

練習船

南星丸

TRAINING VESSEL
NANSEI MARU



鹿児島大学
KAGOSHIMA UNIVERSITY

練習船

南星丸

TRAINING VESSEL
NANSEI MARU





平成14年11月28日 竣工
長崎造船株式会社

目次 CONTENTS

建造の経緯	1
Building History	
目的	1
Purpose	
主要目	2
Particulars	
南星丸の特徴	3
Characteristics of "Nansei Maru"	
一般配置図	5
General Arrangement	
甲板・航海・無線設備	9
Deck-Navigation-Communication Equipment	
機関設備	9
Machinery Equipment	
漁撈・観測設備	11
Fisheries-Observation Equipment	
生活環境設備	13
Living Equipment	
模型試験	15
Model tests	

南星丸建造経緯

本船は鹿児島大学水産学部の水産練習船で第3代目の「南星丸」である。水産学部の漁業実習船は「隼丸」(総トン数11トン)、「しろやま」(総トン数18トン)を経て、昭和42年3月に初代「南星丸」(総トン数44.56トン)が建造され、昭和51年3月に第2代「南星丸」(建造時の総トン数75.14トン、昭和53年に船体延長工事により総トン数82.97トン)が建造された。

第2代「南星丸」は鹿児島湾および薩南海域を主な活動域として、ビームトロール、底延縄、1本釣り等の漁業実習、水質、潮流、底質、水中音等の海洋観測、そして漁具性能、航海計器、船体運動、電波等に関する洋上実験、および海洋動植物や水産資源の調査を行ってきた。しかし、船齢が25年を超え、また教育実習の多様化、研究領域の拡大、各種の航海計器、観測機器の高度化に対して十分な対応が困難になりつつあって、早急な代船建造に迫られていた。

一方、水産専攻科学生を主対象に高度な漁業技術者を養成するための乗船実習を主として担っていた水産学部附属練習船第2代「敬天丸」(昭和49年建造、総トン数860.25トン)も既に建造後27年余を経過して代船の建造時期にきていた。しかし、国連海洋法に基づく200海里の排他的経済水域の設定により、海洋漁業が衰退し、専攻科に進学する学生が減少し、平成15年度に水産専攻科が廃止されることになった。これに伴い長年、専攻科および学部の教育、実習、研究、調査に多大の貢献をしてきた「敬天丸」も廃船されることになった。このため第3代「南星丸」は従来の「南星丸」の活動に加えて、これまで「敬天丸」が南西諸島海域で行っていた実習、調査等を引き継ぐことになり、活動範囲を鹿児島湾から南西諸島沿岸水域まで拡大するために大型化、高速化された。そして、新しい時代の要求にマッチした教育と研究に応えるべく最新の電子機器を備えた航海機器、漁撈装置、観測機器を設置するとともに、安全性や居住性に一段と配慮した漁業練習船として建造された。

目的

鹿児島湾内、薩摩・大隅半島沿岸、種子島・屋久島・甕列島を含む鹿児島県下離島水域において下記の実習・観測等を行う。

- (1) 航海・漁船運用実習(測位・航海実習、船体運動実験)
- (2) 漁業実習(各種漁具漁法の実験調査操業法、人工魚礁設置及び水中調査)
- (3) 海洋環境観測(海洋物理特性調査、海洋化学特性調査、赤潮調査)
- (4) 資源生物調査(魚介類サンプリング、プランクトンサンプリング)

BUILDING HISTORY OF “NANSEI MARU”

This ship is the third generation “Nansei Maru”, a fishery training ship of the Faculty of Fisheries, Kagoshima University. First generation “Nansei Maru” (Gross tonnage of 44.56) was built on March 1967 after “Hayato Maru” (Gross tonnage of 11) and “Shiroyama” (Gross tonnage of 18), and second generation “Nansei Maru” (Initially gross tonnage of 75.14, jumboized by lengthening conversion in 1978 to have gross tonnage of 82.97) was built on March 1976.

On second generation “Nansei Maru”, fishery trainings such as beam trawling, bottom long lining, pole and line fishing, etc., ocean observations such as water analysis, tidal current measurement, under water sound, etc., ocean experiments as to characteristics of fishing gears, nautical instrument, ship motions, electric waves, etc., as well as investigations on ocean life and marine resources, have been carried out mainly in the area of Kagoshima Bay and Satsunan. However, as the ship age exceeded 25 years, it was an urgent need to build a substitute ship in order to be in compliance with increased variations of training education, expansion of research fields and highly advanced nautical instrument and observational equipments, to which second generation “Nansei Maru” was difficult to respond.

On the other hand, Faculty of Fisheries’ second generation “Keiten Maru” (Built in 1974, gross tonnage of 860.25) which has been engaged in practical training of high degree fishery engineers from students of the Faculty of Fisheries, comes to the time of substitution after operation of more than 27 years. However, due to 200 sea miles exclusive economic ocean region of United Nation’s Ocean Law, ocean fishery came to decay and students to desire such special field were also decreased, and finally this special fishery field shall not continue to exist in 2003. Accordingly, “Keiten Maru” which has been engaged in trainings, exercises, researches and investigations of the Faculty of Fisheries shall also be abolished. The third generation “Nansei Maru”, therefore, has to take over training and investigation activities of “Keiten Maru” in Southwest Islands in addition to those of second generation “Nansei Maru”, and was designed to be a large sized and high-speeded ship to correspond to wide sea region from Kagoshima Bay to Southwest Islands. The ship was built as a training ship equipped with the newest nautical equipment, fishing gears and observational equipments integrated with latest electronic technologies, and special attentions were paid to safety and comfortable accommodation, in order to respond to needs of educations and researches of new age.

PURPOSE

This ship was built to carry out the following trainings and observations in the Kagoshima Prefecture isolated island sea regions including Kagoshima Bay, the coast of Satsuma and Ohsumi Peninsulas, Tanegashima, Yakushima and Tokara Islands,

- (1) Training for navigation and operation of fishing vessel (Experiments on measurements, navigation, ship motions)
- (2) Training of fishery (Experimental operations of various fishing gears and fishing technologies, installation of artificial reef underwater investigations)
- (3) Observation of ocean environment (Investigation of physical oceanography, investigation of chemical oceanography, investigation of red tide)
- (4) Investigation of marine creatures (Sampling of fishes and shellfishes, sampling of planktons)

南星丸主要目

NANSEI MARU PARTICULARS

① 主要寸法等 PRINCIPAL DIMENSION

船 舶 番 号	Official number	136834
信 号 符 字	Signal letter	JM6574
長 さ (全長)	Length over all	41.96m
長 さ (登録)	Length register	34.20m
長 さ (垂線間)	Length between perpendiculars	34.00m
幅 (型)	Breadth (molded)	7.50m
深 さ (型)	Depth (molded)	3.30m
計画満載喫水(型)	Designed full load draft (molded)	2.90m
総 ト ン 数	Gross tonnage	175ton

② 定 員 COMPLEMENT

船 員	Crew	14p
学 生	Cadet	16p
合 計	Total	30p

③ 容 積 CAPACITY

燃 料 油 槽	Fuel oil tank	72.90kℓ
潤 滑 油 槽	Lubricating oil tank	5.61kℓ
清 水 槽	Fresh water tank	22.80m ³
雑 用 清 水 槽	Sanitary fresh water tank	22.57m ³

④ 推進及び発電装置 PROPULSION AND GENERATOR EQUIPMENT

主 機 関	Main engine	1,323kW(1,800PS)×1SET
推 進 器	Propeller	CPP 4blades×1SET
発 電 機 関	Generator engine	183kW(250PS)×1SET
発 電 機	Generator	160kW(200KVA)×1SET
発 電 機 (主機駆動)	Generator (Main engine driving)	160kW(200KVA)×1SET

⑤ 速力及び航続距離 SPEED AND ENDURANCE

試運転最高速力	Max trial speed	14.48Kts
満載航海速力 (80%MCO、15%SM)	Full load service speed (80%MCO 15%SM)	12.00Kts
航 続 距 離	Endurance	3,000miles

⑥ 工 程 SCHEDULE

起 工	Keel laid	平成14年 3月21日	21th	March, 2002
進 水	Launched	平成14年 8月10日	10th	August, 2002
竣 工	Delivered	平成14年11月28日	28th	November, 2002

⑦ 建 造 所 BUILDER 長崎造船株式会社 Nagasaki Shipyard Co., Ltd.

南星丸の特徴

1. 船体性能

優れた推進性能、操縦性能とするために船首バルブ、シリング舵、および全方位推力発生型バウスラスター（ポンプジェット）の採用。船底部の音響機器への気泡混入を防止するような船首形状とプロペラ起振力低減のためのハイスキュー可変ピッチプロペラの採用。漁撈・観測作業性向上のための広い甲板。（ウェット研究室と観測甲板、ドライ研究室とCTDウインチをそれぞれ船体中央部に並列配置。）

2. 操船機能

航海および機関の操作、監視を集中した統合型船橋、および甲板作業等の監視を容易にした全周窓型船橋の採用。可変ピッチプロペラ、舵、バウスラスターによるシステム操船。

3. 機関関係

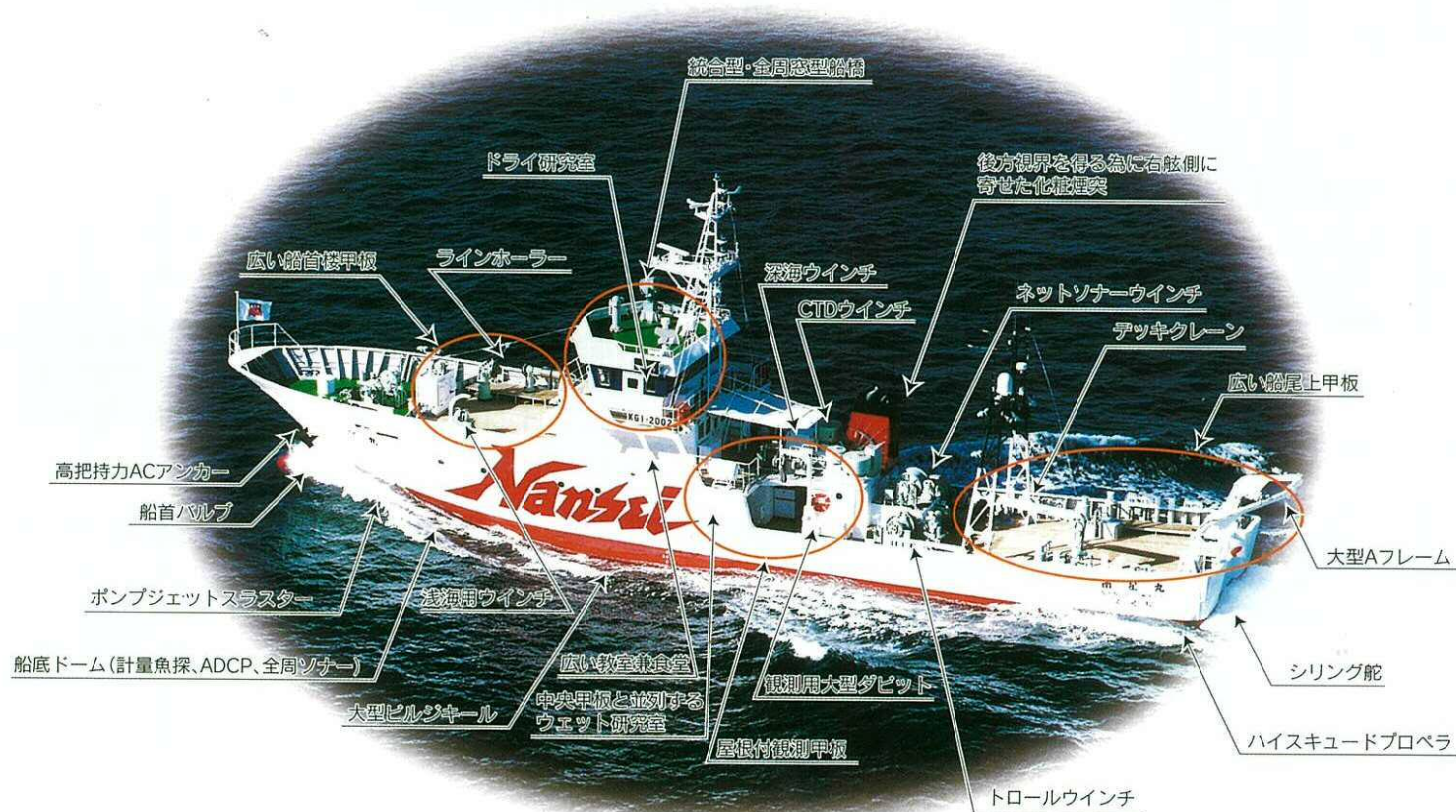
低NOx、低騒音型ディーゼル主機の採用および2段オメガクラッチによる安定した主機駆動発電。各種の監視装置、解析装置、診断装置の採用。

4. 漁撈・観測装置

漁具動態監視装置を備えたトロール装置や最新鋭のCTD、ADCP、計量魚探、全周ソナー等の観測装置や被写体の計測ができる3Dカメラを備えたROVを搭載。船尾甲板にAフレームとクレーンを設置。

5. 居住・教育環境

居住区画・研究室、船橋での静粛性、低振動を実現。大型ビルジキールの採用による横揺れ軽減。船内LANによる船内情報、観測データ等の共有化。



CHARACTERISTICS OF “Nansei Maru”

1. Ship performance

Adoption of a bulbous bow and a schilling rudder for excellent propulsion and steering characteristics. Adoption of bow shape to prevent air bubbles from approaching to acoustic instruments at bottom, and highly skewed controllable pitch propeller to decrease propeller excited vibration. Adoption of wide deck area enabling effective fishery works on deck.

2. Operating function

Adoption of an integrated bridge for centralized control of navigation and machinery operations and for easy observation of deck works through surrounding windows. Adoption of systematic control of the ship with controllable pitch propeller, rudder and bow thruster.

3. Machinery

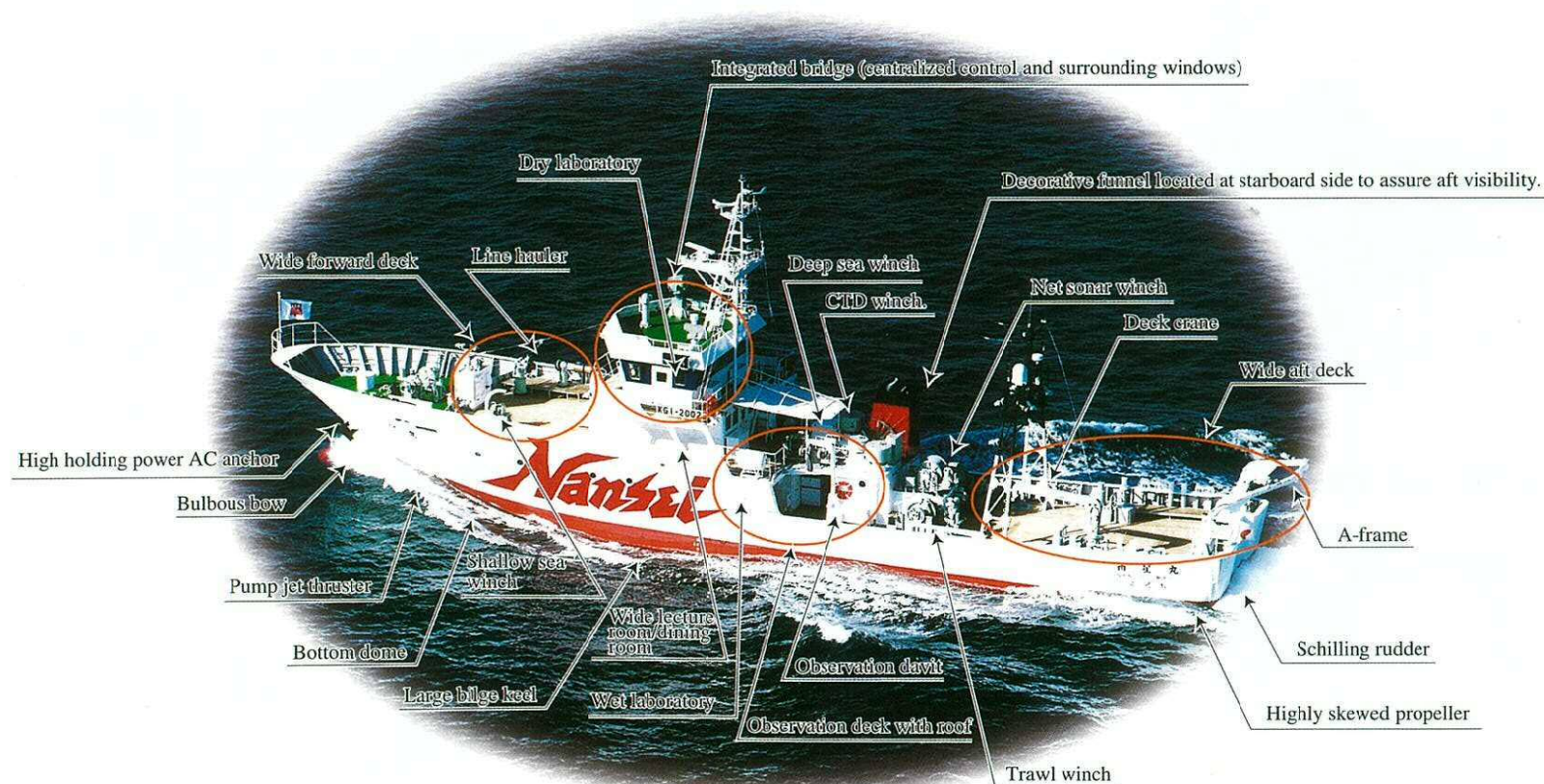
Adoption of a low nitrogen oxide, low noise level diesel main engine and a stable electric generator driven by main engine and double omega clutching. Adoption of various monitoring, analyzing and diagnosing systems.

4. Fishing and observing facilities

Installation of trawling devices with fishing gear monitoring system, CTD, ADCP, quantitative fish finder, all-direction sonar, etc. and ROV with a 3D camera capable of measuring objects. Installation of A-frame and a crane at aft deck.

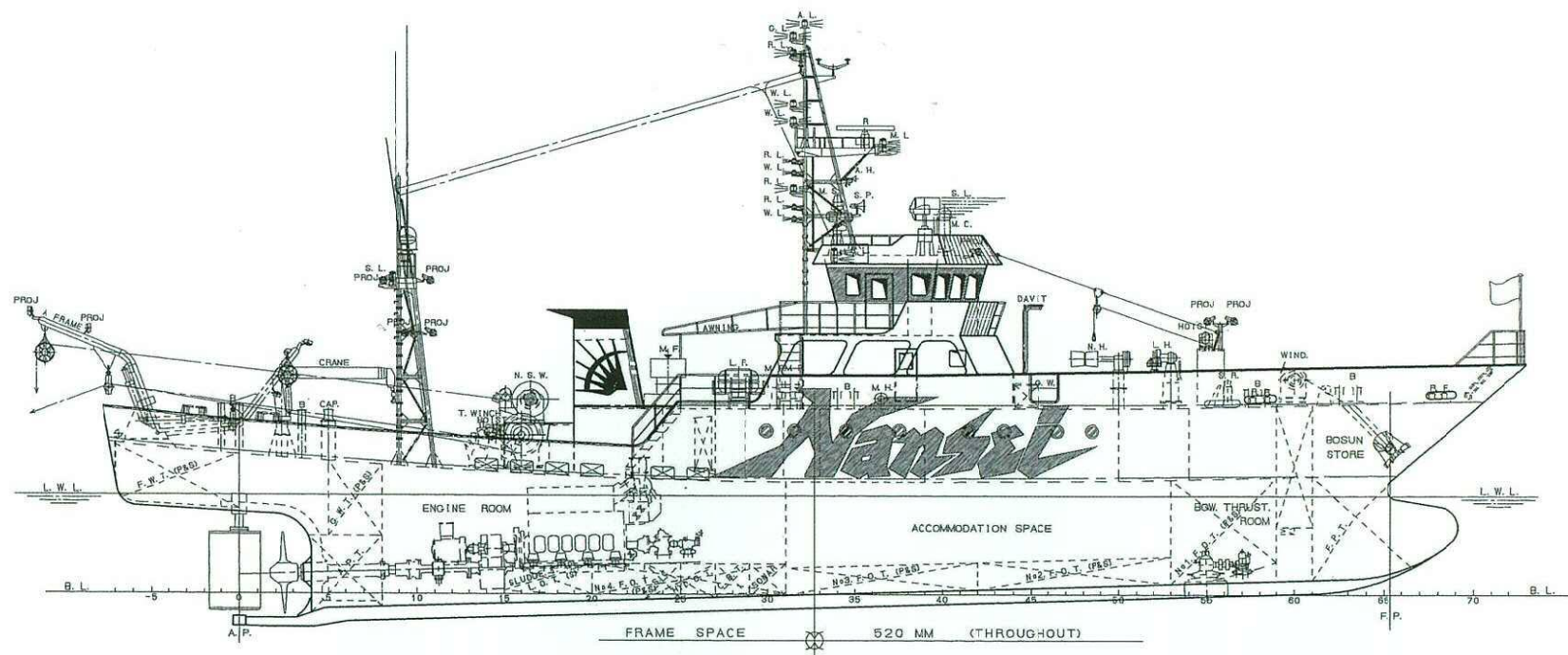
5. Accommodation and educational environment

Realization of calm and low vibration at accommodation, laboratories and bridge. Decreased rolling with large bilge keel. Common knowledge of onboard information and observation data through ship's LAN.

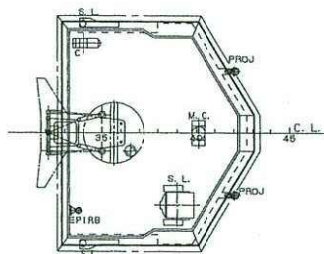


一般配置図

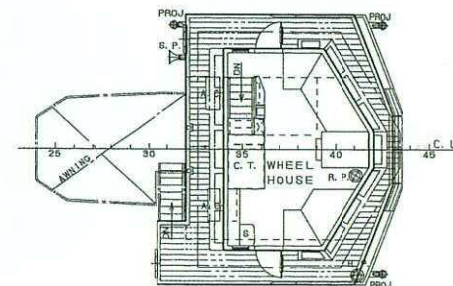
NANSEI MARU GENERAL ARRANGEMENT

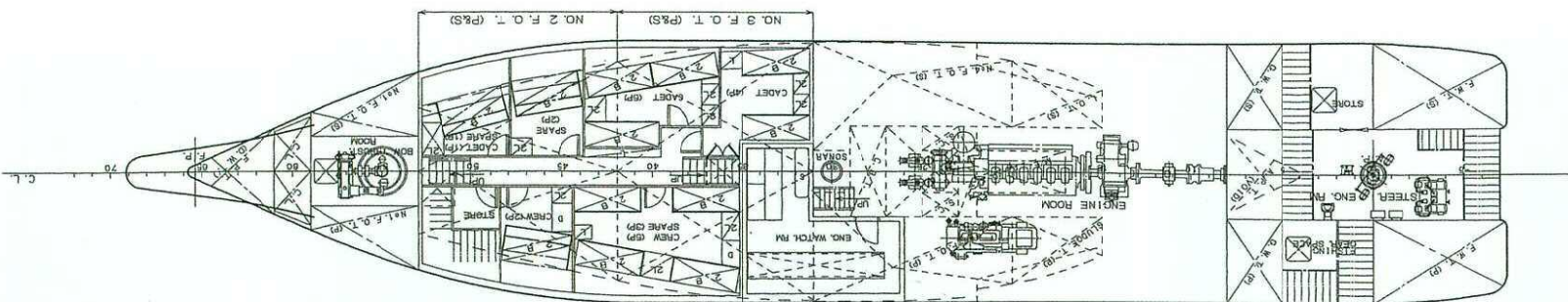


COMPASS DECK

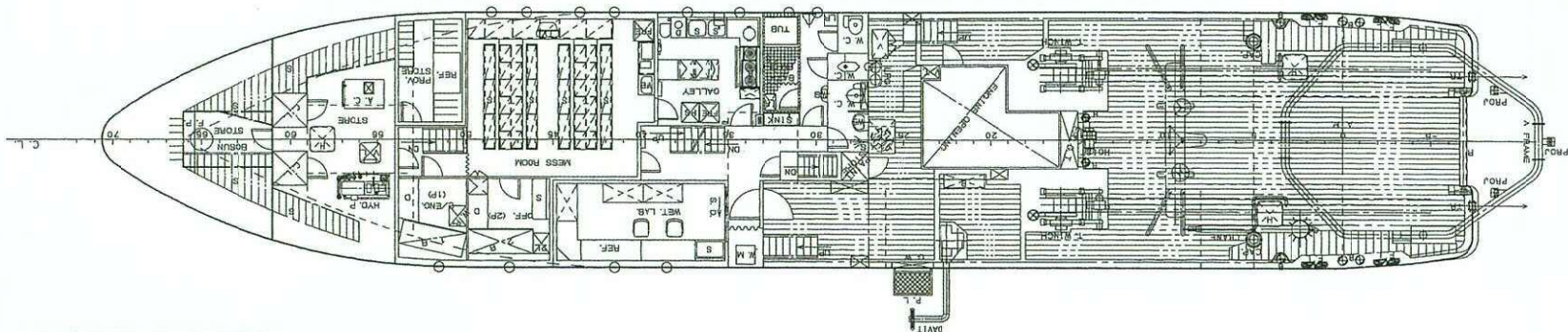


NAV. BRIDGE DECK

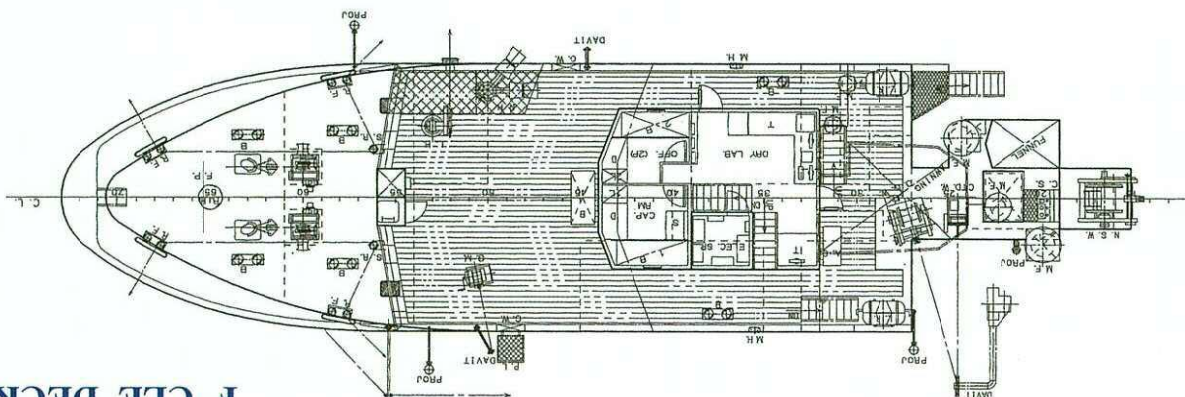




HOLD



UPPER DECK



F' CLE DECK

甲板・航海・無線設備

- 1) システム制御により高性能舵・バウスラスタ・可変ピッチプロペラの複合制御を行えるものとした。
- 2) 省エネ、安全航海及び操船の合理化を目標として、航海、機関情報の集中表示と舵の自動制御を行えるものとした。
- 3) 無線設備はGMDSSに対応し、船舶安全法及び電波法に適合し、人命と船舶の安全及び漁業実習のために迅速な通信を行えるものとした。

無線設備

GMDSS設備

MF/HF無線電話	JSS-825DA	1	日本無線
VHF無線電話	JHS-33A	1	日本無線
双方向VHF無線電話	JHS-7	2	日本無線
日本語ナブテックス受信機	NCR-700A	1	日本無線
英文ナブテックス受信機	NCR-330	1	日本無線
レーダートランスポンダ	JQX-30A	1	日本無線
衛星非常用位置指示無線標識	JQE-3A	1	日本無線
DSB無線電話送受信機	JSD-280A	1	日本無線
沿岸用船舶電話		1	ドコモセンサー
気象用ファクシミリ	JAX-9A		日本無線

WIRELESS EQUIPMENT

GMDSS EQUIPMENT

MF/HF radio telephone	JRC
VHF radio telephone	JRC
Two way VHF radio telephone	JRC
Navtex receiver (Japanese)	JRC
Navtex receiver (English)	JRC
Radar transponder	JRC
Satellite EPIRB	JRC
DSB radio telephone	JRC
Marine telephone	DOCOMO
Weather Facsimile receiver	JRC

DECK-NAVIGATION-COMMUNICATION EQUIPMENT

- 1) It is possible to carry out complex control by computer integrated with high efficiency rudder, bow thruster and controllable pitch propeller.
- 2) It is also possible to carry out centralized indication of navigation and machinery information and automatic steering, for the purpose of reasonable energy saving, safety navigation and ship operation.
- 3) Wireless equipment corresponding to GMDSS and in compliance with regulations for safe of ship and electric wave, is capable of carrying out quick communication for the purpose of safety of ship and fishery training.

甲板設備

揚錨機	19.6kN×15m/min	1	川重ハイドロリック
キャブスタン	14.7kN×30m/min	2	川重ハイドロリック
デッキクレーン	50.9kN-M	1	南星
電動ホイスト	8.82kN×30m/min	1	明電舎
電動ホイスト	4.9kN×30m/min	1	明電舎

DECK MACHINERY

Windlass	KAWASAKI HYD.
Capstan	KAWASAKI HYD.
Deck crane	NANSEI
Elect. hoist	MEIDENSHA
Elect. hoist	MEIDENSHA



操舵室(前左) Wheel house (front, p.side)



操舵室(前中央) Wheel house (front, center)



操舵室(前右) Wheel house (front, s.side)

航海設備

舵取機	PR-6264-E1-HS2	1	ジャパンハムワージ
シリングラダー	モノベック	1	ジャパンハムワージ
操舵室航海コンソール		1	東洋電業
バウスラスター	SPJ-57RD	1	ナカシマプロペラ
システム操船装置	MMS-900	1	三井造船
エアーホーン	A440E	1	泉辰工業
モーターサイレン	MS-3	1	三信船舶
磁気コンパス	SH-165A1	1	トキメック
ジャイロコンパス	TG-6000	1	トキメック
GPSコンパス	SC120	1	古野電気
オートパイロット		1	トキメック
スピードログ	DS120	1	古野電気
電動ワイパー	WF2-I-K	4	日本エレクトリック
ARPAレーダー・航海情報・海図ディスプレイ	JMR-7225-6 X	1	日本無線
GPS航法装置	JLR-7700MK II	2	日本無線
ロランC航法装置	TL-900A	1	太洋無線
風向・風速計	N363D	1	日本エレクトリック
探照灯	EX5030HLE	1	三信船舶

NAVIGATION EQUIPMENT

Steering gear	JAPAN HAMWORTHY
Schilling rudder	JAPAN HAMWORTHY
W/H Console	TOYO DENGYO
Bow thruster	NAKASHIMA
Joystic control system	mitsui ENGINEERING
Air horn	IZUMI TATSU
Motor syren	SANSHIN SENPAKU
Magnetic compass	TOKIMEC
Gyro compass	TOKIMEC
GPS compass	FURUNO
Auto pilot	TOKIMEC
Speed log	FURUNO
Window wiper	NIPPON ELECTRIC
ARPA radar and Conning display ECDIS	JRC
GPS navigator	JRC
RORAN C navigator	TAIYO
Anemometer and anemoscope	NIPPON ELECTRIC
Serch light	SANSHIN SENPAKU



レーダーマスト Radar mast



ポンプジェットスラスター Pump jet thruster



推進器・シリング舵 Propeller・Schilling rudder



デッキクレーン Deck crane

機関設備

- 1) 本船の自動運転・遠隔操縦等は電気式とし、監視室においても主機関の回転制御・クラッチの嵌脱制御、可変ピッチプロペラの翼角制御、バウスラスターの制御を行うこととした。
- 2) 主機関は、低騒音対策仕様の他、防振支持とすることにより、振動低減及び船体への固体伝播音の低減を図っている。
- 3) 予備品管理システム
機器の性能維持と保守及び管理の合理化を図るため、予備品の在庫管理を行うシステムを装備している。

MACHINERY EQUIPMENT

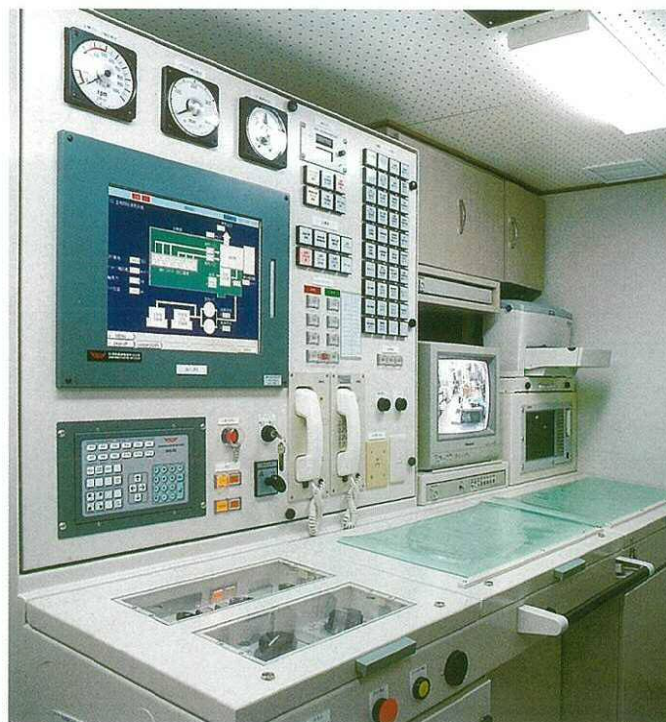
- 1) The automatic operation and remote control systems of the ship are of electric control, and are capable of controlling main engine revolution, on/off of clutch, blade angle of controllable pitch propeller and bow thruster in engine watch room.
- 2) The vessel is intended to design to decrease the main engine vibration and solid propagation to the hull by means of antivibration support besides noise level lowering measures.
- 3) Spare parts administration system is established to secure maintenance of machinery and equipment and to ration alize the spare parts stook.

機関設備

主機関	6DKMS-25FL	1	ダイハツディーゼル
減速機	MGRPAY2842VC29	1	新潟コンバーター
推進器	CPP 4B ハイスキュー	1	かもめプロペラ
発電機関	6HAL2-DTN	1	ヤンマーディーゼル
No.1発電機	主機駆動 200kVA	1	大洋電機
No.2発電機	発電機関駆動 200kVA	1	大洋電機
主配電盤	鋼製 自立デットフロント	1	大洋電機
燃料油清浄機	SD-2000-1	1	アメロイド
潤滑油清浄機	50K-81BS/C	1	アメロイド
低温清水冷却器	16.1m²	2	アルファラバル
油水分離器	USC-03	1	大晃機械

MACHINERY EQUIPMENT

Main engine	DAIHATSU
Reduction gear	NICON
Propeller	KAMOME
Generator engine	YANMAR
No.1 Generator	TAIYO
No.2 Generator	TAIYO
Main switch board	TAIYO
FO filter	AMEROID
LO filter	AMEROID
Plate heat exchanger (Low)	ALFALAVAL
Oil separator	TAIKO



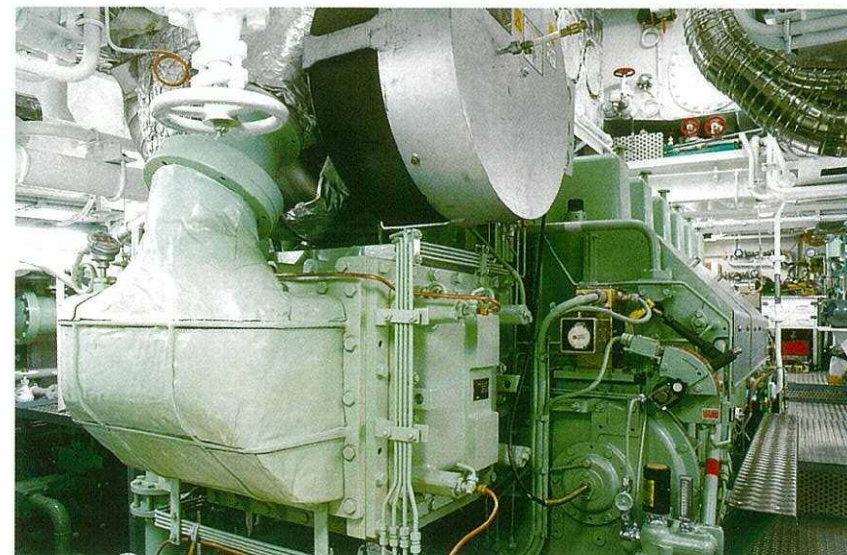
機関監視盤 Engine monitoring panel



主配電盤 Main switch board

海洋生物付着防止装置	電極銅イオン式	1	大機ゴム
主空気圧縮機	S8A	1	三和鉄工
非常用空気圧縮機	GS2AR	1	三和鉄工
軸出力、スラスト計		1	湘洋エンジニアリング
機関監視盤		1	ジェーアールシーエス
データロガー		1	ジェーアールシーエス
予備品管理システム		1	NKK総合設計
ディーゼルエンジン燃焼状態解析装置		1	湘洋エンジニアリング
機関室監視カメラ装置		1	九州松下

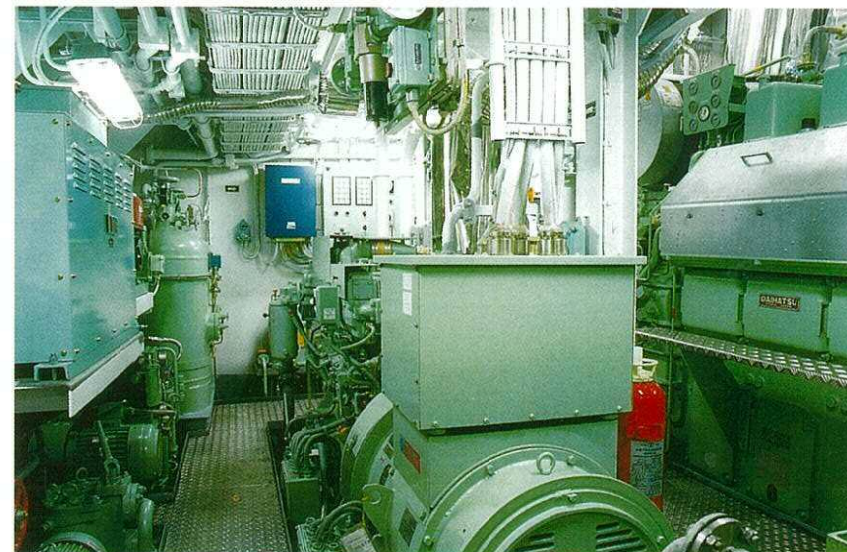
Marine growth protector	DAIKI
Air compressor	SANWA
Emergency air compressor	SANWA
Power and thrust meter for shaft	SYOYO
Engine control console	JRCS
Data logger	JRCS
Spare part control system	NKK DESIGN AND ENGINEERING
Diesel engine analyzer	SYOYO
Engine room CCTV system	Panasonic



主機関 Main engine



機関室後部 Engine room (Aft)



機関室 Engine room (P side)

漁撈・観測設備

- 1) オッターボードによる着底・中層・表層トロール、桁曳網、延縄、底刺網等の漁業実習用漁撈機械を装備した。
- 2) 鹿児島近海における生物資源調査及び海洋環境調査実習に適した観測機械を装備した。
- 3) ウエット、ドライの各研究室を設け、深海・浅海における海底構造、水質、流向、流速など様々な分野の調査・研究が可能となるよう最新鋭の分析機器を装備した。

漁撈設備

トロールウインチ	19.6kN×60m/min	2 川重ハイドロリック
トップローラー	1ローラー型3ton用	2 ニチモウ
トロール漁具動態監視装置		1 ニチモウ
ネットソナー	TCS770	1 ウエスマー
ラインローラー	1.96kN×272m/min	1 泉井鉄工所
魚群探知機	JFA-130HP	1 日本無線
ブイ装置	THR-500	1 太陽無線
漁撈用監視カメラ装置		1 九州松下

FISHERIES EQUIPMENT

Trawl winch	KAWASAKI HYD.
Top roller	NICHIMO
Movement monitoring system for fishing gear	NICHIMO
Trawl sonar	WESMAR
Line hauler	IZUI IRON
Fish finder	JRC
GPS buoy locator	TAIYOMUSEN
Fisheries CCTV system	Panasonic



トロールウインチ(左右)、ネットソナーウインチ(中央)
Trawl winch (P.S) Cable trawl sonar winch (Center)

FISHERIES-OBSERVATION EQUIPMENT

- 1) The ship is equipped with fishing gears suitable for fishery training of bottom, middle and surface trawling using Otter board as well as beam trawling net, long-lining and bottom gill netting.
- 2) The ship is equipped with observing instruments suitable for investigation of marine creatures and observation of marine environment, at the sea area in the vicinity of Kagoshima.
- 3) The ship is also equipped with wet and dry laboratories, in which latest equipment capable of carrying out investigations and studies of sea bottom structures, water qualities, directions and speeds of tide and current, and so on in deep sea as well as shallow sea are provided.

観測設備

CTDウインチ	2.74kN×60m/min	1 ダイナコン	水中テレビカメラ装置	1 キュー・アイ
深海用ウインチ	7.84kN×90m/min	1 鶴見精機	蒸留水製造装置	1 ミリボア
浅海用ウインチ	1.74kN×114m/min	1 鶴見精機	底質分析装置	1 クエスタータンジェント
ネットソナーウインチ	9.80kN×60m/min	1 川重ハイドロリック	アクアラングセット	1 日本アクアラング社
船尾Aフレーム	鋼製 油圧起倒式	1 川重ハイドロリック	アクアラングコンプレッサー	1 パウアー
CTDウインチ用ダビット	油圧シリンドラー式	1 川重ハイドロリック	サンプル保管庫	1 東芝
CTD測定装置	SEB19plus&SBE33	1 シーバード	交通艇	1 ヤンマー
XCTD測定装置	TS-MK-130	1 鶴見精機	船内LANシステム	1 NKK総合設計
多層式超音波流速計	300KHz	1 RDインストルメント	多筒式採水器	1 シーバード
計量魚群探知機	KFC-3000	1 カイジョー	比色計	1 日立
全周ソナー	KCS-228Z	1 カイジョー	実体顕微鏡	2 ライカ
多項目水質測定装置	DS4A	1 Hydrolabo	生物顕微鏡	2 ライカ
サイドスキャンソナー	CM2	1 C-MAX		

OBSERVATION EQUIPMENT

CTD winch	DYNACON	Under water TV robot with video system	Q I. INCORPORATED
Deepsea winch	TSURUMI SEIKI	Produce consistently pure analytical-grade water from top water	Millipore
Shallow sea winch	TSURUMI SEIKI	Seabed classification system	QUESTERTANGENT
Cable trawl sonar winch	KAWASAKI HYD.	Scuba diving equipment	AQUALUNG JAPAN
A Frame	KAWASAKI HYD.	Diving air compressor	BAUER COMPRESSORS
Davit for ocean graphic winch	KAWASAKI HYD.	Commercial refrigerator freezer	TOSHIBA
SEACAT profiler	SEA-BIRD	Transportation boat	YANMAR
XCTD Profiling system	TSURUMI SEIKI	Shipboard LAN system	NKK DESIGN AND ENGINEERING
Acoustic doppler current profiler	RD Instrumnts	Multibottle water sampler	SEA-BIRD
Quantitative echosounder	KAJO	Spectrophotometer	HITACHI, Ltd
All-round sonar	KAJO	Stereoscopic zoom microscope	LEICA MICROSYSTEMS
Water quality multiprobe	HYDROLAB Corporation	Biological micro scoope	LEICA MICROSYSTEMS
Side scanning sonar	C-MAX		



ラインホーラー Line hauler



ドライ研究室 Dry laboratory



ドライ研究室 Dry laboratory



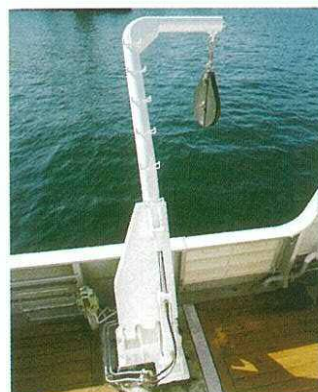
浅海用ウインチ Shallow sea winch



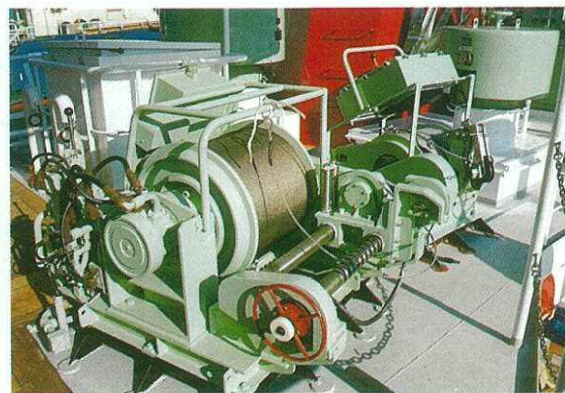
ウェット研究室 Wet laboratory



ウェット研究室 Wet laboratory



観測用ダビット Observation davit



深海用ウインチ(左) Deep sea winch
CTDウインチ(右) CTD winch



A フレーム A Frame

生活環境設備

- 1) 居住区間には防音材、吸音材、および制振材を使用し、上甲板下居室床面は浮床構造を採用し騒音の減少を図った。
- 2) 排水口を右舷とし、観測に支障のないように配慮した。
- 3) 汚水処理装置、生ゴミ処理機を装備し、海洋環境へ配慮した。



食堂 Mess room



食堂 Mess room

LIVING QUARTERS

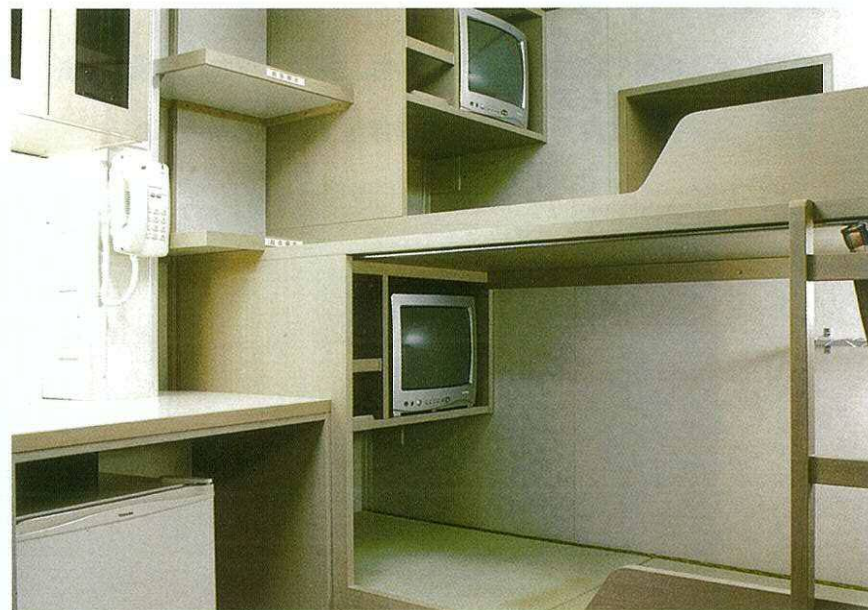
- 1) In order to reduce noise in accommodation space, sound insulating material and vibration damping material are used. Floating floor is also applied to upper deck under accommodation space.
- 2) The ship is equipped with scupper pipe from Galley, lavatory and engine room at starboard side in consideration of marine observation work.
- 3) The ship is equipped with sewage treatment system and waste disposal system in consideration of marine environment.



賄室 Galley



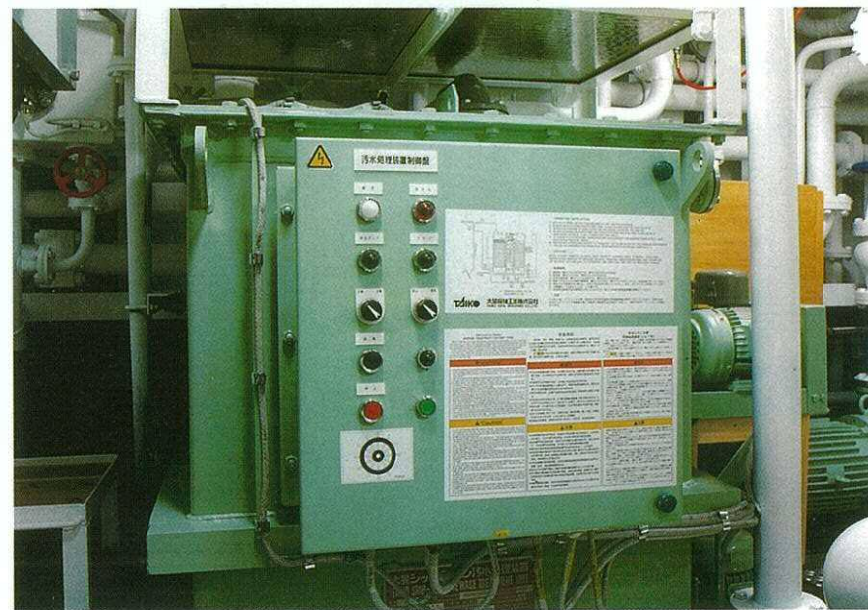
船長室 Captain room



乗組員室 Crews space



学生室 Cadets room



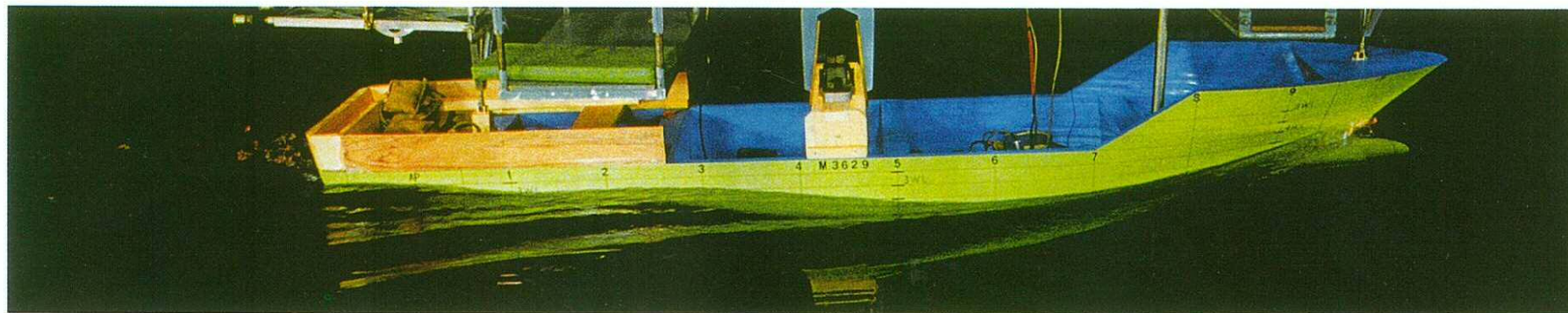
汚物処理装置 Sewage treatment

模型試験

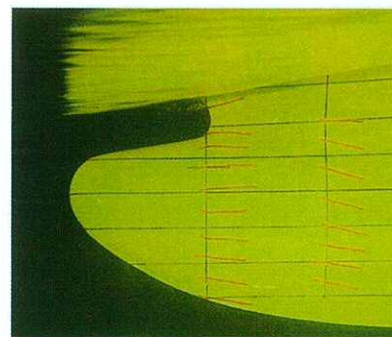
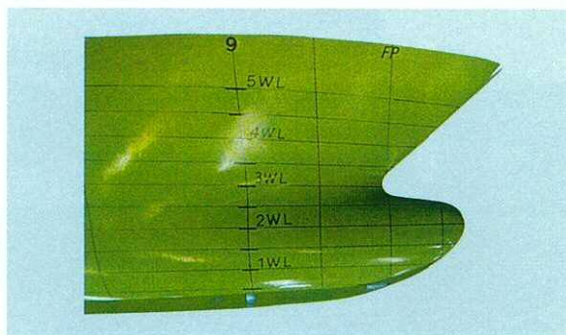
模型による水槽での性能試験が行われ、抵抗、自航、伴流、流線、波浪中横揺れ等の諸計測を実施した。
 なお、流線観察は鹿児島大学水産学部回流水槽を使用した。

MODEL TESTS

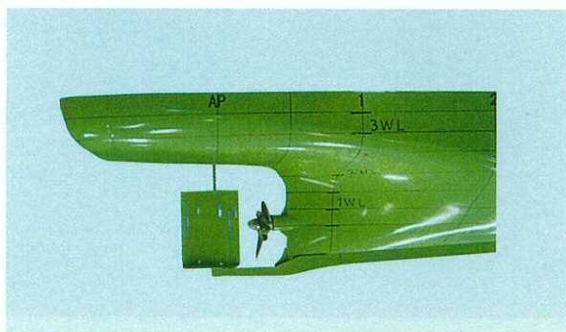
Model tests resistance, self-propulsion, flow observation in calm sea and rolling in waves were carried out.



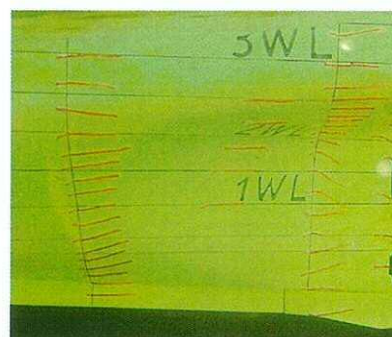
抵抗試験 Resistance Test



流線観察全景 Flow observation



模型船 (船首部) (船尾部)
 Model Ship (Bow) (Starm)



流線観察 (船首部) (船尾部)
 Flow observation (Bow) (Starm)



流線観察 (ソナードーム)
 Flow observation (Sonar Dome)



Training Vessel
NANSEI MARU



KAGOSHIMA UNIVERSITY