

鹿児島大学水産学部

木造漁業練習船 南星丸

奈良迫嘉一*・米盛 享**・皆元 国***

The Wooden Fishery-training-ship "Nansei Maru" of the Faculty of Fisheries, Kagoshima University

Yoshikazu NARASAKO, Tōru YONEMORI and Kuni KAIMOTO

Abstract

In this paper, the writers describe on the general construction, equipments and performances of the wooden Fishery-training-ship "Nansei Maru", reconstructed under the supervision of the Committee of the Construction Project Administration at the Faculty of Fisheries, Kagoshima University, with the purpose of taking the place of the "Shiroyama", the training ship fairly worn out.

She is completed on March, 20, 1967 at Yamakawa Shipyard.

Principal Particulars		Tōden HS-TK 15KVA 220V	
Length (over all)	22.32 m	Propeller	
" (registered)	19.50 m	1.30 m dia. × 0.82 m pitch	
" (p. p.)	19.54 m	3 Blades, Solid type	
Breadth (mld.)	4.60 m	Max. Speed on Trial	9.77 Kt
Depth (")	2.30 m	Normal Speed	8.50 Kt
Gross Tonnage	44.56 T	Fish Hold	9.24 m ³
Net Tonnage	16.04 T	Fuel Oil Tank	5.28 m ³
Designed Load Water Line		Fresh Water Tank	1.54 m ³
Mean draft at departure		Complement: Crew	7
Small Trawler	1.666 m	Cadet	9
Pole and Line	1.662 m	Total	16
Main Engine: Kubota M6D16BZS		Keel Laid on	12 th Dec. 1966
Single Acting 4 Cycle Supercharged		Launched on	11 th Mar. 1967
Diesel Engine with Niigata Convertor		Completion on	20 th Mar. 1967
MGN-130 type			(Formally)
220ps at 1100 rpm	1 set		10th Apr. 1967
Aux. Engine with Generator: 1 set			(Actually)
Kubota 2LKE 35ps at 1800 rpm			

1. 建造経過

本船は鹿児島大学水産学部漁業練習船しろやま（総屯数18.46t, 昭和32年12月建造）の代

* 漁船工学研究室 (Laboratory of Engineering of Fishing Vessel, Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

** 漁業機械学研究室 (Laboratory of Fishing Machinery, Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

*** 漁船運用学研究室 (Laboratory of Seamanship of Fishing Vessel, Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

船で文部，大蔵両当局並びに関係方面の御高配により昭和41年度新船建造費として総屯数40t，総額2000万円で建造が計画されたもので昭和41年10月入札の結果，山川造船鉄工株式会社が落札，漁船協会の基本設計に基づき上記造船所で細部設計をすすめ昭和41年12月12日起工，翌42年3月11日進水（船名は学部内公募に依り「南星丸」と命名），途中艤装工事も概ね順調で3月20日（残工事，諸試験の都合で実質的には4月10日）に竣工引渡しを受けた。所要経費の概要は次の通りである。即ち

総 額	22,436,000円
<u>船体の部</u>	
船 殻 工 事	6,161,450円
船 体 艤 装	1,360,450円
漁 撈 設 備	1,033,600円 (油圧装置)
船体属具備品	1,564,550円
計	10,120,050円
<u>機関の部</u>	
主 機 関 工 事	5,456,000円
補 機 関 工 事	1,403,400円
機 関 艤 装	670,700円
機関部属具備品	92,070円
計	7,622,170円
<u>電気の部</u>	
電 気 設 備	788,290円
無 線 設 備	53,850円 (移設費)
計	842,140円
<u>その他</u>	
ロ ー ラ ン	660,000円
魚 群 探 知 機	870,000円
救 命 艇	221,000円
計	1,751,000円
<u>共通経費</u>	
計	2,100,640円

2. 計 画 概 要

a) 船体部関係 本船の計画は学部内代船建造委員会で基本的な構想を次の如くまとめ基本設計並びに入札に必要な図面（一般配置図，中央横断面図）及び仕様書作成方を漁船協会に依頼し，建造に当たっての細部設計はすべて落札造船所との協議に依る事にした。

- (1) 船型は小型巾着もできる漁船協会万能型とし，操業は小型巾着，小型底曳，底刺網，棒受網，一本釣，瀬繩等主として沿岸の網漁業に主眼を置く。
- (2) 船質は木質とするが上部構造中，甲板室，コンパニオン等指定箇所は鋼製とする。
- (3) 総屯数は約40t，乗組定員は船員7名，学生9名の計16名とする。

- (4) 船速最大 9 knots
- (5) 操業区域及び根拠地
奄美群島近海（古仁屋，名瀬）
宇治群島 “（枕崎）
五島列島 “（富江）
- (6) 航海日数 延べ約 2 週間
- (7) 入札対象は九州管区内造船所とする。

上記項目中問題となる点について更に説明を加えると。

(1) 本学部漁業練習船として既に大型のかごしま丸でトロール漁業，中型の敬天丸で延縄漁業を専業として実習出来る事情にあるので，代船ではその何れでもやれなかった上述の沿岸，網漁業に重点を置いたものである。

(2) 近時民間漁船に於ては，小型船の鋼船化が企画される傾向にあるが本学部としては下記の理由に依り船質を木船にした。即ち その第一は全排水量の中に占める船体重量の%の点からみて総屯数 70~80t 辺を境にしてそれより大きい方は鋼船，小さい方は木船が軽くなっている。本船の如く小型の割に漁撈機械，航海計器，海洋観測器具等得てして船体重量の増大と重心の上昇が懸念せられ，乾舷の取りにくい船では必要乾舷を保持し更に安全性を高める意味で木船にせざるを得ない。尚船体重量を軽くする意味から軽金属構造或いは合成樹脂 (FRP) 構造の船も当初考慮されたが単価が木船の場合の 3~5 倍で費用の点からも問題にならず又現在日本では未だ実用的にも試験期の段階であるため将来の問題として今回は断念せざるを得なかった。その第二は耐用年数の問題であって鋼船は一般に 15 年，木船は 8 年と云われ，日進月歩，新しい漁業練習船として常に時代の要請に適合した船体構造，艤装が行えると云う意味では寧ろ耐用年数の短い木船を選んだ方が得策であると云う考え方である。

(3) 大学設置基準附属施設として別表第 4 練習船の部にこの種の船としては 50t 級練習船を適切なものとして定めているが今日水産資源の問題と関連して新しい沿岸漁業の振興，体質改善の要望に沿い，従来も周年屋久島，甌島，宇治群島は勿論，遠く奄美大島近海迄漁業調査研究をすすめて来ている。特に本学のように地域的に台風発生^{しき}の頻度が高く又冬期気象異変で突風発生も屢々みられる地方ではその性能も適切なものにする必要がある訳であるがそのためには従来の規模の僅か 18t 級では当然限界があり，その上仮に乗組の現在の定員を変更しないとすると昭和 37 年 10 月 1 日より省令施行された漁船船員の労働安全衛生基準及び漁船船員の労働環境改善のための措置要綱にも違背する結果となり，ここに漸く種々の予算難を克服して屯数も約 40t と定めたものである。

b) 機関部関係 基本方針として省力化・危険防止の見地から，主機関の遠隔制御と漁撈機械の油圧化が打ち出された。

(1) 主 補 機

種々検討の結果，主機関の回転数を 1000 rpm 以上とした。その理由は高速多気筒機関が重量・容積及び振動等の点で有利であり，本質的に遠隔制御に向くからである。本格的な高速機関 (1800 rpm 以上) の採用も考えたが，使用燃料が軽油に限定される上に外国製という難点があるために，国産の比較的高速機関の中から選ばれた。

尚、主機で漁撈用油圧ポンプと補助発電機を駆動する必要から定速運転が望ましく、操業時の推進効率向上の目的とも併せて、可変ピッチプロペラの採用が真剣に討議されたが経費の面で実現されなかった。

その為に油圧ポンプには可変容量型を希望したが、これも高価な為にW型歯車ポンプを採用し、負荷範囲に応じた弁の開閉により連続使用に対処することとした。

雑用水ポンプも節約し、1台で洗滌水・活魚艙注排水及び船内各部ビルヂ排出の多目的用途を持たせるために、渦巻型自吸式を電動機直結とした。発電機の価格を下げ、スペースの節約をはかる目的で、補機には1800 rpmの高速機関(A重油使用)を採用して直結した。試運転時は振動が激しく定格回転数に上げられない有様であったが、これは本質的なものではなく、共通甲板の剛性及び仕上精度の不足によるものであることを指摘して改良工事の結果、良好な成績が得られた。

このように、ベルト類及びカウンター装置の使用を極力排し、チェーンや配管を可能な限り床下に設置したことは、高速機関の採用と相まって室内を非常にゆとりのあるものにし危険防止の目的も達せられた。

また、将来の保守面に於ける便を考慮して機関室頂部甲板は、主機を分解することなく出し入れ出来る構造にしてあることを附記する。

(2) 油圧装置

初期の計画では全船油圧化方式が予定されたが、計画の進行につれて油圧装置に対する配分予算が極度に圧迫されて来たので再検討を余儀なくされた。そこで油圧化の長所短所を仔細に分析した結果、機関室内機器に対する適用を一切除外することにした。その理由は

- ① 機関室内は海水による濡損の危険が少ない。
- ② カウンター装置を必要とするので、すっきりした配置が困難で危険防止の見地からも感心できない。
- ③ 油圧ポンプの負荷が広範に変化するので、歯車ポンプではその容量選定が困難。
- ④ 前項に関連して部分負荷時の効率低下。その結果作動油の発熱劣化、騒音の発生が懸念される。

等マイナス面が多過ぎることにある。油圧駆動の長所は甲板機械、漁撈機械においてこそ最大限に発揮されるべきで、一部に推奨される全船油圧化方式はこの種漁船に於いては行き過ぎであるとの反省の結果、大巾な経費削減が可能となり、機関室スペースの節約にも役立つ。漁撈設備については船体部でふれたがそのうちの漁撈機械について更に説明を加える。先ず、漁撈ウインチは機関室頂部甲板上両舷に各一基装備され、機側の手動操作弁により希望通りの速度で正逆転が出来る。その容量を小型底曳網の操業条件によって決定したが、棒受網その他の操業には勿論、揚錨、繫船、デリック捲揚等甲板機械の用途にも非常に便利である。

Vローラーはそのタイヤ空気圧を調節することにより、底刺網等の網漁業や、縄漁業に利用価値が多い。

このほかに、小型巾着網用のベビーローラーや鮪延縄用のラインローラーの装備も予定され、これらはいづれも油圧駆動なので、ホース連結により簡単に交換出来るように、台座及び操作弁が甲板上に用意してある。

(3) 電機関係

当初、全船油圧化を前提として主発電機容量を 10KVA に計画した。このほか補助発電機として旧船“しろやま”より DC 3KW の移設が要請されていたので、両発電機を補機からベルト駆動せざるを得ない破目となり配置に苦慮した。そこで前述の油圧計画一部廢止の機会に発電機関係も全面的な変更を踏み切った。即ち、①ポンプ類の駆動を油圧より電動直結式に改める。従って主発電機の容量を 15KVA に増して補機直結とするが、これによるコスト増加は僅少である。②整流器の進歩した今日、無理に DC 3KW を移設することは意味がなく、却って経費の増大をまねく。③その代り、AC 3~5 KVA を主機駆動として航海中の使用に当てる。の三点である。

このほか、本船で特に意を用いた点は①陸上より相当数の実験器具が持ち込まれると予想されるので、電源容量は充分の余裕を見て決定し、船内各所に動力用、照明用のコンセントを用意し、特に後部甲板には陸電箱を設けて受給電の便をはかる。

②居住性向上のため、可能な限り蛍光灯照明を採用し、電動通風機は各部屋において給排気両用の操作が出来ること等である。

3. 主要項目

全長	22.32 m	公試最大速力	9.77 kts
長さ (漁船法)	19.50 m	航海速力	8.50 kts
“ (垂線間)	19.54 m	主機関	220 ps×1100 rpm
幅 (型)	4.60 m	推進器	1.30 m dia. ×0.82 m
深さ (型)	2.30 m	魚艙容積	9.24 m ³
計画満載吃水		*燃料油艙容積	5.28 m ³
底曳出港	1.666 m	*清水艙容積	1.54 m ³
1 本釣出港	1.662 m	(註) *は 5 日間連続航海時の計算	
総屯数	44.56 t	乗組員数 計	16名
純屯数	16.04 t		船員 7 名、学生 9 名
甲板下積量	113.703 m ³	船籍港	鹿児島市
		資格	第 3 種漁船

4. 一般配置

本船は一般配置図の通り旧“しろやま”と同じくサバはね釣の船型を選び船首楼を有する一層甲板、船尾機関船であって奄美大島、宇治群島、五島近海において小型巾着網、小型底引網、底刺網、棒受網、1 本釣、さばおよびまぐろ延縄等の漁業に適するように配置し、学生の漁業実習並びに海洋調査研究に適合するよう充分凌波性と復原性を考慮、前後のシャーム大きくして出来る限り大なる乾舷を保有するように計画された。本船はしろやまに比べて屯数も一躍 2.5 倍となり船内容積もかなり余裕が出来た訳だが既述の通り乗組員 16 名の居室の改善に最重点を置いたため、殆んど魚艙、清水艙容積の大きさは旧船と変わらず寧ろ多少減少気味であり、僅かに燃料油艙容積のみが約 5 割位増大した。船首より順次船首艙庫、魚艙 (4 区画で中央後部区画は活魚艙)、学生室、機関室、船員室並びに糧食庫を配置し、燃油艙は機関室内主機関の両側に配列してある。上甲板上船首楼は船具格納庫、甲板室は前部

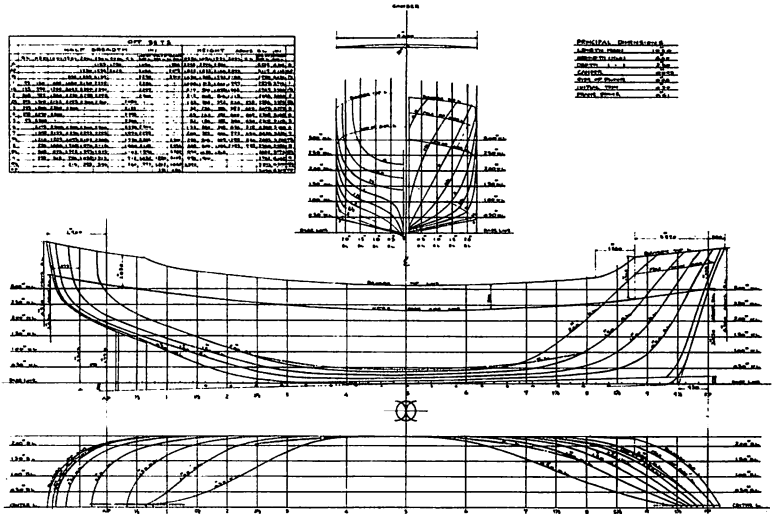


Fig. 1. Lines

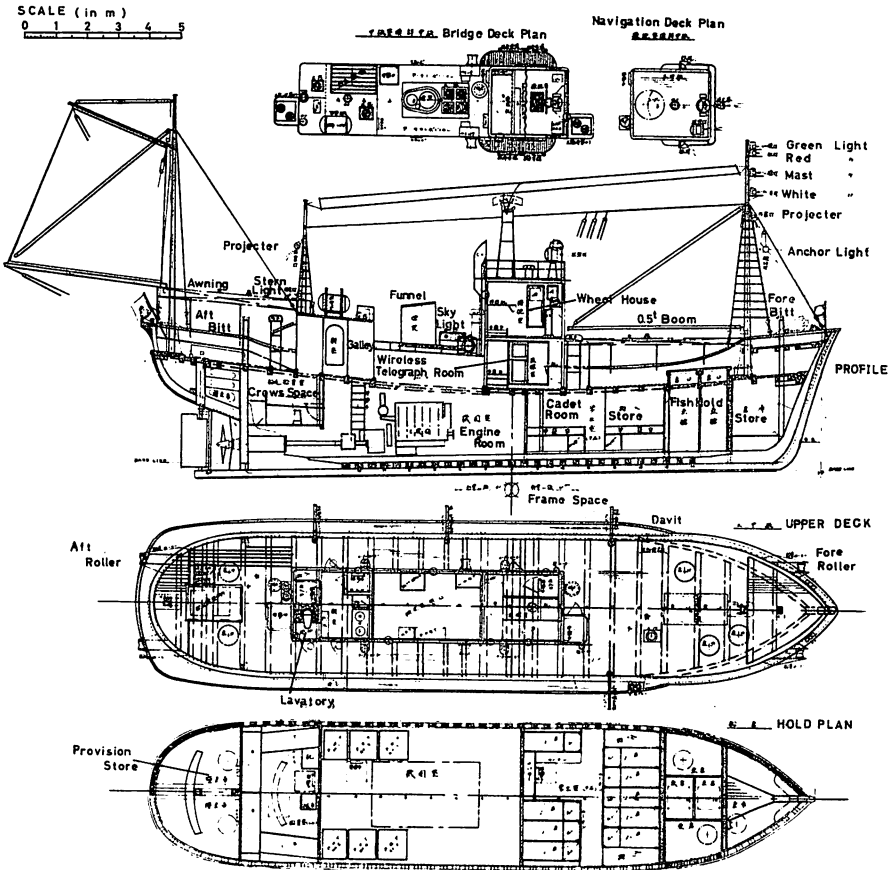


Fig. 2. General Arrangement

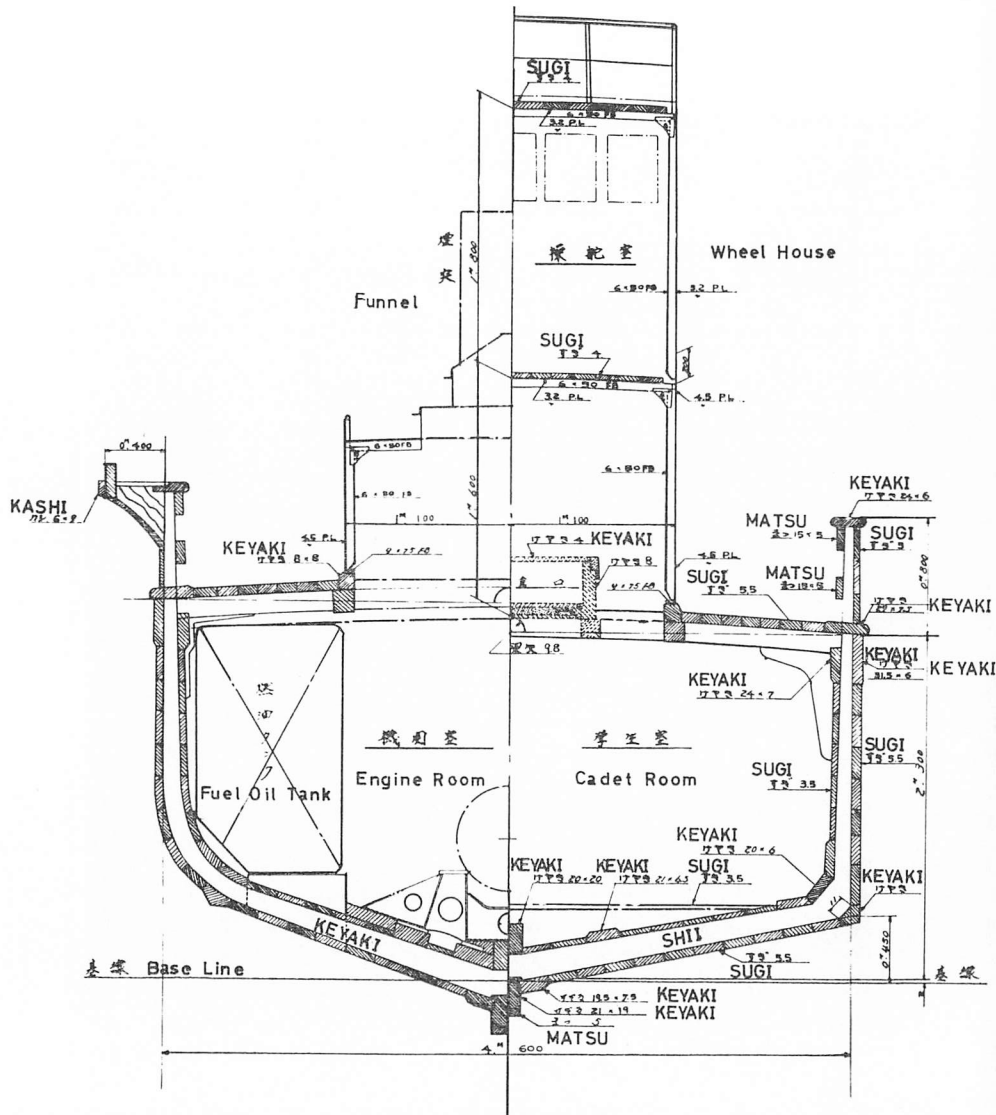


Fig. 3. Midship Section

SCANTLINGS OF MATERIALS (in cm)

Name		Kind of Timber	B	T or D	
Stem		KEYAKI	19.0	26.0	
Stern Post		"	19.0	23.0	
Rudder Post		Steel (Round Bar)	dia.	75 mm	
Dead Wood		MATSU	19.0		
Post Timber		KEYAKI	16.5	12.5	
Stern Box		"	43.0		
Double Frame	in Engine Room	Frame Space	41		
		Bottom	KEYAKI	10	18
		Bilge	"	10	14
	in Fish Hold and Cadet Room	Top	"	10	9
		Frame Space		41	
		Bottom	SHII	9	18
Breast Hook and Crutch	Thickness	Bilge	"	9	14
		Top	"	9	9
		Length of Arm		100	
Beam	Thickness	Throat	Steel	8	200 mm
		Throat at Nail	"	8	180 mm
		Arm End	"	8	150 mm
Beam Knee (Hanging)	Length of	Ordinary Deck Beam	KEYAKI	13.0	13.0
		Eng. Rm. Opening End Beam	"	19.5	19.5
		Hatch End Beam	"	15.0	15.0
		Half Beam	"	10.0	13.0
		Eng. Rm. Carling	"	14.5	14.5
		Hatch Carling	"	10.5	10.5
Lodging Knee Bulkhead	Thickness	Beam Side	Steel	500 mm	500 mm
		Frame Side	"	750 mm	750 mm
		Throat	"	58 mm	52 mm
		Throat at Nail	"	58 mm	25 mm
		Hor. Arm End	"	58 mm	12 mm
		Vert. Arm End	"	58 mm	14 mm
Main Engine Bed		KEYAKI	above 3/4 times Beam Knee		
Rudder		HINOKI	5		
Main Engine Bed		Steel	Top Plate 12 mm	Girder in 9 mm Plate out 6 mm	
Rudder	Rudder Stock and Main Piece	Steel (Round Bar)	dia. 75 mm		
	Rudder Plate	Steel	Double Plates	Thickness 6 mm	

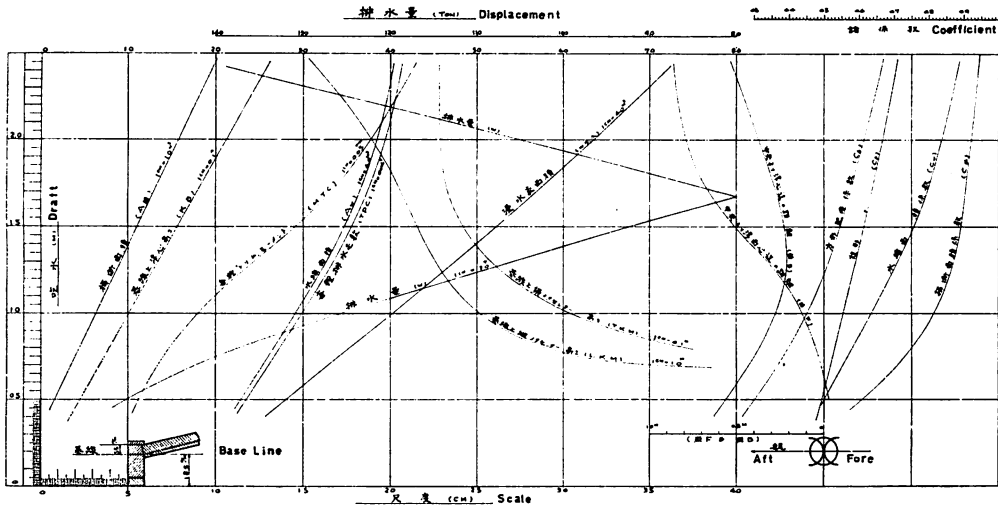


Fig. 4. Hydrostatic Curves (Normal Trim 0.500 m)

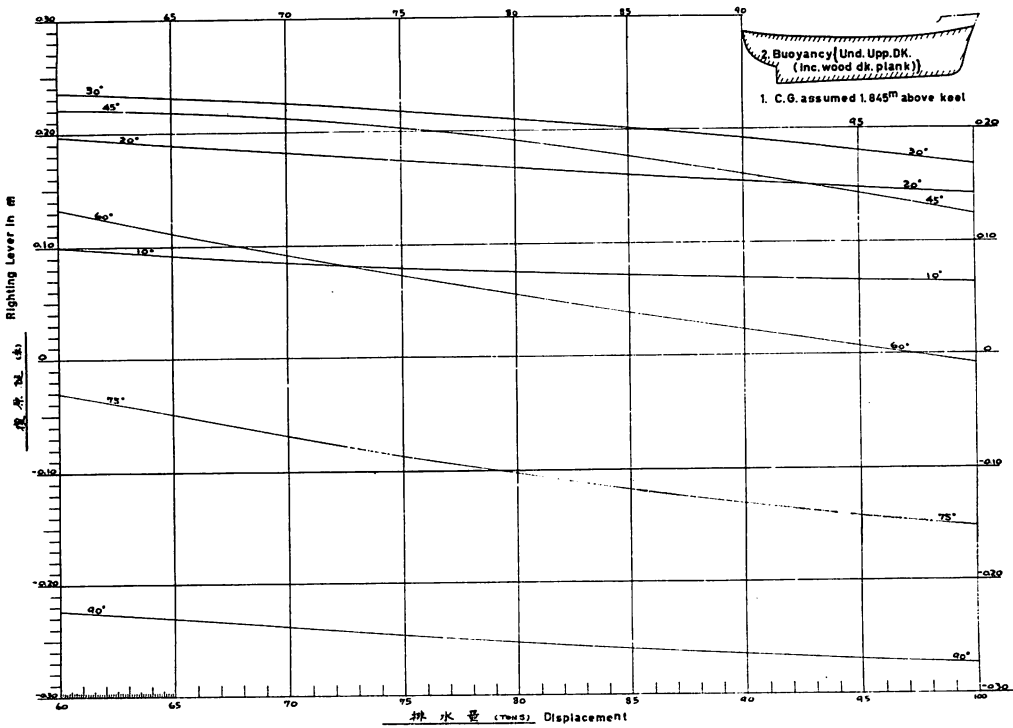


Fig. 5. Cross Curve of Stability

Condition	Displacement	K G	G M	MAX GZ	θ 4Z MAX	Range of stability
① Light Load	68.60	1.974	0.534	0.213	33.8	66.2
② Full Load Departure from Port (Small Trawler)	82.70	1.898	0.430	0.178	31.6	60.0
③ Full Load Leaving from Fishing Ground (")	81.21	1.902	0.430	0.180	32.0	60.2
④ Full Load Arrival at Port (")	79.16	1.901	0.441	0.184	32.0	60.8
⑤ " Departure " (Pole and Line)	81.88	1.962	0.448	0.200	33.0	62.7
⑥ " Leaving " (")	81.65	1.869	0.463	0.196	33.0	62.4
⑦ " Arrival (")	79.60	1.866	0.474	0.202	33.0	63.0

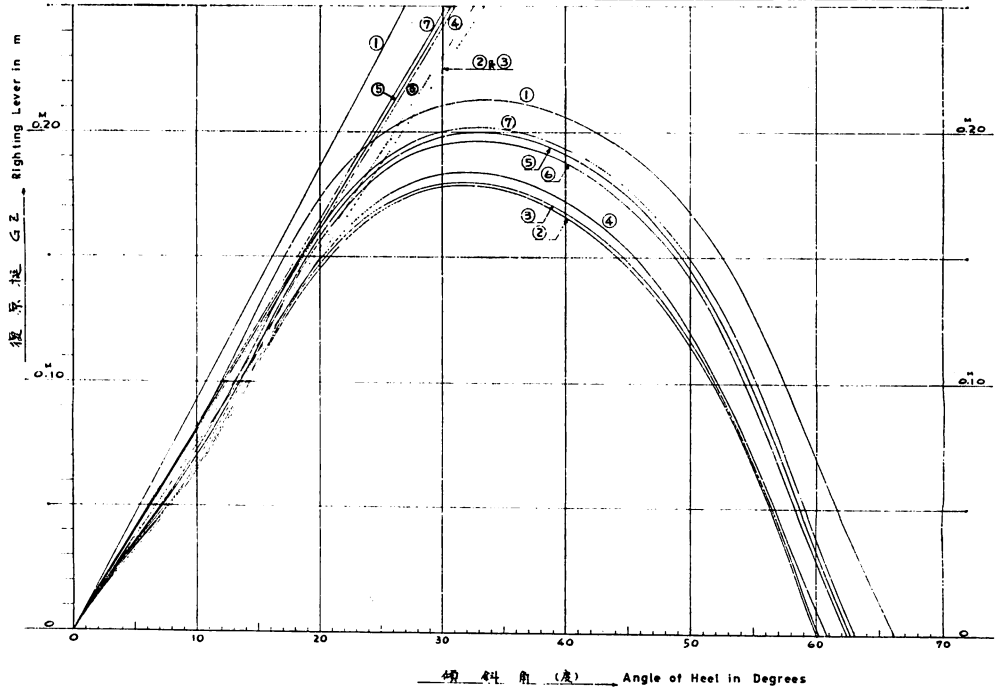


Fig. 6. Curve of Stability

より無線室，機関室口，貯室，便所を区画してある。尚船尾上甲板には舵取機格納所，応急人力操舵ポンプ格納所を，更に無線室頂部甲板には操舵室兼船長室を設けてある。構造及び設備については船舶安全法及びその付属規則，規程，木製漁船構造基準，漁船検査規則に適合するよう設計された。即ち船殻を構造する用材については充分乾燥した木材を使用し特に縦強力を保持すべき主要材には樺材を用い横強力に対応する肋骨及び梁には特選したしい材及び樺材を使った。肋骨はすべて二材合せである。上記の外，木甲板，外板には赤味杉を使用し，各材の固着と接手の固めには最善の努力をなした。尚後述のように機関は，本船の場合船の大きさの割に高馬力であるので振動も出来るだけ少ないような高速機関を採用，又主機関台も鋼製の頑丈なものとし前後，左右に可能な限り延長して強度の不連続を避けた。更に外板，木甲板にはしびびを使用して水密となした。操舵方式は手動油圧操舵機を使用，応急人力操舵装置，油圧重力タンクを備えている。ブーム操作並びに揚錨，揚網用としてサイドローラーを設け，油圧方式で何れも軽快なる操作が出来るようにした。魚艙は4区画，断熱材として何れも50mm厚のビニコルクを使用，漁獲物を水氷漬出来るよう完全な水密工事を施したが特に中央後部のものは活魚艙として使用するため甲板洗浄兼換水ポンプより配管して艙口より海水をオーバーフローできる所謂三保造船式とした。従来県内鰹船の活魚艙は

何れも船底に多くの換水口を設けた自然換水方式で船体構造上も問題があり、而も換水効果自身も種々批判の残る現状ではこのような強制循環方式の採用は遅かれ早かれ本県に於ても当然再検討するべき点であって在来船との比較に於て今後の研究調査を企図したものである。

5. 漁 撈 設 備

(1) 底曳網漁業設備

- 底曳網用ウインチ 油圧式2台 容量 1t×60m/min×13.5ps
- // ワーピングエンドドラム 機関室頂部甲板両側
- // 操作ハンドル 機関室囲壁の各舷で独立に操作可能
- // コーターローラー， 堅ローラー
- 船首， 船尾鋼製杵（亜鉛めっき）付铸铁製ローラー（砲金製ブッシュ入り）
- スナッチブロック 網および漁獲物捲揚リフト用鋼製ダブル 180 mm
- デリックブーム 鋼製 0.5t × 長 5.50m

(2) 延縄漁業設備

- ラインホーラー 泉井式4号型（取外し式）
- まぐろ釣揚用ダビット 船橋右舷ブルワーク（取外し式）

(3) 底刺網漁業設備

- ベビーホーラー 油圧式2個， 容量 30m/min×3ps（未設）
- Vローラー V20型（取外し式）

(4) 棒受網漁業設備

- 網置台 はめ板式 甲板室左舷囲壁とブルワーク間

(5) さば釣漁業設備

- 集魚灯コンセント 片舷3カ所

6. 航海計器および観測装置

- レーダー 9R-151A型（古野電気）× 1
- 磁気羅針儀 (T-165) × 1, 基準磁気羅針儀 (T-150) × 1
- 魚群探知機 (海上電気) B-2型, 浅海 200kc, 深海 14kc
(200 m max.) (3000 m max.)
- ローラン C/A型（日本無線） NCD-225/JNA-104
- 電動測深儀 (鶴見精機) 1500m×2.2KW（未設）

7. 救命装置

- 膨脹型救命筏 乙種 19名用 1 個
- 救命胴衣 16 個
- 救命浮環 4 個
- 自己点火灯 1 個
- 落下傘付信号 4 個
- 火 せ ん 2 個

遭難信号自動発信機

1 個

ポート FIS-14 14'×4'10"×1'8" (FRP製), 船外機 (P-125G, 5.5 ps)付

1 隻

8. 機動通風装置

居住区 0.75 KW × 1台, 0.40 KW × 1台

機関室 0.75 KW × 1台

9. 機関設備

(1) 主機

単動4サイクル過給ディーゼル機関

1 基

久保田鉄工 (株) M6D16 BZS 型

気筒数 6 気筒径 160 mm 行程 220 mm

220ps × 1100rpm

(2) 減速逆転機

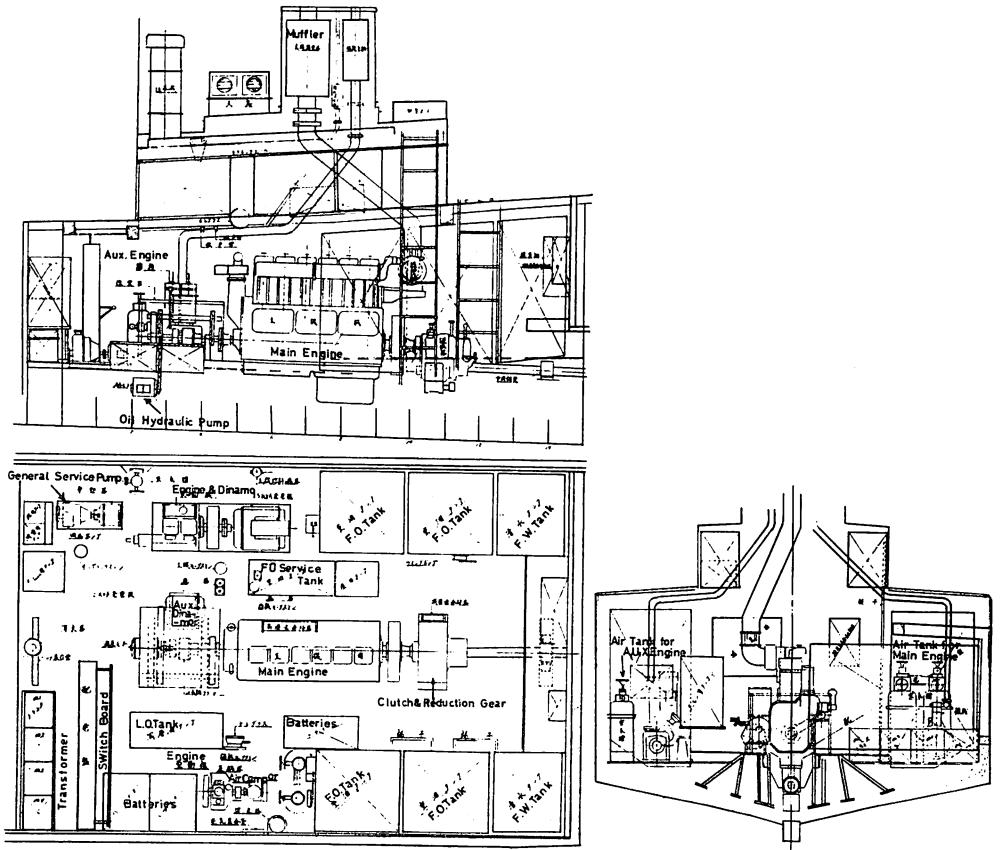


Fig. 7. Machinery Arrangement in the Engine Room

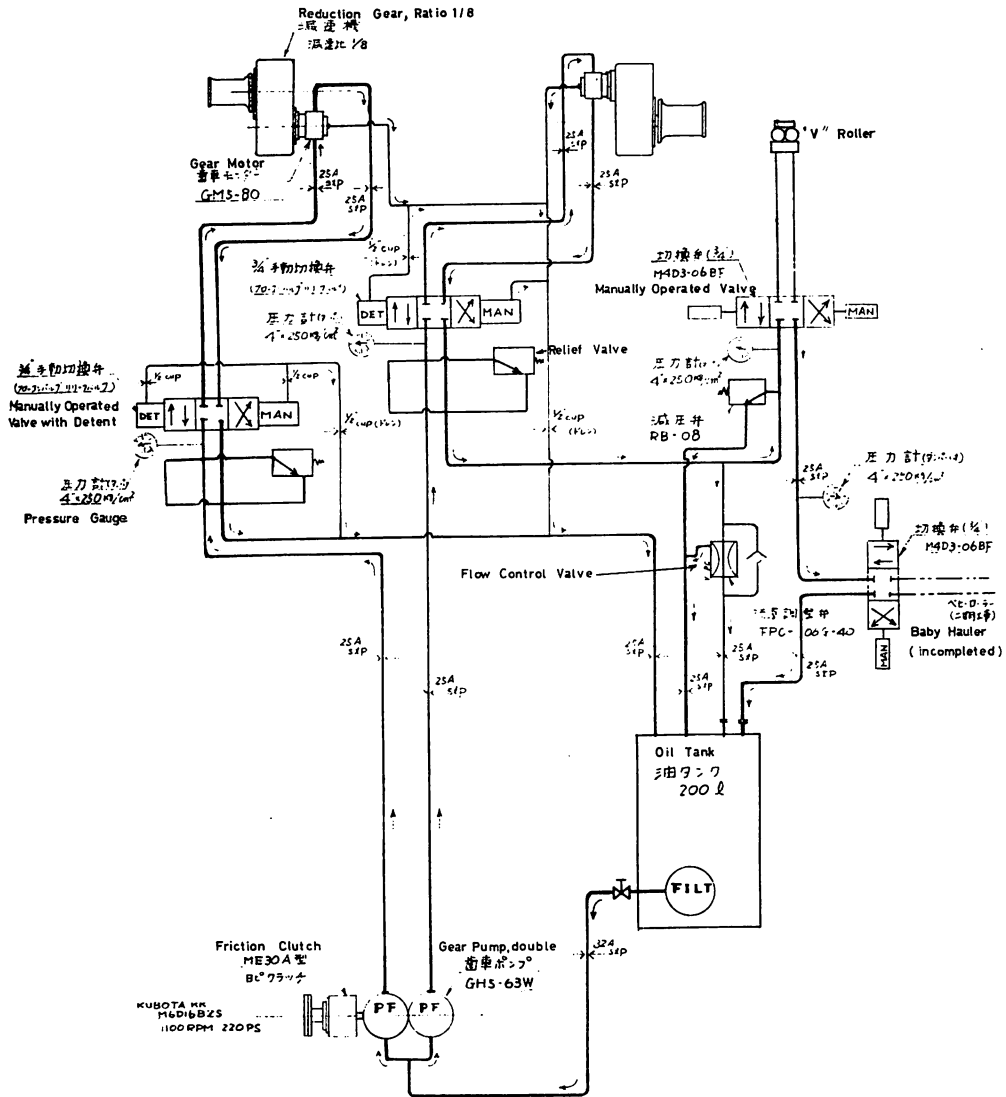


Fig. 8. Piping Diagram of Oil Hydraulic System.

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 新瀨コンバーター (株) MGN-130 型 | 1 基 |
| 減速比 2.48 | 微速装置付 |
| (3) 推進器 | |
| ミカドプロペラー (株) 3翼トルースト1体型 | 1 個 |
| 直径 1.30 m | ピッチ 0.82 m 材質 HBsCl |
| (4) 発電機用補機 | |
| 単動4サイクルディーゼル機関 | 1 基 |
| 久保田鉄工 (株) 2LKE 型 | |

	気筒数 2	気筒径 115 mm	行程 150 mm	
	35ps × 1800rpm			
(5)	主空気圧縮機			
	久保田鉄工 (株) KC-2A 型			1 基
	4.5m ³ /h × 30kg/cm ² × 1000rpm		2.5ps ディーゼル直結	
(6)	雑用水ポンプ			
	自吸水型渦巻式 2.2KW 電動機直結			1 基
	北川工業 (株) SP-H-50BM 型			
	0.23 m ³ /min × 22 m			
(7)	機関室諸タンク類			
	燃料油重力槽		0.27 m ³	1 個
	軽油槽		0.136 m ³	1 個
	潤滑油槽		0.19 m ³	1 個
	タービン油 (油圧機用) 槽		0.2 m ³	1 個
	雑用油槽		0.02 m ³	1 個

10. 電機設備

(1)	主発電機			
	防滴型他励式三相交流発電機			1 基
	東京電機製造 (株) HS-TK 型			
	220 V × 15 KVA × 1800rpm			
(2)	補助発電機			
	防滴型自励式三相交流発電機			1 基
	東京電機製造 (株) HS-ZD 型			
	220 V × 3 KVA × 1800rpm			
(3)	配電盤			
	防滴ライブフロント型			1 基
	宮田電機工業 (株) 陸電及び蓄電池充放電装置付			
(4)	変圧器			
	乾式自冷防滴型			
	協立電気製作所 (株)	5 KVA		3 基
		3 KVA		1 基
(5)	蓄電池			
	船内予備電源用	8 V × 160 AH		3 個
	無線用	8 V × 200 AH		3 個
(6)	無線電話		SSB 送受信機	1 台

11. 漁撈機械

1. 油圧ポンプ

歯車式中圧型 (主機駆動)		1 基
内田油圧機器工業 (株) GH5-63W 型		
2. 漁撈ウインチ	1000 kg × 60 m/min	2 基
油圧モーター	内田油圧機器工業 (株) GM 5-80 型	
減速機	吉田実業 (株) 5 型	
3. V ローラー		
吉田実業 (株) V 20 型		1 基
120 kg × 40 m/min 油圧駆動		

12. 傾斜試験成績

試験施行期日 昭和42年4月5日

試験施行場所 山川造船所沖

天 候 晴

海水比重 1.025

海上の状態 平穏

1) 試験状態

船首吃水標に於ける吃水	d_s (m)	0.728
中央吃水標に於ける吃水	$d_{\text{中}}$ (m)	—
船尾吃水標に於ける吃水	d_a (m)	2.350
船首部に於ける吃水の修正量	Δd_f (m)	0.069
船首部に於ける吃水	$d_f = d_s - \Delta d_f$ (m)	0.659
平均吃水	$d_m = \frac{d_f + d_a}{2}$ (m)	1.505
		計画外 1.191
トリム	$T = d_a - d_f$ (m)	1.691
中央部に於ける撓み	$\delta = d_{\text{中}} - d_m$ (m)	—
撓みに対する修正を行なった平均吃水	(m) $d_{m\delta} = d_m + 3/4 \delta$	—
$d_{m\delta}$ に対する排水量	W_m (t)	68.01
$d_{m\delta}$ に対する浮面心の前後距離	WF (m)	A 0.51
$d_{m\delta}$ に対する毎種排水トン数	TPC (t)	0.712
トリムに対する排水量の修正量	$\Delta W_i = \frac{\text{WF} \cdot TPC \cdot 100}{L}$ (t)	1.862
トリムに対する修正を行った排水量	$W_i = W_m + \Delta W_i$ (t)	69.872
W_i に対する相当吃水	d (m)	1.530
傾斜試験時の排水量	$W = \frac{\rho W_i}{1.025}$ (t)	69.872

2) 試験成績

移動重量物の種類	セメントブロック, 移動のモーメント	wy (t-m)	0.456
移動重量物の重量	w (t) 0.12, 前部下げ振りの長さ	l_1 (m)	1.662
移動距離	y (m) 3.80, 後部下げ振りの長さ	l_2 (m)	1.300

回数	移動重量物		前 部		後 部	
	左 舷	右 舷	下げ振り読み	差	下げ振り読み	差
1	○	●	447.0		460.2	
2	○ ●		426.0	21.0	444.8	15.4
3	○	●	447.3	21.3	460.0	15.2
4		○ ●	467.1	19.8	479.5	19.5
5	○	●	448.6	18.5	461.4	18.1
平均				20.15		17.05

$$\tan \theta \quad \quad \quad 0.01212 \quad \quad \quad 0.01311$$

$$\text{平均の } \tan \theta \quad \quad \quad 0.012615$$

$$G_0M = \frac{wy}{W \tan \theta} \text{ (m)} \quad \quad \quad 0.456/0.881 = 0.518$$

3) 重心位置

$$\text{重心の見掛けの上昇 } GG_0 = \frac{\sum \rho_i}{W} \text{ (m)} \quad \quad \quad -$$

$$\text{横メタセンター高さ } GM = G_0M + GG_0 \text{ (m)} \quad \quad \quad 0.518$$

$$d \text{ に対する横メタセンターの垂直位置 } KM \text{ (m)} \quad \quad \quad 2.400$$

$$\text{重心の垂直位置 } KG \text{ (m)} \quad \quad \quad 1.882$$

$$MTC \text{ (t-m)} \quad \quad \quad 0.745$$

$$\text{浮心と重心との前後距離 } BG = \frac{MTC \times 100 \times T}{W} \text{ (m)} \quad \quad \quad 1.274$$

$$d \text{ に対する浮心 の前後位置 } \text{XB} \text{ (m)} \quad \quad \quad A \ 0.234$$

$$\text{重心 の前後位置 } \text{XG} \text{ (m)} \quad \quad \quad A \ 1.508$$

$$\text{動揺周期} \quad \quad \quad 5.92 \text{ sec.}$$

4) 軽荷状態

項 目	重 量		モーメント (t-m)		KG	モーメント (t-m)
	(T)	前部 後部	前部 後部	(m)		
傾斜試験時	69.872	1.508	105.367	1.882	131.499	
卸すべきもの	-2.840		7.05		7.157	
搭載すべきもの	1.570		4.451		4.342	
軽荷状態	68.602	1.574	107.966	1.876	128.684	

$$W \text{ (t)} \quad \quad \quad 68.602 \quad \quad \quad \text{XG (m)} \quad \quad \quad A \ 1.574$$

$$d_w \text{ (m)} \quad \quad \quad 1.520 \quad \quad \quad HBG \text{ (m)} \quad \quad \quad 1.344$$

$$KM \text{ (m)} \quad \quad \quad 2.410 \quad \quad \quad MTC \text{ (t-m)} \quad \quad \quad 0.740$$

$$KG \text{ (m)} \quad \quad \quad 1.876 \quad \quad \quad \text{トリム } T = \frac{W \cdot HBG}{MTC \times 100} \text{ (m)} \quad \quad \quad 1.245$$

$$GM \text{ (m)} \quad \quad \quad 0.534$$

$$\text{XB} \text{ (m)} \quad \quad \quad A \ 0.230 \quad \quad \quad \text{XF (m)} \quad \quad \quad A \ 0.525$$

$$\left. \begin{array}{l} d_f \text{ (m)} \\ d_a \text{ (m)} \\ d_m \text{ (m)} \end{array} \right\} \quad \quad \quad \begin{array}{l} 0.614 \\ 2.359 \\ 1.487 \end{array}$$

13. 重心トリム計算

Table 1 Summary of Calculations of Centre of Gravity and Trim

Condition	Light Load	Small Trawler			Pole and Line		
		Departure	Leaving	Arrival	Departure	Leaving	Arrival
Crew and Effects		1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
Provisions and Supplies		0.13	0.05	0.01	0.13	0.05	0.01
Daily Salt Water		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Fresh Water		1.54	0.62	0.15	1.54	0.62	0.15
Fuel Oil		4.54	1.82	0.45	4.54	1.82	0.45
Daily Tank		0.70	0.59	0.42	0.70	0.59	0.42
Fishing Gear		2.00	2.00	2.00	0.13	0.13	0.13
Bait		—	—	—	0.20	—	—
Ice		1.00	—	—	2.00	—	—
Sea Water Ballast		2.05	—	—	2.05	—	—
Fish		—	5.540	5.540	—	7.85	7.85
Stores		0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360
Fish Box		0.15	—	—	—	—	—
Dead Weight (T)		14.10	12.610	10.560	13.28	13.05	11.00
Light Load (T)	68.602	68.602	68.602	68.602	68.602	68.602	68.602
Displacement (T)	"	82.702	81.212	79.162	81.882	81.652	79.602
Equivalent draft (M)	1.520	1.710	1.690	1.660	1.700	1.694	1.668
T. K. M. (")	2.410	2.328	2.332	2.342	2.330	2.331	2.340
L. K. M. (")	21.450	20.550	20.650	20.800	20.600	20.620	20.770
KB (")	0.795	0.900	0.890	0.875	0.896	0.892	0.877
KG (")	1.876	1.898	1.902	1.901	1.862	1.868	1.866
GM (")	0.534	0.430	0.430	0.441	0.468	0.463	0.474
KG (")	A 1.574	A 1.590	A 1.176	A 1.079	A 1.442	A 0.915	A 0.813
KB (")	A 0.230	A 0.280	A 0.272	A 0.265	A 0.275	A 0.273	A 0.265
HBG (")	1.344	1.310	0.904	0.814	1.167	0.642	0.548
KG (")	A 0.525	A 0.665	A 0.652	A 0.632	A 0.660	A 0.655	A 0.637
T. P. C (T)	0.716	0.748	0.746	0.740	0.748	0.746	0.742
M. T. C (T-M)	0.740	0.835	0.825	0.811	0.830	0.828	0.815
d _r (M)	0.614	0.767	0.965	0.987	0.836	1.106	1.133
d _a (")	2.359	2.564	2.355	2.282	2.487	2.239	2.168
d _m (")	1.487	1.666	1.660	1.635	1.662	1.673	1.651
T (")	1.745	1.797	1.390	1.295	1.651	1.133	1.035
A _{xx} (M ²)	5.610	6.50	6.42	6.30	6.48	6.45	6.32
C _b	0.548	0.576	0.573	0.568	0.574	0.573	0.570
C _p	0.615	0.637	0.635	0.632	0.636	0.635	0.633
C _w	0.760	0.796	0.793	0.787	0.794	0.793	0.788
C _{xx}	0.892	0.905	0.903	0.901	0.904	0.903	0.902
KG/D Notes -0.055	0.792	0.801	0.803	0.803	0.786	0.788	0.787
f (M)	1.128	0.949	0.955	0.980	0.953	0.942	0.964
H=2.3+0.26+0.055 =2.615 (")							

14. 海上公試運転成績

1. 一般事項

施行年月日	昭和42年3月19日
施行場所	児ヶ水湾沖
出港時刻	8 h 55 min
帰港時刻	13 h 40 min
天候	晴
風向及風速	3.0 m/sec.
海上の状態	平 穩
潮 汐 満潮時	11 h 50 min
干潮時	6 h 27 min
海水温度	15°C
海水比重	1.025
進水後経過日数	9日

2. 船体部主要項目

LBP 19.50m, B^{MLD} 4.60m, D^{MLD} 2.30m

出港時

吃 船 首	0.700m	0.634m (註) -66mm
船 尾	P 2.200m S 2.300m	2.250m
水 平 均	1.442m	

トリム 全 1.616m 外 1.116m

排水量	65.62t,	C _w	0.774
A _中	5.25m ² ,	T.P.C.	0.700t
C _中	0.882,		
C _s	0.537,	W.S.A.	102.0m ²
C _p	0.607,	推進器深度率 (I/D)	108%
		(註) I = 1.407m	
		D = 1.300m	

(1) 速力試験

施行場所	児ヶ水湾沖
開始時刻	9 h 25 min.
標柱間距離	2230 m (長崎鼻—開聞)
風向及風速	3.0 m/sec.

出回潮風向入標標柱間速力推進器見掛											
力数流風速時時刻所要時間船体推進器回轉数失脚率											
(m/sec)	(h-min)	(min-sec)	(knot)	船体	推進器	回轉数	(rpm)	(%)	B.H.P.	$\frac{\Delta^3 V^3}{B.H.P.}$	$\frac{V}{\sqrt{L_{BP}}}$
1		9-25	23.2	6.2		279					
1/4 2		9-33	23.8	6.03		279					
平均				6.115	7.412	279		17.4			
1		9-37	18.0	8.00		352					
1/2 2		9-40	18.0	8.00		352					
平均				8.00	9.351	352		14.4			
1	▷←→◁5.0	10-04	8-35.7	8.406		403					
3/4 2	◁←→▷2.5	10-16	7-27.5	9.687		403					
平均				9.047	10.706	403		15.5			
1	▷←▷◁4.5	10-36	8-31.0	8.483		443					
4/4 2	◁←◁◁2.0	10-44	6-35	10.974		443					
平均				9.729	11.769	443		17.3			
1	▷←▷◁5.2	11-07	8-03.1	8.973		457					
11/10 2	◁←◁◁4.2	11-19	6-50.2	10.567		457					
平均				9.770	12.141	457		19.5			
微 1	◁←→▷			4.542		105					
2	▷←→◁			4.043		105					
速 平均		(流木法による)		4.293		105					

ログにて計測
(標準測定距離)
74.05 m

2230 m
長崎鼻→開聞

Table 2 Engine running record in the sea trial

Load		1/4	1/2	3/4	4/4	11/10
Engine rpm		693	873	1000	1100	1135
L. O. pressure	kg/cm ²		2.7	2.7	2.7	2.6
L. O. temp. engine in	°C		32	34	38	40
L. O. temp. engine out	°C		42	47	54	57
S. W. pressure	kg/cm ²		0.55	0.65	0.75	0.75
S. W. temp. engine in	°C		15	15	15	15
S. W. temp. No. 1 cyl. out	°C		28	29	32	34
S. W. temp. No. 2 cyl. out	°C		29	32	34	35
S. W. temp. No. 3 cyl. out	°C		28	29	32	33
S. W. temp. No. 4 cyl. out	°C		27	30	32	34
S. W. temp. No. 5 cyl. out	°C		27	30	32	34
S. W. temp. No. 6 cyl. out	°C		30	32	34	36
Exh. gas temp. No. 1 cyl. out	°C		250	320	390	405
Exh. gas temp. No. 2 cyl. out	°C		260	325	390	410
Exh. gas temp. No. 3 cyl. out	°C		255	330	395	420
Exh. gas temp. No. 4 cyl. out	°C		255	330	390	415
Exh. gas temp. No. 5 cyl. out	°C		260	330	395	415
Exh. gas temp. No. 6 cyl. out	°C		255	330	395	415
Max. pressure in No. 1 cyl.	kg/cm ²			58	59	62
Max. pressure in No. 2 cyl.	kg/cm ²			58	59	62
Max. pressure in No. 3 cyl.	kg/cm ²			59	60	62
Max. Pressure in No. 4 cyl.	kg/cm ²			57	59	62
Max. pressure in No. 5 cyl.	kg/cm ²			60	60	63
Max. pressure in No. 6 cyl.	kg/cm ²			59	60	61

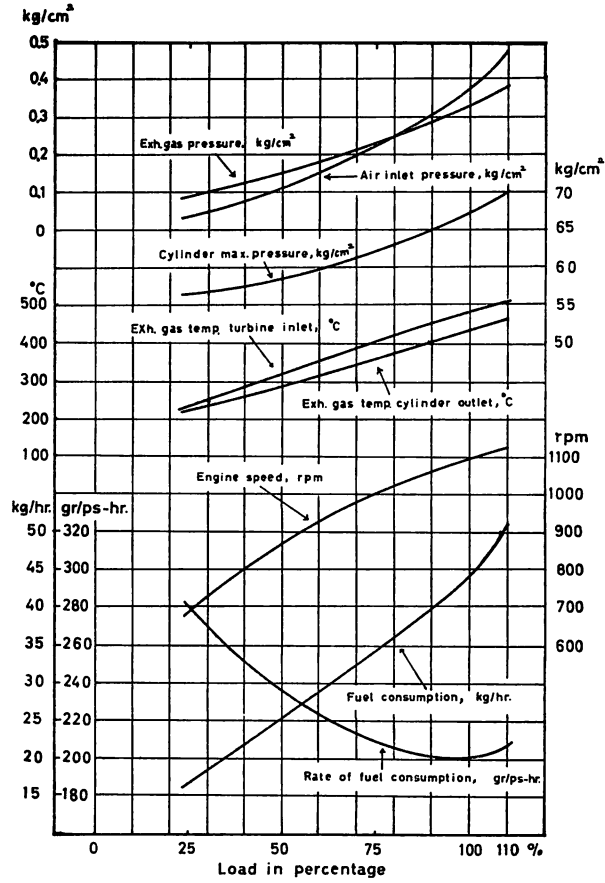


Fig. 9. Performance Curves of Shop Trial for M6D16BZS Engine.

(2) 操舵試験

施行場所 山川港沖

開始時刻 11h 55min

風向及風速 3.0m/sec

機力操舵発令時速力 約 9.5 knot

舵面積 (A) 1.388m², 平均吃水 (d) 1.442m

垂線間長 (L_{BP}) 19.50m, A/(L_{BP})×d 1/20.26

機力操舵	左舷・舵中央・右舷		所要時間 (舵輪) (sec)	實際舵角 (°)	最大傾斜角 (°)
		0°→	35°	6.8	35
	35°←	35°	11.0	35	13
	35°→	0°	4.0		
	35°←	0°	7.8	35	10
	35°→	35°	10.0	35	11
	0°←	35°	4.1		

(註) 操舵最高油圧 25 kg/cm²

(3) 旋回力試験

施行場所	小根占崎沖	舵面積 (A)	1.388m ²
開始時間	12h 30min	垂線間長 (L _{BP})	19.50m
風向及風速	5.0m/sec	平均吃水 (d)	1.442m
主機出力	4/4, 3/4	A/L _{BP} ×d	1/20.26
推進器回転数	443, 403rpm	舵角	35°, 15°

旋回角度	右旋回		左旋回	
	所要時間 (min-sec)	所要時間 (min-sec)	所要時間 (min-sec)	所要時間 (min-sec)
0°	3/4 (舵角15°)	4/4 (舵角35°)	3/4 (舵角15°)	4/4 (舵角35°)
15°	9	7	9	5
30°	18	9	19	8
60°	30	13	35	12
90°	39	16	47	16
120°	47	24	51	19
150°	53	32	1-03	21
180°	60	40	1-09	24
210°	1-11	43	1-14	29
240°	1-27	47	1-20	42
270°	1-51	49	1-34	53
300°	2-21	51	1-50	1-03
330°	2-50	53	2-11	1-11
360°	3-13	55	2-31	1-17

発令時速力	3/4 (9.0knot)	4/4 (9.5knot)	3/4 (9.0knot)	4/4 (9.5knot)
操舵所要時間	3'-13"	55"	2'-31"	1'-17"
最大縦距 (m)	93.0	約 40	91.2	約 50
最大横距 (m)	91.2		88.7	
最大傾斜角	6°	8°	6°	8°

(4) 惰力・前後進力試験

施行場所	山川港沖, 後進時推進器回転数	376 rpm
開始時刻	11h55min, 推進力停止方法	油圧式
風向及風速	3.0m/sec, 推進力逆転方法	"
発令時主機出力及推進器回転数	4/4×443 rpm	

			時刻 (min-sec)	所要時間 (min-sec)	移動距離 (m)	速力 (knot)
惰力	発令					9.5
力	船速		2-33		296.7	2.0

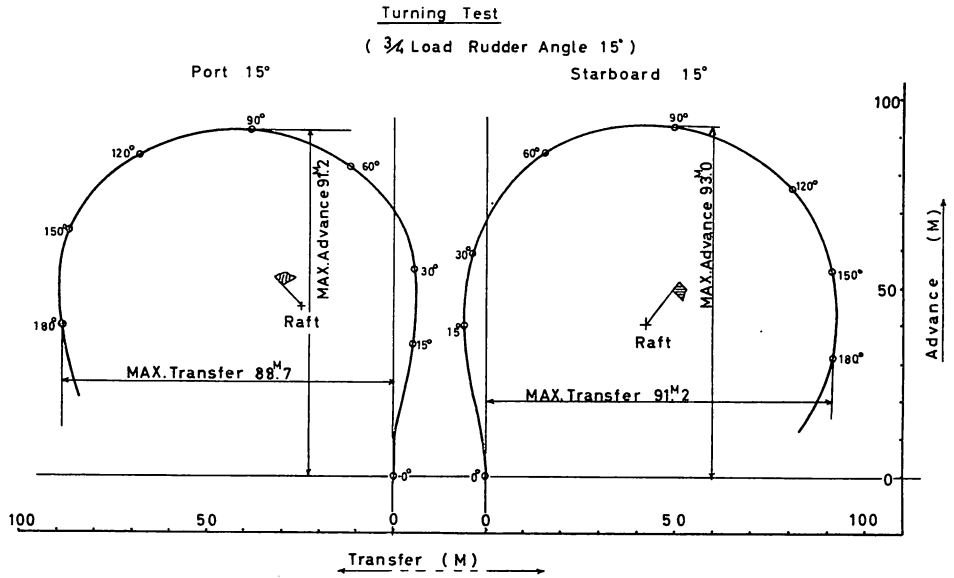


Fig. 10 Turning Circle

前進中後進発令			
主機停止			
主機後進始動		8.4	
前 船体停止	1-11		140.7
後 後進速力整定	1-50		35.5
進 後進中前進発令			
力 主機停止			
主機前進始動			
船体停止	21"	(23")	18.01
前進速力整定	1-25		173.5

(5) 諸試験成績

i) 活魚艙，漲水及び排水試験

漲水・排水所要時間	活魚艙容積	ポンプ圧力
漲水 7 min 21 sec.	2 m ³	0.93 kg/cm ²
排水 8 min 36 sec.	2 m ³	0.93 kg/cm ²

ii) 漁撈試験 (底曳網漁業)

	荷重	主機 回転数	ウインチ 回転数	捲上時 圧力	捲下時 圧力	捲上速度
	kg	rpm	rpm	kg/cm ²	kg/cm ²	m/min
左舷	1200	1100	85	135~140	35~45	46.85
右舷	1200	1100	70	135~140	35~45	57.65

Inertia Test

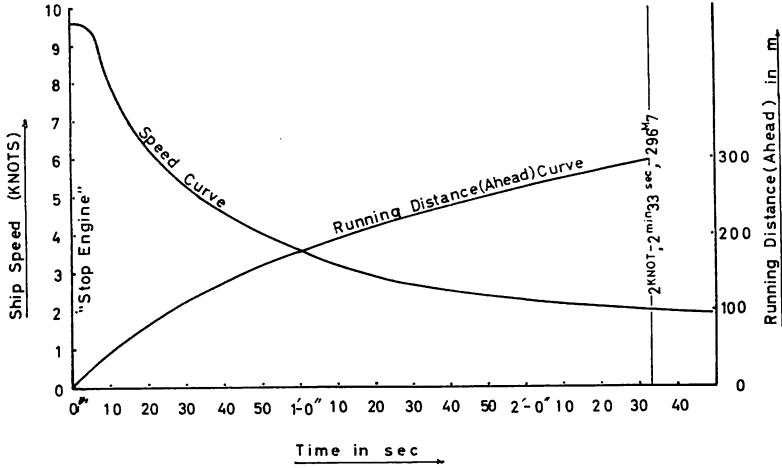


Fig. 11. Inertia Test

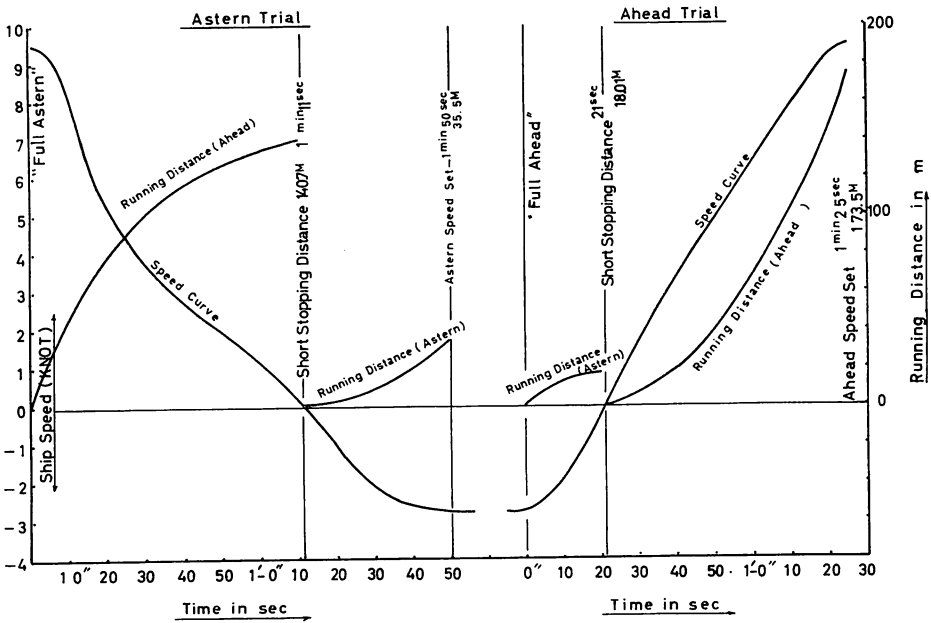


Fig. 12. Astern and Ahead Trial

iii) ブーム荷重試験

	荷重	ブーム上下角	捲上時圧力	船体傾斜角
左舷	600 kg	40°	70 kg/cm ²	5°~4°
右舷	600 kg	40°	70 kg/cm ²	9°~5°
	(註) アウトリーチ 約 1.50m			

iv) 投揚錨試験

	荷 重	捲上時圧力
左舷	600 kg	110~120 kg/cm ²
右舷	600 kg	110~120 kg/cm ²

(註) 漁撈試験及び投揚錨試験の荷重は表示の荷重を没水せるもの。

15. 試 験 航 海

本船引渡後もわれわれ関係者による各種性能試験を鹿児島湾内で実施したあと、昭和42年5月7日より10日間にわたる試験航海を行なった。

コースは、鹿児島—大阪—多度津—宿毛—土々呂—鹿児島で、全航程935浬、航走時間110時間、平均航海速力8.5節であった。

往航は土佐沖経由であったため相当に時化されたが、凌波性もよく動揺も適度で、復元力にも充分の余裕があるように思われた。

瀬戸内海の各狭水道通過の際も、旋回力その他操縦性能には何等心配はなく、船体振動も少なく快適であった。

一方、機関の方は、処女航海らしく大事をとって終始1000rpm (3/4 負荷) で運転したが、特別な故障もなく、むしろ物足りない感じであった。推進器が幾分軽い感じであるから、将来は85% 負荷 (1050 rpm) 程度で使用した方がよいと思われる。

各地の出入港には主機遠隔操縦装置がその便利さを遺憾なく発揮し、宿毛沖におけるプランクtonネット曳航には微速装置を使用して大変好評であった。

3KVA 補助発電機は航海中使用により補機を休止させ得て重宝であった。多少のレーシングがあっても電源の変動が感じられなかったが、容量が少し不足する点は残念であった。即ち夜間は全部の通風機の運転が不可能と云うわけであるが、夏期を除けば問題は少ないと思われる。電動通風機については、風量は充分であるが、騒音が難点である。

油圧機械に関しては、漁撈ウインチを出入港に使ったのみであるが問題はなかった。ただ主機と油圧ポンプを断続するクラッチが、構造的に粗雑である点が指摘される。居住設備で不便に感じた点は、先ず賄室と便所の給水装置の貧弱さである。現状では学生の乗船中は大変な混雑になるので、少なくとも海水だけでも電動ポンプにする必要がある。小型自動ポンプ (家庭用井戸ポンプの程度で充分) を設備して、洗滌水タンクを常時満水にする方法が望ましい。

また、後部船員室・操舵室・無線室が少し狭隘な印象を受けるなど細部にわたってなお不満な点もあるが、屯数や経費の制限が厳しかった点を考えると、致し方ないことであろう。要するに、期待通りの性能面の優秀さがこの航海によって立証されたものと考えられる。

16. む す び

試運転並びに試験航海の結果等から総合すると略々計画通りの優秀な性能を持ち得たものと考えられる。これひとえに漁船協会ははじめ造船所並びに関係各位の格別な御尽力の賜物であって衷心より感謝する次第である。特に水産庁漁船課福岡分室松浦之弘検査官、九州海運局鹿児島支局浦壁三郎検査長には公私両面に亘って種々御指導と御配慮を戴いた。更に学部

では高橋琴一船長を始めとして南星丸乗組員が本船の計画の当初から工事完成、最後に試験航海迄積極的に協力された。建造に携わったものとして深く謝意を表する次第である。

筆者等は本船が今後、学部教職員、学生にとって教育、研究上の重要施設として旧船以上に一層愛用されることを期待して止まない。

Plate I

The Wooden Fishery-training-ship "Nansei Maru" of the Faculty of Fisheries, Kagoshima University.

Plate II

- a. Main engine control stand in the Wheel house.
- b. Cadet room.
- c. The 220 ps/1100 rpm Kubota M6D16BZS engine.
- d. An unit of oil hydraulic driven winch and control valve.

Plate I

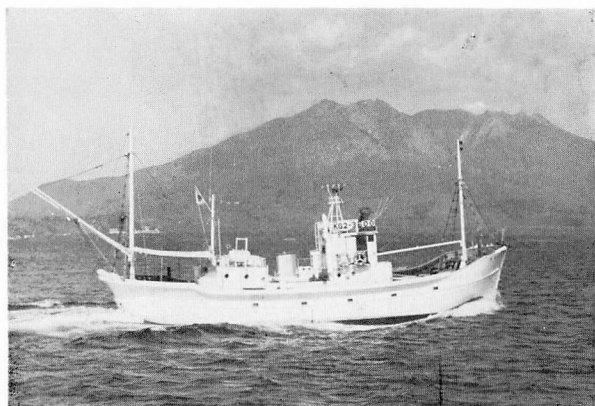
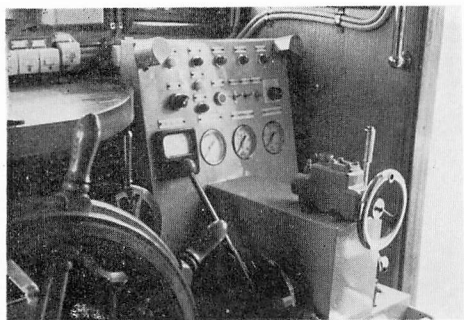


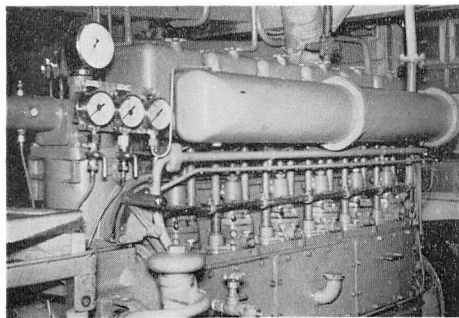
Plate II



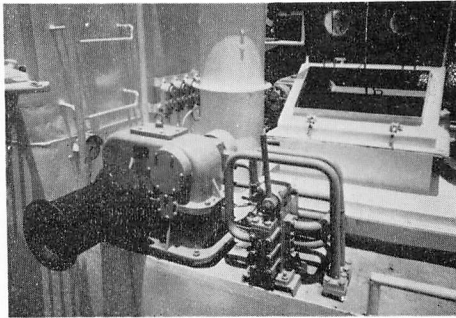
a



b



c



d