全長 153.748m	垂線間長142.455m	型幅 19.30m	型深 12.40m
総噸数 6,952.52T	純噸数 3,854.60T	載貨重量 10,229.0Kt	貨物艙容積 (ベール)16,831.9m ³
(グレーン)18,755.8m ³	主機機 三井B&Wディーゼル機関(974-VTBF-160)1基	出力(定格) 11,250BHP	(115RPM)
速力(最大)21.148Kn (滿載航海) 17.2Kn	船級 NK, LR	乗組員 53名	旅客 6名



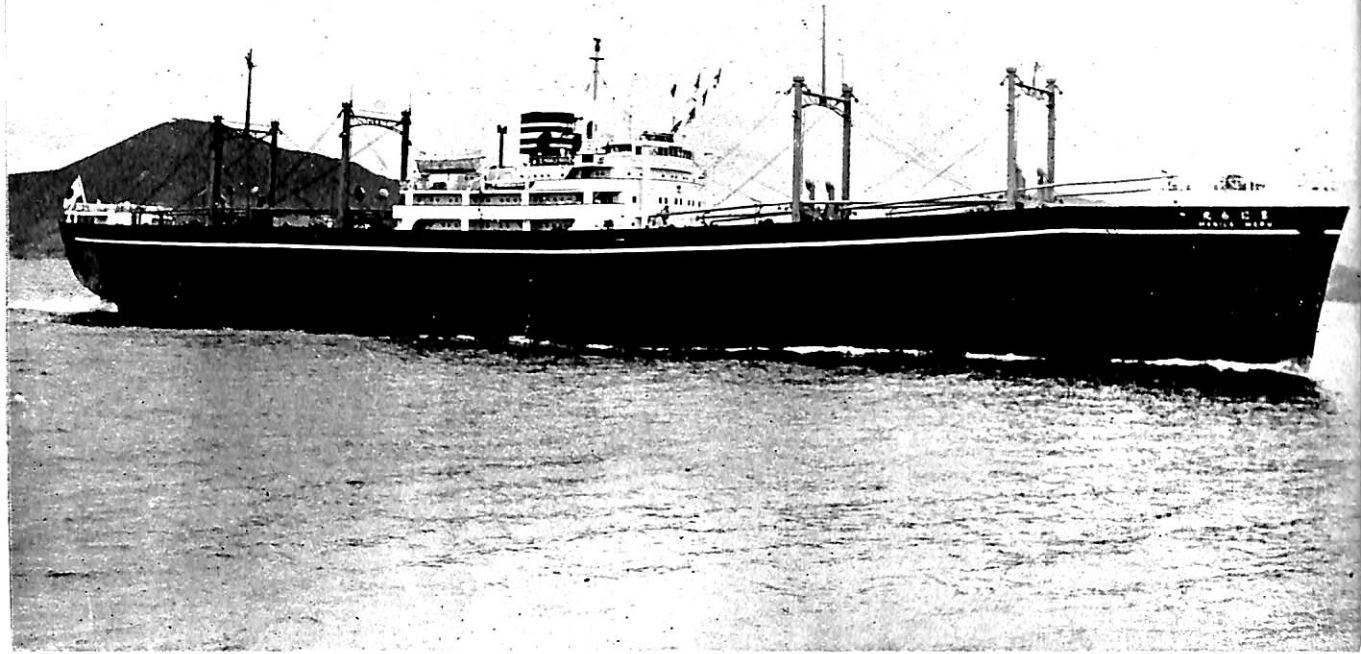
九次後期油槽船 さんらもん丸 三菱海運株式会社

三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造	竣工 28-10-3	進水 29-5-31
竣工 29-7-22	全長 175.50m	垂線間長 163.00m
満載吃水 9.10m	総噸数 12,252.50T	純噸数 6,638.89T
貨物油艙容積 約23,800m ³	主機械 横浜MANディーゼル機関(K9 Z ⁷ /110A) 1基	出力(定格) 8,500HP
(118RPM)	速力 (最大) 16.459Kn (満載航海) 14.5Kn	船級 NK, AB
予備 8名	旅客 2名	乗組員 士官属員 53名
	デツカレーダー装備	



九次後期船 山 国 丸 山下汽船株式会社

日立造船株式会社櫻島工場建造	起工 28-9-30	進水 29-5-28	竣工 29-7-15
全長 151.25m	垂線間長 140.00m	型幅 19.00m	型深 10.50m
総噸数 7,625.10T	純噸数 4,422.95T	載貨重量 11,117.95Kt	満載吃水 8.333m
(グリーン)17,434.07m ³	冷凍貨物艙容積 322m ³	シオクルーム容積 171m ³	貨物艙容積 (ベ-ル)15,697.73m ³
VTBF-160型ディーゼル機関1基	出力(定格)7,500BHP(115RPM)	主機 日立B&W674-	連力(最大) 18.95Kn (航海) 16Kn
船級 NK, AB	乗組員 士官 20名 属員 37名	旅客 6名	南米定期航路に就航する



九次後期船 まにら丸 日本郵船株式会社

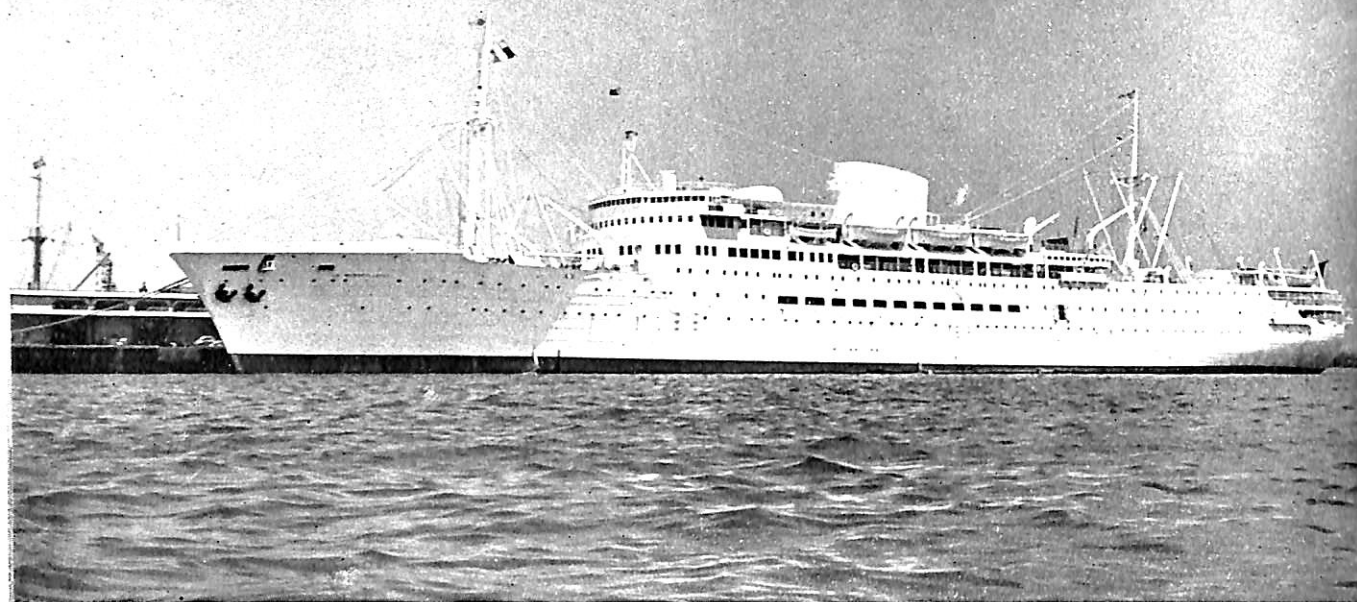
三菱造船株式会社広島造船所建造	起工 28—12—26	進水 29—4—17	竣工 29—7—11
全長 150.83m	垂線間長 142.44m	型幅 19.20m	型深 12.50m
総噸数 9,296.71T	純噸数 5,415.46T	載貨重量 12,746.89Kt	満載吃水 9.221m
(グリーン) 19,009.42m ³		貨物艙容積 (ベール) 17,634.53m ³	
出力(定格) 8,500SHP(120RPM)	主機機 三菱エツシャーウイス式全衝動二段減速蒸気タービン 1基	主汽罐 二胴式水管罐 2基	速力 (最大) 9.438Kn
(航海) 16.25Kn	船級 NK, AB	乗組員 定員 53名	旅客 12名

(本船は完成を前に東邦海運より日本郵船に肩替りした)



九次後取船 春日丸 日之出汽船株式会社

飯野重工業株式会社舞鶴造船所建造	起工 28-11-12	進水 29-5-10	竣工 29-7-31
全長 145.90m	垂線間長 134.80m	型幅 18.60m	型深 11.10m
満載吃水 8.579m			
総噸数 8,137.21T	純噸数 5,772.70T	載貨重量 11,500.99Kt	貨物艙容積 (ペール) 15,847.6m ³
(グレーン) 17,661.4m ³	主機械 二段減速高低圧衝動タービン1基	出力(定格) 4,500SHP(110RPM)	
主汽罐 重油専焼 3 胴水罐管 2基	速力(最大) 16.349Kn	(航海) 13.25Kn	船級 NK, AB
乗組員 56名	旅客 6名		



外國船二題

フランス客船 LA MARSEILLAISE

(MESSAGERIES MARITIMES汽船)

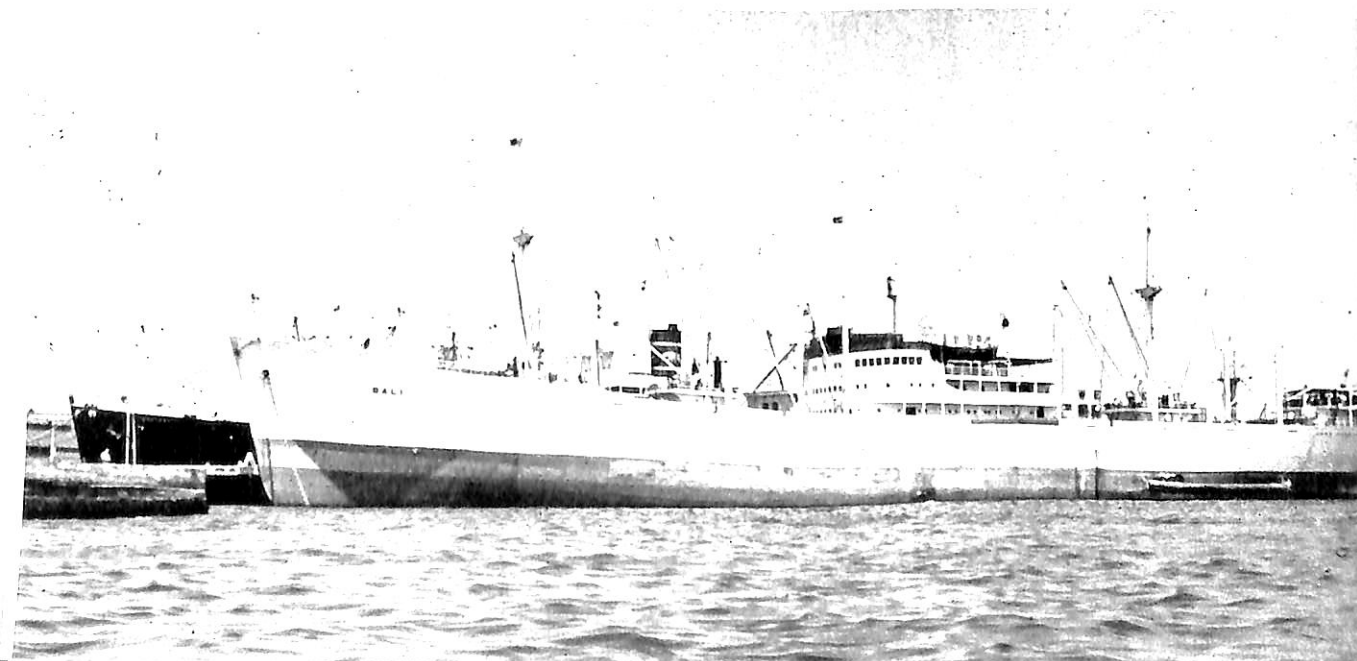
竣工 1949年 垂線間長 181.00m 型幅 23.00m 型深 13.60m
 満載吃水 8.20m 総噸数 17,408T 載貨重量 6,829Kt 出力(定格) 31,000BHP
 速力(航海) 21K 旅客 1等 346名, 2等 75名 印度支那・極東航路

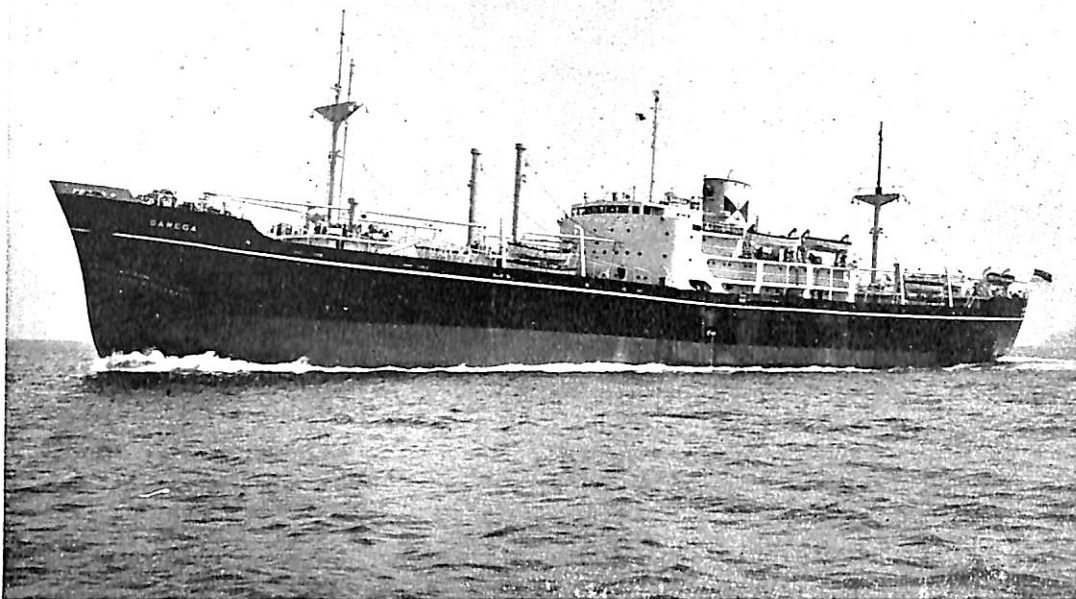
オランダ貨物船 B A L I

N. V. Rotterdam Droogd Maats建造 全長 520ft. 垂線間長 496.2ft.
 型幅 63.2ft. 型深 35.8ft. 総噸数 9,432T 純噸数 5,585T
 主機械 Oil Engines (単動2サイクル) 船級LR ⚓ 100A1 船主 Stoom V. Maats

横
浜
港
に
て

梅澤春雄氏撮す





SAWEGA

インドネシア向
巡礼兼貨物船

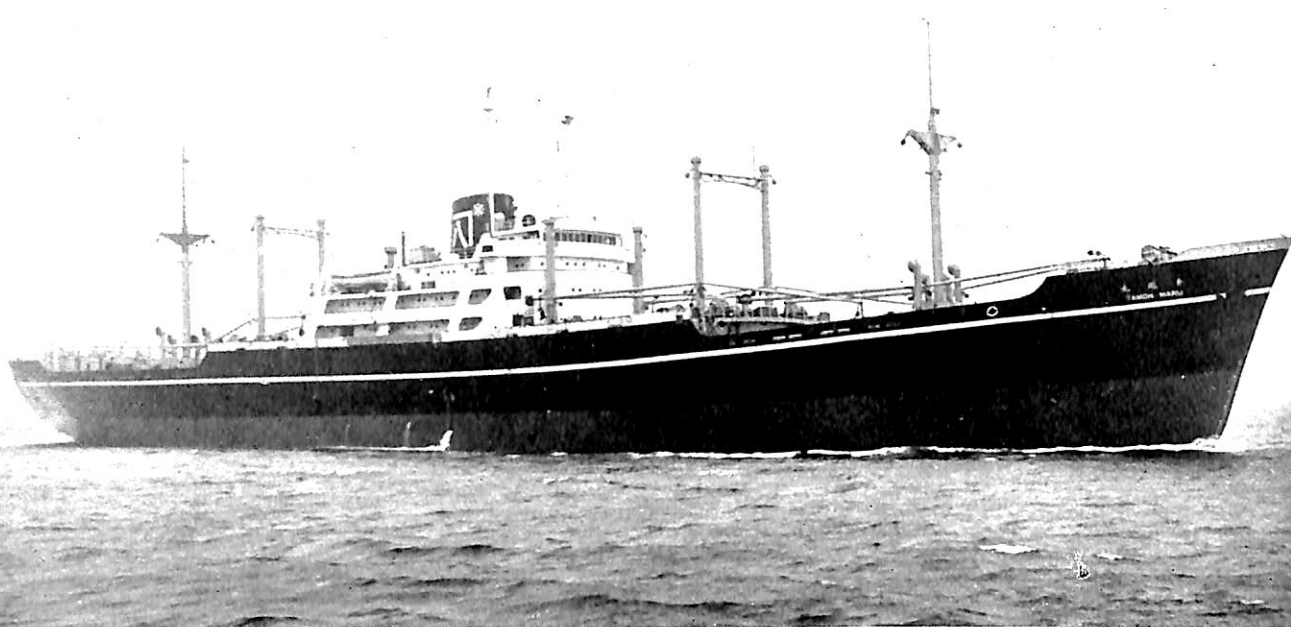
SAWEGA
BAU MASEPE

Indonesian Navigation Co., Ltd.)

SAWEGA (日立造船因島工場) BAU MASEPE (同櫻島工場) 建造 起工 S. (29—2—4)
 B. (29—2—7) 進水 S. (29—4—22) B (29—5—4) 竣工 29—7—30 全長 130.67m
 垂線間長 122.00m 型幅 17.40m 型深 10.80m 満載吃水 7.726m 総噸数 6,759.89T
 純噸数 3,747.89T 載貨重量 B. (8,306.93Kt) S. (8,311.93Kt) 貨物艙容積 (ベール) 12,030.39m³
 (グレーン) 13,370.35m³ 主機械 日立B&W574—VTF—160型ディーゼル機関 1基 出力(定格) 4,600BHP
 (115RPM) 速力 (最大) 16.966Kn(B.) 17.004Kn(S.) (航海) 14Kn 船級 AB 乗組員 (貨物船) 60名
 (巡礼船) 160名 旅客 (貨物船) 20名 (巡礼船) 約1,100名 兩船は夏季の巡礼シーズンに、サウデ
 ィ・アラビアの聖地メッカへ回教徒巡礼を約 1,100人輸送するが、他の期間は貨物船として、インドネシア特産品コ
 プラ等を積み歐州航路に就航する。巡礼は第2, 第3甲板に收容し、救命艇 14 隻を備えている。貨物船として使用
 の時は必要外の救命艇及びボートダビットは取外す。

BAU MASEPE





九次後期船 多聞丸 八馬汽船株式会社

浦賀船渠株式会社浦賀造船所建造	起工 28—10—16	進水 29—4—17	竣工 29—6—30
全長 148.176m	垂線間長 138.00m	型幅 18.80m	型深 10.70m
総噸数 7,713.61T	純噸数 4,425.92T	載貨重量 11,108.2Kt	貨物艙容積 (ベール) 14,923m ³
(グリーン) 16,419m ³	主機械 浦賀ズルツアーディーゼル機関 1基	出力(定格) 7,300HP(128RPM)	
速力 (最大) 19.07Kn	(航海) 15.25Kn	船級 NK, LR	乗組員 56名 旅客 4名

8

つの

船舶塗料

- ・ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- ・L.Z. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- ・C.R. マリーンペイント (ノン、チョーキング型合成樹脂塗料)
- ・シアナミド ヘルゴン (高度のさび止塗料)
- ・槌印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- ・槌印無水銀鐵船々底塗料 (鐵船々底塗料)
- ・タイカリット (防火塗料)
- ・ノン・スリップ (滑止塗料)

大阪市大淀區浦江北 4
東京區品川區南品川 4



日本ペイント

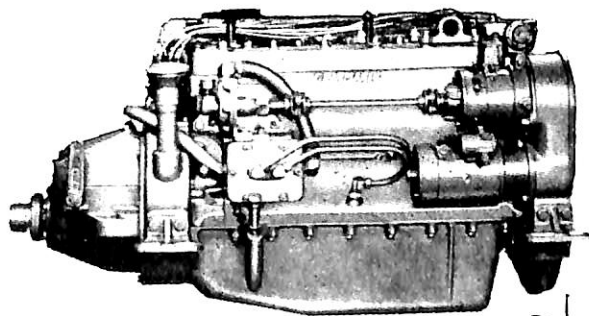
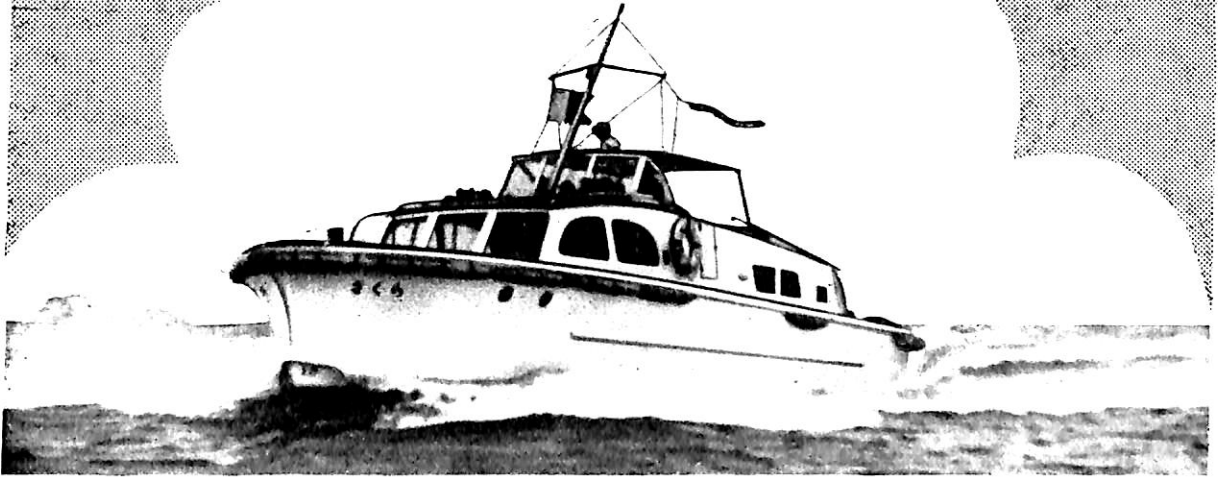
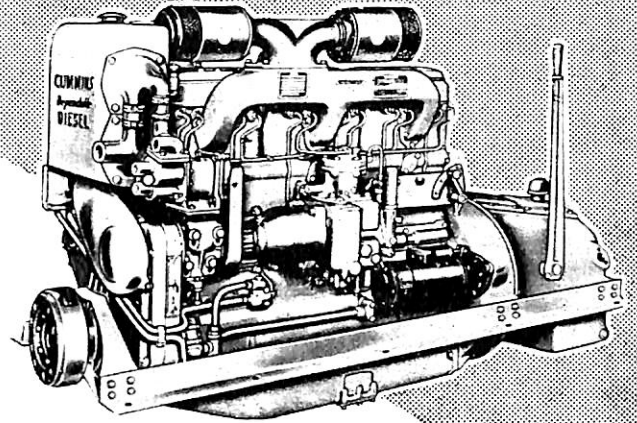
CUMMINS

DIESEL ENGINE

50HP to 600HP

特 徴：

本機は僅か140馬力程度の燃油
 壓力を以て送油し全然高圧燃
 油系統を有しないで配油器に
 て各燃油弁に送油する



GRAYMARINE GASOLINE ENGINE

16HP to 200HP



Racing Engines
 for Racing



Runabout Engines
 for Runabouts



Workboat Engines
 for Workboats



Cruiser Engines
 for Cruisers



Auxiliary Engines
 for Auxiliaries

日 米 自 動 車 株 式 会 社

本 社 東京都中央区京橋二丁目五 電話 (56) 6 0 3 5, 7 0 9 3
 支 店 大阪市北区曾根崎新地二丁目四 電話 福 島 (45) 2 9 7 1

修繕船の船台曳揚

三菱日本重工業株式会社 横濱造船所 平尾 広治

修理用の曳揚船台は乾船渠に比し簡易且安価に設備せられるが故に小型船の修繕にはこの種施設が多く活用されているが、中型以上の修繕船には通常乾船渠が使用される。しかし乾船渠の施設効率の使用頻度を上げ回転率を向上しなければ増大しないから長期大修理の船舶の入渠工事に使用するのは極めて不利である。一方新造船減少の今日何処の造船所でも空船台の利用方法なく遊休施設として放置している現状において新造船用の船台をそのまま曳揚船台として使用することが出来ればその利用価値は非常に大きい。且また船台施設は、クレーン能力においても動力源においても乾船渠に比較して、はるかに大きく又優秀であるからその作業能率は 20%~30%向上するとともに工期の短縮も期待される。

以上の目的をもって6月2日横浜造船所第5船台において L.S.T. の船台曳揚が実施された。

本船の概要

米極東海軍 L.S.T.
 L×B×D 316'×50'×28'
 Gross tonnage 2,770T
 displacement 1,650t

主要修理項目

- 1, 船殻新替修理
 - 上甲板鋼板 70%
 - 下甲板鋼板 60%
 - 船底外板 約21噸
- 2, タンク内及び船底外板サンドブラスト塗装工事
- 3, 船体艦装の分解手入修理
- 4, 主機補機の分解手入修理

曳揚装置

「ボール」進水装置を使用、曳揚力約 120 噸、26 耗ワイヤー 22 巻として一端巻揚とし、滑車の friction を考慮して、winch に掛る最大荷重 7.2 噸と計算された。winch は 17 噸容量のもの一台使用しこの場合の巻揚速度は約 300 耗/分である。

曳揚作業

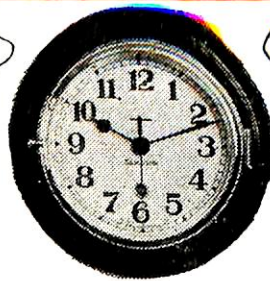
本船は予め入渠して滑動台を船底に取付(写真1参照)同時に船体中心見透定規、横水平計測装置を取付ける。満潮一時間前船台端に誘導し船体中心と船台中心を合せつつ巻揚装置と結合する。(写真2参照)別に設置せられた案内壁と中心見透定規で check しつつ巻揚装置により曳揚げる。(写真3,4参照)曳揚は2回に分けて実施され、全曳揚げ距離は 97m であった。

諸準備及び曳揚げ工数

船台大工	309工
運輸	190工
取付	57工
熔接	20工
仕上	35工
合計	611工

今回の修繕船の船台曳揚げは test case として貴重な資料を得ることが出来たと同時に、今後有効なる空船台の利用価値が確認された。乾船渠を使用する場合に比較し曳揚げ、進水の費用が増加するわけであるから、その実施にあたっては船台施設の活用による節減工数、遊休船台の利用価値、乾船渠の有効使用の面と見合せて決定実施すべきは論をまたない。

セイコーシャの 船時計



一週間巻 一中三針式
 同 一秒針付
 毎日巻 一同



株式会社 服部時計店

本社 東京都銀座4/5 電話京橋2111~4, 3196~8 支店 大阪市博労町 電話船場 2531~4

修繕船の船台曳揚

三菱日本重工業株式会社
横浜造船所

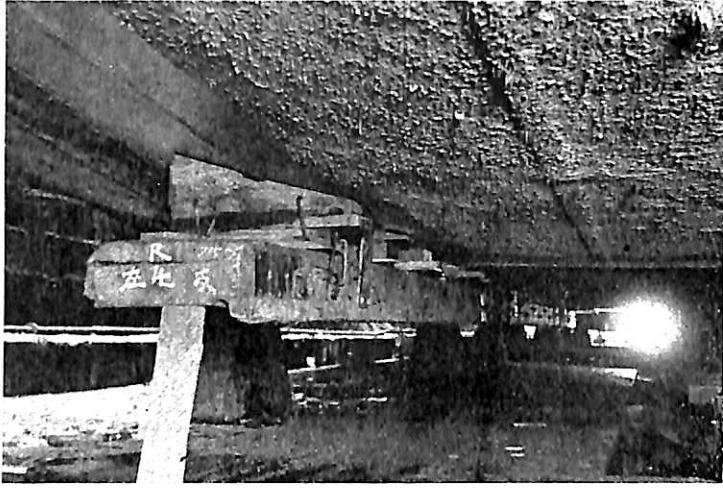


写真1 入渠中に滑動台を船底に取付ける



写真2 船体中心と船台中心を合せて巻揚準備にかゝる

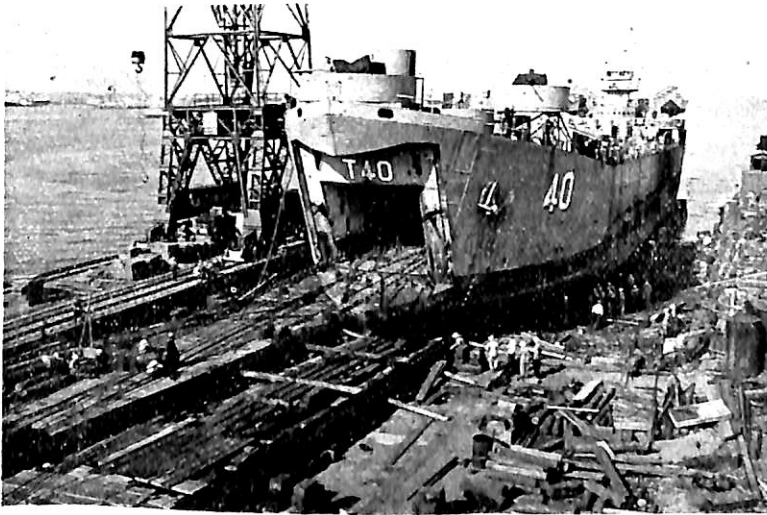


写真3 曳揚中

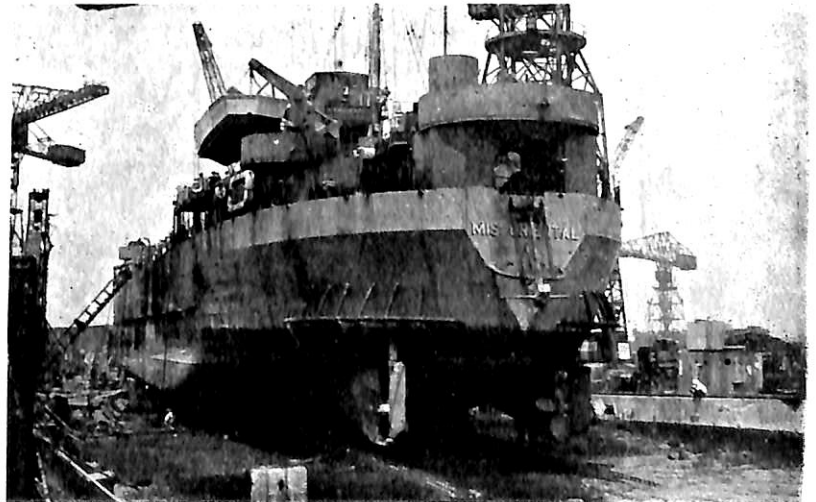
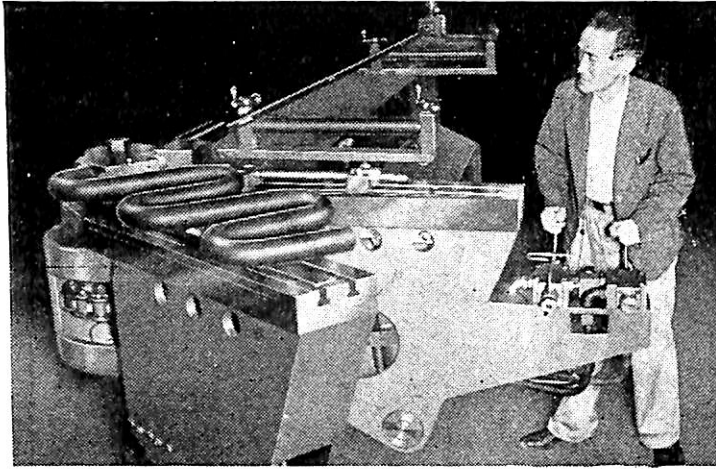


写真4 曳揚完了



4吋型 及 6吋型 パイプベンダー



6吋瓦斯管が常温で思いのまま曲がる。

その間僅かに2分間。

(準備及び後始末を含めて)
所要人員は2名で足りる。

詳細は本誌第7巻第8号記事
参照を乞う(御報参上)

石川島芝浦タービン株式会社

本 社
営 業 所

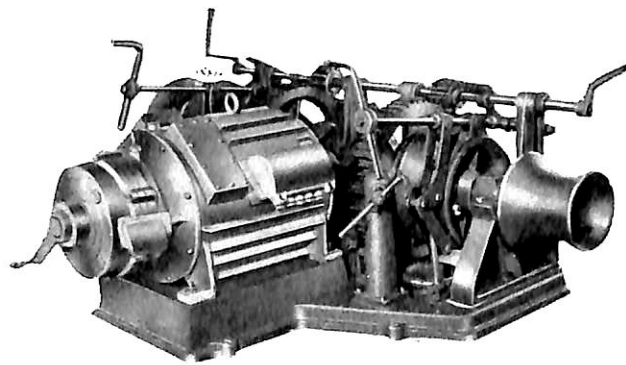
東京都中央区宝町1の1
大阪・福岡 出張所 広島・札幌

電話 (56) 8736~9

工場 鶴見・木曾

甲板補機

電動揚錨機
手動揚錨機



電動繫船機
電動揚貨機
棒受ウインチ

千代田鋼機株式会社

東京都台東区永住町一五
電話 (84) 二七七八

目次

新造船写真集 (No. 71)5

竣工船.....宝永山丸, さんらもん丸, 多聞丸, 山国丸, 春日丸, まにら丸,
SAWEGA, BAU MASEPE, 富士丸, CALIFORNIAN (改造船)

外国船.....LA MARSEILLAISE, BALI

修繕船の船台曳揚げ.....(平尾広治).....14

8月のニュース解説.....(米田博).....18

昭和29年度新造船船主申込一覧表.....22

第二十一黒潮丸主機械横浜 MAN G6Z^{92/}。型機関.....(三菱日本重工業株式会社横浜造船所).....23

ハチボードの材質と寸法について.....(庭田尚三).....30

文献紹介.....32

〔折込み〕 春日丸一船配置図.....35

貨物船春日丸について.....(飯野重工業株式会社 大村繁一).....37

浪人の寝言.....第10次計画造船その他について.....(ついでこじ).....44

船用大型減速歯車のシレーピング加工.....(楠本亮).....47

技術短信.....56

艦艇短信.....58

造船工作法(八) 艦装工事(その二).....(石川清).....60

燃料油に関する簡易な基本的事項—添加剤の目的と使命—
及びこれによる経済上の利益.....(ジョージ・シー・ラインハード).....68

新造船工事月報.....73



傳統を誇る
藤倉の

船用電線

本 社 及
深川工場 東京都江東区深川平久町一ノ四
沼津工場 沼津市本字七通り360
大阪販売店 大阪市北区伊勢町二九ノ一
福岡販売店 福岡市上市小路十二大博通り
名古屋出張所 名古屋市中村区広井町3-98
駐在員 札幌・仙台

藤倉電線株式会社

8月のニュース解説

米田 博

海運造船日誌

- 印は海運造船関係
- 印はその他一般

7月

- 28日(水)○一万田氏の斡旋で石井運輸相、堀全銀協会長及び川北興銀頭取と第10次造船につき意見一致
- 29日(木)○造船に関係ある市中15行、運輸相からの新提案(実質財政資金比率9割)にもとづき10次造船問題を協議
 - 堀、川北両氏小笠原蔵相に第10次造船融資についての市銀の意向を伝える。
- 30日(金)○全銀協、運輸相提案にもとづき第10次造船融資を承諾
 - IMF(国際通貨基金)調査団マフィー氏等来日
- 31日(土)○トルコ輸出船西独が受注とトルコ海事銀行が発表

8月

- 1日(日)●東京銀行外国為替専門銀行として再出発
- 3日(火)○市銀側が10次造船融資に応ずる条件として提示した諸点を政府が了承することを閣議で決定
 - 運輸次官牛島氏勇退し、後任に山崎小五郎氏発令さる
- 4日(水)○3日の閣議決定内容を石井運輸相堀全銀協会長に書面で回答
 - 運輸政務次官に岡田信次氏発令
- 6日(木)○第10次造船実質財政資金比率9割で再公募
- 11日(水)○運輸省、省議で船価審査室の新設を決定
 - 海運造船合理化審議会第9回総会開催
 - 南米定航問題、海運合理化促進懇話会で解決
- 12日(木)●米大統領年央経済報告書発表
- 15日(月)○海運造船合理化審議会第1回船主選考基準小委員会
 - 運輸省30年度以降の海運造船基本構想作成を開始
 - 大蔵省、経済審議庁自由党政調会に新経済政策を説明
- 17日(火)●ビルマ親善使節団ウ・チョウ・ニェン工業相兼外相代理一行来日

- 農林省自由党政調会に新経済政策を説明
- 海運造船合理化審議会第2回小委員会及び第10回総会開催

- 19日(木)●ブラッセル会議(欧州軍(EDC)条約調印8ヶ国外相会議)始る
- 20日(金)○参議院運輸委員会で第10次造船と移民問題取上げらる
- 22日(日)●ブラッセル会議失敗裏に終了(EDC流産)
- 23日(月)○運輸省新造船価低減のための設計と仕様の合理化について海運造船両業界に申入れ
- 24日(火)○閣僚懇談会で資金配分案決る(艦艇2億9千万円)
- 25日(水)○第10次造船建造申込み締切
 - 運輸省省議で昭和30年度運輸省基本政策要綱を決定
- 26日(木)○山内運輸省官房長、自由党政調会に昭和30年度運輸省基本政策要綱を提出

昭和29年度造船計画

さしも難航を重ねた昭和29年度造船計画も7月28日を一大転機として急転直下解決に向いました。即ち7月28日石井運輸相は一万田日銀総裁と会見して市銀を協力させるよう斡旋を依頼したところ、一万田氏は直ちに堀全銀協会長、川北興銀頭取に連絡し、これにもとづいて石井運輸相が堀、川北両氏と会見し、建造資金の融資比率を開銀資金8割、市中資金2割とし、さらに市銀負担分の半分は開銀に肩代りすることにより実質的には市銀の融資比率を船価の1割にした上、担保や利払いなどの問題は運輸省の責任で解決するとまで折れて出て協力を懇請したところ、両氏もこれを承諾し、29日の全銀協理事会で正式に市銀の協力態度をまとめて運輸省に報告することになりました。

堀、川北両氏は29日興銀、勸銀はじめ造船融資に関係ある市銀と28日の運輸省提案にもとづき協議しましたが結論を得ず、30日も続いて協議した結果、(1)政府が閣議あるいは閣僚懇談会で石井運輸相の提案内容を再確認すること、(2)融資比率は開銀8割、市銀2割のうち1割は既往造船融資の開銀肩替りによる資金を出ることとし、従って新規貸出を実行するまで、又はこれと同時にその半額相当分の肩替りを受けること、(3)建造する本船の他に融資の2割相当分に見合うべき別担保を徴すること、(4)応募船主は運輸省と開銀が先に選

定することを条件とする他、10次造船に限らず既往融資分についてもその元金の支払を確保することについて政府が必要な措置を講じ、今後も造船資金の一部を民間融資に依存しようとする場合は海運造船の根本対策を樹立して欲しい旨を前提として融資に応ずることとし、直ちにこれを石井運輸、小笠原大蔵両相に申入れました。政府はこの市銀側が条件として要望した諸点について3日の閣議で了承し、4日書面で回答しましたのでここに第10次船問題は名実ともに解決しました。

そこで運輸省は8月6日、再度の29年度外航船建造要領を發表して、同日から建造申込受付を開始しました。その内容は(1)建造船舶の種類船型ならびに速力、(2)日本開発銀行の融資条件(3)外航船舶建造融資利子補給および損失補償制度の適用(4)締切、といったところですが第1回の要領(6月のニュース解説で説明)とくらべて(イ)旧要領は締切日がなく無期限であったのを8月6日~25日の20日間だけに区切ってあること——これは9次船までと同様です。(ロ)従来のようにトン当り標準船価を算定しておくことをせず、ただ開銀の融資限度を8割とする一本に定めてあること、等が大きく異っている点です。

ついで運輸省はいつものように8月11日に海運造船合理化審議会第9回総会を開き「諮問第9号 昭和29年度新造船計画の新造船主選考基準について」諮問をしました。審議会は15名の船主選考基準小委員会委員を任命し、この小委員会で本格的審議を行うこととしました。小委員会は16日に開かれて答申の大綱をきめ、17日に案をとりまとめ、直ちに同日の総会で船主選考基準を答申しました。その内容は次のとおりです。

昭和29年度新造船計画の新造船主選考基準

(29.8.17)

昭和29年度における外航船舶の建造については、次の基準に基き総合的に判断して決定するものとする。

1. 定期航路船について

(1) 定期航路船の建造については、わが国連洋定期航路の整備及び調整上必要と認められる航路に対する適格性並びに建造希望船主の資産信用力及び経営力を考慮して決定する。

右の船舶の適格性は、航路審査委員の意見を徹して決める。

航路審査委員は海運造船合理化審議会委員の中より運輸大臣が委嘱する。

(2) 前号により必要性を認められた定期航路船の建造については、オペレーターが自ら建造する場合を優先的に考慮する。

(3) 前1号により必要性を認められた定期航路船をオーナーが建造しようとする場合には、そのオーナーとオペレーターとの関係が緊密であることを前提として、特にそのオーナーの収益力、担保余力、償還利払の実績その他資産信用力、海運業者としての実歴等を調査し優秀な者のみに認める。

なお、オーナーについては、15節以上の速力を有する定期航路船の建造はその船舶を運航するオペレーターと共有の形で建造する場合以外は認めない。

2. 不定期船について

(1) 不定期船の建造隻数は、今次新造船計画における全体の建造隻数の3分の1程度とする。

(2) 不定期船の建造については、その船舶の経済性を考慮すると共に特に建造を希望する者の収益力、担保余力、償還利払の実績その他資産信用力、海運業者としての実歴及び経営力を調査した上で優秀な者を優先させる。

3. 建造船主の選定については、以上の外、定期航路船及び不定期船について共通的に次の事柄を考慮する。

(1) 企業統合を前提とする共有の申込については特別の考慮を払うものとする。

(2) 海運業を主たる事業とする者の建造する船舶は、その他の者の建造する船舶に優先させる。

(3) 建造船価低減のための船主及び造船所の努力の度を考慮する。

4. 前各項の基準が同等程度の場合、海運造船合理化審議会の答申の趣旨に基き造船所に関する事情を考慮する。

これをみますのに、(イ)定期航路用船を全体の隻数の約3分の2、不定期航路用船を3分の1としていること、(ロ)定期船については「航路審査委員」の意見を徹してきめること、(ハ)オーナーは定期船建造はオペレーターとの共有の形以外では認めないこと、(ニ)企業統合を前提とする共有の申込を推奨している。等に特徴があります。

さていよいよ25日の締切日になると予想通り建造申込みが殺到し、別表に示すように38社、46隻約35万総トン(契約船価計390億円)に達しました。これは運輸省の予定している14~14.5万総トン、19隻程度に比較して約2倍半となっており、今後の選考ではかなり問題が残るものとみられています。その内容は定期船27隻、不定期船19隻ですので、19隻の3分の2程度が定期船、3分の1程度が不定期船という選考基準からすれば競争率は定期船は2倍ですが、不定期船は3倍となっ

ており、不定期船について門が狭いといえます。

船価は可成り低減しているようで定期船は 16 ノット以上の高速船では 1 総トン当り 13 万 5 千円で 9 次後期船の 89 %、15 ノット乃至 16 ノットは 12 万 1 千円で 91 %、15 ノット未満は 10 万 4 千円で 86 % となっており、不定期船についてもほぼ 1 割程度安くなっております。

船主別にみたととき、従来定期船申込を行ってきた国際海運構成メンバーたる飯野海運、三菱海運、日産汽船が 1 隻も定期船を申込んでいないことは今回の応募における最も大きな特徴といえましょう。かくて海運再編成は徐々ながら進行するようです。

今後のスケジュールは運輸省と開銀が協力して 26 日から船主選考に着手し、9 月 5 日ごろから海運造船合理化審議会委員より選んだ航路審査委員会に諮った上、9 月下旬までに適格船主を決定することとなります。

船価低減のための努力

運輸省では第 10 次造船の実施に当り、建造船価の低減により船主の負担を軽減してその国際競争力を幾分でも強くするとともに、限られた資金源で一隻でも多く建造量を増加することを重要な課題と考えていますが、その徹底を期するために船価審査室と名付けるものを新設することになり 8 月 11 日の省議で決定しました。これは新造船を希望する船主の申請についておもに仕様価格を検討し、合理的に船価の切下げを図ろうとするもので、運輸省では船価切下げの方向として (イ) 応募船主の申請と技術、経理両面から厳格に検討し、不要な調度や設備のために船価が高くなるようなことを防ぎ、設計、仕様の合理化について勧告する。(ロ) 日本の商船隊が国際競争に対処するための性能の向上はやむを得ないが、国内海運業者同士の競争による無意味な性能の向上は認めず、それによる船価の高騰を防ぐ。(ハ) 船価審査室は割当決定前の予備審査と割当後の事後審査とを二段構えで行い、また利子補給契約の際にもさらに審査して万全を期する。(ニ) さきに公表した基準船価を一応白紙にかえし、開銀からの融資限度は設けないことにするが、船価は原則としてさきの基準船価より安くなるように努める。ただしその引下率は一律の割合を決めず個々の事例ごとに検討するなどを考える。等々を考えていましたが、その第一着手として 23 日、新造船低減のための設計と仕様の合理化について海運、造船両業界に次の諸点を申入れました。この船価低減策は業界に提示されたのが遅れたため、25 日締切りの応募申請にはほとんど間に合いませんでしたが、今後の運輸省の審査の際にこれが基

準となって運輸省から海運各社に対し船価低減のための勧告や交渉が行われることになると思われます。

新造船低減のための設計及び仕様の合理化要旨

1. 建造船の主な使用目的を的確につかみ、重点的に経済性を確保するとともに、構造、設備などの徹底的な合理化を図ってムダな点を捨て、仕様の各部分で余裕を最少限度に切詰める。

(イ) 一般配置と船体構造は、たとえば船橋樓の層数、大きさをできるだけ減らし、必要があれば一部の居住設備を船尾に設け、機関室をできるだけ小さくするといったことを考える。

(ロ) 貨物設備、荷役設備、航海設備、無線設備などの装備の合理化、居住設備の簡素化を図る。たとえば貨物設備は使用予定航路に応じて貨物輸の容積や通風、調湿装置の容量を適正にする。荷役設備は定期船では交流電動揚貨機、不定期船では汽動揚貨機の採用を考える。航海設備ではローランをなるべく廃止し、レーダーも小型を使い、通信機の容量をワット以下にするなどの措置を採る。

(ハ) 主機、補機を通じ設計上のマージンを適正にする。

(ニ) あらゆる部門で重量を減らすように努め、たとえば船体、主機、補機に溶接構造の徹底を図る。

(ホ) 船級はこれまで二重船級となっているが、できるだけ単一船級とする。

2. 標準型式を活用し、優良な既存船型をなるべく利用するとともに、材料、製品についても品質、価格を安定するために J I S より、あるいはメーカーの標準製品、標準仕様を使うようにする。

3. 経済性のある新技術、新材料を積極的にとり入れる。たとえばディーゼル船では粗悪油の使用の徹底、タービン船では高温高压蒸気の利用、また電気部門では交流、高電圧を採用するなどの方法をとる。

4. 国内産業保護、外貨節約のため極力国産品を使う。

昭和 30 年度造船計画

—特に昭和 30 年度海運造船基本政策について—

昭和 29 年度造船計画は昨年 9 月、運輸省が 29 年度予算編成に伴い、同年度の造船計画を立案したときに始まったというべきでしょうが、昭和 30 年度造船計画は早くも 8 月に始まったということが出来ます。

即ち 8 月 16 日造船合理化審議会船主選考小委員会席上で委員長石川一郎氏は「来年度の造船計画は今年度と同様の構想ではとても実現すまいから、出来るだけ早く新構想策定にとりかかった方がよからう」と発表し、審議会が運輸大臣に建議することとなったのがその発端で

す。

翌 17 日、海運造船合理化審議会第 10 回総会では次にのべるような建議が海運造船合理化審議会委員長から運輸大臣に対して行われました。

「日本経済の自立発展のためには日本海運の増強は緊急の要務である。然るに、昭和 29 年度における外航船舶の建造の経緯と、海運界の現状にかんがみるに、従来の建造方式による時は、昭和 30 年度以降の外航船舶建造計画の実施については極めて困難であることが予想されるので政府においては、さきに当審議会が答申した海運に関する事業の合理化のための方策を強力に且つ速かに実行に移すと共に、今後の建造計画の実施については構想を新たに、具体的且つ適確な方策を早急に樹立し、これに必要な措置をとるべきことを建議する。」

運輸省ではこの建議をいれて直ちに昭和 30 年度海運造船の基本構想をまとめましたが、たまたま各省が新経済政策を作成し、これを発表していたときではあり、運輸省としても省の新政策にとり入れて発表されました。

これは「昭和 30 年度運輸省基本政策要綱」と名付けられ、(1) 国際収支の改善に関する方策、(2) 交通網の緊急整備に関する方策、(3) 企業の合理化に関する方策、(4) 船員労働関係の改善に関する方策、(5) 災害防止並びに交通安全確保に関する方策、(6) 海上治安に関する方策の 6 項目より成立っていますが、これらの中から海運造船に関する部分を引き抜いて大要を列挙すると次に示すとおりです。これらはごく大綱ですが海運船舶両局では更に掘り下げた構想を持っているようですし、今後これを基礎として昭和 30 年度の海運造船基本政策が展開されるものと思われます。

1. 国際収支の改善に関する方策

(1) 外航船腹の整備拡充

昭和 29 年度より昭和 33 年度までに 100 万総トンの建造を行うものとし、昭和 30 年度においては 26 万総トンの建造を確保する。これがため左の措置を講ずる。

(イ) 所要財政資金の確保

船腹拡充に要する資金のうち、7 割は財政資金を投入するものとし、その確保を図る。

(ロ) 市中資金の導入方策の確立

a. 財政融資の担保条件は既往分に過ってこれを緩和するよう措置する。

b. 財政融資については海運市況の好転するまで元利の徴収を猶予するよう措置する。

(ハ) 前各項の措置を実施するため海事公社（仮称）設立等必要な法的措置を講ずる。

(2) 三国間輸送の奨励

三国間輸送による外貨獲得を奨励するため、必要な報償措置を講ずる。

(3) 外航旅客船（国際観光船）及び移民船の建造

外貨収入の増大、海外移民の円滑化、造船及び関連産業の雇用の安定強化等のため、外航旅客船（国際観光船）及び移民船の建造を全額政府資金で行うものとし必要な措置を講ずる。

(4)(5) 略

(6) 船路の輸出振興

(イ) 輸出目標制の確立

企業別又はグループ別の輸出目標制を確立する。

なお、昭和 30 年度の船舶輸出目標を差当り 20 万総トンとする。

(ロ) 新助成措置

リンク制廃止の動向にかんがみこれに代る新助成措置を講ずるとともに、輸出所得に対する税法上の特別措置を強化する。

(ハ) 輸出態勢の整備

輸出についての対外競争力を高め、あわせて不当競争を防止するため、輸出組合、輸出会社の育成強化に努める等輸出態勢の整備を図る。

(ニ) 市場開拓の強化

官民よりなる使節団、調査団を海外に派遣し、更に在外公館に運輸関係官を駐在させ市場開拓の強化を図る。

(ホ) 輸出金融の円滑化

輸出入銀行の融資財源を確保するとともに、融資条件の緩和を図る。

2. 交通網の緊急整備に関する方策

(1), (2), (3) 略

(4) 離島航路の整備

離島僻地に対する旅客定期航路船舶の増強を図るとともに、所要の港湾施設の整備を促進する。

(5), (6) 略

3. 企業の合理化に関する方策

(1) 海運

(イ) 海運業の再編成

a. オペレーターを少数グループにおけ、各グループ内の企業提携を行わせ、グループ間の連携いを強化するとともに円滑且つ効果的な企業統合を推進するため、各般の行政措置を通じてその実現を指導する。

b. オーナー相互間及びオペレーターとオーナーと

(以下 29 頁へつづく)

昭和29年度新造船船主申込一覽表

29.8.25 (単位百万円)

番号	船主	造船所	定期、不定期の別	総屯数	重量屯数	連続最大出力	満載航海力	契約船価	備考
1	沢山汽船	三菱・長崎	定期	8,320	11,500	5,250	13.5	870	南米定期 大阪商船
2	大阪商船 (第一船)	新三菱・神戸	"	9,300	11,300	9,500	16.5	1,180	ニユーヨーク
3	" (第二船)	" "	"	8,800	11,050	8,500	16.25	1,120	西航 南米
4	" (第三船)	" "	"	8,800	11,050	8,500	16.25	1,120	"
5	大阪商船・玉井商船	日立・因島	"	7,200	10,700	5,850	14.5	760	西阿
6	太平洋海運	" "	"	6,550	9,900	4,600	14.1	720	北米西岸 南阿川崎汽船
7	日正汽船	日立・桜島	不定期	8,000	11,500	4,600	13.5	870	
8	大同海運 (第一船)	三菱・長崎	定期	9,250	11,600	8,500	16.1	1,090	ニユーヨーク
9	" (第二船)	" "	"	9,250	11,600	8,500	16.1	1,090	南米東岸
10	岡田組	名村造船	不定期	4,750	7,300	2,700	12.2	435	
11	新日本汽船(第一船)	日立・因島	定期	8,000	11,100	7,500	15.3	970	ニユーヨーク
12	" (第二船)	" "	不定期	7,300	10,650	5,850	14.3	790	
13	中央汽船	佐野安	"	4,950	7,200	3,000	12.5	489	
14	東洋汽船	函館	"	7,000	10,350	4,800	13.4	688	
15	日産汽船	日本鋼管、清水 又は鶴見	"	9,900	15,000	5,530	13.0	890	
16	小谷汽船・第一汽船	佐野安	"	6,700	10,000	4,150	13.5	640	
17	菅谷汽船	日本鋼管・鶴見	"	6,450	9,800	3,600	12.25	680	
18	川崎汽船 (第一船)	川崎重工	定期	8,150	10,750	5,490	14.2	835	南阿
19	川崎汽船 (第二船)	川崎重工	定期	8,150	10,750	5,490	14.2	820	中南米
20	川崎汽船・日豊海運	"	"	8,150	10,750	5,490	14.2	820	"
21	日東商船 (第一船)	日立・桜島	不定期	7,200	10,600	4,600	13.75	760	
22	" (第二船)	浦賀	"	6,600	10,150	4,300	13.5	725	
23	大洋商船	佐世保	定期	7,950	10,400	6,300	14.65	798	中南米 郵船
24	三菱海運	三菱日本・横浜	不定期	7,650	11,200	4,700	13.25	798	
25	興運汽船・山下汽船	日立・桜島	"	7,200	10,700	5,850	14.5	740	濠州
26	東海海運	浦賀	"	6,600	10,150	4,300	13.5	730	
27	三井船船 (第一船)	三井・玉野	定期	7,200	10,600	11,250	17.25	1,214	世界一週
28	" (第二船)	" "	"	7,200	10,600	11,250	17.25	1,168	"
29	" (第三船)	" "	"	7,200	10,600	11,250	17.25	1,158	"
30	三井船船・大洋興業	藤永田	"	6,750	9,900	4,900	14.0	678.5	印バ
31	三光汽船	播磨	"	7,200	10,600	6,100	14.5	760	西阿
32	共栄タンカー	名古屋	"	7,700	10,900	6,800	14.75	839	中南米ガルフ 日本郵船
33	明治海運	三井・玉野	"	7,450	10,000	6,250	14.7	777	南米又は中南米
34	浜根汽船	三菱・長崎	不定期	7,750	11,250	5,250	13.6	778	
35	岡田商船	石川島	定期	7,900	10,500	6,300	14.6	853	中南米ガルフ 日本郵船
36	大阪造船	大阪造船	不定期	6,480	10,000	3,800	13	565	
37	協立汽船	日本鋼管・鶴見	定期	7,700	10,800	6,250	14.5	849	中南米ガルフ
38	原商船	川崎重工	"	8,150	10,750	5,490	14.2	820	日本郵船 西ア
39	旭海運	名村	不定期	6,800	10,000	4,500	13.65	599.5	
40	飯野海運	飯野重工・舞鶴	不定期	7,900	11,250	4,200	13.25	725	
41	日鉄汽船	浦賀	"	7,300	10,600	4,600	13.5	748	
42	日の丸汽船	三菱・広島	定期	6,900	10,150	5,000	14.25	685	中近東 イタリヤ航路 郵船
43	内外海運産業	播磨	不定期	7,200	10,600	4,900	14.0	730	
44	日本郵船 (第一船)	三菱日本重工・横浜	定期	9,350	11,000	12,000	17.8	1,218	西航欧州
45	" (第二船)	三菱・長崎	"	9,250	11,000	12,000	17.8	1,215	"
46	" (第三船)	" "	"	9,250	11,000	12,000	17.8	1,215	"
合計	38社 46隻			350,800	489,150			39,023	

日魯漁業株式会社 第二十一黒潮丸主機械

横浜 M・A・N G6Z52/70 型 機 関

三菱日本重工業株式会社横浜造船所

弊所はさきに日本郵船株式会社の函館丸に主機械として横浜 M・A・N 2 サイクルトラックピストン式 GZ 型機関を装備し好評を博しておりますが、今回、日魯漁業株式会社の冷凍母船 第二十一黒潮丸の主機械として再び本機を斯界に送ることを得ました機会に改めて本機を紹介したいと思います。

なお、本機は後記の如く M・A・N 社出力表に示すように定格出力として 2,520 軸馬力、過負荷 10 % を標準として定められておりますが、漁船用として余力を十分に残すために今回は 2,100 軸馬力を定格と致しました。

1. 主 要 目

軸 出 力	BHP	2,100
回 転 速 度	N rpm	200
シ リ ン ダ 径	D mm	520
行 程	S mm	700
シ リ ン ダ 数	n	6
総 行 程 容 積	V L	892
平均有効圧力	Pme kg/cm ²	5.3
平均図示圧力	Pmi kg/cm ²	6.55
機 械 効 率	η_m %	81
シリンダ内最高圧力	kg/cm ²	55
シリンダ内圧縮圧力	kg/cm ²	40
掃 気 法	ルーツ送風機(クランク軸より歯車駆動)	
燃 料 ポ ンプ	ボッシュ型	
ピストン冷却	潤滑油	
ジャケット冷却	海水	
燃 料 弁 冷 却	清水	
機 関 重 量	W t	80

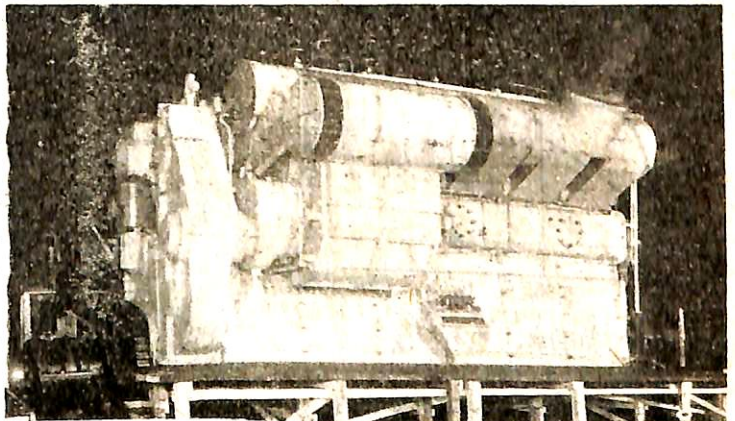
の余地を残していたばかりでなく、掃除空気口が閉じてから排気口が閉じるまでの空気の損失は認めざるを得ません。従って平均有効圧力も 4.5 kg/cm² 程度を超えることが困難でありました。

M・A・N 社はこの点につき多くの研究と実験を重ね、第 1 図に示すように奥に進むに従い排気口の高さを増す一方、掃気孔の高さは減少するいわゆる「T スカベンジング」を発明し、同時に排気回転弁を使用することによりこの問題を解決し、空気量を 22~25 % 増加し、平均有効圧力 5.3 kg/cm² で連続運転を可能ならしめることに成功しました。いわゆる新 GZ 型機関は本型式を採用し M・A・N 社が昭和 21 年 (1948 年) 以来市場に送ったもので、ポートスカベンジング機関の特長ともいふべき簡単に安全なシリンダカバーの機構で出力向上の目的を立派に達した最新式の機関であります。この状況を図示したのが第 2 図であります。丁度、排気回転弁が閉じた下部死点後 50 度位でシリンダ内の圧力が排気圧力に等しくなっているのが、全圧縮行程にわたり全く圧力の降下を見ずに多量の空気が送られていることが一目瞭然であります。

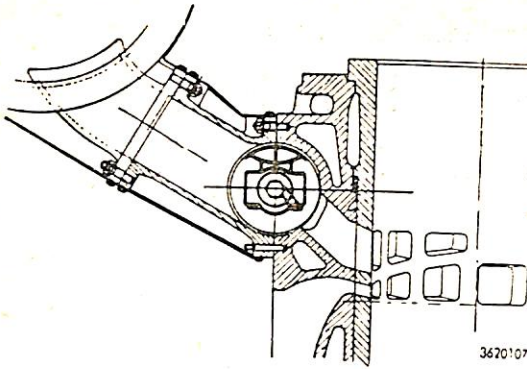
以上の結果が機関に対して具体的には頗丈であり (即ち総行程容積あたりの重量は一般の重い機関と同様またはそれ以上)、しかもシリンダあたりの出力の増加 (即ち出力あたりの重量は約 36~40 kg) となつてあらわれております。(第 2. 2. 3 図参照)

2. 新 GZ 52/70 型機関の特長

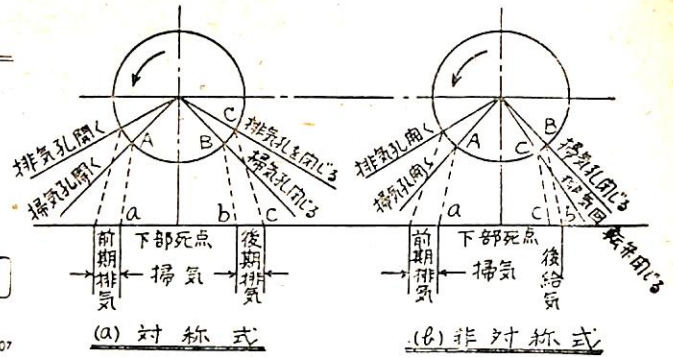
2-1 いわゆる 2 サイクルポートスカベンジング式ともいふべき極めて簡単なシリンダカバーを有する頗丈な構造で、かつ、出力はユニフォームスカベンジング式機関同様の高出力を得る M・A・N 社最新のすでに数百台の実績をもつ機関であります。即ち GZ 型機関を M・A・N 社が製作を開始したのは速く昭和 2 年であります。しかし多くのこの種 2 サイクル機関と同じようにシリンダ内に充填される空気量とシリンダ容積との割合、即ち、掃気の効率はまだ研究



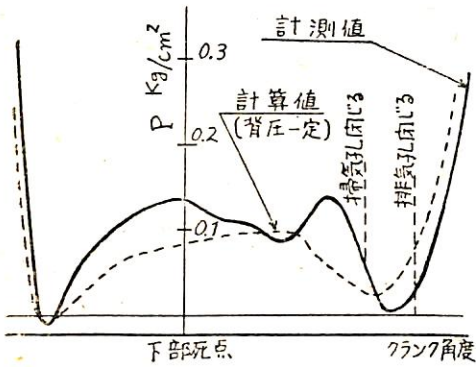
横 浜 M A N G 6 Z 型 機 関



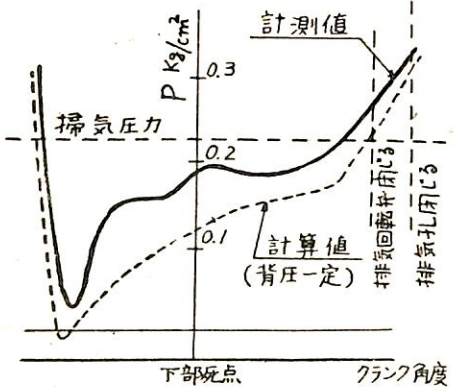
第1図 排気回転弁装置



第2図 反転スカベンジング線図

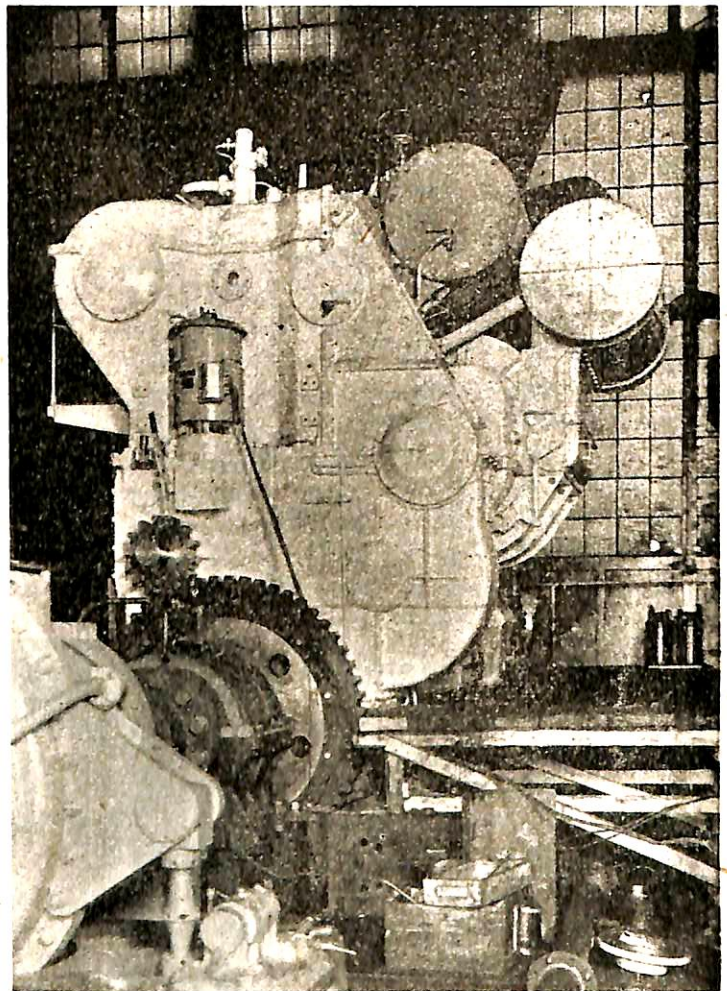


(a) 排気回転弁のない場合



(b) 排気回転弁のある場合

第3図 排気及び掃気中のシリンダ内の圧力変化線図



日魯漁業第二十一黒潮丸主機械外形図
G6Z 52/70型, 2,100 BHP, 206RPM

2-2 GZ 機関は6シリンダ以上はその全長を短縮するとともに掃除空気の脈動を少なくするために、一般にルーツブローを使用しております。

2-3 燃料消費量が極めて少ない

これは(2-1)に記載のごとくシリンダ内の空気量が極めて多いことおよび圧縮圧力が高いので、長時間使用後磨耗により圧縮圧力が低下しても燃料消費量の増加をひきおこさないばかりでなく、起動も確実に行うことができます。別項成績表に示すごとく三菱石油のB重油で定格出力において実に160g/BHP.hという驚異的な好成绩を得た次第であります。A重油で運転すれば更に良好な数値を期待できます。

2-4 低質燃料の使用が可能であります

日本市場で得られる低質燃料のB重油は勿論、いわゆるクラッキング低質重油として海外で安価に得られ大

型機関に採用されているC重油でも運転することができます。

低質燃料の定義、規格及びその適当な処理方法については甚だ不徹底でその上にその分析表だけで簡単に可否を判断することは困難であります。

その粘度は加熱することにより簡単にA重油同様の状態で噴射することができますが、その含有するアスファルトの性質、含有バナジウム等の量等が問題となって来ますがこれは別の機会に譲ります。

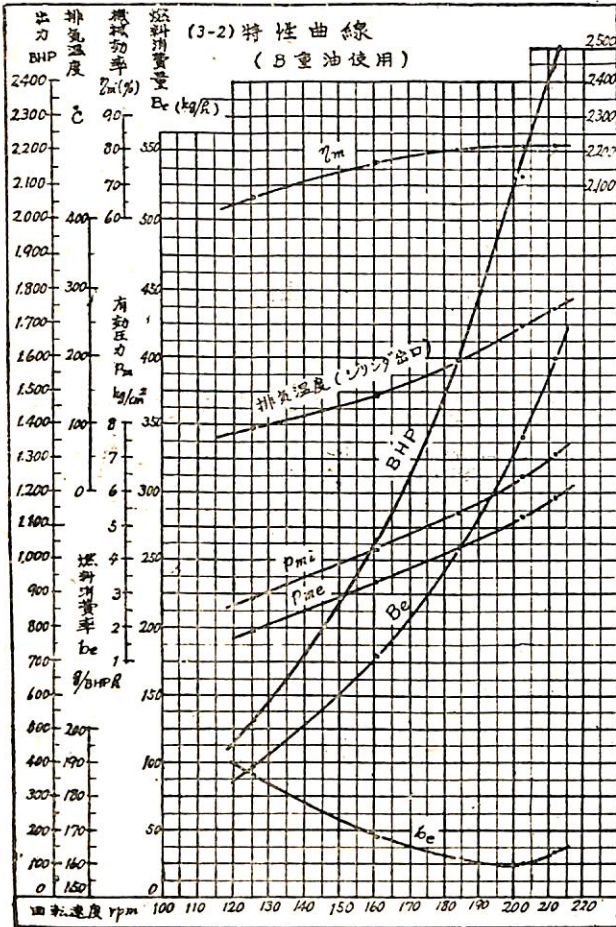
3. 第二十一黒潮丸主機械陸上試運転成績

本機の陸上試運転には三菱石油のB重油を使用し、次表の通りの成績を得ました。

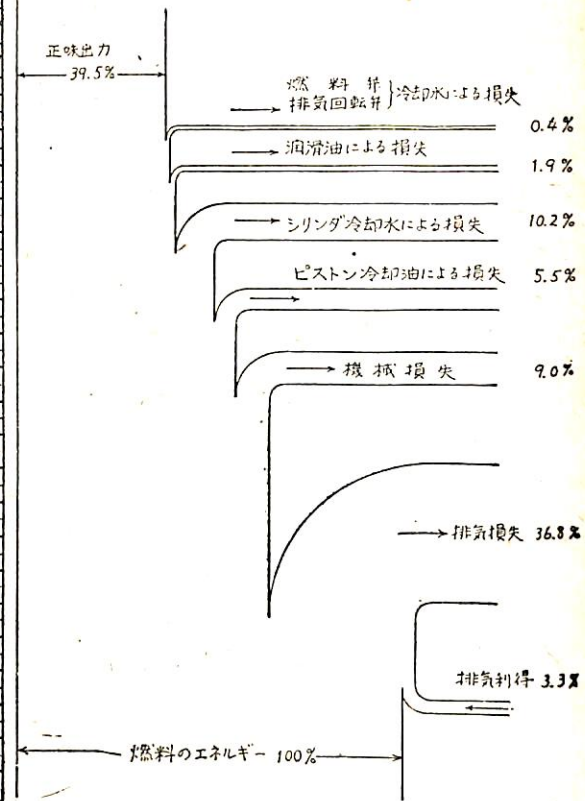
3-1 第二十一黒潮丸主機械 G 6 Z 52/70 陸上試運転成績 (公試 三菱石油のB重油使用)

負 回 出 平 平 機	荷 運 速 度 力 平均 有 効 圧 力 Pme 平均 図 示 圧 力 Pmi 機 械 効 率 η_m	rpm BHP kg/cm ² kg/cm ² %	1/4 125.9 524 1.92 2.89 66.4	2/4 160.6 1,063 3.34 4.32 76.4	3/4 184.2 1,595 4.37 5.43 80.5	4/4 202.3 2,124 5.30 6.51 81.4	11.5/10 211.7 2,447 5.83 7.15 81.5	
燃 料 消 費 量	毎 時 每 時 每 出 力 Be be	kg/h g/BHP	97.3 186.0	179 168.5	259 162.2	340 160.2	400 163.7	
圧 力	シ リ ン ダ 冷 却 水	kg/cm ²	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0	
	ピ ス ト ン 冷 却 油	"	1.7	2.7	2.4	2.4	2.65	
	燃 料 弁 及 び 排 気 回 転 弁 冷 却 水	"	0.2	0.2	0.2	0.15	0.15	
	潤 滑 油	"	1.65	1.80	1.80	1.90	2.20	
	掃 除 空 気	"	0.05	0.08	0.1	0.12	0.13	
温 度	シ リ ン ダ 冷 却 水	入 口	°C	15	15.5	15.5	16	15.5
		出 口	"	25.1	30.8	36.6	48.1	51.7
	ピ ス ト ン 冷 却 油	入 口	"	19	21	24	31	31
		出 口	"	37.8	42.0	45.0	48.8	49.1
	燃 料 弁 及 び 排 気 回 転 弁 冷 却 水 入 口	"	14.5	15	15	15	15	
	燃 料 弁 冷 却 水 出 口	"	17.5	18.5	21	24	25	
排 気 回 転 弁 冷 却 水 出 口	"	17	18.5	20.5	22.5	23		
排 気 ガ ス 温 度	各 シ リ ン ダ 出 口	"	96	141.6	194.9	248.4	270.1	
	集 合 出 口	"	105	155	220	290	325	
シ リ ン ダ 内 圧 力	最 高 縮 圧	kg/cm ²	46.7	51.6	54.4	55.2	55.3	
		"	34.5	36.5	38.5	40	40.5	

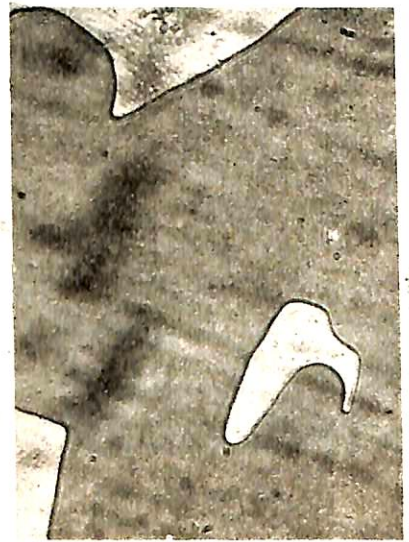
3-2 特 性 曲 線 (B重油使用)



3-3 公試 '1. 負荷時の熱の勘定図
Pme=5.30 kg/cm² n=202.3rpm
(三菱石油のB重油使用)



第4図 C重油



第5図 B重油

4. 低質燃料運転

低質燃料運転

本機の陸上試運転では低質燃料による試験を行いませんでしたが、さきに日本郵船株式会社函館丸の主機械で行った成績がありますので、再び次に参考として紹介致します。

この運転に使用した低質燃料を本機に使用したB重油と比較すれば右表の通りで、燃料中のアスファルトの状態は第4図及び第5図に示します。(右表参照)

函館丸の主機械で低質燃料を使用するためには下記の諸点に留意しました。

- (イ) 燃料油は適当に加熱した。
- (ロ) シリンダ冷却水、ピストン冷却油に摂氏 50 度を保ち燃焼を良好にするようにした。
- (ハ) 圧縮圧力は長期間使用後の圧力降下を考慮するとともに着火温度を高めるために 38~40kg/cm² を保持した。
- (ニ) ノズルの大きさを M・A・N 社と協議し種々実験し適当の大きさに決定した。
- (ホ) アフターバーニングを極力避けるために各部を調

運転に使用した燃料		三菱石油のB重油	海外の低質燃料C重油	
アスファルトの状態 比重 引火点 発火点	(15°C)	第5図 0.912	第4図 0.941	
	°C	87	83	
	°C	111	105	
精 度 (レッドウッド)	30°C	sec	130	228
	50°C	sec	66	78
	80°C	sec	42	50
分 析	水	%	0.04	0.15
	炭素	%	4.30	7.44
	灰分	%	0.01	0.03
	固型アスファルト	%	1.48	5.60
	硫黄	%	1.60	1.54
発熱量	高位	kcal/kg	10,485	10,430
	低位	kcal/kg	9,830	9,780

整し、後日ピストン、ピストンリング等の汚損等のために起る燃焼室温度の上昇を考慮し、排気温度が摂氏 300 度以上にならないようにした。

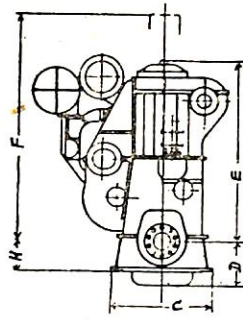
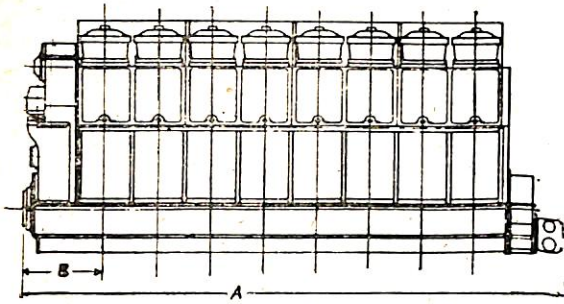
函館丸主機械 G5Z 52/70 運転成績表 (海外市場のC重油使用)

出力 1,700BHP 回転速度 200rpm

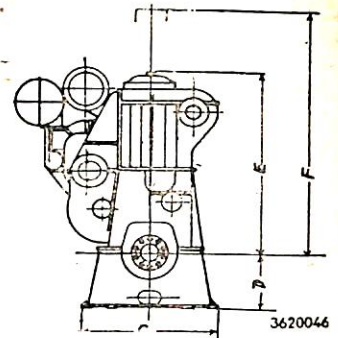
29, 2, 26 施行

負 荷		rpm	経 済	4/4	11/10
回 転 速 度		rpm	186.5	200.0	204.8
出 力		BHP	1,466	1,680	1,855
平均有効圧力 Pme	kg/cm ²		4.76	5.08	5.48
平均図示圧力 Pmi	"		5.94	6.28	6.73
機 械 効 率 ηm	%		80.2	80.9	81.5
燃料消費量	毎時当り Be	kg/h	249	282	320
	毎時毎出力当り be	g/BHP/h	169.8	167.9	172.2
圧 力	シリンダ冷却水	kg/cm ²	1.05	1.2	0.9
	ピストン冷却油	"	2.1	2.25	2.0
	燃料弁冷却油	"	1.3	1.4	1.4
	潤滑油	"	2.15	2.25	2.0
	掃除空気	"	0.125	0.143	0.15
	温 度	シリンダ冷却水	入口	20	21
		出口	50	51.5	52
ピストン冷却油		入口	32	32	34
		出口	48	48	52
燃料弁冷却油		入口	32	27	33
排気回転弁冷却水		入口	9	9.5	9.5
燃料弁冷却油	出口	40	37	43	
排気回転弁冷却水	出口	11.5	11.5	11.5	
排気ガス温度	各シリンダ出口	"	181	215	245
	集合出口	"	270	295	345
シリンダ内圧力	最 圧	kg/cm ²	53	52	52
	高 縮	"	38	38	40

5. 寸法, 出力表



GZ 52/70



GZ 52/90

3620046

主要寸法 (耗)

型式	A	B	C	D	E	F	H
* G 5 Z 52/70	6,900	1,330	1,800	785	3,240	5,100	510
G 6 Z 52/70	7,130	1,330	1,800	785	3,240	5,100	510
G 7 Z 52/70	8,150	1,330	1,800	785	3,240	5,100	510
G 8 Z 52/70	** 9,100	1,330	1,800	785	3,240	5,100	510
* G 5 Z 52/90	7,950	1,550	2,350	970	3,780	5,900	
G 6 Z 52/90	7,470	1,550	2,350	970	3,780	5,900	
G 7 Z 52/90	8,390	1,550	2,350	970	3,780	5,900	
G 8 Z 52/90	9,310	1,550	2,350	970	3,780	5,900	
G 9 Z 52/90	10,415	865	2,350	970	3,780	5,900	
G 10 Z 52/90	11,339	865	2,350	970	3,780	5,900	

* 掃除空気ポンプ使用 他はルーツ送風機使用

** M・A・N 型バイブレーションダンパーを含む

機関出力

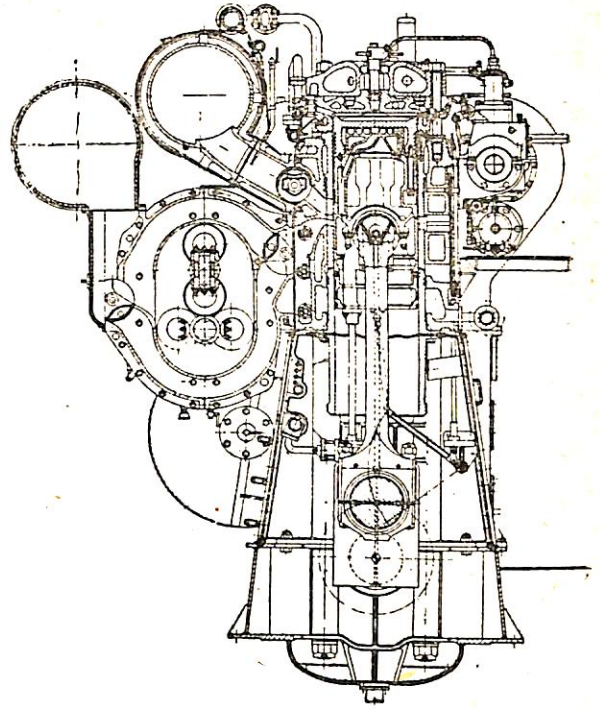
型式	シリンダ数	直径	行程	毎分回転数	出力	機関総重量 (t)
G 5 Z 52/70	5	520mm	700mm	200—220	1,700—1,875	68
G 6 Z 52/70	6	520	700	200—235	2,040—2,520	80
G 7 Z 52/70	7	520	700	200—235	2,380—2,940	91
G 8 Z 52/70	8	520	700	200—235	2,700—3,360	103
G 5 Z 52/90	5	520	900	120—170	1,330—1,875	84
G 6 Z 52/90	6	520	900	120—185	1,600—2,460	97
G 7 Z 52/90	7	520	900	120—185	1,860—2,870	111
G 8 Z 52/90	8	520	900	120—185	2,130—3,280	125
G 9 Z 52/90	9	520	900	120—185	2,400—3,690	137
G 10 Z 52/90	10	520	900	120—185	2,660—4,100	149

機関断面図

6. GZ 52/70 型機関製作実績

M・A・N社アウグスブルグ工場に於けるもののみ
1954年2月現在(M・A・N社滞在出張員調査)

製作年	GZ 52/70				
	型式	台数	回転数	総シリンダー数	総出力 BHP
1951年4月より	G 5 Z	11	200	55	18,700
	G 6 Z	15	220	90	33,750
	G 7 Z	5	200	35	11,900
1953年12月まで	G 8 Z	20	250	160	68,000
	G 9 Z	5	200	45	15,300
	G 10 Z	2	200	20	6,800
1954年1月	G 9 Z	1	200	9	3,060
1954年2月	G 6 Z	1	220	6	2,250
1954年3月	G 6 Z	1	220	6	2,250
	G 8 Z	1	250	8	3,400
総計		62		434	165,410



8月のニュース解説 (21頁より)

の関係についてはその企業統合を推進する。

(ロ) 航路経営の安定

北米、印度、パキスタン、欧州等の各航路について運賃安定を図るとともに、各航路における有力オペレーターを育成するよう指導する。

(ハ) 経費節減の徹底化

共同集荷等による運航費及び船費の節減、労務配置の適正化による人件費の節減等によって経費節減の徹底化を図るよう指導する。

(2) 造船

(イ) 造船業及び関連工業の合理化

優秀且つ健全な造船業及び関連工業につき、操業の安定、設備の近代化等により企業の育成強化を推進する。

(ロ) 造船所整理資金の斡旋

造船所整理の実施を円滑ならしめるため、整理資金の融資斡旋を行う。

(ハ) 船質改善の促進

船型及び仕様の標準化による経済性の向上を図るとともに、造船技術の向上によって船質の改善を促進する。 (以下略) (29-8-27)

船内装飾

設計・施工

家具 造作
窓掛 敷物
電燈
金物

高島屋

東京・日本橋
高島屋
商事部(27)船一課
電話千代田(27)四一八

「ハッチボード」の材質と寸法について

瀬戸内造船工業株式会社

庭 田 尚 三

1. ま え が き

戦後貨物船の船価は年々上昇して来て、最近では到底外国との競争は相当の赤字の覚悟でなくては取れないとのこと、かくては国内の建造量が漸減して行く時に造船所の維持が出来なくなるおそれがあり、ひいては外貨獲得も漸減するに至っていることは誠に遺憾とするところである。私の見るところでは戦後客船又は貨客船の建造が杜絶し、専ら貨物船と油槽船の建造のみとなり従って貨物船に対する船主の好みや贅沢さが一隻一隻と加わって造船所に色々な注文をし、造船所もまた技術の維持向上や乃至近代化を旨ざしていやが上にも立派な船、立派な艦装品や計器類を装備するに至り、往時の軍艦にも見られないような装備を施している現状であってそのため船価も漸増して今日のようになったものと思われる。

それはさて置き、目下十次船の建造計画が資金問題で行き詰り、海運の合理化や造船の合理化が叫ばれている折柄、たとえ船価を1円でも下げる工夫をして、限られた資金内で少しでも多くの屯数を増さねばならぬ時が来ているので、徒らに口先ばかりで合理化を唱えているよりも手っとり早く部分部分について5%なり3%なりの節約を考え実用的に見て差支なき限り廉価の方法を探るべきである。

私の会社は戦後「ハッチボード」の専門工場として設立し、主として心丸「ハッチボード」を作っているが過去5ヶ年間における経験をここに申し述べて船価節約の九牛の一毛にもなればよいと存じ「ハッチボード」の規格統一を提唱する。これは只手近な一例に過ぎない。数多き艦装品、艦装金物類の内には一寸した設計の変更で廉価で多量生産出来るものが少くないと思う。これらの

規格統一こそ船価切下げの近道であると思う。

2. 木製「ハッチボード」について

木製「ハッチボード」はその強度の点について従来幾多の論もあり、又その操作し荷役作業が時間的に不経済であるとの故を以て最近では鋼製「ハッチカバー」が漸く多く用いられる傾向にあるが、その費用の点と簡単な点において全ハッチに鋼製を取付けることは到底困難であり、比較的波浪を被り易い上甲板1番乃至2番ハッチ以外はやはり木製「ハッチボード」を採用することが一般となっているようである。殊に船価切下げを叫ばれる今後はすべて木製となるのではないかと考える。

木製「ハッチボード」は戦前迄は米松2枚合せの構造であったが、米松の入手困難となったので檜及び杉交互の心丸材の正角物5~6本合せによる所謂心丸「ハッチボード」が考案せられ、これに特種の「バンド」を嵌め昭和11年実用新案をとり、爾後特許品として製造せられていたが、昭和21年特許制限満了とともに自由に製造することが出来るようになった。戦後に至っても米松材の入手なお困難で市価も高いためやはり檜杉半々交互の心丸「ハッチボード」が使用せられているが、ロイド規格は2ヶ年を限り暫定的に認めているので製品に対して高さ10呎から垂直、水平及び45度の傾斜落下試験を要求し、且つ最近ではオール檜材又は檜樺二枚合せを要求しつつある。

強度から見ると米松二枚合せと比較すれば杉檜半々交互ならば十分であることは実験の結果明かである。

3. 寸法の統一

ハッチボードメーカーの立場から見るとハッチボード

昭和29年度科学技術研究補助金交付決まる

研 究 題 目	被 交 付 者	補助額 (千円)
船艀ボイラー用高性能管制御弁		
安全弁の研究……………	岡野バルブ製造	800
高抗張力鋼の工作法の研究……	新三菱神戸造船	1,800
密接船における船底凹損事故の原因の究明と		
その防止法に関する研究……………	日本造船研究協会	5,000

船艀の陰極的防蝕の研究……………	日本造船研究協会	1,200
タービン船の後進発停性能の研究	”	1,500
船艀の波浪中における復原性…	”	1,200
水中軸受材の研究……………	日本オイルレス ベアリング研究所	500
船用アルミニウム合金のイナートメタルアーク 熔接並びに船底塗料の研究……………	船艀用軽金属委員会	800

の設計は造船所毎に区々で全然統一制がなく甚だしきは同一造船会社であっても工場が違うと一定していない所もあって設計者が無雑作に寸法を決めているように思われる。即ち、

- (1) 木材の市販寸法を無視しているため材料に無駄が多く、これを特殊寸法として注文すると木材が高価のものとなる。
- (2) 一枚の取扱に適當の寸法並に重量を考えないため著しく長大で重いものとなっているものが多い。
- (3) 同一造船所で造った船でも互換性に乏しい。

例えばある船には長 3.300M×500×70 のような寸法を用いているが、これでは重量が約 60 疋 (約 16 貫) ともなつて取扱が非常に不便となり従つて破損し易い。

メーカーとして望ましい寸法並に構造は、

- (1) 市販 2 寸 5 分角の長さ 10 尺物を一単位とすること。
- (2) 檜杉交互に 5 本組とし両端檜材とすること。
- (3) 長さは最大 2.900M (9 尺 5 寸) となるようにハッチのシフトングビームを等分に割ること。半端はハッチの一端において上記平均 (2.900M 以内) の約半分即ち 1.450 M 以下となるように割ること。
- (4) 一枚の幅は 350 m/m (約 1 尺 1 寸 5 分) 10 枚並べとなるようにすること。(即ちハッチの全幅は約 7 米となる)
- (5) 厚さは 65~70m/m としそれ以上としない。
- (6) 各材は 1 分 5 厘の核取りとする (正角材)
- (7) ボールトは 5 分径としナット締とす。
- (8) ボールトの数はピッチ 600 乃至 700 とする。
- (9) バンドは 3.2×65 m.m で板の端から 30 m/m 引込める。
- (10) 取手は 1/2"φ
- (11) 取手直径 100×50 m
- (12) 木螺 #12×1 1/4"×10 本
- (13) 金物は全部亜鉛鍍金のこと。

以上の如きものとする一枚の重量は 40~45 疋で取扱

上便利であると思う。

4. 仕上り寸法について

ハッチボードの仕上り寸法は現場合せとなっているが、船体の出来栄えによってハッチの寸法が図面通りでないのが普通で、もしその寸法に合うように正確に製作すると極端に言えば一枚一枚が固定位置に列べなくてはならぬこととなり、従つて最初に板を固定位置に列べて直線又は斜線を各ハッチ別に刻み込み、且つその序列番号を刻印するのであるが、これは誠に厄介千万であつて新造当時こそキチツとした寸法にして置いても、就役後は乾湿によって伸縮し狂ふことは致し方なく、要は荷役後どの板を何処へ列べても差支ないよう製造して置くことが望ましく又実用的だと思ふ。

そのためには仕上り寸法にある余裕を持たせて置くことが必要となるのであつて、その程度は現場技術者において適当に定められるものである。

メーカーとしての経験からいうと大体次の通りが適當と思われる。

即ち、現場寸法を測定したならば長さにおいて約 10 m/m 短く、総幅において約 30m/m 程度狭くして置けばよいと思ふ。即ち片数 10 枚ずつ列べるとすると一枚につき約 3 m.m 程度縮めて置くことにすれば新造の時にただハッチの番号を入れて置くだけでどの板をどこへ列べてもピッタリと納まること請合である。

5. あとがき

以上の如く寸法及び構造を制定して置くならばメーカーとしては木材、バンド、ボールト等は一定量のストックを準備して置くことが出来、何処の造船所からの注文でも直ちに應ずることが出来るし、又修繕船の場合何枚でも短時日の間に調達出来、従つてコストも安く期日の短縮も可能となり、従来の如くその船その船によって寸法を取つてから木材の調達や金物の注文に苦勞が要らなくなり、一挙兩得ともいふべきである。造船工業会は直ちに実行に移されんことを望む。

鋼船工作におけるガス切断及びガス加工技術の確立に関する研究……………日本接熔協会	800
電子管式航跡自画装置の試作…東京計器製造所	1,300
フラックスバルブによる小型船舶用レーダー付簡易自動操縦盤の研究……………東京計器製造所	1,800
高速性能特殊混流型ターボ圧縮機の試作研究……………川崎重工業	1,700

商船用音響測深機の飛躍的軽量簡易化に関する研究並びに試作……………	{ 日本電気 1,000 村田製作所
信頼性高く安価なるガスタービン、排気タービン過給器等の生産に係る研究……………三菱日本重工業	

合計 21,900

文 献 紹 介

長周期振動測定用加速度計

安田益一・谷直重

振動数 0~10 c. p. s. 程度の長周期振動の測定用の加速度計について述べる。簡単なカンチレバー系と抵抗線歪計とを使用したもので、安定、小型、水密に構成されている。0~10c.p.s. で 0~0.3g の加速度に直線的に比例し、0.001g に対しオッシロ上のふれ 1mm の感度を有する。15c.p.s. 以上の振動に対しては最大増幅率の際倍率 15,000 の変位計となる。(日立造船技報 1954, Vol. 15, No. 2, p. 23~27)

舵軸に加わるねじりモーメントについて

岡田正次郎

磁歪式換計により舵軸トルクを、摺動抵抗式舵角指示器により舵角を同時測定する方法で、銀光丸以下計五隻の実船試運転時(昭和 26 年より 28 年に到る)にえられた舵軸モーメントの実測例をもとに考察検討が行われている。著者は舵軸に加わる振りモーメントの変化について、三つの大きな特徴を指摘している。第 1 は同一条件で転舵しても操舵直後に現れるモーメントの極大値が左旋回と右旋回とで異なること、第 2 は右旋回ではモーメントは時間の経過と共に一定値に落ち着くのに、左旋回では 5~10 秒の周期で大きなモーメントが衝撃的に加重されること、第 3 は後進中舵軸に複数×回転数の周波数で大きな繰返し振りモーメントが加わることである。

著者はこれらの現象に対し定性的な考察を行うと共に、操舵機の力量を定めるための最大トルク推定方法を従来の計算式を検討して与えている。(日立造船技報, 1954, Vol. 15, No. 2, p. 28~33)

推進器用マンガン青銅の材質研究 1, 2

藤井正夫・手塚春義

大型推進器の異常な腐蝕は大型鋳物であるための合金結晶の粗大化、及び徐冷脆化現象を起し易い第 3 異相の析出によるものとして、合金添加第 3 元素による結晶粗大化に対する影響の研究、第 3 異相析出による機械的性質の変化に対する熱処理の検討を行っている。実験は、Cu 60%, Zn 40% ベースのマンガン青銅に Mn・Fe・Al・Sn・Ni 等の諸元素を添加し、添加量を加減することによって、材料試験及びマクロ組織の両観点から、機械的強度・弾性限・降伏点・抗張力・靱性・疲労限等の最良点をもとめ、海水中における電気化学的腐蝕・機械的侵蝕に耐える最適な成分として Sn 0.7% 以下, Al 0.7% 以下, Fe 0.7~1.5%, Mn 2.3~3.5%, Ni 0.5%、Zn 34~38%、Cu 残を与えている。

この研究では徐冷式脆化の防止に特に意を用い、翼根部と翼端部の肉厚の相違による冷却速度の差が、プロペ

ラ材質の組織、強度にもたらす影響を最小ならしめるための添加元素の影響も調べられ、上記成分のものが安全性の高い材質であることが確かめられた。(三井造船技報, 第 7 号, p. 29~44, 昭和 29 年 6 月)

御室山丸の機関部計画並びに補助汽缶及びコンバインドロータリーポンプ

浜田太一・伊丹伸雄・大橋 智

荷油ポンプの運転その他に多量の蒸気が使用されるタンカーの主機にディーゼルを採用することは大型補助ボイラーを必要とするので得策でないと言われていたが、御室山丸では間接蒸発式ボイラー二基並びに主海水及び清水ポンプの駆動にオイルモーターを採用して補助ボイラー問題を解決した。

この間接蒸発式ボイラーは水管式の 2 胴型 1 次ボイラーで 50kg/cm²g、飽和の蒸気を発生し、この蒸気を 1 々の 2 次ドラム中の加熱管に導き、12kg/cm²g、飽和蒸気 10,000 kg/h を発生するものである。1 次ボイラーは加熱管と共に密閉回路を形成し純粋な蒸溜水を使用している。従って燃焼室負荷が高められると同時に 2 次ボイラーに火烙がないから short water の恐れが全くない。また 1 次ボイラーは高圧水管宙であるので構成がコンパクトである。(三井造船技報, 第 7 号, p. 2~12 昭和 29 年 7 月)

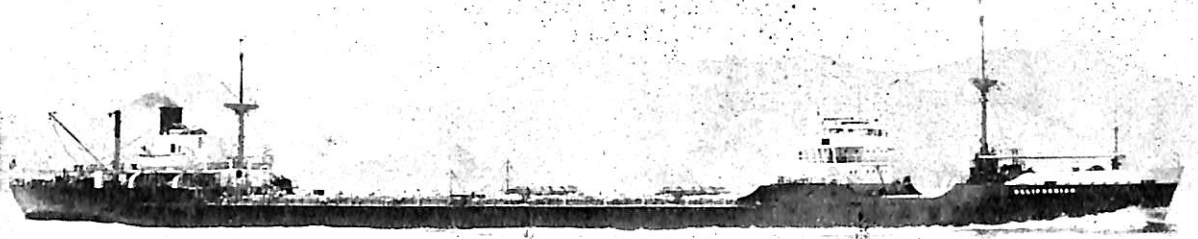
熔接部の変形及び残留応力と

熔着法の関係について

松山 泰

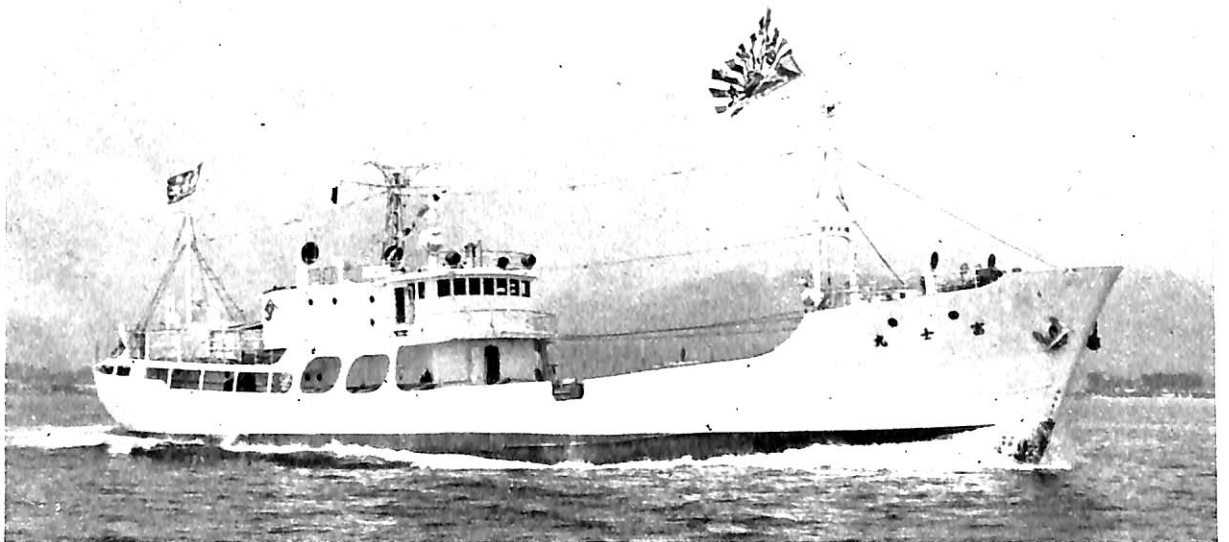
本実験は「ブロック熔着法による残留応力軽減の効果について」と題する研究の一実験で、拘束された円錐形殻を用いて種々の熔着法で熔接し、熔接線方向に平行な断面内及びこれに直角な断面内に生ずる変形を測定し、且つそれにより残留応力を推定比較したもので、試験片は長 1,000mm、幅 500mm、厚 16mm 軟鋼板を、半径 2m の曲率ある円錐形に冷間曲げ加工し、試験片 2 枚の板端に長さ方向に 200×90×90 溝形鋼を、横方向(熔接線に直角)に 500×100×19 鋼板スティフナーを 250mm 間隔に 5 ヶ所熔接して拘束状態とした。試験片開先 60°V 型、開先間隔は 1mm とした。

測定結果は円錐形殻を熔接して生ずる変形から各種の熔着法の残留応力値の大小を推測する限りでは、Skip Block 法, Back Step Block 法, Unionmelt 法, Symmetry 法(3mm 棒), 両 Cascade 法, Single Back Step 法, Symmetry 法(5mm 棒)の順序に接手に直角方向の残留応力が大きくなるものと定性的に判断された。またこの順序は横切断面内の変形をも考慮した殻全体としての変形の点からみても大体一致すると考えてよい。(播磨造船技報, 1954 年 5 月, No. 1, p. 17~30)



鑛石兼油槽船 **CALIFORNIAN** Ore Transport Inc.(アメリカ)

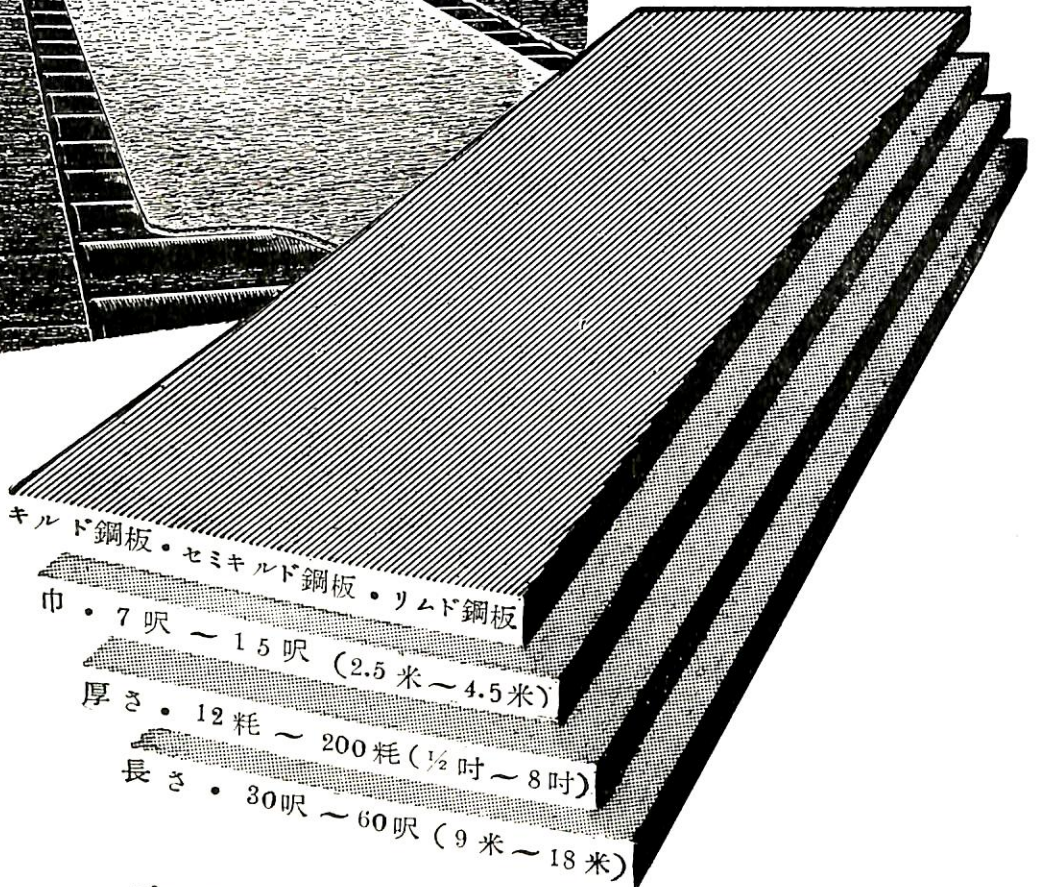
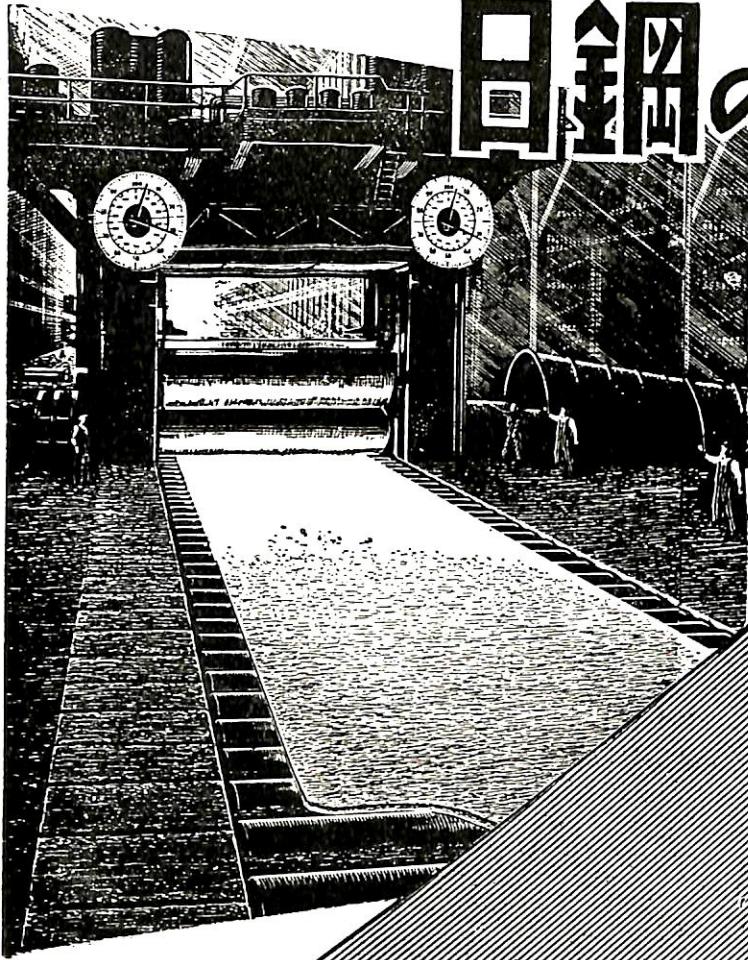
日立造船株式会社因島工場改造 着工 29-3-19 引伸 29-4-16
 完工 29-8-17 全長 192.90m(159.37m) 垂線間長 184.70m(151.17m)
 型幅 21.79m(同) 型深 13.26(同) 満喫水 10.02m(9.99m)
 総噸数 約13,600T(10,655T) 載貨重量 約20,200Kt(14,896Kt) 貨物艙容積 (18,800m³)
 貨物油艙容積 24,400m³ 鑛石艙容積 16,300m³ 主機械 蒸汽タービン9,000SH(同)
 主汽罐 水管罐 2基(同) 速力 (航海)14.95Kn(16Kn) 船級 A. B. S. U. S. C. G,
 U. S. P. H. 本船は元 C4-S-A4型米國標準船で1946年建造されたもの(括弧内は改
 造前の要目を示す)



遠洋鮪延縄漁船 **富士丸** 白子漁業生産組合(千葉縣)

株式会社三保造船所建造 起工 29-3-24 進水 29-7-12 竣工 29-8-15
 長 (漁船法)45.20m 型幅 7.80m 型深 4.00m 吃水 3.50m
 総噸数 410.73T 純噸数 285.76T 魚艙容積 415m³ 凍結艙 33m³ 予冷艙 2.4m³
 燃料艙 181Kl, 清水艙 18.5Kt 主機械 赤阪鉄工所製750HPディーゼル機関1基
 補機 同製100HPディーゼル機関 2基 発電機 神鋼電機製交流80KVA 2台
 15KVA 1台 冷凍機 アンモニア直接膨脹式 7吋40HP 1台 速力 (最強)11.92Kn
 (經濟) 10.5Kn 航続力 16,000浬 乗組員 35名 音響測深機, 自動操縦
 装置, 方向探知機等裝備

日鋼の厚鋼板



キルド鋼板・セミキルド鋼板・リムド鋼板
 巾・7呎 ~ 15呎 (2.5米 ~ 4.5米)
 厚さ・12耗 ~ 200耗 (1/2吋 ~ 8吋)
 長さ・30呎 ~ 60呎 (9米 ~ 18米)

厚み12耗以下6耗まで如何ような寸法にでも御求めに応じます。



日本製鋼所

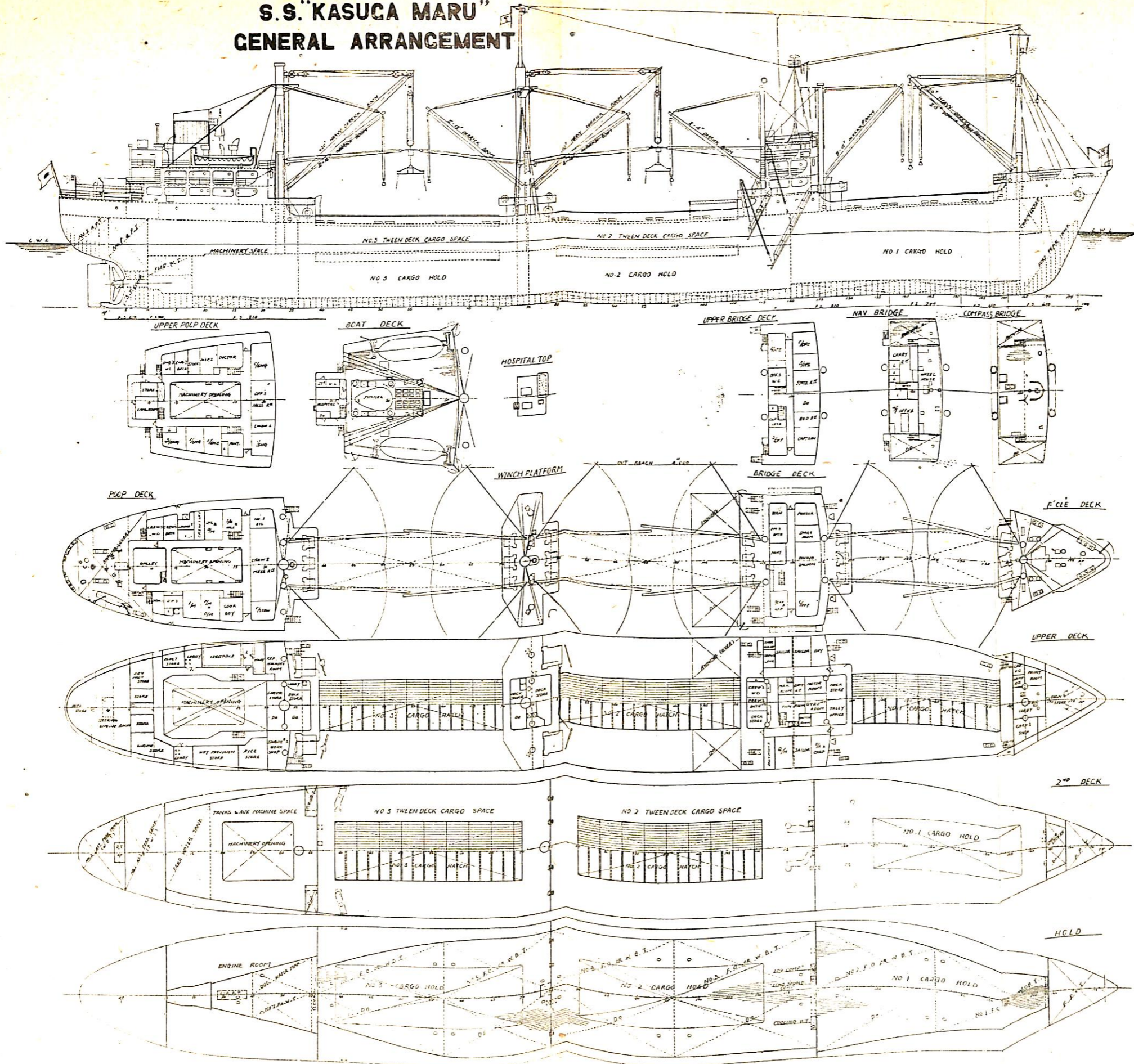
東京都中央区京橋1の5・大正海上ビル
 支社 大阪市北区堂島中1の18
 営業所 福岡市天神町・札幌市南一条

S.S. "KASUGA MARU" GENERAL ARRANGEMENT

—船の科学—
(1954年9月号)

新造貨物船
日之出汽船 春日丸 一般配置図
HINODE KISEN KASUGA MARU

飯野重工業株式会社舞鶴造船所建造



貨物船 春日丸について

飯野重工業株式会社舞鶴造船所
造船部第一設計課長

大 村 繁 一

1. 緒 言

春日丸は第九次後期計画造船の一隻として日之出汽船株式会社殿の御注文により当造船所において建造した貨物船であって、昭和28年11月12日起工、29年5月10日進水、7月22日海上諸公試終了、同7月31日無事引渡しを完了し、8月3日当所岸壁発、目下ボルネオ向け処女航海の途にある。

本船は従来重量貨物を取扱う貨物船を多数御所有になつて居る日之出汽船株式会社殿が更に一步を進めて能力120 噸のヘビーデリックを有する貨物船を建造すべき御計画のもとに実現したものであって、本船の特徴とする処は長さ36 米に及ぶ大船艙及び甲板間貨物輸を荷役能率向上のため無梁柱としたこと並にわが国では最初の試みである120 噸デリック2 基及びこれに附随する一切の荷役装置を完備していることである。しかしてこの事実はわが国における船舶荷役としては画期的のものであって、従来70 噸以上のものはすべて外国船によらねばならなかったが、本船の実現によって120 噸までは楽々と日本船によって輸送し得るといふことがわが国海運に大きなプラスとなるものである。

なお本船は重量貨物のみならず軽貨物に対しても考慮が払われており、この点は米国のMSTS 改造船、英国BELL TYPE 等とは異なり広い用途を持っていて、且つ運行費を極限するように特に考慮が払われており、所謂経済船となっている。

2. 一 般 計 画

本船の計画諸元は下記の通りである。

- (1) 本船は二層甲板（但し第一船艙は一層甲板）長船尾樓、三島型、艫機関室、タービン機関、単螺旋船とすること
- (2) 載貨重量は11,400 噸以上とすること
- (3) 航海速度は13.25 節とし航続距離は12,000 浬以上とすること
- (4) 乗組員56 名、船客6 名とすること
- (5) 艙口の長さは25 米以上とし止むを得ざるもののみ20 米附近となすこと

- (6) 1 番艙に50 噸、2 番艙及び3 番艙に各120 噸へビーデリックを備え、且つ各艙に15 噸デリック4 を備えること。なおトッピング用ウインチを各艙に2 台宛備えること
- (7) 艙内には梁柱を設けないこと
- (8) 木村乾舷を取得すること
- (9) 日本海事協会及びアメリカン・ビュロー・オブ・シッピングの規則を満足すること
- (10) 海上における人命の安全のための国際条約、印度洋港務者規則、スエズ及びパナマ運河規則を満足すること
- (11) 船橋樓には船員居住区、船尾樓に機関員居住区を設けること

等であつて以上の計画諸元に基き設計を進めた結果、本船の完成主要々目は次の如くになった。

資 格	遠洋区域 第一級船
船 級	NK (NS*, MNS*) ABS (✕A1②), ✕AMS)
全 長	145.90 米
長 (垂線間)	134.80 米
幅 (型)	18.60 米
深 (型)	11.10 米
満載吃水 (龍骨下面より)	8.579 米
船 型	長船尾樓、三島型
總 噸 数	8,137.21 噸
純 噸 数	5,772.70 噸
載貨重量	11,500.99 噸
貨物艙容積 (ベール)	15,847.6 立方米
(グリーン)	17,661.4 立方米
乗組員数	56 名
旅客数	6 名
主 機 械	型式 二段減速装置付高低圧衝動タービン1 基
	出力 4,500 軸馬力 (連続最大)
主 缶	型式 重油専焼3 胴水管ボイラー (過熱器及び緩熱器付) 2 基
速 力	試運転最高 16.349 節
	" 連続最大 15.650 "

	航海	約 13.25節	
艙口	第一貨物艙口	20.02米×7.00米	
	第二 "	25.11米×7.00米	
	第三 "	25.11米×7.00米	
揚貨機	第一貨物艙口	5.5噸×4台	
		10噸×2台	
	第二貨物艙口	5.5噸×6台	
		20噸×2台	
	第三貨物艙口	5.5噸×6台	
		20噸×2台	
デリック	第一貨物艙口	15噸×16.0米	4
		50噸×18.5米	1
	第二貨物艙口	15噸×16.5米	4
		120噸×22.65米	1
	第三貨物艙口	15噸×16.5米	4
		120噸×22.65米	1

なお本船の一般配置図は別図(折込み)に示す通りで機関室を極度に艙に圧縮し貨物艙の拡大を計った。

3. 船殻構造

本船々殻構造は船底及び舷側を横肋骨式とし、上甲板及び第二甲板を縦梁式とし船艙に大集中荷重の懸る点を考慮して二重底の側桁板を縦通せしめ、且つ片舷1条宛を増加して両舷にて4条とした。

又艙内を無梁柱となすために3乃至4肋骨毎に特設梁を設け、これに連続する肋骨を特設肋骨とした。又第一番艙には第二甲板が設けられなかったため、構造はウェブ・エンド・ストリンガー式を採用し普通肋骨の寸度を減少した。

船殻の組立はブロック式とし船台設備の関係上一ブロックの重量をおよそ15噸程度とし、止むを得ざるものは20噸附近とした。船底外板の各縦線、舷側外板中ブロックの境界となる縦線、舷側山形の取付、艙口縁材の取付及びビルジキールの取付を鉄構造とした以外は、広範囲に亘って電気溶接を採用して重量の軽減を計り、特に本船の宿命たる大力量荷役装置による重量増加、これに伴う重心の上昇を防止するために、同装置以外の船殻重量、機装重量に対する重量軽減に注意した。

なお電気溶接に対しては特に注意を払い、X線検査器を船台に備え随時検査を行い、溶接の確実を期した。

上甲板における艙口角部の応力集中を避けるため本船では各艙口の縁材を船の全長を通じ上甲板にも縦通連続せしめ、同縁材より内側の各艙口間の甲板を正規の上甲板面より200 耗高い位置に置いた。

本船においては前述の通り3個の大貨物艙を設けたた

めに、水密隔壁の数は5個となり、日本海事協会規程より2個少なく、A. B. S. 規程より1個少なくなった。従ってこの隔壁の減少のために生ずる横強度の不足、ひいては縦強度の不足を補うために、前述の特設梁及び特設肋骨の寸度は十分なものとし、強度上の不安を一掃することに努めた。この点は船殻重量中、肋骨及び梁の占める重量が特に多いことで判明する。

なお本船では第二甲板が縦強度上左程に有力でないことが判明したので、これを台甲板として構造し、これに対する不足分は上甲板鋼板の厚さを備かに増すことによって解決し重量軽減を計った。

船体の振動は船殻部材の強度の急激な変化の起る部分に現われる傾向があるが、本船の能力120 噸のヘビーデリック装備に伴う強大なる補強が不知不識のうちに材料を局部的に配置しかねない状態であったので、この点特に配慮して強度の漸増、漸減を計った。

その結果、試運転状態では殆んど振動らしきものは認められなかった。

次に本船の船殻重量の配分比を掲げる。

外板	24.6%
肋材	11.6%
二重底	12.4%
梁	8.5%
梁柱	0.2%
甲板	20.6%
隔壁	4.7%
上部構造	7.7%
機械台	1.9%
橋、デリックポスト	6.4%
大型鈎物	1.4%
計	100%
鈎鉄総数	77,369本
溶接全長	63,767米

4. 居住設備

本船の居住区は一般配置に示す通り船橋楼及び船尾楼に設けられ船橋楼居住区を甲板部員用、船尾楼を機関部員用とし、事務部員は配置の都合上二ヶ所に別けた。

本船はその使命上、長大なる貨物艙を三ヶ所に設けたために、居住区が圧縮された形となり、その諸室配置等は必ずしも理想的とはいえないが、居住第一の思想より荷役を優先せしむべきが貨物船の本質である点より見て止むを得ないものと思う。

甲板間高さも重心の上昇を懸念に嫌うためにすべて2.3 米とした。

このため通風管をビームの深さに収めることに努め、室内天井に対し横梁式及び縦梁式を適宜採用した。

航海船橋には操舵室、海図室、無線室、上部船橋甲板には船長室、客室、甲板部士官室、通信士室、船橋甲板にはサロン、事務長室、甲板部士官室、上甲板に甲板部員普通船員室、転輪羅針儀室、通風機室、電池室、倉庫等を配置した。

船尾樓の短艇甲板には病室、上部船尾樓甲板に士官食堂、機関長以下機関部士官室及び船医室を、艀樓甲板上に船員食堂、機関部普通船員室を配置し、船尾樓内は冷蔵庫、糧食庫等倉庫区画とした。

壁面はサロン、士官食堂、船長室、機関長室、客室を化粧ベニヤ張りとする外は全部核板張りとし、天井内張りは前記諸室の外、無線室及びサロン前通路天井のみに止めた。

床面は通路共主としてデッキコンポジションとし、サロン、船長室、客室、機関長室、操舵室、無線室はデッキコンポジション上にリノリウムを張った。

当今流行のビフロは前回の使用実績が思わしくなかったため今回は使用取止めとした。椅子類の上張りはすべてビニール系の織物又はクロスを採用し、カバー類は一切省略した。

なお各室入口カーテンは設けずベネジアン扉を廃し普通扉にジャルシーパネルを取付けたものとしたが、更に通気を良好にするために扉に半開きフックを取付けた。

室内塗色に関しては甲板部士官室はアイボリー系に、機関部士官室はグリーン系に、公室はライトアイボリーに仕上げた。

諸室阻壁の外表面は特にフタル酸樹脂塗料を用いた。本塗料は塗膜強固、艶を有し、仕上りは美麗であった。

5. 荷役設備

荷役設備は貨物船の生命であって、如何に居住設備が優れていても荷役設備に欠ける処があっても非能率の貨物船たらざるを得ない。

本船は特にわが国では初めての120 吨ヘビーデリック2基を持つということであれば、これを如何に纏めるかは、設計者にとって重大な問題たらざるを得ない。本船の荷役設備としての艀口の寸法、揚貨機及びデリックブームの数、力量等は前掲の通りであるがここには120 吨デリック装置のみについて簡単にのべることにする。

船主日之出汽船株式会社殿は第6次計画造船及び第8次計画造船にて能力70 吨のデリックブームを有する五十鈴丸及び神路丸を建造されたが、これはブームの様式が従来のヘビーデリックと同様であった。しかし今回は

ブームの頂部に導滑車を有する方式を採用し、且つ貨物はブームの移動に伴って行われず、貨物の移動によってブームを動かすことになったので従来のものと異なった荷役機構につき十分の検討が必要であった。

計画進行中、最大の困難はスペースの問題であって一定の安全係数に対して物の大きさが最少限に定められても、なおスペースが足りないということであった。これは従来の荷役設備に比して何れの一つをとっても所謂 KING SIZE たらざるを得ないことが原因であった。

かくして十分な検討を行った結果、120 吨ヘビーデリック関係の設備としては

- (1) 中央部、後部共デリックポストの位置を初期計画より多少変更すること
- (2) 滑車のシーブは5枚とすること
- (3) ロープの径及び長さ
48φ×360米(パーチェイズ)
48φ×350米(トッピング)
- (4) 揚貨機能力を常用20 吨、過負荷24 吨とし、リフティング、トッピング共に同力量とすること
- (5) ブームの仰角は40°~50°とすること(但し結果的には35°~75°となった)
- (6) ブームの舷外距離は4米とすること
- (7) ガイを引くための揚貨機は4台とし力量は各5 吨とすること
- (8) 荷役用フックの下にスワイプルを設けこれにガイを附すこと
- (9) ガイ専用のポストを設けること
- (10) ブームトップにもガイを取付け70T 程度までは振廻し得るようにすること
- (11) ポストの径は平均1.3 米、高さは18.0 米
- (12) ブームの径は最大0.8 米、長さは22.65 米とすること

の如きものとなったが、(1)についてはポストの支持構造が機械室内に入ることとなり、さなぎだに狭隘な機械室が一層せまくなり、機関部設計者に多大の迷惑をかけたが、完成時の機械室装置はこの難点が見事に克服されて立派なものであった。

このヘビーデリック用揚貨機は貨物船としてはわが国では恐らく最大の力量のものであるが、その型式を如何にすべきかにつき数日間種々の案につき検討の結果、結局従来の型式のものを Modify するのがスペースの点からも使用上からも良好であるとの結論に達した。

揚貨機構造用材料としてはシリンダーをFCとした以外は総てSC、但しベッドは鋼板熔接製とし重量の軽減を計った。

なおドラムには浅い溝を設けこの溝に合うようにロープガイドを取付けたが、このロープガイドは試験の結果好成績を収め、ロープは規則正しくドラムに捲かれた。

一般にドラムとポスト附導滑車の距離がドラムの幅に対して十分にとれないために、第一段は美しく捲き取られても第二段は忽ち乱れ、これがロープ損傷の原因となるが、かかる場合ロープガイドは実に有効である。

ヘビーウィッチの要目下記の通り。

捲上荷重	20T
過負荷捲上荷重	24T
シリンダー直径	320mm
ストローク	360mm
機械回転数	135R. P. M.
蒸気圧力	8.5kg/cm ²
要求馬力 (20T)	71.2HP
(24T)	85.5HP
指示馬力	150HP
占めるスペース	2.4M×2.1M×1.9M

ブーム及びブロックの重量について一例を挙げると

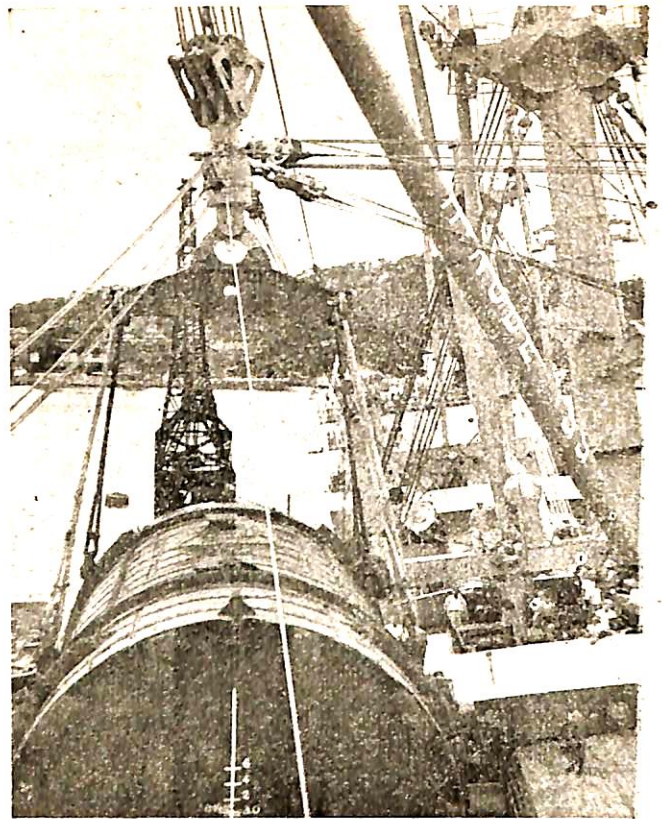
デリックブーム本体	13.7噸(約)
デリックブームピン	2.25噸(〃)
5枚滑車(1組)	2.32~2.53噸(〃)
シーブ1枚	0.37噸(〃)

6. 荷役試験

昭和29年7月26、27の両日御当局諸官、船主、本船、関係者御立会のもとに荷役公試が行われた。120噸デリックの試験はその力量の次々と荷役用ガイをカゴブロック下部のスイーブルに取付けるようになっており、従来の操作とは異なりガイのしめ方、ゆるめ方を誤らないようにせねばならぬので特に慎重を期することとし、先ず55噸の荷重をもって操作試験を行った。この試験により操作要領を会得した後、荷重を100噸に増し、これを捲上げ数回負荷して装置全体の調子を整え、しかる後132噸(安全荷重×1.1)を負荷し、先ず地切を行い、各部異状の有無を確かめ、後数回静かに捲揚げ、捲卸しを行った後、無負荷とし揚貨機の状況を点検した。

かくて愈々本試験に移り作業関係員緊張裡に荷重がブルワーク頂部をかわし得るまで全力捲揚げを行い、次にブームのトッピングを行い、つづいて4台のガイ用揚貨機を作動せしめ荷重を船体中心に移し暫時保持し各部の調査を行った後、再び舷外に振出しつづいて全力を以て荷重を卸した。(写真参照)

この試験の結果は船体各部共荷役上何等の不安なく、極めて満足すべき結果を得たが、中央部デリックに対し



120 噸ヘビーデリック荷重試験 (荷重 132 噸)

て特に SM-3F 静歪測定器 (共和無線式) により負荷時及び旋回各 10° 毎に各部の歪を計測しその結果を目下解析中である。試験用荷重としては容量 200 噸のタンクを製作し、これに海水を搭載したものを御当局及び船主殿の御承認を得て使用した。

なお本試験終了後、ブロック及び揚貨機要部の解放検査を行い所要の手入を行った。

本船荷役装置リギングにはシャックル、シングルは一切使用せず、すべてソケットを用いた。

本試験成績の一部を次に示す。

排水量	6,629t
(内バラスト, 燃料油, 水等約 2,000噸)	
試験荷重	132t
最大舷外距離	5.8米
船体最大傾斜	10°50'
ポスト頂部撓	89㎜
ステー最大張力	35噸

7. 通風暖房装置

本船貨物艙は搭載貨物が主として重量貨物であるため

自然通風式としたが、居住区に対してはサーモタンク付機動通風を行うこととし、パンカールーブルは5吋及び4吋の二種とし公室は4吋とし個数を増加した。

(1) 第一号通風機 (船橋楼居住区用)

通風機	型式	電動機直結多翼式
	風量	110立方分/分
	静風圧	75耗水柱
	回転数	1,145回/分
電動機	型式	横置防滴自己通風型
	出力	5馬力
	電圧	440V A.C.
	電流	6.6A
	周波数	60~
	回転数	1,145R.P.M
	定格	連続

ヒーター型式 エロフィン2段
使用蒸気圧力 4kg/cm²~2.3kg/cm²

上記通風機の試験成績

室数	室容積	計画通風量	パンカールーブル	実際通風量	温度
16	M ³ 406.4	M ³ /H 6,600	5"×32 4"×8	M ³ /H 6,780	°C
サーモタンク使用時4,800			"	6,470	54~61

(2) 第二号通風機 (船橋楼居住区用)

通風機	型式	電動機直結多翼型
	風量	45立方分/分
	静風圧	65耗水柱
	回転数	1,710回/分
電動機	型式	横置防滴自己通風型
	出力	3馬力
	電圧	440V A.C.
	電流	4.1A
	周波数	60~
	回転数	1,710回/分
	定格	連続

ヒーター 第一号機に同じ

上記通風機の試験成績

室数	室容積	計画通風量	パンカールーブル	実際通風量	温度
	M ³ 166.8	M ³ /H 2,700	5"×15	M ³ /H 2,691	°C
サーモタンク使用時1,980			"	2,430	54~61

(3) 第三号通風機 (船尾居住区)

通風機	型式	電動機直結多翼型
	風量	160立方分/分
	静風圧	75耗水柱
	回転数	1,170回/分

電動機	型式	横置防滴自己通風型
	出力	7.5馬力
	電圧	440V A.C.
	電流	10A
	周波数	60~
	定格	連続

ヒーター 第一、二号機と同様

上記通風機の試験成績

室数	室容積	計画通風量	パンカールーブル	実際通風量	温度
22	M ³ 716.7	M ³ /H 9,600	5"×40 4"×18 ゲリット×2	M ³ /H 9,390	°C
サーモタンク使用時6,500				8,220	54~62

8. 消火及び救命設備

各貨物艙、塗料庫、燈具庫、郵便室には、能美式可聴火災警報装置を備え、蒸気式及び射水式消火装置を設け、そのコントロールステーションは上甲板上の3ヶ所とした。

消防用ホース格納場所は全船にて室内7、露天8、計15ヶ所とし極めて便利な配置とした。救命艇は8.500米62人乗、手動プロペラ附2隻とし、他に5.500米、3馬力、動力付12人乗伝馬船1隻を備えた。

救命艇ダビットはコロンバス・ラフティング・タイプ・ボートウインチ付とし、伝馬船用ダビットはラジアル型とした。

舵取機械は15馬力ジャンネー電動油圧式ラブソンスライド型で、テレモーター及びユニットオートパイロットにより操作され、又応急操舵用として人力油圧ポンプ1台を備えた。

9. 航海設備

本船には次の航海設備を施した。

- (1) 反映装置付磁気羅針儀 1
- (2) ピラースタンド型磁気羅針儀 1
- (3) 転輪羅針儀 1
- (4) 同上用レピーター 6
- (5) 2ユニット式自動操舵装置 1
- (6) コースレコーダー 1
- (7) 音響測深儀 1
- (8) 圧力式測程儀 1
- (9) 同上用航程受信器 1
- (10) 同上用速力受信器 1
- (11) 曳航式測程儀 1
- (12) 電気式風信機 1

(3) クリヤービュースクリーン(センターモーター) 1

10. 電源設備

本船は蒸気タービン駆動主発電機2台、ディーゼル駆動補助発電機1台を備えその要目は次の通り。

(1) 主発電機

原動機	型式	非復水式一段減速装置付単式衝動タービン
	出力	300SH
	回転数	1,800R. P. M
発電機	型式	横閉鎖防滴型絶縁三線式
	出力	250KVA
	電圧	A. C 450V
	相数	3
	周波数	60C/S
	力率	0.8
	回転数	1,800R. P. M

(2) 補助発電機

原動機	型式	単単動4サイクル無気噴射式ディーゼル機関
	出力	65BHP
	回転数	720R. P. M
発電機	型式	横閉鎖防滴型絶縁三線式
	出力	50KVA
	電圧	A. C 450V
	相数	3
	周波数	60C/S
	力率	0.8
	回転数	720R. P. M

にして機関部及び甲板部の各種電動補機、電燈、無線、レーダー、船内通信装置等に給電する。

なお照明燈、航海燈、扇風機、無線機器の一部、ローラン装置は AC 110V、の電流によることとし、このため単相容量 10KVA、電圧 450²²⁰/₁₁₅ の変圧器6台を備え、また予備燈及び船内通信の電源として蓄電池 24 V 2組を備えた。

11. 配電系統

主配電盤は主発電機盤、補助発電機盤及び給電盤よりなり、機械室に装備し、又他に配電盤一組を船橋楼内に備えた。

給電盤は 440V と 110V 用に分ち、440V 用給電盤には舵取機械、機械室補機、冷凍機、通風機及び 110V 用変圧器等を、又 110V 用給電盤には照明燈、扇風機等の給電に必要な機器を設置した。

なお陸上電源と船内電源とを同時に投入出来ないようにインターロック装置を設けた。

前部配電盤は前部居住区通風機、転輪羅針儀等の 440V、照明燈、通信器、無線機器等の 110V 回路の給電用とした。

電線は露天甲板、機械室、倉庫等外傷の虞あるところではワニスキャンブリック絶縁、インバーピヤスシース網代鍍装線、ゴム絶縁インバーピヤスシース鍍装線及びゴム絶縁被鉛鍍装線を、居住区並にこれに準ずる個所にはゴム絶縁インバーピヤスシース鍍装線を使用し、特に機械的損傷を受ける恐れあるところには鋼管その他適当な保護覆を設けた。

12. 室内照明

室内照明中、サロン、士官食堂、船員食堂、船長室、機関長室には螢光燈照明とし、その他の客室、士官室にはグローブを掛けたが、従来の乳白色を取止め半透明のものとし照明効果を高めた。

なお今後は機関室は螢光燈照明とする考えである。照明燈の数は大小合計 548 個 32 KW である。電源故障の際は自動的に非常燈に切換えられるようになっている。

13. 無線装置

本装置は電波法、船舶安全法、その他関係諸法規通牒及び告示に適合し法律による検査を受けたもので下記諸機器より構成される。

(1) 1KW 短波送信機	1台
(2) 500W 中波送信機	1 "
(3) 50W 補助送信機	1 "
(4) 長中波受信機	1 "
(5) 短波受信機	1 "
(6) 全波受信機	1 "

この他、方位測定機(自動ブラウン管式)レーダー、ローラン、自動電鍵装置、船内指令拡声装置、レコードプレーヤー等の諸装置を備えた。

14. 機関部

(1) 機関室装置

貨物艙拡大のため機関室は極度に艙に圧縮され、その床面積は主機械馬力同程度のタービン貨物船の約三分の二程度となった。このため主補機械の据付位置を慎重に研究し、主タービンを中央に、主ボイラーを艙側中段に水ポンプ類を左舷に、発電機その他の補助機械を右舷に集め、それぞれ取扱容易なるように配列し、且つ各種管装置の簡素化に努力した。管装置図面も特に正確に画い

たため、現場管曲工事は重量比率 41%以上を図面のみによって実施することが出来た。この事は納入遅れ勝ちな補助機械の入荷をまたず管曲工事を実施することが出来て、艦装工事の進捗に非常に大きな効果があったと共に真に手際の良い配管となった。

本船は機関室が狭い上に航路が南米及び印度方面であるため、機関室内温度の低下には特に注意し、概ねその目的を達することが出来た。

機関室内には暑苦しい電話室は特に設けず、構造簡単な局部囲のみを設け、楽な姿勢で極めて自由に通話し得ることに成功した。

(2) 主機械

型式及び数 2段減速装置付高低圧2シリンダー衝動式タービン1基

- 出力 常用 4,050SHP×106RPM
- 連続最大 4,500 " ×110 "
- 過負荷 5,000 " ×114 "
- 後進 2,580 " ×91 "

(3) 主ボイラー

主ボイラーは当所製であって、これに新三菱神戸造船所製のロボット式給水加減器を装備したが、そのフロートボックスには、当所の経験に基づいて全水面計の水準を導き、水準を二元的に作用せしめて燃焼度の変化に影響なく常にボイラー水準を一定に保たしめる如く装置し、満足すべき結果を得た。

主ボイラーには独立の表面式緩熱器を備えているが、この外にジェット式緩熱器も装備して、甲板機械への供給蒸気は完全に飽和蒸気となるよう処理した。

また重油噴燃装置は当所の経験に基づいてC重油も完全に燃焼し得るものを製造装備している。

型式及び数 重油専焼3胴水管ボイラー(過熱器及び緩熱器付)2基

寸法 気胴内径 1,300 耗

大水胴内径 900 耗
小水胴内径 500 耗

面積 蒸発管 340M²/1缶
過熱管 91 "
空気予熱器 202 "

燃焼室容積 23M³/1缶

圧力及び温度 蒸気圧力 20.0kg/cm²
蒸気温度 380°C(常用)
給水温度 110°C

(4) 推進器

型式、数、材質 エロフォイル4翼組立式1個
マンガン黄銅

直径及びピッチ 5.1米×4.14米

面積 展開 8.391M² 射影 7.414M²

(5) 補助機械類

名称	型式	台数	容量m ³ /h ×総水頭m
主循環水及び主潤滑油連動ポンプ	非復水式蒸気タービン駆動		
主循環水ポンプ	横軸流式	1	2,000×8
主潤滑油ポンプ	横渦巻式	1	kg/cm ² 70×4
復水ポンプ	堅電渦巻式	2	32×35
主給水ポンプ	横電渦巻式	2	28×300
補助給水ポンプ	横電堅3プランジャー式	1	15×300
碇泊用給水ポンプ	汽動ウエヤー式	1	5×250
補助潤滑油ポンプ	横電歯車式	1	kg/cm ² 70×4
ビルジバラストポンプ	横電堅2ピストン式	1	100×70 160×30
雑用水兼消防ポンプ	堅電渦巻自吸式	1	100×70 160×30
バラストポンプ	堅電渦巻自吸式	1	200×20
ビルジサニタリーポンプ	主軸駆動堅ピストン掛外式	1	2×15×35
サニタリーポンプ	堅電渦巻式	1	10×35
清水ポンプ	横電堅2ピストン式	1	10×35
主燃料油移動ポンプ	堅電歯車式	1	kg/cm ² 40×3.5
補助燃料油移動ポンプ	横電堅2ピストン式	1	10×3.5 "
重油噴燃ポンプ	横電キモ式	2	2×18.5 "
送風機	横内装電軸流式	2	350m ³ /min × 160mmAq 220''×70'' 175''×40'' m ³ /h m 45×15
造水装置送水(海水)ポンプ	横電渦巻式	1	
同上送水(清水)ポンプ	横電堅2ピストン式	1	30×20
同上原塩ポンプ	横電渦巻式	1	6×15
同上蒸化器給水(清水)ポンプ	横電堅2プランジャー式	1	3×15
換気(給気)通風機	堅内装電軸流式	2	300m ³ /min × 30mmAq
換気(排気)通風機	堅内装電軸流式	2	300''×30''
潤滑油清浄機	ドラバル式	1	1,500 l h

(6) 熱交換器及びその他

名称	型式	台数	面積又は容 量
抽気エゼクター	2段2連蒸気噴射式	1	抽出空気 14kg/h
同上用冷却器	堅表面冷却式	1	
補助コンデンサー	表面冷却大気式	1	90m ²
グラウンドベーパーコンデンサー	同上(エゼクター付)	1	5 "
給水加熱器	横表面加熱式	1	25 "
同上	同上	1	25 "
潤滑油冷却器	横表面冷却式	2	40 "
燃料油加熱器	横U字管加熱式	2	5 "
蒸化器	堅ウエヤー式	1	36t/d
蒸化器	堅ウエヤー式	1	36 "
海水蒸溜器	堅表面冷却式	1	36 "
清水蒸溜器	横表面冷却式	1	36 "
蒸化器用給水加熱器	横表面加熱式	1	4.2m ²
ドレン冷却器	横表面冷却式	1	12 "

(以下 72 頁へつづく)

—浪人の寝言—

第10次計画造船その他について

つ い む こ じ

第10次計画造船

8月25日に締め切られた第10次計画造船13万6千乃至14万総噸大凡18隻に対する建造申込は、38社46隻(定期船27隻不定期船19隻)350,800総噸に達している。これを受託予定造船所別に順次並べて見ると、第1位は三菱長崎造船所で6隻(定期船5、不定期船1)総噸数53,020、続いて川崎重工の4隻(定期船のみ)32,600総噸、三井玉野造船の4隻(定期船のみ)29,050総噸、日立造船因島工場の4隻(定期船3、不定期船1)28,970総噸、新三菱神戸造船の3隻(定期船のみ)26,900総噸、日立造船桜島工場の3隻(不定期船のみ)22,400総噸、浦賀ドックの3隻(不定期船のみ)20,500総噸、三菱日本重工横浜造船の2隻(定期船1、不定期船1)17,000総噸、播磨造船の2隻(定期船1、不定期船1)14,400総噸、日本鋼管鶴見造船の2隻(定期船1、不定期船1)14,100総噸、佐野安造船の2隻(不定期船のみ)11,650総噸、名村造船の2隻(不定期船のみ)11,550総噸であり、これに続くのは1隻ずつの造船所である。すなわち日本鋼管清水造船の不定期船9,900総噸、佐世保船舶の定期船7,950総噸、石川島重工の定期船7,900総噸、飯野重工舞鶴造船の不定期船7,900総噸、名古屋造船の定期船7,700総噸、函館ドックの不定期船7,000総噸、三菱広島造船の定期船6,900総噸、藤永田造船の定期船6,750総噸大阪造船の不定期船6,480総噸の順序となるのである。

なお運輸省が6月30日現在で調査したこれ等造船所の工員数を員数順は並べて見ると、三菱長崎造船が14,054名で第1位、続いて川崎重工の9,528名、新三菱神戸造船の9,475名、三菱日本重工横浜の9,468名、三井造船玉野の5,439名、播磨造船の5,203名、日立造船因島工場の3,764名、石川島重工の3,643名、三菱造船広島の3,526名、浦賀ドックの3,377名、日立造船桜島工場の3,327名、日本鋼管鶴見造船の3,039名、佐世保船舶の2,652名、飯野重工舞鶴造船の2,220名、函館ドックの1,917名、藤永田造船の1,788名、日本鋼管清水造船の1,452名、名古屋造船の1,075名、名村造船の820名、大阪造船の680名、佐野安造船の479名となっているのである。

現在の造船所工員数はその後臨時工などを解僱しているところもあるから違っているし、また工場によっては組織が違ふし、工事の内容の違っているところもあるし、それに手持ち工事量その他の多少もあるから、この工員数で10次船の申込を受けた総噸数を割って見て比較しても大した意味がなしかも知れない。しかしとも角そういう数字を出して見たらつぎのようなものを得たのである。すなわち1工員当りの総噸数は佐野安造船が26.3となつて1位であり、つぎが名村造船の14.0、大阪造船の9.6となつたが、これ等の造船所では常に下請を多量に使っているところだからこんな桁違ひの数字が出たのであろう。第4位は日立造船因島工場の7.7、続いて名古屋造船の7.2、日立造船桜島工場の6.8、日本鋼管清水造船の6.1、浦賀ドックの6.0、三井造船玉野の5.34、日本鋼管鶴見の4.7、三菱造船長崎と藤永田造船の3.8、函館ドックの3.7、飯野重工舞鶴造船の3.6、川崎重工の3.4、佐世保船舶の3.0、新三菱神戸造船と播磨造船の2.8となり、小さい数字を示したのは石川島重工の2.2、三菱造船広島の1.9、三菱日本重工横浜造船の1.8である。ところでここに出た数字中には、いろいろの含みのあることが想像されるのもあるから、片よった数字があつても敢て不思議がる要は必ずしもないらしい。

一休新造ばかりをやるとして、1工員当りの年間新造総噸数はどの位なら経営が楽だろうかということ算出するのは難かしいが、浪人の目の予勘定では、少なくとも7乃至8総噸となるのである。そうなると今度応募している船を全部建造するとしても、他に仕事が無ければ、多くの造船所は息がつかないことになるわけだろう。まして実際建造量は凡そ5分の2に削減されるのであるから、造船所としてはその獲得に眼の色を変えているのも無理のない話である。

8月17日の海運造船合理化審議会できまった船主選考基準によると、定期船は遠洋航路の整備及び調整上必要と認められる航路につくものを選んで全建造量の3分の2とし、船主はオペレーター(運航業者)を優先する。また運航はしないが船を所有するオーナーが定期船を建造する場合はオーナーとオペレーターとの関係が緊密であることを条件としている。不定期船は全建造量の3分

のとし、船価が廉くて採算のよいこと、および特種の構造船であることなど建造船の採算性をとくに考慮することになっている。なお定期不定期船を通じ、(1)企業の統合を前提とした申込については特別の考慮を払う。(2)海運專業者は海運兼業者その他のものに優先する。(3)船価低減に関する船主及び造船所の努力の程度を考慮に入れる。(4)前各項の基準が同等の場合には、さきに答申された海運造船合理化審議会の合理化策に従い造船所の事情を勘案、従来の総花的造船方法を避け、優秀造船所に特別考慮を払うことなどが挙げられている。

こういう基準を頭に入れて第10次計画造船の応募船主並に建造予定造船所名を眺めて見るとおのずから建造造船所は決まって来るようだ。すなわち大手筋に造船が集中して来るようになるが、今のような状況からは止むを得ない現象かも知れない。有力なる船主と有力なる造船所との結び付きは、いろいろの関係から従来緊密度が極めて深いので、これ等の関係変更が一朝にして出来るとは思われないが、そのために輸出船の建造が出来るとなると他の優秀造船所とか地域上存在を必要とするような造船所とかが選に洩れるようなことになると、前途が必ずしも明るくないこれからの造船界に対し、その造船能力を日本として維持する上に一抹の不安を感じないわけにはいかない。これは船主造船所を選考する上に特に考慮を要する点であり、各造船所は人のことなど構ってはおられないというようなけちな考えを棄てて、船価の引き下げに一層の努力をなし、1隻でも余計に第10次船がなるようにお互に協力すべきであろう。

第10次計画造船の割当を得るかどうかは造船所の生死にかかわる問題だし、この結果によって好むと好まざるとにかかわらず、造船界は整理再編成を余儀なくされることであろう。それがまた今度の船主選考の狙いでもあるようである。どう考えて見ても造船能力が現実に過剰である限り、あの程度の整理再編成が速かに断行されることは、造船界が健全に運営される上に極めて必要なことであり、引いてはそれが船価を更に引き下げる上に大きな役割りをなすものである。しかもこの整理再編成は虚心坦懐に考えるなら、さまで大きな苦痛を与えなくても、これを行う途があるように浪人には思えるのである。とはいえ本年度のように計画造船14万総噸弱、輸出船15万総噸、防衛庁艦艇漁船その他計5万総噸、総計34万総噸程度が当分続くようなら、整理は容易でなくなつて来て手のつけようがなくなるかも知れない。

運輸省が8月26日発表した昭和30年度の基本政策要綱によると、油槽船を含む外航船の拡充には一応26万総噸の建造を確保することとし、そのために所要財政資

金200億円が見込んであり、この中には全額財政資金の外航旅客船、移民船各2隻が見込まれている。また船舶の輸出に対しては20万総噸が見込まれており、それに対する助成措置などが考慮されている。翻って防衛庁艦艇の建造量を予想して見るのに、アメリカから譲渡を受ける予定の駆逐艦その他の艦艇10隻余が沙汰止みとなってしまった関係上、30年度は28、29年度分よりも増加する公算は大と見てよからうし、これを商船換算7万総噸位と見ても多過ぎることはなからう。それに漁船その他の雑船を2万総噸と見れば、全体としては55万総噸となり本年度をかなり上廻るのである。ただ運輸省のこの構想が果して実現出来るかどうかについては、30年度も引続き1兆円の緊縮予算が実現されんとしているし、政府の所謂新経済政策にこれ等の構想が円滑に組み込まれるかどうか疑わしい点がある。輸船ではないけれど、ある点までの実現はこれを期待してもよからう。それにまた運輸省としては29年度より33年度末に至る5年間に外航船100万総噸建造の既定方針を堅持するというのだから、31年度以降も全体としては建造量が55万総噸という数字からは甚しく逸脱しないと見ても良いだろう。従って造船所の整理再編成もある程度で折り合いがつくものと考えてもおかしくはなからう。

輸 出 船

輸出船にも問題は沢山ある。最近最も成約を期待されていたトルコ向け貨客船5隻約70億円が破約されてしまった。聞くところによると、これは国際入札が行われてわが国に落札したのであるけれど、トルコ財政に懸念をもったためか支払関係に、トルコに債務を持っているイタリアを間に入れようとする条件を固執してまごまごしている間に、2番札のドイツに取られてしまったのだそうである。残念なことである。これはトルコの経済事情に審かでない関係経済当局の失策と見てよいだろう。日立造船のインドネシア向け巡礼船2隻の如きは支払関係に円滑を欠いて引渡しが遅びたままだと大分前に聞いた。その他インドネシア向け貨客船12隻も結局思惑外れとなってしまったようだ。賠償問題も早く片付けないと、賠償問題の伴う諸国への輸出船にはとかく閉着が起きるから、うっかり出来ないらしい。賠償交渉を見ていると如何にも誠意がないような気がするし、それを早く片付けることの有利さを知っておらないような気がする。船の如きはある点まで役務賠償で建造してやっても良いのではないかと思うのである。ソヴィエト向け貨物船1万総噸型10隻約126億円の如きは船が戦力物資である関係上、バーター制でソ連より日本としては欲しくもない

戦力物資を買わない限り話が進まないようだ。それに先方の希望するような速力だと禁制品となって来るので、連合国側委員会の許可がないと話が簡単に進められない。こういうところにこそ大きな外交力の発揮が望ましいのだが、それは一向に冴えないようである。

最近の輸出振興政策では輸出目標が 17 億 5 千万ドルに引き上げられ、うちプラント類の輸出は 1 億 7 千 5 百万ドルであり、プラント輸出の大宗を占める輸出船は 4 割 2 分に相当する 7 千 3 百万ドルすなわち 25 万総噸輸出達成を期待しているそうだけれど、これまでの実情その他からしては、余程別な手を打たないと本年当初計画の 15 万総噸を 20 万総噸程度に引き上げるのさえ難しいかも知れない。因に 26 年度以降の輸出船実情は 26 年度 23 万総噸、27 年度 4 万 5 千総噸、28 年度 16 万 5 千総噸である。

現在引合中または入札中の輸出船には川崎重工のアメリカのトライトン社向け 3 万 8 千重量噸油槽船 1 隻、三井造船のスウェーデン向け貨物船 1 隻、デンマーク向け貨物船 1~2 隻があり、また国際入札のものにチリー向け貨客船など 16 隻（内訳、6 千総噸貨客船 4 隻、2 千総噸貨客船 3 隻、1 千 5 百総噸貨客船 5 隻、8 百総噸貨物船 2 隻、2 千総噸油槽船 1 隻、総額 93 億円）ビルマ向け小型船 43 隻（内訳、貨客ランチ 9 隻、ハシケ 20 隻、動力附ハシケ 10 隻、曳舟 4 隻、総額 5~7 億円）エチオピア向け 800~900 排水噸護衛駆逐艦 2 隻その他などがあるが、やはり支払条件が問題となって来るのだろう。それにしても引合は引き続きあるのであるから、30 年度の輸出船を運輸省が 20 万総噸と踏んでいるのは過大とは思わないけれど、それには順当り 1 万円程度の鋼材補給金の復活、輸出船に対するリンク制の強化、輸出入銀行の資金増強などの手を打って、その推進を強硬に計ることが当然必要となって来るだろう。そうしてこれがうまく行きさえすれば、輸出振興政策が期待している 25 万総噸以上の輸出もあるいは出来ないことはあるまい。いろいろの政策も政府が全体として責任をもってその推進を計らないため、とかく中途において腰折れに終ることの多いのは慨嘆は堪えない点である。

防衛庁艦艇

28 年度及び 29 年度の防衛庁艦艇は一括して総花的に各造船所に割り当てられたが、こういうやり方は本誌第 7 巻第 7 号に浪人の意見を述べて置いた通り今後採るべき方法ではない。すなわち 30 年度以降の艦艇に対しては改めて特定の造船所を選ぶべきだと思う。造船能力が過剰のため計画造船に対してもあるいは輸出船に対して

も競争が激しいが、防衛庁艦艇に対しては更にその競争は激甚であり、さまざまな噂の種子を蒔いたようだが、もし運輸省の計画造船と協調して適格造船所の分野を定めて置けば無理な競争はなくなり、随意契約も無難に行われることになるだろう。海上自衛隊の基地にはその所属の造船所を必要とするということを前に述べて置いたが、それには旧海軍工廠の転換工場が最適であることは論を俟たない。造船所の整理再編成を要する時代にこれ等の転換工場が商船に手を出すのは、自衛上止むを得ないこととは思ふけれど、在来の造船所側から見れば決してこれを快いこととは思ってまい。播磨造船員船渠の如く徹頭徹尾商船に手を出さなかった態度の如きは、寧ろ称讃に値するものといってもよいような気がする。防衛庁艦艇はこういう各転換工場にこそ真先きに割り当てべきであり、防衛庁としては旧海軍がその培養造船所ごとに経営が容易になるよう予め建造計画線表までを作って置き、その実現に努めたような方法を講ずべきであるだろう。また防衛庁としてはその建艦 5 年計画なりを明らかにして、今後建造すべき艦種艦型の概貌を示し、その培養すべき造船所を速かに定めるべき時期が既に到来しているように思える。この選定には前にも述べた如く勘案すべきいろいろの点があり、ただ大きな造船所であつたらしいというような簡単な考え方だけでは済まされないのである。運輸省としては計画造船割り当て造船所を定めるに際し、この防衛庁の培養造船所との関係を折り込めば、徒らな混乱を避けることが出来てすっきりするであろう。

防衛庁艦艇の問題が出たついでに防衛庁のことに関し意見を述べて見ると、どうも文民優位という意味を取り違えているような気がする。内局は文民でよいが、自衛隊が警察予備隊から変って来た関係上、実施部隊の首脳部が制服こそ身につけているとはいえ、警察出身や運輸出身で固められており、旧軍人出身採用を喜ばない現状は、既に自衛隊自身が軍隊化している今日最早適当でないと思う。将棋を指すのに素人でも勉強さえすれば相当の腕前に達することは事実だが、専門棋士でない限り名人の域に達することは難しい。本式に将棋を指させるのなら、専門棋士をえらび出さなければならないことは誰にでも判かることだろう。統合幕僚会議議長あたりが素人の勉強した程度であつてはその作戦方針だと物足りない。技術研究所に軍事専門家の少ないことも心細い。こんな事では建艦計画も壺が外れて無駄になるようなことがおこらないとは限るまい。

船用大型減速齒車のシェービング加工

三菱造船株式会社長崎造船所

楠 本 亮

1. ま え が き

船用機関としてのタービン機関の重要性は論をまたぬ所であり、これまでもその全般的能率向上のためタービン、ボイラーその他の補助機構についても数多くの研究とその成果の実用化がなされたが、その内の動力伝達装置である減速齒車の構造、従って重量の軽減、効率の向上にも非常な努力が払われて来た。そのためにはまず齒車の精度向上が考えられるが、次に当所船用機関の大型減速齒車の精度向上のためにシェービング加工法を採用した経緯及びその使用実例、効果につき述べることにする。

2. 齒車シェービング加工法の発達

減速齒車の加工につき考えるとホブを用いるホブ齒切盤とピニオンカッター又はラックカッターを用いる齒車形削盤とがあり、加工した齒車の精度向上のためにはこれ等加工機械の精度向上が望ましい。例えばホブ齒切盤の精度向上を取上げて

- (1) 齒車の割出回転精度
- (2) ホブの精度
- (3) ホブと品物との関係運動

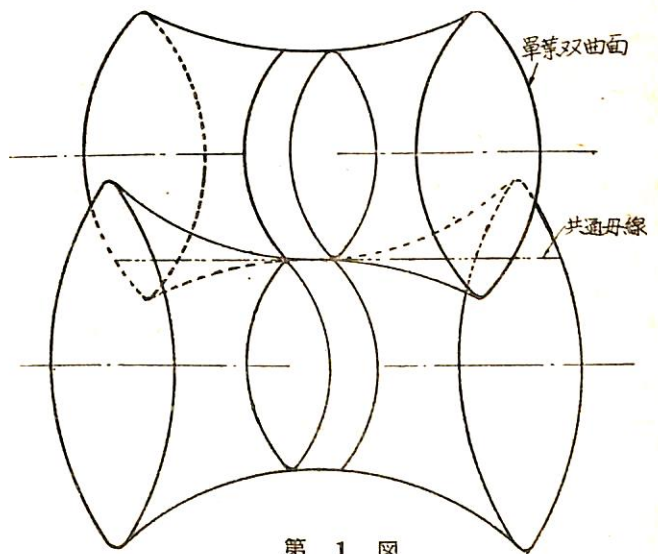
が影響するもので、その内の齒車の割出回転精度を向上させるためのテーブルの親ウォーム齒車の精度は、現在の世界一流のメーカーのものでも直径数メートルの大型ホブ齒切盤の親ウォーム齒車の累積ピッチ誤差はせいぜい8秒程度、これ以上の精度の要求は困難とされている。また(2)、(3)の項についても精度向上を困難にする要素が多く、単に齒切盤の精度向上にのみ依存出来なかつたので従来からホブ切り又は形削された齒車を更に精度の高いものとするために研削砥石を用いる齒車研削盤やラップ粉を用いて仕上げるラッピング機械が用いられて来た。しかし齒車の研削は高度の熟練と長い加工時間を必要とし、ラップ仕上はこれによる大型船用減速齒車の精度向上については未だ疑問がある。

ここに精度向上と生産向上との両者を兼備した新しい工作法として1932年シェービング加工法が登場した。この加工法はその後1942年米海軍が軍艦用に用い、続いて英国海軍がこれを用い、損傷した数多くの船用減

速齒車齒面の再加工にも利用し、さらに商船用にも用いられるようになり、現在では欧米の船用減速齒車はシェービングすることが普通になっている。とくに齒車の焼入法の発達に伴い焼入による齒車の歪が殆んどなくなったので、焼入研磨の従来の方がシェービング後焼入の方法に置き換えられ、シェービングは研削にとってかわりつつある。当所にも齒車研削と齒車シェービングにつきあらゆる方面から諸種の批判検討を加えたが、その一例を第1表に示している。この表からも結論づけられるように大型船用減速齒車の精度向上にはシェービングを採用することにした。次にシェービングにつき述べることにする。

3. 齒車シェービングの原理

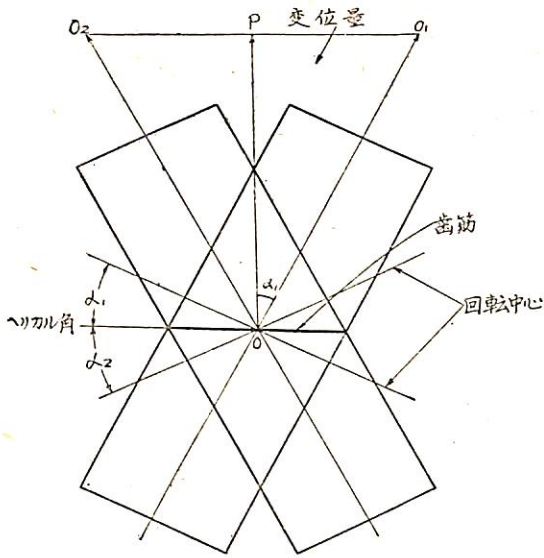
齒車シェービングは創成仕上法の一つであるが、他の方法は強制的に運動を与えているが、このシェービングでは小型の場合はカッターを駆動し被削齒車を従動させ、大型の場合は反対に被削齒車を駆動しカッターを従動させて仕上げる方法である。即ち僅かに仕上代を残して齒切された齒車の作用面を僅かに削り取るというよりはむしろシェービングという言葉の語義通り削り取って一層精度の高い且つ良好な仕上面を得る方法であって、その原理は喰い違った軸の間に用いられるねじれ齒車の



第 1 図

第1表 シェービングと研削法との比較

項目	歯車シェービング法	歯車研削法
1 歯型の修正	シェービングカッターの歯型を修正して行うので比較的容易である。	ピッチブロックを修正して行うが困難である。特にピッチブロックのない大型機械の場合には困難である。
2 加工時間	シェービング代は歯型5~8Mで歯厚にて0.08~0.12mm程度で切削周速は110~150mm送りは0.15~0.25 mm/revで加工時間は短い。	加工時間が長い。数倍乃至数十倍かかる。
3 加工出来る硬度	普通RC20~30(BH230~290)が加工出来る。最高RC45迄は加工出来る。	硬度に制限がない。
4 表面粗さ	入念に加工すれば0.6μ、一般には2μ程度である。	ワスクロス粗さ4μ最新の改良型では1μである。尚研磨割れする等があるから注意を要する。
5 温度調節	加工時間が短いから必ずしも必要としない。	1°F以内の範囲に保つ必要がある。
6 工具の寿命	1回の研直に0.02mmとすれば20回研直に可能である。1回の研直で少くとも50台の減速歯車の加工が可能である。	
7 ダブルヘリカル歯車の中間の隙	ホッビングの場合より少なくてよい。	砥石直径280φ故少く共200mmを必要とする。よってマーズギヤグラインダーではシングルヘリカルを推奨している。
8 精度	前加工の精度に影響されるが大体前加工の $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ となるカッターの精度が特に大切である。 シェービングの場合歯車の精度に及ぼす要素について言えば次の如くて、0印は影響するもの、X印はしないものを示す。即ちホッビングマーズグラインディングの場合より少い。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 歯車素材の製作精度と取付精度 ○ 工具精度及び工具と歯車素材との関係位置の精度 ○ 歯切機械各部の心合精度 × 割出ウォームからテーブルに送る迄の回転精度 × 機械を構成する固有歯車の精度 × 替歯車の精度及び計算の精度 × 送りねじの精度 ○ 機械各部の剛性 ○ 工具の送りによる歯面の凹凸度 	マーズピニオン研削盤で次の如くである 隣接ピッチ誤差 0.005mm 累積ピッチ誤差 0.06 mm(直至1mに付き)
9		研削砥石に不均一荷重がかかる並んで精度が出ない。又砥石砥直機構が正確でないといけな。割出機構のため歯車が大きくなるとピッチ誤差が大きくなる。



第 2 図

嚙合運動を利用したものである。次に歯車シェーピングの原理を理解するためにねじれ歯車の嚙合を考えて見るに第 1 図に見る通り喰い違った二つの軸の間に 1 本だけの共通母線を持った回転体を考えるとそれは単葉双曲面となる。この喉門部を円筒と考え、これにインポリュートねじ面の歯を刻むとねじれ歯車となる。ねじれ歯車の嚙合った歯面を考えるのに、第 2 図に見る通り今嚙合している両歯車の共通点は次の瞬間 O_1, O_2 の位置までそれぞれ移動するが、この場合嚙合しているということのためそれぞれのねじれ歯車の歯面に直角な変位は相等しくなる筈であるから次の式が成立し、

$$OP = OO_1 \cos \alpha_1 = OO_2 \cos \alpha_2$$

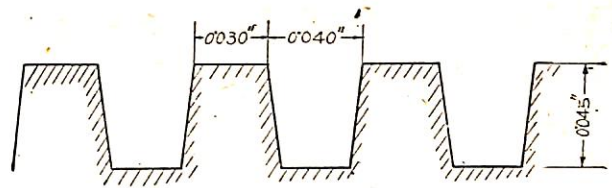
この変位を分解するとこの両ねじれ歯車の接触歯面間には

$$O_1O_2 = OO_1 \sin \alpha_1 \pm OO_2 \sin \alpha_2 \\ = OP(\tan \alpha_1 \pm \tan \alpha_2)$$

(+) はねじれ角異方向の場合

(-) はねじれ角同方向の場合

だけ歯筋方向に滑りが起るので、このねじれ歯車の一方の歯面にプロファイル方向に刃溝を刻み焼入研磨して工具とすれば、この滑りだけ僅かに削り取るという切削作用が働くことになる。この工具即ちシェーピングカッターの刃溝は第 3 図の如きものであり、この刃溝の被削歯車歯面への接触の状態を考えるのに、刃溝は加工されるべき歯面に近付き接触し僅かに滑ってから離れるので、刃溝の端部で僅かに切削されると共に刃溝先端のランドによりこすられて歯面に光沢を生ずるものである。なお



第 3 図

この切削を歯筋方向全体に及ぼすために送り運動をさせる。

4. 歯車シェーピングの特長

歯車シェーピング加工法とは極めて正確に作られたカッターと被削歯車とを正しい中心距離に保って回転と往復運動をさせ仕上げるもので大体次のような特長がある。

(a) カッターと被削歯車が他の何等の拘束なしに嚙合して加工される故、カッターそのものの精度と被削歯車大きい場合はカッターの送り方向と被削歯車の回転軸心の平行度及び被削歯車、カッターの軸受のクリアランス以外にその精度を左右する要素はないので機械構造は極めて簡単で、歯切盤や研削盤のように機構的誤差も少く機械の精度向上も容易である。特に多量生産の場合は一応段取を決めると後は素人工でもよい。

(b) カッターの精度はそのまま直接被削歯車の精度に影響するのでカッターは特に入念に加工されねばならない。カッター精度の一例を第 2 表に示す。

第 2 表 シェーピングカッターの精度

要 目	ナショナルブローチ社の保証精度	その他の全社の保証精度
偏 心 度	0.02 mm 以内	0.025mm 以内
歯型 曲 線 の 歪	0.005 mm 以内	0.004mm 以内
ピッチ誤差 隣接	0.005 mm 以内	0.005mm 以内
累 積	0.0125mm 以内	0.007mm 以内
カッターの孔径	0.002 mm 以内	
歯 厚 誤 差	0.0025~0.00125 mm	
面 の 換 れ		0.020mm 以内

(c) カッターと平行度以外の機構的誤差の入らない加工法だからカッターの精度向上によりホブ切りのままの歯車の偏心誤差、歯型誤差及びピッチ誤差は $\frac{1}{2}$ に向上するし、リード誤差も容易に改善出来る。

(d) 仕上面の切削機構は削り取ることと更にカッターのランドでこすり光沢を出すことであるから、ホブ切りで表面粗さ $6\sim 7\mu$ のものが $1\sim 2\mu$ に向上出来るし、被削歯車の歯面に現われるハイスポット (high spot)

第3表 當所大型齒切盤要目表

製作所	製造年	加工得る最大直径	加工得る齒幅	備考
Schless Defries	1939	5000 mm	2500 mm	隣接ピッチ誤差 10μ, 累積ピッチ誤差 8秒
Reinecker	1938	2300	1070	隣接ピッチ誤差 9μ, 累積ピッチ誤差 7.7秒
W.M. Muir	1922	4890	1980	
W.M. Muir	1913	3850	2134	
唐津	1943	2750	1016	
武田	1944	2300	600	

第4表 恒温装置

恒温室	容積 床面積 構造	770 m ³ 15.7m x 7.7m 鉄骨キャンバス風 キャンバスは防湿塗料2回塗
冷房装置	装置 効果	日本サプロ株式会社製 アンモニヤ冷凍機 型式 JWA-25 馬力 15HP 2台 実測として昭和28年7月上旬 外気温度 28°C の場合 室温を 18°C に保持出来た。
暖房装置	装置 効果	冷房用ファンを利用し 30KW 2段切換電熱器 1台 外に定置式 5KW 2段切換電熱器 4台 実測として昭和28年12月下旬 外気温度 7°C の場合 室温は 16°C に保持出来た。

第5表 當所設備シービング機械要目表

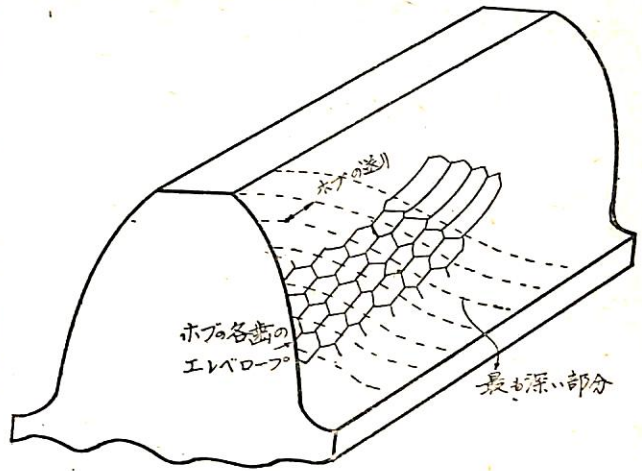
要目	G C J 36"	G C K 96"
被削齒車のピッチ円直径	4" ~ 36"	24" ~ 96" ^{*1}
被削齒車の最大外径	38"	97"
加工得る最大齒型	2D.P	2D.P
最大ストローク	^{*2} 36"	137"
カッターの寸法	7", 9", 12" 型	9", 12" 型
中心距離	^{*3} 142 ³ / ₈ "	—
クラウニング加工	可能	—

※1 目下最大直径 18" 迄可能なるホドベッド改造中
 ※2 クラウニングをする場合は 12"
 ※3 クラウニングをする場合は 62³/₈"

やアンデュレーション (undulation) は除去出来る。なお切削は極めて軽切削であるので加工応力が残らないので歪の懸念もなく大型船用減速歯車に適用して効果がある。

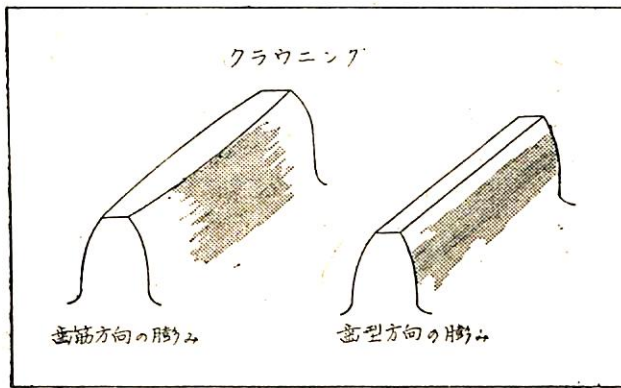
(e) 特にその切削周速度は 110~150m/min で、送りも 0.15~0.25 mm/rev の高速切削であり、加工のための機械、工具、製品の取付調整は容易で生産性は極めて優秀にして、シェーピングを採用することにより前加工のホブ切りも後加工のシェーピングで修正出来る程度即ち小型歯車の場合を例にとれば換れ角 10~15 分、歯型誤差 20~40 μ 、単一ピッチ誤差 10~15 μ 位の仕上精度を得るためには現在よりホブ切削速度、送り速度を早めてホブ切加工時間は少く共 40% の節減は出来るし、さらに仕上加工時間もこれを歯車研削に比較すればその加工時間は数十分の一にて事足り、工具寿命も長い。

(f) 他の加工法と異なり歯型の修正は極めて容易であり、特に大型歯車でなければ歯筋方向の膨らみ (crowning) をつけることが出来る。(第 4 図参照)



第 5 図

ホブの輪廓のエンベロープによる歯面の凹凸
 ホブの歯型が正しくないための歯面の凹凸
 ホブ盤の精度による歯面の凹凸
 等があるが、これ等を除去するためにはシェーピングが最も容易である。



第 4 図

5. 歯車シェーピングの重要性

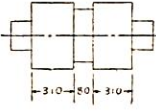
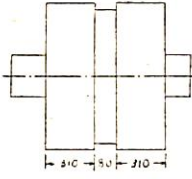
最近歯車に対して益々高負荷、高速度、高能率が要求され、その精度向上と生産性向上の優秀な点からシェーピングが各方面に広く採用される傾向にあることは周知の事実で、特にこれを減速歯車に採用して船用機関として高温高圧の蒸気タービン並びにガスタービンの製作が可能となり、従来の歯車の周速度を上げることにより主機械重量、容積を軽減し、またホブ切りだけではどうしても満足出来ない高精度が得られるので、信頼性と耐久性が著しく増すこととなった。ホブ切りにおいてはその切削機構から第 5 図に示す如き

ホブの送りによる歯面の凹凸

6. 当所の現状

当所では艦船用減速歯車の設計並びに工作に永年の豊富な経験を持ち、これに不断の研究を加えて耐高負荷、耐磨耗、高精度確保等の諸問題に日夜真剣に取り組んで努力して来た。なお減速歯車加工用の大型ホブ盤としては現在第 3 表に示す 6 台を設備し仕上歯切用としてはシース製 RF 50 型とライネッカー社 RF 6 型を、またホブとしては米国一流のメーカーたるバーバー・ゴルマン製を使用し、歯切中の温度変化による機械及び歯車の変形を防止し、歯切精度の向上を計るため恒温室を設け、第 4 表に示す容量の暖冷房装置を設備し、特に慎重な注意と優秀な技術の下に施行している。さらに種々検討を加えた結果シェーピング加工法の採用を決定したが、その場合自製の機械でシェーピングすることも研究したが、ホブ盤で加工された精度より以上の高精度を確保するためにはシェーピング機械の精度はさらに高精度でなければならぬこと及び小型シェーピング機械さえ国産化が容易でない今日、直径数メートルの減速歯車を加工する大型シェーピング機械の自製はさらに困難であり、シェーピングの効果を 100% 発揮することは望めないという結論に達し、世界一流のメーカーで早くから吹米一流造船所や機械製造会社にシェーピング機械を納入している米国のナショナル・ブローチ・アンド・マシン・コンパニ

第6表 被削歯車の諸元

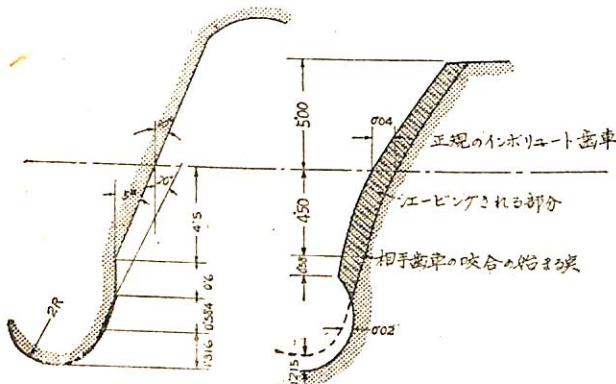
要 目		児 歯 車	親 歯 車
			
歯 数		82	194
ホ ブ	圧 力 角	20°	
	モジュール	5M	
外 径		485.929	1130.063
歯 切 刻 円 径		473.429	1120.063
歯 底 円 径		461.929	1106.063
歯 切 菱 卷 角		30°	
切 削 速 度		138m/min	128m/min
送 り 速 度		0.156mm/rev	0.14mm/rev
ス ト ロ ッ ク 回 数		6	6
切 込 量		0.075mm	0.075mm
シ ョ ー ビ ン グ 前 歯 厚		8.40mm	7.78mm
シ ョ ー ビ ン グ 後 歯 厚		8.30mm	7.69mm
シ ョ ー ビ ン グ 代		0.10mm	0.09mm

から次の2種類のシエービング機械を購入して使用し効果を挙げている。(第5表参照)

7. シエービングの実例

前加工には唐津製9呎ホブ盤を用い、被削歯車の諸元は第6表の如きものである。

シエービングの前加工はシエービングカッターの先端



第 6 図

部の磨耗、損傷を防ぐ意味で歯車の歯元部をぬすんで加工するためにこぶ付ホブ (Protuberance-Hob) を用いて加工するが、当所で用いた5モジュールのこぶ付ホブとそれとで切削した歯型を第6図に示す。

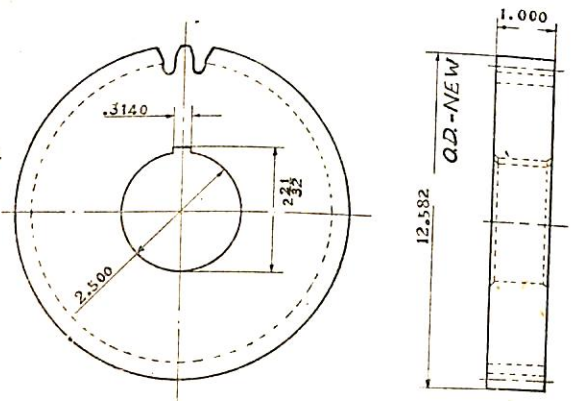
購入したシエービングカッターの寸法及び外観写真は第7図の如きもので、シエービングの作業状況を第8図、第9図、カッターと被削歯車の噛合状況を第10図、さらにシエービングにより被削歯車歯面より削り取られた切屑の拡大写真を第11図に示している。

シエービングによる精度向上につき表面精度、ピッチ誤差、リード誤差のそれぞれにつきシエービング前後を比較するに、第12図の如くなる。表面精度はスンプ写真と歯型方向と歯筋方向の針式表面粗さ検査器による拡大写真を第12図に示す。

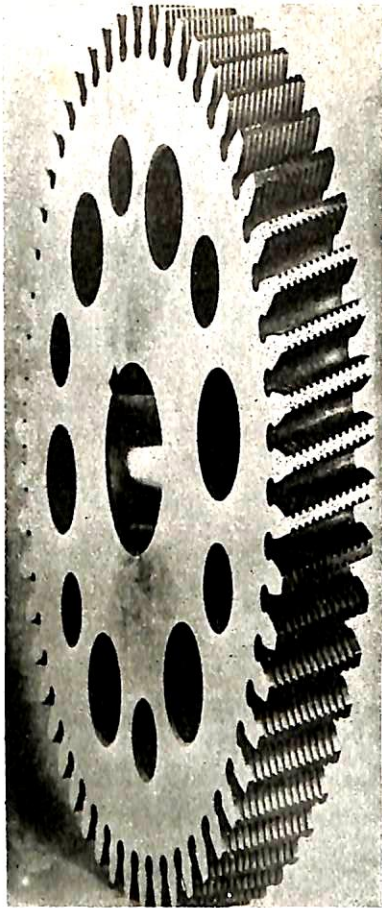
またマージのピッチ計測器で計測したピッチ誤差の比較を第

7表に示しているが、シエービングによりその誤差は1/10程度に減少している。

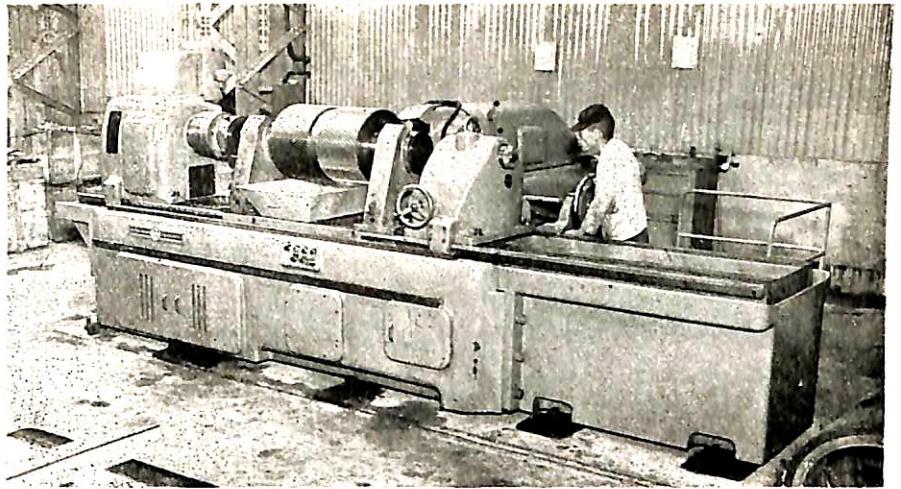
なお参考のため従来から一般に歯面の当りを見るのに用いられている所謂赤ベン当りと thickness-gage による計測値を第13図に示す。



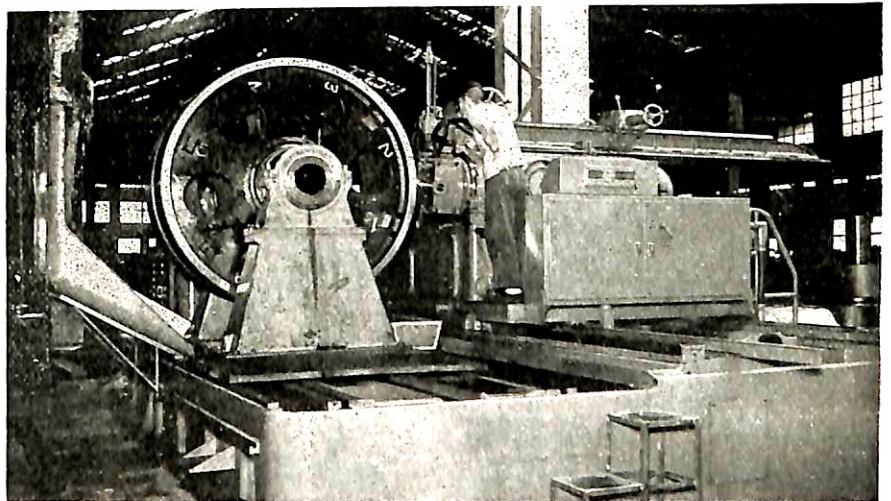
第7図 シエービングカッターの寸法



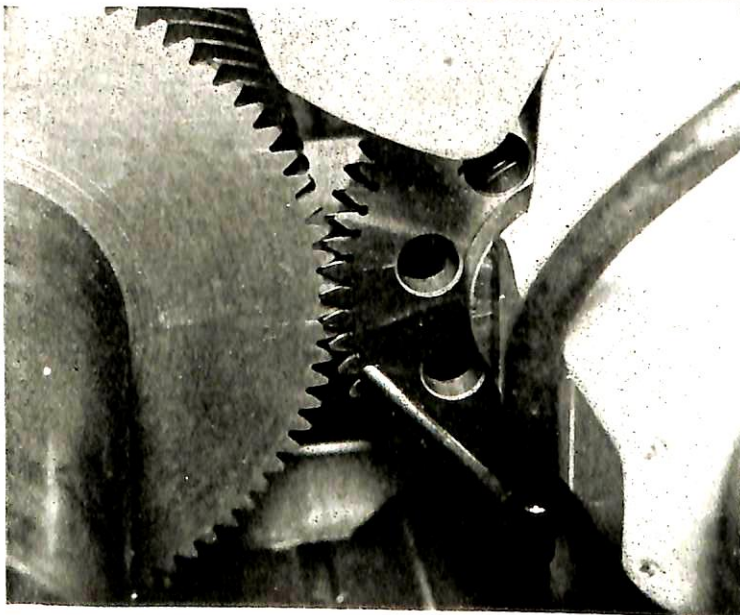
第7圖 シェーピングカッター



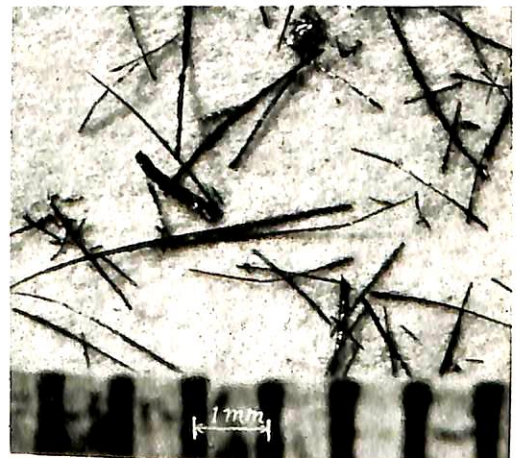
第8圖 GCJ 36" による見歯車の作業状況



第9圖 GCK 96" による親歯車の作業状況

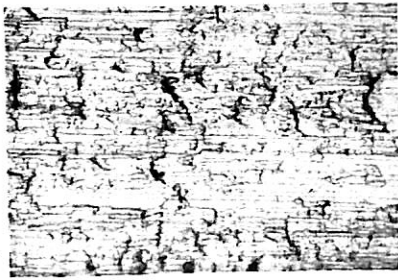


第10圖 被割歯車とシェーピングカッターの噛合状況

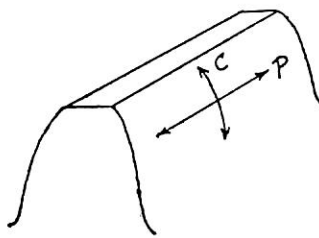


第11圖 シェーピングによる切屑

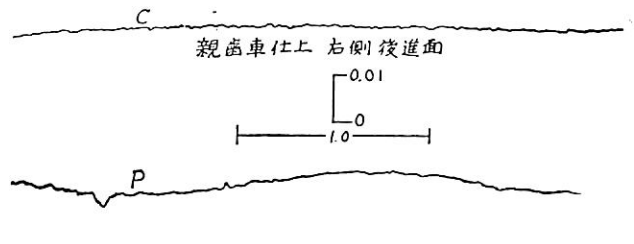
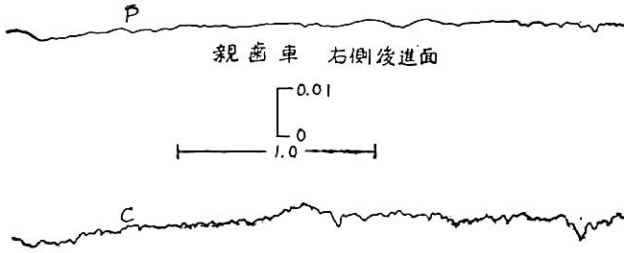
シエーピング前 (×100)



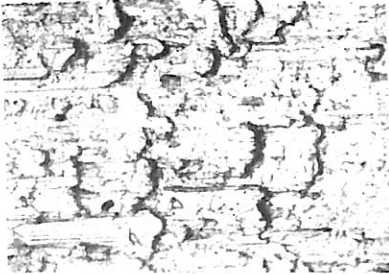
親 齒 車



シエーピング後 (×100)

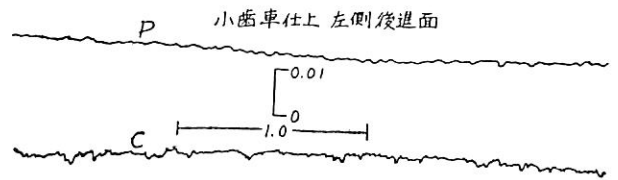
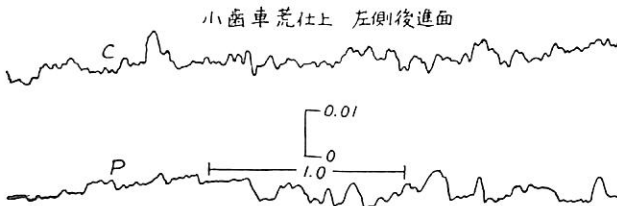


シエーピング前 (×100)



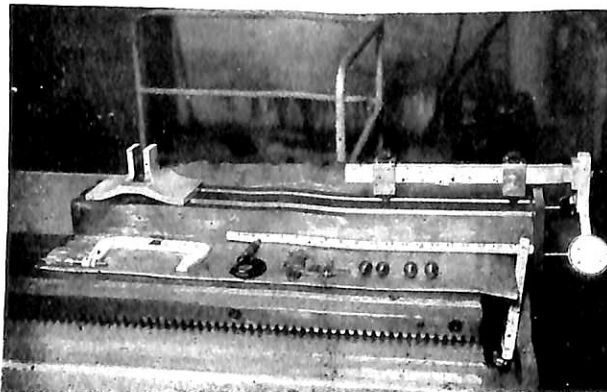
兒 齒 車

シエーピング後 (×100)

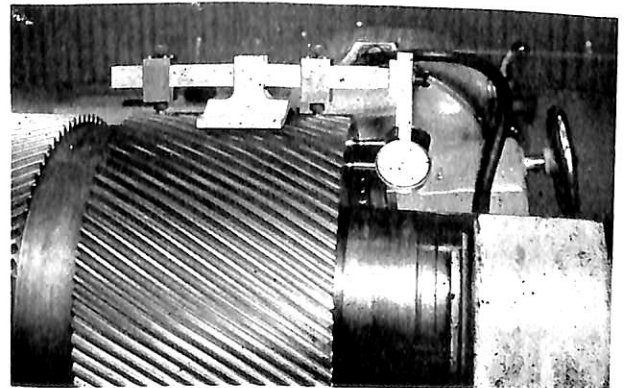


第 12 圖 表 面 精 度

第 14 圖 リ ー ド 検 査 器



リード検査器を補正器にて調整しているところ



リード検査器を使用しているところ

第7表 シェービングによるピッチ
精度の向上

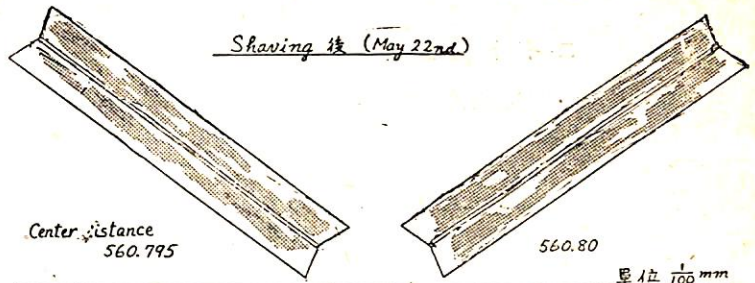
単位mm

			シエー	シエー	向上率
			ビング前	ビング後	
現歯車	隣接ピッチ誤差	RH	0.009	0.0015	1/6
		LH	0.012	0.002	1/6
	累積ピッチ誤差	RH	0.026	0.013	1/2
		LH	0.061	0.013	1/4.7
親歯車	隣接ピッチ誤差	RH	0.020	0.003	1/6.7
		LH	0.017	0.003	1/5.7
	累積ピッチ誤差	RH	0.080	0.024	1/3.3
		LH	0.069	0.019	1/3.6

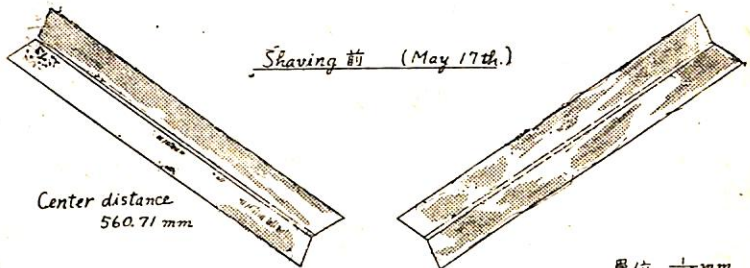
なおリード誤差の検討には第14図の如きリード検査器を自製して用いたが、これについては別の機会に詳述することとする。以上の実例から分るようにシェービングにより極めて高精度の減速歯車を製作することが出来た。

8. あとがき

以上簡単にシェービングの原理から当所の現状及びシェービングの実例につき述べたが、これからその効果を100%に発揮するためには今後さらに理論のみでなく特に多くの経験と実例を持つことであるが、そのためには大方の叱正を特にお願いする次第である。最後に本稿は弊



NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
AH	39	39	40	40	40	39	39	39	34	"	"	"	"	"	"	34.5
AS	28	27	27	"	"	"	"	"	30	"	"	29	30	30	29	29
Back lash	67	66	67	67	67	66	66	66	64	64	62	63	64	64	63	63.5



NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
AH	25	25	25.5	"	"	"	"	"	26				30			30.5
AS	25.5	"	"	"	"	25	24	24	13				11			9
Back lash	50.5	"	51	"	"	50.5	49.5	"	39				41			39.5

第 13 図

所第一機械工場長安部参事の御教示による所多かつたことを謝します。

1954年版 船舶写真集 発刊

1952年版船舶写真集につづく第3集です。永らく御待たせしましたが愈々発売を始めました。至急御申込み下さい。

B5版 上質アート写真 104頁, 日本船舶一覧表 定価 480円 (〒50円)

1952年版 船舶写真集

B5版 上質アート写真96頁 定価 300円 (〒50円)

第2次大戦におけるドイツ海軍艦艇 深谷 甫編

B5版 上質アート写真, 船型図, 要目表 定価 800円 (〒50円)

船舶技術協会

技術短信

ロイド協会統計

1954年3月末現在世界各国建造中船舶(100 G.T. 以上) 統計は下表の通り

建造国	隻数	G.T.	G.T.%
英本国及北アイルランド	323	2,175,760	35.23
オーストラリア	12	58,435	3.31
カナダ	17	107,480	
インド	11	25,680	
英領植民地	4	12,593	
ベルギー	23	134,856	2.19
デンマーク	27	146,439	2.37
フィンランド	29	40,469	0.66
フランス	47	402,166	6.52
ドイツ	141	644,361	10.45
インドネシア	4	896	0.01
アイルランド	2	1,740	0.03
イタリア	41	304,192	4.93
日本	75	357,090	5.79
オランダ	132	479,460	7.77
ノルウェー	54	197,626	3.20
ポルトガル	7	13,326	0.22
スペイン	60	126,850	2.06
スウェーデン	54	409,376	6.64
トルコ	9	6,880	0.11
アメリカ	41	486,953	7.90
ユーゴスラビア	24	34,373	0.56
計	1,137	6,167,002	100.00

油槽船建造中統計(1954年3月末現在)

建造国	タービン船		ディーゼル船	
	隻数	G.T.	隻数	G.T.
英本国及北アイルランド	42	578,854	50	538,144
カナダ	1	17,800	—	—

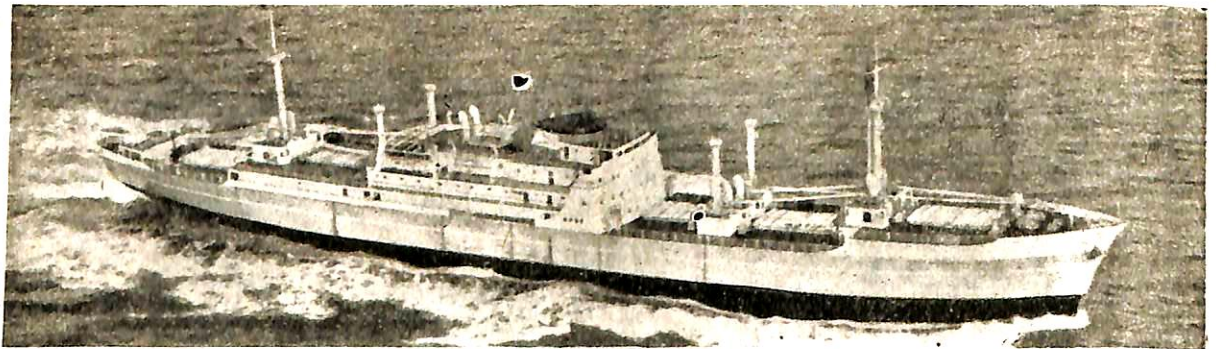
ベルギー	2	36,500	6	65,626
デンマーク	—	—	6	69,850
フィンランド	—	—	6	9,045
フランス	14	233,377	5	49,275
ドイツ	19	275,687	13	69,399
イタリア	10	151,250	12	90,290
日本	6	84,750	14	48,310
オランダ	16	213,210	11	75,387
ノルウェー	—	—	13	115,269
スペイン	—	—	6	43,330
スウェーデン	4	49,910	21	246,609
アメリカ	21	379,278	1	1,500
計	135	2,020,616	164	1,422,025

新造貨物船 St. John 号

本船は船主 South American Saint Line, Ltd で本年2月 J. L. Thompson & Son, Ltd. (Sunderland) で建造された。St. Essylt, St. Thomas の姉妹船で南米定期航路に就航する。

全長 472 呎 5 吋, 垂線間長 440 呎, 型幅 59 呎 4 吋 型深 39 呎 8 吋 (shelter dk. まで), 総噸数 6,888 噸, 純噸数 3,778 噸, 載貨重量 9,800 噸 (吃水約 25 呎 1 吋) 主機は Doxford ディーゼル機関 (5 気筒) 1 基, 経済出力 5,300 BHP, 114 RPM, 低質油を使用する。

本船の処女航海は Sunderland からブレーメン, ハンブルグ, アントワープ, リオ デ ジャノイロ, サントス, センテピエド, パヒア, ロンドンで総距離 13,146 哩, 往航平均 5,000 IHP, 103 RPM で, 平均速力 14.68 ノット, 1日当燃料消費量 17.02 トン (ディーゼル油) 復航平均 5,500 IHP 108.1 RPM で平均速力 14.75 ノット. 1日当消費量は 19.58 トン, 即ち 0.335~0.381b/IHP.Hr であった。



ST. JOHN 号

技 術 短 信

ノルウェーのディーゼル貨物船

Ellen Bakke

ノルウェーの Aktiebolaget Götaverken 造船所で最近竣工した Ellen Bakke 号(船主 D/S. A/S. Lisbeth, ノルウェー)
 全長 507呎0吋
 型幅 63呎6吋
 型深 (shelter dk.) 41呎6吋
 " (main dk.) 31呎0吋
 吃水 28呎7吋
 貨物艙容積 一般貨物 (grain) 540,000立方呎
 冷凍貨物 (bale) 100,000 "

イギリスのディーゼル貨物船の速力と燃料消費量比較

Motor Ship June 1954

船名	D. W	速力(節)	B. H. P	燃料消費量	
				1日当り lb	bhp hr.
Stylehurst *	10,000	13.31	4,100※	17.84	0.4
Barrington Court *	10,000	12	3,300×	12	0.40
Thistledowne	10,000	13.69	4,400×	16.34	0.40
La Hacienda *	10,000	12.53	4,400×	12.59	0.40
Temple Hall *	10,370	12	3,300×	12	0.40
Clan Macdougall	10,000	16.7	9,300※	37.3	0.39
Alcinous *	9,300	15.86	6,474※	26.76	0.386
Bellerophone *	9,300	16.2	6,515※	27.9	0.395
Anchises *	9,300	15.45	6,710※	27.94	0.38
Windsor *	10,000	12.77	4,400×	13.05	0.38
Soudan	11,100	16.07	8,950※	34.84	0.36
St. John	9,800	14.75	4,900※	19.58	0.38
Empire class	10,000	15	6,800×	25	0.39
Hudson Deep	7,800	12.2	2,600※	9.89	0.36

主機出力及回転数 8,200BHP, 112RPM

* 船用重油使用 × 定格馬力 ※ 経済出力

航海速力 17kn

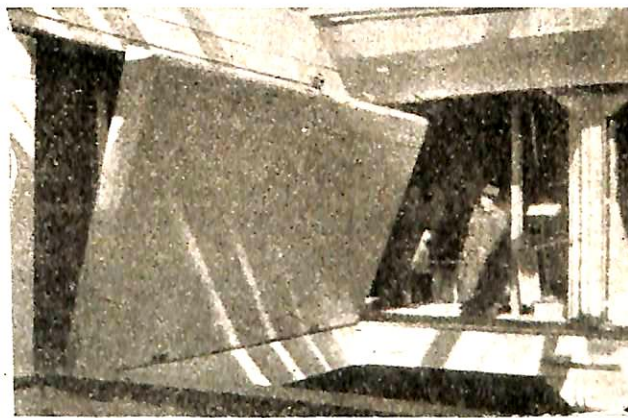
船級 LR

本船にはつ6の防熱冷房室があり、1室は -20°Cに、3室は -15°Cに、2室は -0.5°C に調整保持される。

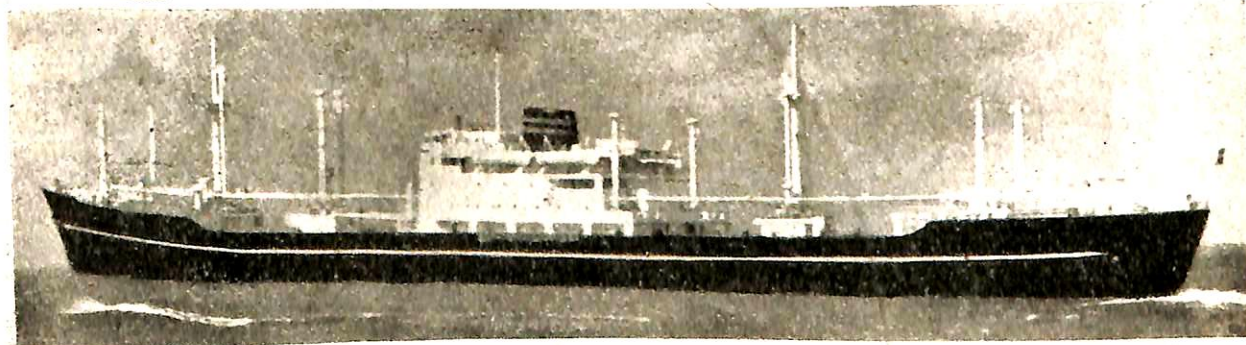
Tween deck の鋼製ハッチカバーは Götaverken 造船所の新設計になったもので、4枚に分れたハッチカバーが、左舷及び右舷側に開くようになっている。全開すれば丁度垂直壁の如くなる。(写真参照)カバーを閉めるときは丁度甲板のように平坦になる。

カバーの開閉はすべて簡単に携帯用圧縮空気エンジンで操作される。

主機は Götaverken 製単動2サイクル9気筒ディーゼル機関1基で全熔接構造である。気筒径 760mm, ピストン行程 1,500mm。



Götaverken Tween-deck Steel Hatch Cover.



Ellen Bakke

—————艦 艇 短 信—————

イギリス女王御召艇 BRITANNIA 号

Britannia 号は 1952 年 2 月 John Brown 造船所に発注された。同年 6 月 16 日起工、1953 年 4 月 16 日エリザベス女王の御命名があつて進水、1954 年 1 月 11 日竣工して海軍省に引渡された。本船は王室ヨットとしての他に病院船としての設備も有している。

全 長	412 呎 3 吋
垂線間長	360 呎 0 吋
型幅(最大)	55 呎 0 吋
“(上甲板)	54 呎 6 吋
型深(上甲板まで) 船体中央より	45 呎後方にて
	32 呎 6 吋
“ “ 船垂線にて	40 呎 4 吋
“ “ 艏垂線にて	33 呎 10 吋
満載吃水	15 呎 7 1/2 吋
同上排水量	4,715 噸
船体係数(15 呎 3 吋吃水にて)	
ブロック係数	0.518
ブリズマチック係数	0.562
ミッドシップ係数	0.922
ウォータープレーン係数	0.687
総 噸 数	5,769 T
主 機	John Brown 製蒸気タービン 2 基
最大出力	6,000SHP(285RPM)×2=12,000SIP

公試速力	22.75kn
航海速力	21.0kn
航続距離	2,000 哩(20kn)
燃料搭載量	330 噸
船 級	LR, 及び英海軍省

救命設備		
40 呎	Royal barge	1 隻
35 呎	中速モーターボート	2 隻
32 呎	モーターカッター	1 隻
27 呎	ジョリーボート	2 隻
16 呎	高速モーターディンギー	2 隻
14 呎	セイリングディンギー	2 隻

英国新造艦艇

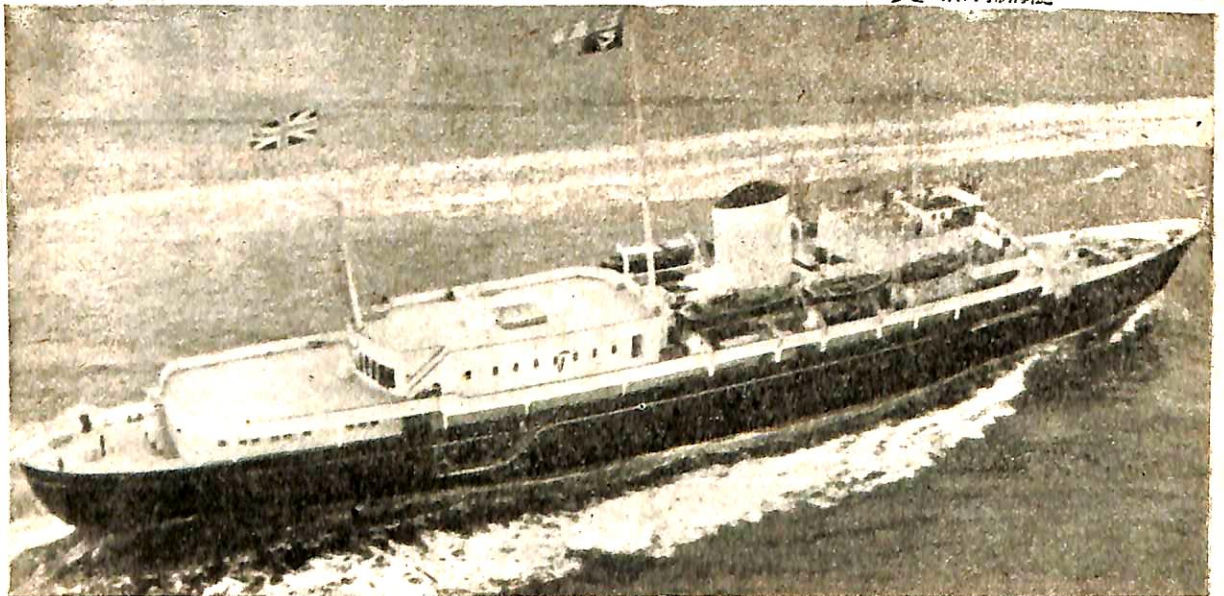
◎ H.M.S. Warmingham (英) 沿岸掃海艇

全長 106 呎 5 吋, 垂線間長 100 呎, 幅 21 呎 2 吋。英国各地造船所で建造中の同型艇の 1 隻でテムズ河で建造された最初の船である。主機は Davey, Paxman & Co. 製, S. L.M. 機関装備, J.I. Thornycroft & CO (Southampton & Hampton-on-Thames) 建造, (1954 年 4 月 23 日進水)

◎ H.M.S. Frettenham (英) 沿岸掃海艇

Warmingham と同型艇, NATO 用として建造されたもの。(1954 年 5 月 17 日進水)

◎ H.M.S. Laleston (英) 沿岸掃海艇



Her Majesty's Yacht BRITANNIA

艦 艇 短 信

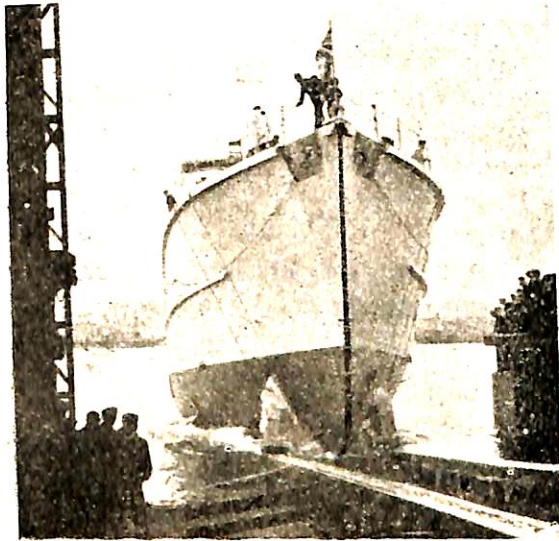
前号掲載の Kirkliston と同型艇, Harland & Wolf 造船所 (Belfast) 建造, 主機は Mirrlees, Bickerton & Day 社製 S L.M.-M 2 WR 型機関 2 基装備。(1954 年 5 月 18 日進水)

◎ H.M.S. Iveston (英) 沿岸掃海艇

Laleston と同型艇, Philip & Son 造船所建造。(1954 年 6 月 1 日進水)

◎ H.M.S. Highburton (英) 沿岸掃海艇

John I. Thornycroft & Co. 建造。上記と同型艇。主機に Deltic エンジンを装備しているのはこの級の最初の艇である。(1954 年 6 月 2 日進水)



H.M.S. Highburton

◎ H.M.S. Ickford (英) 沿岸防備艇

前号掲載の Brayford と同型艇, Rowhedge Iron-works 会社建造 (1954 年 6 月 17 日進水)

米海軍の給油艦 Mississinewa 進水

5 隻の大型給油艦の第 1 隻として New York Shipbuilding Corp. 造船所 (Camden) で 6 月 12 日に進水した。

第 2 隻の U.S.S. Hassayampa も 9 月中旬には進水する。

全長 655 呎, 幅 86 呎, 満載排水量 40,000 トン, 貨物油搭載量 28,000 トン, 乗組員 300 名

主機は二段減速蒸気タービン 2 基, 双螺旋

である。給油艦の名は河名を用いるが, 本艦は Mississinewa 第 2 世で, 第 1 世は 1944 年 11 月 20 日南太平洋で日本の小型潜水艦に雷撃沈された。

NATO パトロール艇 9 隻建造

現在フランス造船所はアメリカからの注文で支えられているが, その中 NATO (北大西洋条約機構) 諸国の海軍に割当てられるパトロール艇を 9 隻建造している。

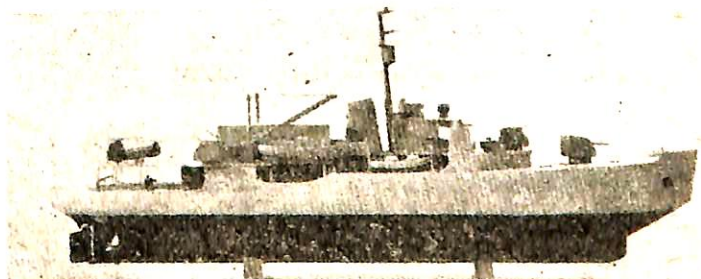
これらの艇は英海軍用に建造されたものと異り, 長さ 170 呎, 幅 22 呎 10³/₄ 吋, 主機は SEMT-Pielstick の 14 シリンダー高速機関で, 減速歯車で二軸を回転する。合計出力は 3,240HP である。

21,000HP の世界最大の砕氷船

米海軍から発注されたこの最大で最高出力の砕氷船は "Glacier" と呼ばれ, 目下 Ingalls Shipbuilding Corp. の Pascagoula 造船所で建造中である。

長さ 310 呎, 幅 74 呎, 排水量 8,320 トン, 主機は Westinghouse 社製の 10,500 BIP モーター 2 基で推進する。また各出力 1,700 kw のディーゼル発電機 10 台を備えている。

推進モーターは直径 15 呎あり, 重量 108 トン, 砕氷は電気的操作用で船を heel して行う。米海軍としてはこの船を今後砕氷船の標準とするだろうといわれている。



U.S.N. Ice-Breaker Glacier の模型

造 船 講 座

造 船 工 作 法 (八)

三菱日本重工業株式会社
横浜造船所造船工作部長

石 川 清

6 艤 装 工 事 (その二)

3. 銅 工 工 事

1. 銅工工事の範囲

銅工工事は元来非鉄金属、主として銅の加工工事をいい、鉄を加工する鉄工工事と対称するものであるが、現在では主に管工事全般を指し、さらに薄板小物の細工工事を含む。即ち

(1) 管工事

船内罫書、型取、管曲、鋳付、船内取付、各種金物取付、締付、バンド、コック、バルブ類の取付、船内諸試験等であり、これに伴う電気溶接、瓦斯溶接及び切断等を含み、また鋳、各種ピース、バンドの製作、バルブ、コックの手直し、さらに、保温保冷の工事も含むものである。

(2) 薄板小物細工工事

鉄、銅、真鍮等の薄板の小物加工工事をいい、漏斗、小型タンク、浮子、受皿、濾器、伝声管ラッパ等を製作する。本工事に伴い、電気、瓦斯溶接の他に鋲付作業が行われる。

2. 銅工工事の特性

(1) 銅工工事が所掌する諸管工事は、船の通航機能を制する重要な部分で、人体でいうならば血液循環系統ともいうべきものである。

(2) 新船の艤装工事の中で、他の工事に先行して船台上にて船体の構成に従って工事を進めることが必要である。且つ他工事との関連多く、緊密な連絡と協調が非常に重要である。

(3) 管内には一般に流体を通す故、タイトネスが大切である。

3. 工場配置

(1) 銅工場位置の基礎的条件

銅工場の位置は造船所全体の配置に左右されるが、次の条件を出来るだけ満たす位置が選ばれる。

(a) 船台、艤装岩壁、管材倉庫、管材置場、他の艤装工場等に近いこと。

(b) 材料製品を上記各場所に運ぶに便利なこと。

上記は基礎的条件であるが、他工場位置との関連も考えねばならない。即ち、各工場について船台、艤装岩壁、船渠等との工事的緊密度を判定して各工場の適当な位置が決定し得る。

(2) 工場設備

(a) 材料置場

管粗材の置場は管曲場の近くに設けるのが普通であるが、倉庫より必要の都度管を簡便に受取ることが出来れば管置場としての面積は少くとも良い。管の整理は使用の都合上、材質、寸法別の区分が望ましい。

(b) 現図場

現図場は管の展開、型棒の成型に必要であり、火気、騒音、塵埃等の少い所で、しかも管曲場、鋲付場に便利な場所が良い。床は普通コンクリートか或は木張りの床とすることが多い。

(c) 管曲場

管曲は熱間曲と冷間曲とに分けられるが、特殊管以外は極力冷間曲に移行させるのが能率的である。管曲場の施設としては次のようなものが必要である。

(イ) 砂詰場及び砂抜場 焼曲に際して砂又は砂利を管に充填するための設備であるが、人力又は機力によって砂を5m程度のフラットまで揚げるための砂揚装置、次にフラットより管に砂を充填した後これを固く詰めるために人がハンマーで軽く叩く方法と、機力にて管を叩き、又は管を上下動させる砂詰装置がある。一方焼曲後詰めた砂を出すべき場所と同時に、使用後の砂を選別利用するための砂篩又は分離装置が備えられる。

(ロ) 定盤 定盤は普通蜂巣定盤を適当に組合せ配列して使用する。

(ハ) 炉 加熱炉には石炭又はコークス炉、重油炉、ガス炉の三種があり、又これを併用するものがあるが、一般に重油炉を用い、次に石炭炉が多い。炉は一般に定盤の直ぐ側に高さを定盤高さと同様に

して設け、固定式と移動式がある。炉の形は方形と円筒形が多い。

(ニ) 燃焼装置 炉に対しては送風機、或は圧縮空気を送るよう配置する。重油炉には重油重力タンク、重油濾器も必要である。更に重油炉、ガス炉にはそれぞれ適当なバーナーを設ける。

(d) 索引装置

加熱した管を曲げるために管は定盤上に固定して管の一端にワイヤー又はチェーンを掛けて索引する装置である。

(e) 鋳仮付場

定盤又は鉄板製の台を設けてフランジの仮熔接を行う。直管の場合は鉄製の台で良いが、曲管の場合は定盤が必要である。

(f) 熔接場

仮熔接した鋳等を本熔接する所であり、電気熔接、或は瓦斯熔接を行う。設備として電気熔接機、アセチレンガス及び酸素が必要であるが、ともに工場外に発生装置を設けて工場内に導管にて直送する場合と、ガス小型発生タンク及び酸素瓶にて作業する場合もある。

(g) 仕上場

熔接を完了した管のフランジ面等を試験前に仕上げる場所である。

(h) 水圧場

水圧場は水圧試験用として適当な水圧ポンプ、ヘッドタンク、手動ポンプ等が必要である。気圧試験用として空圧圧縮機、又は直送の圧縮空気をを用いる。気圧試験の場合、管を水の中に入れると漏洩発見が容易なため、水タンクを備える場合もある。水圧は40kg/cm²まであげ得る必要がある。

4. 機械及び能力

(1) 管曲機

大体6"程度までの管を冷間曲げする機械で、型式は種々のものがある。即ち、電動油圧型、電動ギヤー型、水圧ラム型等である。

(2) 管切断機

弓鋸盤、円鋸盤、グラインダー式切断機等がある。

(3) ねじ切機械

大体6"までねじを切り得る機械である。

(4) グラインダー

ツールグラインダーとフランジ面仕上用のサーフェィスグラインダー(径最大36"程度)等がある。

(5) その他

フランジ製作、その他一般工作用として、旋盤、ポ

ーリングマシン、ミーリングマシン、スロットティングマシン、シェーバー、水圧ポンプ等があり、薄板工作用としてプレス、シアリングマシン、ベンディングローラー等がある。

5. 管加工作業

(1) 一般型取法

(a) 普通に用いられる方法は現場のマーキングを基準として型棒を使用して型を取る。型棒の材質は軟鋼でそのサイズは下記の如きサイズのものを用いる。

管径	棒径
1 1/2" まで	3/8"
2" ~ 4" まで	1/2"
5" 以上	5/8"

(b) 型棒に取った型は管の中心線を形成しておらねばならぬ。但し、管径小なる場合は管の外側にそって取ることもある。

(c) 型が長くて持運びその他で、変形の恐れある場合は、適当にその部分に余分の型棒を当てがって針金でくくり合せて補強しておく。

(d) Cold bending machine を用いて冷間曲げをする場合は一つの管径に対して三種の曲げ半径を統一規定して、型棒で型を取る際もこの規定の曲げ半径によって取るようにする。

(e) 同一型新船を引き続いて建造する場合は型にそれぞれ符号を附し、連用出来るよう保存する。

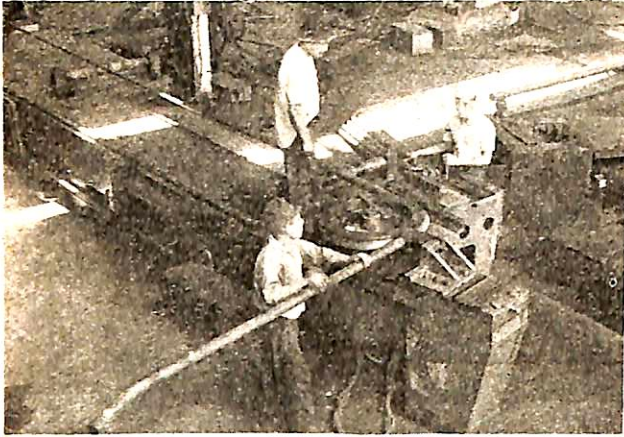
(f) フランジの附く所はフランジの面に相当する位置を型棒上にマークしておく。

(2) 現図型取法

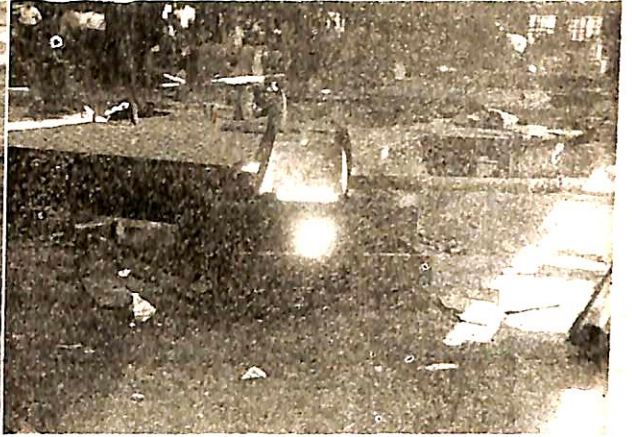
(a) 図面寸法を現図場にて実寸法に引直して現図を取り、これに型棒を合せて型取る方法がある。これは主として比較的単純な配管系統に用いられている。いまだ貨物船の排水管の如き複雑なパイプラインには適用されておられない。但し船体自身に相当の誤差があるので、例えば隔壁から隔壁へのパイプラインの場合一個所は(即ち主としてこの場合は隔壁の貫通ピースが選ばれるが)現場合せをして製作誤差及び船体の誤差を逃がす必要が生じてくる。図面型取法によれば、図面が正確明細なることを要するために、図面の複雑化及び製図に手数を要することはまぬがれない。

(b) 以上の現図型取りの外に船殻現図場の body plan を基礎とし、これと配管図とを引合せながら型取りを行う方法がある。この方法は主として単純な立体的、配管系統即ち空気、測深管及び甲板排水管等に應用する。この場合も船体誤差のため一個は現場合せして逃げる必要がある。図面には管のデッキ、及び隔壁貫通位

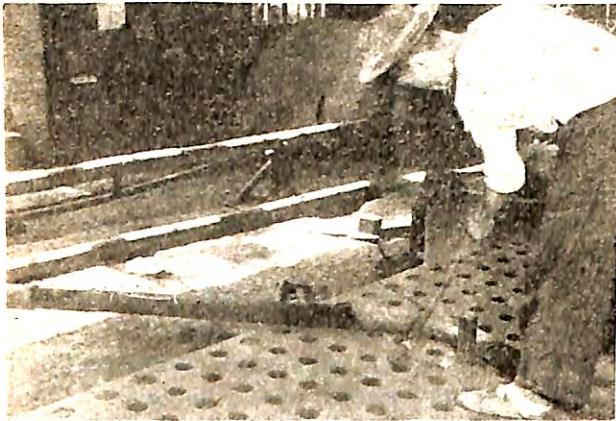
造船工作法 (銅工工事 本文対照)



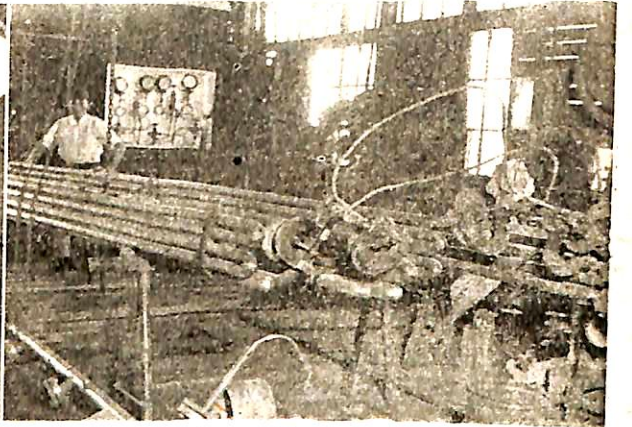
電動油圧型冷間曲機



重油炉で加熱中の管



管焼曲作業



水圧場



ガス熔接

置及び外板より管中心線までの距離等の寸法を記入しておく必要がある。この場合特に注意すべきは、船体図及び配管図をよく検討して船体の一部と当たったり、不体裁な配管とならないよう注意する。

(3) 曲加工

(a) 焼曲げ

砂は出来るだけ熔点の高い物を選び、管の一端に木栓を打ち込み砂を詰める。これは焼曲げの際管が偏平になるのを防止するためのもので十分固く詰めることを要する。

砂詰後曲げを要する部分を加熱炉にて適当温度まで加熱する。加熱温度は管の材質により下記の如くである。

普通鋼管	800°~900°C
銅管	600°~700°C

加熱は管の内部まで十分行きわたるよう相当時間をかける必要がある。鋼管一回の加熱時間は大体下記の通りである。

管径	加熱時間
50m/m	10分
100 "	25 "
160 "	40 "
200 "	60 "
300 "	70 "

加熱された管を蜂巣定盤上に置き、ポンチを立てて管の曲げんとする場所になるべく近い所をはさみ、管の一端をウインチ等にて引張って所定の寸法迄曲げる。この際パイプがつぶれるのを防ぐためポンチに管径の *curvature* を持った当金を当てる。曲げると外側の肉厚が薄くなるから水をかけて薄くなるのを極力防ぐ。普通所定の曲げ角度より若干曲げ越し、再び曲げ戻しをするが、かくすることにより、管が偏平になることを相当防止し得る。

(b) 冷間曲げ

3/4" 以下の管は焼曲げと同様の曲げ方法でしかも焼か

ずに冷間加工出来、しかも人力で曲げ得る。曲げ半径の小さな管は砂を詰め、大きな管は砂を詰めずに曲げる。

冷間機械曲げの一例として油圧式ロータリー型の場合の管曲作業について述べる。

(イ) 管曲げ加工範囲 1"~6³/₈"

(ロ) 曲げを行う前の種々の段取

曲げんとする管の管径に適した *clamp block*, *pressure block* 及び *mandrel* (第1図参照)を管曲げ機に取付け、しっかりとネジにて固着する。マンドレルの位置は、A部がホームとパイプの切点よりも若干進んだ位置にあるべきで、その値は管径及びマンドレルと管の間隙により異なるが、大体 2~6m/m で、径が大きくなるに従い進みは小さくすべきである。これをうまく調整しないと曲りの内側にしわを生じたり、又は偏平になるから注意を要する。マンドレル径とパイプ内径との差はこれも管径により相違があるが、1~3.5m/m 程度で管径が大きくなれば差も大きくなすべきである。これは管の製品公差より来る内径の大きさの変動をさけるための処置で、楕円化量を少くするためにはこの差は小さい方がよい。その後でマンドレル及びプレッシャーブロックに十分油をぬり、マンドレルに曲げるべき管を嵌入し、クランプブロックにて管をしめかきとつかみ、次にプレッシャーブロックを軽く管に当てがって曲げの反力をこれにもたせる。

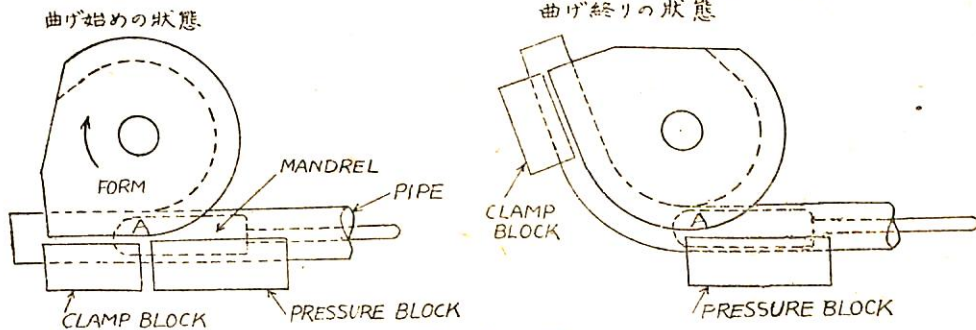
(ハ) 曲げ作動

ホームを回転させ、管を所定の角度まで曲げるが、1名は機械を動かす任に当り、1名は型を当てがい合図する。管は各々の材質に応じ曲げ直後 *spring back* するから、若干これを見越して曲げ過ぎにしておく。

6. 管接合法

(a) 電気溶接法

使用範囲は管径その他種々の条件の相違により明確に定め難いが、次の標準によれば溶接の確実性を得られる。



第 1 図

フランジ溶接の場合

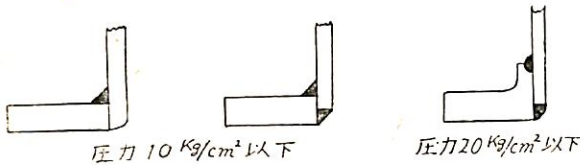
(接合部は fillet weld)---鋼管のすべての径に対し
使用

衝合溶接の場合.....肉厚 3m/m 以上の鋼管
に対し使用

鋼管以外の材質に対する電気溶接は未だ技術的に困難性
がある。

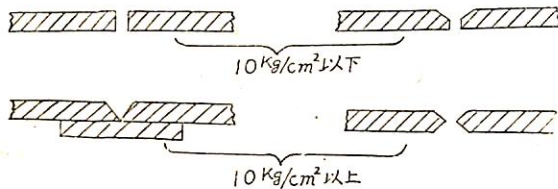
(イ) 開先の形状

フランジ溶接の形状は種々あるが代表的なもののみを
第2図に示す。



第 2 図

管の衝合溶接は第3図の如き開先準備が普通取られる。



第 3 図

上記の外に良く用いられるものとしてスリーブ接手がある。
これは管自身は衝合せとなっているが、溶接部は
fillet weld である。(第4図参照)



第 4 図 スリーブ接手

(b) 瓦斯溶接法

ガス溶接法にも種々あるが、銅工事に一番使用され
ているのは酸素アセチレンガス溶接法で、普通この場合
の酸素の圧力は 2~7 kg/cm²、アセチレンガス圧力は水
柱 90~350 m/m 程度で、火口の大きい並に溶接条件等
によりそれぞれ適した値を取る。

ガス溶接は電気溶接に比べて比較的肉薄な 3m/m 以
下程度の溶接。即ち管と管との衝合せ及び枝付溶接に主
として使用されるが、又フランジ溶接にも使用し、この
際の使用棒径は大略下記の通りである。

管径	棒径
1/2" 以下	2~3m, m
1/2" ~ 5"	3~4 "
6" 以上	5 "

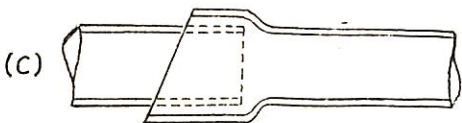
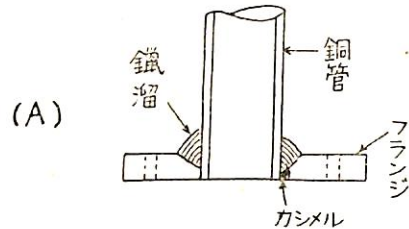
(c) 真鍮鍍付法

銅管及び黄銅管のフランジ接手及び衝合接手の接合に
真鍮鍍付を使用する。鍍付する際の被物体の加熱方法と
しては、大別して二つの方法が一般に採用されている。
即ち物体を炉体にて包み重油、タウンガス、木炭等の燃
料にて加熱するか、又は炉体等にては包まず、アセチレ
ンガスにて加熱を行う。前の方法は太径の管に、後の方
法は小径の管に利用する機会が多い。特に太径の管は熱
が逃げやすいのでこの点注意を払う必要がある。

鍍付は次の要領にて行う。

先ず溶接面を清浄にしスケールの附着せる場合はヤス
リをかける。アセチレンガスにて行う場合には接合部に
硼砂を水にといてそれを予め塗って乾かして置くか、又
は真鍮鍍に直接附着させておき接合部を一様に鍍融温
度附近まで予熱後、鍍をアセチレンガスにて接合部に対
し融解せしめる。一様に鍍が流れて行きわたったならば
火を引き凝固させる。

炉を用いる場合は接合面に真鍮鍍と硼砂末の混合物を
水で泥状にしたものを全面にわたって塗布し、乾き膠着
せしめた後炉で加熱融解せしめる。この際硼砂が先ず熔
融し始めるから火勢を一段と強め、鍍が融解し始めると
細い鉄棒で攪拌し、接合部を摩擦すれば、鍍は接合面に
浸入する。次いで火勢を減じ鍍が凝固すれば加熱を止め
取出す。接合部の形状としては、フランジ接合は第5図



第 5 図

(A)の如くし、鐵溜の反対側は鐵が流れ出ないようにしておく。管の衝合接合は(B)のように一方の管をベル状に広げ、これに他の管の一端を挿入し接合する。現場熔接には切断面を斜に切断した方がしやすいし鐵の融込も良い(C)

(d) 銀鐵付法

鐵付要領としては真鍮鐵付と大差なく、フラックスは硼砂を用い、一般に薄物、小物又は母材の熔融温度の低いものに使用する。特に冷凍機のフロンガスのように漏れ易い気体の管接合部に使用して効果をあげ得る。

7. 管仕上法

(1) 管合せ方

管合せ方としては一般に下記三種が取られる。

(a) 現場合せ 型棒に合せて管を曲げ所定の長さに切った後、現場に運び、これにフランジを差込み現場の所定位置に仮に取付けてその合い具合を見て結果が良かったらフランジを仮付する。曲りが不適當だったり長過ぎたりする場合は適当に修正する。この場合バックグ代を見込んでフランジの接合面に針金等を挿入してバックグと同程度の隙を作っておく。但し、フランジを熔接にて管に接合する場合は熔接による相当の収縮を来たすので、フランジ同志の隙をもうける際にこの点も十分考慮に入れる必要がある。

(b) 陸上合せ 定盤上に管を固定し、これにフランジを嵌入してその穴向きを水準器か又は糸を垂らして決め、一ヶ所仮止め後直角定規にてパイプに直角にフランジ面を合せて数ヶ所仮止めする。(第6図参照)

(c) フランジ型合せ 定盤又は陸上の平坦な場所にフランジ型合せ器(板合せ器)を設置し、次にフランジ型(板型)を現場に持って行き所定の位置に合

せてこれに管のフランジ間の涉りとフランジの傾きとを移し取り、これを再び陸上に持って来てフランジ型合せ器にはめ合せてフランジ型合せ器をセットし、これが終わったらフランジ型合せ器よりフランジ型を外す。これで現場の状態を完全にフランジ型合せ器に移行することが出来たわけで、その後はこのフランジ型合せ器にパイプを合せて現場合せと同様な方法で施行する。

(2) フランジ面仕上

低圧の小径管はヤスリ、グラインダーにて仕上げる。6"以上の管は仕上後光明円で一応すり合せをする。10"以上の管になると熔接後フランジが相当ひずむので横ボール盤又は旋盤にて面仕上加工をする必要もある。又仕上げる際にボルト穴より内側の面を十分仕上げておく。

(3) 仕上管検査

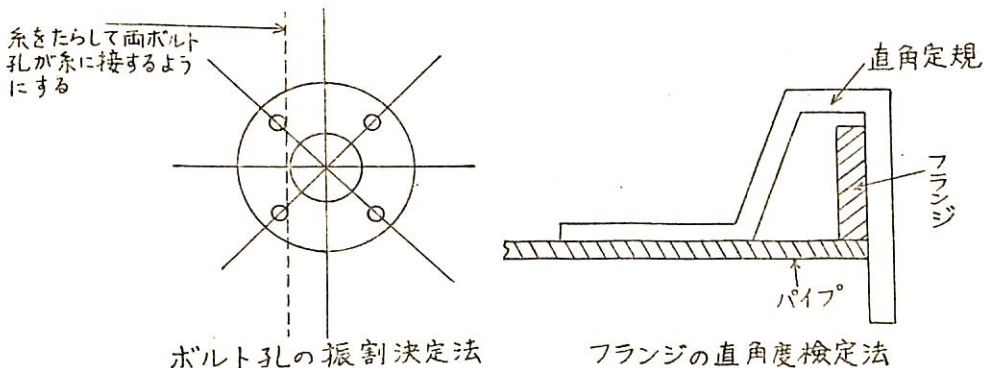
(a) 外観検査 管加工中に異常部が発生していないかどうかを肉眼で検査する。即ち屈曲部のクラック、楕円化、焼過ぎ、薄肉、内部状況、熔接部のクラック等につき見る。

(b) 水圧検査 試験圧力の高低により、水道の圧水、ポンプ等を使用し水圧をかける。水圧試験圧力は各系統別に船級協会より発行せるルールにより、常用圧力の1.25~2倍位で行う。

(c) 気圧検査 CO₂ ガス管、冷媒管等主として気体を取扱う管に多く応用する。空気圧をかけるのが普通であるが、場合によってはCO₂、蒸気等を使用することもある。漏れの検査方法としては石鹼水を塗布するか、又は水槽中に管をつけて空気泡の発生にて検知する。

8. 船内取付法

(1) 貫通金物及び陸上仕上した中間の管を最初に取り付け、バンドで固着した上、本締しておき、両端の管を



第 6 図

後から合わせて取付ける。

(2) 取付の際はバックリング代をフランジ間に挿入し、フランジに刻印した合印に合わせて仮締する。

(3) フランジは一方のフランジのみ本締することなく、両フランジ共仮締して当りの良否を確かめた上で順次所定のバックリングを挿入して本締する。その際ボルトは対称的に締め、片締にならないようにする。もしフランジ面が十分合わない時は管を部分的に加熱して曲りを若干修正することもあるが、程度が大きい場合はフランジを付け替える。

(4) ねじ接手の場合は上記のフランジの場合と同様にして配管された管を順次締付けて固着するが、この際貫通部又は曲管のため管を回転出来ない場合はユニオン接手を使用して固着しバンドを設ける。

(5) 一般に直管を取付けた後に曲管を付け、次に枝管を取付けることを原則とする。

(6) 多数の管が一個所に固まって配管される時は作業の都合上大径管より取付け、又奥の方に位置して締め難い管より取付けて行く。

(7) 取付けた管は相互に接触せぬよう、振動しないよう、また管が垂れぬようバンドで固着する。特にねじ接手の管は振動や歪が生じないよう確実に取付ける。バンドの間隔は管径材質によつて異なるが、一般に鋼管は2~3m、銅管は1.5~2mとする。二重底配管弁で、振動大なる所はさらに間隔を縮める。バンドの形状は多種多様で平鋼又は山型鋼を主として用い、一本毎につける場

合と、二本以上並べて一個のバンドで固着する場合がある。

(8) 型取合せが同程度でも、取付要領、バンドの固定の良否によつて取付後の配管体裁が著しく異つて来る。特に居住区関係の美観を要する所は、正確に水平、垂直、平行を保つようにし、小径管の場合は取付時のバンドを正しく直すようにする。

(9) 年管の場合及び油槽船の荷油管、残油管等のバンドにはそれぞれ目的は異なるが(前者は管の保護、後者は火花発生防止)鉛の板を挿入する。

9. 保温、防汗要領

(1) 保温工事

甲板蒸排気管、バスターウォース管、暖房雑用蒸気管等に対し熱損失を防ぐため、又暴露甲板上の清海水管に対し冬季の凍結等を防ぐため、保温工事を施行する。

(a) 甲板蒸排気管、バスターウォース管

岩綿等の保温紐(径20~25mm)或は保温板又は筒を巻き、その厚さは管径によつて所定の厚さにする。その上を麻帆布、硝石綿布等にて包むのが一般方式であるが、露天甲板の場合その上に割竹を巻きワイヤーを掛ける方法と、更に程#28度の亜鉛板を巻き鉄バンドで締める場合もある。(第7図参照)

(b) 暖房雑用蒸排気管

(a)と同様な方法であるが、割竹巻きや亜鉛板は普通巻かない。もし寝台等の家具の下を通る蒸排気管又はピース類は特に入念に保温装置を施す。

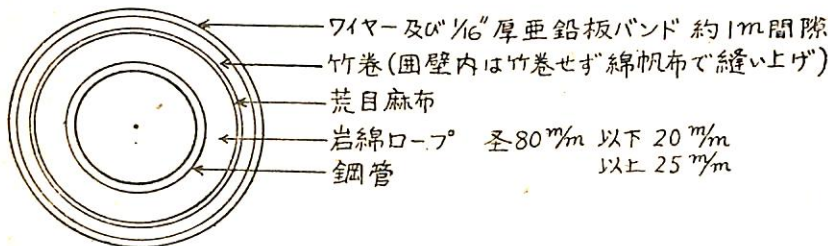
(a)(b)共フランジ、弁等には保温フロンを施す。(第8図参照)

(c) 清海水管

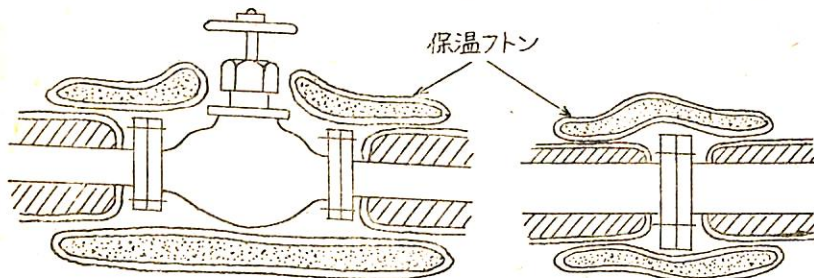
温水の場合岩綿等の保温材を用いるが、(a),(b)の場合とは別にヘアフェルトを一般に用いその上を麻帆布巻きとする。

(2) 防汗工事

居住区、居室、賄室、配膳室、糧食庫、郵便室及び各通路の天井に配管される清海水管、排水管、消火兼甲板洗滌管については管面に露が溜まるのを防ぐため、防汗処置を施すこともある。一般に麻又は綿帆布を巻くだけの場合と、ヘツジャンクロスを巻いた上に帆布巻の場合がある。浴室、賄室等にてコルクペイントを施すこ



第 7 図



第 8 図

とがある。

(3) 保冷工事

冷凍機用冷却管については、温度上昇を防ぐため保冷工事を施す。一般にヘアフェルトと防水紙を巻き、その上を帆布巻とする。また防水紙の代りにコルク筒を用いたり、帆布に防水硝子綿布を用いることがある。

10. 船内試験

船内試験は確實性、実用性を試験確認するための各種の試験が行われる。

(1) 空気及び測深管

タンクトップより管頭部開口まで水を張り、管の漏洩を検査する。

(2) ビルジ及び脚荷水管

吸入端に盲板を附し常用圧力又は1.5倍の圧力にて漏洩を検査し、補機完成後ビルジは吸引、脚荷水は吸引及び注水試験を行う。

(3) 清海水管

使用状況において通水し、混濁の有無、金物の作動、吐出口よりの吐出状況を検す。

(4) 排水管

舷外に排出する排水管吐出口に盲をつけ、最低開口まで漲水、他は通水試験を行う。外板付ピース、波止弁等は外板ホーステストを施行する。

(5) 甲板洗滌兼消火管

ポンプを作動せしめ、圧力検査を行い放水試験を行う。同時に錨鎖洗滌状況を検す。

(6) 吃水及び容量計測管

気圧試験及び吃水容量計測調整試験をする。

(7) 荷油、残油、油移送管

常用圧力の1.5~2倍の水圧試験を行う。

(8) 撒水管

ポンプを作動せしめ撒水状況を検す。

(9) ベント管

通気確認試験をする。

(10) 甲板蒸排気管

常用圧力の蒸気にて通気試験を行う。

(11) 暖房及び雑用蒸排気管

甲板蒸排気管と同じ。

(12) 油輪加熱管

常用圧力の1.5~2倍の水圧試験を行うと同時にバンド及び外観検査をし、常用圧力にて通気試験を行う。

(13) 蒸気消火管

蒸気を通して確認する。

(14) 伝声管

使用状態にて通話テスト、呼笛テストを行う。

(15) テレモーター管

40~60kg/cm²の油圧試験を行う。

(16) CO₂ 消火及び警報装置

(a) 気圧試験、CO₂ ガスで30~50kg/cm²の気圧テストを行う。

(b) 吸煙試験、電動排気機を作動し、各吸煙器の下で線香を焚き探知機の噴煙状態を調べ、なお警戒区画室よりの吸煙所要時間を検査する。

(c) 放出試験、実際に炭酸ガスの放出を行いガスが出る具合を検査する。

(17) フリュージガス装置

フルージガスのCO₂含有量が9%になった時タンク内に導入し、底部より1m毎にCO₂含有量が8%になるまでの時間を計測し、タンク内がガスで充満せばエジクターにより空気を送入し、タンクトップより1m毎にCO₂が2%になるまでの時間を計測する。

A型貨物船 鋼工工事標準工程表

工 事 名 称	5	4	3	2	1	1	2	3
加熱管		上甲板以下	上甲板以上	上甲板以下	上甲板以上			
三隻店脚荷水管								
海水管								
空気管、測深管								
排水管								
甲板洗滌兼消火管								
清 海 水 管								
甲板蒸排気管								
暖房及雑用蒸排気管								
消火及警報装置								
冷蔵庫冷却管								
艙室諸管								
傳 声 管								
テレモーター管								
吃水計測計								
備 考	◆-----◆ 内装加工上 ← 取付機架 ← 試験							

燃料油に関する簡易な基本的事項—添加剤の 目的と使命—及びこれによる経済上の利益

米國エキジット・ケミカル会社技術顧問

ジョージ・シー・ラインハード

日本總代理店 井上商會訳

(日本工業俱樂部における講演)

燃料油についてはダイヤモンドの面の如く多くの問題がある。油の種類、特性、化学成分、使用目的等すべてが講演の特別な主題になり得るが、これを限られた時間内に参考書に頼るところなく、実験試験データの持合せなくただ記憶により述べることは極めて無謀なことと思われる。然し論理的に首肯出来る方法で概略の話は出来ると思う。それで次の点は理論的に明瞭である。

- (1) 燃料油にはその性能を発揮するための固有な特質と条件がある。
- (2) 添加剤を選択して用いると燃料油の燃焼は改善される。
- (3) このような添加剤を用いることは費用のかかることではなく、寧ろすべての経済を評価すれば節約であり利益である。

先ず最初に問題を解明するに当り、油の蒸溜残留物について考えよう。これは船用、一般工業及び原動所において普通に使用されるもので、燃焼という最も簡単な方式で熱エネルギーを放出し、蒸気の発生やキルン、鍛造及び類似の仕事に使われるものである。

これらの残留物は燃料に固有な悪い性質に関して最も悪い条件を具備していることは知れ渡っている事実である。

残留物の灰分含有量は高く、又硫黄も他の燃料油に比して多い。拡散状態において水分を含み乳化する傾向は広くいわれていることである。高度の重合と重合し易い傾向、及び油の主体を貯蔵又は熱の状態から分離さすタール状の瀝質や蠟状の生成物の存在はなお一層大きなものである。

久しく前から燃料油独特の欠点の一、二を改善するため、適正に選ばれた添加剤を使用することの得策を忠告して来た人が大勢あった。

然し残留油に関する処理の必要がその生産及び使用の初期に分っていたら、確かに処理の必要と得策は年と共に又精油技術の進歩と共に高まり、精油技術は単に蒸溜精製物を生産する点で改善される一方、残留物の質を落す損害なく改善されて来たであろう。

このことは改善された蒸溜法又はクラッキング法により分る。即ち揮発性物質が益々除かれ、不揮発性有機物の割合が多くなるにつれ、揮発性有機物及び硫化物は少なくなり、その結果灰分及び硫黄含有量が益々多くなる。水を乳化する傾向は英國海軍のウィクリップ・キルナーとその協力者の古い研究に示されているように非常に増大する。比重は大となり、粘性は増し、そして又重合が貯蔵の時と温度の条件により起り易くなる。

添加剤を使用する可否について懐疑的な人が世間には幾らかおり、頑固で容易なことでは承服しない。かような人の数は確実に減りつつあるが、一人々々に承服させなければなおそういった懐疑的な人々を絶無にする訳に行かない。

世間には常に古い方法にしつこく執着し、古い観念と意見を持った一群の人々がいる。然しかような人々には技術的改善と進歩は望めないのである。

有難いことにはこの分野に比較的少数の確信を持った開拓者がおり、信念と勇気を持っており、又進歩的な他の人々に励まされたので、燃料添加剤の事業と科学は励まされ且つ刺激され時の経過に従って進歩を続け、油生産の他の分野の技術まで変えて来たのである。かくして今日最初の開拓者達は昔囃けり笑った人々により此けられ、又既刊の文献の中の多くの事実によって補足されているのである。

然し乍ら添加剤による処理が有効であるか何うかという、現在では処理と共に油の特性に応じた特別な扱い方が広く一般に実用化されている。即ち、油の粘性に応じた予熱温度の調整や、霧化に対する適当な圧力、噴燃器の改善、空気混合率の調整等である。

さて最善の噴霧化と燃焼を確保するのはこれらの中の一つ即ち予熱温度である。その他のことは私が最初にその価値を示そうと試みた添加剤と同じく重要であり、添加剤は適当に選ばば測り知れない価値を生み出し得るものなのである。

更に進んだ研究に基づいて諸数値の相互関係を表わした技術者用の表が刊行された。これによると実際に上げ得

る予熱温度の範囲で温度を上げることにより油の粘度を減ずることが出来、もし噴燃器における任意の粘度を得られるなら最良の霧化が起ることが分る。

適正な噴霧化がなければ燃焼は不良不十分であることは事実であり、又この表は非常に信頼出来る正確なものであることも事実である。

油使用者へのサービスとして、私の会社は三種の表を要約して図表を作った。この図表により誰でも 50°C における油の粘度を知れば適正な予熱温度が一目で分るようになっている。なおその上他の附随したデータも同時に集録されており、後記する。(註：次号掲載)

さて前述した通りこの表は油に関する限り正しい信頼あるものである。然し油の性質と使用法に関して文献の中にも一般に書いてないことは、油と水が乳化を起している時であって、こうなると最早やこの表も適用出来なくなる。

油中の水が乳化を起すと、油と水が双方共非常に流動性を持っているに拘わらず、混合物の粘度を著しく増すことは顕著な事実であり学界によく知れ渡ったことである。粘度の増加は単に水の量によるだけでなく、水の分子が油中に分散し拡散する割合によっても異なるのである。同様にこの割合によって油の粘性も著しく変って来る事実のため、熱による粘度の低下も前に述べた数表や図表によって求められなくなる。即ち油と水の混合物の粘度をきめても、適正な燃焼を得るための霧化を保つことはこの表により適当な予熱を行っても不可能である。

又更に油の試料について粘度を定めることは粘度が一樣であると仮定しているのでお一層困難なのである。

油の中に乳化した水は所謂油滓として最も普通のものである。これらの油滓はその性質として油と水の中間の重さで普通油より重いので、油中に拡散されずタンクの底に沈澱する。

この沈澱は徐々に起るので何時までも完了しないと考えられる。というのは乳化した水の量は貯蔵タンク中で水の量の少い処から一番水の多い処へ行くに従って徐々に変わっているからである。

従ってこれからある一個所から油を採り、粘度を測り予熱温度を定めると、全く変わった位置から粘度と水分の異った油が実際に燃やされるという誤りを犯し易いことになる。

水と油の乳化は化学的現象より物理的現象である。その機構は表面張力、二面間の張力粒子の荷電等の数多の因子により調べられ、水中又は油中或は両方に存在する乳化剤の存在によることが分った。この乳化剤が表面状態や二面間の状態を変えて乳化の安定をもたらすものな

のである。

石鹼は普通の乳化剤で油やグリースその他の油を衣服や皿や身体から取除く洗剤として価値があるのはこの性質によるのである。

乳化剤は非常に多数あり、中でも蒸溜油は他の乳化剤の助けがなければ水を乳化する傾向は少ないが、これに反し残留のバンカーC重油や6番型の油はその構造独特のものとして最も力の強い乳化剤である。

私はこの問題に携っている誰もが見たように 50%又はそれ以上の水を含んだ乳化物を天然のものと実験室で作ったもの両方共見たり又作ったりした。これらは粘度が高く堅いので可なり重い物の他は何の助けもなく真直に立つものである。

前に述べた通り乳化成の機構は物理化学的作用であり、その生成は表面活動剤 (Surface active agents 又は略してサーファクタント Surfactants という) と呼ばれる一種の材料によって定まる。サーファクタントは働く時は非常に強い作用をし、僅かの量でも莫大な働きをする。然しこれは乳化を助ける役もすれば又反対する両方の働きをする。

この事から非常に力の強い乳化を分解するサーファクタントを作り有効に使用することが可能となり、これを適当に使えば如何なる乳化剤の存在するところでもその効力をなくし、くつがえす働きをするようになる。この結果乳化を破壊して油と水の結合を破り油と水を貯蔵タンク中の別個のところへ分離さす。又同様に乳化の特徴である誤った粘度を分解し、油の真の粘度を回復して、これにより正しい予熱と霧化温度をこの目的のために作られた数表や図書によって正確に予知することが出来る。

さてここで適正な添加剤の特別なものについて利点を述べる。これはその性質が特に効果的であり、且つ経済的なことが明らかなものである。今ここで見落しのないように各項を列記しよう。

- (1) 噴霧化をよくし、これにより燃焼効率をよくする。
- (2) 加熱器を害し状態をかえって悪くする過度の予熱をする代りに表に示された通りの最少の予熱で済む。
- (3) 最良の燃焼は水のないことより得られる。水は蒸発する時多量の熱を吸収し温度を下げる。
- (4) 水の量と種類によって、特に水中の不純物により煉瓦に与える被害を少なくする。このことは船用では海水が混ると特に煉瓦に有害であることから重要である。
- (5) 耐火材上の熱が安定し熱から起る歪が少なくなる。

(6) 予熱器の汚れを少なくする。

(7) バーナーチップの腐蝕による損耗が少なくなる。

(8) 一層よい燃焼が得られる。即ち煤、炭素の附着が少なくなり、火側の熱伝導がよくなる。

これらのことは明瞭なことであるが、他のこともまだまだあるであろう。種々の処理法の効果も変わるので、最も有効に最良に奉仕する人の義務は最も有効な材料に関して絶えず研究し探し出すことである。これから指紋が個人によって異なる如く幾多の個性が出て来るが然し私が望むところはかような材料が費用が正当づけられる以上に利用され、そのためによい結果が得られ利益が得られることである。

さて今迄添加剤の一面と工業上の有効なことについて述べたが、これから他の面について見よう。このことは燃焼のカタリストを使用することで、なおよい効率の高い燃焼を得、なお多くの熱の発生と馬力の吸収を増進するものである。

カタリストは化学作用には直接反応することなく、化学反応の速度又は能力を刺激するものである。

燃料の燃焼は主に炭素と水素の燃焼よりなる化学反応で、酸素で夫々の酸化物即ち最終反応生成物の炭酸ガスと水を作るものである。

これは発熱反応である。即ち熱が放出せられる。然し又この反応を起すにはある量の熱が要るのである。この熱は燃料油の種類により異なる。即ち分子の軽い容易に気化し易いガソリンの如きものは、蒸溜残留油の如き分子の重いものより容易に着火する。

合衆国商務省は多年研究の結果煤としての炭素の発火点は、ある種の金属ハロゲン化合物が蒸発して熱せられた炭素につくなら、500°Fも下げられることを確認した。いい換えればこれらハロゲン化金属は、炭素と酸素の反応にカタリストとして働いているのである。

殆ど総ての燃料の燃焼に際して、燃料中の炭素を完全に炭素ガスにし且つ煤の炭素や黒い煙を出さぬことは困難な問題である。殊に燃料油中の炭素が増え分子の重量が増した時一層そなのである。

この結果として質量作用の法則により、過剰空気によりて反応を刺激することが一般に行われている。これは多量の空気を予熱すると、煙道から高温ガスが出て行くので熱の損失となり効率を下げるため非常に失敗であることが一般に認められている。

理論的に最上の過剰空気は約 15% であることが認められるようになった。然しこの状態は仲々得難いので、一般には過剰空気をもっとふやし、効率と経済の見地か

らなお一層完全な燃焼を広めることが行われており、併せて煙による空気の不当な汚れをなくすことにより、都市官憲の同意を得ている。

金属のハロゲン化合物は炭素の燃焼に際してカタリストとなり、その発火温度を低めるのに有効であるが、長く油に溶けぬ粉の形で使われて来ており、固体燃料及び液体燃料双方の燃焼に補助的に使われた。これらは多くの研究者や製造者によって、除煤剤とか保護剤として多くの形や組合せで研究され変えられて来ており、それらのある物は私自身の研究の成果によって得られたものである。

然しかような補助用の粉は、油に溶けず且つ油に添加することが出来なかったから、油添加剤とは考えられなかった。

再びこの問題と介在する諸条件を更に研究した結果、インディアナ州のスタンダード石油会社は金属の化合物を油に溶けるようにし、且つ燃焼の熱に出遭ってもカタリストの効果がなくなる方法の発見をして、特許を獲得した。

私の会社はその根源に構わず改善と発展とに目をつけ、このスタンダード石油会社から特許権を獲得し、これによって顧客の利益のためこの発見から合成した材料による燃料添加剤を提供している。

かような添加剤の利点は、それがカタリストとして油の中迄まなく分散され、燃焼反応が起る丁度その時に利用されることである。

表面作用の現象と同じく、カタリストは化学的というよりは物理的な原理であって、このため有効に働く時は普通非常に僅かな量で作用している。これから僅かの投入で決定的に有効な効果をもたらすことが可能なのである。

私はここで再び特別に準備された図表に注意を向けたいと思う。これは多くの既刊の数表から編集したもので、私の会社から発行しているが今その利点について述べて見よう。

粘度と比重は二つ共簡単に極められるが、燃料油の非常に重要な特質である。われわれは既にもし無水の油が確保出来たら、最良の燃焼を得るためには、ポンプに送り込む温度と霧化のための予熱温度を極める粘度の値について論じた。

然し同様に比重は、ガロン当りの重量とか、更に大約の発熱量 B. T. U. のような一般に重要な数値を与えるものである。

この発熱量が分るのは燃料の水素含有量によっているのである。何故なら炭素はなお一層大きな熱を発して燃

え炭素の含有量は水素との結合によって異なり、これは主として比重によっているからである。

勿論誰れもが知っている通り煙道ガス中の CO_2 の測定は燃焼効率の測定であり、且つこれが理論的最適数15%から過剰空気が CO_2 を確めるともっと低い値迄種々変る。

然し一般に知られていることは、 CO_2 の最適数は過剰空気 15%から又炭素と水素の量によって変って来る。このことは三番の図表によって、比重から水素含有量が略々理論的に確められ、又与えられた燃料と与えられた過剰空気に対して、実際起るべき CO_2 含有量が確められる。

われわれはあらゆる手段を尽して出来るだけ 15%過剰空気に近づけて燃やすように忠告する。そしてこれは残留油に対して燃焼のカタリストを添加剤として使えば一層容易となる。勿論この際粘度は予熱によって下げられる。この煤と油滓に対する燃料油の処理剤と呼ばれる材料の組合せは、この図表におけるこれら二つの数値(比重と粘度)によってその投入量を夫々定められる。この表で線を引いて投入量の概算を知る際に、これは実際の経験に基づいて多少の変更をするのが本当だといえるのである。

これらの図表について特に力説されることは、なお一層効率的な燃焼を保てる作働と、処理の効果的な条件を二つの簡単な実験に基いて示し、何のエンジニアにも簡単な実際的方法をとらせることである。

然し燃焼とその利益の問題に立ち帰って見ると、次のようなことは明らかである。即ち、少ない炭素で少ない過剰空気、そして燃焼ガスの最大 CO_2 含有量で燃やすことによりなお一層大きな熱のエネルギーの発生が確保され、伝熱面に絶縁になる煤の推積を少なくし、これにより力に変える熱の吸収を益々大きく効果的にして、廃ガスの温度を下げるものである。

然しなおそれ程ははっきりとはしていないが、完全燃焼をして遊離炭素をなくす機構はもう一つの利益として、硫黄ガスによる腐蝕をなくすことである。これは化学平衡に基いて多くの補助的化学剤を使用し、かなりの費用をかけて、多くの人々が唱えている酸の中和によるのではなく、別に貴重な学理によっていることをお話出来るのは、私の喜びとするところである。

燃料中の硫黄は種類により量が異なる。それは0.5%から5%迄ありもっと多いものもある。既に述べた理由により残留油には他のものより一層多く含まれる。そして精油技術が異ると何れかが増える。

硫黄は燃えると酸素と結合し SO_2 又は SO_3 になる。

後者は多少出来る程度のものである。燃料の水分に無関係に、燃料中の水素の燃焼により、燃焼ガス中に含まれる水により、これらの気体はそれぞれ相応した酸、即ち亜硫酸及び硫酸を形成する。

硫酸に変わる際硫黄は約3倍の重量の硫酸になる。即ちこれから次のことがいえる。3%の硫黄を含んだ油は1噸当り180封度の硫黄を作り得るものであり、又1,000ガロン当り720lbsということになる。これは非常に莫大なものであり、もし普通の化学反応により中和せんと試みるなら、莫大な薬品の量が要るのみならず、硫黄による腐蝕というものは如何に大きな危険なものであるか分らない。

硫酸の附着は硫酸の露点と水の混合であると広く一般にされているが、これにより何時迄も露点以上で作動している炉筒や炉内では、硫酸による大なる腐蝕は考えられていない。

この考えて大変見落されていることは他の型の凝結、即ち吸着又は表面凝縮と呼ばれるコロイド現象で、多少なりとも総ての物質が持っている性質であり、その名の示す如く露出した表面に平均するものである。この現象は数多くの作用に適用されて非常によい効果を与えているが、最もよく知られているのは毒ガス—塩素ガス—を炭素を入れたガスマスクで取る例である。

煤は細い粉になった炭素の他の形態で、乳化質であり同様に吸着性を持っている。このため疑いなく吸着性を硫酸や他の硫化物、燃料の燃焼から来る酸に対して示し、酸や化合物がボイラー中で露点以上のところであると否とに拘わらず、煤の中に発見されるのである。

煤と酸の集成物は固体の遊離化合物のように腐蝕させたり、金属と密接な化合は勿論しないけれども、それにも拘わらずある点ではなお一層腐蝕し易く、又ある場合は全くそうなのである。何となれば泥状の混合物の煤と酸は凝縮の起らない高温で非常に確りと附着し、よく知られている通り熱は腐蝕を含む総ゆる種類の化学反応を大いに加速するからである。

この説明に確証を与え、煤と酸の混合物なる物質の存在を認めると次のように結論することが合理的である。即ち一層完全な燃焼をもたらす燃焼の手段は煤の引火点を下げることである。適当に選ばれた燃料のカタリストを添加剤の形で使用すると、硫黄ガスの凝縮を防ぎ、露点以下のため凝縮して推積が出来る場合を除き、大気中になお一層自由に拡散することが出来る。かようなことから重要な部分の腐蝕を著しく少なくする結果となり、燃料油添加剤の大なる利点といわねばならぬ。

前述した中で長期間の貯蔵や熱の影響等により起る重

合の生成について述べた。これは実に厄介な問題であり、ディーゼル機関用に使われる蒸留油にも起り、ましてなお一層重いパンカーC重油の場合は決定的である。

重合体の生成は適当に選ばれた添加剤により促進することも出来、又少なくすることも出来る。そして燃料油に使用する目的はこれを遅くし、拡散することである。このことは後に機会あれば詳述するが実際に行われることであり、特にここで強調したいのは、適当に選ばれた添加剤を用いれば、燃料滓の原因、加熱器の汚れ、バーナーの孔の塞り、その他悪い点は能率の大きな、サーファクタントを用いれば十分軽減されるもので、比較的少量の濃剤で決定的且つ積極的効果が期待されるのである。

ディーゼル燃料について言えば、燃料油に関する完全な事項を知らなければ、一般にいい得ることは、軽いディーゼル油は蒸留されているので、残留油よりなお一層面倒なことがない筈である。にも拘わらず、ディーゼル油は重合の出来る傾向を持っており、磨耗をふやす硫酸化合物の腐蝕や、効率の悪い緩慢な燃焼等の固有な悪い性質を持っているのである。

われわれは英国の著名なバス会社により行われた自動車ディーゼルの、一連の試験の最近の結果について述べることが出来る。この結果は 10 万哩走行後のもので別表の通りである。(別表は次号掲載)

又鉄道界においても、斯界に知られている南太平洋鉄道の最も信用あり、注意深い確実な運行に比するものはなく、これによれば火の粉の出ない完全な燃焼を確保せねばならないことになっており、これにより国内の森林資源に損害を与えることに対し責任をとっている。

これに対する結果は非常に顕著なもので、合衆国農務省の政府刊行本森林行政に記載されている。この結果は過去 10 年間に 104 の火事と 3,983 エーカー、205,525 弗の損害に比し、1952年には火の粉による火事を全くなくしたのであった。

この鉄道は又もっとグレードの低いディーゼル燃料を使おうと望み、燃料中の高い凝固点と重合し易い傾向を持った燃料について実験した。添加剤を使用した試験は仲々厳格で、油を 20 時間 120°F で熱し、熱い中に細い濾紙で濾すのである。

添加剤として種々の物質が試験され、その中の一つは油に対して僅か 1,000 分の 1 の投入量で、重合の生成を最も効果的になくした。

多くの例は次のような利益を引用している。即ちパンカーC重油は船用ディーゼルに使用されて磨耗少なく、エンジンをきれいにし、気化がよく、閉塞が少ない等の利点が上げられている。

この問題を論ずるに当っては何等異論がない程、総ての難点や問題は解決され又解決され得るのである。現在なお非常な注意が払われているのは、五酸化バナジウムによる腐蝕と共晶生成の問題である。多くの人々がこの問題の解明に努めているが、多くの会社の中で私の会社はこの問題の解明に当って、添加剤を使用するか、又は金属面に陶器状の塗布をすることにより、この問題或は高温に対する解決の一大進歩を促して来た。油の燃焼と添加剤の面のみならず、金属面へ陶器状の塗布をするように、陶器塗料の基本的な特許は今日なお問題になっている。

然し添加剤の技術は十分な進歩をして、最も懐疑的な人にさえ添加剤が経済的に使用出来ることを示した。そしてこのため信頼し得る仕事をして使用者側に信用を博している。かような信用ある会社の中で、私はエキジット・ケミカル会社を誇りを以て述べたい。そしてこれは非常な奉仕をしている。

私はここに日本ではじめて私の会社の仕事をし、一般工業及び船舶界から非常な協力を得られた井上正一氏に感謝を述べる次第である。(1954年3月12日)

以上は液体燃料について述べたが、石炭等の固体燃料について添加剤即ち Fire Scale & Soot Eradicator については実際使用の状況を次の各項に記載する。

1. XZIT 重油添加剤使用要領
2. Diesel Bus に XZIT Diesel Fuel Oil Treatment を使用し 10 万哩航走の実績
3. XZIT-Fire Scale & Soot Eradicator 或は Slag Remover "A" の実績
4. ドイツ鋳山会社の使用実績

(各項内容は次号に掲載する)

貨物船春日丸について

(43 頁より)

終りに本船の設計製造に当り常に懇篤なる御指示と御指導を仰いだ船主日之出汽船株式会社殿、運輸省御当局殿近畿海運局殿、日本海事協会殿及びアメリカン・ビュロ

ー・オブ・シッピング殿並に過般パナマに売船された S. S. EMPIRE VICEROY の Captain R. T. CRASTON 殿始め本船の計画建造に関与せられた各位に深甚の感謝を捧げるものである。

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

造船所工事中船舶(鋼船)

(昭和29年7月末現在)

月	貨物船	油槽船	客船(鉄連)	漁船	曳船	雑船	輸出船	合計
7	13 G.T. 23,750	14 G.T. 41,770	隻(1) G.T. (230)	12 G.T. 5,115	—	17 G.T. 2,453	隻76 G.T. 179,884	133 253,202

起工船

26隻 47,403総噸

(昭和29年7月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船主	総トン数	主機	馬力	用途	起工年月日
川崎重工業	935	川崎重工業	1,470	D	1,100	貨油	29-7-1
塩山保造	216	商船	600	"	650	油	29-7-8
三保造船	191	住吉漁業	570	"	900	漁(鮪)	29-7-12
橋崎造船	197	知床開発	65	不明	不明	漁	29-7-31
名村造船	275	池田商	14	—	—	雑(舢舨)	29-7-5
安藤新造	1016	静岡設	165	—	—	"(砂利)	29-7-10
新播磨	122	建能	300	—	—	"(波)	29-7-14
藤永田	5	能登	24	—	—	"	29-7-19
石川島	491	パナマ	20,900	T	15,000	輪(油)	29-7-14
	492			"	"	"	"
	35	タ	380	D	800×2	"(警備練習)	29-7-21
	734-1	米	(排水量) 180	"	165×3	"(上陸用舟艇)	29-7-14
	" 2	"	"	"	"	"	"
	" 3	"	"	"	"	"	"
	" 4	"	"	"	"	"	"
	" 5	"	"	"	"	"	"
	" 6	"	"	"	"	"	"
	" 7	"	"	"	"	"	"
	" 8	"	"	"	"	"	"
	" 9	"	"	"	"	"	"
鶴見船渠	159	菊地利	200	—	—	雑(舢舨)	29-6-10
福共山丸東	37	辻三宮松	100	—	—	"	29-6-22
	57	角田	5	D	15	"(給油)	29-6-19
	11	藤源	90	H	100	"	29-6-22
	103		135	H	150	"	29-6-20
	29012	電	9	D	8	"(巡視)	29-6-15

造船所	船番	船主	総トン数	主機	馬力	用途	旧起工年月日	備考
鶴見船渠	163	松尾政次郎	200	D	200	貨	28-1-21	起工取消(29年4月の月報参照のこと)

進水船

29隻 53,645 総噸

造船所	船番	船名	総トン数	船主	主機	馬力	用途	進水年月日
佐藤播磨	116	瑞光丸	300	曉海運	D	310	貨油	29-7-17
	33	松邦丸	650	松岡汽船	"	650	"	"
	485	寿第	3,350	森共	"	2,500	"	"
	436	二第	1,150	島津	"	900	"	29-7-2
	493	56第	1,300	共興	"	1,200	"	29-7-17
	112	112第	690	興和	"	900	"	29-7-23
	584	584第	230	みやま	"	350	鉄客連	29-7-20
	108	108第	126	文垂	"	450	"	29-7-2
	841	841第	600	富第	"	3,000	漁(捕鯨)	29-7-17
	188	188第	350	3第	"	750	"(鮪)	29-7-12
	187	187第	320	8第	"	650	"	29-7-31
	176	176第	450	2第	"	750	"	29-7-29
	5	5第	350	20第	"	750	雑(巡視)	29-7-2
	29012	29012第	5	ん	"	15	"(監視)	29-7-14
	1440	1440第	9	り	D	8	"(監視)	29-7-29
		WORLD JUSTICE	21,000	リ	T	15,000	輪(油)	29-7-17

造船所	船番	船名	総トン数	船主	主機	馬力	用途	進水年月日
N. B. C. 呉	H-37	オアー・トラン	21,800	リベリヤ向	T	6,500×2	輪(油)	29-7-3
東 造 船	28036-1	スポーツ	5	タ イ 向	電着	75	"(監視)	29-7-8
" " "	" 2	"	"	" " "	"	"	"(")	"
" " "	" 3	"	"	" " "	"	"	"(")	"
" " "	" 4	"	"	" " "	"	"	"(")	"
第 一 造 鉄	不 明	第 2 杉 野 丸	160	杉 野 竹 松	D	280	油	29-6-30
鶴 見 船 渠	165	第 6 喜 久 丸	140	村 木 喜 雄	"	160	"	29-6-1
松 浦 造 造	70	高 砂 丸	70	江 崎 伯 組	"	220	客	29-6-19
浦 賀 造 船	667	第 5 ゼ ネ ラ ル 丸	300	佐 江 佐 伯 物	—	—	雜(浚)	29-6-7
横 浜 造 船	1036	"	60	ゼ ネ ラ イ 向	D	500×3	輪(監視)	29-6-21
東 造 造 船	28032-1	"	60	タ イ "	"	"	"(")	29-6-8
" " "	" 2	"	60	" " "	"	"	"(")	"
" " "	29007	"	5	関 西 電 力	電着	45	雜(")	29-5-10

竣工船 33隻 86,961 総噸

造船所	船番	船名	総トン数	船主	主機	馬力	用途	竣工年月日
日 立 桜 島	3728	山 国 丸	7,750	山 下 汽 船	D	7,500	貨	29-7-15
飯 野 舞 鶴	6	春 日 丸	8,000	日 之 出 汽 船	T	4,500	"	29-7-31
三 井 井 王	581	宝 永 丸	6,900	日 三 井 船 船	D	11,250	"	29-7-13
三 菱 菱 王 相	117	に 勢 丸	9,000	日 三 井 船 船	T	8,500	"	29-7-11
播 磨 日 本 呉	481	伊 福 丸	13,200	照 森 三 國 海 運	D	9,300	油	29-7-1
" 菱 山 船 横 渠	3	福 さ ん 丸	880	森 三 國 海 運	"	750	"	29-7-14
三 菱 山 船 横 渠	795	福 さ ん 丸	12,300	森 三 國 海 運	"	8,500	"	29-7-22
新 三 菱 船 横 渠	215	神 幸 丸	600	共 大 三 神 戸 石 油	"	650	"	29-7-6
佐 世 保 船 船 島	860	春 景 丸	700	共 大 三 神 戸 石 油	"	830	"	29-7-31
日 立 日 本 船 横 渠	858	ら る 丸	10,100	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	9,000	貨 客	29-7-10
三 三 保 造 船	108	第 10 垂 水 丸	126	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	450	客	29-7-25
金 指 造 船	3735	第 10 興 丸	700	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	3,280	漁(捕鯨)	29-7-9
播 磨 同 製 工	797	第 2 富 士 丸	450	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	850	漁(捕鯨)	29-7-8
共 安 渡 保 田 校 因	187	大 永 第 15 海 角 丸	470	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	"	"(練)	29-7-20
久 日 立 校 因	185	永 第 5 高 取 丸	"	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	"	"(鯖)	29-7-5
東 造 船	182	第 15 海 角 丸	320	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	650	"(鯖)	29-7-13
" " "	188	第 20 海 角 丸	"	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	"	"(鯖)	29-7-20
鶴 見 船 渠 鉄 工 鋼 機 島 船	1	第 20 海 角 丸	350	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	700	雜(巡視)	29-7-31
松 浦 造 造 船	57	"	5	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	15	"(給油)	29-7-15
東 造 造 船	335	"	55	日 北 海 道 漁 業 公 社	—	—	"(砂)	29-7-3
" " "	119	"	20	日 北 海 道 漁 業 公 社	—	—	"(浚)	29-7-14
" " "	192	"	250	日 北 海 道 漁 業 公 社	—	—	雜(起重機)	29-7-28
鶴 見 船 渠 鉄 工 鋼 機 島 船	3732	BAUMASEPE	6,800	日 北 海 道 漁 業 公 社	D	4,600	輪(巡視)	29-7-30
松 浦 造 造 船	3731	SAWEGA	"	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	"	"(")	29-7-30
" " "	28036-1	"	5	日 北 海 道 漁 業 公 社	電着	75	"(監視)	29-7-12
" " "	" 2	"	5	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	"	"(")	"
" " "	" 3	"	5	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	"	"(")	"
" " "	" 4	"	5	日 北 海 道 漁 業 公 社	"	"	"(")	"
鶴 見 船 渠 鉄 工 鋼 機 島 船	165	第 6 喜 久 丸	140	村 木 喜 雄	D	160	油	29-6-25
松 浦 造 造 船	70	高 砂 丸	70	江 崎 伯 組	"	220	客	29-6-24
東 造 造 船	28032-1	"	60	タ イ 向	"	500×3	輪(監視)	29-6-17
" " "	" 2	"	60	" " "	"	"	"(")	"
" " "	29007	"	5	関 西 電 力	電着	45	雜(")	29-5-10

予約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保御希望の方は直接協会宛御申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金概算	3ヶ月分	325円	予約者に限り本号は120円で精算し予約金切の際は御知らせします
	6ヶ月分	650円(送料共)	
	1ヶ年分	1300円	

運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌

船の科学

昭和29年9月5日印刷 (昭和23年12月3日)
昭和29年9月10日発行 (第三種郵便物認可)

禁転載 第7巻 第9号 (No. 71)

特別定価 130円 (〒8円)

発行所 船舶技術協会

編集兼発行人 朝永信雄

東京都港区麻布笈町79
振替口座東京 70438
電・話 赤坂 (48) 3992

印刷人 株式会社 松本精喜堂
東京都文京区湯島三組町93

世界の海運界に比類なき
 滲透爐過式浄油改質機

連続浄油 自動乾清掃

新鋭機装備
 40隻七洋へ安航

コロイド浄油機!
 燃料重油の超精密
 清浄と燃焼促進接続
 毛細管式 特許
 濡膜ミクロン ↔ ミリミクロン
Colloidal



代理店 三 菱 商 事 株 式 会 社 ・ K. K 袖 商 店
 中 村 機 械 商 事 K. K ・ 富 士 船 舶 工 業 K. K

目黒製機株式会社

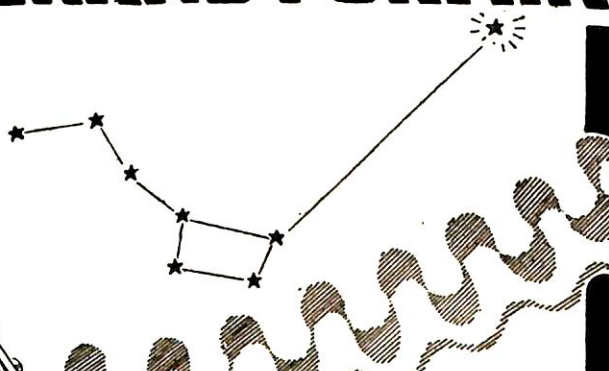
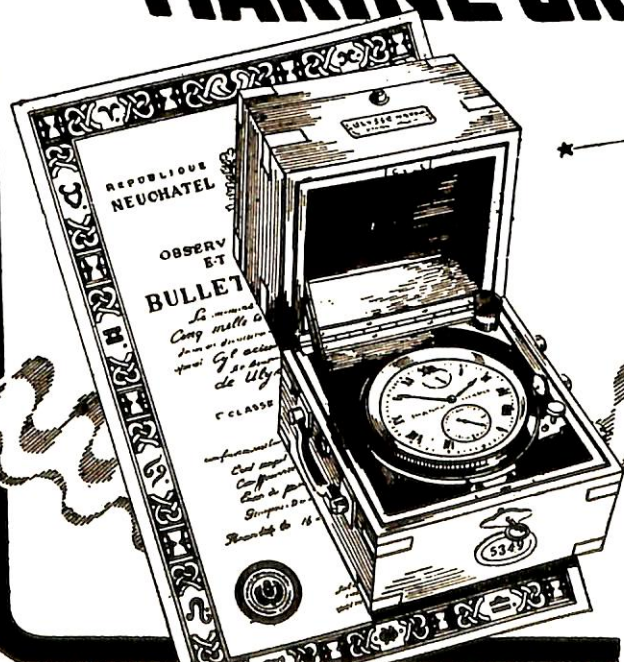
大阪市福島区上福島南三丁目莫大小会館

電話 福島 ⑤

七三〇・七三三番
 三三三・三三二番
 七五〇四 (直) 通

出張所 東京都港区芝公園四号地五 (電 ⑤) 一八八六

CHRONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



ULYSSE NARDIN SA.

代理店 株式 大沢商會

中央区銀座西二ノ五
 電話京橋(56)8351-5

カナル マリノロメーカー

石川島スーパーチャージャー

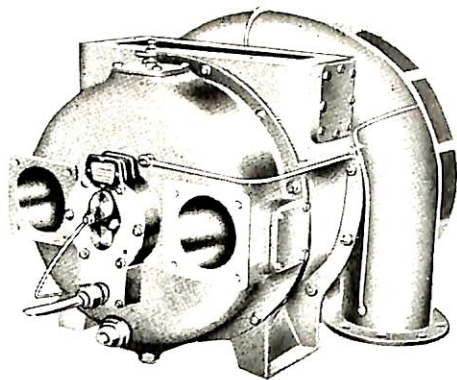


特長

- ★ 機械効率が極めて良好
- ★ 組立分解が容易にできる
- ★ 十分なる耐久性を有する
- ★ 騒音が極めて少ない

石川島スーパーチャージャーの型式

型式	無過給時機関出力 B・H・P	過給時機関出力 B・H・P	過給機重量 K g
22	150~250	225~375	150
27	250~400	375~600	270
33	400~550	600~825	420
38	550~750	825~1,125	530
42	750~1,000	1,125~1,500	860
47	1,000~1,500	1,500~2,250	1,250



左記型式は弊社で設計製作している。ディーゼル機関に装備し得る過給機であります。この型式以外の大形のもの及び出力増加率 100% 過給機も製作出来ます。

石川島重工業株式会社

本社 東京都中央区佃島54・電深川 (64) 4171~9・5171~9
 営業所 東京都中央区日本橋通り3の2電千代田 (27) 6171~9

昭和二十九年九月五日
 昭和二十九年十二月三日
 印刷
 三種郵便物認可

船舶科学

新製品

イビット

ボイラー熱交換器、化学装置等の酸洗に必須の
 画期的理想腐蝕抑制剤

- (1) 腐蝕抑制性能優秀
 - (2) 短日時に洗罐完了稼働率向上
 - (3) 各部均一完全に除去熱効率向上、燃料節約
 - (4) 曲管部或は煙管式のものも此の方法にて解決出来る
- 詳細は本紙 Vol. 2 No. 26 P. 218 を参照のこと



住友化学

本社 大阪市東区北浜 5-22 (住友ビル)
 東京支社 東京都中央区京橋 1-1 (B.S.ビル)

地方賣價 一三〇圓

東京部港區麻布笄町七九
 船舶技術協會
 電話赤坂(48)三九九二番