

### 3-4-3 施設・機材概要

本計画の施設・機材の概要は次の通りである。

#### (1) 海洋水産資源調査船

サンタマルタにある INVEMAR（海洋研究所）が管理・運営する本調査船の主項目・設備は以下の通りである。

・ 総トン数	約 40トン	・ 潜水用具	1 式
・ 主機馬力	240 HP	・ 安全設備	1 式
・ 漁撈設備	トロールウインチ	・ 漁網・漁具	1 式
・ 海洋観測設備	採水器捲揚機, プランクトンネット		

#### (2) カリブ航海・漁業訓練センター訓練計画用機材

カルタヘナ SENA 支局の管轄する上記センターの活動強化のため供与される訓練用機材、実習用教材の主な内容は次の通りである。

・ 実験水槽	1 基	・ 冷凍関係実習教材	1 式
・ 移動教室	1 セット	・ 運用術関係実習教材	1 式
・ 操船シュミレーター	1 組	・ 漁業関係実習教材	1 式
・ マイクロバス	1 台	・ 航海関係実習教材	1 式
・ ディーゼルエンジン実習教材	1 式	・ 訓練船「エル・アプレンディス」	1 式
・ 電気関係実習教材	1 式	スベアパーツ	

#### (3) ベストルー社沿岸漁業開発計画用機材・施設

トルーの地域経済活性化を目的に設立されたベストルー社の沿岸漁業開発に必要な機材、施設整備の内容は次の通りである。

・ 漁船エンジンパーツ, 漁具の補充	(対象漁船 エビ船 8 隻, タイ船 10 隻)	1 式
・ 陸上加工施設の補修用機材	(保冷库, 冷凍機, 製氷機等)	1 式
・ 簡易修理ドックの建設	(漁船重量 30 トン迄)	1 基
・ プレート式製氷プラントの建設	(日産 5 トン × 2 台)	1 基
・ 漁業技術普及船	(11.6 m × 3.6 m × 1.3 m, 165 HP)	2 隻
・ その他ジープ, 水産加工機械等		

### 3-4-4 実施機関・運営体制

本計画実施運営に関するコロンビア側の関係諸機関は表-8の通りである。

表-8 計画の関連機関

プロジェクト名	計画の全体調整機関	実施機関の管轄省庁	実施機関	管理・運営機関	プロジェクト内容
沿岸漁業育成計画	D N P (国家企画庁)	文 部 省	COLCIENCIAS (科学調査基金)	海洋研究所	調査船の導入
		労働社会 保 険 省	SENA (職業訓練庁)	カリブ航海・ 漁業訓練 センター	訓練センター の 整 備
		経済開発省	IFI (産業振興庁)	ペストルー社	漁業開発

### 3-4-5 要員計画

本計画実施後必要な施設、機材別運営管理要員は以下の通りである。

#### (1) 海洋水産資源調査船導入計画

基本的には現在 INVEMAR が所有する小型木造調査船「エル・トータス」号の船長、機関長、甲板員の3名がそのまま新規導入調査船に転船することになり、本計画の調査船はこの3名の他に漁撈長が1名乗船し4名で運航されることになるので、新規に必要なとされる要員は1名である。

また、海上で調査業務のため乗船する研究員は、船の寝台が合計8台であるから4名が限度であり、現在の INVEMAR の科学者10名、大学関係研究員が交互に乗船し調査を行うことになる。

#### (2) カリブ航海・漁業訓練センター訓練計画

本計画は訓練センターの既存の各技術分野の訓練用機材や実習教室用教材の充実整備、訓練船「エル・アプレンディス」号のメンテナンス機材の供給計画であり、本計画の実施により新たに雇用する要員はなく、現有のセンター要員で賄われる予定である。

(3) ペストルー社沿岸漁業開発計画

漁業開発計画のうち要員の補充が必要とされるものは下記の修理ドック、漁業技術普及船2隻に関するもののみで、他は現有の施設、機材部品の供給であることから、新規要員雇用の必要はない。

1) 修理ドック	ドックマスター1名, 作業員2名	3名
2) 漁業技術普及船	船長, 機長, 船員3名 計5名×2隻	10名
合 計		13名



## 第 4 章 基 本 設 計



## 第4章 基本設計

### 4-1 設計の基本方針

本計画の基本設計方針の設定は下記に基づいて行う。

- ・ 計画実施後供与施設，機材の運営はコロンビア側が行うことに特に留意し，相手国の技術レベルになじまないような設計は極力避ける。
- ・ 計画の施設，機材の維持管理費が低廉であること。
- ・ 部品のフォローアップの点で入手が容易な資機材，機器をなるべく選定する。

#### 4-1-1 海洋水産資源調査船

本船の建造計画に必要な気象条件，特にサンタマルタを中心とした波浪に関するデータはないが，風力資料によれば，カルタヘナの過去8年間の最大風速の平均は $14.9\text{ m/sec}$ （最大 $39.3\text{ m/sec}$ ）とかなり強く，北東及び東の偏東風による波浪はかなり大きく，上記資料より予測される波長，波高は表-9の通りである。

表-9 カルタヘナ地区の予測風速と波

風速 (m/sec)	波長 (m)	波高 (m)
15.0	35.0	2.3 ~ 2.5
10.0	22.0	1.5
3.0	5.0	0.3 ~ 0.5

船の大きさ，馬力，諸設備の諸元は，調査業務の質と量，行動範囲により決定されるが，本船の運営，維持，管理能力等を勘案し，現有の調査船からあまり逸脱しないような規模を設定すればその大きさは，全長 $20\text{ m}$ ，幅 $5\text{ m}$ ，深さ $1.5\text{ m}$ 程度が限度と予想される。

一方，波浪が船の縦強度に与える最悪の状態は波長と船の長さが一致する場合であり，これ以上の波長では縦強度に対する影響はむしろ軽減する反面，復原性等については過酷な要素が増加する。

従って，船体主要寸法，波浪，風圧側面積等を勘案し，風力，ビューフォート階級4（風速 $5.5\sim 8.0\text{ m/sec}$ ，波高 $1.0\sim 1.5\text{ m}$ ）以下の海況で調査業務を行うことを設計条件とし，基本設計を行う。

船型については漁撈作業，特にトロール漁法の機能性を考慮すれば，どうしても船首楼上に船橋を配置した船型とならざるを得ない。また船の大きさも前述の如く搭載機器，装備品による搭載重量が過大にならぬよう，乾舷と復原性の確保に余裕をもたせるため，総トン数も40トン程度は必要で，船の材質についても船体の軽量化，メンテナンス費用も考慮すればFRP製とした方が有利と判断される。

搭載する航海計器，漁撈機械，海洋観測機器等装備品の選定にあたっては，調査項目と内容精度を勘案し決定するが，原則的にはメンテナンスの利便性，経済性等を考慮し操作に高度技術を要するもの，機体として使用実績のないものは搭載しないようにした。

漁撈装置，漁具については，着底及び中層トロール漁法を行うための油圧ウインチと底魚の一本釣を行う手捲式捲揚機の簡単なものを装備する方針である。

#### 4-1-2 カリブ航海・漁業訓練センター訓練計画用機材

- (1) 訓練用機材，実習用教材が主体であることから，大規模なものや必要以上にグレードの高いものは，現地の漁業の実情や，訓練生の技術レベルから当面不要と判断されるので訓練用機材，教材の多様化に重点を置くものとする。
- (2) 訓練船「エル・アプレンディス」号はわが国が供与してすでに10年経過しているがメンテナンス部品が不足し，運航に支障を来たすこともあり，航海，漁業の乗船実習はセンターとしても不可欠と判断される。よって本船の部品の補充を最優先に行い，陸上の訓練機材とは必要以上に重複しないよう配慮する。

#### 4-1-3 ペストルー社沿岸漁業開発計画用機材・施設

##### (1) 施設・機材のスペアパーツ

わが国の協力によって供与された漁船の稼働率が65%以下に落ちており，また陸上製氷施設も能力が50%にダウンしている。その原因としては下記が考えられる。

- ① メンテナンス部品の不足
- ② メンテナンス部品価格が高い
- ③ 陸上施設が買電によるためボルテージの変動に影響され易い
- ④ 輸入手続きの煩雑
- ⑤ 冷凍・製氷用冷却水が硬水である

従って上記の阻害要因を解消することを念頭にスペアパーツの確保にあたっては，次の基本方針でのぞむ。

- 1) 漁船隊のエンジン部品の補給体制を確立し、部品不足を解決する。
- 2) 特定されない部品については極力現地で入手可能なものを選定する。
- 3) 現地の技術レベルに適合し、修理が比較的容易に出来るものとする。

## (2) 漁船修理ドック

- 1) 建設予定地はペストルー社の所有地(約4,000㎡)及び前面の海域とし、海岸の渚線とペストルー社の所有地の間の砂浜は国有地のため、遮蔽構造物の建設は原則として行わない。
- 2) 修理場予定地はペストルー社海側敷地内(事務所北側海岸寄り 23.0m×21.0m)に限定する。
- 3) 設計及び施工はトルー地区で今回実施した自然条件調査結果を反映させる。
- 4) 計画施設の最大対象漁船はペストルー社のエビトロール漁船(L×B×D=13.5×3.8×1.44m、軽荷重量約22トン、軽荷時吃水1.8m、最大吃水2.1m)とし、同時修理可能隻数は1隻とする。
- 5) 計画施設は機能性を考慮し、直線的に配置するとともに漁船の操船に支障を来たさないような配置とする。
- 6) 施設は維持管理が技術的にも容易で経済的であること。
- 7) ドックの建設にあたっては可能な限り現地労働力と現地調達可能資材を利用する。
- 8) 計画の修理ドックはあくまで簡便な施設とし、大規模なドライドック、フローティングドックの建設は検討の対象外とする。

## (3) 製氷プラント

ペストルー社の既設製氷プラントは、メンテナンス部品の不足に加え、水道水の水質(硬水-カルキ含有)に起因する製氷能力減少等により、氷の供給量が不足している。

本計画は既設製氷機のメンテナンス部品を供与し、漁船搭載用は別途日程10トンの製氷プラントを建設する。また、水質を改善する軟水化装置を設け、現地要請のブロック氷をプレート氷に変更することにより、イニシャルコスト、運転コストの軽減を計る。一方現地電力事情は、一日平均3時間の停電も予想されるので非常用発電設備も計画する。

## (4) 漁業技術普及船

ペストルー社は、現在操業中のエビ漁船と同型の採算性の良い小型エビトロール船を近隣

漁村に導入し、漁業指導を行うとともに、エビ漁業を中心とした沿岸漁業育成を更に推進することとした。

計画は既供与船と同型・同仕様のものであるが、一部上部構造物の配置の変更、操舵装置及び漁艙部断熱材のグレードアップ等、現地事情、技術レベルを加味し検討、改良することとする。

#### (5) その他

- ・ジープ及びピックアップトラック（2トン）についてはメンテナンスを考慮し、コロンビアに販売代理店のあるポピュラーな車種とする。
- ・フレットマシンについてもメンテナンスの容易性を考慮し、日本に代理店のある第3国製品も配慮する。

### 4-2 自然条件調査結果

自然条件調査は調査団のコロンビア滞在全期間に亘りトルー、ベストルー社の前浜においてボーリング、潮流、水深、海底状況の各調査を実施した。現地作業についてはコロンビアのCONSULTORES CIVILES E HIDRAULICOSとMALDONADO INGENIERIA S.両社の協力を得た。自然条件調査結果の概要は以下の通りである。

#### (1) ボーリング調査

- ① ベストルー社構内にてボーリング1ヶ所、この地点より沖合に100m離れた位置でボーリング1ヶ所を各々実施した。構内の地盤は深度3.6mまではやや良質な砂混じり粘性土層であるが、以下深度14mまでは軟弱粘性土層である。以深は硬い粘性土層である。沖合の地盤は表層6m、厚さは緩い砂質土層よりなる。以下、深度19mまでは軟弱粘性土層である。以深は硬い粘性土層である。
- ② 海浜は細砂よりなる。沖合に向かうにつれて底質土は細粒となり、現“栈橋”先端部付近からの沖合は軟泥（粘土質シルト）となる。
- ③ 各構成層の土質常数は次の表-10の通り提案した。

表-10 提案土質常数

地 層 名	単位体積重量 ( $t/m^3$ )	粘 着 力 ( $t/m^2$ )	内部摩擦角 (度)
(1) 緩い細砂層	1.75	0.0	25
(2) 砂混じりの粘性土層	1.60	2.0	0
(3) 軟弱粘性土層	1.70	1.0	0
(4) 硬い粘性土層	1.80	10.0	0

## (2) 潮流調査

ペストルー社の“棧橋”付近で測定した潮流には南下するものと北上するものがあるが、潮汐との関係については未確認である。湾内の沿岸潮流にも南下と北上とがあり、トルー沖付近で合流し、また潮流分布はシヌ河の吐出水量と潮位との関係があるという報告があるが確認していない。潮流は最大1ノット以下と見込まれ、微速である。

## (3) 潮位調査

カリブ海の標準港であるパナマ国コロンの潮汐の比較により、ペストルー社“棧橋”位置の高潮位 (HWL) はコロンビア国土地理院基準 (IGAC) で +0.20m、低潮位 (LWL) は -0.30m と推算した。また略高高潮位 (NHHWL) は +0.30m、略低低潮位 (NLLWL) は -0.40m と推算した。潮汐型は日周潮が卓越する混合潮である。

## (4) 水深調査

“棧橋”先端付近の水深は略低低潮位面より 3.5m である。砂浜より現“棧橋”先端付近までの海底勾配は 2.5/100、以降、沖合 500m 付近までは 1/100 である。

## (5) 波浪調査

サンベルナルドの1年間測定記録によれば、午前中の風向きは季節により異なるが午後は西風が卓越する。トルーの地形的条件から午後には西風による波浪が発達する。調査時期の波浪は目視によれば 30~40cm 程度である。過去3年間、棧橋を越える波は観察されていないことから、最大波高は 70cm~80cm 以下と見込まれる。海上作業が困難となる 5m/S 以上の風速の出現率は、1~4月の季節においては 7:00時 4%、13:00時 25%、19:00時

8%である。5～12月では5m/S以上の風の出現率は1%以下である。よって1～4月に海上作業を計画する場合には午後の作業日のうち少なくとも1/4の休業日を見込む必要がある。

#### (6) 漂砂，浸食

トルー市街地の海岸保全のため，80～120m間隔に約50mの長さの突堤が構築されている。1969年の地形図にも測図されていることから15年以上も前の建設とみられる。1973年のフランスの調査団報告では，これらの突堤の構築にもかかわらず海岸浸食があるのでT型突堤の構築を提案している。海岸浸食については今回の調査では確認していないが，ペストルー社の“棧橋取付け道路”築堤周辺に限定すれば海岸浸食はない。

#### (7) 気 象

モロスキショ湾の北側湾口にあるサンベルナルドにて測定した気象記録は，トルーに適用し得ると判断した。この記録によれば，15年間の年平均降雨量は1,400mmである。1～3月は乾期，5～11月は雨期，4月と12月は漸移時期である。ただし2年間の資料によれば雨期でも降雨日は2日に1回の割合であり，また午前中に限定すれば10日に1回の割合である。作業稼働日の算出には以上の降雨日の出現率を考慮する必要がある。

サンベルナルドの19年間の年平均気温は27℃，湿度は85%であり，月毎の変化はほとんどない。日変化の記録は得られていないが，コンクリートの打設，塗装作業には特別の配慮が必要であると考える。

#### (8) 現棧橋の状況

① 現“棧橋”の基礎には長さ14mと16mのH型鋼杭が用いられている。地中部分のみの長さは12～14mである。杭打ち記録と今回行った地盤調査結果からの分析では杭先端は軟弱粘性土層中にあり，支持層には達していない。

② 現“棧橋”で対象とする大型漁船はエビトロール船である。排水重量屯数では22トン，日本測度法による総屯数(G.T.)では10トンである。日本国の漁港構造物標準設計法により，総屯数20トン以下の船舶に対する係船岸の必要天端高さは，ペストルー社“棧橋”では高潮位(+0.20m)より0.70m，即ち0.90mを必要とする。現“棧橋”の高さは+1.0mであり，この条件に合致する。底質土が土砂の場合の係船岸壁の必要水深は，船の後部吃水+余裕0.50mである。社有漁船の最大後部吃水は2.1mである。よって必要水深2.6mに対し，現“棧橋”の2/3の長さの区間は最大吃水を有する船の係船に必要と

なる水深条件を満足していない。

- ③ “取付け道路”の海中部のリップラップ材は径30cm程度の石灰岩の割り石である。小径かつ軽量のために波浪により容易に転落し、常時補給が必要である。部分的には路床材が露出し、洗い出されている。より重量のある石材を張石し、かつ路床材が吸い出されないような対策が必要である。

#### 4-3 基本計画

##### 4-3-1 海洋水産資源調査船

###### (1) 船体部

主要寸法を決定するに当たり、基本的な配置計画を行えば、スターントロール操業に必要な船尾作業甲板を7.5mと設定、調査研究室を実際の搭載機器スペースを考慮して約2.5m×2.2mとし、乗組員、研究員の居住区は8名分の寝台を確保する。次に航海日数8日、最大搭載人員10名、主機関240馬力、補機関32馬力等から、諸タンクの必要容積、機関室長を設定する。

###### 1) 燃料 艙

燃料消費量

主 機 240HP×85% (負荷) × 180g /HP×12時間 /日×8日 = 3,525kg

補 機 32HP×85% (負荷) × 200g /HP×24時間 /日×8日 = 1,045kg

一航海の必要燃料油量

$(3,525 + 1,045) \text{ kg} \div 0.86 \text{ (比重)} \div 0.94 \text{ (積付率)} \doteq 5.65 \text{ m}^3$

帰港時の残油約6%を考慮すれば約6.0m<sup>3</sup>の燃料タンクが必要となる。

###### 2) 清 水 艙

定員1名当たり清水使用量を20ℓ/日、雑用水30ℓ/日と仮定すれば

$(20 + 30) \text{ ℓ} / \text{名} \cdot \text{日} \times 8 \text{ 名} \times 8 \text{ 日} = 3,200 \text{ ℓ}$

従って、積付率(0.94)を考慮して3.4m<sup>3</sup>≐4.0m<sup>3</sup>となる。

一方、主機関の長さを約2.3m、その前端部より駆動軸を取出し、トロールウインチ用の油圧ポンプを設置、補機関、諸ポンプ等を配置すれば、機関室長さは約5.0m必要である。

###### 3) 漁 艙

漁艙は商業操業ではなく、サンプリング程度の曳網であることから

$$500\text{kg}/\text{日} \times 7\text{日} (\text{操業日数}) \times 0.50 (\text{積付率}) \approx 7.0 \text{ m}^3$$

として、スペースの関係から最大  $7.0 \text{ m}^3$  とする。

以上の諸元を考慮し、全体計画を行えば、本船の全長は約  $17.8 \text{ m}$ 、登録長約  $15.5 \text{ m}$  前後となり、船巾は室内配置並びに風圧側面積、復原力を考慮して  $5.0 \text{ m}$  前後となる。深さは排水量約  $36 \text{ トン}$ 、吃水約  $1.50 \text{ m}$  が予測されるので、約  $0.45 \text{ m}$  の乾舷を確保すれば  $1.95 \text{ m}$  となる。

## (2) 機 関 部

### 1) 主機関馬力の設定

本船の航海速度は  $9 \sim 10$  ノットを計画しているので、必要な主機馬力は以下の諸計算により求めた。

船体排水トン(漁具含む)	33.0トン	排水量 $\Delta$	= 47.0
搭載人員(75+25) kg $\times$ 10P	= 1.0	$\Delta^{1/3}$	= 3.609
燃料及びL.O	5.3		
清 水	3.2	吃水長 $Lwl$	= 16.5
漁獲物及び氷 $7 \text{ m}^3 \times 50\%$	3.5	$\sqrt{Lwl}$	= 4.062
雑物件	1.0	$(0.1Lwl)^{3.5}$	= 5.770
計	$\Delta$	= 47.0トン	

船速(knot)	6	8	9	10	12
$Vs/\sqrt{Lwl}$	1.477	1.969	2.216	2.462	2.954
$Lwl/\Delta^{1/3}$	4.572	4.752	4.752	4.752	4.572
$\frac{BHP}{(0.1Lwl)^{3.5}}$	4.5	19.5	34.0	61.0	130.0
制動馬力 BHP	26.0	112.5	196.2	352.0	750.0

従って、9ノットの速力では約200馬力が必要で、シーマージンを20%と設定すれば

$$200 \text{ PS} \times 120\% = 240 \text{ PS}$$

即ち、主機関は240馬力が必要になる。

## 2) 補機関及び機関室機器

電力消費量の計算より25KVA発電機と32馬力の発電補機関のユニットを搭載する。主機関前端軸にトロールウインチ用の油圧ポンプを設け、電磁クラッチにて嵌脱する。その他必要なポンプ類、空調機等を設けるが、搭載機器類は必要最小限とする。

## (3) 航海計器、無線・電気設備

航海計器はレーダーをNNSS、無線設備はSSBとVHFを主体に計画する。本格的ソナーシステムの搭載は後述のように種々問題があるので搭載しない。船内電源は、海洋調査機器の搭載並びに電力消費量からAC110V、AC220Vで統一し、DC24Vは非常用並びに無線機の一部にとどめる。

## (4) 漁撈設備

漁撈設備はスターントロール(着底、中層)用トロールウインチ、ギヤロス、スリップウェイ等の設備一式と、ハンドリールによる底魚釣装置のみとする。トロールウインチの能力は最大2.5トン×60m/sec以内とする。

## (5) 調査研究機器、試験機器

上記については立体拡大鏡、プランクトンネット、潮流計、採泥器、コアサンプラー等の搭載を計画する。

なお、科学魚探、スキャニングソナーについては ①本船は小型船であるため船底突起物は極力避けたい ②科学魚探とプロペラキャビテーションには複雑な因果関係があり、短期間の設計では解析出来ない ③ソナーの浅水域(約150m以下)での使用は反射波が干渉し、この操作には長年の経験を必要とする等の理由から本計画の対象外とする。

船外機(15PS)付の救命兼調査艇(FRP製約4.5m)1隻を搭載し、本艇の上下架用装置を設ける。

### 4-3-2 カリブ航海・漁業訓練センター訓練計画用機材計画

#### (1) 訓練船「エル・アプレンディス」号の補修機材と部品

##### 1) 主機関、補機関

本船は供与後10年(1977年竣工)にもなるが、その間オーバーホールもしていないようである。また、訓練のため年間航海日数は少なく、主機・補機等は、常時運転しないため

一部の腐蝕等も考えられるので、メンテナンスについては下記のように行う。

- ① 主機、補機の海水、清水の水頭部、特にシリンダーヘッド、ライナー部等はかなり腐食が進んでいることが予想されるので、これらの部品を交換する必要がある。
- ② オーバーホールを行えば、ガスケット、Oリング等の消耗部品は必然的に取り替える必要がある。
- ③ ライナーピストン等のエンジンの性能に直接影響を与える部品は全て交換する。
- ④ 油と接触している部品は損傷が少ないが、ピストンピン、クランクピン、メタル等のブッシュ部品については交換する。
- ⑤ 機付のクラッチは現地ではオーバーホールが無理なので、クラッチ一式を供与する。
- ⑥ 過給機についてもクラッチと同様の理由で一式を供与する。

## 2) 航海計器、無線通信装置

基本的には既設の装置とあまりかけ離れたものは避け、装備のバランス、使用電力を考慮して決定する。

## 3) 漁撈ウインチ

消耗部品を交換し、オーバーホールを行うこととする。

## (2) 実験水槽

本水槽は船型試験は行わず、漁網、漁具の計測実験データの収集、解析と流水中の形状、視認教育が主となるので、小型で簡単な機種を選定する。従って付属する計測用機器類も網の水中抵抗の概要を計測できる程度とし、水槽の流速変換機能も単純なもので、設計方針は「着底トロールの網成り、定性的網抵抗と簡易測定」が可能なものとする。

実験槽は縮尺モデル網を実物の1/10-1/20に押さえると、観測窓の大きさは約2m、タンクの全長は7m強となる。また、流速は0.5m/sec以下とし、流速分布を一様にするよう2インペラ方式を採用、この駆動用に3.7kw程度のモーターを2台設置するものとする。

基礎工事を含む実験室の建物は、コロンビア側(SENA)が日本側の工期に合わせて設計、施工することとする。

## (3) 移動教室用車輛

交通の便の悪い僻地漁村へ漁業技術普及を目的に、巡回車で教育広報活動を行うものであるから、その巡回車の設計に当たっては下記事項に留意する。

- 1) 巡回する漁村への道路事情は悪く、また、故障時の修理施設は無いに等しいことが予想されるので、悪路に強い仕様とする。
- 2) 教育用機械が移動中損傷しないよう、衝動、転倒防止装置を付ける。
- 3) 巡回車に仮眠用簡易ベッドを設ける。
- 4) 教育業務が天候に左右されない様、雨天の場合は簡単なオーニング等の設備を設ける。

#### (4) マイクロバス（訓練生用）

要請内容（25人乗り2台）及び調査結果から最大30人乗りを1台とし、メンテナンス部品の入手可能な標準タイプのマイクロバスと設定した。

#### (5) 実習教室用教材

教室に設置する実習用教材は多種多様であるが、訓練センターの業務内容から数量よりも種類を多く供与する方針とする。

### 4-3-3 ペストルー社沿岸漁業開発計画用機材・施設計画

#### (1) メンテナンス機材及びスペアパーツ

##### 1) エビトロール漁船、タイ漁船

計画部品の内訳は主機、補機、操舵装置、無線航海計器、機関電気機装品、漁撈機器、漁具等全般に亘っているので、主機関係のオーバーホール用部品、シャフト、プロペラ等のメンテナンス部品を主体に計画する。またエンジンが海水に浸水されたものは主機を換装し、古いエンジンから利用出来る部品を取り外し使用する。操舵装置用ヘルムスポンプは能力的にやや小さい感があるのでグレードアップの必要がある。魚探については記録紙、ペン、ベルト等の消耗が多く老朽も甚だしいので、それらのメンテナンス部品の不必要なカラー魚探を設置する。

##### 2) 陸上施設

##### ① 冷凍機ユニットのスペアパーツ

冷凍、冷蔵、製氷用冷凍機ユニットもメンテナンス部品の不足や硬水の影響でその能力は低下している。従って部品の供給による修復作業を早急に行う必要が痛感される。また、冷媒や現地で調達可能な消耗品等は本計画のメンテナンス時期に合わせてペストルー側で手配するようにする。

## ② 工作用機械・工具

ベストルー社には漁船エンジン、陸上機器修理のための工作機械、工具類は殆どないのでスペアパーツを使用して修理する際、充分作業出来ないことも予想され、修理ドックの建設後の修理用も兼ねて極力シンプルな工作用機械、工具を供給する。

## ③ 車輻のスペアパーツ

ベストルー社が現在所有する冷凍車（6トン積）とピックアップトラック（1トン）の修理部品は現地に工場もなく部品の入手は全く不可能であり、僻地トルーでの交通手段は車以外はない。冷凍車については車体、エンジンとも部品を十分支給し、トラックについても同様の計画とする。

## (2) 漁船修理ドック

計画の修理ドックは、設計の基本方針に基づく53～54頁に記載した設計比較検討の結果、第3案「スリップウェイ+石積築堤」を計画した。本案はH鋼杭、コンクリート桁・軌道やアクセスロードからなるスリップウェイと、石積築堤、道床・軌道ウインチ（台車を含む）及び、陸上の曳揚げ部、修理場から構成され、その基本計画は下記の通りである。

### 1) スリップウェイ

① スリップウェイ先端部の水深は、次のように想定した。

$$\begin{aligned} & (\text{対象漁船の軽荷重量時吃水 } 1.8\text{ m}) + (\text{台車高 } 0.5\text{ m}) + (\text{腹板木高 } 0.1\text{ m}) + \\ & (\text{レール高 } 0.1\text{ m}) + (\text{コンクリート桁高 } 0.5\text{ m}) + (\text{海底面からの杭高 } 0.3\text{ m}) \\ & = 3.3\text{ m} \end{aligned}$$

② スリップウェイの勾配は、漁船降下時の水切り抵抗の軽減や、海面下の勾配を一定に保つ必要から6%とする。一方、陸上曳揚げ部は水平であるので、スリップウェイは縦断曲線構造が必要となる。

③ スリップウェイ長は、石積築堤との接合部5m、曲線部40m、水海面下部45mで計90mとする。

④ スリップウェイの軌道間隔は上架漁船の船幅3.8mにマッチさせるため2.5mとする。

⑤ スリップウェイの基礎構造は下記の通りである。

#### a) 設計条件

- ・ 上架荷重（漁船の荷重量22トン）+（漁船の他重量3トン）+（台車5トン）= 30トン
- ・ 水深： 1m～3m
- ・ 基礎地盤の土質条件： 海底より深度約20mは軟弱層で、それ以深はN値30以上

b) 構造

構造は下記の比較表を検討した結果、栈橋型とする。

表-11 構造の比較検討表

検討事項	①重力型	②矢板型	③栈橋型
軟弱地盤	×	△	○
耐震構造	×	△	○
耐久性（腐食）	○	△	△
漂砂	×	×	○
漁船の衝撃	○	△	△
施行性（海上作業は半日のみ）	×	△	○
資材入手	○	△	△
工事費	△	×	○

c) 基礎杭

基礎杭は下記の理由により、摩擦杭を採用せず支持杭とする。

- 基礎地盤（ボーリング）調査を拡充する必要がある。
- 杭打作業前に杭の支持力試験をして、1本当たりの耐力を確認する必要がある。  
（この試験結果により設計変更が生じた場合、資材調達に時間がかかる）
- 数多くの杭により、沖からの波や潮流を遮断し、漂砂が堆積する恐れがある。

基礎杭の材質は水平方向の変形に対する追従性、杭の継ぎ足しの容易性、杭打ち機の規模、打ち込み工期短縮、材料輸送の容易性、桁と基礎杭との接合の容易性、材料購入価格等よりH鋼杭とする。H鋼杭間隔は5mとし、H鋼の種類はH300、平均長27mとする。また、H鋼杭頭部は鋼管（φ711、長1.0m又は1.5m）とコンクリートにて防食する。

d) 桁

軌道下の荷重を直接受ける主桁は、杭との接合性、現地の調達可能性からコンクリート桁とし、その形状は500%×500%×4,600%とする。荷重の分散と杭の水平方向移動防止を図る横桁は杭頭部の施工性を考え、鋼桁とし、その形状はH300、長1.7mとする。主桁と杭の接合は水中コンクリートとし、横桁と杭の接合は鋼管に

取り付けたプレートにボルト締めする。

e) アクセスロード

軌道両側に幅約 1.0 m のアクセスロードを陸側からスリップウェイの海面交差部までの約 65 m 間に設置する。これは漁船上架時の作業通路として利用される。

その構造は H 鋼杭頭部に山形鋼を取り付け、山形鋼間に足場板を敷き並べる。

2) 石積築堤

① 築堤長は、現栈橋への道路交差部よりスリップウェイとの接合部までの区間 58 m である。

② 築堤の形状は、天端幅 6.5 m、勾配 1 : 1.5 の台形であり、最大高は約 2.4 m (海上高 1.4 m) である。

③ 築堤の構造は、本体を捨石 ( $\phi 300$ )、表面を重さ約 500 kg 程度の石で覆ったものである。

3) 道床及び軌道

① 道床長は築堤部 55 m と修理場内 18 m を加えた 72 m である。

② 道床の形状は軌道間 2.5 m、枕木長 4 m を含め幅 5 m、また、枕木高 0.2 m を含め厚さ 0.5 m とする。

③ 軌道は軽軌条 22 kg、枕木  $0.15\text{m} \times 0.2\text{m} \times 4\text{m}$  を使用する。なお、この軌条はスリップウェイにも適用する。軌道長は 166 m である。

4) 捲揚ウインチ及び台車

漁船捲揚げ曳き下ろし用ウインチは修理場の海の反対側の最奥部に固定する。

ウインチの基礎工事は引き抜き応力に耐えるために H 鋼 300%  $\times$  杭長 1,900% のもの 4 本を採用する。ウインチの能力は漁船の総重量 30 トン、曳き揚げ移送速度  $10\text{m}/\text{min}$  と設定し、7.5 kw と計画する。

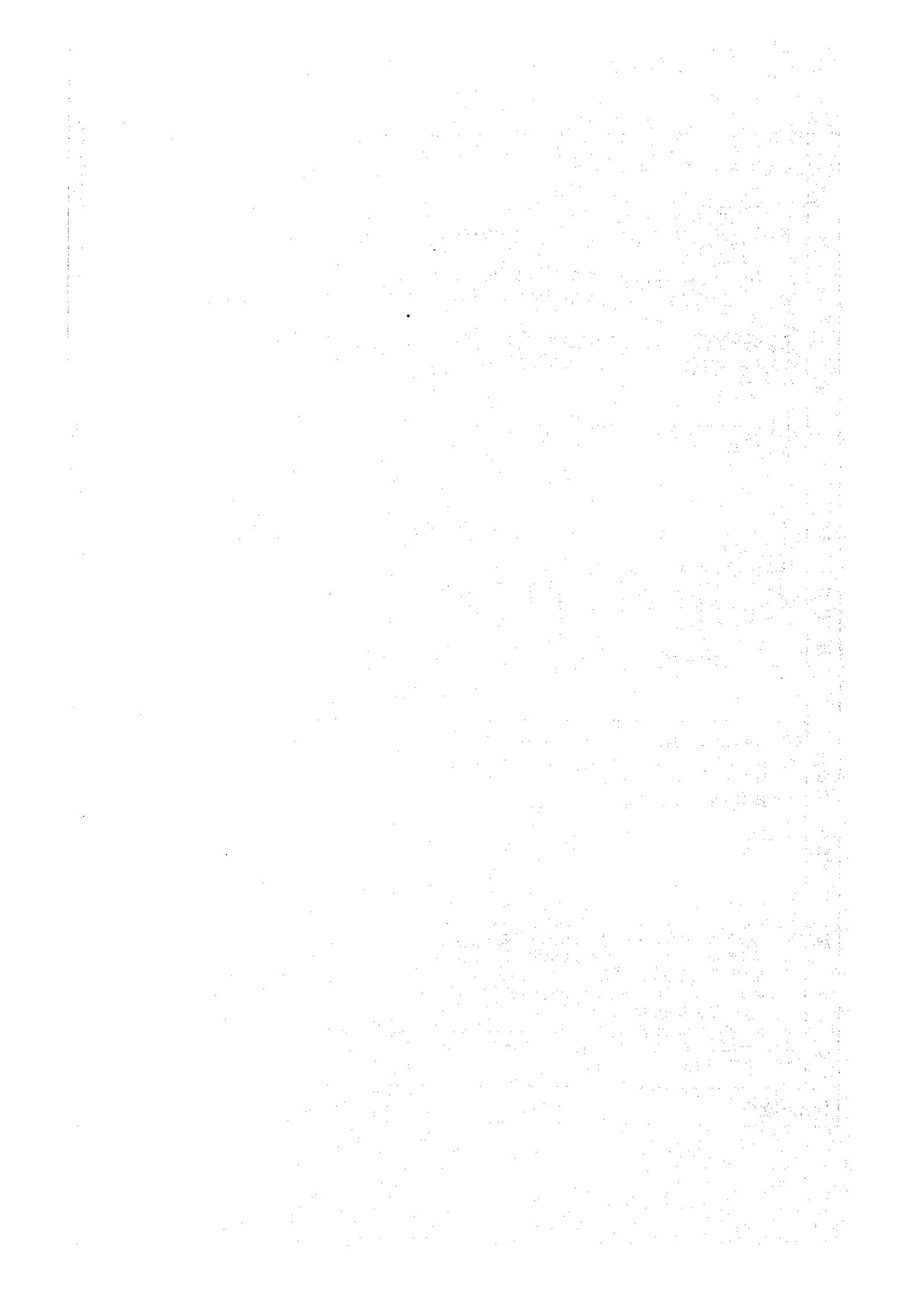
台車は漁船の長さを考慮し、荷重の分散を図るため車軸を 4 本設けた長さ 2.5 m、幅 3.0 m のものを 2 台連結する。

5) 修理場

上架中漁船の修理作業を行う修理場はペストルー社内の空地とし、クレーン車等が主機等の重量物の吊り揚げ作業を行えるよう、修理場は幅 10 m、長さ 21 m で、全面 20 cm 厚さのコンクリート仕上げとする。

表-12 修理ドック設計比較検討表

	第 1 案	第 2 案	第 3 案
平面図			
縦断面			
主要な工事数量	<ul style="list-style-type: none"> <li>基礎杭工： 鋼管φ300，杭長24m，杭本数58本</li> <li>コンクリート桁工： 形状口300×500，総延長410m</li> <li>軌道工： 総延長176m</li> <li>修理場： 総面積210㎡（コンクリート厚20cm）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基礎杭工： H鋼 H350 H300，杭長29m・25m，杭本数16本・26本</li> <li>鋼桁工： H鋼 H350，長5m×40本 H鋼 H300，長3.75m×10本，長2.5m×11本</li> <li>石積築堤工： 堤体体積300㎡（天端巾6.5m×長35m×平均高1m）</li> <li>床版工（スラブ）： 全面積505㎡（床板厚30cm）</li> <li>道床工： 総延長71m（幅475m，厚50cm）</li> <li>軌道工： 総延長192m</li> <li>修理場： 総面積210㎡（コンクリート厚20cm）</li> <li>上架設備： 1式（H鋼 H400，杭長35m，杭本数16本，リフト他）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基礎杭工： H鋼 H300，杭長27m～19m，杭本数38本，4本</li> <li>コンクリート桁工： 形状口500×500，長4.6m×36本 鋼桁工： H鋼 H300，長1.7m×19本</li> <li>石積築堤工： 堤体体積560㎡（天端巾6.5m×長58m×平均高1.2m）</li> <li>道床工： 総延長70.5m（幅5m，厚50cm）</li> <li>軌道工： 総延長166m</li> <li>アクセスロード工： 総延長80m（幅0.9m，足場板）</li> <li>修理場： 総面積210㎡（コンクリート厚20cm）</li> </ul>
評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>漂砂によりスリップウェイの埋没する可能性を残す。</li> <li>浚渫工後の杭打作業や水中作業（杭切断，桁，軌道設置，コンクリート打設）が多く，工期が3案中で一番長くなり，かつ現地での水中作業工の確保に難点がある。</li> <li>スリップウェイが長大なために，上架中に横波による船体の損傷あるいは転覆の可能性がある。</li> <li>出入港時の係船作業時，スリップウェイとの間隔が狭く，係船作業に支障をきたすのみならず軌道に接触する恐れがある。</li> <li>工事費が3案中で中である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スラブ軌道が現栈橋の難点を補い，さらに栈橋全巾が8.5mとなることから，栈橋としての利用価値がさらに大となる。</li> <li>軌道を利用して，船の水平移動の他に荷役作業も可能となる。</li> <li>工事費が3案件で大であるが，維持が簡易で安い。</li> <li>わずかな修理については，海上での上架設備（リフト）上で可能であり，修理工場への引込みも不要。</li> <li>道床部が沈下した場合に補足材が必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スリップウェイの6%勾配は漁船の上降下作業に適している。</li> <li>海上杭打作業は浚渫工や作業障害跡がないので困難ではない。</li> <li>水中作業量が第1案の半分以下である。</li> <li>工事費（工期）が3案中で小である。</li> <li>石積築堤内の道床地下が予想される。</li> <li>軌道は海上にて勾配変化点があるので上架作業には他案の注意が必要である。</li> <li>出入港時にスリップウェイに接触する恐れがある。</li> </ul>
総合評価	△	○	◎



### (3) 製氷プラント

現在のペストルー社の漁船規模、陸上加工場の氷の使用量から製氷プラントの規模、仕様を設定する。ペストルー社には目下、日産3トン、5トンの製氷機があり、氷は主として、加工場に使用され、漁船用は市販の氷を購入している。従って、本計画の漁業技術普及船2隻の増隻を考慮すればその規模、仕様の概要は下記の通りである。

#### 1) 製氷能力

エビ漁船は現在8日間の操業で約4トンの氷を積み込み、タイ漁船は15日間の操業で2トンの氷を使用している。従って、計画実施後のエビ漁船、タイ漁船は夫々10隻でその氷の必要量から製氷能力は次の様に計算される。

① 月間全漁船の氷必要量 ..... 200トン

エビ漁船 氷4トン×10隻×4航海=160トン

タイ漁船 氷2トン×10隻×2航海=40トン

#### ② 日産製氷能力

漁船の年間稼働率 ..... 85% (ペストルー社の実績)

漁船の月当り稼働日数 .....  $365日 \times 0.85 \div 12ヶ月 = 25.8日$

1日当り氷の必要量 .....  $200トン \div 25.8日 = 7.75トン$

製氷プラントの日産能力 .....  $7.75トン \div 0.85$  (製氷プラント稼働率)

$+ 0.5トン$  (荷役中の解氷量) =  $9.6トン \approx 10トン$

#### 2) 貯氷庫、冷凍機、その他

製氷機はメンテナンスの利便性も考慮して5トン/日×2台とし、冷凍機は熱帯の気候条件を加味して15kw×2台、冷媒は現地調達容易なフロンガスとし、冷凍機の冷却システムは水質を配慮して空冷方式とする。

貯氷庫の容積は30トン、プレハブ構造とし、貯氷庫上部に製氷機械設備を設け、屋根は天水受納構造とする。また、トルー地区は水質が悪く、硬水であることから軟水化装置が必要なので磁気スケール式を計画した。停電に対処するための非常用発電装置は、電力消費量から100KVA発電機(AC220V/60HZ)と130馬力ディーゼルエンジンの装置を装備するものとする。

(4) 漁業技術普及船（エビトロール漁船）

現在稼働中のエビトロール漁船の主要諸元は以下の通りとする。

- 主要寸法（全寸法） L×B×D 13.15 m × 3.74 m × 2.52 m  
（登録寸法） LR×BR×DR 11.92 m × 3.58 m × 1.44 m
- 主機関 165PS / 2000 RPM 1基
- 燃料艙 4.0 Kℓ
- 清水艙 1.2 Kℓ
- 漁艙・氷艙 3.0 m<sup>3</sup>, 2.0 m<sup>3</sup> 計 5.0 m<sup>3</sup>
- 乗組員 4～5名
- 航海日数 8日
- 航海区域 沿岸区域

本船はこのクラスの小型エビトロール船では、性能、設備共非常によくまとまっており、経済性に富み、現地乗組員の評価も高く、漁獲効率もよいので、基本的には現在稼働中のエビトロール船と同型、同仕様として評価するが、航海日数が1週間以上になること等から、一部下記の点について仕様の変更を行う。

- 1) 操舵室内の賄設備を船橋後部へ移設
- 2) 漁艙、氷艙の防熱材の増厚
- 3) 手動油圧操舵装置の改良
- 4) 船員室へ電動ファン設置
- 5) オッターボード吊り下げ位置の外板補強
- 6) 操舵室後部のオーニング新設

#### 4-4 基本設計

基本計画に基づき検討の結果、以下のように基本設計を実施した。

##### 4-4-1 海洋水産資源調査船

###### (1) 船体部

###### 1) 主要項目

- ① 船種 FRP製18M型海洋水産資源調査船
- ② 資格 日本国輸出検査法合格  
JG規準に基づく日本海事協会(NK)の鑑定

###### 2) 船体

- ① 船質 FRP(強化プラスチック)製
- 船型 長船首楼型一層甲板船
- ② 主要項目等
  - 全長 約17.80m
  - 登録長 約15.50m
  - 型幅 約5.00m
  - 型深さ 約1.95m
  - 総屯数(国際トン数) 約60G/T
  - 定員 9名
  - 主機関 高速ディーゼル機関 240PS/1900RPM 1台
  - 速力 航海速力 約9.0ノット
- ③ 容積
  - 漁艙(2艙, 氷艙を含む) 約7.0m<sup>3</sup>
  - 燃料艙 約6.0kℓ
  - 清水艙 約4.0kℓ
- ④ 諸室, 倉庫等の設備
  - 操舵室及び無線室 1室
  - 研究室 1室
  - 船員室 1室
  - 研究員室 2室

食堂兼サロン及び艙室

各1室

研究室倉庫, 船首倉庫

各1室

3) 法定備品, 属具, 並びに一般機装

(本設備は, 日本国船舶設備規定により決定する。下記は標準を示す。)

① 救命設備		1式
自動膨張式救命筏	救命胴衣	自己点火灯
救命浮環	自己発煙信号	落下傘付信号
火せん他		
② 消防設備		1式
消火器	小型 粉末式(予備剤付)	8ヶ
③ 係船設備		1式
大 錨(ダンフォース)	大 索	挽 索
中 錨(ダンフォース)	中 索	大 索
繫船索他		
④ 通信設備		1式
汽 笛	電子式, 第3種, 応信ベル, その他	
⑤ その他一般属具, 備品		1式
4) 航海計器, 無線設備		
① 操舵スタンド	トルク 0.5TM	1基
② マグネットコンパス	130φ~150φ	1基
③ SSB無線電話機	短波, 中短波, SSB 150W	1台
④ VHF無線電話機	VHF 25w	1台
⑤ レーダー	9インチ 10kw 48漙	1台
⑥ 衛星航法装置		1台
⑦ 魚 探	最大水深 800m カラー及記録式	各1
⑧ ドップラーログ	10~30漙	1
⑨ 水温計	デジタル式	1台
⑩ SOSブイ		1台

5) 海洋観測機器

① 立体拡大鏡, PH/ORP メーター, デジタル導電率計, DO/O <sub>2</sub> /温度メーター	各1台
② ナンゼン転倒採水機, 塩分屈折計	各1台
③ プランクトンネット(動物用, 植物用)	各1台
④ 電磁式流向・流速計	各1帳
⑤ 採泥器(コウケン式及び重力式柱状型)	各1台
⑥ 潜水用ポンペ及レギュレーター, スキンダイバー用具	1式
⑦ 電動捲揚機(採泥器, 採水器用)	1台

6) 漁撈設備・漁具

① トロールウインチ 2.0×60m/min (ワープドラム(2), ネットドラム一体型)	1式
② 門型マスト(付属金物付)	1式
③ 門型ギャロース(付属金物付)	1式
④ 着底式トロール網(含予備網)	1帳
⑤ 中層式トロール網(含予備網)	1帳
⑥ オッターボード他付属漁具備品	1式
⑦ 手捲底魚釣リール	4台
⑧ 同上釣漁具	1式

(2) 機関部・電気部

1) 主機関, 推進装置

① 主 機 関

形式, 台数	直列6気筒 水冷4サイクルディーゼル機関	1台
出 力	最大出力 240PS × 1900RPM	
気 筒 数	6気筒	
冷却方式	清水間接冷却	
始動方式	電気始動	
減速逆転機	油圧多板式	

② 軸系装置・推進器

プロペラ軸	SUS 304	1
形式, 個数	3翼 固定ピッチプロペラ	1
材 質	アルミブロンズ	

③ 機関部諸機器

雑用水ポンプ	電動渦巻ポンプ	1
ビルジポンプ	電動自吸式ポンプ	1
燃料移送ポンプ	電動ギアポンプ	1
燃料油清浄機		1
清水ポンプ	ハンドポンプ及び電動ポンプ	各1

2) 発電装置

① 発電用原動機

出力	直列4気筒 4サイクル高速ディーゼル機関	1台
気筒数	32PS/1800RPM	
冷却方式	6気筒	
始動方式	清水間接冷却	
	電気始動	

② 発電機

防滴型 ブラシレス交流発電機	1台
AC220V, 3相, 60HZ, 4P, 25kVA×1800RPM	

③ 船内電源

AC110V 及び AC220V (非常用DC24V)	1式
-----------------------------	----

3) 工作機械等

① グラインダー	125φ両頭 AC100V	1台
② バイス	100H ベンチバイス	1台
③ 電気サンダー	AC100V (小型)	1台
④ 電気ドリル	6.5% AC100V (小型)	1台
⑤ その他	法定予備品	1式

#### 4-4-2 カリブ航海・漁業訓練センター訓練計画用機材

##### (1) 実験水槽

###### 1) 主要寸法等

タンク本体	長×巾×高 = 約 7.0 m × 2.2 m × 2.9 m
	タンク材質： 鋼鉄/SS41, 塗装
観測部	長×巾×高 = 約 7.0 m × 2.2 m × 2.9 m (水深約 0.75 m)
観測窓	長さ約 2.0 m
水量	約 15 トン

###### 2) 本体付設備

水量調整装置		1 式
計測用レール		1 式
整流装置		1 式
波押へ板		1 式
送流インペラー	ステンレス	2 個
同上駆動モーター	3.7 kw, AC220V/60HZ, 3相	2 式
可動底コンベアー (着底トロール用・ベルトコンベアー)		
表面加速装置 (ローター式)		
コントロールパネル		

###### 3) 付属設備

作業台		1 式
漁具試験用機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>┌ 2方向トラバースー</li> <li>└ 抵抗計測装置 (テンションメーター, DCポンプ, ペンレコーダー)</li> </ul>	1 式
ピトー管及びマノメーター		1 式

##### (2) マイクロバス

###### 1) 主要寸法

最大長	約 6.87 m
最大巾	約 1.99 m
最大高	約 2.58 m

1 台

2) エンジン	型 式	4サイクルディーゼルエンジン 水冷
	排気量	約 3,850 cc
	最大馬力/トルク	約 72HP/ 255 kg・m
3) シャーシ	クラッチ	乾式単板
	トランスミッション	5 段変速
4) 最大搭載人員		30名 (ドライバー含む)
(3) 移動教室		1 台
1) 主要寸法	最大長	約 6.98 m (移動教室用コンテナを含む)
	最大巾	約 2.00 m ( 同 上 )
	最大高	約 2.80 m ( 同 上 )
2) エンジン	型 式	4サイクルディーゼルエンジン 水冷
	排気量	約 3,850 cc
	最大馬力/トルク	約 78HP/ 263kg・m
3) シャーシ	クラッチ	乾式単板
	トランスミッション	5 段変速
4) コンテナ	本 体	アルミコンテナ
	内部備品	モニターテレビ, スクリーン, ベンチシート, 折りたたみ式テーブル, カーテン, その他設備

#### 4-4-3 ペストルー社沿岸漁業開発計画用機材・施設

(1) 漁船修理ドック		1 式
1) スリップウェイ		
基礎杭	H鋼杭 (300×300×10×15), 平均長 27m×38本	
	鋼管 (φ 711.2×16), 長 1.5m (又 1.0m)×38本	
主 桁	コンクリート桁 (500×500), 長 4.5 m×36本	
横 桁	H鋼 (300×300×10×15), 長 1.7 m×19本	
アクセスロード	幅 0.9 m×長 80 m (=40m×2), 足場板	

- 2) 石積築堤 天端巾  $6.5\text{ m}$  × 長  $58\text{ m}$  × 平均高  $1.2\text{ m}$ , 堤体被覆石 (約  $500\text{ kg}$ )
- 3) 道 床 巾  $5\text{ m}$  × 長  $72\text{ m}$  × 厚  $0.5\text{ m}$
- 4) 軌 道  $22\text{ kg}$  レール (枕木付), 総延長  $167.5\text{ m}$   
(道床部  $72\text{ m}$  + 道路横断部  $5.5\text{ m}$  + スリップウェイ  $90\text{ m}$ )
- 5) 台 車 巾  $3.0\text{ m}$  × 長  $2.5\text{ m}$  (1台当り)  
8 輪 ( $\phi 250$ ) 両ツバ車輪台車の2連式。  
台車中心間距離  $4.5\text{ m}$
- 6) 曳きウインチ ウィンチ能力  $7.5\text{ kw}$ ,  
H鋼杭 ( $300 \times 300 \times 10 \times 15$ ) 長  $19\text{ m}$  4本

## (2) 製氷プラント

製氷, 貯氷, 搬送, 軟水装置設備の仕様

1式

### 設計仕様

- 日産製氷量  $10\text{ トン}$
  - 氷 種 類 プレートアイス
  - 原 水 種 類 清水 (雨水と市水併用)
  - 貯 氷 量  $30\text{ トン}$
  - 貯氷庫内温度  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  以下
  - 搬送品・速度 プレートアイス毎時  $2.5\text{ トン}$
  - 凝 縮 温 度  $+42\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - 蒸 発 温 度  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (製氷)  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  (貯氷)
  - 冷 媒 フロン22 (R-22) 又はフロン502 (R-502)
  - 電 源  $3\phi, 4\text{ w}, 60\text{ HZ}, 220\text{ ACV}$
- 1) 製 氷 機  $5\text{ トン型 2台}$
- 型 式 屋外型自動製氷機
- 冷 凍 機 開放又は半密閉型の往復型圧縮機  $15.00\text{ kw}$
- 凝 縮 器 空冷型  $0.75\text{ kw}$
- アイスシュート  $2,000\text{ L} \times 800\text{ w} \times 1,000\text{ H}_{\text{mm}}$  以上

2) 軟水装置

型 式 磁気スケール型  
移送ポンプ セントリヒュウガル・ポンプ 0.40kw

3) 貯氷庫

型 式 塩ビ鋼板製サンドイッチパネル  
有効寸法 約5,400 L × 5,400 W × 3,000 H<sub>mm</sub>以上  
防熱厚 本体, 扉共 100<sub>mm</sub>以上  
冷却設備 冷凍機, 空冷凝縮器一体型 4.5 kw  
天吊りクーラー, ホットデフロスト方式

4) 搬送設備

型 式 スクリューコンベア サイクロ減速機 3.7 kw

5) 鉄骨架台

材 質 S S 型形鋼々板製溶解垂鉛ドブ漬けメッキ仕上げ

6) 建物構造

プレハブ鉄骨造3階建 87.5 m<sup>2</sup>

7) 制御盤

型 式 自立型  
仕 様 ① 運転表示灯 ② 警報灯  
③ 指示計器 ④ 警報ベル  
⑤ 押ボタン, 漏電ブレーカー等スイッチ類を含む

(3) 漁業技術普及船

2隻

1) 船 型

FRP製エビトロール漁船

2) 船 級

日本国小型漁船規則に準ずる日本国輸出検査合格

3) 船体部主要寸法

全 長 13.15 m  
登録長 11.92 m  
型 巾 3.58 m (全巾 3.74 m)  
型 深 1.44 m (全巾 2.52 m)  
総屯数(日本国内法) 約10.0トン(国際トン数表示約16トン)

計画速力（公試最大）	約 8.0ノット
漁船容積（氷船兼用）	約 5.0 $m^3$
燃料油船容積	約 4.0 $m^3$
清水船容積	約 1.2 $m^3$
乗組員	5名

#### 4) 機関部主要目

主 機 関	4 サイクルディーゼル機関	約165馬力/RPM	1台
主機前駆動装置	漁撈用油圧ポンプ用		1式
諸 ポ ンプ	電動雑用水ポンプ，電動及手動ビルヂポンプ		1式
	清水ポンプ（手動）		
推 進 器	ノズルプロペラ（3翼1体固定ピッチプロペラ）		

#### 5) 電気部主要目

船内電源	DC24V（バッテリー及充電機）
電気機器	船内分電盤，電動ファン（E/R，船員室）

#### 6) 無線航海計器

SSB無線電話	100W	1式
レーダー	48マイル	1式
魚 探	0～100 $m$ 水深	1式

#### 7) 甲板機械

操 舵 機	手動油圧	
油圧トルールウインチ	1.0トン×60 $m/min$ （ワーブドラム2個）	
門型マスト	アウトリガー両舷，門型ブーム等	1式

#### 8) その他属具・備品

法定・一般属具・備品一式（航海，係船，救命，消火）

(4) ジープ

1台

1) 主要寸法

最大長	約 3.5 m
最大幅	約 1.7 m
最大高	約 2.0 m

2) エンジン

型式	水冷4サイクルガソリンエンジン
排気量	約 1,000 cc
最大馬力/トルク	約 45HP/ 7.5 kgm (5,000/3,000RPMにおいて)

3) シャーシー

クラッチ	乾式単板
トランスミッション	5段変速

(5) 水産加工機械

1台

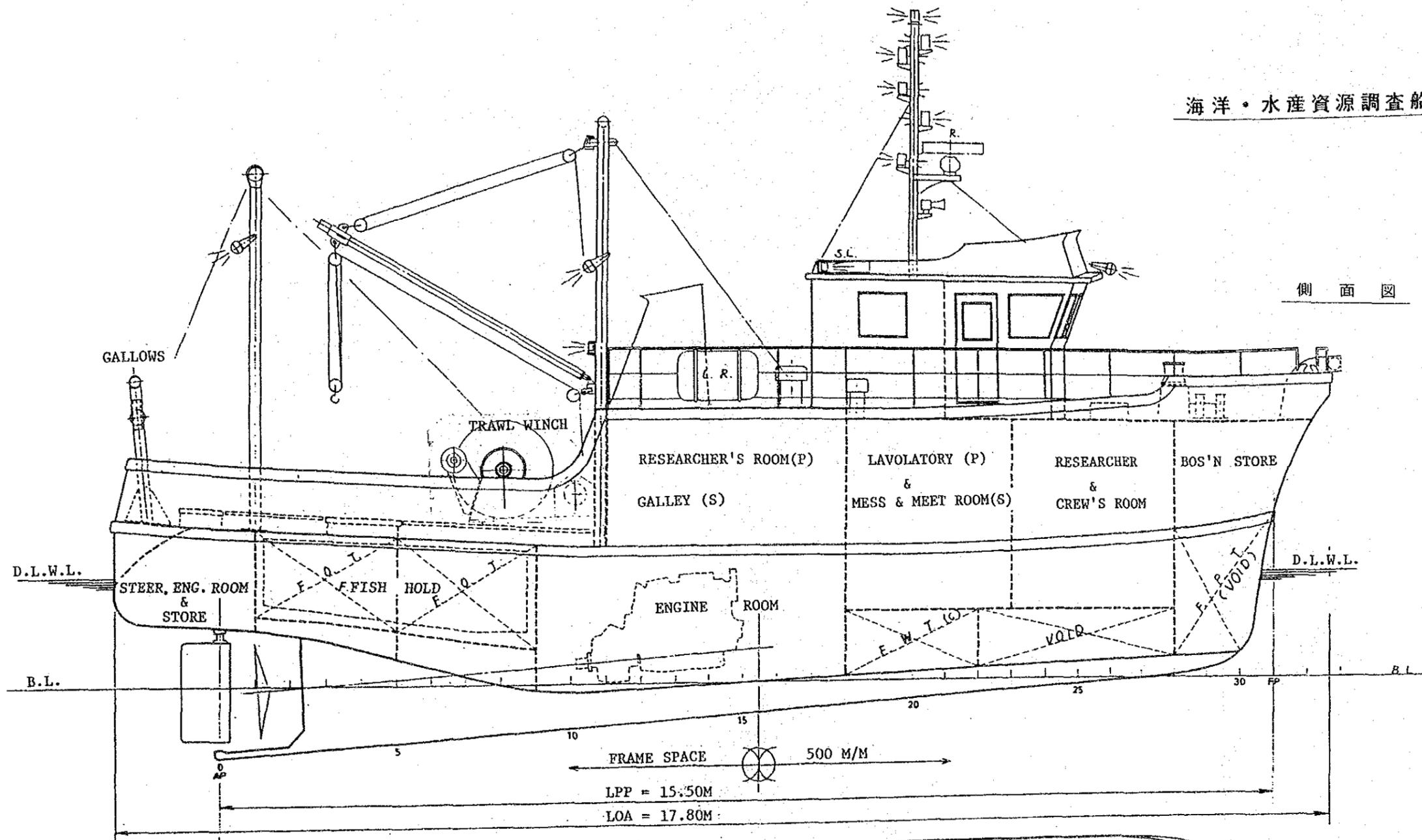
魚割さい機

全高	約 1.7 m
割さい台高さ	約 0.83 m
割さい台奥行	約 0.30 m
電動機容量	1.5 kw AC110V. 60HZ

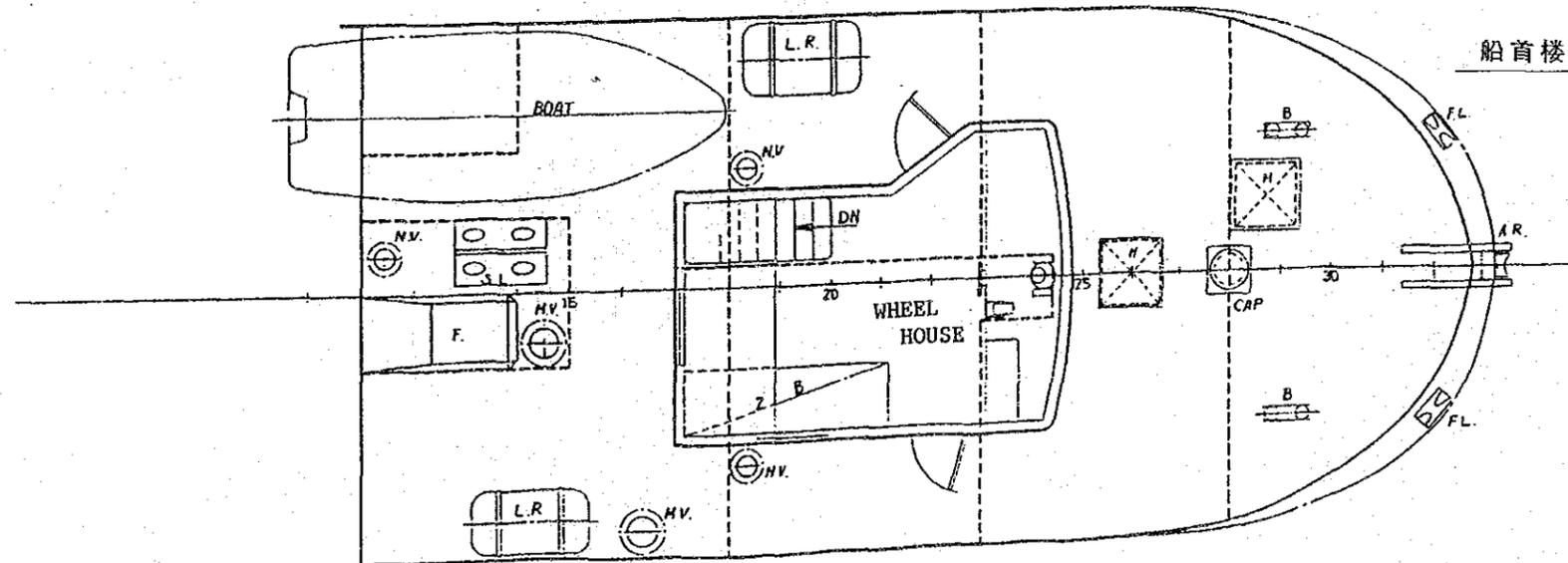
4-4-4 基本設計図

- (1) 海洋・水産資源調査船
- (2) 実験水槽
- (3) 移動教室用車輛
- (4) 訓練生用マイクロバス
- (5) ペストルー社施設配置図
- (6) 漁船修理ドック
- (7) 漁業技術普及船
- (8) 製氷プラント

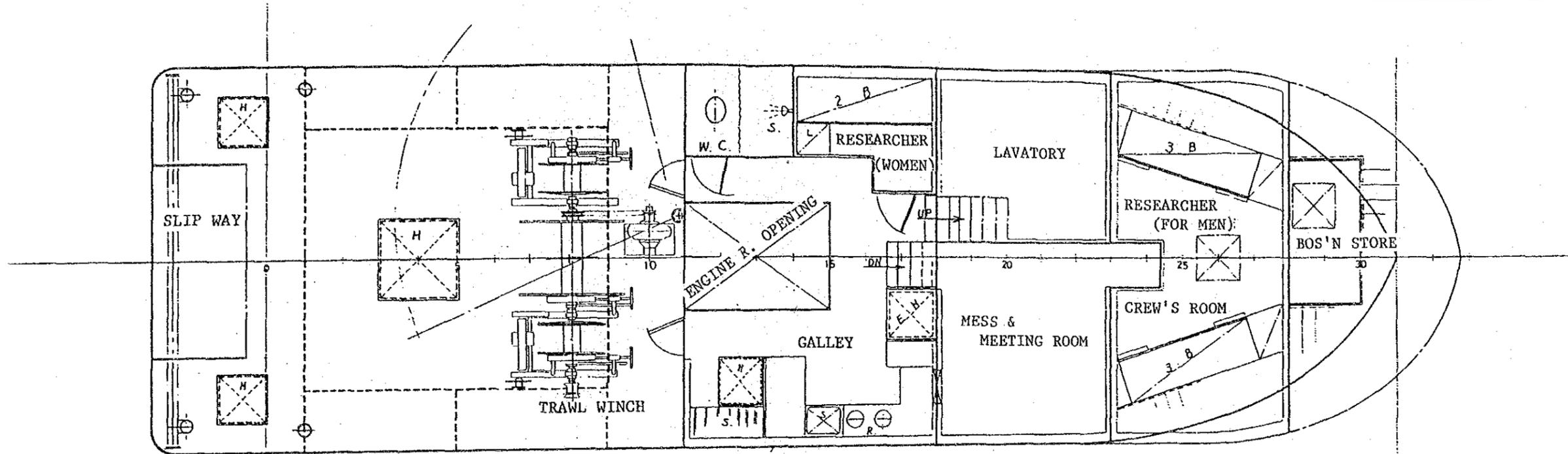
側面図



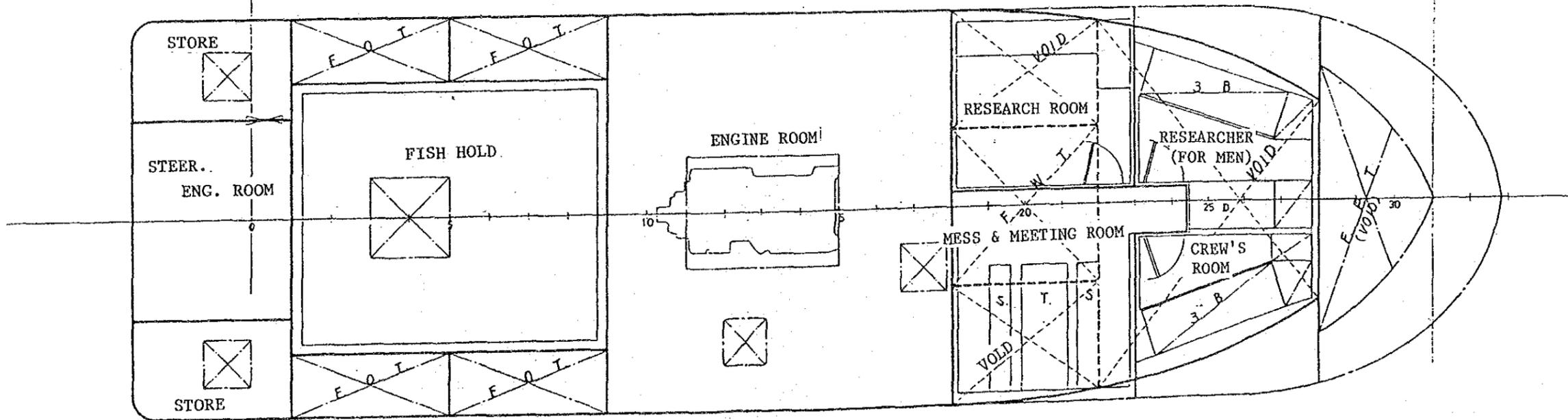
船首楼甲板平面図



甲板及船室平面图

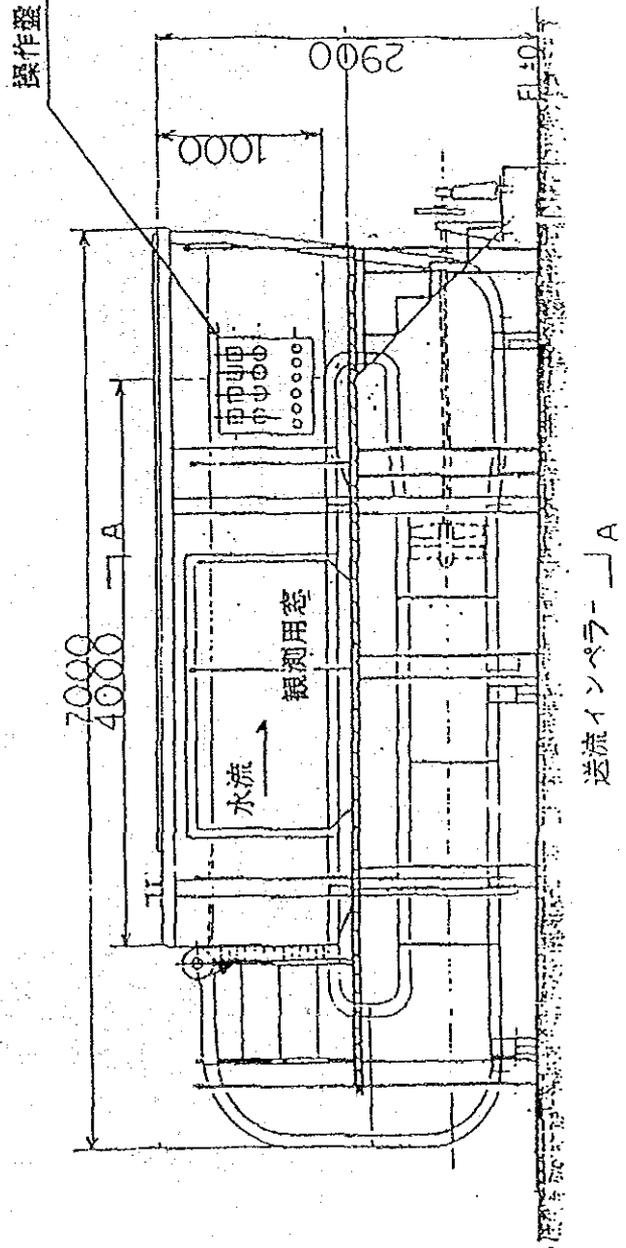
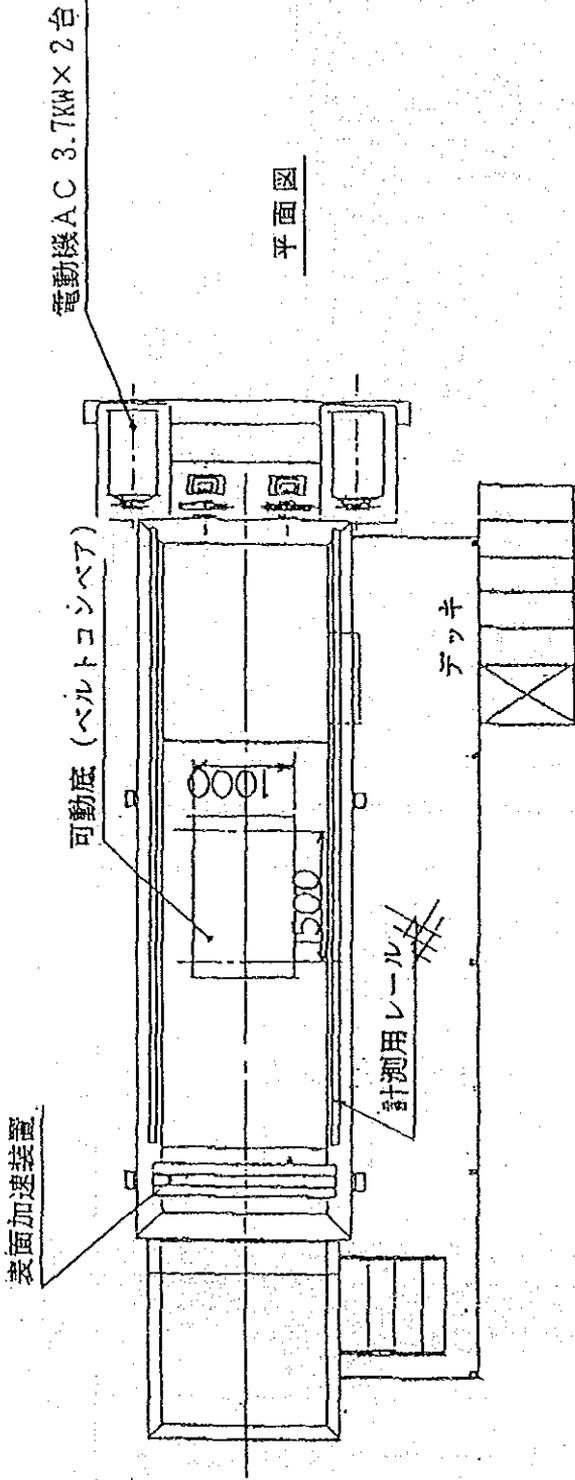


底部平面图

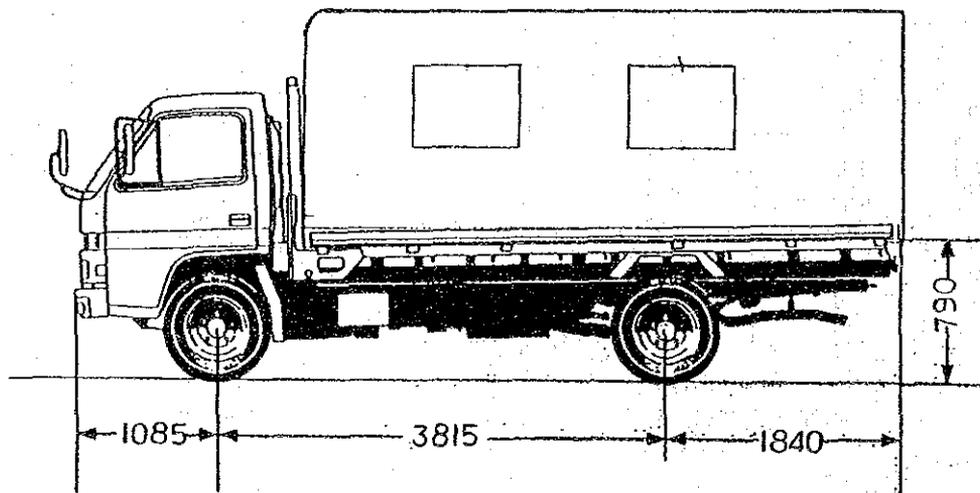
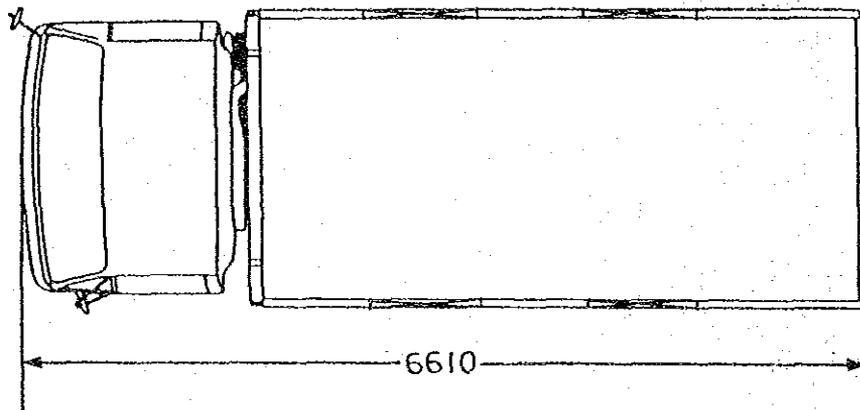
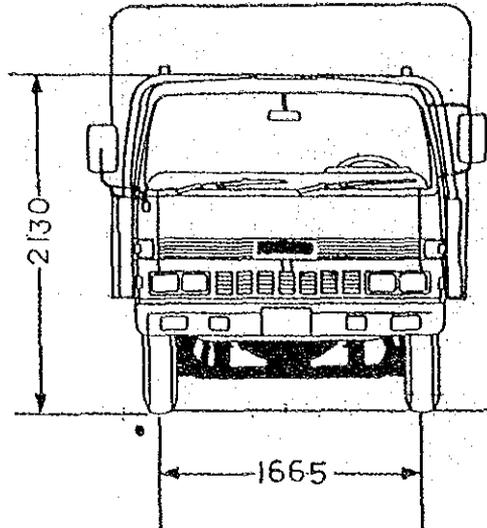




実験水槽

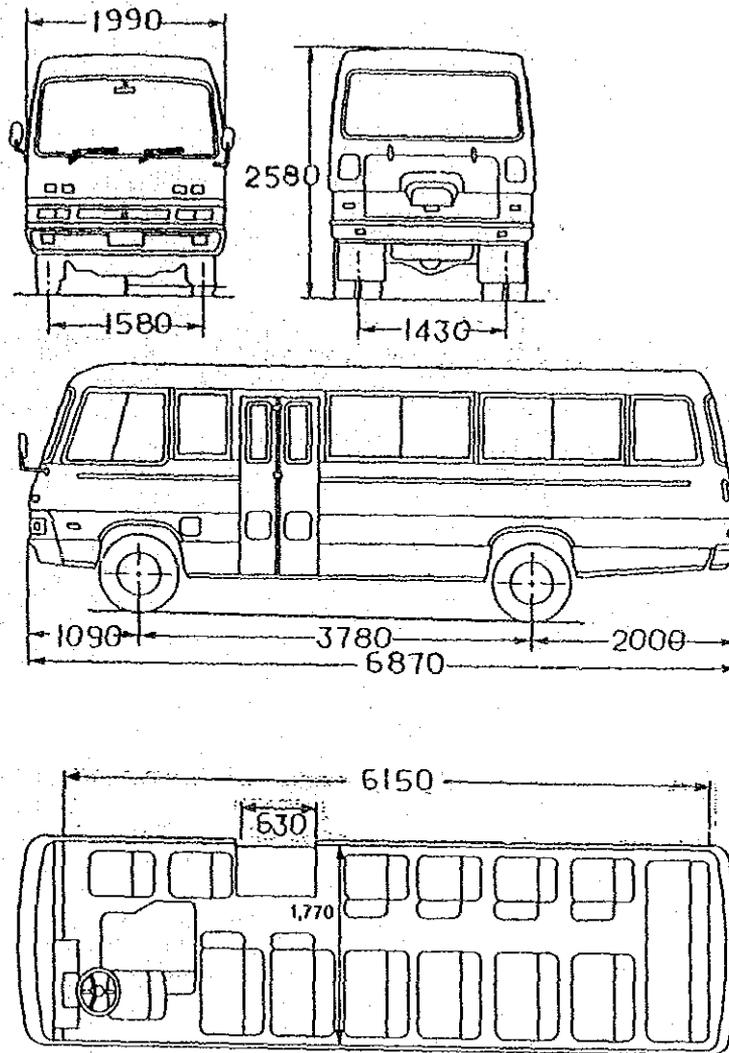


移動教室用車輛

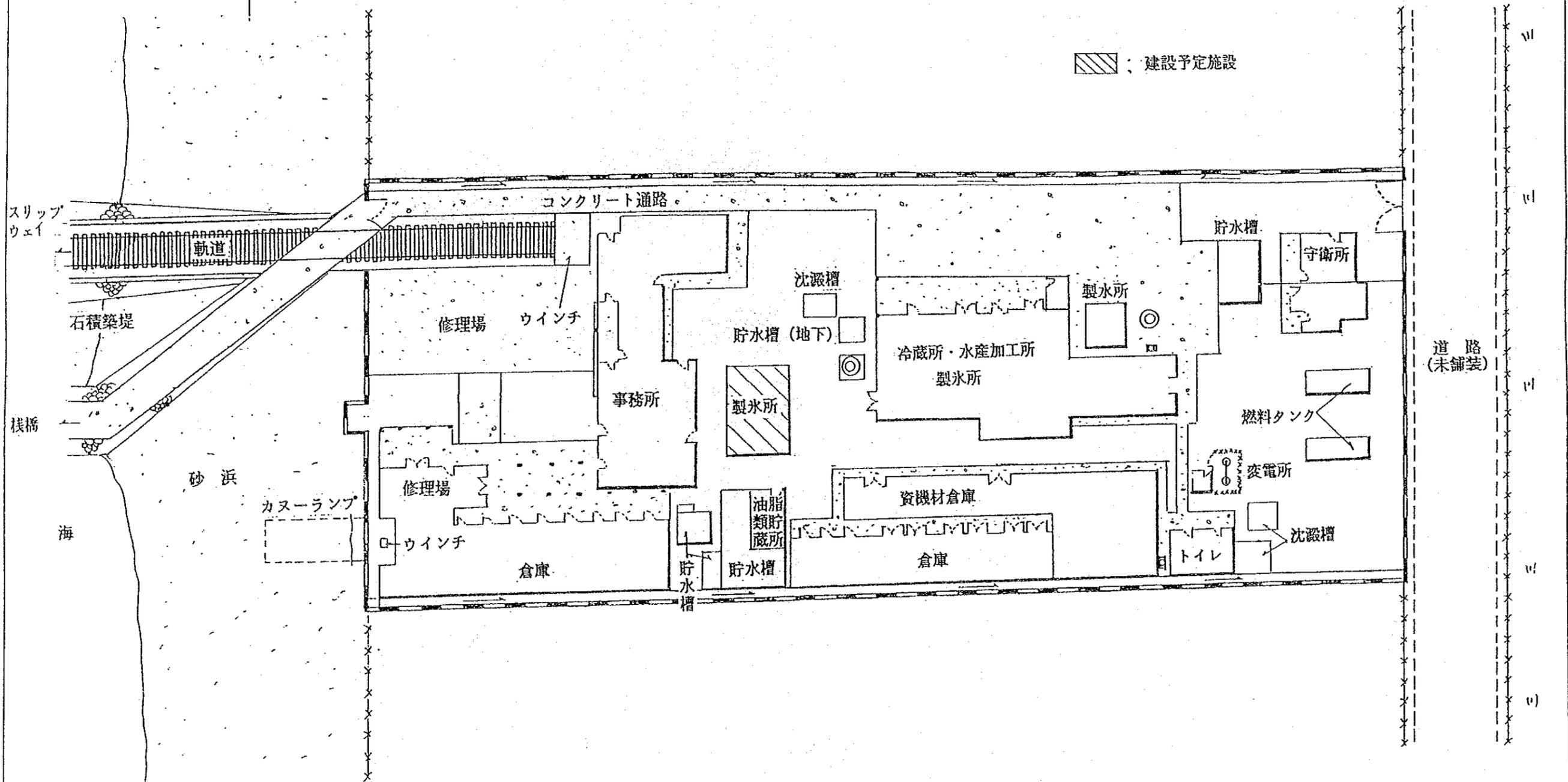


訓練生用マイクロバス

(下記数値は概略寸法を示す)



ペストルー社施設配置図 S = 1/400

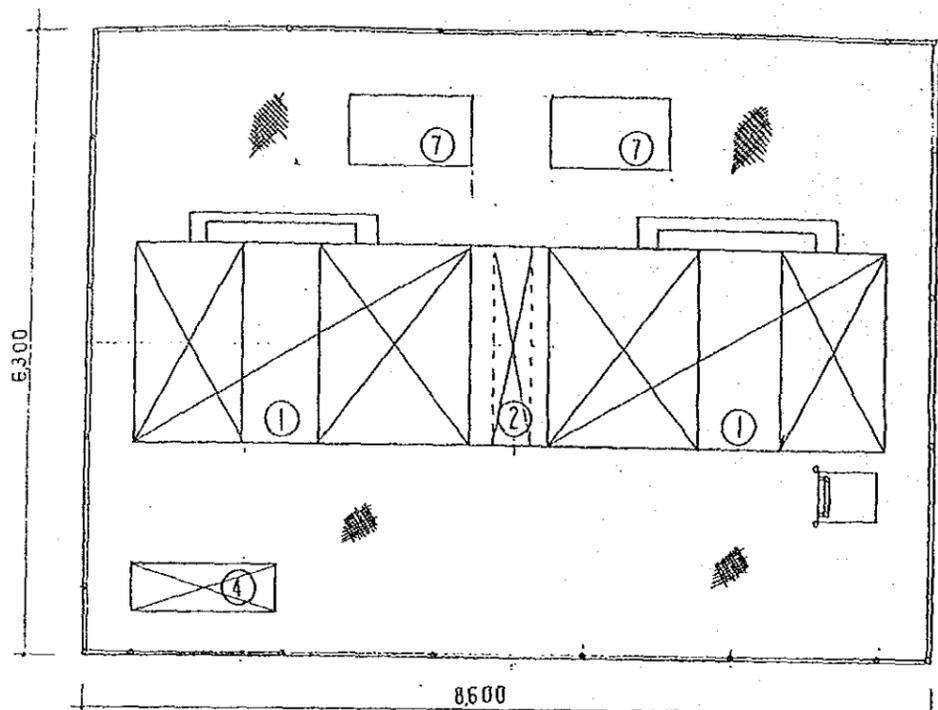




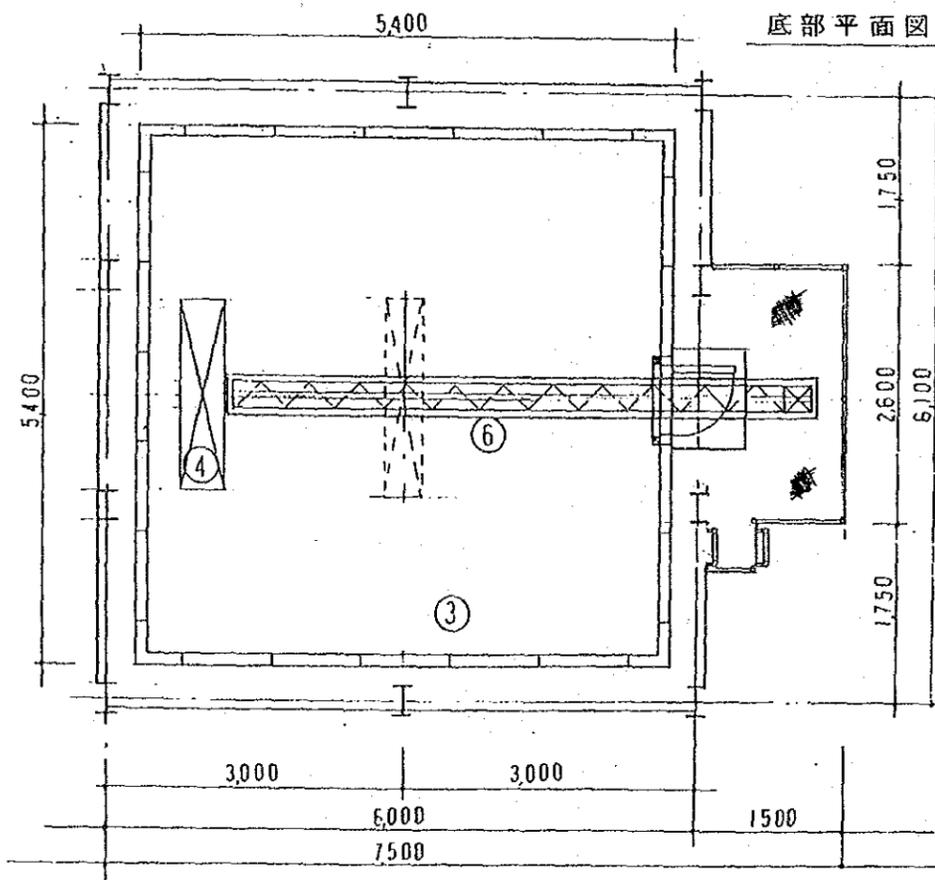




屋上平面図



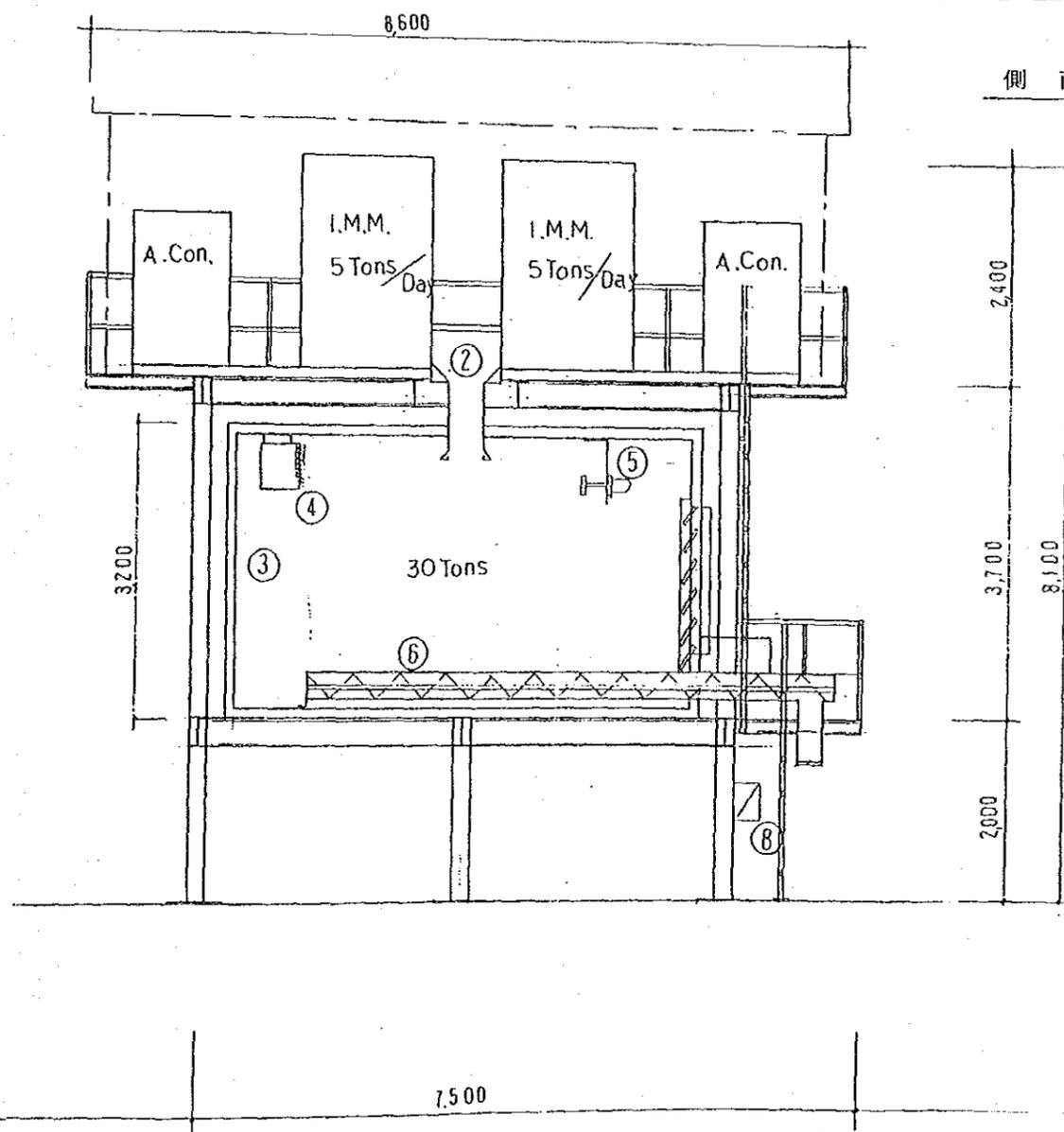
底部平面図



製氷プラント

1	ICE MAKER	CF-10-SCA	5Tons/Day Air cooled	2 NO
2	ICE SHUTE			1
3	PREFABRICATED ICE STORAGE		Polyvinyl chloride coated steel sheet	1
4	REFRIGERATION UNIT		4.5Kw Air Cooled	2
5	LEVEL SWITCH			1
6	SCREW CONVEYER		3.7Kw	1
7	MAGNETIC CYCLONE UNIT			2
8	SWITCH PANEL			1

側面図





## 第 5 章 事 業 実 施 計 画



## 第5章 事業実施計画

### 5-1 施工計画

#### 5-1-1 施工方針

本計画の施工方針は次の通りである。

本計画は実施機関、運営機関、計画のとりまとめ調整機関とそれぞれ機関の特性、役割が異なるものが相互に関与し、その機関の所在地もボゴタ、サンタマルタ、カルタヘナ、トルーと離れていること、また、計画の内容も調査船、普及船、訓練機材、スペアパーツ、日本国内での製作、建造、コロンビアでの建設、据付、デモンストレーションと多様であることから、計画実施にあたっては、コロンビア関係諸機関との連絡を密にすることは勿論、現地の特殊事情を充分勘案し、余裕をもってとり進めるものとする。

#### (1) 海洋水産資源調査船、漁業技術普及船

本船の建造は日本海事協会（NK）の「強化プラスチック船規則」を準用し、NKの鑑定書を添付することとする。詳細施工書材料については日本工業規格（JIS）に基づき輸出船としての日本国運輸省の「輸出検査法」に合格したものとする。

調査船は小型ながらある程度グレードも高く、設備も多様で、搭載重量も大きいので重心位置、スタビリティー等の設定と施工には入念な配慮が必要である。

従って、第1に船舶の安全性、第2に海洋水産資源調査船の機能を考慮して、施工にあたるものとする。

普及船については上記同様、漁船の安全性と漁撈の効率性、経済性を十分配慮するものとする。

#### (2) 訓練用機材・漁船・陸上施設メンテナンス部品

##### ① カリブ航海・漁業訓練センター

本センターに対する機材は訓練用機器、実習用教材、補修用部品が主体であり、施工監理は工程管理と品質管理、輸送梱包前の検品、据付、指導等であるが、下記の作業についてはメーカーから技術者を派遣し指導を行う。

- ・ 「エル・アプレنديス」号の主補機他設備機器のオーバーホール及び補修部品の据付
- ・ 航海術実習教室と「エル・アプレنديス」号の無線航海計器の二次配線と調整

- ・ 実験水槽のアッセンブリと据付

上記のうち、実験水槽の基礎、建築についてはコロンビア側の所掌であり、技術的アドバイス、工程管理について充分協議し連絡を密にするものとする。

- ② ペストルー社漁船、陸上施設メンテナンス部品

この部品は既供与施設、機材のメンテナンス用で、メーカーと機器名が特定されているものと、既供与機材の能力不足や新替の必要からメーカーと規格名が特定されないものに分けられる。

従って既供与機材のフォローアップ以外のものについてはコロンビアでの部品調達が容易であり、現地の技術レベル、風土にマッチした使用実績のあるものを選定する。

### (3) ペストルー社沿岸漁業開発関連施設

#### 1) 漁船修理ドック

自然条件調査結果、現地の建設事情を踏まえて施工に反映すべき方針は以下の通りである。

- ① 作業船使用の海上作業は現地の気象を十分考慮し、風力3以下に限定する。
- ② 海上杭打作業時には導材を使用し、海上に杭の位置出用見通し台を準備する。
- ③ コンクリート桁は陸上にて製作し、台船に固定されたクレーン車にて設置する。
- ④ 雨期の鉄骨加工作業には雨よけ施設、乾期の作業には簡単な貯水タンクを仮設して対応する。
- ⑤ 年平均湿度が85%と高いので、輸出资機材の防食塗装は日本で行う。
- ⑥ 年間平均気温が27℃と高いので、暑中コンクリート施工法で行う。
- ⑦ H鋼、上架設備、台車、ウインチ等の他は極力現地調達可能な資機材を利用する。  
工事用機械は現地でリースして利用する。
- ⑧ 海洋工事（海上杭打、水中切断、水中コンクリート）、軌道工事、上架設備工事については、日本からの技術者派遣を行う。
- ⑨ 仮設ヤードはペストルー社前の空地の利用が考えられるが、湿気の多い低い土地なのでこの対策を考えておく。

建設工事及び建設材料の品質は特記仕様書に従う。この仕様書は「港湾工事共通仕様書」「港湾工物品質・出来形管理基準」で日本の運輸省港湾局規定に基づく。

#### 2) 製氷プラント

コロンビアは外国よりの資機材輸入が難しいものもあり、品質、性能に特に問題なけれ

ば機材は極力現地調達し、施工に当っては電気器具等計画実施後のメンテナンスを念頭において施工する。

建設する製氷プラントのサイト、トルーは地域の電気事情が悪く、停電が一日平均2～3時間あり、停電復旧時の電圧変動は大きく、220Vに対し70～170Vの電圧変動がある。従ってこのような現地の特殊事情を踏まえ、製氷プラントの施工は下記の諸点に留意し行うものとする。

- ① 原水はカルキ（石灰質）の多い硬水で水質が悪いので、軟水化装置を設ける。
- ② トルーは乾期には原水の確保にも支障を来すことがあるので、施設屋根部分は天水の収集を考慮した構造とする。
- ③ 施設はスペース的に限られているので、製氷、貯氷（搬送装置を含む）装置は一体化とし、一階の部分は車寄せ、二階を貯氷、三階を製氷機スペースとして施工する。
- ④ 貯氷庫の防熱に充分注意する。
- ⑤ プラント建設サイトの地盤は軟弱であることから、基礎工事はこの点充分配慮して施工する。

#### 5-1-2 資機材の調達と工事区分

本計画は調査船、普及船、訓練・実習用機材、メンテナンス部品、施設等によって構成され、それぞれの調達、工事区分については以下の通り設定する。

##### (1) 資機材の調達

###### 1) 調査船、普及船

コロンビアの造船所は新造船の建造よりもメンテナンスを目的にした修理用スリップウェイで修理を行うものが多く、カルタヘナ付近の造船所（CONASTIL社、FIERROCEM社、ASTIVIK社、ASTILLERO、BAZURTO海軍ドック等）も大体同様である。

メデジンには極く小型のFRPボートの造船所はあるが、本計画のようなFRP船の建造が出来る造船所はない。

また、上記船舶に搭載する航海計器、漁撈機器、エンジン、観測機器等は日本で調達することになるので、調査船、普及船は日本で建造することが必要と判断する。

###### 2) 訓練・実習用機材、メンテナンス部品

本計画は今まで述べたようにわが国が過去コロンビアの沿岸漁業育成計画に協力した訓練・実習用機材部品のフォローアップでもあるので、既供与機材の部品及び新規訓練機器

についても日本からの調達とする。

### 3) 修理ドック, 製氷プラント等施設関係

#### ・ 建設資材

工事に使用するH鋼, 鋼管, レール等の主要資材以外は現地調達が可能である。セメント, 砕石, 木材, 油脂類はトルー, 鉄の2次製品はシンセレオ, カルタヘナ, メデジンで入手可能であり, 現地調達とする。

#### ・ 建設機械のリース

本工事に必要な建設用機械類は現地でリース可能である。

## (2) 工事区分

本計画実施に関する両国負担工事区分の概要は下記の通りである。

### 1) 日本側負担事項

- ・ 資機材及び建設に必要な資機材の調達及び海上・内陸(コロンビアでのサイトまで)輸送経費及び輸送保険料の負担。
- ・ 実施設計, 入札業務の代行及び工事施工監理等のコンサルタントサービス。

### 2) コロンビア側負担事項

- ・ 施設建設に必要なサイトの確保
- ・ コロンビアに供与されるすべての資機材, 及びそれらに付随する予備品等の速やかな通関業務とそれに必要な輸入関税, 輸入付加価値税, 流通税等の免税措置。
- ・ コロンビアにて調達する資機材の流通税の免税措置。
- ・ 施設, 資機材及び役務の提供に当たって必要な日本人関係者のプロジェクト推進に必要な品物のコロンビア国内で課せられる全ての税金, その他課税徴金の免除。
- ・ 無償資金協力により提供された施設, 資機材の効果的な運営, 維持管理のための経費の予算措置。
- ・ 施設予定地内の障害物の撤去。
- ・ 製氷プラントや修理ドックへの変電所設備を含む一次配線や製氷プラントへの一次給水の建設費。
- ・ 修理ドックの陸側ゲートと海側ゲートの建設費。
- ・ 実験水槽収納用建屋, 電源設備, 給排水設備等。
- ・ 修理ドック, 製氷施設建設用の資材置場, 仮設ヤード, 仮宿舍用土地の確保並びに提供。
- ・ 同上建設に必要なアクセスロードの整備

### 5-1-3 施工監理計画

#### (1) 海洋水産資源調査船，漁業技術普及船

調査船，普及船，搭載漁具は，日本国内で全て建造，製作，検査後コロンビアに輸送する。従って，コンサルタントは施工事前協議，施工図，製作図のチェックと承認，工程，品質管理，建造・製作中工場検査を実施し，完成後の海上運転，操業試験の立合検査を行った上，検品し，船積みすることになる。業務内容と搭載機材が多様であることから業者からの検査立合要請等は前広に連絡をさせ，施工監理業務に万全を期することとする。

コロンビアでの通関後は，カルタヘナからサンタマルタ及びトルーへの移送は海路独航とする。また，通関手続きと同時にフラグチェンジを行い，所有権のコロンビア側への移転を行う。従って，航行許可並びに船舶保険加入等の事務手続きは，コロンビア側の所掌とする。

調査船，普及船のデモンストレーションについては特に期間は定めないが，機器の取扱い指導を兼ね日本からの技術者派遣を考慮する。

#### (2) 訓練用機材，メンテナンス部品の製作と据付

訓練用機材，メンテナンス部品はすべて日本国内で製作されるので，施工監理は部品仕様，規模，既供与機材との型式等その整合性をチェックし，据付や取付時規格違い等のトラブルのないよう注意する。さらに工場製作中は中間立合検査等も必要に応じて行うこととする。なお，コロンビアに於ける機器の据付に当たっては，コロンビア側所掌の収納建物の完成期日の確認，据付指導員派遣時期等，製作メーカー側とコロンビア側との調整を図るため，細部の協議を行うものとする。

#### (3) ペストルー社関連施設

施工監理に際しては，実施工程に従った人員計画，工事検収要領等，現場建設工事監理については担当者に業務内容を熟知させる。

コロンビア政府と請負業者の工事契約後は，コンサルタントがコロンビア側の代行として，請負業者の監督にあたる。またコロンビア政府とコンサルタント及び建設業者とは常に連絡を密にし，些細なことでも問題が発生した場合は，その都度協議し，工事の円滑な実施を確保する。

施工監理は日本国内と現地で構成される。日本国内では、コロンビアで建設する施設についての施工図・製作図のチェックと承認作業を行い、工場製作機材の工場立合検査を行う。コロンビアでの工事着工後は、計画された施工スケジュールに従い、現地に赴き施工監理を行う。監理の主な内容は、コロンビア政府への連絡と報告を密にしながら、工法、工程、施設の施工状況が設計内容と合致しているか検査、調査することである。また施設完成に先立ち、諸テストを兼ねた仕上り検査を行い、コロンビア政府への施設の引渡しに立合うものとする。

#### 5-1-4 実施スケジュール

本計画の実施は、日本国政府とコロンビア政府の間で交換公文締結後、日本のコンサルタントとコロンビア政府との間で交換公文の内容を骨子とする一連のコンサルタントサービス業務に関するコンサルタント契約が結ばれる。コンサルタントは直ちに計画実施に必要な図書、仕様書、事業の積算書及び入札契約必要図書を整えコロンビア政府の承認後、入札資格審査等の手続きを経て、請負業者を選定し、入札を行う。

入札後は入札結果と入札最低価格者の入札内容をコンサルタントが審査し、コロンビア政府に報告、落札者を決定する。

落札者はコロンビア政府と落札内容に基づいて請負契約を締結、その後、機材の仕様書、図面、工事实施用施工図の承認をコンサルタントに申請、コンサルタントは相手国政府に代わってこれを検討し、問題がなければ承認する。

請負業者はこの承認図書、図面に基づいて機材の製作、建設工事を行う。コンサルタントはこれに対し、工場製作監理、製品立合検査、漁船建造監理、艀装品の工場運転立合、建設現場に於ける施工監理を相手国政府及び日本政府と連絡を密にして、機材及び工事完了引渡しまで実施、最後にコロンビア政府から工事完了引渡し証明書を受領し、日本政府の承認をもってプロジェクトは終了する。

なお、コロンビア政府とのコンサルタント契約、請負業者契約、相手国政府の発行する証明書等についてはすべて日本国政府の承認を必要とする。

本計画の概略の実施スケジュールは次の通りである。

表-13 総合工程表

期	項目	月数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
第一期 工事	着手前業務			▼E/N交換 ▼エンジニア契約 実施設計																						
	SENA 実験水槽他訓練用機器																									
	実習用教材																									
	その他メンテナンス部品																									
	IFI メンテナンス部品																									
	修理ドック																									
	製氷プラント																									
	着手前業務																									
	COLCIENCIAS 海洋水産資源調査船																									
	IFI 漁業技術普及船																									



### 5-1-5 運営維持管理費用

本計画により供与される機材、施設を運営するために必要な維持管理費は以下の通り試算される。

#### (1) 海洋水産資源調査船

調査船の維持管理費の試算に際しては下記の条件を設定した。

・ 年間稼働内訳	月間調査航海日数	8日×2航海=16日	
	洋上調査業務日数	16日/月×11ヶ月=176日	
	入渠修理日数	30日×1ヶ月=30日	
	碇泊日数	14~15日/月×11ヶ月=159日	
年間合計			365日
・ 月当り調査航海内訳	航海日数	2日	
	調査日数	14日	
	月当り調査航海日数	16日	
但し、調査一日当りの業務内容は日中4時間航走、 8時間観測、夜間12時間は漂泊するものとした。			
・ 乗組員構成	洋上調査業務時	船員	4名
		研究員	4名
	合計		8名
	碇泊、入渠修理時	船員	3名
・ コロンビアで入手した算出単価			
・ 燃料(マリンディーゼル油)	180ペソ/ガロン/3,785ℓ	47.5ペソ/ℓ	20.9円/ℓ
・ 船員食料1日	1200ペソ/名		528円/名

#### 1) 燃料費、潤滑油費

##### (a) 調査航海の燃料消費(月間)

主機	航海	$(240\text{HP} \times 0.85 \times 180\text{g} \times 24\text{h} = 881\ell) \times 2\text{日} = 1,762\ell$
	調査	$(240\text{HP} \times 0.85 \times 180\text{g} \times 4\text{h} = 147\ell) \times 4\text{日} = 2,058\ell$
補機	全期間	$32\text{HP} \times 0.85 \times 200\text{g} \times 24\text{h} \times 16\text{日} = 2,088\ell$
調査航海月当り消費燃料		5,908ℓ
年間調査航海消費燃料		$5,908\ell \times 11\text{ヶ月} = 64,900\ell \approx 65,000\ell$

(b) 碇泊中の燃料消費

$$32\text{HP} \times 0.85 \times 200\text{g} \times 2\text{h} \times 159\text{日} = 1,729\text{ℓ} \approx 2,000\text{ℓ}$$

年間燃料費合計  $\{(a)+(b) = 67,000\text{ℓ}\} \times 20.9\text{円} = 1,400,000\text{円}$

潤滑油他雑油  $\text{燃料費} \times 0.1 = 140,000\text{円}$

---

燃料費・潤滑油費合計  $1,540,000\text{円}$

2) 漁具, 調査用具等消耗品費

調査航海期間 22航海/年  $100,000\text{ペソ} \times 22\text{航海} = 2,200,000\text{ペソ}$

碇泊期間  $200,000\text{ペソ}$

---

漁具費, 調査用具等消耗品費合計  $2,400,000\text{ペソ} \times 0.44\text{円} = 1,056,000\text{円}$

3) 人件費

調査船の船員給料は月給制として下記の様に計算した。

漁撈長  $80,000\text{ペソ} \times 13\text{月} = 1,040,000\text{ペソ}$

船長  $80,000\text{ペソ} \times 13\text{月} = 1,040,000\text{ペソ}$

機長  $65,000\text{ペソ} \times 13\text{月} = 845,000\text{ペソ}$

甲板員  $35,000\text{ペソ} \times 13\text{月} = 455,000\text{ペソ}$

---

人件費合計  $3,380,000\text{ペソ}$

$3,380,000\text{ペソ} \times 0.44\text{円} = 1,487,000\text{円}$

4) 修繕費

船底掃除  $600,000\text{ペソ} \times 1\text{回} = 600,000\text{ペソ}$

機関オーバーホール, 部品供給等  $240\text{馬力} \times 10,000\text{ペソ} = 2,400,000\text{ペソ}$

---

修繕費合計  $3,000,000\text{ペソ}$

$3,000,000\text{ペソ} \times 0.44\text{円} \approx 1,320,000\text{円}$

5) 保険料  $\text{船価 } 188,908,000\text{円} \times \text{料率 } 4\% = 7,556,000\text{円}$

6) 一般管理費 1) ~ 5) 合計経費  $12,959,000\text{円} \times 10\% = 1,295,000\text{円}$

---

1) ~ 6) 調査船年間維持管理費合計  $14,254,000\text{円}$

7) 減価償却費  $188,908,000\text{円} \times 0.1 \approx 18,890,000\text{円}$

---

年間運営維持管理費  $33,144,000\text{円}$

となるが、調査船の業務の性格上、収入は見込めないので全額予算措置を講ずる必要がある。

(2) カリブ航海・漁業訓練センター訓練計画用機材

1) 実験水槽

実験水槽の運転時間はセンターのカリキュラムで976時間となっている。

① 電気料  $(2.7\text{kw} \times 2\text{台} \times 976\text{h} \times 12.90\text{ペソ} = 67,988\text{ペソ}) \times 0.44\text{円} = 29,914\text{円}$

② 水道料  $(1\text{回}15\text{トン} \times 2\text{回/月} \times 12\text{月} = 360\text{トン}) \times 10\text{ペソ} = 3,600\text{ペソ}$

$3,600\text{ペソ} \times 0.44\text{円} = 1,584\text{円}$

---

①～② 年間維持管理費合計 ..... 31,498円

③ 減価償却費 .....  $46,328,000\text{円} \times 0.066 = 3,057,000\text{円}$

---

年間運営維持管理費 ..... 3,088,000円

訓練用機器としての実験水槽の上記金額は予算金額計上の必要がある。

2) マイクロバス

$(1\text{日}70\text{Km} \times 3\text{回} = 210\text{Km} \text{走行}) \times 300\text{日} = 63,000\text{Km/年間}$

① ガソリン代  $(63,000\text{Km} / 8\text{Km} = 7,875\text{ℓ}) \times 52.04\text{ペソ (ハイオク)} \times 0.44\text{円} = 180,318\text{円}$

② 人件費  $(25,000\text{ペソ} \times 13\text{月} = 325,000\text{ペソ}) \times 0.44\text{円} = 143,000\text{円}$

③ 修繕費  $50\text{万ペソ/年間} \times 0.44\text{円} = 220,000\text{円}$

④ 保険料 車輛価格  $4,693,000\text{円} \times \text{料率}4\% = 187,720\text{円}$

⑤ 一般管理費 ①～④ 合計経費  $731,038\text{円} \times 10\% = 73,100\text{円}$

---

①～⑤ 維持管理費合計 ..... 804,100円

⑥ 減価償却費 .....  $4,693,000\text{円} \times 0.333 = 1,562,000\text{円}$

---

年間運営維持管理費 ..... 2,366,000円

マイクロバスの便益収入は現在朝夕2回訓練用に使用し、年間100万ペソで賃貸契約で借用しているので、本計画で供与された場合1日3回使用可能になるので

$100\text{万ペソ} \times 3/2 = 150\text{万ペソ}$ の経費が節約出来ることになる。

従って、 $150\text{万ペソ} \times 0.44 = 660\text{千円}$ の収入が見込めることになるが、償却後は

$2,366\text{千円} - 660\text{千円} = \blacktriangle 1,706\text{千円}$ となり、予算措置が必要である。

3) 移動教室用車輛

月1回10日間稼働として×10ヶ月 = 100日稼働

$(1\text{回}10\text{日} \times 50\text{Km} = 500\text{Km}) \times 10\text{ヶ月} = 5,000\text{Km}$

① ガソリン代  $(5,000\text{Km} / 4\text{Km} = 1250\text{ℓ}) \times 41.47\text{ペソ (レギュラー)} \times 0.44 = 22,800\text{円}$

② 人件費

訓練センター漁業担当教官 1名×80,000ペソ×13月 = 1,040,000ペソ

運転手及び助手 2名×30,000ペソ×13月 = 780,000ペソ

---

人件費合計 .....  $1,820,000\text{ペソ} \times 0.44\text{円} = 800,800\text{円}$

③ 修繕費	50万ベソ / 年間 × 0.44円	= 220,000円
④ 保険料	車輛価格 14,890,000円 × 4%	= 595,600円
⑤ 一般管理費	①~④合計経費 1,639,200円 × 10%	= 163,920円
①~⑤ 移動教室維持管理費合計		1,803,120円
⑥ 減価償却費	14,890,000円 × 0.200	= 2,978,000円
年間運営維持管理費		4,781,000円

移動教室用車輛は教育普及用なので便益収入はなく、全額予算措置を講ずる必要がある。

### (3) ペストルー社沿岸漁業開発計画用機材・施設

#### 1) 修理ドック

##### ① 電気料 (1隻当り)

・曳込み用ウインチ (7.5 kw × 1台)

1回の上下架に使用する電気量及び電気料

$$(7.5 \text{ kw} \times 1 \text{ 台}) \times (\text{上架30分} + \text{下架30分}) = 7.5 \text{ kw/時}$$

$$(7.5 \text{ kw/時} \times 12.90 \text{ ベソ} = 96.75 \text{ ベソ}) \times 0.44 \text{ 円} = 43 \text{ 円}$$

修理船の算定はドックの稼働率を0.85とした場合

$$\text{年間 } 365 \text{ 日} \times 0.85 \doteq 300 \text{ 日}$$

$$1 \text{ 回の修理船の上架期間を } 6 \text{ 日とすると } 300 \text{ 日} \div 6 \text{ 日} = 50 \text{ 隻}$$

ペストルー社船20隻、他社船30隻が修理可能である。

$$\text{年間使用電気料} = 43 \text{ 円} \times 50 \text{ 隻} = 2,150 \text{ 円}$$

##### ② 人件費

ドックマスター	1名	50,000ベソ × 13月 =	650,000ベソ
---------	----	------------------	-----------

作業員	2名	30,000ベソ × 13月 =	390,000ベソ
-----	----	------------------	-----------

合計			1,040,000ベソ
----	--	--	-------------

$$1,040,000 \text{ ベソ} \times 0.44 \text{ 円} = 457,600 \text{ 円}$$

##### ③ 修繕費

・人工費		10,000ベソ
------	--	----------

・材料費	巾5m × 長70.5m × 厚さ0.05m = 18m <sup>3</sup>	
	18m <sup>3</sup> × 4,890ベソ / m <sup>3</sup>	= 88,020ベソ

雑資材	人工賃 × 0.1	= 1,000ベソ
-----	-----------	-----------

年間修繕費		99,020ベソ
-------	--	----------

$$99,020 \text{ ベソ} \times 0.44 \text{ 円} \doteq 43,000 \text{ 円}$$

④ 保険料	194,001,000円 × 料率2%	= 3,880,000円
⑤ 一般管理費 ①～④ 合計経費	4,382,000円 × 10%	= 438,000円
①～⑤ 修理ドック年間維持管理費合計		4,820,000円
⑥ 減価償却費	194,001,000円 × 0.042	= 8,148,000円
年間運営維持管理費		12,968,000円

#### 漁船修理ドックの便益収入

ベストルー社が1987年にカルタヘナのASTIVIK 造船所に支払った修理費は、18隻で13,027,299ペソであり、修理費は漁船の老朽化に伴い年々2倍ずつ増加している。従って1988年の修理費は約2,600万ペソと予測されるので一隻当りに換算すれば、 $2,600万 \div 18隻 = 144万$ ペソの年間修理費となる。

上記から漁船修理ドックの利用による経済的便益を推定とすると、ドック利用船の内訳はベストルー社20隻、社外船は30隻 × 2/3 = 20隻として修理代収入は次の通りである。

$$(1,440,000 \text{ ペソ} \times 40 \text{ 隻} = 57,610,000 \text{ ペソ}) \times 0.44 \text{ 円} = 25,344,000 \text{ 円}$$

従って上記修理代収入の30%を売上利益と設定すれば、修理ドックの便益収入は  $25,344,000 \text{ 円} \times 30\% = 7,603,000 \text{ 円}$  となる。

上記から償却前は2,783千円の黒字であるが、償却後は5,365千円の赤字となり償却費までは賄えない。

## 2) 製氷プラント

製氷プラントの維持管理費の算出は以下の条件設定で行った。

### ① 施設必要電力及び原水量

- ・ 製氷設備 : 34.14 kw
- ・ 貯氷庫設備 : 5.97 kw
- ・ 氷搬送設備 : 3.70 kw

---


$$\text{電力合計} : 43.81 \text{ kw} \quad \approx 43.8 \text{ kw}$$

- ・ 日産10トン製氷に必要なとする原水量 : 13.0トン
- ・ 施設保守及び氷の荷役作業は3名で行うが、現在の従事者が兼業するものとし、人件費の半分を負担する。

② 現地購入単価

- ・ 電気料金 : 5.68円/kw (12.9ペソ/kw)
- ・ 水道料金 : 4.40円/トン (10.0ペソ/トン)
- ・ 人件費 : 528円/日 (1,200ペソ/日)

③ 稼働率

- ・ 1日当たり : 21時間 (デフロスト, 脱水時間等を除く)
- ・ 年間当たり : 310日間

製氷・貯氷施設維持管理費

① 電気料金	5.68円/kw × 43.8kw/時 × 21時間 × 310日	= 1,619,000円
② 水道料金	4.40円/トン × 13トン/円 × 310日	= 17,732円
③ 修理維持費	70,729,000円 × 7%	= 4,951,000円
④ 保険料	70,729,000円 × 2%	= 1,414,000円
⑤ 人件費	528円/人日 × 3名 × 310日 × 50%	= 245,520円
⑥ 一般管理費	①～⑤ 合計経費 8,247,000円 × 10%	= 824,700円
①～⑥ 製氷・貯氷施設維持管理費合計	.....	9,071,000円
⑦ 減価償却費	70,729,000円 × 0.076	= 5,375,000円
年間運営維持管理費	.....	14,446,000円

製氷プラントの便益収入

現在ペストルー社がエビ漁船に積込んでいる市販の氷は、1本125kgで1,500ペソであるから、氷1トンは12,000ペソとなる。従って製氷プラントの年間の経済的便益は

$$10 \text{トン} \times (365 \text{日} \times 85\%) \times 12,000 \text{ペソ} \times 0.85 \text{ (歩留り)} = 3,162 \text{万ペソ}$$

$$3,162 \text{万ペソ} \times 0.44 \text{日} = 13,913,000 \text{円}$$

となり、償却後は533千円の赤字の見込みである。

3) 漁業技術普及船

運航は下記の条件設定を行った。

・ 1日の稼働内訳	夜間	曳網4時間 × 3回
	昼間	12時間 漂泊
・ 1航海稼働内訳	航海	0.25日
	操業	7.75日 (曳網1/2, 漂泊1/2)
・ 月間稼働内訳	1航海8日 × 3航海 = 24日	
・ 年間稼働内訳	出海日数	24日 × 12ヶ月 = 288日
	碇泊日数	6.5日 × 12ヶ月 = 77日
合計	365日	

・乗組員、船長1名、機長1名、船員3名 計5名

① 燃料費

航海  $165\text{HP} \times 0.85 \times 180\text{g} \times 6\text{h} = 151\text{L}$

操業  $165\text{HP} \times 0.85 \times 180\text{g} \times 12\text{h} \times 8\text{日} = 2423\text{L}$

---

—航海燃料消費量 2574L

$(2,574\text{L} \times 3\text{航海} \times 12\text{ヶ月} = 92,664\text{L}) \times 47.5\text{ペソ} = 4,401,540\text{ペソ}$

$4,401,540\text{ペソ} \times 0.44\text{円} = 1,936,000\text{円}$

② 漁具・船具等消耗品

—航海  $(20,000\text{ペソ} \times 36\text{航海} = 720,000\text{ペソ}) \times 0.44\text{円} = 317,000\text{円}$

③ 氷代

$(4\text{トン/航海} \times 12,000\text{ペソ/トン} = 48,000\text{ペソ}) \times 36\text{航海} = 1,728,000\text{ペソ}$

$1,728,000\text{ペソ} \times 0.44\text{円} = 760,000\text{円}$

④ 修繕費

船底掃除他  $100,000\text{ペソ} \times 1\text{回} = 100,000\text{ペソ}$

機関部品等  $165\text{馬力} \times 8,000\text{ペソ} = 1,320,000\text{ペソ}$

---

合計 1,420,000ペソ

$1,420,000\text{ペソ} \times 0.44\text{円} = 624,800\text{円}$

⑤ 保険料 船価  $50,500,000\text{円} \times \text{料率} 4\% = 2,020,000\text{円}$

⑥ 一般管理費 ①～⑤ 合計金額  $5,657,800\text{円} \times 0.1 = 565,000\text{円}$

---

①～⑥ 漁業技術普及船維持管理費合計  $6,222,000\text{円} \times 2\text{隻} = 12,444,000\text{円}$

⑦ 減価償却費  $101,000,000\text{円} \times 0.100 = 10,100,000\text{円}$

---

年間運営維持管理費 ..... 22,544,000円

漁業技術普及船の便益収入

1隻1航海エビ水揚量  $70\text{lbs} \times 8\text{日} = 560\text{ポンド}$

ペストルー社のサイズ別エビキロ当り平均価格

$(4,500 + 4,300 + 3,150 + 2,200)\text{ペソ}$   

---

 $= 3,538\text{ペソ}$

4

$(560\text{ポンド} \times 0.45\text{kg/ポンド}) \times 36\text{航海} \times 2\text{隻} \times 3,538\text{ペソ} = 6,419\text{万ペソ}$

$6,419\text{万ペソ} \times 0.44\text{円} = 28,243,000\text{円}$ となり、償却を行っても充分黒字になる。

4) ジープ

主としてトルー市内とカルタヘナ、メデジン等の資機材購入、連絡用に使用。

$$(1日30km走行 \times 300日 = 9,000km) \div 9km/\ell = 1,000\ell$$

① ガソリン代	$(1,000\ell \times 41.47\text{ペソ (レギュラー)} = 41,470\text{ペソ}) \times 0.44\text{円} =$	18,200円
② 保険料	$1,678,000\text{円} \times \text{料率} 4\%$	$\div 67,000\text{円}$
①～② 維持管理費合計		85,200円
③ 減価償却費	$1,678,000\text{円} \times 0.333 =$	558,000円
年間運営維持管理費		643,000円

ジープの営業収入はないと思われるので、全額予算措置の必要がある。

## 5-2 概算事業費

本プロジェクトの実施に要する概算事業費は、約11.10億円で、その内訳は、下記の通りと見込まれる。

### (1) 日本側負担事業費

日本側負担の事業費総額は約11.00億円と見込まれる。

### (2) コロンビア側負担工事

コロンビア側負担工事総額は約25,050,000ペソ（換算約0.10億円）と見込まれ、その内訳は次の通りである。

① カリブ航海・漁業訓練センター関係	12,200,000 ペソ
実験水槽（基礎，建屋，配管，配線）関連工事費	12,000,000 ペソ
実習機材据付工事費	200,000 ペソ
② ペストルー社漁業開発関係	12,850,000 ペソ
変電キューピクル工事費	11,000,000 ペソ
製氷プラント，修理ドック，一次配線，給排水工事費	300,000 ペソ
修理ドックゲート工事費	1,500,000 ペソ
サイトの整地作業費	50,000 ペソ
合 計	25,050,000 ペソ



## 第 6 章 事 業 評 価



## 第6章 事業評価

コロンビアの漁業開発，とりわけ長い海岸線を持つ沿岸漁業の生産拡大のポテンシャルは大きい。

本計画はコロンビア北東部カリブ海沿岸の零細漁民の社会的，経済的地位の向上を目指し，わが国が過去3次に亘り無償供与を行ってきた漁業生産力増強，漁民技術改善，流通システム整備等，労働力の質的向上や経済基盤の確立を目的とする沿岸漁業育成計画の仕上げとして位置づけられる。

その具体的内容は，海洋水産資源調査船の導入，漁民訓練センターの整備，漁業基盤整備による企業化促進の3つのサブプロジェクトを相互に有機的に機能させるため，一本化したプロジェクトとして実施しようとするもので，同国の沿岸漁業振興のより一層の推進に与えるインパクトは大きい。

本計画の事業評価については，本計画が実施された場合，その効果と予測される便益等について評価すれば，以下の通りである。

### 6-1 海洋水産資源調査船導入計画（COLCIENCIAS）

コロンビアには現在本格的な水産資源調査船がなく，本調査船の導入がなされた場合は，カリブ海沿岸の有用魚種の生態系研究に基づく資源の質・量の解析，最大持続漁獲生産量の推定が可能になる。このことは調査船としてかなり長期的な基礎調査が必要となるが，漁業資源量の調査は沿岸の諸公害問題とも合わせ，沿岸漁業育成計画には不可欠の課題である。従って，本計画は今後，効果的かつ，効率的な漁業資源管理によって行われる漁業生産手段の改善，資源の保全，活用に資することが期待される。

INVEMARは現在すでに「エル・トータス」という老朽調査船を所有し，海洋資源調査を行っており本調査船の運営体制はすでに出来ている。また運航要員についても現有の調査船の乗組員が引続き本船に乗船するほか，調査機器の取扱い等についても INVEMARの専門スタッフが行うので，技術的な問題はないと判断される。また，予測される本船の年間維持管理費は7,600万ペソであるが，INVEMARの1988年の予算は約2億ペソで，今後本船の稼動に対しても予算措置も特に問題はなく，コロンビア沿岸漁業育成計画の一貫としての調査船の導入は妥当であり時宜を得たものと評価される。

## 6-2 カリブ航海・漁業訓練センター訓練計画 (SENA)

本計画はわが国が過去2回に亘り上記機関に協力を行ってきた訓練機材のフォローアップ的意味合いが強く、既存の訓練施設、機材のリハビリテーションや訓練内容の充実による協力効果をさらに一層高めることを目的としている。従って、本計画が実施された場合は、訓練内容の充実が得られると共に、訓練調査船「エル・アプレンディス」号の有効利用による乗船訓練の効果が大きく期待される。

一方、訓練機器の実験水槽、操船シュミレーター、移動教室、実習用教材等の供与は、直接訓練内容の技術レベルのアップと訓練範囲の拡大に結びつき、その意義は大きい。

また本計画で供与される実習用教材は、わが国が過去供与した教材同様に取り扱われ、その教育体制や技術面においても今まで通りカルタヘナ海軍出身の技官が教育にあたり問題はない。

本計画の実施機関SENAは、設立後30年の歴史を持つこの種訓練機関としては全国レベルの伝統ある国家機関で、本計画実施による運営費は実験水槽、移動教室等で約2,272万ペソの予測に対し2,400万ペソが計上されており、訓練センター全体としても1.33億ペソの予算措置を講じている。よって、維持管理経費の面でも問題はなく、本計画の実施は漁業技術者の訓練に大きく貢献すると評価される。

## 6-3 ベストルー社沿岸漁業開発計画 (IFI)

トルーを漁業基地としてIFIの資金協力で1980年に設立されたベストルー社の漁業開発も、過去わが国の2回の協力により漁船、陸上施設、栈橋等が供与され、企業化促進の努力がなされ、経営内容もかなり改善されている。しかし最近はこれら漁船の部品不足により稼働率が低下、再び経営の悪化が懸念されている。

本計画はかかる事態の改善を図るため、ベストルー社の漁船、施設、機材部品のフォローアップに加え、近隣漁村の漁業技術改善と漁業経営の合理化のため漁業技術普及用としてエビトロール船2隻を増隻し、ベストルー社の前浜にも漁船修理ドックを建設する。

更に、漁獲物の品質保持のための製氷プラントも増設し、生産とバランスのとれた受入体制の強化を行わんとするもので、本計画が実施されることにより、ベストルー社の一層安定した経営が期待される。

前述のように、本計画はわが国が供与した施設、機材の継承計画であり、計画実施後の運営体制、技術レベルについては、ベストルー社がIFIの資金協力を受け乍ら設立後8年の漁業経営の実績もあることから問題はないと判断される。

また運営維持管理費用については、漁業技術普及船は便益収入で充分賄えると予測されるが、

修理ドック，製氷プラントは初年度は償却を行う余裕はないが，今回のスペアパーツの補給により操業率アップが期待されるので，数年後には償却後の黒字経営が見込まれる。

本計画の実施はコロンビアに於ける沿岸漁業育成計画の企業化促進を更に推進するもので，その意義は大きい。

