

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

(1) 自然条件に対する方針

1-1) 漂砂堆積、港内静穏度、基礎地盤の洗掘等に配慮した棧橋配置

本漁港は河川の送流土砂や沿岸漂砂の影響を受け港内が堆積し易い環境にある。このため港内土砂の堆積を出来るだけ抑制する目的で、突堤棧橋部を遮蔽型として河川側に張り出し配置する方策も有効と考えられた（資料VI参照）。しかしこの突堤部の棧橋配置を変更した場合、配置変更後の開口部から侵入する波浪や航走波により港内水面の擾乱が生じ港内静穏性の確保の面で不利となること、および河川の洪水時に棧橋やその周辺の構造物の基礎に局所的な洗掘の生ずることが懸念される。河川流量、送流土砂量、土砂粒度分析等の資料が不十分で、対策効果の定量的評価が不可能であることから、最終的に原位置での棧橋改修を行うこととする。

1-2) 港内の海水交換

現在、棧橋突堤部は航走波を防ぐ遮蔽壁が棧橋下面の潮間帯部分のみに設置されているが、構造的には港内外の海水交換の点では開放型となっている。これを重力式など遮蔽型の構造に変更すると、港内外の海水交換を阻害し現在港内へ放流される下水、船舶からの重油放出等による港内汚濁が確実に悪化するものと考えられる。漁港内の施設計画では、この点に配慮した検討を行う。

1-3) 大きな潮位差と小型船収容に対する配慮

本漁港は潮位差が約 3.5m にも及ぶ。潮位差が大きい場合、漁船のような比較的小型の船舶を接岸・係留および荷揚げさせるには、潮位の変化に追従できる浮棧橋が有利となる。また、浮棧橋の必要性は接岸係留に必要な小型船の需要に依存する。

一方、港内を維持浚渫する場合、浮棧橋下の海底面では均等に必要水深まで浚渫するのが難しい。またその場合、低潮時に浮棧橋が海底面に着底すると構造安定性にも問題が生じることから、導入しない方針が採用された。

潮位差が大きい水域での小型船の収容に対しては、港内の岸壁を現在より低い天端高で計画し、かつ所々に階段工に繋がる小段部を設置することで対処する。また突堤棧橋部は、大型および中型漁船を収容するに適した天端高として、既存の天端高+6.0m

を+5.0mに低くして、棧橋構造の安定性の面で有利になる様に配慮する。

1-4) 既存の隣接施設への配慮

本基本設計は既存漁港施設の改修であり、改修する岸壁や棧橋の付近には隣接して既設の護岸、土留め壁等が存在する。このため、改修施設の基本設計では、既存の土留め壁や護岸等に施工上悪影響が生じることが無いよう、適切な工法で施工可能な構造を選択することに留意する。

1-5) 必要とする維持浚渫に対する配慮

モザンビーク国による今回の調査への要請の背景に、モザンビーク国独自による港内維持浚渫の際、過大に浚渫したことに伴って港内護岸が崩壊するに至った経緯がある。よって、モザンビーク国側で将来実施する港内の維持浚渫における岸壁や棧橋前面における海底面での浚渫余堀りに配慮した設計を行うものとする。

1-6) 維持管理の容易さ

土木施設の設計では、現地にて調達可能な材料を使用するなど将来の維持管理が容易となるよう留意する。また、鋼材等の使用においては、その腐食対策を施し所定の耐用年数を確保する。

1-7) 施設および設備

プロジェクトサイトの位置するモザンビーク南部では北側からの日射が強いため、北側には開口部を設けない。また、本施設は港湾の施設であり塩害に対し可能な限り被害を受けない素材を選定し使用する。

地震に関しては、本プロジェクトサイトが南部に位置しているため、地震被害の発生は希である。ただし、ポルトガル植民地時代に施行された設計基準によればゾーンBに属し地震危険度[中]となっており、構造体の設計においては水平震度 $k_h=0.05$ を考慮することとなっている。

(2) 社会条件に対する方針

本漁港は首都マプトに在る唯一のインフラが整備された漁港であることから、単に、船型の大きな大型漁船、中型漁船のみを対象とするのではなく、現在でもこの漁港で陸揚げしている自営漁民が使用している小型漁船も含めて、全ての漁船を対象とする。

ただし、将来中型漁船が更に増加して来た場合には、本港が水域的に拡張の余地が無いことから、小型漁船用には別の場所に専用の漁港インフラが整備されるべきで、ここは中型漁船用に特化するであろうことも念頭に検討する。

(3) 建設事情に対する方針

モザンビーク国では内戦後の復興機運が高まり、住宅建設等民間を中心に建設投資が活発化している。1997年度における建設部門GDPの対前年成長率が16%を記録したこともそれを裏付けている。今後も、「マプト回廊計画」等大型プロジェクト事業の実施につれ、より一層活発化することが予想される。

3-1) 事業実施にかかわる許認可制度、関連法規

植民統治時代のポルトガル共和国政府が制定した「公共工事請負契約法（1969年2月）」に基づく公共工事標準契約約款・仕様書（1979年）が現在でもモザンビーク国の公共工事契約の基準になっている。しかし、外国からの援助案件についてはこの限りではない。

技術基準類についても1960～70年代にかけて刊行されたポルトガルのコンクリート／鋼構造等に関する基準があるが、現在とは設計手法や材料の品質等が異なるため、本プロジェクトに採用するには無理がある。また、調達資材の多くは南アフリカからの輸入になると予想され、その場合南アの材料規格であるSABS（South African Bureau of Standards）規格を採用することになる。したがって、これらの基準・規格を参考にしつつ、日本の現行設計施工基準類に準拠して、調達先を配慮しながら基本設計を進めることとする。

3-2) 現地業者／コンサルタント

モザンビーク国には、CETA（建設公社：現在マプト漁港崩壊護岸の復旧工事を実施している）、EMODRAGA（モザンビーク浚渫公社）といった政府系建設会社の他、地元民間業者も存在するが、住宅建設、道路舗装など小規模工事を主に手掛けている。一方、国際機関、2国間援助プロジェクトについては、そのほとんどが隣国南アフリカ系、旧宗主国ポルトガル系、イタリア等外国資本による建設業者が主体となっており、下請けとして地元企業が参加する形態が多いようである。こうした業者は全て数百名から数千名の従業員（単純作業員も含め）を常雇用しており、本邦企業の下請け企業として十分活用可能である。

コンサルタントについても政府系、南ア系、ポルトガル系等存在するが、マプト港（漁

港も含め)に関する整備計画はCFM(モザンビーク国有港湾鉄道公社)を中心に、援助案件では外国コンサルタントを雇用して計画・設計が実施されている。

なお、同国には公的材料試験機関としてLEM(モザンビーク技術試験所)があり、土質試験、コンクリート試験等建設関連の調査・試験を実施している。

(4) 現地業者・現地資機材の活用について

4-1) 現地業者について

大型土木建設工事は、海外からの民間投資あるいは経済援助の一貫として、外国企業を元請け業者として、地元業者が下請けとなるケースが多いようである。地元建設業者の技術水準はあまり高くなく、保有機械、資金力で外資系企業と比較すると見劣りする。

海洋土木工事の工事実績を有する現地建設業者としては、CETA、EMODRAGAの国有企業2社の他、現在マプトに支店を有する外資系企業があり、これら業者を本邦企業の下請けとして活用することが十分可能である。

4-2) 現地資機材調達について

本基本設計調査の積算に資するため聴取した過去の同種工事の応札価格、現地・南アフリカ業者に依頼した現地建設物価・資機材単価・見積書等によると、現地調達可能な建設資材は限られており、セメント、骨材・石材、木材を除いてほとんどが輸入製品である。少量の調達であれば、基本的な建設材料は市中で調達可能であるが、量・納期を考えると、南ア等からの第三国調達および日本からの調達を中心に調達計画を立てる必要がある。

また、現地通貨であるメティカルの対外国為替レート変動リスクを回避し、積算精度を上げるため、本基本設計における事業費積算においては現地調達分は米ドル建てとする。

4-3) 関税について

輸入調達資材に課される関税は免除とするが、実際には事業実施機関である農業水産省が大蔵省に納付する義務がある。1998年12月の基本設計概要書説明時、既に本計画は3カ年公共投資計画(1999-2001年)に記載されており、免税措置が自動的になされることを確認済みである。

(5) 運営機関の維持管理能力に対する対応方針

PPMにおける施設・設備の維持管理は、整備部が一元的に担当している。整備部は総勢13名で、部長の他、機械課と維持課の2課に分かれており、管理職は全て専門技術に関する高等教育を受けた人材である。同部の現体制は次の通りであるが、機械課では、冷蔵庫が昼夜連続運転であるため、職員6名が2名1組として8時間勤務でシフトを組んで運転管理している。

*機械課：課長（機械）1名、電気技術員1名、機械技術員5名

*維持課：課長（電気）1名、電気技術員2名、溶接工1名、左官工1名

一方、維持管理費の支出について過去6年間の推移を表3.3.1に示した。交換部品、消耗品、材料等の調達先はほとんど海外であることから最下欄にドル表示金額を示したが、これによると、1995年をピークに支出額は減少傾向にある。PPM担当者によると、部品等購入が必要な都度、経理部に申請し、購入するようである。

表3.3.1 維持管理費支出の推移

(単位：1,000 円/年)

費目 / 年	1992	1993	1994	1995	1996	1997
維持補修部品購入費	19,998	12,163	33,656	124,420	52,903	43,280
アンモニア購入費	15,770	33,147	61,013	72,823	-	87,741
施設補修資材購入費	51,324	28,126	21,123	94,852	-	-
機械補修資材購入費	15,625	121,431	149,943	356,549	95,127	99,666
合計 (1,000 円/年)	102,718	194,866	265,735	648,644	148,030	230,687
合計 (US\$)	37,459	37,200	40,555	60,193	13,106	19,880

こうした現状より、本プロジェクトの施設の維持管理は現行の体制で十分対応できると判断し、維持管理計画を立案する。

(6) 施設・機材等の範囲・グレードに対する方針

6-1) 土木施設

a) 土留め部横棧橋

コンクリート柱・梁・斜材の一部、特に前面に近いそれらの部材にクラック、コンクリートの剥落が見られるが、直ぐに倒壊するほどでは無く、そのままで今後数年の使用は可能である。建設が1912年と古いため構造を知ることのできる詳細設計図は保存されておらず、杭の打設記録も現存しないため、構造の強度および耐久性を担保できるような部分的な改修は出来ないと判断された。

単に今後の鉄筋腐食の進行を止めることを目的に、隣接商港部のリハビリで採用されているような吹き付け法で補修することも考えられるが、費用がかかる割には長期の耐久性は期待できない。今後半永久的な使用に耐える構造にするには、現構造は廃棄して新たな構造物を建設するしかない。しかし、それは非常に高額であるため、異なる機会に完全な撤去・新設を行うこととして、今回は何らの補修も改修も行わないものとする。

b) 突堤棧橋

この棧橋部分延長約 64m は、土留め部横棧橋以上に部材の破損が著しいので、本プロジェクトにおいて完全に撤去し新しい棧橋を同じ位置に建設する。ただし、その天端高は利用漁船の荷役作業の便を考慮し現状より 1m 低い +5.0m とする。湾内への漂砂堆積の軽減を図るため棧橋を河川側に前出しする案も検討されたが、その効果および他への影響を特定出来るだけの水理関係資料が入手出来なかったために採用しないこととなった。

c) 岸壁

全延長約 230m は、エプロン幅 10m、天端高+4.2m、前面水深(計画)-2.5m として控え矢板式構造の岸壁とする。ただし、大きな潮位差に対し、中・小形漁船の荷役作業の便利を図って、岸壁前面に多数の階段を配置する。

d) 浚渫

湾内は水深-2.5m 以上に浚渫する必要があるが、その SAFMAR 側限界は、準備岸壁から出港する中型漁船が操船に必要な範囲とする。

6-2) 建築施設

建築施設については、冷蔵庫棟内に管理事務所の機能が混在している状態の解消と冷蔵庫の保温、密閉機能の改良が必要である。また、漁港管理区域内に公衆便所が不足しており、漁港の環境保全のため新たに 2ヶ所の公衆便所を考慮する必要がある。さらに、突堤棧橋の撤去・新設に伴い製氷施設も解体されるため位置を変更し新設を行う。

6-3) 設備

a) 電気設備

漁港では常時夜間作業があるため事故防止のため夜間照明、投光器を設置し、船舶用電源供給施設を数ヶ所に設ける。

b) 給水設備

漁港内施設の水圧が低い事と断水に対処するため貯水槽を設置し、製氷作業に支障をきたさないようにする。

c) 衛生排水設備

漁港内の施設および増設公衆便所からの汚水の処理のためのセプティックタンクを新設すると共に、市から流入している下水の排水口を港内から河川への放流出来るよう移設する。

6-4) 設備機材

冷蔵庫の改修に伴う冷凍用機材の新設と老朽化した製氷機の代替えとして需要に見合った新たな製氷機を設置する。また、荷役用のモービルクレーン、フォークリフトについても老朽化した既存機材の代替えとして同容量のものを供給する。

(7) 工期に対する方針

本プロジェクトの実施に当っては、1997年に崩壊した護岸の復旧の緊急性を最優先に考え、かつ、漁港の活動を全面的に中断することが無いように配慮し、建設期間を2期に区分する。1期目に湾内の崩壊した護岸部に新設する岸壁（区間BおよびC；図3.3.1を参照）の建設を行い、2期目にそれ以外の全て、即ち、岸壁（区間A）の建設、突堤栈橋部分の撤去・新設、製氷機プラントの建設、冷蔵庫の改良、管理事務所の建設、付帯施設の建設、クレーン、フォークリフトの調達を行うものとする。

3-3-2 設計条件

(1) 自然条件に係わる設計条件

1-1) 設計条件

a) 潮位

洪水位	HHWL +4.20 m
朔望平均満潮位	HWL +3.55 m
平均水面	MWL +2.00 m
朔望平均干潮位	LWL +0.46 m
工事基準面	DL ±0.00 m

b) 波高 (波高、周期、波向)

$H_{1/10}=0.5$ m、2～3 秒、SSE

c) 原地盤の土質

棧橋部

表層：浮泥 (N=0～1)

中間層：粘性土 (N=15)

支持層：礫層 (N=30)

岸壁河川側 (A区間)

表層：浮泥 (N=0～1)

中間層：粘性土 (N=15)

岸壁陸側 (B、C区間)

表層：砂質土 (N=15)

d) 設計震度

$k_a=0.05$

e) 設計風速

50m/sec (暴風時)

f) 河川の最大流速

1.0m/sec (洪水時)

1-2) 利用条件

本プロジェクトの土木施設に関する利用条件は、以下の通りとする。

a) 対象船舶

大型漁船 500 GT (L=55m、B=9.4m、d=5.0m)

中型漁船 50 GT (L=20m、B=5.0m、d=2.5m)

小型漁船 4 GT (L=10m、B=2.6m、d=1.6m)

b) 計画水深

港外棧橋 DL-5.5m

港内棧橋、岸壁 DL-2.5m

c) 設計水深

港外棧橋 DL-6.0m

港内岸壁 DL-3.0m(根固めなしの場合)

d) 天端高

栈橋既設部（前面法線位置）	地形測量により概ね	DL+5.8m
栈橋突堤部	新設法線天端高	DL+5.0m
港内岸壁（背後の地盤高）	地形測量により概ね	DL+5.7m
港内岸壁小段部		DL+4.2m
港内岸壁階段の低天端部		DL+1.2m

e) 上載荷重

栈橋部	1.0 t/m ² （地震時の検討では 0.5 t/m ² ）
港内岸壁部	1.0 t/m ² （地震時の検討では 0.5 t/m ² ）

f) 固定荷重

製氷室荷重を考慮する

g) 移動荷重

25 トン吊トラッククレーン

h) 耐用年数

50 年

(2) 土木構造物の設計基準

モザンビーク国では独自の技術的な設計基準はなく、1960～1970 年代に刊行されたポルトガルの技術基準がある。また、同国では建設資機材の多くを南アフリカからの輸入に依存しているため、輸入資機材の材料規格は南アフリカの SABS 規格である。

したがって、これら SABS 規格およびモザンビーク国で流用されている基準を参照しつつ、これと同等またはそれ以上と見なせる日本の現行設計・施工・技術基準類および JIS 規格に基づき基本設計をおこなう。

漁港構造物標準設計法	全国漁港協会（平成 2 年）
コンクリート標準仕方書	土木学会（平成 8 年制定）
日本工業規格(JIS)	日本規格協会（平成 10 年版）
アスファルト舗装要綱	日本道路協会（平成 4 年 12 月）
港湾の施設の技術上の基準・同解説	日本港湾協会（平成元年）

(3) 建築・設備の設計基準

建築設計に当たっては日本の建築基準を採用する。建築材料については、調達資材の多くを南アフリカからの輸入に依存すると予想されるので、SABS と日本の基準の採用を適宜検討する。

給・排水および衛生、空調設備、冷凍設備、製氷設備の設計については日本の設計基準を採用する。電気設計基準、最低賃金基準についてはモザンビークの基準を使用する。その他の設計条件は日本の建築基準法に準拠し、以下の通りとする。

- a) 風圧力： 建築物に作用する風圧力は建物の形状及びその高さにより異なり、下記の式により算定する。

$$\text{風圧力} = \text{速度圧 (q)} \times \text{風圧計数 (c)}$$

$$q = 6.0 \sqrt{h} \quad (\text{h: 地盤面からの高さ})$$

- b) 地震力： 水平震度 $k_h = 0.05$ とする。

- c) 主要使用材料

コンクリート： $F_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ (4週角柱試験体圧縮強度)

鉄筋： BS4449、Grade460/425

3-3-3 基本計画

(1) 敷地・配置計画

1-1) 敷地の現況

マプト漁港はエスピリトサント河口に面して市の中心部に位置している。上流側は商港に隣接しており、下流側は SAFMAR（海上保安部）に隣接している。SAFMAR との間に幅約 200m、奥行き約 100m の掘り込み式の泊地があり、そのうちの幅約 120m、奥行き約 100m が漁港の管轄、残り幅約 80m、奥行き約 100m が SAFMAR の管轄である。

河川に面して商港から下流側に延長 118m の土留め横棧橋と、その下流側に連続して延長 70m の突堤棧橋が配されており、大型漁船の係留に供されている。この棧橋には常時大型漁船が係留されて混雑しており、二重接岸、三重接岸も希ではない。

泊地内では突堤棧橋の裏側が準備岸壁および水揚岸壁になっており、常時中型漁船が二重接岸、三重接岸して利用している。この棧橋の付け根北側の岸壁約 30m にも中型漁船が縦付けで接岸し休憩・荷役に利用している。また、湾奥の SAFMAR に隣接した護岸前には稼動していないフェリーボートが停泊しており、これを浮棧橋代わりに小型漁船が六重接岸、七重接岸して係留している。

ただし朔望平均干潮位が約+0.5m と低いのに対しこれらの施設の天端高が+5.8m と高いため、荷役作業に不便をきたしている。

商港と掘り込み湾の間に約 1 ha の漁港の敷地がある。その中央部約 3,500m² を冷蔵庫棟が占め、その外の付帯施設もほとんどがこの地区に立地しており、漁港の陸上活動は現在この地で集中して行われている。また、湾奥北側に同じく約 1 ha の漁港敷地があるが、ここには約 600m² の水産公社の建屋があるだけで、残りは給油施設、資機材の野積場になっている。これら両用地の間には現在約 0.4ha の公共駐車場があるが、この土地も近く漁港の管轄に組み入れられることが決定している。

漁港への陸上アクセスは整備されており全く問題はない。また、電気、水道、燃料油の供給も、漁港内の施設の老朽化という問題は抱えているものの、市街地からの供給体制は整っている。

1-2) 敷地・施設配置計画の基本方針

商港と掘込み湾の間の約1haの敷地は、従来同様水産物の荷役・保管等の漁港活動に専用する。ただし、現在の道路配置は車の流れに十分ではないので、商港との境界に沿って搬出道路を設けて車のスムーズな流れを確保するものとする。

掘込み湾北側の敷地約1haは、水際線沿いの幅20mは水産物の荷役および道路用地として利用し、それより陸側は事務所等の建物のゾーンとする。

新に漁港の敷地に編入される約0.4haの敷地は、当面は駐車場として利用するものとし、将来マプト地区に競り売買が一般化してきた段階で水産物の競り市場として活用される予定である。

水際線については、河川に面する水際線は現状どおり大型漁船の係留占用とする。掘込み湾内の栈橋背面および西側岸壁は、漂砂堆積が比較的少なく、かつ湾口に近く操船に有利なことから中型漁船の係留用とし、海上保安庁側の湾奥岸壁1バースを小・中型漁船のための出漁準備岸壁とし、それ以外の湾奥岸壁を小型漁船係留用とする。

図3.3.1に漁港の全体計画図を示す。

(2) 係船施設計画

2-1) 係船施設の規模設定

係船施設の規模設定に当っては次の方針で検討する。

- ① 本漁港は大型漁船、中型漁船および小型漁船全てを対象とする。
- ② 大型漁船用の係船施設の規模は現状でも十分とは言えないが、利用可能水際線延長の制約、中型・小型漁船用係船施設の絶対的不足などから現状のままとする。ただし、栈橋の老朽化が著しい突堤式栈橋部は撤去・新設する。
- ③ 中型漁船による漁業振興はモザンビークの商業型漁業育成のカギであり、当漁港でも近年利用隻数が増加しつつある船種である。従って、その係船施設は湾内の主要水際部を充てる。
- ④ マプト漁港の周辺には小型漁船が200隻以上活動しているが、施設不足から現在当漁港を利用しているものは20隻程度である。しかし、周辺には係船施設を備えた漁港が皆無であることから、対象漁船の検討(3-2-3節, (1))に基づき、当漁港で小型漁船用係船施設を整備し、さらに40隻の小型漁船を湾奥部の岸壁で受け入れられるようにする。

以上の方針のもと、表3.2.4に示した対象漁船の年間稼動状況に対して必要とされる

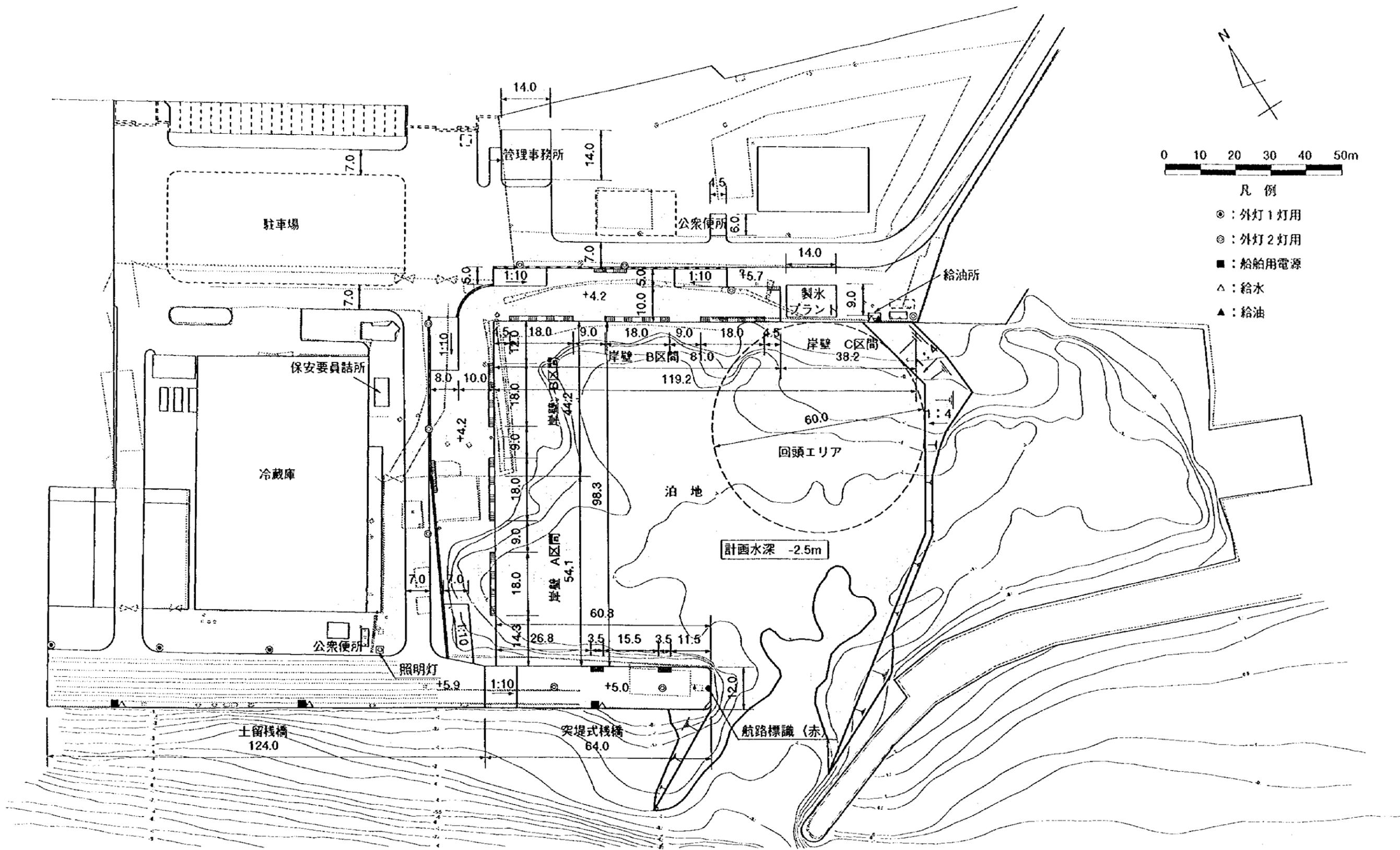
栈橋、岸壁の規模は表 3.3.1 のように設定される。

表 3.3.1 岸壁の充足率

船種	岸壁種別	所要延長 (m)	計画延長 (m)	充足率 (%)	摘要
大型漁船 L=40m B=8.0m d=4.5m	陸揚岸壁	16.1	184 (内新設 70m) 46m x 4 艀 - ス	58	不足分は二重接岸で対応
	休憩岸壁	289			
	準備岸壁	16.1			
中型エビ船 L=12m B=3.2m d=1.3m	陸揚岸壁	42.8	41.4 13.8m x 3 艀 - ス	97	ピーク時は陸揚げを縦付けで対応
	休憩岸壁	30.2	24.0 4.8m x 5 艀 - ス	79	
中型漁船 L=17m B=5.0m d=2.0m	陸揚岸壁	19.6	20.0 20m x 1 艀 - ス	100	
	休憩岸壁	65.5	54.2 19.6m x 2 艀 - ス 7.5m x 2 艀 - ス	83	
小型漁船 L=7.0m B=2.5m d=0.7m	陸揚岸壁	44.4	40.5 8.1m x 5 艀 - ス	91	ピーク時は陸揚げを縦付けで対応
	休憩岸壁	54.4	37.5 3.75m x 10 艀 - ス	69	
中型エビ船	準備岸壁	4.0 (0.29 艀 - ス)	23 23m x 1 艀 - ス	110	ピーク時は作業時間延長で対応
中型漁船		1.8 (0.10 艀 - ス)			
小型漁船		8.4 (0.52 艀 - ス)			

- (注) 1. 所要延長算定のための漁船の利用頻度は年間の平均値を使用。
 2. 準備岸壁の充足率は艀 - ス数で表した。なお、中型船 1 艀 - ス = 小型船 2 艀 - スの換算率で中型船 艀 - スの単位で示した。
 3. 計画延長には取付け部の長さは除いた。

計画パースの全体配置計画を図 3.3.2 に示す。



S=1:1,000

図3.3.1 マプト漁港全体計画図

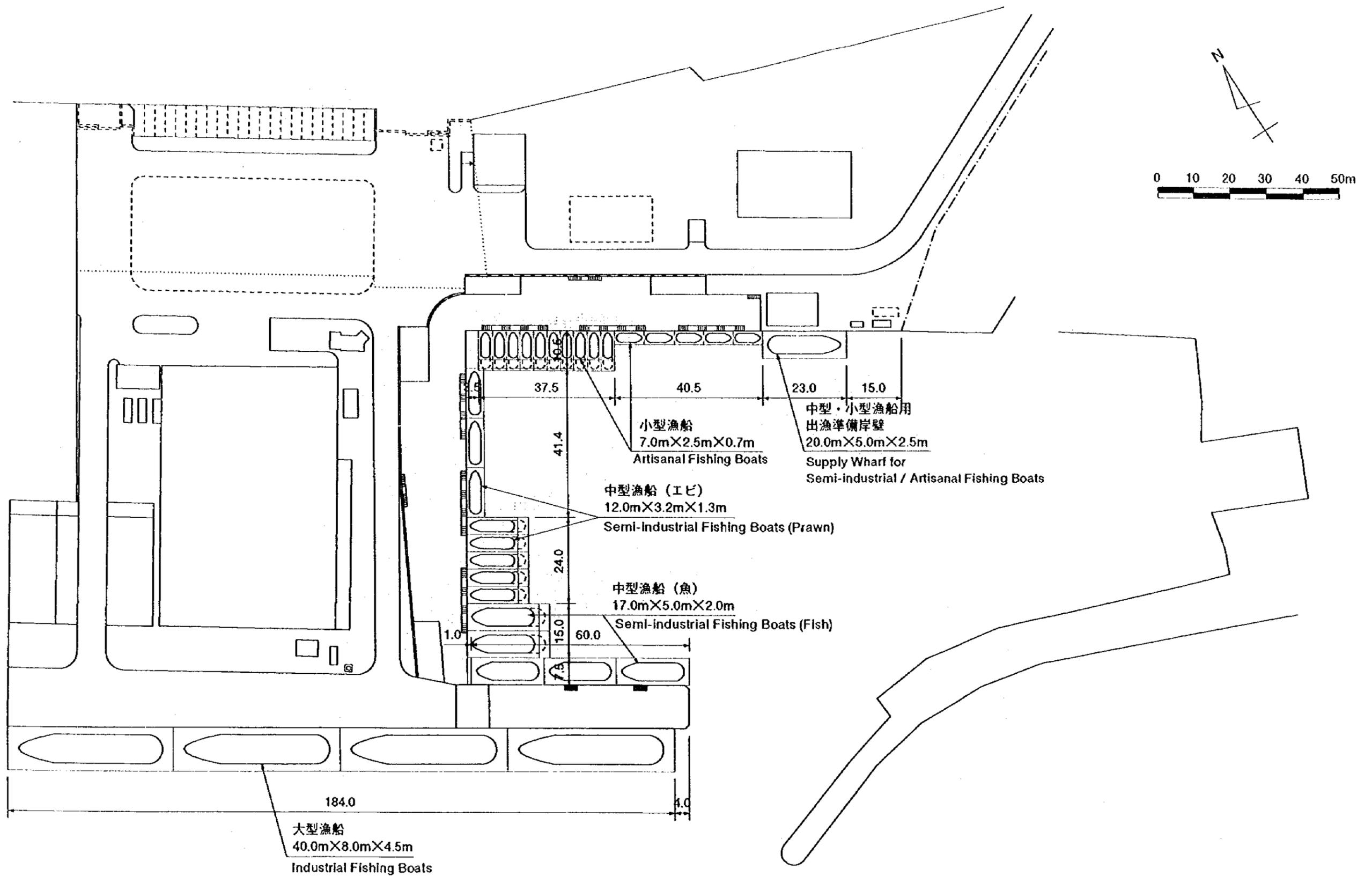


図3.3.2 バース平面配置計画図
 BERTH LAYOUT PLAN S=1:1,000

2-2) 杭栈橋

新規に改修する栈橋突堤部の構造は、以下の構造案について比較検討し、構造的、工費、施工性などの観点から総合判断して最適構造を選定するものとした（表 3.3.2）。

- I-案： 鋼管直杭式栈橋
- II-案： 鋼管組杭式栈橋
- III-案： 鋼管直杭+二重鋼矢板壁

構造案の比較検討の結果、最も経済性が高い I-案：鋼管直杭式栈橋を実施案として選定する。

2-3) 港内の岸壁

岸壁は、港内に停泊する小型漁船の喫水を考慮し低潮時でも十分な計画水深を有する構造に改修する。適用する構造形式は、改修岸壁法線に沿う現地盤の土質条件に基づき選定する。構造は、所々に低天端の小段部を設け階段工にて連絡する。岸壁の天端高は、小型漁船を考慮して現在の港内地盤高+5.7mより低い+4.2m とし、現地盤面は岸壁法線背後に設置する土留め壁で支持する。現地盤面と+4.2m のエプロン部との往來のため左右両端部に車両が通行可能な斜路を設置する。

構造部材には出来るだけ現地で調達可能な材料を使用して維持管理が容易となるように配慮しつつ、施設の耐用性を確保する。

マプト漁港内の土質は陸側から河川に向かって変化しており、河川側では表層に浮泥層が堆積している。このため漁港内の岸壁の構造は、表層の土質条件が軟弱粘性土と推定される栈橋に隣接する南北方向岸壁の川側（A 区間の約 54m）と、中位の砂層が堆積している南北方向岸壁港奥陸側および港奥東西方向岸壁（B+C 区間の約 160m）とに二分して検討する。

以下の護岸構造を比較検討の候補として各区間について選定し、比較検討の内容を表 3.3.3 および表 3.3.4 に示した。検討の結果、A 区間および B+C 区間ともに経済性が最も高い「控え式鋼矢板岸壁構造」（II-案）を実施案として選定する。

	A 区間の約 54m	B+C 区間の約 160m
I-案	セルラーブロック	コンクリートブロック
II-案	控え式鋼矢板	セルラーブロック
III-案	棚式鋼矢板	控え式鋼矢板

表3.3.2 栈橋突堤部構造案の比較一覧表

代替案	I-案 直杭式栈橋	II-案 組杭式栈橋	III-案 直杭式栈橋+二重鋼矢板壁
構造の考え方	地盤が軟弱であるので、直杭式栈橋の上部工をフレーム構造として杭の発生曲げモーメントを低く抑える。また、フレーム構造とすることで、潮位差が大で小型船に対応する防衝工を配置を容易にする。	地盤が軟弱であるので、水平力に対処する組杭構造とする。また、潮位差が大で小型船に対応するため防衝工を設けるが、上部工の梁材にて組杭に伝達する構造とする。	地盤が軟弱なので鉛直力は直杭にて支持し荷重を軽減する。栈橋の両側に矢板壁を設け二重壁として水平力に対処するとともに流砂防止のための遮断壁として機能させる。
特徴	○ 防衝工の設置が容易である △ 杭に発生する曲げモーメントが大となるの比較的に大口径の鋼管杭が必要である △ 杭天端処理と上部工の下部の施工は潮待ち作業となる ○ 防衝工と上部フレーム工は一体な構造であり安定性が良い △ 鋼材の防食対策が必要である。杭の発生曲げモーメントと水平変位量の点で不利である。別途防砂壁の工夫を要する。 ○ 鋼管杭の直杭打ちは容易である。	○ 防衝工の設置が容易である △ 組杭構造であり、発生曲げモーメントと栈橋の水平変位量は小さい △ 直杭の天端処理と防衝工の下部の施工は潮待ち作業となる ○ 水平力に対する安定性が高い。軟弱地盤であるが、斜杭の効用で栈橋変位を拘束する。鋼管杭の防食対策が必要である。別途防砂壁の工夫を要する。 ○ 斜杭打ちを除けば工種は少ないので、施工は容易である。	○ 防衝工の設置が容易である △ 二重壁の内部せん断抵抗力を確保するため内部を良質な中詰め材にて置換える ○ 別途防砂壁を設ける必要がない。
構造安定性	○ 鋼管杭の直杭打ちは容易である。 △ 比較的に大口径の鋼管杭を打設する必要がある。基礎杭の杭頭処理とフレーム構造上部工の下部は潮待ち作業であり現場作業が制約される。	○ 斜杭打ちを除けば工種は少ないので、施工は容易である。 △ 斜杭の施工にはリターダ付きくい打ち機が必要となる。基礎杭の杭頭処理とフレーム構造上部工の下部は潮待ち作業であり現場作業が制約される。	○ 剛な構造体であり、水平荷力の点では安定性が高い △ 二重壁内部の浮泥を良質材で置換える必要がある。鋼材の防食対策が必要である
施工性	○ 鋼管杭の直杭打ちは容易である。 △ 比較的に大口径の鋼管杭を打設する必要がある。基礎杭の杭頭処理とフレーム構造上部工の下部は潮待ち作業であり現場作業が制約される。	○ 斜杭打ちを除けば工種は少ないので、施工は容易である。 △ 斜杭の施工にはリターダ付きくい打ち機が必要となる。基礎杭の杭頭処理とフレーム構造上部工の下部は潮待ち作業であり現場作業が制約される。	○ 直杭および鋼矢板の施工は容易である △ 二重壁の施工は精度を要する。工種が多く手間がかかる
概算直工費	他案と比べて中位である ¥3,500,000	組杭の打設のため、A案と比べて高価である ¥3,900,000	工種も多く地盤の置換え工もあり高価である ¥4,900,000
標準断面			
総合評価	◎	○	△

表3.3.3 岸壁 (A区間) 構造案の比較一覧表

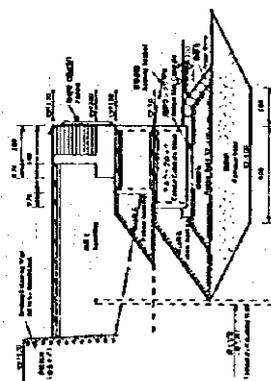
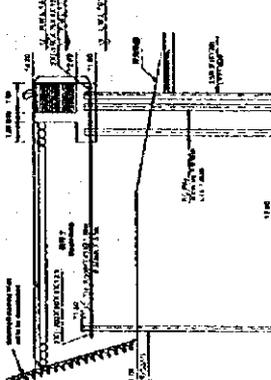
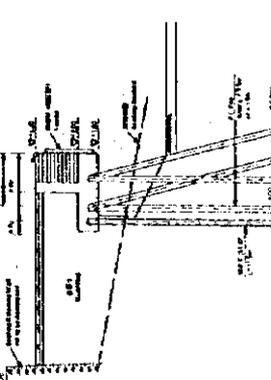
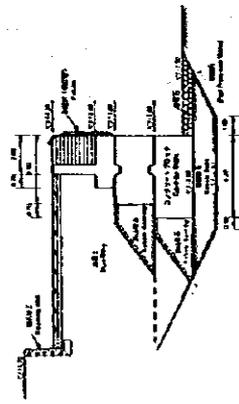
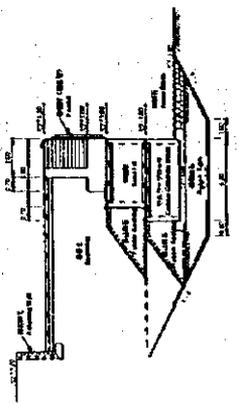
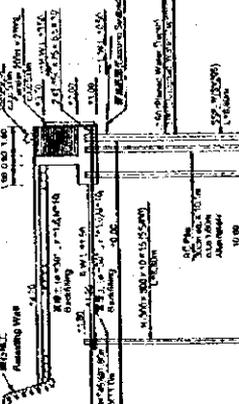
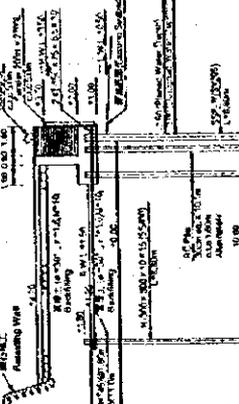
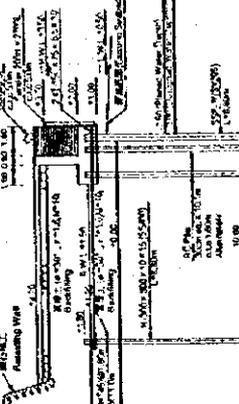
代替案	I-案		II-案		III-案	
	セルラープロック式		控え鋼矢板式		棚式鋼矢板	
構造の考え方	地盤が軟弱であり大断面の基礎地盤の置換工を実施し、重力式本体はセルラープロックを使用する。潮位差が大で小型船に対応するため、プロック上の上部工には階段工を設ける		地盤が軟弱であるので、軽微な控え式鋼矢板壁とする。潮位差が大で小型船に対応するため、鋼矢板の上部工には階段工を設けるので、上部工の重量を基礎杭で支持させる		地盤が軟弱で、かつ上部工は階段工を設け比較的に大断面となるので、基礎杭を設ける棚式構造として支持させる。作用水平力は斜杭で負担する。	
特徴	○	セルラープロックは比較的に重量が重いので軟弱地盤の置換え工を施工する	○	鋼矢板壁の水平耐力は控え工の安定性に依存する	○	水平耐力を組杭にて負担する構造であり、斜杭の施工が必要である
	△	上部工下部は潮待ち作業となる	△	タイロッド工および上部工下部は潮待ち作業となる	△	杭頭処理工および上部工下部は潮待ち作業となる
構造安定性	○	セルラープロック自体の重量で土圧に抵抗するので水平力に対する安定性は高い。	○	軟弱地盤にも対応可能な軽微な構造物であり、上部工も基礎杭で支持させるので沈下に対する安定性が高い	○	軟弱地盤下の支持層に杭にて支持させるので安定性がある。
	△	セルラープロックは重量が重いので、基礎地盤の安定性、特に沈下対策には注意を要する。セルラープロックの安定性はすえつけ精度に影響される	△	矢板構造の水平抵抗は控え鋼矢板の安定性に依存するので、控えの横抵抗には注意が必要がある	△	棚式の上部工は土現をも含むので重量がかさむ構造となる
施工性	○	陸上にてセルラープロックを制作した後は、現場への設置は容易である。	○	直杭および鋼矢板の施工は容易である。大断面の基礎地盤の置換え工を必要としない	○	鋼矢板の施工は容易である。大断面の基礎地盤の置換え工を必要としない
	△	大断面の基礎地盤の置換え工が必要であり、施工に際しては既設構造物の安定性確保に留意する必要がある。比較的に大きなプロック据え付けクレーンが必要である	△	直杭工を含め工程が多く施工の手間がかかるとなる。控えタイロッド工を含めて潮待ち作業となる。	△	斜杭工を含め工程が多く施工の手間がかかるとなる。杭頭処理含めて上部工の下部は潮待ち作業となる。
概算直工費	¥1,400,000		¥1,050,000		¥2,400,000	
標準断面						
総合評価	△		◎		○	

表3.3.4 岸壁 (B+C区間) 構造案の比較一覧表

代替案	I-案		II-案		III-案	
	コンクリートブロック式	セルラーブロック式	セルラーブロック式	セルラーブロック式	控え鋼矢板式	控え鋼矢板式
構造の考え方	重力式躯体としてコンクリートブロックを使用する。潮位差が大で小型船に対応するため、コンクリートブロック上の上部工には階段工を設ける	重力式躯体は比較的軽量のセルラーブロックを使用する。また、潮位差が大で小型船に対応するため、セルラーブロック上の上部工には階段工を設ける	重力式躯体は比較的軽量のセルラーブロックを使用する。また、潮位差が大で小型船に対応するため、セルラーブロック上の上部工には階段工を設ける	重力式躯体は比較的軽量のセルラーブロックを使用する。また、潮位差が大で小型船に対応するため、セルラーブロック上の上部工には階段工を設ける	控え式の矢板構造で水平力に抵抗する。上部工は階段工を設けて比較的大断面となるので、基礎杭を設けて支持させる。	控え式の矢板構造で水平力に抵抗する。上部工は階段工を設けて比較的大断面となるので、基礎杭を設けて支持させる。
特徴	○ コンクリートブロックは重量が重く、基礎地盤が強固な場合に適する △ 上部工下部は潮待ち作業となる	△ セルラーブロックの安定性、特に上段ブロックの端支圧等で不確実性がある △ 上部工下部は潮待ち作業となる	△ セルラーブロックの安定性、特に上段ブロックの端支圧等で不確実性がある △ 上部工下部は潮待ち作業となる	△ セルラーブロックの安定性、特に上段ブロックの端支圧等で不確実性がある △ 上部工下部は潮待ち作業となる	△ 水平抵抗力は、控え工の水平抵抗の安定性に依存する △ 上部工下部およびタイロッド工は潮待ち作業となる	△ 水平抵抗力は、控え工の水平抵抗の安定性に依存する △ 上部工下部およびタイロッド工は潮待ち作業となる
構造安定性	○ ブロック自体の重量で土圧に抵抗するので安定性は高い。 △ コンクリートブロックは重量が重いので、基礎地盤の安定性、特に沈下対策には注意を要する	○ ブロック自体の重量で土圧に抵抗するので安定性は高い。 △ コンクリートブロックは重量が重いので、基礎地盤の安定性、特に沈下対策には注意を要する	○ 重力式構造の中でも内部が中空であり、比較的軽量の構造物である。 △ 基礎地盤の安定性、特に沈下対策には注意を要する。セルラーブロックの安定性はすえつけ精度が影響する	○ 重力式構造の中でも内部が中空であり、比較的軽量の構造物である。 △ 基礎地盤の安定性、特に沈下対策には注意を要する。セルラーブロックの安定性はすえつけ精度が影響する	○ 軟弱地盤にも対応可能な軽量の構造物であり、上部工も基礎杭で支持させるので沈下に對する安定性が高い。 △ 矢板構造の水平抵抗は控え矢板の安定性に依存するので、控えの横抵抗には注意する必要がある	○ 軟弱地盤にも対応可能な軽量の構造物であり、上部工も基礎杭で支持させるので沈下に對する安定性が高い。 △ 矢板構造の水平抵抗は控え矢板の安定性に依存するので、控えの横抵抗には注意する必要がある
施工性	○ 陸上にてブロックを制作した後は、現場へ設置は最も容易である。 △ 比較的に大型のブロック据え付けクレーンが必要である	○ 陸上にてブロックを制作した後は、現場へ設置は最も容易である。 △ 比較的に大型のブロック据え付けクレーンが必要である	○ 陸上にてブロックを制作した後は現場の設置は容易である。ブロック据え付けにはA案ほどの大型クレーンは必要としない △ ブロック据え付けには、手間がかかる。また施工に際してはブロック間のかみ合いに留意し据え付け精度を長く必要がある。	○ 陸上にてブロックを制作した後は現場の設置は容易である。ブロック据え付けにはA案ほどの大型クレーンは必要としない △ ブロック据え付けには、手間がかかる。また施工に際してはブロック間のかみ合いに留意し据え付け精度を長く必要がある。	○ 恒航および鋼矢板の施工は容易である。 △ 工種が多く施工の手間がかかる。控えタイロッド工を含めて潮待ち作業となる。	○ 恒航および鋼矢板の施工は容易である。 △ 工種が多く施工の手間がかかる。控えタイロッド工を含めて潮待ち作業となる。
概算直工費	¥1,550,000	¥1,350,000	¥1,350,000	¥950,000	¥950,000	
標準断面						
総合評価	○	○	○	○	○	

(3) 製氷機・貯氷庫の計画

3-1) 規模の設定

既存製氷機は1977年に48ト/日の性能で導入・設置されたものであるが、現在は13ト/日程度に能力低下を来している上に、氷質も悪くかつ故障も多いため、漁船への氷の供給に支障を来している。設置から20年が経過して老朽化が著しいこと、またこの製氷機が位置する突堤式棧橋自体が撤去・新設される計画であることから、製氷プラントについても撤去・新設が必要と判断されるが、建設当時と違い現在の大型漁船は独自に冷凍設備を備えており氷の需要が無いため48ト/日の能力は必要としない。

従って、氷の供給を必要とする中型・小型漁船に対して新製氷機・貯氷庫の規模を設定する。

マプト漁港整備後における中型・小型漁船による漁獲高内訳は表3.3.5に示すとおりである。この表からも解るとおり、マプトにおける漁期は3月から12月の10ヶ月である。そのうち3月、4月、5月および8月、9月、10月の6ヶ月が盛漁期でありこの6ヶ月で年間漁獲高の73%を捕獲する。

表 3.3.5 中型および小型漁船月別漁獲高

(単位：トン)

地域	区分	月												計	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
全国	大型漁船	271	296	2,092	3,054	2,188	1,387	1,284	1,338	1,312	1,268	861	926	16,277	1996年漁獲統計数値
	エビ漁獲量	203	213	1,267	1,194	1,194	940	788	715	689	583	480	547	8,813	同上
	エビ月別比率(%)	2.3	2.4	14.4	13.5	13.5	10.7	8.9	8.1	7.8	6.6	5.4	6.2	100	月別漁獲比率実績
	海産魚漁獲量	68	83	825	1,860	994	447	496	623	623	685	381	379	7,464	1996年漁獲統計数値
	海産魚月別比率(%)	0.9	1.1	11.1	24.9	13.3	6.0	6.6	8.3	8.3	9.2	5.1	5.1	100	月別漁獲比率実績
マブト	中型漁船														
	エビ	3	3	19	18	18	14	12	11	10	9	7	8	134	
	海産高級魚	2	2	24	54	29	13	14	18	18	20	11	11	216	魚漁獲の30%
	海産一般魚	5	6	56	126	67	30	33	42	42	46	26	26	504	魚漁獲の70%
														1,233	
小型漁船	エビ	6	6	38	35	35	28	23	21	20	17	14	16	261	漁獲高の22%
	海産高級魚	4	5	54	121	65	29	32	41	41	45	25	25	486	魚漁獲の50%
	海産一般魚	4	5	54	121	65	29	32	41	41	45	25	25	486	魚漁獲の50%
														1,233	
														2,087	
中型・小型漁船漁獲量	漁獲量月別比率(%)	1.2	1.4	11.7	22.8	13.4	6.9	7.1	8.3	8.2	8.7	5.2	5.3	100.0	
	漁獲量月別比率(%)			11.7	22.8	13.4			8.3	8.2	8.7			73.1	
	漁獲量月別比率(%)														

(注) 全国的に漁業傾向は同一であること、1、2月は禁漁期であることから、全国の月別比率をマブトの統計値に適用して、マブトの月別漁獲量を算定した。
 マブトの中型漁船の漁獲量は過去5ヶ年間の漁獲統計の平均値を用いた。
 マブトの小型漁船漁獲量は統計値として集計されている1989年-1993年の5ヶ年間の平均値を現在の水揚高として採用し、整備後は小型漁船の隻数が8倍に増えることから現在の水揚高の8倍値を採用した。

3-2) 操業用水消費量

上記漁獲量は、先にも述べたとおり中型エビ漁船（17隻、200回出漁/年）、中型魚漁船（16隻、35回出漁/年）および小型漁船（60隻、200回出漁/年）により捕獲されるので、1隻1出漁当りの漁獲高は表3.3.6のようになる。現地ヒアリングによれば中型エビ漁船は通常エビの他にバイキャッチとしてエビ量の約2倍の魚を捕獲することであり、表の作成においてはこれを基礎条件の一つとした。

表3.3.6 漁船1隻1出漁当り漁獲高

① 船種	②漁獲高（トン）			③ 隻数	④ 出漁数	⑤1隻漁獲高（kg） =②×1000÷③÷④
	エビ	高級魚	一般魚			
中型エビ 船	134			17	200	40
		80.4				24
			187.6			55
中型魚船	0			16	35	0
		135.6				242
			316.4			565
小計	134	216	504			
小型漁船	261			60	200	22
		486				40
			486			40
小計	261	486	486			

マプトにおける漁獲高に対する氷（販売価格 1,000 円/kg）の使用量は、エビは価格が高い(25,000～200,000 円/kg) ことから鮮度保持にエビの量の 2 倍、高級魚 (40,000～50,000 円/kg) に対してはその 1.5 倍、一般魚(10,000～35,000 円/kg) に対してはその 1 倍が標準である。全魚種平均で見ると、氷の使用量は漁獲高の 1.36 倍に相当している。

ちなみに、マプト漁港の既存製氷プラントが過去 3 年間に漁船に供給した氷の量は、水揚高の 1.46 倍であった。このことは出漁漁船が、一般に平均以上の漁獲を期待して多めの氷を積込んで出漁したことを物語っている。

従って、漁船 1 隻 1 出漁当りの氷積み量は表 3.3.7 のように求められる。

表 3.3.7 船種別操業用水積込み量

船種	魚種	漁獲量 (kg/隻)	氷比率	氷積込量 (kg/隻)
中型エビ船	エビ	40	2.0	80
	高級魚	24	1.5	36
	一般魚	55	1.0	55
	計			171
中型魚漁船	エビ	0	2.0	0
	高級魚	242	1.5	363
	一般魚	565	1.0	565
	計			928
小型漁船	エビ	22	2.0	44
	高級魚	40	1.5	60
	一般魚	40	1.0	40
	計			144

表 3.3.8 操業用水消費量

船種		漁船数	操業回数	氷積込量 (kg/隻)	年間氷消 費量 (ト)
中型漁船	エビ船	17	200	171	581
	魚漁船	16	35	928	520
小型漁船	漁船	60	200	144	1,728
合計					2,829

一方、マブトの漁業の最盛期は、表 3.3.6 から明らかなように 3 月、4 月、5 月と 8 月、9 月、10 月の 6 ヶ月であり、その 6 ヶ月だけで年間漁獲高の 73% が漁獲されているので、最盛期の操業用水消費量は次のようになる。

$$\text{操業用} \quad 2,829 \text{ ト} \times 73\% \div 6 = 344 \text{ ト/月}$$

3-3) 施氷用水消費量

「施氷」とは、入港・水揚げ時、加工時および流通時に鮮魚の温度を上げないために追加使用される氷を言う。盛漁期 3 月から 5 月および 8 月から 10 月を対象に、漁獲量、漁獲後の鮮度保持に必要な施氷量を算定する。施氷量について現地漁業経営者の意向を調査したところ、現状は氷の供給能力の制約から必ずしも希望通りには行かないが、高価なエビに対しては、エビの量の 2 倍、高級魚に対してはその 0.7 倍、一般魚に対してはその 0.2 倍を使用することを希望しているとのことであった。従って、本プロジェクトにおいて新製氷機が整備された暁には、表 3.3.9 に示すとおり、盛漁期 6 ヶ月間の施氷量は次のようになる。

$$\text{施氷用} \quad 1,024 \text{ ト} \div 6 \text{ 月} = 171 \text{ ト/月}$$

表3.3.9 漁期10ヶ月間の施水量（整備後）

（単位：トン）

区分	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	
中型漁船															
エビ	エビの量	3	3	19	18	18	14	12	11	10	9	7	8	134	凍結品製造後冷蔵
	氷の量	6	6	39	36	36	29	24	22	21	18	15	17	268	エビの量 x 2.0
海産高級魚	魚の量	2	2	24	54	29	13	14	18	18	20	11	11	216	海産魚漁獲量の30%
	氷の量	1	2	17	38	20	9	10	13	13	14	8	8	151	魚の量 x 0.7
海産一般魚	魚の量	5	6	56	126	67	30	33	42	42	46	26	26	504	海産魚漁獲量の70%
	氷の量	1	1	11	25	13	6	7	8	8	9	5	5	101	魚の量 x 0.2
小型漁船															
エビ	エビの量	6	6	38	36	35	28	23	21	20	17	14	16	261	エビ漁獲量全量
	氷の量	12	13	75	71	71	56	47	42	41	35	28	32	522	エビの量 x 2.0
海産高級魚	魚の量	4	5	54	121	65	29	32	41	41	45	25	25	486	海産魚漁獲量の50%
	氷の量	3	4	38	85	45	20	23	28	28	31	17	17	340	魚の量 x 0.7
海産一般魚	魚の量	4	5	54	121	65	29	32	41	41	45	25	25	486	海産魚漁獲量の50%
	氷の量	1	1	11	24	13	6	6	8	8	9	5	5	97	魚の量 x 0.2
合計	氷の量	24	27	190	279	199	126	116	122	119	116	78	84	1,480	
	氷の量			190	279	199			122	119	116			1,024	盛漁期6ヶ月

3-4) 製氷機の規模

上に求めた操業用水消費量および施氷用水消費量から、盛漁期の1ヶ月平均氷消費量は次のように求められる。

操業用	344ト/月
施氷用	171ト/月
合計	515ト/月

従って、製氷機の月平均稼働日数を25日とすれば、一日当たりの平均的な氷所要量は次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{製氷必要量} &= \text{月平均消費量} / \text{稼働日数} \\ &= 515 \div 25 = 20.6 \text{ト/日} \end{aligned}$$

以上の計算に基づき、盛漁期の平均的な氷需要20.6ト/日に対し、容量20ト/日の製氷機を設置することとする。最盛期は容量が不足するが、その分は貯氷庫を備えることにより対応するものとする。

3-5) 製氷・貯氷設備

氷種：氷は、主に水産物の鮮度保持、品質管理用として漁船、仲買業者に販売される。一般に使用されている氷種にはブロックアイス（角氷）、プレートアイス（砕氷）、フレークアイスなどがある。氷の溶解速さは氷の表面積に比例するから、保持時間は角氷>砕氷>フレーク の順である。各氷種の特性を表3.3.10に示す。

表3.3.10 氷種による特性比較

氷種	フレークアイス	プレートアイス	ブロックアイス
形状・寸法 (mm)	10 x 15 x 1.2	30 x 40 x 15	600 x 200 x 800
製氷サイクル	連続式	約30分	24~48時間
製氷時温度	-2℃程度	0℃	保管時：-10℃
水没氷解速さ	急速	緩	緩
魚体へのフィット	良好	良好	魚を損傷しやすい
設備コスト	安価	安価	高価
氷の取扱い易さ	良好	良好	非常に悪い
魚種による適合性	魚体との間に間隔があくため、大型・中型魚には不向き。	魚体との接触がよく、すべての魚種に対して良好。	表面が融ければ魚体との接触が良くなる。
ランニングコスト比	0.5	0.5	1.0
保守・点検	調整に技術を要す	調整が容易である	調整に技術を要す
作業人員	自動運転	自動運転	脱水等に人手必要

角氷の製氷には他の氷種に較べて規模の大きな施設が必要であり、また付属機器が増加する。現地の関係者になじみがないものであるため、今回の計画では採用しない。

砕氷とフレークを較べると、砕氷の方が冷凍機の単位馬力あたりの製氷能力が勝り、また砕氷の方が故障した場合の修理が容易である。氷の大部分は漁船に氷保管箱で積み込まれ、航海日数も長くなることや、上記能力比を考慮すると砕氷（プレートアイス）が最適と判断される。

冷媒：冷媒の特性を表3.3.11に示した。成層圏のオゾン層保護のため、1985年3月ウィーンにおいて行われた外交会議で「オゾン層保護のためのウィーン条約」が締結され、1987年7月には「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」が採択された。規制の対象となるのは全てのフロンではなく、大気中で寿命が長い5種類（フロン-11、フロン-12、フロン-113、フロン-114、フロン-115）で「特定フロン」と呼ばれている。

表 3.3.11 製氷に使用する冷媒の比較

冷 媒	設備費	危険度	冷凍能力	腐食性	その他
アンモニア	1.0	毒性および可燃性	小	銅合金と反応する	危険度が高く設備費が高い
フロン-22	0.6~0.7	小さい	大	化学的に不活性	設備費は比較的安価

フロン-22 は特定フロンより大気中で分解しやすくオゾン層保護のための規制対象にはならなかったが、1995年3月の「地球温暖化防止会議」でフロン-22 も規制対象に組み込まれることが決まった。ただし2020年までの製造および使用は認められている。冷凍機の耐用年数から考えると2020年までの使用が可能であるので実質的な問題はないが、それ以前にフロン-22 よりも安価で無害の冷媒が実用化された場合には、その代替冷媒への切り替えが可能ないように、ベルト駆動式冷凍機を採用するものとする。

製氷機の仕様：

・設計条件

- ① 外気条件： 最高気温 40℃、平均湿度 70%
- ② 電 源： 三相、400W、60Hz
- ③ 製氷能力： 20トン/日
- ④ 氷 種： プレートアイス（砕氷）
- ⑤ 使用冷媒： フロン-22 (R-22)、直接膨張式
- ⑥ 冷媒凝縮： 蒸発式凝縮方式

・製氷機

- ① 型式 : プレートアイス完全自動製氷機
- ② 設置台数 : 日産10ト型 2基
- ③ 冷凍機 : レシプロ開放型冷凍機
- ④ 付属機器 : 受水槽 (20ト) およびポンプ、吸入ガス熱交換機、蒸発式凝縮器、高圧受液機、配管資材他。

3-6) 貯氷庫の規模

プレート氷の場合、氷は最大でも5日程度しか貯氷出来ないため、一般に貯氷庫の規模は製氷能力の1.5日ないし4日分である。ここでは2日分をとって40トとする。

貯氷庫からの氷の搬出は手作業として計画する。その場合、貯氷庫内での搬出作業があるため、搬出口近傍では貯氷出来ないスペースが生じること、また庫内で氷は円錐形に溜められるので庫内上部部分はデッドスペースとなることにより、有効貯氷容量は貯氷庫の内容積の約60%となる。従って、貯氷庫の大きさはつぎのように求められる。

$$\begin{aligned} \text{氷の容積} & 40 \text{ ton} \div 0.55 \text{ ト/m}^3 = 72.72 \text{ m}^3 \\ \text{貯氷庫の必要内容積} & 72.72 \text{ m}^3 \div 60\% = 121.2 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

従って、貯氷庫の大きさを次の通りとする。

$$\text{幅 } 8.0\text{m、奥行 } 7.0\text{m、高さ } 2.2\text{m ; 内容積 } 123.2 \text{ m}^3$$

3-7) 製氷プラント建屋

製氷機プラント建屋は、湾奥の岸壁エプロン上に設置するものとし、その1階部分に貯氷庫、冷凍機ユニット、受水槽などを配置し、2階部分に製氷機を配置する。構造は現地資材の活用、断熱効率などの観点から鉄筋コンクリート造とし、面積は下表の通り延床面積で196㎡とする。

表 3.3.12 製氷機プラント建屋所要面積

部門	室名	面積根拠	面積 m ²
貯氷棟	1階機械室	機械類の配置による	53.70
	1階貯氷室	計算による	71.15
	2階製氷室	機械類の配置による	71.15
小 計			196.00

(4) 冷蔵庫の計画

4-1) 冷蔵庫の利用状況

マプト漁港では先にも述べたとおり、現在 150ト型冷蔵庫3室が稼働しているが、

- (1) 施設が約 20 年経過して老朽化しているため、室温が十分に低下せず保蔵品の品質管理が出来にくいこと、
- (2) 冷凍機が度々故障し3室が十分機能を果たしていない状態であること、
- (3) 機器が旧式でスペアパーツの入手がすでに困難となっていること、
- (4) 首都の漁港として冷凍水産物の輸出入の拠点となっており需要が高いのにも拘わらず応じきれない状況にあること

等の理由から、新規冷蔵庫の早急な整備の必要性が高い。

既存冷蔵庫の利用状況と冷蔵庫が整備された後の利用予測を表 3.3.13 に示す。現在は冷蔵庫の温度が十分に下がらず、かつ、不時の故障等による温度管理の不安定などの理由から、大型船による輸出用エビ・高級魚は冷蔵庫を利用していないが、本計画で整備が行われるとそれらの需要が回復する。また、本計画による岸壁整備の効果で小型船の水産物の冷蔵庫利用は倍増することが見込まれる。

マプト漁港で水揚される漁獲物の月別統計が不明なため、全国統計の月別漁獲高を利用して、マプト漁港で水揚された年漁獲高（過去5年の平均値）を月別に再配分したのが表 3.3.14 である。この表から明らかのようにモザンビークでは毎年1、2月（エビの禁漁期）はほとんど漁は行われない。したがって、冷蔵庫の規模検討に当っては、3月から12月の10ヶ月を漁期として検討対象とする。

マプト漁港の現在の漁獲高に対し、表 3.3.15 の冷蔵庫利用の現状を当てはめて現状における冷蔵庫の利用量を求めてみると、表 3.3.16 に示すように、月間平均冷蔵対象量は 373 トンと算定される。

一方、既存冷蔵庫の収入実績の面から現在の冷蔵庫の保管量および利用率を算定すると次のようになる。まず、以下のデータが基礎的な条件となる。

- ① PPM 冷蔵庫使用料収入(1997年) US\$242,000.- (資料：PPM 収支表より)
- ② 冷蔵庫使用料金 水産物 US\$12.50/ト/週
エビ US\$19.20/ト/週
- ③ 現状使用可能冷蔵庫容積 450ト=150ト倉 x 3倉

これらにより平均利用率を算定すると、以下のように求められる。

① 平均保管料および数量

簡便的に、利用容量の大部分を占める魚を基礎として計算すると

週間平均保管料：年間収入／52週＝\$4,650／週

平均保管数量：週間保管料／保管料単価＝4,650／12.5＝372ト

② 平均利用率：

平均保管数量／冷蔵庫容積＝372／450＝83%

冷蔵庫の利用率は、その回転数によって変わってくるが、現在の利用状況では1～2日で頻繁に入出庫を繰り返すものはないことから、この利用率はほぼ実態に近いものと見ることができる。

4-2) 冷蔵庫の規模

冷蔵庫使用量収入から算定した冷蔵庫の平均利用量 372トは、先に表 3.3.16 で算定した月間平均冷蔵対象量 373 トンと良く一致していることから、現地ヒアリング結果をもとに設定した表 3.3.16 の高級魚と一般魚の比率や各魚種の冷蔵庫保管の回転率などは妥当なものであると推定される。

現在かろうじて稼動している 150ト・3室の設備を改修することは、先にも述べたようにかえってコスト高になることから、現在冷凍能力の不足から利用されていない2室（各 230m²）の冷蔵庫を改修して利用することが最も経済的である。

この場合、小口需要が多いという現地の利用実態に合わせて 230m²の部屋を2分割して各2室、計4室とする改修を同時に行うこととする。このようにして整備される冷蔵庫4室はそれぞれ 100トの冷蔵容量となり、全体で 400トの冷蔵庫容量となる（図 3.3.3 参照）。

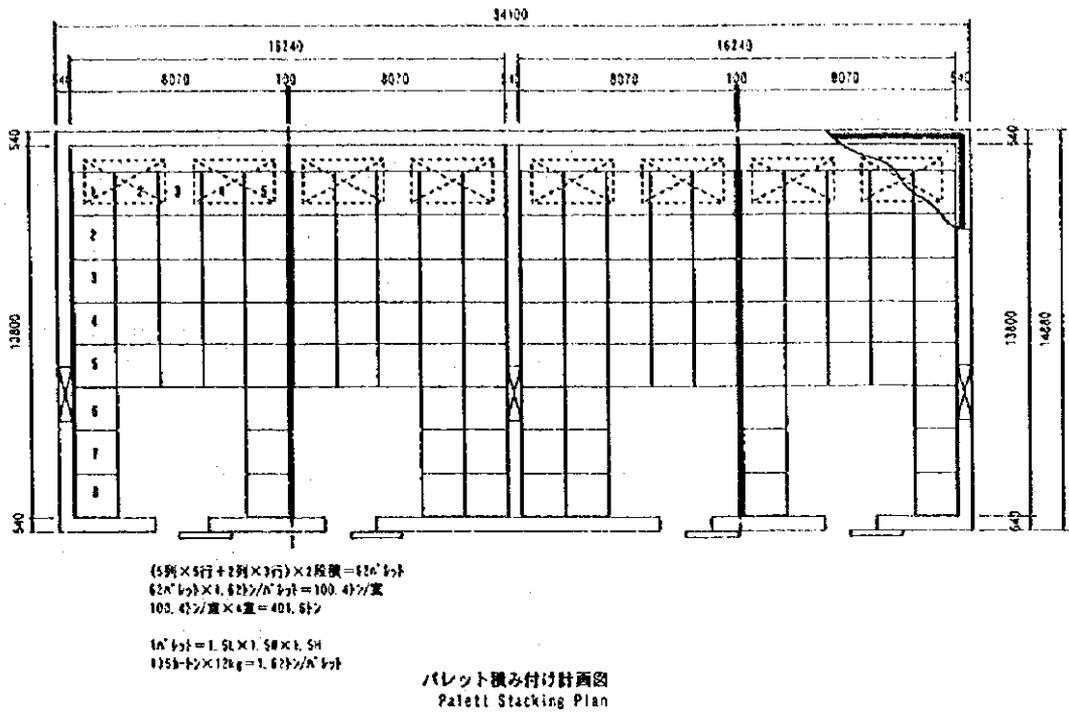


図 3.3.3 パレット積み付け計画平面図

表 3.3.13 冷蔵庫利用の現状及び予測

漁船形態	魚種	処理方法	冷蔵庫の利用状況		流通への流れ
			現状	整備後	
大型漁船	エビ	船上凍結	保冷温度が高く、利用せず	半量保管 * 1ヶ月保管	輸出向け
	高級魚、魚漁獲の30%	船上凍結	保冷温度が高く、利用せず	半量保管 * 1ヶ月保管	輸出向け
	一般魚、魚漁獲の70%	船上凍結	凍結品として冷蔵庫に保管する。 保存期間1ヶ月	保存期間 1ヶ月	保存期間1ヶ月のサイクルで市販に向けられる。
中型漁船	エビ	鮮エビ水揚陸上加工、凍結	全量凍結品として冷蔵庫に保管する。 保存期間2ヶ月	全量保管 2ヶ月	保存期間2ヶ月のサイクルで数量をまとめて輸出に向けられる。
	高級魚、魚漁獲の30%	鮮魚で水揚げする。	70%がチルドで短期保蔵される。 保存期間6日間	70%取扱い 保管 6日間	保存期間1週間以内のサイクルで、鮮魚で輸出される。
	一般魚、魚漁獲の70%	鮮魚で水揚げする。	70%が冷蔵庫に保管され緩慢凍結される。 保存期間1ヶ月	70%取扱い 保存期間 1ヶ月	保存期間1ヶ月のサイクルで市販に向けられる。
小型漁船	エビ	鮮エビ水揚陸上加工、凍結	50%が凍結品として冷蔵庫に保管される。 保存期間2ヶ月	水揚げ漁船3倍増 その33%取扱い 保管2ヶ月	保存期間2ヶ月のサイクルで数量をまとめて輸出に向けられる。
	高級魚、魚漁獲の50%	鮮魚で水揚げする。	50%がチルドで短期保蔵される。 保存期間6日間	水揚げ漁船3倍増 その33%取扱い 保管 6日間	保存期間1週間以内のサイクルで、鮮魚輸出及び市内販売向けとなる。
	一般魚、残り50%	鮮魚で水揚げする。	50%が冷蔵庫に保管され緩慢凍結される。 保存期間 1ヶ月	水揚げ漁船3倍増 その33%取扱い 保存期間 1ヶ月	保存期間1ヶ月のサイクルで市販に向けられる。
その他	餌料用凍結魚	凍結品で入荷	冷蔵庫で保存	定期的に月に約20~30トン出庫する。常に最低保存量として50トン以上を確保しておく。	定期的に月に約20~30トンが出庫する、最低保存量が50トンを割らないよう補給していく。

(注) *印の保管量は、マプト市内にある合弁漁業会社2社へのヒアリング結果をもとに設定した。

表3.3.14 全国及びマブト漁港の月別漁獲高

(単位：トン)

地域	区分	月												計	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
全国	大型漁船	271	296	2,092	3,054	2,188	1,387	1,284	1,338	1,312	1,268	861	926	16,277	1996年漁獲統計数値
	エビ漁獲量	203	213	1,267	1,194	1,194	940	788	715	689	583	480	547	8,813	同上
	エビ月別比率(%)	2.3	2.4	14.4	13.5	13.5	10.7	8.9	8.1	7.8	6.6	5.4	6.2	100	月別漁獲比率実績
	海産魚漁獲量	68	83	825	1,860	994	447	496	623	623	685	381	379	7,464	1996年漁獲統計数値
	海産魚月別比率(%)	0.9	1.1	11.1	24.9	13.3	6.0	6.6	8.3	8.3	9.2	5.1	5.1	100	月別漁獲比率実績
マブト	大型漁船														
	エビ	20	21	122	115	115	91	76	69	66	56	46	53	850	5ヶ年平均漁獲統計数値 x 全国比率
	海産魚	30	36	358	807	431	194	215	270	270	297	165	165	3,240	5ヶ年平均漁獲統計数値 x 全国比率
	中型漁船														
	エビ	3	3	19	18	18	14	12	11	10	9	7	8	134	5ヶ年平均漁獲統計数値 x 全国比率
	海産魚	7	8	80	179	96	43	48	60	60	66	37	37	720	5ヶ年平均漁獲統計数値 x 全国比率
	小型漁船														
	エビ	2	2	13	12	12	9	8	7	7	6	5	5	87	5ヶ年平均漁獲統計数値 x 全国比率
	海産魚	3	4	36	81	43	19	22	27	27	30	17	16	324	5ヶ年平均漁獲統計数値 x 全国比率
														411	5ヶ年平均漁獲統計数値 (1989-93)

(注) 全国的に漁業傾向は同一であること、1、2月は禁漁期であることから、全国の月別比率をマブトの統計値に適用して、マブトの月別漁獲量を算定した。

マブトの大型漁船、中型漁船の漁獲量は過去5ヶ年間の漁獲統計の平均値を用いた。

マブトの小型漁船の漁獲量は統計値として集計されている 1989年-1998年の5ヶ年間の平均値を採用した。

この数値は、現地稼働漁船及び水揚げ実態調査結果数値と下記の様に良い一致を示している。

	年漁獲	エビ	魚類
漁獲統計数値	411	87	324
現地実態調査値	440	80	360

表3.3.15 冷蔵対象漁獲高 (現状)

(単位：トン)

地域	区分	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
マブト	大型漁船														
	エビ														850 (保管温度高く冷蔵せず)
	海産高級魚														972 (魚漁獲の30%)保管温度高く冷蔵せず
	海産一般魚	21	25	251	565	302	136	151	189	189	206	116	115	115	2,266 (魚漁獲の70%)凍結品冷蔵
	中型漁船														
	エビ	3	3	19	18	18	14	12	11	10	9	7	8	8	134 凍結品製造後冷蔵
	海産高級魚	2	2	24	54	29	13	14	18	18	20	11	11	11	216 (魚漁獲の30%)鮮魚冷蔵
	海産一般魚	5	6	56	126	67	30	33	42	42	46	26	26	26	504 (魚漁獲の70%)凍結品冷蔵
	小型漁船														
	エビ	1	1	6	6	6	5	4	4	3	3	2	3	3	204 漁獲の50%を取り扱い
	海産高級魚	1	1	9	20	11	5	5	7	7	7	4	4	4	44 凍結品製造後冷蔵
	海産一般魚	1	1	9	20	11	5	5	7	7	7	4	4	4	80 (魚取扱量の50%)鮮魚冷蔵
															80 (魚取扱量の50%)緩慢凍結品冷蔵
	餌料保存 (月初在庫)	90	70	50	90	70	50	90	70	50	90	70	70	50	凍結品の定期的冷蔵

(注) 漁獲物の中で、P.P.M取扱品で且つ冷蔵の対象となる種類のみを計算対象とした。
 漁獲物の他に笹魚の餌となる冷凍魚が、現在、保管対象として冷蔵保管されている。

表3.3.16 冷蔵対象量 (現状)

(単位：トン)

地域	区分	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計		
マブト	大型漁船 海産一般魚	盛漁期10ヶ月の平均漁獲量を対象とする															
		251 565 302 136 151 189 189 206 116 115 2.220 (魚漁獲の70%) 凍結品冷蔵 一般魚は平均1ヶ月冷蔵保管															
	(月間平均冷蔵量) -①																
	中型漁船	エビ	128 凍結品製造後冷蔵														
			19 18 18 14 12 11 10 9 7 8 128 凍結品製造後冷蔵														
		(月間平均冷蔵量) -②															
		海産高級魚	エビ凍結品は平均2ヶ月保管 148 (魚漁獲の30%) 鮮魚冷蔵														
	小型漁船	エビ	鮮魚は平均6日保存														
			39 88 47 21 23 29 29 32 18 18 346 (魚漁獲の70%) 凍結品冷蔵														
		(月間平均冷蔵量) -④															
海産一般魚		1ヶ月毎回転：346/10 x 1.0 = 35 トン															
マブト	大型漁船	海産高級魚	42 凍結品製造後冷蔵														
			6 6 6 5 4 4 4 3 3 2 3 42 凍結品製造後冷蔵														
	(月間平均冷蔵量) -⑤																
	中型漁船	海産高級魚	79 (魚取扱量の50%) 鮮魚冷蔵														
			9 20 11 5 5 7 7 7 4 4 79 (魚取扱量の50%) 鮮魚冷蔵														
		(月間平均冷蔵量) -⑥															
	小型漁船	海産一般魚	79 (魚取扱量の50%) 緩慢凍結品冷蔵														
9 20 11 5 5 7 7 7 4 4 79 (魚取扱量の50%) 緩慢凍結品冷蔵																	
(月間平均冷蔵量) -⑦																	
マブト	大型漁船	海産一般魚	凍結品の定期的冷蔵														
			90 70 50 90 70 50 90 70 50 90 70 50 90 70 60 凍結品の定期的冷蔵														
			(月間平均冷蔵量) -⑧														
合計月間平均冷蔵対象量 = ①+②+③+④+⑤+⑥+⑦+⑧ =																373 トン	

現状における冷蔵対象量は、上記のように73トンと算定される。

4-3) 冷蔵庫仕様

冷媒については、製氷機のところと同じ理由により、フロン-22を採用する(表3.3.11)。

・設計条件

- ① 冷蔵能力：凍結魚 400ト収容
- ② 冷蔵温度：-20℃以下
- ③ 使用冷媒：フロン-22(R-22)、直接膨張式
- ④ 冷媒凝縮：蒸発式凝縮方式

・冷蔵庫仕様

- ① 床面積：460m² (4室)
- ② 型式：プレハブパネル組立式
間仕切り壁パネル t:100mm；天井パネル t:100mm
手動片引き扉 1800×2200× t 150mm×4式
- ③ 冷凍機：レシプロ開放型冷凍機
- ④ 付属機器：冷却器、蒸発式凝縮機、自動霜取り装置その他

4-4) 既存冷蔵庫建屋の改造

現在機械の老朽化により機能していない冷蔵庫をEU諸国への輸出基準である-18℃以下の温度設定の可能な冷凍庫とするため、冷凍機器の取替え、ドアの取替え、天井断熱材の取替え、2ヶ所の間仕切りの新設を実施する。

既存の施設で床、壁の断熱に支障は無いが、断熱材で問題となっている天井の発泡スチロフォームは吸湿により水分が飽和状態になっている。断熱効果は無く天井に150 kg/cm²の荷重が掛かっているためこれを撤去し、新たにt:100mmの断熱パネルを貼付け-20℃～-25℃に対応する仕様とする。

230m²の部屋を2分割するのに伴い現在5ヶ所ある開口部のうち3ヶ所を閉鎖し、新たに2ヶ所の開口部を設けることとする。1室を2分割する間仕切り壁は、外壁ほどの断熱性は要求せず簡易なものとする。

また、機密性の悪い5ヶ所のドアのうち間仕切り壁にある不必要な1ヶ所を除いた4ヶ所のドアを取り替える事により冷気の漏れによる温度上昇を防ぐ。全てのドアは-20℃用の高断熱ドアに取り替える必要がある。

(5) 建築・設備計画

5-1) 管理事務所

既存の冷蔵庫棟にある管理部門は、直接外気に面する窓も無い環境で業務を実施している状況であり、これを改良すべく所長室、経理室、事務室、会議室を新設する。また、当地の夏季における気温上昇が激しいため各室にセパレート式エアコンディショナーを設置する。なお、管理棟の所要面積は下表に示す通り 196m²となる。

表 3.3.19 管理事務所 所要面積

部門	室名	人数	面積根拠	面積 m ²	備考
管理部門	所長室	1		24.00	応接スペース
管理部門	受付 倉庫	1		10.50 7.50	待合室
経理部門	会計事務室	2	2人×6 m ² +来客	24.00	支払のための来客待合室あり
総務部門	事務室	8	8人×4.5 m ² +書類棚	42.00	
	会議室	16	16人×2.0=32.0	32.00	
	湯沸室			1.50	
	男子便所			11.25	
	女子便所			6.75	
	廊下			32.00	
	エントランス			4.50	
計				196.00	

5-2) 公衆便所

港湾内の公衆便所は時計塔の建物に男女1ヶ所づつが併設されているが、漁船員、港湾作業員、魚介類仕入れ業者等多数の人の出入りがあり、港湾内の衛生状態を維持することは困難な状態となっている。この状況を解消するため棧橋寄りと新たに建設予定の製氷所近辺の2ヶ所に公衆便所を計画する。本調査期間中観察した結果、港湾内の利用者の男女比は3対1と判断される。従って、男女比は3：1として計画する。

漁港に出入りする漁船員、港湾作業員、魚の買付人等一日の港湾利用人数は以下に示す通りである。

利用人数	漁船員	大型漁船	3.0隻×20人	= 60.0
		中型漁船	10.8隻×10人	=108.0
		小型漁船	32.9隻×5人	=164.5
	港湾作業員			= 50.0
	魚買付人			=115.0
				497.5

従って、約 500 人として以下のように必要便器数を算出する。

		大便器	小便器	手洗器	
女性	125 人		5	0	5
男性	375 人		5	5	5

以上の数値から既存公衆便所の男女の大小便器各 1ヶ所を差し引いた便器数を 2ヶ所の公衆便所に分けて港湾内に配置する。

5-3) 保安要員詰所

保安要員詰所は現在岸壁背後にあるが、本計画による岸壁の法線変更に伴い移設が必要となるものである。現在の面積は 26.5m² あるが、室内配置を考慮し次表の通り 32m² とする。

表 3.3.20 保安要員詰所所要面積

部門	室名	人数	面積根拠	面積 m ²
保安要員棟	保安要員詰所	4	4人×4m ²	16.00
	宿直室	1		16.00
計				32.00

5-4) 給油設備

給油は軽油とガソリンを漁船対象に行うものとし、地下に鋼製の給油タンク 2 槽を埋設する。給油量(1日の必要量)は以下のように算定される。

軽油	中型漁船(手釣)	1.5 隻×5000L	= 7,500L
	中型漁船(エビ)	9.3 隻× 400L	= 3,720L
	合 計		11,220L
ガソリン	小型漁船	32.9 隻× 30L	= 987L

鋼製の給油タンクは 2 日分をストックするものとして計画する。

軽油タンク	2 日×11,220L	=約 25 kL
ガソリンタンク	2 日× 987L	=約 2 kL

上記計算値に基づいた内容量の鋼製軽油タンクおよび鋼製ガソリンタンクを設置する。

5-5) 給水設備

マプト市内の断水は乾期に多発している。本施設内においては製氷用水、漁船供給用水等常時供給出来る体制が必要である。また、市水の水圧が低いいため既存施設ではポリエチレン製の水槽タンクを2ヶ所に設置し加圧して清掃等に使用している。これらの状況から製氷に欠く事の出来ない水の断水対策として20m³の貯水槽を設ける。また、水圧を確保するため加圧装置も設置する。

5-6) 電気設備

既存の受電容量は630KVAあり、冷凍庫、製氷貯氷庫の改修を実施しても容量の不足は発生しないが、港湾内の夜間作業の照明照度(20lx)、投光器の新設、船舶への電源の供給を実施した場合不足が発生する。

幹線施設としてはトランスの増設、受電・配電盤の変更が必要となる。なお、変更に伴う受電施設の増設は予備のトランス置場を利用する事により必要としない。

照明設備

街灯1灯用	400W	500VA×3本×1灯	= 1.5KVA
街灯2灯用	400W	500VA×16本×2灯	= 16.0KVA
投光器4灯	400W	500VA×4灯	= 2.0KVA
船舶用電源	220V 200A	25KVA×3ヶ所	= 75.0KVA
	380V 100A	45KVA×3ヶ所	= 135.0KVA
合計			229.5KVA

稼働率80%として183.6KVAであるので、200KVAのトランスが必要となる。

5-7) 排水設備

市の下水排水口(径1m)が漁港湾内に流入しており湾内の水質汚染の最大要因となっている。湾内の水は潮の干満により毎日2回入れ替わるものの、湾の面積が1ha程度と狭く、特に干潮時は水量が少ないため希釈効果が小さい。したがって、この排水口を希釈効果の大きい河川本流に直接放流する変更工事が必要である。

5-8) 衛生設備

漁港にある既存の3ヶ所の浄化槽は容量に余裕が全く無い。したがって、新設の施設(管理事務所、公衆便所2ヶ所)に対しては新たな浄化槽を設置する必要がある。

(6) 機材計画

6-1) クレーン

現在棧橋上に軌道式クレーン 3.5 トン吊りが 1 基稼動している。このクレーンの製造年度は 1912 年と古いが現在も企業船の荷役に使われている。大型漁船はシップギアを保有してはいるものの、干潮時にはリーチが足りないため、ほとんどの漁船がこの軌道クレーンを利用して漁獲物・補給品・漁具等の荷役を行っている。ただし、このクレーンも何時故障するか知れないという不安を抱えており、また軌道の設置範囲が棧橋全長の半分程度に限られるため、残り半分の棧橋部分もカバー出来るクレーンが必要である。

また、現在は湾内側をカバーするクレーンがないため、中型漁船もクレーンを必要とする場合は、大型漁船バースに船を移動して軌道クレーンで荷役する必要がある。このような現状から判断すると、大型漁船にも中型漁船にも 1 基のクレーンで対応出来るようモビルクレーンの導入が妥当である。

その吊り能力については、アウトリガーの位置より 10m 前方で 3.5 トンが吊れるものとして定格吊り能力 25 トンのものとする。

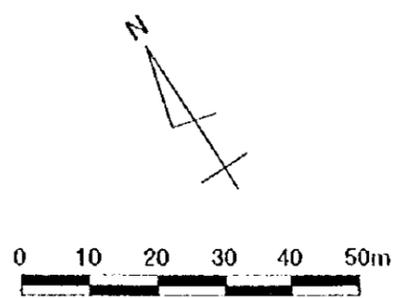
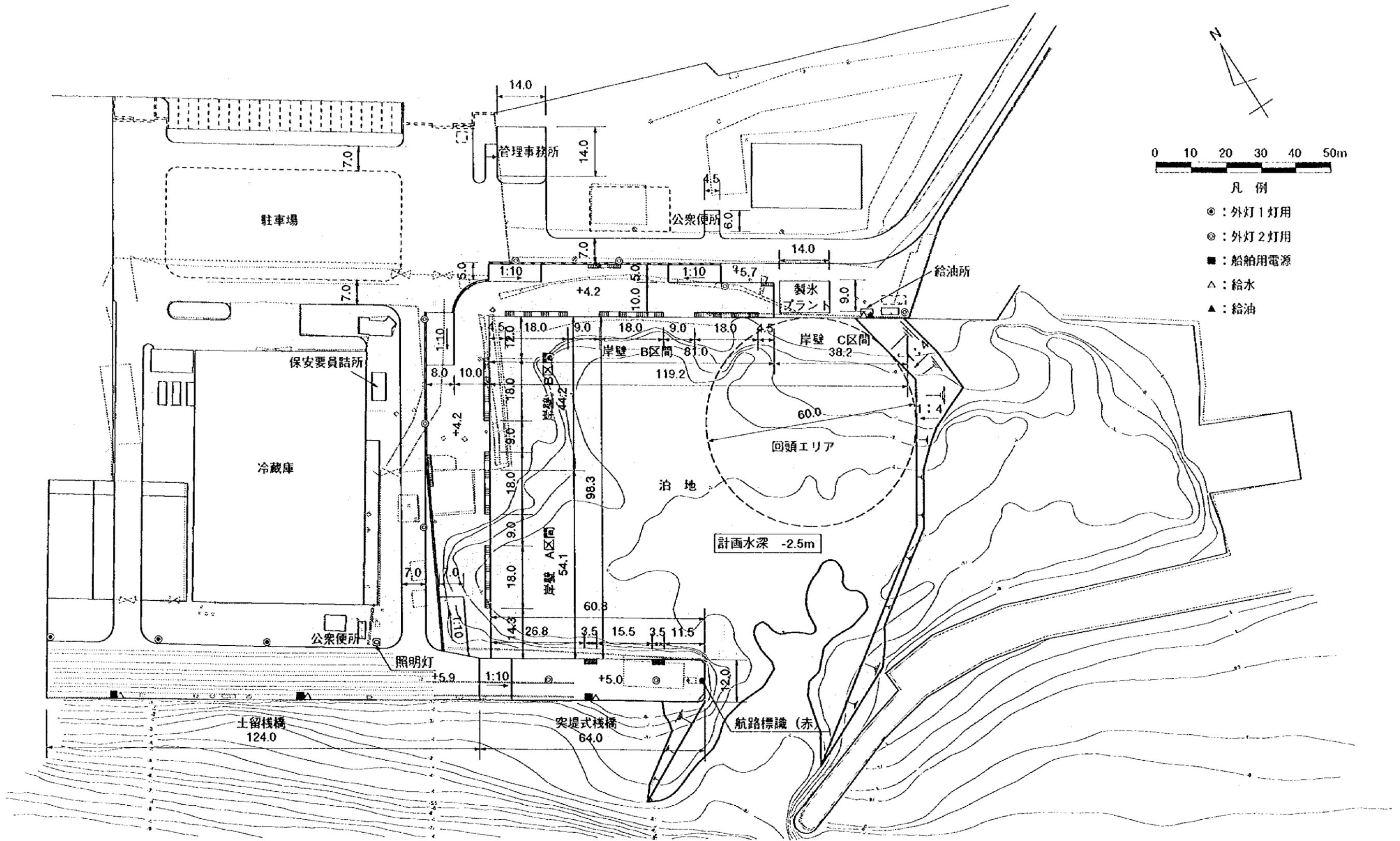
6-2) フォークリフト

当港のフォークリフトは、概ね、棧橋と冷蔵庫間の搬送と冷蔵庫から出荷トラック間の搬送に使用されている。現在当漁港には 1.5 トン電動フォークリフト (1982 年製) 1 台と 3.5 トンディーゼルフォーク (1973 年製) 1 台を保有しているが 2 台とも故障中で、CFM より借用した 1 台の電動フォークリフトで急場をしのいでいる状況である。当漁港所有の 2 台のフォークリフトとも既に耐用年数 (一般に約 6 年) を大幅に越えており、新替えの時期に来ていると言える。

したがって、原状回復のため 3.5 トン容量のディーゼル・フォークリフト 1 台、1.5 トン容量の電動フォークリフト 1 台を供給する。

3-3-4 基本設計図

- (1) 漁港全体計画図
- (2) 棧橋標準断面図
- (3) 岸壁標準断面図 (区間 A)
岸壁標準断面図 (区間 B)
岸壁標準断面図 (区間 C)
階段詳細図
- (4) 管理事務所棟計画図
- (5) 公衆便所計画図、保安要員棟計画図
- (6) 製氷・貯氷庫計画図
- (7) 既設冷蔵庫棟平面図
既設冷蔵庫改良計画図



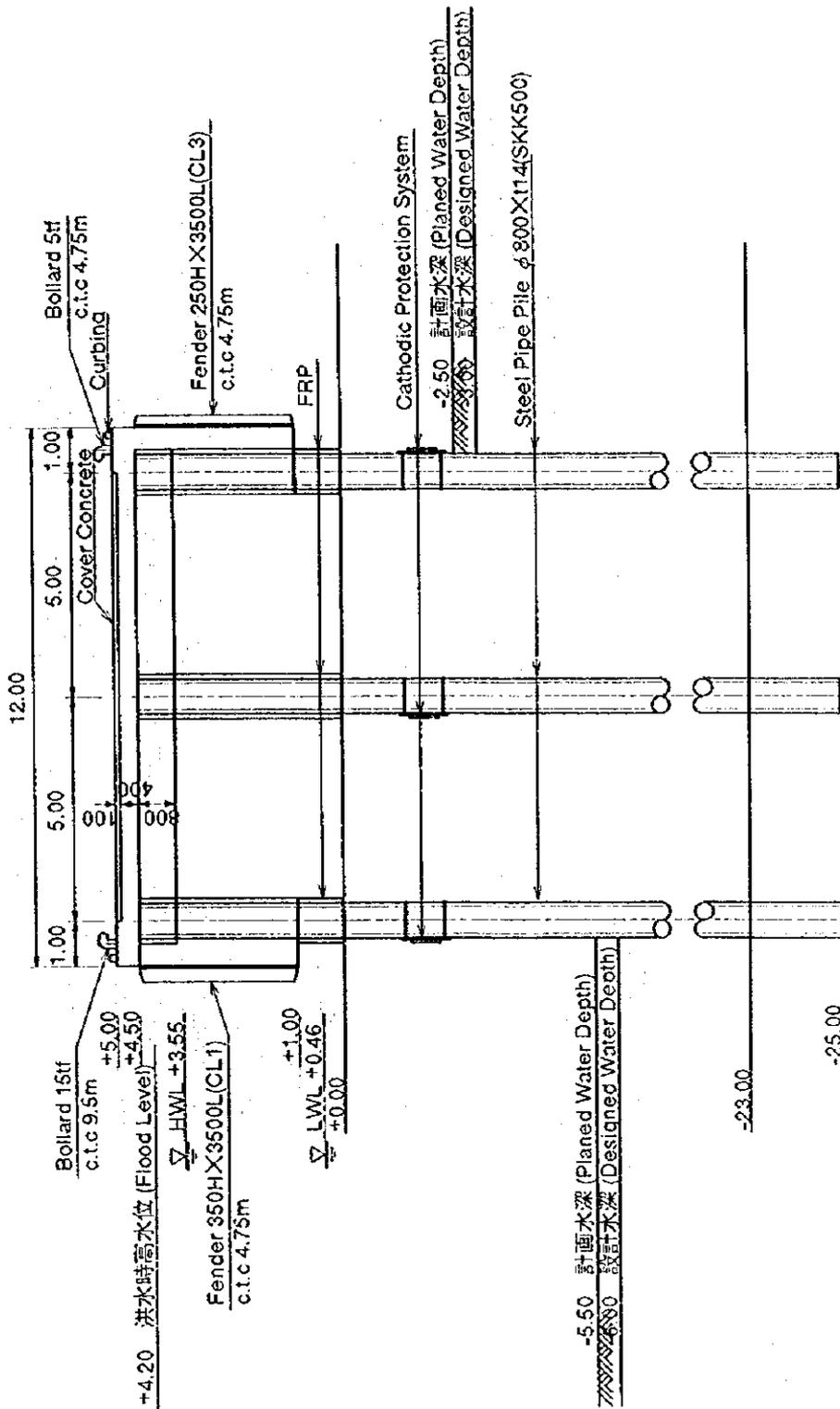
- 凡例
- ◎ : 外灯1灯用
 - ⊙ : 外灯2灯用
 - : 船舶用電源
 - △ : 給水
 - ▲ : 給油

S=1:1,000

マプト漁港全体計画図

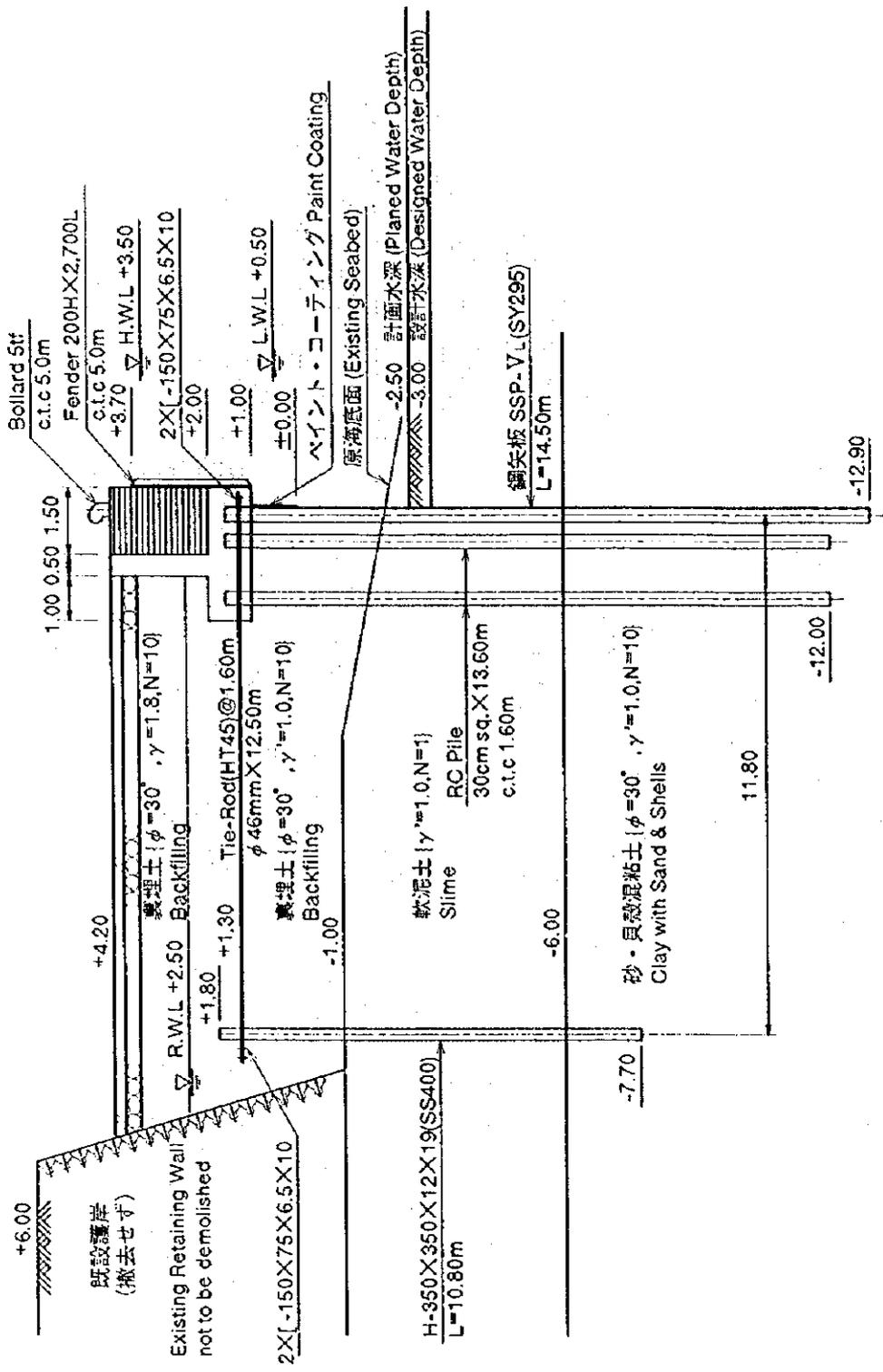
Harbor Side

River Side



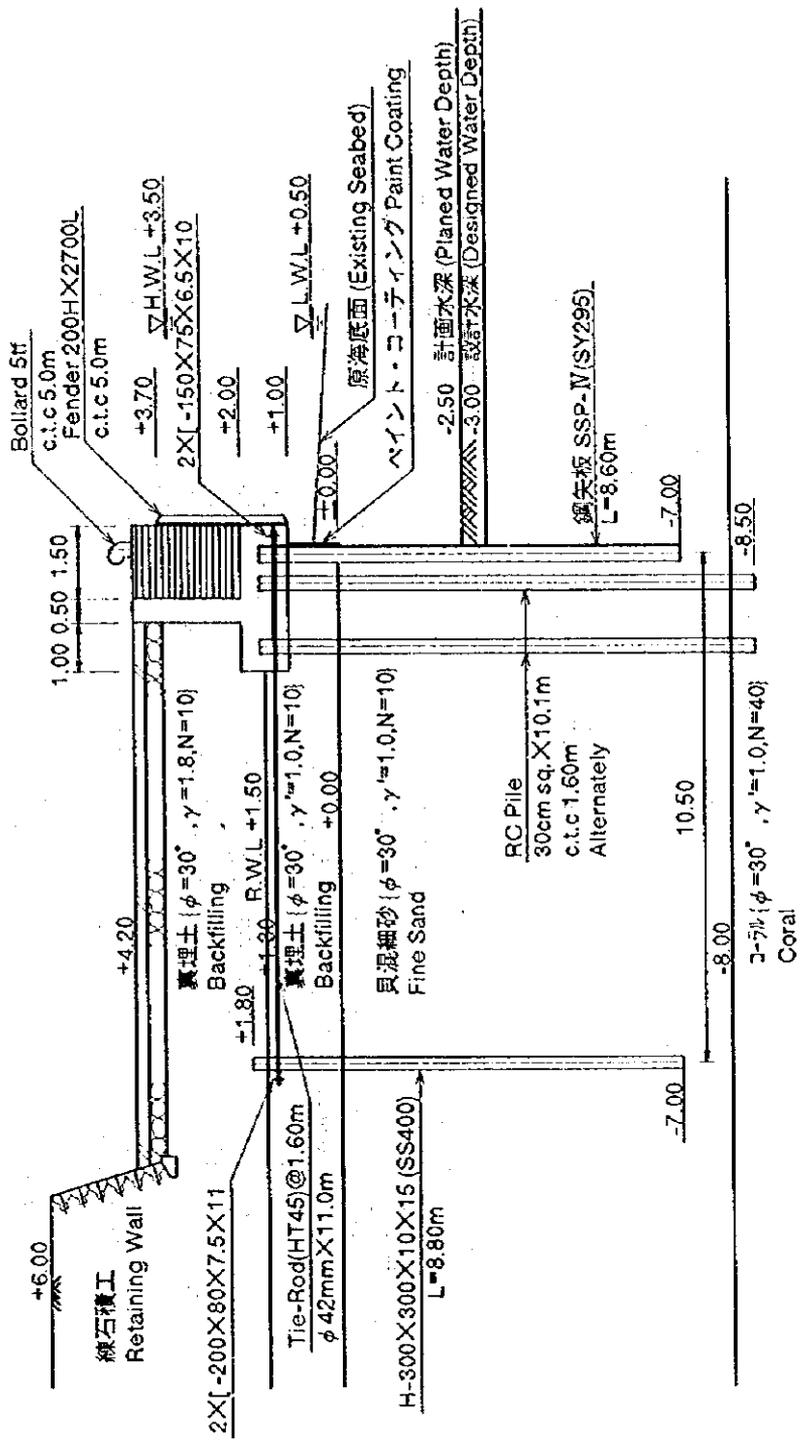
S=1:150

棧橋標準断面図
Piled Jetty



S=1:150

岸壁標準断面図
Quaywall Type A



S=1:150

岸壁標準断面図
Quaywall Type B

▽ +5.7 approx 港内地盤高 (Existing Grand Level)

▽ +4.2 岸壁法線天端高 (Crown Height of Quaywall)

▽ H.W.L. +3.55

▽ +3.0

▽ M.S.L. +2.00

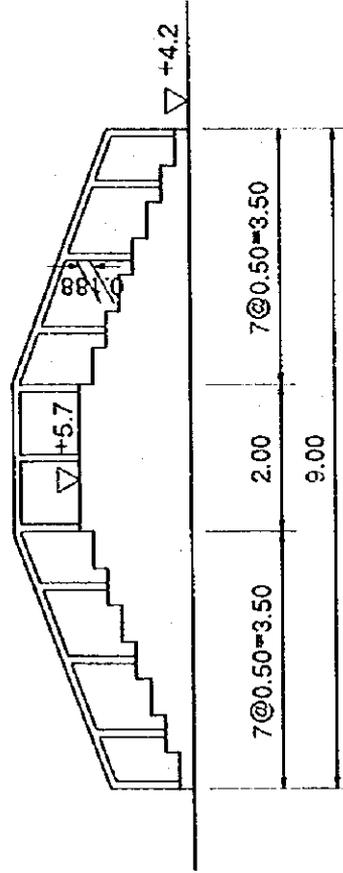
▽ +2.0

▽ +1.0 コーピング下端 (Coping Concrete Bottom Line)

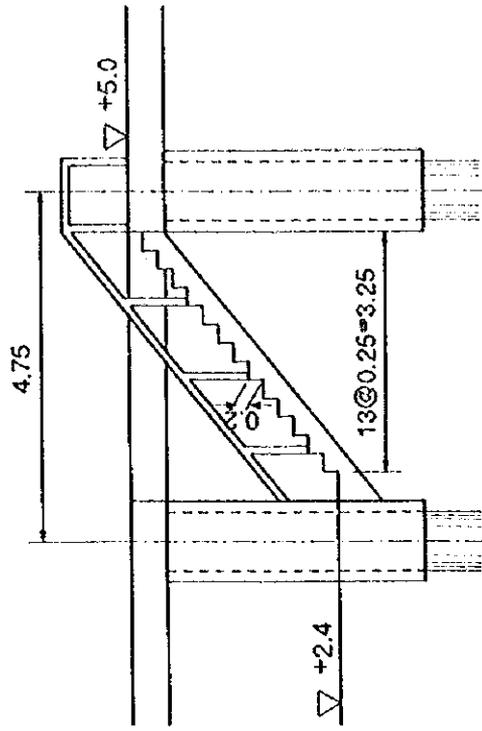
▽ L.W.L. +0.46



Quaywall



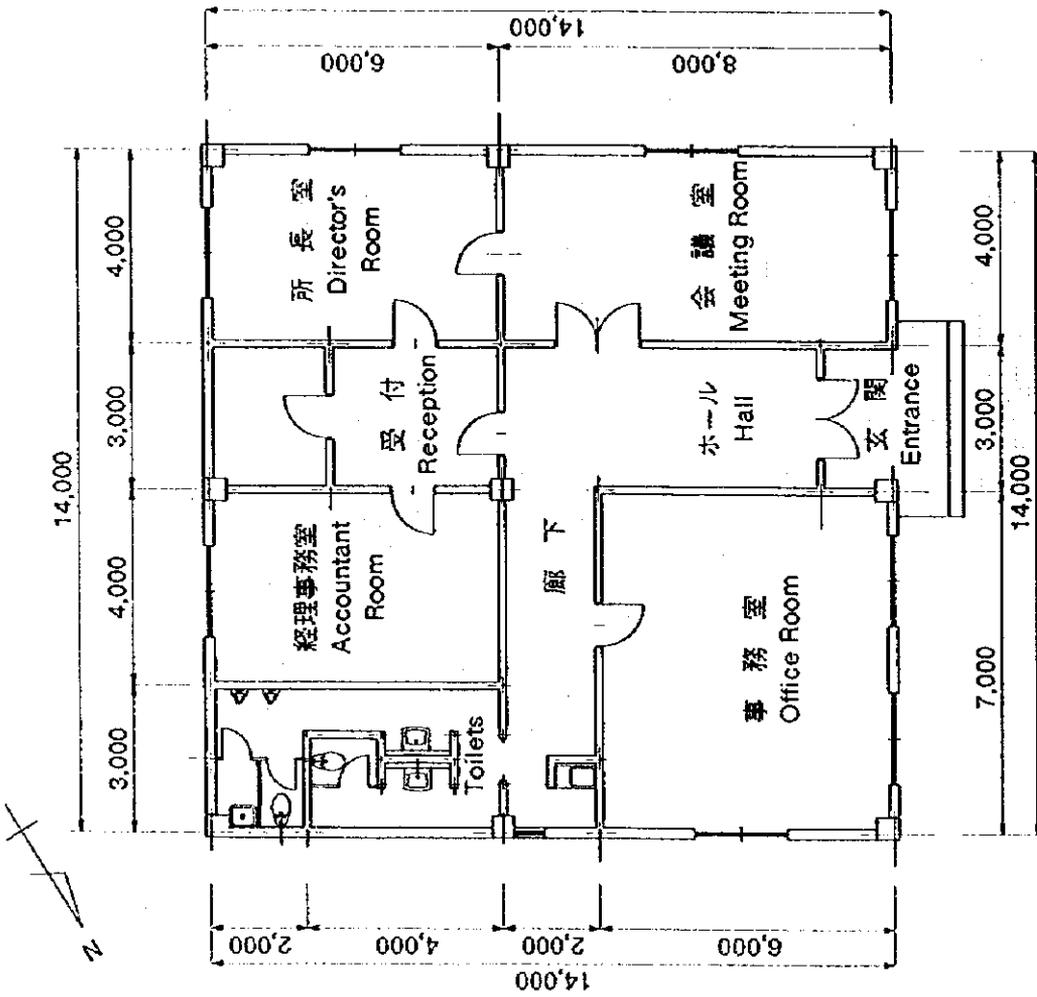
Apron to Road



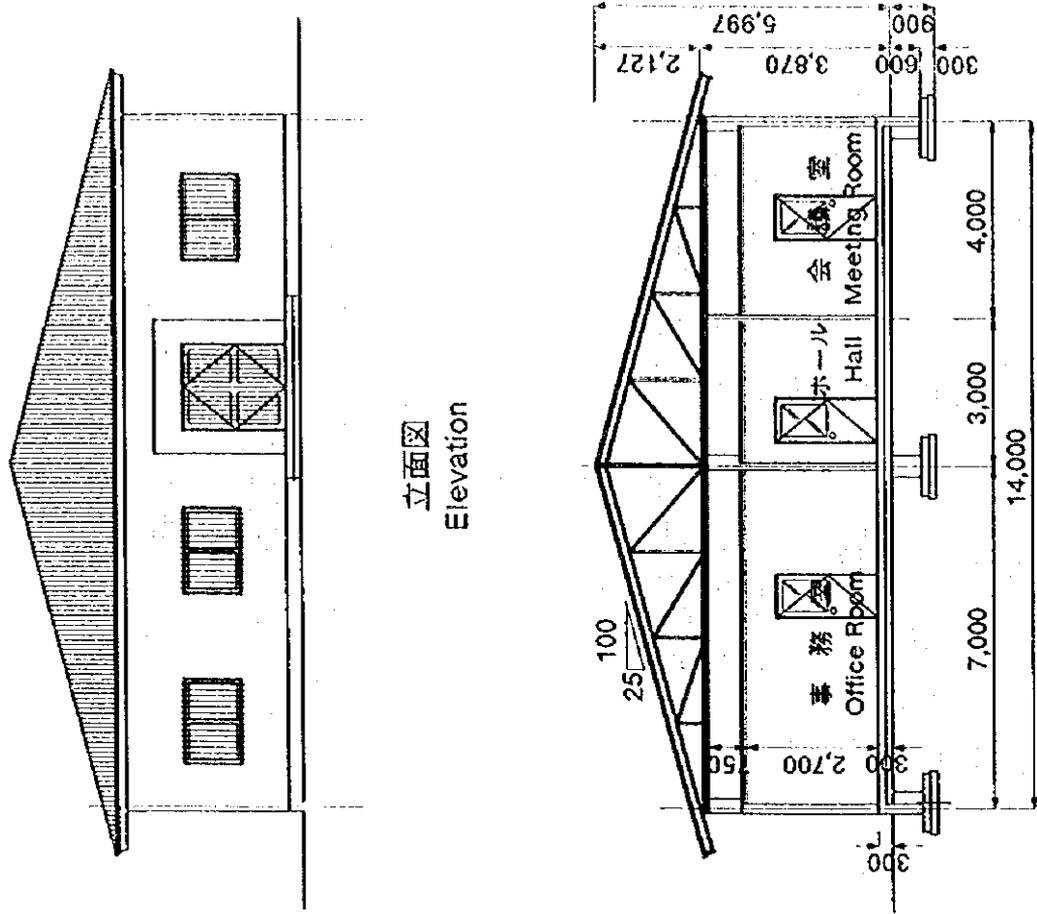
Piled Jetty

階段詳細図

Detail of Steps S=1:100



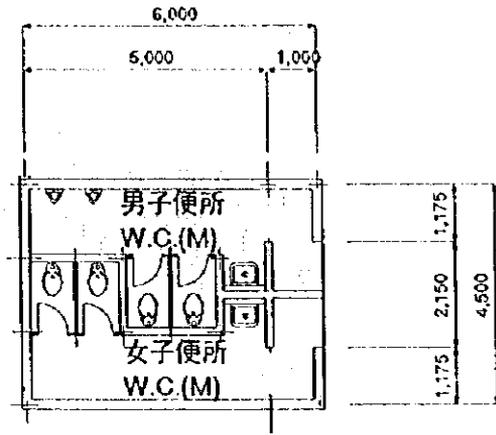
平面図
Plan



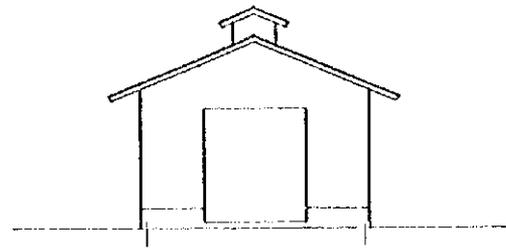
断面図
Section

管理事務所棟計画図
Administration Building

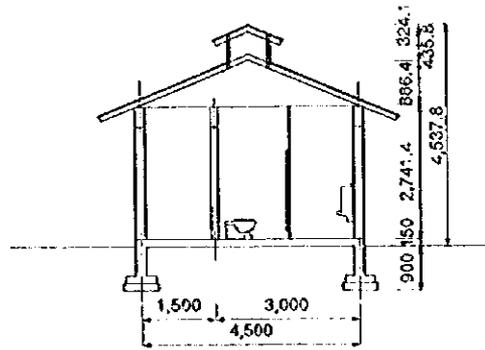
S=1:150



平面図
Plan



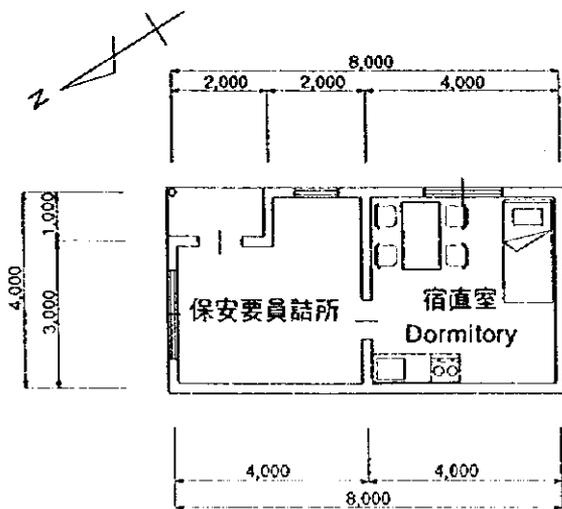
立面図
Elevation



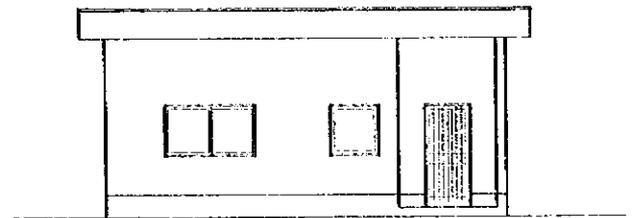
断面図
Section

公衆便所計画図
Public Toilets

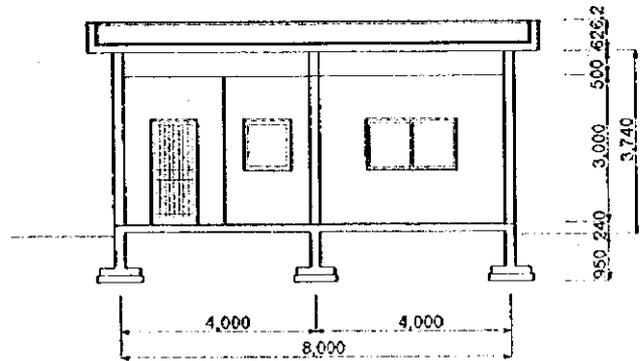
S=1:150



平面図
Plan



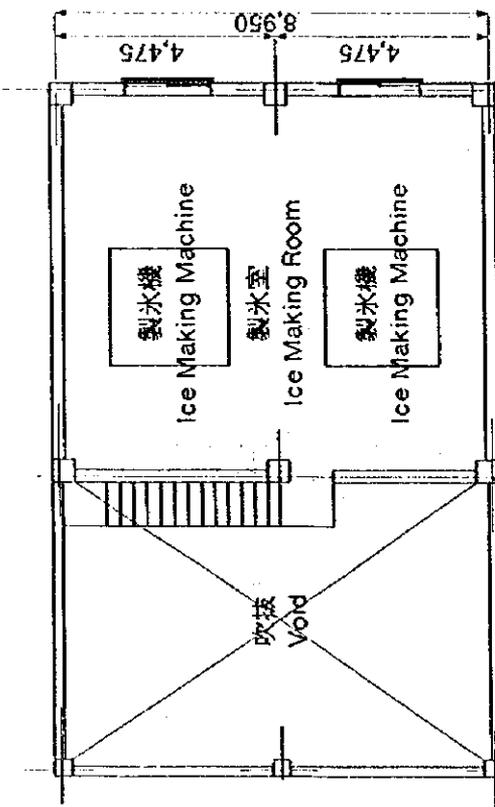
立面図
Elevation



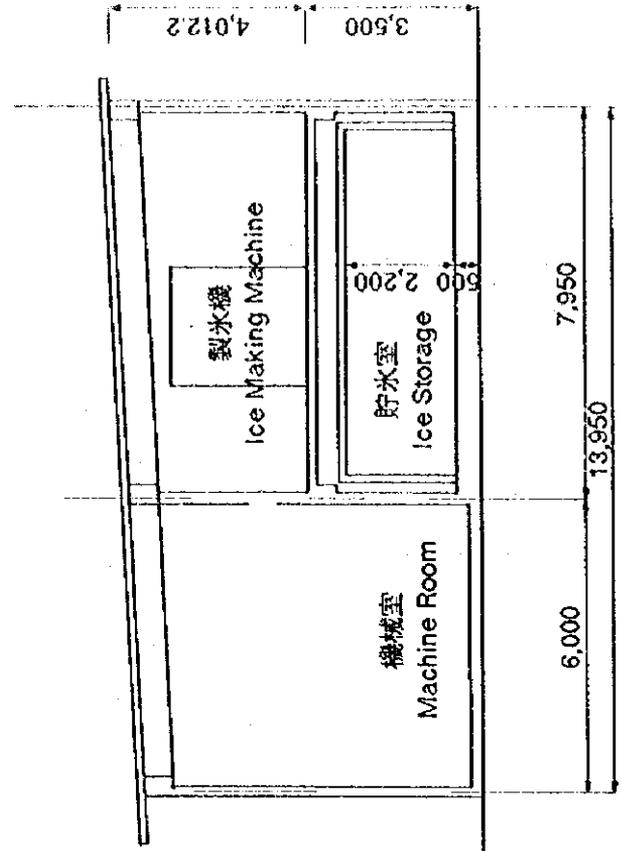
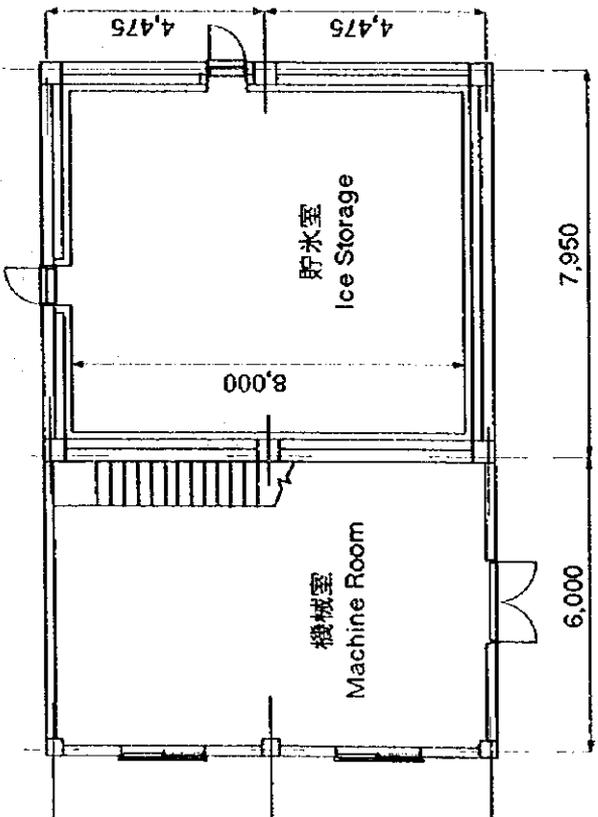
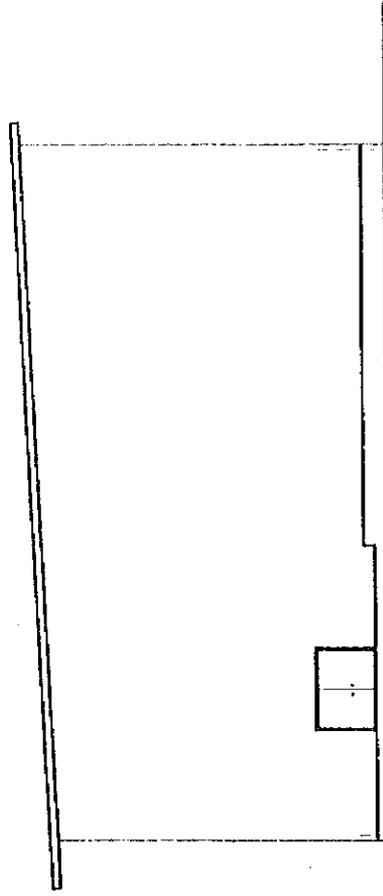
断面図
Section

保安要員棟計画図
Guard House

S=1:150

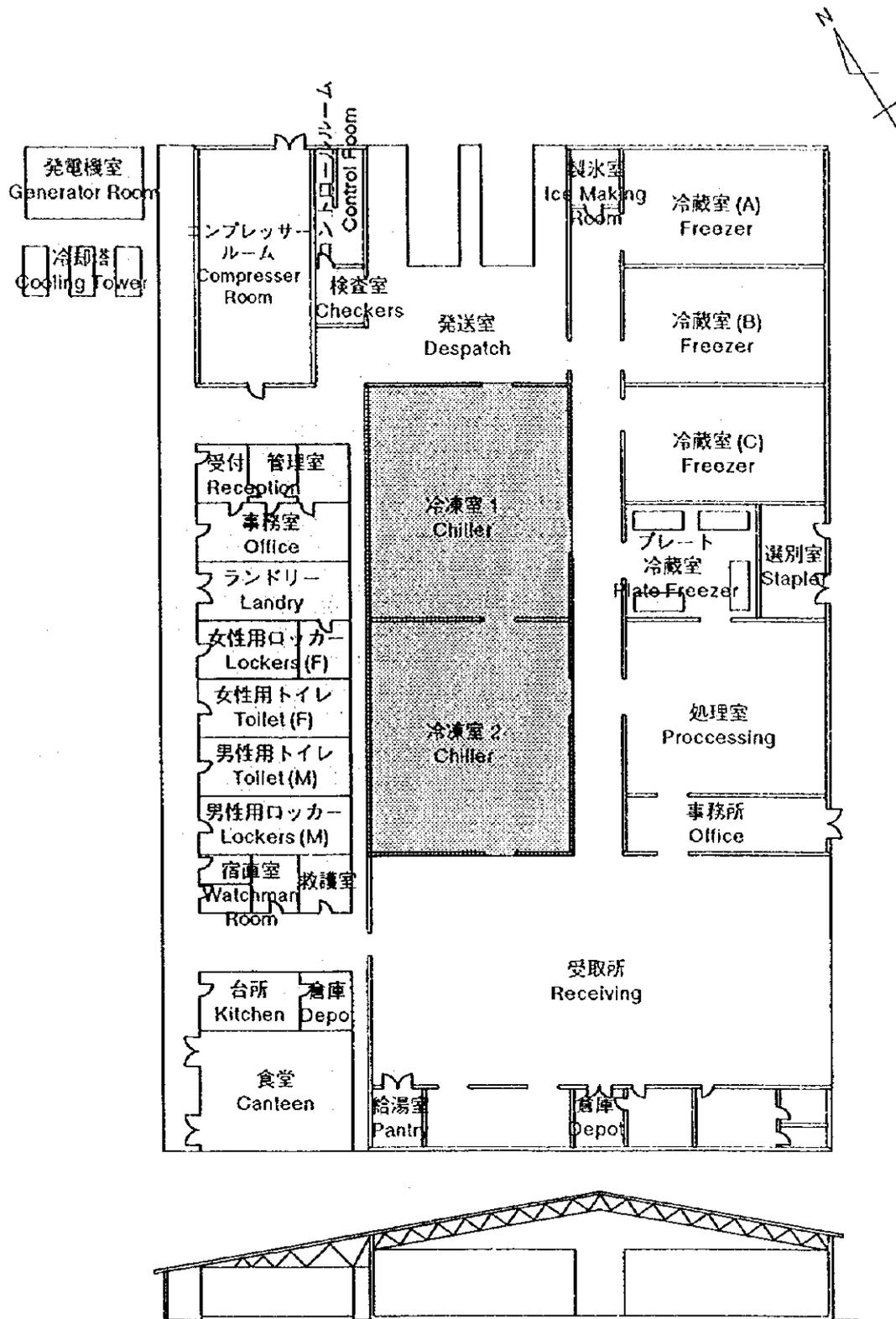


立面図
Elevation

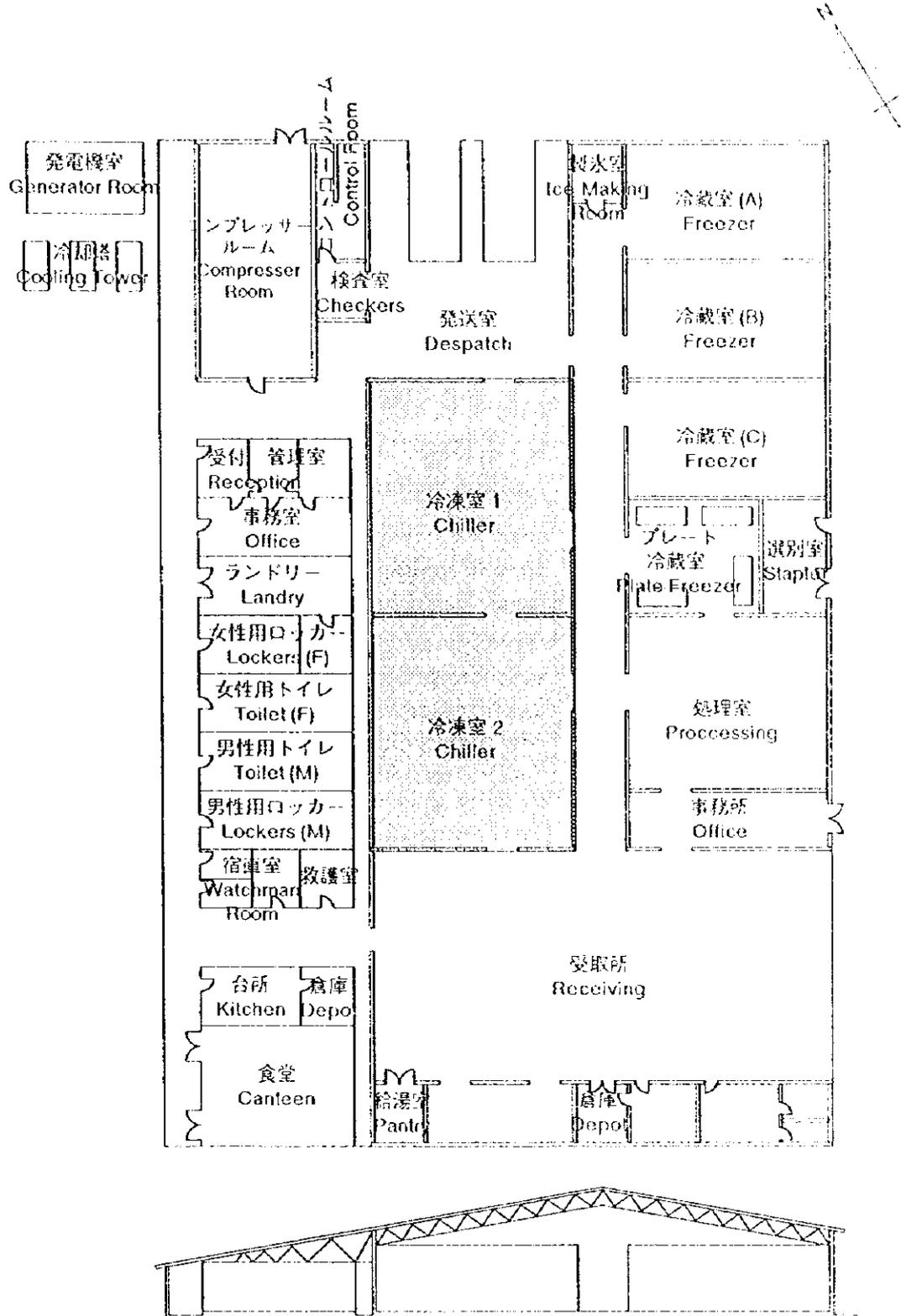


製氷・貯氷庫計画図
Ice Making Plant

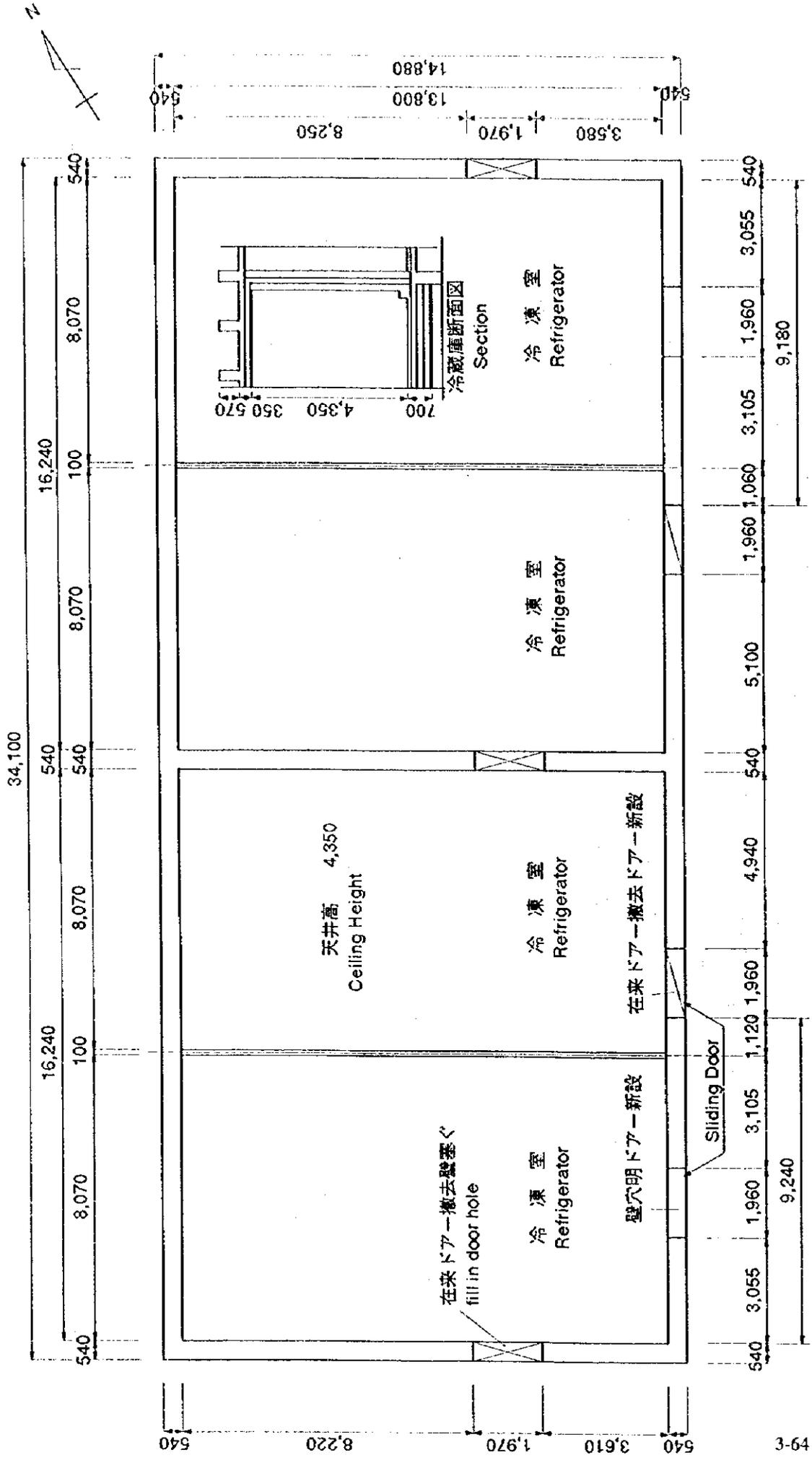
S=1:150



既設冷蔵庫棟平面図
Existing Refrigeration Building



既設冷蔵庫棟平面図
Existing Refrigeration Building



既設冷蔵庫改良計画図
Existing Cold Storage Rehabilitation Plan

3.4 プロジェクトの実施体制

3.4.1 組織

本計画の実施責任機関はモザンビーク政府農業水産省（Ministerio da Agricultura e Pescas）であり、実施機関は同省の水産総局（DNP: Direcção Nacional de Pescas）である。水産総局は、水産統計の作成、水産技術の開発普及、漁獲物の品質管理および加工開発、水産資源調査研究、水産活動の管理等の各種業務を実施している。本計画の完成後は、水産総局の管理下にあるマプト漁港事務所（PPM: Porto de Pesca de Maputo）が管理運営にあたる。

農業水産省、水産総局およびマプト漁港事務所の組織をそれぞれ図 3.4.1、図 3.4.2 および図 3.4.3 に示す。

3.4.2 予算

マプト漁港（PPM）の近年の収支実績は表 3.4.1 に示す通りである。

表 3.4.1 マプト漁港 損益計算書（1995～1997年度）

(単位：行ハル)

科目		1995年度	1996年度	1997年度
費用				
62	給料	417,945,948	785,967,729	821,821,403
63	購入費	1,294,760,154	693,263,708	851,786,846
64	委託費	762,812,516	244,178,302	306,054,329
65	財務経費	297,833	378,000	347,500
66	租税	67,369,376	125,788,956	53,322,071
67	減価償却費	234,972,812	184,630,606	183,805,442
68	その他経費	31,271,722	42,437,113	68,515,694
費用計		2,809,430,361	2,076,644,413	2,285,653,286
収益				
72	営業収益	2,824,920,063	1,862,135,230	2,106,978,952
78	その他収入	37,896,870	238,366,400	205,050,826
小計		2,862,816,933	2,100,501,630	2,312,029,778
86	営業外収益	-24,681,785	10,046,020	0
収入計		2,838,135,149	2,110,547,650	2,312,029,778
税引前利益		28,704,788	33,903,237	26,376,492
88	所得税・産業寄付金	12,917,155	15,256,457	11,869,422
当期利益		15,787,634	18,646,780	14,507,071

(注) 1行ハル=0.0118円（1998年5月～10月、6ヶ月間の平均）

マプト漁港は、管理運営の財務的自立を目指して運営されているが、表 3.4.1 が

示すところでは、マプト漁港の運営は過去3年間、単年度黒字を達成している。ただし利益率は1%程度と非常に低い水準にとどまっており、また過年度の累積赤字が解消されていない。

管理運営費が赤字になった分は水産総局の予算から補填を受けることとなっている。マプト漁港事務所の管理運営に責任を持つ水産総局（DNP）の近年の予算額は表3.4.2に示す通りである。

3.4.3 要員・技術レベル

(1) 要員

水産総局は本省に80人の職員を擁し、全国10州の各州に地方局を抱えている。地方局の総職員数は377人で、そのうちマプト州には50人の職員がいる。

本プロジェクトの完成後の管理・運営主体であるマプト漁港事務所は総勢80人の職員を擁しているが、そのうち所長だけが水産総局の職員であり、他は事務所採用の職員である。

漁港の80人の職員のうち、13人が機械の運転・維持管理要員、10人が冷蔵庫管理要員であり24時間3交代で冷蔵庫を直営で運営している。一方、製氷機の運営管理は、漁港事務所から漁民組合に委託して行われているが、本計画完了後はPPMの直営となる予定である。

漁港事務所では土木・建築関係の技術者は一人も抱えていない。そのため、土木・建築関係で、施設の維持補修が必要となった場合は、その程度により直接建設会社に発注したり、コンサルタントに計画・設計を委託して後、建設会社に発注する方法で維持管理を行っている。

クレーン、フォークリフトやトラックの維持管理は、簡単なものは漁港事務所の維持管理部門で対応するが、重大故障に対処出来る専門要員は居ないため、重大故障に対しては外部（一般に同種機材の修理工場を保有する隣接商港）に委託して対処している。

(2) 技術レベル

漁港事務所の維持管理部門は、永年に亘り冷蔵庫の修理・補修を独自に実施し維持管理してきた実績を有するため、本計画において冷蔵庫を改修した場合も基本

的には何ら問題は無い。ただ、本計画で採用する冷凍システムはフロン方式であり、従来のアンモニア方式とは変るため、新方式に対する若干の教育・訓練は当然必要となるが、新システムの設置・試運転期間に既存職員を OJT で訓練することで十分対処出来る。

製氷機の維持管理についても、漁民組合の運転技術者に対して新システムの設置・試運転期間に OJT で教育・訓練することで十分対処出来る。この製氷機の教育・訓練に漁港事務所の冷蔵庫担当技術者を含めることも容易に可能である。

土木・建築施設の維持管理および運搬機材の維持管理については、隣接する商港が同種施設に詳しい技術者および修理工場を保有しているため、今後とも商港およびその管理者である CFM との関係を緊密にして協力を仰ぐのが最善の方法と考える。

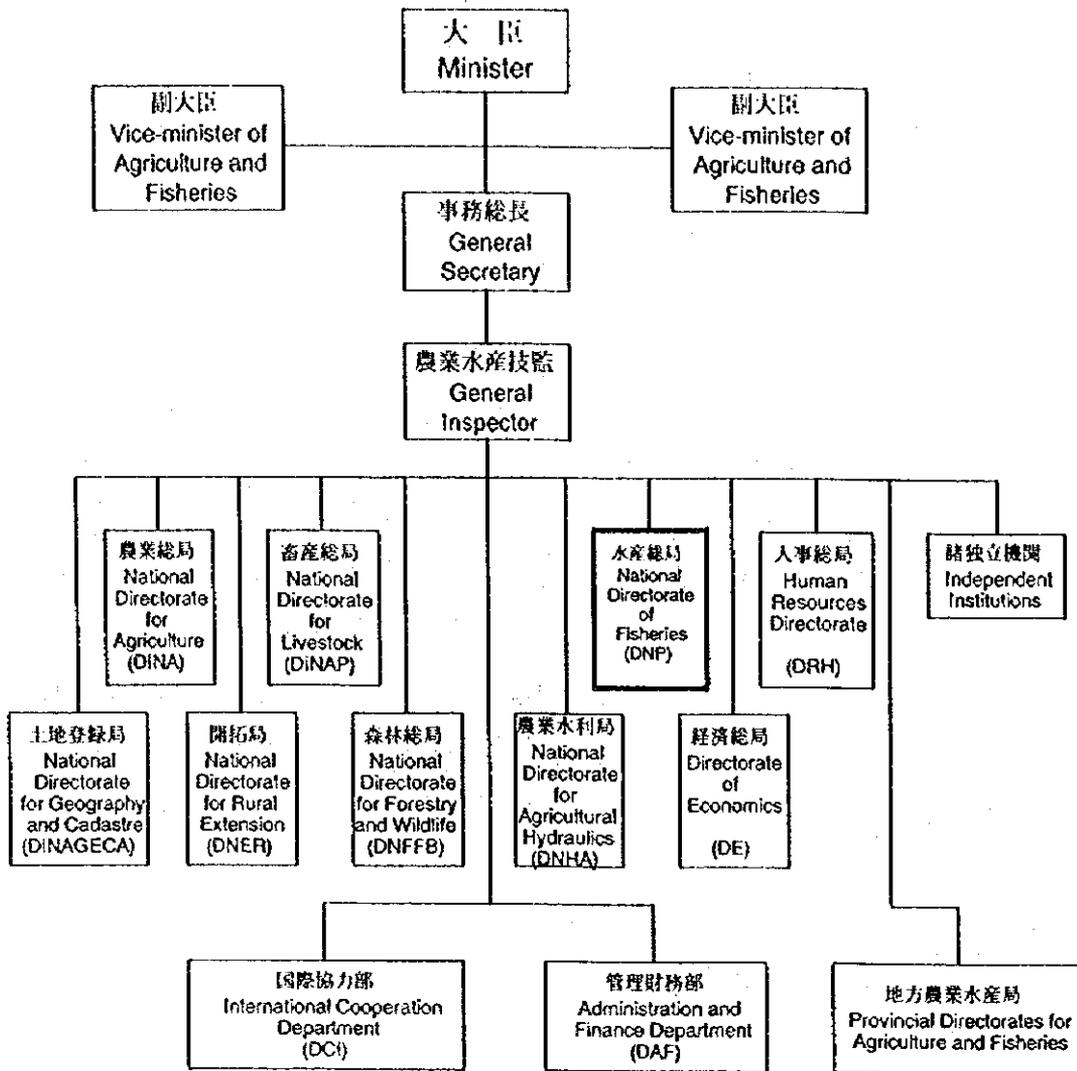


図 3.4.1 農業水産省 組織図

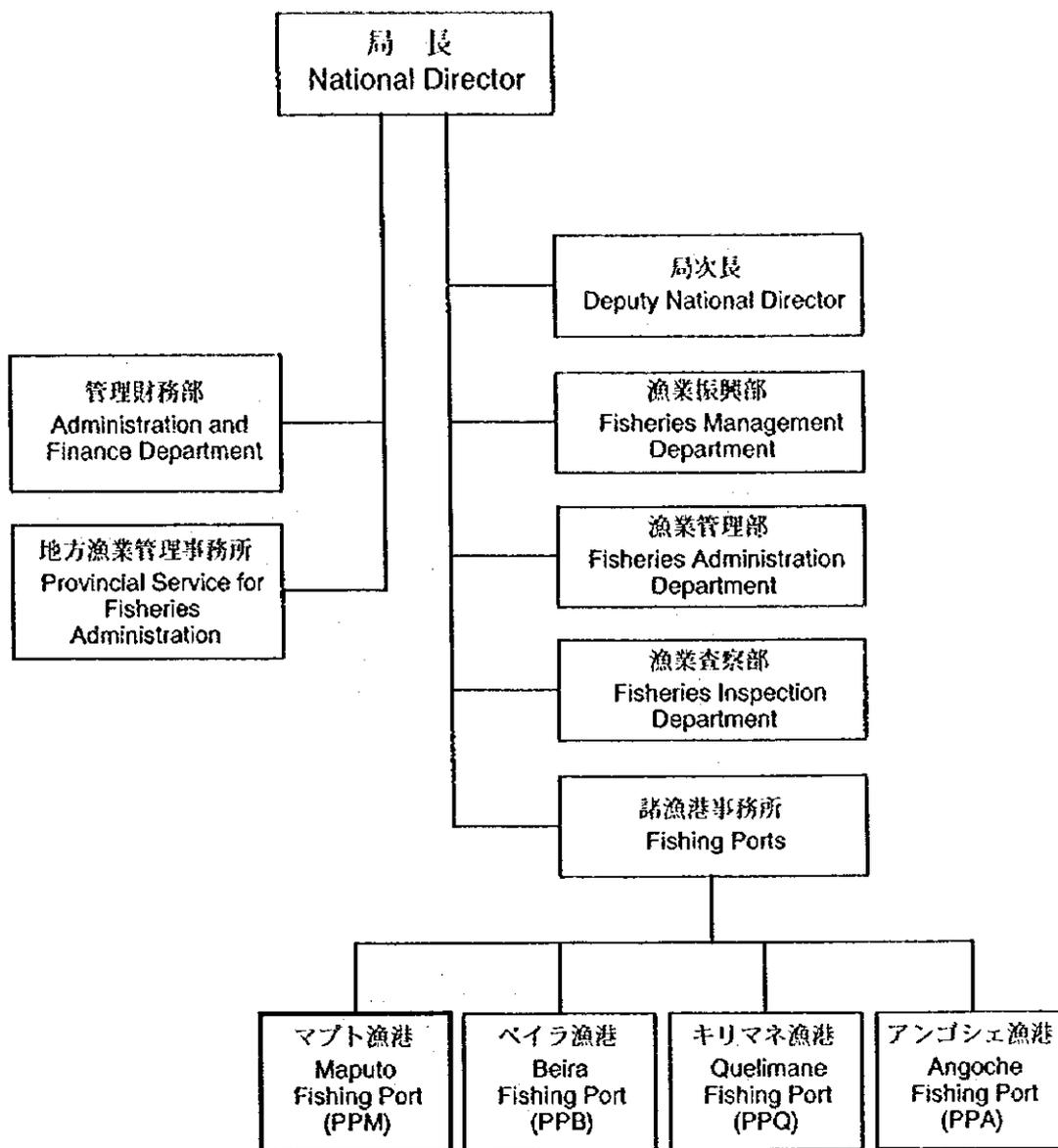


図 3.4.2 水産総局 (DNP) 組織図

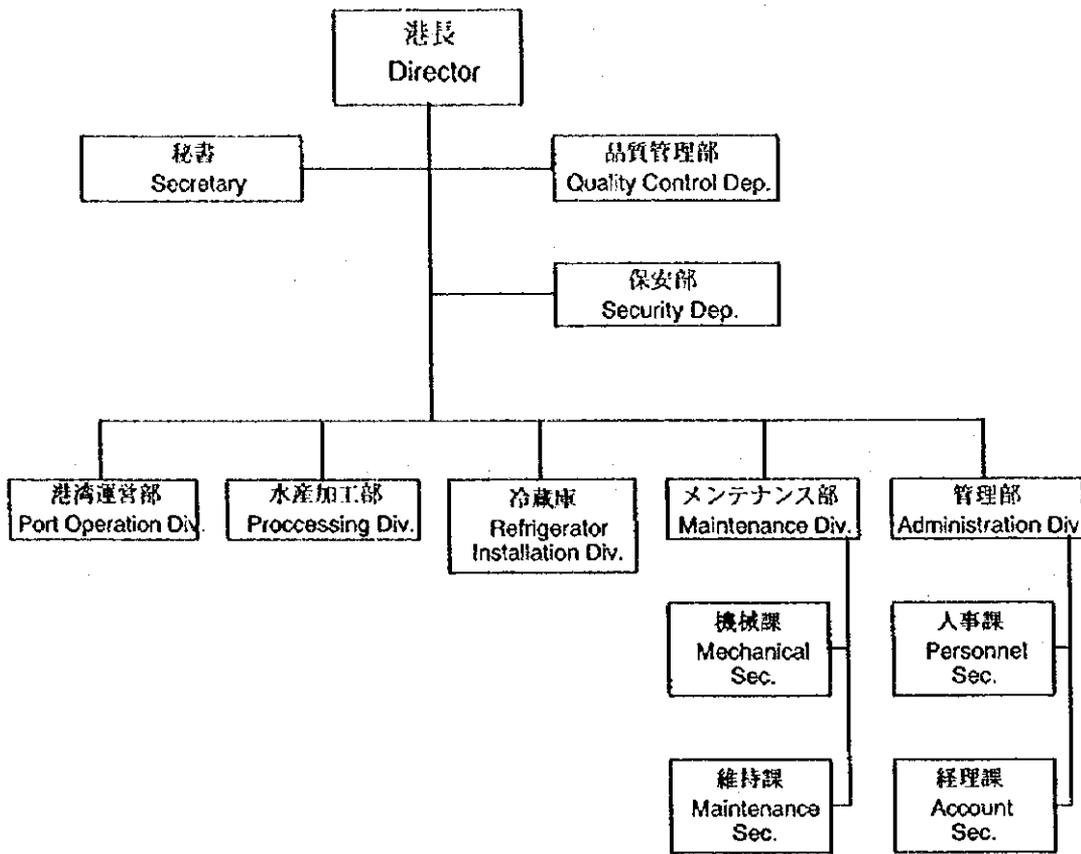


図 3.4.3 マプト漁港 (PPM) 組織図

表3.4.2 水産総局予算(1998)

出所: OGE(経常予算); 単位百万円メディカル

経済分類		小規模漁業 開発	漁業振興 および行政	エビ漁船 再編成	合計
コード	概要				
1	共通経費	1,605	1,485	165	3,255
1.1.1	人件費	234	144	60	438
1.1.1.1.02	職員給与	234	144	60	438
1.1.1.1.09	その他費用	0	0	0	0
1.1.2	その他人件費	116	55	0	172
1.1.2.0.01	国内日当		30		30
1.1.2.0.02	海外日当		25		25
1.1.2.0.03	外国人				0
1.1.2.0.09	その他人件費	116			116
1.2.1	物品	496	942	0	1,438
1.2.1.0.01	燃料費	103	158		261
1.2.1.0.02	建物修繕費		9		9
1.2.1.0.03	機器修繕費	188	131		319
1.2.1.0.05	事務所消耗品		26		26
1.2.1.0.06	事務所備品	102	75		178
1.2.1.0.07	制服代		525		525
1.2.1.0.98	その他消耗品	102	18		120
1.2.1.0.99	その他備品				0
1.2.2	業務費	759	309	105	1,173
1.2.2.0.01	通信費	102	35		137
1.2.2.0.02	国内運賃	92	16		108
1.2.2.0.03	海外運賃		39		39
1.2.2.0.04	機器使用料	92			92
1.2.2.0.05	建物修繕費	61	44		105
1.2.2.0.06	機器修繕費	72	18		89
1.2.2.0.07	運送費	61			61
1.2.2.0.08	保険	92	57		149
1.2.2.0.10	技術料(居住)				0
1.2.2.0.11	技術料(非居住)				0
1.2.2.0.12	水道・電気		101		101
1.2.2.0.99	その他料金	186		105	291
1.4	通常の譲渡	0	35	0	35
1.4.1.0.01	自治協会				0
1.4.1.0.02	経済自立政策				0
1.4.1.0.99	その他公共機関への譲渡				0
1.4.2.0.99	その他民間企業への譲渡				0
1.4.3.4.01	研究基金		35		35
1.4.3.4.99	その他関係機関への譲渡				0
2.1.1	建設	260	105	0	365
2.1.1.0.01	住居				0
2.1.1.0.02	建物				0
2.1.1.0.03	その他建設	260	105		365
2.1.2	機械・装置	222	158	0	380
2.1.2.0.01	移動用機械				0
2.1.2.0.02	その他機械及び装置	222	158		380
2.1.3	その他資本	0	0	0	0
2.1.3.0.01	農地改良				0
2.1.2.0.02	その他資本				0
2.2.1	資本譲渡	0	0	0	0
2.2.1.0.01	自治協会				0
2.2.1.0.02	経済自立政策				0
2.2.1.0.03	関税				0
2.2.1.0.04	間接税				0
2.2.1.0.99	その他譲渡				0
Total (1+2)		2,087	1,748	165	4,000
共通経費 (1.1.2 to 1.4)		1,605	1,485	165	3,255
資本支出 (2.1.1 to 2.2.1)		482	263	0	745

3-5 環境への影響

3-5-1 環境保全に関する制度

モザンビーク国における環境の保護・保全に関する政策、制度は未だ形成途上の段階である。現行の制度以前にも、水利に関する法律、森林規則、漁業法、土地利用法、労働法等によって環境の保護・保全に関する政策が展開されており、また厚生省（The Ministry of Health）や農業省（The Ministry of Agriculture）を中心に、有毒物質の管理や廃棄物の処理、焼き畑式農業の制限などに関するキャンペーンが行われてきた。

1994年12月に環境調整省（O Ministerio para a Coordenação sa Acção Ambiental）が発足し、環境行政の中心として機能することになった。また、国の環境基本計画にあたる Programa Nacional de Gestão Ambiental が作成され、1996年5月に公表されている。環境基本計画については、後述の環境基本法によって改めて位置づけられ、政府がその実行の責任を有することが明文化された。

1997年10月1日付けで国の環境基本法である「法律第20/97号」（英語名：Environmental Framework Law）が施行されたが、この法律に基づく制度の細部、審議機関や制度の執行機関についてはいまだ整備の途上である。

環境基本法に定める「持続可能な開発に関する国の審議会」（Conselho Nacional de Desenvolvimento Sustentavel）は、内閣の諮問機関として、環境管理に関する諸規則・諸活動を総合的に調整する機能を有することとされている。この審議会の設立および構成については、現在内閣での議論が進行中であり、1998年末までに発足させる見通しであるとのことであった。

このように、モザンビーク国の環境保護政策については、基本的な枠組みが制定されたばかりであり、制度執行に関する固有の法令や組織が整備されていない現状である。

今回の調査では、環境調整省の次官（Mr. Francisco I. C. Mabjaia; Secretario Geral）と面会することができたが、日本で採用されている環境配慮に関する方法に基づいて、開発行為や建設事業が環境に及ぼす影響を検討することで対処可能であり、特別の制度上の問題はないとのコメントをいただいた。具体的には、JICAの定める Initial Environmental Examination の方法に基づいて、環境に関する課題の抽出を行い、その結果を基本設計の報告とともに環境調整省に報告するようにアドバイスされた。以下はその検討に関する報告である。

3-5-2 環境影響予測と評価

(1) プロジェクトの概要と立地環境

プロジェクトの立地環境について、表 3.5.1 にまとめた。本プロジェクトは既存の漁港施設の復旧・整備を基本としており、新たな開発造成等、現状に対する大規模な改変は行われない。

立地環境は、河口であること、潮差が約 3.5m に達すること、外洋から遮蔽された湾内にあり、波浪は波高、周期ともに小さいことが特徴としてあげられる。

(2) スクリーニング

JICA のガイドラインに定めるスクリーニングの目的は「環境インパクト評価 (EIA) の実施が必要となる開発プロジェクトかの判断を行うこと」にある。プロジェクトの内容と立地環境に基づいて、持続可能な開発と住民の生活および周辺環境との調和を図る、との立場・視点から EIA 実施が必要か否かを評価するものである。

表 3.5.2 に、定められたフォーマットによってスクリーニングを実施した結果を示す。当計画事業の実施によって環境の悪化が生ずる局面または可能性は非常に小さく、EIA の実施は不要と判断された。

(3) スコーピング

スコーピングとは、「開発プロジェクトの考え得る環境インパクトのうち、重要と思われるものを見出し、それを踏まえて環境インパクト評価の重点分野あるいは重点項目を明確にすることである」。表 3.5.3 に、本件整備事業に関するスコーピングのチェックリストを作成した。これによれば、環境インパクトの予測される項目はほとんどないが、「公害」項目の中で、水質汚染、悪臭の発生が懸念される。これは整備事業そのものではなく、開発整備後の施設運営に関わる問題項目である。

また整備施設の供用開始前、供用開始後の環境項目間の因果関係を把握するために、マトリクス法によるスコーピングを行い、表 3.5.4 に示した。

3-1) 社会環境項目

社会環境項目の中では、経済活動、交通生活施設および廃棄物の項目で、供用開始前の問題発生が考えられた。これは、本来狭隘な漁港の中で岸壁および棧橋の改修工事

を行うことになるため、工事期間中に漁船の出漁や水揚げのための岸壁使用に支障が生ずることが予測されることである。これについては、泊地奥の岸壁（B 区間および C 区間）が先んじて着工され、この部分の竣工後に接岸や利用に供することができるので対処可能である。

さらに建設工事中に発生する廃棄物（残土、コンクリート塊、浚渫土砂、等）の問題があるが、これらについては施工計画策定に当たって配慮することが必要であり、適切な方法により処理・処分されることで解決可能である。

また供用開始後においては、廃棄物の項が指摘された。増設される公衆便所からの排水に関しては、セプティック・タンク（微生物分解処理による浄化槽）の新設が計画で考慮された。

3-2) 自然環境項目

既存の漁港施設の機能回復と改修を目的とする整備であるので、自然環境で指摘すべき問題項目はないと判断された。

3-3) 公害項目

公害項目では、供用開始前において、水質汚濁および騒音・振動問題が指摘される。現地の浚渫公社(EMODRAGA)が保有する浚渫機械は台船搭載のバックホーであり、浚渫工事の際の濁質の拡散は小さくないことが予想される。

泊地に堆積している底質の供給源は河川であり、それが河川に再び拡散し流下することは新たな汚濁の発生とは異なるが、有機物を含む泥土であることから、過大な汚染負荷が周辺に及ばないような配慮が必要である。これについては、施工計画に当たって、シルト・プロテクター設置などの配慮を行うことで対処可能である。

河口部に生息する魚類等は工事期間中に他の水域に移動し、竣工後に徐々に戻ってくると期待できるため、極端な環境悪化は避けられると判断できる。

騒音・振動の問題は、建設機械から発生するが、漁港から 200m 以内には市街地が隣接していることから、これも施工計画に当たって騒音・振動の発生を可能な限り抑制する工法および施工機械が採用されることが必要である。

供用開始後の水質問題および悪臭の問題は、廃棄物の問題と同じく、漁港整備に伴って水産加工廃棄物の排出量の増大がみこまれることに対応するものである。また現状

においても、利用船舶・漁船からの廃油やゴミの投棄が行われており、港湾泊地の水質汚染が見られることを指摘した（表 3.5.1 参照）。

これらの水質問題に関しては、実体をふまえて漁港事業において対処すべき課題であるが、これらについて簡便な対策の提案を行いたい。

港湾泊地の水質汚染を発生させる原因の代表的なものは、バラスト水やビルジの投棄、船舶の廃油の漏洩などが考えられるが、大型船舶はこれらを自ら処理する機能を搭載しつつある。問題は中小の漁船から排出されるものの処理・処分にあると考えられる。

汚水や廃油の処理と最終処分のための施設を小規模な港湾自らが建設し保有することは、経費の負担が大きいことから非常に困難であり、このような施設はマプト市を含む地域全体の廃出量を対象にその建設および運営が考えられるべきである。

中小の漁船からの排出を考慮した対策としては、漁港としてこれらを一時的に受け入れる収容槽とそのオペレーターを備えるべきことを提案する。汚水は、収容槽において、沈殿、中和等の処理を行って固形物や廃油分等を分離する。分離され蓄積された汚物や油分はその最終処分施設に送られるいっぽう、上澄み液（ほとんどが水）は下水処理の仕組みに沿って処分されることになる。このような仕組みが実現可能な処分方法として有効であると考えられる。

モザンビーク国政府は、水産資源の活用と EU を含む諸外国への輸出を経済振興の重要な柱のひとつとしているが、環境マネジメントに関する国際規格 ISO14000 シリーズの制定に見られるように、EU は生産および消費活動における環境負荷の減少と環境に対する継続的な改善への取り組みを求めつつある。この考え方は EU 圏域内外の貿易においても適用されており、環境負荷の小さな生産様式および廃棄物の処理方式への改善はマプト漁港においても取り組まなければならない重要な課題のひとつである。

表 3.5.1 プロジェクト立地環境 (港湾)

項 目		内 容
プロジェクト名		モザンビーク国マプト漁港改修事業
社会環境	地域住民 (居住者/先住民/計画に対する意識等)	首都マプト市およびモザンビーク国南部地域で唯一の漁港であり、地域住民の復旧・整備への期待は高い。
	土地利用 (漁村・魚市場/臨海工業地域/史跡等)	商港に隣接したドックの一部を漁港としたもので、周辺には19世紀以降の歴史的建築が見られる。
	経済/レクリエーション (農漁業・商業/リゾート施設等)	中央市場にも近く、首都の漁港として高度な活用が期待される。
自然環境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地/断層等)	マプト湾に注ぐエスピリト・サント河口に位置する。
	海岸・海域 (侵食・堆砂 潮流・潮汐・水深等)	潮差約3.5mに達する潮汐と、雨期の河川の洪水の双方の影響を受ける。 マプト湾内で発生する冬(乾期)の風波の影響に対して考慮する必要がある。また、泊地の埋没対策が重要な課題である。
	貴重な動植物・生息域 (マングローブ・珊瑚礁・水生生物等)	特記事項なし。
公害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	利用船舶・漁船からの廃油やゴミ投棄が行われており、泊地内外の水面には油膜、ゴミの浮遊が見られる。
	対応の状況 (制度的な対策 補償等)	環境対策は相当遅れており、具体的な対策・対応は行われていない。
その他特記事項		工事中の作業船と、泊地を利用する漁船との輻輳が懸念される。

表 3.5.2 港湾計画におけるスクリーニング

環境項目		内 容	評 定	備 考 (根 拠)	
社会環境	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	無	既存の漁港区域内での整備である。
	2	経済活動	土地、漁場等の生産機会の喪失、経済構造の変化	無	
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	無	部分的な改修であり、漁港整備によって自動車交通が急激に増大する見込みはない。
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	無	
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	無	
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	無	
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等、環境の悪化	有	漁港整備に伴って予想される水揚量および加工処理量の増大により、廃棄物処理への対応が課題となる。
	8	廃棄物	建設廃材・残土、廃油、一般廃棄物等の発生	有	倒壊護岸、老朽栈橋の撤去に伴う廃材の処分への配慮。
	9	災害(リスク)	地盤崩壊、船舶事故等の危険性の増大	無	

自然環境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	無	既存の漁港区域内での整備である。
	11	土壌侵食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	無	
	12	地下水	掘削に伴う排水等による枯渇、浸出水による汚染	無	
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、河床の変化	無	河川流況に影響を与える施設平面配置の変更は行わない。
	14	海岸・海域	埋立地や海況の変化による海岸侵食や堆積	無	同上
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	無	
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	無	
公害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	無	
	18	大気汚染	車輛や船舶からの排出ガス、有害ガスによる汚染	不明	漁港整備に伴い利用船舶や自動車の増大は予想されるが、影響度は不明。
	19	水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	無	
	20	土壌汚染	野積みからの粉塵、農薬等による汚染	無	
	21	騒音・振動	車輛・船舶の航行等による騒音・振動の発生	不明	
	22	地盤沈下	地質変状や地下水位低下に伴う地表面の沈下	無	
	23	悪臭	港湾施設からの排気ガス・悪臭物質の発生	無	
総合評価：IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクトか				不要	

表 3.5.3 スコーピングのチェックリスト (港湾)

環境項目		評定	根拠	
社会環境	1	住民移転	D	既存の漁港の機能を回復するための整備である。
	2	経済活動	D	同上
	3	交通・生活施設	D	同上
	4	地域分断	D	同上
	5	遺跡・文化財	D	計画地内には存在しない。
	6	水利権・入会権	D	同上
	7	保健衛生	D	特になし
	8	廃棄物	D	適切に処理する
	9	災害(リスク)	D	新規の開発造成はない
自然環境	10	地形・地質	D	稀少・貴重な地形・地質はない
	11	土壌侵食	D	新規の開発造成はない
	12	地下水	D	地下水の汲み上げはない
	13	湖沼・河川流況	D	既存施設の復旧整備である。
	14	海岸・海域	D	漁港は河口にあり、海岸に接していない。
	15	動植物	D	既存の漁港の機能を回復するための整備である。
	16	気象	D	大規模な開発造成はない
	17	景観	D	大規模な開発造成はない

公害	18	大気汚染	D	既存の漁港の機能を回復するための整備である。
	19	水質汚濁	C	水産加工施設の整備に伴って、加工量の増大と未処理の廃水排出量の増大が考えられる。
	20	土壌汚染	D	土壌汚染を発生するような行為がない。
	21	騒音・振動	C	著しい騒音・振動の発生はない
	22	地盤沈下	D	大規模な開発造成はない
	23	悪臭	C	水産加工施設の整備に伴って、加工量の増大と未処理の廃水排出量の増大が考えられる。

(注1) 評定の区分

A: 重大なインパクトが見込まれる。

B: 多少のインパクトが見込まれる。

C: 不明 (検討する必要がある、調査がすすむにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)。

D: ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない。

表 3.5.4 環境スコーピングのためのマトリクス(港湾)

計画に関わる主要な行為		港湾施設・関連施設						
		総合	供用開始前		供用開始後			
			地形 改変・空間 専有	工事機 械・車両・ 船舶の稼 働	空間占有	車両の運 行	船舶の航 行	施設の稼 働
社会 環境	1 住民移転	-	-	-	-	-	-	-
	2 経済活動	○	-	○	-	-	-	-
	3 交通・生活施設	○	-	○	-	-	-	-
	4 地域分断	-	-	-	-	-	-	-
	5 遺跡・文化財	-	-	-	-	-	-	-
	6 水利権・入会権	-	-	-	-	-	-	-
	7 保健衛生	-	-	-	-	-	-	-
	8 廃棄物	○	-	-	-	-	-	○
	9 災害(リスク)	-	-	-	-	-	-	-
自然 環境	10 地形・地質	-	-	-	-	-	-	-
	11 土壌侵食	-	-	-	-	-	-	-
	12 地下水	-	-	-	-	-	-	-
	13 湖沼・河川流況	-	-	-	-	-	-	-
	14 海岸・海域	-	-	-	-	-	-	-
	15 動植物	-	-	-	-	-	-	-
公 害	16 気象	-	-	-	-	-	-	-
	17 景観	-	-	-	-	-	-	-
	18 大気汚染	-	-	-	-	-	-	-
	19 水質汚濁	○	-	○	-	-	-	○
	20 土壌汚染	-	-	-	-	-	-	-
	21 騒音・振動	○	-	○	-	-	-	-
	22 地盤沈下	-	-	-	-	-	-	-
23 悪臭	○	-	-	-	-	-	○	

◎: 影響の大きさと対策の可否によっては事業の存立に関わる重大な環境項目。

○: 事業の規模と計画地の状況によっては、影響が大きくなりうる環境項目。

-: 影響が小さいため、通常、詳細な調査・検討を必要とされない。