

4.6 設備計画

4.6.1 給油設備

(1) 大型船および外国漁船用給油設備

給油管は原則として露出配管方式とする。進入路では架台配管方式とし、作業エプロンではコンクリートピット配管方式とする。

作業エプロンピット内では、漏出したオイルが短時間に直接海域に排出されることのないように、トラップ排水方式とする。

ピットの蓋は、保守点検のためピット内が直接覗けるグレーチングとする。

(2) 小型漁船、運搬船用給油設備

燃油タンクは地上設置型、鋼製とし、油漏れ事故対策として防油堤を、また、直射日光によるタンク内の温度上昇防止のため、上屋を設けるものとする。

4.6.2 給排水設備

(1) 給水設備

本計画の給水系統は、生活用水系、船舶供給系、消火設備系の3系統に分類される。

生活用水系は、上水道本管から引込まれる船舶供給系統の管から分岐し、乗客待合場に引込まれる。

給水対象は、洗面所手洗用シンクである。

トイレ洗浄水は、計画地前面の進入路に引込まれている海水給水管より給水される。配管は地中埋設とし、材質は塩ビ管とする。

船舶供給系は、島間連絡船用と、小型漁船、運搬船用の2系統に分けられる。

島間連絡船には、上水道本管から分岐し、岸壁作業エプロンに引込まれる。配管は地中埋設として材質は塩ビ管とする。給水用バルブは作業エプロン上に2ヶ所設置する。

給水は原則的には1ヶ所で行うことから、配管方式は直列配管とする。

小型漁船、運搬船用の給水は、雨水タンクより直接給水を受けるものとする。タンクの材質はメンテナンスの容易なFRPとし、型式は組み立て式とする。

消火設備系は、幹線道路に埋設されている海水給水本管より分岐し、作業エプロン上の保管倉庫の近くまで地中埋設にて引込まれる。材質は塩ビ管とし原則として単独配管とする。

消火栓は現地規格のものを使用し、設置場所は保管倉庫近くの1ヶ所とする。

(2) 排水設備

本計画の排水系統は、汚水系、雑排水系、雨水系の3系統である。

汚水は、汚水排水管に直接接続処理とする。配管は地中埋設、材質は塩ビ管とする。

洗面シンクより排出される雑排水については、浸透弁に集水した後、地下浸透処理とする。

乗客待合場からの雨水は、軒桶にて集水後、直接前面海域へ放流処理する。

保管倉庫からの雨水は、建物側面に設置される雨水タンクへ集水される。

4.6.3 電気設備

受電盤は保管倉庫事務室に設置し、ここから各施設の分電盤に分配される。

保管倉庫、外灯、船舶供給用電源の分電盤は、受電盤と同じ保管倉庫事務室に、また、乗客待合場は洗面室に設置する。

各回路の制御方式は簡便な手動方式とする。

(1) 電灯・コンセント設備

対象は作業エプロン、進入路外灯、保管倉庫、待合場の照明コンセントの設備である。

照明器具の選定に当っては電球などの消耗部品は現地でも調達可能な型式のものとする。

また、臨海施設であることから特に外部に露出している外灯設備については塩害に対する配慮の必要がある。

コンセント設備は、乗客待合場の換気扇用、保管倉庫、事務室のクーラー用、事務機器用であり、供給電源は120V、60Hzとする。

(2) 船舶供給用電源設備

船舶供給電源設備の端末、接続ボックスは、作業エプロン上に2ヶ所設置する。

ボックスは鋼製とし、対塩、防水処理を原則とする。

図4-22、4-23に給排水および電気設備の概略系統を示す。

図4-22 給排水設備系統

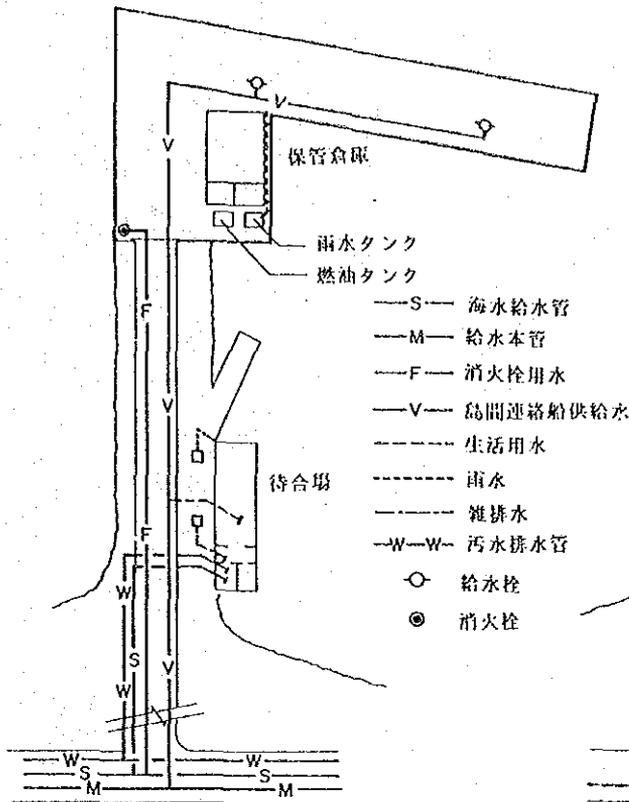
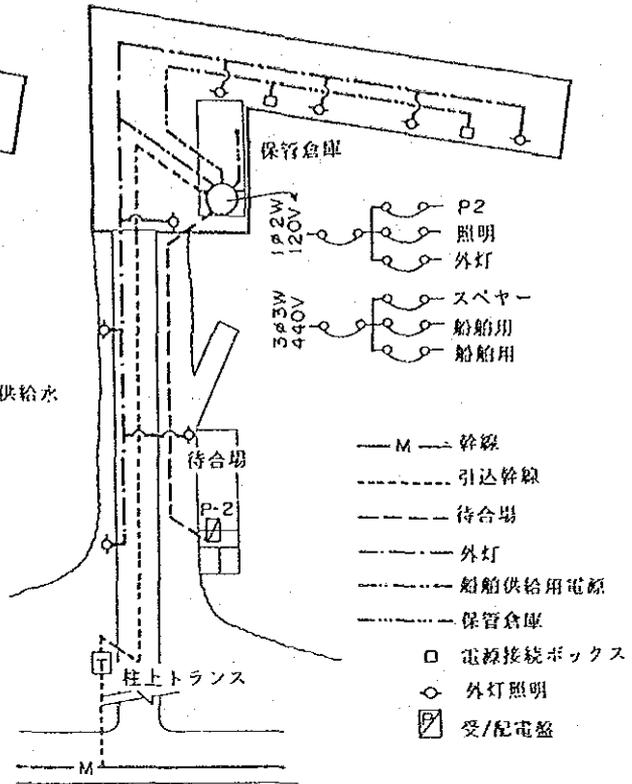


図4-23 電気設備系統



4.7 施設概要

前節までに検討された施設の概要をまとめると、次のとおりである。

1. 土木施設

(1) 係船岸壁

1) 島間連絡船用岸壁

岸壁延長；120 m

計画水深；M.L.W.L. -7.5 m

計画天端高；M.L.W.L. +3.0 m

2) 外国漁船用岸壁

岸壁延長； 40 m

計画水深； M.L.W.L. -5.0 m

計画天端高；M.L.W.L. +3.0 m

3) 小型運搬船、漁船用岸壁

岸壁延長； 96 m

計画水深； M.L.W.L. -2.0 m

計画天端高；M.L.W.L. +3.0 m

荷揚げ用浮棧橋

幅 X 長さ ; 3.0m X 15m X 1個

乾 舷 高 ; 0.6 ~ 0.8m

(2) 作業エプロン

幅 員 ; 15m , 24m (保管倉庫建設部分)

(3) 小型漁船用引揚斜路

幅 X 延長； 4.0m X 27m

先端ブロック水深；M.L.W.L.--1.0m

2. 陸上施設

(1) 保管倉庫 ; 鉄骨平屋建 建築面積 140㎡

(2) 乗客待合場； 鉄筋コンクリート造 建築面積 110㎡

(3) 進入路舗装； 幅員 X 長さ； 6.0m X 175m

3. 付属設備

(1) 電気設備

外灯、照明設備

船舶供給用電源設備

(2) 給排水設備

船舶用給水設備

島間連絡船用給水設備

小型漁船、運搬船用給水設備

一般生活用給水設備

(3) 給油設備

配管用ピット

小型漁船、運搬船用給油設備

4.8 施設設計の設定条件

(1) 準拠基準

マーシャル国内では構造設計等の諸基準は、特に定められていない。一般的に米国基準に準拠しているが強制ではない。本プロジェクトの土木および建築の施設設計にあたっては、原

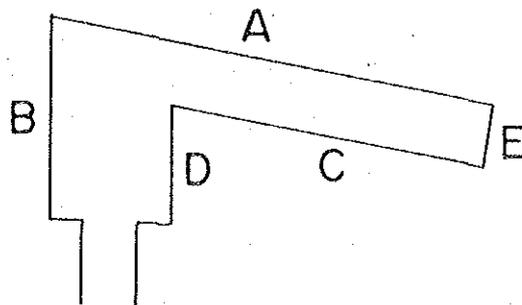
則として日本の諸基準を用いることとする。

(2) 構造諸元

1) 係船岸施設

栈橋本体

位置 諸元	A岸壁	B岸壁	C岸壁	D岸壁	E岸壁
延長	120m	40m	約 96m	約 25m	15m
計画水深	MLWL-7.5m	-5.0m	-2.0m		
天端高	MLWL+3.0m				



浮栈橋 (FRP 製)

幅 X 長さ ; 3.0m X 15m

乾舷高 ; 0.6 ~ 0.8m

2) 小型漁船用引揚斜路

幅員 X 延長 ; 4.0m X 27m

先端ブロック水深 ; MLWL-1.0m

斜路勾配 ; 1:6 (陸上), 1:4 (水中)

(3) 対象船舶

諸元	総トン数	排水重量	全長 (m)	型幅 (m)	満載吃水	備考
利用船舶						
給油タンカー/ 島間連絡船	5,511	9,384	107.8	17.6	6.89	A 岸壁
外国漁船/ 島間連絡船	805	1,348	56.4	10.1	3.95	B 岸壁
小型漁船/ 小型運搬船	-	-	8-12	3	1.3	C 岸壁 浮栈橋

(4) 海象条件

潮位

H.H.W.L.	;	+2.13m	最高高潮面
M.H.W.L.	;	+1.95m	大潮平均高潮面
M.W.L.	;	+1.07m	中等潮位面
M.L.W.L.(C.D.L.)	;	±0.00m	大潮平均低潮面(工事用基準面)
L.L.W.L.	;	-0.03m	最低低潮面

(5) 地震力 ; 過去に地震活動の記録はなく、本設計には、地震力は考慮しない。

(6) 風圧力 ; 風圧力は下式(建築基準法施工令)による。この式の設計風速は、瞬間風速 62m/sec. に基づいて算出される。

$$q = 60\sqrt{h} \quad q : \text{速度圧 (kg/m}^2\text{)}$$

$h : \text{地盤面からの高さ(m)}$

(7) 載荷重

1) 積載荷重 ; $W = 1.0 \text{ t/m}^2$

2) 自動車荷重 ; T-20 トラック相当荷重(道路橋示方書、日本道路協会編、総荷重 20tを対象とする)

(8) 土質条件 (土質常数の設定については、付属資料VI-6に示す)

1) 基礎地盤

平均N値	$N = 13$
内部摩擦角	$\phi = 32.5$
水中重量	$\gamma_{\text{sub}} = 0.9 \text{ t/m}^3$
湿潤重量	$\gamma_t = 1.8 \text{ t/m}^3$

2) 中詰砂

内部摩擦角	$\phi = 30$
水中重量	$\gamma_{\text{sub}} = 0.9 \text{ t/m}^3$
湿潤重量	$\gamma_t = 1.8 \text{ t/m}^3$

設定した土質常数を図4-24に示す。

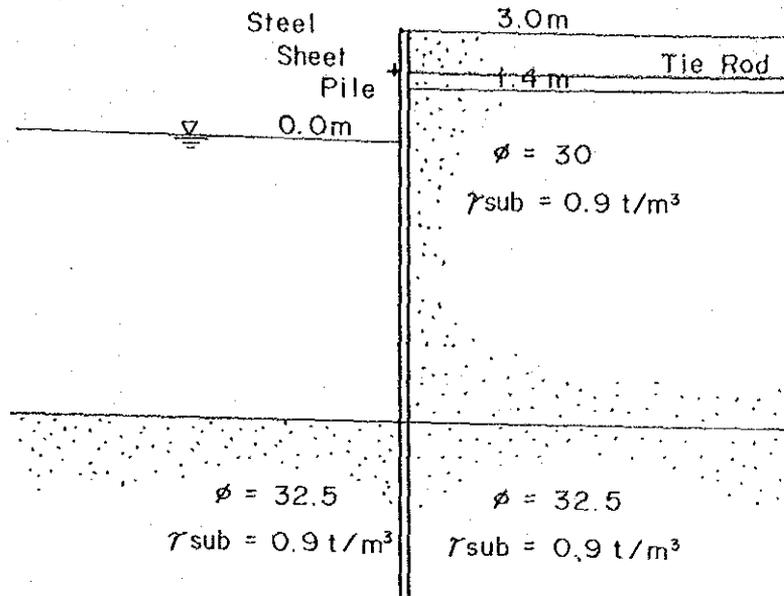


図 4-24 土質常数

(9) 材料条件

1) コンクリート

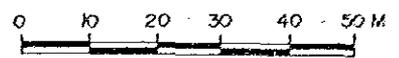
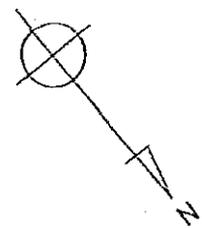
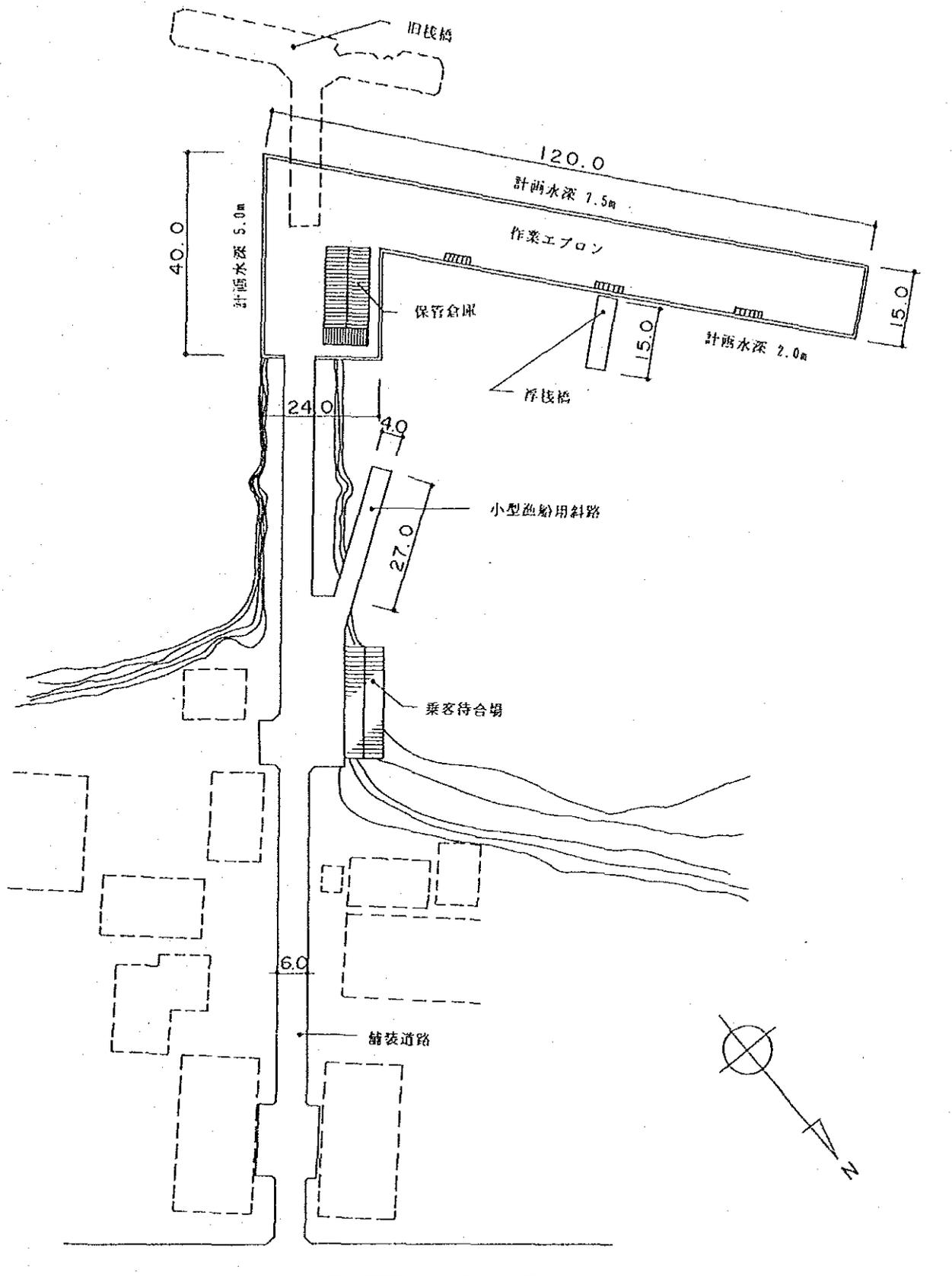
普通コンクリート ; 設計基準強度 $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

2) 鋼材

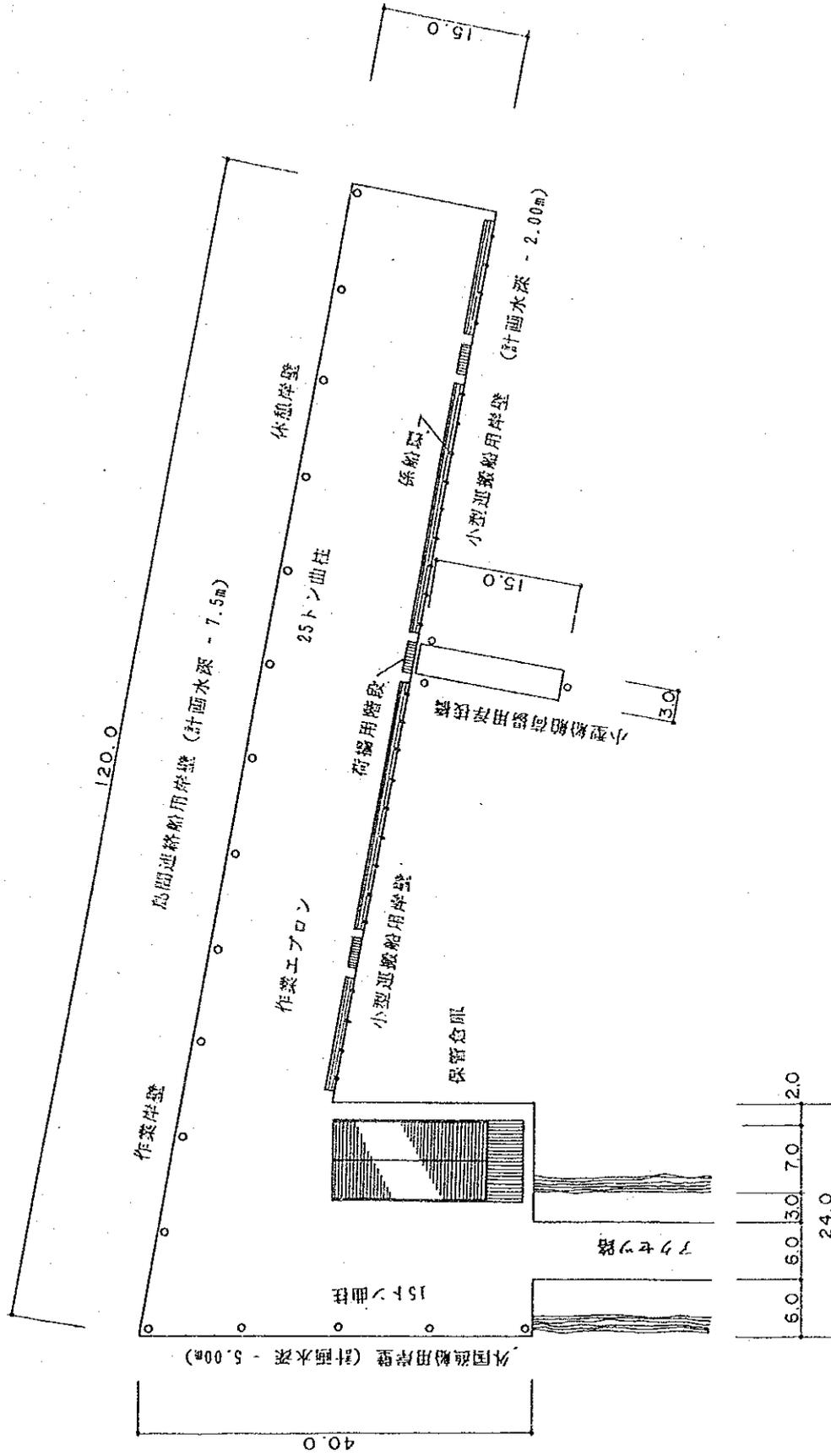
鋼材の種類	規 格		記 号	種 類
構造用鋼材	一般構造用鋼材	JIS G 3101	SS41	形 鋼
鋼 管	一般構造用炭素鋼管	JIS G 3444	STK41	鋼管杭
矢 板	鋼矢板	JIS A 5528	SY30	U 形
棒 鋼	鉄筋コンクリート用棒鋼	JIS G 3112	SD30	異 形

JIS ; Japan Industrial Standard

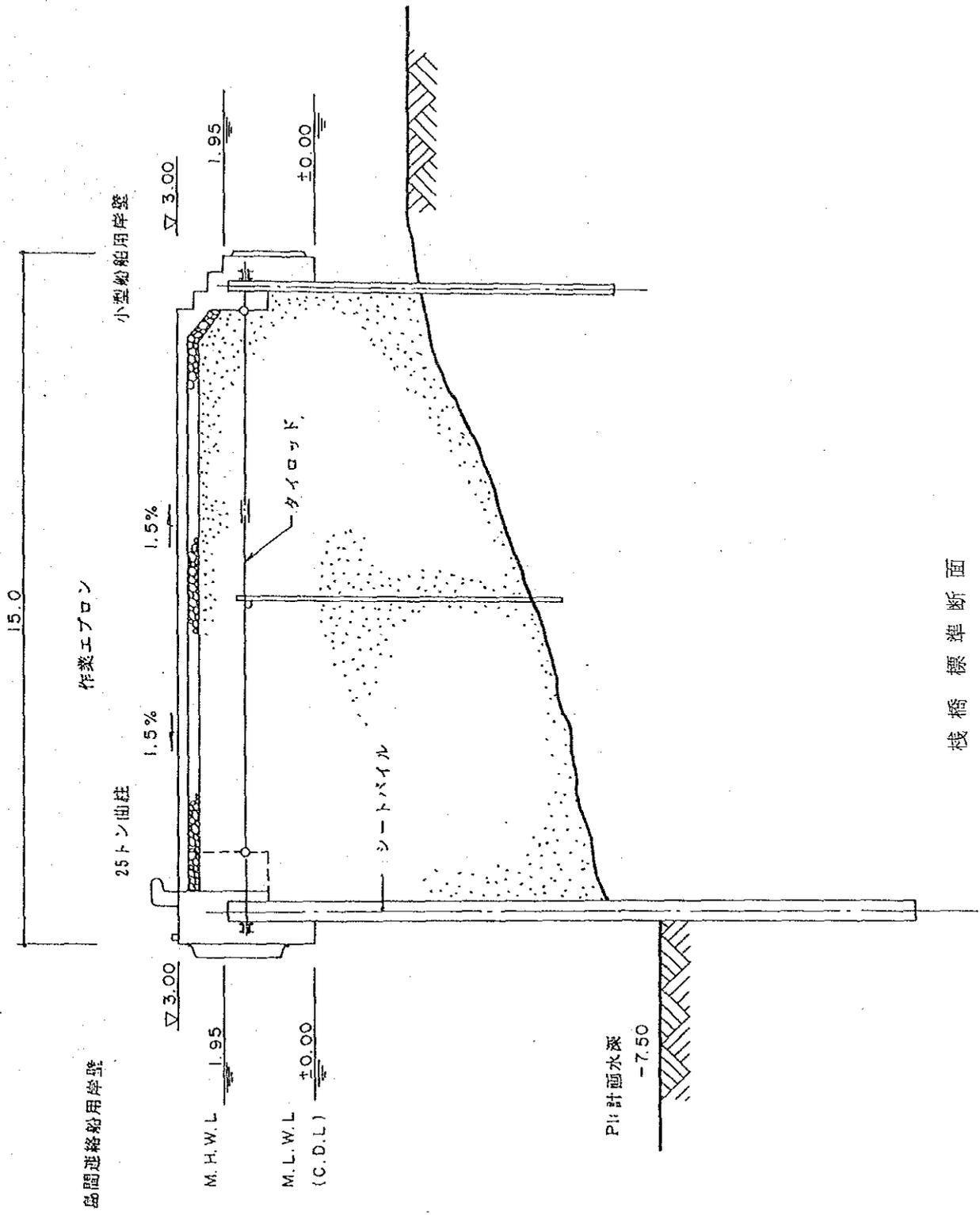
4.9 基本設計図



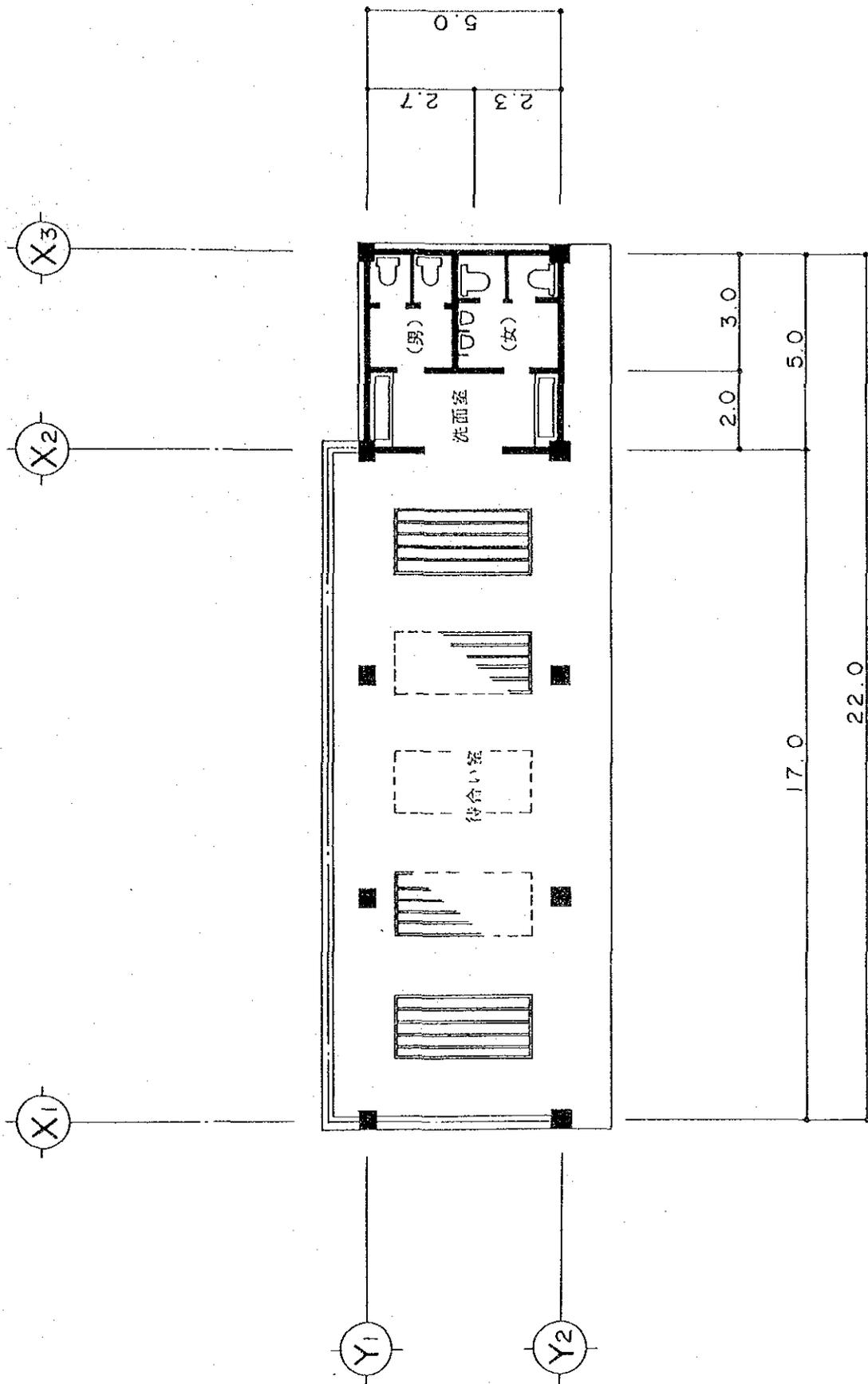
配置図



棧橋平面図

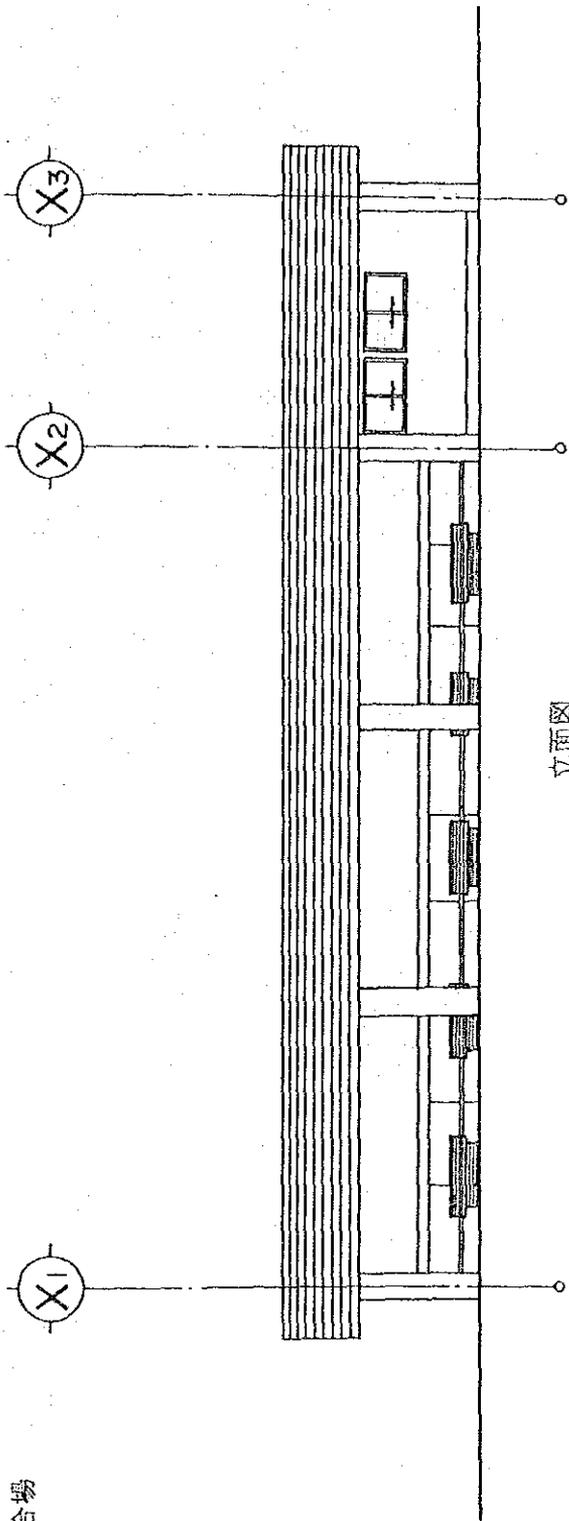


棧橋標準断面

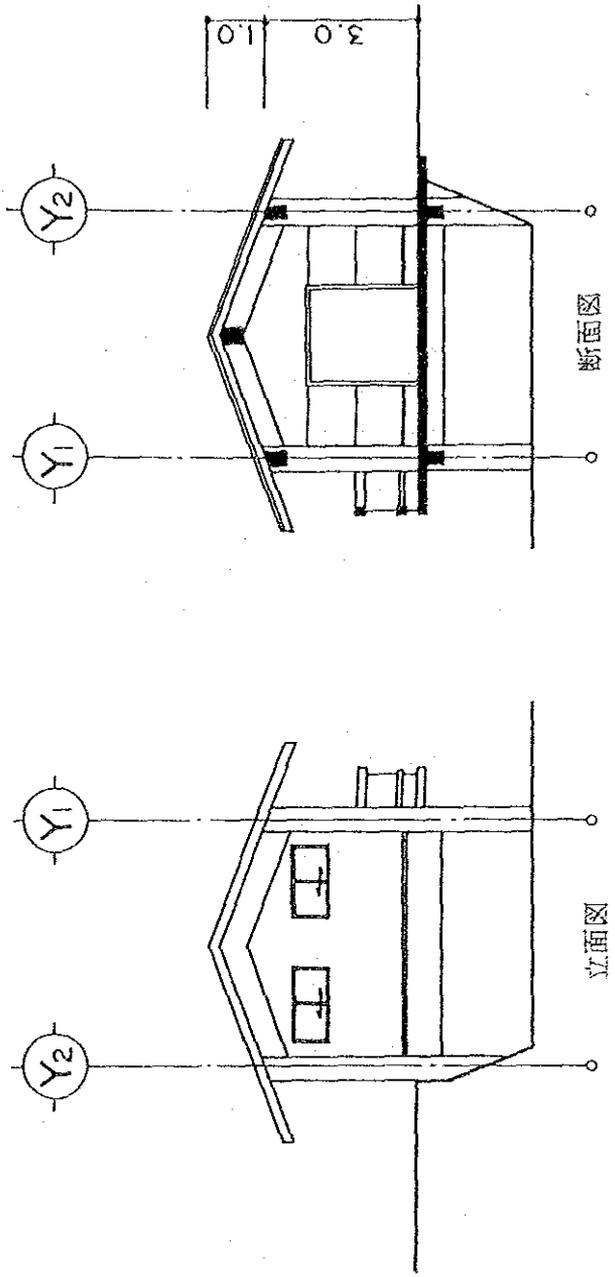


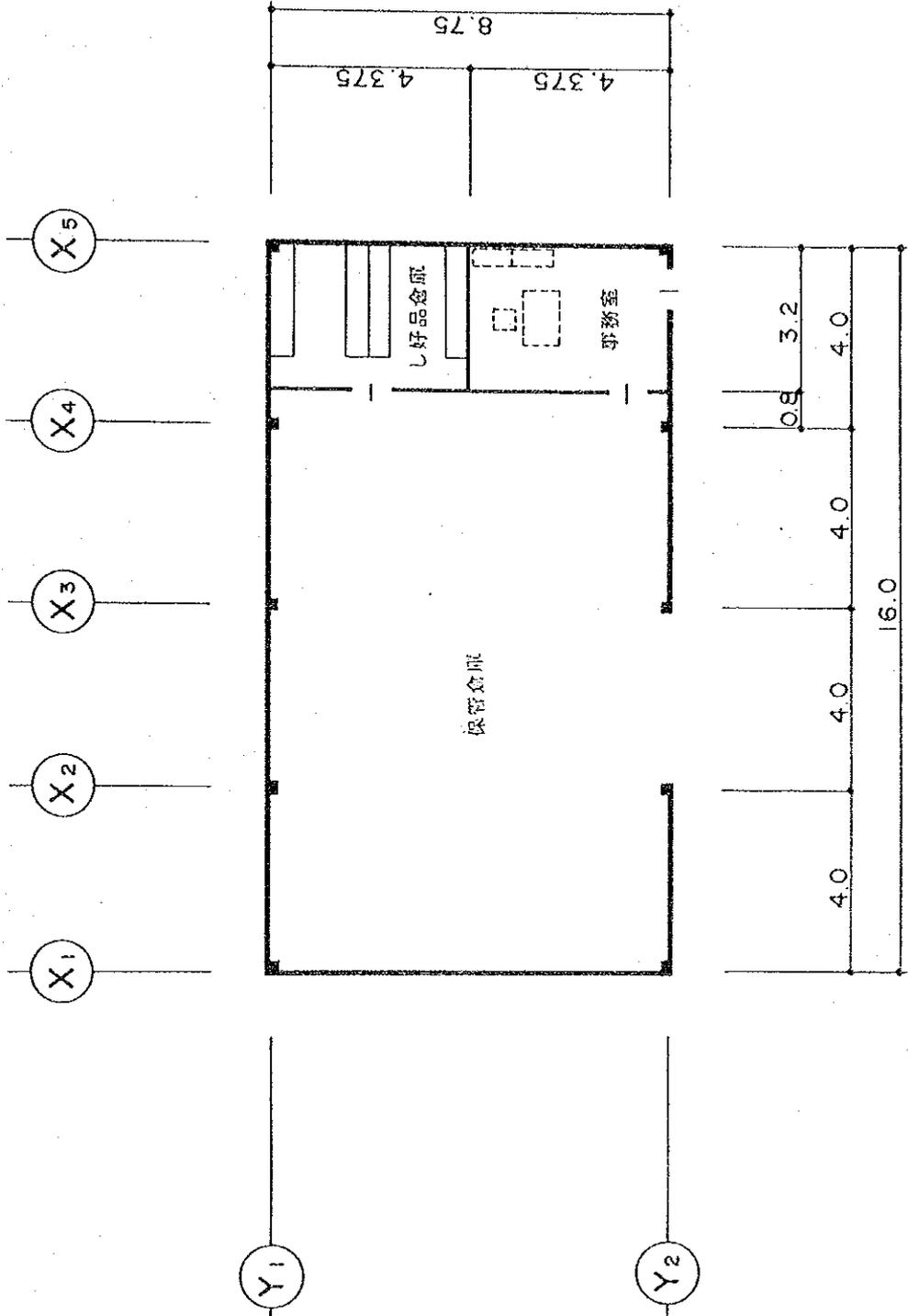
乗客待合場 平面図

乘客待合場



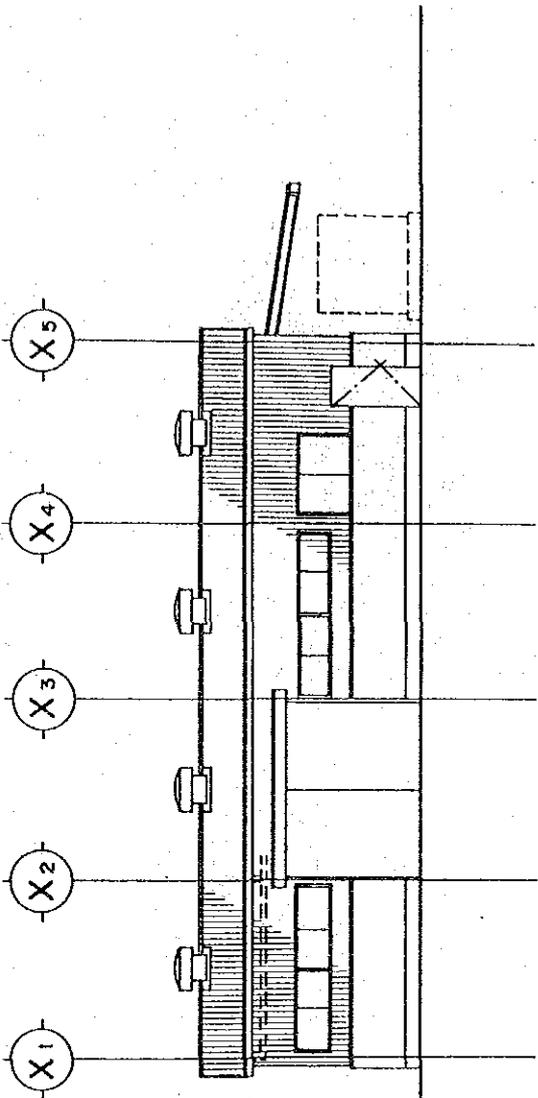
立面图



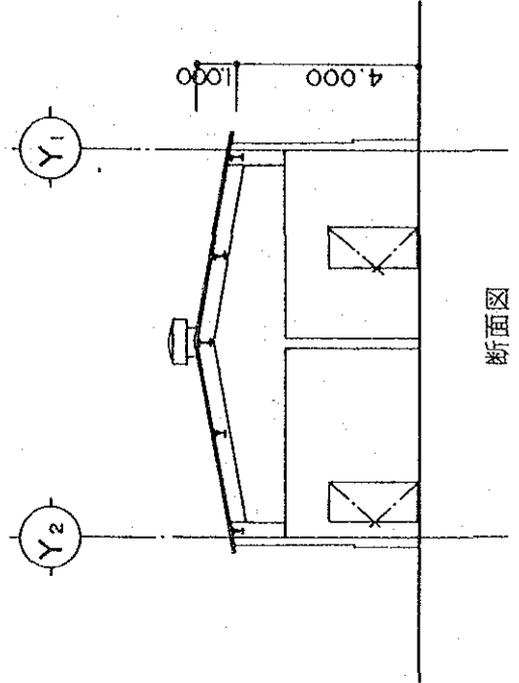


保管倉庫平面圖

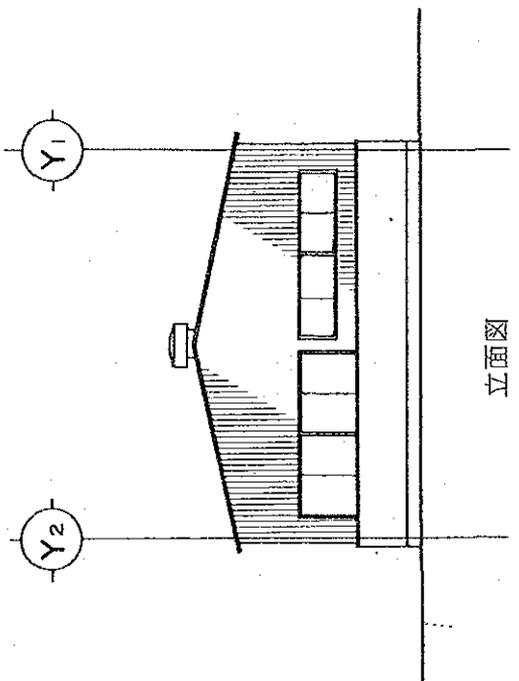
保管倉庫



立面图



断面图



立面图

第5章 事業実施計画

5.1 事業実施体制

本計画の実施、および運営に係るすべての業務は運輸通信省によって担当される。また、契約業務、証明書類の発行など必要な諸手続も同省によって行われる。

工事実施段階においては、C I P (Capital Improvement Project) 事務所によって、土木、建築、設備、工事関係の承認、検査、許認可等の技術的業務が担当される。

完成後の運営管理は運輸通信省で行い、保守管理については、他の公共施設と同様に、公共事業省が担当する。

5.2 工事負担区分

(1) 日本国政府の負担する範囲

本計画が日本の無償資金協力によって実施される場合に必要となる日本政府の負担事項は次のとおりである。

- 1) 係船岸施設の建設
- 2) 陸上施設の建設
- 3) 付属設備の建設
- 4) 建設に必要な資機材の海上、内陸輸送の実施および輸送保険料の負担
- 5) 実施設計、入札業務の補助および工事監理等のコンサルタントサービス

(2) マーシャル国政府の負担する範囲

本計画が日本の無償資金協力によって実施される場合に必要となるマーシャル国政府の負担事項は次のとおりである。

- 1) 建設予定地の確保と必要な整地
- 2) 埋立ておよび浚渫に係るすべての許認可、ならびに計画実施のために必要な他の許認可の取得
- 3) 旧棧橋が工事期間中使用できない旨の棧橋利用者に対する事前通達等の必要手続きおよび措置の実施
- 4) 本計画に関連してマーシャルに輸入されるすべての資機材の迅速な通関とそれに必要な関税等の免除
- 5) 本計画に関連する建設用資機材の輸入および役務の提供につき、マーシャルで国内日本人に課せられる税金または課徴金の免除
- 6) 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

5.3. 施工計画

5.3.1 基本方針

(1) 工事期間中の利用船舶への対処

既存棧橋は、①島間連絡船（荷物の積み降し・休憩・補給）、②外国漁船（給油）、③小型漁船・運搬船（荷揚げ補給）によって利用されている。工事は現地着工と同時に、既存棧橋の撤去作業を行うので、工事期間中はほとんど上記の船舶の利用はできなくなる。

そのため、これら既存棧橋利用の船舶は、新港を代替港として利用することになる。

既存棧橋が利用できなくなる時期などについては、関係機関と充分打ち合わせの上、工事に支障のないようにする。

(2) 工事上の留意点

- i) 給電および給水のような関係機関の既存設備に接続する工事については、時期、配管規格等について事前に入念な打ち合わせを行い、不都合のないようにする。
- ii) 係船岸の鋼矢板打ち込み、浚渫工事は、現場周辺の海上を台船等が長期間占有することになるので、周辺の利用船舶の安全等については充分配慮する。
- iii) 既存棧橋の撤去の際のように、周辺海域を汚濁するような場合にはその影響ができるだけないように配慮する。

(3) 工事概要

本計画の主要工事の内容をまとめると表 5-1のとおりである。

表 5-1 工事概要

		規模 概要	主 な 工 程
土 木 施 設	係船岸	延長：120, 40, 96m 水深：7.5, 5.0, 2.0m	①準備工 ②ソートパイル打ち込み工 ③腹起し取付工 ④タイロッド取付工 ⑤裏込工・埋立工 ⑥浚渫工 ⑦上部コンクリート工 ⑧附帯工
	作業エプロン	約15m × 120m 約24m × 25m	①準備工 ②コンクリート舗装工 (路床・路盤・コンクリート工)
	小型漁船用引揚 斜路	4m × 27m	①準備工 ②浚渫工 ③基礎工(捨石・被覆石) ④コンクリートブロック製作・運搬・据付工 ⑤現場コンクリート工
陸 上 施 設	保管倉庫	鉄骨平屋 8.75m×16m	①仮設工事 ②基礎工事 (土、地業、鉄筋、コンクリート工事) ③鉄骨工事 ④屋根工事 ⑤壁工事(ブロック、金属工事) ⑥仕上げ工事 (左官、建具、塗装、内装) ⑦設備工事
	乗客待合場	鉄筋コンクリート 5m × 22m	①仮設工事 ②基礎工事 (地業、鉄筋、コンクリート工事) ③躯体工事(コンクリート、ブロック工事) ④屋根工事 ⑤仕上げ工事(左官、塗装工事) ⑥設備工事
	舗装工事	幅員：6m 長さ：175m	①路盤工事 ②アスファルト舗装工事

5.3.2 施工・監理計画

プロジェクト実施のフローは、マーシャル諸島共和国政府および日本国政府との間の交換公文の締結後、運輸通信省と本邦コンサルタントとの、コンサルタント契約締結から開始される。コンサルタントは詳細設計を行い、本建設工事を入札にかけるための入札図書を準備する。マーシャル共和国政府の承認と必要な手続きを経た後、日本の建設業者を対象に入札を行う。最低価格応札者が契約者として選定され、契約後、日本国政府の認証を経て工事を着工する。コンサルタントは完工引渡しまでの間建設工事監理を行い、工事の進捗と施工の品質を保証するために、常駐の監理・監督者を派遣する。施工業者は、総括責任者、土木および建築担当の監理技術者と、鋼矢板打ち込み、コンクリート型枠、水中作業員等を必要な期間派遣する。

5.3.3 建設資材・機械の調達計画

(1) 主要資材

建設資材は、骨材および一部のコンクリート製品を除いて、海外からの輸入に依存している。主要資材の調達先は品質、供給の安定性、および価格の面から検討し、下記のとおりとする。

主要材料	使用施設	調達先
コンクリート材料 (砂、砂利、セメント)	土木、陸上施設	現地
栗石、捨て石	"	"
コンクリートブロック	保管倉庫、乗客待合場	"
コンクリート用型枠		日本
鋼材 (鋼矢板、一般構造用鋼材、鉄筋等)	係船施設、保管倉庫、 乗客待合場	"
係船岸附帯設備 (係船柱、防舷材等)	係船施設	"
F.R.P 浮棧橋	係船施設	"
屋根材料 (防蝕鉄板)	保管倉庫	"
壁材料 (防蝕鉄板)	保管倉庫	"
給排水、配管材料		"
電気照明設備		"

(2) 主要建設機械

主に公共施設の保守管理を行っている公共事業省および現地建設業者が建設機械を所有し、有料で貸し出している。建設機械の維持管理状態、本工事以外の現地の工事の占有度および価格面から検討し、調達先を下表のとおりとする。

主要な建設機械	調達先
クローラークレーン	日本・現地併用
台船（ウィンチ付）	日本
アンカーポート	日本
バイブロハンマー	日本
発電機	日本・現地併用
ジェットポンプ	日本
コンプレッサー	日本／現地
溶接機	日本／現地
オレンジピール	日本
バックホー	現地
ブルドーザー	現地
ダンプトラック	現地
トラッククレーン	日本／現地
ホッパー	日本
ブレーカー	日本

5.4 実施スケジュール

本計画の実施のスケジュールは、実施設計業務、入札業務および係船岸、陸上施設等の建設工事の3段階に分けられる。

(1) 実施設計業務

基本設計をもとに、入札図書を作成する。その内容は詳細設計図、仕様書、構造計算書、予算書等で構成される。実施設計の初期、中間、最終の各段階に、マーンツァル国関係機関と綿密な打合せを行い、最終成果品の承認を得て入札業務に進む。

(2) 入札業務

実施設計完了後、日本において工事入札参加資格事前審査(P/Q)を公告により行う。審査結果に基づき実施機関が入札参加施工会社を招へいし、関係者立ち会いのもとに入札を行う。最低

価格を提示した入札者が、その入札内容が適正であると評価された場合、落札者となりマール国政府と工事契約を行う。

(3) 建設工事

工事契約後、日本国政府の認証を得て工事着工を行う。

工事工程は、各工事項目の実工程の検討を行い、先行しなければならない工事、同時進行できる工事、また単独に進められる工事等、工事の性格別に分類し、仮設計画、資材調達、工期、工費等の観点からの検討を加え最適な工期を設定した。

概略工程を表 5-2に示す。

5.5 概算事業費

本計画の実施に要する概算事業費（全額日本側負担）は、約6.52億円と見込まれる。

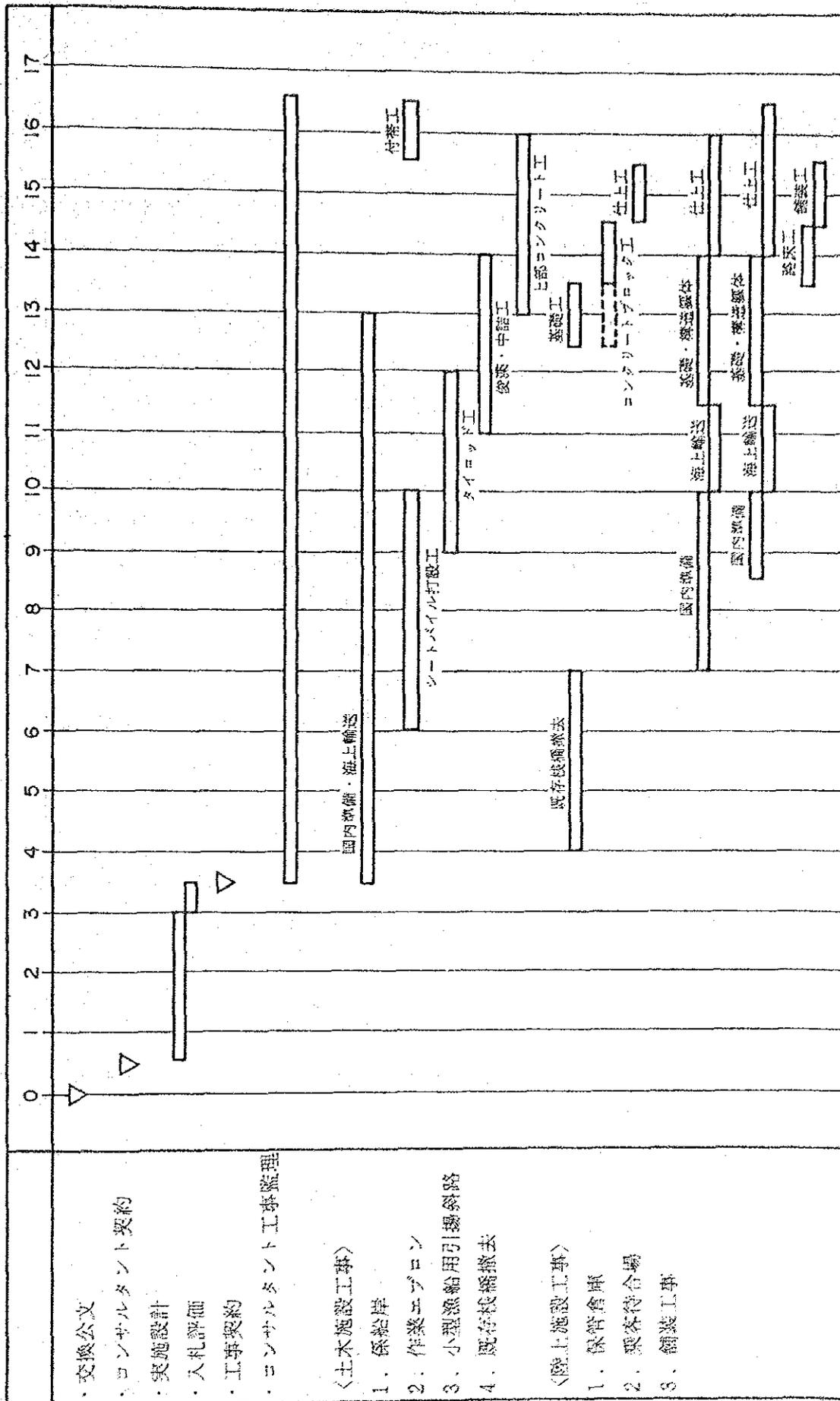


表 5-2 概略工程

第6章 運営・維持管理計画

6.1 運営管理体制

本計画による棧橋が完成した場合は、その運営管理は旧棧橋と同様に直接運輸通信省によって行われる。新棧橋は旧棧橋に比べて岸壁延長が長くなり、前面水深が浅くなる点を除けば基本的な機能は変わらない。

運輸通信省の職員の内、海運部門に所属する人員は、1988年現在で126人となっている。内訳は、管理部門職員が21名、陸上の工務部門が11名、残りは船長以下島間連絡船の海上職員である。管理部門の職員は、現在マジュロ港への船舶の入出港管理、島間連絡船の運航、乗客への発券業務などを行っており、新棧橋完成後も現状の業務を継続させれば、運営管理のための新たな人員の雇用や組織の新設は必要ない。島間連絡船への貨物の積込み、運賃徴集等の港湾荷役業務は、現行どおりMajuro Stevedore & Terminal Co (MSTC) 社が政府との契約に基づき行う予定となっており、将来貨物の輸送量が増大しても運営体制面での問題はない。

6.2 維持管理計画

棧橋はシートパイル方式の構造であり、棧橋本体そのものに対する定期的な保守作業は必要ない。シートパイルは設計上、腐食代を見込んでおり、さらに電気防触の処置が取られている。作業エプロンのコンクリート舗装については、長期間の使用中にはクラック等の発生はまぬがれない。クラックが発生した場合には、モルタル等の充填修理が必要である。

主要道路から棧橋に至る進入路はアスファルト舗装となるので、一般道路と同様に定期的な保守が必要である。小型船用のポンツーンはFRP製であり、浮体そのものについては定期的な保守は要求されないが、浮体の係留杭や係留環は鋼製となるので、定期的な点検が必要である。陸上施設は保管倉庫と乗客待合場があるが、防錆を考慮して外装材は塩ビコーティング鉄板を使用しており、ペンキの塗り替えの保守作業は不要である。ただし、室内の給排水設備および照明設備は定期的な保守が必要であり、また、3年に一度程度露出鉄部分のペンキの塗りかえ工事は必要である。なお、給油設備は、モービルオイル社の管理運営下にあり、したがって、保守管理も同社の責任によって行われる。

以上の棧橋の保守管理は、建物内の消耗的部分を除いて、公共事業省によって行われる。

6.3 運営、維持管理費用

棧橋の運営上生じる直接的な管理費用は、外灯照明用の電気料のみである。

外灯はアクセス路、作業エプロン上に300wの水銀灯8灯が設けられる。これは夜間作業用で、

平均50%程度の使用率と考えられるので、1日当りの消費電力は次のとおり計算される。

$$\text{平均1日10時間} \times 8 \text{灯} \times 50\% \times 300\text{w} \div 0.6 \text{ (力率)} = 20\text{kwh}$$

$$20\text{kwh} / \text{日} \times 365 \text{日} = 7,300\text{kwh} / \text{年}$$

マジュロでの電気料金は1kwh 当り8セントであるので、年間の電気料は、

$$7,300\text{kwh} \times 0.08 \text{ドル} = 584 \text{ドル}$$

となる。

栈橋全体に対する保守管理費としては、恒久構造物を除く部分について、直接工事費の1%を毎年積み立てるとして、約8,000ドル程度が必要と見積もられる。

したがって、年間の維持管理費の合計は、約8,600ドル程度と計算される。

上記の年間維持管理費のうち、電気料は運輸通信省の島間連絡船の年間の運航予算(1987/88年度は約128万ドル)の中からまかなわれ、栈橋の保守管理は、他の公共建物や基盤施設と同様に、公共事業省が担当する。公共事業省の1988/89年度の道路、建物、機材の保守修理の事業予算は、28万5千ドルとなっており、栈橋の保守管理費用もこの予算の中からまかなわれる。栈橋の供用により、外国漁船の係船料収入などが国庫歳入に貢献することなどから、保守管理費の予算確保の点での問題もないと思われる。

第7章 事業評価

7.1 事業実施の効果

マジュロ旧栈橋は、1947年頃に完成して以来、ほぼ40年間にわたり島間連絡船の母港として、また、1978年に新港が完成するまでは外国貿易港として、あるいは外国漁船の補給港として機能してきた。しかし、老朽化と栈橋への衝突事故のため、構造的には使用限界状態に至っている。

マーシャルの広大な海域に点在する島しょの開発のためには、海上交通手段の整備を行う必要がある。このため同国の改訂5ヶ年計画でも各種の計画の実施が予定されている。マジュロ旧栈橋改修計画は、改訂5ヶ年計画中でプライオリティーAとして格付けされており、離島におけるコプラ生産や漁業開発に重要な関係を持つ島間連絡船の定期運航と、それを可能とさせる運航の効率化のため、新栈橋の建設は国民経済的に多くの便益をもたらすものと期待されている。

本計画の実施により得られる効果は次のように要約される。

(1) 直接的効果

- 1) 貨物の積込み作業の効率化
- 2) 乗客の乗船管理の容易化と運賃収入の増大
- 3) 運航の定時化による貨物、乗客輸送量の増加
- 4) 陸電の供給による島間連絡船の休憩係留時の補機燃費の減少
- 5) 外国漁船の補給待時間の短縮
- 6) 小型船の陸揚げ保管が容易になることによる船体損傷の減少

(2) 間接的効果

- 1) 栈橋使用上の安全性の保障
- 2) 離島におけるコプラ、魚等の出荷機会の増加による商品経済の進展
- 3) 離島における生活文化の質の向上

7.2 経済的/財務的評価

経済評価は、本計画により新たな栈橋が供用された場合の直接的便益と費用を算定し、内部収益率を指標として行うのが一般的であるが、上記にあげた便益のうち、定量的に計測可能な便益は極めて限られており、一般的な手法を用いて経済評価を行うには妥当性を欠く。しかし、これまでの旧栈橋の使用状況から、本計画が高い公共性を持つものであると判断でき、栈橋の構造的な劣化状態から、本計画が実施されない場合はいずれ旧栈橋が使用できなくなる事態が

起こることも明らかである。この点からも、本計画は国民経済的に見て妥当性があると考えられる。

財務的には、新たな棧橋の供用にあたって生じる収入は、外国籍の漁船やその他の船舶から徴集される係船料があり、その額は年間5,000ドル程度と予想されている。本計画による棧橋は、マーシャル政府自身が運航している島間連絡船の母港として機能するため、島間連絡船の係船料による係船料収入は発生しないが、外国船籍の船からは、従来と同様に係船料が徴収される。

現行の係船料は、500G/T以上の船が24時間当り0.05ドル/トン、500G/T未満の船は一律20ドル/24時間である。旧棧橋を利用している外国船は、ほとんどが500G/T未満の漁船であり、1986年、1987年の寄港実績と平均滞在日数からは、年間の係船料の合計は約5,000ドル程度と推定され、今後もこの程度の係船料収入は期待できる。

外国籍船に対する現行の係船料は低く設定されており、将来は値上げされる可能性もある。現行の料金は、特に外国漁船の補給寄港を誘致するために設定された水準とも言え、この点からは、漁船の寄港隻数が増えることによる燃油販売量の増加等の間接的な便益が増加することによって、経済効果を生じていると考えられる。

一方、年間の維持管理費は、約8,600ドルと見積もられる。棧橋の維持管理は、公共事業省の予算で実施される。

鉄筋コンクリート造の棧橋の減価償却年数は、財務上日本では50年と定められており、適切な維持管理を行えば、物理的な耐用年数はこれを越える。棧橋の運営は、その自立的な運営を可能とするような売上金をともなうものではないが、島間連絡船の効率的かつ安全な運航をとおして、その利益は広くマーシャルの国民全体に及ぶことは確実である。

7.3 事業実施の妥当性

本計画は、マーシャル政府の改訂5ヶ年計画に従って実施されるもので、既に使用上限状態にある旧棧橋を撤去し、新たな棧橋を建設するものである。新たな棧橋の出現によりもたらされる便益は、広大な海域に点在する島しょの開発に寄与する点で極めて大きく、かつ、その便益は離島に住む人々によっても広く享受されるものである。施設完成後の運営維持は公共事業省によって行われることになっており、多くの島しょより構成されるマーシャルの経済社会の開発を進めるために、海上交通手段の整備は重要な意義を持っている。本計画は、長い間島間連絡船や漁船の発着に使用されてきた棧橋が耐用限界に近づいたためのその代替を新規に建設するものものであり、公共性の高い事業である。したがって、本計画に対して日本国政府が無償資金協力を行うことは極めて意義が高いと思われる。

第8章 結論と提言

8.1 結論

本計画は、マーシャル政府の改訂5ヶ年計画の中でプライオリティーAとして格付けされた事業で、その目的は、構造的に修理不可能と判断されたマジュロ旧栈橋の代替施設を新たに建設し、多くの島しょから構成されているマーシャルの国土の開発のため重要な役割を果たしている島間連絡船の効率的運航を確保しようとするものである。

本計画は、係船岸壁の建設、必要な陸上施設の整備、および付属施設の整備の3つの部分から成っている。

岸壁の構造形式については、鋼矢板式が最適と結論されたが、杭構造である既存の栈橋と異なり海水の流れを遮閉する構造方式を採用することになるので、漂砂による堆積に充分注意を払う必要がある。この点については、既存の栈橋のコーズウェイ部への堆積状態、潮流および付近の海底表面の土の粒径などの技術的検討結果からは、問題がないと判断された。また、栈橋の諸元は、既存の島間連絡船の母港機能を満足させることを優先し、漁船の利用や小型船の利用については副次的な位置から検討し最適規模を決定した。

必要な陸上施設としては、島間連絡船の貨物積込みの効率化と乗客の乗降の安全のため、人と貨物の流れをできるだけ分離することが必要で、そのため貨物の保管倉庫と乗客の待合場を設置する必要があると結論された。サイトについては、既存栈橋が周年卓越する北東貿易風に対し最も保護された場所にあり、また周辺の都市機能の整備状況からも島間連絡船の母港として最適の場所と判断された。

本計画の実施により、島間連絡船の貨物の積込みおよび乗客の乗降の合理化がはかられ運航の定時化が実現すれば、マーシャルにおける数少ない外貨獲得産業であるコプラ産業の振興や漁業開発に大きく貢献する。また、国土を形成する多くの島しょの開発に必要な物資および人間の輸送には、島間連絡船が最も高い効率を期待でき、この点からも公共性の高い事業であると評価された。

旧栈橋の老朽化および損傷の程度は深刻で、不測の事態が発生する可能性を否定し得ない状態にあり、緊急な対策が必要である。本計画では、鋼矢板式の栈橋構造となったことから、保守管理面での問題もなく、本計画の実施のため日本国政府が無償資金協力を行うことは妥当と判断する。

8.2 提言

マーシャル政府の所有している5隻の島間連絡船は、現在のところ、船員の雇用を含め全て運輸通信省により運航管理されている。この点は、同じく同省の管轄下にある航空部門が、マーシャル政府の100%の出資とはいえ、マーシャル諸島航空会社により全て運営されている点とは異なっている。政府は、海運部門においても公営化を進めることを決定し、その運航主体となるマーシャル海運公社の設立を決定した法案は既に成立している。

公営化への移行を円滑に進めるためには、この組織が設立されるまでの間、可能な限り現在の運航体制の効率化を実現しておくことが重要である。このためには、以前から検討されているとおり、船令が古く運送効率の落ちるMilitobi号を売却し、4隻で運航できる体制を早急にととのえること、また、棧橋に係留中は、貨物の積降し時を除き、船内電源を陸電に切り替え、燃料消費の多い補機使用を極力控えること、などが必要である。

本計画により、旧棧橋が整備されれば、貨物積み込みや乗客の乗降の効率化が図られることが期待されるが、さらに、島間連絡船の運航経費の削減のため積極的な努力が払われ、棧橋施設のより有効な活用が実現されることが望まれる。

資 料 編

- I 協議議事録(写) 基本設計調査時
- II 協議議事録(写) ドラフト・レポート 説明時
- III 調査団の構成
- IV 調査日程
- V 面談者リスト
- VI 付属資料
 - VI-1 島間連絡船概略仕様
 - VI-2 島間連絡船運航ルート図
 - VI-3 ボーリング柱状図
 - VI-4 波浪推算
 - VI-5 旧棧橋損傷状況
 - VI-6 土質常数の設定
 - VI-7 インフラストラクチャー の状況
- VII 写 真

I 協議議事録 (写) 基本設計調査時

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT FOR REACTIVATION OF DAMAGED OLD DOCK AT MAJURO
IN
THE REPUBLIC OF THE MARSHALL ISLANDS

In response to the request of the Government of the Republic of the Marshall Islands, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project for Reactivation of Damaged Old Dock at Majuro and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Majuro Atoll the Study Team headed by Mr. Masao Kishino, Deputy Director, Disaster Prevention and Coastal Protection Division, Fishing Port Dept., Fisheries Agency, Min. of Agriculture, Forestry and Fisheries, from March 3 to March 26, 1988.

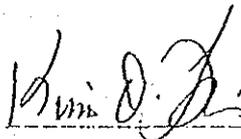
The Team had series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of the Republic of the Marshall Islands headed by MINISTER KUNIO LEMARI and conducted a field survey in Majuro Atoll.

As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project and subject to approval of both Governments.

March 11, 1988

岸野 昭雄

Masao KISHINO
Team Leader,
JICA



MINISTER, KUNIO LEMARI
MINISTRY OF TRANSPORT & COMMUNICATIONS

Attachment

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to reactivate the damaged Old Dock at Majuro for ensuring effective and efficient operation of the inter-islands vessels and other boats by reconstructing the existing facility.

2. Executing Agency

The Ministry of Transportation and Communications is responsible for the administration and implementation of the Project as well as the management of the facility and the Ministry of Public Works is responsible for the maintenance of the facility.

3. Request of the Marshall Islands Government

The contents of the Project required by the Government of the Marshall Islands are listed in Annex I. The Team will convey the request of the Marshall Islands Government to the Japanese Government that the latter will take the necessary measures to cooperate by providing the items listed in Annex I within the scope of the Japan's Grant Aid Program.

4. Project Site

The site of the Project is located at Uliga, Majuro Atoll as shown in Annex II.

5. Undertaking of the Government of the Marshall Islands

The Government of the Marshall Islands will take necessary measures listed in Annex III on condition that the Grant Aid of the Government of Japan would be extended to the Project.

6. Understanding of Japan's Grant Aid System

The Marshall Island side has understood Japan's Grant Aid System explained by the Team which includes a principle of use of a Japanese Consulting Firm and a Japanese firm for the construction.

岸野昭雄

KOH

ANNEX I

Articles Requested by the Government of the Marshall Islands

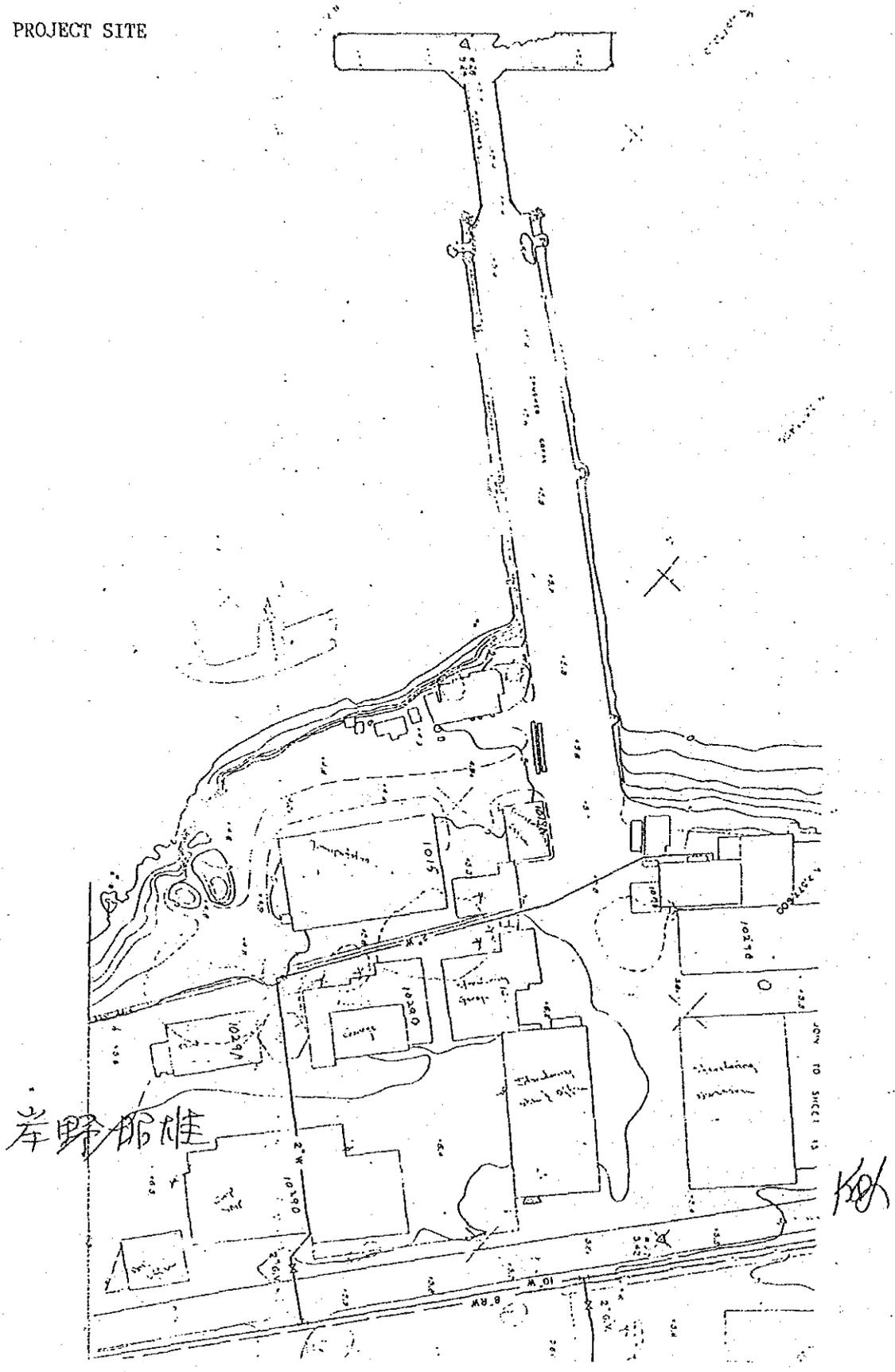
- 1 A wharf having the capacity of berthing the largest size of the existing inter-islands vessel at the front side and smaller vessels on both sides and back. The water depth at the front side should be greater than 7m. Steel sheet-pile wall type structure is preferable.
- 2 Pavement of the necessary area on the wharf and its back-ground area including the causeway.
- 3 Provision of functional facility including lighting, water and oil supply pipelines and other necessary items.

岸野 昭雄

Koj

ANNEX II

PROJECT SITE



ANNEX III

UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE MARSHALL ISLANDS

1. To take administrative procedure necessary for rebuilding the existing jetty prior to commencement of the construction.
2. To establish temporary measures for bunkering and water supply to the vessels using the Old Dock during the construction period.
3. To provide facilities for distribution of electricity, water supply and other incidental facilities to the site.
4. To ensure prompt unloading and custom clearance at the port of disembarkation at Majuro and to secure that the Japanese nationals shall not be subject to any custom duties, internal taxes and other fiscal levies imposed in the Republic of the Marshall Islands, with respect to the supply of materials and services under the verified contracts.*
5. To accord Japanese Nationals whose services may be required in connection with the supply of products and the services under the verified contract entry permits, work permits and visas as may be necessary for their entry into Majuro Atoll and stay therein for the performance of their work.
6. To maintain and use properly and effectively the facility purchased under the grant, for the execution of the project.
7. To bear all the expenses other than those to be borne by the grant, including operation and maintenance cost for the facility.

* It has been agreed that the Republic of the Marshall Islands will exempt these taxes in accordance with its laws.

岸野昭雄



II 協議議事録(写) ドラフト・レポート説明時

MINUTES OF DISCUSSIONS ON
THE PROJECT FOR REACTIVATION OF DAMAGED OLD DOCK AT MAJURO IN
THE REPUBLIC OF THE MARSHALL ISLANDS

In response to the request made by the Government of the Republic of the Marshall Islands for the Project for Reactivation of Damaged Old Dock at Majuro (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). A team headed by Mr. Masao KISHINO, Deputy Director, Disaster Prevention and Coastal Protection Division, Fishing Port Department, Fisheries Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries was sent by JICA to the Marshall Islands from March 3 to March 26, 1988.

As a result of the study, JICA prepared a Draft Report and dispatched a team headed by Mr. Kunihiro SHINODA, Technical Staff, Construction Division, Fishing Port Department, Fisheries Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries to explain and discuss it with the relevant authorities of the Government of the Republic of the Marshall Islands from June 6 to June 13, 1988. The parties had a series of discussions on the Report and agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

June 10, 1988

篠田 邦裕

Kunihiro SHINODA
Team Leader
Basic Design Study Team
JICA

Kunio D. LEMARI

Kunio D. LEMARI
Minister of Transportation
and Communications

ATTACHMENT

1. The Marshall Islands side was satisfied with the Draft Report in principle and agreed with the team to the contents explained in Appendix-1.
2. The Marshall Islands side understood Japan's grant aid system and confirmed that the necessary measures will be taken by the Marshall Islands side as shown in the ANNEX-III of the Minutes of Discussion on the Project signed on March 11, 1988, on the condition that the grant aid by the Government of Japan would be extended to the Project.
3. The Marshall Islands side stated that necessary budget will be provided for the Project to ensure the effective operation and maintenance of the Project constructed under the grant aid by the Government of Japan.
4. The Final Report (10 copies in English) will be submitted to the Marshall Islands side by early September, 1988.

篠田邦裕

KOJ

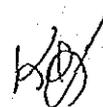
APPENDIX-1

Modifications to the Draft Report agreed to by both parties are as follows:

- (1) The sewerlines for the passenger waiting facility should be connected directly to the Majuro Sewer system and no Septic tank will be necessary.
- (2) The waterlines for the fire hydrant and for toilet flushing should be connected to the existing saltwater system.
- (3) A water catchment (2,500 gals.) should be installed near the warehouse to catch the rainwater from the warehouse roof and also be connected to the Majuro potable water system.
- (4) Two fuel tanks (each 1,000 gals), one for gasoline and another for Diesel, for small boats should be installed.

The Japanese side confirmed that these modifications will be examined in Japan in consultation with the concerned authorities, and the results will be incorporated in the final Report.

篠田邦裕



Ⅲ 調査団の構成

基本設計調査時

団 長	岸野昭雄	農林水産省水産庁漁港部防災海岸課課長補佐
計 画 管 理	渡部義太郎	国際協力事業団調達部契約課
漁 港 計 画	小笠原敏也	水産エンジニアリング株式会社
港 湾 土 木	松本喜晴	水産エンジニアリング株式会社
自然条件調査	鈴木捷利	水産エンジニアリング株式会社
積 算	中島直彦	水産エンジニアリング株式会社

ドラフト・レポート説明時

団 長	篠田邦裕	農林水産省水産庁漁港部建設課漁港建設専門官
計 画 管 理	青木利道	国際協力事業団調達部契約課
漁 港 計 画	小笠原敏也	水産エンジニアリング株式会社
港 湾 土 木	松本喜晴	水産エンジニアリング株式会社

IV 調査日程表

基本設計調査時

日順	月日	曜日	調査内容		
1	3月3日	木	東京発 20:40 CO-960		
2	4日	金	グアム着 01:05、総領事館表敬		
3	5日	土	グアム発 12:00 CO-956、マジュロ着 20:45		
4	6日	日	団内協議		
5	7日	月	外務省表敬、官房長官表敬、運輸次官表敬・協議		
6	8日	火	CIP（社会資本拡充計画）事務所表敬・協議 新港（国際港）視察 MEC（マーンシャルエネルギー会社）給油施設視察 運輸次官事務所にて関係者協議、現場状況調査		
7	9日	水	資源開発省表敬、事情聴取、漁業岸壁視察 財務省と5ヶ年計画内容等協議 運輸省次官と計画内容協議		
8	10日	木	CIPと計画内容協議 運輸次官事務所にて協議、資料収集 計画内容およびミニッツ案につき関係者合同協議 Mobil 石油会社給油施設視察		
9	11日	金	ミニッツ案関係者合同協議および署名		
			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> 団長、渡部団員 マジュロ発 14:15 CO-957 グアム着 20:00 </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> 他団員 運輸次官事務所にて現場 調査工程打合せ </td> </tr> </table>	団長、渡部団員 マジュロ発 14:15 CO-957 グアム着 20:00	他団員 運輸次官事務所にて現場 調査工程打合せ
団長、渡部団員 マジュロ発 14:15 CO-957 グアム着 20:00	他団員 運輸次官事務所にて現場 調査工程打合せ				
10	12日	土	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> グアム発 16:25 CO-956 東京着 19:55 </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> 深浅測量調査 ボーリング調査準備 </td> </tr> </table>	グアム発 16:25 CO-956 東京着 19:55	深浅測量調査 ボーリング調査準備
グアム発 16:25 CO-956 東京着 19:55	深浅測量調査 ボーリング調査準備				
11	13日	日	資料整理		
12	14日	月	深浅測量 運輸次官事務所にて島間連絡船資料収集		
13	15日	火	深浅測量、潮位観測 気象観測所にて気象・海象データ収集 港湾事務所にて入出港記録調査 周辺整備計画内容調査		
14	16日	水	深浅測量、潮位観測 建設積算価格調査 運輸次官、CIPと計画詳細協議 島間輸送貨物量調査		
15	17日	木	陸上測量 島間輸送乗客数調査 ボーリング調査開始 潮流調査		
16	3月18日	金	CIPと工事計画協議 建設積算価格調査		
17	19日	土	栈橋現況詳細調査 横山領事来マ時調査状況報告		

日順	月日	曜日	調 査 内 容
18	20日	日	資料整理
19	21日	月	公共事業省から事情聴取 建設事情調査
20	22日	火	CIPと現場確認・協議 計画内容手直し案協議
21	23日	水	栈橋基部状況水中調査 積算価格調査
22	24日	木	現地調査結果の関係機関への説明 追加資料収集
23	25日	金	マジュロ発 14:15 CO-957 グアム着 20:00
24	26日	土	グアム発 16:25 CO-965 東京着 19:55

ドラフト・レポート説明時

日順	月日	曜日	内 容
1	6月 6日	月	東京発 20:50 CO-960便
2	7日	火	グアム着 01:15 在アガナ日本国総領事館表敬 グアム発 13:50 CO-956便 マジュロ着 23:25
3	8日	水	表敬・第1回協議 現場視察 第2回協議
4	9日	木	第3回協議 議事録案協議
5	10日	金	議事録案協議 議事録署名
6	11日	土	JICA専門家協議 資料整理
7	12日	日	マジュロ発 16:00 CO-957 グアム着 20:00
8	13日	月	在アガナ日本国総領事館結果報告 グアム発 15:35 NH-012 東京着 18:05

V 面談者リスト

基本設計調査時

氏名	所属
Oscar De Brum	Chief Secretary
Jeba Kabua	Secretary of Foreign Affairs, Ministry of Foreign Affairs
Jack Helkena	Undersecretary of Foreign Affairs, Ministry of Foreign Affairs
Kunio D. Lemari	Minister of Transportation and Communication
Charles Muller	Secretary of Transportation Ministry of Transportation and Communication
Michael E. Capelle	Secretary of Public Works Ministry of Public Works
Donald F. Capelle	Secretary of Resources and Development Ministry of Resources and Development
Paul Tonyokwe Steve Muller	Assistant Secretary of Resources and Development Director, Marine Resources Authority (MIMRA) Ministry of Resources and Development
H. M. Gunasekera	Chief Technical Adviser Ministry of Finance
Jewon D. Lemari	Chief Planner, Office of Planning and Statistics
Deepak Rajshakya	Associate Expert Office of Planning and Statistics
David M. Ackley	Program Manager Capital Improvement Project
Don Hough	Chief Engineer Capital Improvement Project
Peter A. Lord	Suprintendent, Marshalls Energy Company
Emil de Brum	Superintendent, Mobil Oil, Micronesia Inc.
Clyde Heine 横山徹之	General Manager, Majuro Stevedore & Terminal Co., Inc. 領事 在アガナ日本国総領事館

ドラフト・レポート説明時

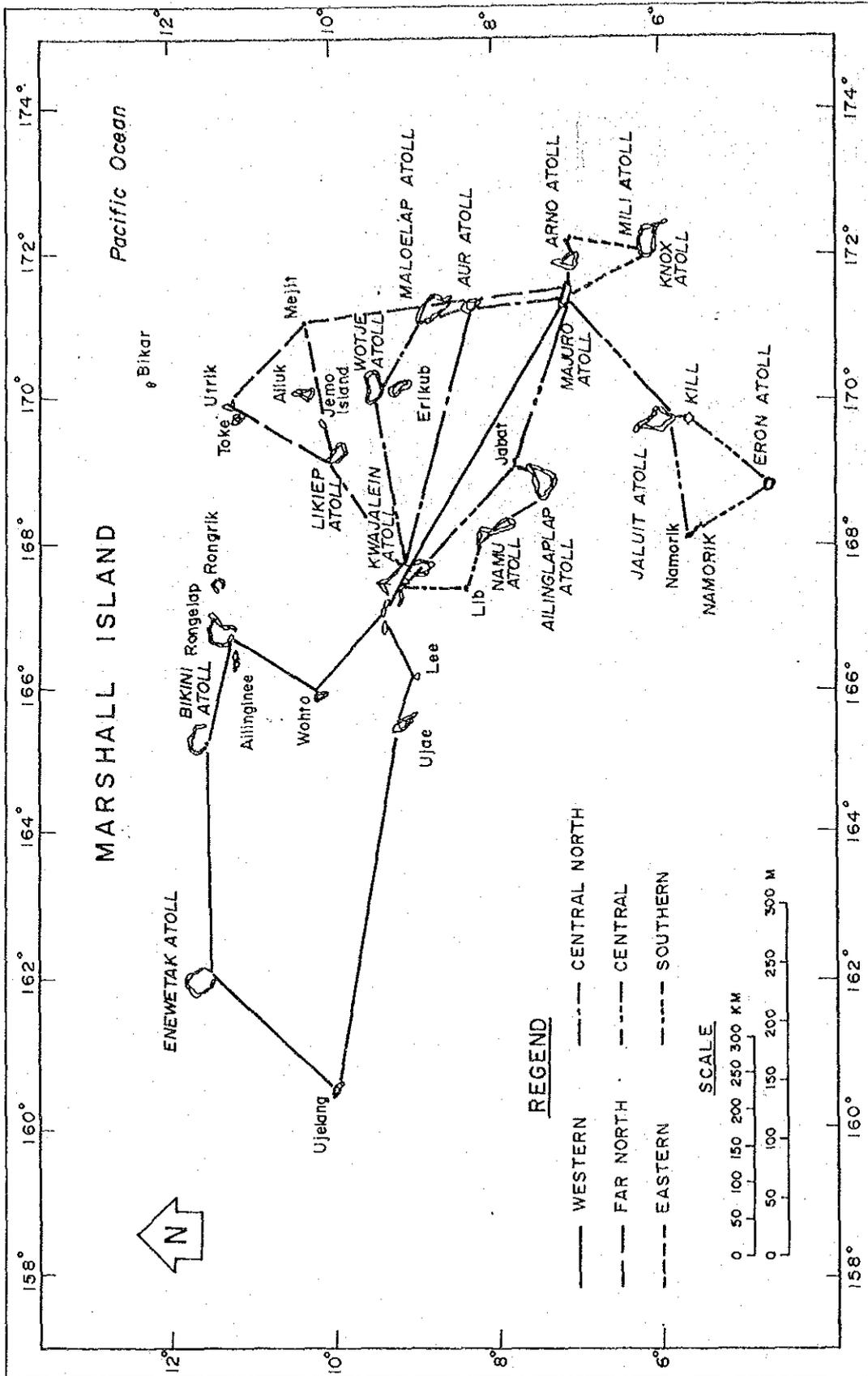
氏名	所属
J. B. Kabua	Secretary of Foreign Affairs, Ministry of Foreign Affairs
Kunio D. Lemari	Minister of Transportation and Communication
Charle Muller	Secretary of Transportation Ministry of Transportation and Communication
Michael E. Capelle	Secretary of Public Works, Ministry of Public Works
Gordon Madison	Budget Officer Ministry of Public Works
Bernard Corpus	Adviser Ministry of Public Works
David M. Ackley	Program Manager Capital Improvement Project
Don Hough	Chief Engineer Capital Improvement Project
Orlando de Brum	Superintendent, Mobil Oil, Micronesia Inc.
横山徹之	領事 在アガナ日本国総領事館
Pedoro T. Fujisaki	専門家 国際協力事業団

VI 付 属 资 料

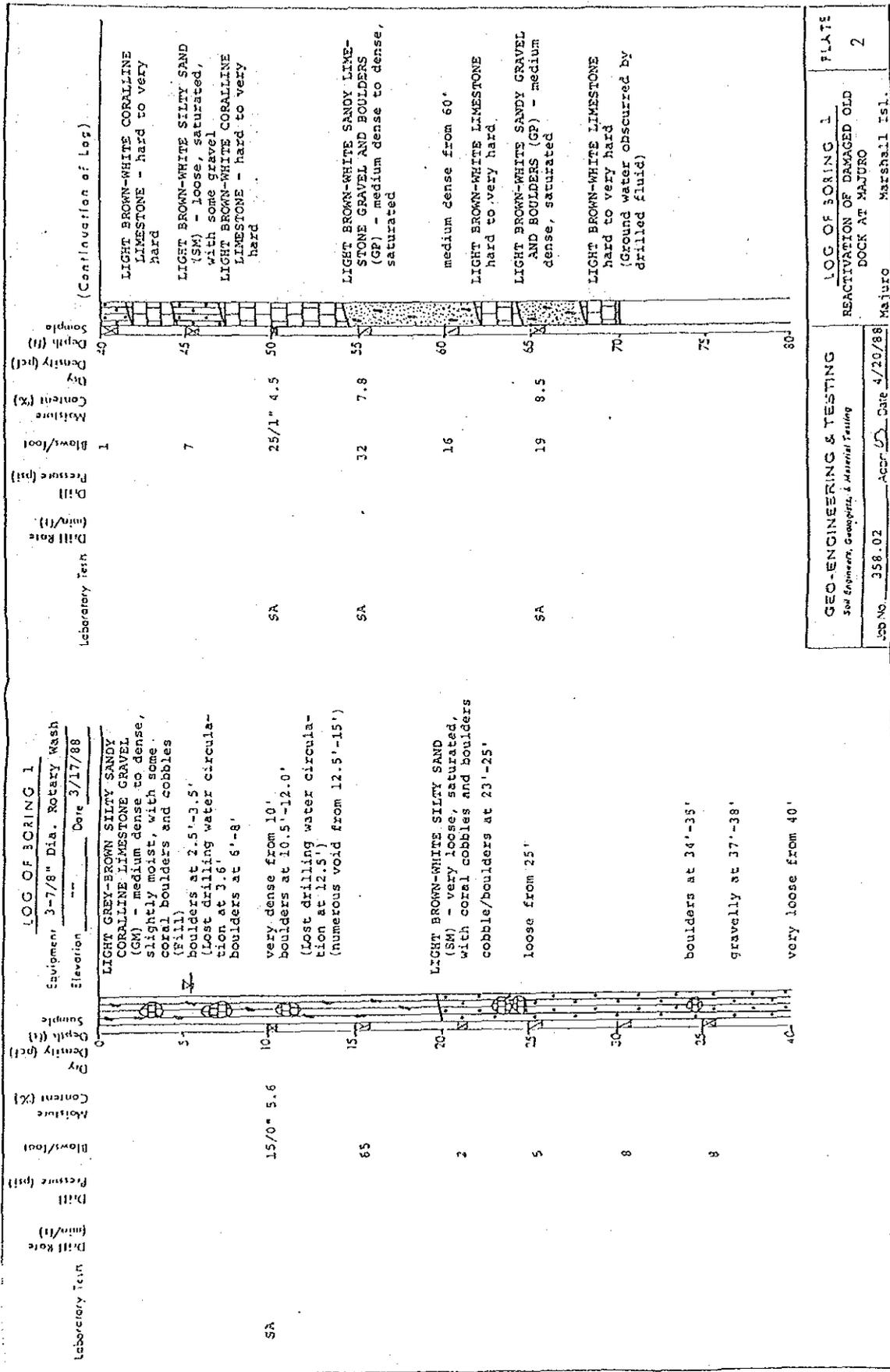
VI-1 島間連絡船概略仕様

船名	Militobi	Micro Pilot	Micro Chief	Micro Palm	Akine Keine AD
総トン数	486	790	805	790	458
全長	52.2m	56.4m	56.4m	56.4m	49.0m
型幅	9.1m	10.1m	10.1m	10.1m	13.0m
満載吃水	3.36m	3.61m	3.61m	3.61m	3.14m
FOT	90t	103t	118t	58t	--
FWT	42t	58t	101t	58t	158t
主機関	912ps	973ps	922ps	953ps	900ps x2
補機関	100kw	330kw	330kw	330kw	150KVA x2

VI-2 馬紹爾群島船運航路一圖



VI-3 ボーリング柱状図

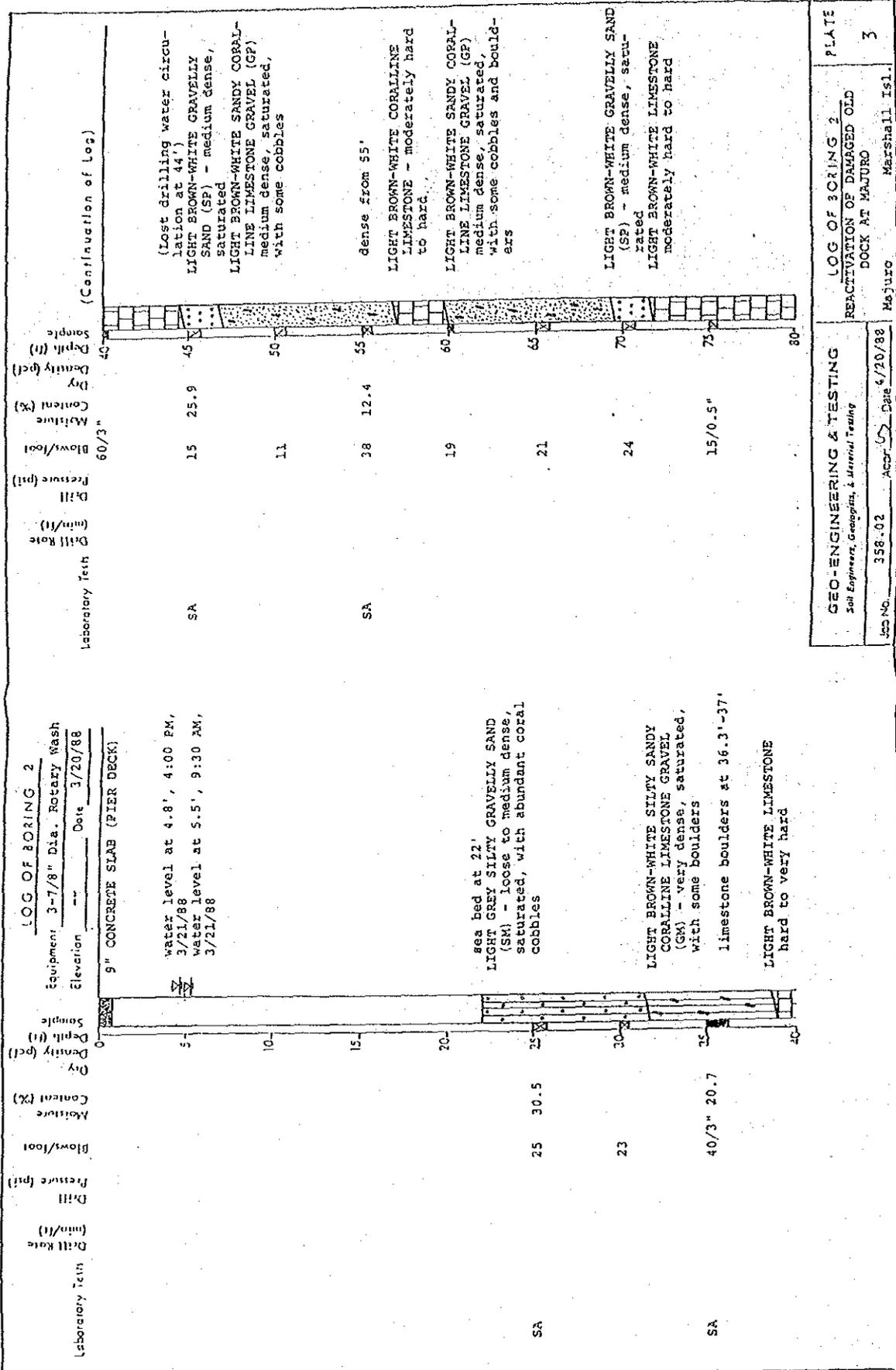


GEO-ENGINEERING & TESTING
 Soil Engineers, Geotechnical & Material Testing

LOG OF BORING 1
 REACTIVATION OF DAMAGED OLD DOCK AT MAJURO

Job No. 358.02 Date 4/20/88 Accr. U. Marshall Isl.

FLATE 2

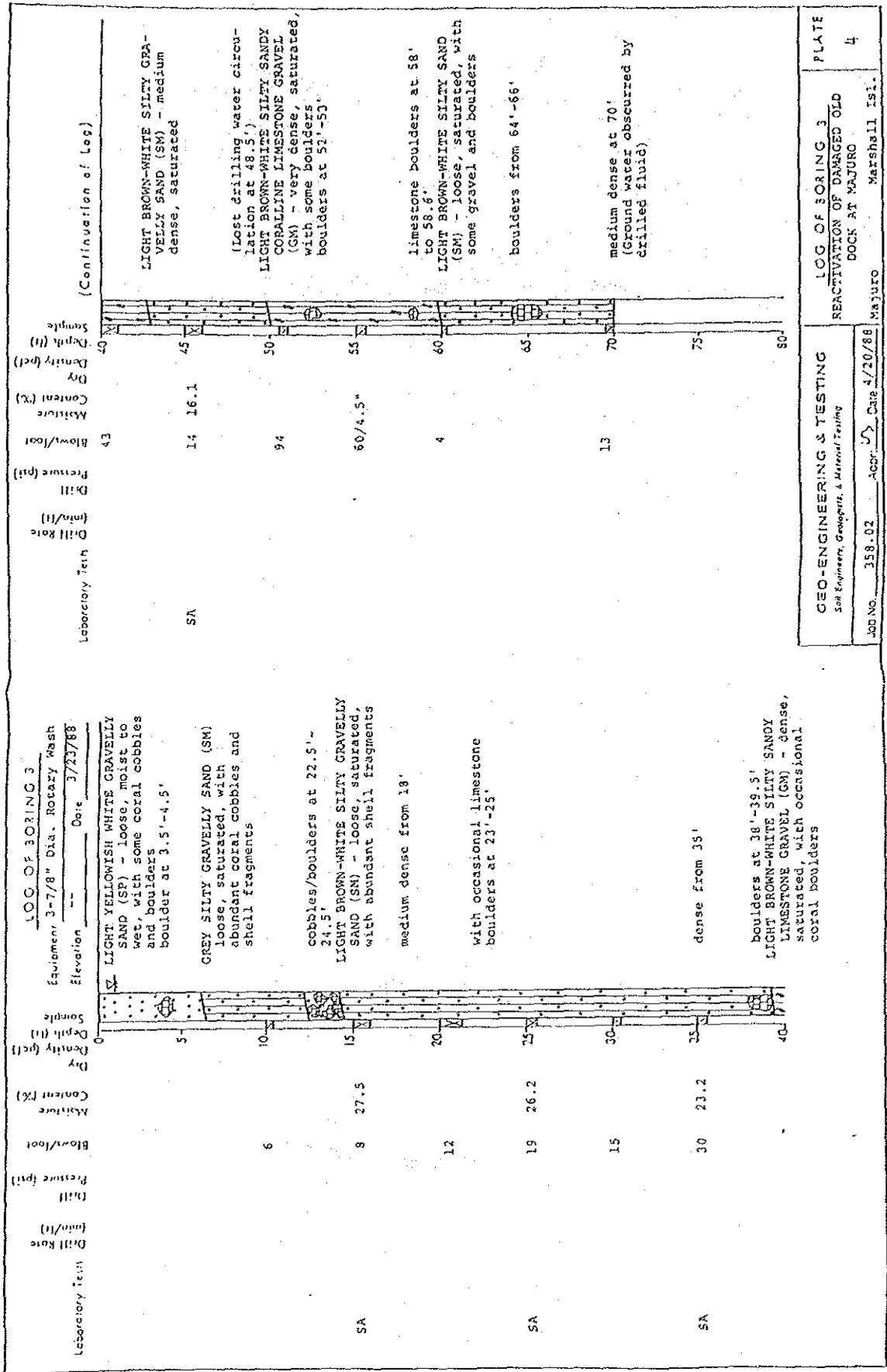


GEO-ENGINEERING & TESTING
 Soil Engineers, Geologists, & Mineral Testing

Job No. 358-02 Date 4/20/88 Accr. Mejuro Marshall Isl.

LOG OF BORING 2
 REACTIVATION OF DAMAGED OLD DOCK AT MAJURO

PLATE 3



LOC OF BORING 3
 Equipment 3-7/8" Dia. Rotary Wash
 Elevation --- Date 3/23/88

(Continuation of Log)
 LIGHT BROWN-WHITE SILTY GRAVELLY SAND (SM) - medium dense, saturated
 (Lost drilling water circulation at 48.5')
 LIGHT BROWN-WHITE SILTY SANDY COBALLINE LIMESTONE GRAVEL (GM) - very dense, saturated, with some boulders boulders at 52'-53'
 limestone boulders at 58' to 58.6'
 LIGHT BROWN-WHITE SILTY SAND (SM) - loose, saturated, with some gravel and boulders boulders from 64'-66'
 medium dense at 70' (Ground water obscured by drilled fluid)

CEO-ENGINEERING & TESTING
 Soil Engineering, Geophysics, & Material Testing
 Job No. 358-02 Accr. Date 4/20/88
 LOG OF BORING 3
 REACTIVATION OF DAMAGED OLD DOCK AT MAJURO
 Plate 4
 Marshall Isl.

VI-4 波浪推算

3.2.1(4) 海象の項に述べた波浪推算の結果を示す。

波浪推算は、過去に記録された最大風速に基づいて行う。

風向 SW

フェッチ 3km

風速 20m/sec

計算図表より、

$H_s = 0.75\text{m}$ (有義波高)

$T_s = 2.7\text{ sec}$ (周期)

風向 WSW

フェッチ 10km

風速 20m/sec

同様に、

$H_s = 1.2\text{m}$

$T_s = 3.6\text{ sec}$

観測されている風はSWであり、波高は0.75mとなる。WSW方向の風もあるとした場合には1.2mの波高となる。0.75~1.2mの平均1.0程度の波高がここでは予想される。

図 VI-1 に上例の風向、フェッチを示す。

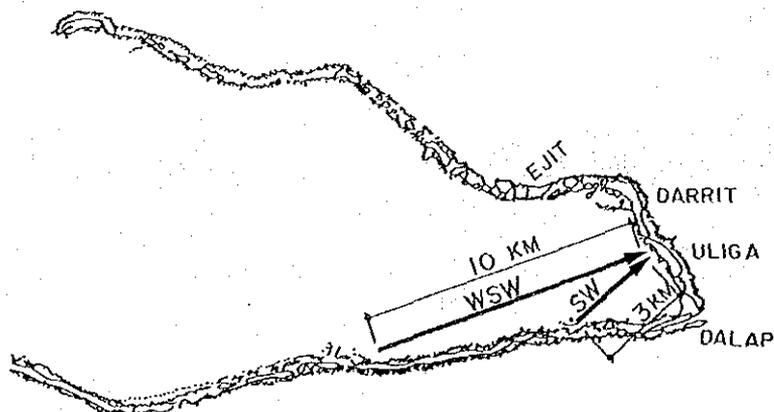
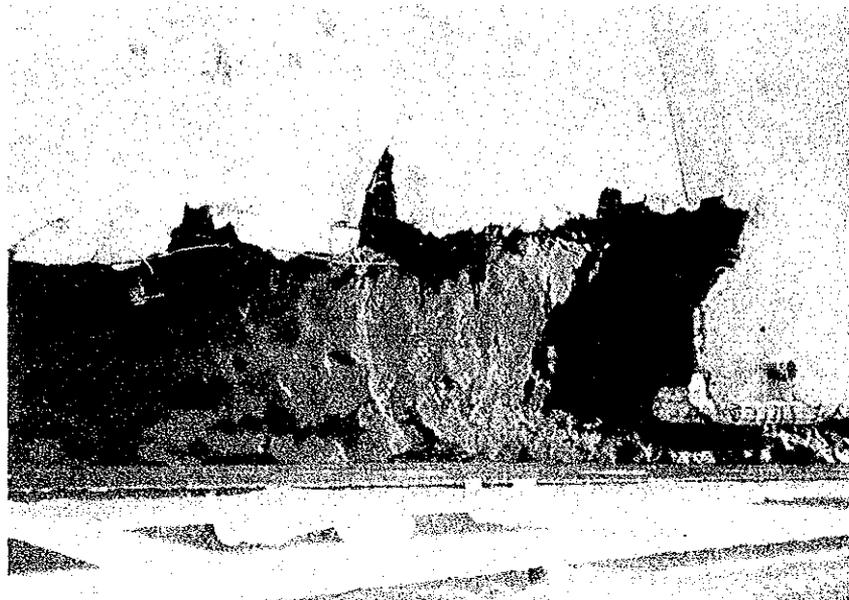


図 VI-1 風向、フェッチ

VI-5 旧棧橋損傷状況



停泊中の島間連絡船より、外国貨物船が衝突した棧橋床を撮る。

ほぼ2.5 m × 8 mの範囲の床が崩壊しており、衝突時のエネルギーの大きさを察することができる。落ちた床下の海側の2本の直杭は写真上方の直杭によりかかっており、中央にあった斜め杭は海側前方に倒れている。

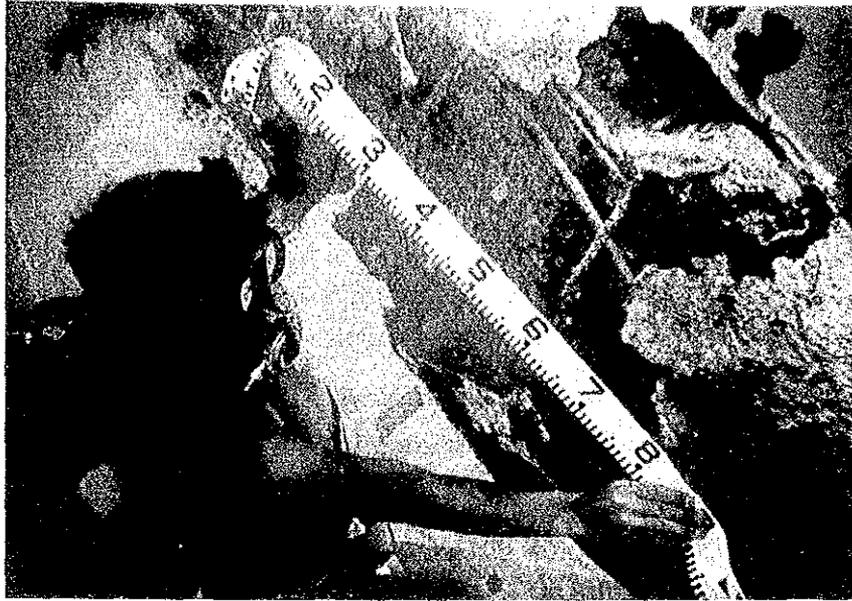
写真上部の床に置かれた鉄板の下には、約2.5 mにわたり大きな裂け目がいっている。



衝突され正面の栈橋の背後から撮る。
杭が全体に栈橋床長手方向に傾いている。写真正面の奥に倒れかかっている杭頭に、梁の鉄骨が見える。



栈橋床下を撮る。
床・梁の下端筋のかぶりコンクリートの剝離・剝落、過度に進んだ鉄筋の腐食、さらに鉄筋の破断、ひび割れ等が観察でき、また、この様な所は、栈橋床全体に見られる。



崩壊した床下の隣りの杭に倒れかかっている杭脚を撮る。

この写真の様に、杭脚において外側の鉄骨ケーシングおよび幅のコンクリートが失われて、芯のH形鋼、杭主筋およびフープ筋が見みえるヶ所は、崩壊した床版付近以外の観察された数本の斜め杭および直杭にもあった。

VI-6 土質常数の設定

(1) 基礎地盤

対象地域の土質は、珊瑚質レキ、玉石混じりの珊瑚砂で構成されている。砂地盤においては、不攪乱試料の採取が困難であるため、設計土質常数はN値から推定する。ここで使用するN値は、-7.5m以下の平均値とするが、N>30については、サワーが玉石にあたったものと仮定し、それを除いたもので平均した。

平均N値は N=13 となる。

内部摩擦角

N 値から内部摩擦角を推定する式としては、Danham式がある。

Danham式によれば、粒径が丸く粒度分布が良い砂について、 ϕ とN値の関係は、次の式で示される。

$$\phi = \sqrt{12 \times N + 20}$$

今、N=13 とすると、 $\phi = 32.5$ となり、この値を計算値として使用する。

単位体積重量

N 値13に対する相対密度は、Terzhgiが示した関係式によれば、0.4 で、それに対応する間隙比 e は、0.8 となる。砂の比重を 2.60 とすると、単位体積重量は次のようになる。

$$\text{水中重量} \quad \gamma_{\text{sub}} = 0.9 \text{t/m}^3$$

$$\text{湿潤重量} \quad \gamma_t = 1.8 \text{t/m}^3$$

(2) 中詰砂

中詰め砂は、N 値10程度に締め固められるものと仮定して、上記と同様に設計値を設定する。

$$\text{土の内部摩擦角} \quad \phi = 30$$

$$\text{水中重量} \quad \gamma_{\text{sub}} = 0.9 \text{t/m}^3$$

$$\text{湿潤重量} \quad \gamma_t = 1.8 \text{t/m}^3$$

VI-7 インフラストラクチャーの状況

昭和63年3月の現地調査時点での、マジュロにおけるインフラストラクチャーの状況および建設事情について述べる。

(1) 道路

マジュロ環礁は東西方向に長径40km、南北に短径約10km、内側にラグーンを持つ細長い帯状の典型的な環礁である。

環礁の南側のほぼ半分、西側のローラーから東部のグリットまでの約50kmは舗装された2車線道路で結ばれている。

舗装はアスファルトで、縁石、側溝はなく、路肩はグリット、ウリガ、ドラップ地区(DUD)の市街地の一部のみで舗装されている。

路面の雨水排水は大半が自然排水である。

DUDの一部では、ところどころに雨水をラグーンに排出するための排水用溝がなだらかなU字形で道路を横断している。

保守管理の状況は、市街地の一部に補修待の箇所があるものの、全体的には良く管理が行われている。これ等の管理業務は、全て公共事業省によって行われている。

(2) 空港・港湾

マジュロ空港は、環礁の南側中央、DUDから西約10kmの所にあり、2,400mの滑走路を持つ国際空港である。

マジュロには、コンチネンタル・ニアー・マイクロネシア航空が唯一の外国の航空会社として乗り入れており、週3往復のグアムーハワイ便の途中にマジュロを經由している。マーシャル航空は、マジュロータラワーフナフチーフィジー間の往復便を週1回と、国内の各島しょ間を結ぶ国内定期便を運航している。

港湾施設は新港と旧港があり共に国際港として使用されている。

新港はドラップ地区の西端にあり周辺には発電所、コンテナヤード、大型倉庫など多くの工業施設が立地している。外国の定期、不定期の大型貨物船が主要な利用船舶である。

旧港はウリガの西端にあり、周辺はマーケット、銀行、ホテルなど商業施設の立地する市街地の中心地にあり、島間連絡船の母港、外国漁船の給油や食料等の補給港として利用されている。

(3) 電力

現在の発電所はドラップ地区に立地しており1982年に稼働を開始している。電力供給範囲は、

西側のローラ地区から東側のDUD地区迄の全てが含まれている。

発電はディーゼルエンジンによる火力発電である。最大出力3,270 kwの発電機4基、750,00ガロンの燃料タンク8基、メンテナンス工場などの施設がある。

施設の所有はマーシャル政府であるが、管理運営は政府の出資会社である Marshall Energy Company (MEC) が行っている。

発電には常時2基の発電機が使用されている。残りの1基は点検整備、他の1基は故障時の代替機としている。

送電線は幹線道路に沿って架設されており、送電圧は13,800Vである。ここから柱上トランスにて3相3線220V、単相110Vに降圧し一般家庭に給電されている。電力の普及率は高くDUD地区では100%に近いものと思われる。消費量も毎年伸びており、1985年～87年の各9月の平均消費量を見ると3210、3710、4220Kw となっている。消費量の最大月は、1986年8月の5,700Kwである。

現在の電気料金は8セント/Kwh である。

(4) 上水道

DUD地区には上水道施設がある。

水源はその大部分を雨水に依存しているが、降雨量の少いときには公共の井戸からも取水している。

給水の方式は、マジュロ空港の滑走路に降った雨水を源水貯水池に(57,000m³)集め、浄化処理の後、各家庭、商店、工場等端末施設に直接圧送方式で送水している。

給水状況は質、量ともに充分ではなく、また施設の老朽化、定期的点検不履行等維持管理の不十分なことに起因する機能の低下、喪失など問題も多いことから、降雨、貯水状況によってはかなり厳しい給水制限が実施される。各家庭では屋根で雨水を集めるなど飲料水の確保に努めている。

この様な問題解決のため、上水道供給設備改善を内容とするマジュロ環礁水道設備改善事業が日本の無償資金協力で実施されている。

ローラ地区には公共水道施設はなく屋根からの雨水の集水および井戸から取水を飲料水としている。

(5) 下水道

一般生活排水、汚水共に地下浸透方式にて処理されている。

これは潮の干満による地下水の上下によって処理槽の汚水を地中に浸透させる方式である。公共施設、病院、ホテルなど比較的規模の大きい施設では水洗方式のトイレットもあるが、汚水の処理は、一般家庭などと同様に地下浸透方式、中には直接ラグーンに放流処理している施設もある。

人口密集地のDUDでは、海岸線に沿って多くの汚水の処理槽が設置されていることから、地下水やラグーン内の水質汚染が問題となっている。この様な現状解決のため、マーシャル政府は、海水を用いた下水道施設建設計画を1985年より実施しており、近々に完工の予定である。この計画では処理水を外洋側に放流することから、地下水およびラグーン内の水質汚染防止に役立つばかりではなく、トイレットの洗滌用水が海水に替ることから、雨水を飲料水として有効に利用できるものと期待されている。

(6) 建設事情

1) 建設の概要

マジュロにおける建設活動は量、規模共に大きなものはなく、その大半は政府関係の工事である。

公共事業は公共事業省とCIP (Capital Improvement Project) によって実施されており、その内容は道路の建設、上下水道の整備、病院、学校および庁舎等政府関係の施設の建設、およびメンテナンスが主なものである。

発注、工事監理業務は主としてCIPが担当し、完成後のメンテナンスは公共事業省が担当している。

民間の建設活動は市場規模が小さいこともあり活発とは言い難く、調査期間中マジュロで散見できた大型の建設工事は、ダラップ地区でのホテルの建設とウリガ地区でのマリーナ建設用地造成工事程度であった。他は規模の小さなものであり、地元民間の建設組織が充分機能する社会的条件が未だ整っていないのが現状である。

2) 建設業者

建設業者は現地系資本の業者と外資系資本業者に大別される。

現地系資本の業者の多くは一般的に組織規模も小さく技術力、機械力も低いことから、その受注の対象は小規模な工事に限定される。

一方、外資系資本の業者は建設用重機械も技術力もあり、生コンクリートのプラントを所有している業者もあることから、マーシャルでの大型工事の大半を間接、直接的に受注しているのが現状である。マジュロで大規模工事を請負うことができる業者は4社程度である。

3) 建設関連法規、規準

土木、建設に関する法規、規準はない。設計はすべて設計者の責任において行われる。

マーシャルで施工されている工事の多くはCIPの管理の基で行われており、技術者は米国人または米国で教育を受けた者が多いこと、使用資材製品も米国のものが多いことから、米国の法規、規準が多く適用されている。

工事の審査承認は公共事業省、CIPによって行われるが、工事が海域に及ぶ場合には環境保護局への申請と許可が必要となる。

設備関係の規準については、現地設備施設との整合性もあり、現地で適用されている米国規準

の採用が推奨されている。

4) 建設労務

技術者の調達は、一般的には建設会社を通じて行われる。業界の規模は小さく、監理技術者、熟練工等関係技術労務者の数は非常に少なく、技術レベルも限られている。作業効率は日本のおよそ1/3程度である。

現地労務者は、左官（ブロック工も兼ねる）、大工などに専門職があり、あとは一般労務者である。特殊な技術を要する鉄筋工、鉄骨工、電工などは、その多くをフィリピン人に依存しているが、労務者の導入については、マーシャル政府は現地の技術者の雇用確保と促進のため、厳しい制限と管理を行っているのが現状である。

現地調達技術労務者の賃金はおよそ以下のとおりである。

普通作業者	3.00 \$/時間
鉄筋工	3.00 \$/時間
型枠工	5.50 \$/時間
配管工	5.50 \$/時間
世話役	6.50 \$/時間

5) 建設資材

マジュロで調達可能な現地産出資材は、サンゴ砂、サンゴ岩を砕いた骨材とセメント2次製品のコンクリートブロック等と非常に限られたものである。

木材、鋼材、セメント等建材の多くは輸入によって調達されている。輸入先は米国が多く、次いで日本であるが、最近は円高の影響もあり台湾、韓国産の製品も多くなっている。流通市場は、全体の流通量の少ないこともあり、価格、供給能力ともに不安定である。

本調査期間中に入手した主要資材単価は以下のとおりである。

(1) セメント	6.00 \$ /40kg
(2) 砂	20.00 \$ /C.Y(cubic yard)
(3) 砂利	22.00 \$ /C.Y
(4) 生コンクリート (強度 210kg/cm ²)	132.00 \$ /C.Y
(5) ガソリン	1.40 \$ /ガロン
(6) 軽油	1.50 \$ /ガロン
(7) エンジン・オイル	2.00 \$ /ガロン

6) 建設機械

建設機械は公共事業省および一部民間業者で調達可能である。ブルドーザー、ダンプトラック等汎用機械は比較的調達が容易である。ただし、杭打機、大型クレーン、作業台船など特殊機械は数量、仕様も限定されることから、必要機械の調達ができないこともある。これ等の調達には充分検討が必要となる。

現地調達可能機械とその単価は以下のとおりである。

(1) ブルトーザー	60\$/時間
(2) バックホー	40\$/時間
(3) ダンプカー	40\$/時間
(4) クレーン	90\$/時間

(7) 海上輸送事情

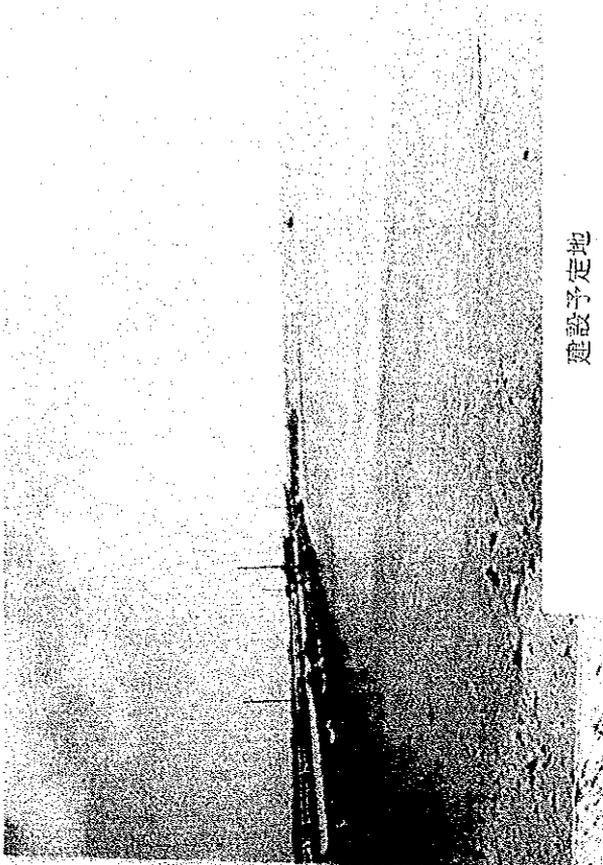
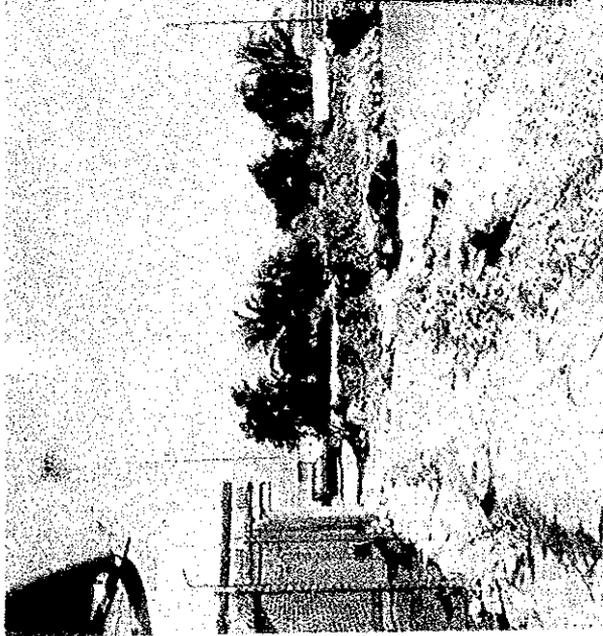
マジュロへの海上輸送は大型貨物船の定期便による。また、マジュロ新港の岸壁施設も整備されていることから比較的大型の貨物の輸送も可能であり、大型のコンテナによる輸送も多く行われている。

定期船の配船は、日本からは日本郵船と協和海運によって各月1回行われている。

米国本土からはMatsonラインによって月1回配船されている。

日本からの所要日数はおよそ1ヶ月である。

Ⅷ 写 真



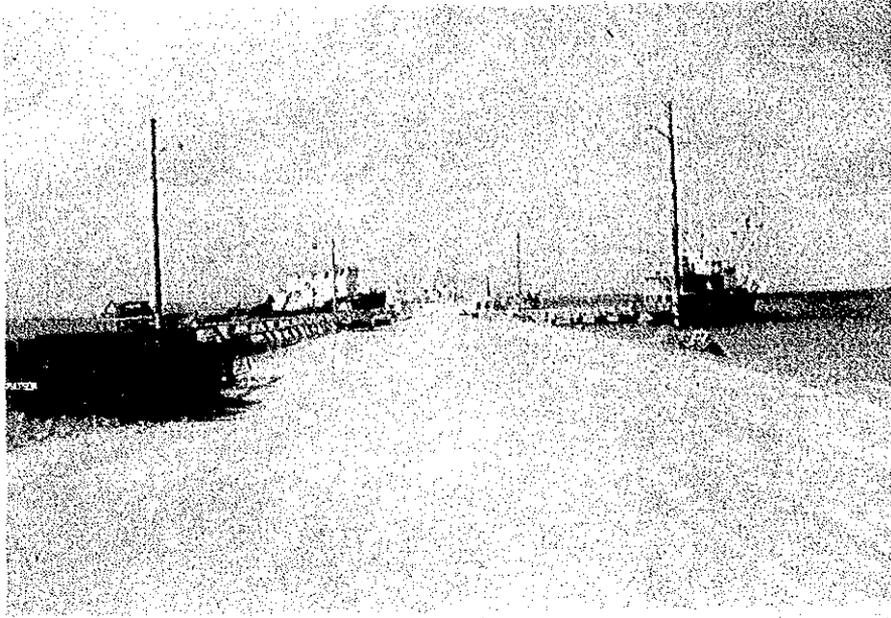
建設予定地

(海岸より、コーズウェイ、旧棧橋を臨む)

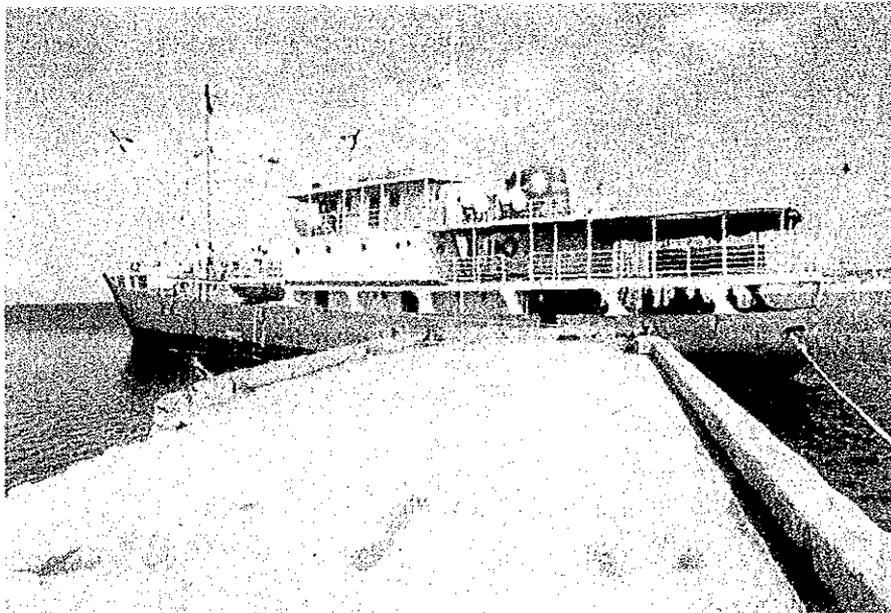


建設予定地

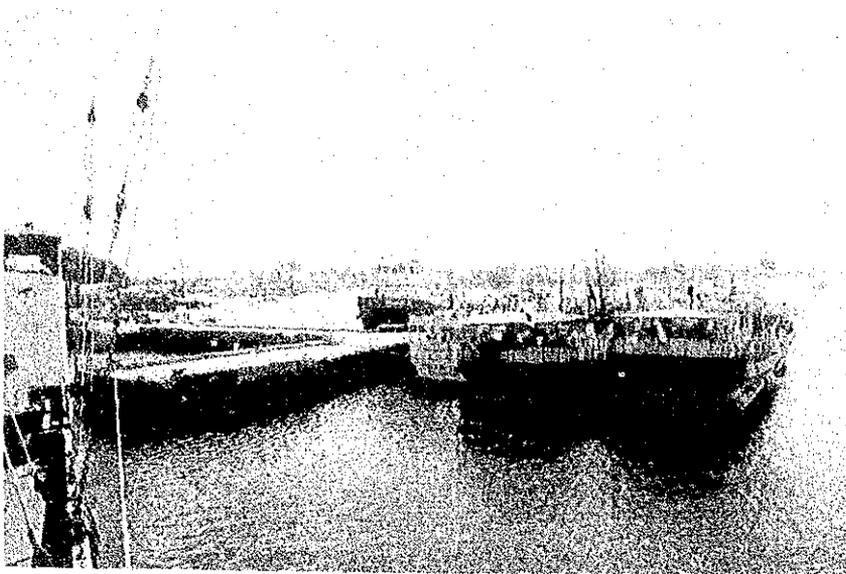
(旧棧橋より、連絡橋、コーズウェイを臨む)



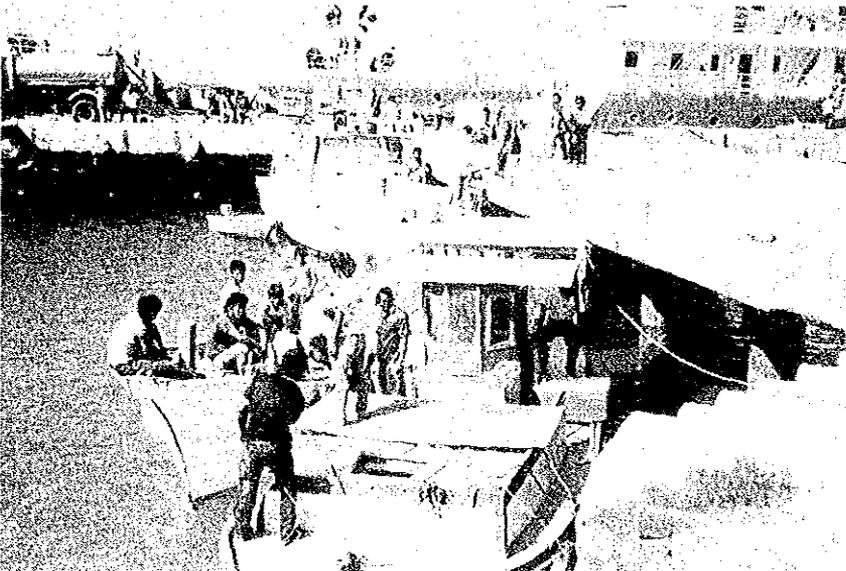
旧棧橋全景



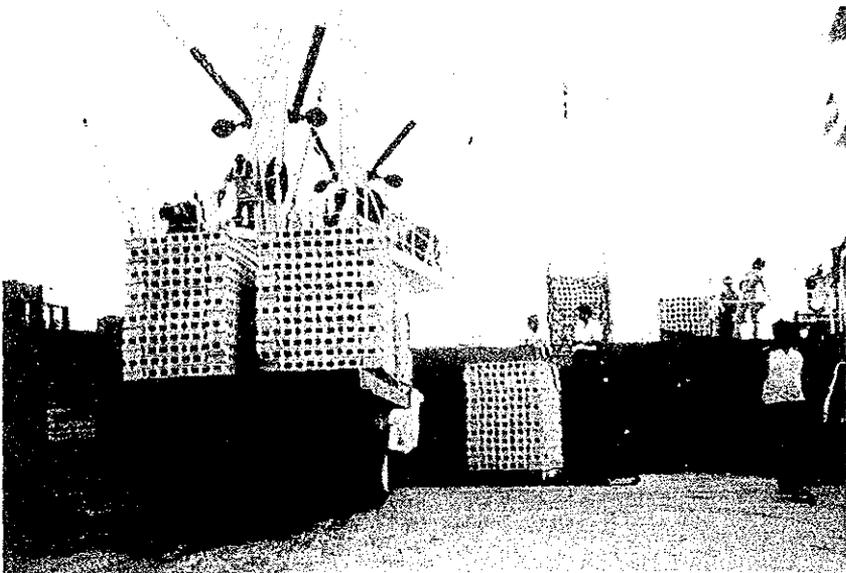
島間連絡船



外国漁船



小型漁船・運搬船



荷積み状況

JICA