

タンザニア連合共和国
漁業振興計画
基本設計調査報告書

昭和56年9月

国際協力事業団

無償設
81-08

JICA LIBRARY



1063702[3]

國際協力事業団		
受入 月日	'84. 4. 13	416
		89
登録No.	03319	GRB

序 文

日本国政府は、タンザニア連合共和国政府の要請に応え、同国漁業振興計画に協力することを決定し、国際協力事業団が本件調査を実施した。

当事業団は、昭和56年6月21日より同年7月9日まで水産庁海洋漁業部漁船課斉藤英次漁船検査官を団長とする調査団を同国に派遣し、タンザニア国政府関係者との協議を通じ、本漁業振興計画の基本設計に必要な調査を実施した。引き続き国内において調査結果の解析作業を行い、ここに本報告書完成の運びとなった。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、タンザニア国における漁業振興に多大な成果をもたらす礎となり、ひいては両国の友好親善に資すれば幸いである。

おわりに、本件調査に御協力いただいたタンザニア国及び日本国政府関係者各位に深甚なる謝意を表する次第である。

昭和56年9月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔

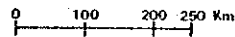
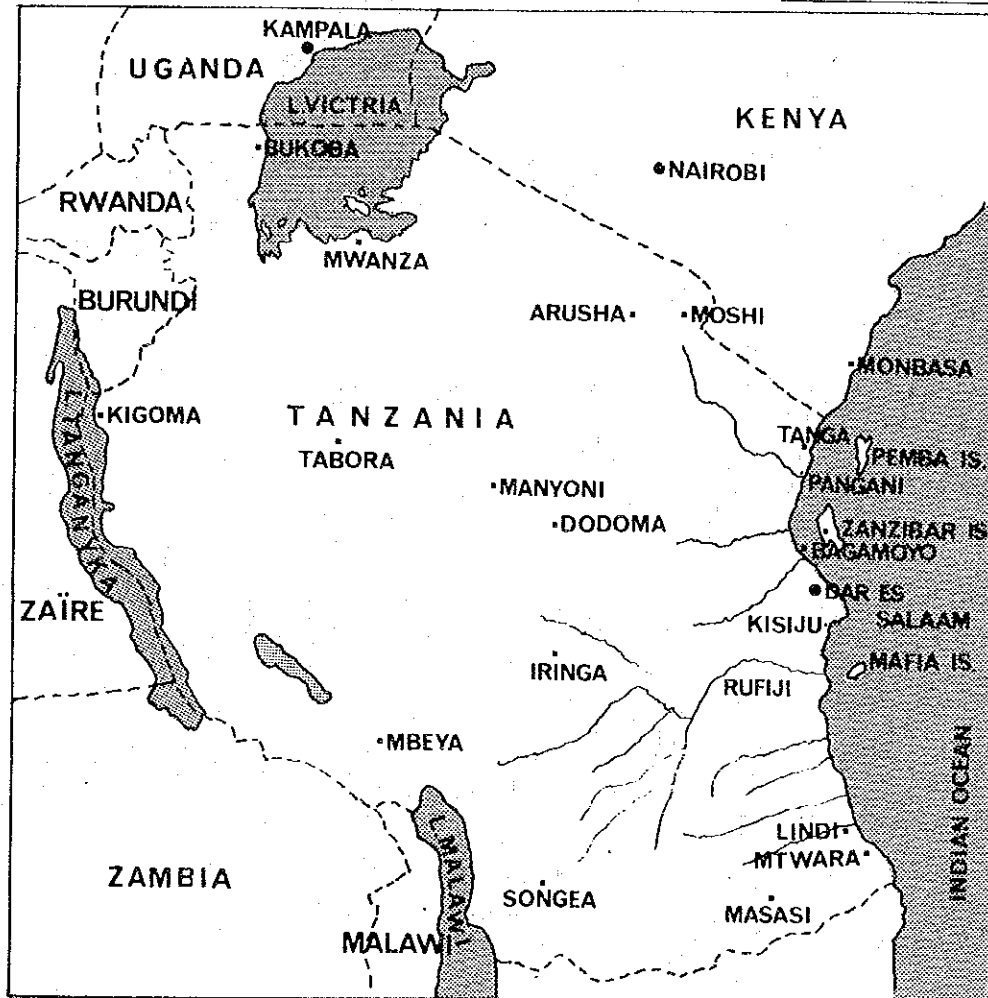
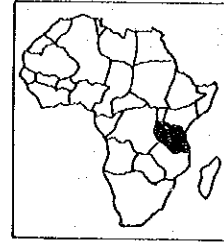
タンザニア国漁業振興計画
基本設計調査報告書

目 次

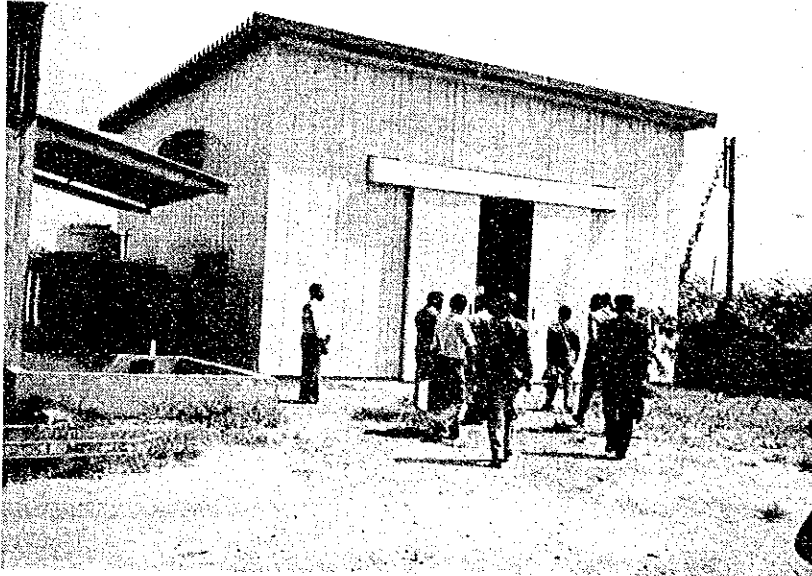
序 文	
タンザニア全土図	
写 真	
要 約	1
第1章 諸 論	3
第2章 タンザニア漁業の概況	4
2-1 漁業資源	4
2-2 海面漁業の実態	7
第3章 経済社会開発5ヶ年計画と漁業振興計画	9
3-1 経済社会開発5ヶ年計画	9
3-2 タンザニア漁業公社(TAFICO)	12
3-3 漁業振興計画	15
3-4 要請の背景	18
第4章 基本計画	22
4-1 基本構想	22
4-1-1 基本方針	22
4-1-2 基本的機能	22
4-1-3 漁獲量、集荷量の推定	23
4-2 基本設計—母船	27
4-2-1 操業計画	27
4-2-2 基本船型	28
4-2-3 各種容積の検討	28
4-2-4 主機、補機の馬力	33
4-2-5 一般配置および主要目	34
4-2-6 小型運搬艇、魚箱、漁具、その他	36
4-3 基本設計—製氷施設	38
4-3-1 製氷能力	38
4-3-2 製氷施設	39

4-3-3	貯水庫	43
4-3-4	受水設備	43
4-3-5	構造、配置計画	44
4-4	基本設計図	47
第5章	管理運営計画	58
5-1	管理運営	58
5-2	運営計画	60
5-3	運営経費	61
5-3-1	母船	61
5-3-2	製氷施設	64
5-3-3	小型トロール船	65
5-3-4	小型運搬艇	67
第6章	建造工事計画	69
6-1	実施工程	69
6-2	概略積算	71
第7章	事業評価	72
7-1	財務的検討	72
7-1-1	母船	72
7-1-2	船団	74
7-2	経済的検討	76
附 属 資 料		
I	調査団の編成	79
II	調査日程表	80
III	タンザニア側協議関係者	81
IV	討議議事録	82
V	タンザニア国の概要	87
VI	参 考 資 料	
VI-1	New Mwananchi Ocean Products (NMOP) の実績	93
VI-2	小型トロール船の実績(1980年12月~1981年5月)	94
VI-3	メキシコ湾岸エビトロール漁業の実績	95
VI-4	南カロライナのエビトロール漁業の収益	98

MAP OF TANZANIA



日本から供与された施設、船および資材



製氷施設

3 ton/day

(クラシニ)



小型トロール船

(ダレサラーム港)

船尾が白いのが
日本から供与さ
れた船

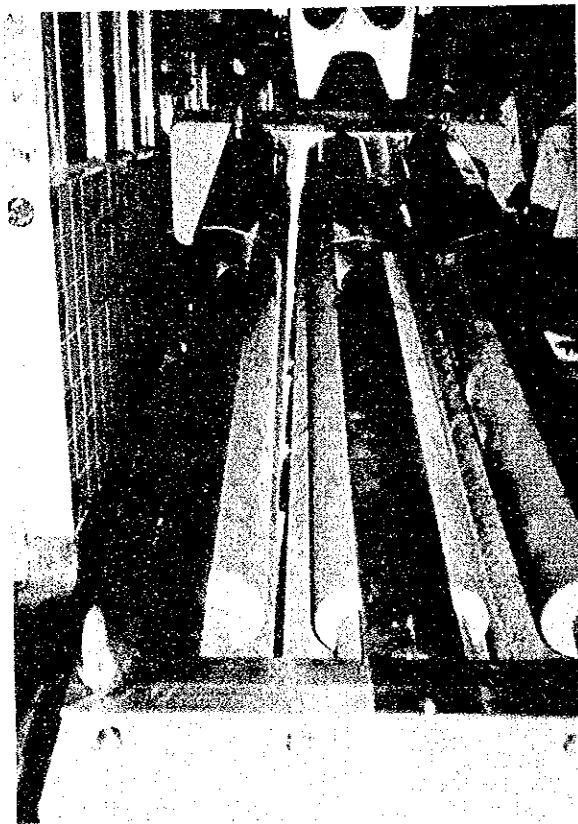


漁業資材

(クラシニ)



保 冷 車



エビ自動選別機



TAFICO
水産加工場
(クラシニ)
製氷機、貯氷庫、
エビ選別機など
の設備がある。



地方の
水産関連施設
(パンガニ)
製氷機、貯氷庫
等の設備がある。



カヌー

全長4～5m

(バガモヨ)



伝統的漁船

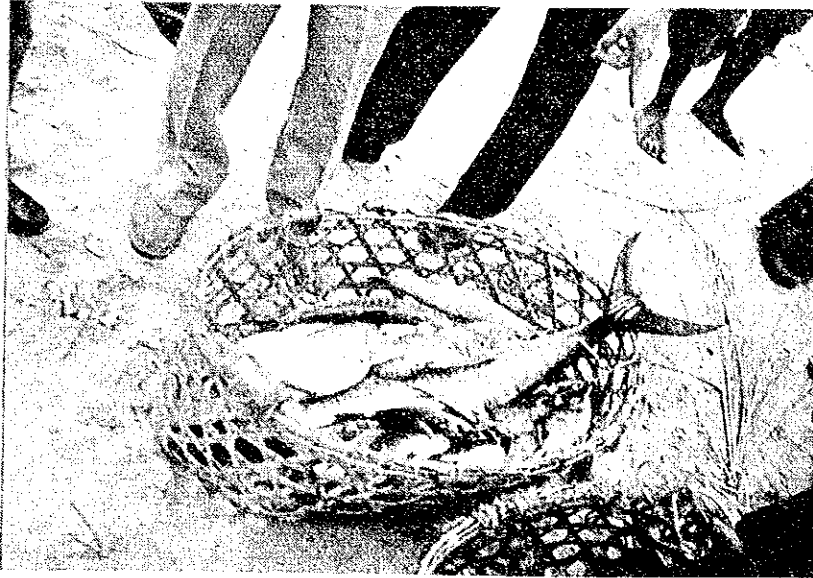
全長7～8m



建造中の漁船

および帆布

(バガモヨ)



セリ市での魚類
(バガモヨ)



小型トロール船
による漁獲物
(パンガニ)
曳網1時間
約50Kg収穫量
うち、15Kgが
エビ



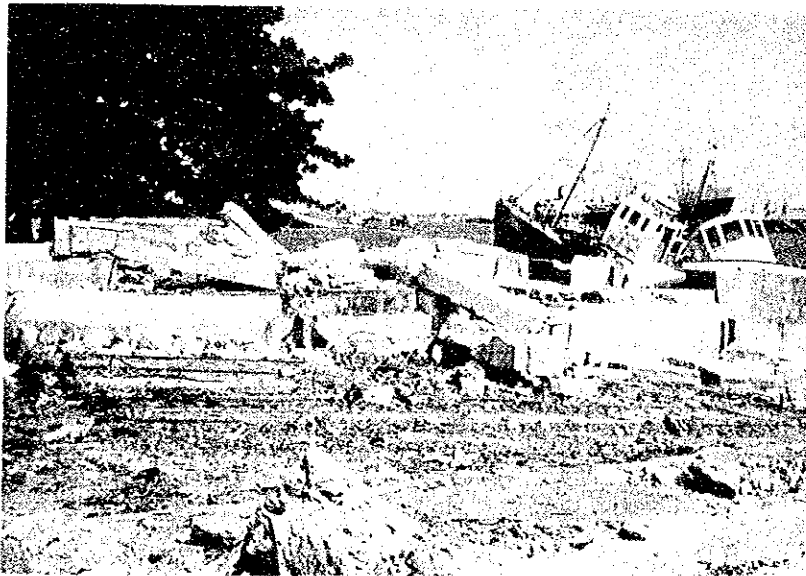
地曳網漁
(バガモヨ)



刺網漁
(キスジ)



沿岸基地
建設予定地
(ラスマカベ)



整地中の
基地予定地

要 約

1. タンザニア連合共和国の1976年より始まった第3次5ヶ年計画では生産に直結する部門への投資を優先し、生産効率の向上を戦略として進めてきており、直接生産部門内の漁業分野では調査研究より実際の漁獲に力点がおかれている。

タンザニアの年間漁獲量192,000トン(1978年)のうち、海面からの漁獲量は31,193トン(16.2%)に過ぎない。沿岸漁民は1万人弱、漁船数約4,500隻のうち、動力化率は約9%であり、800km余の海岸線を有する海域の漁業資源は、ほとんど未開発である。

このため漁業とマーケティングの振興のための組織として、1974年に設立されたタンザニア漁業公社(TAFICO)により、大型で近代的な漁船を使用して漁獲を増大させることに重点がおかれている。TAFICOは漁業振興計画の一環として、バガモヨ、ルフィジ河口等のエビ資源を開発し、輸出することにより外貨獲得をはかるエビトロール漁業計画を策定している。

2. このエビトロール漁業計画実施に対する日本政府の水産無償援助として、昭和54年度に小型トロール船、製氷施設等の供与が実施された。これらのトロール船の55年12月から56年5月までの漁獲実績は、TAFICOの当初目標を下廻った。

この計画目標不達成の大きな要因として、好漁場がダレスサラームより遠隔地にあり、漁船に冷蔵設備もないので漁場往復に時間と燃料の浪費を強いられていることがあげられている。このためTAFICOは冷凍冷蔵設備を有した母船を配備し、ダレスサラームに陸上基地を建設して漁業の一層の効率化をはかる計画を実施しようとしている。

3. この計画の推進のため、タンザニア政府はわが国政府に対して無償資金協力の要請を行い、この要請に基づき国際協力事業団が基本設計調査団を派遣した。調査団は既供与の小型トロール船、製氷施設等の現状と稼動状況、漁場であるパンガニ、ルフィジ河口等を現地調査し、タンザニア側関係者と意見の交換を行った。

4. 現地調査とタンザニア側関係者との討議の結果、調査団はトロール機能をもった母船、小型運搬艇、漁業関連機材の供与とダレスサラームの陸上基地敷地内に製氷施設を建設する計画が最も妥当と考えた。これらの概要は下記のとおりである。

- (1) 母船兼トロール船 1隻
- 長さ 約 30 m
 巾 約 7 m
 深さ 約 3 m
 総トン数 約 150 トン
 主機関馬力 約 500 ps
 コンタクトフリーザ 1 トン / 24 時間 × 2
 エビ自動選別機
- (2) 小型運搬艇 2隻
- 長さ 約 7 m
 巾 約 2 m
 深さ 約 0.7 m
 主機関馬力 約 30 ps
- (3) 漁業関連機材 1式
- 断熱魚函 80ヶ
 魚 函 240ヶ
- (4) 製氷施設 建築面積 約 340 m²
- 鉄骨造プレハブ式平家建
 製氷能力 10 トン / 24 時間
 氷形状 角氷
 貯氷庫庫内容積 約 110 m³
 砕氷機 1式
 揚氷機 1式
 受水槽 1式
 氷運搬用車輛 2台

5. これら施設船舶の運営は TAFICO 自身で充分できうるが、より一層の効率的な運営をはかるうえでは国外の技術研修制度、専門家の派遣等を利用した人材の育成と TAFICO の経営努力の発揮が重要である。

運営経費、採算性について試算を行ったが、TAFICO の努力により操業日数を維持し、漁獲計画目標を達成できれば充分採算が合い、国民経済的にも便益が大きいと判断される。この計画の推進のためわが国が無償資金協力をを行う意義と効果は高いと思われる。

第 1 章 諸 論

タンザニア連合共和国はアフリカ大陸のインド洋に面した東岸に南緯1度より約12度にわたり位置している。海岸線は800 km余におよんでいるが、海面漁業の歴史は浅く、その大部分が未開発のままである。タンザニアの内水面まで含めた漁業部門の国民総生産に占める割合は、現状では1.7% (1975) と非常に小さいが、動物蛋白源として重要な役割を果たしており、また、外貨獲得源としても期待されている。

タンザニア連合共和国政府は、第三次経済社会開発5ヶ年計画(1976-1981)に基づき、タンザニア漁業公社(TAFICO)を実施主体に沿岸漁業振興を推進しており、特に、エビ漁業については、過去の日本との合弁会社の実績により重要視している。タンザニア国政府はわが国政府に対しても漁業開発に係る協力を要請してきており、これに応じて、日本政府は技術協力として青年海外協力隊員を派遣し、さらに、昭和54年度には無償資金協力としてFRP漁船6隻、製氷施設等の供与を実施した。

TAFICOは、日本より供与された漁船を主体として漁業開発を進めているが、漁場がダレスサラームより遠隔地にあること、および漁船に冷蔵設備がないことから、漁場往復に時間と燃料の浪費を強いられている。

このため、ダレスサラームに漁船のための陸上基地を設け、冷凍冷蔵設備を有した母船により漁業の一層の効率化をはかる漁業振興計画を実施しようとしている。タンザニア政府は、この計画実施のため、わが国政府に対する無償資金協力の要請を行い、これに応じて今回基本設計調査団*が派遣されたものである。調査団は水産庁海洋漁業部漁船課 斎藤英次漁船検査官を団長として編成され、調査は56年6月21日から7月9日まで19日間にわたって実施された。調査団員名、行動日程および協議関係者名は巻末に示す。

調査の目的は、要請のあった漁業振興計画につきタンザニア国関係者と協議を実施し、併せて現地調査を実施し、その結果に基づきタンザニア国の漁業振興のための母船および陸上施設について効果的な無償協力が実施されるに必要な基本設計を策定することにある。

*本調査団にはコンサルタントとして、水産エンジニアリング株式会社が参加した。

第 2 章 タンザニア漁業の概況

2-1 漁 業 資 源

一般に、アフリカの漁業の特徴として、海面漁業に比較して内水漁業の比率が高いことが挙げられるが、タンザニアにおいても、年間漁獲量 192,000 トン (1975 年) のうち、163,664 トンが内水面での漁獲量であり、海面からの漁獲量は 31,193 トン (16.2%) に過ぎない。

タンザニアの大陸棚面積は 18,508 km^2 であるが、幅は狭く、最も幅の広い所で約 70 km、狭い所では約 7 km 程度である。大陸棚の浅海部は珊瑚礁が多い。

次表にタンザニアの大陸棚面積の分布を示す。

区分 海域	面積	海域・水深別面積 (km^2)	
	水深帯	0-200 m	200-400 m
ベンバ海峡 (ケニヤ国境から 5°S まで) 島の東までの水域を含む		2,200 (内、珊瑚礁 888)	僅 少
ザンジバル海峡 (5°30'S から 7°05'S まで) 島の東までの水域を含む		6,192	400
マフイア (7°05'S から 9°S まで)		8,256 (内、マングローブ 320)	僅 少
ムトワラーリンディ (9°S から モザンビーク国境まで)		1,860 (内、マングローブ 500 珊瑚礁 1,295)	僅 少
総 計		18,508	400

S.A. Gulland, Report of the FAO/IOP Workshop (1974)

FAOの調査によると、可能生産量は次のように推定されている。

漁業種類	可能生産量(トン/年)
沖合底魚漁業	
トロール可能漁場	4,000 ~ 5,000
海底の粗い漁場	2,000 ~ 3,000
エビ漁業	2,000
小型浮魚	20,000
合計	28,000 ~ 30,000

J.A. Gulland 前掲書

しかし、1978年の海面漁業の漁獲量は46,708トンとされている(タンザニア漁業公社資料)ことと、海洋漁業の実態が無動力の伝統的漁船が大部分の小規模漁業であり、開発程度が低いことを考慮すると、上記の可能生産量の推定は明らかに過少推定と思われる。

タンザニア海域のエビ資源調査については、1963年、タンザニアからの漁業協力要請に応じて、神奈川県が調査団を派遣、1964年には同県水産試験場の指導船等3隻によりタンザニア沿岸の漁業調査を行い、エビ・トロール漁業の有望性を指摘したことをもって嚆矢とする。

これに続き、1966年に日本とタンザニアとの合弁会社 New Mwananchi Ocean Products Ltd. (NMOP) が設立された。この会社はバガモヨおよびルフィジの水域でエビ・トロール漁業を行ったが、1972年、種々の事情により操業を中止した。この会社の操業データを用いて、FAOがタンザニア海域におけるエビ資源の評価を行っている。この資源評価はバガモヨ地区、ルフィジ地区に限られているが、次のような結果となっている。

ストック現存量の推定(トン)

年 \ 水域	バガモヨ	ルフィジ
1969	249	1,076
1970	298	860
1971	295	893

J.A. Gulland 前掲書

上表から、可能生産量は次のように計算されている。

バガモヨ水域 : 420トン/年

ルフィジ水域 : 1,410トン/年

2-2 海面漁業の実態

タンザニアの海面漁業従事者は9,799人、漁船隻数は4,498隻となっている(1978年)。漁船の動力化率は約9%であり、しかも、その大部分は船外機によっており、船内機を装備した漁船はわずか29隻に過ぎない。漁民の大部分はNgalawa, Mashua, Dhow, Mitumi等と呼ばれる伝統的漁船で、刺網、サメ網、地曳網、縄等を用いて小規模な漁業を営んでおり、流通も、現地消費が主であり、塩干魚が中央に出荷されるのみである。

漁民数、漁船数、漁具種類(1978年)は、次表に示すとおりである。

区 分	内 水 面	海 面
1. 漁 民(人)	3 2,9 0 3	9,7 9 9
2. 漁 船(隻)	1 1,7 8 3	4,4 9 8
3. 船 外 機(台)	N/A	3 6 7
4. 船 内 機(基)	N/A	2 9
5. 漁 具(式)		
a. 刺 網	1 0 0,1 2 4	3,1 8 8
b. サ メ 網	-	3,0 4 8
c. 地 曳 網	1,1 2 5	5,4 0 0
d. 縄	2 8 6,5 5 0	7,9 9 3
e. 投 網	-	4 9 2
f. 籠	2,1 6 3	5 0 9
g. す く い 網	-	4 2 4
h. そ の 他	6 9 3	4 2 5

(TAFICO資料)

次に、海面漁業の実態を地区別に示す。

地区別海面漁業の実態

地 区	漁 法	魚 種	備 考
タ ン ガ	小型地曳 投網 刺網 一本釣等	アジ、イワ シ、サメ、 マグロ等	・カヌー型漁船のみ ・ほとんど現地消費されている。
バンガニ	刺網 一本釣 簧立て	サワラ、サ メ、エビ、 マグロ等	・主要漁村4箇所 ・現地消費が主である。
バガモヨ	刺網 一本釣 地曳 簧立て	サワラ、エ ビ、サメ、 底魚等	・漁業はあまり盛んでない。 ・ダレスサラームに時々出荷する こともある。
ダ レ ス サ ラ ー ム	一本釣 刺網 棒受網 小型地曳 投網 素潜り 曳網 ロブスター・ トラップ漁法	アジ、イワ シ、サワラ サメ、エイ カマス、底 魚類、イカ エビ等	・タンザニア最大の消費地 ・加工工場、水産関連企業が集中 している。
ル フ イ ジ 河 口 デ ル タ の 小 漁 村	簧立て 一本釣 刺網	エビ サワラ サメ	・カヌー数 約2,000隻 ・エビトロール漁場 ・燻製または生鮮で仲買人がダレ スサラームへ運ぶ
キ ル ワ、 リ ン デ イ お よ び ム ト ワ ラ	一本釣 刺網 その他	サメ、サワ ラ、イワシ エビ類等	・漁業は小規模 ・大部分が現地消費 ・キルワではサメ、底魚を塩干し てリンデイ、ムトワラに運んで いる。
ベ ン バ 島 ザ ン ジ バ ル 島 マ フ イ ア 島 な ど	伝 統 的 的 漁 法	サメ、底魚 サワラ、エ ビ、マグロ 等	・マフィア島周辺ではイセエビの 漁獲大。イセエビはダレスサラ ームへ出荷される。 ・時にはジュゴンが捕獲されるこ ともある。

秋山敏男 タンザニアの水産業と水産増養殖(1980年)より

第 3 章 経済社会開発 5 ケ年計画と漁業振興計画

3-1 経済社会開発 5 ケ年計画

第 3 次経済社会開発 5 ケ年計画 (1976-1981) は 1964 年より始まったタンザニアの長期計画 (1964-1980) の最終中期計画である。第 1 次 5 ケ年計画は 1964 年より 1969 年まで、第 2 次 5 ケ年計画は 1969 年より 1974 年までを計画期間とした。1975 年は第 2 次 5 ケ年計画の積み残し課題の達成に費され、1976 年はタンザニアを取り巻く経済環境の悪化のため第 3 次 5 ケ年計画の着手が 1 年間延期されたため 1975 年、1976 年は 5 ケ年計画の期間に入っていない。

長期計画 (1964-1980) では、1980 年までの具体的な目標として下記を掲げている。

- 1) 1 人当たりの所得を年間 900 シリングまで増加させる。
- 2) 高級労働力需要について自給できるようにする。
- 3) 大衆の生活環境を改善し、平均寿命を 50 歳まで伸ばす。

これらの目標を達成するため、中期計画により段階的に中間目標を設定し、実現に向って努力している。

第 1 次 5 ケ年計画では、

- 1) 国内総生産 (GDP) 年間成長率の 6.7 % 達成と、49 億 24 万シリングの投資の実現
- 2) 国内総生産の農鉱業部門への依存を 50 % 以下に押え、工業部門の貢献を 7.5 % 以上に増大させる。

の二点を中間目標に設定し、第 2 次 5 ケ年計画ではアリュージャ宣言によって明らかにされた次の 5 原則に力点が置かれた。

- 1) 国内資源、特に人的資源の最大限の活用により自立開発をはかる。
- 2) 収入と富の不平等を避けるため、社会全体に開発利益を行き渡らせる社会的平等の実現
- 3) 集団的、協同組合的な方法により、経済活動の発達を促進する。
- 4) アフリカ諸国との経済協力
- 5) 国内総生産年間成長率 6.5 % の達成

第 1 次 5 ケ年計画では、国内総生産成長率年平均 6 %、第 2 次 5 ケ年計画では年平均 4.8 % の成長を得、これらの実施によって次の教訓を得

たとされている。

- 1) 自分達自身の望む開発目標とタイプを達成するには外部の財源に全面的に依存することでは不可能で、国内財源と資源の活用をはかることによって初めて達成できる。
- 2) 第1次、第2次5ヶ年計画で、国内総生産の年間成長率目標が達成できなかったのは、原因はさまざまであるが、穀物生産の低落が主要因であった。農業開発は投資を増大させることだけでは達成できないことが明らかとなった。
- 3) 国際市場での価格変動を経験して輸出農産商品の加工を行い附加価値を高める努力をする重要性を認識した。
- 4) タンザニア経済の状況は、道路、水道、衛生施設等の社会資本に投資をするよりも、直接生産部門により多くの投資を振り向ける必要があった。
- 5) 第2次5ヶ年計画より第1次5ヶ年計画の方が国内総生産成長率が高かった。より高次の目標達成のため効率と生産性の増進に力を注ぐ必要がある。

第1次、第2次5ヶ年計画に引き続き、第3次5ヶ年計画は、生活水準の向上、経済自立等の基本目標を継続し、国内総生産年平均成長率6%を目標としており、特に、直接生産部門では、

- 1) 1981年までに食糧自給
- 2) 国内資源の適正かつ有効な利用

の二点に焦点を絞り、実施に当たっては次の事項に力点を置くとされている。

- 1) 国内需要、輸出向けを問わず、第一次産品を最終製品、または半完成品として加工するよりにする。
- 2) 工業発展に当たっては、基礎工業と工業自立に重点を置く。
- 3) 工業発展のため、原材料の生産に重点を置く。

直接生産部門の内の漁業分野では、調査研究より実際の漁獲に力点が置かれ、漁獲とマーケティングの振興のための組織として1974年に設立されたタンザニア漁業公社(TAFICO)により、大型で近代的な漁船を使用し、沖合での漁獲を増大させることに重点が置かれた。具体的な目標としては、1981年までに国民1人当たり魚摂取量15Kgにすることが挙げられ、また、輸出振興と外貨獲得のためTAFICOが沿岸で

のエビ漁業を行うことも特に明記されている。

3-2 タンザニア漁業公社 (TAFICO)

タンザニア漁業公社 (TAFICO) は 1974 年、タンザニア漁業公社 (設立) 令によって設立されたもので、政府のねらいは、タンザニアの企業的漁業および漁業関連工業の振興のための効果的な監督と調整を行うことにある。法令では、TAFICO の役割として下記 13 項目を規定している。

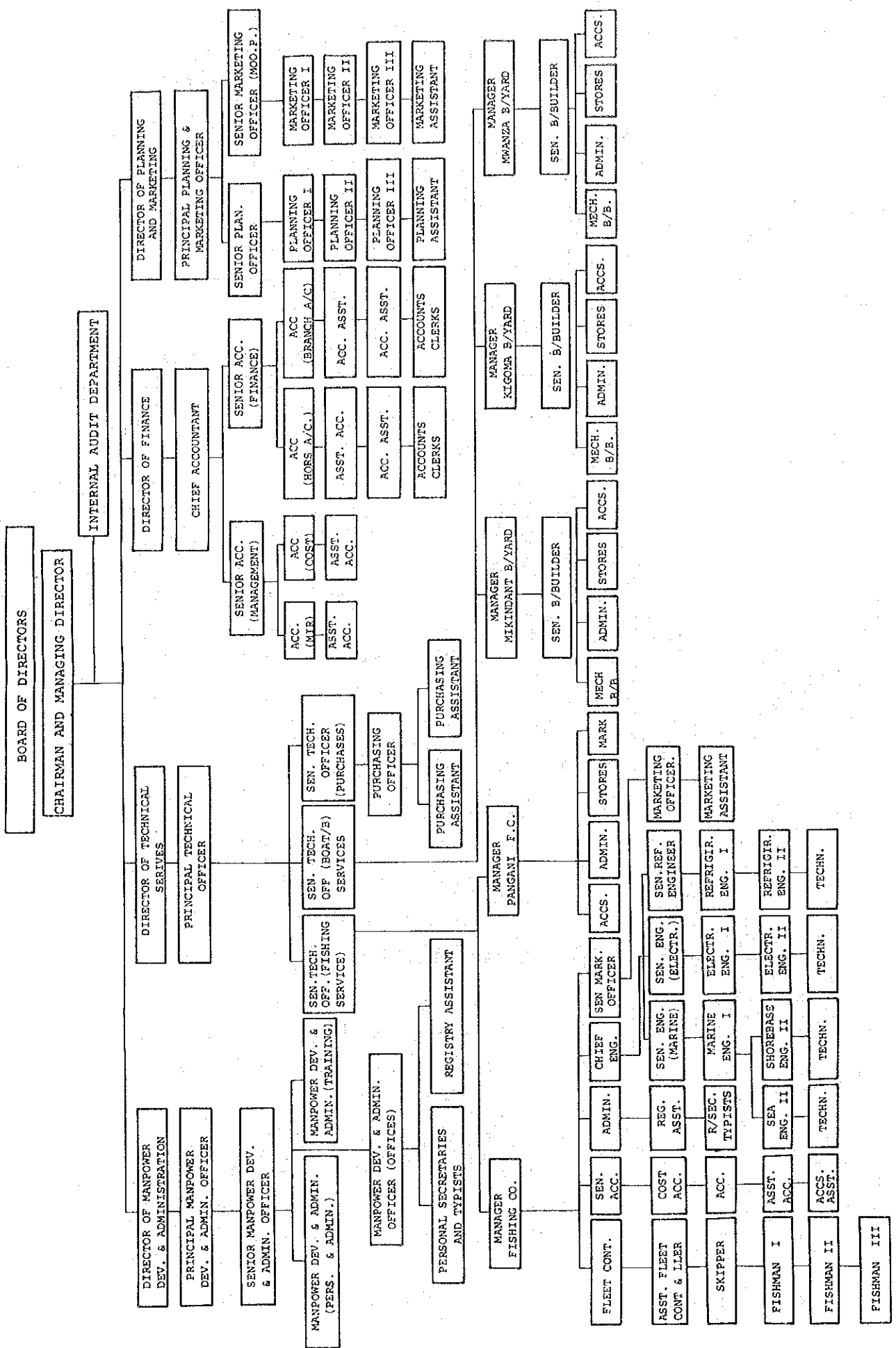
- 1) タンザニアの海面および内水面漁業の産業的發展を監督する組織を構成する。
- 2) 全ての関連工業の改善と設立を援助する。
- 3) 漁業發展と改善のための地元企業、合併企業への出資および後援をする。
- 4) 漁業振興の全ての面にわたる企業からのプロポーザルの審査と整理を行う。
- 5) 提案された事業の優先順位を明らかにし、受けるべき援助の中身を決定する。
- 6) 漁業生産の増大のため、近代的漁撈技術の採用を奨励する。
- 7) 国内および輸出向販売流通システムの改善と振興をはかる。
- 8) 鮮魚および加工品の衛生的保蔵法に対し全ての漁業者が関心を持ち実践するよう奨励する。
- 9) 造船、製網、流通および漁業関連工業を含めた全ての産業的漁業開発を指導し、監督と行政の中心として機能する。
- 10) 必要であれば、原動機、特殊機器、漁業機材を自身または代理人を通じ購入する。
- 11) 政府または他の資金の支出を管理する。
- 12) 必要な場合、収益が上げられれば、漁業または他の活動を請け負う。
- 13) TAFICO の役割と活動に役立つと思われ、かつ、一般的に国家に、特に漁業に好結果をもたらす協定を企画し、締結する。

つまり、TAFICO は、造船、製網、その他の関連工業を含んだ全ての企業的漁業開発に関する中心であり、合併企業の審査、認可、外国との協定交渉まで実行できる権限を有している。

組織的には、約 500 人の人員が、人事総務部、技術部、財務部、企画販売部の 4 部から構成され、理事会の指導のもと、総裁兼専務理事が業務を統轄している。

次に、TAFICO の組織表を示す。

TANZANIA FISHERIES CORPORATION



3-3 漁業振興計画

第3次5ヶ年計画におけるTAFICOの漁業振興計画は、造船所計画と漁業計画の二分野に大別される。

造船所計画は天然資源観光省水産局管轄からTAFICO設立時に引き継いだムワンザ、ミキンダニ、イツングの造船所の設備等を近代化する一方、パンアンシにワークショップを設置し、タンガニカ湖畔のキゴマに新たに造船所を建設し、伝統的漁船から漁場に適した規模と型の近代的漁船を建造、転換し、近代的漁具を採用して漁業生産を増大させようという計画であった。

漁業計画は、エビトロール漁業計画、沿岸漁業会社計画、タンガニカ湖漁業会社計画から成っている。

エビトロール漁業計画は、オーストラリアから購入した2隻、フィンランドから供与された4隻、イギリスからの3隻、合計9隻のトロール船で、バガモヨ、ルフィジ河口等のエビ資源を開発、輸出し、外貨の獲得源としようというものである。これらトロール船の陸上基地として、ラスマカベ(ダレスサラーム)に棧橋、清水タンク、燃料タンク、事務所、スリップウェイ、ワークショップ、冷凍施設、製氷施設を建設する計画も含まれている。

沿岸漁業会社計画は、TAFICOと地方開発公社にて会社を設立し、インド洋沿岸のニヤミサタ(ルフィジ)、バガモヨ、ムトワラの3地点にセンターを設け、それぞれに32フィートのトロール船を10隻ずつ配備し、沿岸漁業を開発しようというものである。

この計画に要する資金の85%は第二世銀(IDA)の資金を予定している。

タンガニカ湖漁業会社計画も同様に、TAFICOと地方開発公社が新会社を設立し、タンガニカ湖畔のキゴマに10隻の巻網船を配し、淡水イワシ(Dagaa)等の漁獲を目的としている。この計画も、IDAの資金を予定している。

この他に、沖合漁業計画として、TAFICOが外国の漁業会社と合併会社を設立し、5隻以上のトロール船にて底魚を国内用に漁獲する計画があるが、具体的な計画にはなっていない。

第3次5ヶ年計画は1981年6月30日までが計画期間であり、現在、

第4次5ヶ年計画を準備中であるが、漁業振興計画については、第4次5ヶ年計画の骨子は第3次5ヶ年計画と大差なく、新たに追加されたプロジェクトは魚粉工場計画と工船計画のみである。

次に、現在の漁業振興計画の予算および進行状況を表に示す。

BASIC PROJECT INFORMATION FOR THE PREPARATION OF DEVELOPMENT

ESTIMATED 1981/1982 AND 1982/1983 (000)

FORM A

VOTE 55

MINISTRY OF NATURAL RESOURCES & TOURISM
PARASTATAL - TAFICO

NO. OF PROJECT	NAME OF THE PROJECT	IS THE PROJECT IN THE 1980/1981 PLAN	PHASE OF PROJECT	DATE OF PROJECT STARTED	ESTIMATE OF THE TOTAL ORIGINAL COST	TOTAL ACTUAL EXPENDITURE SINCE INCEPTION I.E. TILL JUNR 1981	BALANCE TO SPENT		1980 - 1981		1981/1982 BUDGET ESTIMATE		1982/83 TENTATIVE PROJECTION	
							IN TERMS OF ORIGINAL COST	IN TERMS OF REVISED COST	BUDGET ESTIMATES	PROVISION ACTUAL	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN
4710	SHOREBASE FACILITIES	YES	ON GOING COMPLETION	1978/1979	34,000	13,000	21,000	-	13,000	21,000	6,000	-	-	-
4709	FISHMEAL FACTORY	YES	PRE-INVESTMENT	1980/81	300,000	300,000	-	-	300	1,000	1,000	-	5,000	10,000
4708	LAKE TANGANYIKA FISHING VENTURE	YES	ON GOING PROJECT	1976/1977	12,880	4,866	1,212	-	687	1,212	6,802	-	-	-
4707	COASTAL FISHING VENTURE	YES	ON GOING PROJECT	1976/1977	7,400	3,607,826	3,792,174	-	575	1,105	2687174	-	-	-
4706	KIGOMA BOAT-YARD EQUIPMENT AND MACHINERY	YES	COMPLETION	1977/1978	9,200	6,200	-	-	3,000	3,000	3,000	-	-	-
-	PASIANSI BOAT YARD	YES	COMPLETION	1978/1979	4,800	1,500	3,300	-	-	3,000	3,000	-	-	-
-	MIKINDANI BOAT-YARD (SLIPWAY & MACHINERY)	NO	COMPLETION	1974/1975	3,000	900	2,100	-	-	2,100	-	-	-	-
-	FACTORY SHIP	NO	CONSTRUCTION & INSTALLATION	1981/1982	24,000	-	24,000	-	-	-	-	24,000	5,000	10,000
-	REHABILITATION OF TRAWLERS	YES	ON GOING PROJECT	1981/1982	11,000	-	11,000	-	-	4,500	7,000	-	-	-
-	LAKE TANGANYIKA FISHING PROJECT	NO	UNDER PREPARATION	1982/1983	22,000	-	22,000	-	-	-	-	-	5,000	10,000

3-4 要請の背景

日本に対する水産無償協力援助要請の対象となっているのは、TAFICOの漁業計画のうち、エビトロール漁業計画である。タンザニアには昭和54年度水産無償協力援助として14m型FRPトロール漁船5隻、16m型FRP旋網船1隻、日産2トン角氷製氷施設、保冷库、漁具等の無償供与を実施したが、対象は本案件と同じである。

日本からの供与船は、1980年11月にタンザニアに引き渡されたが、1980年12月から1981年5月までの5ヶ月間に約98トンの魚と46トンのエビを漁獲した。月別の漁獲量と漁獲高を次に示す。

(単位: Kg, シリング)

月	魚 類		エ ビ		計	
	漁 獲 量	金 額	漁 獲 量	金 額	漁 獲 量	金 額
12月	14,493.5	119,763.5	2,202	55,050	16,695.5	174,813.5
1月	7,193	64,272	512	12,812	7,705	77,084
2月	17,240	154,680	39	975	17,279	155,655
3月	18,274	160,501	467	11,675	18,741	172,176
4月	23,126	231,269	20	500	23,146	231,769
5月	17,239	172,390	1,315	32,875	18,554	205,265
計	97,565.5	902,875.5	4,555	113,887	102,120.5	1,016,762.5

(タンザニア漁業公社レポート)

以上の漁獲量はTAFICO自身の計画に対して57%の計画達成率であった。この漁獲不振の原因としてTAFICOは時期が好漁期でなかったこと、漁場が基地より遠いことをあげている。

タンザニア国内で、基盤施設が整備され、燃料、清水の補給ができ、漁業基地として活用できるのは現在ではダレスサラームのみである。このダレスサラームとエビ漁場との距離は近い漁場で30マイルから遠い漁場で100マイル以上ある。

TAFICOは日本からの供与船6隻以外に9隻のトロール船を保有しているが、現在稼動している船は、日本からの6隻のみである。これらの船の巡航速度はトロール船約10ノット、旋網船約8ノットである。したがって漁場までの所要時間は以下のようなになる。

漁場	距離 (海里)	所要時間 (時)	往復所要 時間(時)
本土とザンジバル間の大陸棚	30～85	約3～7	約6～15
本土とマフィア島間の大陸棚	96	約8	約16
バガモヨ北部漁場	48	約4	約8
ルフィジ河口沖	104	約9	約18
キスジ漁場	70	約6	約12

TAFICO 所有の漁船は、いずれも冷凍冷蔵設備を装備していないこともあり、漁場での漁獲活動時間に比して、往復に多大な時間を要しており、効率的でないばかりでなく、近年の燃料費高騰により採算的にも問題がでている。このため、TAFICO は小型漁船で漁獲したエビを冷凍冷蔵設備を有した母船で、船内冷凍加工を行ない、小型漁船の効率的な運用をはかる計画を策定した。この母船は単に集荷、加工、運搬のみでなく、経費節減のため自船で操業を行い、燃料その他の運営経費を自身で賄う構想となっている。

TAFICO のエビトロール計画ではラスマカベ(ダレスサラーム)にトロール船団の陸上基地として、棧橋、スリップウェイ、ネット修理場、エンジンワークショップ、製氷冷凍施設等を建設する計画があり、現在35百万シリングの予算で工事にとりかかっており、1982年末には完成の予定である。

タンザニアの今回の無償協力援助要請はTAFICO がエビトロール計画を推進するにあたり、同国の現在の経済状況より実施に移すうえで困難となっている母船と陸上施設のうちの製氷施設についてなされたものである。

製氷施設については、すでに先の無償援助で日産2トン角氷製氷施設を供与しているが、この施設はクラシニの加工場敷地内に建設されており、用途は加工用および同時に供与された保冷車により、近隣漁村へ配布、集荷用として活用されている。このため、トロール漁船団、母船および母船を使用する遠隔漁村集荷用の製氷装置が陸上基地に必要とされているものである。

前述のように、TAFICO はオーストラリアから1976年に2隻のト

ロール船を購入し、またフィンランドより1978年に4隻、イギリスより1978年に3隻、それぞれ供与されたが、エンジン故障のため現在稼働しているのはこのうち1隻もない。故障の原因は様々であり、また、スペアパーツの入手困難、分解整備等を行えるスリップウェイ、ワークショップの欠如等々、修繕もされず係留されたまま放置されるに至った理由もいろいろあげられている。供与国または船によっては予備部品が少ないこともあろうし、設計上多少不完全な漁船であるかもしれないが、3ヶ国からの9隻の漁船が欠陥船であったとは考え難い。TAFICOは日本からの供与船が他国からの供与と異って、充分な予備部品(3年分)も同時に供給していることを高く評価している。しかし、補修部品についても、ある程度の予備部品を同時に供給することは必要であるが、たとえば、10年分の予備部品を供給することは、現実的に困難であるし、援助の本旨からもはずれる。補修部品の入手困難、修繕施設の欠如は故障修理を困難にする原因であっても、不可能にする原因ではない。

TAFICOが故障船舶を修繕することのできない真の原因は技術的な問題であるよりも、財務上の問題、つきつめれば漁業経営管理の問題であると思われる。

1974年のTAFICO設立以来、漁業計画についての経費に対する売上の比率をみると、1975年26%、1976年58%、1977年48%、1978年42%、1979年34%と毎年赤字であり、しかも、初年度を別にすると、年次が過ぎ活動が活発になるほど欠損の金額および欠損率ともに高くなってきている。1979年時点では34シリングの収入を得るのに100シリングの経費を使っている勘定である。

次にTAFICOの年次別財務状況を示す。

タンザニア漁業公社 (TAFICO) 財務状況

(単位: タンザニア・シリング)

項 目	1975年6月	1976年6月	1977年6月	1978年6月	1979年6月
売上					
漁業計画	264,584	1,554,508	2,348,293	2,942,982	4,388,554
ムワンザ造船所	274,298	786,968	685,423	130,426	797,426
ミキンダニ造船所	87,036	552,709	294,547	536,054	546,692
イツンギ造船所	-	146,047	98,056	154,554	92,400
計	625,918	3,040,232	3,426,319	3,764,006	5,940,772
経費					
本業	745,828	864,120	1,660,199	1,951,265	3,380,955
漁業計画	717,481	2,681,490	4,891,981	7,002,767	12,669,224
ムワンザ造船所	450,122	305,816	1,154,710	893,256	586,800
ミキンダニ造船所	107,434	337,353	745,643	687,312	1,390,833
イツンギ造船所	-	240,295	221,873	138,848	(△)109,959
計	2,020,665	4,429,074	8,674,406	10,673,448	17,917,853
利益/欠損					
本業	△745,828	△864,120	△1,660,199	△1,951,265	△3,380,955
漁業計画	△452,897	△1,126,982	△2,543,688	△4,059,785	△8,280,670
ムワンザ造船所	△175,824	481,152	△469,287	△762,830	210,626
ミキンダニ造船所	△20,398	215,356	△451,096	△151,258	△844,141
イツンギ造船所	-	△94,248	△23,817	△15,706	(△)202,359
計	△1,384,947	△1,386,848	△5,248,087	△6,909,442	△12,257,644
累積利益/欠損					
本業	△745,828	△1,609,948	△3,270,147	△5,221,412	△8,620,367
漁業計画	△452,897	△1,579,879	△4,123,567	△8,183,352	△16,464,022
ムワンザ造船所	△175,824	305,328	△163,959	△92,6789	△716,163
ミキンダニ造船所	△20,398	194,958	△256,138	△407,396	△1,251,537
イツンギ造船所	-	△94,248	△218,065	△202,359	-
計	△1,384,947	△2,783,789	△8,031,876	△15,501,317	△27,758,961
固定資産	2,754,131	1,111,283	9,173,774	3,207,247	32,776,427
債務差引後流動資産	3,122,630	1,347,409	△207,111	404,528	△860,363
計	5,876,761	12,460,240	8,966,663	3,247,699	31,916,064

第 4 章 基本計画

4-1 基本構想

4-1-1 基本方針

無償供与予定の母船および製氷施設の基本設計をすすめるにあたっては、次のことを基本方針とした。

1) 供与予定の母船および製氷施設がタンザニアの漁業振興に役立つことはもちろんであるが、経営的にもそれ自体で採算がとれるように計画すること。過去の例では漁船を供与されてしばらくは稼動し、タンザニア漁業振興に役立つが、保守整備ができないため、機関が故障し補修部品の補給が困難等の理由で係船されることが多い。漁船自身の採算があわなければ、保守整備費用を賄うことも困難となり、ひいては係船、放置となることは想像に難くない。したがって、まず第一に母船自身が、次に母船を中心としたトロール船団が、最後に陸上基地を含めたエビ漁業計画全体が経営的になりたつよう、母船の仕様、操業形態、運用形態を計画する必要がある。

2) 現地の法令、漁場条件、海象、気象条件を考慮に入れて基本設計をすすめるのはもちろんであるが、特に現地乗組員、技術者の労働習慣、技術力を考慮する。

タンザニア国内法によると、150トン以上と150トン以下との船舶の法定職員の資格が異なっている。TAFICO所属の船員の中には150トン以上の船舶の法定職員の資格をもっているものがないため、母船については150トン以下にする必要がある。

3) 補修部品については、TAFICOの技術者が慣熟するまでの期間（約3年間）に必要であろうと思われる部品を供給することにする。

4-1-2 基本的機能

母船はTAFICOのエビトロール漁業の中核となるもので、日本より供与された5隻の小型トロール船に対し、燃料、清水、氷等を補給する。また、漁獲物を小型トロール船より集荷し、陸上基地まで運搬する。エビはその特性により、生活中や漁獲後に附着した細菌と体内酵素により急速に姿態の変化、鮮度、品質の低下をもたらす。このため、小型ト

ール船より集荷されたエビは、商品としての付加価値を高めるためにも、迅速に冷凍加工処理しなければならない。小型トロール船では、エビと同時に雑魚が混獲されるが、これについては次の理由で母船に集荷せず、小型トロール漁船自身で陸上基地へ運搬することとした。

- 1) エビほど急速な品質低下がおきず、水氷で保蔵すれば1週間程度は充分鮮度が維持できる。
- 2) タンザニア国民の嗜好は冷凍魚より鮮魚を好むため、国内消費向きには冷凍しない方がよい。
- 3) 小型トロール船団により漁獲されたエビと雑魚をすべて冷凍冷蔵するには、巨大な冷凍冷蔵設備が必要とされ、150総トン以内の船に装備することは不可能である。

母船はまた、燃料経費、人件費、その他を賄うため、自船で操業する。操業船としては、漁場として想定される海域に珊瑚礁が多いこと、時期によりエビが浅場に移動すること等により、できるだけ機動性のある船型が望ましい。従って、母船として燃料タンク、清水タンク、魚艙等の容積を充分確保し、しかも操業船として機動性のある船型にする必要がある。母船で漁獲した雑魚は航海期間が長いため、急速凍結装置で凍結させ冷蔵する。

漁場付近の漁村では、現在、道路の不備により漁獲物を集荷する手段がなく、このことが沿岸漁業開発の阻害要因となっている。このため、漁村で漁獲されたエビを母船に運搬する小型運搬艇を配備する。

また、これらの移送運搬に必要な断熱魚函、魚函を供給する。

陸上基地に建設される製氷施設は、小型トロール船、小型運搬艇、トロール船の漁獲物の保冷に使われる氷を製造するものである。これらの氷は母船が運搬、小型トロール船に洋上移送され、長時間の漁獲物氷蔵に用いられるため、比較的とけにくく、取扱い便利なブロックアイスとする。

4-1-3 漁獲量、集荷量の設定

ここでは、母船設計に必要な基礎的なデータとして、母船が取扱う小型トロール船、母船の漁獲量、小型運搬艇の集荷量の検討を行なう。

日本から供与された小型トロール漁船および巻網船の1980年12月から1981年5月までの実績漁獲量を、平均的な操業パターンである1

ケ月3航海、1航海3日操業、1日10時間操業で除すると、単位あたり漁獲量は次のとおりとなる。

エ ビ

(単位: Kg)

	1月間の 漁獲	1隻当り	1隻1航 海当り	1隻1日 当り	1隻曳網 時間当り	備考
12月	2,202	367	122	40.7	4.1	最高
1月	512	85	28	9.3	0.93	
2月	39	6.5	2.2	0.7	0.07	最低
3月	467	78	26	8.7	0.87	
4月	20	3.3	1.1	0.4	0.04	
5月	1,315	219	73	24.3	2.43	
平均	759	126.5	42.1	14.02	1.4	

雑魚

(単位: Kg)

	1月間の 漁獲	1隻当り	1隻1航 海当り	1隻1日 当り	1隻曳網 時間当り	備考
12月	14,493	2,415	805	268	26.8	最低
1月	7,193	1,199	399	138	13.8	
2月	17,240	2,873	957	319	31.9	最高
3月	18,274	3,046	1,015	338	33.8	
4月	23,126	3,854	1,285	428	42.8	
5月	17,239	2,873	958	319	31.9	
平均	16,261	2,710	903	302	30.2	

この時期は TAFICO によるとエビの不漁期であり漁獲成績はよくなかったとされている。また、調査団が視察したパンガニ河口の試験操業では、1時間の曳網で全漁獲量約50Kgに対して、エビの漁獲量は約15Kgであった。これらから判断するとエビについては漁獲努力によっては相当の漁獲が見込まれるため、小型トロール船の曳網時間当りの可能漁獲量は、不漁期である TAFICO 実績の12月の漁獲量の約2倍を考慮。すなわち曳網時間当りの設定漁獲量を約9Kgとする。雑魚については、同じく12月の実績ではエビとの比率が6:1であるが、操業方法、トロール網の形状の改良等により4:1に改善することが可能であると考

えられる。

母船設計に必要な設定漁獲量を推定するデータとしては、日本の大光水産のタンザニアとの合弁会社である New Mwananchi Ocean Products (NMOP) の実績 (附属資料 VI-1 参照) があるのみである。これはバガモヨ海域およびルフィジ海域での 1969～1971 年の 83.6 トン、220 馬力のダブルリガー式トロール船での実績であり、1 時間曳網当りの漁獲は 22.3～31.8Kg となっている。母船を設計するに際しては、母船が 150 トンと NMOP の漁船より大きいこともあり、1 時間曳網当りのエビの漁獲を NMOP の実績の最大値、すなわち約 31Kg とする。雑魚については NMOP のデータはないが、通常エビと同量以上混獲されるので、ここではエビの 1.2 倍の量が混獲されるものとした。小型運搬船による集荷は各運搬船が、近隣の漁村、5ヶ所よりエビを 1 日 20Kg づつ集めるとして、1 日 200Kg と設定した。以上の設定より母船設計のための目標漁獲量を下記のとおり設定した。

<目標漁獲量>

1 日 当 り 漁 獲 量

(単 位 : Kg)

魚 種	小 型 ト ロ ー ル 船		母 船	集 荷 分
	1 隻 ・ 1 日 当 り	5 隻 ・ 1 日 当 り	1 隻 ・ 1 日 当 り	1 日 当 り
エ ビ	72	360	250	200
魚	(280)	(1,400)	300	—

漁 獲 総 量

(単 位 : Kg)

魚 種	小 型 ト ロ ー ル 船	母 船 兼 ト ロ ー ル 船	集 荷 分	総 量
	(5 隻 × 15 日)	(1 隻 × 24 日)	(24 日)	
エ ビ	5,400	6,000	4,800	16,200
魚	(21,000)	7,200	—	28,200
			合 計	44,400

- * 1. 小型トロール船、母船共に曳網時間は 1 日 8 時間とする。
- * 2. () 内は小型トロール船の魚倉に氷蔵される量を示す。

一方、TAFICOはエビの漁獲を次のように予想している。

魚種 \ 漁船	小型トロール船	母船
エビ	80 Kg / 1隻・1日	300 Kg / 1隻・1日

前記の目標漁獲量はこのTAFICOの目標値より低いが安易に達成できる数字ではない。むしろ、TAFICOの過去のデータからみれば、過大とも思われる数字である。従って、この目標値の達成には、漁船運用の改善、燃料の安定的供給、乗組員の労働意欲の喚起等、TAFICOの経営努力を必要とする。

4-2 基本計画—母船

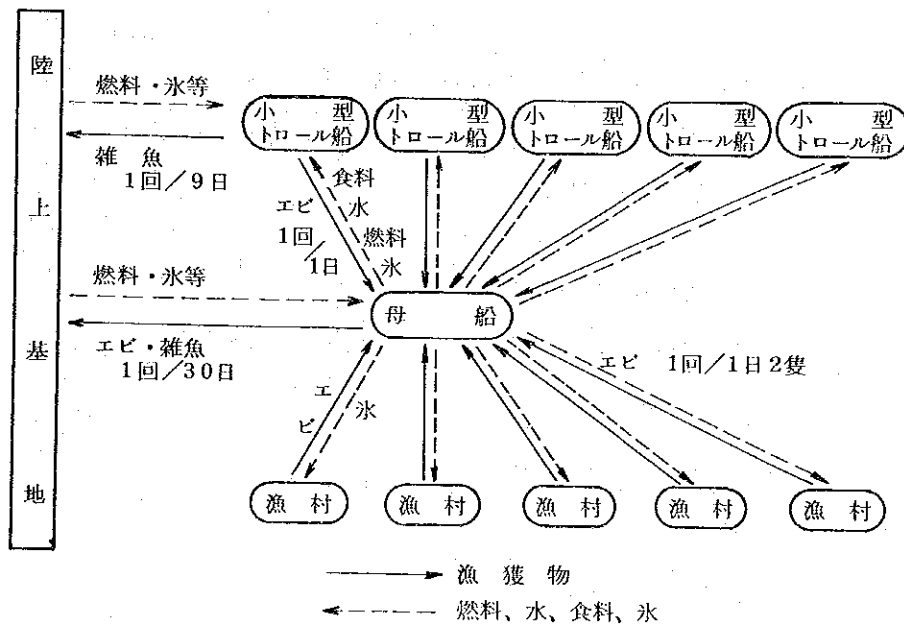
4-2-1 操業計画

小型トロール船5隻と母船で船団を構成し操業する。母船の稼働サイクルは最大30日間とし、内訳は実操業日数を24日、航海日数を往復で2日間とし、揚荷、補給、休養等のため4日間基地停泊するとする。

小型トロール船の場合は、出来るだけ長い稼働サイクルの方が効率的であるが、乗員の連続実働日数を1週間以上にすることは、生活環境の上で問題がある。したがって、操業海域と基地との往復で2日間、操業日数を5日間、基地での揚荷、補給、休養に2日間とし、稼働サイクルは9日間とする。小型トロール船は母船から近い海域で操業し、漁獲物のうち、エビは毎日母船へ転載し、雑魚は自船の魚艙に水氷で保蔵しおき、5日間の操業終了後、基地へ持ち帰る。小型トロール船は基地出発時に、燃料、水氷、食料等はできるだけ多く積込み、海上での母船からの供給回数を少なくする。

母船は、また、沿岸各地に散在する漁村から小型運搬艇、断熱魚函を用いて、エビの集荷を行う。漁村は10ヶ所を想定し、1日1回集荷する。

以上の操業計画を図示すると次のようになる。



小型トロール船操業サイクル		母船操業サイクル	
漁場往復	2日	漁場往復	2日
操業	5日	操業	24日
揚荷・補給・休養	2日	揚荷・補給・休養	4日
計	9日	計	30日

4-2-2 基本船型

母船の船型は、ダブルリガー式、長船首楼一層甲板のトロール漁船とする。このタイプを母船の基本船型に選ぶ理由は同船型がエビトロール船として発達してきたということばかりでなく、下記の理由にもよる。

- 1) トロール操業自体に人員は少なく済み、そのため、船上でのエビ処理工程に乗組員をふり向けることが可能。
- 2) 荒天に割合強く、風力5の海況でも問題なく操業できる。同国の沿岸海域はモンスーンの影響を受け、5月～8月は南東貿易風によって、風力4～7、その他の月は北東モンスーンにより、風力3位の風が吹くが、風力5を越える頻度は割合に少ないので設計の基準は風力5程度に考える。
- 3) 予想される操業海域は、沿岸部のリーフ付近、主要河川の河口等の浅海であり、2網曳きは1網曳きに比べ障害物による破網の際にも漁獲物が網に残る率が高い。
- 4) 同じ馬力の船で比較的規模の大きい網を1条曳くのと、その網の半分の規模のものを2条曳くのとでは網の掃海面積が2条曳きの方が増大するため漁獲量も多い。

4-2-3 各種容積の検討

- 1) 船団の燃料消費量および母船の燃料タンク容量、船団の燃料消費量を次のように推算する。

a) 小型トロール船(5隻)		28,770 Kg(33,847ℓ)
主機馬力	120 ps	120 ps × 108 hr × 0.8
運転時間	108 hr	× 0.185 Kg/hr/ps

$\left(\begin{array}{l} \text{航海} \quad 2\text{日} \times 14\text{h}^*/\text{日} \\ \text{操業} \quad 5\text{日} \times 12\text{h}/\text{日} \\ \text{移動} \quad 5\text{日} \times 4\text{h}/\text{日} \end{array} \right)$ 負荷 80% 燃料消費率 185g/ps/hr	$= 1,918\text{Kg}/1\text{隻} \cdot 1\text{サイクル}$ $1,918\text{Kg}/1\text{隻} \cdot 1\text{サイクル} \times 5\text{隻}$ $\times 3\text{サイクル}$ $= 28,770\text{Kg}$ $(33,847\text{ℓ})$
b) 母船 (1隻)	39,546 Kg (46,525 ℓ)
(主機) 主機馬力 500 ps 運転時間 340 hr $\left(\begin{array}{l} \text{航海} \quad 2\text{日} \times 14\text{h}^*/\text{日} \\ \text{操業} \quad 24\text{日} \times 12\text{h}/\text{日} \\ \text{集荷} \quad 24\text{日} \times 1\text{h}/\text{日} \end{array} \right)$ 負荷 80% 燃料消費率 185g/hr/ps	$500\text{ps} \times 340\text{hr} \times 0.8$ $\times 0.185\text{Kg}/\text{hr}/\text{ps}$ $= 25,160\text{Kg}$ $(29,600\text{ℓ})$
(補機) 補機馬力 120 ps 運転時間 720 hr (30日 × 24 hr) 負荷 90% 燃料消費率 185g/hr/ps	$120\text{ps} \times 720\text{hr} \times 0.9$ $\times 0.185\text{Kg}/\text{hr}/\text{ps}$ $= 14,386\text{Kg}$ $(16,925\text{ℓ})$
c) 小型運搬艇 (2隻)	853 Kg (1,004 ℓ)
(主機) 主機馬力 30 ps 運転時間 192 hr (4 hr/日 × 2隻 × 24日) 負荷 80% 燃料消費率 185g/hr/ps	$30\text{ps} \times 192\text{hr} \times 0.8$ $\times 0.185\text{Kg}/\text{hr}/\text{ps}$ $= 853\text{Kg}$ $(1,004\text{ℓ})$
d) 消費量合計 (a) + b) + c)	69,169 Kg (81,375 ℓ)

*航海時間 14 hr は漁場までの平均所要時間を示す。

母船の燃料タンク容量

小型トロール船は基地出発の際、全船燃料を満載するものとする

と、持参分は

$$\begin{aligned} & \text{タンク容量 } 1,200 \text{ } \ell / 1 \text{ 隻} \times 5 \text{ 隻} \times 3 \text{ 回分} \times \text{積付率 } 0.9 = 16,200 \text{ } \ell \\ & (16,200 \text{ } \ell \times 0.85 = 13,770 \text{ Kg}) \end{aligned}$$

となる。すなわち母船で確保すべき船団の燃料消費量は1ヶ月当たり、

$$69,169 \text{ Kg} - 13,770 \text{ Kg} = 55,399 \text{ Kg}$$

55,399 Kgとなる。これから、積付率 0.96、燃料の比重 0.85 Kg/ ℓ とし、余裕を10%みてタンク容量を計算する。

$$55,399 \text{ Kg} \div \text{積付率 } 0.96 \div \text{比重 } 0.85 \text{ Kg}/\ell \times 1.1 \div 74,680 \ell$$

すなわち、燃料タンク容量は約75 m^3 とする。

2) 造水機

造水効率については海水温度が28 $^{\circ}\text{C}$ の場合は100%の効率であるが、海水温度が高くなると効率は大幅に低下する。現地附近の海洋での海水表面温度は約25~約28 $^{\circ}\text{C}$ であるが、操業は浅海で行われるためそれより高く、約30 $^{\circ}\text{C}$ になることを想定し造水効率は80%位に想定する。したがって、造水量 W_R (ton/24 hr) と造水能力 W_0 (ton/24 hr) の関係は次のとおりとなる。

$$\begin{aligned} \text{造水量 } W_R \text{ (ton/日)} \\ &= \{ \text{主機稼動時間 (12 hr)} / 24 \text{ hr} \} \\ & \quad \times \text{主機負荷率 (0.8)} \times \text{造水効率 (0.8)} \\ & \quad \times \text{造水能力 } W_0 \text{ (ton/日)} \end{aligned}$$

造水能力 2.0 ton/24 hr とすると、1日の造水量は

$$W_R \div 0.64 \text{ ton/日}$$

となる。航海初日は清水タンク満載のため、造水機は使用せず、残り25日は造水するものとして、1航海当たりの造水量 W は次のとおり。

$$W_R = 0.64 \text{ ton/日} \times 25 \text{ 日} = 16 \text{ ton (16,000 } \ell)$$

3) 清水タンク容量

船団の消費量

a) 小型トロール船 (5隻)	8,400 ℓ
(飲用水) 20 ℓ /人/日 \times 4人 \times 7日 \times 3サイクル = 1,680 ℓ 1,680 ℓ /1隻 \times 5隻 = 8,400 ℓ	8,400 ℓ

b) 母 船 (1隻)	44,100ℓ
(飲用水) 20ℓ/人/日×30日×20人×1サイクル = 12,000ℓ	12,000ℓ
(雑用水) 40ℓ/人/日×30日×20人×1サイクル = 24,000ℓ	24,000ℓ
(クレーン用水) 1日のエビ漁獲量の半分に相当する量を使用するものとする。 $16,200 \times \frac{1}{2} = 8,100ℓ$	8,100ℓ
計	52,500ℓ

小型トロール船初期積載分

備付清水タンク容量 200ℓ×5隻×0.9×3回 = 2,700ℓ	2,700ℓ
予備清水タンク容量 20ℓ×5隻×0.9×3回 = 1,350ℓ	1,350ℓ
計	4,050ℓ

母船の補給分

$$\begin{array}{rcl} \text{船団消費量} & \text{初期積載分} & \text{補給分} \\ 52,500ℓ & - 4,050ℓ & = 48,450ℓ \end{array}$$

造水機による造水量は1航海16,000ℓであるので、タンク容量は補給分から造水量を差し引き算出する。

すなわち、積付率0.9とすると、

$$(48,450 - 16,000ℓ) \div 0.9 \div 36 m^3$$

すなわち清水タンク容量は約36m³とする。

なお、現地の水道水は雨期にはかなり濁っており、浮遊物を完全に除去できない時のために、清水タンクにはヘドロ抜き用のドレイン配管を取付け、入渠の際、ヘドロが抜ける設計とする。

4) 潤滑油タンク容量

小型トロール船 5隻 $3 \text{ サイクル} \times 5 \text{ 隻} \times 120 \text{ ps} \times 108 \text{ hr}$ $\times 2.5 \text{ g/ps/hr} \div 0.85 \div 1,000$	572ℓ
母船主機 $1 \text{ サイクル} \times 500 \text{ ps} \times 340 \text{ hr}$ $\times 3.0 \text{ g/ps/hr} \div 0.85 \div 1,000$	600ℓ
母船補機 $1 \text{ サイクル} \times 120 \text{ ps} \times 720 \text{ hr}$ $\times 3.0 \text{ g/ps/hr} \div 0.85 \div 1,000$	305ℓ
小型運搬艇 $30 \text{ ps} \times 8 \text{ hr/日} \times 24 \text{ 日}$ $\times 2.5 \text{ g/ps/hr} \div 0.85 \div 1,000$	17ℓ
計	1,494ℓ

余裕10%、積付率0.9とすると、タンク容量は次のとおり。

$$1,494 \text{ ℓ} \times 1.1 \div 0.9 = 1,826 \text{ ℓ}$$

すなわち、潤滑油タンク容量は約2m³とする。

5) 魚倉容積

目標および推定漁獲量から母船1サイクルの収容すべき量は下表のようになる。

(単位: Kg)

魚種	区分	小型トロール分	母船分	集荷分	合計
エビ		5,400	6,000	4,800	16,200
魚		—	7,200	—	7,200
計					23,400

ここで雑魚のうち小型トロール船でとれたものについては、母船へ転載せず、小型トロール船の魚倉で保蔵する。母船でとれたものはフ

リーザで凍結し凍蔵する。

上表の合計漁獲量の15%は屑魚とし、かさ比重0.4、積付率0.7として魚艙容量を算出すると、

$$(23,400 \text{ Kg} \times 0.85) \div 0.4 \div 0.7 \doteq 71 \text{ m}^3$$

したがって、魚艙容積は約71 m³以上とする。

6) 急速凍結装置

1日の設定漁獲量から、処理量は次のとおりとする。

(単位: Kg)

魚種	区分	小型 トロール分	母船分	集荷分	合計
エビ		360	250	200	810
雑魚		—	300	—	300
					1,112

小型トロール船によって漁獲された雑魚のうち、高級魚についても凍結・凍蔵の可能性もある。この量を約15%にみると合計凍結処理量は約1,300 Kg/日となる。したがって、1トン/24時間の能力をもつコンタクトフリーザー2台を用意する。

7) エビ自動選別機

鮮度を損わずに、エビを凍結するために短時間で処理しなければならない。また、1日当りのエビ漁獲量が多いので、できるだけ選別能力の大きいものを選ぶ必要があるが、母船甲板上のスペース的な関係で処理能力は、大エビの場合で350 Kg/hrで、9グレード選別可能なタイプとする。

4-2-4 主機、補機、馬力

(1) 主機

類似の船型のアドミラルティー係数から主機馬力(ps)を求める。エビトロール船のアドミラルティー係数は一般的に72~75であり、ここでは74を採用する。関係式は次の通りである。

$$C_{adm} = \Delta^{2/3} \times V^3 / \text{B.H.P.}$$

△ : 満載排水量 (ton) (290~295 ton)

V : 巡航速度 (8.5 kt)

C_{adm} : アドミラルティー係数 (72~75)

B.H.P. : 伝達馬力 (ps)

したがって、

$$\text{B.H.P.} = \Delta^{3/4} \times V^3 / C_{adm}$$

$$\text{B.H.P.} = 378 \sim 363 \text{ ps}$$

$$\text{常用最大出力 B.H.P.} / 0.85 = 440 \sim 458$$

したがって、主機馬力は440馬力以上とするが、主機馬力を増大させれば燃料消費も増大するので、最大500馬力までとする。

(2) 補機

本船の消費電力は最高で73kW(92kVA)であるので、発電機は100kVA能力のものとする。

$$\text{補機馬力 (ps)} = \text{発電機出力 (kVA)} \times 1.2$$

したがって、補機馬力は120psとする。

なお、補機発電機は予備を1台装備する。電圧、周波数等は陸上基地と同じ規格とする。

4-2-5 一般配置および主要目

母船の船型はダブルリガー式長船首楼一層甲板トロール漁船とする。

上甲板下には、船首より順に、船首艙、錨鎖庫、燃料タンク、魚艙、機関室、清水タンクおよび舵機室を配置する。機関室内に一部設けられた二重底は燃料タンク、潤滑油タンクに当てる。

上甲板上長船首楼内には、船首より順に、甲板長倉庫、船員居住区、食堂兼賄室、凍結兼準備室および洗面所を配置する。また、船首楼上には操舵室と士官室を配置し、操舵室後方右舷側にトライネットウインチを、舵室直上にレーダーマストを設ける。

上甲板上長船首楼後方には、門型ポスト、エビ自動選別機およびトロールウインチ2台を配置する。門型ポストには左右両舷にサイドブーム各1式、後面にセンターブーム1式および前面に荷役用ブーム2式を装備する。荷役用ブームには0.5T電動ホイストを取付け、けんか捲方式にて荷役を行う。

本船は熱帯地方での操業に用いられるため、居住区には十分な能力の冷房装置を装備する。

魚艙の冷却はヘアーピンコイル式で行い、保持温度は -25°C 以下に設定する。魚艙内には仕切を設ける。また、魚艙内の一区画は氷を保管

するために使用する。

コンタクトフリーザーの主要用途がエビ凍結であるため、その表面温度は -35°C 以下とする。以下に主要目を示す。なお、これらは概略数値であり、実施設計を拘束するものではない。

主 要 目

船 型	:	ダブルリガー式トロール漁船
適 用 規 則	:	N.K
長 さ (全 長)	:	約 30.0 m
長 さ (登 録)	:	約 25.5 m
長 さ (垂線間長)	:	約 25.0 m
巾 (型)	:	約 6.8 m
深 さ (型)	:	約 2.9 m
吃 水 計 画	:	約 2.55 m
総 ト ン 数	:	150トン以下
燃 料 タ ン ク 容 積	:	約 75 m ³
清 水 タ ン ク 容 積	:	約 36 m ³
潤 滑 油 タ ン ク 容 積	:	約 2 m ³
魚 艙 容 積	:	約 71 m ³ 以上
主 機 馬 力	:	約 500 ps
航 海 速 力	:	約 8.5 kt
定 員	:	20名

機 関 部

主 機 関	約 500 ps	1 式
補 機 関	約 120 ps	1 式
造 水 装 置		1 式
各 種 補 機 類		1 式

電 気 部 お よ び 無 線 機 器

発 電 機	3 ϕ , AC 220 V, 50 Hz	2 式
	約 100 kVA	
電 気 設 備		1 式
無 線 送 受 信 機	SSB	1 式

甲板機械

トロールウインチ (3 ton × 40 m/min × 2)	1 式
トライネットウインチ (0.5 ton × 40 m/min)	1 式
ウインドラス	1 式
荷役用ホイスト (0.5 ton × 40 m/min)	2 台
エビ自動選別機	1 式

航海機器類

操 舵 機	1 式
磁気コンパス	1 式
レーダー 40 mile, 7 インチ	1 式
魚群探知機	1 式
上層水温計	1 式
SOS ブイ	1 式

冷凍および空調装置

冷 媒 R-22	1 式
冷凍圧縮機	2 式
コンタクトフリーザー 1 ton/24 hr	2 式
魚艙冷却装置	1 式
糧食庫冷却装置	1 式
居住区空調設備	1 式
附属機器類	1 式
電動送風機 (機関室、賄室、その他)	1 式

4-2-6 小型運搬艇、魚函、漁具、その他

小型運搬艇が集荷対象とする漁村はほとんどがリーフに囲まれていたり、河口域であるため浅吃水の軽い小型ボートしか入れない所であり、また、燃料の調達の難しい所である。燃料は母船で補給するため、ディーゼルオイルが使用できる船内機付とする。また、漁村には栈橋、船着場等の施設がなく、浜に直接揚げざるを得ないため、浜揚げが可能な船尾プロペラはねあげ式の構造とする。数量は2隻とする。

小型運搬艇の主要目を以下に示す。

船 体 材 料	FRP
全 長	約 7 m

全	巾	約 2 m
全	深	約 0.7 m
最 大 積 載 量		800 Kg 以上
エ ン ジ ン		4 サイクルディーゼルエンジン
連 続 定 格 出 力		約 30 馬力

小型運搬艇の集荷の対象は主にエビであるため、集荷の際に鮮度を保持するために、氷および断熱魚函は不可欠である。

また、小型トロール船から母船へエビなどを転載するためにも、魚函（トロ箱）が必要である。

断熱魚函

断熱魚函1個について魚函の自重は10 Kg、エビ収容量は18 Kg、水量は7 Kgとなる。1回の集荷で運ぶべきエビの量は100 Kgとしているので、1回の集荷に魚函6個必要である。10ヶ所の漁村に6個と予備2個を1セットとして配備するとすれば、最低80個は必要となる。

魚函（トロ箱）

基地で小型トロール船の積下ろしに用いられる。小型トロール船の魚の漁獲は1隻、5日間当たり1,400 Kgである。トロ箱1個に收容される魚13 Kgとすると108個になるが、3回転使用すると36個/隻5隻分で180個必要になる。損耗率1割/年とすると3年間で約60個の予備が必要で、合計240個以上とする。

漁具、その他

母船にはエビトロール操業をするに必要なトロール完成網、オッターボート、予備資材、雑具を供給する。また、エビの船上加工処理をするには必要なはかり、バスケット、冷凍パン、長靴、防寒着等の製造関係資材も適宜供給するものとする。

4-3 基本設計 — 製氷施設

4-3-1 製氷能力

(1) 小型トロール船の積載氷量

小型トロール船の魚艙容量は $3.5 m^3$ 、積付率を 0.7 とすると、小型トロール船の 1 隻 1 航海当たりの氷積載量は、

$$W = 3.5 m^3 \times 0.7 \times 920 Kg/m^3 = 2,254 Kg/1 隻 \cdot 1 航海$$

したがって、月間では、

$$2,254 Kg \times 5 隻 \times 3 回 = 33,810 Kg = 34 \text{ トン/月} \quad \dots\dots (1)$$

(2) 母船から小型トロール船に補給する量

小型トロール船の魚艙から侵入した熱により氷のとける量 $W_1 Kg$ は、

$$W_1 = \frac{21 m^2 \times 24 \text{ hr} \times 40^\circ C \times 0.6 \text{ kcal}/m^2 \cdot ^\circ C \cdot \text{hr}}{80 \text{ kcal}/Kg} \times 1.3 \times 6 \text{ 日間}$$

$$= 1,182 Kg/1 隻 \cdot 1 \text{ サイクル}$$

魚体の冷却のためにとける量 $W_2 Kg$ は、小型トロール船の 1 隻 1 日当たりの漁獲量が $352 Kg$ であるため、

$$W_2 = \frac{352 Kg/\text{日} \times 0.84 \text{ kcal}/Kg \cdot ^\circ C \times 30^\circ C}{80 \text{ kcal}/Kg} \times 5 \text{ 日}$$

$$= 554.4 Kg/1 隻 \cdot \text{サイクル}$$

$$\approx 555 Kg/\text{隻} \cdot \text{サイクル}$$

したがって、航海初日から 6 日経過したときの魚艙内氷残量 W_0 は、

$$W_0 = W - W_1 - W_2 = 517 Kg$$

小型トロール船の魚艙には、1 航海終了時には魚 $1,680 Kg$ 収容することになるが、このうちの 15% は高級魚で母船に転載するものとする。魚艙に収容すべき分は $1,428 Kg$ となる。水氷法で漁獲物対氷の重量割合を 5 : 3 として収容する場合、氷の必要量は $1,428 Kg \times 3/5 \approx 857 Kg/\text{隻} \cdot \text{サイクル}$ である。したがって、母船よりの氷の補給量は、

$$\text{氷必要量 } 857 Kg - \text{氷残量 } 517 Kg \approx 340 Kg/\text{隻} \cdot \text{サイクル}$$

小型船の月間サイクルを 3 回として 5 隻分では、

$$340 Kg/\text{隻} \cdot \text{サイクル} \times 5 隻 \times 3 \text{ サイクル} = 5,100 Kg$$

母船から小型トロール船への移送は洋上で行われるため、余裕率を 1.4 とする。

$$5,100 \text{ Kg} \times 1.4 = 7,140 \text{ Kg} \approx 7 \text{ トン/月} \dots\dots\dots (2)$$

(3) 小型運搬艇にて漁村より集荷時に使用する量

漁村からエビ集荷は1日1回、1回100Kg運ぶとする。エビ対氷の重量比を5:3とすると氷の量は、

$$2 \text{ 隻} \times 100 \text{ Kg} \times 3/5 = 120 \text{ Kg/1日}$$

$$24 \text{ 日/サイクル} \times 120 \text{ Kg/1日} = 2,880 \text{ Kg}$$

小型運搬艇への移送も洋上移送のため、余裕率を1.4とすると、

$$2,880 \text{ Kg} \times 1.4 = 4,032 \text{ Kg} \approx 4 \text{ トン/月} \dots\dots\dots (3)$$

(4) 他のトロール船への積載量

TAFICO所有の日本からの供与船以外のトロール船9隻への積載量を推定する。これらのトロール船は母船がないため、漁場往復1日、操業4日、補給休養2日のサイクルで運用するものとする。1隻1航海当たりの氷積載量を2.5トンとすると、

$$2.5 \text{ ton} \times 9 \text{ 隻} \times 4 \text{ 航海/月} = 90 \text{ トン/月} \dots\dots\dots (4)$$

(5) 基地からの魚出荷に要する氷量

9隻のトロール船の雑魚の1日当たり漁獲量が船団所属のトロール船と同じとすると、1月当たりの総漁獲量は、

$$280 \text{ Kg/日} \cdot \text{隻} \times 9 \text{ 隻} \times 4 \text{ 日/航海} \times 4 \text{ 航海/月} = 40,320 \text{ Kg}$$

したがって、基地に集荷される雑魚は、

$$40,320 \text{ Kg} + 21,000 \text{ Kg} = 61,320 \text{ Kg/月}$$

出荷するときの氷の魚に対する重量比を0.6とすると、

$$61,320 \text{ Kg} \times 0.6 = 36,792 \text{ Kg} \approx 37 \text{ トン/月} \dots\dots\dots (5)$$

(6) 製氷能力

以上により、1ヶ月に必要とされる氷の量は、

$$(1) + (2) + (3) + (4) + (5)$$

$$= 34 + 7 + 4 + 90 + 37$$

$$= 172 \text{ トン/月}$$

製氷機の稼動日を20日/月とすると、

$$172 \text{ トン/月} \div 20 \text{ 日/月} = 8.6 \text{ トン/日}$$

したがって、余裕をみて日産10トンの製氷能力とする。

4-3-2 製氷施設

本製氷設備で造られる氷の形状は、小型トロール船での長時間の漁獲

物氷蔵に用いられること、洋上移送時の取扱い容易さから、比較的とけにくく、取扱い便利なブロックアイスとする。角氷の重量は1人で取扱える25Kg/個とする。製氷設備は5トン/24時間の製氷機2連で構成する。本設備はダレスサラームの南、対岸の半島ラス・マカベの陸上基地内に設置される。陸上基地はラス・マカベの波打ち際を4～5m盛土し整地され、その上に建設される予定であり、施設内容はT字型栈橋、スリップウェー、鉄工場、機械工場、エンジン修理工場、給油施設および網修理工場の予定である。ダレスサラームと沿岸基地を結ぶ交通は、ダレスサラーム港がフィヨルド状の港湾で湾奥まで架橋されておらず、迂回路は通じているが悪路であり遠回りとなるため、フェリーを使用している。フェリー発着場から基地へは車による輸送が可能である。

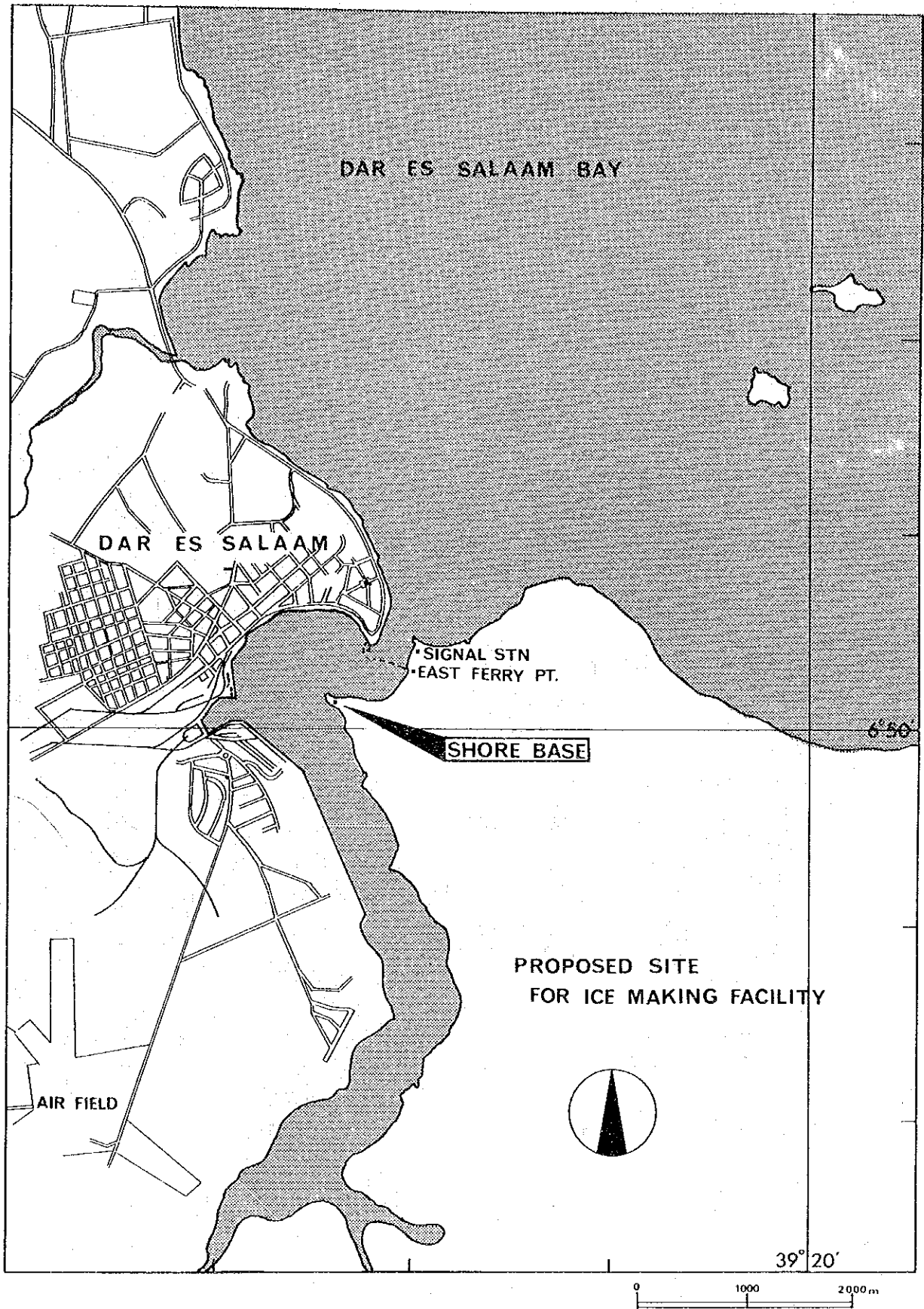
製氷施設用地は基地栈橋から直線的に通じる道路および倉庫に通じる道路に面した幅約18m、奥行約19m(約342m²)の区画である。北西側はエンジン修理工場、機械工場に通じる道路に面し、南西側は網修理場に接している。次に陸上基地の計画図と製氷施設敷地予定地を示す。

陸上基地で使用する全ての水は、基地の敷地内に設置される予定の100tonの貯水タンクから供給されるが、この水の水質は、クランニにある製氷施設に供給されている原水と同じと考えられる。現地調査時に採取したクランニの製氷原水の水質を次に示す。

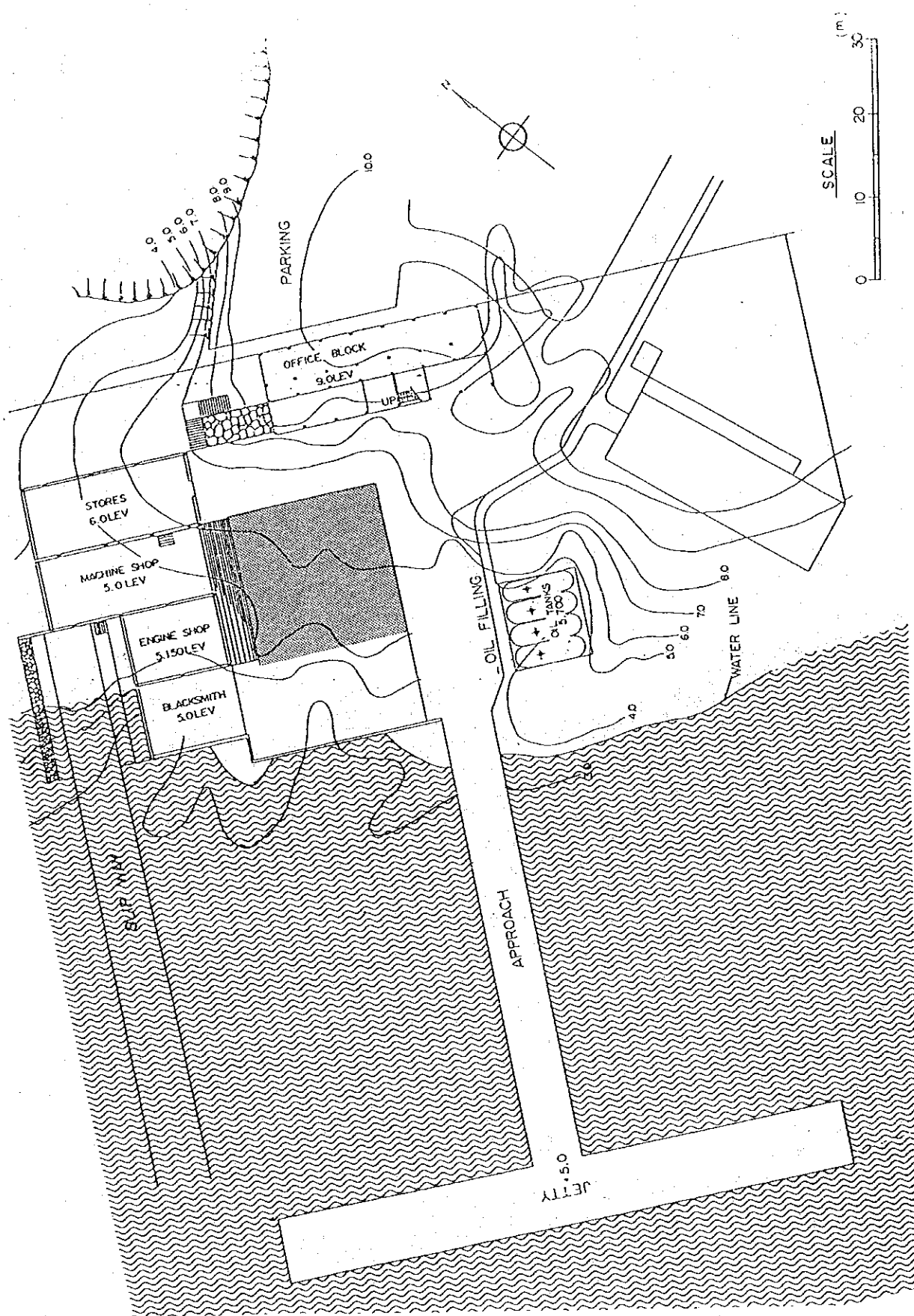
項目	試料	東京都水道水	飲料水規制値
pH	7.8	6.9～7.2	5.8～8.6
SS	10mg/l	<1mg/l	
塩素イオン	25mg/l	25～30mg/l	200mg/l以下
硬度	74mg/l	65～90mg/l	300mg/l以下

東京都水道水に比較するとSS(懸濁物)の数値がかなり高い。現地調査時は乾期であり、雨期には水の濁りはひどくなり、泥水同様となることが予想される。このため、製氷施設の中に沈澱槽、ろ過槽などを設けた受水設備が必要である。また、雨期にはろ過槽の目詰りを少なくするため、屋根に降り注ぐ雨水を1ヶ所に集め製氷用原水として利用する工夫をする。

陸上基地より出荷される魚に使用する氷は砕氷である必要があるため、製氷施設には砕氷機を設備する。また、製氷機室内天井には揚水装置を



陸上基地位置図



製水施設敷地予定地

設け、氷の取扱いを容易にする。

基地が海岸に接しているため、当然のことながら高温と潮風による施設への悪影響は避けられない。そこで、建物、設備および機器材料にはできるだけ耐塩性の高いものを使用する。

4-3-3 貯氷庫

月間の氷使用量が最高になるのは、船団の小型トロール5隻とその他のトロール船9隻が同時に帰港、補給する場合である。したがって、最高量は、

$$2.25 \text{ トン} \times 5 \text{ 隻} + 2.5 \text{ トン} \times 9 \text{ 隻} = 33.75 \text{ トン}$$

である。

33.75 トンの氷を収容するために必要な貯氷庫内容積は、

$$33.75 \text{ トン} \div 0.92 \text{ トン}/m^3 \div 0.5 = 73.4 m^3$$

積付ける高さを1.5 mとし、貯氷庫面積を求めると、

$$73.4 m^3 \div 1.5 = 48.9 m^2$$

したがって、貯氷庫面積は48.9 m²以上必要である。貯氷庫はプレハブパネル式で建造するため、貯氷庫面積は約50 m²とする。

断熱パネル厚については、貯氷庫用クーラーの消費電力を減らせるため、できるだけ厚くし、100 mmのパネルを用いる。貯氷庫用クーラーは貯氷庫内有効面積をできるだけ確保するため、天井設置型とする。

4-3-4 受水設備

受水設備は沈澱槽、ろ過槽、雨水槽、製氷用原水槽およびポンプ類等から構成される。

沈澱槽

主として、雨期に予想される水道水中の懸濁物を除去するのに用いるものとする。水槽の材質はコンクリート製構築形沈澱槽とする。沈澱槽容積は、槽内の流速を遅くし沈澱をさせるため、できるだけ大きな容量とする。

ろ過槽

母船出港時、大量の水を処理し製氷用原水槽を経由して積込むため、母船積込み量を基準に考える。ろ過速度は通常5 m/hrの60%とし、35 tonの清水積込みを3時間で行うとする。ろ過水量Q (m³/hr)、

ろ過面積 $A(m^2)$ 、ろ過速度 $V(m/hr)$ とすると関係式は次のとおり。

$$Q(m^3/hr) = A(m^2) \times V(m/hr)$$

したがって、ろ過面積 $A(m^2) = Q(m^3/hr) / V(m/hr)$ となり、
 $A(m^2) = (35 \text{ ton/hr}) / 5 (m/hr) \times 0.6 = 4 m^2$ 。ろ過槽の高さは約 $3 m$ とする。

雨水槽

この水槽は雨期に水道水の混濁物が増加し、ろ過槽の逆流が頻繁になり、予定の水量を確保するのが難しくなることが予想されるため、少しでも清浄な水を確保することが目的である。雨水は多少のゴミ、ほこり等の汚れが予想されるが、簡単なフィルター処理により使用可能である。容量は製氷用水 2 日分以上確保するものとし、20 トン以上とする。

製氷用原水槽

製氷用原水槽として 10 トンの製氷機用としては、約 5 トンの水槽で充分であるが、余裕を持たせ 10 トンとする。

4-3-5 構造、配置計画

建築資材のほとんどは現地で入手可能であるが、安定的供給という点での不安、工期が比較的短期間であることを考慮すると、現地作業をできるだけ減らし、日本国内において加工したものを現地で組立てる方法が最適である。したがって、製氷施設建家は鉄骨構造平家建プレハブ式の構造様式を採用する。製氷施設は、製氷室、機械室、貯氷庫、受水設備、凝縮機、プラットフォームで構成される。氷の搬出、砕氷等を行うプラットフォームは積込みの際の便利さを考え、東南側の道路に面した場所に配置する。貯氷庫の出入口も東南側に来るように配置する。冷凍システムの凝縮機、製氷用原水の受水設備等はできるだけ通風の良い所に設置するのが望ましいので、東北道路に面した部分に配置する。製氷室と貯氷室は冷気をのがさないようにシューターで結び、氷取扱いの便をよくする。南西角には倉庫を配置し、塩化カルシウムおよび保修部品の保管に供する。製氷施設の概略仕様を次に示す。

概 略 主 要 仕 様

(1) 建 家

建 築 面 積	約 342 m^2
製 氷 室	112.5 m^2
機 械 室	321 m^2
ポ ン プ 室	2.5 m^2
コ ン デ ン サ ー	24.8 m^2
受 水 設 備	70.0 m^2
貯 氷 庫	60.0 m^2
プ ラ ッ ト フ ォ ー ム	24.5 m^2
主 要 構 造 様 式	鉄骨造プレハブ式平家建
屋 根	断熱鋼板長尺折板葺
外 壁	断熱カラー鋼板
腰 壁	ブロック積み、モルタル塗り、ペイント仕上げ
内 部 床	モルタル仕上げ

(2) 製 氷 設 備

製 氷 槽	5 ton/24時間	2 式
溶 氷 槽	25 Kg 缶 × 7 ~ 10 缶用	1 台
脱 氷 機	25 Kg 缶 × 7 ~ 10 缶用	1 台
ブ ラ イ ン 冷 却 装 置		2 式
自 動 注 水 槽	25 Kg 缶 × 7 ~ 10 缶用	1 台
空 冷 式 コ ン デ ン サ ー		2 式
貯 氷 庫 (-5℃)		1 式
プレハブ式		
庫 内 容 積	約 109 m^3	
ユ ニ ッ ト ク ー ラ ー (-5℃ 用) 付		
エ ア ー カ ー テ ン 付		
碎 氷 機	7 ton/hr	1 式
ホ イ ス ト ク レ ー ン	0.5 ton	1 基
付 属 機 器 類		1 式

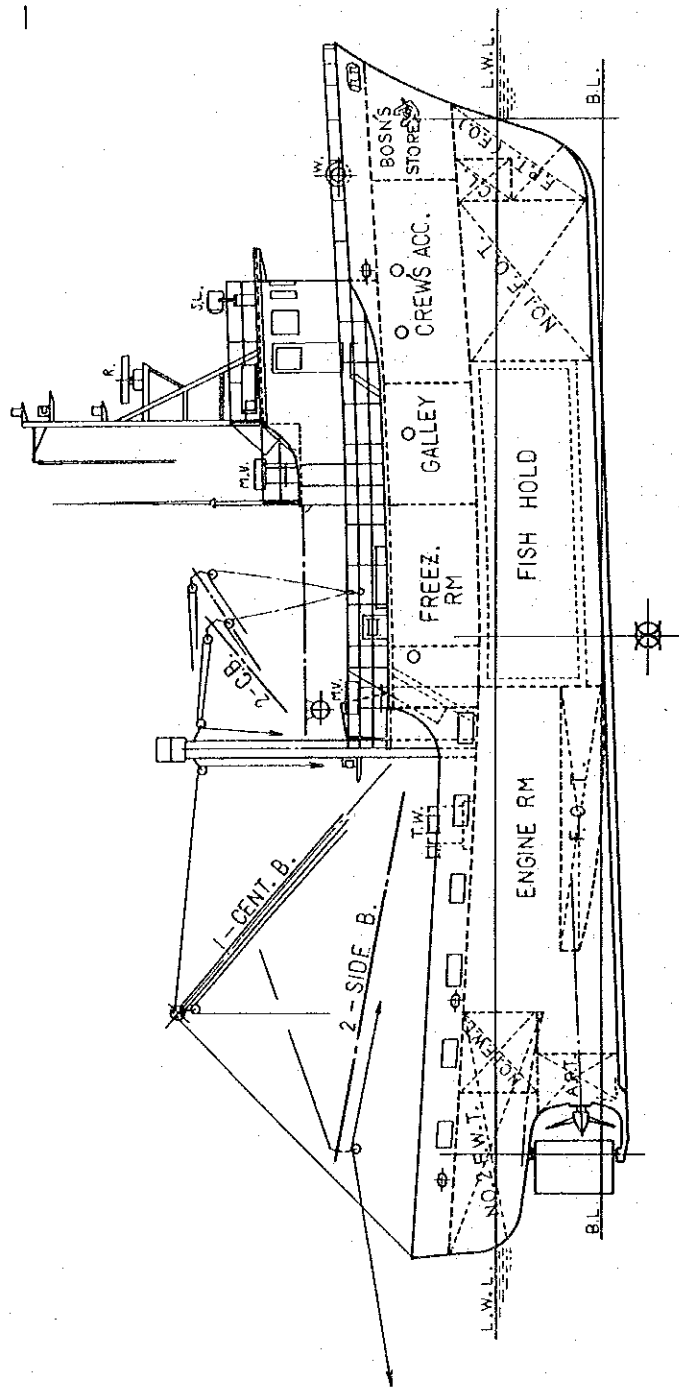
(3) 受水設備

沈 澱 槽	容量 53 ton、コンクリート製 深さ 3.5 m	1 基
濾 過 槽	濾過面積 4 m ² 、深さ 3 m	1 基
製氷用原水槽	容量 10 ton	1 基
雨 水 槽	容量 20 ton	1 基
付属機器類 (ポンプ、フィルター、配管等)		1 式
排 水 装 置		1 式

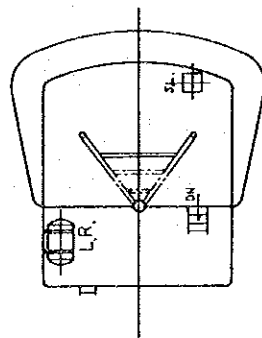
(4) そ の 他

塩化カルシウム
製 氷 函
防 寒 着
氷 ば さ み

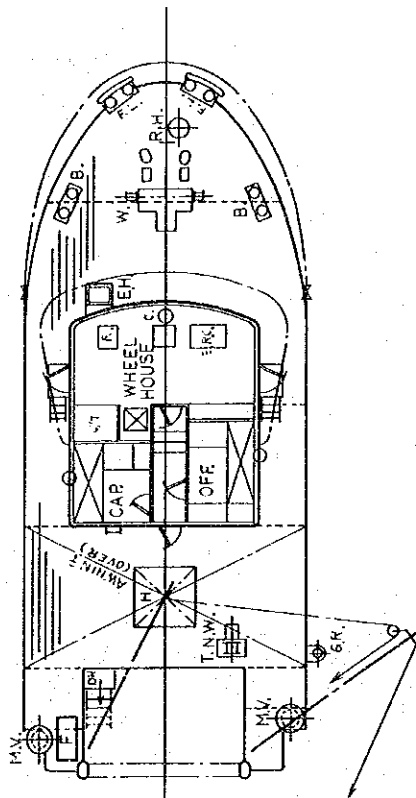
4-4 基本設計図

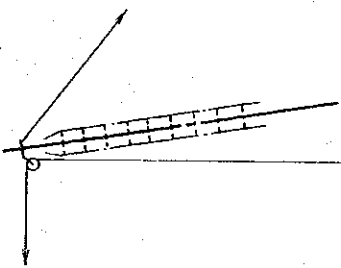


WHEEL HOUSE TOP

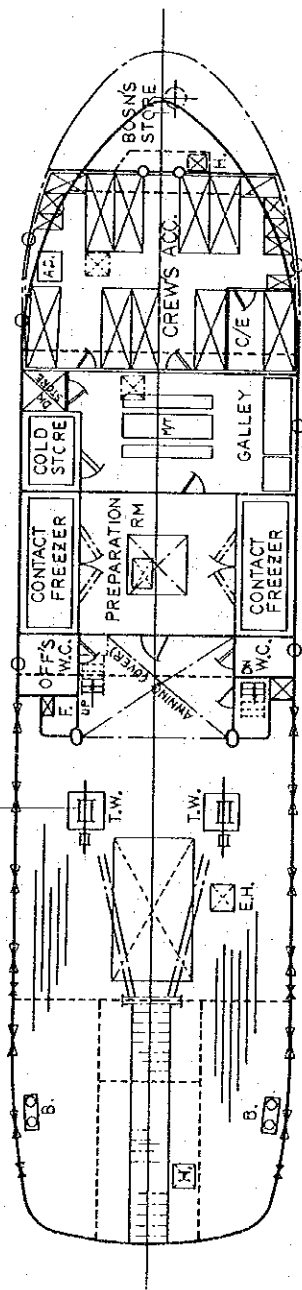


F0LE DECK

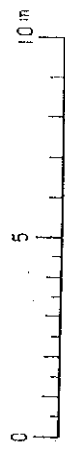
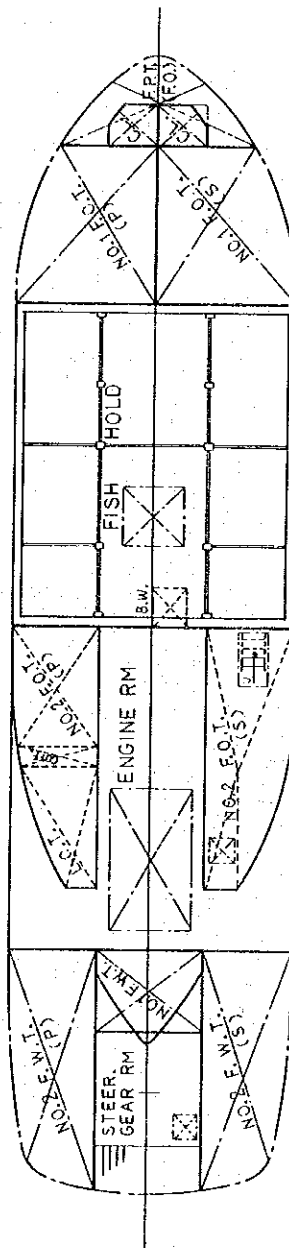


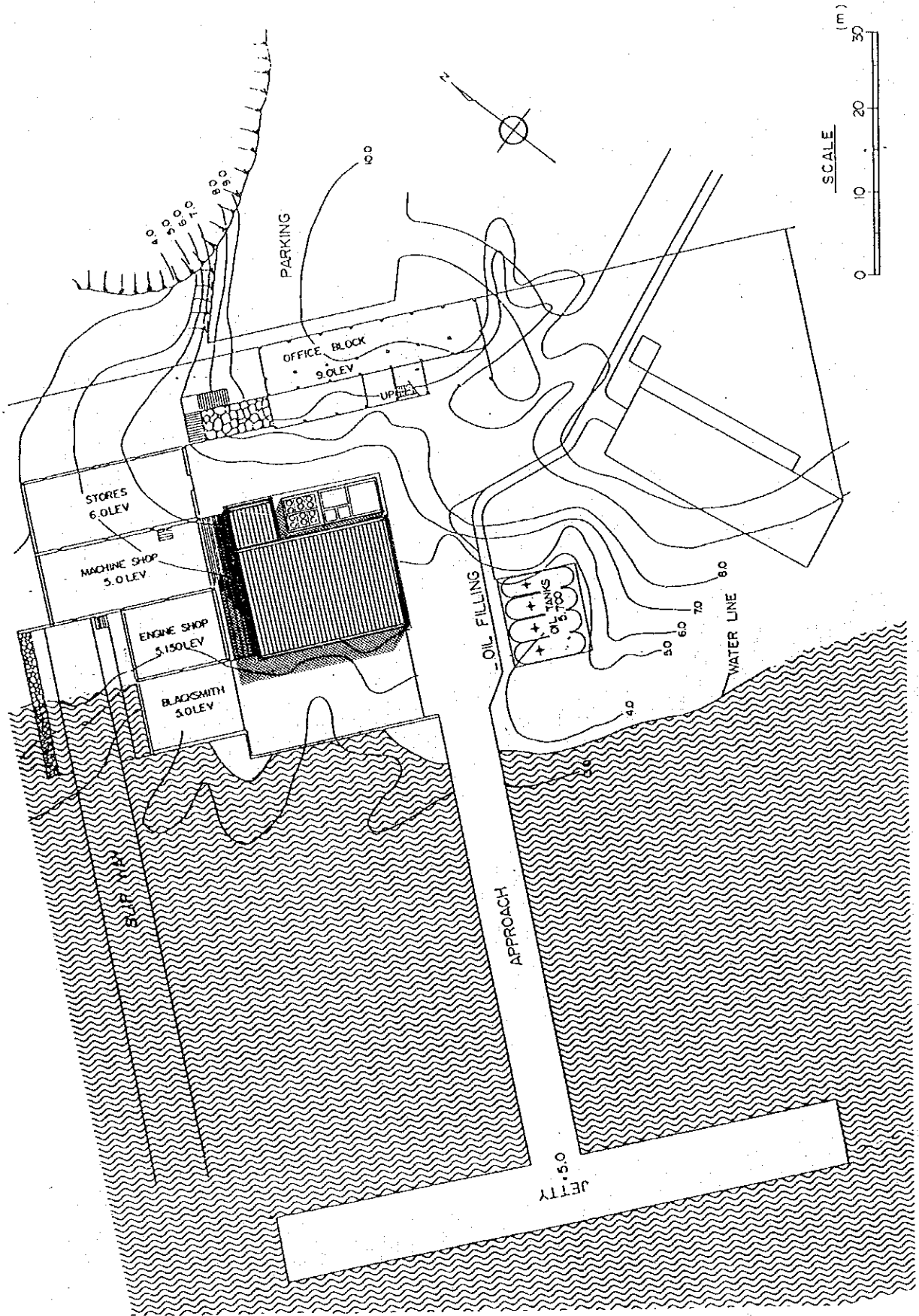


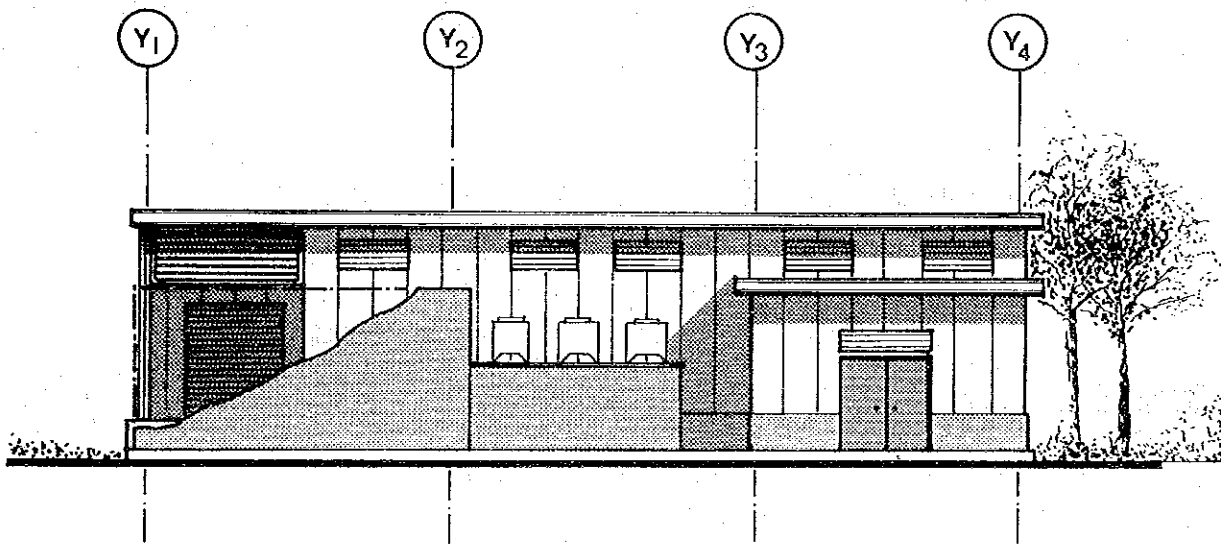
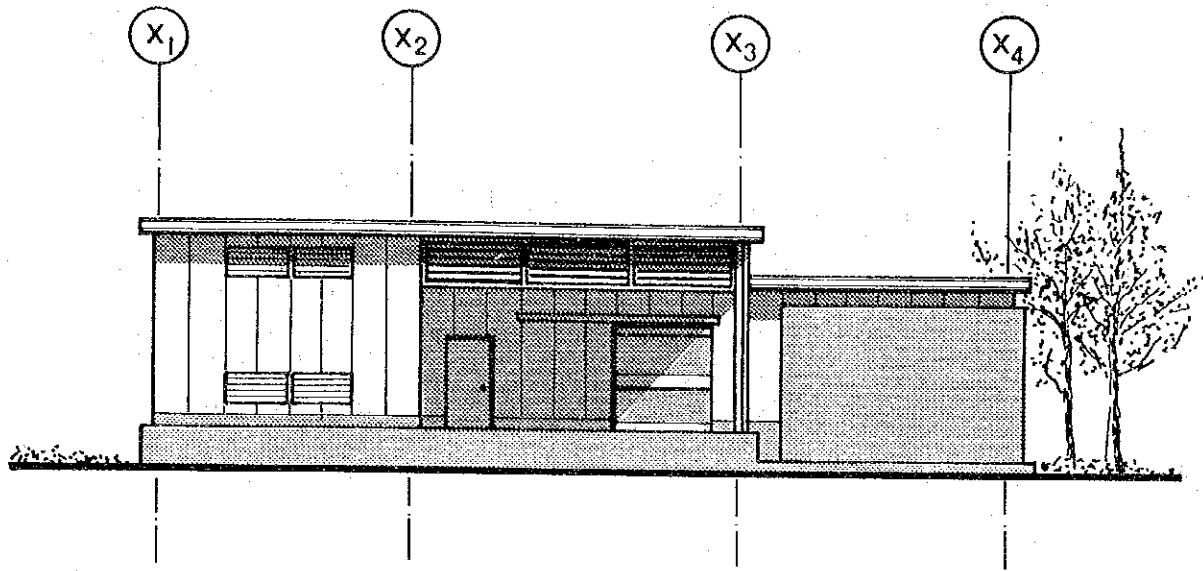
UPPER DECK



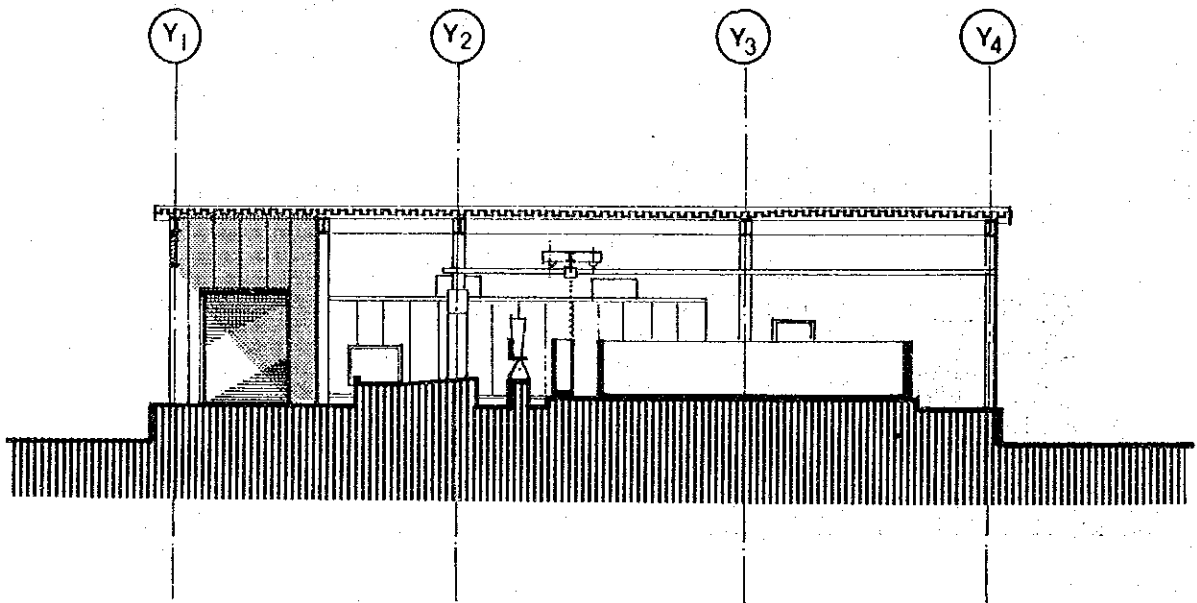
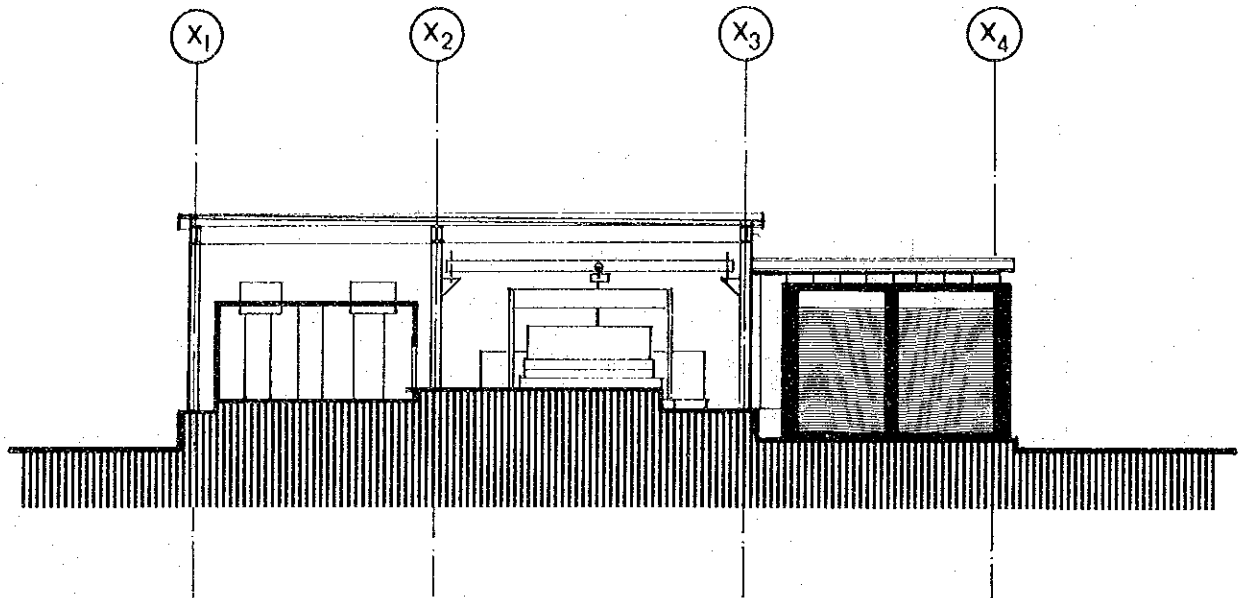
HOLD



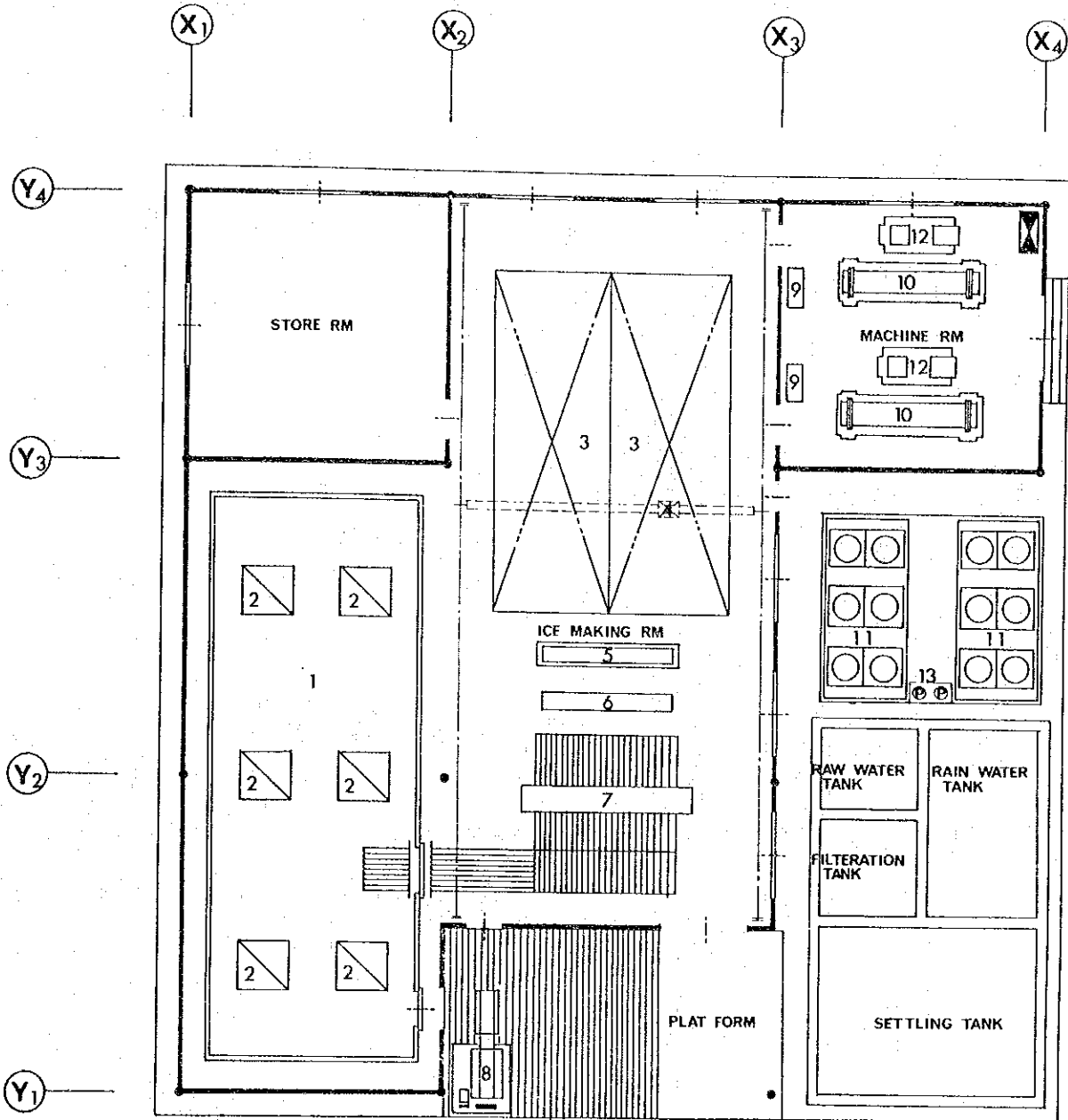




ELEVATION S = 1:150



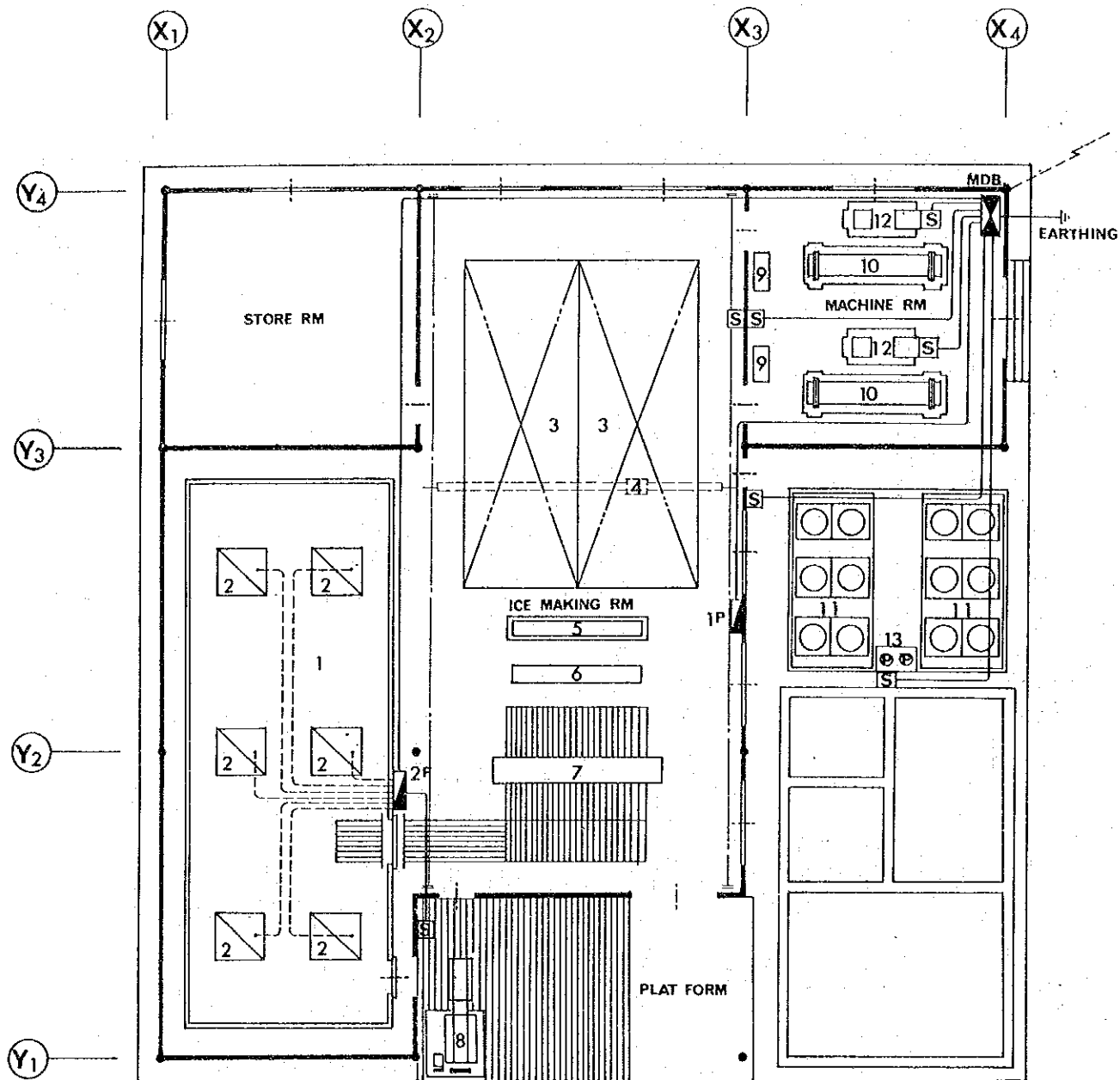
SECTION S = 1:150



- 1 ICE STORAGE BIN
- 2 REFRIGERATOR
- 3 ICE MAKING TANK
- 4 HOIST CRANE
- 5 THAWING TANK
- 6 CAN DUMPER
- 7 RAW WATER FILLING TANK
- 8 ICE CRUSHER
- 9 BRINE PUMP
- 10 BRINE COOLER
- 11 AIR-COOLED CONDENSER
- 12 COMPRESSOR UNIT
- 13 RAW WATER PUMP



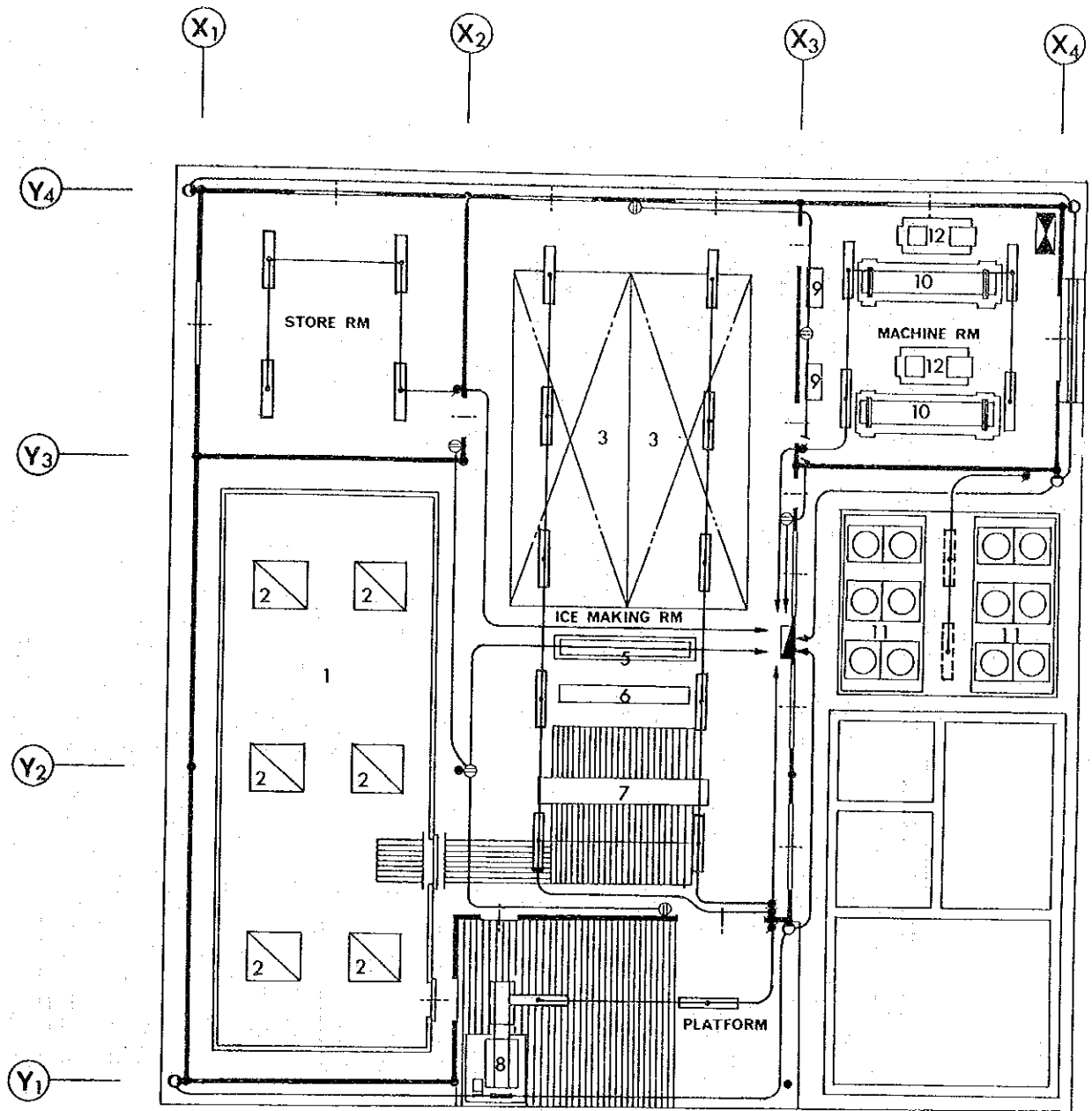
MECHANICAL PLAN








LEGEND

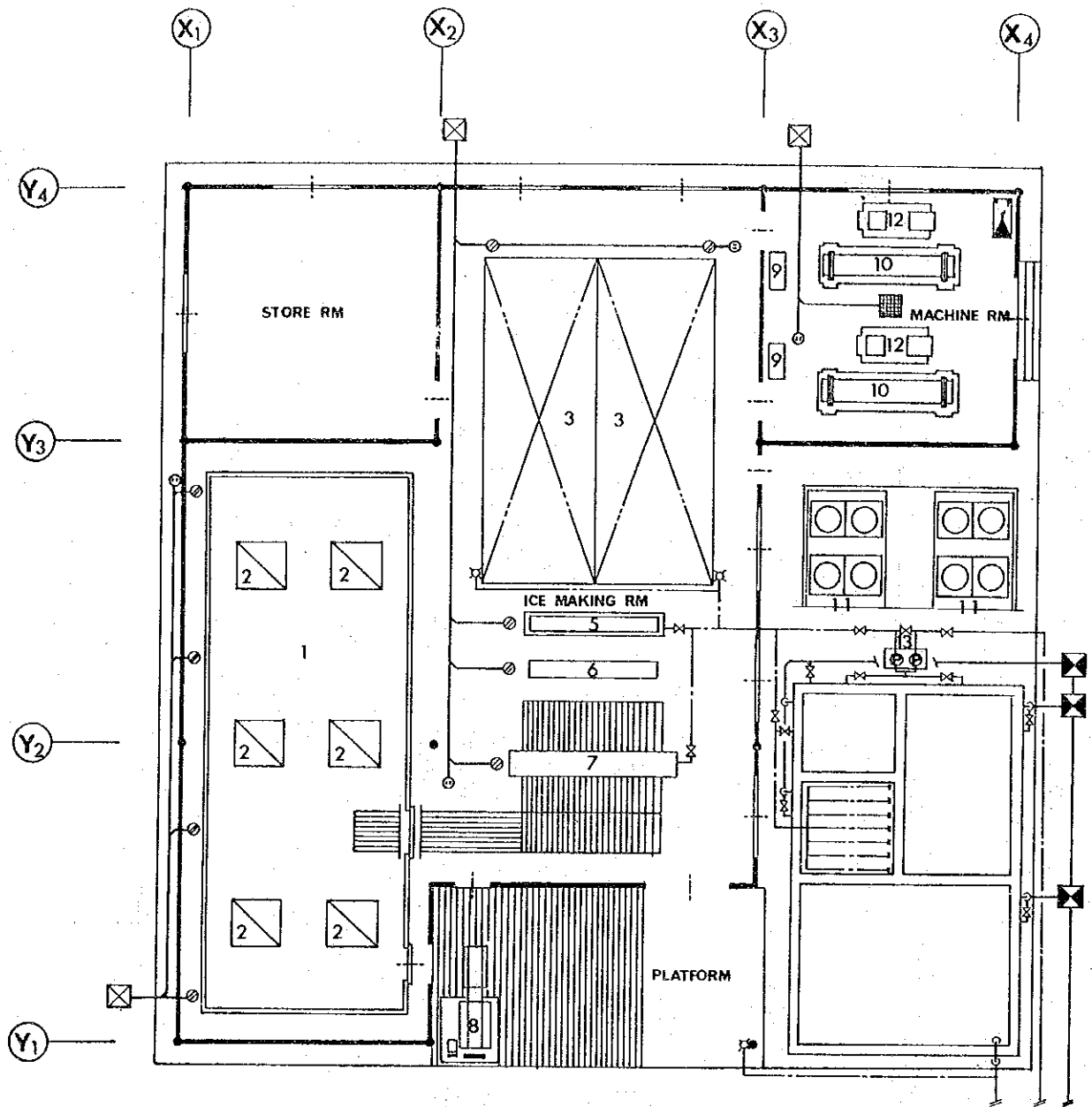
- MDB : MAIN DISTRIBUTION BOARD
- 1P : DISTRIBUTION BOARD FOR LIGHT
- 2P : DISTRIBUTION BOARD FOR ICE STORAGE BIN
- S : SAFETY SWITCH

ELECTRICAL PLAN(POWER)



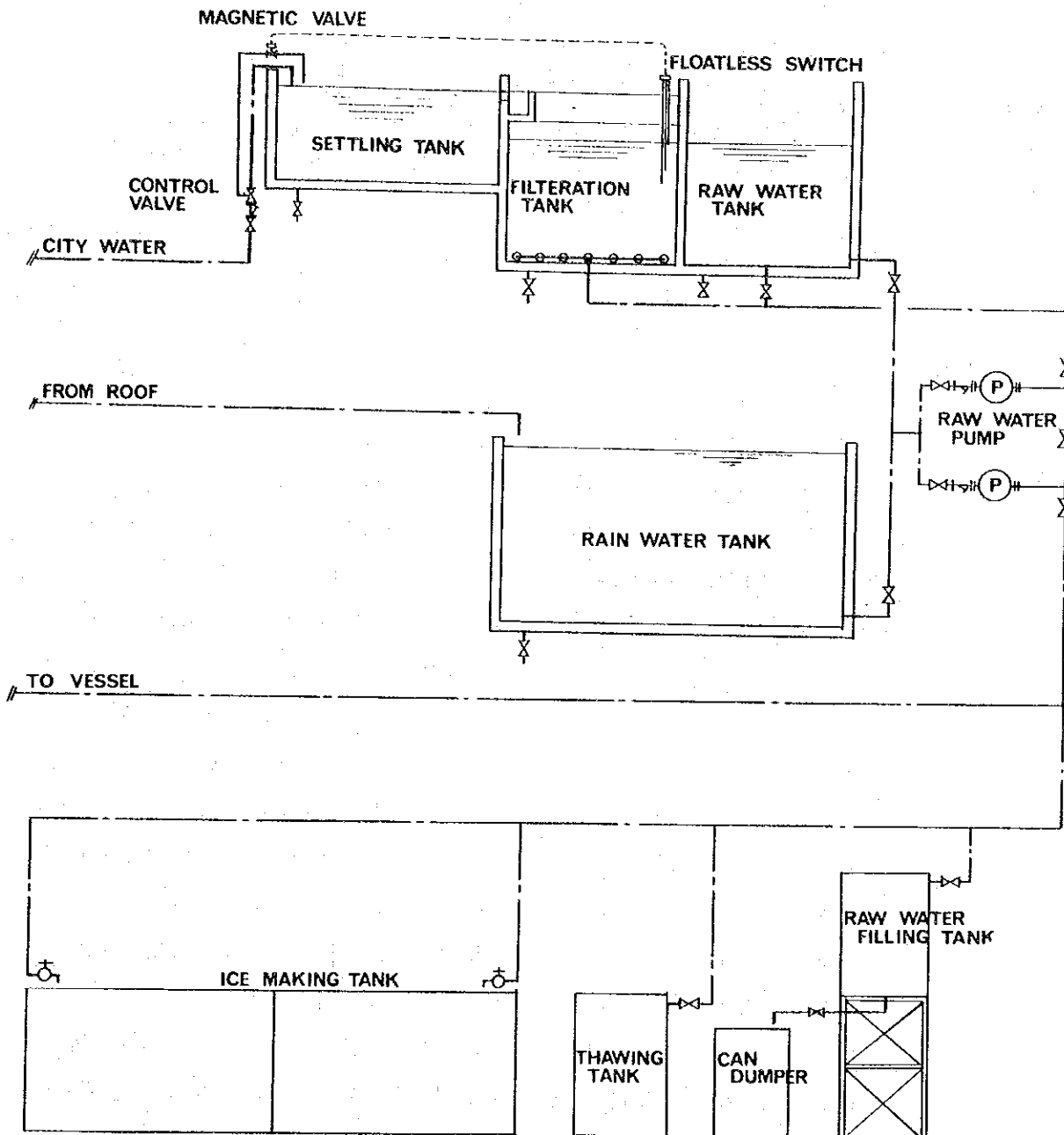
- LEGEND
-  : DISTRIBUTION BOARD
 -  : FLUORESCENT LIGHT
 -  : INCANDESCENT LIGHT
 -  : OUTLET
 -  : SWITCH

ELECTRICAL PLAN(LIGHT)



- LEGEND**
- ☒ : SOAK-AWAY
 - ▣ : CATCH BASIN
 - ⊙ : FLOOR DRAIN
 - ⌘ : FAUCET
 - ⊗ : VALVE
 - P : RAW WATER PUMP
 - ⊕ : CLEAN OUT
 - ⊠ : CATCH BASIN

PLUMBING PLAN



WATER SUPPLY DIAGRAM

第 5 章 管理運営計画

5-1 管理運営

エビトロール漁業の対象であるエビは、次のことをその生物的特性としてもっている。

- 1) 1年生であるため、生産量の年変動が大きい。
- 2) 年間の漁獲はエビの成長時期により、生活場所が異なるため季節的な変動が大きい。
- 3) 生産性が極めて低い。
- 4) 魚体の大きさは種による差異が大きい。

このうち、エビの生産性が低いことは、エビ漁業が設備産業であることから、極めて不利な条件となっており、現実に設備の過剰投資により事業収支が悪化した例は数多い。T.M. JONES がアメリカの南カロライナのエビ漁業について調査した事例では、1971年から1975年の間に労働生産性は毎年12.7%ずつ悪化している。参考までにこの調査の概要を参考資料として巻末に示す。(附属資料VI-4参照)

この調査結果より明らかなことは、主機関馬力より船長経験と燃料消費量、すなわち操業時間数の方が漁獲量に対して大きな影響因子であることである。すなわち、むやみに船体と主機関馬力を大きくすることよりも、豊富な経験をもった船長による効果的な操業と地道な漁場探索と曳網による操業努力の方が、漁獲量を大にすることができる。

供与される母船の操船に関しては、船長、機関長の有資格者も保有しており、過去の実績からも供与後しばらく技術指導をすることにより、TAFICO 自身の手で問題なく運営できると思われる。また、製氷施設についても既供与の製氷施設をTAFICO 自身で運営しており、設備規模が多少大きくなっても運営できると思われる。しかし、「漁業」として母船を運営管理し、小型トロール船を含めた船団、製氷施設、陸上基地を含めたエビトロール漁業計画の採算をとり、経営を維持していくことは、単なる船の操船、漁獲活動、製氷機のオペレーションとは異なっている。母船、船団、「エビ漁業計画」の経営には、燃料の安定的供給、清水、食糧等の確実な補給確保、操業計画とおりの操業維持、乗組員の労働意欲喚起、品質の確保、漁獲物の高価格での販売等々、TAFICO

の経験が少なく、また、タンザニアの現況では解決に様々な困難がつきまとう事項が数多く必要である。前にも触れたように本基本設計の母船、小型トロール船の設計、漁獲量は TAFICO の過去の実績よりは大きな数字である。これらの漁獲量は過去の合弁会社の実績（附属資料 VI-1 参照）からみても、決して達成不可能な数字ではないが、TAFICO の漁業経営を学ぶ努力とそれを実現する努力により、初めてなすとげられるものである。

5-2 要員計画

船団の母船、小型トロール船の運航に必要と考えられる人員は以下のとおりである。

船 団			
母 船			
漁 労 長			1 名
船 長			1 名
機 関 長			1 名
乗 組 員			17 名
計			20 名
小型トロール船(各1隻当たり)			
船長兼漁労長			1 名
機 関 長			1 名
乗 組 員			3 名
計			5 名

これらの船員は、現在 TAFICO が保有している船員に研修と再教育を与えることにより充当が可能である。

製氷施設の運営に必要と考えられる人員は以下のとおりである。

施設管理責任者			1 名
冷 凍 技 師			1 名
電 気 技 師			1 名
操 作 員	2 名 × 2 交替	=	4 名
作 業 員	3 名 × 2 交替	=	6 名
計			13 名

クラシニの製氷施設要員の一部を配置転換し、足りない要員はクラシニで訓練することにより充当できる。

冷凍機技術者、電気技術者等の要員については、わが国においても国際協力事業団による研修制度が用意されており、これらを含めて諸外国の研修制度を積極的に利用し、技術水準の向上と人材育成に努める必要がある。

5-3 運 營 経 費

5-3-1 母 船

(1) 材 料 費

1) 燃 料 費

5-2-3「各種容積の検討」で検討した燃料消費量より、

主機 29,600 ℓ/月 × 11ヶ月 = 325,600 ℓ/年

補機 16,925 ℓ/月 × 12ヶ月 = 203,100 ℓ/年

計 528,700 ℓ/年

燃油価格は TAFICO は免税価格で入手できるため 3.26 シリング
/ℓである(1981年7月現在)。

$528,700 \text{ ℓ} \times 3.26 \text{ シリング} = 1,723,562 \text{ シリング}$

≒ 1,723 千シリング

2) 潤 滑 油

潤滑油消費量は、主機 600 ℓ/月、補機 305 ℓ/月、価格を 16
シリング/ℓとすると、

主機 600 ℓ × 11ヶ月 × 16シリング = 105,600 シリング

補機 305 ℓ × 12ヶ月 × 16シリング = 58,500 シリング

計 164 千シリング

3) 漁 具 費

トロール網、副資材の消耗等を考え、150 千シリング/年を計上
する。

4) 包 装 代

エビを最終製品とするため船内にて包装する。これらのインナー
・カートン、マスター・カートン等の包装資材費として、エビ1ト
ン当たり 2,000 シリングを計上する。従って年間のエビ漁獲量、

6トン × 11ヶ月 = 66トン

66トン × 2,000シリング = 132千シリング

5) 水 道 代

2.5シリング/トンとすると、

32トン × 2.5シリング × 12月 = 960シリング

≒ 1千シリング

6) 雑費・消耗品費

38,000 シリング/年を計上する。

(2) 労務費

1) 船長・機関長・漁労長

月給、歩合給を含め1月当たり平均2,500 シリングとする。

$$2,500 \times 3 \text{人} \times 12 \text{月} = 90 \text{千シリング}$$

2) 一般乗組員

月給、歩合給を含め1月当たり平均1,000 シリングとする。

$$1,000 \text{シリング} \times 17 \text{人} \times 12 \text{月} = 204 \text{千シリング}$$

3) 食料費

1人1日30 シリングとする。

$$30 \text{シリング} \times 20 \text{人} \times 365 \text{日} = 219 \text{千シリング}$$

(3) 船舶費

1) 減価償却

本案件は無償供与のため必要ないが、参考のため計上する。耐用年数は日本の所得税法による9年とし、定額法により償却する。

2) 修繕費

船価に建造からの経過年数に応じた下記の修繕費率を乗じて得た額を計上する。

(単位:%)

経過年数	1	2	3	4	5	6	7	8
修繕費率	2	3.3	3.96	4.6	5.25	5.9	6.56	7.2

3) 保険料

船価の1.5%を計上する。

(4) 経費

1) 製品保管料

母船より陸揚げされた商品を輸出するまでの期間、冷凍倉庫に保管する。平均1ヶ月としてトン当たり月200 シリングを計上する。

$$6 \text{トン} \times 200 \text{シリング} \times 11 \text{月} = 13,200 \text{シリング}$$

$$\div 1000 = 13.2 \text{千シリング}$$

2) 管理費

減価償却を除く上記合計の12%を計上する。

次に母船の年次別運航経費を示す。

(単位：千シリング)

項目	年次	1	2	3	4	5	6	7	8	9
材 料 費										
1) 燃 料 費		1,724	1,724	1,724	1,724	1,724	1,724	1,724	1,724	1,724
2) 潤 滑 油		164	164	164	164	164	164	164	164	164
3) 漁 具 費		150	150	150	150	150	150	150	150	150
4) 包 装 代		132	132	132	132	132	132	132	132	132
5) 水 道 代		1	1	1	1	1	1	1	1	1
6) 雑 費		38	38	38	38	38	38	38	38	38
小 計		2,209	2,209	2,209	2,209	2,209	2,209	2,209	2,209	2,209
労 務 費										
1) 士 官		90	90	90	90	90	90	90	90	90
2) 乗 組 員		204	204	204	204	204	204	204	204	204
3) 食 料 費		219	219	219	219	219	219	219	219	219
小 計		513	513	513	513	513	513	513	513	513
船舶費(除 償却)										
1) 修 繕 費		0	174	287	345	400	457	513	570	626
2) 保 險 料		130	130	130	130	130	130	130	130	130
小 計		130	304	417	475	530	587	643	700	756
経 費										
1) 製 品 保 管 料		13	13	13	13	13	13	13	13	13
2) 管 理 料		344	365	378	385	392	399	405	412	419
小 計		357	378	391	396	405	412	418	425	432
計		3,209	3,404	3,530	3,593	3,657	3,721	3,783	3,847	3,910
減 価 償 却		965	965	965	965	965	965	965	965	965
合 計		4,174	4,369	4,495	4,558	4,622	4,686	4,748	4,812	4,875

5-3-2 製氷施設

(1) 電気料

$$60 \text{ kW} \times 0.75 \times 24 \text{ 時間} = 1,080 \text{ kWh/日}$$

$$1,080 \text{ kWh} \times 240 \text{ 日} = 259,200 \text{ kWh}$$

kWh 当たり 0.8 シリングとすると、

$$259,200 \text{ kWh} \times 0.8 \text{ シリング} = 207,360 \text{ シリング}$$

$$\approx 207 \text{ 千シリング/年}$$

(2) 水道料

10 トン/日の製氷に要する必要水量は 15 トン/日、したがって、

$$15 \text{ トン} \times 240 \text{ 日} \times 2.5 \text{ シリング/トン} = 9,000 \text{ シリング}$$

(3) 人件費

施設管理責任者	1 名	2,000 シリング/月	2,000 シリング
冷凍技師	1 名	1,500 シリング/月	1,500 シリング
電気技師	1 名	1,500 シリング/月	1,500 シリング
操作員	4 名	1,000 シリング/月	4,000 シリング
作業員	6 名	800 シリング/月	4,800 シリング
計			13,800 シリング

$$13,800 \text{ シリング} \times 12 \text{ 月} = 465,600 \text{ シリング}$$

$$\approx 466 \text{ 千シリング}$$

(4) 一般管理費

上記合計の 10%

(5) 減価償却費

参考のため計上する。耐用年数は建物については 22 年、設備については 13 年の定額償却とする。

製氷施設の年間運営経費

(単位：千シリング)

電気料	207
水道料	9
人件費	466
一般管理費	68
小計	750

減	価	償	却	
建		物		114
設		備		177
<hr/>				
小		計		291
合		計		1,041

5-3-3 小型トロール船

小型トロール船は以前に供与されたものであり、今回の基本設計の対象ではないが、船団としての採算性を検討するために、ここで運営経費を算定する。

(1) 材料費

1) 燃料費

$$33,847 \text{ ㍓/月} \times 11 \text{ ヶ月} = 372,317 \text{ ㍓/年}$$

$$372,317 \text{ ㍓} \times 3.26 \text{ シリング} = 1,176,522 \text{ シリング}$$

$$\div 1,177 \text{ 千シリング}$$

2) 潤滑油

$$572 \text{ ㍓} \times 11 \text{ ヶ月} \times 16 \text{ シリング} = 100,672 \text{ シリング}$$

$$\div 101 \text{ 千シリング}$$

3) 漁具費

5隻分の漁具損耗分として、87千シリングを計上する。

4) 包装代

母船に転載したエビの包装資材費を計上する。

$$5.4 \text{ トン} \times 11 \text{ ヶ月} \times 2,000 \text{ シリング} = 118,800 \text{ シリング}$$

$$\div 119 \text{ 千シリング}$$

5) 水道代

$$8.4 \text{ トン} \times 11 \text{ ヶ月} \times 2.5 \text{ シリング} = 231 \text{ シリング}$$

小額なので無視する。

6) 氷代

すべての漁船の年間氷使用量は $172 \text{ トン} \times 11 \text{ ヶ月} = 1,892 \text{ トン}$
これに対して、製氷施設の年間運営経費は1,041千シリング、したがって、氷の単価は、

$$1,041 \text{ 千シリング} \div 1,892 \text{ トン} \div 0.55 \text{ 千シリング/トン}$$

小型トロール船5隻の年間氷代は、

$$41 \text{ トン} \times 11 \text{ ヶ月} \times 0.55 \text{ 千シリング} = 248 \text{ 千シリング}$$

7) 雑 費

12 千シリング/年を計上する。

(2) 労 務 費

1) 船長、機関長

月給、歩合給を含め、1月当たり平均2,000シリングとする。

$$2,000 \text{ シリング} \times 2 \text{ 人} \times 12 \text{ 月} = 48 \text{ 千シリング}$$

$$48 \text{ 千シリング} \times 5 \text{ 隻} = 240 \text{ 千シリング}$$

2) 一般乗組員

月給、歩合給を含め、1月当たり平均1,000シリングとする。

$$1,000 \text{ シリング} \times 3 \text{ 人} \times 12 \text{ 月} = 36 \text{ 千シリング}$$

$$36 \text{ 千シリング} \times 5 \text{ 隻} = 180 \text{ 千シリング}$$

3) 食 料 費

$$30 \text{ シリング} \times 5 \text{ 人} \times 365 \text{ 日} = 54,750 \text{ シリング}$$

$$54,750 \text{ シリング} \times 5 \text{ 隻} = 273,750 \text{ シリング}$$

$$\doteq 274 \text{ 千シリング}$$

(3) 船 舶 費

1) 減価償却

耐用年数はFRP船であるため、日本の所得税法により7年として定額法により償却する。

2) 修繕費

船価に建造からの経過年数に応じた下記の修繕費率を乗じて得た額を計上する。

(単位 %))

経過年数	1	2	3	4	5	6
修繕費率	2	3.3	3.96	4.6	5.25	5.9

3) 保 險 料

船価の2.5%を計上する。

(4) 経 費

1) 製品保管料

$$5.4 \text{ トン} \times 11 \text{ 回} \times 200 \text{ シリング} = 11,880 \text{ シリング}$$

$$\doteq 12 \text{ 千シリング}$$

2) 管 理 費