

マダガスカル共和国
マジュンガ水産流通施設整備計画
基本設計調査報告書

平成 12年 11月

国際協力事業団

オーバーシーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ株式会社

無償四

CR (2)

00-177

序 文

日本国政府は、マダガスカル共和国政府の要請に基づき、同国のマジュンガ水産流通施設整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成 12 年 5 月 21 日から 6 月 17 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、マダガスカル政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成 12 年 8 月 22 日から 9 月 1 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 12 年 11 月

国 際 協 力 事 業 団

総 裁 齊 藤 邦 彦

伝達状

今般、マダガスカル共和国におけるマジュンガ水産流通施設整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成 12 年 5 月 15 日より平成 12 年 11 月 24 日までの 6.5 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、マダガスカルの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 12 年 11 月

オーバ-シーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルティング株式会社

マダガスカル共和国

マジュンガ水産流通施設整備計画基本設計調査団

業務主任 糸井 信男



マジュンガ水産流通センター完成予想図
マジュンガ水産流通施設整備計画 マダガスカル共和国

略語集

AFD	: フランス援助局 (Agence Française de Développement : 仏語)
DSR	: 債務返済比率 (Debt Service Ratio)
D.T.U.	: 建築統一技術基準 (Documents Techniques Unifiés : 仏語)
EU	: 欧州連合 (European Union)
FAO	: 食糧農業機構 (Food and Agriculture Organization)
FDHA	: 漁業養殖開発基金 (Fond de Developpement Halieutique et Aquicole : 仏語)
FED	: 欧州開発基金 (Fonds Europeen de Developpement : 仏語)
FMG	: マダガスカルフラン (Franc Malgache : マダガスカル語)
GAPCM	: マダガスカル・エビトロール船主組合 (Groupement des Armateurs a la Pêche Crevetiere de Madagascar : 仏語)
GDP	: 国内総生産 (Gross Domestic Product)
GL	: 地盤高 (Ground Level)
GNP	: 国民総生産 (Gross National Product)
GTZ	: ドイツ技術協力協会 (German Technical Cooperation)
HACCP	: 危害分析重要管理点 (Hazard Analysis Critical Control Point)
IMF	: 国際通貨基金 (International Monetary Fund)
IRD	: フランス開発調査研究所 (Institut de recherche pour le développement : 仏語)
JIRAMA	: マダガスカル電気水道公社 (Jiro sy Rano Malagasy : マダガスカル語)
LLDC	: 後発発展途上国 (Least among Less Developed Countries)
MSY	: 最大持続生産量 (Maximum Sustainable Yield)
N.F.	: フランス基準 (Normes Francaises : 仏語)
ODA	: 政府開発援助 (Official Development Assistance)
OFCF	: (財) 海外漁業協力財団 (Overseas Fishery Cooperation Foundation)
PNRC	: 国家エビ研究プロジェクト (Projet National de Recherche Crevettiere)
SAL	: 構造調整融資 (Structural Adjustment Lending)
T.B.M.	: マダガスカル建設工事適用技術法規要覧 (Recueil des Prescriptions Techniques applicables aux Travaux de Bâtiments à Madagascar : 仏語)
UNDP	: 国連開発計画 (United Nations Development Programme)

要 約

マダガスカル共和国（以下「マ」国）は、アフリカ大陸の南東に位置する島国で、国土面積 587 千 km²（日本の約 1.6 倍）、総人口 14,148 千人（1997 年）、東経 43 度～50 度、南緯 11 度～25 度に位置し、南部を南回帰線が通り国土の大部分が熱帯圏に属している。

「マ」国は地域的气候特性から、東部、西部、南西部の海岸地域と中央高原地域に分類され、1 年は乾期（5 月～10 月）と雨期（11 月～4 月）の 2 つの季節に大別できる。本プロジェクト対象地区のマジュンガは、島の北西部（首都アンタナナリボの北西約 560km）に位置し、島内で最も暑い地域に属しており、雨期と乾期との対比が明確で、雨は 11 月～4 月に集中して降り、5 月～10 月は晴天が続く。年間降水量は 1,440mm、年間平均気温は 26（最高 31、最低 21）で、11 月頃には最高気温が 38 に達する日がある。雨期にはサイクロンに襲われることがあり、風よりも大雨の被害を受けることの頻度が高い。

1975 年より進められた社会主義体制による経済管理政策の失敗により経済事情が悪化したため、1983 年から IMF、世界銀行の支援の下に構造調整計画が策定され、市場経済体制への政策移行が進められた。その後、内政の混乱により経済は一時低迷したが、1994 年 6 月に財政赤字削減を条件に再び構造調整融資（SAL）の合意がなされ経済の建て直しを図られている。1997 年度の対外債務は 41 億 500 万米ドル、債務返済比率（DSR）は 27%、ODA 受取純額は 8 億 3,770 万米ドルである。1997 年度の GNP は 35 億米ドル（国民一人当たり 250 米ドル）、GDP に占める割合は産業別に、農林水産業 31.6%、鉱工業 13.5%、サービス業 54.9%である。

「マ」国の人口増加率は年平均 2.7%（1980 年）と高く、2020 年度の人口は 2,700 万人と 1997 年の約 1.9 倍に急増すると推定されており、食糧自給の達成が政府の重要課題とされている。特に人口が多い首都及び人口密集地が多い中央高地部では、近年牧草地の減少と牛や豚の疫病蔓延により畜肉が十分供給されず、動物性タンパク質摂取機会の減少と供給量減少に伴う価格の上昇が庶民の生活を逼迫させている。「マ」国政府はこのような人口増加と深刻な食糧事情に対処する方策として、第 5 次 5 力年開発計画（1986 年）において食糧確保と国民の栄養状況改善の観点から「食糧自給の達成」を重要課題と定め、水産分野では国内市場向け漁業生産量の増大を計画した。

「マ」国では、就業人口の 78%が第一次産業に従事しており、GDP に占める水産分野の比率は約 7%、総漁業従事者は約 20 万人である。海岸線総延長は 4,500km とアフリカ諸国で最長、経済水域も最大で、西岸域の大陸棚はエビの好漁場として知られている。

水産業は漁業規模から、大規模漁業（企業）、中小規模漁業（水産・仲買業等を営

む会社及び個人経営者)、 伝統的零細漁業に、また漁業形態から、海面漁業、内水面漁業、養殖漁業に大別される。1998 年の水産物生産量は、海面漁業 8.5 万トン、その他に内水面漁業 3.2 万トン、養殖(海面)0.5 万トン、合計約 12.2 万トンで、特に、海面漁業の生産量は資源量の約 25%に留まっており、その開発の可能性の高いことが示されている。

海面漁業の主体は 1960 年代後半より外国資本との合弁企業により開発されたエビトロール漁業であり、エビの輸出総額は水産物輸出総額の約 7 割、7,520 万米ドルを占める基幹産業に成長している。しかし、トロール漁船でエビと同時に捕獲される混獲魚はこれまで年間約 25,000~35,000 トンが海洋投棄されていた。「マ」国政府はこの点に着目し、1994 年に混獲魚の有効利用に関する FAO の勧告を受け、安価で畜肉に代わる動物性タンパク源の確保を目的に、エビトロール漁により漁獲されたエビと同量の有用混獲魚の水揚げを漁業者に義務付ける政令を制定し、1995 年 2 月から施行した。

エビトロール漁の中心地であるマジュンガ市(人口約 30 万人)は「マ」国第 3 の都市で、大規模漁業会社 3 社が操業しており 1999 年度には、「マ」国全体のエビの 62%(5,076 トン)、混獲魚の 78%(2,822 トン)が水揚げされている。また、首都圏で消費される海産物の約 73%(約 3,400 トン)を供給している国内最大の漁業基地である。マジュンガの混獲魚の水揚げ量は 1996 年以降、エビ 100 に対し混獲魚 60 程度で推移し、市場での混獲魚の普及と消費は着実に拡大しつつある。しかし、生産地マジュンガの“貯蔵倉庫”と、消費地であるアンタナナリボ地区を結ぶ“輸送機関”の不足が原因で混獲魚の水揚げ量の増加は伸び悩んでいるのが実状である。さらに、「ヨーロッパ衛生基準」の規定と食品衛生管理システム「HACCP」に基づく「マダガスカル水産加工品、衛生、品質管理マニュアル」により、エビ用冷蔵庫設備に生エビ、エビ冷凍品以外の混獲魚、一般魚を貯蔵することが禁止され、冷蔵庫不足は深刻な問題となっている。

また、海面漁業における伝統的零細漁業及び中小規模漁業の開発は、1980 年以降我が国の無償資金協力により数次にわたり実施された零細漁業振興計画により、沿岸域を中心に段階的に開発が進められているが、同分野全体の開発は未だ不十分で生産量は 1990 年~1999 年の 10 年間は年間 5 万トン~6 万トンに留まっており、今後のさらなる開発が必要とされている。マジュンガ州沿岸部の海域においても、水産資源が豊富で零細漁民の生産力があるにもかかわらず、生産地の保蔵設備(氷、凍結設備、冷蔵庫)の未整備と消費地への輸送機材の不足により、消費地への水産物供給量の増加が困難な状況にある。

このような背景のもと、「マ」国政府は「水産・養殖開発基本政策(1997~2001 年)」において、国民の食糧確保と栄養状況の改善の観点から、畜肉に代わる安価で安定供給可能な動物性タンパク源の確保を目的に、混獲魚のさらなる有効利用と中小規模漁業及び伝統的零細漁業による水産物の生産及び供給量増加を図る計画を策定し、マジュンガに冷蔵庫設備、流通機材の整備が緊急的に必要であると判断し、その施設建設及び関連機材の調達

について日本国に対して無償資金協力を要請してきた。

この要請を受け、1998年4月の予備調査をへて、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は、基本設計調査を平成12年5月21日～6月17日の間実施し、国内解析を行い、基本設計概要説明を平成12年8月22日～9月1日の間実施した。

本調査は上記現地調査及び国内解析を通して、計画の背景・内容、自然条件、維持管理体制、建設事情等を調査し、マジungaにエビトロール漁業の混獲魚の市場流通による「マ」国民の栄養改善と伝統零細漁民の漁業振興を図ることを目的として、本計画の規模及び内容を以下の通り計画した。

1) 施設

敷地面積		合計	約 3,872m ²
建物床面積		合計	約 1,379m ²
建築施設・設備		形状・仕様・用途	数量
水産施設	冷蔵庫棟	基本構造 : RC ラーメン構造、鉄骨母屋 (波型カラーアルミ)	約 954m ²
		冷蔵庫防熱 : フレップ断熱パネル構造	
		冷蔵庫 - 20 (大) 80 トン×3 区画、混獲魚の保蔵	240 トン
		冷蔵庫 - 20 (小) 30 トン×2 区画、一般魚の保蔵 凍結設備 - 25 1 トン/20 時間×2 室	60 トン 2 トン/日
管理施設	管理棟	RC + フレック壁構造 (2 階建て) 事務・管理室、会議室、倉庫、給湯室、トイレ	約 328m ²
	守衛室	警備員室 (門番・受付)	約 10.0 m ²
	発電機棟	非常用発電機室、受変電室	約 75.0 m ²
	ポンプ室		約 12.0 m ²
付帯設備	給水設備	受水槽	10 トン
	排水施設	汚水 (浸透処理)、雨水雑排水 (排水溝 - 放水)	1 式
	電気設備	受変電設備 (変圧器 + 切替盤) × 250 KVA	1 台
	場内舗装	コンクリート舗装	約 2,048m ²

2) 機材

機材		形状・仕様・用途	数量
輸送機材	冷凍車 (大型)	8 トン車、混獲魚の輸送、	5 台
	冷凍車 (中型)	4 トン車、一般凍結魚の輸送、	3 台
冷蔵庫機材	製氷機、貯氷庫	4 トン/日、10 トン×1 室 : フレップ断熱パネル構造	1 基
	非常用発電機	125KVA、(同期同調器付)	2 基
	冷蔵庫内作耐寒作業着	15 人×(3 組 : 着用・着替え・予備)	45 組
	台秤	計量範囲 100kg、水産物・氷計量用	3 台
事務機材	コンピュータ (デスクトップ型)	汎用型 (プリンタ、電圧安定器付)、 出入庫管理業務用	1 台

本プロジェクトを日本国の無償資金協力により実施する場合、施設、機材の実施設計に 4.2 ヶ月、施設建設及び機材調達に 10.7 ヶ月が必要とされ、全体工期は約 15 カ月となる。概算事業費は、日本国側 7.02 億円、相手国側 0.04 億円と見込まれる。

本プロジェクト施設の運営・管理は、漁業水産資源省と同マジュンガ州水産支局の管轄の下に新たに設立される公共事業体「マジュンガ水産流通センター」が行う。

同センターの理事会は、漁業水産資源大臣任命責任者と水産担当部局長が構成員として行政面での監督・指導を行い、その他に、大蔵予算省代表、マジュンガ州代表、さらに利用者団体の代表者として、中小規模漁業会社代表、仲買業者代表、伝統零細漁業者代表でメンバーを構成し、施設利用者と裨益効果の公平性を確保する。なお、事業収支予測は、収入 23.36 億 FMG、支出 17.29 億 FMG と見込まれ、健全な運営が可能である。

本プロジェクトの実施により以下の効果が期待され、無償資金協力案件として妥当かつ有意義と判断される。

- ・これまで海洋投棄されていた混獲魚約 2,000 トン/年の動物性タンパク源としての有効活用が可能となる。
- ・中小漁業会社及び仲買業者の年間約 650 トン/年の一般魚の安定した買付と、零細漁民約 1,800 人の周年を通じた安定的な生産・販売活動が可能となり、収入の安定・向上が期待され、マジュンガ地域漁村住民の生活の向上に寄与する。
- ・水産物の需給調整と価格の安定に寄与し、首都及び周辺地区の低所得者約 140 万人への安定供給（年間約 2,650 トン）が可能となる。
- ・水産物供給量の増加、安定により、「マ」国の食糧供給事情の改善に貢献し、食糧品の輸入量削減と外貨流出の抑制に貢献できる。
- ・動物性蛋白質の供給増加により、国民の栄養摂取状況の改善に貢献できる。
- ・マジュンガ地区の中小漁業会社、仲買業者の利便性が向上し、流通作業の効率改善とコスト削減、さらなる水産業の振興が期待される。

本プロジェクトの円滑かつ効果的な実施について以下の諸点が提言される。

1) 技術協力

水産物流専門家

計画施設完成後の円滑な運営管理を行うためには、同国にとって新しい水産流通施設による共同集荷・配送システムについて幅広い経験と知識を有する専門家による中・長期的な技術協力が望まれる。

カウンターパート研修

漁業水産資源省職員 2名の日本国内の流通施設における研修も効果が期待できると考えられる。1名は水産物流通に関連する法令、許認可及び同関連規則等、もう 1名は水産物流通施設の運営・管理業務等の実務面での研修が必要かつ効果的と考えられる。

2) 他ドナーとの協調

マジュンガ港の産業別区分け整備計画の立案に関しては、本プロジェクト施設との整合性を考慮した計画となるよう、漁業水産資源省と運輸省港湾局及び世銀担当者間で協議を行うことが望まれる。混獲魚の水揚げに関しては、漁業水産資源省とフランス援助機関技術協力を受けている「マダガスカルエピトロール企業組合」を通じての、混獲魚の船上での品質管理、選別作業、盛漁期の水揚げ量の調整に関する協議・協力が不可欠である。

3) 施設利用者との意見交換

計画施設の運用規則、利用条件等に関して、実施機関と利用対象者は、共同保管、混載・配送システムを行う上での問題、疑問点について十分な意見交換を行い、相互に高い信頼関係を築き、公平かつ公正な流通活動が行えるように合意を得ることが必要である。

4) 漁獲物の集約化

漁業水産資源省は、事業面での重要点である集荷水産物の集約・共同保管システムと共同混載配送システムに関し、本計画施設・機材の利用者への普及、指導を行うことが望まれる。

5) 施設の保全計画と機材の代替計画

計画施設及び機材の長期的保全は本プロジェクトの円滑な運用の最重要課題である。特に、冷凍車の耐用年数は平均約 6年と短い。従って、本プロジェクトの中・長期的な運営を継続するためには、車両の更新費用を確保し将来の調達に備える必要がある。

目次

序文	
伝達状	
位置図 / 透視図	
略語集	
要約	
第1章 要請の背景	1
第2章 プロジェクトの周辺状況	3
2-1 当該セクターの開発計画	3
2-1-1 上位計画	3
2-1-2 財政事情	4
2-2 他の援助国、国際機関等の開発計画	5
2-3 我が国の援助実施状況	8
2-4 プロジェクトサイトの状況	11
2-4-1 自然条件	11
2-4-2 社会基盤整備状況	15
2-4-3 既存施設・機材の現状	17
2-5 環境への影響	18
2-6 水産事情	19
第3章 プロジェクトの内容	24
3-1 プロジェクトの目的	24
3-2 プロジェクトの基本構想	26
3-2-1 計画の妥当性	26
3-2-2 計画構成要素の検討	31
3-2-3 水産物流通計画	40
3-3 基本設計	52
3-3-1 設計方針	52
3-3-2 基本計画	56
3-4 プロジェクトの実施体制	77
3-4-1 組織	77
3-4-2 予算	79
3-4-3 要員・技術レベル	80

第4章 事業計画	82
4-1 施工計画	82
4-1-1 施工方針	82
4-1-2 施工上の留意点	83
4-1-3 施工区分	83
4-1-4 施工監理計画	84
4-1-5 資機材調達計画	84
4-1-6 実施行程	85
4-1-7 相手国側負担事項	86
4-2 概算事業費	87
4-2-1 概算事業費	87
4-2-2 維持・管理計画	88
第5章 プロジェクトの評価と提言	91
5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果	91
5-2 技術協力・他ドナーとの連帯	92
5-3 課題	93

[資料]

1. 調査団員氏名、所属	資料 - 1
2. 調査日程	資料 - 2
3. 相手国関係者リスト	資料 - 4
4. 当該国の社会・経済事情	資料 - 6
5. 測量図及び地質柱状図	資料 - 8
6. 参考資料リスト	資料 - 12

[図表リスト]

図2 - 1	マジュンガ港港湾面積拡張工事計画図	7
図2 - 2	サイクロン JOSTA、BONITA 経路図	11
図2 - 3	地震ゾーニング図	13
図2 - 4	行政区分とエビトロール漁船操業許可区分	22
図3 - 1	人口推移	24
図3 - 2	食肉生産量の推移	24
図3 - 3	物価指数の推移	29
図3 - 4	食料品価格の推移	30
図3 - 5	エビ・混獲魚の月別水揚げ量	32
図3 - 6	冷凍車（大型）の運行サイクル	44
図3 - 7	冷凍車（大型）の運行計画（盛漁期 / 半月）	44

図 3 - 8	マジュンガ近郊漁村と水産行政区分	46
図 3 - 9	冷蔵庫（小）の区分け概要図	49
図 3 - 1 0	冷凍車（中型）の運行サイクル	50
図 3 - 1 1	冷凍車（中型）の運行計画（半月）	50
図 3 - 1 2	配置 3 案比較図	58
図 3 - 1 3	漁業水産資源省組織図	77
図 3 - 1 4	マジュンガ水産流通センター組織図	78
表 1 - 1	要請内容	2
表 2 - 1	漁業水産資源省の開発プログラム	5
表 2 - 2	マジュンガ港岸壁の利用状況	6
表 2 - 3	水産無償資金協力の実施状況	9
表 2 - 4	過去実施案件施設の地域別利用状況	9
表 2 - 5	マジュンガの気象データ	12
表 2 - 6	マジュンガを通過した 1993 年以降のサイクロン	12
表 2 - 7	地震ゾーニング	13
表 2 - 8	N 値と長期許容地耐力との関係	14
表 2 - 9	標準貫入試験結果	15
表 2 - 1 0	マジュンガ市内の冷蔵庫（1999 年）	17
表 2 - 1 1	規模別漁業概要	20
表 2 - 1 2	漁業規模・形態別生産量の推移	21
表 2 - 1 3	エビ生産量（漁業規模・地域別：1999 年）	21
表 2 - 1 4	操業海域区分別エビトロール漁船数（50 馬力以上）	21
表 2 - 1 5	州別仲買業者数（2000 年の営業許可発行数）	22
表 2 - 1 6	地域別伝統的零細漁民数とピローグ数	23
表 3 - 1	マダガスカルの水産資源量（海面）と漁獲量	26
表 3 - 2	漁港別エビ及び混獲魚の水揚げ量（1999 年）	27
表 3 - 3	首都圏への水産物の供給量（1998 年）	28
表 3 - 4	食肉生産量の推移	29
表 3 - 5	物価指数の推移	29
表 3 - 6	食料品価格の推移	30
表 3 - 7	取扱対象品の性質と検討項目の機能	31
表 3 - 8	月別マジュンガのエビ水揚げ量	32
表 3 - 9	月別マジュンガの混獲魚水揚げ量	33
表 3 - 1 0	塩干魚と鮮魚の取引価格	35
表 3 - 1 1	緩慢凍結と急速凍結の比較表	36
表 3 - 1 2	冷凍車の区分	38

表 3 - 1 3	要請内容の機能別分類	40
表 3 - 1 4	エビと混獲魚の水揚げ量	41
表 3 - 1 5	マジュンガの月別混獲魚の水揚げ量	41
表 3 - 1 6	本計画における月別混獲魚の取扱量（推計）	41
表 3 - 1 7	冷蔵庫（大）月別稼働状況	43
表 3 - 1 8	冷凍車（大型）月別稼働状況	44
表 3 - 1 9	州別水産物生産量（1990 年）	45
表 3 - 2 0	組合化が進められた漁村の漁民数及び漁船数	45
表 3 - 2 1	マジュンガから首都圏への混獲魚・水産物の輸送量の推移	46
表 3 - 2 2	マジュンガから首都圏へ輸送された水産物流通量	47
表 3 - 2 3	冷蔵庫（小）月別稼働状況	49
表 3 - 2 4	冷凍車（中型）月別稼働状況	50
表 3 - 2 5	配置計画比較表	57
表 3 - 2 6	3 案項目別比較表	58
表 3 - 2 7	施設面積表	59
表 3 - 2 8	資機材調達先	63
表 3 - 2 9	漁業水産資源省の予算推移	79
表 3 - 3 0	漁業・養殖開発基金の運用状況	79
表 3 - 3 1	漁業養殖開発基金の運用内容	80
表 3 - 3 2	要員体制	81
表 4 - 1	工事用資材の調達区分	85
表 4 - 2	事業実施工程表	86
表 4 - 3	日本側負担経費	87
表 4 - 4	運営収支（案）	89
表 4 - 5	電気料金	90
表 4 - 6	水道料金	90

第1章

要請の概要

第 1 章 要請の背景

マダガスカル共和国（以下「マ」国）は、アフリカ大陸の南東に位置する国土面積 587 千 km²（日本の約 1.6 倍）、総人口 14,148 千人（1997 年）の世界で 4 番目に大きな島国である。1997 年度の国内総生産（GNP）は 35 億米ドル、国民一人あたりの GNP は 250 米ドル、対外債務は 41 億 5 百万米ドル、債務返済比率（DSR）は 27% で後発発展途上国（LLDC）に分類される。GDP に占める割合は産業別に、農林水産業 31.6%、鉱工業 13.5%、サービス業 54.9% である。貿易収支は輸出 2 億 2300 万米ドルに対し輸入 4 億 7800 万米ドルであり大幅な貿易赤字となっている。

「マ」国の人口増加率は年平均 2.7%（1980 年）と高く 2020 年度の人口は 2,700 万人と 1997 年の人口の約 1.9 倍に急増することが推定されており、深刻な食糧問題に直面している。また、「マ」国では国民の大部分が内陸部に居住しており、首都アンタナナリボ及び周辺の人口密集地が多い中央高地部では、近年牧草地の減少と牛の狂牛病や豚のペストの蔓延などの疫病により畜肉が十分供給されず、食糧、特に動物性蛋白質が不足し、価格上昇が庶民の生活を逼迫させている。これに対し、漁業は「マ」国の主要産業であり、沿海部の資源は豊かで未利用資源も多いことが確認されており、その開発の可能性が高く、国民への食糧（動物性タンパク質）の供給源として注目されている。

マダガスカル島は、東側はインド洋、西側はモザンビーク海峡に囲まれ、海岸線総延長は 4,500km とアフリカ諸国で最長（経済水域も最大）である。西側海域は周年を通じて波が穏やかで、北西部から中西部の大陸棚は幅平均 55~110km と広く海底は砂地でエビの好漁場となっており、エビトロール漁業の約 90% は西岸域で行われている。「マ」国の水産資源量（最大持続生産量：MSY）は FAO が 1987 年~1990 年に行った調査により、海面 340,410 トン（混獲魚約 2 万トンを含む）、内水面 40,000 トン、養殖 88,000 トンの合計 448,400 トンと推定されている。1998 年度の水産統計による生産量は、海面漁業 84,904 トン、内水面漁業 32,011 トン、養殖（海面）4,884 トンの合計 121,799 トンであり、特に海面水産物の生産量は資源量の約 25% に留まっており、その開発の可能性の高いことが示されている。

水産分野の基幹産業はエビトロール漁業で、1999 年のエビの輸出額は 7,520 万米ドル（12,000 トン）で水産物の輸出総額 1 億 800 万米ドルの約 70% を占めている。この内、大型トロール漁船によるエビの漁獲量は政府の管理のもとで年間約 8,000 トン前後で推移しているが、エビと同時に捕獲される混獲魚（底魚類）はこれまで年間約 25,000~35,000 トンが海洋投棄されていた。このため、FAO は環境問題に関する答申の中で混獲魚の有効利用を「マ」国政府に提言した。「マ」国政府はこの提言を受けて、上述の水産開発計画に先立ち、特に低所得者層に対し需要に応じた低価格な水産物の供給増大を図るため、大規模エビトロール会社に対しエビと同量の混獲魚の水揚げを義務づける政令（DECRET N° 94.112）を 1995 年 2 月に発令している。

プロジェクト対象地であるマジュンガ市（人口約 30 万人）は、首都のアンタナナリボの北西約 560km の西岸域に位置する「マ」国第 3 の都市で、1999 年の全国のエビ生産量の 62%（5,076 トン）、混獲魚生産量の 78%（2,822 トン）が水揚げされており、また首都圏で消費される海産物の約 73%（約 3,400 トン）を供給している「マ」国最大の漁業基地である。1996 年以降、マジュンガを水揚げ基地とする大手エビトロール漁業会社の混獲魚の水揚げ量はエビ 100 に対し混獲魚 60 で推移し、道路事情も改善された結果、市場での混獲魚の普及と消費は着実に拡大しつつある。しかし、水揚げ地（生産地）の“貯蔵倉庫”と消費地である首都及び周辺地区への“輸送機関”の不足が原因で混獲魚の水揚げ量の増加は伸び悩んでいる。さらに、「ヨーロッパ衛生基準」の規定と「HACCP」に基づく「マダガスカル水産加工品、衛生、品質管理マニュアル」により、エビ用冷蔵庫設備に生エビ、エビ冷凍品以外の混獲魚、一般魚を貯蔵することが禁止され、冷蔵庫不足は一層深刻な問題となっている。

また、西岸域には伝統的零細漁民の数も多く漁は主に沿岸 2 海里以内で行われており、櫂と帆を用いたピローグ（全長 5~6m の木製カヌー）を用いて、手釣り、刺し網、地引網、ヤス、籠漁が行われている。しかし、マジュンガ周辺の海域では水産資源が豊富で零細漁民の生産能力があるにもかかわらず、混獲魚と同様に、生産地と消費地を結ぶ流通施設の未整備により水産物の供給量増加は困難な状況にある。

このような背景のもと、「マ」国漁業水産資源省は「水産・養殖開発基本政策（1997~2001 年）」の具体的な開発目標として混獲魚のさらなる水揚げと伝統的零細漁業、中小漁業による水産物供給量増加を掲げ、混獲魚及び一般凍結魚用の冷蔵設備、流通機材の整備が緊急的に必要であると判断し、その施設建設及び関連機材の調達について日本国に対して無償資金協力を要請してきた。日本政府はこの要請を受け、国際協力事業団が 1998 年 4 月に予備調査団を派遣し、要請内容の確認を行った。

当初要請内容及び予備調査で確認された要請内容は表 1 - 1 に示すとおりである。

表 1 - 1 要請内容

	当初要請	予備調査で確認された要請内容
施設	冷蔵庫施設： 製氷設備（2 トン/日）、貯氷庫（10 トン）、 凍結庫（2.5 トン/16 時間×2 室） 冷蔵庫（48m ² ×2 室、40m ² ×1 室） 準備室（51m ² ×2 室） 非常用発電設備、受変電設備、 水槽設備、魚処理施設、事務所施設 フィッシュミール施設：	建物：1,100 m ² 製氷機（2 トン/日） 急速凍結装置（1.0 トン×1 室） 冷蔵庫（840 m ² ）、準備室（110m ² ） 非常用発電機（約 200KVA） 受電・変電設備（約 200KVA） 貯水槽、魚類加工場 管理棟
機材	冷凍トラック、冷凍小型トラック、 フォークリフト、保冷箱	大型冷凍トラック、保冷車、 フォークリフト、保冷箱

第2章

プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2 - 1 当該セクターの開発計画

2 - 1 - 1 上位計画

(1) 国家開発計画

本計画の上位計画としては、長期経済開発計画（第5次5カ年開発計画：1986年）が策定されており、その後新たな長期開発計画が策定されていないため同計画の骨子が現在も踏襲されている。その内容は以下のとおりである。

- ・食糧自給の達成
- ・輸出の拡大
- ・国民の生活水準の向上

(2) 経済政策大綱文書¹⁾

経済政策大綱文書（1996年～1999年）には具体的目標として、貧困層の減少、食糧の安定供給と国民栄養状態の改善、地域経済の活性化、雇用の促進の4項目が挙げられている。

その後、世界銀行及びIMFの支援による構造調整政策に従い、経済政策大綱文書（1999年～2001年）では、マクロ経済の中期開発目標として、公的機能の改革と公営企業の民営化の促進、国内外に於ける経済力の強化、貧困民への公的・社会的サービス提供の容易化等が新たに盛り込まれている。

(3) 水産開発計画

水産分野における開発計画としては、水産・養殖開発基本政策²⁾が策定されている。この政策では特に国民の栄養状況の改善と食糧確保の観点から、混獲魚の水揚げと伝統的零細漁業及び中小規模漁業分野の振興による国内市場向け水産物の供給量の増大が緊急且つ不可欠とされている。水産開発計画の基本目標は以下の通りである。

国家経済開発のための水産分野の基本目標。

- ・国民の食糧需要を充足させるための参加
- ・貧困撲滅への参加
- ・外貨収入の増大

¹⁾ DOCUMENT CADRE DE POLITIQUE ECONOMIQUE 1996-1999.

²⁾ PLAN DIRECTEUR ET PROGRAMME CADRE DE DEVELOPPEMENT DE LA PECHE ET DE L'AQUACULTURE POUR LA PERIOD 1997-2001 .

国内消費用水産物の増産

「マ」国の人口増加率は 2.8%（1991～1997 年）と高く 1996～2001 年の 5 年間に人口は 220 万人増大し 2001 年の人口は 1,530 万人、2020 年には 2,700 万人になると推計されている。このような背景から、水産分野においては人口の増大と他の食品（例えば畜産肉）の減少を考慮し、国民への動物性蛋白質の供給量増加を目的として、緊急かつ持続可能な水産資源の活用と開発を図るために 1997～2001 年の 5 カ年における具体的開発目標を以下のように定めている。

- ・ 伝統、零細漁業から 10,000 トンの供給量増加
- ・ 混獲魚のさらなる回収水揚げによる国内市場向け 3,500～4,000 トンの供給確保
- ・ 養殖業振興による供給量増加 2,500～3,000 トン

（４）混獲魚の有効利用に関する法律の制定

「マ」国政府は、上述の水産開発計画に先立ち、低所得者層に対し需要に応じた低価格な水産物の供給増大を図るため、エビトロール漁でエビと一緒に捕獲されるが海洋に投棄されて利用されない有用資源である混獲魚に着目し、大規模エビトロール会社に対しエビと同量の混獲魚の水揚げを義務づける政令³⁾を 1995 年 2 月に発令した。

2 - 1 - 2 財政事情

1975 年から進められた社会主義体制による経済管理政策の失敗によって経済事情が悪化したため、1983 年以後 IMF、世界銀行の支援による構造調整が始められ、1984 年頃から国・公営企業の民営化、投資法の改善、貿易の自由化、免税工業地区設立等の資本主義への政策移行が進められた。しかし、1991 年に起きた内政の混乱がしばらく続き、また 1994 年 1 月に今世紀最大級の台風に襲われ、国内産業の生産力は弱まり経済が再び低迷した。その後、1994 年 6 月に財政赤字削減を条件に IMF、世界銀行を中心とする構造調整融資（SAL）の合意がなされ、現在も経済の建て直しが図られている。

「マ」国は後発発展途上国（LLDC）であり 1997 年度の GNP は 35 億米ドル（国民一人当たり 250 米ドル）、対外債務は 41 億 5 百万米ドル（長期債務 94%、短期債務 4%、IMF クレジット 2%）、DSR（27%）である。同年の ODA 受取純額は 837.7 百万米ドル（フランス：311 百万米ドル、スペイン：79.57 百万米ドル、ドイツ：47.57 百万米ドル、日本 29.57 百万米ドル、国際機関：288.77 百万米ドル）となっている。

1997 年度の GNP は 35 億米ドル（国民一人当たり 250 米ドル）、GDP に占める割合は産業別に、農林水産業 31.6%、鉱工業 13.5%、サービス業 54.9%である。貿易収支は輸出

³⁾ DECRET N° 94.112

額 2 億 2300 万米ドルに対し輸入額 4 億 7800 万米ドルと大幅な貿易赤字（2 億 5500 万米ドル）となっている。主な輸出品目は、エビ類、コーヒー、バニラ、綿、クロム鉱、繊維製品等で、1999 年度の水産物の輸出総額は 1 億 800 万米ドル（712,611 百万 FMG）、エビの輸出額はその 70%に当たる 7,520 万米ドルを占めている。輸入品目は、機械類、一般消費財、石油類、第一次産品等で食糧は米を含み全体の約 7%（1998 年）を輸入している。

「マ」国の予算は、1998 年度の歳入 28,090 億 FMG に対し歳出 34,800 億 FMG（財政赤字 6,710 億 FMG）、1999 年度の歳入 34,560 億 FMG に対し歳出 42,940 億 FMG（財政赤字 8,380 億 FMG）と厳しい財政状況となっている。

2 - 2 他の援助国、国際機関等の計画

本計画にかかる他援助機関との関連においては、直接関連するプロジェクトは実施されていない。しかし、漁業水産資源省の開発プログラムでは他援助機関との協力の下に、漁業養殖開発基金を資金とするソフト面における以下のプロジェクトを実施している。

表 2 - 1 漁業水産資源省の開発プログラム

実施プロジェクト	1999年度予算	援助 / 協力機関
マジ ュンガ エビ養殖プロジェクト	585,000,000	JICA
コンピュータ国家統計システム導入	200,000,000	FAO
アンチラナ地域のマグロ漁業統計	75,000,000	FED-IRD
エビ研究国家プログラム	310,000,000	IRD/AFD
マダガスカル大陸棚・斜面漁業監視	1,500,000,000	EU
伝統漁業・エビ開発フォローアップ支援	1,080,000,000	FAO
北西地域零細伝統漁業職業訓練センター	250,000,000	GTZ

出典：漁業水産資源省「Rapport d'Activite Annel 1999」

その他、本計画に関し他ドナーと情報交換・協議を行った内容を以下に述べる。

（1）世銀（マダガスカル事務所：農業水産分野計画担当官）

世銀は現在「マ」国の基盤整備事業として、2 フェーズにわたる運輸プロジェクトに協力しており、第 1 フェーズとして幹線道路整備事業、第 2 フェーズとして海運、航空、鉄道施設整備及び地方道路網整備を計画されている。第 2 フェーズの海運プロジェクトには本計画サイト（バリカン岸壁）があるマジ ュンガ港全体の整備計画が含まれている。以下にマジ ュンガ港の整備計画に関して運輸省港湾局にて調査、確認を行った結果を述べる。

マジュンガ自治港計画

現在、「マ」国政府は、アンチラナナ、マジュンガ、トリアラの 3 港の管理運営を、運輸省港湾局から、独立法人である自治港（Port Autonome）に移管する計画を行っており、その組織形態、運営方法等につき検討中である。現在、組織形態案は 3 案あり、近々 1 案に絞られる予定である。自治港への移管がほぼ確定しているので、港湾局は港湾敷地内の土地利用者との土地利用賃貸契約を 1999 年末で一旦切り、2000 年から暫定的な契約を新たに結び直しているが、内容は、これまでの契約を継続する方式を採用している。

現在の契約形態は表 2 - 2 の通りである。

表 2 - 2 マジュンガ港岸壁の利用状況

岸壁名	使用者	契約形態	期限	備考
バリカン岸壁	インド系荷役会 (数社)	公共利用契約	2 年毎更新	2000 年より更新無し。 (実際は使用中)
バリカン岸壁	シラマ社	長期賃貸契約	(期限終了)	2000 年より更新無し。
バリカン岸壁	ソマベシュ社	長期賃貸契約	10 年で更新	99 年に更新済み
バリカン岸壁	リフリジベシュ社	長期賃貸契約	10 年で更新	99 年に更新済み
ヴィユマン岸壁	客船、フェリー会社	公共事業契約	5 年更新	(数社と契約あり)
オルシニ、コステ岸壁	CMDM 社	公共事業契約	5 年更新	大型荷役(コンテナ等)

出典：運輸省港湾局（マジュンガ支局）

マジュンガ港港湾面積拡張計画

マジュンガ港の岸壁のうち仏系リフリジベシュ水産会社海側のくびれた部分を埋め立て、新たな岸壁を建設し、新規岸壁は、リフリジベシュが使用する予定である。この埋め立てによりヴィユマン岸壁横のフェリー用斜路も埋め立てられるため、新たにバリカン岸壁横に斜路の建設が計画されている。リフリジベシュ社は拡張工事中、現在インド系荷役会社を使用しているバリカン岸壁を使用する予定である。(図 2 - 1 参照)

マジュンガ港港湾面積拡張計画の実施予定 : 2000 年 6 月 ~ 7 月 (世銀案件国会承認)
 8 月 (世銀ローン実行)
 9 月 ~ 10 月 (入札)
 12 月 (工事着工 : 工期 6 ヶ月を予定)

- 2) 世銀は、「マ」国水産行政の透明性の確保を推進すべく、エビトロール漁業操業免許付与に係わる制度改善に協力していく。
- 3) 本計画の協力、実施に理解は出来るが、「マ」国政府は現在構造調整下で行革・民営化を推進しており、実施に際しては民間イニシアチブを阻害しないための配慮が必要である旨の意見が述べられた。

マジュンガ港湾面積拡張計画図

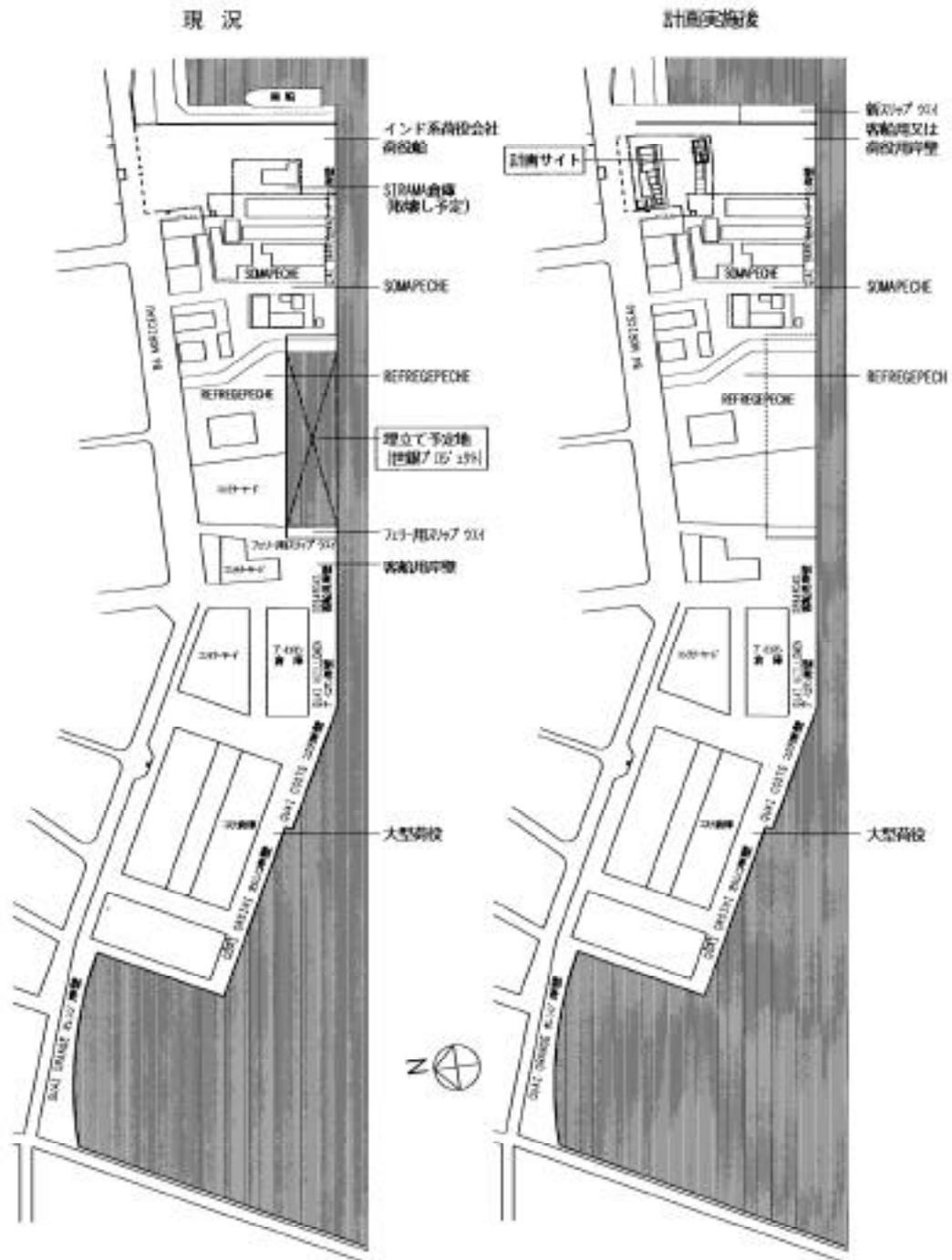


図 2 - 1 マジュンガ港港湾面積拡張工事計画図

(2) 仏国援助機関派遣水産専門家 (マダガスカル・エビトロール船主組合事務局長)

仏国援助機関 (COOPERATION DE FRANÇAISE) は、技術協力の一般として、マダガスカルエビトロール船主組合 (GAPCM¹⁾) に水産専門家を派遣し、水産分野の主要産業であるエビトロール事業を通じて、「マ」国の水産行政面に於けるプロジェクト策定作業を中心とする技術支援を行っている。GAPCM は、「マ」国の外貨獲得に大きく貢献しているエビトロール産業関係者の意向を、「マ」国政府の政策に反映すべく活動している団体であるが、社会、経済的見地からのエビトロール産業のあり方を基本とする、次の 2 つの支援活動を通じて「マ」国の水産振興に寄与している。その他に、移動漁民を含む伝統的零細漁民の生産拡大に注目しており、産業漁業と伝統漁業の「協調的パイロット漁場プロジェクト (プログラムの作成)」の推進も行っている。

国家エビ資源調査プログラムの立案

エビトロール漁の監視体制確立

2 - 3 我が国の援助実施状況

(1) 実施状況

我が国の水産無償資金協力として、1980 年より零細漁業振興を目的とするプロジェクトを実施している。これらのプロジェクトにより、「マ」国の 7 カ所に零細漁業振興を目的とした水産関連施設及び漁船、漁具資機材などの支援を行い、これまで殆ど未開発であった沿岸域の漁業開発の促進と、「マ」国の沿岸域海面漁業の発展と内陸部への海産物の供給増加に先駆的役割を果たし、伝統的零細漁業者を含む海面漁業の開発に大きく貢献している。特に、動力付き FRP 製漁船と延縄、底釣り、網漁具等の導入は、これまで木製カヌーでは操業できなかつた海域や荒天時の操業も可能とし、伝統的漁業の改善と生産性向上に役立っている。表 2 - 3 に案件年度別の内容を示す。

その他には、1994、95 年度案件としてエビ養殖開発計画が実施されている。

(2) 利用状況

プロジェクトは当初漁業水産資源省が公的機関を設立して施設・機材の運営管理を行い、計画サイト周辺の伝統的零細漁業の振興と漁業者の育成に一定の成果を上げ、初期の目的を達成している。その後「マ」国の政治情勢の変化と経済構造調整政策に基づいて、運営

¹⁾ GROUPEMENT DES ARMATEURS A LA PECHE CREVETTIERE DE MADAGASCAR

機関の民間委託が実施され、現在は政府の委託を受けて民間中小漁業会社が伝統的零細漁民からの漁獲物の買付、集荷・販売事業を行い、「マ」国の沿岸海面漁業の開発に寄与している。

施設及び機材は全て漁業水産資源省が所有権を有しており、民間中小漁業会社とリース契約を結び、使用料は漁業養殖開発基金（F.D.H.A）として徴収され、他の水産開発プロジェクト資金として活用されている。徴収額は 1997 年度 FMG 64,850,000、1998 年度 FMG 4,312,500 が計上されており、支払いが滞った場合は再度公開入札を行い、新たな委託先の選定を行っている。我が国の援助施設の地域別利用状況を表 2 - 4 に示す。

表 2 - 3 水産無償資金協力の実施状況

案件名	年度 / E/N 額	計画の目的	計画サイト	主要施設・機材
零細漁業振興計画	1980 年度 5 億円	沿岸伝統的零細漁業の振興	アンツィラナナ（北部）、ノシベ（北部）、マジュンガ（北西部）	小型船外機漁船、漁具、製氷機、冷蔵庫、保冷車等
零細漁業振興計画	1982 年度 4.9 億円	沿岸伝統的零細漁業の振興	モロンダバ（南西部）、トリアラ（南西部）、トゥラナロ（南東部）	小型船漁船、漁具、製氷機、冷蔵庫、保冷車等
第三次零細漁業振興計画	1986 年度 4.87 億円	沿岸伝統的零細漁業の振興	マジュンガ、ノシベ、アンタナナリボ（首都）、トリアラ、モロンダバ、トゥラナロ（内容は、サイト毎で異なる）	改装コンテナ、冷凍車、小型船漁船、船外機、漁具、凍結設備、冷凍ショーケース
第三次零細漁業振興追加計画	1988 年度 3.39 億円	沿岸伝統的零細漁業の振興	アンタナナリボ、（アンツィラナナ、トリアラ、マジュンガ）	冷蔵庫、冷凍ショーケース、（船外機、漁具）
東部零細漁業振興計画	1990 年度 3.83 億円	沿岸伝統的零細漁業の振興	トアマシナ	製氷機、凍結設備、冷蔵庫

表 2 - 4 過去実施案件施設の地域別利用状況

場所	マジュンガ
内容	1981 年度：船内機漁船 × 4、船外機付漁船 × 13、製氷機 × 3 トン/日、貯氷庫 × 30m ³ 、冷蔵庫 × 30m ³ 、保冷トラック 2 トン × 1、保冷コンテナ × 6、車 4WD1、 1987 年度：コンテナ改造、加工室 × 1、冷凍トラック 5 トン × 1、漁船船内機付 × 5、船外機 7、船着場修理、車 4WD × 1、漁具 1989 年度：冷蔵庫改造
委託契約者	SOGEDIPROMA 社、雇用数（船員：91 人、陸上：133 人）
事業内容	目的：漁民の収入増加、漁獲の増加、内陸地への供給、漁業活動への支援 内容：1. 漁労活動（対象は魚、I ^b ）、2. 買付け業務、混種魚、零細漁民より魚、I ^b 、カニを買付、国内、国外販売 買付け漁村：ソアラ、マジュンガ、マインチノ、アハラバ、アンソフィ
備考	1999 年実績：生産量（漁業 66 トン）、買付（混種魚 1,275 トン、伝統漁民 124 トン）、販売量（現地販売 217 トン、内陸地販売 1,155 トン、輸出 103 トン）

場所	アンタナナリボ
内容	1989 年度：冷蔵庫 200 トン容量、非常用発電機×1、保冷車 5 トン×4、冷凍ケース×30
委託契約者	SOGEDIPROMA 社（雇用数：8 名、臨時 12 人）
事業内容	1.水産物の輸送・保管業務、2.主として混獲魚の販売
備考	1999 年入出庫量 1,024 トン、1998 年 1,813 トン、売上高：約 1 億円
場所	トリアラ
内容	1983 年度：漁船：内燃機×10、集荷船×1、製氷機 2 トン/日×1、冷蔵庫 30 m ³ ×1、凍結庫 20 m ³ ×1、保冷トラック 1 トン×1、車 4WD×1、 1987 年度：加工場×1、ワークショップ×1、車輛 4 WD×1、
委託契約者	民間会社（COPEFRITO 社：中国系「マ」国人）、社員：40 名、臨時雇：25 名
事業内容	1 伝統漁民より水産物の買い付け、2 上記水産物の加工、輸出
備考	1999 年実績：輸出（タコ：10 トン、イカ：1 トン等、輸出額：FMG 7,000 万）
場所	トマシナ（タマツ）
内容	1991 年度：製氷機 4 トン/日×1、集荷船×2、凍結室 20 m ³ ×1、冷蔵庫 60 m ³ ×1、冷凍車 2 トン×3、車 4WD×4、単車×5 漁船内燃機付×6
委託契約者	冷蔵庫関係施設は民間会社（RIYAKA 社：「マ」国人）、 漁船は地元の組合「TAZARD」「マ」国人が運航している。従業員数：28 人
事業内容	タマツから北部約 150km 間の漁村より買付、RIYAKA 社は伝統漁民から買付、輸出、国内販売、TAZARD 組合には零細漁船 28 隻加盟、内 5 隻無償供与船を活用
備考	RIYAKA 社 1998 年の魚販売 38 トン（ルタ、フエフキ、シマツ）、氷販売：284 トン 組合「TAZARD」の魚（鮮魚）買付：124 トン（首都のスルマーケットへ販売） 無償資金協力で配備された FRP 漁船により約半分の 64 トンを漁獲
場所	トラニャロ（フォルファン）
内容	1983 年度：漁船船×6、製氷機 2 トン/日×1、冷蔵庫 30 m ³ ×1、冷凍車 1 トン×1、4WD×1、
委託契約者	民間会社（EMI 社：マダガスカル人）、従業員数：22 人
事業内容	1.伝統漁業者イセ、エビ買付、2.輸出
備考	1998 年 イセエビ買付量：14.1 トン、1999 年 イセエビ買付量：17.5 トン 漁船を船外機仕様に改造して使用。製氷機、冷蔵庫は腐食により使用不可の状況
場所	モロンダバ
内容	1983 年度：漁船内燃機×7、製氷機×1、保冷トラック 1 トン×1、4WD×1
委託契約者	民間会社 SOPEMO 社（仏系）、従業員数：25 名
事業内容	1.エビ漁業、2.伝統漁民からの買付、3.輸出、国内販売 1998 年漁獲量（エビ：160 トン、魚：18 トン、ハタ、タイ等） 漁船を船外機仕様に变更し、伝統漁民からの魚類、カニ、エビ等を集荷
備考	製氷機は古く使用に耐えない。
場所	アンチラナナ（ティゴ）
内容	1981 年度：漁船船外機付×7、製氷機 2 トン/日×1、冷蔵庫 15 m ³ ×1、保冷トラック 2 トン×1、 保冷コンテナ×4、4WD×1、漁具
委託契約者	1998 年まで民間 PECHEEXPORT 社（インド系）、1999 年より民間ヘコメル社（仏系）
事業内容	（1999 年に使用者が変わった為、詳しい資料未入手）
備考	1998 年までは PECHEEXPORT 社が使用
場所	ノシベ
内容	1981 年度：漁船船外機付×10、製氷機 2 トン/日×1、冷蔵庫 15 m ³ ×1、保冷トラック 2 トン×1、 保冷コンテナ×2、車輛 4WD×1、調査・訓練船×1
使用者	民間会社（MULTIPECHE 社：マダガスカル人）、従業員数：23 名
事業内容	1.伝統漁民からの買い付け、2.輸出、国内販売
備考	1999 年実績：（集荷：魚 42 トン、エビ 4.4 トン、村他、ハタ類、タイ、フエフキ） （施設のリース料：FMG8,000,000 / 年）

2 - 4 プロジェクトサイトの状況

2 - 4 - 1 自然条件

(1) 気候条件

マダガスカル島（以下「本島」）の気候の区分と季節の推移を特徴づけているのは、本島の地形及び東南海上にある優勢なインド洋高気圧から一年を通じて本島に吹く貿易風と、タリオと呼ばれる北西のモザンビーク海峡からの季節風である。1年は乾期と雨期の2つの季節に大別され、乾期はインド洋南東の貿易風の卓越する 5月～10月で、比較的涼しく乾燥しており、雨期は北東の季節風の卓越する 11月～4月で高温多湿となる。

本島は地域的気候特性から、東部、西部、南西部の海岸地域と中央高原地域に分類される。東部海岸地域は、北端部のアンチラナナを除いて高温多雨で、北東部アントンギル湾奥のマロアントセトラの年間降雨量は 3,730mm にも達する。西部海岸地域は、気温は高いが雨量は東部海岸地域に比べて少なく南に行くほどその傾向は強くなる。南西部海岸地域では雨量は非常に少なく、トリアラでは年間降雨量は 312mm と半砂漠状態で、気温も高く年間平均で 23.8 である。中央高原地域では、雨量も少なく気温もあまり高くはない。首都の雨量は年間 1,353mm、海拔 1,433mm の高度に位置しているので、気温は年平均で 17.3 と低く、また最高気温も 31.5 を越えることはない。

1) マジュンガ地域の気候

マジュンガ州のほぼ全域とトリアラ州の海岸地域の気候は、年間平均降水量 600～2,000mm で、雨期と乾期との対比の明確な降雨パターンを示し、5月～10月までは雨が降らない日が多い。マジュンガから南南東約 120km に位置するマエバタナナにかけての一带と東北東約 200km に位置するアンソフィイの周辺は年平均気温が 27 で、本島内で最も暑い地域に属し、11月頃には日中最高気温が 37～38 に達する日がある。マジュンガの年間平均最高気温は 31、年間平均最低気温は 21 である。雨期にはモザンビーク海峡を東進してくるサイクロンに襲われたり、東海岸に上陸したサイクロンが中央高地を越えて通過することがあり、その場合は風よりも大雨の被害を受けることの頻度が高い。

2) サイクロン

12月～3月にかけて毎年サイクロンが発生し、必ず数回は本島に上陸する。発生場所は、本島の北東部、南緯 10度付近のインド洋上及びモザンビーク海峡の低圧部とその周辺の2カ所であるが、人身や農作物、社会資本に大きな被害をもたらすものはインド洋方面から上陸してモザンビーク海峡へとぬけてゆく前者のタイプのサイクロンである。中には一旦モザンビーク海峡に出た後反転して西海岸に再上陸し、インド洋へとぬけてゆくサイク

ロンもあり、一般に勢力が大きく 1984年3月のサイクロンはマジュンガを直撃し多大の被害をもたらしている。

表2-5 マジュンガの気象データ

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均気温		27.1	27.2	27.5	27.4	26.1	24.6	24.2	24.6	25.4	26.8	27.7	27.4
平均湿度	%	82.0	84.0	81.0	76.0	70.0	66.0	66.0	64.0	65.0	68.0	73.0	80.0
平均雨量	mm/月	401.7	391.0	196.3	69.7	8.6	0.5	1.7	2.9	2.3	19.9	118.0	278.2
最大雨量	mm/24h	274.0	253.9	361.6	117.3	100.0	100.0	100.0	48.0	17.3	71.4	85.0	205.0
平均降雨日数	日	19.4	18.0	14.9	5.8	2.0	1.5	1.7	1.9	1.9	3.0	7.9	16.0
平均日照時間	h/月	209.0	199.2	244.8	269.9	294.9	282.9	291.5	303.1	307.0	319.7	288.2	234.8
平均気圧	Pa	1010.1	1009.5	1010.4	1011.5	1013.9	1016.2	1017.1	1017.1	1015.1	1014.2	1012.5	1011.2
平均風速	Km/h	16.0	16.0	15.0	15.0	16.0	17.0	17.0	18.0	18.0	19.0	17.0	16.0
平均最大風速	Km/h	70.0	72.0	54.0	46.0	47.0	50.0	54.0	58.0	53.0	68.0	47.0	56.0
瞬間最大風速	Km/h	180.0	180.0	162.0	130.0	79.0	104.0	180.0	180.0	180.0	133.0	133.0	168.0
風向		北西	北西	北西	東南東	東南東	東南東	東南東	東南東	北西	北西	北西	北北西

出典：運輸気象省

表2-6 マジュンガを通過した1993年以降のサイクロン

年月日	サイクロン名	通過地域	最大雨量 mm/24hrs	瞬間最大 風速 km/h	最低気圧 Hpa	被災人口	被害
1995/ 3/6 ~ 3/16	JOSTA	Mahajanga Analalaba Antsohihy Maintirano Basalampy	153 80 97 1 18	110 - - 35 35	1003.7 1005.7 1001.2 1005.3 1005.0	特記なし	特記なし
1996/ 1/5 ~ 1/14	BONITA	Toamasina Sainte Marie Ambohitsilaozana Antsohihy Mahajanga Maevatanana Besalampy Maintirano	170 68 93 191 181 64 60 43	215 230 140 - 58 - 50 50	984.6 988.4 906.7 1003.4 998.2 988.6 988.1 999.0	死者21人、 行方不明4人、 負傷者2人、 被災人口： 5,172人	Fenerive市： 85%倒壊、 稲田1965Ha、 橋1カ所倒壊 橋3カ所損傷 家屋254戸倒壊 家屋1031戸損傷

出典：運輸気象省

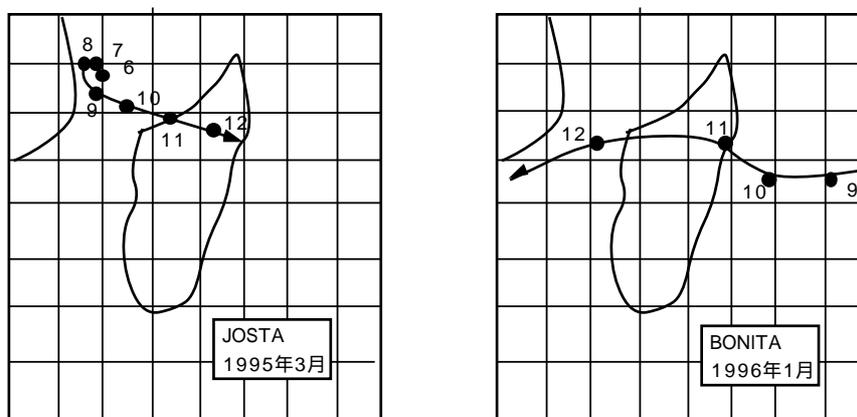


図2-2 サイクロン JOSTA、BONITA 経路図

3) 地震

マダガスカルにおける過去最大の地震は、1991年4月21日に首都アンタナナリボ北西、ファモイザンコバ地震地域（南緯 18° ~ 19° 12'、東経 45° 54' ~ 47° 06' 間：地震ゾーン 3）内にあるタンボケサで起こったマグニチュード 5.4（リヒタースケール）の地震である。この地震に引き続き 4月22日、4月27日にそれぞれマグニチュード 4.8、4.6の地震が起きている。この地震では大きな被害はないが、建物のクラック、小さな崖崩れが記録されている。これら 3つの連続して起きた地震以外には、中央高地から東海岸地域にマグニチュード 3.5~4.1程度の地震が年間平均 15回程度起きている記録がある。しかし、マジュンガ地域においては地震の記録はない。

建築基準においては全国を以下の 5つの地域に分け、地震の強い地域、弱い地域、地震のない地域に応じて建物高さ(H) / 巾(L)の比を規定している。基準値を超える場合は本基準によるものと同様以上の構造耐力を有することを確認しなければならない。

マジュンガはゾーン 5の地震のない地域に属している。

表 2 - 7 地震ゾーニング

ゾーン	経度	緯度	
1	47° 37' ~ 50° 00'	16° 00' ~ 17° 00'	地震の弱い地域
2	47° 00' ~ 50° 00'	17° 00' ~ 18° 00'	地震の強い地域
3	44° 00' ~ 50° 00'	18° 00' ~ 20° 00'	地震の強い地域
4	46° 00' ~ 50° 00'	20° 00' ~ 23° 45'	地震の弱い地域
5	その他の地域		地震の無い地域

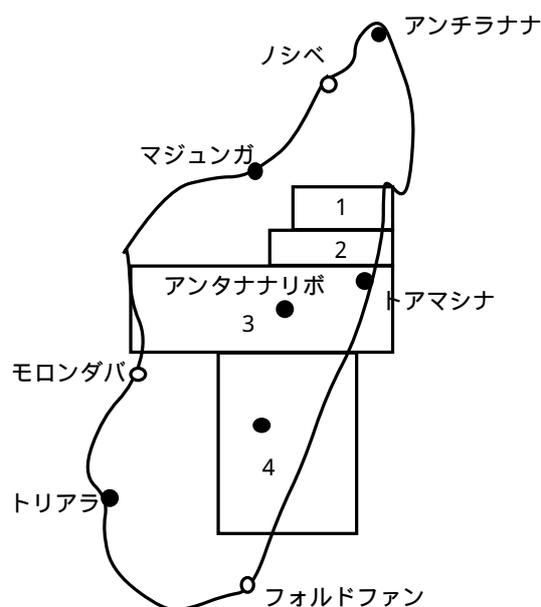


図 2 - 3 地震ゾーニング図

(2) 計画対象地の状況

1) 地形

施設建設予定地は、運輸省港湾局が所有・管理しているマジュンガ港港湾敷地内にあるバリカン岸壁に位置する。海拔は 3.40m ~ 3.65m でほぼ平坦な土地である。形状は、巾約 70m、長さ 75m の矩形で一部隣接地の凹凸がある。しかし前面道路側の道路境界線を、道路に面する他の建物に揃えるという都市計画上の理由によって 8m 程度後退する必要があると考えられる。またバリカン岸壁の海側の土地へのアクセスのため建設予定地東側の海に面した部分を 12 ~ 14m、道路として確保する必要があることから、実質的に敷地として使用可能な大きさはおおよそ、巾 56m、長さ 66m、面積 3,400m² である。

2) 地盤状況

地盤は 3 ~ 7m の深さまで砂利混じりの砂で、それ以下は石灰質の岩盤である。現状の道路境界から 25m の位置では 3m の深さで岩盤に突き当たり、海に近い道路境界から 50m の位置では 7m の深さから岩盤である。マジュンガ港湾事務所の説明より、バリカン岸壁は 1947 年に、当時「マ」国を仏領海外県として統治していたフランス政府によって造成された埋め立地で、海ぎわの石灰岩の岩盤の上に砂利混じりの砂で盛土し造成したものと推定される。

3) 標準貫入試験結果

標準貫入試験の結果より、N 値は 11 ~ 21 であった。砂質地盤としては中位の締まり具合・密度であり、地耐力としては 10 ~ 15t/m² 程度と推定される。従って、施設建設予定地は本プロジェクト施設建設に当たり十分な地耐力があり、特に問題はない。

表 2 - 8 N 値と長期許容地耐力との関係

地 盤		N 値	地耐力(t/m ²)
れ き 地 盤		-	30 ~ 60
砂 質 地 盤	非常にゆるい	0 ~ 5	0
	ゆるい	5 ~ 10	5
	中 位	10 ~ 30	10 ~ 20
	密 な も の	30 ~ 50	30

表 2 - 9 標準貫入試験結果

深さ	No.1		No.2		No.3	
	土質	N値	土質	N値	土質	N値
0～1m	アスファルト+砂利+ラテライト		アスファルト+砂利+ラテライト		アスファルト+砂利+ラテライト	
1～2m	砂	19	ラテライト混じり砂	11	ラテライト混じり砂	11
2～3m	砂利,片麻岩,石灰岩を含む砂	21	白砂	16	粘土,石灰・クォーツ砂利	16
3～4m	砂利,片麻岩,石灰岩を含む砂	19	白砂	19	砂,石灰・クォーツ砂利	19
4～5m	茶褐色粘土,黒砂,貝殻	13	泥炭混じり砂	6	硬質石灰岩	貫入不能
5～6m	玄武岩	貫入不能	白砂	15	石灰・クォーツ石塊	貫入不能
6～7m	砂+クォーツ鉱塊	13	白砂	17	珊瑚石塊	貫入不能
7～8m	硬質石灰岩	貫入不能	硬質石灰岩	48	硬質石灰岩	貫入不能
8～9m	硬質石灰岩	貫入不能	硬質石灰岩	貫入不能	砂、石灰岩	貫入不能
9～10m	硬質石灰岩	貫入不能	硬質石灰岩	貫入不能	珊瑚石塊	貫入不能
10～11m	硬質石灰岩	貫入不能	硬質石灰岩	貫入不能	珊瑚石塊	貫入不能
11～12m	珊瑚石塊	貫入不能	硬質石灰岩	貫入不能	珊瑚石塊	貫入不能
12～13m	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能
13～14m	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能
14～15m	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能
15～16m	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能
16～17m	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能
17～18m	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能
18～19m	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能
19～20m	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能	超硬質石灰岩	貫入不能

2 - 4 - 2 社会基盤整備状況

(1) 電気

マジュンガ市内の電気は JIRAMA (マダガスカル電気水道公社) が生産・供給している。現在、総容量 9,500kw の火力発電所 (ディーゼル機関駆動) が稼動しており、人口約 13 万人を対象に電力が供給されている。JIRAMA の統計によると、1997 年度の年間生産量は 3,329 万 kwh、販売量 2,565 万 kwh、契約件数は中・高圧引込み 52 件 (民間 32 件、公共機関 20 件)、低圧 9,790 件 (一般家屋 8,874 件、公共機関 408 件、中小企業・サービス業 508 件) である。主要道路に沿って PC コンクリート支柱が立ち並び、架空送電がなされている。本計画サイトの北側に隣接する道路にも 20,000V の高圧送電線が走っており、電気引き込みに問題はない。尚、発電所の機器設備は古く、1997 年に発電機 1 機が改修されたものの、維持管理のために数ヶ月間に渡り計画的に停止されることがある。また、雨期には落雷による事故により数時間単位で電気の供給が停止される場合が少なくないため、マジュンガでは多くの公共施設、工場、大店舗、ホテル等の施設では非常用発電機が設置されている。

(2) 上水道

上水道は電気と同様に JIRAMA が生産供給している。上水はマジュンガ市近郊にある計 10 本の地下取水井戸から取水され、市内の高台にある 4 基の鉄筋コンクリート造高架受水槽へポンプにより圧送、混合されている。高架受水槽からは、高低差による自然重力式により地下埋設の給水管によって供給されている。高架受水槽の容量は 1,500m³ が 3 基、2,000m³ が 1 基の計 6,500m³ あり、対象人口約 13 万人に対して 1 日当り約 21,000 m³ が供給されている。しかし、現在の給水可能量は、21,700m³ / 日で供給容量の限界に近づいているため、ドイツ (KFW : 復興金融公庫) の援助によって容量 2,400m³ / 日の取水井戸 3 本 (計 7,200m³ / 日) を 2001 年に建設する予定になっている。地下埋設の給水網は複合的に配管されているため供給に問題はなく、水質についても JIRAMA による年 4 回の成分分析試験、月 1 回の微生物検査が定期的に行われており、良質な結果を得ている。また、供給に際しては滅菌処理として塩素を 0.5mg/l 以上混入させており、飲料水としても利用されている。本計画サイト北側に隣接する道路には 75mm 径 1 本と 120mm 径 1 本の 2 系統の給水本管が敷設されており本計画サイトへの引き込みと供給に問題はない。

(3) 下水道

マジュンガ市では雨水排水側溝が一部あるだけで、下水道網、排水処理を含めた下水道施設はない。本計画サイト周辺の港湾内施設では雨水、雑排水については海へ直放流とし、汚水については浄化槽を設置し、地中浸透により処理している。

(4) 道路

マジュンガ市内の主要な道路はすべてアスファルトで舗装されている。本計画サイト前の道路は舗装されていないが日常的に重量車両が通行し、敷地へのアクセスに問題はない。

(5) 周辺交通・輸送インフラ

マジュンガ市は首都から国道 4 号線で約 560km の距離にある。水産物の流通経路となる国道 4 号線は 1999 年 12 月に全面舗装が完了しているが、途中に架けられている橋の殆どは 1 車線で途中カーブが多く起伏も激しいため、所要時間は通常の乗用車で片道約 10 ~ 12 時間、大型トラックでは 16 ~ 20 時間を要している。マジュンガの飛行場は市の北東部約 10km にあり、首都とは国内線空路で約 1 時間を要し毎日 1 ~ 2 便の定期便が運行されている。マジュンガ港は、東のトマシナ港に次ぐ「マ」国第 2 の港湾施設を有するが、岸壁は河口に位置し、また周辺海域が遠浅であるため、大型船は全て港入り口付近に停泊し一般貨物、コンテナ等は全てバージ船に積み替えて荷下ろしが行われている。

本プロジェクトで必要となる建設資機材等の輸送は、海上輸送経路、港湾施設等の調査、検討を行った結果、マジュンガ港は十分な規模、設備が整っていないことより、東海岸の

トマシナ港で陸揚げを行い陸路でアンタナナリボ経由による輸送が安全かつ確実であることが確認された。本計画サイトは、マジュンガ港の一番奥側に位置するバリカン岸壁の岸壁背後の敷地内にあり、敷地は岸壁へのアクセス道路と直接接しており、同岸壁で荷役を行うトラック等が行き来している。同岸壁を利用している船は、大半が国内航路及びコモロ諸島への転載船で規模は総トン数 500～600 トン以下の貨物船である。

2 - 4 - 3 既存施設・機材の状況

(1) 計画サイト

本計画サイトは、バリカン岸壁の敷地内の一区画を利用するものであり、施設を建設する場所には何ら障害となる建物はなく、平坦に整地された岸壁背後の道路へ通じる空き地である。岸壁全体の所有権は運輸省港湾局が有するが、本計画サイトの使用権に関しては計画の実施に先駆けて、漁業水産資源省に使用権が譲渡されることが約束されている。

本計画サイトの前面岸壁は現在暫定的に民間会社の荷役岸壁として使用されているが、調査結果を踏まえ、本計画では 岸壁へのアクセス道路の確保、岸壁での荷役と車両の運行に必要な十分なスペースの確保、の 2 点を考慮した計画施設の全体配置を計画しており、既存岸壁の機能を損なうことのない設計を行い、前面岸壁の利用に支障は来さない計画を作成する。

(2) その他の建築物

1) 既存冷蔵庫施設の利用状況

マジュンガの既存冷蔵庫施設は、リフリジペシュ社が混獲魚用として使用している 70 トン冷蔵庫以外は、全て輸出用エビ冷蔵庫として使用されるため、「ヨーロッパ衛生基準」の規定と「HACCP」に基づく「マダガスカル水産加工品、衛生、品質管理マニュアル」により、エビ冷凍品以外製品をを貯蔵することが禁止されており、混獲魚及び一般魚を保管することが出来ない。マジュンガ市内にある既存冷蔵庫施設の規模と主な用途を表 2 - 1 0 に示す。

表 2 - 1 0 マジュンガ市内の冷蔵庫 (1999 年) (単位 : トン)

所有者 / 使用者	場所	輸出冷凍エビ用	混獲魚用
漁業水産資源省 / (委託) リフリジペシュ社	マジュンガ市 水産支局敷地内	(加工類、一般魚用) 28	*) 約 70
ソマペシュ社	バリカン岸壁	970	0
リフリジペシュ ウェスト社	バリカン岸壁	100	0
ペシエキスポート社	マジュンガ市内	50	0
		計 1,148	70

出典：漁業水産資源省 *) : ソマペシュ社所有の古い冷蔵庫 (市内) を契約により借用

2) 計画サイト周辺の建築施設

本計画サイト周辺のマジュンガ港内にある施設のうち、大半の事務所施設は鉄筋コンクリートとコンクリートブロックによる躯体に鉄骨の屋根架構及び焼付塗装波形亜鉛鉄板あるいは折板屋根がほとんどである。冷蔵施設に関しては、鉄骨造の躯体に焼付塗装波形亜鉛鉄板の外壁、屋根が多い。マジュンガ市は河口に位置し、外洋からやや入り込んでいるため潮風による塩害の被害は少ないと言えるが、多くの鉄骨建築物の接合部や現場施工部分などに錆の発生が認められる。

2 - 5 環境への影響

(1) 周辺環境への影響

既存バリカン岸壁の計画敷地内では新たな整地や既存建物などの撤去工事を行う必要はない。本プロジェクトの施設は事務所施設と冷蔵庫施設（冷蔵庫、製氷設備、凍結設備等）、場内舗装等で構成されており、工事は基礎、建物、電気、給排水、汚水処理などが含まれる陸上建設工事が主体でありであり、計画敷地内及び周辺環境への影響は特にない。

(2) 水産資源への影響

「マ」国の西岸域のエビの最大持続生産量（MSY）8,598 トン（PNRC:1998 年）に対し、1999 年度の同海域のエビの生産量は大規模漁業 7,888 トン、中小規模 480 トンでありの合計 8,368 トンであり、生産量が資源量をやや下回っている。

政府は従来から禁漁期（12 月～2 月中旬）を設定しエビ資源量の調整を行ってきた。また、1998 年度からはエビトロール漁船のライセンス数の凍結を行っており今後エビトロール漁船による生産量は年間 8,000 トン前後で推移すると予測されている。

混獲魚の資源量は 20,000 トン（FAO/UNDP:1992）、実際にトロール網で捕獲されている混獲魚は利用価値の少ない小魚類を含め年間約 30,000 トン（FAO:1994）で、水産物として使用されているのは約 1/10 の 3,000 トンで、約 27,000 トンが海洋で投棄されている。

本計画で取り扱う混獲魚は、この投棄されている 27,000 トンの中から 2,000 トンを水揚げするものであり、本計画実施によるエビ及び混獲魚の資源への影響は無いものと考えられる。

同様に、海面一般魚の資源量は表層性小型浮魚 160,000 トン、底棲魚 45,000 トン、汽水性魚類 40,000 トンの合計 245,000 トンに対し、1999 年度の一般魚の総生産量は約 60,000 トン（主に小型浮魚）と資源量の約 25% 以下であり、資源量に影響を及ぼさないと考えられる。また、本計画の利用対象者となる伝統的零細漁民及び中小規模漁業会社を取り扱う一般魚は、従来塩干魚として加工されている約 260 トンが対象となっており、漁獲の増加は見込まれていないことから、同海域に於ける水産資源への影響は少ないものと判断される。

一方、マジュンガ市近辺では氷を利用しない無動力小型カヌーによる操業が中心であるため漁場が狭い範囲に限定される、また市場が近い等の理由により、一部の海域では生産量の減少も報告されている。

しかし、本計画によって氷を利用する漁業がさらに普及し、同時に氷の供給量増加等により、参画する零細漁民及び漁民グループの操業海域をマジュンガ市周辺海域から遠隔域まで増やすことで漁場の分散化が進み、特定域の資源の減少を抑えることも期待できる。

2 - 6 水産事情

マダガスカル島は世界で 4 番目に大きな島で東側はインド洋、西側はモザンビーク海峡に囲まれ、海岸線延長は 4,500km とアフリカ諸国で最長（経済水域も最大）である。

（1）地域別漁業環境

1）東側：マダガスカルの漁業全体の約 20%が行われている。

- ・東側海域は、年間を通じて東寄りの季節風が強いため波も荒く、操業条件は厳しい。また水深 200m 以浅の大陸棚は幅平均 5~8km と狭く岩場が多い。主要漁港は、「マ」国最大かつ唯一の貿易港であるタマタブを中心として行われている。1980 年以降に動力付き FRP 漁船が導入されて以来、沖合での操業が可能となり、水深 200m 域での底延縄漁や鮫の刺し網漁が行われている。底魚はハタなどの高級魚が多く、首都圏の出荷されているほか、近隣諸島へ輸出もされている。

2）西側：マダガスカルの漁業全体の約 80%が行われている。

主要漁港は、北からアンチラナナ、ノシベ、マジュンガ、モロンダバ、トリアラ、トラナオ（東南端）がある。

- ・西側海域は周年を通じて波が穏やかで、北西部から中西部の大陸棚は幅平均 55~110km と広く海底は砂地でエビの好漁場となっており、エビトロール漁業の約 90%がこの海域で行われている。また沿岸域の中・小規模漁業、伝統的零細漁業も盛んに行われている。零細漁民の漁法はピローグ（全長 5~6m の木製アウトリガー付カヌー）で櫂と帆での走行が主流で、沿岸 2 海里以内で漁を行っている。漁法としては、手釣り、刺し網、地引網、ヤス、トラップ（籠）が多い。魚種は多く、ボラ、アジ、イワシ、サヨリ、ハタ、ブダイ、フエダイ、タイ類、マグロ、カツオ、サメ、その他にイカ、タコ、エビ、伊勢エビ、カニ、ナマコ、貝類、カキ、ウニが生産されている。
- ・南西部は大陸棚は狭く岩場も増え、また沿岸域の岩礁が多いが魚種も豊富で小規模、伝統的漁業が盛んに行われている。モロンダバからトリアラ周辺はタコの好漁場となっている。また南端から東側では伊勢エビ類が多く生産されている。

3) 内水面：

内陸部では、主に湖、河川、水田養魚で伝統的手法で淡水漁業が行われているが、資源量は少なく、水揚げ量も過去 20 年間にわたり約 3 万トン/年で推移しており、これ以上の増加は期待できない。魚種は、テラピア、フナ、ナマズ、コイ、ウナギ、ブラックバス類で多くは鮮魚と塩干品で販売されている。

(2) 生産者別漁業規模・形態

総就業人口 665 万人の内、519 万人(78%)が第一次産業に従事しており、漁業従事者は 20 万人(3.9%)、GDP に占める水産分野の比率は約 7%である。

「マ」国の水産業は統計上、大規模漁業(Pêche Industrielle)、零細漁業(Pêche Artisanale)、伝統的漁業(Pêche Traditionnelle)に分類されている。(表 2 - 1 に規模別漁業概要を示す)実態は、零細漁業は中小規模漁業会社(水産・仲買業を営む会社及び個人経営)、伝統的漁業は伝統的零細漁業を示しており、ここでは中小規模漁業会社、伝統的零細漁業と称す。

以下に、「マ」の主要な漁業統計資料(出典：漁業水産資源省)を示す。

表 2 - 1 1 規模別漁業概要

漁業形態	特 徴
大規模漁業 漁業従事者数： (1,300 人)	外国との合併会社による出力 50 馬力以上のエビトロール漁を行う漁業で、主にマジunga、ノシベ、アンチラナを基地としている。トロール船の規模は、長さ 15~30m、出力 160~500 馬力、漁船総数は約 73 隻、企業数は大手 8 社(数社は系列)である。船上急速凍結装置をもつ船は 1 航海平均 20~30 日間、仮凍結船は基地近くで操業し、1 航海平均 7 日間操業を行っている。漁獲物の大半は欧州、日本等へ輸出されている。
中小規模漁業 漁業従事者数： (4,500 人)	小型の動力漁船による小規模な沿岸漁業で、鋼製、FRP 製、木製等の長さ 8~15m、馬力は 25 馬力程度が多く約 100 隻が稼働しており、エビ、一般魚、カニ等の漁獲と集荷を行っている。企業の規模・形態は、大規模漁業会社の系列会社、独自資本の企業、個人ベースの漁獲 - 集荷、仲買から販売まで行う業者等、多様である。漁獲物の多くは国内向けであるが、高級品は近隣諸島(セイシェル、レユニオン等)へ輸出されている。
伝統的零細漁業 漁業従事者数： (海面 42,600 人) (内水面 17,900 人)	沿岸域の地元漁民による木製無動力ピローグを用いた極零細漁業で、「マ」国全土の沿岸域で営まれている。専業漁民は約 42,000 人(マジunga州 11,000 人、トリアラ州 15,000 人、アンシナラ州 7,000 人、トマシナ 5,000 人、その他 4,600 人)で、その他に海面の兼業漁民が全土で約 4 万人いると推定されている。ピローグ数は全土で約 2 万隻と言われているが、大部分は無動力で、船を持たない漁民も多い。内水面漁業者 17,900 人の多くは農業と漁業の兼業者である。漁獲物は自家消費と、近くの市場及び首都圏などほとんどが国内向けである。

表 2 - 1 2 漁業規模・形態別生産量の推移 (単位: トン)

漁業規模・形態	1980	1990	1995	1996	1997	1998
海面漁業	13,619	73,444	85,427	83,802	85,841	84,904
海面漁業 大規模漁業会社	5,119	19,244	20,877	20,268	21,842	24,448
中小規模漁業会社	0	0	686	557	809	623
伝統的零細漁業者	8,500	54,200	63,864	62,977	63,190	59,833
内水面漁業 (伝統的零細漁業者)	38,350	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
養殖業 (海面)	0	0	1,535	2,425	2,477	4,884
(内水面)	350	230	3,177	2,650	2,650	2,011
合 計	52,319	103,674	120,139	118,877	120,968	121,799

表 2 - 1 3 エビ生産量 (漁業規模・地域別: 1999 年) (単位: トン)

規模/基地	企業名	生産量	小計	合計
大規模漁業 マジunga (西岸)	SOMAPECHE	3,604.4	5,076.6	7,887.8
	REFRIGEPECHE OUEST	692.2		
	CRUSTAPECHE	251.0		
	PECHEXPORT	529.0		
	ノシベ (西岸)	PECHERIES DE NOSY-BE	2,085.8	
トマシナ (東岸)	REFRIGEPECHE EST	410.2	410.2	
トリアラ (西岸)	AQUAMEN AQUAMEN (沖合深層)	315.3 139.0	454.3	
中小規模漁業 (全国域)	DOONE ET FIL	49.5		480.2
	PECHERIE DE MELAKY	2.5		
	PECHERIE DE MENABE	179.8		
	PECHEXPORT	11.3		
	SOPMO	237.1		
伝統的零細漁業	(沿岸 2 海里以内で捕獲)		(推計)	2,000.0
			合 計	10,507.0

表 2 - 1 4 操業海域区別エビトロール漁船数 (50 馬力以上)

1999 年 会社名	隻数	海域区分 (図 2 - 4)												操業 許可数
		1	2	3	4	5	6	7-8	9-10	11	12	13	14	
PECHERIES DE NOSY-BE	15	13					4	5	5					27
* SOMAPECHE	28		5	5	4	4	4	8	8					38
* REFRIGEPECHE OUEST	5					2	2	3	3					10
* CRUSTAPECHE	2					1	1	2						4
* PECHEXPORT	6					2	2	2	2					8
AQUAMEN	8					1	2	4	5					12
REFRIGEPECHE EST	6										3	4	4	11
合 計	73	13	5	5	4	10	15	24	23	0	3	4	4	注):110
2000 年	隻数	海域区分											操業 許可数	
(1999 年と 2000 年の 会社別漁船数は同じ)		A	B	C						D				
合 計	73	11	10	46						6		73		

注): 1 隻の漁船が複数区域の操業許可を得て操業を行っている。
* : マジungaを基地としてマジungaで水揚げを行っている会社
(REFRIGEPECHE OUEST と CRUSTAPECH は同一資本会社)

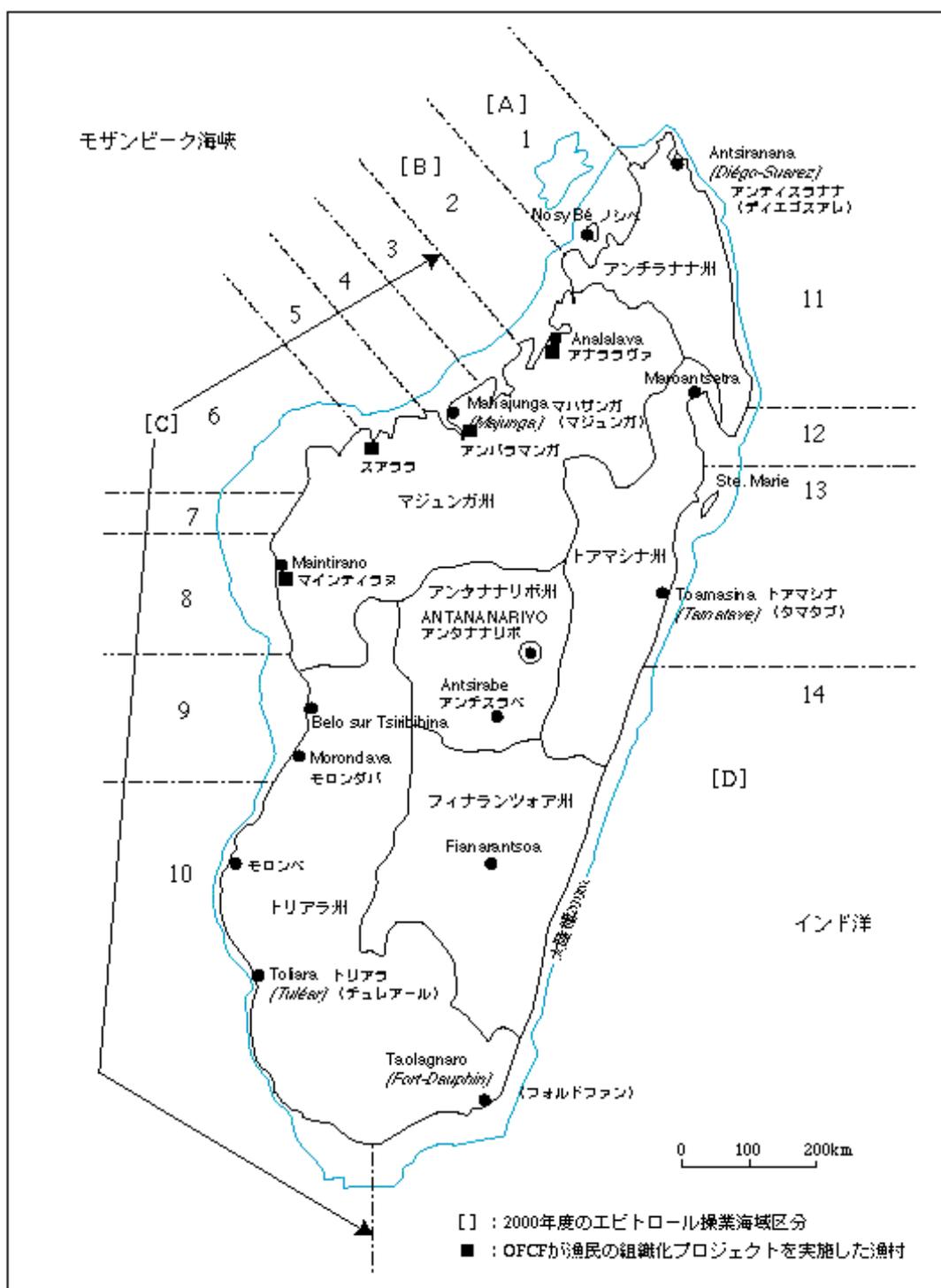


図 2 - 4 行政区分とエビトロール漁船操業許可区分

表 2 - 15 州別仲買業者数 (2000 年の営業許可発行数)

州	企業ベース	個人ベース	総許可数
アンチラナナ	10	9	19
フィアナランソア	10	12	22
マジュンガ	28	43	71
トマシナ	7	0	7
トリアラ	31	23	54
合計	86	87	173

表 2 - 1 6 地域別伝統的零細漁民数とピローク数

州名	郡名	内水面		汽水・海面	
		漁民数	ピローク数	漁民数	ピローク数
アンティラナナ	NOSY-BE	0	0	1,271	717
	AMBANJA	0	0	1,934	1,152
	AMBILOBE	275	0	1,346	878
	ANTSIRANANA	50	6	1,293	630
	VOHEMAR	85	32	442	268
	SAMBAVA	210	78	251	107
	ANTALAHA	100	26	707	372
	SOUS TOTAL	720	142	7,244	4,124
フィアナランソア	NOSY VARIKA	1,767	98	421	112
	MANANJARY	905	246	785	415
	MANAKARA	936	96	1,080	342
	VOHIPENO	1,013	69	465	169
	FARAFANGANA	420	107	392	95
	VANGAINDRANO	230	168	317	145
	SOUS TOTAL	5,271	784	3,460	1,278
マジュンガ	ANALALAVA	0	0	2,758	1,443
	ANTSOHIHY	0	0	791	399
	PORT BERGE	92	35	377	187
	MAHAJANGA	0	0	1,871	718
	MAROVOAY	371	166	753	302
	MITSINJO	83	16	1,184	350
	SOALALA	0	0	1,762	585
	BESALAMPY	412	171	689	275
	MAINTIRANO	216	50	1,036	395
	ANTSALOVA	321	154	369	191
	SOUS TOTAL	1,495	583	11,590	4,845
トマシナ	MAROANTSETRA	47	47	992	889
	MANANARA	0	0	785	314
	SOANIERANA IVONGO	0	0	589	274
	FENERIVE EST	82	35	403	275
	TOAMASINA	876	483	758	458
	AMBILA LEMAINTS	405	288	108	93
	VATOMANDRY	224	162	395	292
	MAHANORO	1,029	445	553	237
	SAINTE MARIE	0	0	429	106
	SOUS TOTAL	2,663	1,460	5,012	2,938
トリアラ	BELO/ TSIRIBIHINA	823	335	546	288
	MORONDAVA	0	0	1,585	1,580
	MANJA	102	56	852	539
	MOROMBE	44	30	2,064	1,618
	TORIARA	0	0	4,235	2,635
	BETIOKY	0	0	2,126	1,135
	AMPANIHY	0	0	818	224
	BELOHA	0	0	173	43
	TSIHOMBE	0	0	455	37
	AMBOVONBE	0	0	802	68
	AMBOASARY	110	100	25	10
	TOLAGNARO	580	366	1,879	615
	SOUS TOTAL	1,659	887	15,560	8,792
合計		11,808	3,856	42,866	21,977

第3章

プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3 - 1 プロジェクトの目的

「マ」国は豊富な水産資源を有する海に囲まれた島国でありながら、国民 1 人あたりの年間水産物消費量は約 7.5kg（開発途上国の平均約 10kg）と少ない。特に首都周辺の人口が多い中央高地部では、近年牧草地の減少と牛の狂牛病や豚のペストの蔓延などの疫病により畜肉が十分供給されず、動物性蛋白質が不足している。また、「マ」国の人口増加率は平均 2.8%（1980 年）と高く、2020 年度の人口は 2,700 万人（2000 年の人口約 1,500 万人）と約 1.7 倍に急増することが推定されているため、食糧の増産は「マ」国が直面する深刻な問題となっている。

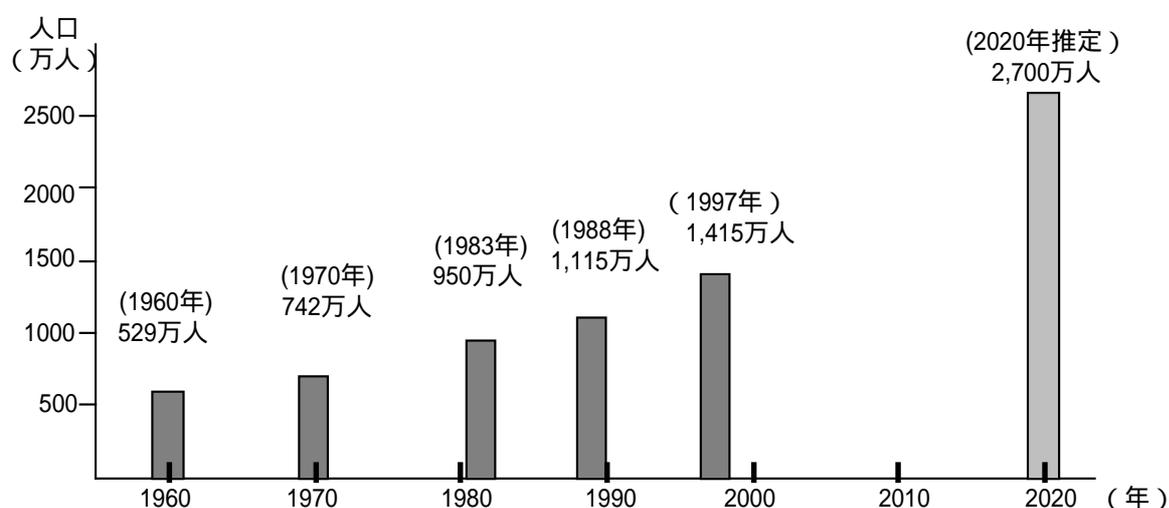


図 3 - 1 人口推移

これに対し、「マ」国の主要産業であるエビトロール漁ではエビと同時に捕獲される混獲魚が年間約 25,000 トンが投棄されている。また「マ」国の水産資源（最大持続生産量：MSY、FAO1987 年～1990 年調査）は、海面 340,410 トン、内水面 40,000 トン、養殖 88,000 トンの合計 448,400 トンと推定されている。1998 年度の水産物の生産量は、海面漁業 84,904 トン、その他に内水面漁業 32,011 トン、養殖（海面）4,884 トンの合計 121,799 トンであり、特に海面漁業では生産量が資源量の約 25% の生産量に留まっており、その開発の可能性の高いことが示されている。（表 3 - 1 参照）

「マ」国の水産開発の歴史は浅く、1960 年以前の漁業は内水面と海面沿岸域で伝統的漁業を中心に行われていたに過ぎなかった。海面漁業は 1960 年代後半より外国資本との合併によるエビトロール漁を中心とした企業型漁業が先行して開発され、その後 1980 年頃より地元の伝統的零細漁民による沿岸域での零細漁業開発が進められている。

海面漁業の主体はエビトロール漁業であり、エビの輸出総額は水産物輸出総額の約 7 割、7,520 万米ドルを占める基幹産業に成長している。しかし、トロール漁船でエビと同時に捕獲される混獲魚はこれまで年間約 25,000 ~ 35,000 トンが海洋投棄されていた。「マ」国政府はこの点に着目し、1994 年に混獲魚の有効利用に関する FAO の勧告を受け、安価で畜肉に代わる動物性タンパク源の確保を目的に、エビトロール漁により漁獲されたエビと同量の有用混獲魚の水揚げを漁業者に義務付ける政令を制定し、1995 年 2 月から施行した。

エビトロール漁の中心地であるマジュンガ市（人口約 30 万人）は「マ」国第 3 の都市で、大規模漁業会社 3 社が操業しており 1999 年度には、「マ」国全体のエビの 62%（5,076 トン）、混獲魚の 78%（2,822 トン）が水揚げされている。また、首都圏で消費される海産物の約 73%（約 3,400 トン）を供給している国内最大の漁業基地である。しかし、マジュンガでは、生産地の“貯蔵倉庫”と、消費地であるアンタナナリボ地区を結ぶ“輸送機関”の不足が原因で混獲魚の水揚げ量の増加は伸び悩み、混獲魚の水揚げ量は 1996 年以降、エビ 100 に対し混獲魚 60 程度で推移している。さらに、「ヨーロッパ衛生基準」の規定と食品衛生管理システム「HACCP」に基づく「マダガスカル水産加工品、衛生、品質管理マニュアル」により、エビ用冷蔵庫設備に生エビ、エビ冷凍品以外の混獲魚、一般魚を貯蔵することが禁止されたため、混獲魚の水揚げ量を増やす上で、マジュンガ地区の冷蔵庫不足は一層深刻な問題となっている。

海面漁業における伝統的零細漁業及び中小規模漁業の開発は、1980 年以降我が国の無償資金協力により数次にわたり実施された零細漁業振興計画等により、沿岸域を中心に段階的に進められた。その結果、年間生産量は当初の 10 年間に於いて 1980 年の 8,500 トンから 1990 年の 54,200 トンまで約 6 倍に伸びたが、その後は毎年 5 万トン~6 万トンと伸び悩み、資源量 24 万 5 千トンに比べ生産量は 1/4 と少なく、今後のさらなる開発が可能と考えられている。マジュンガ州沿岸部の海域においても、水産資源が豊富で零細漁民の生産力があるにもかかわらず、混獲魚と同様に生産地の保蔵設備（氷、凍結設備、冷蔵庫）の未整備と消費地への輸送機材の不足により、消費地への水産物供給量の増加が困難な状況にある。

このような背景のもと、「マ」国政府は「水産・養殖開発基本政策（1997 ~ 2001 年）」において、国民の食糧確保と栄養状況の改善の観点から、畜肉に代わる安価で安定供給可能な動物性タンパク源の確保を目的に、混獲魚のさらなる有効利用と中小規模漁業及び伝統的零細漁業による水産物の生産及び供給量増加を図るため、マジュンガ水産流通施設整備計画を策定した。

本計画は、「マ」国政府が推進する食糧自給政策の一環として、「マ」国最大の漁業基地であるマジュンガ市に混獲魚及び一般魚の流通改善に必要な水産流通施設を建設し、水産物の流通事情を改善することによって、首都及び中央高地部の低所得者を対象とする安価な水産物の安定供給を図ることを目的とするものである。

表 3 - 1 マダガスカルの水産資源量（海面）と漁獲量

海面資源の内容	* 開発状況 (評価)	* MSY: 最大持続可能 生産量(トン)	漁獲量(トン)		
			1997年	1998年	1999年
1) 大陸棚エビ(大規模トロール漁業)	上限	8,000	8,146	8,782	7,888
2) 大陸棚エビ(小規模トロール漁業) (伝統的零細漁業)	余地有	1,700	2,609	2,688	2,480
3) 混獲魚	余地有	20,000	2,870	3,666	2,820
4) 深海エビ	未開発	1,000	390	341	338
5) 伊勢エビ(赤系)	過剰	340	(記載なし)	(記載なし)	(記載なし)
6) 伊勢エビ(緑系)	余地有	1,000	(記載なし)	(記載なし)	(記載なし)
7) マングローブカニ	余地有	7,500	1,000	1,500	868
8) 表層小型浮魚	未開発	160,000	51,026	50,177	57,036
9) 底性魚類	余地有	45,000			
10) 汽水性魚類	余地有	40,000			
11) マグロ類	余地有	51,600	10,000	12,000	10,000
12) ナマコ	過剰	670	1,800	482	512
13) 海藻(赤藻類)	余地有	3,600	1,000	2,510	1,933
その他			7,000	2,758	3,486
合計		340,410	85,841	84,904	87,361

出典：*資源量（FAO/UNDP 1990,1992）、漁獲量：漁業水産資源省（1999年）

3 - 2 プロジェクトの基本構想

3 - 2 - 1 計画の妥当性

(1) 混獲魚との関連

「マ」国の1999年度のエビトロール漁船によるエビの生産量は8,149トン、混獲魚の水揚げ量は3,604トンである。この内エビ5,076トン(62%)、混獲魚2,822トン(78%)がマジュンガで水揚げされており、マジュンガは「マ」国内で最大のエビと混獲魚の水揚げ拠点となっている。また、首都圏で消費される海産物の約73%(約3,400トン)を供給している国内最大の漁業基地でもある。マジュンガで水揚げされる混獲魚の9割以上が、首都圏及び中央高地の市場に供給されており、混獲魚は価格が安いと、特に低所得者層を中心として普及と消費は着実に拡大しつつある。しかし、過去3年間の混獲魚の水揚げ量は平均3,000トン前後と、政府が定めるエビ1:混獲魚1の目標値を毎年大きく下回っている。(表3-1参照)

主な理由は、エビトロール漁業会社の主対象はエビであり、既存冷蔵施設はエビ生産に必要な容量しかないため混獲魚の受け入れに限度があること、近年「ヨーロッパ衛生

基準」の規定と、食品衛生管理システム「HACCP」に基づく「マダガスカル水産加工品、衛生、品質管理マニュアル」により、エビ用冷蔵庫設備に生エビ、エビ冷凍品以外の混獲魚、一般魚を貯蔵することが禁止され、冷蔵庫不足は深刻な問題となっていること、マジュンガで水揚げされるエビはマジュンガ港から海路で冷凍船により輸出しているため、混獲魚を国内市場へ運ぶトラック等の輸送機関が不足していること、の3つである。

つまり、生産地マジュンガの“貯蔵倉庫”と、消費地であるアンタナナリボ地区を結ぶ“輸送機関”の不足が原因で、混獲魚の水揚げ量の増加は伸び悩んでいるのが実状である。

表3 - 2 漁港別エビ及び混獲魚の水揚げ量（1999年）（単位：ト）

水揚げ漁港名	大規模漁業会社	エビ 水揚げ量	混獲魚 水揚げ量	混獲魚水揚 げ量比率（%）
マジュンガ	SOMAPECHE	3,604	1,328	37 %
	REFRIGEPECHE. O	692	916	25 %
	CRUSTAPECHE	251	354	10 %
	PECHEEXPORT	529	224	6 %
マジュンガ 小計		5,076	2,822	78 %
ノシベ	PECHE DE NOSYBE	1,988	386	11 %
トリアラ	GROUPE KALETA	535	119	3 %
トリアラ / トマシナ（東岸）	AQUAMEN PECHE	183	33	1 %
	REFRIGEPECHE. E	367	244	7 %
その他 小計		3,073	782	22 %
合計		8,149	3,604	100 %

出典：漁業水産資源省

（2）国内市場向け水産物供給増大と伝統的零細漁業の育成・振興との関連

「マ」国の伝統的零細漁業者の海面漁業生産量は、1995年頃より年間6万ト前後で推移しており伸び悩んでいる。主な理由は、海面・内水面漁業に関わらず伝統的零細漁業者の漁獲物の大半は自家消費及び国内マーケットに向けられているが、伝統的零細漁業者には漁場、漁業資源、その他商品価値、市場のポテンシャルティ等に関する知識・情報が十分伝わっていないこと、民間中小規模漁業会社、仲買業者も国内水産市場への参画、投資を促進するための（特に採算面において）市場の動向と投資環境が未だ十分整っていないことである。「マ」国政府はこの様な状況下において、沿岸域に水産基本インフラの整備を行い、伝統的零細漁民と中小民間漁業会社の漁業活動の環境改善を図り、国民への水産物の供給増大を達成しようとしている。マジュンガは首都アンタナナリボ地区への水産物の約66%（海面水産品の73%）を供給している「マ」国最大の漁港であり、混獲魚と同様に伝統的零細漁民と中小民間漁業会社による一般水産物の生産・供給基地としての

開発の重要性が示されている。(表3 - 3 参照)

表3 - 3 首都圏への水産物の供給量(1998年) (単位:ト)

供給元(州)	海産魚			淡水魚		合計	(%)
	混獲魚	鮮魚	*) 加工魚	鮮魚	*) 加工魚		
マジュンガ	2,676	245	226	81	154	3,382	66%
アンチラナナ	0	4	0	0	0	4	0%
タマタブ	487	195	0	360	0	1,042	20%
フィアラナンツー	0	4	0	0	0	4	0%
トリアラ	198	0	306	0	115	619	12%
アンタナナリボ	0	0	0	100	0	100	2%
合計	3,361	448	532	541	269	5,151	100%

出典: 漁業水産資源省、*) : 加工魚の大半は「塩漬乾燥加工」された塩干製品である。塩干製品の重量は原魚重量の約 1/2.5 に減少するので、原魚(乾燥前)の重量は上記加工魚重量の 2.5 倍と報告されている。

(3) 動物性タンパク源の供給量との関連

「マ」国政府は、人口増加に対応する食糧の確保と、国民の栄養状況改善の観点から、動物性タンパク源の生産増大を計画している。しかし、畜産物は地勢、天候等の自然条件により牧畜面積が限られているので生産増大は難しく、また、近年疫病などの蔓延によりその生産量が減少、価格は高騰しており、庶民は十分な動物性蛋白質を摂取できない状況となっている。(図3 - 2、3、4、表3 - 4、5、6 参照)

これに対し、島国である「マ」国は四方を海に囲まれていながら豊かな水産資源は十分に有効活用されておらず、特にこれまで海洋投棄されていた混獲魚や資源量の豊富な一般魚は、中央高地部でも徐々に需要が高まっており、畜肉に比べ安価でしかも供給量増大の可能性が高い。

しかし、沿岸部と消費地である首都周辺部への安価な水産物の供給量が伸びない理由として、保存・流通施設の未整備が指摘されており、その整備、改善が緊急課題となっている。

以上のような状況の下、本プロジェクトは、「マ」国最大の漁業基地であるマジュンガにおいて、未利用混獲魚と一般漁獲物の保管、輸送・配送機能を改善するために必要な水産基本インフラ(集荷・保管冷蔵庫、製氷施設、凍結設備、輸送機能)の整備を行うことにより、首都圏を中心とする内陸部の国内市場向け水産物の供給量増加を図り、「マ」国の食糧事情の改善、貧困絶滅及び経済活動の活性化にも寄与するものである。

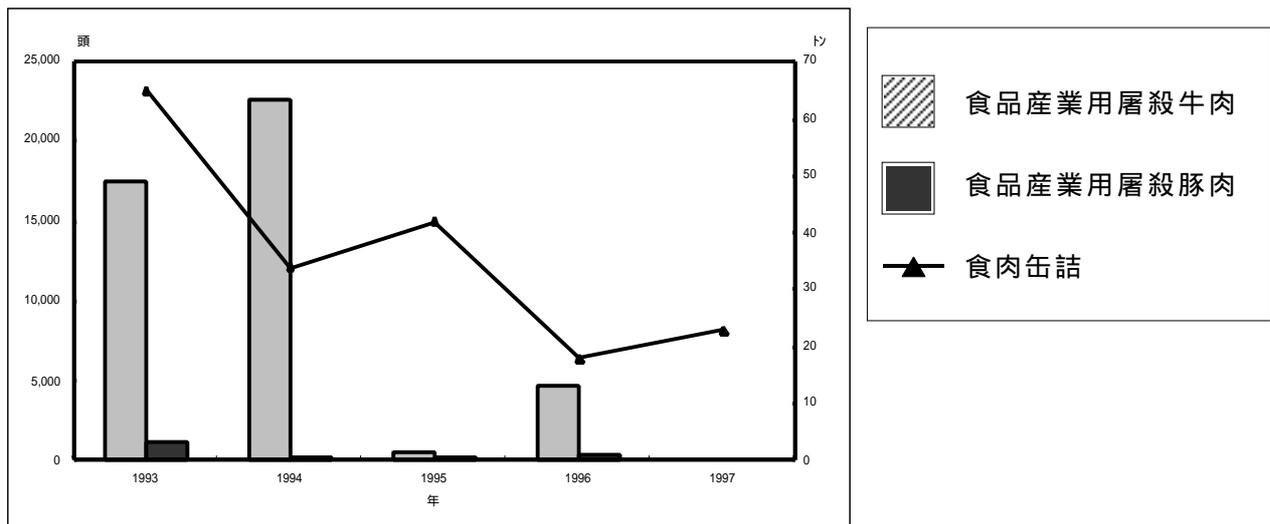


図 3 - 2 食肉生産量の推移

表 3 - 4 食肉生産量の推移

	単位	1993	1994	1995	1996	1997
食品産業用屠殺牛肉	頭	17,541	22,624	526	4,730	(未集計)
食品産業用屠殺豚肉	頭	1,236	241	202	360	(未集計)
食肉缶詰	ト	65	34	42	18	23

出典：財務経済省国立統計研究所（1998年11月）

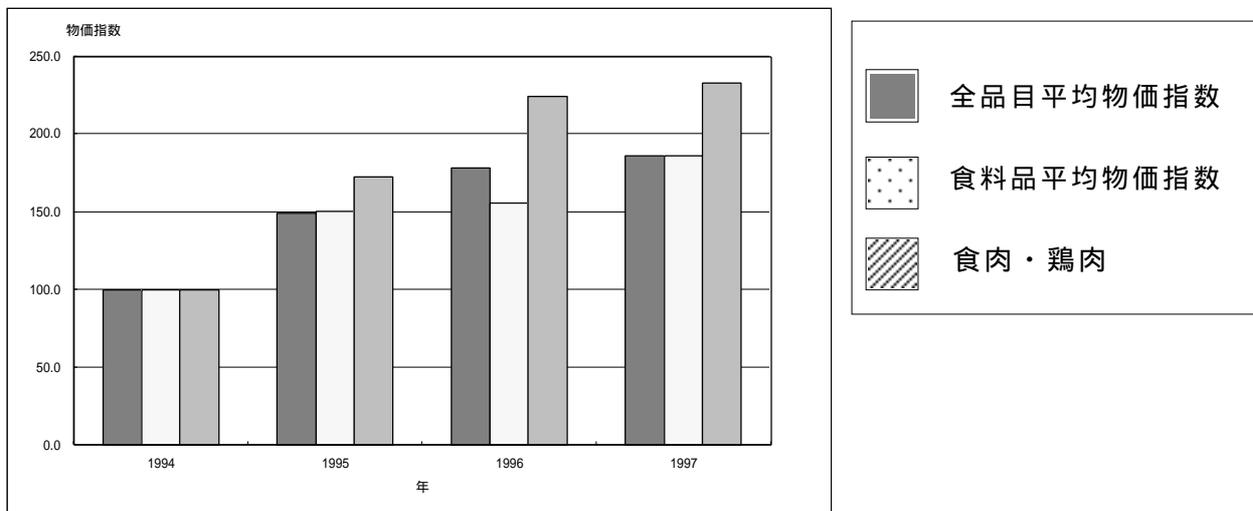


図 3 - 3 物価指数の推移

表 3 - 5 物価指数の推移

	品目数	1993	1994	1995	1996	1997
全品目平均物価指数	130	100.0	100.0	149.1	178.5	186.5
食料品平均物価指数	60	100.0	100.0	150.6	156.0	186.6
食肉・鶏肉	12	100.0	100.0	172.7	224.5	233.2

出典：財務経済省国立統計研究所（1998年11月）

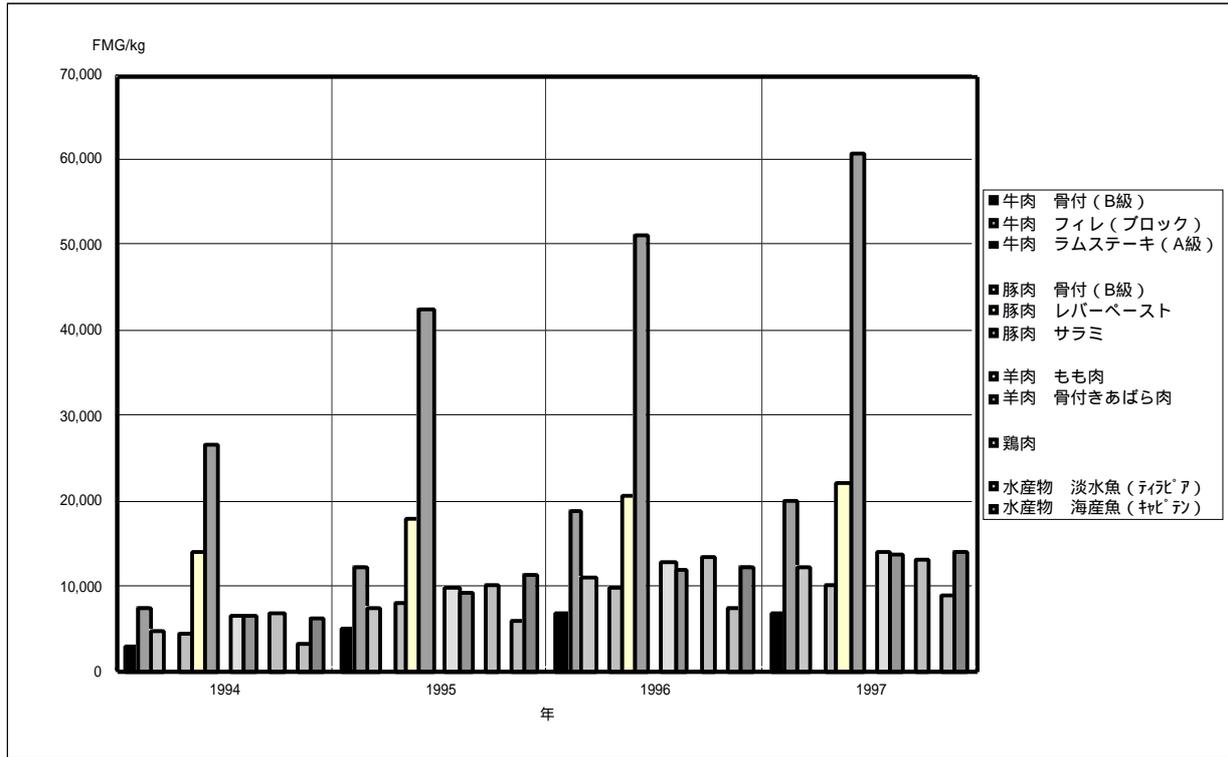


図 3 - 4 食料品価格の推移

表 3 - 6 食料品価格の推移 (単位：FMG / kg)

品目 (生産地：国内)	1994	1995	1996	1997
牛肉				
・骨付 (B 級)	3,029	5,263	6,958	7,000
・フィレ (ブロック)	7,717	12,238	18,915	20,239
・ラムステーキ (A 級)	4,957	7,813	11,034	12,418
豚肉				
・骨付 (B 級)	4,627	8,135	10,167	10,396
・レバーペースト	14,331	18,019	20,769	22,175
・サラミ	26,808	42,641	51,120	60,962
羊肉				
・もも肉	6,737	10,157	13,010	14,038
・骨付きあばら肉	6,541	9,395	12,032	13,890
鶏肉	6,854	10,365	13,732	13,207
水産物				
・淡水魚 (ティレピア)	3,487	6,023	7,666	9,167
・海産魚 (キャビテン)	6,433	11,554	12,533	14,324

出典：財務経済省国立統計研究所 (1998 年 11 月)

3 - 2 - 2 計画構成要素の検討

(1) 要請の内容

「マ」国側との協議の結果確認された本計画の検討対象項目は以下のとおりである。

- 1) 施設 冷蔵庫、凍結設備、管理室、受変電設備
- 2) 機材 製氷・貯氷庫、非常用発電機
冷凍車（トラック）大型及び小型
出入庫管理用コンピュータ（デスクトップ）
冷蔵庫用作業器具（耐寒作業着類）

上記施設は機能別に、混獲魚の流通改善、一般魚の流通改善に大別される。取扱対象品である混獲魚と一般魚の性質は、表3 - 7に示すように大きく異なるので計画施設の運用面での管理業務の簡易化、作業効率の向上、運転経費の削減を考慮して、混獲魚用施設（冷蔵庫、冷凍車）、一般魚用施設（製氷機・貯氷庫、凍結設備、冷蔵庫、冷凍車）、基本共通施設に分けて検討を行う。

表3 - 7 取扱対象品の性質と検討項目の機能

性質・機能		混獲魚	一般魚
性質	利用対象者	少数：エビ漁大企業系列中小漁業会社及び系列仲買業者	多数：マジュンガ I,II 地区中小仲買業者（9社）、個人仲買業者（14者）
	入庫時の製品状態	凍結状態（直接冷蔵庫で保管）	鮮魚 凍結処理後 冷蔵庫で保管
	入庫量の変動	変動がきわめて大きい （0～400トン/月）	年間を通じてほぼ一定
	入出庫量の単位/日	大口（少数）：（数トン～50トン以上/日） 冷蔵庫内積付（大量、小分類）	小口（多数業者）：数十kgから1～2トン/日、冷蔵庫内積付（小量、多分類）
	保蔵器間	1カ月～4カ月	1週間～2カ月
	配送先	少数（中・大冷蔵庫、大店舗）	多数（小店舗、食堂、ホテル、スーパー）
機能	基本共通施設・機材	管理室（事務所棟）、非常用発電器、受変電設備、その他付帯設備 管理用コンピュータ（デスクトップ）、冷蔵庫作業用器具	
	機能別施設・機材	冷蔵庫（大） 冷凍車（大型）	冷蔵庫（小） 冷凍車（中型） 製氷機・貯氷庫、凍結設備

(2) 構成要素の検討

1) 混獲魚の流通施設

マジュンガは「マ」国最大のエビ水揚げ基地であり混獲魚の水揚げが政令で義務化されているが、生産拠点としての集荷・保管施設（冷蔵庫）が不足している。従って、特に混

獲魚の水揚げ量が増加する 6月～11月には、混獲魚の水揚げ量は現有冷蔵庫容量（約 70 トン）及び民間企業が所有するトラック輸送容量（ 6～8 車両）を上回るため、水揚げ量は大幅に制限され、消費地への供給量が伸びない。一方、 12月～2月中旬の禁漁期とその後の4月頃までは、混獲魚の水揚げは殆ど無くなるので、消費地への供給も途絶えアンタナナリボ地区の一般小売店の売り上げは極端に減少し、収入も不安定となっている。このように激しい増減が伴う混獲魚の市場での在庫・供給量の調整と価格の乱高下を防止するためには、検討対象項目である生産地型の 貯蔵施設（冷凍庫）と 輸送施設（大型冷凍車）の整備は必要かつ妥当と判断される。

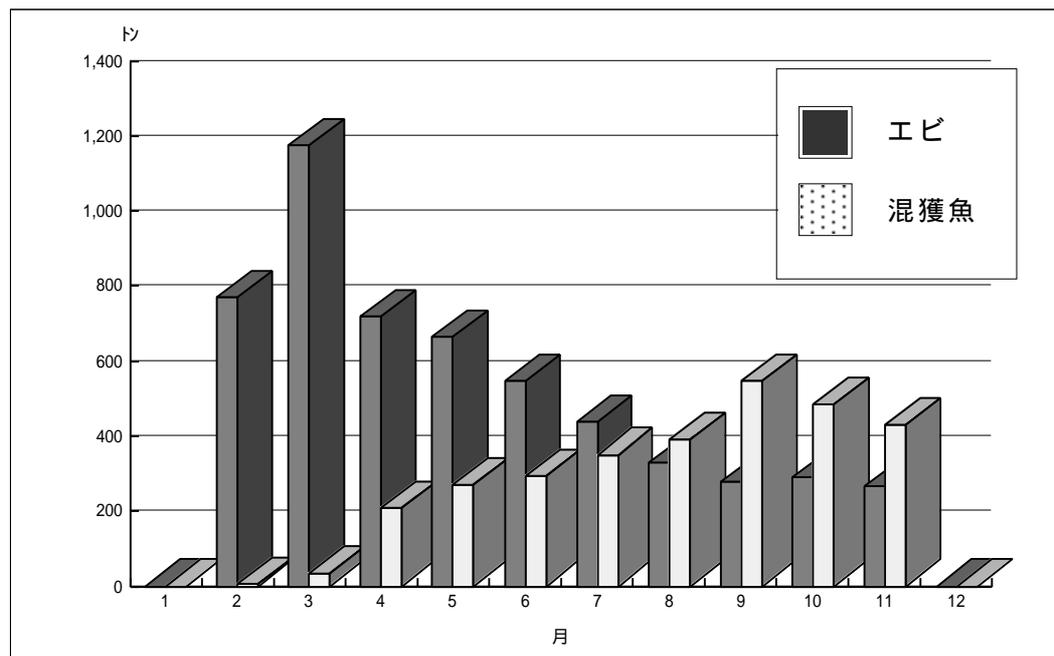


図3 - 5 エビ・混獲魚の月別水揚げ量 (マグジュガ漁港1997～1999年の平均) (単位: トン)
(12月から2月中旬まではエビトロール漁の禁漁期である)

表3 - 8 月別マグジュガのエビ水揚げ量 (単位: トン)

年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
1997	0	952	1,185	658	604	481	370	295	260	244	255	0	5,303
1998	0	708	1,370	814	728	669	525	366	292	321	268	0	6,060
1999	0	650	977	681	659	499	422	331	282	302	274	0	5,077
平均	0	770	1,177	718	664	549	439	331	278	289	266	0	5,480
比率		25.5%	39.0%	23.8%	22.0%	18.2%	14.5%	10.9%	9.2%	9.6%	8.8%		

出典：漁業水産資源省

表 3 - 9 月別マジungaの混獲魚水揚げ量 (単位: トン)

年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
1997	0	9	38	208	257	291	331	324	478	427	505	0	2,868
1998	0	1	17	235	300	263	424	427	683	528	486	0	3,365
1999	0	2	49	181	252	332	298	421	480	506	303	0	2,824
平均	0	4	35	208	270	295	351	391	547	487	431	0	3,019
比率		0.1%	1.1%	6.9%	8.9%	9.8%	11.6%	12.9%	18.1%	16.1%	14.3%		

出典：漁業水産資源省

冷蔵庫（大）

混獲魚はエビトロール漁の底引き網でエビと一緒に捕獲され、エビは船内で急速凍結処理された後に船倉に移して保管され、混獲魚は船上で大まかな選別を行い袋詰（20kg / 袋）されて直ぐに船倉（保管温度は - 25℃）で保管される。従って水揚げされる混獲魚は - 25℃に凍結された状態で岸壁で買取業者に引き渡される。エビは岸壁から直接各漁業会社の輸出専用冷蔵庫（衛生基準が高い）に保管されるが、混獲魚のための冷蔵庫は70トンしか現存しない。エビトロール船の操業パターンは一般的に1航海20～30日、魚倉容積は約20～25トン、1航海当たり20～25トンの水揚げが行われる。エビの盛漁期には混獲魚は1航海2～3トンしか水揚げされないが、エビの漁獲が少ない時期には1度に15～20トンの混獲魚が水揚げされるなど、その変動はきわめて大きい。また、マジungaを操業基地としている漁船数は、4社で合計41隻、1日あたり1.5隻が入港することになる。実際は、漁船は満潮時しか接岸出来ないために接岸時間が集中し、日によっては4～5隻が同時に水揚げを行うこともあり、1日に60～100トンの混獲魚が水揚げされることもある。このような状況から、水揚げ量の変動への対応と、大量・長期的保管と出荷量の調整を行うことが可能で、かつ稼働率と経済性が高い冷蔵庫が必要であると判断される。

混獲魚は、通常魚倉内で凍結されるので凍結装置を計画する必要はないが、消費地へ出荷するまでの保管（品質保持）に冷蔵庫施設は不可欠である。マジunga港における混獲魚の保管期間は、12月～翌3月頃までの最長3～4カ月間と長期となるため品質保持を考慮すると保持温度 - 20℃以下の冷蔵庫で計画する必要がある。

マジungaには、我が国の1981年度に無償資金協力により冷蔵庫30m³（約10トン）が設置されているが、現在は政府の委託を受けてソジェディプロマ社が地元漁民から買い付ける水産物の貯蔵冷蔵庫として活用しているが、すでに容量が不足しており、本計画での利用は出来ない。

アンタナナリボでは1989年度に整備された冷蔵庫施設200トンが同様に政府の委託を受けてソジェディプロマ社が混獲魚の消費地型冷蔵庫として活用している。更に、漁業水産資源省は1998年に（財）海外漁業協力財団の支援によって上記200トン冷蔵庫施設に隣接して100トン冷蔵庫の規模拡張を行い、ソジェディプロマ社に委託し、年間1,300～1,600ト

ンの混獲魚を販売している。この 2 つの冷蔵庫施設は、首都圏の民間漁業会社が所有する冷蔵庫施設と同様に、本計画で取り扱う混獲魚の販売拠点として利用される計画である。

冷凍車（大型）

輸送対象物の冷凍魚は、通常輸送中の品温を一定に保つ（温度上昇を避ける）ために機械式冷凍装置を装備した冷凍車で輸送される。特に、中・長距離輸送が必要な場合は積載量の大きい車種で輸送される。本計画で輸送する混獲魚は - 20 の冷凍魚であり、冷凍車で輸送しなければならない理由を以下に述べる。

イ) マジュンガの平均気温は 26（最高温度 31 を越える）で、冷凍装置を装備しない保冷車、一般トラックの庫内温度は日中 35 ~ 40 を越えるため冷凍品の輸送は適切でない。特に、床、外壁近くの製品が解凍した場合、品質低下だけでなく自重により製品形状が崩れ、解凍により解凍水等の庫外への流出の恐れがある。

ロ) 現在マジュンガからアンタナナリボへの混獲魚の輸送は全て冷凍車で行われている。冷凍トラックは、混獲魚の積み込み 1 ~ 2 時間前から庫内の予冷却を行い、庫内温度（本体及び庫内空気）を - 20 近くまで下げた状態で積み込み作業が行えるので、積み込み時の魚体温度の上昇を押さえ、品質低下を防ぐことが出来る。

ハ) マジュンガ ~ アンタナナリボの距離は約 560km、所要時間約 16 ~ 20 時間であり保冷車（防熱のみ）による輸送では外部からの侵入熱で品温が上昇し、前記同様に製品のダメージが発生する。さらに輸送途中での不測の事故・渋滞等で輸送に要する時間が伸びた場合、被害はさらに拡大する。

2) 一般魚の流通改善

マジュンガ地区の伝統的零細漁民の漁獲物の多くは鮮魚（氷なし）または一部氷蔵魚として仲買業者に引き取られ、マジュンガ市内及び首都へ輸送されて販売されている。しかし、鮮魚の品質を長く保つことは難しく（氷を使用した場合でも鮮魚の品質は 3 ~ 5 日しか保てない）、また仲買業者は平均 1 週間に 1 往復集荷・輸送する能力しかないため、豊漁時でも買付量は制限されている。そのため、長期間保存可能な凍結（冷凍）魚として加工・出荷すれば高く売れる魚でも塩干魚としなければならない、漁民の収入は安定してない。一方、一般仲買業者は十分な規模の冷凍加工施設や輸送用車両を自力で調達する資金と、諸施設の経営能力を備えていない。

このような状況において、伝統的零細漁業の振興により、一般魚の流通量を増やし、同時に長期保管が可能な冷凍魚の増産により年間を通して安定した生産と供給を行うためには、漁労・集荷用氷の供給機能（製氷機、貯氷庫）、凍結・保管機能（凍結設備、小規模冷凍庫）、輸送機能（小型冷凍車）の整備は重要かつ不可欠であると考えられる。

製氷機、貯氷庫

マジュンガ市内には個人ベースの氷販売業店が 6 軒あり、総生産能力は日産 12 トン（全てブロック氷）で、貯氷庫はない。氷の大半は地元の仲買業者の流通用と民生向けに販売されており、伝統的零細漁民の出漁用としての供給は限られている。その他に、マジュンガには 1991 年度に無償資金協力で設置された製氷設備（3 トン/日）があり、現在政府の委託を受けてソジェディプロマ社によりグループ化された漁民（約 1,850 人）への漁獲物の集荷・買付用氷の生産に使用しているが、同社が使用する氷も足りない状況で、一般漁民への供給の余地はない。このようにマジュンガ地区では氷が不足しており、漁獲物の品質保持が短く、1 回の出漁時間と操業範囲の拡大が難しいため生産量を増やせない一因となっている。従って、氷を使用した漁業のさらなる普及・定着を図り一般魚の品質向上と生産量の増加及び漁民の収入の安定、増加を図るためには新たに製氷設備の整備が必要である。

凍結設備

「マ」国の伝統的零細漁業の問題の一つは、生産地である漁場、漁村と大きな消費地である首都圏との距離が長いにも関わらず、保管施設、輸送手段等の流通機能が未整備であるため、漁獲物の中・長期間の保管が不可能なことである。従って、一定量以上の魚が捕れた場合、一般魚は売れ残るかもしくは製品価値の低い塩干品として加工・販売されている。塩干魚は「マ」国全土で幅広く生産されており、特に仲買業者のアクセス事情の悪い南西部地域では大量に生産されているため、需要の伸びは期待できない。また塩干魚は、加工に多くの労力と時間を必要とするが、買い取り価格は鮮魚に比べ半値～1/5（原魚重量換算）となっているため、漁民の収入向上にはさほど寄与していない。

マジュンガ州では道路で結ばれていない漁村や、未舗装の狭い道路しか通じていない漁村が多く存在しているため、塩干魚の大半は零細漁民によってピローグ（帆船）や手漕ぎのカヌー等でマジュンガ市に運ばれて、仲買人に販売されている。また、マジュンガ市内では、近くの漁村で取れる鮮魚流通が多く、塩干魚の市場が小さいため、大半はアンタナナリボ等の内陸消費地に運ばれて FMG7,000～8,000/kg で小売人に販売されている。（マジュンガから首都への輸送料は、FMG300～350/kg である。）

表 3 - 10 塩干魚と鮮魚の取引価格 （単位：FMG/kg）

	塩干魚（*：乾燥後の重量当たり）	鮮魚
浜値	3,000～4,000	4,500
買値（マジュンガ市内）	4,000～5,000	8,000～12,000

出典：マジュンガ水産支局、*：原魚重量：塩干魚製品重量 = 2.5 : 1

塩干魚に加工されている魚を鮮魚で販売することが可能になれば漁民の収入は確実に向上し、さらに加工に要する労働時間の削減（その分、漁労活動ができる）と、陸上での塩干魚生産に多く従事する主婦層の労働負担の軽減も可能となることから、伝統的漁民は鮮魚での買付（その後、冷凍加工して冷凍品として販売）を望んでいる。塩干魚以外に長期保管、長距離輸送に適した「マ」国で普及している加工技術としては、凍結加工がある。凍結加工は、魚を洗浄後そのまま凍結することが可能であり、しかも加工後魚は個体化し、輸送、取扱が容易となるなどの利点がある。

「マ」国政府はこれまで我が国の過去の実施案件（表 2 - 3 参照）によってトリアラ、トアマシナに凍結装置を導入し一定の成果を残している。しかし、いまだ一般漁民、中小仲買業者は資本力に乏しく、凍結設備の調達が困難な状況にある。

このような状況の下、マジュンガ地区の盛漁時に塩干魚として加工・販売されている余剰生産品を有効活用し、零細漁民の収入向上を図るためには凍結設備の整備が必要であると判断される。

凍結加工には、冷蔵庫内で長時間かけて凍結する「緩慢凍結」と凍結装置で短時間で凍結する「急速凍結」の 2 種類があり一般的に以下の特徴がある。表 3 - 1 1 に両者の特徴を示す。

表 3 - 1 1 緩慢凍結と急速凍結の比較表

項目	緩慢凍結	急速凍結
1) 凍結に要する時間 / 所要面積	長い / 広い	短い / 狭い
2) 品質	低い	高い
3) 長期保存性	低い	高い
4) 微生物（細菌類）の増殖抑制	低い	高い

イ) 凍結に要する時間と面積：

凍結とは、魚体温度を「急速・深温」に下げることであり、急速とは短時間に、深温とは魚体の品温を深部（中心部）まで所定温度（保管温度）にすることである。魚体の中心温度が所定の温度まで下がるのに要する時間は、魚体の大きさにより大きく異なり、例えば急速凍結装置を使用した場合でも、マグロ 30～36 時間（管棚式 - 20）、アジ・サバ 7～10 時間（エアブラスト/トロ箱 - 20）、エビ 2.5～3 時間（フラットタンク/パン - 25）である。特に、緩慢凍結の場合、冷蔵庫温度 - 20 で魚体直径約 10cm の魚の中心温度が - 20 まで下がるのに約 1 日～2 日を必要とする。この間、魚体は積み上げることが出来ず、しかも庫内で広げておかなければならないため広い床面積（空間）が必要となり、凍結作業、積み付け作業等の効率低下を招く。従って、一般冷蔵庫を用いる緩慢凍結よりも急速凍結の方が望ましい。

ロ) 品質 :

魚体内に生じる氷結晶の大きさは最大氷結晶生成帯 (0 ~ - 5) に保たれる時間の長短で異なり、ゆっくり凍結すると大きな結晶が生じ、急速に凍結すると微細な結晶が生成される。急速凍結の場合、最大氷結晶生成帯通過時間を短くすることにより魚体内の氷の結晶は微細になり、結晶が細胞膜を破り組織を破壊できなくなる。一方、緩慢凍結の場合、大きな氷結晶により細胞組織が壊されやすくなるため、細胞が破れ、解凍時に細胞内液が流出し、味、栄養分が失われ、組織の破壊によりスポンジ状になりやすいため食感も落ちる。

ハ) 長期保存 :

保管中の凍結水産物の表面は、室内空気を介して常に乾燥、風味抜け、変色、油焼け (酸化) 等で商品価値が下がる。これらの現象は凍結焼けと呼ばれ全て水産物の表面水分が凍った状態で抜けることに起因しており、緩慢凍結品は急速凍結品に比べ凍結焼けが生じやすい。また、急速凍結の場合、水産物の表面をアイス・グレース (凍結品の表面保護) を施し、凍結焼け防止することが可能であるが、緩慢凍結の場合は出来ない。

二) 微生物 (細菌類) の増殖抑制 :

一般に凍結速度が急速なほど微生物の増殖量 (率) を低く押さえることが出来る。また、魚体の中心温度が十分下がらない内に、出庫・輸送される場合、魚体内の細菌が増殖する可能性が高くなる。

冷蔵庫 (小) の必要性

冷蔵庫施設の利用者は、主に混獲魚を扱う大口利用者と一般魚を扱う小口利用者に大別される。しかし、表 3 - 7 で述べられているように、伝統零細漁民から買付・集荷された一般魚は中小規模漁業会社もしくは個人ベースの仲買業者によって持ち込まれる。

これら一般魚の流通には以下の特徴がある。

- ・利用者数は企業ベース 9 社、個人ベース仲買 14 社と多いが 1 度に持ち込まれる量は数百 kg から 1 ~ 2 トン単位と小量である。
- ・凍結装置で凍結作業を行う量が集まるまでの一時保管スペースが必要となる。
- ・一般魚は通常、凍結設備で所定温度で凍結加工された後冷蔵庫で保管されるが、凍結後の魚の移動・保管量は 1 ~ 2 トンと少なく、配送も個人業者を単位として行われる。また、庫内での保管は業者が持ち込む魚箱が主流となり、形状、寸法等が異なるので、庫内は小面積のブースに分けて利用される。

このような使い勝手より判断して、一般魚用冷蔵庫を混獲魚用冷蔵庫と分けることにより、以下のメリットが期待される。

- ・一般魚は 1 回あたりの出庫量が数トン単位で行われることが多く、小単位で多くの保

管区画を設けることにより、保管品の区分け・積み付け作業、製品管理、検品等の作業を効率よくかつ正確に行うことが可能となる。

- ・小口単位で保管・入出庫を行う一般魚を大口利用の混獲魚と区画分けして保管することにより、その管理業務の効率化を図ることが可能となる。

以上の理由により、一般魚用冷蔵庫として小規模の冷蔵庫を整備することは必要かつ適切であると判断される。

中型冷凍車の必要性

冷凍車は一般的に表 3 - 1 2 に示されるように大きく 4 車種に区分される。

表 3 - 1 2 冷凍車の区分

車種	最大積載量	主な用途
大型冷凍車	6 トン以上	長・中距離の食品低（定）温輸送 主に運送業者が使用
中型冷凍車	3 トン以上～6 トン未満	中距離の食品低（定）温輸送 大口の食品低（定）温配送 主に卸売り業者が使用
小型冷凍車	1 トン以上～3 トン未満	食品低（定）温配送 主に食品関係企業、自家用で使用
ミニ冷凍車	1 トン未満	小口の食品低（定）温配送 主に食品関係企業、自家用で使用

出典：（社）日本冷凍協会

混獲魚の輸送と同様の理由により、冷凍魚の輸送には機械式冷凍装置を装備した冷凍車が必要である。一般魚を取り扱う業者は前述のように、多数の仲買業者による比較的少ない小口輸送と、小売店、スーパーマーケット、ホテル、レストランなど多くの配送先が求められるため、小・中型の機動性に優れた冷凍車の配備が必要となるが、輸送距離が長いことを考慮すると経済的には中型冷凍車の選定が適切と考えられる。

3) 共通基本施設・機材

事務所機能

本プロジェクトで整備する事務所は新たに設立される公共事業体「マジュンガ水産流通センター」の従業員約 30 名が利用する。主要業務は氷の販売、冷凍加工、凍結品の保管及び輸送・配送業務と多岐にわたり、計画施設の直接の利用者は約 23 業者、水産物の年間取扱量は約 2,600 トンとなり、事務処理作業量は膨大となるため事務所施設と業務用デスクトップコンピュータの導入は必要と考えられる。

非常用発電設備

マジュンガ地区の発電所ではディーゼルエンジン駆動の発電機 5 基で給電が行われているが、エンジン機器の故障時、能力低下により、しばしば突発的停電も発生し、またオーバーホール期間中は計画的な給電停止が行われている。計画停電は、特に 1 日 4~6 時間、数ヶ月間にわたって実施されている。計画サイト周辺の類似漁業施設を調査した結果、冷蔵庫を所有する大手、中小漁業会社の大半が全施設の 100% 負荷に対応可能な非常用発電設備を備えていることも確認された。本計画施設においては、特に凍結中の停電は魚の品質の低下につながる可能性が高い。その他、混獲魚の水揚げと冷蔵庫への入庫作業は漁船の夜間入港と水揚げが行われているので 24 時間体制の対応が必要となり、冷蔵庫と事務所施設への給電も確保しなければならない。従って、施設全体の負荷（製氷機を除く）に対応出来る自家発電設備の設置が必要であると判断される。

受電変電設備

マジュンガ市内の電力は 20,200V の高圧で送電されている。一方、「マ」国国の電気機器仕様は、動力用 3 相 380V、一般照明・コンセント用单相 220V が使用されているため変圧器（トランス）を設置して低圧に変換して使用しなければならない。JIRAMA の規則では、受電者が JIRAMA の仕様に従って必要容量の変圧器を設置しなければならない。本計画においても受変電設備の設置が必要となる。

冷蔵庫内作業器具の必要性

一般魚及び混獲魚の保管は冷蔵庫（庫内温度 - 20 ）で行われる計画である。現在、ソジェディプロマ社などにおいて、8 トンの混獲魚の冷蔵庫内への移送・積付け作業に要する時間は作業員 5~6 名で約 2 時間、また出庫時の冷凍車への積み込み作業も同様に約 2 時間を要している。このような - 20 という厳しい労働環境で長時間にわたり効率よく作業を行うために、作業員は特殊な耐寒作業着を用いて作業を行う必要がある。耐寒作業着は一般に市販されていないため「マ」国国では入手が困難であり、また施設の円滑な立ち上げを確実なものとするため本計画での調達が必要である。

3 - 2 - 3 水産物流通計画

(1) プロジェクトの計画基本方針

計画施設及び機材の計画基本方針については以下の点に留意する。

- ・ 利用者の価格面での負担軽減を考慮し、消費者への安価かつ安定した水産製品の流通に十分留意して、施設内容、区分け及び機材の選定、規模設定を行う。
- ・ 施設の運営、維持管理費の低減と作業効率の向上を十分検討し、実施機関の経費負担の軽減に配慮した施設構造、仕様、取扱の容易な機器類の選定等の設計を行う。
- ・ 計画サイト敷地と周辺道路、既存の港湾機能を配慮した施設の配置に留意する。
- ・ 「マ」国の準拠法規、建築基準を考慮し、「マ」国に関連基準がないものについては我が国の関連基準を参考にした設計を行う。
- ・ 現地周辺の関連・類似施設を参考に、現地の利用者及び施設の運営・管理者の習慣、技術レベルを考慮し、取扱の容易性に十分留意する。

なお、計画施設、機材は機能別に、混獲魚流通機能、一般凍結魚機能、事務機能に大別できることから、各機能別に取扱量、必要施設・機材の規模の検討を行う。

表 3 - 1 3 要請内容の機能別分類

機 能	施設・機材
混獲魚流通機能	冷蔵庫（大型）、冷凍車（大型）
一般凍結魚機能	製氷機・貯氷庫、凍結設備、冷蔵庫（小） 冷凍車（中型）、冷蔵庫用作業器具
事務機能	事務所棟、浄化槽他、付帯設備、管理用作業用コンピュータ

(2) 混獲魚の取扱量と必要施設・機材の規模算定

混獲魚：【取扱量】

混獲魚の水揚げ量は、政令により混獲魚の水揚げが義務化された過去 5 年間（1995 年～1999 年）の水揚統計資料、また月別の水揚げ量は統計資料が揃っているマジュンガ地区での過去 3 年間（1997～1999 年）の平均値を基本資料とする。

計画施設の取扱量は、政府が政令で定めるエビ 1：混獲魚 1 の水揚げ量を基準として、現在マジュンガ地区で水揚されているエビ 1 に対し、混獲魚の水揚げ量不足分を本計画の年間最大取扱量として規模の設定を行う。現地調査資料（表 3 - 1 4）より、過去 5 年間にマジュンガで水揚げされたの混獲魚は平均 3,106 トンで、エビ 1（5,070 トン）に対する混

獲魚の水揚げ不足量は 1,964 トンとなる。

政府の同政令に対する罰則規定（初年度：ライセンス料金の 50% 加算、翌年度：操業許可漁船数の 20% 削減）が 2000 年に施行され 2001 年度より実行されること、本計画施設の整備により流通施設が整うことから、本計画が実施された後はエビと同量の混獲魚の水揚げ及び流通量が想定されるので、本計画施設の混獲魚の年間取扱量を約 2,000 トンとする。なお、これまでマジュンガで水揚げされた混獲魚の約 10%（約 250～300 トン）が地元で販売されており、地元への供給量は十分と判断されるので今後の増加分については全量が首都圏へ輸送されるものと考えて算定を行う。

表 3 - 1 4 エビと混獲魚の水揚げ量 (単位：トン)

年度	政府要請比	エビ	混獲魚	エビ 1 : 混獲魚 (%)
1995	1 : 1	4,290	3,150	73.4%
1996	1 : 1	4,620	3,330	72.1%
1997	1 : 0.5	5,300	2,870	54.2%
1998	1 : 1	6,060	3,360	55.4%
1999	1 : 0.5	5,080	2,820	55.5%
平均		5,070	3,106	61.3%

出典：漁業水産資源省

表 3 - 1 5 マジュンガの月別混獲魚の水揚げ量 (単位：トン)

年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
1997	0	9	38	208	257	291	331	324	478	427	505	0	2,868
1998	0	1	17	235	300	263	424	427	683	528	486	0	3,365
1999	0	2	49	181	252	332	298	421	480	506	303	0	2,824
平均	0	4	35	208	270	295	351	391	547	487	431	0	3,019
比率		0.1%	1.1%	6.9%	8.9%	9.8%	11.6%	12.9%	18.1%	16.1%	14.3%		

出典：漁業水産資源省

上記 3 カ年の混獲魚の月別平均水揚げ量より、本計画施設による混獲魚の月別取扱量を算定すると表 3 - 1 6 のようになる。

表 3 - 1 6 本計画における月別混獲魚の取扱量 (推計) (単位：トン)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
月別混獲魚 (%)	0.0%	0.0%	0.5%	7.0%	8.9%	7.8%	12.6%	12.7%	20.3%	15.7%	14.5%	0.0%	100%
月別取扱量	0	0	10	140	178	156	252	254	406	314	290	0	2000

冷蔵庫 (大) :

【規模算定】

エビトロール漁船で捕獲される混獲魚の量は日によって、また時期によって大きく変動

する。従って、水揚げを行う船や時期によって 1 回あたりの水揚げ量は、数トン～数十トンの幅がある。このため、冷蔵庫（大）の用途は以下のように整理される。

- ・小容量で水揚げされる混獲魚が輸送に適した数量になるまでの集荷・保管機能
- ・一度に大量に水揚げされ場合の一時及び短期的保管
- ・大量水揚げ時期の在庫、出荷量調整のための中・長期保管

混獲魚の場合、水揚げ量が集中する時期に対応した容量を計画し回転数を小さく設定すると、大容量の冷蔵庫が必要となり、また禁漁期には施設は空状態になり収益率は低下する。仮に、混獲魚の盛漁期となる 9 月～11 月の水揚げ量を 3 カ月にわたり保管し、禁漁期に入って水揚げが途絶える 12～2 月中旬にかけて出庫するためには、盛漁期 3 ヶ月間の水揚げ量に匹敵する約 1,000 トンの冷蔵庫が必要となり、逆に 4～8 月に保管される混獲魚は少なくなるので冷蔵庫の稼働率は極端に低くなる。

一方、小容量の冷蔵庫を建設し、回転数を増やし年間の稼働率を上げる場合、1 カ月あたりの出庫量が増え、禁漁期に対する在庫調整機能が低下すると同時に多くの輸送車両が必要となり、年間を通しての車両の稼働率が低くなる。例えば、9 月期に水揚げされる混獲魚を全量輸送する場合、1 日平均（406 トン ÷ 30 日 =）13.5 トン/日の輸送能力が必要となり、トラックの必要台数（8 トン車換算）は下記計算式より 8 台となるが、禁漁期の必要台数は 0 台となり、トラックの稼働率は大きく低下し、1 台当たりの年間輸送量は 250 トン/台と少なくなるため収益率も下がる。

式：トラックの必要台数 = 月間輸送量 406 トン ÷ 7.2 トン/台 ÷ 7.5 往復 = 8 台、

1 台当たりの年間輸送量 = 2,000 トン/年 ÷ 8 台 = 250 トン

（但し、8 トン車の平均積付け重量 = 8 トン × 90% = 7.2 トン、トラックが 1 往復に要する日数 = 4 日、30 日 ÷ 4 日/往復 = 7.5 往復/月で算定）

従って、本計画では混獲魚の水揚げが行われる 4 月～11 月の約 8 カ月において平均月 1 回の回転率で算定を行う。

冷蔵庫の一般的規模算定式：（漁港計画の手引き：全国漁港協会）

冷蔵庫規模（トン） = 冷蔵庫在庫量（トン） ÷ 回転数（回/年）

[1] 冷蔵庫規模（トン） = 1990 トン（4 月～11 月） ÷ 8（回/年） = 249.25 トンとなる。

これまで、年間約 3,000 トンの混獲魚が既存の消費地（首都圏）の冷蔵庫容量約 300 トン（首都圏）で取り扱われていることより、冷蔵庫（大型）の計画規模 240 トンで年間約 2,000 トンの混獲魚を取り扱うことは妥当かつ、無理のない容量と判断される。

さらに保管量によって利用するスペースを調整し、冷蔵庫の運転コストの軽減ができるように庫内を 3 分割し個々に冷凍ユニットを設置することにより、保管量に合わせて冷凍

ユニットの運転台数の変更が可能となる計画とする。なお、冷蔵庫を 3 分割することにより 計画的な冷凍機器の保守・整備期間の確保と、 冷凍機の故障時などの危機の分散を図る。

$$1 \text{ 区画の規模} = 240 \text{ ト} \div 3 \text{ 区画} = 80 \text{ ト}$$

在庫量と出庫量の関係は月別の入庫量を基にして、出庫量の調整により各月の在庫量の調整を行う方法で決定される。この場合、月単位では 9 月に 406 トの入庫があるが、冷蔵庫の稼働率を高め、同時に禁漁期以降の少なくとも 4 ヶ月間（12 月～3 月）の出庫量調整を行うことを考慮した場合、表 3 - 17 のように設定される。

表 3 - 17 冷蔵庫（大）月別稼働状況

冷蔵庫（大）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
入庫量	0	0	10	140	178	156	252	254	406	314	290	0	2000
出庫量	60	60	96	140	178	156	200	240	270	270	270	60	2000
在庫（月末）	146	86	0	0	0	0	52	66	202	*246	*266	206	
3 区画稼働状況	2 区画	2 区画	1 区画	3 区画	3 区画	3 区画	3 区画	61% 平均					

*) 一部冷蔵庫（小）等へ保管。なお、在庫（月末）は入庫量と出庫量の差を表し、在庫

0 トの月でも実際には冷蔵庫内に常にいくらかの混獲魚が保管される。

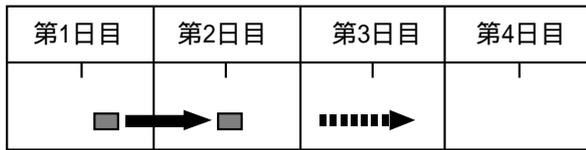
なお、4 月（No.1 室）、5（No.2 室）、6 月（No.3 室）を各室の冷凍機器の整備期間とする。

冷凍車（大型）:

【規模算定】

混獲魚の輸送にはこれまで 8 ト、16 ト車が用いられている。マジungaから首都アンタナナリボ間は距離 560km、高低差が約 1,500m、起伏、急カーブが多く、また途中の橋は殆ど 1 車線と狭いため 8 ト車の場合片道約 16～20 時間、16 ト車の場合 24 時間以上を要している。11～4 月の雨期はさらに時間を必要としており大型車になればなるほど輸送に要する時間が長かつ困難となることが予想される。さらに、首都圏内の配送を考えた場合、都市部の道路は狭く、急カーブ、坂道が多く、また駐車場の不備、恒常的渋滞等を考慮しなければならない。一方、冷凍車の積載容量に関しては、輸送コストの軽減を図るためには出来る限り大きい方がよい。このような事情を考慮すると、本計画においては経済面と機動面で 8 ト車が適当と判断される。

8 ト車の場合、トラックの運行サイクルは 4 日（往復 3 日+1 日休み）となり、1 カ月の最大往復数は 7.5 往復と計算される。



積込 14:00-16:00
 輸送 16:00-12:00
 積卸 12:00-14:00
 帰路 05:00-23:00
 保守・整備（運転手休日）

図3-6 冷凍車（大型）の運行サイクル

[1] 輸送トラックの輸送周期 = 1回の往復に要する日数 = 4日、1カ月最大 7.5 往復
 必要台数は年間輸送量 = 2000 トン、月間最大約 406 トンに対し最大出荷量 270 トン/月より、

[2] 月間最大輸送量 = $270 \text{ トン} \div 7.2 \text{ トン/台} \div 7.5 \text{ 往復} = 5 \text{ 台}$

が必要となる。（8 トン車の平均積付け重量 = $8 \text{ トン} \times 90\% = 7.2 \text{ トン/1台}$ ）

冷凍車（大型）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
No.1	■	■	■■■■	休	■	■	■■■■	休	■	■	■■■■	休	■	■	■■■■
No.2	休	■	■	■■■■	休	■	■	■■■■	休	■	■	■■■■	休	■	■
No.3	■■■■	休	■	■	■■■■	休	■	■	■■■■	休	■	■	■■■■	休	■
No.4	■	■■■■	休	■	■	■■■■	休	■	■	■■■■	休	■	■	■■■■	休
No.5	■	■	■■■■	休	■	■	■■■■	休	■	■	■■■■	休	■	■	■■■■
輸送料（トン）	14.4	7.2	7.2	7.2	14.4	7.2	7.2	7.2	14.4	7.2	7.2	7.2	17.4	7.2	7.2

■ : 積込
 ■ : 輸送
 ■ : 積卸
 ■■■■ : 帰路

図3-7 冷凍車（大型）の運行計画（盛漁期 / 半月）

冷凍車にはそれぞれ専任の運転手を任命し、運行管理・保守整備の責任の所在を明らかにする。従って 1 サイクル毎に休日を設け、同一運転手による運行を基本とする。

表3-18 冷凍車（大型）月別稼働状況

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
冷凍車輸送量	60	60	96	140	178	156	200	240	270	270	270	60	2000
月間往復数	9	9	13	20	25	23	28	34	38	38	38	9	284

日本では大型トラックの法定耐用年数は 6 年であり、中・長距離運送で使用されている実車は走行距離約 40 万 km で更新されている。本計画では、冷凍車（大型）の年間往復数は（概略）284 往復、1 台平均 57 往復、1 台の年間走行距離 = $560\text{km} \times 2 \times 57 = 63,800\text{km}$ 、6 年間では $6.38 \text{ 万 km} \times 6 \text{ 年} = 38.3 \text{ 万 km}$ となり、ほぼ 6 年で更新が必要となる。従って、この間に代替車の購入資金を積み立て、新しい冷凍車（大型）の更新を計画する必要がある。

(3) 一般魚の取扱量と必要施設・機材の規模算定

伝統零細漁民が水揚げする一般魚の取扱量は、水産行政区マジュンガ I 及び II 地区の漁民による生産量と首都圏への水産物輸送量の実績資料に基づいて規模設定を行う。

1) マジュンガ地区の水産物生産量

マジュンガ州の伝統的零細漁民による海面水産物の生産量は年間約 21,000 トン、その内マジュンガ郡及びベティブカ (BETSIBOKA) 川河口のマロボアイ (MAROVOAY) 地区の水産物の生産量は約 6,972 トン (水揚げ量) と推計されている。(表 3 - 19 参照)

表 3 - 19 州別水産物生産量 (1990 年) (単位: トン)

州 / 郡	生産量	(%)
アンチラナナ	11,807	22%
フィアナランソア	2,714	5%
マジュンガ	21,366	39%
ANALALAVA/ANTSOHIHY	(7,655)	
<u>MAHAJANGA/MAROVOAY</u>	<u>(6,972)</u>	
MITSINJO/SOALALA	(5,684)	
BESALAMPY/MAINTIRANO/ANTS.	(1,055)	
トマシナ	3,462	6%
トリアラ	14,927	28%
全国 合計	54,276	100%

出典：漁業水産資源省

マジュンガ地区の 1 人当たりの年間水産物消費量は 20kg / 人と都市・中央高地に比べ高く、マジュンガ市周辺人口 140,000 人の消費量は約 2,800 トンが消費されている。

その他に、ソジェディプロマ社は政府の依頼を受けて下記漁村において漁民の組織化を図っている。

表 3 - 20 組合化が進められた漁村の漁民数及び漁船数

	漁業組合名	加入漁民数	漁船数(カヌー)
I,II 地区内	MAHAJANGA (MBALAMANGA)	200	25
I,II 地区外	ANALALAVA	700	200
	SOALANA	350	15
	MAINTIRANO	600	20
	合計	1,850	260

出典：水産漁業省

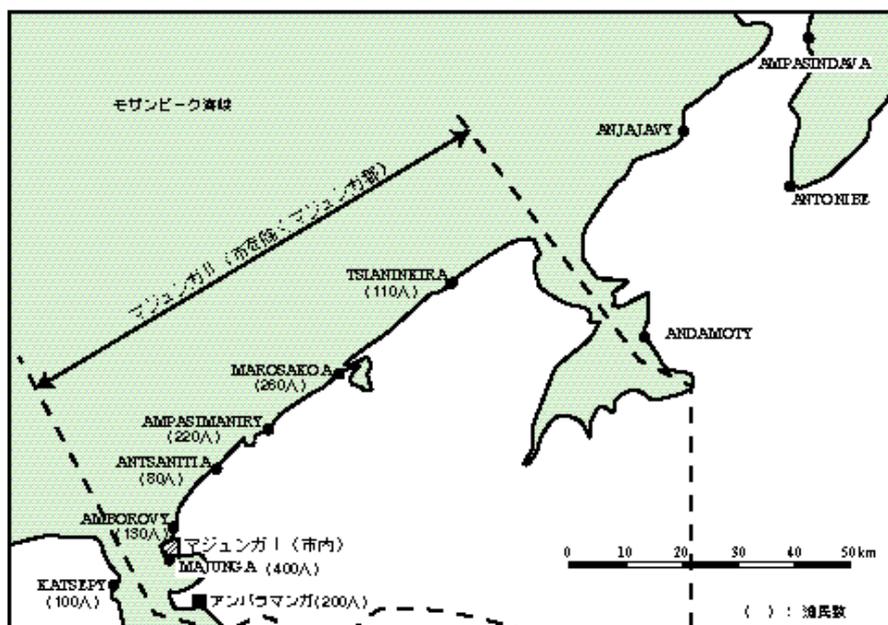


図 3 - 8 マジunga近郊漁村と水産行政区分

2) アンタナナリボへの出荷量

統計資料が正確に記録されている過去 3 年間 (1996 ~ 1998 年) のマジunga I、II 地区で操業許可を受けている中小規模漁業会社と仲買業者がマジungaから首都圏へ輸送した混獲魚と一般水産物は年平均 3,414 トン (混獲魚 2,706 トン、一般水産物 708 トン) である。

表 3 - 2 1 マジungaから首都圏への混獲魚・水産物の輸送量の推移 (単位: トン)

	混獲魚	一般水産物(*)	合計
1996	2,899	629	3,528
1997	2,641	750	3,391
1998	2,578	746	3,324
平均	2,706	* 708	3,414

出典: マジunga水産支局、*) : 一般水産物の塩干品は、製品重量で計算されている。

マジunga地区では伝統零細漁民により年間約 7,000 トンの水産物が生産されており、地元市場では鮮魚を中心に約 2,800 トンの魚介類が消費されている。その他、首都圏へは届け出がなされていない水産物を合わせると年間約 1,600 トンが供給されており、残り約 2,600 トンが自家消費されていると報告されている。

1998 年度の混獲魚・水産物の輸送量の内訳 (水産支局に輸送届けがなされて正規に記録が残されている表 3 - 2 2) から、報告されている 1,600 トンのうち、混獲魚を除く海産品の輸送量は製品重量で約 528 トンあり、この内、一般魚 260 トン (原魚換算 = $260 \times 2.5 = 650$ トン) が塩干魚に加工されている。

1998 年度の塩干加工魚の原魚換算重量 650 トンを取扱量として採用し、関連施設の規模算定根拠として計画する。

表 3 - 2 2 マジユンガから首都圏へ輸送された水産物流通量 (単位: kg)

(1998年)	中小漁業会社	伝統的零細漁民	計
海産品			
混獲魚	2,578,907	0	2,578,907
鮮魚	1,144	13,526	14,670
冷凍魚	6,359	111,878	118,237
カニ・エビ	45,650	26,013	71,663
塩干魚	0	260,450	260,450
その他の加工海産物	3,342	115,711	119,053
海産品(混獲魚を除く)	56,495	527,578	584,073
海産品(計)	2,635,402	527,578	3,162,980
淡水魚			
鮮魚	1,830	0	1,830
塩干魚	0	160,370	160,370
淡水魚(計)	1,830	160,370	162,200
海産品 + 淡水魚(合計)	58,325	687,948	746,273
海産品 + 淡水魚(合計)	2,637,232	687,948	3,325,180

出典: 漁業水産資源省

製氷設備:

【規模算定】

通常、漁船に積み込む氷の量は、少なくとも漁獲量 1:氷 1 が必要とされている。しかし、現状では漁民が出漁時に漁船に積み込む氷は仲買人が支給しているケースが多く、通常魚 1 に対し 0.5 程度の氷しか使用されていないため、魚の鮮度は悪くまた保存期間も短い。本計画では基本的に、凍結用一般魚の漁労に従事する漁業者への供給に必要な氷と、仲買業者により集荷に使用される氷(すでに氷で氷蔵されている一般魚なので、魚 1 対氷 0.5 の需要)の生産量を行う計画として製氷能力の算定を行う。

取扱対象一般魚の年間水揚げ量 650 トン/年より、

$$\text{零細漁民の年間需要} = 650 \text{ トン/年} \times 1.0 = 650 \text{ トン/年}$$

$$\text{仲買業者の年間需要} = 650 \text{ トン/年} \times 0.5 = 325 \text{ トン/年}$$

$$\text{製造・積込ロス、氷解ロス(5\%)} = (\quad + \quad) \times 0.05 = \text{約 } 50 \text{ トン}$$

$$\text{製氷機能力} = \quad + \quad + \quad = 1,025 \text{ トン/年} \div 264 \text{ 日(年間稼働日数)}$$

$$= 3.9 \sim 4.0 \text{ トン/日と算定する。}$$

なお、計画停電が実施される期間は、停電時（ 4～6 時間 / 日 ）は製氷を行わず、不足分は土・日曜日に製氷機を運転することにより賄う計画とする。

従って、貯氷庫容量は、土日、祭日の貯氷量と荒天時の在庫調整を考慮して、標準的な製氷能力の 2.5～3 日分より、貯氷庫容量 = 4 トン / 日 × 2.5 日 = 10 トンで設計を行う。

凍結設備

【規模算定】

凍結魚は、魚の大きさと価格、保存期間（短期保存用と中長期保存用）によって大別される。魚体が大きく、また製品価値の高い魚は、凍結装置により急速に凍結を行い、品質の維持と長期保存（10 日以上 1 カ月程度）を可能とする。一方、魚体が小さく値段が安く、比較的短期間（1 週間～10 日前後）で市場に出荷する場合は冷凍庫（小型）を利用して、緩慢凍結による凍結加工を施す。

1998 年度の記録では、内蔵を取った塩干魚（大型魚 Pois.evis.seché）200 トン（現魚換算量 500 トン）、内蔵を取らない小魚（Vanilava：イワシ類）60 トン（現魚換算 150 トン）となっている。現状では、内蔵を取った塩干魚は比較的魚体が大きく揃い、種類を揃えることが可能であるので凍結設備での凍結加工取扱量を 500 トン（その他の内蔵を取らない小魚 150 トンを冷蔵庫（小）による緩慢凍結の取扱量とする）に基づいて凍結能力の算定を行う。

凍結方式に関しては、多様な魚種と凍結様式に対応可能とするため、棚式とラック搬入式の 2 種類の整備を計画する。

凍結能力 = 500 トン / 年 ÷ 年間 264 日（22 日 / 月） = 1.9 トン 約 2.0 トン

より、棚式凍結設備 = 1 トン / 日 1 基、ラック搬入式 = 1 トン / 日 1 基、

凍結時間 20 時間：入庫準備（14:00～16:00）、凍結（16:00 - 12:00）出庫（12:00 - 14:00）を計画する。

冷蔵庫（小）

【規模算定】

冷蔵庫規模（トン） = 冷蔵庫在庫量（トン） ÷ 回転数（回 / 年）

一般魚は毎月平均して搬入される。従って、月 1 回の回転率で算定すると

[1] 冷蔵庫規模（トン） = 650 トン ÷ 12（回 / 年） = 54 トンとなる。

一般凍結魚用冷蔵庫の機能は、凍結設備へ搬入するまでの一時的保管、緩慢凍結用一般魚の保管、凍結された一般魚凍結魚の中長期保管に分類される。

一般魚を取り扱うのは、主に仲買業者であり比較的短い期間での保管、出荷及び輸送が中心となる。また、一般魚保管は周年を通してほぼ一定量の魚が流通するので季節変動は

ないが、在庫調整により混獲魚の供給量が減少する 1～3 月の出荷量を増やすことも考慮する。仲買業者の出荷周期は 1 週間単位が平均的であり、凍結魚の場合品質が良ければ 2～3 カ月は十分保存可能である。機能面では一時的保管と緩慢凍結用（1 室）と中長期保管用（1 室）の 2 室を設け、使い勝手と管理作業の簡易化を図る計画とする。

これらの諸条件を考慮し、一般凍結魚の取扱量年 650 ト、月平均 54 トを基準とし、1 日（22 日/月）平均入庫量は 2.5 ト、最大保管期間を 21 日（約 3 週間）で算出すると、
 冷蔵庫（小）容量 = 2.5 ト×10 日 = 52.5 トより貯蔵能力（30 ト×2 室）となり、[1]で算出された冷蔵庫規模 54 トとほぼ一致する。

その他に、[2] 凍結装置へ搬入するまでに一時保管量 = 最大 2.0 ト容量

[3] 緩慢凍結保管スペース = 150 ト/年 ÷ 12 カ月 ÷ 22 日 = 0.6 トより

必要容積 = 3 ト容量（床面積を広く使用するので 3 ト容量：床面積約 3m²相当、1m²当り 200kg で換算）

より、[1] 54 ト + [2] 2 ト + [3] 3 ト = 59 ト 60 トを算定する。

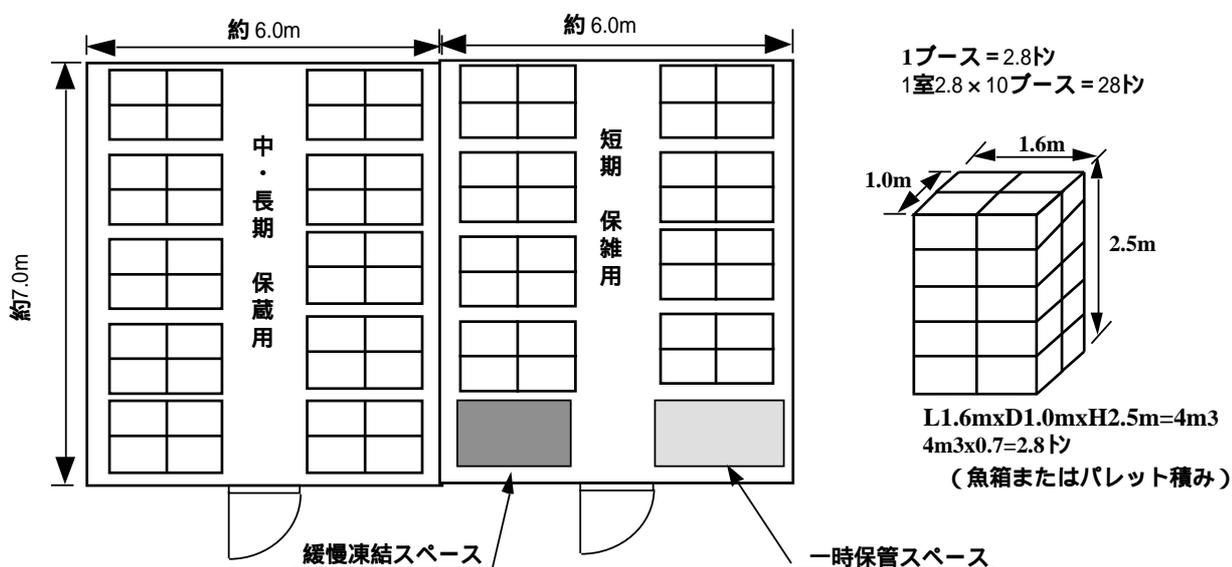


図 3 - 9 冷蔵庫（小）の区分け概要図

表 3 - 2 3 冷蔵庫（小）月別稼働状況

冷蔵庫（小）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
入庫量	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	56	650
出庫量	74	74	54	54	54	54	54	54	54	34	34	56	650
*在庫（月末）	20	0	0	0	0	0	0	0	0	20	40	40	

*)月別の入庫と出庫の差であり、常に 2～3 週間分の在庫が入れ替わりながら庫内には保管される。従って、常に 2 区画が使用される。

冷凍車（中型）

【規模算定】

一般凍結魚は、中小漁業会社（ 9 社）及び仲買業者（個人 14 者）の計 23 者によって取り扱われる。業者単位の出荷は、平均的に 1 週間単位で行われており、また配送先はアンタナリボ市内の一般小売店、レストラン、ホテル、スーパーマーケット等に分かれている。

従って、これらの配送先の多さと、各使用者の 1 回あたりの輸送量が 2~4 トン少量であることから、輸送車はその規模と機動性を考慮して 4 トン車の配備を計画する。

[1] 輸送トラックの輸送周期 = 1 回の往復に要する日数 = 4 日、1 カ月最大 7.5 往復

必要台数は年間輸送量 = 650 トン、月間平均在庫量 54 トンに対し、混獲魚が大量に市場に出回る 10~11 月期の出荷量をpushして在庫調整を行い、冷蔵庫（小）の 11 月末の在庫量を満庫（最大 60 トン）とし、その後市場で混獲魚の在庫量が減少する 1~2 月にかけて月平均 20 トンの出荷量の増加を行うと、1~2 月期の出荷量は平均在庫量 54 トン + 増加量 20 トン = 最大出荷量 74 トン/月なる。以上を考慮して、4 トン車の必要台数を算定すと、

[2] 月間最大輸送量 = 74 トン ÷ 3.6 トン/台 ÷ 7.5 往復 = 2.7 台（必要台数）3 台

が必要となる。（4 トン車の平均積付け重量 = 4 トン × 90% = 3.6 トン/1 台）



図 3 - 1 0 冷凍車（中型）の運行サイクル

冷凍車（中型）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
No.1	■	■	■	休	■	■	■	休	■	■	■	休	■	■	■
No.2	休	■	■	■	休	■	■	■	休	■	■	■	休	■	■
No.3	■	休	■	■	■	休	■	■	■	休	■	■	■	休	■
輸送料（トン）	3.6	3.6	3.6		3.6	3.6	3.6		3.6	3.6	3.6		3.6	3.6	3.6

図 3 - 1 1 冷凍車（中型）の運行計画（半月）

表 3 - 2 4 冷凍車（中型）月別稼働状況

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
冷凍車輸送量	74	74	74	54	54	54	54	54	34	34	34	56	650
月間往復数	20	20	20	15	15	15	15	15	10	10	10	15	180

冷凍車（中型）走行距離は、年間往復数 = 180 往復、1 台平均 60 往復 / 年から、1 台年間走行距離 = $560\text{km} \times 2 \times 60 = 67,200\text{km}$ と算定される。耐用年数に関しては、日本の法定耐用年数 6 年で、冷凍車（大型）とほぼ同じ走行距離 $6.72 \text{ 万 km} / \text{年} \times 6 \text{ 年} = 40.3 \text{ 万 km}$ となり、大型トラックの代替が必要となる走行距離約 40 万 km となる。従って、この間に代替車の購入資金を積み立て、更新を計画する必要がある。

（４）仕向地の需要と販売能力の確認

混獲魚及び一般凍結魚の仕向地は、すでに販売基盤が整いつつある首都アンタナナリボ及び周辺地区とする。従って、輸送経路及び範囲はマジunga - アンタナナリボ（片道 560km）を基準として輸送計画の規模を算定する。

1）需要

首都圏の人口は約 137 万人（2000 年）、全国からの水産物の供給量は 6,489 トン / 年で、1 人当たりの年間消費量は約 4.736kg と少ない。

政府の目標値である 1 人当たり 7.5kg / 人を満たすためには、10,275 トンの供給が必要となり、 $(7.5 - 4.736\text{kg}) \times 1,370,000 \text{ 人} = 3,786 \text{ トン}$ が不足している。

本計画の取扱量は 2,900 トンであり上記需要を十分満たす量には至らないが、2001 年の推定人口 140 万人に対し、1 人当たり約 2.0kg の消費量増加を達成することが可能となる。

2）小規模小売店舗の販売能力

アンタナナリボには約 100 の冷凍魚小売店があり、500 リットル型のチェストフリーザー（冷凍庫）を平均 4～5 台所有している。混獲魚を大量に供給しているソジェディプロマ社の契約 35 店舗の年間販売量は、1998 年に 1,600 トン、1 店舗当たり 45 トン / 年、月平均約 3.8 トンである。個別の販売量としては、1998 年 7 月～1999 年 10 月（15 カ月）の統計では、Mme. R. Aderine 217 トン（月平均 14 トン）、Mme. L. Luna 265 トン（月平均 18 トン）、M.R. Arphine

169 トン（月平均 11 トン）が記録されており、需要に供給が追いつかず販売契約店舗数の制限を行っている。禁漁期の供給が可能となった場合、1 店舗当たりの月間販売量は 5 トン / 月を上回ると算定されており、小売店の年間販売能力 = $100 \text{ 店舗} \times 60 \text{ トン} / \text{年} = 6,000 \text{ トン}$ と算定される。従って、本計画実施後のマジungaへの凍結魚供給量 5,600 トン / 年の販売能力は十分備わっていることが確認される。

3 - 3 基本設計

3 - 3 - 1 設計方針

基本設計に当たり、建設される施設が水産流通施設として適切な施設であると同時に、「マ」国の自然・社会・建設条件に根ざした計画とすることが求められる。敷地周辺環境などを勘案して設計方針を設定し、これに基づき計画を行う。

(1) 自然条件に対する方針

1) 気候

マジュンガの気候は、年間平均降水量約 1,500mm で雨期と乾期との対比の明確な降雨パターンを示しており、乾期である 5 月～10 月までの 6 ヶ月間は晴天の日が連続することが多い。マジュンガでの年平均最高気温は 31 、年平均最低気温は 21 である。乾期における平均気温は 24 以上であるが、マジュンガから約 150km 内陸部のマエバタナナにかけての一带は雨期においては高温多湿で平均気温は 27 に達し、島内で最も暑い地域に属し、雨期に入る直前の 11 月頃には日中 37 ～38 に達する日がある。

雨期には、モザンビーク海峡を東進してくるサイクロンに襲われることや、東海岸に上陸したサイクロンが中央高地を越えて通過することがあり、その場合には風よりも大雨の被害を受けることの頻度が高い。風向は、4 月～8 月までは東南東の陸からの乾いた風が吹き、9 月～3 月までは北西の海からの湿った風が吹き付ける。従って、本施設計画では風雨、サイクロンに対する配慮を十分に行う必要がある。また、建設予定地は河口に位置し外洋に面した海岸に比べ、塩を含んだ風雨の影響は少ない様に見えるが、雨期には海からの湿った風が吹くことから塩害等に対する備えを考慮した設計とする。その為、主要構造体は鉄筋コンクリート造とし、屋根及び外構の雨水排水を十分行うよう配慮する。

2) 地震

「マ」国においては、中央高地から東海岸地域にかけて地震があるが、マジュンガ地域においては設計上考慮すべき地震の記録はない。建築基準においては、全国を地震力の強い地域、地震力の弱い地域、地震力を考慮しない地域に分けているが、マジュンガは「地震力を考慮しない地域」に属しているため、本施設計画における構造設計においては地震は考慮しない。

(2) 社会条件に対する方針

本計画対象サイトは港湾施設地区内にあり、日雇いの港湾荷役労働者が常時出入りし、サイト隣接地には不法占拠住民のバラック住宅がある。また、サイトのあるバリカン岸壁

には港湾荷役の大型車両が頻繁に出入りしている。このような敷地状況のため、周辺と現場の双方の安全対策、盗難や防犯に配慮した計画が求められる。

(3) 建設事情に対する方針

「マ」国においては、施設を建設する場合に準拠すべき法規として、フランス建築基準を基礎として 1964 年に定められた「マ」国建設工事適用技術法規要覧 (T.B.M.¹⁾) がある。この T.B.M.は 1964 年以降改訂されておらず、公共事業省においては現在、フランス建築基準 (FN 規格、DTU 基準) を採用している。本計画においては、日本の設計基準も参考にしながら、T.B.M.及び「マ」国が採用しているフランスの建築基準に基づいて計画を行う。

(4) 現地業者、現地資機材の活用についての方針

1) 建設業者

マジュンガには小規模の建設業者はいるが、大きな規模の建築物を施工できる建設業者はいない。現在、マジュンガにある中規模以上の建築物はほとんど首都の建設業者が施工している。首都には本計画の下請け施工業者として参加できる建設業者が多数存在する。

2) 現地資機材

主要建築資機材は全て現地調達可能である。建築計画にあたっては現地調達可能な資機材でできる施設を設計する。しかし、建築材料の品質にばらつきがあるため、材料の調達には品質管理を十分に行う必要がある。一方、冷凍冷蔵施設の断熱パネル・関連設備は現地では調達不可能なので日本からの輸入を検討する。

(5) 施設・機材グレードの設定に対する方針

施設グレードの設定にあたっては、堅牢かつ熱暑・多湿に対して耐久性のある工法・材料を考慮すると同時に、維持管理費用がかからず、また維持管理の容易な計画と行う。

(6) 工期に対する方針

日本の無償資金協力に基づいて実施されるため工期に制約があることを踏まえて工期

¹⁾ Recueil des Prescriptions Techniques applicables aux Travaux de Bâtiments à Madagascar

の設定を行う。マジungaは比較的サイクロンの襲来が少ない地域ではあるが、年によっては 11 月～3 月にかけて数回通過することもあり、場合によって工事の進捗に影響を及ぼすことも想定される。従って、本プロジェクトの工期の設定に当たっては、現地の材料・工法の採用を基本とし、同時に屋根などは乾式工法を採用すること、また冷蔵冷凍施設はプレファブ断熱パネルを利用するなど、出来る限り工期の短縮を図り、天候等による多少の工期の遅れにも対応可能な工期設定を行う。

(7) 冷蔵庫設備設計に対する方針

冷蔵庫施設の設計は、出来る限り現状現地周辺の類似施設で採用されているシステムを考慮し、また現地技術者レベル、マジunga地区の自然条件等を十分配慮した設計を行う。

1) 冷媒の選択

マジunga地区の冷蔵庫施設で使用されている冷媒には、アンモニア、フロン 22、フロン 12、502 がある。アンモニア使用設備は日系企業一社において日本人技術者の管理下で運転されているが、現地技術者は取扱が不慣れである。旧型フロン冷媒の内 12、502 はすでに使用が禁止されているので、本計画では同地区で一般的に使用されているフロン 22 を採用する。

2) 凝縮方式

周辺の類似施設の凝縮方式は、フロン冷媒を使用している小規模冷蔵庫設備は空冷方式、アンモニア冷媒を使用している大規模冷蔵庫設備では水冷方式が採用されている。しかし、水冷式は空冷式に比べ、冷却水ポンプの故障（絶縁不良）が懸念されることより、冷却水ポンプを必要としない空冷式を採用する。但し、塩害が懸念されるため空冷コンデンサーフィンには銅フィンとする。

3) 圧縮機形式

圧縮機の形式は一般的に小型圧縮機は半密閉式、大型圧縮機は開放型が多く採用されており、分解整備は半密閉式に比べ開放型は容易である。本計画では、マジunga地区で過去に実施されている案件で開放型が採用されていること、また現地水産局の技術職員が開放型の取扱に慣れていることを考慮し開放型圧縮機を採用する計画とする。

4) 室内冷却器

周辺類似施設の室内冷却器は全てユニットクーラー式で、ヘアーピンコイル式は皆無である。またユニットクーラーの霜取り方式は、マジungaのアンモニア冷蔵設備及び首

都の旧冷蔵施設では散水式が採用されているが、その他は全て電気ヒーター式が採用されている。本計画では、室内冷却器は「マ」国で一般的に使用されているユニットクーラー式を採用し、霜取り方式は電気ヒーター式の採用を計画する。但し、蒸発温度が低い凍結設備用クーラーの霜取り方式は、短時間で確実に霜が除去できる散水式を計画する。

5) 冷蔵庫建設方式及び防熱材の選定

冷蔵庫施設の建設方式には築造式とプレハブ式がある。周辺の古い施設（約 20 年以上前に建造）の多くは築造式で作られているが、近年建造された施設は全てプレハブ式が採用されている。一般的な両者の違いは、プレハブ式は築造式に比べ工期が短く、建造が簡易な利点がある。また防熱効果は近年プレハブ式と築造式には大差がないことより、本計画では、工期の短縮も考慮してプレハブ式で計画する。

6) 凍結室仕様

凍結設備は、取扱魚種が多種多様でありまた同魚種でもサイズが異なるため、2 通りの搬入方式を設けることにより柔軟かつ効率的な凍結が可能となるように、管棚式とラック搬入式の 2 設備を導入する計画とする。庫内の冷却方式はどちらもエアースラスト方式の差圧方式を採用し、魚体全体にムラのない凍結が完了するように計画する。

7) 製氷種

マジュンガの民間製氷会社で製氷・販売されている氷は全てブロックアイスである。一方、漁民や仲買人の氷の使用状況を確認の結果、ブロックアイスは全て袋に入れて粉々に砕いて使用されており魚の大きさ種類等により氷片（クラッシュドアイス）で使用しているケースと、さらに細かく砕いてフレーク状アイスで使用しているケースが確認された。クラッシュドアイスは漁民が遠距離に出漁する際に利用され、魚体の大きな魚に利用される。フレーク状アイスは主に仲買人より集荷・流通用に利用されており、魚体の小さな魚、魚体が傷つきやすい魚に使用されている。従って、本計画ではプレート製氷設備を導入し需要の多い漁民の出漁用氷の需要に応じたクラッシュドアイスの供給を行い、またファインクラッシャー（さらに微細に砕く装置）を設置しフレーク状氷の需要にも対応可能な計画とする。

8) 硬水対策

マダガスカル電気水道公社（JIRAMA）の分析結果では、水道水は硬水と分類されているが、カルシウム（Ca）は 60mg / リットルであり、硬度値はさほど高くないと考えられる。しかし、カルシウムを多く含む水は、氷が生成される製氷板の上にスケール（Scale：製氷板上に付着する湯垢）を生成し製氷能力の低下を招くので、硬水対策が必要と判断され

る。従って本計画では、維持管理が容易な磁場形成処理方式を軟水化装置を備え、製氷機内部におけるスケール生成を押さえ硬水に起因するトラブルの解決を考える。

(8) 発電機設備に対する方針

マジュンガ地区の電力は古いディーゼル発電機 5 台で供給されていることからエンジンの定期的なオーバーホール時に計画停電が実施されている。計画的停電期間は、長いときには 2~3 ヶ月に及ぶため、JIRAMA は大口電力購入を行っている企業を対象に電力供給停止の協力を要請している。従って周辺の漁業会社、水産会社では独自に自家発電機を設置して対応している。その他にも突発的な停電（部品の調達の関係で長くなることもある）も起きていることから、本計画施設においても非常用発電機の設置が必要と考えられる。突発的短時間の停電の頻度は少なく、大半は前述の計画停電によるものである。計画停電期間中は、毎日の所定時間帯の停電に加え、停電時間（復旧までの時間）が特定出来ず長時間（半日以上）にわたるケースも考慮しなければならないので、長時間連続運転が可能な常用仕様の発電機を導入する計画とする。発電容量は、混獲魚の冷蔵庫への搬入がエビトロール漁船の入港に合わせ、24 時間体勢の施設稼働が求められること、また、凍結装置は凍結途中運転を停止出来ないことなどを考慮して、計画施設の内、製氷設備を除く全負荷に対応可能な容量を計画する。

但し、冷蔵庫（大）3 区画は保管量に応じて計画運転を行う計画であり、混獲魚の不漁期（約 6 カ月間）は 1 区画の運転を行う場合施設全体の負荷は大きく下がるので、発電器 1 台で運転を行う場合燃焼が悪くなり、また燃料消費率も上がるため非経済的となる。従って本計画では同容量の発電機 2 台の設置し軽負荷時は 1 台単独、重負荷時は 2 台運転並列運転を行う計画とする。発電機を 2 台設置する事により、下記メリットが得られる。

- ・ 運転経費（燃料費）の節減を図ることが可能となる。
- ・ 最適負荷域での運転が可能となり、エンジン性能の保持が容易となる。
- ・ 交互運転により各機器単体の年間運転時間を減らし、耐用年数の長期化が可能となる。
- ・ 1 基故障時、また 1 基オーバーホール期間等に柔軟な対応を図ることが出来る。

3 - 3 - 2 基本計画

(1) 敷地・全体配置計画

本計画サイトにおける施設の配置にあたっては以下の基準に従って最適な敷地・全体配置を計画する。

- ・ 前面道路側の道路境界線を道路に面する他の建物に揃えるという都市計画上の理由

によって 8m 程度後退して計画する。これは前面道路を拡幅することによる大型車両通行の確保と、現在未整備のバリカン岸壁東側地域への岸壁拡幅の可能性を確保するためである。

- ・バリカン岸壁の海側の土地へのアクセスのため建設予定地東側の海に面した部分を 3 車線（幅約 10m）の道路として確保する計画とする。
- ・サイトへのアクセスは前面道路から行えるように計画する。
- ・入出庫スペースの西日の回避、機械スペースの海風からの回避等を考慮した施設配置を計画する。
- ・ソマペシュ社の燃料貯蔵タンクと、リフリジペシュ社の倉庫は本計画サイトに隣接しているので、隣地との関係や安全性について配慮した計画を行う。特に、燃料タンクから製氷機棟を離して配置する。
- ・建物の高さ・必要階高、居室の大きさ等が異なる冷蔵庫棟、管理棟をそれぞれ構造形式の違う独立した建物として計画し、コスト削減をはかると同時に、機能的に関連づけて配置することにより効率的な施設とする。

これらを考慮して配置計画を 3 案作成した。3 案の比較は以下の通りである。

表 3 - 2 5 配置計画比較表

	第 1 案	第 2 案	第 3 案
配置計画の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・道路からの進入車両の動線が単純になるように道路に直角に冷蔵庫棟を配置する。 ・荷捌きスペースを西日を避けて東向きに配置する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・道路から進入する車両の動線が単純になるように道路に直角に冷蔵庫棟を配置する。 ・施設の安全を考慮してソマペシュ社のディーゼルオイルタンクから冷蔵庫棟を離して配置する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前面道路から進入する車両の動線が単純になるように道路に直角に冷蔵庫等を配置する。 ・施設の安全を考慮し隣接燃料タンクから冷蔵庫棟を離して配置する。 ・荷捌きスペースに対する西日を避けて南向きに配置する。 ・前面道路からアクセスするよう計画する。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・魚介類に西日が当たることを避け、品質の低下を避けることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械類のある冷蔵庫棟を燃料タンクから離すことができ万一の危険を回避できる。 ・冷蔵庫棟前面の車取り回しスペースが大きく取れる。 ・冷蔵庫棟と製氷機を一体として計画でき、一棟に納めることによって設備の配管、配線が合理的にできる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械類のある冷蔵庫棟を燃料タンクから離すことができ万一の危険を回避できる。 ・冷蔵庫棟前面の車取り回しスペースが十分取れる。 ・冷蔵庫棟と製氷機を一棟に納めることによってコスト削減になる。 ・西日による魚介類の品質低下を避けることができる。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・冷蔵庫棟前面の車取り回しスペースが狭くなる。 ・冷蔵庫棟と製氷機が分離される。 ・機械類が燃料タンクに近接する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・西日の差込によって魚介類の品質低下が起こる。 	

これらを項目別に整理下結果を表 3 - 2 6 に示す。

表 3 - 2 6 3 案項目別比較表

	第 1 案	第 2 案	第 3 案
西日の影響による魚介類品質の低下	(なし)	× (あり)	(なし)
機械室への海風の影響	(なし)	× (あり)	(なし)
施設の機能的配置			
道路からサイトへのアクセス			
隣接地との関係 (安全性等)	×		
総合評価			

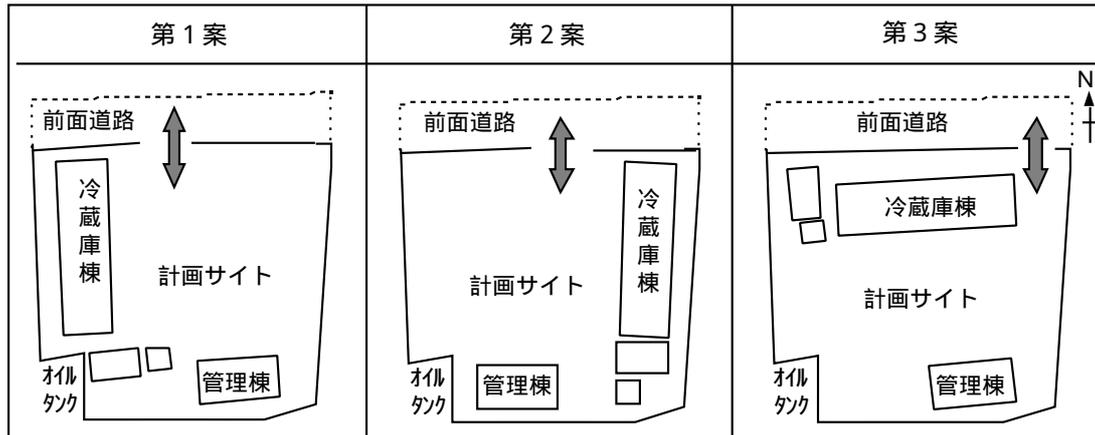


図 3 - 1 2 配置 3 案比較図

(2) 建築計画

1) 基本方針

イ) 出来るだけ維持管理費が少なく、また維持管理が容易な施設とする。

維持管理費の主要なものは、電力、水道料金、燃料費、施設の保全補修費、人件費であり、施設計画に際しては次の点に留意する。

- ・ 人、物、車の動線を明確にし、管理、警備のポイントを絞ることのできる平面計画とし、合理的な人員配置を可能にする。
- ・ 過不足のない必要最低限の施設を計画をすることとし、設備計画においては小区画制御を取入れ、きめ細かい運転管理を可能にする。
- ・ 外部に露出する構造材については鉄筋コンクリート造で計画する等、建物の材料はなるべく塩害に強くメンテナンスフリーのものを採用する。

ロ) 現地の気候、風土に適合した施設とする。

- ・ サイクロンの襲来を考慮して、特に風雨に対する配慮を十分行う。
- ・ 建設予定地は河口に位置し外洋に面した海岸に比べ、塩を含んだ風雨の影響は多少少ないが、雨期の湿度の高い海風による塩害等に対する備えを考慮した設計とする。

ハ) 出来るだけ現地で調達できる材料を用い現地で可能な工法で建設できる設計とする。

2) 平面計画

表 3 - 2 7 施設面積表

	室名	室数	内容・設定根拠	(壁芯面積)
冷蔵庫棟	冷蔵庫(大)	3	庫腹量 80t、容積 220m ³ 、 保冷温度-20 寸法 11m(D)×6.5m(W)×3m(H)×3 室	214.5m ²
	冷蔵庫(大)前室	1	寸法 2.5m(D)×19.5m(W)×3m(H)	48.8 m ²
	冷蔵庫(小)	2	庫腹量 30t、容積 120 m ³ 、 保冷温度-20 寸法 7m(D)×5.8m(W)×3m(H) ×2 室	81.2 m ²
	冷蔵庫(小)前室	1	寸法 2.5m(D)×14.2m(W)×3m(H)	29.50m ²
	凍結庫	2	凍結処理トナ数：1t 凍結最終温度-25 寸法 7.5m(D)×4.0m(W)×3m(H) ×2 室	60.0 m ²
	冷蔵庫機械室	1		206.2 m ²
	荷捌きスハース・通路	1		235.50m ²
	製氷機械室(2階)	1	6.6m×6.0m	39.6 m ²
	貯氷室(1階)	1	6.6m×6.0m	39.6 m ²
	小計			953.9 m ²
管理棟	冷凍部控室	1	冷凍作業員控室:運転員 4,作業員 6 休憩+作業日誌記帳 (運転員 4+作業員 6)÷2.5×4 m ² +仮眠スハース +ロッカー(作業着収納)	25.2 m ²
	流通部控室	1	大型車運転手 6、小型車運転手 4 休憩+作業日誌記帳 (常用運転手 10)÷2.5×4 m ² +ロッカー	12.6 m ²
	仮眠室	1	冷凍作業員、運転手の仮眠:ベッド数 3台	10.8 m ²
	財務部事務室	1	支払いカウンター+経理事務 (事務員 2人)×6 m ² +カウンタースハース	25.2m ²
	局長室	1	事務スハース 12m ² +打合接客スハース 15 m ²	25.2 m ²
	財務部長室	1	部長 9 m ² +事務員 5 m ²	21.6 m ²
	冷凍部長室	1	部長 9 m ² +冷凍技師 5 m ²	12.6 m ²
	輸送部長室	1	部長 9 m ²	12.6 m ²
	書類倉庫	1	事務関連書類、伝票等の収納	10.8 m ²
	会議室	1	管理・運営委員会会議、セミナー 局長 1+部長 3+事務・作業員 8~12 人	25.2m ²
	便所・湯沸室	3	1階:外部用便所+内部用男子便所+シャワー 2階:男子+女子便所+湯沸室	43.2 m ²
	流通部・冷凍部倉庫	1	スハースタイヤ・車両部品・車両修理工具収納 冷蔵冷凍機械用修理工具・部品収納	31.2 m ²
	廊下・階段			81.6 m ²
小計			327.6 m ²	
守衛室		1		9.3 m ²
変電発電機棟		1	JIRAMA 仕様	75.0 m ²
ポンプ室		1		12.0 m ²
合計				1,377.8m ²

3) 断面計画

イ) 冷蔵庫棟

- ・荷捌きスペース、冷蔵庫床は、寄りつき車両からの荷物の出し入れがしやすいように GL+800mm 高さにプラットフォームを設ける。
- ・床は土間スラブとし、冷蔵庫下の埋め戻し土には換気用パイプを埋め込み、土の凍結を防止する。
- ・冷蔵庫、凍結庫はプレファブ断熱パネル造とし、梁の高さは天井断熱パネル、関連機器類をつり下げるのに十分な高さを取る。
- ・屋根と天井パネルの間の空間は、温度上昇があるため換気に配慮する。
- ・荷捌きスペースは、作業効率のために柱を設けず、冷蔵車両の寄り付けのために十分な高さを確保する。

ロ) 管理棟

- ・1階に冷凍作業員室、運転手控室、経理伝票窓口等、施設の日常的作業関連諸室を配し、2階の事務関係諸室を配した2階建てとする。
- ・各階の階高は3mとする。
- ・2階天井はオムニスラブとする。

4) 外構計画

本施設は、流通施設として重量車両が頻繁に出入りするため場内は全面舗装する。舗装方式は夏期に地上面が高温となるためコンクリート舗装とする。

(3) 構造計画

1) 構造方式

イ) 冷蔵庫棟

- ・基本構造は鉄筋コンクリートラーメン構造とし、屋根は鉄骨母屋に焼付塗装スチール製断熱材入りサンドイッチパネルとする。これは天井内温度上昇を防ぐことと工期短縮を目的とするためである。
- ・地盤は砂質土で GL - 1.0m で地耐力 10t/m² が期待できる。そのため、基礎は独立基礎とし、杭は設けない。
- ・床は土間スラブとする。
- ・冷蔵庫用プレファブ天井パネル、冷凍機器類は鉄骨母屋よりつり下げる。

ロ) 管理棟

- ・基本構造は鉄筋コンクリート+ブロック壁構造とし、1階床は土間スラブ、2階床はオムニスラブ(鉄筋コンクリートプレファブ小梁+床用コンクリートブロック+メ

ッシュ配筋コンクリート)とする。

- ・基礎は GL - 1.0m を支持地盤とする布基礎とする。
- ・屋根はオムニスラブ + 焼付塗装波形鉄板とする。

2) 設計基準

- ・フランス設計基準 (N.F.:NORMES FRANCAISES)
- ・BAEL91 : 鉄筋コンクリート構造基準

現在フランスでは BAEL82 (1982 年版) の改訂版である BAEL91 (1991 年版) が標準基準となっているが、「マ」国公共事業省では BAEL82 の方が経済的であるという理由で BAEL82 基準を使用している。しかし、改訂により強度基準は BAEL91 の方が BAEL82 より厳しい条件となっているので、本計画ではより安全な BAEL91 を設計基準として使用する。

- ・CM66 : 鉄骨構造基準、NV65 : 耐風設計基準

3) 地震

「マ」国建築基準において、マジユンガでは地震のない地域に属しているため地震強度は考慮しない。

4) 設計荷重

積載荷重 (NFP-06-001) : (単位 : kg/m^2)

屋根 : 100、事務室 : 250、廊下・階段 : 400、

冷蔵庫 (大) : 1,600、冷蔵庫 (小) : 1,000、貯氷庫 : 250

固定荷重 (NFP-06-004) : (単位 : ton/m^2)

コンクリート : 2.2、鉄筋コンクリート : 2.5、

コンクリートブロック : 1.35、鉄骨 : 0.6 ~ 0.8、プaster : 1.0

風荷重 50m / sec.、風圧力 (=q) $180\text{kg}/\text{cm}^2$ 、

5) 使用構造材料

コンクリート F28=240 kg/cm^2

鉄筋 4,200 kg/cm^2 : 10 ~ 20、4,000 kg/cm^2 : 25

(4) 電気・給排水設備計画

1) 設計基準

「マ」国建設工事適用技術法規要覧、N.F.基準を参考に、以下に述べる日本の法規基準

に準拠する。

- ・国際電気標準会議（IEC:International Electrical Commission）
- ・電気設備工事共通仕様書（建設大臣官房長官繕部監修）：（社）営繕協会
- ・空気調和・衛生工学会 HASS010 :（社）空気調和・衛生工学会
- ・日本建築学会共通仕様書 :（社）日本建築学会

2) 電気設備計画

- ・敷地周辺のインフラ網は特に問題はない。
- ・電気は高圧受電し、変圧器を設置して動力用 380V、照明コンセント用 220V に降圧することが妥当と考えられる。
- ・変圧器はマジユンガの JIRAMA（水道電気公社）が供給している標準品を設置する。
- ・マジユンガの発電所はメンテナンスのために計画停電もあるため、施設を円滑に運営していくために、非常用発電機の導入を検討する。常用発電機の導入も検討する。
- ・管理棟の 1 階財務部と 2 階事務室（所長室、各部長室、書庫・情報管理室）には空調機を設置する。

3) 給水設備計画

- ・水道に関しては、供給量に問題はないものの停電による給水ポンプの停止があり、断水も多々あるため、貯水槽設備を設置する。
- ・貯水槽の容量は 1 日の総使用水量から、以下の通り 10 トンとする。

一般給水	常雇者 30 人 × 80l + 外部者 50 人 × 10 (リットル)	= 2,900 (リットル)
製氷機	4 トン/日 + 1 トン/日	= 5,000 (リットル)
場内・車両清掃		= 2,100 (リットル)
計		= 10,000 (リットル)

3) 排水設備計画

- ・排水は敷地周辺に都市排水管が整備されていないので、敷地内で処理する。
- ・排水系統は、雨水・雑排水（清掃水等）と生活排水に分けて計画する。雑排水は主に搬出入用プラットフォームの清掃水で、魚を処理しないため魚血等の混入もなく、雨水と一緒に処理する。雨水・雑排水は排水溝を設置し、排水管を岸壁まで伸ばし海に放流する計画とする。生活用水に関しては、尿尿浄化槽及び浸透枳を設置し、地中に浸透させる計画とする。

4) 建築資機材計画

各棟の主な使用材料は以下の通りである。

・冷蔵庫棟

屋根	断熱材入りサンドイッチス波形カラーアルミ（厚 0.8mm）
外壁・柱	モルタル下地アクリルエマルジョン塗装
床	モルタル金ゴテハードナー非磁性タイプ仕上げ
扉	ステンレススチール又は鋼製ポリウレタンエナメル塗装
開口部・ガラリ	アルミサッシュ

・管理棟

屋根	波形カラーアルミ（厚 0.8mm）
外壁・柱	モルタル下地アクリルエマルジョン塗装
床	モルタル下地セラゾータイルまたは磁器タイル
巾木	モルタル下地セラゾータイル
内壁	モルタル下地アクリルエマルジョン塗装又は磁器タイル
天井	モルタル下地アクリルエマルジョン塗装 又は合板 + アクリルエマルジョン塗装
扉	鋼製ポリウレタンエナメル塗装
扉・窓	アルミサッシュ

表 3 - 2 8 資機材調達先

建築建設資材 名称	調達先	検討理由
砕石、砂、セメント	マダガスカル国	経済性、生産状況、品質、維持管理等を検討した結果、本プロジェクトでの仕様に十分対応可能と判断される。
異形鉄筋	マダガスカル国	
型枠材料	マダガスカル国	
コンクリートブロック	マダガスカル国	
タイル、ガラス	マダガスカル国	
木製建具	マダガスカル国	
塗料	マダガスカル国	
照明器具、スイッチ類	マダガスカル国	
給排水設備配管部材	マダガスカル国	
衛生器具類	マダガスカル国	
空調機	マダガスカル国	
受電トランス	マダガスカル国	
アルミサッシュ	日本国	マダガスカル製は全て現場組立用の製品でありオーダーサイズは生産できない。
仕上用合板	日本国	現地では生産していない。市場に流通している製品の品質は悪く、厚みも不揃いである。
ウレタン塗り床材	日本国	現地では入手が難しい。
フロアハードナー	日本国	現地では入手が難しい。
分電盤、電線、配線部材	日本国	現地では入手が難しい。
避雷針設備	日本国	現地では入手が難しい。
グレーチング、雨樋	日本国	現地では入手が難しい。
ポンプ	日本国	現地にも流通しているものがあるが、信頼性が低い。
冷蔵庫・凍結設備資機材	日本国	現地では入手が難しい。

(6) 冷蔵庫設備計画

冷蔵庫設備は、冷凍保安規則、高圧ガス保安法、倉庫業実務必携、日本冷凍空調学会設計例に基づいて計画を行う。設計の基本方針についてはすでに、3 - 2 - 3 水産物流計画(1)プロジェクトの計画基本方針、3 - 3 - 1 設計方針で述べているので、仕様について以下に述べる。

1) 一般仕様

冷却方式	:	フルオロカーボン(フロン)22 直接膨張乾式
凝縮方式	:	空気冷却方式
圧縮機	:	レシプロ開放型、単段式
室内冷却方式	:	凍結設備: 床置きユニットクーラー(散水式デフロスト) 冷蔵庫: 天吊り型ユニットクーラー(電気式ヒーターデフロスト)
電源	:	売電(AC380V×50hz×3ph)及び発電機(停電時)
デフロスト原水	:	市水(凍結装置用)
冷蔵庫本体	:	プレハブ式
プレハブパネル	:	両面電気亜鉛メッキ鋼板ウレタンサンドウィッチパネル 壁内側: キーストンパネル、床: スタイロフォーム

2) 各冷蔵庫仕様

冷蔵庫(大)		3 室
:	庫腹容量	: 約 80 トン、約 220m ³
	寸法	: 11,000D×6,800D×3,000H(厚=125mm)
	保冷温度	: - 20
	圧縮機動力	: 22kw、
	その他主要機器	: 空冷コンデンサー、ユニットクーラー他

冷蔵庫(小)		2 室
:	庫腹容量	: 約 30 トン、約 85m ³
	寸法	: 7,000D×5,800D×3,000H(t=125mm)
	保冷温度	: - 20
	圧縮機動力	: 11kw、その他
	その他主要機器	: 空冷コンデンサー、ユニットクーラー他

凍結庫 (No.1)

1 室

- : 凍結収容量 1 トン / 回 (20 時間)
- 凍結室収納方法 : 凍結棚設置
- 凍結温度 : - 25 (室内最終温度)
- 圧縮機動力 : 15kw、その他
- その他主要機器 : 空冷コンデンサー、ユニットクーラー、凍結棚
- その他付属品 : 10kg 凍結パン (110 枚)

凍結庫 (No.2)

1 室

- : 凍結収容量 : 1 トン / 回 (20 時間)
- 凍結室収納方法 : トロリー搬入方式
- 凍結温度 : - 25 (室内最終温度)
- 圧縮機動力 : 15kw、その他
- その他主要機器 : 空冷コンデンサー、ユニットクーラー、凍結棚
- その他付属品 : 80kg 載荷重用トロリー

凍結ユニットクーラー用デフロストタンク

1 式

- : 容積 : 約 4 トン
- タンク構造 : コンクリート構造
- その他 : 給水及びオーバーフロー

製氷設備

1 式

- : 製氷種 : プレートアイス
- 氷生産能力 : 4 トン / 日 (24 時間)
- 原水 : 市水 (技場形成式フィルター使用)
- 貯氷庫 : プレハブ貯氷庫 (12 トン / 庫収容)
- その他付属品 : ファインクラッシャー、スコップ他

発電機

2 基

- : 発電容量 : 125KVA
- エンジン : 常用エンジン
- エンジン能力 : 約 150 馬力、1,500 回転 / 分
- 使用燃料 : 軽油
- その他 : 空気冷却器付過給方式、低騒音型

発電機 : AC380v × 50hzx3ph、AC200V × 50hzx1ph
その他 : 燃料供給タンク (約 2,000 リットル)、サービスタンク 1 基 (約 200 リットル)、

受電盤 1 面
: 商業電源 自家発電機 手動切替盤 (1 面)、
発電機自動同調機 (1 面)

冷蔵庫設備制御盤 3 面
: 凍結用 : 1 面、冷蔵庫 (大) 3 室用 : 1 面、
冷蔵庫 (小) 2 室用 : 1 面、(制御盤前面操作式)

(7) 機材計画

計画の内容を踏まえ、下記事項を機材計画の基本方針とする。

- ・本計画の目的に合致し、使用者の技術レベルを考慮した機種、仕様の機材を配備する。
- ・配備後の維持管理が容易となるよう、汎用機種、仕様の選定を行い、可能な限り「マ」国内に代理店を有するか、取扱代理店を通じて調達しやすい機材調達を検討する。

1) 冷凍車 (トラック)

マジュンガ水産流通センターから首都アンタナナリボの消費地流通施設及び小売店舗への冷凍魚の輸送に冷凍車が必要となる。冷凍車の規模は、輸送物の単位規模、経済性、機動性を考慮し、大型仕様と中型仕様の 2 機種を配備する。

冷凍車 (大型)

8 トン冷凍保冷車 全長 : 約 8.0m、全幅 : 約 2.5m、全高 : 約 3.6m
載可重量 : 最大 7.5 トン、エンジン : 約 240 馬力 (軽油)
特殊仕様 : ディーゼルエンジン駆動式保冷用冷凍ユニット付き
保冷库使用 : 内外面アルミニウム、防熱ウレタン 70 ~ 100mm

冷凍車 (中型)

4 トン冷凍保冷車 全長 : 約 7.0m、全幅 : 約 2.3m、全高 : 約 3.0m
載可重量 : 最大 4.0 トン、エンジン : 195 馬力 (軽油)
特殊仕様 : ディーゼルエンジン駆動式保冷用冷凍ユニット付き
保冷库使用 : 内外面アルミニウム、防熱ウレタン 70 ~ 100mm

2) 出入庫用コンピュータ(デスクトップ)

管理棟内の財務部に冷凍魚の出入庫管理と輸送・配送管理業務に使用する汎用デスクトップ型コンピュータを設置する。なお、電圧変動によるトラブル、故障に備え、専用の電圧調整器を取り付けて機器の安全性と性能を確保する。

コンピューター

1 式

タイプ：デスクトップ、CPU：インテルセルロン 466

RAM：32MB、OS：WINDOWS98、モデム内蔵型

その他：15 インチモニター及びキーボード

同上用プリンタタイプ：レーザープリンター

(解像度：600x1200dpi、印刷紙：A4)

同上用電圧調整器：定格 1,400VA、ライン数

: 1 ライン、入力 210 - 250V、出力 230V

停電保護装置：電力保持時間 10 分以上(最大 30 分)

3) 冷蔵庫用作業器具

冷蔵庫の設計温度は - 20 で検討されており、製品の出し入れ作業、庫内での製品の積み付け、仕分け作業は長時間にわたるため作業員の防寒着が必要となる。庫内作業では、発汗、湿気の吸収などが激しいので着替えが必要となる、また盛漁期の夜間勤務(シフト作業)を考慮し、すくなくとも総作業人数(常雇用作業員 5 名 + 日雇い作業員 10 名)15 人の 3 倍(着用 + 着替え用 + 予備)45 組を配備する。

取扱冷凍魚の計量を行うために秤が必要となる。一般魚は年間を通してほぼ定量的に搬入・出荷が行われるが、混獲魚の取扱量は盛漁期には 1 日当たり数十トに及び、同時に 2 カ所で秤が必要となることを考慮して 2 台配備する。また、氷の計量・販売も平行して行われるので、氷計量用として同仕様の秤を 1 台配備する。

冷蔵庫作業用耐寒衣服(-30 未満用)

45 組

耐寒着(上下)表地:ポリエステル 65%、綿 35%、裏地:アクリル 100%、ボア

耐寒帽子表地:ポリエステル 65%、綿 35%、裏地:アクリル 100%、ボア

耐寒手袋タイプ:ミトン

表地:防水キャンバス+皮、裏地:アクリル 100%、ボア

耐寒靴下生地:アクリル 50%+ナイロン 50%

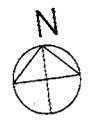
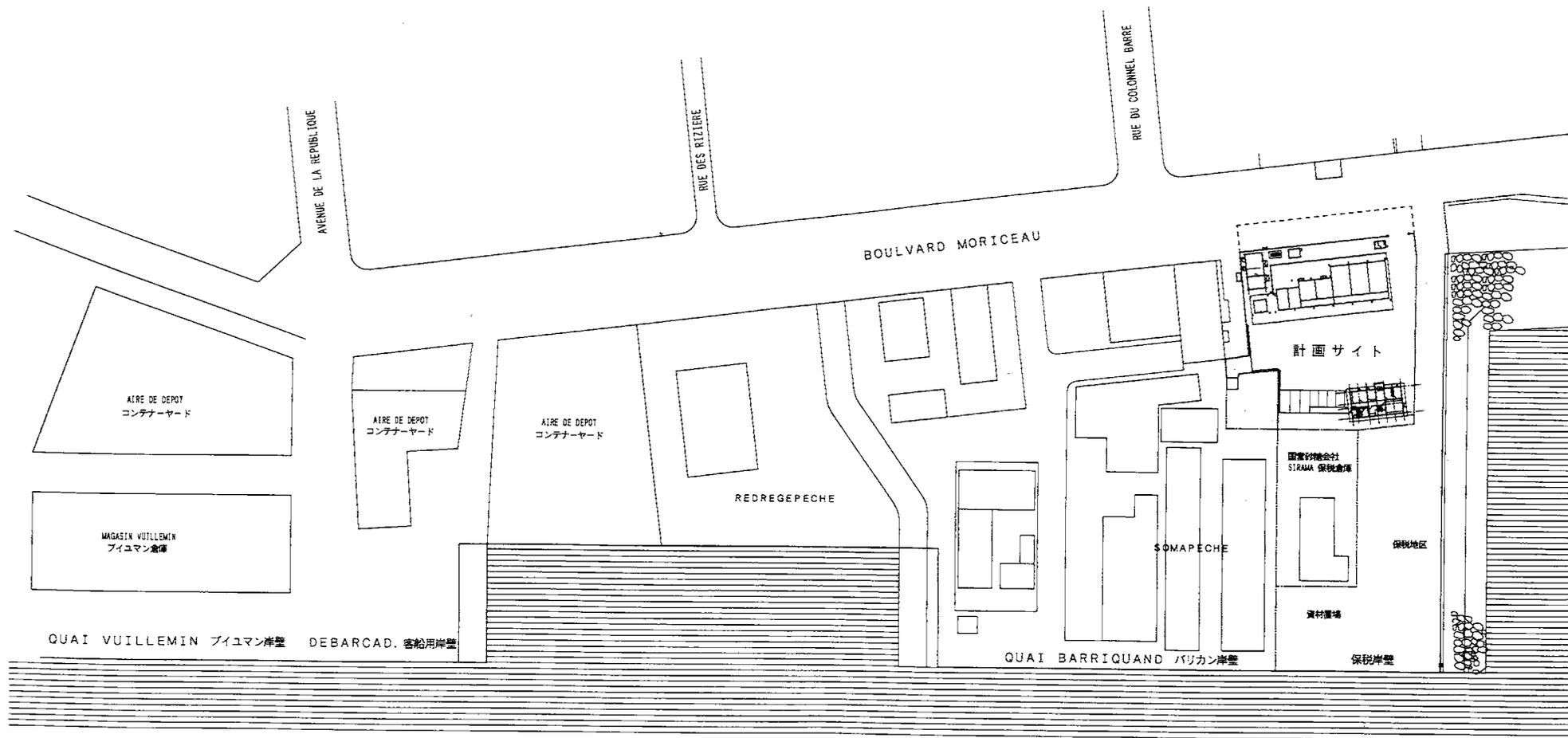
防寒用作業靴内面:防寒フェルト、外面:防水ゴム

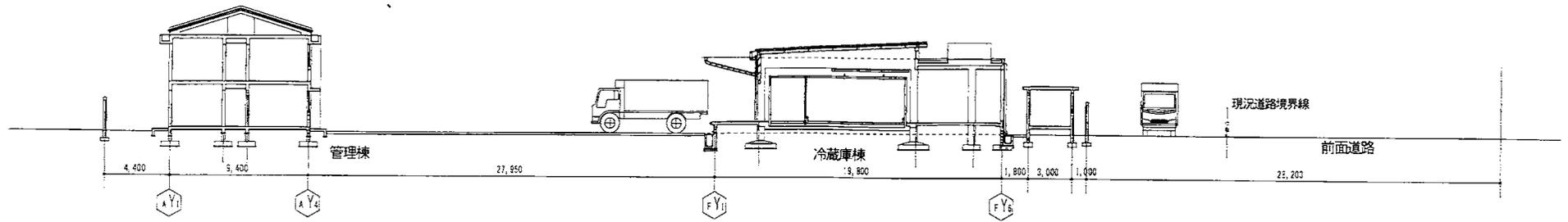
秤型式:台秤

3 台

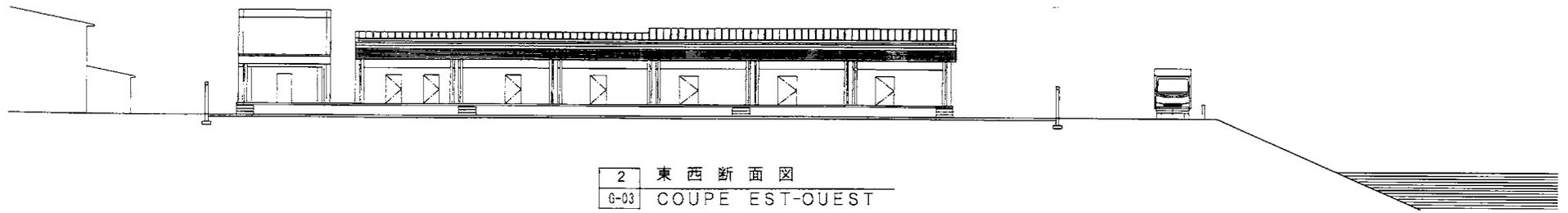
最大重量:100kg、計器(分銅式又はアナログ計)、置き台:ステンレス仕上げ

(8) 基本設計図

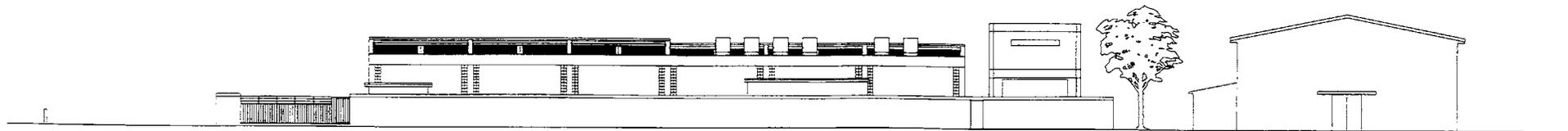




1 南北断面図
G-03 COUPE NORD-SUD

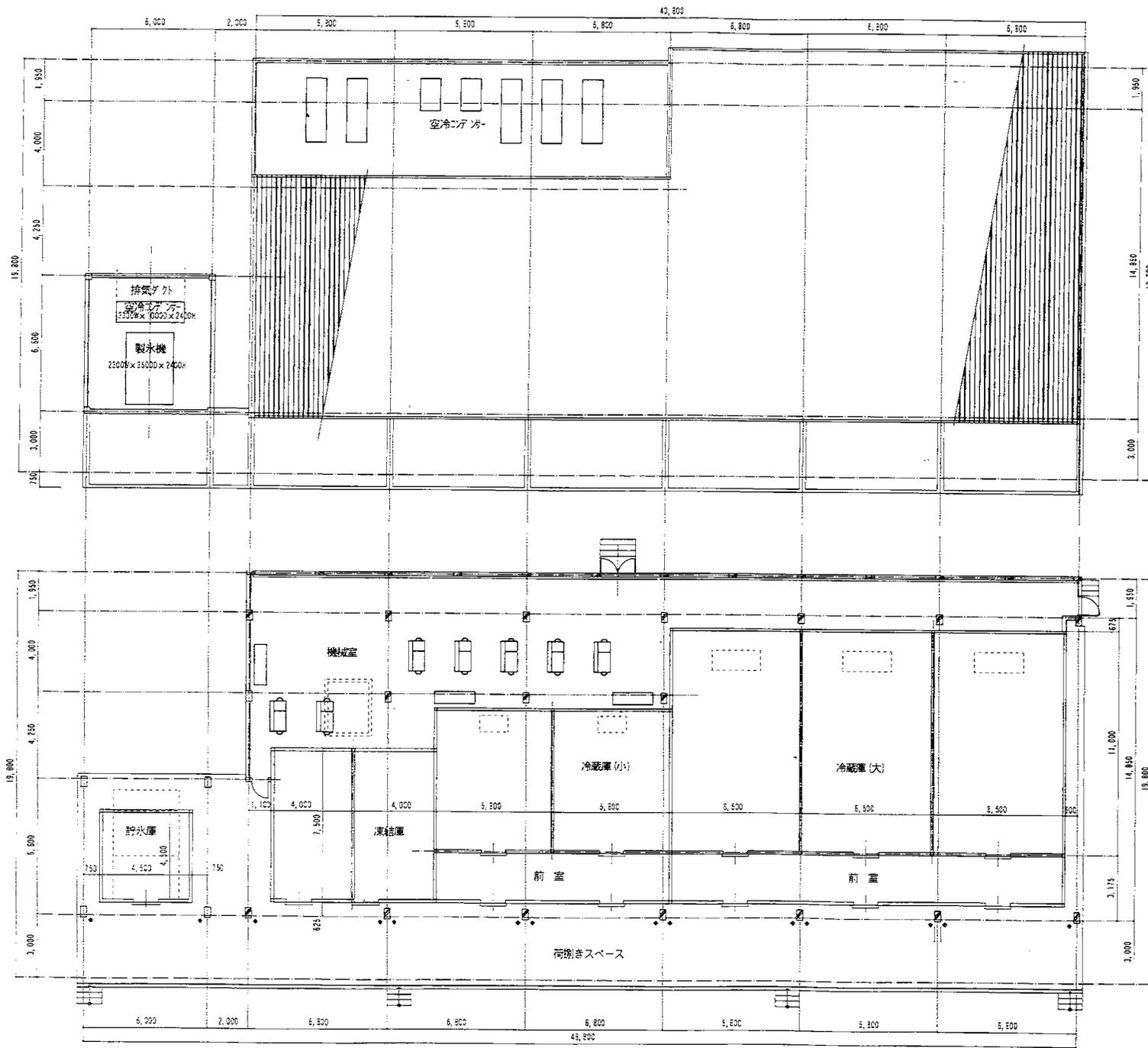


2 東西断面図
G-03 COUPE EST-OUEST



3 前面道路立面图
G-03 FACADE COTE RUE

PLAN: 敷地断面图 COUPE SUR LE SITE	DATE	28.07.2000	No. G-03
	ECHELLE	1/300	



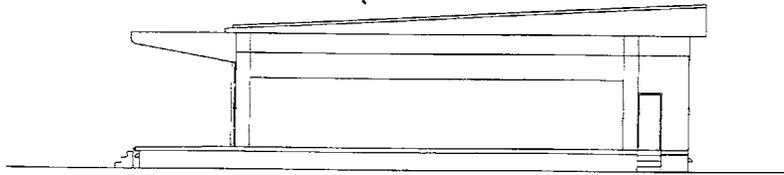
1 屋根伏図
FR-01 PLAN DE TOITURE

2 1階平面図
FR-01 PLAN DE RDC

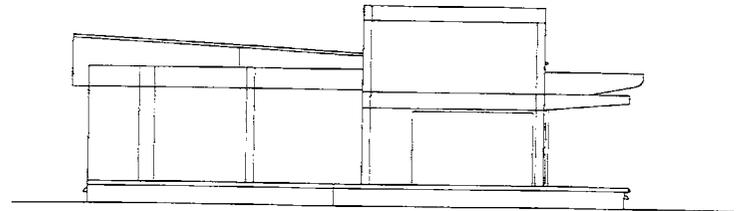
PLAN: 冷蔵庫棟：平面図
BLOC FRIGORIFIQUE : PLAN DE RDC ET TOITURE

DATE 28.07.2000
EHELLE 1/200

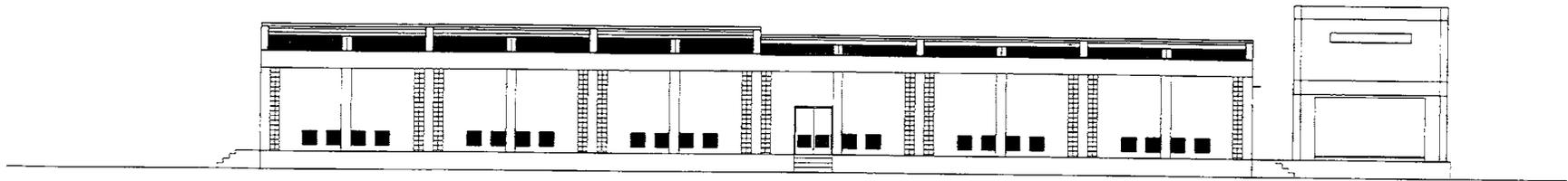
No. FR-01



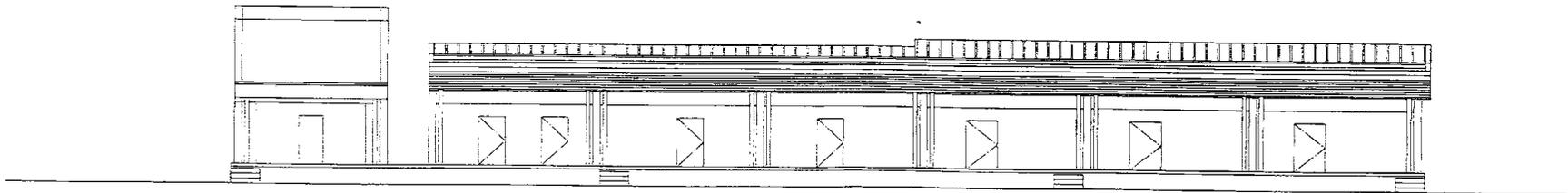
1 東側立面図
FR-02 FACADE EST



2 西側立面図
FR-02 FACADE OUEST



3 北側立面図
FR-02 FACADE NORD

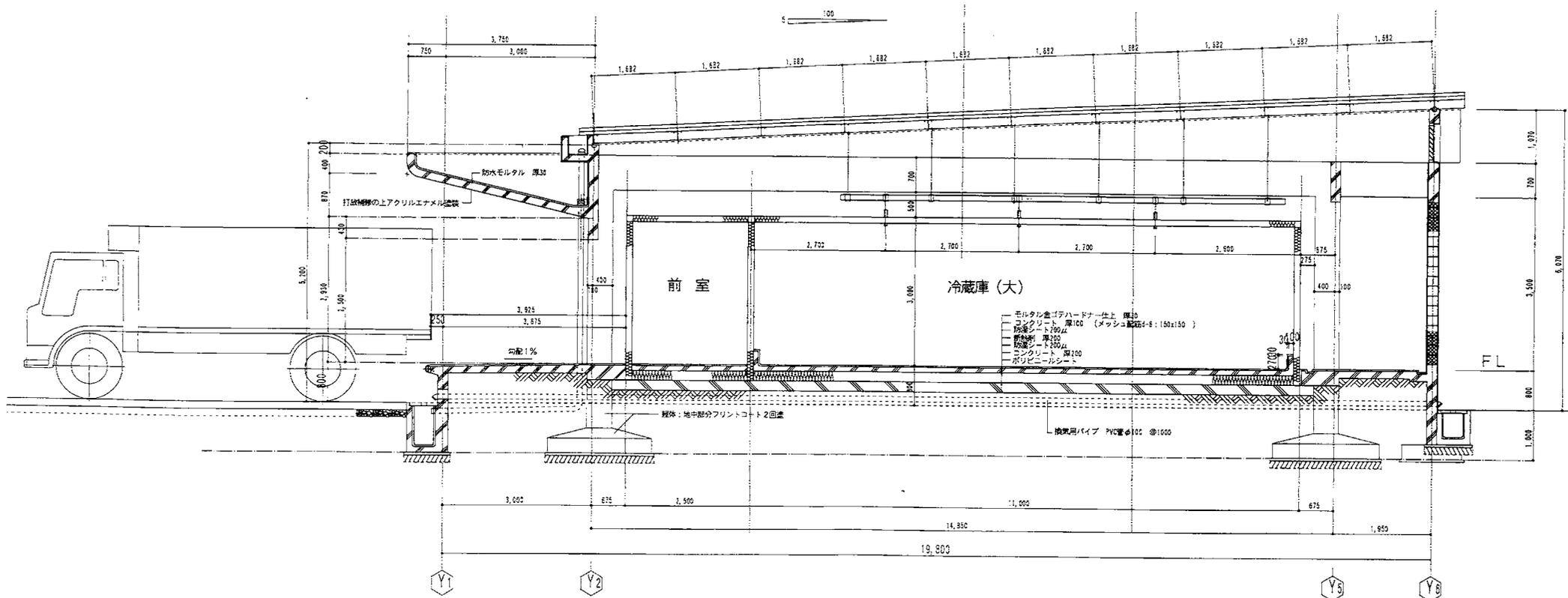


4 南側立面図
FR-02 FACADE SUD

PLAN: 冷蔵庫棟：立面図
BLOC FRIGORIFIQUE : FACEDES

DATE 28. 07. 2000
ECHELLE 1/200

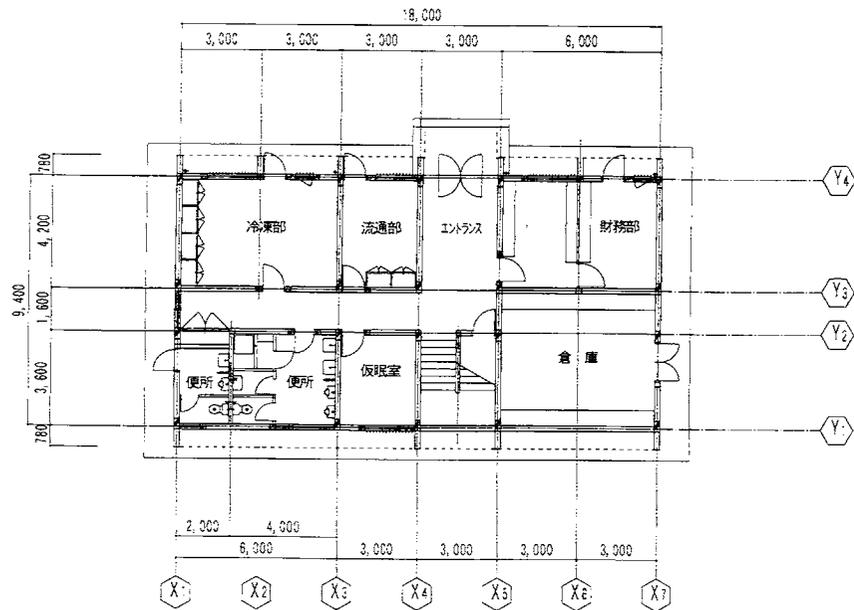
No. FR-02



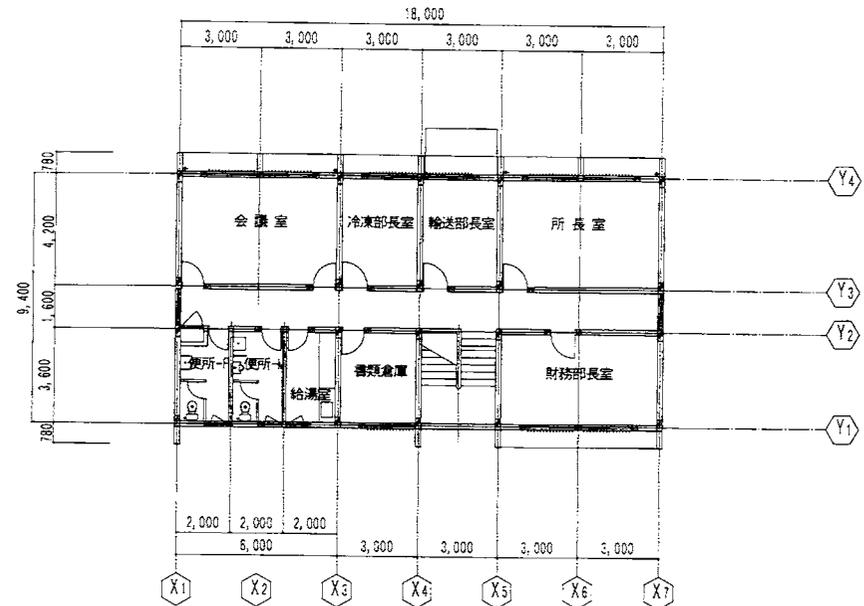
PLAN: 冷蔵庫棟 : 断面図
BLOC FRIGORIFIQUE : COUPE-DETAIL

DATE 28. 07. 2000
ECHELLE 1/80

No. FR-03



1 1階平面図
AD-01 PLAN DE RDC

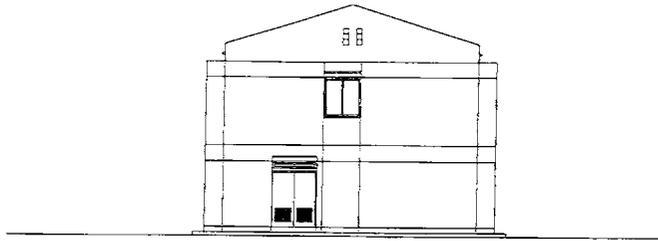


2 2階平面図
AD-01 PLAN DE 1er ETAGE

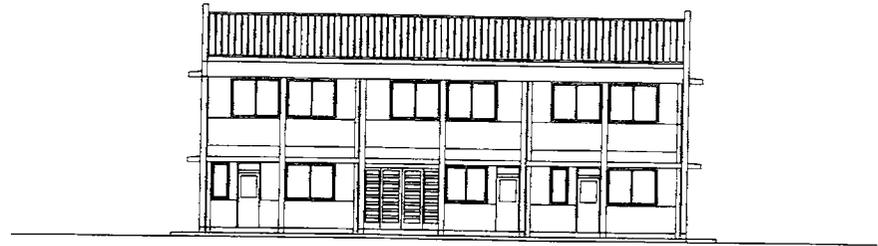
PLAN: 管理棟：平面図
BLOC ADMINISTRATIF : PLANS DE RDC ET 1er ETAGE

DATE 28.07.2000
ECHELLE 1/200

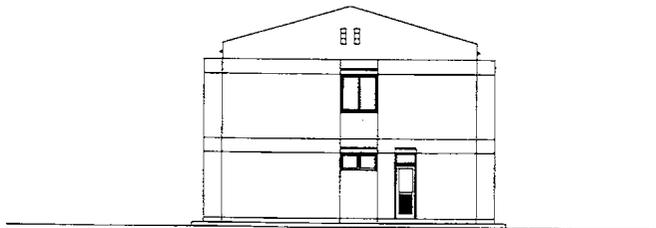
No. AD-01



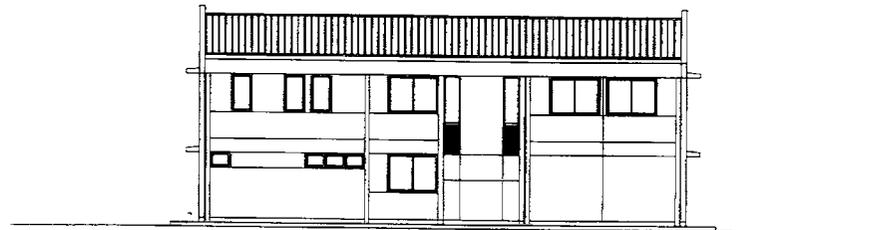
1	東側立面図
AD-02	FACADE EST



2	北側立面図
AD-02	FACADE NORD



3	西側立面図
AD-02	FACADE OUEST



4	南側立面図
AD-02	FACADE SUD

3 - 4 プロジェクトの実施体制

3 - 4 - 1 組織

(1) 上位組織

本プロジェクトの管轄官庁は漁業水産資源省 (Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques) であり総職員数は 391 名 (1999 年)、中央に 4 部局、6 州に地方水産支局が設置されている。図 3 - 1 3 に同省の組織図を示す。

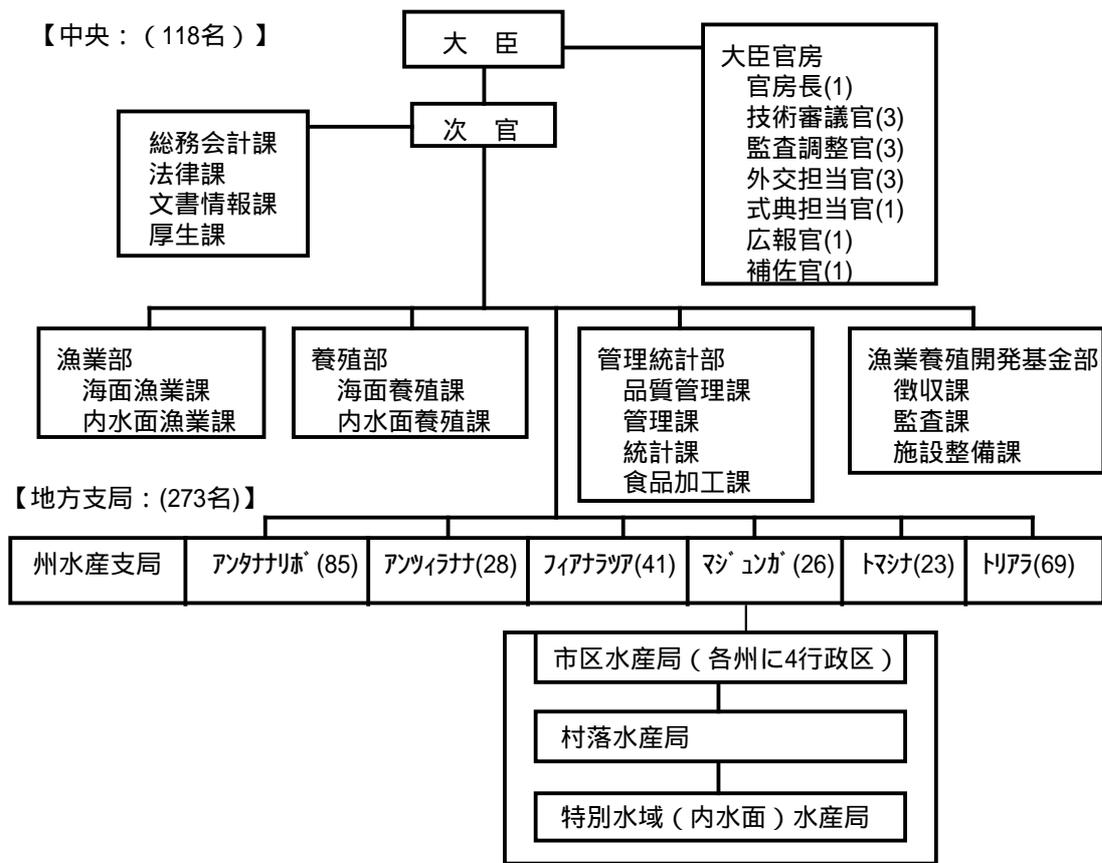


図 3 - 1 3 漁業水産資源省組織図

漁業水産資源省は、「マ」国の水産行政全般にわたる漁業政策決定、開発計画の策定、漁業関連法の整備、漁業監視、漁業統計管理、漁業関係者の育成、技術普及等である。他省庁と特に異なる点は、国内操業漁船のライセンス料や外国漁船の入漁料収入を一般歳入ではなく同省の漁業養殖開発基金として確保し、「マ」国の水産分野の振興・発展に活用している点である。この基金の用途に関しては主に大臣官房、技術審議官、監査調整官によって政策決定がなされている。

(2) 運営組織

本プロジェクト施設の運営は、漁業水産資源省と同マジュンガ州水産支局の管轄の下に新たに設立される公共事業体であるマジュンガ水産流通センター（以下「センター」）が、その運営・管理機関となる。図3 - 14に組織・要員体制を示す。

センターの理事会には構成メンバーとして漁業水産資源大臣任命責任者と水産担当部局長が加わり、行政面での監督、指導を行う。

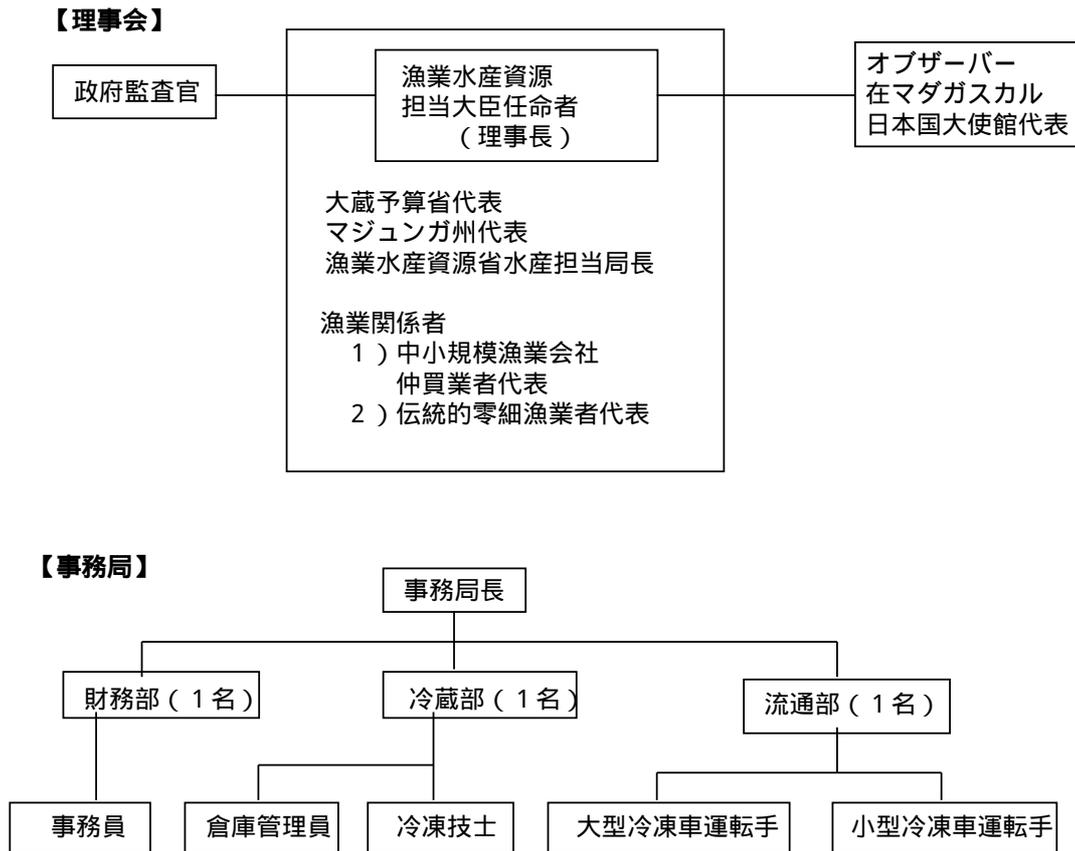


図3 - 14 マジュンガ水産流通センター組織図

理事会は、センターの統括的監理・監督業務を行う。主な職務はセンターの運営計画の漁業水産資源省への提出、収支の採決、新規設備投資案の決議、内部管理規則と会計案の作成・執行、センター業務報告書の採決である。センターの事業は、冷蔵業務（水産物の貯蔵、凍結、氷の製造・販売）と、輸送業務である。施設の内容は、事務所、製氷設備、凍結設備、冷蔵庫及び輸送用車両等であり、これらの運営維持管理はセンターの職員で行われる。職員の採用は公募により広く一般から募る予定で、特に所長、部長クラスの管理職員は民間会社の実務経験者の採用が計画されており、これまでも同様の方法により職員の選考が行われているので特に問題はない。

事務局は、センターの運営管理業務を行う。事務局長は、事業計画書の作成、収支計画書案の作成、会計報告書の作成、センターの業務管理及び調整に関する任務を遂行する。財務部は、事務局長の補佐、センターの総務、経理、人事業務を担当する。冷蔵部は冷凍・冷蔵設備の運転・維持管理、氷の製造・販売、水産物の冷凍及び保管（入出庫作業を含む）に関する業務を担当する。流通部は、冷凍車の運行、保守・整備と冷凍品の輸送・配送業務を担当する。なお、冷凍車の利用に関しては、各車両の運転・整備責任者を任命し、流通部長の承認した輸送計画書に基づいて運行を行い、鍵は流通部長が保管する。

3 - 4 - 2 予算

1999年の「マ」国の政府機関（38省庁）の予算総額は3,759,194百万FMG（約600億円）、漁業水産資源省の予算総額は約0.5%の17,169百万FMG（一般予算1,538百万FMG、設備投資予算15,631百万FMG）である。同省の人件費を含む一般予算1,538百万FMG（約2,460万円）は1998年の1,311百万FMGから17.3%増額されている。

表3 - 29 漁業水産資源省の予算推移（単位：FMG）

	1998年	1999年	2000年
一般予算	1,310,977,000	1,538,354,000	1,398,119,000
設備投資予算	14,061,542,000	15,631,123,000	18,774,550,000
合計	15,372,519,000	17,169,477,000	20,172,669,000

出典：漁業水産資源省

この他に、漁業水産資源省の独自予算として漁業・養殖開発基金があり国際援助機関等の技術協力により「マ」国で実施されている水産開発プロジェクトに運用されている。

センターの予算は、開設当初の運営予算（6カ月分）を上記漁業養殖開発基金から調達し、その後の運営はセンターの事業収益で賄う計画である。当初の立ち上げに必要な運営予算額は、約860百万FMG（1,370万円）と見積もられるが、1999年度の収入約21,820百万FMGの4%（FDHAから水産開発プロジェクトに支出されている予算総額4,000百万FMGの約21%）であり、本計画施設の立ち上げ資金の確保に問題はない。

表3 - 30 漁業・養殖開発基金の運用状況（単位：FMG）

	1998年	1999年	2000年
資金の収入額	8,245,375,821	21,820,168,000	34,597,000,000
プロジェクトへの支出額	8,435,790,000	4,000,000,000	3,030,000,000

出典：漁業水産資源省

（1998年は、16のプロジェクトが実施されたため、支出額が収入額を上回っている。）

表 3 - 3 1 漁業養殖開発基金の運用内容

資金の収入額 (1999年)		(単：FMG)	
EUの入漁料		4,059,312,000	
エビトロール船ライセンス料		12,777,127,934	
マグロ漁船ライセンス料		3,412,083,784	
仲買ライセンス料		1,571,463,762	
漁具代金		180,238	
収入合計		21,820,167,718	
プロジェクトへの支出額 (1999年)		(単：FMG)	協力機関
マジュンガエビ養殖プロジェクト		585,000,000	JICA
コンピュータ国家統計システム導入		200,000,000	FAO
アンチラナ地域のマグロ漁業統計		75,000,000	FED-IRD
エビ研究国家プログラム		310,000,000	IRD/AFD
マダガスカル大陸棚・斜面漁業監視		1,500,000,000	EU
伝統漁業・エビ開発フォローアップ支援		1,080,000,000	FAO
北西地域零細伝統漁業職業訓練センター		250,000,000	GTZ
支出合計		4,000,000,000	

出典：漁業水産資源省「Rapport d'Activite Annel 1999」

(尚、エビトロール船ライセンス料は 2000 年から 2 倍に増額されている)

3 - 4 - 3 要員・技術レベル

過去に我が国の無償資金協力によって「マ」国にマジュンガを含み 7 カ所に類似案件が実施されており、現在政府の委託を受けた民間漁業会社によって全施設が稼働していることから、計画施設の運営・管理及び保守・整備に必要な技術レベルを有する技術者の採用と育成に問題はないと判断される。

マジュンガには国立海洋学校と国立農業学校の 2 つの水産教育機関がある。前者には高等学校卒業者を対象に漁船航海科と漁船機関科(学生数 15 名、期間 2 年)、後者には中学校卒業者を対象として水産課(学生数 30 名、期間 3 年)が設置されている。両校の卒業生の多くは「マ」国内の漁業会社、外国籍漁船、政府水産関係部署等に就職しており、センターの一般職員と技術系職員の雇用に関して実務経験者及び新規採用を行う場合でもマジュンガ市内に人材は豊富である。

運営管理の実務については、センター事務局に対し理事会を構成する代表者 5 名(民間実務経験者を含む)が開設に先駆けて業務内容、管理体制、雇用問題等について管理職員の育成、指導、補佐を行う計画である。また、施設の開所に先駆けて職員の選考、採用を行い関連企業(例えば、ソジェディプロマ社、リフリジペシュ社等)の冷蔵庫での実務研修を行う計画である。

表 3 - 3 2 要員体制

部署名	役 職 名	人 数	合 計
	事務局長	1 名	1 名
財務部	財務部長 事務員 警備員 (3 交代)	1 名 4 名 3 名	8 名
冷凍部	冷凍部長 冷凍技術者 冷凍運転者 (3 交代 + 休日要員) 常用冷蔵庫作業員 (日雇い作業員)	1 名 1 名 4 名 6 名 (6 ~ 12 名)	12 名 (5 ~ 10 名)
流通部	輸送部長 大型車運転手 小型車運転手 (期間雇用運転手)	1 名 5 名 3 名 (4 ~ 9 名)	11 名 (4 ~ 9 名)
		合 計	30 名 (4 ~ 19 名)

(人数) : 期間雇用

第4章

事業計画

4. 事業計画

4 - 1 施工計画

4 - 1 - 1 施工方針

(1) 基本方針

本プロジェクトは日本国政府による無償資金協力事業によって実施する場合、所定の工期内に竣工すべき制約があることを考慮し、適切な工法計画、資機材調達計画、工程計画を立案し、適切な施工基準、施工監理のもとに工事を実施する。

工事の施工は、以下の基本方針にしたがって実施する。

マジュンガの地理・自然・社会・建設条件を十分考慮し合理的な施工計画を立案する。
近隣住居、近隣施設、自然環境の保全に充分配慮する。

相手国側関係者との関係を綿密に行い、工事の各段階で十分な意思疎通を図るとともに、手続き上の齟齬を来たさないよう注意する。

現地の建設資機材及び労働力は一定の水準にある。これらを慎重に査定し、最大限に活用する。

操作が容易な機材選定、予備品入手やメンテナンスの容易な機材選定に留意する。

工事の実施、労務監理にあたっては相手国の習慣、伝統、文化を尊重し、充分配慮する。

(2) 建設業者等の活用の方針

マジュンガでは、中規模以上の建築物のほとんどは上級クラスの政府登録建設業者により施工されている。それら建設業者の多くは、首都に拠点を置いているものの、比較的難度の高い本プロジェクトの建設工事を担当するための十分な技術者・熟練技能者を抱えており、建設機器調達力、資本力に問題はない。また、首都とマジュンガの間は全面舗装整備された国道4号線によって結ばれており、現地までの建設資機材等の輸送を担当する能力を有する輸送業者も多く、その選定にも問題はない。工事請負業者に、これらの現地業者を適宜それぞれの分野で下請け業者として極力活用させる方針とする。なお、冷蔵庫設備・凍結設備・製氷設備等の特殊設備工事の施工に当たっては、専門の日本人技術者を派遣する。

(3) 相手国側実施体制

本プロジェクトの「マ」国側の責任機関は漁業水産資源省であり、E / N締結準備、銀行間取り極めの実施主体となる。同省は中央に4部局とマジュンガ州を含む全6州に地方水産支局が設置されている。基本的には同省の漁業部がコンサルタントとの設計監理契約、

業者との工事請負契約、関係各省庁への所定の手続や実施計画の内容の審査・承認を行い、また、建設資材や供与機材の受け入れも担当するが、実施に関してはマジュンガ州水産支局が各々の実務の窓口として活用されることとなる。

4 - 1 - 2 施工上の留意事項

工事には、資機材の輸送計画が工程に大きな影響を与えるので、施工管理技術者・技能者の投入時期、建設資機材調達、輸送・保管計画の策定にあたっては、現地業者の手配、輸送事情に十分配慮し、手戻りのない綿密な計画を立てる。

「マ」国で外航貨物船やコンテナ船が接岸、荷役出来る貿易港は東海岸のトマシナ港だけである。従って、本プロジェクトに使用する資機材等は全てトマシナ港で陸揚げを行い、陸路で本島を横断（距離約900km）させて、アンタナナリボ経由により輸送する計画とする。経路は全面舗装された国道であるが行程の標高差が1500m程度あり、輸送には比較的時間を要するため、現地国内輸送の計画には十分注意する必要がある。相手国側各関係者等との連絡を密にすることにより、必要とする諸手続き等を円滑に図るため、首都アンタナナリボとの間の確実な連絡体制を整備する必要がある。

本プロジェクト施設の敷地はマジュンガ港湾施設地区内にあり、日雇いの港湾荷役労働者が常時出入りし、南側に隣接するバリカン岸壁には港湾荷役の大型車輛が頻繁に出入りしている。このような状況のため、周辺と現場の双方の安全対策、盗難や防犯に十分留意する必要がある。特に、平日の港湾荷役の活動や交通を阻害せぬよう、工事車両等の動線計画に留意するとともに、建設資機材の搬出入には十分注意する。

工事の安全を第一に留意し、特に工事期間中は関係者以外の建設区域への立ち入りを禁止する等の措置を講じる必要がある。

本計画サイトの周辺には公共の排水施設が整備されていないので、工事中仮設水の排水により周辺の環境を汚すことのないよう、慎重に仮設、工法計画を行う。

本計画施設の敷地は狭く、建設資機材、建機等の仮置き場等が十分ではないので、敷地周辺の交通及び地域住民の活動を妨げないよう施工計画、工程監理を行う必要がある。限られた工期のため、雨期等の影響を極力受けぬよう、綿密な工程計画を立案する。

4 - 1 - 3 施工区分

本プロジェクトが日本の無償資金協力事業により実施される場合、日本側及びマダガスカル国側の分担業務範囲は以下の通りであり、各々の費用負担で遂行するものとする。

1) マダガスカル国側分担範囲

本プロジェクト建設予定地の確保、建設予定地内の既存障害物の撤去と移設
工事中仮設ヤード、現場事務所等の用地の確保
本プロジェクト敷地に隣接するバリカン岸壁へのアクセス路の確保と整備
本プロジェクト施設事務所に必要となる家具類の調達

本プロジェクト敷地内の外柵又はブロック積み外壁、門扉の築造
電力本線より変圧器（1次側）までの引き込み線工事の実施
給水本管より敷地内までの給水配管工事の実施（JIRAMA負担）

2) 日本側分担業務

詳細設計、入札業務の補助及び施工監理等のコンサルタント業務
本プロジェクトの日本側建設工事に必要な、全ての建設資材と労務の提供
本プロジェクトの日本側建設工事及び機材調達に必要な輸入資機材の海上・内陸輸送
の実施及び輸送保険料の負担
本プロジェクトの日本側建設工事及び機材調達に必要な品質検査

4 - 1 - 4 施工監理計画

コンサルタントは、本プロジェクトの設計内容に基づいて、工事内容、工程計画等を精査し、適正な施工監理体制をとる。施工に当たっては、マダガスカル国側関係機関、在マダガスカル国日本国大使館、コンサルタント、施工業者間での連絡体制や、施工監理に必要な資機材、車両、事務所等の計画、品質管理に関わる諸手続、時期、管理方法を適切に計画する。また、要員計画においては、施工監理に必要な技術レベル、配置、人数、編成について慎重に検討し、適正な計画を行う。

4 - 1 - 5 資機材調達計画

(1) 建築建設資材

一般的な建築資材は、特殊な仕様のもをを除いて比較的豊富に流通している。また、それらは本プロジェクトでの使用に十分に対応しているので、特殊なものを除いて、マダガスカル国内で流通している資材の活用を計画する。現地では入手が難しいか、入手出来たとしても輸入するため高価になってしまうもの、もしくは十分な品質のものが入手困難であるものについては日本からの調達を計画する。冷蔵庫設備等の特殊設備資機材についても同様の理由により、日本からの調達を計画する。

各々の調達区分を表4 - 1に示す。

(2) 機材の調達

1) 現地調達品

本プロジェクトに含まれる出入庫管理用コンピュータ（デスクトップ）、同プリンター、同電圧調整器については、キーボード配列や電圧仕様等の実用上の問題とアフターサービスの利便性を考慮し、現地調達を計画する。

2) 現地調達品以外の機材

以下の理由により日本での調達を計画する。

「マ」国で使用されている工業製品、機械類の大半は輸入品である。調達先は南アフリカ共和国、欧米、日本、その他の東南アジア諸国等の製品が見られるが、市場規模が小さく外貨不足による制限により市場に流通している製品在庫は少ない。また、在庫を恒常的に置いている輸入業者も少ないため、調達品の選定が制限され、納期も不確実である。

「マ」国の市場に流通している輸入製品の仕様、品質、性能等にはばらつきが大きく、また、輸入業者及び代理店の予備品の供給体制、保証条件も異なるので、納入後の性能保証とアフターサービス保証を得ることが困難である。

本プロジェクトの監督・責任機関である漁業水産資源省の技術職員は過去に実施されている類似案件で日本製機材の取扱を熟知しており、取扱に慣れている。

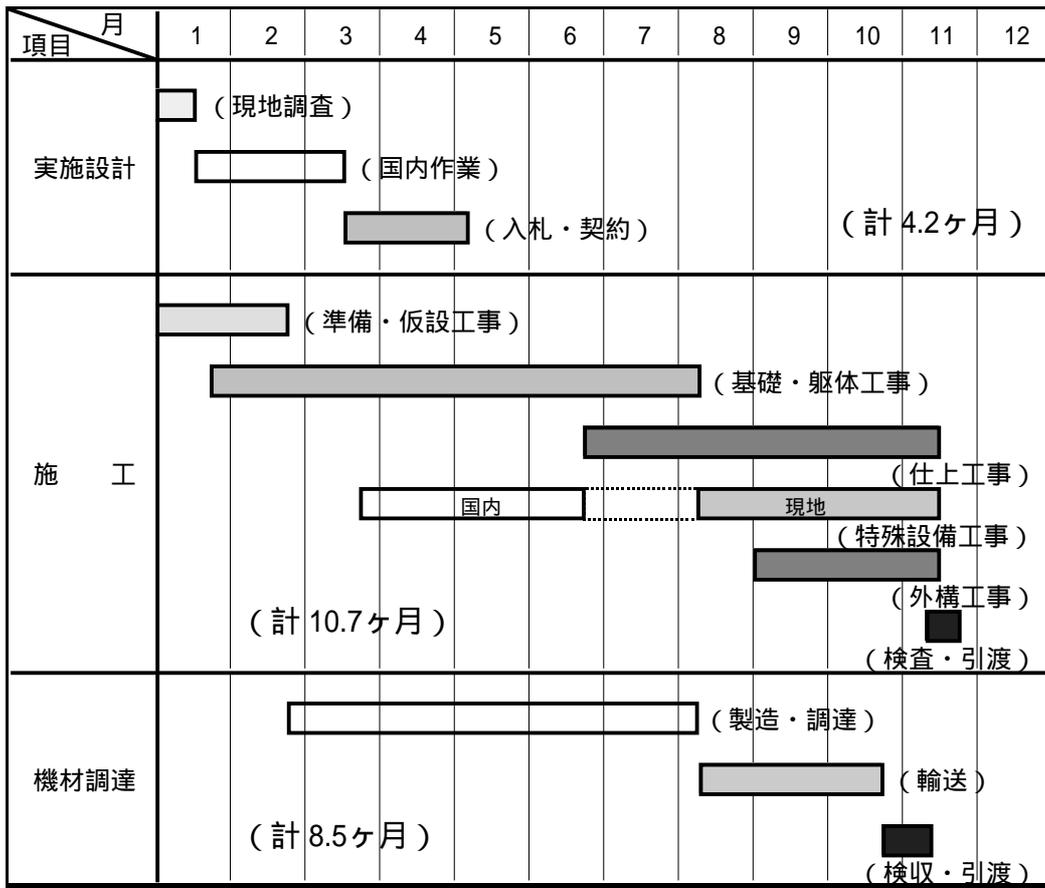
表 4 - 1 工事中資材の調達区分

建築建設資材 名称	調達先	検討理由
砕石、砂、セメント	相手国	経済性、生産状況、品質、維持管理等を検討した結果、本プロジェクトでの仕様に十分対応可能と判断される。
異形鉄筋、型枠材料	相手国	
コンクリートブロック	相手国	
タイル、ガラス、塗料	相手国	
木製建具、衛生器具類	相手国	
照明器具、スイッチ類、空調機	相手国	
給排水設備配管部材	相手国	
受電トランス	相手国	JIRAMA（水道電気公社）の標準品
アルミサッシ	相手国	輸入機材を加工し組み立てており加工精度、品質の信頼性が低い。
仕上用合板	相手国	現地で生産していない。市場に流通している製品の品質は悪く厚みも不揃いである。
ウレタン塗り床材、床ハードナー	日本	現地では入手が難しい。
分電盤、電線、配線部材	日本	現地では入手が難しい。
避雷針設備	日本	現地では入手が難しい。
グレーチング、雨樋	日本	現地では入手が難しい。
ポンプ	日本	現地にも流通品はあるが信頼性が低い。
冷蔵庫・凍結設備資機材	日本	現地では入手が難しい。
製氷設備資機材	日本	現地では入手が難しい。
非常用発電機	日本	輸入品で納期などの問題がある。

4 - 1 - 6 実施工程

プロジェクトの実施においては、施設の詳細設計・入札までの実施設計に4.2ヶ月、建設業者契約後の図面承認・建設工事・検査等の工事期間に10.7ヶ月、機材調達は入札後の図面承認・製作等の調達期間に5.5ヶ月、輸送期間2.5ヶ月、検査・引き渡しに0.5ヶ月を予定している。表 4 - 2 に事業実施工程を示す。

表 4 - 2 事業実施工程表



4 - 1 - 7 相手国側負担事項

4 - 1 - 3 項に示されたマダガスカル国側負担業務の実施。

建設工事中のサイト内への部外者の立入禁止措置

本プロジェクトの実施、建設工事に関して「マ」国内で必要とされる全ての許認可の取得

本プロジェクトの実施、建設工事に必要となる「マ」国での迅速な免税通関の確保

本プロジェクトの実施に必要となるが、日本国政府の無償資金協力によって負担されないその他必要となる経費の負担

建設工事、資機材調達及び役務を提供するに際して「マ」国内で日本人及び日本法人に課せられるすべての税金、その他課徴金の免税措置

プロジェクトの実施に関し必要となる日本人に対する「マ」国への入国、滞在の許可。

4 - 2 概算事業費

4 - 2 - 1 概算事業費

本プロジェクトを日本国政府の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費の総額は、7.02億円となり、先に述べた日本側とマダガスカル国側との負担区分に基づく双方の経費負担の内訳は、以下の通りと見積もられる。

日本側負担経費

表 4 - 3 日本側負担経費

事業費区分	合計
建築建設費	4.89億円
ア．直接工事費	(3.48億円)
イ．共通仮設費	(0.35億円)
ウ．現場経費等	(1.06億円)
機材調達費	1.42億円
設計監理費	0.71億円
合計	7.02億円

マダガスカル国側負担経費

・ 計画敷地内既存障害物の撤去	FMG	20,000,000	(約 0.3 百万円)
・ 事務所用家具類の調達	FMG	40,000,000	(約 0.6 百万円)
・ 外壁 (コンクリートブロック塀) 全周	FMG	274,000,000	(約 3.8 百万円)
・ 電力本線引込線工事費 (1 次側のみ)	FMG	11,606,000	(約 0.2 百万円)
合計	FMG	345,606,000	(約 4.1 百万円)

積算条件

- a) 積算時点 平成 12 年 8 月
- b) 為替交換レート 1 US\$ = 107.10円
1 FMG = 0.0148円 (FMG : マダガスカル・フラン)
- c) 施工期間 1 期による実施とし、詳細設計、建築工事及び機材調達の期間は、施工工程に示した通り。
- d) その他 本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4 - 2 - 2 維持・管理計画

(1) マジユンガ水産流通施設

本施設は、当初6カ月相当の運営経費約FMG860万を初期運転資金として、漁業水産資源省の「漁業・養殖開発資金」から拠出して、その後は全職員の人件費を含む全ての経費が独立採算方式で運営される計画である。

本プロジェクト実施後のマジユンガ水産流通施設の運営収支の試算を表4 - 4に示す。算出根拠としては以下に示す、マジユンガ地区の類似水産施設を運営する民間企業の流通形態と実勢価格を採用して算定を行った。

- ・ 人件費 : 民間企業2社及び政府職員給与、政府の最低賃金規定
- ・ 電気料金及び水道料金 : JIRAMAマジユンガ支局料金表
- ・ 車両燃料費、潤滑費 : 実勢レート(2000年6月時点)
- ・ 車両保険料 : 民間会社実績(同型車両)
- ・ 車両のタイヤ交換代金 : 民間会社実績(同型車両)
- ・ 維持・管理費 : 漁業水産資源省の実績

支出の約40%を施設運転費(主に電気料金)、また39%を車両運転費(主に燃料費)が占めている。施設及び冷凍車の使用料は、原則として氷は販売時、凍結設備は凍結完了時、冷蔵庫は出荷時、また冷凍車は輸送完了後速やかに代金の請求、回収を行う計画であり、諸経費の支出に対し使用料の回収がほぼ同時に行われるので、初期運転資金として6カ月分が確保されれば計画施設は支障無く運営可能であると考えられる。

但し、初年度から施設及び機材の稼働率を上げるために、センターの管理職員は運営開始に際し、混獲魚を取り扱う中小漁業会社及び一般凍結魚を取り扱う仲買業者への営業活動を開始し、立ち上げ時の運営ロスの低減を図る必要がある。

運営上の収支から支出を減じた運営収支は年間約FMG6億700万の黒字になると試算される。しかし、輸送機材である冷凍車の平均耐用年数は約6年(走行距離で40万km)であり、合計8台整備される冷凍車の更新費用として車輛の減価償却費を毎年確保することが望ましい。

表4 - 4 運営収支(案)

1. 収入 / 科目	内 訳	単価 (FMG)	数量 (年間)	金額 (FMG)	(%)
1) 冷蔵庫保管料	混獲魚 (平均)	150/kg	2,000ト	300,000,000	13.6
	一般凍結魚(平均)	150/kg	650ト	97,500,000	4.4
2) 凍結料	一般凍結	400/kg	500ト	200,000,000	9.1
	緩慢凍結(小冷蔵庫使用)	150/kg	160ト	24,000,000	1.1
3) 氷販売料		400/kg	975ト	390,000,000	17.7
4) 魚運搬料	混獲魚	500/kg	2,000ト	1,000,000,000	40.8
	一般凍結魚	500/kg	650ト	325,000,000	13.3
合 計				2,336,500,000	100.0

2. 支出 / 科目	内 訳	単価	数量 (人×月)	金額	(%)
1) 人件費	事務局長	950,000	1名×12ヵ月	11,400,000	16
	財務部長	750,000	1名×12ヵ月	9,000,000	
	事務員	400,000	4名×12ヵ月	19,200,000	
	警備員	250,000	3名×12ヵ月	9,000,000	
	冷凍部長	750,000	1名×12ヵ月	9,000,000	
	冷凍設備技術者	600,000	1名×12ヵ月	7,200,000	
	冷凍設備運転者	350,000	4名×12ヵ月	16,800,000	
	常用冷蔵庫作業員	300,000	6名×12ヵ月	21,600,000	
	日雇い作業員平均×6ヵ月	250,000	8名×6ヵ月	12,000,000	
	輸送部長	700,000	1名×12ヵ月	84,000,000	
	大型車運転手	350,000	5名×12ヵ月	21,000,000	
	小型車運転手	350,000	3名×12ヵ月	12,600,000	
	期間雇用運転手平均×6ヵ月	300,000	6名×6ヵ月	10,800,000	
	2) 施設運転費	電気代(基本料)	表4-5	/年	
冷蔵庫(混獲魚用)25kwx3		表4-6	/年	198,325,152	
冷蔵庫(凍結魚用)12kwx2		(参照)	/年	146,305,440	
製氷設備27.5kwx1			/年	90,650,670	
凍結装置17kwx2(20時間/d)			/年	99,407,516	
事務所、照明10kwx1式			/年	40,890,950	
水代(10ト/日,1,905/m3+基本)			/年	7,340,076	
3) 車両運転費	冷凍車(大)燃料潤滑油費	1,200,000	×284往復/年	776,500,000	39
	FMG2,400/(l)×500(l)/往復			340,800,000	
	冷凍車(小)燃料潤滑油費	720,000	×180往復/年	129,600,000	
	FMG2,400/(l)×300(l)/往復			129,600,000	
	車両タイヤ(大)800万/台年	8,000,000	×5台/年	40,000,000	
	(小)400万/台年	4,000,000	×3台/年	12,000,000	
	車両保険(大)650万/台年	6,500,000	×5台/年	32,500,000	
	(小)400万/台年	4,000,000	×3台/年	12,000,000	
車両整備費 1,000万/台年	10,000,000	×8台/年	80,000,000		
4) 施設・機材 維持管理費	事務所経費	500,000	×12ヵ月	78,000,000	5
	冷凍機械設備	3,000,000	×12ヵ月	6,000,000	
	発電設備(燃料費含む)	24,000,000	/年	36,000,000	
	建物維持費	12,000,000	/年	24,000,000	
合 計				1,729,517,941	100

3. 収支	(+)	606,982,059	
-------	-----	-------------	--

(約970万円)

電気及び水道料金の算出根拠を表4-5と表4-6に示す。

表4-5 電気料金(受電設備:産業用150A) (単位:FMG)

項目	基準	単価 (FMG)	係数	月額 (FMG)	負荷 (KWh)	年間使用 12月/年		年間使用料 (FMG)
基本料金(A)	基本料金	299,009		299,009		12		3,588,108
基本料金(B)	契約容量基本料金	32,487	115.2	3,742,502		12		44,910,029
基本料金(C)	1) 06:00-17:30	601						
	2) 17:30-21:30	1,427						
	3) 21:30-06:00	515						
3相電力(C1)								
	運転時間	単価 (FMG)	時間数	月額 (FMG)	負荷 (KWh)	年間使用 日数	設備 数	年間使用料 (FMG)
1) 冷蔵庫(大)	21:30-06:00	515	8.5	25,634,640	24.4	240	3	198,325,152
	06:00-17:30	601	11.5	40,473,744	24.4	240		
2) 冷蔵庫(小)	21:30-06:00	515	8.5	18,910,800	12.0	360	2	146,305,440
	06:00-17:30	601	11.5	29,857,680	12.0	360		
3) 凍結設備	16:00-17:30	601	1.5	3,070,509	13.1	260	2	99,409,516
	17:30-21:30	1,427	4.0	19,441,448	13.1	260		
	21:30-06:00	515	8.5	14,909,765	13.1	260		
	06:00-12:00	601	6.0	12,282,036	13.1	260		
4) 製氷設備	21:30-06:00	515	8.5	35,151,325	27.5	292	1	90,650,670
	06:00-17:30	601	11.5	55,499,345	27.5	292		
								534,688,778
单相電力(C2)								
	07:00-17:00	601	10.0	21,936,10.0	10.0	365		21,936,500
	17:00-17:30	601	0.5	548,413	5.0	365		548,413
	17:30-21:30	1,427	4.0	10,417,100	5.0	365		10,417,100
	21:30-06:30	515	8.5	7,988,938	5.0	365		7,988,938
								40,890,950

年間電気使用料 = (A) + (B) + (C1) + (C2) = 624,077,964

表4-6 水道料金 (単位:FMG)

引き込み径50 (10 M ³ /日)	(1) 単価: FMG / M ³	(2) 基本料金FMG / 月	月使用量	月間使用料FMG / 月
	1,905	40,173	300 M ³	(1) + (2) = 611,673

第5章

プロジェクトの評価と提言

第5章 プロジェクトの評価と提言

5 - 1 妥当性にかかる実証、検証及び裨益効果

(1) 妥当性にかかる実証、検証

本計画は、マダガスカル国の国家経済開発における水産分野の開発目標である国民への食糧需要の充足と貧困撲滅への支援事業として位置付けされており、人口増加と畜肉類の生産量減少を背景とした、「マ」国の食糧事情改善政策とマジュンガ地区における伝統的零細漁業の振興政策に合致するものである。

特に、水産物供給量増加の具体的目標として掲げられている混獲魚の有効利用と中小規模及び伝統的零細漁業の生産量増加を実現するためのプロジェクトであり、下記の諸点から判断して、我が国の無償資金協力による実施は妥当なものと判断される。

国家レベルの開発計画との整合性が高く、「マ」国の人口増化に伴う食糧増産政策と合致し、漁業水産資源省が推進する海面沿岸漁業全般の振興と伝統的零細漁民の組織化を達成するために必要かつ有用な水産流通施設の整備計画である。

直接的受益者はマジュンガ地区の伝統的零細漁民約 1,800 人、一般水産物及び混獲魚を取り扱う中小漁業会社及び仲買業者(23 業者：従事者数約 400 人)、首都部で冷凍魚を販売する約 100 の小売店舗に及ぶ。また間接的受益者は首都アンタナナリボ及び周辺の貧困層を含む住民約 140 万人であり、零細漁民及び一般国民の多くが裨益対象者となる公共性の高いプロジェクトである。

流通施設である冷凍設備、冷蔵庫の整備により、同地区の伝統的零細漁民の収入の安定と増加による生活レベルの向上が期待される。

上記に加え、冷蔵庫施設と冷凍車の整備により首都圏への動物性蛋白質としての水産物の安定供給と市場における価格調整及び小売店舗の周年を通じての安定経営に寄与する事が可能となる。

計画地周辺の自然環境への影響と今後の周辺区域の開発計画との整合性を十分配慮した施設計画、運営計画となっている。

施設の運営管理は、漁業水産資源省の管理下で政令に基づいて新たに設立される独立した公共事業体で運営される。初期運営資金は同省が独自に運用出来る漁業養殖開発基金から充当される。公共事業体は独立採算で事業の運営、維持・監理・が行われる計画であり、収益は全て諸施設と輸送機材の更新に活用されるので、無理のない中・長期的にも安定した運営が可能と考えられる。

(2) 裨益効果

1) 直接効果

本計画の実施により、マジュンガ地区と首都圏を結ぶ流通環境が大きく改善され、具体的には以下の効果が期待される。

- ・混獲魚との関連において、集荷・保管及び出荷・配送機能が整備されることにより、これまで海洋投棄されていた年間約 2,000 トンの水産資源（混獲魚）の有効活用が可能となる。
- ・伝統的零細漁業との関連において、氷の供給（日産 4 トン）、冷凍設備（日産 2 トン）、冷蔵庫（60 トン）、輸送機能が整備されることにより、中小漁業会社及び仲買業者は有用一般魚約 650 トン/年の安定した買付が可能となる。同時に零細漁民約 1,800 人は周年と通して安定した生産・販売活動が可能となり、両者の収入の安定・向上が期待され、マジunga地域漁村住民の生活の向上に寄与する。
- ・生産地型流通施設の整備により、季節によって生産量の変動が激しい混獲魚の需給調整と、一般魚の周年にわたる安定生産・供給が可能となり、「マ」国の水産物の需給調整と価格の安定に寄与する。
- ・首都アンタナナリボ地区の低所得者約 140 万人の需要に応じた量、価格の水産物（年間約 2,650 トン）の安定供給が可能となり、都市部及び周辺住民への食糧供給事情の改善に貢献する。

2) 間接効果

- ・国内向け水産物の供給が増加、安定することにより、食糧品の輸入量削減と外貨流出の抑制に貢献できる。
- ・動物性蛋白質の供給増加により、国民の栄養摂取状況の改善に貢献できる。
- ・マジunga地区を活動拠点とする中小漁業会社、仲買業者の利便性が向上し、共同保管・配送により流通作業の効率改善とコスト削減が可能となり、さらなる水産業の振興が期待される。

5 - 2 技術協力・他ドナーとの連帯

(1) 技術協力

1) 水産物流専門家の派遣

「マ」国の水産物は、これまで個々の漁業会社もしくは仲買業者により個別の流通システムで輸送が行われてきている。一方、本計画施設であるマジunga流通センターは、多数の会社及び業者の水産物を集約して保管し、また混載して 1 つの流通システムで取り扱う共同集荷・配送施設である。

従って、計画施設完成後の円滑な運営管理を行うためには、「マ」国にとって新たに導入される共同集荷・配送システムについて、幅広い経験と知識を有する専門家による中・長期的な技術協力が望まれる。専門家による技術協力は施設が完成する 3~4 カ月前から開始し、事業計画の立案・作成、新規採用従業員の教育及び利用対象者との利用条件等に関する事前調整、折衝、連帯の確立を行い、また施設の稼働後、少なくとも 1 年間の運営管理に対し指導・助言を与えることが必要かつ適切と判断される。

2) カウンターパート研修

行政面での監督・指導を担う漁業水産資源省職員 2名の日本国内の流通施設における研修も効果が期待できると考えられる。人選に当たっては、同省本局職員 1名とマジュンガ支局職員 1名の選出が望まれる。前者には、主に水産物流通に関連する法令、許認可及び同関連規則等の習得、また後者には水産物流通施設の運営・管理業務の研修が必要かつ効果的と考えられる。

(2) 他ドナーとの連帯

1) 世銀融資によるマジュンガ港整備計画との調整

本計画の実施に際し、施設の建設期間において他の援助機関の協力の必要性はないと考えられる。但し、「マ」国運輸省港湾局は世界銀行の融資により、計画サイトを含むマジュンガ港全体の整備を計画しており、すでにバリカン岸壁の一部埋立て工事が2001年に着工する予定である。バリカン岸壁整備計画の工事期間が本計画の建設期間と重複する場合は、周辺道路及び計画サイトへのアクセス道路の利用方法、建機並びに資機材置き場の確保等に関し、漁業水産資源省と運輸省港湾局は事前に協議、調整を行い、円滑な建設作業の推進と今後のプロジェクトの実施を図る必要がある。

さらに、マジュンガ港の産業別区分け整備計画の立案に関しては、本計画施設と混獲魚の水揚げ岸壁との機能的輸送経路の整備、確保、一般魚の集荷・水揚げ経路の整備、確保、周辺道路の冠水、ほこり等衛生面での整備等の整合性を考慮した計画となるよう、運輸省港湾局及び世銀担当者と協議を行うことが望まれる。

2) エビトロール企業組合との調整

仏国援助機関(COOPERATION DE FRANÇAISE)は、マダガスカル国の漁業分野への技術協力の一環として「マ」国のエビトロール企業組合に専門家を派遣し、企業組合の活動を通じて「マ」国の産業型漁業と伝統的漁業の振興に協力している。

本計画の取扱対象である混獲魚の水揚げは、同企業組合が抱える問題の一つでもあり、マジュンガで水揚げされる混獲魚の取扱に関しても、同組合を通じてのエビトロール企業との協議・合意は不可欠である。特に、混獲魚の船上での選別、包装、品質管理、

混獲魚の水揚げが集中する盛漁期の水揚げ量の調整・分散化への協力、計画施設及び輸送機能を活用した需給調整への協力は重要であり、政府及び企業間での連帯・調整と、国策とし規定された混獲魚の水揚げ量の厳守が望まれる。

5 - 3 課題

本計画の実施により前述のように多くの効果が期待される。一方、共同集荷、配送システムは「マ」国の水産物流通分野に初めて導入されるシステムであり、直接的利用者となる中小漁業会社及び仲買業者には、本計画施設の機能及び便益、及び経済的な運用に関して十分な理解が得られていない。従って、本計画における施設及び機材の円滑かつ効果的な運用には以下の方策が講じることが必要と思われる。

(1) 施設利用者との意見交換

漁業水産資源省は本計画の実施に先駆けて、すでに零細漁民と中小仲買業者を対象として計画の目的、内容、効果及びマジunga地区漁業関係者が得られる便益等について説明会を開催し、関係者の理解と施設の円滑かつ効率的な活用を目指している。

しかし、諸施設の運用規則、利用条件等に関しては、これまでに類似施設がないため利用対象者に十分な理解を得ることが難しい。特に、これまで利用者は独自に集荷・配送業務を行ってきており、共同保管、混載・配送システムを行う上で以下のような多くの問題、疑問点を抱いている。従って、実施機関と利用対象者は相互間で十分な意見交換を行い、高い信頼関係を築き、公平かつ公正な流通活動が行えるように合意を得ることが必要である。

- ・ 保管及び輸送を依頼した水産物の品質に関する保証、責任の所在
- ・ 依頼品の盗難、紛失、入れ替わり等に対する保証、責任の所在
- ・ 使用料の料金体系、支払方法、条件、未払いに対するペナルティー
- ・ 施設の利用順序、冷蔵庫庫内の区画の確保、輸送トラックの確保等に関する諸規則（現物の持込み順位、予約、年間契約、他業者と競合する場合の解決方法等）
- ・ 利用者の取引量、内容及び配送先等に関する情報、機密の保持、保証

(2) 漁獲物の集約化

事業面での成否は、混獲魚及び一般魚の集約・共同保管と共同混載配送である。この点に関し、施設使用者の協調・協力体制が構築されない場合、企業経営的に施設の稼働率及び冷凍車の輸送効率が悪くなり、運営コストの上昇、収益率の低下を招き、プロジェクトの運営は困難なものとなる可能性が高い。従って、行政機関は以下の点において、組織的集荷・流通システムと合理的共同保管、混載輸送システムの普及・定着が求められる。

- ・ 混獲魚及び一般魚の定期的な一定輸送量を確保するための、競合する同業者間の組織化による協調・協力体制の確立。
- ・ 一般魚を取り扱う零細漁民と仲買業者の組織化による効率の良い集荷・販売システムの確立。

(3) 施設の保全計画と機材の代替計画

計画施設及び機材の長期的保全は本プロジェクトの円滑な運用の最重要課題である。主要施設である冷蔵庫、凍結設備、製氷設備の耐用年数は平均 13 年～15 年であるが、適正の計画的保守・整備を行うことにより 20～30 年の使用も可能である。しかし、輸送機能の要である冷凍車の耐用年数は一般的に平均約 6 年、走行距離で約 40 万 km と短い。本計画における冷凍車の年間走行距離は約 7 万 km、約 6 年で更新が必要となる。従って、本プロジェクトの中・長期的な運営を継続するためには、車両の更新費用として年間約 6 億 FMG の原価償却費を計上し、将来の調達に備える必要がある。

資料

資料 1 . 調査団員氏名、所属

(1) 基本設計調査時

氏 名	担 当	所 属
濱川 格	団長 / 総括	国際協力事業団 無償資金協力部 業務第 4 課 課長代理
小笠原 昇市	技術参与	水産庁 漁政部国際課 海外協力室
糸井 信男	業務主任 / 水産流通計画	オーバースーズ・アグロフィッシュリーズ コンサルタンツ株式会社
岡村 和臣	施設計画 / 自然条件調査	オーバースーズ・アグロフィッシュリーズ コンサルタンツ株式会社
森 潤一郎	設備・機材計画	オーバースーズ・アグロフィッシュリーズ コンサルタンツ株式会社
石井 利雄	施工計画 / 積算	オーバースーズ・アグロフィッシュリーズ コンサルタンツ株式会社
佐々木 正之	通訳	オーバースーズ・アグロフィッシュリーズ コンサルタンツ株式会社

(2) 基本設計概要説明調査時

氏 名	担 当	所 属
村上 裕道	団長 / 総括	国際協力事業団 無償資金協力部 業務第 4 課 課長代理
平野 智巳	技術参与	水産庁 資源管理部 沿岸沖合課 課長補佐
糸井 信男	業務主任 / 水産流通計画	オーバースーズ・アグロフィッシュリーズ コンサルタンツ株式会社
岡村 和臣	施設計画 / 自然条件調査	オーバースーズ・アグロフィッシュリーズ コンサルタンツ株式会社
佐々木 正之	通訳	オーバースーズ・アグロフィッシュリーズ コンサルタンツ株式会社

資料 2 . 調査日程

(1) 基本設計調査時

日順	月日	曜日	調査内容		宿泊	宿泊		
			官 団 員	コンサルタント	官団員	コンサル		
			濱川団長	小笠原、 A:糸井、佐々木	B:岡村、森、石井			
1 /	5/21	日	(資料整理)	A:東京 パリ				
2 /	5/22	月	官団員、コンサルA パリ アンタナナリボ		アンタナナリボ	A:アンタナナリボ		
3/1	5/23	火	漁業水産資源省：次官表敬 タナ市内水産無償冷蔵庫施設視察、 市内魚小売店、市場視察、大使館表敬		B:東京 シンガポール	アンタナナリボ	A:アンタナナリボ	
4/2	5/24	水	漁業水産資源省：計画の背景、要請内容の確認・協議、質問票説明		B:シンガポール アンタナナリボ	アンタナナリボ	アンタナナリボ	
5/3	5/25	木	アンタナナリボ マジュンガ、 水産局マジュンガ支局：要請内容協議、運営管理体制の確認、 サイト地調査、地元仲買業者調査		マジュンガ			
6/4	5/26	金	大規模漁業会社(3社)訪問、調査、 州知事表敬、市長表敬、マジュンガ水産無償施設視察		マジュンガ			
7/5	5/27	土	魚市場及び周辺漁村調査、JICA 技協エビ養殖センター視察、 水産局マジュンガ支局：協議、混獲業販売漁業会社訪問・調査		マジュンガ			
8/6	5/28	日	マジュンガ アンタナナリボ	[A] 同行	[B] 現地再委託業務打 合	アンタナナリボ	マジュンガ	
9/7	5/29	月	漁業水産資源省：協議 世銀訪問：協議、情報収集		[A] 同行	[B] 自然条件調査	アンタナナリボ	マジュンガ
10/8	5/30	火	エビトロール企業協会：協議 漁業水産資源省：最終協議確認		[A] 同行	[B] インフラ調査資料 収集、港湾事情調査	アンタナナリボ	マジュンガ
11/9	5/31	水	漁業水産資源省：ミニッツ署 名、大使館報告		[A] 同行	[B] 建設事情調査設備 機材調査	アンタナナリボ	マジュンガ
12/10	6/1	木	アンタナナリボ パリ	[A] アンチラベ 市場、魚店調査	[B] 建設事情調査設備 機材調査	機中泊	マジュンガ	
13/11	6/2	金	日本着	漁業水産資源 省：協議	[B] 建設事情調査設備 機材調査	機中泊	マジュンガ	
14/12	6/3	土	[A] アンタナナリボ マジュンガ(陸路：輸送経路調査)		マジュンガ			
15/13	6/4	日	団内会議、資料収集		マジュンガ			
16/14	6/5	月	水産局マジュンガ支局：運営管理体制の協議、		マジュンガ			
17/15	6/6	火	中小漁業会社、仲買業者訪問、 インフラ関連事情補足調査、		マジュンガ			
18/16	6/7	水	ワークショップ開催：(計画内容説明、意向確認)		マジュンガ			
19/17	6/8	木	マジュンガ アンタナナリボ(空路及び陸路)		アンタナナリボ			
20/18	6/9	金	水産局：協議 第三国調達機材の調査、積算資料・情報の収集、水産流通調査		アンタナナリボ			
21/19	6/10	土	アンタナナリボ流通業者訪問、意見交換、淡水養殖場視察		アンタナナリボ			
22/20	6/11	日	団内協議、(トマシナ商業港視察)		アンタナナリボ			
23/21	6/12	月	水産局：資料・情報整理、運営事業計画協議		アンタナナリボ			
24/22	6/13	火	[A] 漁業水産資源省：次官と運営事業計画、計画内容、先方負担事項等 の協議最終確認、[B] 建設事情調査設備機材調査 [A] 大使館報告、アンタナナリボ パリ		機中泊 / アンタナナリボ			
25/23	6/14	水	[A] パリ	自然条件調査結果の確認		機中泊 / アンタナナリボ		
26/24	6/15	木	[A] 日本着	漁業省：最終協議・質疑、補足資料収集		アンタナナリボ		
/25	6/16	金	アンタナナリボ シンガポール		機中泊			
/26	6/17	土	シンガポール 東京					

(2) 基本設計概要説明 日程

日数	月日	曜日	説明・協議内容	宿泊地
1	8/22	火	東京 パリ	パリ
2	8/23	水	パリ アンタナナリボ	アンタナナリボ
3	8/24	木	AM：大使館表敬 PM：漁業水産資源省 基本設計概要説明・協議	アンタナナリボ
4	8/25	金	アンタナナリボ 水産局マジュンガ支局：基本設計概要説明・協議 マジュンガ州副知事表敬 (JIRAMA、港湾局関係者と協議)	マジュンガ
5	8/26	土	水産局マジュンガ支局：基本設計概要説明・協議、 地元水産業者への説明(水産業者、仲買業者、地元漁民代表) エビ養殖施設視察、プロジェクトサイト補足調査	マジュンガ
6	8/27	日	プロジェクトサイト補足調査 マジュンガ アンタナナリボ	アンタナナリボ
7	8/28	月	漁業水産資源省：協議、補足調査、資料整理	アンタナナリボ
8	8/29	火	漁業水産資源省：先方負担事項等の協議・確認 ミニッツ(案)最終確認	アンタナナリボ
9	8/30	水	漁業水産資源省：ミニッツ署名、 大使館報告	アンタナナリボ
10	8/31	木	アンタナナリボ パリ パリ	機中泊
11	9/1	金	東京	

資料 3 . 相手国関係者リスト

1 . 漁業水産資源省

M. HOUSSENE Abdalla	Ministre de la Pêche et des Ressources Halieutiques (漁業水産資源省大臣)
M. ANDRIANAIVOJAONA Charles	Secrétaire Général du Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques (漁業水産資源省政務次官)
M. RABESALAMA Aimé Robert	Directeur de la Pêche (漁業水産資源省水産局長)
M. RABEARINTSOA Simon	Chef du Service la Pêche Maritime (水産局海洋漁業課長)
M. RAKOTOMALALA Claude Arthur	Chef du Service la Pêche Continentale (水産局内水面漁業課長)
M. FANORENA Evariste Gaétan	Chef du Service Inter-régional de la Pêche et des ressources halieutiques (漁業水産資源省水産局マジュンガ地方支局長)
M. ANDRIAMIZARA Christophe André	Chef Circonscription 水産局マジュンガ地方支局課長)
M. RAZAFINDRAJERY Tantely Harimanama	Chef Division Pêche Industrielle (水産局マジュンガ地方支局最規模漁業課長)
M. RAMANANTSOA Many	Chef Sirprh ANTANANARIVO (漁業水産資源省水産局アンタナナリボ地方支局長)

2 . 地方行政関係者

M. Etienne A. H. RAZAFINDEHIBE	Président de la Délégation Spéciale du Farlany de Mahajanga (マジュンガ州知事)
M. RAKOTOZANDRY Roger	Vice Président de la Délégation Spéciale du Farlany de Mahajanga (マジュンガ州副知事)
M. Claude PAGES	Maire de Mahajanga (マジュンガ市長)

3 . 運輸省

Mme RAJAONSON Elinah Bakoly	Directeur des Transports Maritimes et Fluviaux, Conseiller Technique (海上・河川運輸局長)
M. BEKY Symphorien	Captaine du Port Mahajanga (マジュンガ港港湾事務所長)

4 . 国際機関、他ドナー機関

DIEUDONNE Randriamanampisoa	CHARGE DES OPERATION, MISSION RESIDENT DE LA BANQUE MONDIALE (世界銀行駐在、業務部長)
M. Bertrand COÛTEAUX	Secrétaire Général, GROUPEMENT DES ARMATEURS A LA PECHE CREVETTIERE DE MADAGASCAR (G.A.P.C.M) (マダガスカル・エビ漁業企業社団事務次官)

5 . 在マダガスカル仏国大使館

M. Laurent BONNEAU

Conseiller adjoint pour le développement rural,
l'environnement et le tourisme
Service de Coopération et d'Action Culturelle
(地方・環境・観光開発次席顧問)

M. Julien CALAS

Chargé de mission Développement Rural
(地方開発ミッション担当)

6 . 水産業者

M. Yves DESFOSSET

Directeur de la Pêche, REFRIGEPECHE OUEST
(リフリジペシュ・ウェスト社漁業部長)

M. Guy BESNARDEAU

Président de Conseil d'Administration
(リフリジペシュ・ウェスト社社長)

M. WAKASA Nobuyuki

Directeur Général, Société Malagache de Pêcherie
(ソマペッシュ社代表取締役)

Mrs. Rao GAYATHRI

Directeur Général, PECHEEXPORT
(ペシェエクスポ社社長)

M. Rakotoarimisa SOLO

Directeur Général, PECHEEXPORT
(ペシェエクスポ社社長代行)

M. RABESANDRATANA RICHRD

SOGEDIPLOMA 社 (部長)

7 . マジュンガ地区漁業者

M. TSILAZAINA Edmond

Président des Pêcheurs Traditionnelles
(伝統漁民代表者)

M. RANDRIATAHINA Edmond

Président des Pêcheurs, Antsahabingo
(アンツアハピング地区伝統漁民代表)

M. RABEVOAVY Arsene

President des Pêcheurs, Ambalamanga
(アンバラマンガ地区伝統漁民代表)

8 . 日本側関係者

日向 精義

在マダガスカル日本国大使館 特命全権大使

松原 昭

在マダガスカル日本国大使館 参事官

今村 徹

在マダガスカル日本国大使館 一等書記官

斎藤 晃

在マダガスカル日本国大使館 一等書記官

及川 雅紀

JICA 水産専門家

末光 正典

JICA 北西部養殖振興プロジェクト チームリーダー

福家 謙一

同上 業務調整

岩川 秀人

同上 エビ種苗生産

圓谷 毅

同上 エビ養殖

資料4. 当該国の社会・経済事情

マダガスカル共和国
Republic of Madagascar

一般指標				
政体	共和制	*1	首都	アンタナナリボ (Antananarivo) *2
元首	大統領/ディディエ・ラチラカ	*1,3	主要都市名	トアマシナ、マハジャンガ *3
独立年月日	1960年6月26日	*3,4	雇用総数	6,858千人 (1998年) *6
主要民族/部族名	メリナ人26%、ヘツチミサラ人15%等	*1,3	義務教育年数	6年間 (年) *13
主要言語	マダガスカル語、フランス語	*1,3	初等教育就学率	91.6% (1997年) *6
宗教	キリスト教58%、アニミズム37%、イスラム教5%	*1,3	中等教育就学率	15.6% (1997年) *6
国連加盟年	1960年9月20日	*12	成人非識字率	% (年) *13
世銀加盟年	1963年9月	*7	人口密度	25.09人/km2 (1998年) *6
IMF加盟年	1996年9月	*7	人口増加率	2.8% (1980年) *6
国土面積	587.00千km2	*6	平均寿命	平均 57.50 男 56.00 女 59.00 *6
総人口	14,592千人 (1998年)	*6	5歳児未満死亡率	146/1000 (1998年) *6
			カロリー-供給量	2,001.0cal/日/人 (1996年) *10

経済指標				
通貨単位	マダガスカル・フラン (Franc)	*3	貿易量	(1996年)
為替レート	1 US \$ = 6,764.00 (2000年9月)	*8	商品輸出	509百万ドル *15
会計年度	Dec. 31	*6	商品輸入	-629百万ドル *15
国家予算	(1996年)		輸入カバー率	(月) (1997年) *14
歳入総額	1,407.2十億マダガスカル・フラン	*9	主要輸出品目	海老、コーヒー、綿繊維、石油製品 *1
歳出総額	2,799.1十億マダガスカル・フラン	*9	主要輸入品目	機材、原料・交換部品、消費財、原油 *1
総合収支	-94百万ドル (1996年)	*15	日本への輸出	百万ドル (年) *16
ODA受取額	494.1百万ドル (年)	*18	日本からの輸入	百万ドル (年) *16
国内総生産(GDP)	3,748.63百万ドル (1998年)	*6		
一人当たりGNP	260.0ドル (1998年)	*6	粗外貨準備額	0.0百万ドル (1998年) *6
GDP産業別構成	農業 30.6% (1998年)	*6	対外債務残高	4,394.1百万ドル (1998年) *6
	鉱工業 13.6% (1998年)	*6	対外債務返済率(DSR)	14.7% (1998年) *6
	サービス業 55.8% (1998年)	*6	インフレ率 (消費者価格物価上昇率)	21.3% (1990-98年) *6
産業別雇用	農業 男 % 女 % (1992年)	*6		
	鉱工業 % (1992年)	*6	国家開発計画	
	サービス業 % (1992年)	*6		
実質GDP成長率	1.3% (1990年)	*6		*11

気象 (1961年～1990年平均) 観測地：アンタナナリボ (南緯18度48分、東経47度29分、標高1,276m) *4,5													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
降水量	271.4	258.3	201.4	58.9	23.8	7.7	11.5	11.5	11.6	71.8	183.7	312.6	1424.2 mm
平均気温	20.5	20.7	20.2	19.3	17.0	14.9	14.4	14.6	16.4	18.6	19.9	20.4	18.1 °C

- *1 各国概況 (外務省)
- *2 世界の国々一覽表 (外務省)
- *3 世界年鑑2000 (共同通信社)
- *4 最新世界各国要覽10訂版 (東京書籍)
- *5 理科年表2000 (国立天文台編)
- *6 World Development Indicators2000
- *7 The World Bank Public Information Center, International Financial Statistics Yearbook 1998
- *8 Universal Currency Converter

- *9 Government Finances Statistics Yearbook1998 (IMF)
 - *10 Human Development Report1999(UNDP)
 - *11 Country Profile(EU),外務省資料等
 - *12 United Nations Member States
 - *13 Statistical Yearbook 1999(UNESCO)
 - *14 Global Development Finance1999(WB)
 - *15 International Finances Statistics 1999(IMF)
 - *16 世界各国経済情報ファイル1999(日本貿易振興会)
- 注：商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため
支払い額はマイナス表記になる

	マダガスカル共和国
	Republic of Madagascar

我が国におけるODAの実績		(資金協力は約束額ベース、単位：億円)			
項目	暦年	1995	1996	1997	1998
技術協力		6.48	3.22	4.85	6.84
無償資金協力		36.43	28.50	31.30	16.34
有償資金協力		0.00	0.00	0.00	104.05
総額		42.91	31.72	36.15	127.23

当該国に対する我が国ODAの実績		(支出純額、単位：百万ドル)			
項目	暦年	1995	1996	1997	1998
技術協力		6.40	5.77	4.14	6.34
無償資金協力		23.61	41.74	24.95	43.29
有償資金協力		-2.89	2.54	0.37	2.34
総額		27.13	50.06	29.46	51.96

OECD 諸国の経済協力実績		(支出純額、単位：百万ドル)			
	贈与 (1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)
二国間援助 (主要供与国)	362.1	-29.0	333.1	-78.1	255.0
1. Italy	134.2	0.0	134.2	-86.2	48.0
2. France	99.1	-30.2	68.9	-3.1	65.8
3. Japan	49.6	2.4	52.0	0.7	52.7
4. United States	30.3	0.0	30.3	12.3	42.6
多国間援助 (主要援助機関)	86.9	74.1	161.0	-8.9	152.1
1. EC			66.8	0.0	66.8
2. IDA			64.8	0.0	64.8
その他					
合計	449.0	45.1	494.1	-87.0	407.1

援助受入窓口機関
技術協力：外務省二国間協力課 無償：外務省二国間協力課 協力隊：

* 17 我が国の政府開発援助1999(国際協力推進協会)

* 18 International Development Statistics (CD-ROM) 2000 OECD

* 19 JICA資料

資料 5. 測量図及び地質柱状図

		GROUPE						
		SOLETANCHE BACHY						
		MR 853						
		QUAI BARRICAND MAHAJANGA						
		SC1						
Routes des hydrocarbures		X:	Y:	Z:				
Boîtes Postale : 186 - TANANARIVE - Tél.: 22 209 34 - Fax.: 22 226 80		DATE:	02-06-00	05-06-00				
Tubage	Diamètre	Nature des terrains	R Q D	Coupe	% Carot.	Prof.		
	LS Diam. 168 de 0,00 à 6,00 m de profondeur					0,00		
		Goudron + gravillon + latérite rouge			60	0,60		
		Sable moyen			ECH.	2,50		
		Sable moyen avec galets de gneiss et de calcaire			ECH.	3,50		
		Argile marronâtre			ECH.	3,70		
			4,00			△		
	LS Diam. 140 6,00 à 8,00m de profondeur	Bloc de basalte			100	5,10		
		Sable moyen + rognon de quartz			ECH.	6,20		
		Argile grisâtre + rognon de quartz			ECH.	7,10		
		Calcaire dur			100	7,60		
		Roche corallienne			100	11,25		
		Partie vide					11,70	
		Roche corallienne			100	12,00		
		Calcaire très dur			100	13,40		
		Roche corallienne + Passage de calcaire très dur			100	20,00		

△ Echantillon A.P.M



BACHY

GROUPE
SOLETANCHE BACHY

MR 853

QUAI BARRICAND MAHAJANGA

SC2

Routes des hydrocarbures

X:

Y:

Z:

Boîtes Postale : 186 - TANANARIVE - Tél.: 22 209 34 - Fax.:22 226 80

DATE:

06-06-2000

09-06-2000

Tubage	Diamètre	Nature des terrains	R. Q. D.	Coupe	% Carot.	Prof.	
						0,00	
	LS Diam. 168 de 0,00 à 6,00 m	Goudron + gravillon+ latérite rouge			60	0,60	
		Latérite sableuse			ECH	3,50	
		Sable blanc			ECH	4,50	
		Sable tourbeux			ECH	4,70 5,00	△
	LS Diam. 140 de 6,00 à 8,00 m	Sable blanc			ECH	7,50	
		Roche corallienne + passage de calcaire dur			100	20,00	

△ Echantillon A.P.M



GRUPE
SOLETANCHE BACHY

MR 853

QUAI BARRICAND MAHAJANGA

SC3

Routes des hydrocarbures

X :

Y :

Z :

Boîtes Postale : 186 - TANANARIVE - Tél.: 22 209 34 - Fax.:22 226 80

DATE:

09-06-2000

13-06-2000

Tubage	Diamètre	Nature des terrains	R. Q. D.	Coupe	% Carot.	Prof.	
LS Diam. 168 de 0,00 à 6,00 m de profondeur						0,00	
		Goudron + latérite rouge + gravillon			50	1,00	
		Latérite sableuse			ECH.	3,00	
		Argile marron + galets de calcaire + galets de quartz			30	3,60	
		Calcaire dur			100	4,50	
		Galets de quartz + galets de baritime + galets de calcaire			60	4,80	
		Roche sableuse (Gros sable)			100	5,40	
		Coraille + galets de calcaire			80	6,00	
	LS Diam. 140 de 6,00 à 10,00m de profondeur		Roche corallienne			100	7,10
			Débris corallienne			50	7,30
		Argile marron sableuse (Gros sable)			80	8,00	
		Calcaire dur			100	8,70	
		Roche corallienne			100	12,10	
		Partie vide				13,00	
		Roche corallienne + passage de calcaire très dur			100	20,00	

ボーリング調査位置図



<p>Legende</p> <p>Cher: Repère de Nivellement</p> <p>Point de sondage: Point de sondage</p> <p>Repère JCA: Repère JCA</p> <p>Station: Station</p> <p>JCA1 X 237 21 - Y 722 47 - Z 3 36</p> <p>JCA2 X 234 80 - Y 728 97 - Z 2 27</p> <p>M1 X 243 76 - Y 722 96 - Z 2 47</p> <p>M2 X 237 11 - Y 982 23 - Z 2 47</p> <p>M3 X 228 08 - Y 708 23 - Z 2 43</p> <p>M4 X 234 04 - Y 664 18 - Z 2 28</p> <p>B1 X 262 08 - Y 660 80 - Z 4 82</p>		<p>Maison en bois</p> <p>Construction légère</p> <p>Construction en pierre sans paroi</p> <p>Construction en maçonnerie</p> <p>Bloc de béton</p>	<p>PLAN TOPOGRAPHIQUE BY QVALI BARRIKQAND БИЛ А ПИНАРИНГА</p>	<p>B.B.E.T Tel 22 686 82 Lot IV 23 Mandelieu Arkadifotey</p> <p>Echelle 1/200 Date Mai 2000</p>
---	--	--	--	--

資料 6 . 収集資料リスト

- 1 . 1999 年経済政策 (1999-2001 年 / 構造調整技術事務局)
Document Cadre de Politique Economique: 1999-2001,
Secrétariat Technique de l'Ajustment (S.T.A.)/ République de Madagascar Juillet1999
- 2 . ドナー別公共投資計画 1999-2001 / 1999 年度版
Programme d'Investissement Public: 1999-20001/ Tranche 1999/ Version par Bailleur
Direction Générale l'Economie et du Plan/ Direction des Investissements Publics/
Ministère des Finances et de l'Economie/ Décembre 1998
- 3 . マダガスカルの水産養殖開発の現状と展望 (第 1 巻) : 1990-96 年の水産養殖概況
Situation et Perspectives de Développement de la Pêche et de l'Aquacultur à Madagascar: Vol.-1
Bilan de la Pêche et de l'Aquaculture pour la Période 1990-1996
Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques
- 4 . マダガスカルの水産養殖開発の現状と展望 (第 2 巻) : 1997-2001 年の水産養殖開発基本計画
Situation et Perspectives de Développement de la Pêche et de l'Aquacultur à Madagascar: Vol.-2
Plan Directeur et Programme Cadre de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture pour la Période
1997-2001/ Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques
- 5 . ・ 漁業水産資源省 1997 年度 年間活動報告書
Rapport d'Activités annuel 1997, Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques
・ 漁業水産資源省 1998 年度 年間活動報告書
Rapport d'Activités annuel 1998, Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques
・ 漁業水産資源省 1999 年度 年間活動報告書
Rapport d'Activités annuel 1999, Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques
- 6 . ・ マジュンガ水産支局 1997 年度 年間活動報告書
Rapport annuel 1997
Service Inter-Regional de la Pêche et des Ressources Halieutiques Mahajanga
Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques
・ マジュンガ水産支局 1998 年度 年間活動報告書
Rapport annuel 1998
Service Inter-Regional de la Pêche et des Ressources Halieutiques Mahajanga
Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques
・ マジュンガ水産支局 1999 年度 年間活動報告書
Rapport annuel 1999
Service Inter-Regional de la Pêche et des Ressources Halieutiques Mahajanga
Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques
- 7 . 1993-97 年マダガスカルサイクロンデータブック
Cyclones ou Dépressions Intéressant Madagascar 1993-1997
Direction de la Météorologie et de l'Hydrologie/ Ministère des Transports et de la Météorologie