

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 プロジェクトの概要

3-1-1 プロジェクト概要

「マ」国の経済は米国に大きく依存しており、米国との自由連合基金を基にした公共支出とクワジェリンにある米国基地へのサービス産業が大きな比重を占めている。しかし、自由連合協定を基にした米国からの基金は2023年で打ちきりとなるとされ、「マ」国政府の2003年から15年間の長期国家開発計画である「ビジョン2018」では、経済自立への道筋をつけることが第1に掲げられている。一方、人口の多数が居住していた離島はコプラ生産や自給的農漁・手工業を主体とした自給経済に留まっており、現金獲得機会が少なく、離島住民は就業機会の大きいマジュロと米軍基地のあるイバイの両都市部に急速に移動してきて、都市部と離島の人口構成は逆転している。このため、都市部の社会インフラ不足と「マ」国の社会的文化的基盤である離島コミュニティの崩壊が深刻な問題となっており、国家開発計画では都市部の社会インフラ整備と離島の持続的な開発が重要な課題とされている。

離島部では現金収入機会が少なく、ほとんどの世帯で自給生産活動を行っている。離島住民ができる生産活動では漁業が大きな比重を占めているため、離島の持続的な開発には漁業振興が不可欠として、国家開発計画では、離島漁民の現金獲得機会の増大を掲げている。水産開発計画では沿岸漁業の分野で、とりわけ離島漁業の振興に重点が置かれている。

また、食料の多くを輸入に頼ってきているが、国家開発計画のなかで経済自立と同様に重要な課題と位置づけている食料安全保障の観点から、「マ」国政府は輸入食料の削減を目指し、輸入缶詰肉から国内で生産できるほとんど唯一と言って良いタンパク質食料である水産物への転換を勧めている。都市部住民の多くは高カロリー、高タンパクの輸入食品の摂取から糖尿病や肥満、高血圧を患っており、水産物に対する潜在需要も高いものと考えられているため、国産水産物への転換により、食生活を改善する努力をしている。

マーシャル諸島海洋資源局(MIMRA)の離島漁業プロジェクトは、水産物が不足しているマジュロ、イバイの2大都市部に周辺環礁から鮮魚を供給し、離島住民に現金収入機会を提供することを目的として実施されてきている。我が国もマジュロ、イバイ及び周辺環礁（アルノ、ジャルト、アイリンラプラプ、リキエップ、ナム）の漁業基盤整備と集魚運搬船調達に無償資金協力を行うと共に、専門家派遣等により、離島水産物流通体制の整備に寄与してきた。

しかし、MIMRAで離島からの鮮魚運搬を担っている集魚運搬船5隻の内、2隻は遠距離の外海を航海するには適さない小型船である上、耐用年数を大幅に超えており、修理も困難な状況になっている。このため、遠距離の離島からの集魚活動は滞りがちとなり、マジュロの離島魚市場センター(OIFMC)に離島から供給されている鮮魚量は、2005年～2007年では年間平均約27トン、離島漁民の鮮魚販売による現金収入は年間平均約49千ドルに留まっている。また、MIMRA敷地内にあるOIFMCの販売施設は工業地域に位置し、消費者が鮮魚を入手するための立地としては不便であるばかりでなく、建物が狭く、販売設備も整っていないため、鮮魚販売に適していない。本プロジェクトはマジュロに魚市場及び水揚げ岸壁を建設するとともに、集魚運搬船を調達することによって鮮魚水揚げ及び取り扱いを改善し、離島からの鮮魚供給を増大させることを目的とする。離島からの鮮魚供給の増大により離島漁民の現金収入を増加させることで、健全な離島コミュニティの維

持と発展ができ、鮮魚水揚げ及び取り扱いを改善し、マジュロでの鮮魚供給量を増加させることで、マジュロ住民の輸入食肉から国産水産物への転換を促進し、食料安全保障に寄与できると期待される。

3-1-2 要請内容の検討

本プロジェクトの要請コンポーネントおよび協力対象としての適否の検討結果は表 3-1 のとおりである。

表 3-1: 基本設計調査ミニッツにて確認された要請内容と協力対象項目

優先順位	要請施設・機材		協力対象としての適否検討結果
第一	土木 施設	係船岸 (110m) 係留・荷揚げ機能付与	集魚運搬船の係船及び荷揚げ作業のために必要であり、協力の対象とする。
		埋立工事 (10,000m ³)	サイト造成のために不可欠であることから、協力の対象とする。
		サイト舗装 (2,900m ²)	作業性を確保するために不可欠であることから協力の対象とする。
		排水施設 (130m)	排水路を確保するために必要であり、計画の対象とする。
	建築 施設	魚市場棟 (650m ²)	マジュロにおける離島産鮮魚の販売施設として不可欠であり、協力の対象とする。
		製氷機 (1t/日)	鮮魚の品質を維持するための氷は不可欠であり、協力の対象とする。
		貯氷庫 (5t)	
		冷蔵庫 (15t)	一般の鮮魚は氷蔵とするが、貝類・頭足類・甲殻類は氷蔵に適さないため、これらを冷蔵する施設を協力の対象とする。
		水タンク (15t)	用水を確保するために不可欠であり、協力の対象とする。
		トイレ (60m ²)	必需施設であるため協力の対象とする。
		排水処理施設	公共下水に接続可能なため、固形物の除去等の一次処理を対象とする。
		配電設備 (太陽光発電を含む) 外灯 (5基)	給電、省エネ、安全確保のために必要であり、協力の対象とする。
	機材	集魚運搬船 FRP 製 16m (2隻)	鮮魚運搬手段を確保するためには不可欠であることから協力の対象とする。
市場用機材 (魚箱、販売台、秤、手押車、SSB 無線、高圧洗浄機)		市場運営には不可欠な機材であり、要請には含まれていないが必要な機材を含めて協力の対象とする。	
その他	ソフトコンポーネント	離島産鮮魚は品質の向上が必要であり、輸送方法、取り扱い、保蔵方法等の改善の必要があり、協力の対象とする。	
第二	機材	バンドソー	大型魚の切身販売は、消費者需要の喚起に繋がると判断できることから協力の対象とする。
削除	機材	まな板、スライサー	MIMRA により整備される。

鮮魚の運搬後に魚艙から荷捌き場を経て出荷まで、魚を取り扱う回数を少なく、素早くすることが、鮮魚の鮮度保持に重要であり、集魚運搬船から鮮魚荷揚げ後の一連の荷捌きを効率的、かつ短時間で行うことが必要である。現状の水揚げ作業に時間がかかるのは、仕分け作業を集魚船の甲板上で行っていることと、人力では扱えない重量物として運搬していることが主な原因である。このため、仕分け作業は十分な作業スペースが確保できる荷捌き場内で行い、荷揚げには人力での取扱いが可能な小型の容器と人力での運搬が可能な台車を整備することにより、重機の移動、クレーン

の使用準備、揚陸、クレーンの収納、移動、再度のクレーン使用準備、積み下ろし等、一連の作業に要する時間を節約することができる。

MIMRAの水揚げ作業の現状と計画市場での水揚げ作業の計画案を図 3-1 に示す。

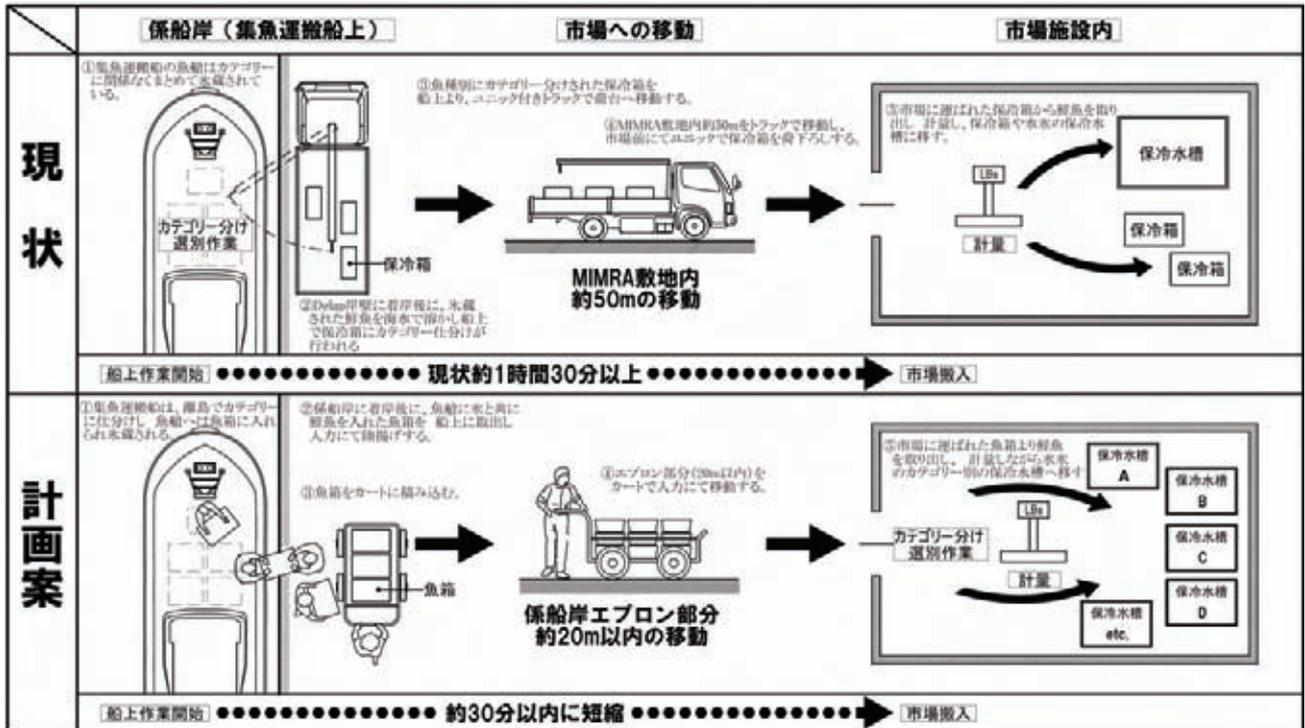


図 3-1：水揚げ作業の現状と計画案

(1) 土木施設

計画サイトは、DL. -3.5 m ~ +2.0 m の潮間帯に位置しており、干潮時には DL. +0.5 m 程度のリーフエッジ部分まで干出する自然の地形である。このため埋め立て工事によってサイトを造成する必要があり、そのうえで集魚運搬船を接舷するための係船岸の整備および作業性を確保するためのエプロン部等の舗装を行うことが不可欠である。また、サイトの西端には既存の排水溝があるため、造成工事にあたっては排水施設の整備を併せて行う必要がある。一方、既存の OIFMC では集魚運搬船からの重量物の荷役のためにクレーン・トラックが使用されているが、老朽化が著しく継続利用は困難であると考えられることから、本計画施設の係船岸部分に人力で離島向燃油ドラム缶等の重量物の荷役が可能なデリックを整備することが妥当である。

(2) 建築施設

1) 魚市場棟

離島部における水産活動を活性化させるためには、離島産鮮魚の消費地であるマジュロにおいて販売機能を強化する必要があるが、既存の市場では効率的な荷捌き作業を行うことはできず、また、衛生状態を保てるような状況でもない。鮮魚の取扱い状況を改善するとともに、マジュロの小売業者および消費者に受け入れやすい販売体制を整えることは、離島産鮮魚の販売量拡大にとって必須条件であり、そのための魚市場棟の整備は急務である。

2) 製氷機・貯氷庫

鮮魚の品質を維持するためには流通段階においても氷の使用が不可欠であるが、OIFMCの既存製氷施設は、離島への集魚用の氷供給も最盛期には不足することもあるうえ、デラップから計画サイトのウリガまで氷を毎日搬入するのは効率的ではない。このため、本計画施設に製氷機及び貯氷庫を整備する妥当性は高い。

氷の形状について、MIMRAはフレーク氷を要請していたが、プレート製氷機の維持管理については実績があるが、フレーク製氷機維持管理の経験がないこと、プレート製氷機に比べてフレーク製氷機の維持管理コストが高いこと、マジュロでは他にフレーク製氷機が稼働していないため、予備品の供給に不安があること、鮮魚の展示用にはプレート氷の厚みを薄くし、砕氷機で砕氷することにより、フレーク氷と遜色がないことから、プレート氷とする。製氷設備としてはプレート製氷機、砕氷機と貯氷庫を整備することが妥当である。

表 3-2 に製氷機の種類別の特性比較を示す。

表 3-2: 製氷機の種類別特性の比較

	プレートアイス (板氷) 式	フレークアイス (薄片氷) 式
1. 氷の大きさ (mm)	30W×40L×15T	10W×15L×1.2
2. 製氷時間	約 30 分/サイクル	連続
3. 溶解時間	緩やか	表面積が大きく溶けやすい
4. 用途	<ul style="list-style-type: none"> ・魚体との積触が良く、全ての魚種に対しても適合する ・漁船への供給も良い 	<ul style="list-style-type: none"> ・漁船への供給は不適 ・水産加工用に適する。 ・溶け易い為大型、中型魚には不適。 ・水氷には不適
5. 特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・製氷時間を調節することにより板氷の厚みを変えられる 	<ul style="list-style-type: none"> ・氷の大きさは変更不可
6. 販売	<ul style="list-style-type: none"> ・計量器が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・計量器が必要
7. 環境適性 (冷媒)	<ul style="list-style-type: none"> ・NH₃は特殊設計 ・フロンが最適 	<ul style="list-style-type: none"> ・NH₃は特殊設計 ・フロンが最適
8. 施設規模	小 立体配置	小 立体配置
9. 貯氷設備	<ul style="list-style-type: none"> ・大容量になれば搬出設備が複雑 (レク設備等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・大容量になれば搬出設備が複雑 (レク設備等)
10. 貯氷期間	<ul style="list-style-type: none"> ・短期間 (標準 2-4 日) 	<ul style="list-style-type: none"> ・短期間 (標準 1-3 日)
11. メンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> ・日常の保守管理は普通 ・水質が悪い場合散水パ이프の点検・清掃があるが易しい 	<ul style="list-style-type: none"> ・カッター刃の間隙調整が難しい ・カッター刃の定期研磨の必要がある
12. 作業員	自動運転	自動運転
13. 維持管理コスト	1	1.2
14. 製氷コスト	1	1
15. その他	<ul style="list-style-type: none"> ・既存施設と同じタイプであり、運転・メンテナンス等の実績がある。 	-
総合評価	○	△

3) 冷蔵庫

離島産鮮魚のうち、マジュロ住民の不人気魚種は売れ残る可能性がある。また、サイズの大き

な魚も敬遠される傾向にある。こうしたことから、MIMRA では消費者ニーズに沿った商品を提供するとともに、付加価値の高い商品を販売することにより OIFMC の収支の改善を図ることを目的として、鮮魚の一部を切り身加工して提供する計画としている。加工された鮮魚は水氷での保存が不可能であり、保管のための冷蔵庫が必要となる。また、離島から運ばれる漁獲物にはタコ及びシャコガイ等が含まれる。これらの水産物は生鮮品として販売されると同時に加工品の原料として使用されているが、1日で処理することができないことから、冷蔵庫を持たない OIFMC では、氷を入れたクーラーボックスで数日間保管しており、品質の低下を招いている。このような品質の劣化を防止するとともに水産物を安定供給するために、水揚げ地において水産物を適切に保管するための冷蔵庫を整備する必要性は高い。

なお、一般の鮮魚は現状の OIFMC で行われている、空調した室内で保冷槽を利用した水氷での保蔵方法を踏襲する事が妥当である。切り身加工を要する大型魚の冷凍保蔵については、既存の OIFMC 施設冷凍機材の移設または新規に MIMRA 側が用意することとし、設置スペースのみを計画する。

4) 水タンク

生活用水を天水に頼る「マ」国では、慢性的に水道水の供給が不足していることから、市場内の洗浄作業や製氷用水を確保するための雨水タンクが不可欠である。また、清浄な淡水は貴重であることから、用途により海水、水道水、天水を使い分けることが必要となる。

5) トイレ

サイトには既存のトイレがないため、市場職員および外来者を対象とした施設が必要である。

6) 排水処理施設

計画施設では、鮮魚をそのまま販売するばかりでなく、付加価値をつけるとともに小口消費者の需要を掘り起こすことを目的とした切り身加工品も提供する計画である。加工により排水には除去された内臓等が混じるため、未処理のまま公共下水に放流することは避けなければならない。したがって、このような固形物を取り除くための一次処理を目的とした排水処理が不可欠である。

7) 配電設備（太陽光発電・外灯を含む）

燃料価格が高騰する中、2008年7月上旬に燃油の輸入が困難になり、8月下旬には発電が出来なくなる可能性があるとして、国民にエネルギー消費の抑制を呼びかけた大統領府からの緊急事態宣言を出したが、7月下旬に財政的な目処が付き発電停止は一時回避された状況である。電気料金も火力発電に頼る「マ」国では原油価格の影響を直接受けるため、マジユロ市内では2ヶ月毎に価格の改訂が行われ、原油・エネルギーの節減の必要性も高い。このような状況の下、太陽光発電設備設置の必要性は大きい。

計画施設に太陽光発電システムを導入することは必要であるが、バッテリーについては維持更新費用・廃棄時に問題があり、導入することは不相当と考えられる。太陽光発電設備を導入することによる節減経費は、維持管理経費に比して大きいため、導入することの妥当性は高いと考えられる。

(3) 機材

1) 集魚運搬船

MIMRA が所有する船舶のうち、離島への長距離航行が可能な船舶は Lentanir 号及び Laintok 号の 2 隻のみであり、このうち 1 隻はクワジェリン配属の集魚運搬船 (Ieplap 号) が修理修復不可能な状態となっているため、クワジェリンでの集魚運搬活動に配置変えが計画されている。また、既存の集魚運搬船も故障による運航休止が多く、離島からの鮮魚集荷体制が脆弱であるため、マジユロで鮮魚が不足する状況となっている。アルノを除く離島にとって MIMRA の集魚運搬船はほぼ唯一の漁獲物運搬手段であり、鮮魚集荷体制を強化し、離島に現金収入機会を提供するための集魚運搬船の整備は緊急に必要である。

2) 市場用機材

集魚運搬船から鮮魚を搬入するために使用する保冷槽、魚箱やカート、鮮魚の販売台、秤等は市場に不可欠な機材である。また、高圧洗浄機は少量の水で洗浄できることから節水効果があり、市場内の衛生が確保できる。SSB・VHF 無線は集魚運搬船との連絡業務に不可欠であることから、いずれも必要性が高い。離島産魚のうち、大型魚は一匹買いする消費者が少ないため売れ残りがちである。このため冷蔵庫保蔵の上、切り身加工する等消費者の需要を高めるための販売方法が必要である。このためにバンドソーを本計画に含めることは妥当である。

(4) ソフトコンポーネント

離島産鮮魚は味が劣るとしてマジユロの消費者に離島産鮮魚を敬遠する傾向が見られるが、離島産鮮魚は、漁獲してから流通するまでに 3~4 日程度経過していることに加え、集魚運搬船上での保存状態の悪さやマジユロにおける非効率な荷捌きなどで品質の低下を招いていることから評判を落とし、敬遠されている面が大きい。この状況を改善してマジユロでの一層の需要を喚起するためには、離島からの鮮魚輸送方法、鮮魚取り扱い、保蔵方法等を改善するための鮮魚品質の向上にかかるソフトコンポーネントの実施が不可欠である。

3-2 協力対象事業の基本設計

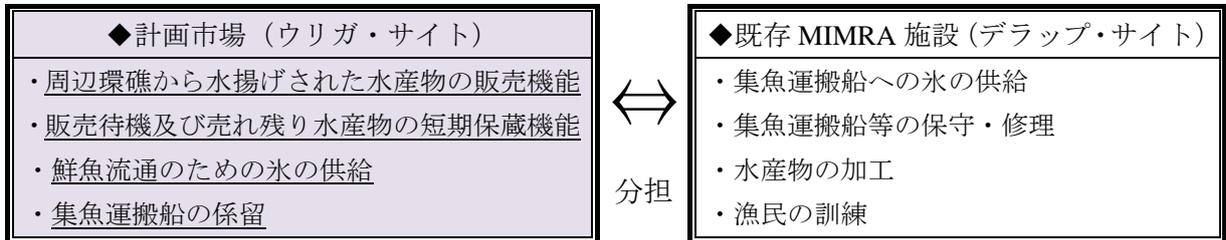
3-2-1 設計方針

3-2-1-1 計画施設の既存施設との位置づけおよび機能の分担

現在、マジユロ内の魚専門市場は MIMRA の運営するデラップの離島魚市場センター(OIFMC)のみである。OIFMC は、付近に港湾関連官庁や工場などが建ち並ぶ商港の一角に存在する。消費人口が多く、マジユロ中心部の商業・住宅地でもあるウリガ地区からは離れている上、アクセスにおいては幹線道路からは奥まった位置にあり良好とは言い難い。また既存市場は加工場と共用の施設であり、有効床面積も約 50 m²と狭く、水産物の流通拠点として十分な機能を果たすに至っていない。一方、新計画市場サイトはレストラン・ホテル等商業圏の中心部にあり、また幹線道路の後背の住宅圏にも比較的近距离であるため、市場の立地には適当な場所といえる。

本計画は、デラップ地区の既存 MIMRA 施設から市場機能を分離することにより魚市場を再生するとともに、既存施設は水産物加工や船舶修理等の場として活用を図るものであり、現地調査

によって本計画実施後の新計画市場サイトと既存デラップサイトの各々が担う機能の分担は予備調査同様以下のとおり確認された。



計画市場サイトと既存デラップ施設の位置づけを図 3-2 に示す。

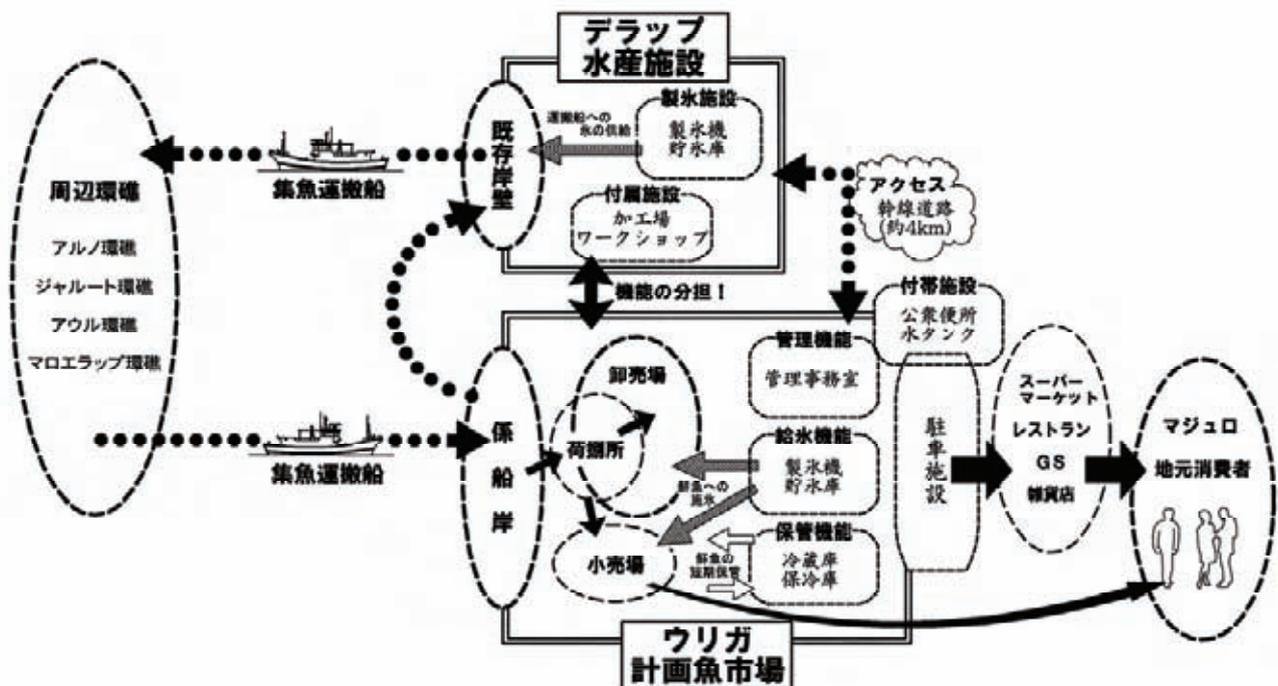


図 3-2：計画市場と既存施設の位置づけ

上記のとおり計画魚市場と既存の水産センターは、各施設が担う目的の重複はなく、明確に機能分担される計画であり、過去に水産無償資金協力事業で整備された施設も含めて適正に利用されることが見込まれる。

本計画ではこれら両施設の位置づけを明確にした上で、両施設が各々の役割を円滑に担えるように、計画市場に適した必要コンポーネントを整備する必要がある。

3-2-1-2 係船岸施設の設計方針

「マ」国には漁港構造物の設計基準がないため、日本の「漁港・漁場の施設の設計手引き」（社団法人 全国漁港漁場協会）および「漁港の施設の技術上の基準・同解説」（社団法人 日本漁港協会）等の基準に準拠して設計を行う。

- ① 係船岸を利用する船舶の安全性及び円滑な鮮魚の水揚げ機能を確保する。
- ② 計画係船岸は水域面積をできるだけ広く確保し、既存ウリガ岸壁を利用するカヌーや船外機船の往来を阻害せず、かつ、将来、土地利権者との間で問題が生じる懸念のない配置計画とする。
- ③ 上記を踏まえた上で現況海底地形を勘察し、浚渫や掘削等の水中工事を極力なくするような経済的な係船岸位置を検討し、必要な係船岸の水深と延長を確保する。
 - －バース長は集魚運搬船2隻が同時に横付け可能な延長とする。
 - －バース水深は MIMRA 所有船舶の最大喫水の 1.0m+0.5m で充分であるが、サイト前面の水深およびデラップ地区の係船岸の水深が 2.0m であることを考慮し 2.0m とする。
- ④ 波浪に対して安全かつ砂等の堆積に配慮した構造計画とする。
- ⑤ 環境への影響が小さい構造様式を採用するとともに、施工に当たっては工事区域近隣のサンゴ等の保護に配慮する。
- ⑥ 工事期間中においても既存岸壁への連絡船や小型船の離着棧を阻害しないような施工計画とする。同時に、作業区域を明確に分離し安全に充分配慮した計画とする。

3-2-1-3 市場施設の設計方針

- ① 「マ」国には構造設計の基準はなく援助で建設される施設はほとんどの場合ドナー国の構造設計基準に従っている。本計画も日本の基準に準拠して設計を行う。
- ② 施設の配置計画は係船岸及び市場内の魚、人や車両等の流通動線を合理化することを主眼とする。
- ③ 計画施設の規模は、基本的には現在の OIFMC の流通量、来場者数に見合ったものとして計画する。ただし入荷する鮮魚は MIMRA が離島で購買し運搬してきた魚であり、最大量を取り扱える必要がある。市場の計画日取扱量は、遠距離離島の集魚運搬船3隻が同日に入荷する場合を最大取扱量とする。ジャルート、マロエラップおよびアウルからの過去5年間の一日平均入荷量をあわせたものを市場の最大入荷量とし、小売り場に来場する消費者数は、OIFMC の小口買い(50 Lbs≒22.5kg 以下)顧客数とする。
- ④ サイトはマジユロ既存市街地の中心に位置する好立地である反面、将来の用地拡張は限界があることを考慮し、利用者及び物流の双方に配慮した計画とする。特に、ひと、もの、車両の動線を明確に区分し、相互に交錯する部分は緩衝スペースを設けて混雑と干渉を防ぐよう工夫する。また周辺環境や既存施設と調和のとれた施設計画とする。
- ⑤ 鮮魚の冷蔵は冷蔵庫でなく、既存施設の状況を継承して保冷槽による水氷蔵とする。ただし水氷蔵に不向きな大型魚切身、貝類、頭足類、甲殻類のみを対象とした冷蔵庫を設ける。
- ⑥ 電力使用量を最小限にするため、自然採光を十分取り入れ、太陽光発電により昼間商用電力消費を最小とするよう配慮する。
- ⑦ 市場内は常に清潔が保てるよう、水洗いに適した床面と場内排水を備えるものとする。
- ⑧ 水道水の供給に制限があることから、計画施設は雨水を積極的に利用し、完成後の維持管理が容易で、管理費が低廉なものとなるように設定する。
- ⑨ マジユロの現状にあった施設機材のグレードとする。
- ⑩ 沿岸地帯に隣接して設置する構造物であり、潮風を常に受けることになるので、構造物の塩害対策に注意する。また電気・機械設備などについても塩害に対して十分に配慮する。
- ⑪ 施設は、堅固な材料・構造の施設を計画する

- ⑫ 日本の無償資金協力援助により実施される計画であることから工期が限定されるため、計画地の建設事情を十分に考慮した構造、建材、工法を採用し工期の短縮と厳守に努めるとともに、実施に当たっては出来る限り現地の労働力、建設資材・機械を活用し、建設に伴う地域経済の活性化に貢献し得るよう配慮する。

3-2-1-4 機材の設計方針

- ① 集魚運搬船は、外洋航海が可能な最低限の規模として、既存船と同規模とする。
 ② 鮮魚取り扱い機材は、鮮魚の鮮度保持を図るために、運搬船での品質保持、水揚げ・荷捌き作業の迅速化、効率化ができる人力での取り扱いが可能な機材を選定する。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 協力対象事業の規模設定の条件

(1) 鮮魚取扱量

本計画の鮮魚取扱量を規定する要因は、次の3項目である。

- 1) 鮮魚運搬船による運搬量
- 2) 離島での漁獲量
- 3) マジュロでの需要量

1) 鮮魚運搬船による運搬量

離島からの鮮魚流通量は鮮魚運搬船の運搬量によっている。鮮魚運搬船の1回当たりの運搬量は、離島毎に異なっている。既存鮮魚運搬船のうち、2隻は航行不可、修理不可であり、1隻はイバイ基地に配置換えとなるので、マジュロ基地に所属する集魚運搬船は計画船2隻、既存船1隻、既存船外機船1隻の4隻体制となる。船外機船はこれまでと同様にアルノ専用とし、残り3隻でマロエラップ、アウル、ジャルトの集魚を行うこととする。

離島では夜間または明け方に集魚作業を行うため、離島航海時はデッキ上、または陸上基地で仮眠を取る以外に休養できない。このため、遠距離航海時には、通常、航海前後の週は、航海準備、船体整備、船員休養のため、出航していない。しかし、これでは離島へは3週間に1度しか集魚ができないことになる。航海距離の比較的短いマロエラップ、アウルへの航海時には休養日は短縮できると考えられる。また、出航前の準備も短縮できると考えられるので、ジャルトへの航海後に1週間の休養・船体整備日を設ける計画が妥当と考えられる。計画船配備後の配船計画を表3-3に示す。

表 3-3: 計画船導入後の配船計画

集魚運搬船	第1週	第2週	第3週	第4週
計画船 A	ジャルト環礁	乗組員休暇	マロエラップ環礁	アウル環礁
計画船 B	アウル環礁	ジャルト環礁	乗組員休暇	マロエラップ環礁
既存船	マロエラップ環礁	アウル環礁	ジャルト環礁	乗組員休暇

年間計画としては、クリスマス等の休暇に2週間、船舶の定期点検整備に2週間必要と考えら

れるので、48 週稼働できる。従ってマロエラップ、アウル、ジャルート各島への年間集魚回数は、(48 週÷4 週)×3 回=36 回となる。

また、アルノ/イネへは 2008 年計画とほぼ同じ 70 回/年とする。

各島からの集魚量はこれまでと変わらないので、OIFMC への 2003 年～2007 年の 5 年間の平均入荷量をとると、

マロエラップ	: 36 回×556kg	=20,016kg/年
アウル	: 36 回×570kg	=20,520kg/年
ジャルート	: 36 回×1,078kg	=38,808kg/年
アルノ/イネ	: 70 回×324kg	=22,680kg/年

となり、年間合計 102,024kg となる。なお、入荷量は表 3-4 に基づくものである。

表 3-4:環礁別入荷量(2003 年～2007 年)

単位 (kg)

島名	アルノ	イネ	マロエラップ	アウル	ジャルート	OIFMC 計
最大入荷量	624	371	690	739	1,427	1,542
最小入荷量	7	23	386	401	689	7
平均入荷量	197	127	556	570	1,078	357

出所：MIMRA 資料

2) 離島での漁獲量

アウル、マロエラップ及びジャルート 3 環礁の一人当たり平均環礁面積は 62 ha で、マジユロ環礁の 62 倍、アルノ環礁の 4 倍弱の広さである。推定漁獲量から求められる 3 環礁の平均漁獲圧力は 219 kg/km² であり、マジユロ環礁の 5%未満、アルノ環礁の 20%程度しかない。資源的には、漁獲圧力をアルノ環礁の半分程度まで高めることは十分に可能であると考えられることから、少なくとも 3 環礁で年間 500 トンの生産余力があると推定できる。マロエラップ、アウル、ジャルートでは、商品漁業生産は MIMRA の集魚運搬船が来島したときのみ行われ、その他は自給生産のみであり、漁業者へのインタビュー調査結果から離島の漁業者には強い増産意欲があると認められること、本計画が実施された場合であっても 3 環礁からの年間鮮魚輸送量は、アウルで 20.5 トン、マロエラップで 20.0 トン及びジャルートで 38.8 トンと合計で年間 100 トンを超えないことなどを考慮すれば、本計画による集魚運搬船集荷回数の増加による漁獲量増加には格段の問題がない。

表 3-5:年間増産余力の推定

環礁名	環礁面積*1 (km ²)	推定人口*2 (人)	一人当たり 環礁面積 (ha)	推定漁獲量*3 (kg)	漁獲圧力 (kg/km ²)	増産余力*4 (トン)
マジユロ	295.1	23,844	1	1,427,882	4,839	—
アルノ	338.7	2,084	16	346,213	1,022	—
ジャルート	689.7	1,681	41	226,935	329	118
アウル	239.8	541	44	73,035	305	47
マロエラップ	972.7	862	113	116,370	120	370
3 環礁合計	1,902.2	3,084	(平均) 62	416,340	(平均) 219	535

*1 1 平方マイル=2.59 km² で換算。

*2 経済企画統計局 (EPPSO) による 2005 年の「マ」国推定人口 (51,202 人) を 1999 年センサス時の比率で割り返した数値。

- *3 マジュロ及びアルノ環礁の漁獲量は表 3-6 のリーフ魚の数値。その他の環礁については、一人当たり年間 300 Lbs (135 kg) 消費するものとして算出した (インタビュー調査で得た漁業世帯の鮮魚消費量は、年間一人当たりジャルトで 104 kg、アルノで 135 kg であった。食料選択の余地が少ない離島では、マジュロよりも一人当たりの鮮魚消費量は相当に多いと考えることが妥当であり、ここでは 135 kg (300 Lbs) を採用して試算することとする)。
- *4 漁獲圧力をアルノ環礁の半分程度の 500 kg/km²まで高めることが可能であると仮定した場合の漁獲余地。越後等 (2007 年) によれば、アルノ環礁においては資源量の減少が指摘される一方、漁業者の認識に反して未だ健全である可能性も示唆されている。インタビューでは、資源量の減少を指摘する漁業者の割合はマジュロよりも高かったが、この要因として、アルノでは漁船を所有していない漁業者が多いため、至近の特定漁場への漁獲圧力が集中している可能性が考えられる。これらのことから判断すると、500 kg/km²程度の漁獲圧力であれば、十分持続的に利用可能な範囲内であると考えられる。

アルノでは、MIMRA の集魚以外にも、漁民自身や仲買人によるマジュロの消費者への販売が行われている。しかし、自分で輸送手段を持たない漁民や仲買人が集荷に来ない地域の漁民には MIMRA による集魚は貴重な現金獲得源となっており、今後も MIMRA による集魚事業の継続強化が強く望まれている。一方、資源量の減少を指摘する意見も出ており、資源量とのバランスが取れた集魚事業の継続が望まれる。MIMRA は、アルノの集魚事業を船外機船 Jolok 号で行っており、今後も変更はないので本計画実施による漁獲量増加は特にない。

3) マジュロでの需要量

2005 年のマジュロ環礁における総漁獲量は 3,260,482 Lbs (1,467,217 kg) と試算され、輸出などで環礁外へ持ち出される量は少ないと考えられることから、そのほぼ全量がマジュロ環礁内で消費されたものとみなして試算する。また、アルノ環礁での漁獲量のうち、商業的に市場に流通した量は 531,398 Lbs (239,129 kg) であり、アルノ環礁内では鮮魚の流通市場がないことから、そのほぼ全量がマジュロの鮮魚市場に流入したと考えられる。

表 3-6: マジュロ環礁及びアルノ環礁の漁獲量 (2005 年)*10

		マジュロ環礁			アルノ環礁		
		総漁獲量	自家消費量	流通量	総漁獲量	自家消費量	流通量
リーフ魚	Lbs	3,173,070	506,621	2,666,449	769,363	306,224	463,139
	(kg)	(1,427,882)	(227,979)	(1,199,903)	(346,213)	(137,801)	(208,412)
外洋性浮魚	Lbs	87,412	13,851	73,561	83,672	15,413	68,259
	(kg)	(39,335)	(6,233)	(33,102)	(37,652)	(6,935)	(30,717)
合計	Lbs	3,260,482	520,472	2,740,010	853,035	321,637	531,398
	(kg)	(1,467,217)	(234,212)	(1,233,005)	(383,865)	(144,736)	(239,129)

一方、2005 年の MIMRA による離島からの鮮魚買い付け量は 59,937.95 Lbs であり、このうち AAFA の分を除いた買い付け量*11は 20,737.05 Lbs (9,332 kg) である。また、MIFV 社マネージャーからの聞き取りによれば、同社から「マ」国内の市場に流通するマグロ類や混獲物は平均約 800 kg/月ということであり、年間で 9,600 kg 程度が鮮魚市場に流入しているものと推定される。

¹⁰ MIMRA/OFCF による「マ」国環礁内資源調査・管理プロジェクト (2002 年～2006 年) の結果に基づく。

¹¹ AAFA からの買い付け量はアルノ環礁からの流通量に含まれるため除外する。

表 3-7: MIMRA による離島からの鮮魚買い付け量(2005 年～2007 年)

単位 : Lbs

	2005 年				2006 年				2007 年			
	AAFA	COFDAS	JAFP	計	AAFA	COFDAS	JAFP	計	AAFA	COFDAS	JAFP	計
1 月	3,066.00	0.00	0.00	3,066.00	2,596.00	2,435.00	0.00	5,031.00	2,584.00	0.00	0.00	2,584.00
2 月	2,365.00	0.00	0.00	2,365.00	3,534.00	0.00	0.00	3,534.00	1,505.00	2,217.00	1,739.00	5,461.00
3 月	6,030.00	0.00	2,767.40	8,797.40	3,553.00	2,061.00	1,521.00	7,135.00	1,714.00	2,688.00	1,284.00	5,686.00
4 月	3,252.00	0.00	2,525.40	5,777.40	3,327.00	1,166.00	1,668.00	6,161.00	2,071.00	0.00	0.00	2,071.00
5 月	2,090.00	1,286.00	0.00	3,376.00	2,626.00	2,391.00	3,145.00	8,162.00	2,216.00	5,161.00	0.00	7,377.00
6 月	5,793.90	1,333.00	0.00	7,126.90	1,388.00	2,308.00	2,536.10	6,232.10	1,748.00	2,029.00	1,614.50	5,391.50
7 月	1,662.00	2,420.00	0.00	4,082.00	1,450.00	1,274.00	3,135.00	5,859.00	712.00	2,499.00	0.00	3,211.00
8 月	3,300.00	2,360.25	1,535.00	7,195.25	1,270.00	2,587.00	2,423.00	6,280.00	2,168.00	1,669.00	3,143.00	6,980.00
9 月	2,647.00	2,492.00	0.00	5,139.00	3,485.00	1,254.00	0.00	4,739.00	3,143.00	1,200.00	-	4,343.00
10 月	4,037.00	2,749.00	0.00	6,786.00	2,774.00	1,227.00	8,107.40	12,108.40	4,772.00	1,397.00	-	6,169.00
11 月	2,605.00	1,269.00	0.00	3,874.00	1,490.00	1,046.00	1,519.00	4,055.00	829.00	936.00	-	1,765.00
12 月	2,353.00	0.00	0.00	2,353.00	1,302.00	1,378.00	0.00	2,680.00	976.00	0.00	-	976.00
計	39,200.90	13,909.25	6,827.80	59,937.95	28,795.00	19,127.00	24,054.50	71,976.50	24,438.00	19,796.00	7,780.50	52,014.50

出所 : MIMRA 資料

以上により、2005 年のマジロ環礁における鮮魚の消費量は 3,833,950 Lbs (1,725,278 kg) と推計され、2005 年の推定人口 (23,844 人)^{*12}で除すと一人当たりの年間鮮魚消費量はおよそ 160.1 Lbs (72.4 kg) になると見積もられる。

表 3-8: マジロ環礁における鮮魚消費量(年間)の推定

マジロ環礁における漁獲量	3,260,482 Lbs	1,467,217 kg
アルノ環礁からの鮮魚流入量	531,398 Lbs	239,129 kg
その他の環礁からの鮮魚流入量	20,737 Lbs	9,332 kg
MIFV 社からの流入量	21,333 Lbs	9,600 kg
マジロ環礁における鮮魚消費量	3,833,950 Lbs	1,725,278 kg

OFIMC への年間入荷量はこれまでの実績では平均年間約 27 トン (2005 年～2007 年) である。従って、計画の年間入荷量は 3-2-2-1 項 (1) より 102 トンであるため、本計画実施による年間鮮魚流通増加量は 75 トンと見込まれる。マジロにおける 2005 年現在の鮮魚流通量は年間 1,725 トンと見込まれているので、2005 年の鮮魚流通量に比較して約 4.3%の増加となる。1999 年のセンサスによれば、マジロの 1988 年から 1999 年の人口増加率は 1.9%/年である。マジロの一人当たり魚消費量が現状を維持し、輸入魚類が増えず、鮮魚流通量が不変のままでは魚供給量が 3 年後には 5.7%不足することになる。また、マジロの鮮魚小売店へのアンケート調査によれば、健康志向と輸入食肉類の値上がり等により、魚需要は高まってきており、鮮魚供給が不足しているとしている小売店が多くを占めている。鮮魚販売価格がリーズナブルであれば更に購入量を増やしたいと希望している消費者が 70%を超えており、潜在的な需要は十分大きい。増加分の鮮魚

¹² 統計局によると 2005 年の「マ」国全体の推定人口は 51,201 人であり、1999 年センサス時の比率に基づいて計算した。

流入量はマジロにおいて十分消費されると考えられる。

4) 一日当たり最大入荷量

計画市場施設の規模を決定するのは、一日当たり最大入荷量である。既存集魚運搬船3隻での5年間の実績では、表3-4に示した1,542kg/日である。計画船の配備により、集魚運搬船が4隻になれば、同日に入港してくる確率が高まる。入荷量の大きいジャルート、マロエラップ及びアウルからの集魚運搬船が同時に入港するときを最大入荷日とすると、同じく表3-4により、それぞれの平均入荷量が1,078kg、556kg、570kgであるので、

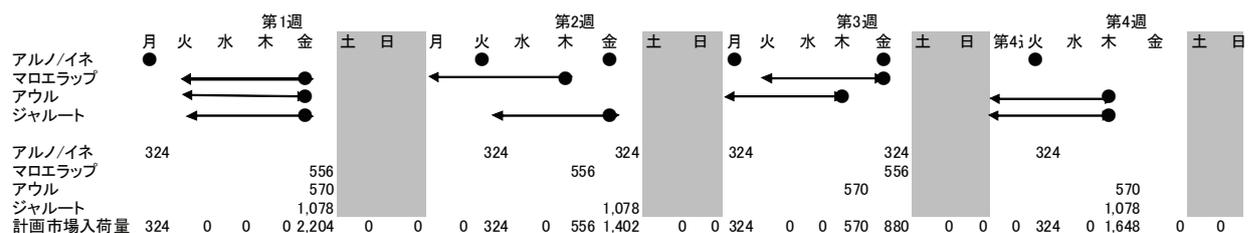
$$1,078\text{kg} + 556\text{kg} + 570\text{kg} = 2,204 \text{ kg/日}$$

が一日当たり最大入荷量となる。

(2) 必要氷量

計画市場施設での必要氷量を算定するために、配船計画、実績平均入荷量より、典型的な1ヶ月間の入荷見通しを設定した。

表 3-9:1ヶ月間の入荷見通し



凡例：●：集魚運搬船帰港・水揚げ日

水揚げ、入荷された鮮魚は計量後、カテゴリー別に分別後、保冷槽内にて水氷で保冷し、荷捌き場内に保蔵する計画とする。ただし、離島からの鮮魚は集魚運搬船の魚倉内で0℃に保たれて、入荷するものとする。荷捌き場内に一時保蔵された鮮魚は、MIMRA 職員が小売店、スーパーマーケット、レストラン等の大口顧客まで保冷コンテナに入れて運搬して販売している。ただし、鮮魚の一部は販売所にて陳列販売される計画としている。したがって、計画市場施設に必要な氷は、

- 1) 保冷槽の冷却用氷
- 2) 陳列販売鮮魚冷却用氷
- 3) 外商販売用保冷コンテナ冷却用氷

である。

容器内の熱損失は熱伝導面積×熱伝導係数×気温差により計算される。外部平均気温 27.3℃、荷捌場内温度 25℃、タンク内温度 0℃、原水温度 27.3℃、水の比熱 0.59、氷の融解潜熱を 80kcal/kg、断熱材熱伝導率を 0.0034kcal/m² h℃*¹³とする。

¹³ EPS 建材推進協議会資料より

1) 保冷槽の冷却用氷

保冷槽(550Lit)寸法を 1370×840×745mm、断熱材の厚さを 40mm とすると、

$$\text{熱伝導面積(蓋を含む)}=(1.37 \times 0.84) \times 2 + (1.37 \times 0.745) \times 2 + (0.84 \times 0.745) \times 2 = 5.595 \text{ m}^2$$

$$\text{保冷槽内熱損失} = 5.595 \text{ m}^2 \times (0.034 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C} / 0.04) \times (25^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) = 118.9 \text{ kcal/h}$$

である。したがって、保冷槽 1 個当たり冷却用氷の時間当たり熱融解量は、 $118.9 \text{ kcal/h} \div 80 \text{ kcal/kg} = 1.4862 \text{ kg/h} \div 1.49 \text{ kg/h}$ となる。

また、保冷槽内に水氷と鮮魚を 1:1 の体積割合でいれると、1 保冷槽には、 $550 \text{ kg} \div 2 = 275 \text{ kg}$ の鮮魚が入るが、カテゴリー(魚種)別に 4 分類及び規格外魚種ならびに頭足類・甲殻類を仕分けするために、最低 6 個の保冷槽が必要である。鮮魚が金曜日夜刻に入荷した場合は、月曜日朝に販売されるまで保冷槽内にて保蔵される。水氷原水の冷却用氷の単位重量当たりに必要な氷量は水(鮮魚)重量 $\times 0.59 \times (27.3^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) \div 80 = \text{水(鮮魚)重量} \times 0.2013 \text{ kg}$ により計算される。

2) 陳列販売鮮魚冷却用氷

OIFMC での購買単位が 50Lbs (22.5kg) 未満の顧客への販売量は、2007 年では 9,261Lbs (4,201kg) であり、OIFMC への入荷日が 74 日であるので、小口客への一日当たり平均販売量は 57kg である。営業時間を 8 時間、平均販売量の倍の鮮魚を陳列するとして、 $57 \text{ kg} \times 2 \times (25^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) \times 8 \text{ h} \div 80 \text{ kcal/kg} = 285 \text{ kg}$ /日の氷が必要となる。

3) 外商販売用保冷コンテナ冷却用氷

外商販売に使用する保冷コンテナの寸法 568×361×264mm、断熱材厚さ 40mm、外部気温 47.3°C (平均気温 27.3°C + 太陽直射下における輻射熱相当温度 20°C) とする。

$$\text{熱伝導面積は、} (0.568 \times 0.361) \times 2 + (0.361 \times 0.264) \times 2 + (0.568 \times 0.361) \times 2 = 0.9006 \text{ m}^2 \text{ となる。}$$

保冷コンテナ 1 個当たり冷却用氷の時間当たり熱損失は、 $0.9006 \text{ m}^2 \times (0.034 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C} / 0.04) \times (47.3^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) = 36.21 \text{ kcal/h}$ である。したがって、保冷コンテナ 1 個当たり冷却用氷の時間当たり熱融解量は、 $36.21 \text{ kcal/h} \div 80 \text{ kcal/kg} = 0.453 \text{ kg/h}$ となり、1 日当たり営業時間を 8 時間とすると、 $0.453 \text{ kg/h} \times 8 \text{ h} = 3.624 \text{ kg}$ となる。魚体比重を 1.08 とすると、保冷コンテナ 1 個当たりに氷を入れた後、22kg の鮮魚が収容できる。

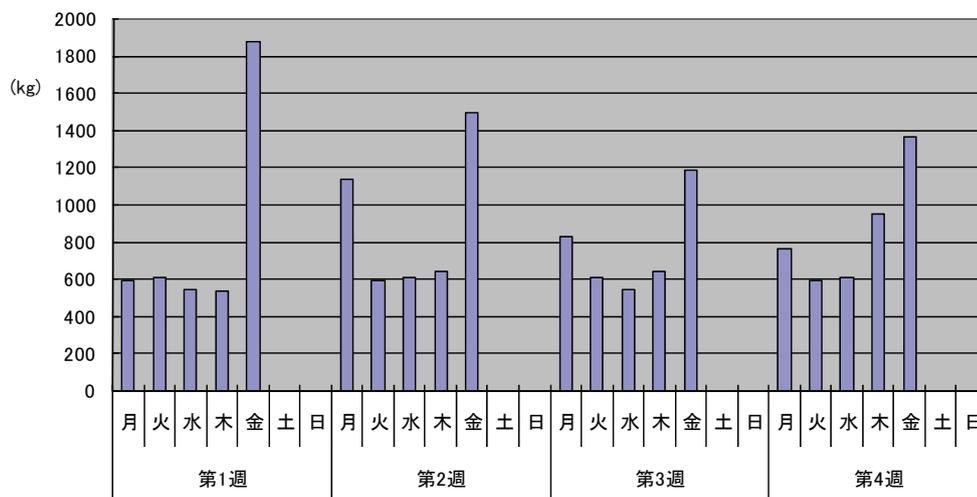


図 3-3 : 魚市場の氷必要量

以上の検討結果と表 3-9 の入荷量に基づき、計画市場施設に必要な氷量を試算すると、図 3-3 の結果となった。日最大必要量は 1,882kg、週日平均必要量は 836kg となる。したがって、製氷能力 1 トン/日の製氷機が必要である。

2 日間の移動平均の最大値が、1,208kg であるため、貯氷庫は 2 トン容量の貯氷庫が必要である。

表 3-10: 氷必要量 2 日間の移動平均

	第1週							第2週							第3週							第4週						
	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
氷必要量	593	609	542	534	1882		1139	593	609	642	1499		833	609	542	645	1186		767	593	609	949	1364					
2日分		1202	1151	1076	2416	1882		1139	1732	1202	1251	2141	1499		833	1442	1151	1187	1831	1186		767	1360	1202	1558	2313	1364	
移動平均		601	576	538	1208	941		570	866	601	625	1071	750		417	721	576	593	915	593		384	680	601	779	1156	682	

(3) 必要冷蔵量

水氷での保冷に適さない貝類、頭足類、イセエビ等甲殻類の OIFMC への 2007 年の最大入荷量 538kg である。これらの冷蔵保蔵のために冷蔵庫が必要である。

3-2-2-2 土木施設

3-2-2-2-1 係船岸延長および法線の設定

(1) 対象船舶の船型

係船岸に接岸する船舶の最大船型は、現在海洋資源局で運用されている集魚運搬船の最大船型と同様とする。

表 3-11: 集魚運搬船の諸元

船名	Lentanir 号	Laintok 号
船長 (m)	16.11	16.11
船幅 (m)	3.66	3.66
喫水 (m)	1.0	1.0

出所：MIMRA 資料

(2) 係船岸延長

集魚運搬船は、本プロジェクトにより調達を予定される集魚船 2 隻 (16m 級) に加え、既存の 16m 級船舶の 1 隻 (現保有 2 隻中 1 隻は、クワジェリン環礁魚市場センターに配船予定) と、現在アルノ環礁との間で運用されている小型船 (船外機付き、船長 9m) の計 4 隻で運用される計画である。

離島から帰港する集魚運搬船は、昼過ぎから夕刻にかけてほぼ同じ時間帯に到着する確率が高く、ほぼ同時刻に 2 隻以上が着岸するケースが多い。また、並列に 2 隻以上係留する場合は、水域の確保が困難となり航路をふさぐことから、係船岸は運搬船 2 隻が同時に直列に横付けすることが可能な延長を確保する。

横付けする場合の係船岸のバース長は以下の式で算出される。

$$\text{バース長} = \text{船長 (L)} + \text{余裕長 (0.15L)}$$

出所：“漁港・漁場の施設の設計の手引き 2003 年版” (水産庁監修)

必要となる係船岸延長は以下のとおりとなる。

$$\begin{aligned}
 \text{係船岸延長} &= (16.11 + 0.15 \times 16.11) \times 2 \text{ 隻} \\
 &= 18.53\text{m} / \text{隻} \times 2 \text{ 隻} \\
 &= 37.06\text{m} \rightarrow \mathbf{40\text{m}}
 \end{aligned}$$

(3) 水深

計画水深は、係船岸に接岸する最大船舶を対象に、以下の式で算出される。

$$\text{係船岸の計画水深} = \text{最大の船舶の水深} + \text{余裕水深}$$

出所：“漁港・漁場の施設の設計の手引き 2003 年版”（水産庁監修）

計画水深は、現状での海底地盤が珊瑚盤等の硬質地盤であるので、

$$\text{計画水深} = \mathbf{1 + 0.5\text{m}} \text{ 以上}$$

を必要とする。現在集魚運搬船が係留されているデラップ地区係船岸の計画水深が 2m であること、サイト前面湾内の計画水深が 2.0m であることを考慮し、計画水深を 2.0m とする。

(4) 係船岸の天端高

係船岸の天端高は、対象船舶の船型、潮位、波浪等を考慮して定める。船舶の諸元は、計画の集魚運搬船を用いる事とする。一般的に、異常高潮、波浪、周辺岸壁高さ等は別途考慮するとし、利用上および潮位差によって、満潮面 H.W.L.上に表 3-12 に示す値が標準とされている。

計画する係船岸は、潮位差=1.95m、小型船（10GT.）を対象とした係船岸であるので、朔望期平均満潮面 H.W.L.（D.L.+1.95m）に 0.6m を加えた高さが標準となるが、サイト前面のウリガ・ドックの小型船舶を対象とした岸壁高は、D.L.+2.84～+2.90 であることや、「マ」国内の既存の係留施設の天端高さの実績値、船型、利用しやすさの聞き取りおよび、現在の水揚げ状況から係船岸の天端高は D.L.+2.80m とする。前面の岸壁やデラップの MIMRA 既存岸壁と同様に、係船岸に階段部を設置して利便性を考慮する。

表 3-12:天端高の算定値

潮位差 (H.W.L. - L.W.L.)	対象船舶 (G.T.)
	0～20 ^ト
1.0～1.5m	0.7m
1.5～2.0m	0.6m
2.0～2.4m	0.6m

出所) 水産庁監修 「漁港・漁場施設の設計の手引き (2003 年版)」全国漁港・漁場協会 より

(5) 係船岸・護岸法線

1) 係船岸・護岸法線

係船岸法線は、水域を出来るだけ広く確保するため、既存のウリガ・ドック法線と平行にする。

前面水域については、船まわしに必要となる水域 3L（L：船長、3L=3×16=48m）を確保する（出所：“漁港・漁場の施設の設計の手引き 2003 年版”-水産庁監修-）。

北側の護岸法線は、隣地境界の基部に雨水等の排水溝が設置されているため、これを阻害しない法線とする。

2) 係船岸位置

係船岸は延長 40m、水深 2.0m を確保する必要がある。現況海底地形を考慮し、浚渫や水中工事（掘削、マウンド、均し等）を極力少なくするため、また、係船岸近傍で船まわし水域を確保するため、係船岸法線北側に配置することとする。係船岸・護岸法線を図 3-4 に示す。

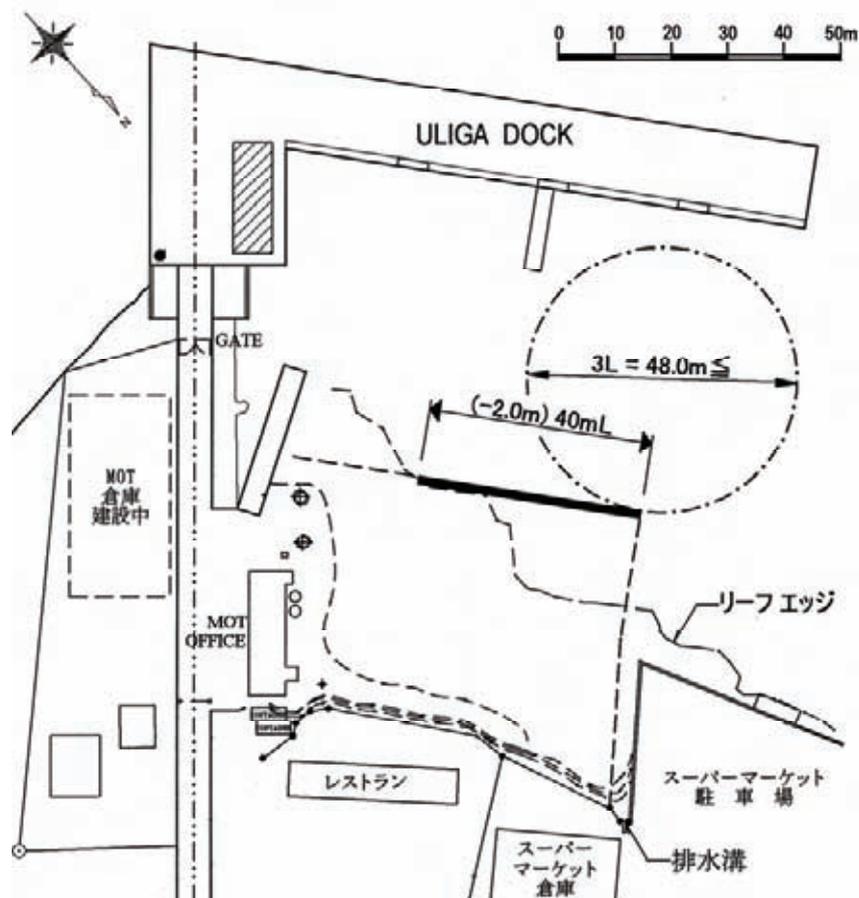


図 3-4 : 係船岸・護岸法線

3-2-2-2 係船岸・護岸の構造形式の設定

係船岸・護岸の構造形式について、表 3-13 のように比較検討を行った。
現地の以下の状況を考慮し、係船岸には鋼矢板構造が適当であると判断した。

- ・ コンクリートブロック等の製作・保管ヤードの確保が困難である。
- ・ L型ブロックを設置する場合、大型重機が必要となるが、現地での調達が困難である。
- ・ コンクリートブロック構造の場合、水中工事（基礎造成のための床掘、捨石、ならし等）が発生する。この場合、汚濁防止幕を設置する必要があるが、前面水域は現在利用されているため、この利用を阻害しない形での汚濁防止幕の設置が困難である。
- ・ 前面水域には珊瑚の生育が見られ、水中工事で発生する汚濁等が珊瑚に与える影響が懸念される。

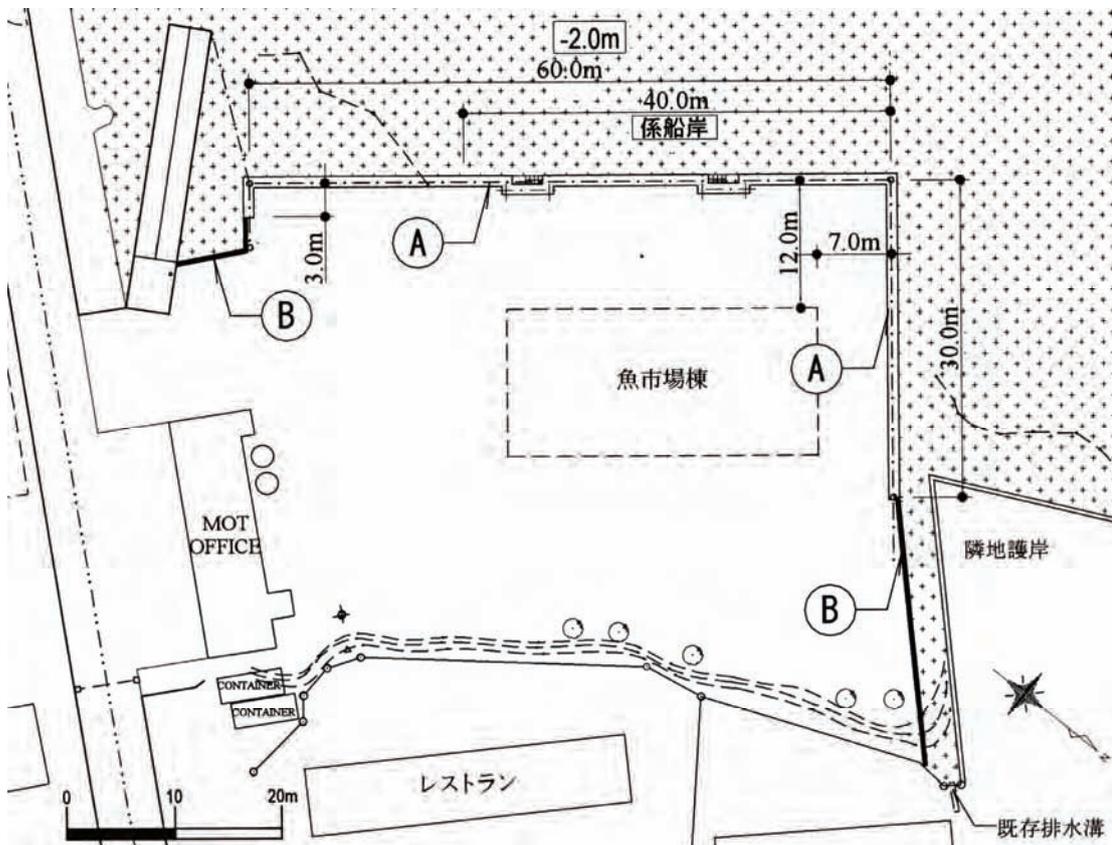
表 3-13: 係船岸・護岸の構造形式の比較検討

検討項目	重力式		矢板式
	(1)コンクリートブロック式	(2)L型ブロック	
模式断面図			
特徴	コンクリート製ブロックを良好な地盤に設置する構造。良好な地盤に多く用いる	コンクリート製ブロックを良好な地盤に設置する構造。良好な地盤に多く用いる	前面が鋼矢板、背面が控杭の構造である。埋め立て岸壁では一般的である
荷役作業の容易性	特に問題はない	特に問題はない	特に問題はない
地質条件	硬質砂礫層に適する。計画地では適する。	硬質砂礫層に適する。計画地では適する。	砂層や軟弱地盤にも対応可能。計画地では適する。
安全性	特に問題はない	特に問題はない	特に問題はない
水深・地形条件	水深が深い場合は不適	水深が深い場合は不適	水深に対してある程度対応可能である
耐久性	特に問題はない	特に問題はない	腐蝕にやや難がある
施工性	安全性に関する検討が必要。 陸上からの施工可能。水中工事が必要となる。 コンクリートブロックの製作ヤードが必要である	安全性に関する検討が必要。 陸上からの施工可能。水中工事が必要となる。 コンクリートブロックの製作ヤードが必要である	構造が単純で施工性が良い。 陸上からの施工が可能である
調達建設機材	コンクリートブロック据付のための大型重機が必要である。現地では該当する大型重機の調達が困難。	コンクリートブロック据付のための大型重機が必要である。現地では該当する大型重機の調達が困難。	鋼矢板打設のためのクレーン、パイプ、ハンマーが必要である。パイプ、ハンマーは日本の調達が必要
経済性	現地材での施工が可能 コンクリート工事が多い 大型重機の輸入が必要である。 工費：1.2	現地材での施工が可能 コンクリート工事が多い 大型重機の輸入が必要である。 工費：1.2	鋼矢板等の輸入が必要である。 工費：1.0
現地に於ける施工上の問題点	ブロックの製作・保管ヤードの確保が困難。 水中工事に汚濁防止幕等の設置が必要となるが、前面水域の利用状況から、この設置が困難。	ブロックの製作・保管ヤードの確保が困難。 水中工事に汚濁防止幕等の設置が必要となるが、前面水域の利用状況から、この設置が困難。	矢板打設時に騒音、振動が発生する。
環境への影響	海水汚濁による珊瑚等への影響が大きい	海水汚濁による珊瑚等への影響が大きい	海水汚濁が少ない。 矢板打設時に騒音、振動が発生する。
総合評価	△ (ただし、北側護岸の基部分では採用の可能性がある)	△ (ただし、北側護岸の基部分では採用の可能性がある)	○

3-2-2-2-3 係船岸及び護岸施設の配置計画

計画用地外周の係船岸を含む護岸の構造形式は以下のとおりとする。

- ① 係船岸(延長 40m)を含む西側護岸(延長 60m)は、船舶の接岸、旋回等を考慮して計画水深 -2.0m で安定する構造として鋼矢板構造を採用する。
- ② 既存の排水溝の出口となる、計画用地北側は、現況水深の深い約 30m 間は安定性を考慮して鋼矢板構造とし、現地盤高が D.L.+0.50m 以上となる陸側については、経済的な場所打ちコンクリート構造とする。
- ③ 既設斜路側の南側護岸は、西側護岸の矢板護岸との取付部(コーナー部)約 3.0m を矢板構造とし、それより陸側の現地盤高 D.L.+0.50m 以上の区域については、場所打ちコンクリート構造とする。



凡例：A=鋼矢板構造、B=場所打ちコンクリート構造

図 3-5：係船岸および護岸構造

3-2-2-2-4 係船岸の設計条件

(1) 準拠基準

係船岸の設計は以下の基準に準拠する。

- ・「漁港・漁場の施設の設計の手引き」(2003 年度版)(社)全国漁港場協会
- ・「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(平成 11 年度版及び平成元年度版)(社)日本港湾協会

(2) 計画及び利用条件

1) 計画条件

- ① 計画水深 D.L.-2.00m(係船岸)
- ② 設計水深 D.L.-3.00m(係船岸)
- ③ 計画天端高
 - ・係船岸 : D.L.+2.80m
 - ・護岸 : D.L.+3.00m
- ④ 係船岸延長 40.0m
- ⑤ エプロン幅 10.0m

2) 利用条件

① 対象船舶

表 3-14: 係船岸の対象船舶

船種	船長 (m)	船幅 (m)	喫水 (m)	総トン数 (GT)
集魚運搬船	16.11	3.66	1.0	10

なお、排水トン数 (DT) は、漁港の設計基準に従い総トン数の 3 倍の 30 DT とする。

② 接岸速度

接岸速度は、漁港の設計基準に従い 50 cm/s (総トン数 20 トン未満の場合) とする。

3) 耐用年数及び腐食対策

① 耐用年数 50 年

② 腐食対策

塗覆装及び矢板の肉厚の割増によるものとする。

③ 塗覆装

鋼矢板前面は、上部工の下端から海底面下 1.0m について重防食被覆を施すこととする。

鋼矢板背面は、腐食代を考慮するものとする。

④ 腐食速度

漁港の技術基準に示される次の一般的な値とする。

表 3-15: 鋼材の腐食速度の標準値

腐食環境		腐食速度 (mm/年)	腐食量 (mm)
海側	H.W.L.以上	0.3	15.0
	H.W.L.~L.W.L.-1m	0.2	10.0
	L.W.L.-1m~水深 20m	0.15	7.50
	海底泥土中	0.03	1.50
陸側	陸上大気中	0.1	5.0
	土中(残留水位上)	0.03	1.5
	土中(残留水位下)	0.02	1.0

(3) 自然条件

1) 潮 位

- ① 朔望平均満潮位 H.W.L. D.L. +1.95m
- ② 中等潮位 M.W.L. D.L. +1.07m
- ③ 朔望平均干潮位 L.W.L. D.L. +0.00m

2) 現況海底面高

- ① 係船岸部 D.L. -1.70m～D.L.-3.00m
- ② 護岸部 D.L. +0.50m～D.L.+3.00m

3) 土質条件

今回、既設栈橋基部の護岸部（BH-J1）と栈橋突堤部（BH-J2）の2点でボーリングによる土質調査を行った。

調査結果に基づき設定した設計用の土質条件を表 3-16、表 3-17 に示す。

表 3-16:設計土質条件(係船岸部)

地盤高	土質条件	平均 N 値	単位重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 C (kN/m ³)
D.L.-3.0	砂質土	5	1.8	28	—
D.L.-5.5	砂質土	14	1.8	33	—
D.L.-7.0	砂質土	26	1.8	38	—

表 3-17:設計土質条件(護岸部)

地盤高	土質条件	平均 N 値	単位重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 C (kN/m ³)
地表面	砂質土	19	1.8	35	—

4) 設計震度

マーシャル国では、過去に地震活動の記録がなく（NOAA : National Geophysical Data Center / The Significant Earthquake Database より）、本設計には地震力は考慮しない。

(4) 主要材料の条件

1) 鋼 材

材 料	許容応力度 (N/mm ²)
鋼矢板(SY295) 相当	180
タイロッド(高張力鋼 690)(普通鋼 SS400)	176(高張力鋼 690) 94(普通鋼 SS400、40mm 以下)
鉄 筋(SD295A,SD345) 相当	179(SD295A)、 196(SD345)

2) コンクリート

材 料	許容応力度
鉄筋コンクリート $\sigma_{ck}=24$	24 N/mm ²
無筋コンクリート $\sigma_{ck}=18$	18 N/mm ²

(5) 荷重条件

1) コンクリートの単位体積重量

- ① 無筋コンクリート $\gamma_c=22.6\text{kN/m}^3$
- ② 鉄筋コンクリート $\gamma_c=24.0\text{kN/m}^3$

2) 上載荷重

上載荷重は、漁港の設計基準に示される陸揚岸壁の 10 kN/m² とする。

また、移動荷重は自動車荷重 T-25 とする。

3) 船舶牽引力

対象船舶が 10GT であることから、船舶の牽引力は、漁港の技術基準に基づき 30kN とする。

3-2-2-2-5 係船岸の基本設計

(1) 設計標準断面

係船岸の設計標準断面図を図 3-6 に示す。

(2) 計算結果

1) 防舷材の設計

接岸エネルギー

$$E' = W \cdot V^2 / (4g) = 157.8 \times 0.502^2 / (4 \times 9.8) = 1.01 \text{ kJ}$$

表 3-18: 防舷材の諸元と吸収エネルギー及び反力(接岸時の接触長を 50cm とする)

防舷材形式	高さ(m)	長さ(m)	E_R (kJ)	R (kN)	
V-100H	0.100	0.50	1.10	40	> E'
V-150H	0.150	0.50	2.48	61	
V-200H	0.200	0.50	4.41	81	
V-250H	0.250	0.50	6.89	101	
V-300H	0.300	0.50	9.92	121	
V-350H	0.350	0.50	13.51	141	

防舷材の全長は、潮位と船型を考慮して 2.0m とする。

以上より、防舷材は V-100H×2000L を採用する。

2) 係船岸の設計

表 3-19: 係船岸の設計条件と結果一覧

検討項目		設定値 & 計算値
1. 設計条件		
① 設計地盤高		D.L. +2.80 m
② 上部工天端高		D.L. +2.80 m
③ 矢板天端高		D.L. +1.50 m
④ タイ材取付高		D.L. +1.20 m
⑤ 設計海底面高		D.L. -3.00 m
⑥ 設計潮位	H.W.L.	D.L. +1.95 m
	L.W.L.	D.L. +0.00 m
⑦ 残留水位	R.W.L.	D.L. +1.30 m
⑧ 上載荷重		10 kN/m ²
⑨ 腐食代 (片面)	残留水位以上土中	0.03mm/年×50年=1.50mm
	残留水位以下土中	0.02mm/年×50年=1.00mm
2. 計算結果		
① 前面矢板：鋼矢板 SP-ⅢA(SY-295)		応力度 46.2 ≤ 180 N/mm ² OK
		根入れ深度 -6.50m
		根入れ安全率 F=1.74 ≥ 1.50 OK
② タイロッド：φ36mm 高張力鋼 690		応力度 129.5 ≤ 176.0 N/mm ² OK
		所要長さ 5.66m ≤ 採用長さ 6.0m
③ 腹起こし：SS400 2 [150×75×6.5×10		応力度 115.7 ≤ 140.0 N/mm ² OK
④ 控え工：鋼矢板 SP-Ⅱ(SY-295)		応力度 44.3 ≤ 180 N/mm ² OK
		所要根入れ -3.69m ≤ 採用根入れ -4.00m
		前面矢板からの距離 6.0m ≥ 5.66m

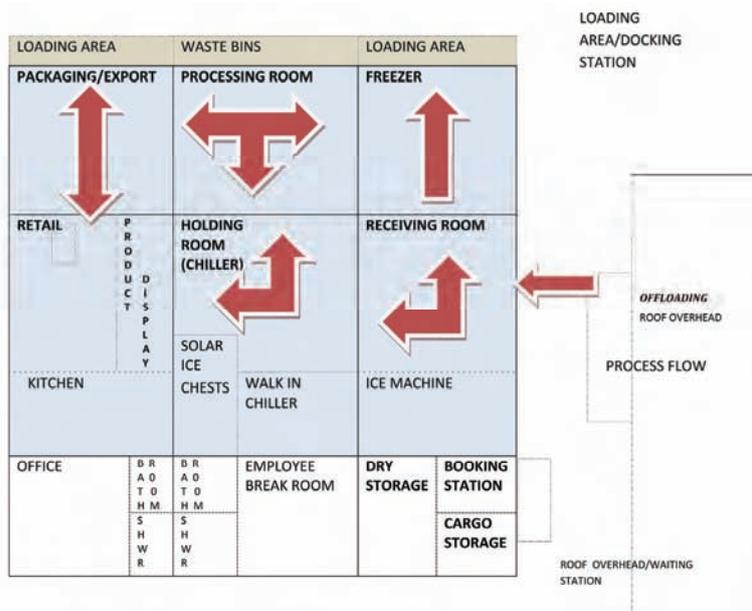


図 3-7 : MIMRA による計画市場のレイアウト案

出所 : MIMRA 作成資料

魚市場は、集魚運搬船から水揚げされた鮮魚を室内でカテゴリ一別に荷捌きし、卸売りと小売を行うための施設である。施設内での選別作業や保管・小売のための氷の供給が必要となる。離島からの集魚船は主に週末に到着するため、水揚げから販売までに数日間を要することから、鮮魚の一時保管のための保蔵設備を計画する。

また魚市場の管理要員の執務、鮮魚の選別と計量、伝票管理等のための諸室、作業員の待機室、更衣室、機材の保管倉庫等の設置が必要である。計画魚市場全体の作業の流れと施設構成を図 3-8 に示す。

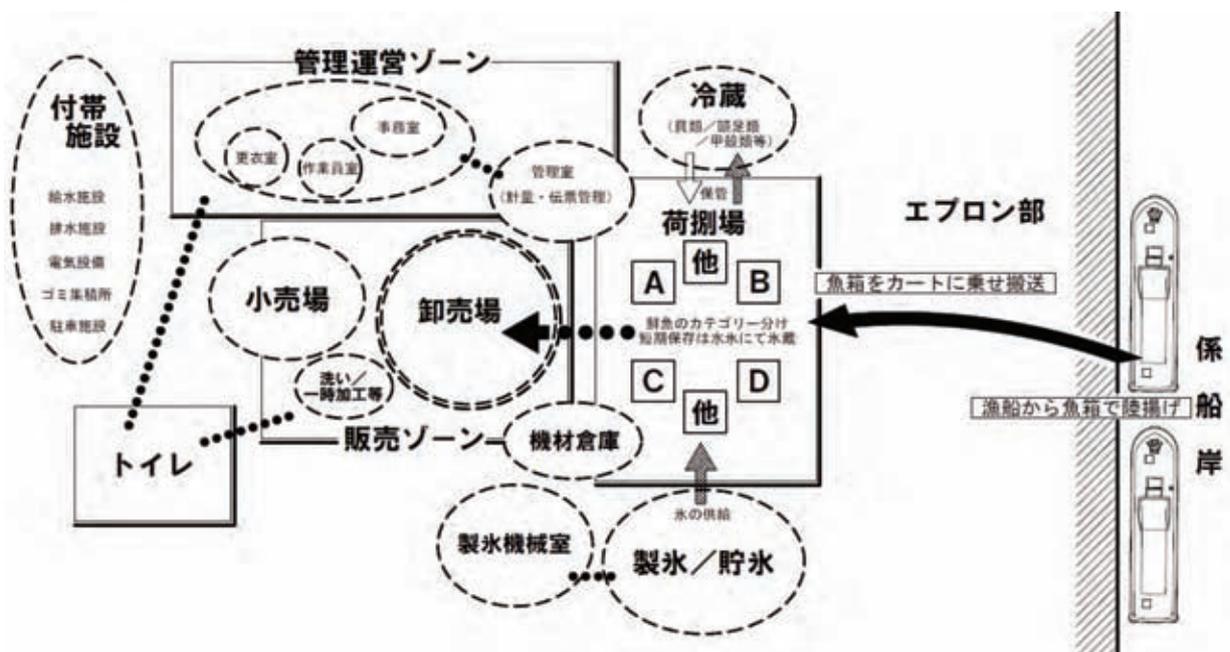


図 3-8 : 計画魚市場の施設構成

上記の計画魚市場の機能に必要な諸室は表 3-20 のとおりとなる。

表 3-20:市場施設の計画諸室

計画対象諸室／施設	内 容
<市場棟>	
荷捌場／卸売場	集魚船から水揚げされた鮮魚を6種にカテゴリー分け、保冷槽による保管を行うとともに卸売場としての機能を兼用する。
一次処理室	鮮魚の一次処理および冷凍大型魚の切断作業を行う。
小売場	一般消費者を含む小口購入者への鮮魚の販売を行う。
機材倉庫	市場の機材の保管を行う。
電気盤室／製氷機械室	引込配電盤、太陽光発電関連盤、製氷機械等の設置および製氷関連のスペアパーツ、工具等の保管を行う。
市場長室	市場長の執務室および来客接待・現金の保管を行う。
事務室	市場の一般事務・集計等の作業を行う。市場職員の会議が出来る打合せスペースを設ける。
会計室	卸売場や小売場の伝票・会計処理を行う。
作業員室	市場作業員の控室。
更衣室	市場職員の更衣室。男子のみシャワーを設ける。
製氷／貯氷庫	鮮魚保蔵のための氷の供給を行う。
冷蔵庫	貝類・頭足類・甲殻類を対象とした冷蔵を行う。
<付帯施設>	
トイレ	市場職員および外来者用のトイレを設置する。
雨水タンク	雨水利用のため雨水貯留槽を設置する。
高架水槽／ポンプ室	清水・雨水の供給を行う。
ゴミ集積所	市場で発生する一般ゴミ・残滓等を分別して保管する。

次項で計画対象諸室／施設の各規模と平面を検討する。

3-2-2-3-2 計画対象諸室／施設の規模と平面計画

(1)市場棟

1) 荷捌場／卸売場

現在、集魚運搬船上で漁獲物の選別や施氷作業が行われている体制を改め、荷捌きは作業効率、衛生面および鮮度保持等の観点から屋内で行う計画とする。

荷捌場に搬入された鮮魚はカテゴリー(魚種)別に以下の6種に選別される。

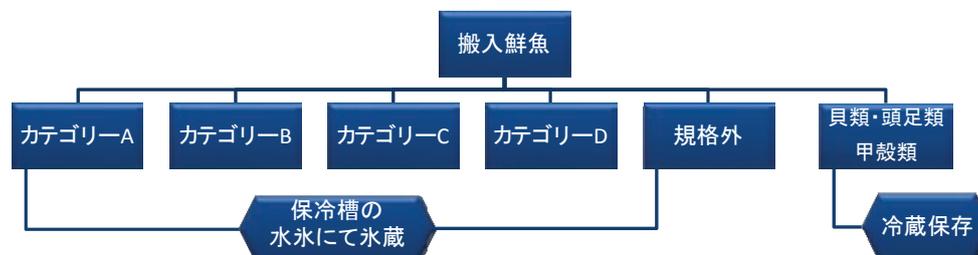


図 3-9 : 鮮魚の選別

鮮魚は、魚種によりカテゴリーA～D および規格外に選別され、計量作業を行い、保冷槽にて水氷で保管される。水氷に適さない貝類・頭足類・甲殻類は、計量後、魚箱トレイに梱包して冷

蔵庫で保存する。週末の場合は土曜・日曜と2日間この状態で保蔵され、平日の場合はその日のうちに販売される。

50Lbs以上の大口の購買者向けの販売は保冷槽から直接行うことが効率的であり、卸売場は、荷捌場と兼ねることが妥当である。

「マ」国には、荷捌所や卸売場の規模算出の方法に関する根拠規則等はない。我が国においては、農林水産省が公表している卸売場や荷捌所の面積を算出する指針や算定式はあるが、現地調査で確認された荷捌き方法や卸売り形態・取扱量は、これらの算定式にはなじまない。よって本計画の規模設定では作業員・購買者の動線と機材の大きさや配置等を考慮して計画することとする。

＜規模設定の諸条件＞

- ▶ 荷捌場の1日の取扱量は3-2-2-1(1)4項で検討したとおり、2.2 tonとする。
- ▶ 水揚げ作業を行う作業員は、現在の活動状況から判断すると、船から荷捌場までの搬入作業に3人^{※1}、室内の選別・計量作業に4人^{※2}を要す。
- ▶ 荷捌き作業用機材として、カテゴリA～Dの鮮魚用に550Lの保冷槽（約850W×1,400L×750H）を各2ヶ、規格外・甲殻類等に550Lの保冷槽各1槽必要であるため合計10個の保冷槽を配置する。
- ▶ 魚箱（約450W×600L×300H：24L）を係船岸からリヤカー式カートで搬入するが、1回の搬入量はカートの荷台サイズ（約850W×1400L）規模から12個（3列4段積み）とする。これを中央に並べ選別・計量作業を行う。
- ▶ 大口の購買者は最大16人^{※3}とする。購買者は平日の場合、選別作業の周囲で、作業を見ながら、その日の購入品目や量を品定めをしている。

※1：船員数、※2：作業員数

※3：1日当たりの最大顧客数（80人）×大口顧客の割合（20%）

これらの条件より荷捌所兼卸売場の平面規模は図3-10のとおりとなる。

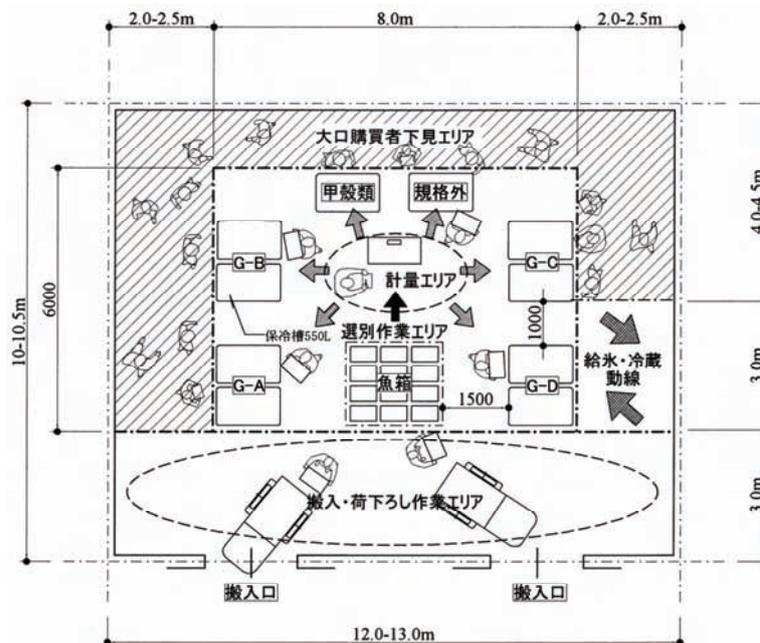


図 3-10：荷捌場／卸売場の平面計画

建築資料集成(日本建築学会編)による“建物内の人口密度”表より一人当たりの必要床面積は、作業場・工場の場合 7-12 m²/人であり、店舗の場合は 2-3 m²/人とされている。

計量エリアを含む選別作業エリア(8.0×6.0m)は、機材を除く実効床面積は約 30 m²程度である。作業人数を 4 人とすると 1 人当たりの面積は約 7.5 m²/人であるので作業場の規模としては妥当である。

また大口購買者が品定め・下見を行うエリアは、約 35~47 m²程度である。想定の大目購買者数は 16 人であることから、1 人当たりの面積は約 2.1~2.9 m²/人となり店舗の規模としては妥当である。

その他カートでの搬入を行うので、その荷下ろしエリア(幅 3.0m)や給氷・冷蔵のための移動動線を考慮すると、荷捌場/卸売場の必要規模は 120 m²~136.5 m²となる。

ただし、入荷量が最大入荷量の半分に満たない場合には、空調等の維持管理費の削減を目的として区画して使用できるような計画とし、ビニールカーテン等での区画を計画する。また保冷槽は、移動の便を考慮してキャスター付きの仕様とすることが適切である。

2) 一次処理室

一次処理室では、顧客の要望に応じ、エラ腹抜き、切身加工などの作業を行う。また大型魚の凍結、バンドソーによる切断作業もここで行われる。

一次処理室には、鮮魚の洗浄に必要な流し及び、作業員 2 名程度が作業できる作業台(奥行 60cm)を設置する計画とする。またバンドソーの脇に切断作業台(約 120×60cm)を設置するスペース、大型魚の凍結のためのチェストフリーザー(約 180×80cm)を設置するスペースを設ける。

一次処理室は、荷捌場/卸売場からの搬入と小売場へのアクセスが可能な位置に配置する。また、作業後の洗浄を考慮して床は水洗い可能なものとする。

以上の検討により、作業動線・物品の配置等から一次処理室の平面規模は、図 3-11 のとおり 22.8 m²となる。

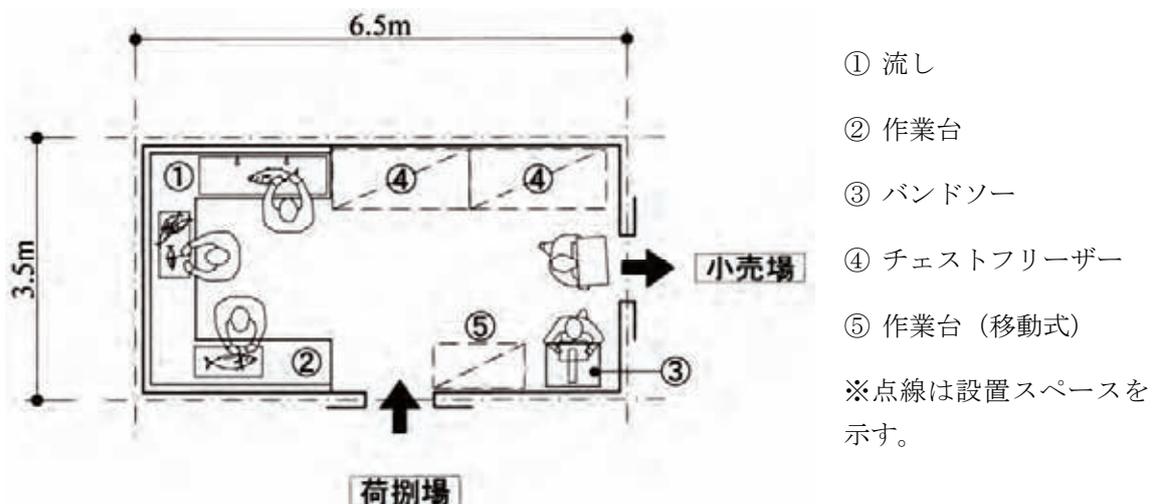


図 3-11：一次処理室の平面計画

3) 小売場

小口購買者を対象とした小売場を計画する。小売場は一般消費者も訪れることから、外部からのアクセスがしやすい位置に設け、市場の他の施設とは独立が保てる場所、すなわち、一般消費者が他の場所を経由することなくアクセスできる位置に配置することが肝要である。

<規模設定の諸条件>

- ▶ 小売場の1日の取扱量は平均114kg/日とする。
- ▶ 小売場へ来場者数は最大64人^{※1}である。本施設の稼働後は、来場数も増大すると思われるが、本計画では考慮しない。
- ▶ 来場者は昼時や夕方集中すると考えられる。購買者の買物エリアは、1日の来場者の1、2割が集中した場合に対応できる規模とした6人~12人^{※2}程度と設定する。

※1：1日当たりの最大顧客数（80人）×小口顧客の割合（80%）=64人

※2：64人（1日最大の小口顧客数）×10%~20%=6~12人

鮮魚の陳列方法は、敷き氷の上に鮮魚を並べ、その上にプレートアイスを砕氷したかけ氷を施す方法とする。鮮魚の大きさにもよるが、このように陳列した場合、㎡当たりの鮮魚の重量は現地のスーパーマーケット等の状況から約20kg/㎡である。よって1日の取扱量114kgの場合鮮魚販売台の大きさは約6㎡（ $114\text{kg} \div 20\text{kg}/\text{m}^2 = 5.7\text{ m}^2$ ）必要となる。MIMRAとの協議では陳列は鮮魚のカテゴリーごとに行いたいとのことであった。

販売台（奥行90cm）の仕様は、水洗いによって清潔を保てるよう、タイルまたはステンレスなどの洗浄しやすい材質で仕上げた固定台とする。

買物エリアは6人から12人が集中することを考慮すると、店舗の必要床面積（2-3㎡/人）から12~36㎡が必要規模となり、平均をとって24㎡前後の規模とする。

買物エリアに面して商品が一望できる鮮魚販売台を配置し、またMIMRAが製造している加工品を展示するための販売棚が設置できる平面構成とする。

以上の検討により作業・顧客動線・物品の配置等から小売場の平面規模は、図3-12のとおり56.0㎡となる。

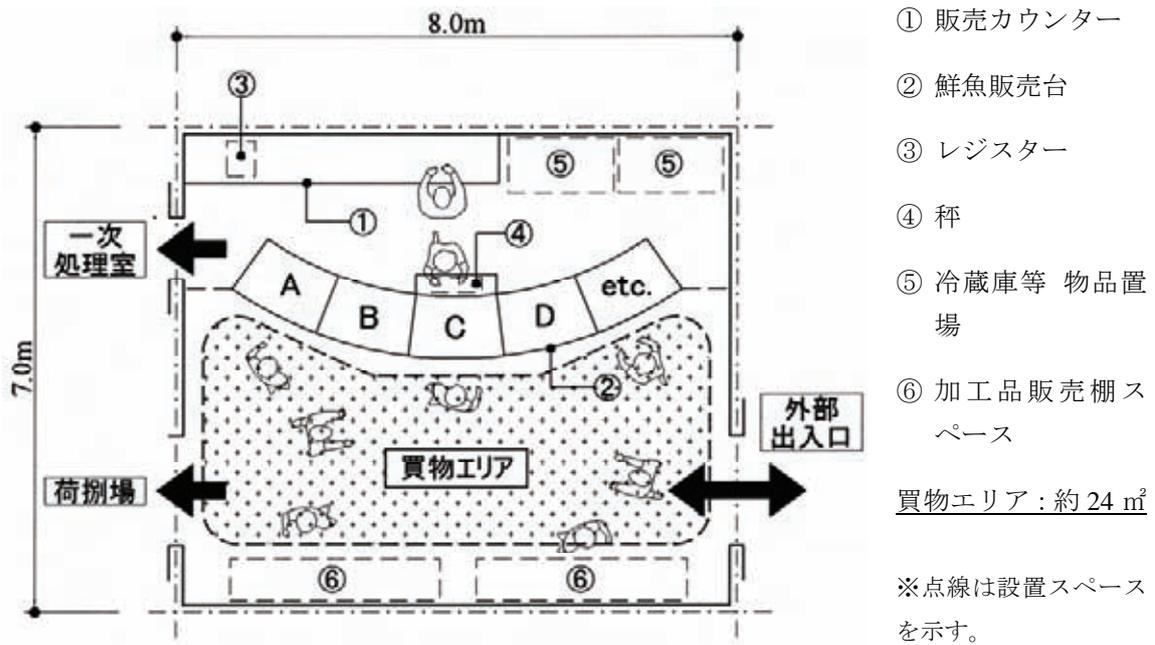


図 3-12：小売場の平面計画

4) 機材倉庫

市場用機材の収納のための機材倉庫を計画する。収納する主な機材は、水揚げ作業に利用するリヤカー式カート（全長 210cm、幅 120cm）、保冷槽（約 850W×1,400L×750H）、魚箱類および掃除用具等である。これらの機材は、外部および荷捌場で使用するため双方にアクセスできる入口を設ける。

これらを物品の収納と搬出入動線を考慮すると、機材倉庫の平面規模は、図 3-13 のとおり 28.0 m²となる。

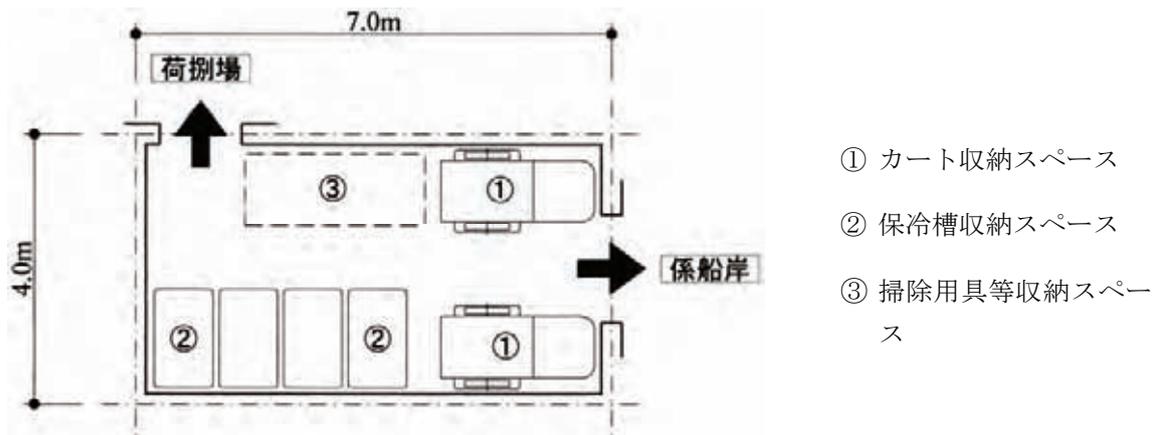


図 3-13：機材倉庫の平面計画

5) 電気盤／製氷機械室

施設の引込み配電盤・太陽光発電関係の盤類を設置する電気室と、製氷関連の機械室を統合した機械室を計画する。機械室には、配電盤や操作盤の他に製氷機器類のスペアパーツや修理工具を収納するスペースを設ける。また製氷機器類は、メンテナンスを容易にするため、必要なメンテナンス・スペース（機器より最低 60cm 確保）を考慮した計画とする。

これらを考慮すると、電気盤／製氷機械室の平面規模は、図 3-14 のとおり 24.0 m²となる。

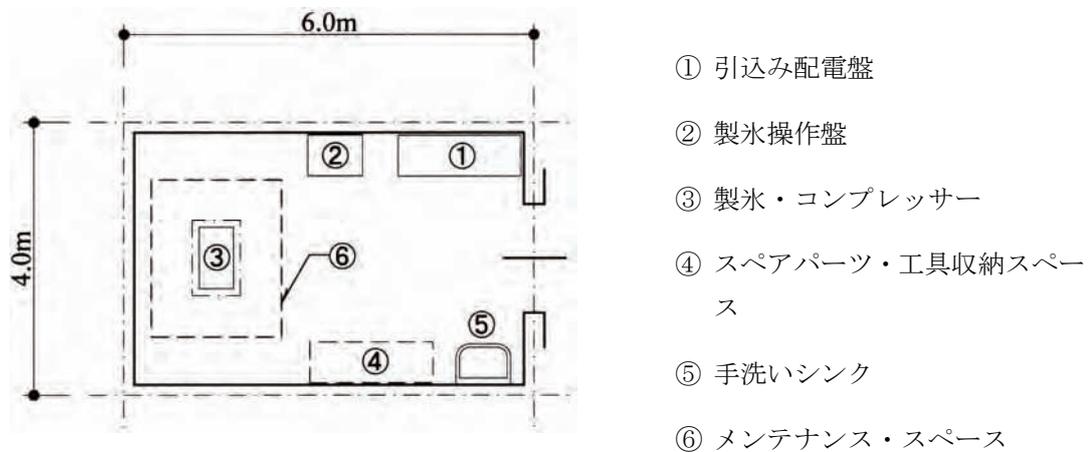


図 3-14：電気盤／製氷機械室の平面計画

6) 市場長室

市場長室は、市場長の執務および来客の対応に必要な室であり、市場長 1 名および来客 2～3 名を対象とする。机、書棚、接客のスペースを計画する。また、事務室とのアクセスを容易にして円滑に業務が行える配置計画とする。

これら家具・物品の設置スペースと人の動線を考慮すると、市場長室の平面規模は、図 3-15 のとおり 20.0 m²となる。

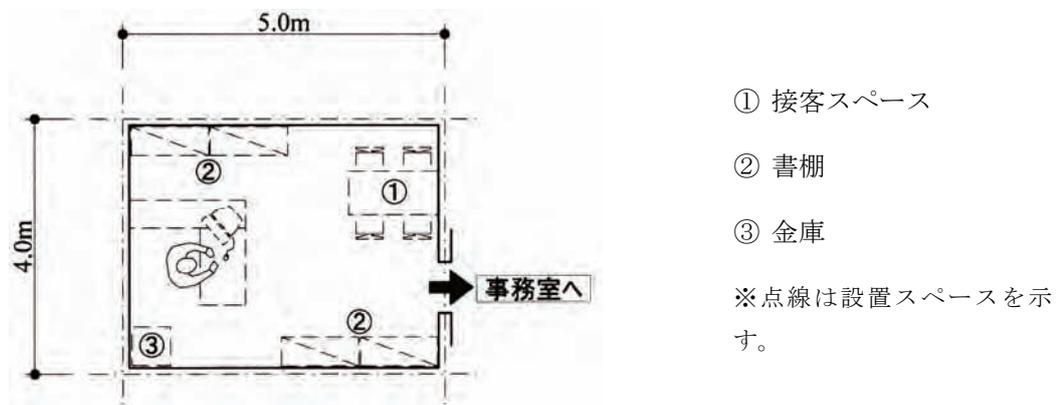


図 3-15：市場長室の平面計画

7) 事務室

事務担当者 2 名を対象とした事務室を計画する。サイトは MIMRA の事務所からは離れているため、事務室内に職員を対象とした業務報告や会議のできる、打合せスペース（約 5m²）を設ける。また、業務記録・伝票を保管する書庫（約 6m²）や SSB 等の無線機を設置するカウンター（約 180×60cm）を設け、事務室内で管理する計画とする。

これら家具・物品の設置スペースと人の動線を考慮すると、事務室の平面規模は、図 3-16 のとおり 36.0 m²となる。

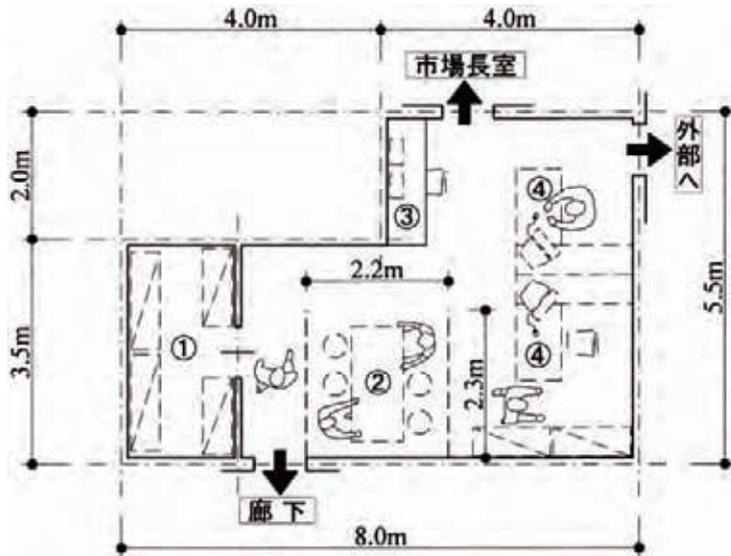


図 3-16 : 事務室の平面計画

- ① 書庫
 - ② 職員打合せスペース
 - ③ 無線機設置カウンター
 - ④ 事務職員用 机・椅子
- ※点線は設置スペースを示す。

8) 会計室

会計業務を行うための要員2名を対象とした会計室を計画する。会計室では漁獲物の計量記録、伝票の発出、現金出納業務等を行う。荷捌場／卸売場に隣接し、事務室へのアクセスも容易な位置に配置する。また、荷捌場／卸売場の作業が確認できる窓を設ける。室内には窓に面したカウンター(約180×70cm)を設置し、現金收受を行うレジスター台(約120×70cm)、書棚(約150×50cm)等のスペースを設ける。

これら家具・物品の設置スペースと人の動線を考慮すると、会計室の平面規模は、図 3-17 のとおり 11.20 m²となる。

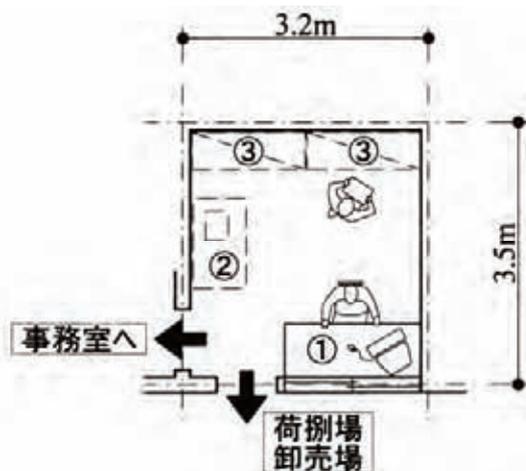


図 3-17 : 会計室の平面計画

- ① カウンター
- ② レジスター台
- ③ 書棚

※点線は設置スペースを示す。

9) 作業員室

主に市場の作業員1名およびメカニック1名を対象とした作業員室を計画する。作業員室は、集魚運搬船の漁船員(3名)の一時待機所にも利用する計画とする。よって最大定員として5名を収容できる規模とする。室内には、流し(約160×60cm)を設置する。また共用の椅子・テーブル(約180×70cm)の他に、各種マニュアルなどが保管できる書棚(約120×50cm)を設置でき

るスペースを確保する。

これら家具・物品の設置スペースと人の動線を考慮すると、作業員室の平面規模は、図 3-18 のとおり 14.00 m²となる。

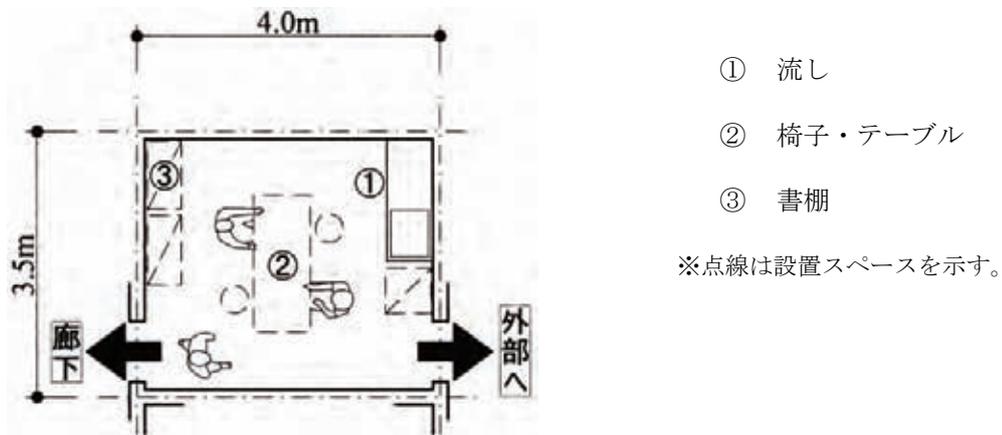


図 3-18：作業員室の平面計画

10) 更衣室

職員を対象とした男女別の更衣室を計画する。男子更衣室は最大 8 名^{※1}程度を対象とし、作業員の作業終了後に使用するシャワーブース (1ヶ所約 130×90cm) を付属させる。女子更衣室は最大 2 名を対象とした計画とする。

これらロッカーの設置スペースやシャワー室、人の動線を考慮すると、更衣室の平面規模は、図 3-19 のとおり男子用 7.36 m²、女子用 4.60 m²となる。

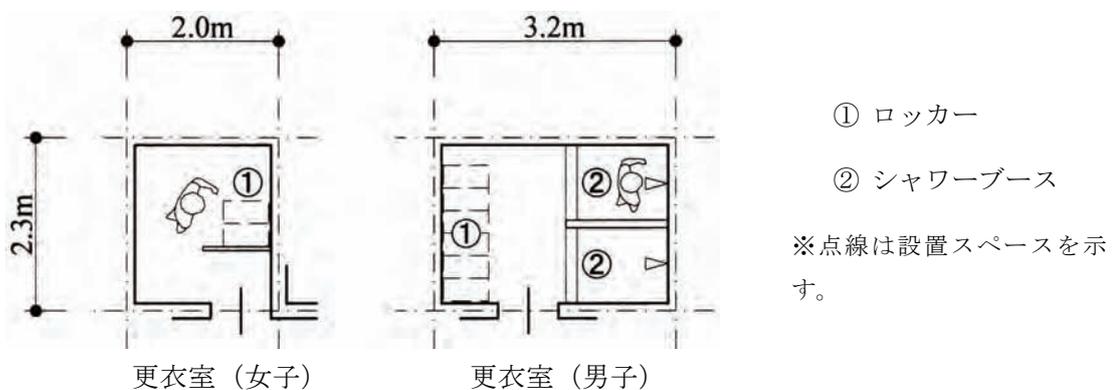


図 3-19：更衣室の平面計画

※1：計画では市場職員 7 名のうち、会計 2 人は女性である。従って男子更衣室は職員 5 人と船員 3 人を対象とする。

11) 製氷／貯氷庫

収容する設備は、製氷機 1 トン/日、貯氷庫 2 トン容量である。

開放型プレート式製氷機を構成する機器は、製氷ユニット・冷凍機・凝縮器 (空冷コンデンサ) である。製氷ユニットは、結氷板が格納されたユニットであり貯氷庫頂部に設置する。冷凍機は振動が発生するので地上レベルに機械室を計画し、コンクリートの基礎上に設置する。また凝縮器は熱交換を伴うので、建屋外部で周囲が開放された位置への設置を計画する。機器が直接海風に晒されないよう考慮した配置を計画する。

貯氷容積はプレートアイスの場合、一般的に氷重量の 2.5 倍となるため、

$$2 \times 2.5 \text{ 倍} = 5.0 \text{ m}^3$$

と算出される。5m³の氷を収容する貯氷庫の規模は、表 3-21 のとおりであり、平面・断面の規模は表 3-21 の検討より図 3-20 のとおりとなる。

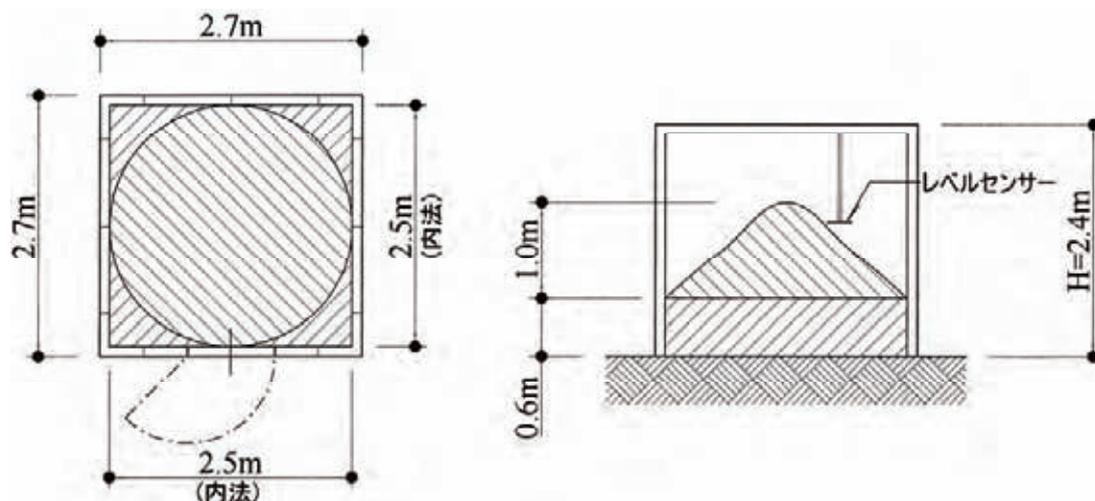


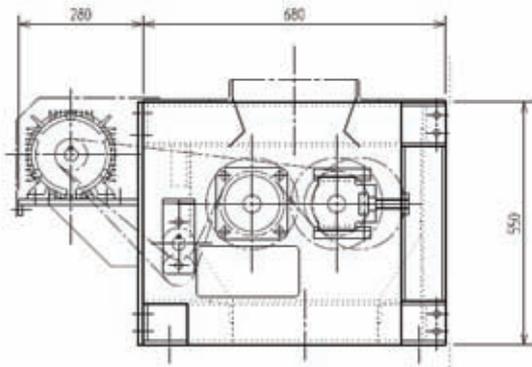
図 3-20 : 貯氷庫の平面・断面計画

表 3-21: 貯氷庫の規模の検討(容積/面積)

スペース	必要面積/容積計算	容積/面積
貯氷	床一面に貯まる容積:2.5m×2.5m×0.6m(H)	3.75 m ³
2 ^ト 重量 =5m ³ 容積	円錐状に貯まる容積:1/3×π×(2.5/2) ² ×1.0m(H)	1.63 m ³
		合計 5.38 m ³
貯氷庫寸法	所要外寸: 幅 2.7m×奥行 2.7m×高さ 2.4m	約 7.3 m ²

貯氷庫は MIMRA 既存施設と同様に、高温期における氷の溶解を低減するために、庫内に小型ユニットクーラーを設置し、防熱性に優れかつ施工やメンテナンス性および汎用性が高いプレハブ組立て式で計画する。パネル厚さはメーカー規格品で多く流通している 100mm 厚とする。

小売り用には二次砕氷機を設置する。砕氷機は、製氷したプレートアイスフレックアイスに近い形状 (5mm 以内) に砕氷する機械で、小売場に付属して設置する。砕氷機の形状は図 3-21 のとおりである。



正面図

仕様：ツインドラム方式、砕氷能力 1t/h
 電動機 (2.2kW×220V×60Hz)

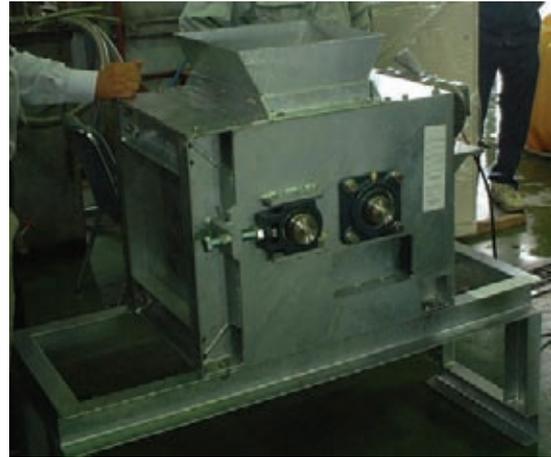


図 3-21：二次砕氷機の形状・写真

12) 冷蔵庫

貝類、頭足類、甲殻類等の一時最大保蔵量は 538kg である。538kg を人力で入出庫が可能なように約 20kg ずつの魚箱に入れ、棚置きと一部を入口脇に床置きとして、下記の諸元に基づいて計画する。

魚箱寸法： 約 550mm×370mm×200mmH
 収納魚箱数： $538\text{kg} \div 20\text{kg} = 26.9 \approx 27$ 箱
 積み上げ高さ： 1.5～1.8m 以内とする（作業性から決定）

以上により、冷蔵庫の所要面積、容積は図 3-22 のとおりとなる。

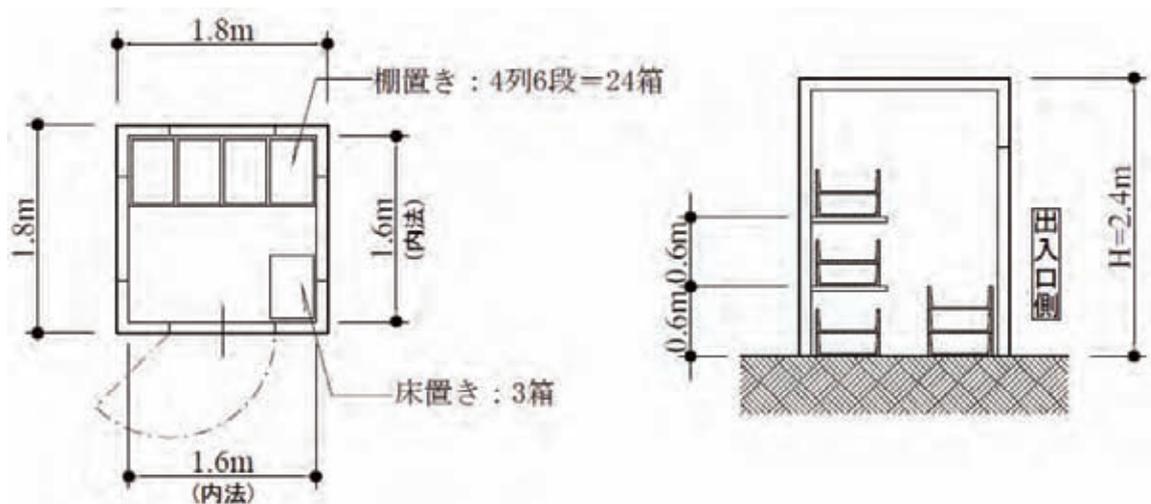


図 3-22：冷蔵庫の平面・断面計画図

冷蔵庫も貯氷庫と同様に防熱性に優れ、かつ施工やメンテナンス性が高いプレハブ・パネル式で計画する。鮮魚による汚れ、臭いを除去するため、内部に水洗い洗浄のための排水口を取り付ける。

以上 1)～12)の諸室・設備機器から魚市場棟の平面計画を検討する。平面計画に当たっての留意点を以下に示す。

<平面構成上の留意点>

- 水揚げ動線と管理・サービス動線等を明確に分離し、錯綜を避ける。
- 昼間の照明を最低限に抑えるために、どの部屋も外部に面して窓を設け、無窓居室は作らないようにする。
- 執務空間は機械室などの騒音を伴うもの諸室から隔離した配置とする。
- 鮮魚の移動動線や重量物である氷の移動動線を極力短縮した計画とする。
- 事務管理部門は集約した平面計画とする。

上記の留意点に基づいて検討した市場棟の平面配置計画を図 3-23 に示す。

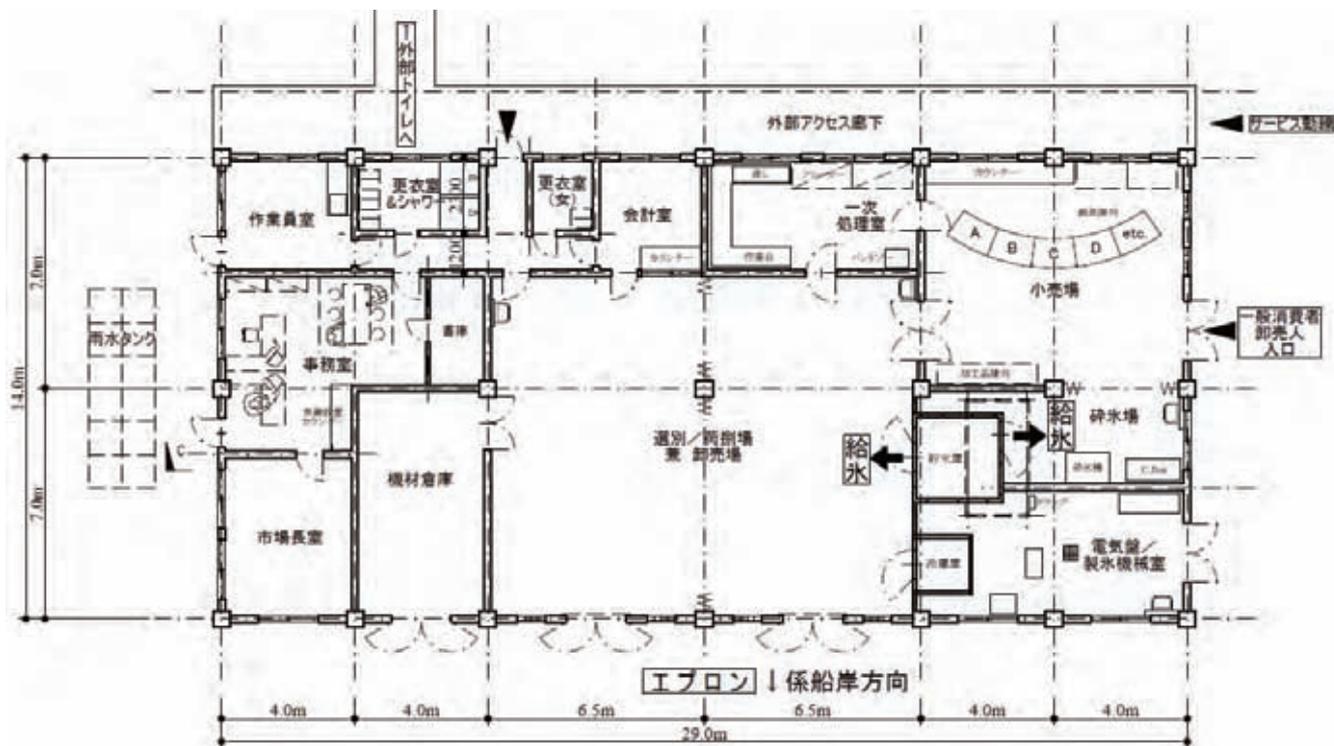


図 3-23 : 市場棟の平面計画

<平面計画の結果>

- 係船岸エプロン部分は、一般車両等の通行による輻輳を排除し、水揚げ動線のみに限定した。市場棟の背後部に建物と平行に外部アクセス廊下を設けることにより、管理諸室へのアクセス動線は明確に分離した。
- 小売場はサイト入口や駐車スペースに最も近い位置に設置し、一般消費者の利便性を高めるとともに他の諸室からの独立性を確保した。
- 小売場へ二次砕氷した氷を供給することから、貯氷庫背面に扉を設けた。これにより別途氷の貯氷や移動が不要となり、作業効率を高める計画とした。

- 一次処理室は荷捌場／卸売場と小売場の双方に接続した配置にすることにより、鮮魚動線を単純化した。

(2) 付帯施設

1) トイレ

市場職員および施設利用者のための男女別のトイレを計画する。魚市場棟とは別棟とするため、夜間に閉鎖、施錠が可能な計画とする。

利用対象者は、市場職員 9 人、1 日の来場者数 80 人であり、便所の設備数は、建築資料集成（日本建築学会編）の衛生器具所要数算定図に基づき、男女とも最低基準の器具とする。よって男子便所は大便秘器 2、小便器 2、手洗器 1 とし、女子便所は大便秘器 2、手洗器 1 で計画する。内部は男女別とし、入口も 2 ヶ所として夜間施錠を行う。設備器具や内部仕上げについては、タイル貼りを施すなど壊れにくく清掃が容易な仕様・構造とする。

購買者は短時間の滞在であるため、施設配置においては、主に利用する市場職員がアクセスしやすい位置にトイレを設け、利便性を高める計画とする

トイレの平面規模は、図 3-24 のとおり男子用 16.7 m²、女子用 9.1 m²で合計 25.8 m²となる。

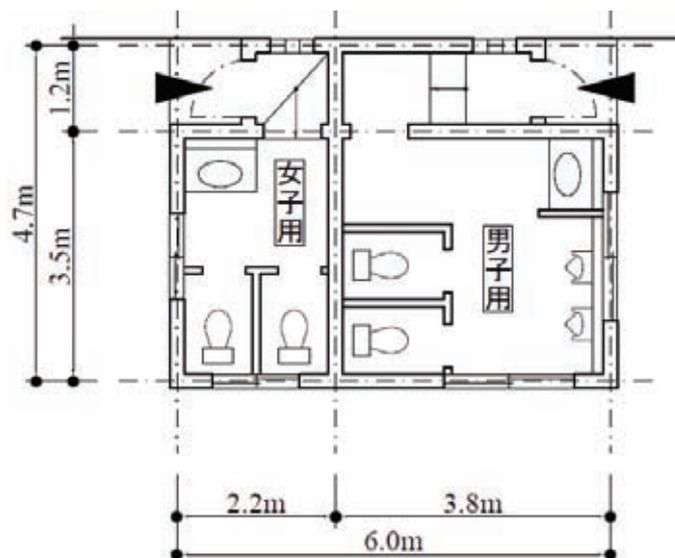


図 3-24：便所棟の平面計画

2) 雨水タンク

水道水の供給に制限があることと、維持管理経費を低減するため、雨水利用を積極的に行うものとし、施設屋根面より集水した雨水を貯留するタンクを計画する。雨水タンクの設置位置は屋根下の地上面になるため、他の施設や作業動線に影響のない場所で、かつ効率的に集水できる場所に設置する必要がある。規模については設備計画で検討する。

3) 高架水槽／ポンプ室

上水道は圧力がないこと、雨水タンクについても水圧が得られないことから、高架水槽を設置して重力式給水方式を採用する。清水および雨水の受水槽から、高架水槽への揚水ポンプは、主に日中の太陽光発電時に稼働する計画とする。

高架水槽の設置高さは、必要静水圧を得るために実高 9.5m を確保する計画とする。

◆高架水槽の実高の設定

H: 実高

H1: シャワー水栓最低必要圧力=7.0m^{※1}

H2: 配管損失 20kPa×余裕率 1.1=2.2m^{※2}

$H \geq H1 + H2$

$H \geq 9.2\text{m}$

以上により 9.5m とする。

※1: 出所『給排水衛生設備計画設計の実務の知識』改訂 2 版より

※2: 配管口径選定時、配管損失は 20kPa (=2mAq) 以内とする。

算定:

高置水槽～シャワー水栓 配管実長 40m

30L/min を 25mmdia で 40m とすると 20kPa

(ダグラス・ワイスハッパの式より 硬質塩化ビニル管 V P)

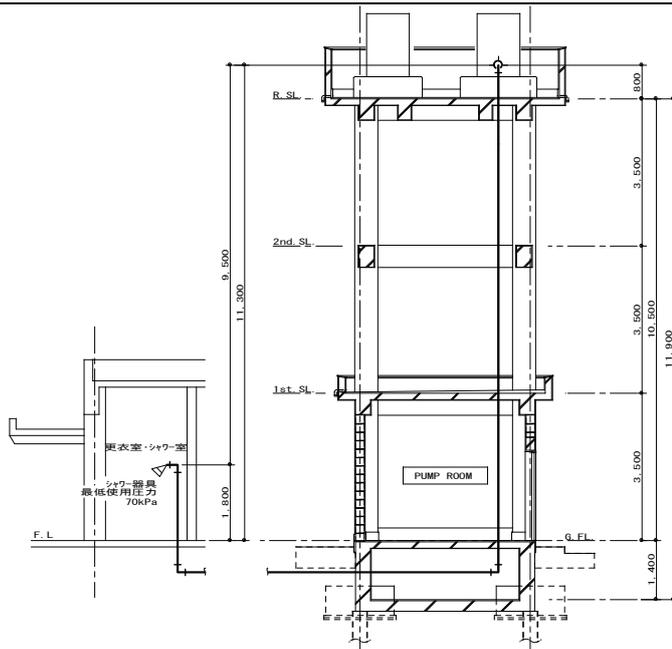


図 3-25 : 高架水槽の実高の設定

4) ゴミ集積所

市場から出る漁獲物の残滓、一般ゴミ等を分別収集して業者が回収するまで保管するためのゴミ集積所を設ける。

ゴミ集積所は、屋根付きとして周囲 3 方をブロック壁で覆う計画とし、回収業者の車輛がアクセスしやすい構内通路に面して設置する。

5) サイト舗装／駐車場

サイト舗装は建物周囲、建物間の接続通路、係船岸のエプロン部分および駐車場を対象とした、必要最小限の計画とする。

駐車場は職員用 5 台、行商用車輛（小型トラック）1 台、来場者用として大口購買者（一日の最大人数：16 人）の 3 割程度を収容する 5 台分を計画した。来場者が集中する場合には、駐車施設が不足することも考えられるが、スリップウェイ側の舗装されたエプロン部分をバッファゾーンとして一時的に駐車利用する計画とした。

3-2-2-3-3 配置計画

施設の配置計画は以下の方針で計画する。

- ◆ 係船岸と荷捌場のアクセスを最重視した配置計画とし、水揚げから搬入に至る動線は単純な直線とする。
- ◆ 係船岸直背後のエプロン部分は、荷揚げの際最も混雑する箇所であり、必要なスペースを確保する。
- ◆ サイトへの出入口側は、MOT 事務所と既存スリップウェイ間に設置することが適当である。ただし既存の灌木の撤去とアンテナ塔の移設は、「マ」国側の負担事項とすることで合意済み

である。

- ◆ 舗装範囲は係船岸エプロン部分や施設周囲、駐車場に限定した必要最小限とする。未舗装部分は植栽等を施してサイト内の防塵に努める。
- ◆ 駐車場は進入路に近く、車輛の構内での移動動線はなるべく短く計画する。
- ◆ ゴミ集積所は車輛での回収に対応して車輛の進入可能な回収しやすい位置に設置する。
- ◆ 隣地のレストランの景観を著しく損なうことがないように、計画施設は可能な限り距離を離して配置するとともに、施設と隣地の間に植栽などを施した緩衝帯を設けるなど、周囲に配慮した計画とする。
- ◆ 本サイトはこれ以上拡張の余地がないので、施設増床などに対応が容易な配置計画とする。

以上の方針に従った施設配置案を図 3-26 に示す。

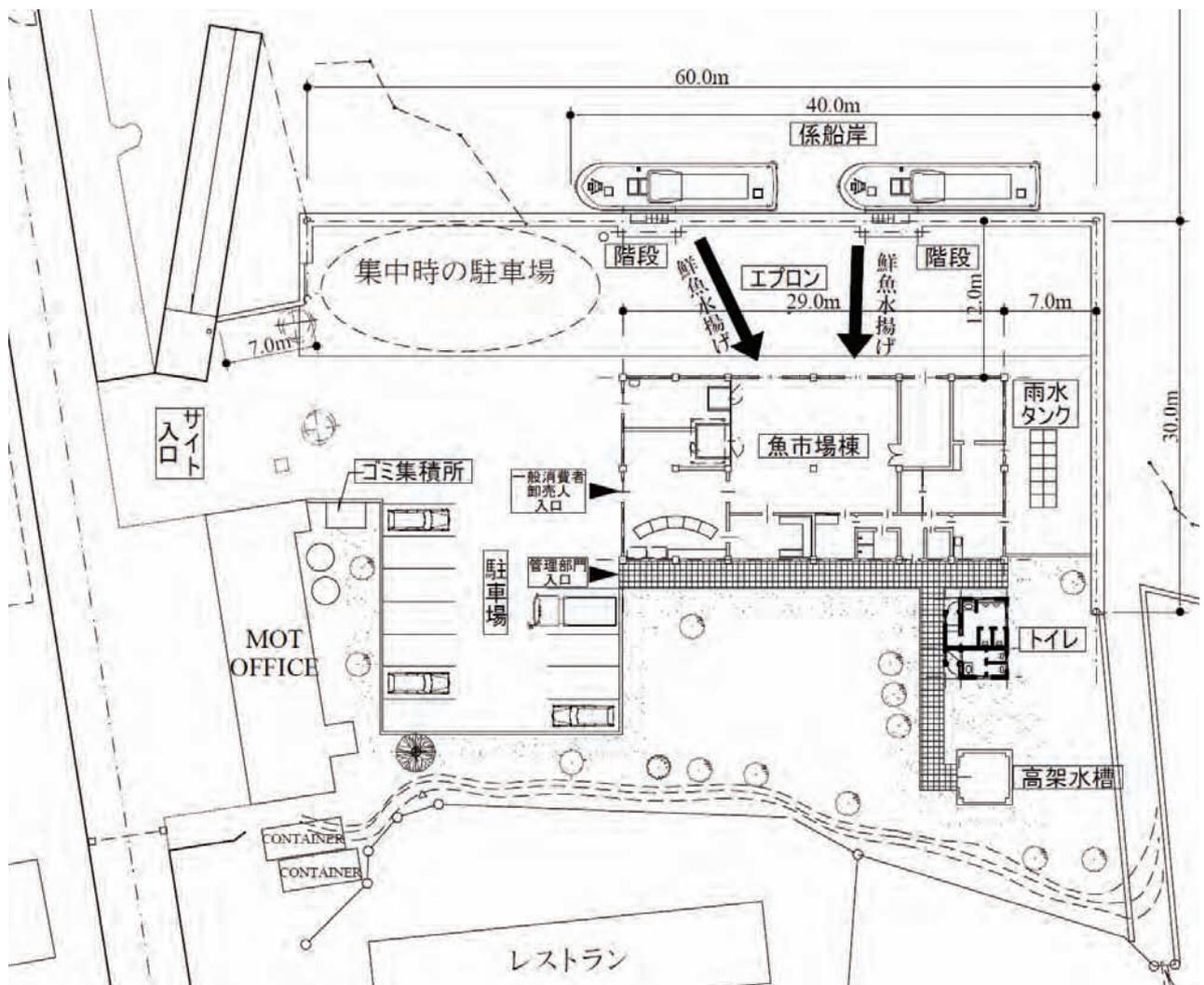


図 3-26：施設配置計画案

以上の配置計画と平面計画に基づき、施設の面積表を表 3-22 に示す。

表 3-22: 建築施設の計画面積表

施設名／居室名等		床面積 (㎡)	数	面積合計 (㎡)	要請規模
A 魚市場棟				406.00	650 ㎡
	荷捌場／卸売場	136.50	1	136.50	
	小売場	56.00	1	56.00	
	一次処理室	22.75	1	22.75	
	砕氷場	12.00	1	12.00	
	電気盤室／製氷機械室	32.00	1	32.00	
	機材倉庫	28.00	1	28.00	
	市場長室	20.00	1	20.00	
	事務室	36.00	1	36.00	
	会計室	11.20	1	11.20	
	作業員室	14.00	1	14.00	
	更衣室 (男)	7.36	1	7.36	
	更衣室 (女)	4.60	1	4.60	
	その他・廊下等	25.59	1	25.59	
B その他施設				43.00	
	トイレ 男女用	25.8	1	25.8	60 ㎡
	高架水槽棟 市水・雨水用	16.00	1	16.00	
	ゴミ集積場 1箇所	6.00	1	6.00	
B 駐車場／外構等		舗装面積		1,630	2,500 ㎡
	駐車場 11台／進入路含	230	-	230	
	その他舗装 エプロン・通路含む	1,400	-	1,400	
E 設備機器類		(規模)			
	製氷機 1トン／日		1		
	貯氷庫 2トン容量		1		
	冷蔵庫 0.5トン収容、1.8×1.8m		1		15トン
	雨水タンク 20トン		1		15トン

3-2-2-3-4 断面計画

施設の床高さの設定については、係船岸高さを DL+2.8m、施設周辺の地盤面 (GL.) を D.L+3.0m と設定したことから、集中降雨時 (スコール) の冠水による施設内への雨水の流入を避けるため、魚市場施設の床仕上げ高さ (FL.) を D.L+3.2m に設定する。係船岸と魚市場との離隔距離は約 12.5m であることから、係船岸へ向かうスロープは 3%程度となる。この勾配は、鮮魚搬入カートの利用に際しても問題なく、雨水の排水にも支障ない。

魚市場施設は平屋建ての構成であるが、製氷プラント部は、貯氷庫上部に製氷機本体を設置するため、約 5m 以上の高さが必要である。必要スパンのみ、製氷機の設置高さにメンテナンスを考慮した断面高さとした計画とする。また、製氷機の凝縮器 (空冷コンデンサ) を機械室の機器

類と距離が近く、外気に開放された屋外の屋根上に設置する。凝縮器は直接海風の影響を受けない箇所に設置する。

以上の検討により図 3-27 のとおり、製氷機設置部分と小売場を含む北側 2 スパンは、陸屋根形状として計画する。

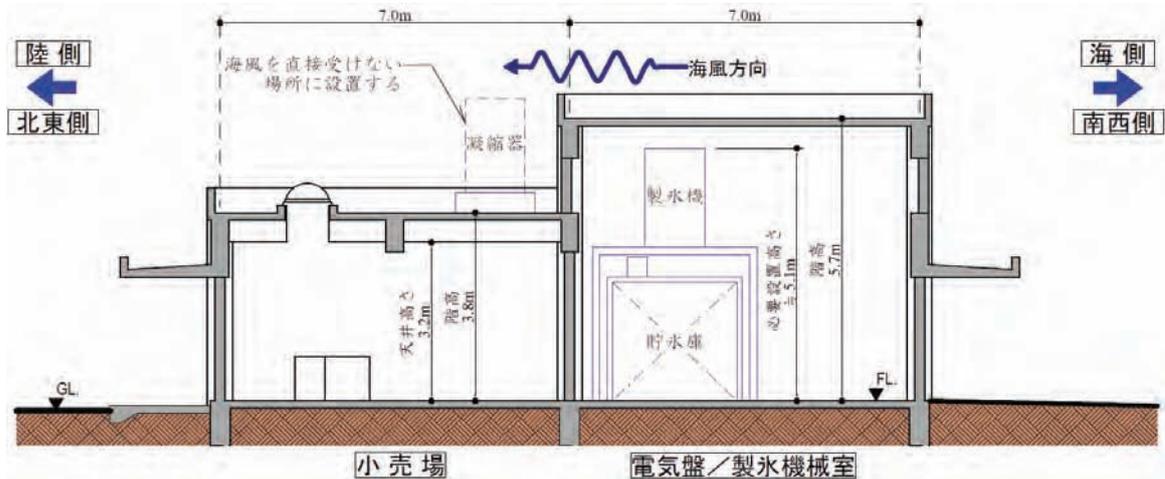


図 3-27：製氷機械設置部分の断面形状

荷捌場、卸売場を含む一般部分の屋根形状について、図 3-28 のとおり検討した。検討の結果屋根形状は、卓越風の抜けがよい切妻形状で計画する。切妻屋根とすることにより、太陽光発電パネルも発電効率の良い南面に設置が可能であり、適度な天井高を確保でき、空調効率にも問題ない。

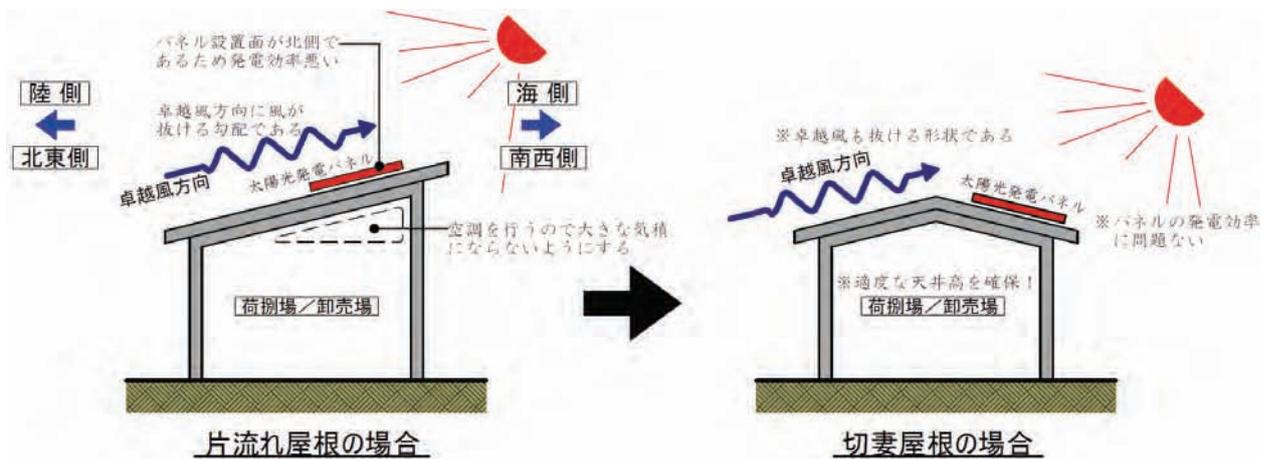


図 3-28：屋根形状の検討

また「マ」国では、日射が非常に強く、時折激しいスコールに見まわれる。屋根よりの熱伝導を小さくするため、屋根材の断熱を考慮するとともに、施設周囲に深い庇を設け、室内への直射日光の進入を出来るだけ避ける計画とする。またこの庇は風雨を抑制し、雨水の集水路を兼ねることで、屋根全体の天水を地上部分におかれたタンクに導水することが可能となる。

荷捌場を含む魚市場一般部分の断面形状を図 3-29 に示す。

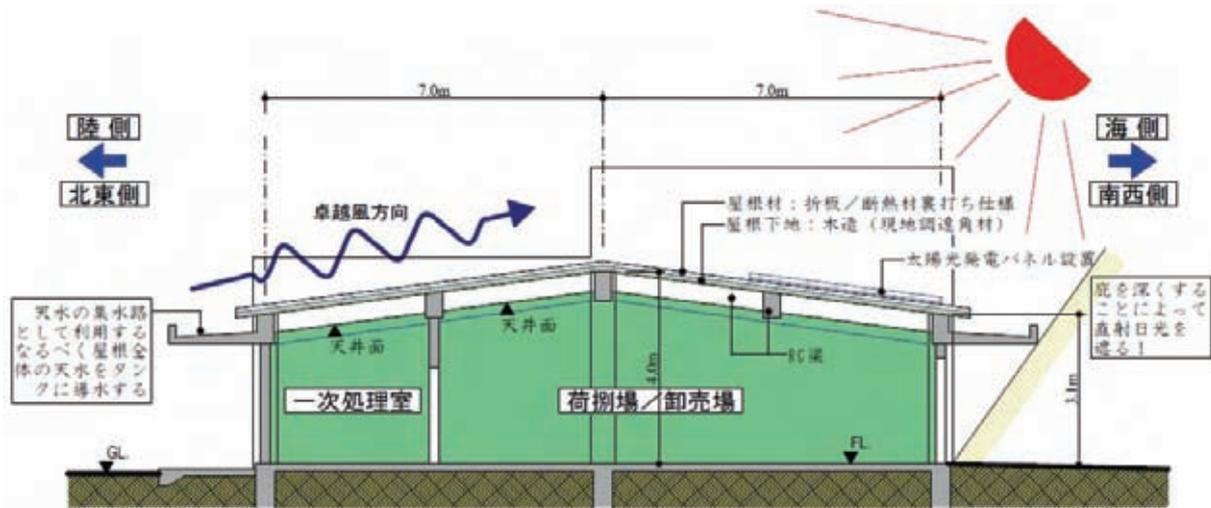


図 3-29 : 荷捌場を含む一般部分の断面形状

3-2-2-3-5 構造計画

「マ」国には、構造設計の準拠基準はなく、援助で建設される施設は、ほとんどの場合ドナー国の構造設計基準に従っている。本計画も同様に MIMRA が実施機関として建設された既存ドラップサイトの冷蔵施設や、ウリガサイトの栈橋の関連施設（待合所・倉庫棟）等の既存施設および、2007 年竣工のマジュロ病院も我が国の基準で設計されており、現在に至るまで構造的に問題がない。よって日本の基準を用いる計画とする。また、本計画は、日本の無償資金協力案件として実施するため、日本の建設業者が工事を施工する。従って施工面においても、効率的かつ経済的に実施する上では、日本の基準での施工が妥当である。

外力については、「マ」国には地震がないことから地震力は考慮しないが、風荷重は日本の基準に従い考慮する。

(1) 構造材料条件

構造材料は以下の計画とする。

- 構造用コンクリート 設計基準強度 $21\text{N}/\text{mm}^2$
- 鉄筋 異型鉄筋 引張強度 295A (JIS G3112) 同等品
(エポキシ被覆鉄筋)

(2) 基礎

計画施設は、規模および地質条件より直接基礎を採用する。直接基礎方式は、建屋の形状および荷重条件により、魚市場棟は独立基礎方式、便所棟は布基礎方式、高架水槽棟はベタ基礎方式を採用する。

(3) 上部構造

本計画では、以下の点に留意して最適構造を決定する。

- ・ 現地の材料、工法を可能な限り採用し、機能上の要求に合致した構造を選定すること。
- ・ ウリガ地区の中心市街地に立地し規模・機能ともに主要な公共建設物となるため、現地の様式や気候風土に合った形態とし、かつ耐久性の高い構造とすること

- ・ 沿岸域に建設することから、塩害防止等、自然条件に充分見合った構造であること
- ・ 建設材料等の調達事情に適合すること
- ・ 保守管理が容易なこと

計画施設の上部構造は、「マ」国で調達可能な材料と現地で多くの実績がある鉄筋コンクリート造とする。柱・梁は RC ラーメン構造とし、壁はコンクリートブロックとする。魚市場棟の屋根は比較的スパンが長く、軽量化や型枠材・支保工等の削減等をはかるため、屋根をコンクリートスラブではなく、折板屋根として計画する。大梁および小梁はコンクリートとするが、屋根下地の母屋等は、塩害を考慮して現地調達可能な断面の木材を利用する。

3-2-2-3-6 設備計画

(1) 電気設備

本計画の施設への給電は、公共の電力を引き込んで供給する。幹線道路からサイトに至るアクセス道路脇には、MEC（マーシャル・エネルギー会社）の据置き型トランスが設置されており、ここから分岐して計画施設内に引き込む計画とする。供給電源は 220/120V、60Hz である。

電気設備としては、照明及びコンセントを計画する。照明は自然採光を基本とし、必要最小限のものを設ける計画とする。また、照明器具、配管材の選定に当たっては、現地で容易に保守管理が可能なものとし、塩害を考慮した仕様とする。

室内照明の照明器具は、消費電力が少なく明るさを確保できる蛍光灯を基本とし、照度は実情にあわせて表 3-23 を標準とする。

表 3-23:室内計画照度

事務室・一般	300Lux 程度 ^(※1)
便所・廊下等	150Lux 程度 ^(※1)
荷捌場	150Lux 程度 ^(※2)

※1：JIS 照度基準「JIS Z9110-1979」を参考に設定

※2：国内 労働安全衛生基準 604 条より「普通作業」の基準値

外部照明は、早朝・夕刻の水揚げ作業や施設の防犯を目的に、係船岸周辺（3 灯）とサイト進入口（1 灯）、および駐車場（1 灯）の合計 5 灯を計画する。

電話については、配線用配管のみを計画し引込み工事等は先方負担事項とする。

施設の電灯・コンセント設備等の電気容量の計画値を、表 3-24 に示す。

表 3-24:設備種別、電気容量の計画値

設備種類	容量 (kW)
照明設備	3.5
コンセント設備	4.0
給排水設備	2.5
換気設備	0.3
空調機設備	11.0
製氷設備	12.0
その他	3.0
合計	36.3

(2) 太陽光発電設備

1) マーシャル国における太陽光発電事業

マーシャル国においては、1991年に我が国無償資金協力により「離島物流改善計画」実施時に太陽光発電システムが供与されている。設置された地域は、アイリンラブラブ、ナム、リキエップの3環礁である。その後電源負荷部分（蓄電池）が期待寿命（7年程度）に達し、2006年のフォローアップ協力により蓄電池の交換がなされた。

設置後13年経過した2005年のフォローアップ調査時の状況は、表3-25のとおりであった。

表 3-25: フォローアップ調査時の状況(2005年)

サイト	システム	状況
アイリンラブラブ	LINE1	停止（蓄電池不具合）
	LINE2	停止（蓄電池不具合）
ナム	LINE1	稼働中
	LINE2	稼働中
リキエップ	LINE1	停止（蓄電池・インバータ不具合）
	LINE2	稼働中

出所) 平成17年度「離島物流改善計画」FU協力報告書

蓄電池の寿命は、据付当時7年程度とされていた。しかし調査時において、サイトによっては稼働中のシステムもあり、また停止したサイトにおいても10年以上（2002年）までの稼働は確認されていた。この状況についてFU協力報告書によれば、

「各サイトにメンテナンス体制を明記した表がはられており、それにのっとったMIMRAおよび各サイトマネージャーのメンテナンスの良さがあると同時に、システムの重要性を認識していることによる成果である」

と報告されている。

フォローアップでは、蓄電池の交換と、使用不可能な蓄電池の処理（電解液の中和作業、鉛のリサイクル）、配線類等の補修および日常のメンテナンス指導が行われた。

2) 本計画の太陽光発電設備方針

2005年のフォローアップ報告書より、「マ」国における太陽光発電事業の問題点は、寿命のつきた蓄電池の更新、処理である。メンテナンス体制は、多くの労力が必要ないことや、使用者がシステムの重要性を意識した上で使用していると思われ、おおむね良好であったといえる。

本計画の太陽光発電設備は、魚市場の業務活動が主に日中行われることや、蓄電池の維持更新費用・廃棄時の問題を考慮すると、蓄電池を使用しないで、日中の太陽光が得られる時間帯の補助電力として、システムを導入することが妥当である。以下このシステムを検討する。

3) 計画システムの概要

計画システムの概略は、屋根に設置した太陽電池パネルで発電した電気を、パワーコンディショナ（制御装置・直交変換装置）および変圧器を経て施設側の配電盤に給電する。ここで電力会社からの公共の電気（商用電源）に配電盤内でミキシングをおこない、施設内の各負荷（電灯・コンセント・空調・製氷機等）に給電する。本システムの大きな特徴は、負荷機器を限定したシ

システムでなく、施設の負荷電気全体を補助する構成となっている。また、日本や欧米の場合、余剰分は売電として電力会社へ送るシステムがあるが、「マ」国ではこのシステムはないので、発電量が使用量を超えると発電ロスとなる。

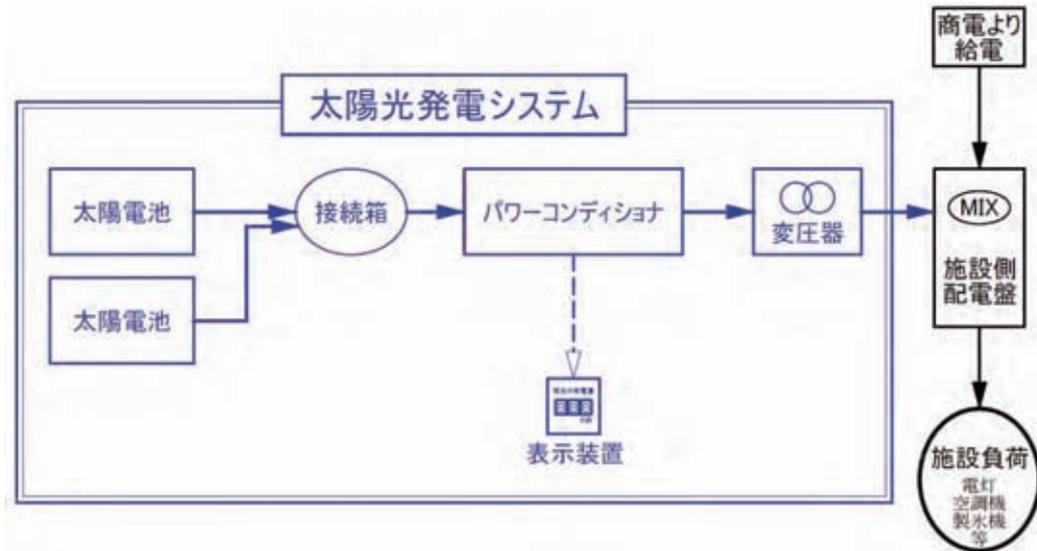


図 3-30：太陽光発電システムの概略図

本システムの維持管理については、日常の動作のチェックのみで、マーシャルの場合は降雨があるので、太陽電池パネルの清掃の必要はない。また消耗品もほとんどない。太陽電池パネルもメーカーの計画値では、20年経過程度で効率が5～10%程度低減するが、それより短い経過年では交換等の必要はないとしている。

表 3-26 にこのシステムの特徴をまとめた

表 3-26: 本計画で採用する太陽光発電システムの特徴

特徴	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 既存電力を使用した太陽光発電システムで、施設の電力消費を抑える ◆ 夜間や日射がない場合は従来の電源をそのまま使用する ◆ 二酸化炭素の排出を減らす ◆ 蓄電池を使用しない
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 場所をあまりとらない ◆ 蓄電池が無い ①維持管理のための費用や作業が軽減 ②バッテリー処分時の環境への影響がない ◆二酸化炭素の排出が無い
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 夜間は発電されない ◆ 発電量が小さな時は、システムが割高である

4) システムの構成と運転方法

計画システムの構成と運転方法の概略は以下のとおりである。

<システム構成>

本システムは、太陽電池モジュール、接続箱、パワーコンディショナ、表示装置、変圧器等より構成している。

- ① 太陽電池（多結晶シリコン太陽電池）は、太陽からの日射を受けると直流電力を発生する。モジュール1枚（約1.0m×1.5m大）は約205Wの最大出力があり、このモジュールを12枚^{*14}を1ストリングスとして直列に接続する。したがって1ストリングスの最大出力は、2.46kWである。このストリングスを並列に組み合わせて、総出力を決定する。
- ② パワーコンディショナは、この直流電力を商用電源の電圧、周波数、位相と同期した交流電力に変換し、負荷機器へ電力を供給する。連係保護装置等により、パワーコンディショナ及び系統の異常時には連係を遮断する。
- ③ 表示装置は、現在の発電量を確認すると同時に機器の運転の有無を把握できる。装置を常時在室する部屋等に設置して、機器の運転状況を把握し、省電力に対する意識を高めることができる。

<運転方法>

パワーコンディショナは、下記のとおり全自動運転を行う。

- ① 太陽電池の動作特性を監視し、設定値に達するとパワーコンディショナを自動的に起動する。
- ② 太陽電池の出力を監視し、設定値以下になると自動的に運転を停止する。
- ③ 太陽光発電システムにより負荷への電力供給は、原則として日中発電時のみを対象としている。日中発電時に日射不足により給電不能となる場合は自動的に運転を停止する。
- ④ 太陽電池出力監視による発電装置自動停止後の復帰は時限をおいて行い、不要な高頻度のポンピング（ON/OFF動作）を避ける。
- ⑤ 交流系統に事故が発生した場合や、パワーコンディショナ故障時は、速やかに商用系統との連係接続を切断し、確実に停止する。
- ⑥ 商用系統の事故の場合は、商用系統が復旧すれば確認時間後自動的に再投入して運転を再開する。

5) 計画システムの規模の検討

計画施設の電気容量は、概略36.3kWであるが、日中の需要率（ピーク時を除く通常時）を考慮すると、使用容量は約13～18kW程度となる。本システムの場合、「マ」国には売電システムがないので、過大に発電した場合は発電ロスとなる。このような発電ロスを極力抑えた設計とする場合、太陽光発電システムの発電規模は、日中の使用容量（ピーク時を除く）の、40%程度として商用電源を補助することがメーカー等の実績により推奨されている。

よって、太陽光発電システムの発電規模は5kW～7.5kW程度として、発電量およびコスト比較を行った上、最適な規模を決定する。

¹⁴ 1モジュールの枚数等は、メーカーや仕様により異なる。基本設計では、OFCA（社団法人海外水産コンサルタント協会）の平成19年度水産協力コンポーネント開発委託事業をもとにした機器構成で検討した。

太陽電池 1 スtringス当たりの最大出力は 2.46kW であることから、2 Stringス型 (4.92kW) および 3 Stringス型 (7.38kW) の出力で比較・検討する。

<年間予想発電電力量>

年間の予想発電量を、マジロ環礁に近いアルノ環礁における日射量をもとに推定すると表 3-27 のとおりとなる。

表 3-27:年間予想発電電力量

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
Ir: 日射量(kwh/m ² /day)		5.26	5.10	4.59	4.22	4.09	4.25	4.25	4.79	4.46	4.50	4.28	4.74	
Tm: 最高気温(°C)		29.7	29.9	30.2	30.6	30.1	30.0	30.2	30.4	30.7	30.8	30.2	30.2	
Ep: 予想発電量(kWh)	2モジュール型(4.92kW)	529.4	462.8	459.5	407.2	408.8	411.6	424.9	479.4	430.6	448.8	414.1	474.8	5,351.9
	3モジュール型(7.38kW)	798.4	698.1	693.6	615.0	617.4	621.6	641.6	723.3	650.1	677.4	625.3	716.5	8,078.3

※アルノ環礁での日射量をもとに予想した。マジロ・アルノ環礁ともほぼ同緯度の北緯 7°である

予想発電量は 2 Stringス型で 5,352kWh、3 Stringス型で 8,078kWh である。

<コスト比較と環境効果>

年間は予想発電量に基づき、年間の電気料金の削減量、環境効果およびイニシャル・コスト(超概算)を表 3-28 に示す。

表 3-28: Stringス別コスト・環境効果比較

	2 Stringス型	3 Stringス型
太陽電池発電量	4.92kW	7.38kW
年間予想発電電力量	5,352kWh	8,078kWh
年間電気料金削減額 ^{※1}	2,569 US\$ (100%)	3,877 US\$ (151%)
年間の石油代替量 ^{※2}	1,300 リットル	1,963 リットル
年間の二酸化炭素排出抑制量 ^{※3}	1,008kg	1,522kg
イニシャルコスト ^{※4}	1,350 万円 (100%)	1,550 万円 (115%)

※1: 発電量をロスなく使用した場合、電力料金 1kWh=0.48cents (2008 年 6 月現在)

※2: 日本の石油火力発電所換算 (0.243Lit./kWh) 「マ」国発電所効率はこれよりも低いと思われる。

※3: 日本の石油火力発電所換算 (0.18842kg-C/kWh) 「マ」国発電所排出はこれよりも高いと思われる。

※4: 概算額。機器費用のみ、施工費用・人件費・間接費は含まない。

<計画規模の結論>

表 3-28 より年間の電気料金の削減額は、各々約 2,500 米ドル、3,800 米ドルである。MIMRA の 2008 年度予算の沿岸・コミュニティ・サービス部の電気・水道料(製氷施設、冷凍庫、市場施設分を含む)が 60,000 米ドルであり、それぞれ 4.1%、6.3%にあたることから、計画する太陽光発電システムによる電気料金の削減効果は高いと判断される。また計画規模については、3 ス

トリングス型は2ストリングス型より電気料金削減量が50%高いがイニシャルコストでは15%高にすぎない。これは、2ストリングス型でも3ストリングス型でも太陽電池パネルのみのコストの違いであるためである。

これらの比較検討結果から、本計画ではコストパフォーマンスが有利な3ストリングス型、7.38kWの発電システムとすることが妥当である。

<設置箇所/機器仕様>

太陽電池は、魚市場棟の屋根南面に設置する。設置寸法は幅約18m×約3m列とする。またパワーコンディショナ、変圧器は電気盤/製氷機械室に設置する。表示装置は、事務室に設置して動作が常時確認できるようにする。

主要機器の仕様を以下に示す。

太陽電池	: 多結晶シリコン太陽電池、36pcs. (@205W)
太陽電池架台	: 溶融亜鉛メッキ仕上げC型材、アンカーボルト
パワーコンディショナ	: 屋内自立型
変圧器	: 屋内自立型

(3) 給水設備

給水設備は、主に利用する水を天水とすることにより、維持管理コストの低減をはかる計画とする。作業員室の手洗い・給湯用水等は、市水(清水)を利用する計画とする。またトイレ用水は、現地で通常利用されている低料金の海水道を利用する。

ただし、マジユロの年間降雨量は年平均約3300mmであるが、1月から4月にかけて降水量が少なく、過去には2月~4月までの3ヶ月で18mm(1992年)であるような渇水年もある。よって市場活動が停止することがないように、渇水期を考慮し、市水のみでも活動が行える給水計画とすることが必要不可欠である。

1日の給水量は資料8-8計画施設の給水量計算で示すとおり4.0m³で計画する。

1) 海水給水計画

海水給水管は、敷地際のアクセス道路沿いに埋設されている6インチ(150mm)径の海水道埋設本管から分岐しサイトに引込む。海水道の給水圧力は0.4Mpと高い*¹⁵ことから、海水給水方式は海水本管の水圧によって建物内の必要箇所に給水する直結直圧方式とする。

2) 市水給水計画

市水給水管は、敷地際のアクセス道路沿いに埋設されている3インチ(75mm)径の市水道埋設本管から分岐しサイトに引込む。市水道の給水圧力は0.08~0.1Mpと極めて低いため、市水給水方式は、市水本管から受水槽へ貯水した後、揚水ポンプによって高架水槽に揚水し、以降重力によって建物内の必要箇所に給水する高架水槽方式とする。

受水槽は、本管の給水圧力が低いため、設置箇所が低い建物の基礎等を利用する。

¹⁵ 日本国内の標準的な水圧は、0.2~0.5Mpaである。

3) 天水給水計画

天水（雨水）は、魚市場棟の屋根の雨水を地上に設置したタンクに貯留し、市水と同様に揚水ポンプによって高架水槽に揚水し給水する高架水槽方式とする。

市水および天水の受水槽および高架水槽の容量は、表 3-29 のとおり計画する。

表 3-29: 受水槽および高架水槽の容量

市水	受水槽 16.0 m ³ (日使用量の4日分 ^{※1}) 4.0m ³ ×4日=16.0 m ³	高架水槽 4.0 m ³ (日使用量分 ^{※2}) 4.0m ³ ×1日=4.0 m ³
天水	雨水貯留槽 20m ³ (日使用量の5日分 ^{※3}) 4.0m ³ ×5日=16.0 m ³	高架水槽 4.0 m ³ (日使用量分 ^{※2}) 4.0m ³ ×1日=4.0 m ³

※1：給水制限により、週2回（月曜と金曜）のみの給水であるため、給水間隔の長い4日分とする。

※2：1日分の揚水を、昼間・日照時間内の太陽電池作動時間内に行うことが維持管理費の低減につながるため。

※3：渇水期を考慮し、1週間の市場営業日（月～金曜）である5日分を確保する。

(4) 排水設備

トイレの汚水およびその他廃水は、公共下水道（MIWSCが管理主体）に接続することが、「マ」国の「トイレ及び廃水処理施設の設置に係る規則（Toilet and Sewer Facility Regulations）」にて規定されている。しかしながら、放流濃度等を規定する排水基準はない。

本計画では、「マ」国で排水基準は設定されていないものの、環境負荷の軽減をはかる目的から、市場からの排水などは簡易一次処理を行う計画とする。図 3-31 のとおり処理方法は、漁獲物を扱う荷捌場・一次処理室・小売場内の排水の集水枡内にバスケットを設置し固形物を除去したあと、油脂等を分離する阻集器（グリーストラップ）を通過したのち公共下水道に放流する。

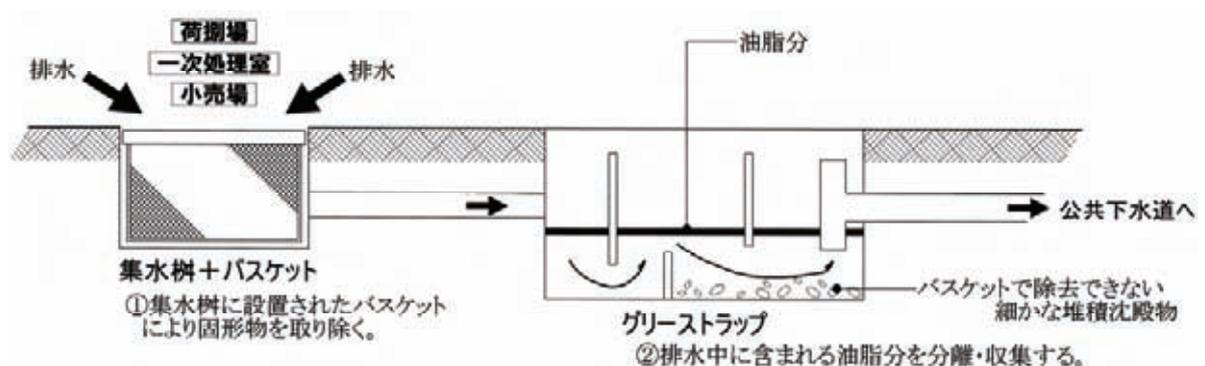


図 3-31：計画施設排水計画の模式図

またサイト内の雨水排水については、未舗装部分は自然浸透、舗装部分は埋設配管や側溝を経て前面海域に放流する計画とする。

(5) 空調換気設備

臭気や湿気、機械類からの熱の発生する諸室には、機械式換気設備を計画する。対象諸室は以下のとおりとする。

- ・魚市場棟 : 電気盤／製氷機械室、シャワー付き更衣室
- ・高架水槽棟 : ポンプ室

機械式換気設備を設置しないその他の諸室は、自然通風による換気とする。よって外気に開放できる窓を設置する。

既存 MIMRA の市場や事務所は全て空調完備であるが、本計画の空調計画では、諸室の使用目的に合わせて計画し、空調機設置の部屋と天井ファンのみを設置した部屋に区別した計画とした。空調機は、エリアごとのセパレート型空調機として、未使用時や不在時には個別に制御できる計画とする。空調機は、近年の省エネ・環境基準に適合した製品を選定し、使用電力の低減をはかる。

- ・空調機設置 : 荷捌場、小売場、市場長室、事務室
- ・天井ファン設置 : 会計室、作業員室

(6) 製氷・貯氷／冷蔵設備

製氷・貯氷設備は、貯氷庫の上部に架台を設け、架台上にプレート式製氷機本体を設置し、製造された氷がクラッシャーを通過し自由落下で貯氷庫に貯氷される全自動型とする。設備を構成する圧縮機（コンプレッサー）・制御盤は、メンテナンス作業を考慮して隣接した機械室に配置する。凝縮器（コンデンサー）は熱交換のために熱を発生することから、効率のよい外部に開放された屋外設置とする。ただし海風が直接あたらないように、海方向が建物などで遮蔽された場所に設置する。

冷蔵庫は、天井にクーラーユニットを取り付け、内部に魚箱を収納する棚を設ける。付属する操作盤等は機械室に設置する。

製氷機器の冷媒については、MIMRA 既存製氷機器類はフロン R-22 であるが、この冷媒はオゾン層破壊係数が高く京都議定書においても製造中止の対象となっている。冷媒調達の持続性を考慮し本計画では、京都議定書等の規制が一切ない R404A を採用する計画とする。

この冷媒を使用する場合でも、従来の冷媒装置と装置の内容および材質も変わらず、取り扱いやメンテナンスも同等である。また現地調査においてマジュロでの新冷媒の調達の可否について調査したが R404A、R410A 等新冷媒はマジュロ内でも流通しており、価格も R-22 と同等で調達に問題ないことが確認された。

製氷・貯氷、冷蔵設備の設計条件を以下に示す。

<設計条件>

- 電源 : 220V 三相、110V 単相、60Hz
- 外気温度 : +35°C 相対湿度 80%

原水温度 : +28℃ 市水および天水
製氷タイプ : プレート型製氷
運転方法 : 自動連続型運転、1対1方式
冷媒 : R404A
凝縮方式 : 空冷凝縮方式
設置条件 : 沿岸地域 (耐塩を考慮)
防熱庫 : 現地組立式防熱サンドウィッチパネル
冷蔵庫 : 庫内温度-5℃
: 収容能力 0.5 トン

また主要機器の仕様を以下に示す。

<製氷設備>

氷種 : プレート式製氷機
能力 : 1.0 トン/日
製氷種 : プレート氷
結氷板 : アルミ製×2組 (結氷面積約 3.0m²)
脱氷方式 : 温水方式
冷凍機 : R404A 半密閉型レシプロ型
凝縮器 : 空気冷却、重耐塩仕様型、ステンレスケーシング外板

<貯氷設備>

庫内温度 : -5℃
外形寸法 : 2,700×2,700×CH2,200mm
型式 : 現地組立方式 (プレハブ式)
材質 : カラー鋼板 0.4mm 厚外板、硬質ウレタン防熱、100mm 厚
防熱扉 : 手動開き扉 W900×H2,000mm×2 枚
庫内冷却 : 天井置き一体型ユニット型

<冷蔵設備>

庫内温度 : チルド帯
外形寸法 : 1,800×1,800×CH2,400mm
型式 : 現地組立方式 (プレハブ式)
材質 : カラー鋼板 0.4mm 厚外板、硬質ウレタン防熱、100mm 厚
防熱扉 : 手動開き扉 W900×H2,000mm×1 枚
庫内冷却 : 天井置き一体型ユニット型
内部棚 : ステンレス製 1 台、約 1,500×700×1,390Hmm、3 段

<共通設備・その他>

制御盤 : 屋内自立型、制御装置・保護回路・警報装置付、盤面操作方式
二次砕氷器 : ツインドラム方式、電動機 2.2kW、プレート氷を 5mm 厚程度砕氷

3-2-2-3-7 建築資材計画

内外装の仕上げについては、現地の自然条件等を踏まえ、以下の方針により計画する。

- 現地の一般工法により施工、補修が可能なものとする。
- 維持管理の負担ができるだけ少ないものとする。
- 塩害の影響を受けにくいものとする
- 高温多湿な気候に適したものとする
- 鮮魚卸売市場であり、大口購買者としてホテルなどが存在することから、衛生面には留意した仕様とする。床・壁材は洗浄しやすく、清潔を保持できる材料を計画する。
- アスベストを含有する材料は使用しない

(1)外部仕上げ

各施設の外部仕上げ計画を、表 3-30 に示す。

表 3-30:各施設の外部仕上げ計画

A.魚市場棟	
1. 屋根	勾配屋根部 : 塗装ガルバリウム折板
	陸屋根部 : アスファルト防水+コンクリート金ゴテ押え
2. 軒/天井	セメント系ボード下地+EP
3. 外壁/柱・梁型	複層仕上塗材 (吹付タイル)
4. 外巾木	モルタル金ゴテ押え
B.トイレ棟・ゴミ集積所	
1. 屋根	勾配屋根部 : コンクリート下地+モルタル防水金ゴテ押え
2. 軒/天井	モルタル金ゴテ押え下地+EP
3. 外壁	複層仕上塗材 (吹付タイル)
4. 外巾木	モルタル金ゴテ押え
C.高架水槽棟	
1. 屋根	陸屋根部 : コンクリート下地+モルタル防水金ゴテ押え
2. 軒/天井	モルタル金ゴテ押え下地+EP
3. 外壁	複層仕上塗材 (吹付タイル)
4. 外巾木	モルタル金ゴテ押え

EP : 合成樹脂エマルジョンペイント塗り

(2)外部開口部

「マ」国の類似施設や計画地周辺での通常の開口部は、ドアはアルミ製または木製、窓はアルミサッシュが多い。工場・倉庫施設等の大型開口部は鋼製ドアが使用されている。

本計画でも施設の開口部は、臨海施設であり塩害を受けやすいことや、空調のために気密性の確保等を考慮し、原則としてアルミサッシュ、アルミドアおよび木製ドアを採用する。

また小売場等、荷捌場などの開口部には、ガラスブロックを計画する。ガラスブロックは光の透過性が良く、内部に均一な光が得られる、また、断熱性¹⁶・遮音性に優れているメリットもあ

¹⁶ 内部は中空で内部気圧が0.3と真空状態に近いいため、熱貫流率が板ガラス(5mm)に比べ1/2以下の断熱性を要す

る。これら諸室は、空調を行うため開口部の熱損失を出来るだけ防ぐ必要があり、ガラスブロックを採用することはこれらの目的にも合致する。また現地で調達可能な材料でもある。

(3)内部仕上

諸室の内部仕上げ計画を、表 3-31 に示す。

表 3-31:各施設の内部仕上げ計画

棟	室名	床	巾木	壁	天井
魚市場棟	荷捌場／卸売場 小売場、一次処理室 会計室	A-1	—	下部：B-3 上部：B-2	C-2
	砕氷場	A-1	B-1	B-2	C-3
	市場長室・事務室	A-1	B-3	B-2	C-1
	会計室・更衣室 作業員室・廊下	A-1	B-3	B-2	C-2
	電気盤／機械室	A-2	B-1	B-2	C-3
	機材倉庫	A-2	B-1	B-2	C-2
トイレ棟	トイレ（男女）	A-1	—	下部：B-3 上部：B-2	C-3
ゴミ集積所	ゴミ置場	A-2	B-1	B-2	C-3
符号	床	A-1：磁器質タイル			
		A-2：モルタル金ゴテ押え			
	壁／巾木	B-1：モルタル金ゴテ押え			
		B-2：合成樹脂エマルジョンペイント塗り			
		B-3：磁器質タイル（施釉タイプ）			
		B-4：複層仕上塗材（吹付タイル）			
	天井	C-1：化粧せっこう吸音ボード			
		C-2：セメント系ボード合成樹脂エマルジョンペイント塗り			
		C-3：天井あらわし（モルタル金ゴテ）＋合成樹脂エマルジョンペイント塗り			

3-2-2-4 機材

(1)集魚運搬船

1) 計画船の目的

計画船はマーシャル国内のマジュロとアウル、マロエラップ、ジャルトの各離島環礁間を航海し、離島からの鮮魚の集荷運搬、旅客の移送、離島産品や日用品の輸送に従事する集魚運搬船である。

2) 船速について

集魚運搬船は環礁の水深が浅いところを航走するため、安全のため夜間の航海は避け昼間の航海としなければならない。

表 3-32: マジュロ地区の日出、日没時刻(2009 年)

月/日	日昇時刻	日没時刻	日照時間
3月1日	06:48	18:47	11:59
6月1日	06:18	18:48	12:30
9月1日	06:28	18:43	12:15
12月1日	06:32	18:16	11:44

プロジェクトが対象とする各環礁の中でもマジュロより最遠距離に位置するジャルートまでの130海里を日昇から日没の約11時間で航走するためには巡航速度で約12ノット必要となる。

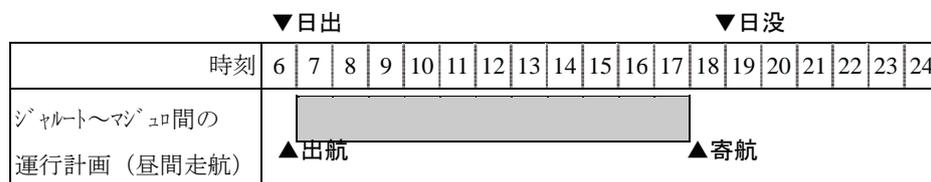


図 3-32 : 運行時刻計画案

表 3-33: 計画船が巡航速度 12 ノットで走航した場合の各離島までの距離(片道)と運航時間

環礁名	ジャルート環礁	アウル環礁	マロエラップ環礁
Majuro からの距離	130 海里	80 海里	100 海里
運航時間	約 11 時間	約 6.5 時間	約 8.5 時間

3) 船型

計画船の巡航速度を 12 ノット、長さを既存船と同じ全長約 16m、水線長 13.8m とした場合、速長比¹⁷は、速力(ノット)／(水線長)^{1/2} = 12／(13.8)^{1/2} = 3.20 となる。この値は、流体力学的にみて中速／半滑走の域にあり、高出力機関を必要としないことから妥当であると判断される。

中速船型で一般的に採用される船型には、丸底型とチェーン型がある。丸底型船体の形状は、欧米の小型漁船や貨物を積むバージ船に見られる排水量型で、荒海でも凌波性がよい反面、水に接する面が多く、摩擦抵抗が大きいため船速を重視した場合には高馬力の機関が必要となる。一方、チェーン型は中速、高速船に用いられる船型で日本の小型漁船に多く見られる型である。船底形状は角型で丸底型よりローリング（横揺れ）に優れ、船速についてもチェーンの波さばきにより船底が揚力を発し摩擦抵抗が小さく、丸底型より低馬力の機関で船速が得られる。これらのことから計画船の船型は、中速に適し、高馬力機関を必要としないことから経済的なチェーン型とする。

¹⁷ 船速と船の長さ（水線長）との関係を示す速長比から船舶が走行するとき水面にできる波形を経験則で割り出すことができ、計画初期段階の性能予測に用いられる。

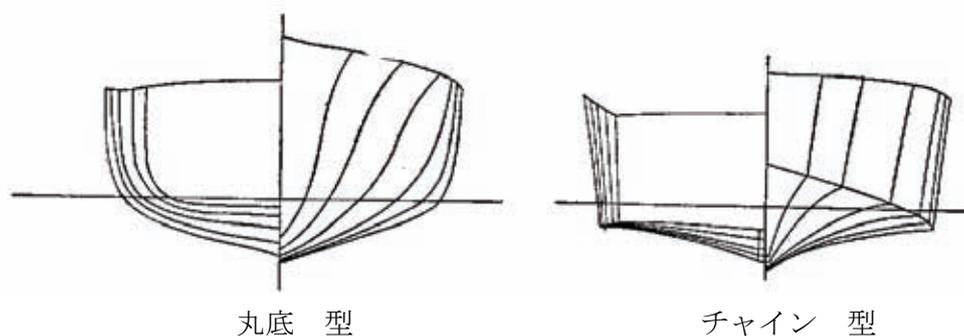


図 3-33：典型的船型

4) 船殻材料

一般的に利用される船殻材料を表 3-34 に示す。

表 3-34: 一般的に利用される船殻材料の特徴

材 料	比 重	摩 耗 (木材を標準)	衝 撃 (木材を標準)
木材	0.80	—	—
FRP	1.80	弱い	強い
アルミニウム	2.70	強い	弱い (変形)
鋼	7.85	非常に強い	強い

同じ船型の場合は、軽く建造することが船速に対する主機関馬力が少なく済み、燃料消費が少ない。船殻を木材で建造した場合は経年と共に木材が海水を吸って重くなり、船速性能が落ちる。FRP 船体及び耐食アルミニウム船体の重量は同程度と推算できる。鋼の船体については珊瑚礁との接触等に対して強靱で、荷物の積み卸し時の衝撃にも強いが FRP 船体重量の約 5 割増しで、船速に与える影響は大きい。船速 12 ノットを維持するための機関出力は船体重量が軽量な分だけ、馬力は少なく燃費も少なく済む。したがって、計画船の船規模及び計画速力から船体材質は FRP 及び耐食アルミニウム製が適している。

一方、維持管理の面から見れば、現地の修理能力で対応できるのは鋼船、木船、FRP 船であり、耐食アルミニウム船の修理は経験がなく、現地では技術的に困難である。

以上より、船体材料は FRP とする。

5) 船体の規模

計画船の船体の規模については、次の事項により決定する。

A) 海象条件

計画船の航海対象となる鮮魚を集荷する離島は、ジャルート環礁、マロエラップ環礁、アウル環礁の 3 環礁であり、マジュロ環礁を出ると外洋となり、風と言われる時でも波高が常時 1.5m から 2m ある。最近 10 年間の平均波高は 2.5m、波の平均周期は約 100m であり、悪天候となる冬の平均風速は 5.0~5.9 m で最大風速は 15~16 m に及び、周期の短い波頭が白く尖った状態と

なり、MIMRA 集魚運搬船の船規模(水線長 LWL：約 14m)は安全性には問題ないものの、横揺れ及び縦揺れ運動が起こり、旅客と乗組員はこの揺れを最長で約 11 時間耐えなければならない。これらのことより、計画船は該当の離島への航海実績のある Lentanir 号、Laintok 号と同等の規模またはそれ以上の船の規模とし、波浪中の動揺を悪化させないようにすることが必要である。

B) 集魚作業

離島漁民の主な漁法は夜間に行う潜り突き漁で、一人が 1 晩に操業し、得られる漁獲量に大きな変化はない。漁民は集魚運搬船が運んで来る船外機燃料、氷の供給を受けて出漁する。集魚運搬船は離島に到着する夜に出漁できる操業船が漁獲した鮮魚の集魚であり、MIMRA はマジュロ出航時には集魚量の予測は困難であるため、過去の平均集魚量を基準に氷を準備する。

集魚輸送量は、2006 年、2007 年の離島別で平均するとマロエラップ 1,135 Lbs/回、ジャルート 2,405 Lbs/回でジャルートからの集魚量が多い。集魚量が多いジャルートの最も多いときで 3,145 Lbs(約 1.4 t)の集魚量である。ジャルートの航海では、第 1、2 魚艙に氷 1.64t を満杯に積み込み、出航する。その内約 0.61t を 9 隻の操業船が有する各 160Lit 保冷箱に配氷し、集魚された鮮魚は残り約 1 トンの氷を集魚した鮮魚(平均約 1 t)に約 1:1 の比率で施氷し、マジュロに運搬している。

表 3-35: ジャルート集魚の場合の必要氷量と集魚量

ジャルート環礁 離島名	操業船隻数	操業船へ配氷	魚艙収納氷	集魚量	
				平均集魚量	最高集魚量
Jabwor	5	340 kg	570 kg	602 kg	780 kg
Imroi	2	136 kg	228 kg	242 kg	310 kg
Narmej	2	136 kg	228 kg	242 kg	310 kg
計	9	612 kg	1,026 kg	1,086 kg	1,400 kg

集魚の際は、操業船より集魚運搬船に荷揚げ後、カテゴリー別に計量されるが、集魚運搬船の魚艙へはカテゴリーには関係なく氷と共に混載している。

作業は、出航時は第 2 及び第 3 魚艙に氷を入れて、環礁内に到着し、操業船に供給する時は第 3 魚艙から配氷を行い、鮮魚収納の際は第 1 魚艙の右舷か左舷と第 2 魚艙および第 3 魚艙の右舷か左舷に順序良くバランスをとって収納される。鮮魚を氷詰めした時の積み付け比は 0.47 m^3 であり、最高集魚量を氷詰めした鮮魚の実質必要容量は約 3.0 m^3 であるが、集荷魚を効率よく 1:1 の氷詰めにするためには、配氷を取り扱う空の魚艙も必要である。集荷船の復路では空の魚艙にも民芸品、野菜・果物、家畜等が積み込まれてマジュロに輸送される。これら既存船の魚艙容量や魚艙配置は特に問題ないため計画船にも同配置を採用する。

但し、現状では、鮮魚を魚艙へ収納した際に、上部の魚の重量で底の魚が押し潰され、鮮魚の傷みが生じることおよび炎天下で集魚運搬船の船上で行っているカテゴリー仕分け作業により鮮度の低下が起きている。本計画では、現状の不具合点を考慮して、集荷鮮魚の傷み防止のため、

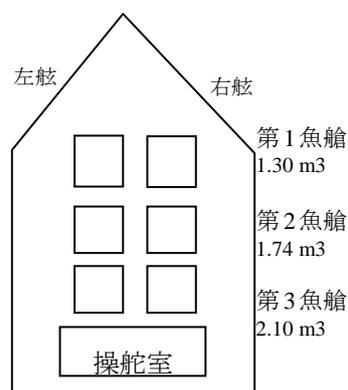


図 3-34 : 魚艙配置図

鮮魚は氷と共に魚箱に入れて小分けに魚艙に収納し、鮮度保持のため着岸後に魚艙より鮮魚を魚箱ごと運び出し計画市場の荷捌場に移送することを計画する。

6) 主機関馬力

計画される船の規模で船速 12 ノットは半滑走/中速の域にあり、

(a)中速状態の船舶を主とした良く利用される馬力推定チャート「中速航の馬力推定チャート」および

(b)半滑走状態を主としたハードチャイン艇の試験成績約 300 点を、長さ係数 $L/\Delta^{1/3}$ をパラメーターとして整理した警備艇や救命艇、モータークルーザー等の所要馬力の推定に広く用いられている「ハードチャイン艇パワーリング・チャート」を使用して積載状態で船速 12 ノットに必要な主機関馬力を両チャートより算出する。

また、既存の MIMRA 集魚運搬船は、主機関出力を 11/10 出力 又は 10/10 出力のフルスロットルで操船しているためオーバーヒートが頻繁に起きているとの MIMRA ワークショップの責任者の指摘があり、運転時のオーバーヒートを避けるため、9/10 出力での船速 12 ノットを計画する。

計画船の規模を既存船と同じ下記主要寸法とすると：

全長：約 16 m、登録長：約 14.15m、型幅：約 3.5 m、深さ：約 1.01 m

計算式（添付資料-5 排水量-馬力曲線の「中速艇の馬力推定チャート」、「ハードチャイン艇パワーリング・チャート」を参照）

積載状態＝軽荷重量 12.0 t + 載荷重量（FO 満タン、集魚、乗客、一般貨物）5.3 t = 17.3 t

水線長(Lwl) = 13.8m

船速 = 12 ノット

(a) 「中速艇の馬力推定チャート」の場合

①性能曲線 $Lwl/\Delta^{1/3} = 5.33$

② X 軸 $\Delta \times Lwl^{1/2} = 3.464$

上記①②より Y 軸 = 65

Y 軸式 $BHP/(0.112 Lwl) - 3.5 = 65$

BHP = 299 ps

(b) 「ハードチャイン艇パワーリング・チャート」の場合

①性能曲線 $Lwl/\Delta^{1/3} = 5.33$

② X 軸 $V/\Delta^{1/6} = 7.45$

上記①②より Y 軸 = 1.43

Y 軸式 $BHP/\Delta \cdot V = 1.43$

BHP = 298 ps

以上より、BHP は約 300 ps 必要であり、この値を 9/10 出力に置き換えると 10/10（定格出力）で約 330 ps (245 kW)の主機関馬力が必要となる。なお、現地では、機関を陸揚げせず機関室内で機関内部の点検、軽度の故障修復が可能な機関側面に点検孔を設けたタイプの機関が妥当である。

7) 関係規則

計画集魚運搬船に対するマーシャル国適用規則は以下のとおりである。

- Domestic watercraft regulation
- Domestic Water Craft Act

本船は、日本船舶では非国際航海・魚運搬船に該当する。日本の場合総トン数 20 トン以上の船舶には日本国海事規則 (JG) が、20 トン未満の船舶には小型船舶検査機構 (JCI) 規則が適用となる。上記マーシャル国海事規則でカバーされない部分は JCI 規則を補完準用する。

8) 最大搭載人員 (定員)

「マ」国「Domestic Watercraft Act」では多くの乗船客の乗り込みは可能である。しかし、JCI 規則による「乗船客の搭載にあてる場所に収容することのできる場所」を考慮すると共に、現実的には環礁を出て外洋の走航中での乗船客の居場所は、波スプレー、横揺れ、縦揺れより乗船客は船体後部に収容できる人数に限られる。さらに、緊急の際に操舵するための舵頭材に取り付ける舵柄¹⁸の作動域を差し引いた後部甲板面積は約 4.8 m²となり、JCI 規則による近海以上の航行域 1 人当りの単位面積 0.45 m²を適当とすると約 10 人となる。各離島環礁における集魚方法は、既存集魚運搬船と大きい変更はないため、乗組員 3 人と乗船客 10 人の最大 13 人を計画する。

9) 魚艙 (大きさ、区画、ハッチ)

計画船も既存の MIMRA 集魚運搬船と同様な防熱施工をした容積約 5 m³の魚艙を配置する。

魚艙約 5 m³を既存船の鮮魚収納方法に倣い 6 区画とし、各ハッチは魚箱寸法 (570mm × 400mm) が出し入れできる大きさとする。

10) 燃料タンク

計画船の運航ではマジュロからイバイまでの距離が最遠距離となる。往復距離は約 470 海里であり、12 ノットで約 39 時間、主機関 245kW (≒ 330 ps) の kW 当たりの燃料消費量を 220g/h とすると、時間当たり約 58 Lit、必要な燃料タンク容量に 10% の残油量を考慮すると約 2,500 Lit の燃料タンクが必要である。

11) 清水タンク

日本の船員法では、日当たり 20Lit/人の清水が必要とされている。通常航海は早朝に出航し離島までの航海時間は長くて 11 時間である。対象離島に到着後は停泊地にて清水 (雨水) の供給ができるので片道航海所要量でよい。定員 13 名 (乗組員 3 名、旅客 10 名) で半日相当とすると、130 Lit (20Lit./人×13 名×0.5 日) が必要となる。若干の余裕をみて清水タンクは MIMRA 既存船と同じ容量 0.15m³とする。

12) 荷役装置

貨物はすべて人力で取り扱えるため、荷役装置は必要ない。

¹⁸ 舵柄 (だへい) : 舵を回すために、舵の頭に通してある舵棒。

13) 航海計器

既存船には、磁気コンパス、GPS プロッター、レーダー、測深器が操舵室に設置されている。環礁内の浅い海の航行には測深器が必要であり、遠距離航海にはGPS プロッター、レーダーによる情報が必要であるため、計画船も同様の装置を搭載する。

14) 無線設備

遠距離通信設備については、本プロジェクトに関係する各離島のMIMRA フィッシュベース全てにSSB 無線機が設置されており、電話のない離島の漁業基地、MIMRA 事務所との連絡のためSSB 無線機を計画船に設置する必要がある。また、近距離通信設備については計画船がマジュロ港に入港した際のマジュロ港湾局との交信、他のMIMRA 所有船やMIMRA 事務所との近距離における通信連絡をするため既存船と同様に計画船にもVHF 無線機を設置する。

15) 発電機

各離島に到着した際には沖停泊となる場合が多く、アンカーの引き上げるウインチの動力源として主機関駆動の直流発電機が必要である。容量は既存船と同じ約1.5kVAとする。

その他の電源設備では、各離島において操業船が集魚運搬船に集まる夜間作業用の甲板プロジェクト専用バッテリーを搭載する。

16) 工具及び主機関予備品

マーシャルの法規では、計画船には搭載主機関の小規模な修理が可能な予備品および工具を供給しなければならないとしている。

MIMRA は船外機、ディーゼル機関の修理を行うワークショップを所有しており、工具については充足しているため問題なく、特殊工具以外の調達を行わない。また、これまでの集魚運搬船の故障原因は機関のオーバーヒートが大きいとされている。オーバーヒートが機関に与える影響としては、次の事項が挙げられる。

- ① コンロッド締め付けボルトなどのゆるみや折損を起こす。又、軸受けメタル類が油切れにより焼付けを起こす。
- ② 爆発圧力が高いためピストン、ライナー、クランク軸、軸受けメタル類の早期磨耗を起こす。
- ③ プロペラ軸や前部駆動軸がエンジンの爆発力と共振して軸を捻じ曲げようとする力が大きく働く捩じり振動危険回転域に入りクランク軸、プロペラ軸、前部駆動軸の折損が発生する。

軸の折損に至るまでの状況は稀であるが、荒い外洋を短時間に乗り切ろうとし、気がつかない程度のオーバーヒートで、ピストン、ライナー、クランク軸、メタル類の早期磨耗をもたらす危険性は大きい。集魚運搬船乗組員に対する機関運転方法の技術指導を行うと同時に、機関故障に至る前に定期的にライナー、クランク軸、メタル類等の早期磨耗を点検し、必要であれば交換できる予備部品を供給する。

17) 概要要目表

計画船の概略要目を表 3-36 に記す。

表 3-36: 計画船の概略要目

項目	仕様
1. 主要目	
船種	集魚運搬船
隻数	2 隻
航海海域	マーシャル国内離島
運搬物	鮮魚運搬を主として、旅客、貨物、特産品も輸送する
適用法規	マーシャル国海事法： Domestic Watercraft regulation 1993、 Domestic Water Craft Act 上記規則によってカバーされない部分を JCI（日本小型船舶機構）法規によって準用・補完する
全長	約 16.0 m
幅（型）	約 3.2 m
深さ（型）	約 0.9 m
総トン数	約 14（国際トン数）
巡航速力	12.0 ノット以上
主機関	約 245 kW（330ps）
定員	13 人（乗組員 3 人、乗船客 10 人）
タンク容量	
燃料槽	2.5 m ³
清水槽	0.15 m ³
船艙	
魚艙	約 5 m ³ （6 艙に分割）
2. 居住区	
寝台	2 ベッド
流し	プロパンガスレンジ×1、清水ハンドポンプ ×1
便所	使用水は海水
オーニング	船首尾 2 ヶ所
甲板機器	
係船機器	×1 電動キャプスタン ×1 アンカーローラー 船首ビット ×1、船尾ビット ×2 ×1 操舵装置－主機関駆動油圧装置、緊急舵柄付き
3. 救命・消火設備	
救命筏または浮器	×1
救命胴衣	13 + 1、US コーストガード仕様または同等品
救命浮環	×1、US コーストガード タイプ IV仕様または同等品
その他	救命信号、消火器、他

項目	仕様
通風	
機関室	×1 電動ファン
船室	×1 電動ファン
4. 機関室機器	
主機関	約 245 kW (330ps) 過給機、点検孔付き
ビルジポンプ	電動式、ハンドポンプ 各1基
3方コックポンプ	×1 主機関駆動
燃料フィルター	×1 ディーゼル燃料フィルター/油水分離
5. 電動機器	
DC 発電機	×1 1.5 kVA、主機関駆動
バッテリー	DC24V 3群 主機関始動、航海機器電源、甲板プロジェクター
6. 航海機器	
旋回窓	×1
汽笛	×1
探照灯	×1
プロジェクター	必要数
航海機器	×1 コンパス ×1 GPS プロッター ×1 レーダー ×1 音響測深機 ×1 主機関制御盤 ×1 操船装置
7. 無線機	
SSB 無線機	×1
VHF 無線機	×1
非常用位置指示無線 標識 (EPIRB)	×1

(2)市場用機材

以下の機材を検討する。

表 3-37:計画機材の一覧

No	項目	用途	概略仕様	数量
(1)	運搬用魚箱	集魚運搬船に積込	外寸：約 570 × 400 × 260 mm	200 個
(2)	カート	魚箱を運搬船から荷捌場に移送	荷台サイズ：約 1,210 × 850 × 450mm	3 台
(3)	保冷槽	入荷魚仕分け保蔵	外寸：約 1,370 × 840 × 745 mm	10 台
(4)	保蔵用魚箱	冷蔵庫に備える	有効寸法：約 440×300×160mm	30 箱
(5)	保冷コンテナ	外商販売に使用	外寸：約 568×361×264mm	20 個
(6)	バンドソー	大型魚切断	SUS 仕様、卓上型	1 台
(7)	高圧洗浄機	荷捌場清掃	業務用	1 式
(8)	秤	入荷魚類計量用	kg-Lb 併用 330Lbs(150kg)	1 台
		鮮魚販売用	kg-Lb 併用 40Lbs(20kg)	1 台
(9)	SSB 無線機	離島及び遠距離の運搬船との連絡	150W	1 式
(10)	VHF 無線機	近距離の運搬船との連絡	25W	1 式

1) 運搬用魚箱

鮮魚を運搬船魚艙へ収納した際に上部の魚の重みで底の魚が押し潰され、鮮魚に傷みが生じることを避けるため、魚箱に入れて鮮魚を魚艙に収納する計画とする。マジュロでの荷揚げの際も魚箱ごと荷捌き場に移送が可能で、従来の大型保冷コンテナをクレーンで吊り上げトラックで行っていた作業に比べ時間が短縮され鮮度保持に効果がある。

運搬用魚箱は、人力で取り扱い可能な容量約 40Lit のプラスチック製で積み重ねが可能な魚箱とする。概略外寸は 570 × 400 × 260mm であり、氷を配した鮮魚は約 20kg 収容可能なものとする。計画船の魚艙容積は既存船魚艙を参考に検討し、下表の寸法とする。

表 3-38:計画船魚艙容積

項目	長さ	片舷幅	深さ	片舷容積	魚艙容積
第1魚艙	1,200 mm	1,000 mm	800 mm	0.96 m ³	1.92 m ³
第2魚艙	1,200 mm	1,000 mm	750 mm	0.90 m ³	1.80 m ³
第3魚艙	1,200 mm	900 mm	600 mm	0.65 m ³	1.30 m ³

運搬用魚箱は第1魚艙に20箱(中央部で3段、側部で2段×2列×両舷)、第2魚艙に20箱(第1魚艙と同じ)、第3魚艙(中央部で2段、側部で2段×2列×両舷)には16箱の魚箱の搭載が可能である。従って合計56魚箱で56×20kg=1,120kgの鮮魚は魚艙に収納できる。

各離島環礁の平均集魚量は、マロエラップで556kg、アウルで570kg、最大集魚量は739kgと魚箱への積み込みに問題はない。集魚量の多いジャルートについては、平均集荷量の1,078kgでは

問題ないものの実績最大集魚量は 1,472kg であり、漁獲量が多いと想定される場合は氷を入れた既存の 160 Lit.保冷箱を数本搭載することで対処する計画とする。

従って、必要数量は 56 箱×3 隻(計画船 2 隻+既存船 1 隻)=168 箱である。

アルノから集魚している Jolok 号は船外機船であり、魚艙がない。このため、集魚はこれまでとおりの大型保冷コンテナで行うことにし、運搬船からの荷揚げ時に、運搬用魚箱に積み替え荷揚げするものとする。アルノからの最大集魚量は 624kg であり、運搬用魚箱は、

$$624\text{kg}\div 20\text{kg}=31.4 \text{ 個}\approx 32 \text{ 個が必要である。}$$

したがって、運搬用魚箱は合計 168+32=200 個が必要である。

2) 移送用カート

運搬船から荷捌き場へ運搬用魚箱を移送する 2 輪カートである。素早く魚箱の積み込みが可能な荷台寸法とする。2 段重ねで魚箱が 8 箱搭載可能な荷台寸法を長さ 1,210mm×幅 850mm×深さ 450mm 程度とし、車輪と魚箱の接触を避けるため木枠付きのものを計画する。

運搬船側での積み込み、荷捌き場での積み下ろし、計画する係船岸と市場の距離 12m を考慮すると 3 台必要である。

3) 保冷槽

荷捌き場内に配置し、運搬船から移送された鮮魚をカテゴリー別に仕分けし、水氷で保蔵する大型保冷槽である。大型の保冷槽は容量 550 Lit.のものは自重 85kg、1,000 Lit.のものは自重 137kg である。荷捌き場内における扱い易さより容量 550 Lit.のものを採用する計画とする。保冷槽内に水氷と鮮魚を 1:1 の割合でいれると、保冷槽には $550\text{kg}\div 2=275\text{kg}$ の鮮魚が入る。過去のジャルートの最大集荷量は 1,427 kg であり、4 カテゴリーがほぼ同量とすると各約 360kg になり、1 カテゴリーに 2 台の保冷槽が必要となる。カテゴリー A~D の鮮魚用に約 500 Lit.の保冷槽を各 2 台、その他規格外の魚類用に 1 台及び貝類・頭足類・甲殻類等に 1 台の配備を計画すると、計 10 台の保冷槽が必要となる。

計画保冷槽は、保冷のため蓋付とし、取扱量により配置換えを容易にするためにキャスター又は台車付きのものとする。

4) 保蔵用魚箱

水氷での保蔵に適さない貝類、頭足類、甲殻類の最大入荷量は 538kg である。これらを人力で冷蔵庫への入出庫が可能ないように有効寸法 約 440mm×300mm×160mm の魚箱に約 20kg ずつ仕分けして入れ、庫内の棚置きと一部入口脇に床置きする計画とする。

必要保蔵用魚箱数は、 $538\text{kg}\div 20\text{kg}=26.9\approx 27$ 箱、調整用に 3 箱必要とし、合計 30 箱である。

5) 保冷コンテナ

ピックアップ荷台に載せ外商販売のために使用する保冷コンテナは、手持ち運びが可能な外寸 約 568×361×264mm、断熱材厚さ 40mm の保冷コンテナとする。各コンテナには氷と共に 22kg の魚類が収納可能である。ピックアップ荷台は約 1900×1400mm であり、1 段積みで 10 個、2 段積みで 20 個の保冷コンテナ積載が可能である。OIFMC の平均入荷量は 357kg であり、 $357\text{kg}\div 22\text{kg}=16.2\approx 17$ 個で対応可能である。魚種別調整分 3 個を加え、保冷コンテナ数は 20 個とする。

6) バンドソー

離島で大型回遊魚が水揚げされた場合、マジュロにて冷凍保管され、切断して販売するためのバンドソーである。魚体カットが可能な切断幅約 550mm 程度の SUS 材の、卓上型のものを 1 台支給する計画とする。

7) 高圧洗浄機

マジュロは慢性的に水不足であり、短時間で少量の水で洗浄でき、節水効果が期待される高圧洗浄機の利用は妥当である。市場内の荷捌き場、小売り場、冷蔵庫等の清掃に使用するための業務用、ホースリール付きの冷水高圧洗浄タイプ洗浄機とする。数量は 1 式とする。

8) 秤

鮮魚計量用の秤は集魚運搬船からの鮮魚受け入れ時の計量用と鮮魚販売時の計量用の 2 種類の秤が必要であり、下記の能力のものとする。

集魚運搬船からの鮮魚受け入れ用：1 台

仕様：kg-Lb. 併用 最大重量 150kg/330Lbs、

鮮魚販売用：1 台

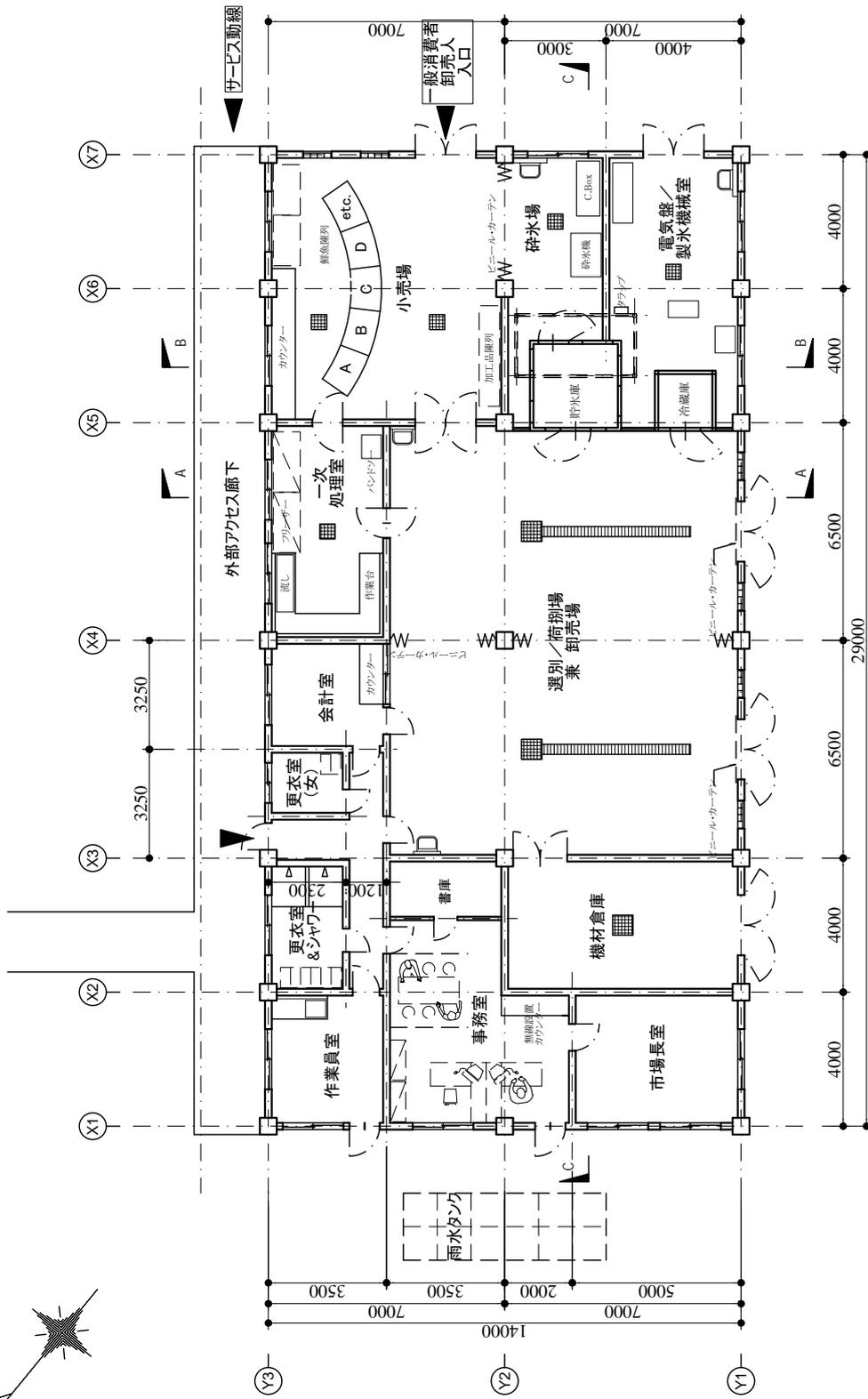
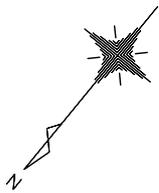
仕様：kg-Lb 併用 最大重量 40Lbs/20kg

9) SSB 無線機

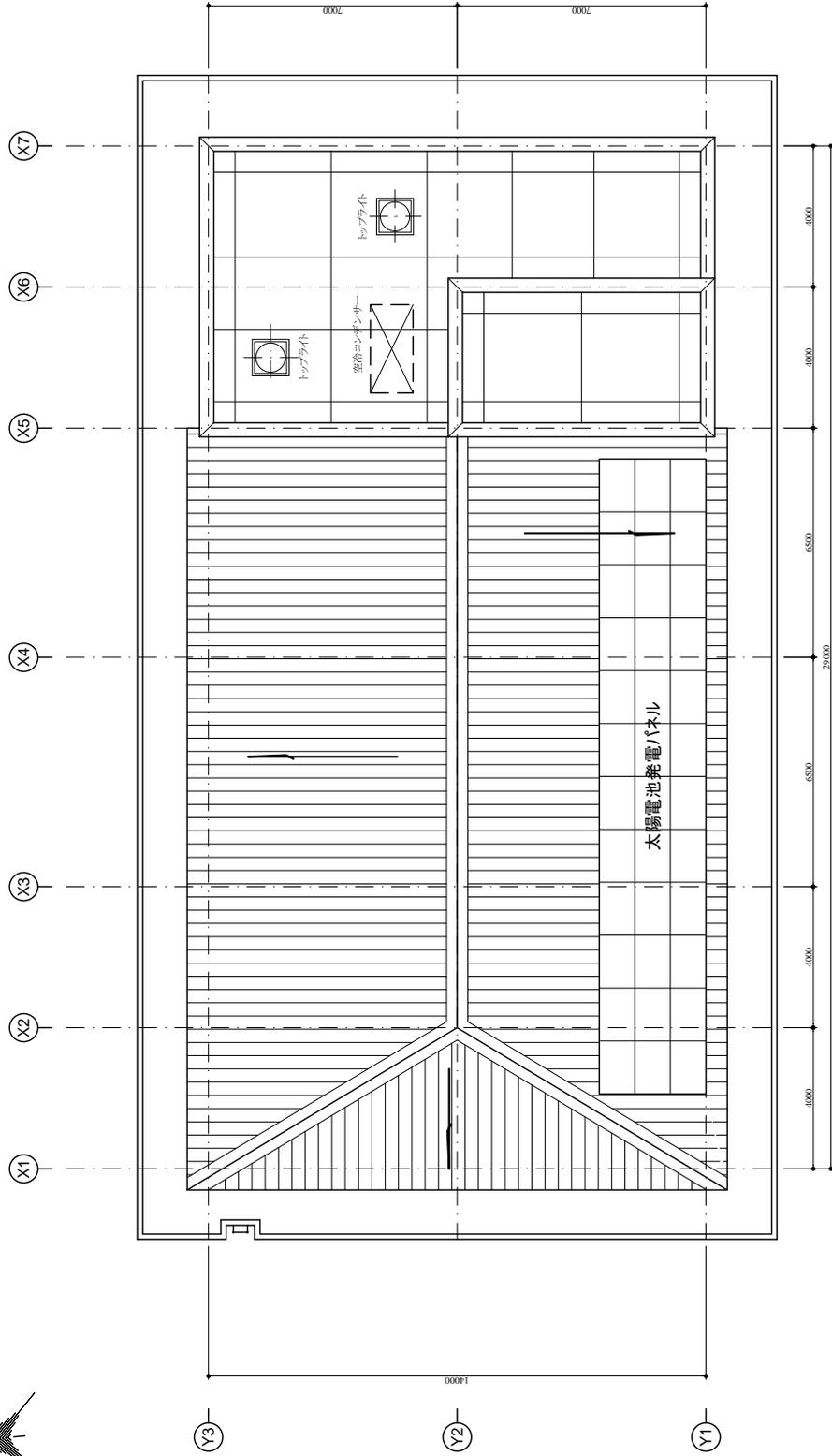
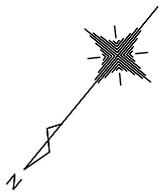
集魚対象離島のフィッシュ・ベースの全てに設置されている。これらの離島、MIMRA 事務所、集魚運搬船との連絡のため既存船と同等出力の 150W SSB 無線機を 1 台設置する計画とする。

10) VHF 無線機

計画船を含む集魚運搬船との近距離における通信連絡のため、既存船と同出力の 25W VHF 無線機を 1 台設置する計画とする。

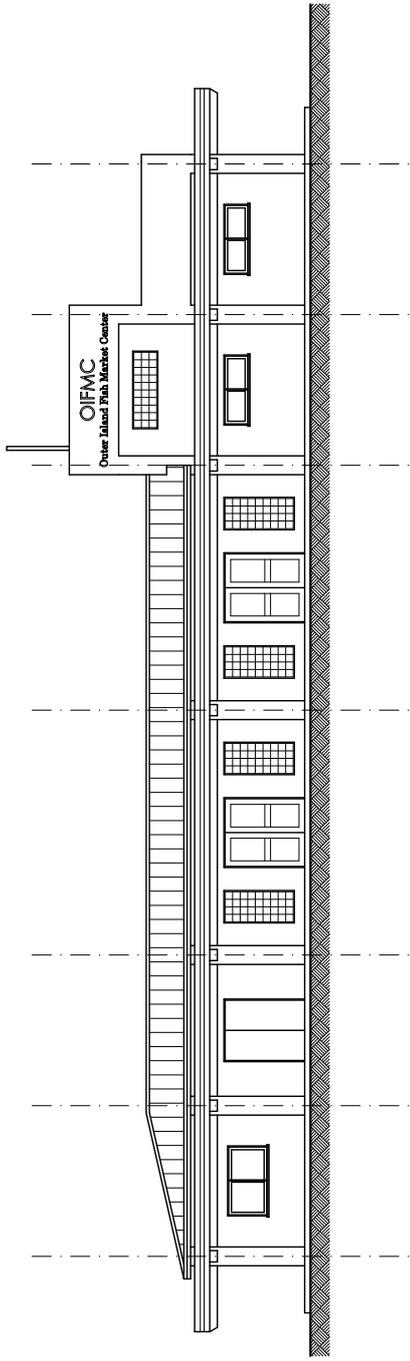


平面図 S=1/200

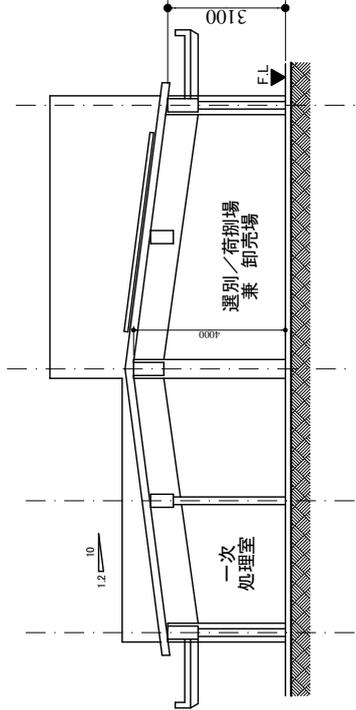


—— 屋根伏図 S=1/200

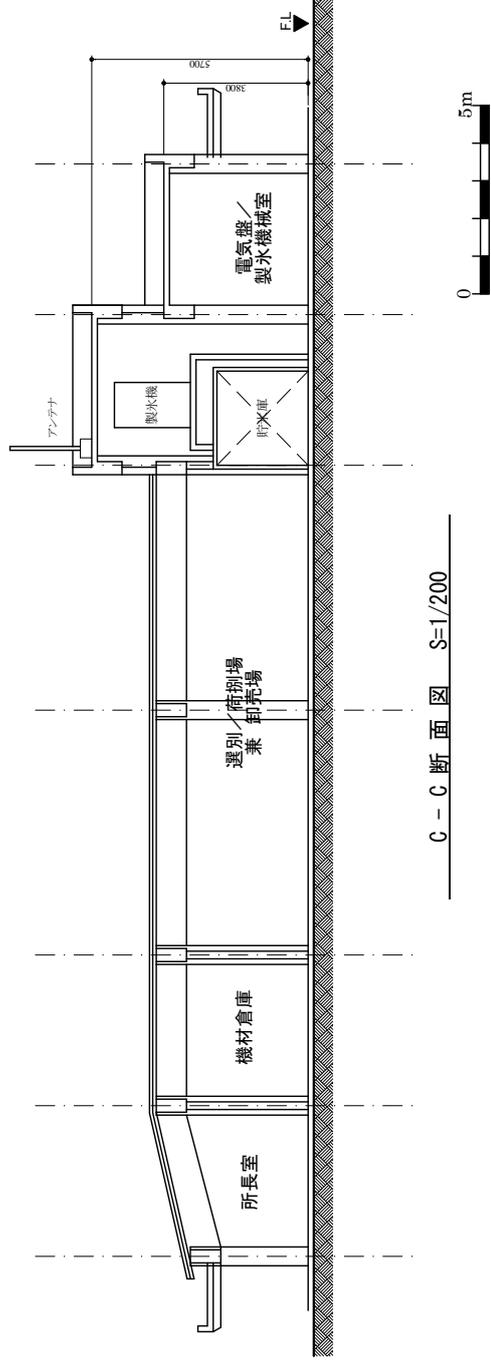




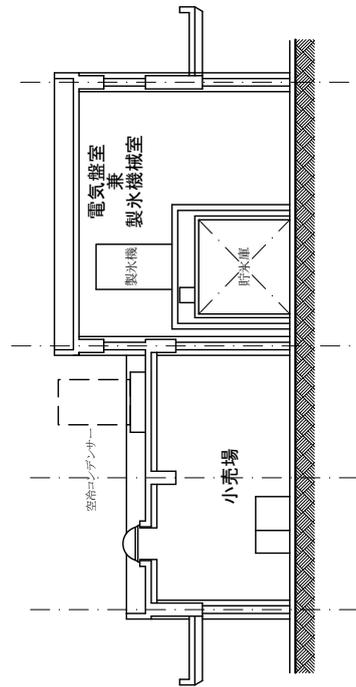
西立面図 S=1/200



A-A断面図 S=1/200

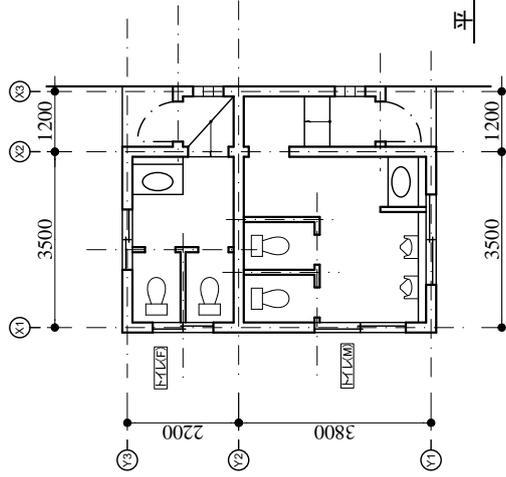


C-C断面図 S=1/200

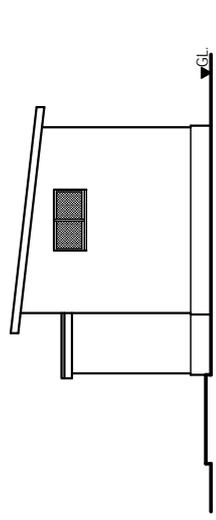


B-B断面図 S=1/200

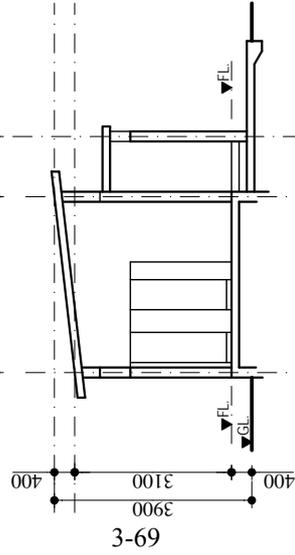
トイレ棟



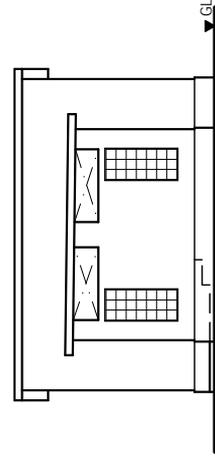
平面図



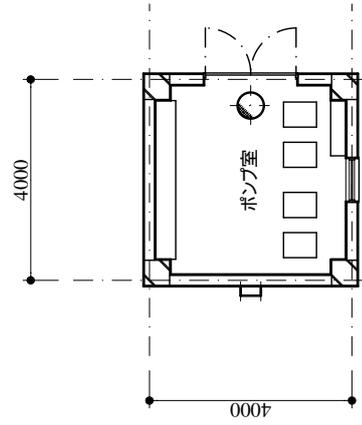
立面図 1



断面図

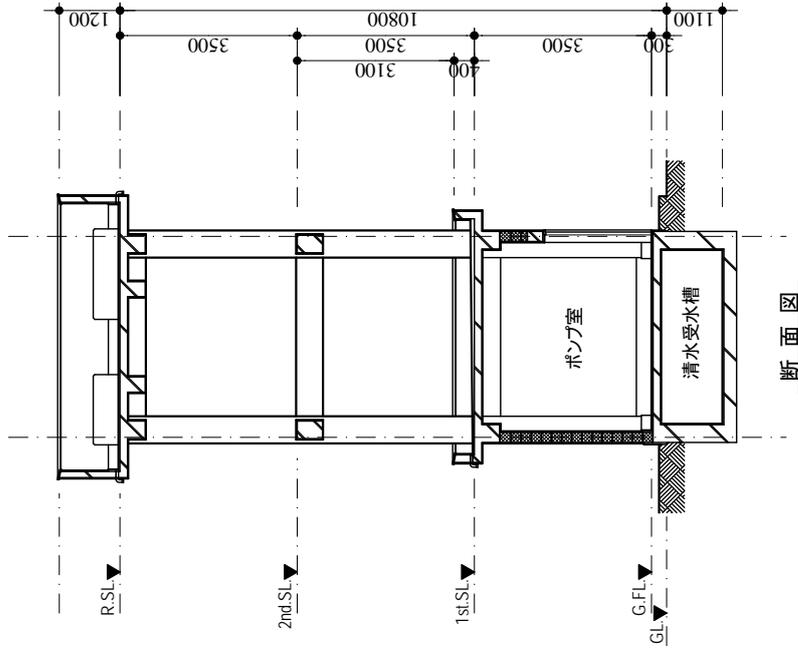


立面図 2



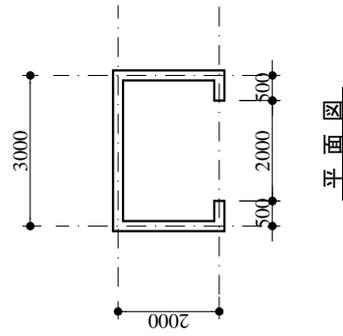
1階平面図

高架水槽棟

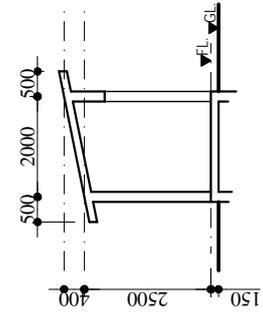


断面図

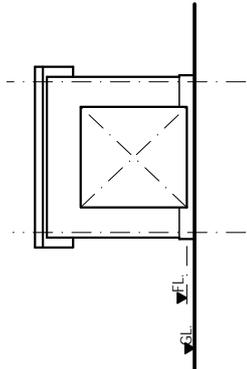
ゴミ集積所



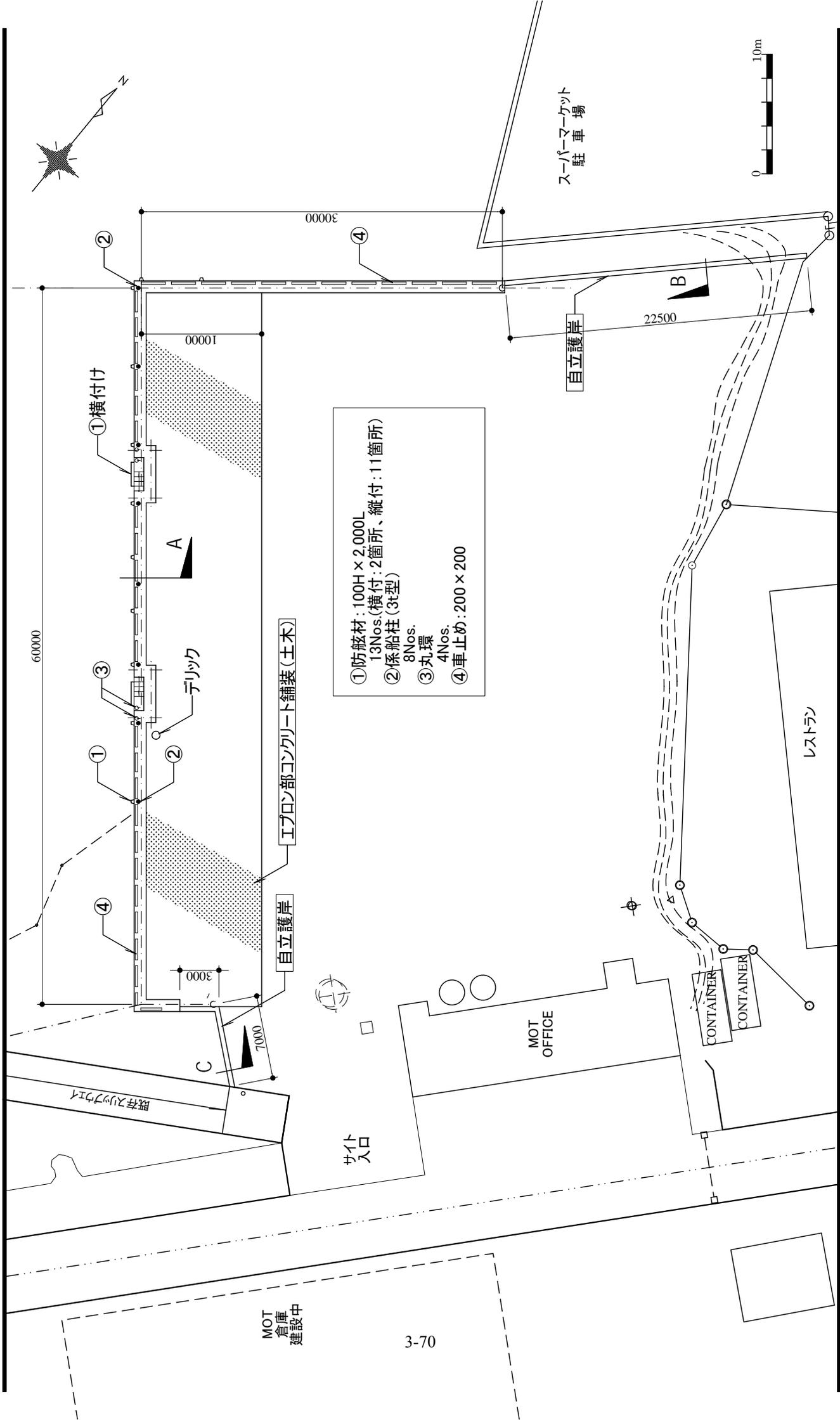
平面図



断面図



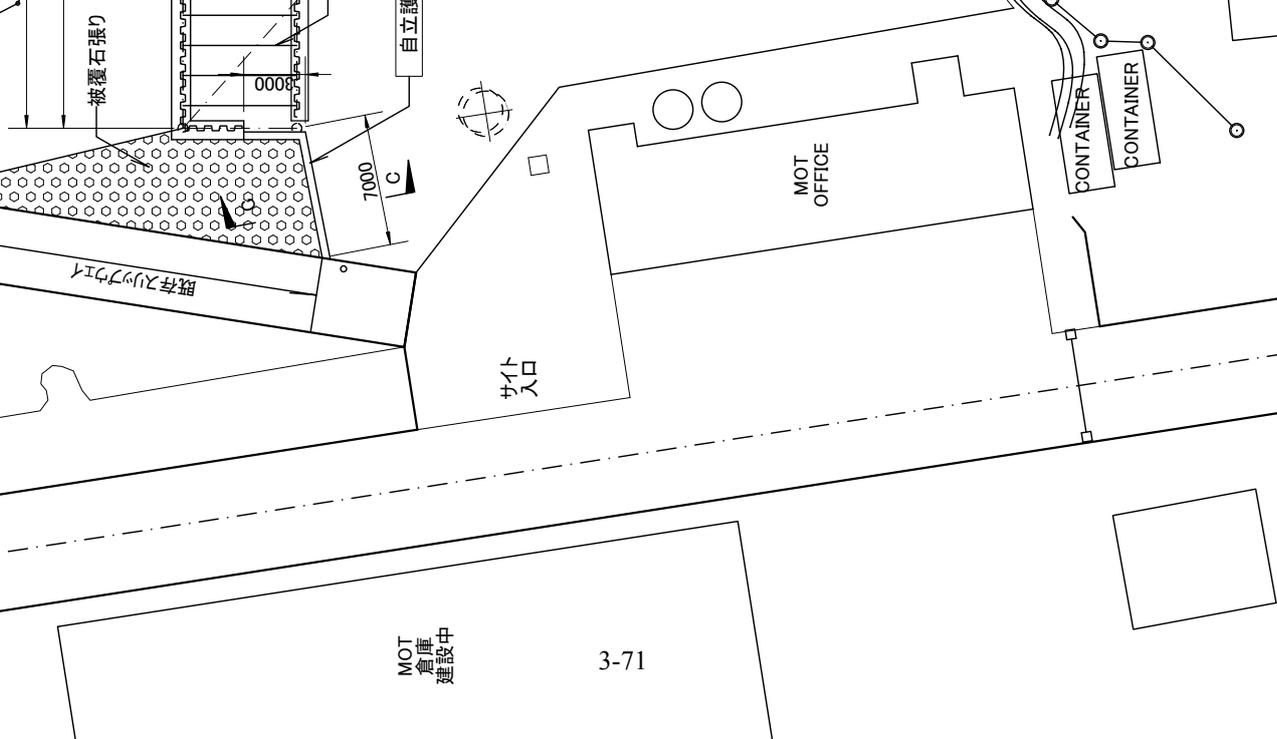
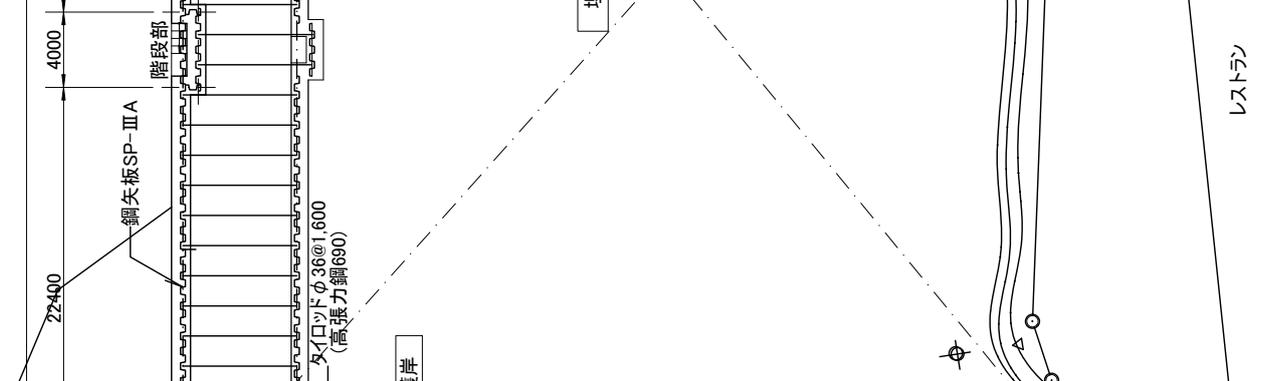
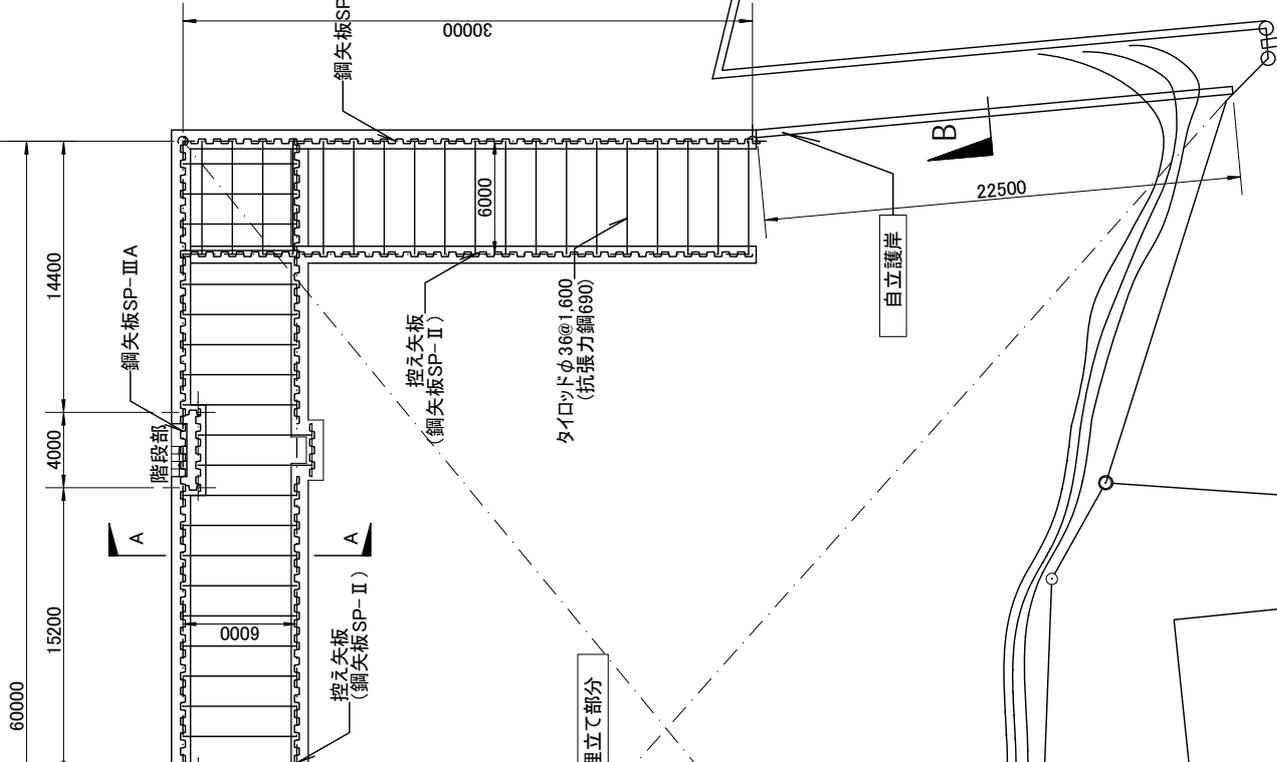
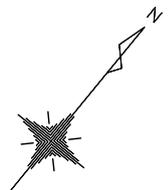
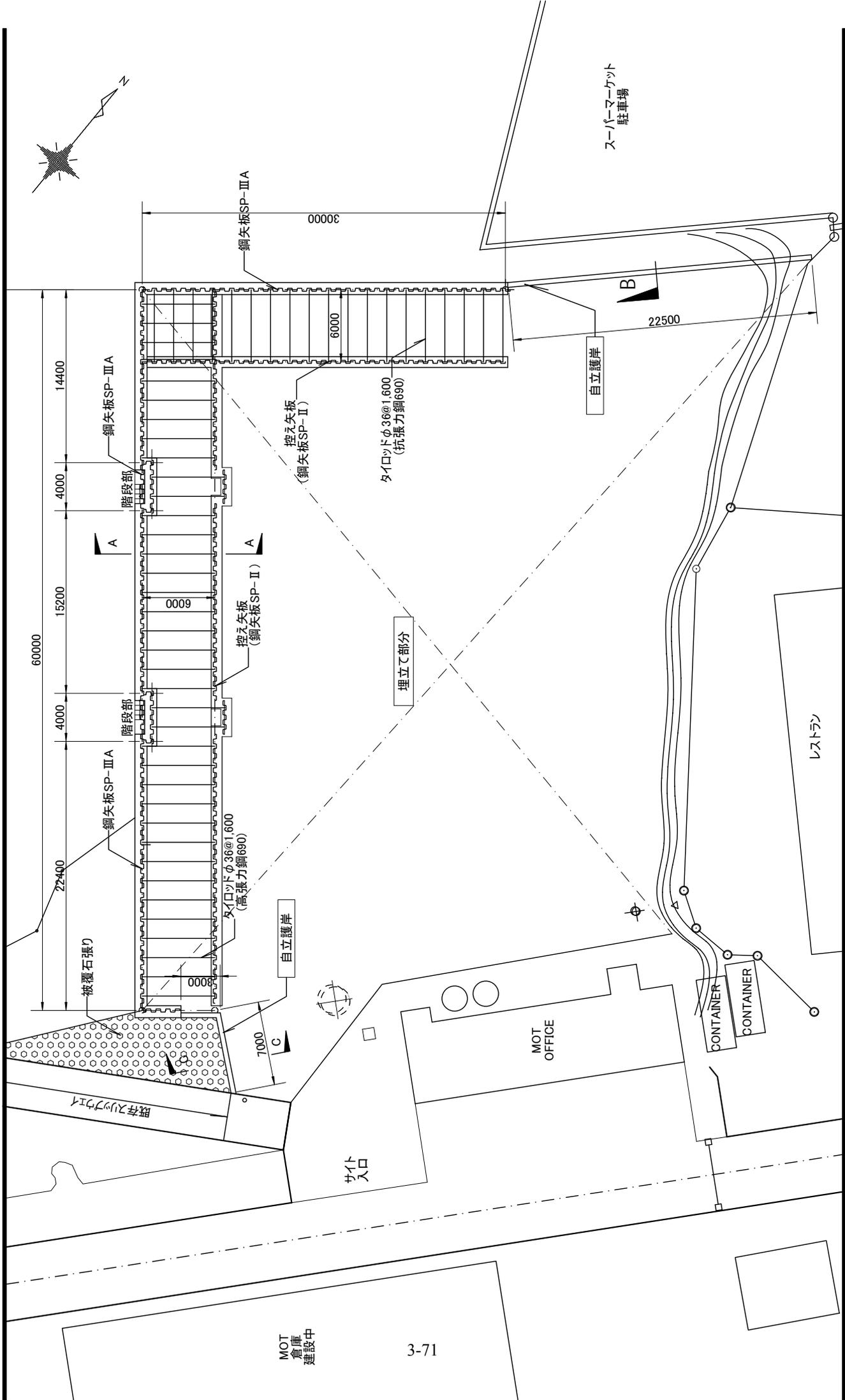
立面図



- ①防舷材: 100H x 2,000L
13Nos (横付: 2箇所、縦付: 11箇所)
- ②係船柱 (3t型)
8Nos.
- ③丸環
4Nos.
- ④車止め: 200 x 200

MOT
倉庫
建設中

3-70



スーパーマーケット
駐車場

自立護岸

埋立て部分

MOT
倉庫
建設中

3-71

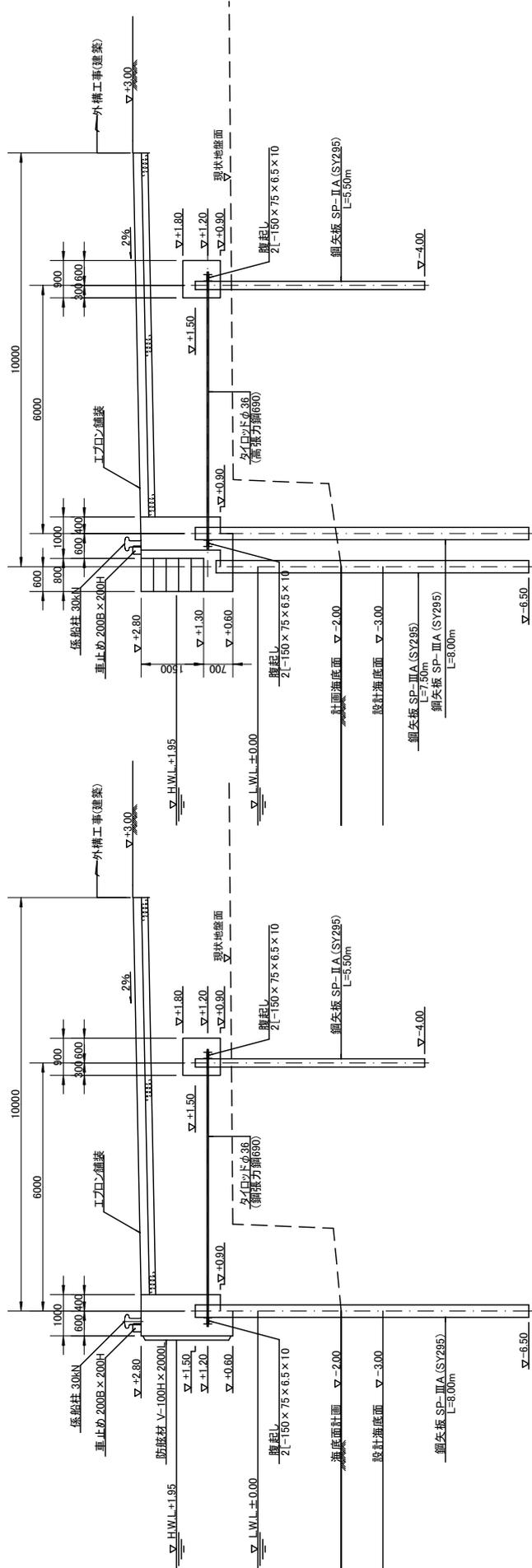
レストラン

CONTAINER
CONTAINER

MOT
OFFICE

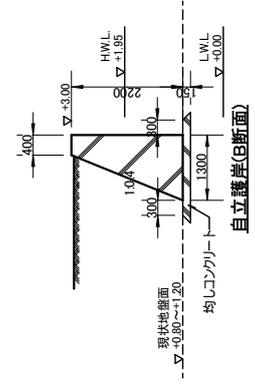
サイト
入口

既存スリットウェイ

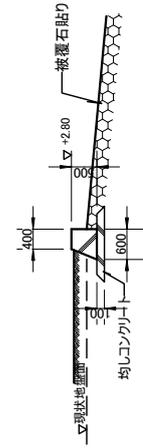


係留施設標準断面図(A断面)

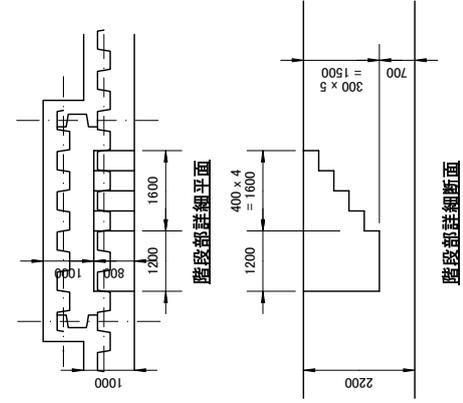
係留施設標準断面図(階段部)



自立護岸(B断面)



自立護岸(C断面)



階段部詳細断面

階段部詳細断面

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

3-2-4-1-1 施設

(1) 工法、工期に係わる方針

- ① 本計画が日本の無償資金協力によって実施される場合は、工期の厳守が前提となるため、交換公文の期限内に契約上の条件を満たすように適切な工期計画を策定する。
- ② 「マ」国の気候、周辺の自然条件に配慮した施工計画とする。
- ③ 建設サイトは島嶼国となるため資機材、人員の調達が大きな比重を占めることとなり、経済的な計画とするため、現場工期が短縮できる構造、工法を選択する。
- ④ 本計画は、隣接する既存岸壁を維持しながら行う工事であるため、施工に当たってはこれらの活動を妨げないよう、また工事中の乗船客、船舶等の安全を図るよう最大限配慮し、特に工期の短縮、安全性を重視した施工計画とする。
- ⑤ 計画施設は建築（市場）と土木（係船岸）との複合施設であることから、それぞれの工事で資機材、人員が共用可能な工法を選定する。
- ⑥ 実施機関である MIMRA と、コンサルタントおよび建設業者との間で十分な意見交換を行い、意思の疎通に努め、円滑な工事の実施を図る。

(2) 調達方針

- ① 一般的な建設材料は、「マ」国で流通してはいるものの、島嶼国であることから国内に工業が発達していないため、ほとんどの建設材料は米国、日本、フィリピン、韓国などから輸入されて流通している。このため国内の在庫や各材料の調達期間に十分留意した施工体制とする。
- ② 本工事で使用する主要建設資材は鋼矢板・導材類・鉄板類・タイロッド・防舷材は日本または第三国から海上輸送により調達される。砂、砂利、埋め立て土については現地での採取ができなくなる可能性が高いため、第三国よりの輸入が必要である。セメント、コンクリートブロック、木材等については現地調達が可能である。
- ③ 本計画の建設用資材として、アスベストを含有する資材は採用しない。

(3) 現地業者の活用に係わる方針

「マ」国には数社の民間建設会社および公共事業省（MPW）が現地における建設施設の施工を行っている。今回計画の係船岸工事は陸上工事が可能であり、特に民間建設会社の中には過去の我が国の無償資金協力案件の施工の経験もあり、本計画での大部分の工事はマーシャル人技術者・労務者で施工が対応可能である。ただし一部鋼矢板打設については、工事・施工精度の確保のため日本からの技能工派遣が必要である。

(4) 運営／維持管理に対する方針

本計画では特殊な技術を要する機械、装置等の計画は含まれないが、電気・給排水設備の選定については、複雑な取り扱いや保守管理を必要とするものは避け、簡潔で効果的な設備とし、MIMRA の計画する維持管理体制で対応可能なシステムとする。機器は、スペアパーツの定期交換や修理などに考慮し、なるべくパーツの互換性のあるものや、類似した機器を選定して共通性

を保つなど、維持管理に配慮する。

3-2-4-1-2 機材

(1) 工法、工期に係わる方針

- ① 本計画が日本の無償資金協力によって実施される場合は、工期の厳守が前提となるため、交換公文の期限内に契約上の条件を満たすように適切な工期計画を策定する。
- ② 「マ」国の海象、気候等の自然条件に配慮した機材計画とする。
- ③ 実施機関である MIMRA と、コンサルタントおよび機材業者との間で十分な意見交換を行い、意思の疎通に努め、適切かつ円滑な機材納入の実施を図る。

(2) 調達方針

- ① MIMRA が有する既存集魚運搬船は全て日本国内のボートメーカーが建造、輸出した船舶である。マーシャルでは計画船を建造できる造船所がないため、第三国または日本国内の造船所による建造となるが、対象となる第三国は輸送日数、費用等を考慮すると南太平洋に面するオーストラリア、ニュージーランド、PNG、フィジーが考えられる。

対象国それぞれの小型舟艇建造業界の特徴としては、フィジーは鋼船が主で FRP 船の多くは輸入されている。オーストラリア、ニュージーランドはアルミ船の建造が盛んで FRP 造船所は少なく小規模である。また、PNG の造船所は日本国内のボートメーカーと技術提携をして FRP 船を建造しているが、計画船規模の建造能力はない。

表 3-39 に計画集魚運搬船と 2005 年からの”FISHING BOAT WORLD”に掲載された同規模の FRP 漁船の概要を示す。

表 3-39: 海外造船所の FRP 漁船建造実績及び計画船概要

船種	国名	船名	船型	排水量(t)	全長	幅	深さ	機関(ps)	船速 (巡航)
延縄	スリランカ	Irosha	丸底	18.0	16.23	4.83	3.40	316	8
延縄	アイスランド		ディーブV	14.9	11.80	3.70	1.45	640	24
延縄	アイスランド	Glettingur	ディーブV		11.63	3.61	1.29	644	26
延縄	オーストラリア	Maio 1	チャイン	15.0	14.60	4.70	1.50	600	16-18
延縄	イエメン	Lena 2	丸底	42.0	17.00	5.20	1.80	314	10
延縄	オーストラリア	Ocean Explorer	チャイン	80.0	22.00	6.20	2.30	600	
マグロ	南アフリカ	Western Explorer	丸底			5.50	2.40	218	8.5
エビトロール	ノルウェー	Trygg	丸底	35.0	14.95	5.70	3.59		10
集魚運搬船	計画船		チャイン	14.0	16.00	3.20	0.90	330	12

海外の漁船は全長が同程度であっても船幅、深さが日本の漁船と比較して大きくどっしりした船型が多く、チャイン艇であっても大馬力仕様となっている。計画集魚運搬船と同規模で概要が似ている舟艇の建造実績は海外造船所では見あたらない。このため、計画船建造には新たに設計図から起こさなければならず、また FRP 船の場合、成型型が必要である。成型型は製作に時間と経費が掛かるため、通常は最低数十隻規模の量産を前提にして、償却を考えるものであり、計画船 2 隻のために成型型を製作すれば建造単価は非常に高価なものになる。さらに、型検査、脱型検査、陸上検査、試運転検査立ち会い等の海外検査が必要であり、海外での建造は建造期間やコストを考慮すると妥当ではない。既存集魚運搬船はすべて日本製であり、成型型は既製であることより、計画船は日本で建造し定期船

で輸送しマジュロ港で引き渡しとする計画が妥当である。

- ② 一般的な保冷コンテナは、「マ」国で流通してはいるものの、断熱材や表面材に質の劣る製品が見受けられる。寸法のみでなく、材料仕様等よく検討の上、適切な機材設計とする。

(3) 運営／維持管理に対する方針

本計画では特殊な技術を要する機材は含まれないが、選定については、複雑な取り扱いや保守管理を必要とするものは避け、簡潔で効果的な設備とし、MIMRA の計画する維持管理体制で対応可能なシステムとする。集魚運搬船の機関や機器は、スペアパーツの定期交換や修理などに考慮し、なるべくパーツの互換性のあるものや、類似した機器を選定して共通性を保つなど、維持管理に配慮する。

(4) 施工監理方針

- ① 円滑な建造および機材の調達・納入を行うために、調達・建造段階を通じて、コンサルタントは「マ」国側関係者と常に緊密な連絡を保ち、十分な打ち合わせを行い実施工程に基づく遅滞のない機材の調達を目指す。
- ② 調達・施工を円滑に進めるために、コンサルタントは「マ」国側関係者および機材調達業者と常に緊密な連絡を保ち、十分な打合せを行い、適切な助言や指導を行う。
- ③ 集魚運搬船調達にあたって、建造設計図面の承認、型検査、脱型検査、工場検査、試運転立ち会い等の専門技術監理が重要となる。必要となる専門分野の技術者を適宜配置する監理体制とする。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

(1) 施工地域の一般事情

1) 建設会社／建材等輸入代理店

「マ」国では、数社の民間建設会社および公共事業省（MPW）が現地において建設施設の施工を担っている。現地建設会社は、大型重機類もほとんど所有しており、日本よりの無償案件施設建設に携わっており、充分施工が可能である。建材や材料についての調達会社も建設予定地のマジュロに所在し調達可能である。

2) 輸入資機材

本計画で必要となる資機材のほとんどは、「マ」国では生産されていない。「マ」国で生産されている材料は、建築用ブロックと一部の木製建具のみである。その他資機材については米国・日本・フィリピン・韓国等より輸入され島内で流通されている。これら輸入資機材の流通量も必ずしも充分といえない。したがって本計画の施工にあたっては、綿密な調達計画を立案し、輸入代理店との密接な連絡体制が必要となる。

3) 安全管理

本計画の工事エリアは隣接する既存岸壁のアクセス路を利用する計画であり、既存岸壁は、島間連絡船や島内の交通船、乗降客、車輛等が利用している。特に島間連絡船の出港日の岸壁上はかなり混雑している。本計画の盛土工事および資機材の搬入には大型トラックが利用されることからこれらに対する安全に配慮する必要がある。施工期間中はガードマン等を適切に配置して第三者の安全に配慮する等の安全管理対策を行う。

(2) 施工上の留意事項

- ① 施工期間中は、既存岸壁の活動を停止できないことから、建設用資機材置き場や搬出入のルートなどはこれらへのアクセスを妨げないように計画する。
- ② 計画地域は、年間を通して雨量が多く、気温が高い。施工においては高温、多雨に留意した仮設計画とし、安全対策を行う。またコンクリート工事や左官工事の養生には十分に注意し、ひび割れ等を避ける方策をとる。
- ③ 海岸に接して立地する構造物であり、潮風や飛沫海水を常時受けることになるため、構造物の塩害対策に十分注意する。特に構造物用コンクリートでは使用する骨材、練混ぜ水に含まれる塩分濃度、セメントの種類、コンクリート調合及び品質、鉄筋の被り厚さを現場で検査できる体制を確保する必要がある。
- ④ 湾内を対象とした生物保護を目的として、工事中の海域汚染を防止するため、汚濁防止シート等を設置するなど、環境に配慮した工事を計画する。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本計画の事業負担区分を、日本側負担と「マ」国側負担に分けて表 3-40 に示す。

表 3-40: 日本側と「マ」国側の負担事項区分

	工事、諸手続および費用の負担事項	日本	「マ」国
1.	建設用地確保（建設資材置場・工事事務所用地の確保、土地利用権の対応を含む）		○
2.	竣工後の造園・植栽および施設内の家具・什器などの整備		○
3.	電力・水道の敷地までの引き込み		○
4.	本計画に係る一切の「マ」国内での許認可の申請と取得（建築確認、電気・水道インフラ使用、工事許可等）		○
5.	本計画施工時の栈橋・市場関係者、利用者との連絡・調整業務等		○
6.	実施設計、入札業務の補助、工事監理、技術指導等のコンサルタントサービス	○	
7.	係船岸施設の建設	○	
8.	魚市場施設の建設	○	
9.	集魚運搬船、保冷箱、魚箱等の機材の調達	○	
10.	計画実施に必要な資機材の輸入通関手続き		○
11.	日本の銀行に対する銀行取極め（B/A）手数料		○
12.	本計画業務による日本人の「マ」国入出国および滞在手続きの便宜		○
13.	無償資金協力による施設・機材の適切かつ効率的な運用		○
14.	本計画の建設工事者が「マ」国で調達する資機材ならびにサービスに対する支払いに関しての付加価値税等、国内税の負担あるいは免除		○

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

3-2-4-4-1 施工監理方針（施設）

(1) 施工監理方針

- ① 円滑な建設工事を行うために、詳細設計段階から調達・施工段階を通じて、コンサルタントは「マ」国側関係者と常に緊密な連絡を保ち、十分な打ち合わせを行い実施工程に基づく遅滞のない施設の完成を目指す。
- ② 施工を円滑に進めるために、コンサルタントは「マ」国側関係者および建設業者と常に緊密な連絡を保ち、十分な打合せを行い、適切な助言や指導を行う。
- ③ 建設監理にあたり、土木分野を専門とする常駐監理者を軸として、建築分野の日本人専門技術者を適宜スポット監理にて配置する施工監理体制とする。

(2) 実施設計及び業者選定業務計画

本事業は、日本国と「マ」国間で本計画に係わる交換公文の締結後、実施機関である MIMRA と日本のコンサルタントの間で、実施設計および施工監理に係わるコンサルタント業務契約を締結し、下記の業務を実施することになる。

1) 実施設計業務

コンサルタントは基本設計調査結果に基づき、土木・建築施設に関する詳細調査、実施設計を実施する。実施設計では下記の項目を含む業務が行われる。

- －設計条件および基準
- －設計報告書
- －設計図書
- －数量計算および積算
- －施工計画
- －入札図書

2) 契約業者選定業務

建設工事および機材調達について、それぞれの詳細設計図書の完成後、MIMRA は建設工事を請け負う日本の建設業者の入札による選定をコンサルタントの補佐を受けて実施する。コンサルタントは下記の役務に関し MIMRA を補佐する。

- －入札公示
- －事前資格審査
- －入札図書説明
- －開札
- －入札評価
- －契約交渉

(3) 施工監理計画

コンサルタントの施工監理業務は、次のとおりである。

1) 工事契約締結への協力

入札実施に必要となる入札資格審査方法案、建設契約書案、技術仕様書、設計図書からなる入札図書、および事業費積算書を作成する。入札・契約時に立会い、事業費積算の説明、施工業者の選定や請負契約条件についての評価・助言を行う。

2) 施工業者に対する指導

施工計画を検討し、施工方法や工程などに対して、適宜必要な指導を行う。

3) 施工図及び製作図の検討と承認

施工図、製作図、材料及び仕上げ見本の検討と承認を行う。

4) 工事監理業務

常駐監理および短期専門技術監理によって、施工方法の確認、品質管理を行う。

5) 検査への立会い

施設工事の途中段階で、適宜、中間立会い検査を行う。工事完了時に竣工検査を実施する。

6) 工事進捗状況の報告

施設工事の進捗状況、問題点とその対策方法・結果等を報告書にまとめ、MIMRA および「マ」国政府関係機関、在マール日本国大使館および JICA に対して報告する。

7) 引渡しの立会い

工事竣工および引渡し時において、引渡し書類等の提出立会いを行う。

8) 支払い承認手続きへの協力

契約書にのっとり支払われる工事費に相当する出来高または工事完了の確認・承認、支払い請求書類の検討および手続きに対する協力をを行う。

3-2-4-4-2 施工監理方針（機材）

(1) 業者選定業務計画

コンサルタントは基本設計調査結果に基づき、入札図書を準備する。MIMRA は機材調達を請け負う日本の商社及び/または造船所の入札による選定をコンサルタントの補佐を受けて実施する。コンサルタントは下記の役務に関し MIMRA を補佐する。

- －入札公示
- －（事前資格審査）
- －入札図書説明
- －開札
- －入札評価
- －契約交渉

(2) 施工監理計画

コンサルタントの調達監理業務は、次のとおりである。

1) 調達契約への協力

入札実施に必要となる（入札資格審査方法案）、調達契約書案、技術仕様書、設計図書からなる入札図書、および事業費積算書を作成する。入札・契約時に立会い、事業費積算の説明、調達業者の選定や請負契約条件についての評価・助言を行う。

2) 調達業者に対する指導

調達計画を検討し、計画船建造工程などに対して、適宜必要な指導を行う。

3) 施工図及び製作図の検討と承認

施工図、製作図、材料及び仕上げ見本の検討と承認を行う。

4) 工事監理業務

短期専門技術監理によって、建造方法の確認、品質管理を行う。

5) 検査への立会い

計画船建造完了時に船体構造、安全性及び速力等の船体運動性能等の基本的な性能の確認検査の立ち会いを実施する。機材の第3者機関による輸送前の品質、数量についての確認検査に立ち会う。

6) 工事進捗状況の報告

機材調達の進捗状況、問題点とその対策方法・結果等を報告書にまとめ、MIMRA および「マ」国政府関係機関、在マール日本国大使館および JICA に対して報告する。

7) 引渡しの立会い

機材引渡し時において、引渡し書類等の提出立会いを行う。

8) 支払い承認手続きへの協力

契約書にのっとり支払われる機材納入完了の確認・承認、支払い請求書類の検討および手続きに対する協力をを行う。

3-2-4-5 品質管理計画

(1) 自然条件による品質管理の要点

臨海部の構造物であり、潮風、海水飛沫を常に受けることになるので、構造物の塩害および防錆対策については十分に注意する。特に構造躯体コンクリートでは、使用する骨材、練混ぜ水等に含まれる塩分濃度の除去は難しいので、鉄筋についてはエポキシ被覆材を使用する。また鋼矢板については、感潮域の重防食塗装を行う。

(2) コンクリート工事

コンクリートはレディミクストコンクリートを使用する。工場にて表 3-41 の検査を実施するが、現場打設前のコンクリートについても品質管理は次の確認や試験を実施して、各配合別にコンクリート強度管理表等（X-R 管理図等含む）を作成し、品質の維持と管理を行う。

表 3-41:コンクリートの品質管理一覧

セメント	種類・規格・性能の確認
混和剤	試験成績表の確認
練り混ぜ水	有害物の含有量
骨材	粒度・比重・吸水量の確認 細骨材については塩化物量の確認
試験練り	スランプ・強度・配合・品質の確認

3-2-4-6 資機材等調達計画

3-2-4-6-1 施設

(1) 調達方針

調達資機材は、コストおよび品質を十分検討し、品質や供給能力が同程度であれば、現地調達・日本調達および第三国からの調達を比較してコストの安い方を採用する。現地で供給可能な資機材については特に、その品質・供給能力を十分検討する。

(2) 建設主要資機材の調達

本計画で使用する建設資材に関して、「マ」国産品および輸入流通品で品質的・数量的に問題がなく廉価なものは、現地で調達する。「マ」国産品は、コンクリートブロック、木材程度であるが、本計画の使用規模であれば質・量の面で問題ない。コンクリート用骨材、埋立土砂については、現地での調達可能性は低いことから、ナウル等の第三国調達とする。鋼矢板については、製作時の管理体制が重要であり、特に製作途中での検査（原寸・溶接・仮組み、塗装等の検査）が品質の確保に密接に関係すること、製作工期が本計画の工期にクリティカルであることから、日本調達が妥当である。

また設備材について、大半は輸入在庫品として利用可能であるが、信頼できるシステムを構築するため、品質・コストの両面から検討し、配電盤・分電盤などの電気資機材の一部などで現地調達が不可能なものについては日本調達とする。

本計画で使用される主な建設用資機材の調達区分を表 3-42 に示す。

表 3-42: 主な建設資材の調達区分

	主要建設資材	日本	現地 ^{※1}	第三国	備考
1	鋼矢板	○			現地調達不可で、品質確保・調達工期の面から検討し日本調達とする
2	導材／鉄板類	○			
3	タイロッド	○			
4	セメント		○		
5	コンクリート用骨材			○	現地調達不可能であるため、ナウルまたはボンベイからの調達とする。
6	埋立土砂			○	
7	鉄筋 (エポキシ被覆)	○			価格と供給の安定性から日本調達とする
8	コンクリートブロック		○		
9	木材		○		
10	付属工 (係船柱・防舷材)	○			現地調達不可で、価格と供給の安定性から日本調達とする
11	太陽光発電システム	○			現地調達不可で、過去の実績、品質の面から検討し日本調達とする

※1) 現地生産されているもの および 輸入品であるが、現地で容易に調達可能なもの

(3) 主要建設機械

本計画の建設工事用機械には係船岸施工用及び市場建設用がある。

必要な建設機械は、基礎工事のための掘削機類、鉄筋コンクリート打設工事のためのクレーンおよび資材移動のためのダンプトラック等が主である。これらの建設機械は在マジュロの建設業者が所有し、維持管理も行なわれているため問題は無い。しかしバイプロハンマー・ボーリングマシン (又はウォータージェット) 等は現地で調達出来ないこと、発電機等は現地では長期間での調達ができないため、日本調達とする必要がある。

調達区分を表 3-43 に示す。

表 3-43: 主な工事用機械の調達区分

	主要重機名称	日本	現地	第三国	備考
1	トラッククレーン (20t 吊)		○		
2	クローラクレーン(50-50t)		○		
3	ブルドーザ (15t)		○		
4	バックホウ (0.6m ³)		○		
5	ダンプトラック (11t)		○		
6	溶接機 (D300A)		○		
9	タイヤローラー (8-20t)		○		
11	振動ローラー (3-4t)		○		
10	タンパ (60-100kg)		○		
2	クレーン付きトラック(4.9t 吊)		○		
12	バイプロハンマー (60kw)	○			「マ」国調達不可
13	ボーリングマシン(19kw 級)	○			〃
14	発動発電機 (200KVA)	○			〃

(4) 輸送計画

本計画で必要な資材の中で日本調達のものには主に鋼矢板、鉄筋と一部の建設資材と鋼矢板打設用機械の一部である。日本からマジュロまでの定期便の輸送ルートは現在、横浜港から直接マジュロ港まで入港している。マジュロの商港から計画地までの約 5km はトラックによる内陸輸送となる。日本からマジュロ港までの輸送所要日数は約 10 日であり、毎月月末に横浜港から配船し

ている。

3-2-4-6-2 機材

(1) 調達方針

調達機材は、コストおよび品質を十分検討し、品質や供給能力が同程度であれば、現地調達・日本調達を比較してコストの安い方を採用する。現地で供給可能な機材については、特にその品質を十分検討する。

(2) 機材の調達

本計画で調達する機材に関して、「マ」国内で輸入流通しているのは秤、保冷コンテナのみであるが、断熱材、表面材等の品質に問題があるものが見受けられる。品質・コストの両面から検討し、現地調達が不可能なものについては日本調達とする。計画船やその他の機材である魚箱、保冷槽、高圧洗浄機、無線機等は現地調達が不可のため、日本調達が妥当である。

本計画での機材調達区分を以下に示す。

表 3-44: 機材調達区分

集魚運搬船

No	項目	日本	現地	備考
—	集魚運搬船	○		現地では建造可能な造船所はないので、現地調達不可、日本調達とする

その他の機材

No	項目	日本	現地	備考
1	運搬用魚箱	○		現地では使用されていないので現地調達不可、日本調達とする
2	カート	○		現地では使用されていないので現地調達不可、日本調達とする
3	保冷槽	○		現地では使用されていないので現地調達不可、日本調達とする
4	保蔵用魚箱	○		現地では使用されていないので現地調達不可、日本調達とする
5	保冷コンテナ	○	○	現地で市販されているが、品質的に劣るものがある。材質等厳選して、コスト比較する
6	バンドソー	○		SUS 仕様のもは現地で流通していない、日本調達とする
7	高圧洗浄機	○		現地調達不可。日本調達とする
8	秤	○	○	Lbs 表示とする
9	SSB 無線機	○		現地調達不可。日本調達とする
10	VHF 無線機	○		現地調達不可。日本調達とする

(3) 輸送計画

計画船の輸送費計算方法は全長、全幅の積に高さを掛けた容積となる。高さについては操舵室さらに、灯火マストが固定されている場合はマストのトップまでの直方体容積の計算となるので、2隻分の魚艙、甲板上に多くの機材の同梱が可能であり、輸送手続きや輸送費の削減等を考慮すると

現地調達以外は日本で調達し、計画船に積み込み、日本ーマジュロ定期船による輸送計画とすることが妥当である。

計画船以外の機材の調達期間については、製作物はなく計画船の建造期間以内に調達は可能である。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

集魚運搬船に関する基本的な操作・保守方法を MIMRA の乗組員に対して指導するほか、無線用アンテナの設置及び機器操作にかかる技術指導を行うための要員派遣を計画する。

表 3-45: 初期操作指導計画

対象機材	指導内容	期間
(1) 集魚運搬船	操船、船体保守、機関操作・保守、推進装置保守及び艀装機器（レーダー、ソナー、無線機器等）にかかる操作方法	5 日間
(2) 無線機器	SSB 及び VHF 無線機用アンテナの機器操作方法	3 日間

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

(1) ソフトコンポーネント導入の必要性と解決すべき課題

MIMRA の鮮魚集荷事業で離島から運ばれた鮮魚は OIFMC を通じてマジュロで販売されているが、OIFMC での売れ残り率は、2007 年においても入荷量の 10%に昇っている。これは、マジュロ住民に魚種や産地への根強い嗜好性があるにもかかわらず、人気のない魚種が少なからず入荷されていることにもよるが、離島産鮮魚の取り扱い方法に問題があり、品質の低下を招いたことで消費者に忌避された面が大きい。マジュロで離島産鮮魚の流通を拡大するためには、離島からの鮮魚の品質を向上させること、消費者ニーズに沿った魚種や商品を販売するとともに利用者の利便性の向上を図ることが必須であり、解決すべき課題として以下の項目が挙げられる。

- 1) 離島での集魚活動と運搬する際の鮮魚取扱いが粗雑であるために、品質の著しい低下を招いている。
- 2) 水揚げ時の作業が非効率であり、長時間かつ直射日光下で行われていることで鮮度低下を招いている。
- 3) 鮮魚は大雑把にグレード分けしたままの状態の販売されており、消費者ニーズを掘り起こして販売するなどの努力が不足している。
- 4) 離島産鮮魚の入荷が不定期である上に積極的な広報や周知もされていないため、魚市場への集客力が欠けている。

これらの鮮魚取り扱いに関する知識や技術は、鮮魚取り扱いに関わるすべての人に修得され定着させていく必要があるが、そのための訓練実践には相当な年月を要するものであり、将来的には JOCV や専門家派遣等の枠組みを利用した中長期的な支援を行うことが望ましい。しかし、協力効果の持続性の最低限の確保という観点から、少なくとも鮮魚取り扱いの核となる人が鮮魚取り扱いの基本知識を持つことが必須要件であり、本計画においては、離島漁業者、離島漁業基地管理者、集魚運搬船船員、計画魚市場従業員等の本計画での鮮魚取り扱いの核となる人に、鮮魚取り扱いに

関して技術指導することが必要と判断され、この技術指導をソフトコンポーネントにより実施することが妥当であると考える。

(2) 期待される成果

ソフトコンポーネントを実施することにより、以下の成果が期待される。

- 1) 離島における漁業基地管理者及び集魚運搬船の乗組員による集荷後の鮮魚取扱いが改善されるとともに、離島漁業者の鮮度管理に関する理解が深まる。
- 2) MIMRA 陸上職員による集魚運搬船からの鮮魚の陸揚げ、運搬、仕分け、計量など、一連の荷捌き作業が効率化される。
- 3) 計画施設において、販売される鮮魚の鮮度が向上し、マジュロの一般消費者に受け入れられやすい販売方法で提供される。
- 4) 集魚運搬船の運航状況が周知され、利用者の利便性が向上する。
- 5) 離島からの鮮魚の鮮度とマジュロの消費者の利便性が向上することにより、鮮魚の売れ残り率が減少する。

(3)活動内容

成 果 1： 鮮魚の品質管理技術の改善

活動内容： 各環礁における漁業基地管理者及び集魚運搬船の乗組員へのOJT及び離島漁業者への啓発（内容：漁獲物の取扱い、選別、施氷、輸送中の保管方法等の改善）

期 間： 施設建設期間中（1～4日／環礁×4環礁、集魚運搬船就航時に乗船して実施）

成 果 2： 荷揚げ時における荷捌き作業の効率化

活動内容： MIMRA 陸上職員及び集魚運搬船の乗組員へのOJT（内容：計画施設を想定した水揚げ、運搬、選別作業方法等の指導）

期 間： 施設建設期間中から完工後まで（集魚運搬船の水揚げ時に実施）

成 果 3： 鮮魚加工・販売技術の改善及び食品衛生に関する啓発

活動内容： MIMRA 陸上職員へのOJT及び消費者ニーズの把握（内容：商品陳列方法、内臓除去方法、切り身加工、盛り付け、包装等に関する技術指導、アンケート・ワークショップを通じた消費者ニーズの把握と反映及び食品衛生に関する啓発）

期 間： 施設建設期間中から完工後まで

成 果 4： 利用者の利便性の向上

活動内容： MIMRA に対する広報活動への支援（内容：集魚運搬船運航スケジュール、鮮魚入荷状況等に関する施設内掲示及びMIMRA ホームページへの掲載）

期 間： 施設建設期間中から完工後まで

3-2-4-9 実施工程

本プロジェクトが日本国政府の無償資金協力により実施される場合、両国の交換公文（E/N）締結後、「マ」国政府と日本法人のコンサルタントとの間で設計監理契約が結ばれる。その後、詳細設計、入札図書の作成、入札、請負業者契約および建設工事ならびに機材の調達が行われ、また、ソフトコンポーネントが実施される。

無償資金協力によるプロジェクトでは、日本の予算制度に則った工期の設定が必要であり、資材、労務の調達状況および自然条件等を考慮した綿密な工程計画を策定することにより、期限内の完工を厳守することが要求される。

(1) 詳細設計業務

詳細設計業務では、基本設計調査報告書に基づき、コンサルタントにより各施設および機材の詳細設計が行われ、詳細設計図、仕様書ならびに入札要項等を含む入札図書類一式が作成される。作業所要期間は 3.5 カ月が見込まれる。

(2) 入札業務

本計画の請負業者（日本法人企業）は、一般競争入札により決定される。入札は施設建設及び機材調達それぞれで実施される。入札業務は、入札公示、入札参加願いの受理、資格審査、入札図書の配布、入札、入札結果評価および業者契約の順に行われ、その所要期間は 3 カ月と見込まれる。

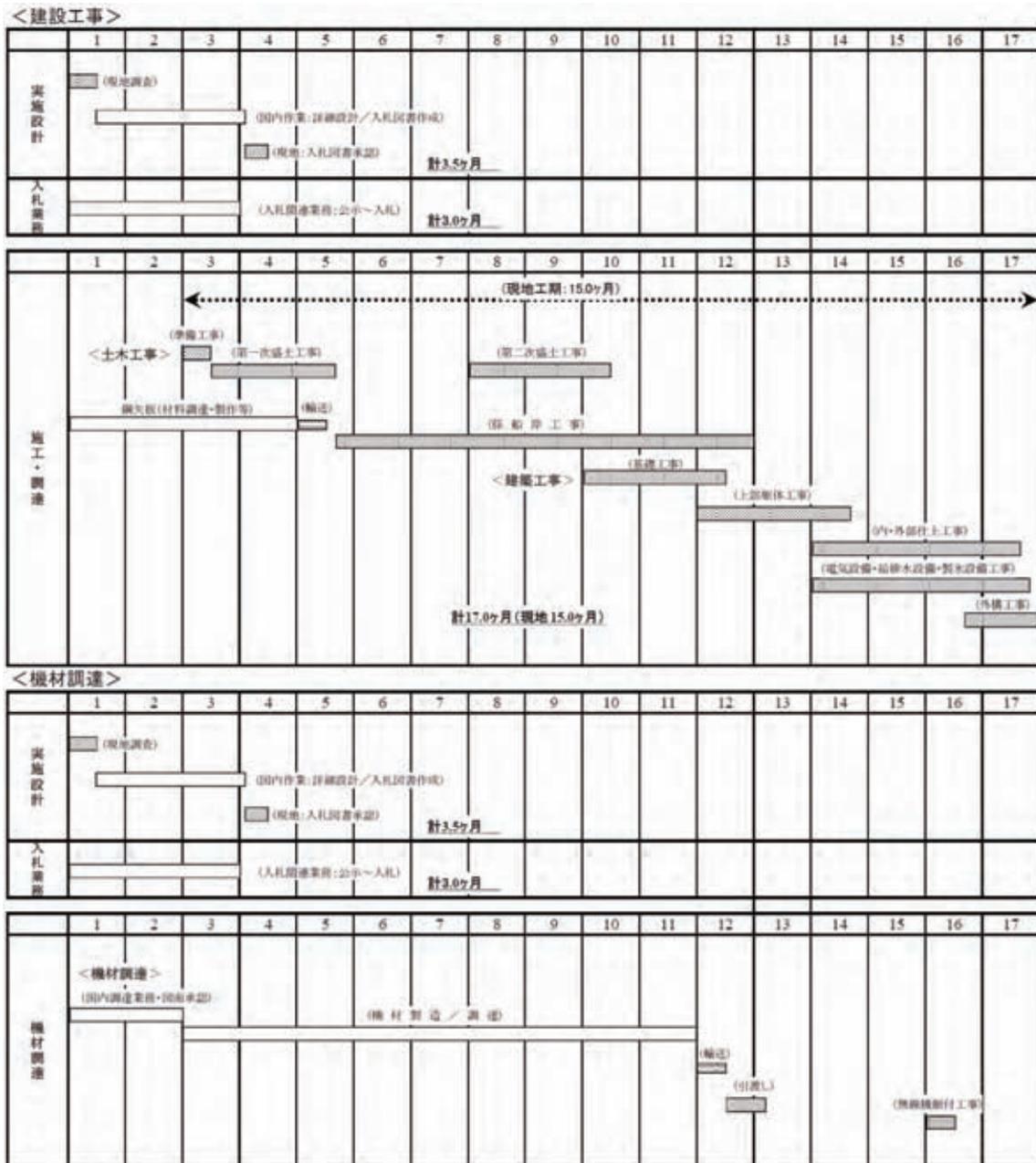
(3) 建設工事

工事契約調印後、請負業者は速やかに業務に着手するが、鋼矢板は受注生産品であり、製作に 4 カ月、海上輸送と通関に 0.5 カ月を要することから、マジュロ到着までに合計 4.5 カ月を要する。施工は国内での準備工事後開始されるが、工事期間は、土木・建築工事併せて 15 カ月を要する。したがって、全体工期としては 17 カ月が見込まれる。

(4) 機材調達

調達契約調印後、請負業者は速やかに業務に着手するが、集魚運搬船は受注生産品であり、建造に 12.5 カ月、海上輸送と通関に 0.5 カ月を要することから、マジュロ到着までに合計 13.5 カ月を要する。現地到着後、無線機のアンテナ設置・調整工事に 0.5 ヶ月要する。

表 3-46: 実施工程表



3-3 相手国側分担事業の概要

本計画の実施にあたっては、「マ」国側は、以下に示した内容の負担事項を決められた期間内に実施することが必要となる。

(1) 建設予定地の確保

計画施設建設予定地は、「マ」国政府により確保されている。計画サイト入口部の投棄物・灌木の撤去、工事海域内のサンゴの移植および無線アンテナ塔の移設は、工事着手前までに「マ」国側が行わなければならない。撤去した樹木の移植、または同種同数の樹木のサイト内への植樹が推奨される。

- (2) 仮設サイトの確保
「マ」国側は、工事のための仮設サイトの確保をしなければならない。
- (3) 電力、電話、上水道のサイトまでの引き込み
計画市場サイトへのアクセス道路には上下海水道管、電力線、電話線が埋設整備されており、容量も問題が無く、接続可能である。電力及び上・海水道については、「マ」国側が工費を負担し、必要な時期までにサイトへ引き込みされなければならない。工事は、遅くとも本プロジェクトの電気・水道工事着工時まで完了していなければならない。
- (4) 建設工事にかかる一切の許認可・申請手続き（建築確認、電気水道等使用、工事許可等）
環境保護局(EPA)の許可（必要であれば EIA の実施を含む）、歴史保存事務所(HPO)の許可、土地権利者のリース契約修正、運輸通信省港湾局の工事許可等を含む本計画施設の建設工事にかかる建築確認、電気水道使用許可、工事許可等の申請は「マ」国側により手続きされ、工事着手前までに必要な許認可をとることが必要である。
- (5) 本計画に関連して「マ」国に輸入される全ての資機材の関税等免除と迅速な通関
- (6) 付加価値税等の免税措置
本計画の建設工事業者が「マ」国で調達する資機材ならびにサービスに対する支払いに関しての付加価値税等、国内税の負担あるいは免除
- (7) 本計画の契約に関わる支払いのための日本の銀行との銀行取極めに基づく支払い授權書の発給および銀行手数料の負担
- (8) 本計画に関連する役務の提供につき、「マ」国内で日本人に課せられる税金または課徴金の免除
- (9) その他、本計画の実施に必要で、日本国政府の負担事項に含まれていない事項

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本プロジェクトの「マ」国の実施責任機関は MIMRA である。集魚運搬船の運営・維持管理、魚市場の運営維持管理等の離島漁業事業は沿岸コミュニティ・サービス部の担当である(図 2-1 参照)。

鮮魚運搬船の運営維持管理及び本計画市場施設の運営維持管理体制は、現在の OIFMC (Outer Islands Fish Market Center: 離島魚市場センター) の体制が引き継がれる。MIMRA 本体予算と AAFA、JAFF、COFDAS、KAFMC の各離島集魚事業は経理上独立しているが、各離島集魚事業は MIMRA 本体から財政支援を受けている。MIMRA ではこのような状態は当面やむを得ず、今後も財政支援を続けるとしているが、一方将来的には OIFMC の売り上げを増やして OIFMC の収支を改善し、独立採算に持って行けるよう努力するとしている。MIMRA 本体予算収入の 8 割強は入漁料収入からとなっている。MIMRA 本体予算支出合計は収入合計の約 50%にすぎず、余剰金は国庫に納付されている。2007 年度には 125 万米ドルを国庫に納付している。これらのことから、財政上の問題はなないと判断する。

図 3-35 に計画市場施設の管理体制組織図を示す。ハワイでの鮮魚販売経験のあるマネージャーの下に、販売主任 2 名、販売助手 1 名、会計 2 名で魚販売業務を行い、設備機械類の維持メンテナンスはワークショップに所属しているメカニックを専任で配置するとしている。計画施設に入れられる製氷機は既存施設と同型式の設備であり、維持管理に問題はない。



図 3-35 : 計画施設の管理体制組織図

集魚運搬船は現状では組織上、Jolok はアルノ環礁漁業組合 (AAFA) に、Laintok はジャルート環礁漁業プロジェクト(JAFP)に、Lentanir は沿岸漁業開発サービス(COFDAS)に、運航不能に陥った Ieplap はクワジェリン環礁魚市場センター(KAFMC)にそれぞれ所属しており、船員も同じ所属となっている。これはそれぞれのプロジェクト発足時の経緯によっているが、運航面では実態的には MIMRA 沿岸・コミュニティサービス部担当副局長の下で一体的に管理されている。しかし、計画実施後には Ieplap の代わりに Laintok または Lentanir がクワジェリンに配置換えされ、本計画による集魚運搬船が 2 隻配備される。このため、集魚運搬船は当初の所属プロジェクトの枠組みを外し、沿岸・コミュニティサービス部の下で一体的に運営管理されることが望ましい。1 隻の集魚運搬船の乗組員は新たに雇用される。集魚運搬船の日常的な維持メンテナンスは各船の船長、機関長、甲板手が行い、修理・修繕および定期点検等はワークショップが責任を持つ。計画の集魚運搬船は、既存運搬船と同規模であり、修理修繕および定期点検等は MIMRA ワークショップでできるため、維持管理に問題はない。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は 8.30 億円（うち日本側負担分 8.28 億円）となり、日本と「マ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記（3）に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。ただし、この額は交換公文書上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

概算総事業費

約 828 百万円

マジュロ環礁、ウリガ地区

土木施設：埋立工事（約 7,500m³）、係船岸（総延長 90.0m）、自立護岸、エプロン舗装等
 建築施設：魚市場棟、トイレ、高架水槽棟他（建築延べ床面積：453.8 m²）

機材：集魚運搬船（全長約 16.0m、2 隻）、市場関連機材

費目		概算事業費(百万円)		
施設	土木施設（サイト埋立・係船岸）	291	527	723
	建築施設（魚市場棟他）	236		
機材	集魚運搬船他		196	
ソフトコンポーネント			8	105
実施設計・施工監理			97	

(2) 「マ」国側負担経費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合の「マ」国側負担事業費は、約 16 千米ドル（約 1.6 百万円）と見込まれ、その内訳は以下のとおりである。

- ① 上・海水道引き込み工事 2,000 米ドル（約 0.2 百万円）
- ② 電力引き込み工事 5,000 米ドル（約 0.5 百万円）
- ③ 銀行手数料 9,000 米ドル（約 0.9 百万円）

(3) 積算条件

- 1) 積算時点 平成 20 年 8 月
- 2) 為替交換レート 1.00 US\$ = 105.81 円
- 3) 施工期間 実施に要する詳細設計、建設工事、機材調達及びソフトコンポーネントの期間は事業実施工程表に示したとおりである。
- 4) その他 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度にしたがって実施される。

3-5-2 運営・維持管理費

(1) 基本設定

1) 市場営業日数/時間

魚市場は祝祭日（年間 10 日）に加え、土日を休みとすることから、251 日間を営業日数とする。また、一日のうち、市場が稼働するのは、午前 8 時 30 分から午後 4 時 30 分までの 8 時間である。

2) 離島への航海回数、集魚量

マロエラップ、アウル、ジャルート各島への年間集魚回数は 36 回、アルノイネへは 70 回である。各島からの集魚量は OIFMC への 5 年間の平均入荷量とする。従って離島からの年間集魚量は、

マロエラップ	: 36 回×556kg	=20,016kg/年
アウル	: 36 回×570kg	=20,520kg/年
ジャルート	: 36 回×1,078kg	=38,808kg/年
アルノイネ	: 70 回×324kg	=22,680kg/年

年間合計 102,024kg となる。

3) マジュロでの販売量

OIFMC での販売残量は 2007 年で入荷量の 10.1%となっている。計画実施により、マジュロでの販売効率が向上し、販売残比率を半減以上することが期待できるので、販売残比率を 5%とし、入荷予定量の 95%、96,922kg を販売量とする。

(2) 収入

1) マジュロでの鮮魚販売金額

離島で集魚運搬してきた鮮魚の市場販売単価は 2007 年の OIFMC での平均販売単価 2.615 米ドル/kg (1.186 米ドル/Lbs) を採用した。年間魚販売金額は 96,922kg×2.615 米ドル/kg=253,451 米ドルとなる。

2) 輸送料収入

集魚運搬船の離島への航海往復時に農産物、手芸品、乗客等を載せ、輸送料をとっている。2007 年の実績では各離島への航海当たりの輸送料収入は、アルノイネで 32 米ドル、マロエラップが 712 米ドル、アウルは 427 米ドル、ジャルートが 819 米ドルとなっている。計画の航海時に 2007 年の実績航海当たり収入を採用すると、輸送料収入は以下となる。

アルノイネ	: 70 回×\$ 32	=\$ 2,240
マロエラップ	: 36 回×\$712	=\$25,632
アウル	: 36 回×\$427	=\$15,372
ジャルート	: 36 回×\$819	=\$29,484
年間輸送料合計		\$72,728

3) チャーター料収入

離島からの急病人の移送等の緊急時や政府の離島調査等で集魚運搬船をチャーターにして、2007年の実績でチャーター料収入 36,680 米ドルを得ている。計画実施後のチャーター料収入も 2007 年実績程度が得られるとして年間 36,680 米ドルを挙げる。

(3) 支出

1) 離島での鮮魚購入金額、

離島での鮮魚購入単価は 2007 年の全離島での平均単価 1.849 米ドル/kg(\$0.839/lb)を採用した。従って、年間魚購入額は 102,024kg×1.849 米ドル/kg=188,642 米ドルとなる。

2) 直接人件費

計画実施により、集魚運搬船乗組員のうち、船長、機関長、甲板員各 1 名は新たに雇用する必要がある。したがって、集魚運搬船乗組員は合計 11 名となり、年間給与合計は 99,000 米ドルとなる。

表 3-47: 集魚運搬船乗組員直接人件費

集魚運搬船乗組員	年給与 (US\$)	人数	計 (US\$)
船長	16,000	3	48,000
機関長	6,500	3	19,500
甲板員	6,000	3	18,000
漁業普及専門員 (アルノ担当)	8,500	1	8,500
漁業普及専門員補 (アルノ担当)	5,000	1	5,000
計			99,000

マーケットを運営するマネージャー1名、販売主任2名、会計2名、販売助手1名、メカニック1名の人件費については、これまで通り MIMRA 本部計上とした。

3) 燃料油脂費

集魚運搬船の機関馬力は 245kW である。燃料消費率を一般にいわれている 0.208928571 Lit/kW/hr とした場合の各島への航海当たり燃料及び年間燃料消費量を下表に示す。

表 3-48: 集魚運搬船燃料消費量

離島	機関馬力 (kW)	燃料消費率 (Lit/kW/hr)	往復距離 (海里)	航海速度 (ノット)	運転時間	航海当り燃料消費量	航海数	年間燃料消費量 (Lit)
マロエラップ	245	0.208928571	200	12	16.7	855	36	30,780
アウル	245	0.208928571	160	12	13.3	681	36	24,570
ジャルート	245	0.208928571	260	12	21.7	1,111	36	39,926
年間燃料消費量 (計)								95,276

2008年12月時点の軽油単価が2.92米ドル/gal (0.77米ドル/Lit)¹⁹であるので、集魚運搬船年間燃料費は、 $95,276 \text{ Lit} \times 0.77 \text{ 米ドル/Lit} = 73,363 \text{ 米ドル}$ となる。

潤滑油消費量は燃料の0.5%が標準とされている。潤滑油単価が10.91米ドル/gal (2.88米ドル/Lit)であるので、集魚運搬船年間油脂費は、

$$95,276 \text{ Lit} \times 0.005 \times 2.88 \text{ 米ドル/Lit} = 1,372 \text{ 米ドル}$$

アルノイネへの集魚運搬船は船外機駆動である。マジュロ/アルノイネ間の往復距離は約45.3海里であり、船外機船の航走時間は約2.3時間である。船外機の時間当たりガソリン消費量は34 Lit/hrであるので、年間ガソリン消費量は、

$$34 \text{ Lit/hr} \times 2.3 \text{ hrs} \times 70 \text{ 航海} = 5,474 \text{ Lit}$$

ガソリン単価が5.25米ドル/gal (1.39米ドル/Lit)であるので、船外機船年間燃料費は、

$$5,474 \text{ Lit} \times 1.39 \text{ 米ドル/Lit} = 7,609 \text{ 米ドル}$$

船外機の潤滑油使用量はガソリンの4%とされている。潤滑油単価が10.91米ドル/gal (2.88米ドル/Lit)であるので、船外機船年間油脂費は、

$$5,474 \text{ Lit} \times 0.04 \times 2.88 \text{ 米ドル/Lit} = 631 \text{ 米ドル}$$

表 3-49: 集魚運搬船年間燃油脂費

年間燃料費	集魚運搬船	\$73,363
	船外機船	\$7,609
年間燃料費計		\$80,972
年間油脂費	集魚運搬船	\$1,372
	船外機船	\$631
年間油脂費計		\$2,003

4) 電気料

計画施設の電気設備で容量の大きい設備は製氷設備と空調設備である。これらの設備の稼働率は鮮魚の在庫量と営業時間内、時間外により大きく異なる。このため、鮮魚在庫量の大小とマーケット営業の有無、営業時間内と営業時間外に区分し、設備毎の需要率を予想し、それぞれの電力使用計画量を算定した。

¹⁹ MIMRAの購入単価(市況単価ではない)以下潤滑油単価、ガソリン単価も同じ(2008年12月時点)

表 3-50: 計画施設営業時間内(08:00~16:30)電力使用計画量

設備種類	容量 (kW)	鮮魚在庫量最大		鮮魚在庫量小		休日	
		需要率	使用量 (kWh)	需要率	使用量 (kWh)	需要率	使用量 (kWh)
照明設備	3.50	0.5	1.75	0.5	1.75	0.1	0.35
コンセント設備	4.00	0.3	1.20	0.3	1.20	0	0
給排水設備	2.50	0.3	0.75	0.3	0.75	0.1	0.25
送排風機設備	0.30	0.5	0.15	0.5	0.15	0.1	0.03
空調機設備	11.00	0.6	6.60	0.5	5.50	0.3	3.30
製氷設備	12.00	0.6	7.20	0.3	3.60	0.3	3.60
その他	3.00	0.3	0.90	0.3	0.90	0	0
	36.30		18.55		13.85		7.53

表 3-51: 計画施設営業時間外(16:30~08:00)電力使用計画量

設備種類	容量 (kW)	鮮魚在庫量最大		鮮魚在庫量小		休日	
		需要率	使用量 (kWh)	需要率	使用量 (kWh)	需要率	使用量 (kWh)
照明設備	3.50	0.2	0.70	0.2	0.70	0.2	0.70
コンセント設備	4.00	0	0	0	0	0	0
給排水設備	2.50	0.3	0.75	0.1	0.25	0	0
送排風機設備	0.30	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03
空調機設備	11.00	0.6	6.60	0.2	2.20	0.2	2.20
製氷設備	12.00	0.5	6.00	0.3	3.60	0.1	1.20
その他	3.00	0	0	0	0	0	0
	36.30		14.08		6.78		4.13

日々の鮮魚在庫量の大小については、年間の鮮魚在庫量大日を 125 日、鮮魚在庫量小日を 126 日、休日を 114 日と設定した。これらに基づき、年間電力使用量を計算すると、88,740 kWh となる。

表 3-52: 計画施設年間電力使用量

	営業時間内 単位使用量 (kWh)	時間 (h)	営業時間外 単位使用量 (kWh)	時間 (h)	日当たり 使用量 (kWh)	日数	年間 使用量 (kWh)
鮮魚在庫量大	18.55	8	14.08	16	373.68	125	46,710
鮮魚在庫量小	13.85	8	6.78	16	219.28	126	27,629
休日	7.53	8	4.13	16	126.32	114	14,400
							88,739

電気料が 0.37 米ドル/kWh であるので、年間電気料は 32,833 米ドルとなるが、太陽光発電による発電予想量 8,078kWh が供給されるので、買電量は 80,661 kWh となり、2,988 米ドルが節約できると予想され、計画施設の年間電気料は **29,845 米ドル**と見込まれる。

表 3-53: 計画施設の電気料

	使用量 (kWh)	単価 (US\$/kWh)	電気料 (US\$)
年間電気使用料	88,739	0.37	32,833
太陽光発電料	(8,078) ※1		(2,988)
買電料	80,661		29,845

※1 : p3-47、表 3-27 より

5) 年間水道量

計画施設では水源は主として雨水を使用し、市水を利用するのは作業員室の手洗い、給湯用水等のみである。従って、異常渇水年以外の水道使用量は、

80 Lit/人日×7人×251日=140,560 Lit となる。

また、集魚運搬船の清水も市水を利用するので、集魚運搬船の水道使用量は、

150 Lit/隻×3隻×36航海/年=16,200 Lit であり、合計 156,760 Lit となる。

水道水単価が 0.03 米ドル/gal (0.00793 米ドル/Lit) であるので、年間水道料は、
156,760 Lit×0.00793 米ドル/Lit=1,243 米ドルである。

6) 修繕維持費

2007 年実績額に計画による集魚運搬船増隻分を加えた金額とした。年間修繕維持費は、756 米ドル(AAFP)+(67 米ドル(COFDAS+JAFP) +23,000 米ドル(MIMRA/HQ))×3/2=35,357 米ドルとなる。

7) 社会保険料等

2007 年実績額に計画による集魚運搬船乗組員増隻分を加えた金額とした。したがって、社会保険料等は、4,974 米ドル(AAFP)+19,127 米ドル (COFDAS+JAFP) ×3/2=33,664 米ドルとなる。

(4) 収支

OIFMC のこれまでの運営収支と同様の算定基準で収入支出をまとめると計画施設機材の運営収支は表 3-54 となる。

表 3-54: 計画施設機材の運営収支

収入 (US\$)		費用 (US\$)		収支 (US\$)	収支比率
魚販売額	253,451	魚購入額	188,642		
輸送料収入	72,728	年間人件費	99,000		
チャーター料収入	36,680	年間燃料費	80,972		
		年間油脂費	2,003		
		年間電気料	29,845		
		年間水道料	1,243		
		修繕維持費	35,357		
		社会保険等	33,664		
収入計	362,859	費用計	470,726	-107,867	-29.7%
MIMRA からの財政支援	107,867			0	

離島集魚販売事業単独では、年間収入 362,859 米ドルに対し、年間支出 470,726 米ドルとなり、年間 107,867 米ドルの欠損となる見込みである。これらの欠損についてはこれまでと同様に MIMRA 本体予算からの財政支援により、解消されることとなる。

なお、離島集魚販売事業の計画実施前の実績（2007 年）では、年間収入 108,193 米ドルに対し、年間支出 257,478 米ドルとなり、年間欠損額は 149,285 米ドルであった。収支比率は -138% である。これに対し、計画実施後の運営収支見込みでは欠損額は減少し、収支比率も -29.7% と改善される見込みである。

表 3-55: MIMRA 離島集魚販売事業の運営収支(2007 年)

収入 (US\$)		費用 (US\$)		収支 (US\$)	収支比率
魚販売額	53,739	魚購入額	42,487		
輸送料収入	17,654	年間人件費	69,060		
チャーター料収入	36,800	年間燃料費	30,134		
		年間油脂費	7,874		
		年間電気・水道料	60,000		
		修繕維持費	23,823		
		社会保険等	24,100		
収入計	108,193	費用計	257,478		

(5) 総合収支

表 3-54 の計画施設の運営収支に次の 1)~4) の減価償却費、人件費等を考慮した総合収支は以下に示す。

1) 減価償却費

本計画は無償資金協力ではあるが、耐用年数を過ぎた機材の更新は必要であるため、供与される集魚運搬船、無線機、バンドソー、秤、製氷貯氷設備、冷蔵庫、太陽光発電設備の年間減価償却額を計上する。建物及び構築物については減価償却を考慮しない。減価償却年率は日本の税法に準じ、定額法によった。表 3-56 に品目毎の償却年数、減価償却年率を示す。

表 3-56: 償却年数、減価償却年率

機械及び装置	耐久年数	減価償却年率(定額法)
集魚運搬船	7 年	0.143
無線機(SSB, VHF)	10 年	0.1
バンドソー	5 年	0.2
秤	5 年	0.2
製氷設備	13 年	0.077
冷蔵庫	13 年	0.077
太陽光発電設備	17 年	0.059

上記の減価償却年率に基づき、減価償却年額を計算すると 251,621 米ドルとなる。

2) 市場要員人件費

現在 MIMRA 本部の負担となっているマーケットを運営するマネージャー1名、販売主任2名、会計2名、販売助手1名、メカニック1名の魚市場運営要員7名の年間給与合計は 66,000 米ドルとなる。

表 3-57: 魚市場運営要員人件費

魚市場運営要員	年給与 (US\$)	人数	計 (US\$)
マネージャー	16,000	1	16,000
販売主任	8,000	2	16,000
会計	8,000	2	16,000
販売助手	5,000	1	5,000
メカニック	13,000	1	13,000
計			66,000

3) 市場要員社会保険料等

魚市場運営要員の社会保険料等は合計年額 11,027 米ドルと見積もられる。

4) デラップ施設の電気水道料及び修繕維持費

計画施設が完成し、魚市場センターがウリガに移動してきても、デラップにある冷凍庫及び製氷設備は現在地で稼動することになる。これらの稼動に必要な経費は電気水道料及び冷凍庫及び製氷設備の修繕維持費である。MIMRA の 2007 年予算では、市場部分を含む年間電気水道料が 60,000 米ドル、集魚運搬船を含む修繕維持費が 23,823 米ドルとなっている。

これまで、MIMRA 本部負担となっていた市場要員人件費等や計画施設が完成し、魚市場がウリガに移転しても依然必要となるデラップ施設の電気水道料及び修繕維持費を加味すれば MIMRA の OIFMC の総合収支は表 3-58 ように 268,717 米ドルの欠損となる。さらに、減価償却費を計上すれば年間欠損額は 520,337 米ドルとなる見込みである。

表 3-58:OIFMC 総合収支

収入 (US\$)		費用 (US\$)		収支 (US\$)	収支比率
魚販売額	253,451	魚購入額	188,642		
輸送料収入	72,728	年間人件費	①165,000		
チャーター料収入	36,680	年間燃料費	80,972		
		年間油脂費	2,003		
		年間電気料	②89,845		
		年間水道料	1,243		
		修繕維持費	③59,180		
		社会保険等	④44,691		
収入計	362,859	費用計	631,576	-268,717	-74.1%
		減価償却費	251,621		
収入合計	362,859	費用合計	883,196	-520,337	-143.4%

① : US\$99,000+ US\$66,000

② : US\$29,845+ US\$60,000

③ : US\$35,357+ US\$23,823

④ : US\$33,664+ US\$11,027

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

(1) サイトの確保

「マ」国政府は、本プロジェクトの E/N 締結後、速やかに計画サイト周辺の土地所有者に対して計画内容を周知するとともに、有権者との間で修正リース契約を締結し、着工可能な状態を整える必要がある。

(2) サイトにおける障害物の撤去

計画サイト入口部の投棄物・灌木の撤去、工事海域内のサンゴの移植および無線アンテナ塔の移設は、工事着手前までに「マ」国側が行わなければならない。

(3) 各種許認可

MIMRA は、「マ」国の国内法に基づき、環境保護局 (EPA) の許可 (必要であれば EIA の実施を含む)、歴史保存事務所 (HPO) の許可、運輸通信省港湾局の工事許可等を含む本計画施設の建設工事にかかる建築確認、電気水道使用許可、工事許可等の申請は「マ」国側により手続きされ、工事着手前までに必要な許認可をとることが必要である。

(4) 運営体制の早期確立

本計画によるソフトコンポーネントの実施に先立ち、MIMRA は、乗組員を含む集魚運搬船の新運航体制および新魚市場の運営体制を 2011 年初頭までに整備し、いつでも稼働可能な状態としておく必要がある。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

本計画の実施により下記の効果が期待される。

現状と問題点	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度
<p>離島環礁からマジュロ環礁への鮮魚流通を担うMIMRAの施設は手狭で、鮮魚運搬船を含む機材も老朽化・不足しているため離島産鮮魚の供給が不安定となっている。また、流通過程で鮮魚の品質低下も招いており、マジュロで鮮魚が不足するとともに、離島部での漁業活動が停滞している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・魚市場施設及び係船岸の新設・機材の整備 ・鮮魚取扱い改善に関するソフトコンポーネントの実施 	<p>①集魚運搬船の航海数が増えることにより、アルノ、アウル、マロエラップ及びジャルート環礁からマジュロへの鮮魚入荷量が2007年の23トン/年から約100トン/年に増加する。</p> <p>②離島での鮮魚購買量が増えることにより、アルノ、アウル、マロエラップ及びジャルート環礁の漁民の魚販売収入が2007年の42,487米ドル/年から約180,000米ドル/年に増加する。</p> <p>③太陽光発電設備を併用することにより、年間約8,000kWhの商用電力消費量が節減される。</p> <p>④ソフトコンポーネントを実施することにより、以下の成果が期待される。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)離島における集荷後の鮮魚取扱いが改善されるとともに、離島漁業者の鮮度管理に関する理解が深まる。 2)集魚運搬船からの鮮魚の陸揚げ、運搬、仕分け、計量など、一連の荷捌き作業が効率化される。 3)販売される鮮魚の鮮度が向上し、マジュロの一般消費者に受け入れられやすい販売方法で提供される。 4)集魚運搬船の運航状況が周知され、利用者の利便性が向上する。 5)離島からの鮮魚の鮮度とマジュロの消費者の利便性が向上することにより、鮮魚の売れ残り率が減少する。 	<p>①離島での現金収入機会が増大することから、離島コミュニティの維持に寄与し、都市部への人口移動抑止に貢献する。</p> <p>②鮮魚流通量が増大することにより、マジュロ住民の食生活において輸入食肉類から国産水産物への転換に貢献する。</p>

4-2 課題・提言

4-2-1 「マ」国側の取り組むべき課題・提言

(1) 集魚運搬船の運航体制の早期確立と定期就航の実現

集魚運搬事業は、離島における漁業の活性化とマジユロの鮮魚需要を補う役割を担う重要な事業であり、離島の漁業者は就航回数の増加を強く望み、マジユロの消費者は鮮魚の一層の流通増加を望んでいる。このような要請に応えるため、MIMRA は持続性のある運航計画を策定し、定期的な集魚運搬船の就航を実現する必要がある。定期的な就航の実現はまた、乗船客や貨物の運搬で利用する人々にとっても利便性を高め、さらに消費者の足を常に魚市場に向かわせるために重要である。

(2) 施設・機材の維持管理および収入予算の確保

MIMRA が 20 年間にわたって集魚運搬事業を継続していることは評価できるが、運搬船の老朽化に伴う故障の頻発や燃油代の高騰などにより、ここ数年の活動は停滞していることも事実である。同事業は本計画の実施によっても欠損が続くと見込まれるが、離島漁業者等の強い要望に応じて事業を発展的に継続していくためには、集魚運搬船や施設が常に良好な状態を保てるよう適切に維持管理するとともに、市場で販売する商品の付加価値を高め、収入をできるだけ高めることと事業活動に伴う赤字が確実に補填されるように予算を確保していくことが重要である。

(3) 消費者ニーズの把握

マジユロ産鮮魚への嗜好性が根強いマジユロの消費者に対して離島産鮮魚を販売するためには、品質の確保や小売価格の工夫のみならず、消費者が受け入れられる形態で品揃えをすることが求められる。消費者にどのようなニーズがあるのかを常に把握し、消費者の要望に沿った商品を提供していく努力が離島産鮮魚の販売を促進するうえで必要である。

(4) 有効な資源管理の実施

マジユロ環礁では、リーフ魚の漁獲圧力はすでに限界に達していると考えられており、アルノ環礁においても適切な資源管理が必要な段階に差しかかっていると考えられている。離島における水産資源はまだ余裕があると考えられるものの、集魚運搬事業を持続的に発展させ、食料の安全保障を図っていくためには、利用可能な資源量を把握し、将来的には必要に応じて有効な資源管理を行っていくことが必要になる。

(5) 環境社会影響に対する回避・緩和策の実施

本プロジェクトによる施設・機材の運用開始後、MIMRA は以下の点に留意し、環境社会影響に対する回避・緩和策を継続することが求められる。

- ・定期的に鮮魚小売店舗等と会議を持ち、問題点があれば改善策を講じる必要がある。
- ・前面海域の環境を保全するため、適切な排水処理を行うとともに、魚の残滓やゴミ等の投棄を防止するよう措置を講じる必要がある。
- ・前面海域に関しては、環境保護局（EPA）の水質定期測定点であることから、継続して測定を実施し、水質のモニタリングを行う。
- ・乗組員に対して船舶の安全航行を徹底する必要がある。

4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

MIMRA に対しては、これまでに OFCF が施設・機材の拡充や環礁内の資源調査・管理に関するプロジェクト実施等の形で継続して支援してきており、2008 年末現在においても専門家 1 名が主に資源管理部門で協力を行っている。一方、鮮魚の取扱い方法を改善するためのソフトコンポーネントの実施が計画されているが、鮮魚取り扱いに関する知識や技術は、鮮魚取り扱いに関わるすべての人に修得され定着させていく必要があり、相当な年月を要することから、JOCV や専門家派遣等の枠組みを利用した中長期的な支援を行うことが望ましい。

4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは、離島からマジュロへの鮮魚供給量を増大させることにより、離島部の漁業を活性化させることを主眼として実施するものであり、61～95%の世帯が貧困層に属するとされる離島で漁業を通じた地域振興を図るとともに、マジュロにおける慢性的な鮮魚不足の低減に貢献するものである。本プロジェクトの実施による裨益人口は「マ」国の 57%に相当し、産業が少ない離島部の雇用の創出とマジュロにおける食料の安全保障の両面が期待できる計画である。

離島からの鮮魚の運搬およびマジュロでの販売を担う MIMRA は、すでにこの事業を 20 年間にわたって実施してきており、本プロジェクトで整備する施設・機材を活用して事業を継続し、また、維持管理を行うための一定の技術水準に達している。集魚運搬船の運航にかかる要員の確保および事業の継続に必要な経費の不足分の補填についても確約されている。

魚市場施設の建設サイト周辺のサンゴ群は、建設時に移設および土砂の流出防止策を講じて保護し、また、魚市場施設からの残滓類混じりの排水は、処理された後に公共下水道に排出されることから、環境への負荷は軽微である。

これらのことから、本協力事業を我が国の無償資金協力によって実施することは可能である。

4-4 結論

本計画は、前述のように多大な効果が期待されると同時に、マジュロおよび離島環礁の住民に広く裨益するものであることから、協力対象事業に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。さらに本プロジェクトの運営維持管理についても、「マ」国側人員体制は十分で、運営資金は MIMRA により確保され賄えるので問題ないと考えられる。計画の実施段階でソフトコンポーネントを実施することにより、本プロジェクトはより円滑かつ効果的に実施されると考えられる。