

7.4 コンテナヤードの拡張埋立

(1) 整備内容

現コンテナヤードの前面海域の埋立拡張

(2) 設計条件

コンテナヤードの拡張埋立は下記の条件により設計される。

拡張区間：延長 約61.5m（メインワーフ背後の2本のアクセスブリッジの間の部分）

拡張 奥行 約32m（現埋立地西岸から拡張された棧橋の背面まで）

上載荷重：常時 3.0t / m² 地震時 1.5t / m²

地震力：kh=0.15

地盤条件：今回のボーリング調査によって、第5章図-5.2に示されるように、以下のような地層から成る。

海底面は±0m~-3mの深さで沖に向かって深くなり、表面は珊瑚礁の盤層から成り、盤厚さは平均2~3mである。

その下側はゆるいシルト質砂層から成る。

(3) 設計の方針

この拡張工事は、土砂の埋立によって陸域を形成し、これを前項の棧橋拡張部後端と接続してコンテナヤードとする。

このため、埋立区域前端部には、土砂の流出の防止と棧橋拡張部との接続のため土留護岸を設けるものとする。

(4) 基本設計

この埋立地は海底の珊瑚礁基盤の上に造成されるので、この珊瑚礁基盤の支持力に依存するものとなる。珊瑚礁基盤上の荷重は、盛土荷重約7t/m²、積載荷重3t/m²の合計約10t/m²となり、珊瑚礁の支持力はこれとほぼ見合うものであると考えられる。珊瑚礁盤の強度が不足する部分では基盤に亀裂を生じ若干の沈下を生ずることがあるかもしれないが、全体的安定は保たれるものと判断する。

特に、前項7.3により拡張された棧橋の後方1mの地点には、図-7.6(3)のように、高さ3mのブロック積護岸を設け、裏込めを投入して土圧の軽減と端趾圧の低下を図る。また、この土台壁と棧橋拡張部とを、アンカーパイルとタイロッドにより定着して過大变位を防ぐ。

埋立盛土は+2.5mに造成し、その上に切込土の基盤層を30cmの厚さに設け、上面を舗装してコンテナヤードの拡張域とする。

埋立区域内の降雨時排水のため、排水溝を南北端に二条設ける。

(5) 施工法

コンテナヤードの埋立主要工程は以下のように7つのステップで進められる。

- ① 土砂の投入盛土工
- ② 土留護岸工
- ③ 土砂の転石敷均し工
- ④ アンカーパイル工
- ⑤ 路盤工
- ⑥ 舗装工
- ⑦ グレーティング工

これらの工程のうち、①、②の工程は、沈下沁り等の変形が起こらないよう十分配慮して施工する。

7.5 フェリー係船施設の改修

(1) 整備内容

フェリーボート用係船岸壁、係船柱、埋立及び護岸の建設

(2) 設計条件

フェリー係船施設の設計条件は、ここに入港する各種船舶の将来予測を考慮に入れて次のように設定する。

計画水深： 3.5m

船長： 45 m

船舶の衝撃力： 1.2T-M

本船の係留力： 25 T

地盤条件：今回のボーリング調査によると、第5章の図-5.3に示されるとおり、以下のような地層から成る。

海底面から-20m まで：きわめてゆるい $N \leq 5$

-20m から -25m まで	: ゆるい	$N \leq 8$
-25m から -30m まで	: ゆるい	$N = 10$
-30m から -35m まで	: 中ぐらい	$N = 20$
-35m 以下	: 基盤の岩盤	

(3) 比較設計案の検討

この地点では以前の港湾浚渫の時、海底の珊瑚礁層を除去してあるので、上記のような軟弱な地盤条件の層が露出し、-30m付近の基盤層まで続いている。このことを考慮に入れて次の2案を検討した。

A案 自立矢板式壁体 (図-7.7(1) 参照)

B案 重力式壁体 (図-7.7(2) 参照)

前者A案の場合、壁体を形成する大断面の長尺鋼矢板を現地盤に直接打設するだけで、壁体盛土に対して安定を保つことができる。

これに対して、B案では壁体の荷重圧を拡大分布させるため、床掘してマウンド層を設けなければならない、壁体の積上げや盛土の進行に伴って沈下や前傾が長時間にわたって発生する。

この係船岸壁は、フェリーターミナルの改修の全工事の中で、一番先に速に完成しなければならないものである、施工が迅速でかつ安定性の良いA案が適すると考えられる。

係船柱は、フェリーの横荷重を支えなければならないので、当然深い根入れをもつ杭構造とならざるをえない。

(4) 基本設計

① フェリー係船岸壁

フェリー接岸部の前面水深はスクリューによる洗掘等を考慮して係船岸の設計水深は計画水深3.5mに1.0mの余裕をみて4.5mとする。

係船岸の壁体は延長20mとし、図-7.7(1)に示されるような組み合わせ鋼矢板(IVA+IVA型長さ18m)とし、これを-17mまで打ち込んで自立式壁体とする。

この壁体は、現係船岸壁の南東約30mの海中に打ち込まれるので、この背後にエプロンを築くため、壁体の両側面に図-7.8のように延長20mづつに側壁鋼矢板(Ⅲ型長さ10m)を打設し、この間に盛土をして既存陸域と接続して新しい係船埠頭とする。

② フェリー係船柱

上記係船岸壁と直角に南西方に向けて図-7.8に示すように鋼杭式係船柱列を5本設ける。

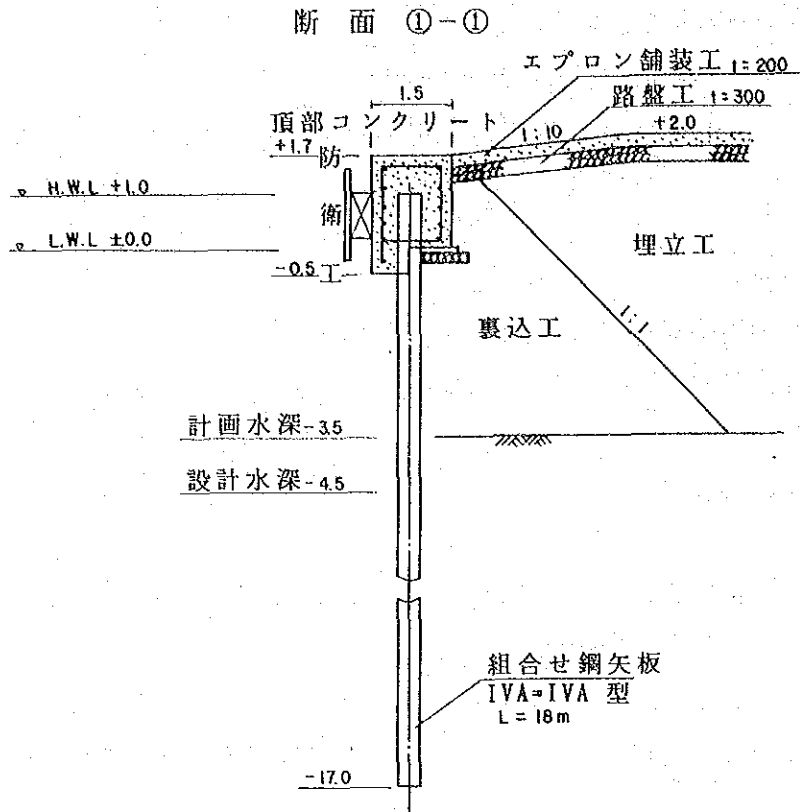


図-7.7(1) 自立矢板式壁体断面図

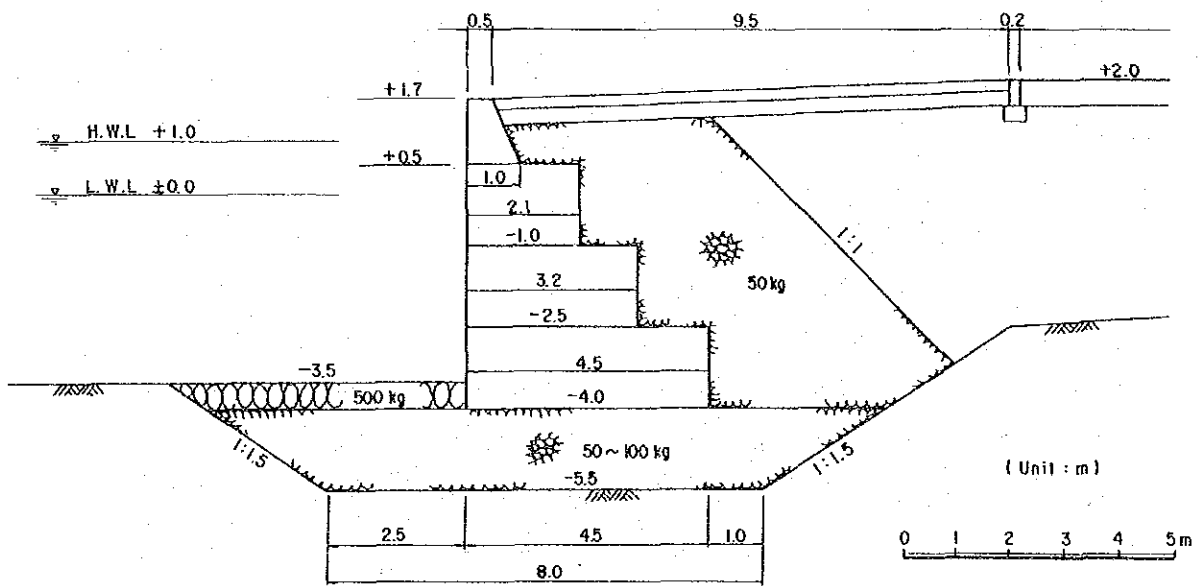


図-7.7(2) 重力式壁体断面図

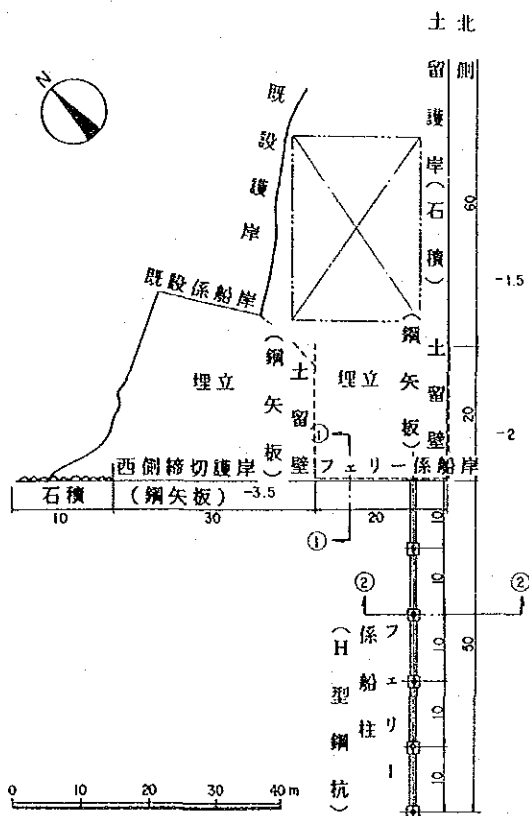


図-7.8 フェリー係船施設配置図

断面 ②-②

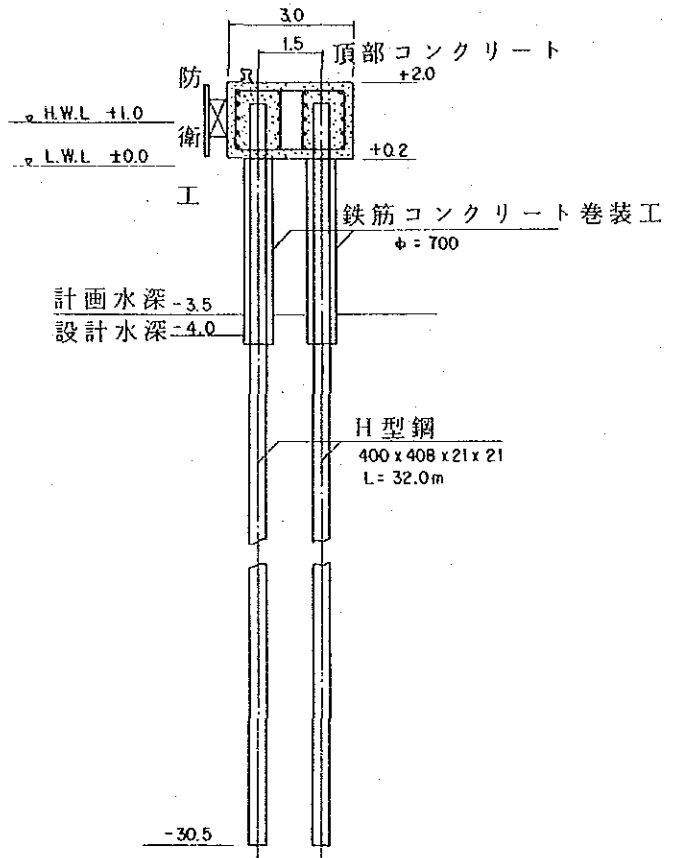


図-7.9 フェリー係船柱構造図

係船柱は1基当り25tの横荷重に耐えるように400角のH型鋼杭を-30mまで打ち込んだものを4本を、頭部コンクリート(厚1.8m, 3.0m×3.0m角)により一体化したものとし、頂面にボラード、側面に防衝工をもつものとする。(図-7.9)。各係船柱及び陸岸との間に綱取り人用渡り橋を設ける。

③ 埠頭周辺護岸と埋立

新しい係船岸壁の北方にある現フェリー船だまりの入り江を図-7.8のように鋼矢板護岸によって閉鎖し、背部を埋め立てて新しいターミナル用地を造成する。また、新係船岸壁の東側背部の護岸の延長部を石積護岸によって造成し、その背後を埋立てフェリーターミナル建屋施設用地を造成する。

④ フェリー泊地の浚渫

新フェリー岸壁の前面海域を水深3.5mに浚渫を行う。

(5) 施工法

フェリー係船施設の主要工程は次のステップで進められる。

- ① フェリー係船岸の鋼矢板の打設工
- ② 裏込工及び盛土工
- ③ 東側護岸及び埋立工……ターミナル建屋の用地の造成
- ④ フェリー係船杭のH型鋼の打設工、巻装コンクリート工及び頂部コンクリート工
- ⑤ 防衝工、ボラード及び渡り橋、取付工
- ⑥ 泊地の浚渫工
- ⑦ 締切鋼矢板の打設工……旧係船岸の前面締切
- ⑧ 土砂の埋立工及び舗装工

これらの工程のうち①②③はターミナル建屋の建設の工程を支配するので迅速に施工することが必要となる。

7.6 フェリーターミナル建屋の建設

(1) 整備内容

新しいターミナル係船施設背後にターミナル建屋を新設する。

1) 出入国管理・税関

旅客及び貨物が出入国する際の管理をするためのもので、効率的な処理を行うことにより旅客の利便をはかる。出入国管理、及び検疫のためのカウンターを設ける船の出入港時には、旅客が一時に集中するので、明解な動線を考慮する。

2) 船舶公社

フェリーの運航管理、貨物の取扱、発券管理及び乗船券の発券業務を行う。
車輦で直接乗り入れする貨物も扱う。

3) 旅客用諸室

① 待合室ロビー

旅客あるいは、歓送迎客の待合のためのスペースで、快適性をはかるため通風を考慮し、ベンチを設ける。

② 銀行

出入国する旅客のため外貨交換の業務を行う。

③ キャンテーン

ターミナルビルの利用客及び港湾職員のため、軽食、飲料を販売する。

④ 洗面所

利用客及び港湾職員の利便のため設置する。

4) 官庁詰所

フェリーターミナルを運営管理する職員の詰所で、構成員は税関、警察、検疫、ポートオーソリティ及び出入国管理の職員である。

5) 保税倉庫

貨物の取扱いのための倉庫を設ける。

(2) 設計条件

1) 建築物の所要面積 522 m²

2) 構造設計基準

① 構造計算は、下記ニュージーランド国基準及び米国、日本国の諸条件を参考とする。

② 使用材料

コンクリート F C 180 ~210kg/cm²
鉄筋 S D 30 (JIS)降伏強度 3000kg/cm²
鋼骨 S S 41 (JIS)降伏強度 2400kg/cm²
木材 集成構造材

③ 設計荷重

風荷重 : 基準風速 50m /sec

地震荷重 : ニュージーランド国基準の地震ゾーニングマップのゾーンCとする。

$$V = C I S M R \cdot W t$$

地震係数 : C = 0.1

重要係数 : I = 1.3 (公共建物)

構造材種別 : M = 1.0 (RC)

危険度係数 : R = 1.1 (集会室)

荷重 : W t

$$V = 0.1 \times 1.3 \times 1 \times 1.1 W t \approx 0.15 W t$$

風荷重 : 基準風速 V = 50m /sec

設計風速 V_s = S₁ · S₂ · V

S₁ 地形による補正係数 1.0

S₂ 地表面、建物高さ、大きさによる係数 1.0

$$V_s = 1 \times 1 \times 50 = 50 \text{ m /sec}$$

3) 給排水衛生設備設計基準

① 衛生器具

洗面所の衛生器具は、Uniform plumbing codeに準拠する。

② 給水設備

建物への給水引き込みは、建物近くの給水主管より分岐して行う。概算給水流量は210 リットル/分とする。

4) 電気設備設計基準

① 電力供給設備

本施設への電源供給は既設変圧器により単相230Vに降圧して引き込む。

概算需要電力は、30KVA となる。

(3) 動線と一般レイアウト

フェリーターミナルビルおよび周辺施設の動線と一般レイアウトを図-7.10, 7-11に示す。

旅客および貨物の動線を次のように設定する。

① 入国旅客 (下船-出入国管理-税関-待合-ロビー)

② 出国旅客 (待合ロビー (税関) - 出入国管理 - 乗船)

③ 旅客の所持する貨物

④ 貨物 車輛による持ち込み、持ち出し

保税を必要とするもの。

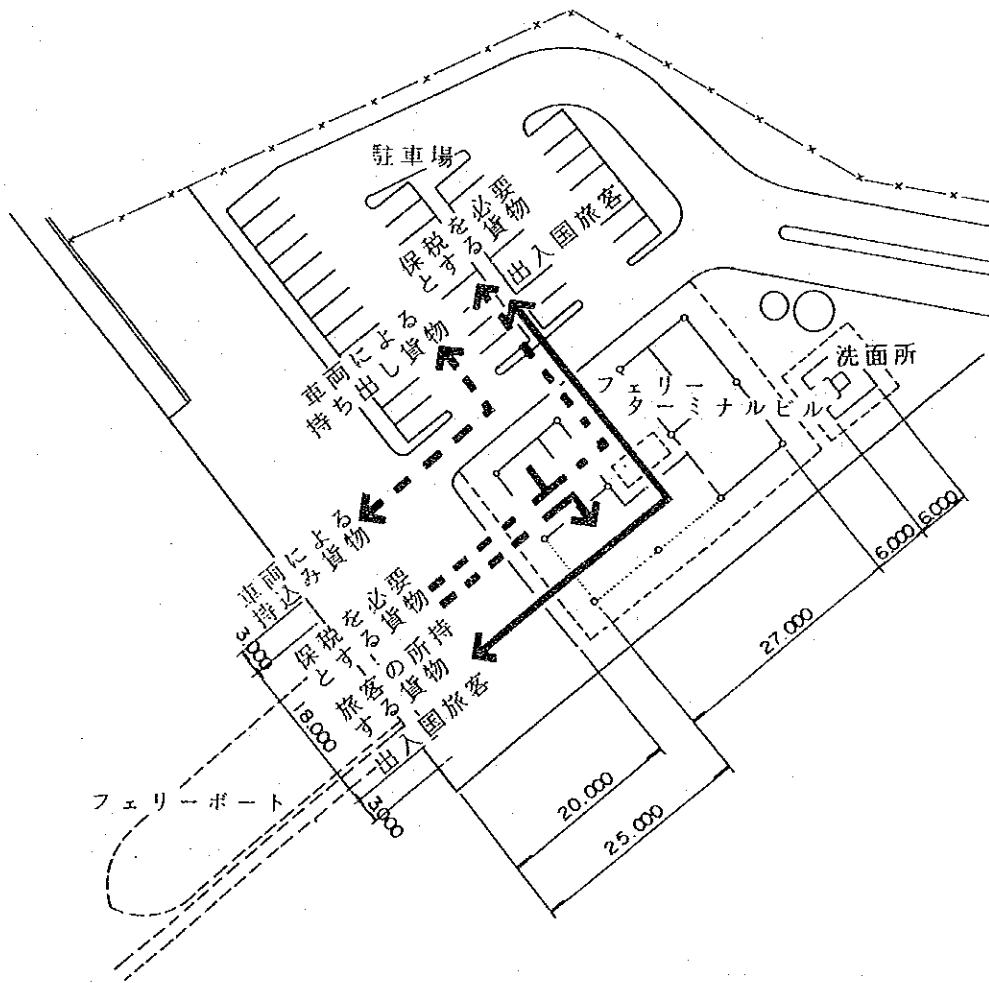
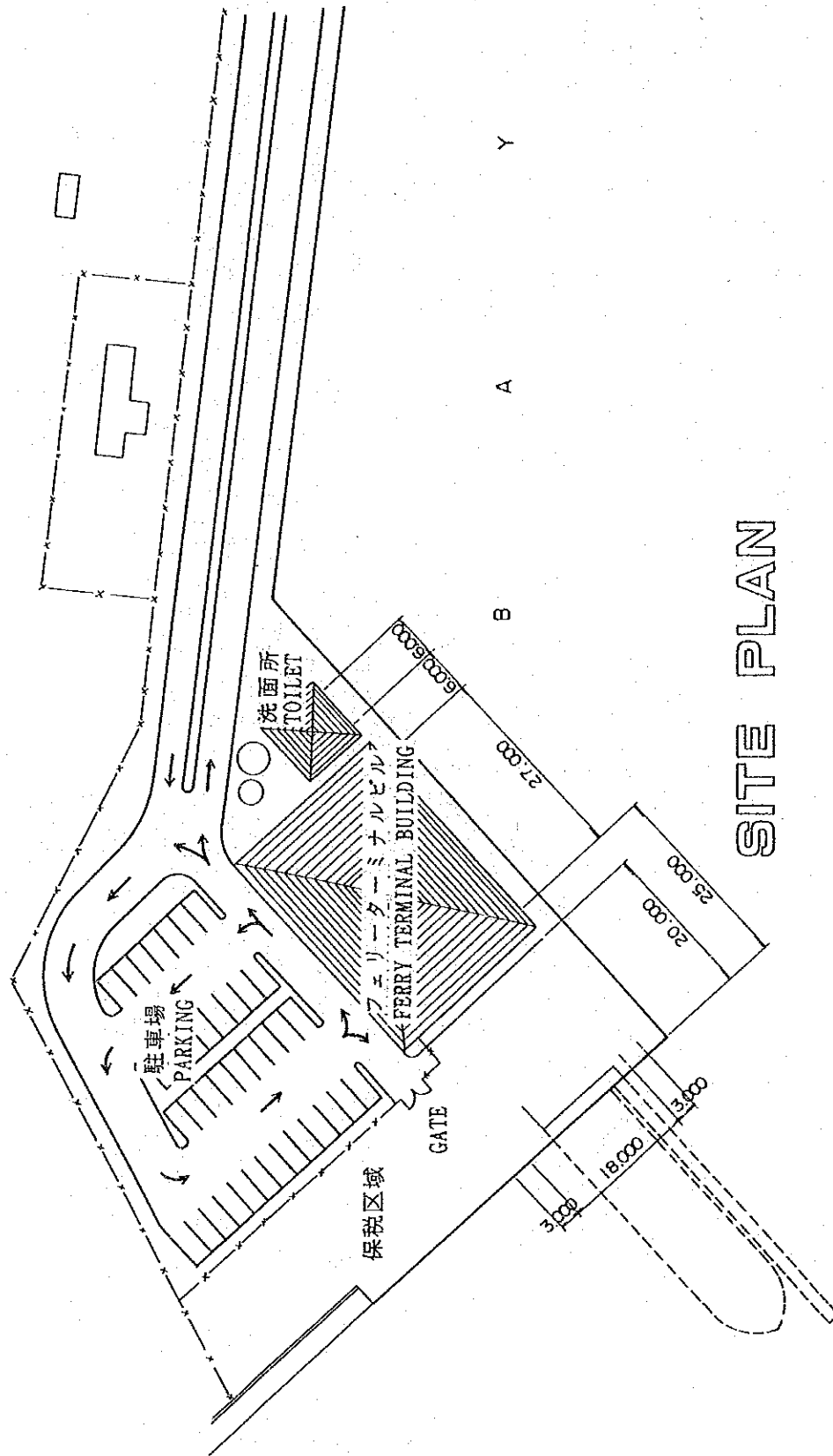
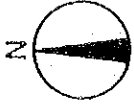


図-7.10 フェリーターミナル動線図



SITE PLAN

FERRY TERMINAL BUILDING
WESTERN SAMOA
APIA

図-7.11 フェリーターミナル施設一般配置図

(4) 基本設計

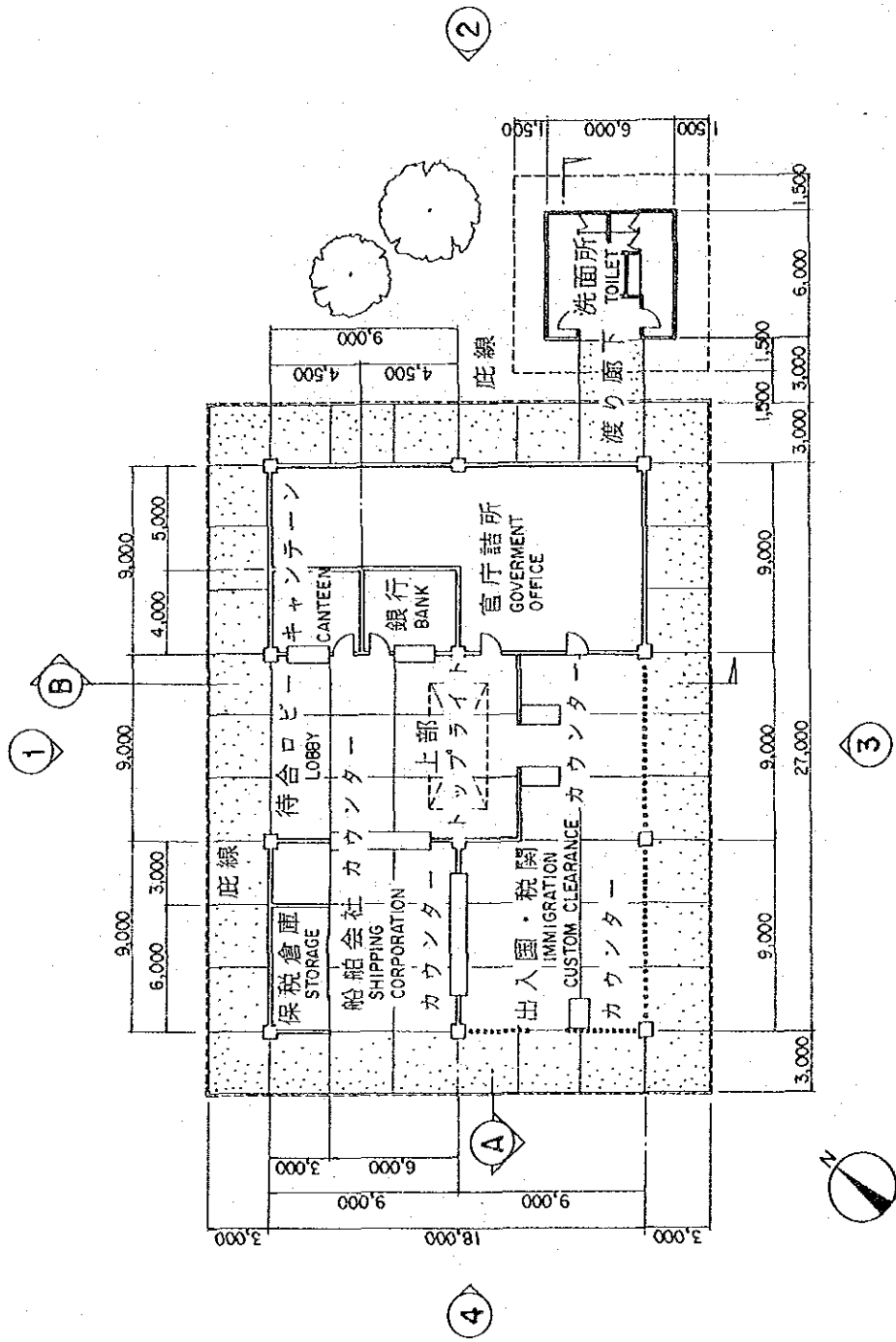
1) 建築床面積 (m²)

本屋面積	522
渡り廊下	9
庇	306
合計	837

2) 構造及び仕上げ

- 基礎構造 : 杭基礎を持つ鉄筋コンクリート造の布基礎とする。
- 躯体 : 鉄筋コンクリート造の柱脚に、木構造のトラス構法とする。
- 屋根 : 木製下地板にアスファルトルーフィングと木製シングル葺きとする。
アクリル製のトップライトを設ける。
- 内、外壁 : コンクリートブロック壁及び木製パネル壁とする。
- 天井 : 木製パネルとする。
- 床 : コンクリート金コテ仕上げ及びタイル貼り仕上げとする。

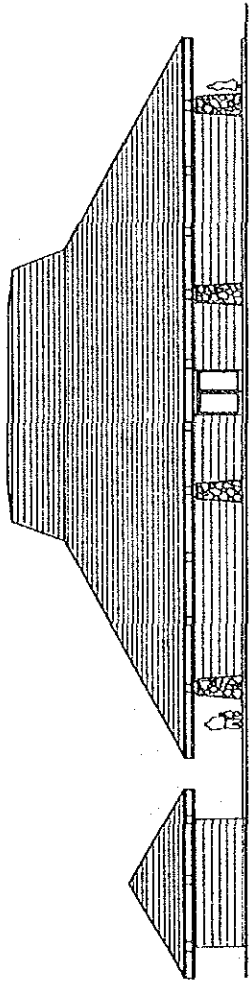
ターミナルビルの平面図、立面図及び断面図を図-7.12 に示す。



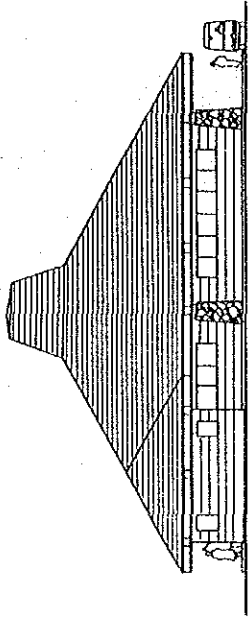
FLOOR PLAN

FERRY TERMINAL BUILDING
WESTERN SAMOA
APIA

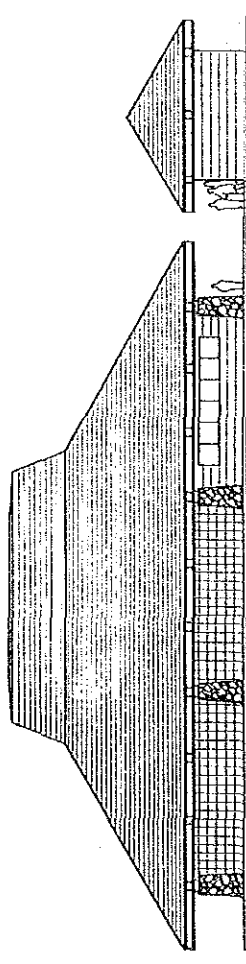
図-7.12(1) ターミナルビル平面図



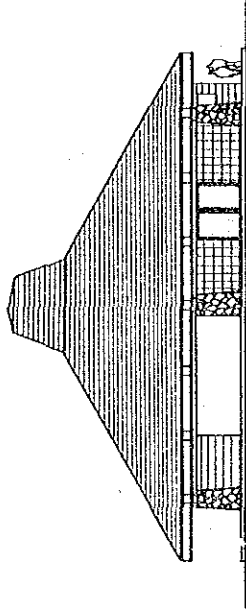
① ELEVATION



② ELEVATION



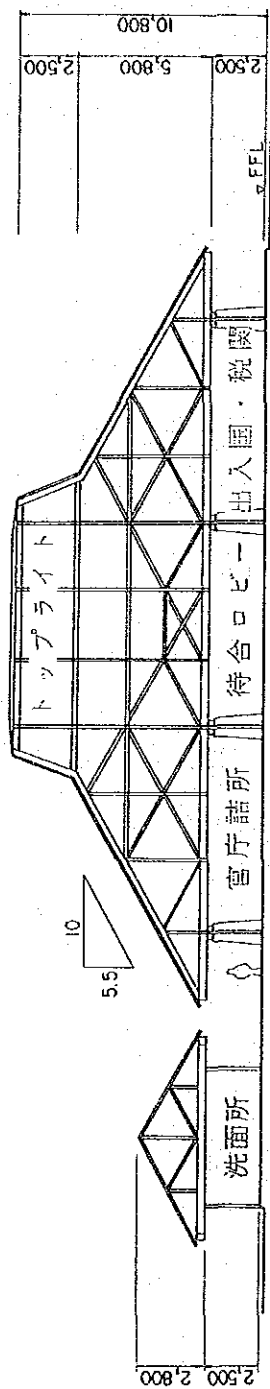
③ ELEVATION



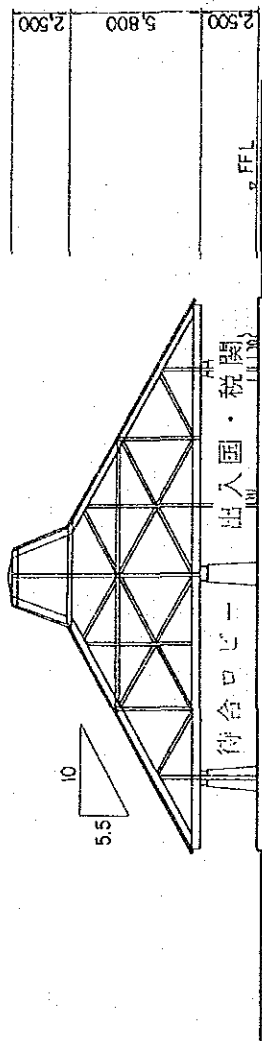
④ ELEVATION

FERRY TERMINAL BUILDING
 APIA
 WESTERN SAMOA

図-7.12(2) ターミナルビル側面図



A SECTION



B SECTION

FERRY TERMINAL BUILDING
WESTERN SAMOA
APIA

図-7.12(3) ターミナルビル断面図

7.7 防波堤及び標識灯の整備

(1) 整備内容

港口東側防波堤の建設と燈標の設置

(2) 設計条件

- ① 潮位 : H. W. L + 1. 0m, L. W. L ± 0. 0m
- ② 波浪 : $(H_0) \frac{1}{3} = 7. 0m$, $(T_0) \frac{1}{3} = 10. 0sec$
 $H \frac{1}{3} = 4. 2m$, $T \frac{1}{3} = 10. 0sec$
- ③ 天端高 : (=HWL + 1. 0m + 0. 6m × 3. 0m)
- ④ 設置水深 : -13. 5m (-12. 2~-14. 1m)
- ⑤ 海底土質 : シルト混り細砂

(3) 比較設計

防波堤の建設予定地点の沖側は漁船などの小型船が航行するので、防波堤からの反射波を小さくする必要がある。このことを考慮して次の2案について検討した。

A案 : 異形ブロック被覆式傾斜堤 (図-7. 13(1)参照)

B案 : 異形ブロック被覆式混成堤 (図-7. 13(2)参照)

A案は、構造が単純であり、安定性にすぐれ、施工も容易である。これに対してB案では、波浪に対して安定させるため直立壁体の幅を広くとらなければならないので多量の基礎捨石マウンド材が必要となる。また直立壁体を形成するための施工施設は陸上機械を含めて大型のものを要する。

この防波堤は、雨期の時化による手戻りを極力避けながら完成させなければならないので、防波堤の構造型式は施工が容易で迅速にできるA案が適切であると考えられる。

(4) 基本設計

防波堤は図-7. 13(1)に示すように6t型の異形ブロックで被覆する。

異形ブロックは建設機械が過大にならないことを考慮して軽量化するため、安定係数の大きなドロスを標準とする。

また、防波堤の堤頭部には、船舶の夜間航行の安全を確保するため燈標を設置し、さらにタンカー係留ブイに灯火を設ける。

(5) 施工法

防波堤の主要工程は次の6つのステップで進められる。

- ① 積出用仮設栈橋工
- ② 基礎捨石（50～100kg）投入工………－5.5m以深
- ③ 基礎捨石（50～100kg）投入及び均し工………－5.5m以浅
- ④ 被覆石の均入及び均し工
- ⑤ 異形ブロック工
- ⑥ 灯標設置工

これらの工程のうち、③から④の工程は手戻りが起らないよう波浪の状態をみきわめて、20～30mの区間の断面を完成させながら施工することが必要である。

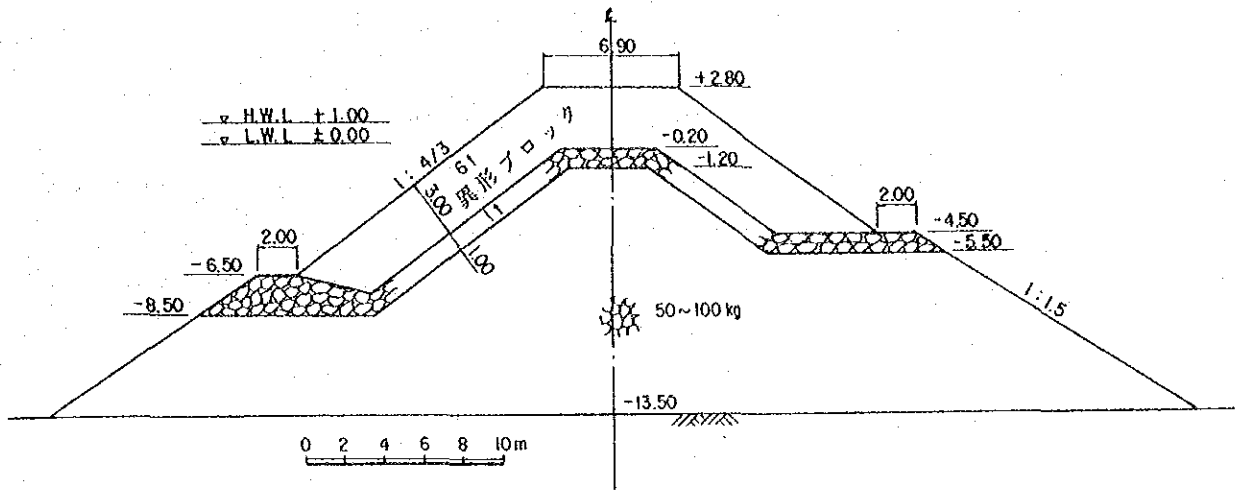


図-7.13(1) 異形ブロック被覆式傾斜堤断面図

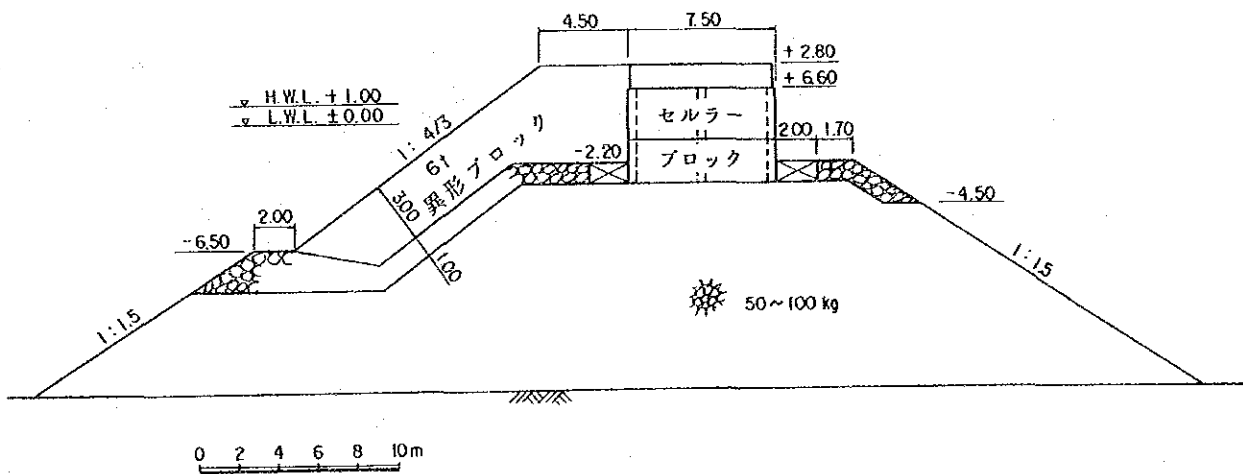


図-7.13(2) 異形ブロック被覆式混成堤断面図

7.8 タグボートの整備

(1) 整備内容

タグボート1隻の新造及びサモア人乗員2名のトレーニング

(2) 設計条件

タグボートは下記の基本要目によって詳細設計されるものとする。その一般配置図が図-7.14 に示される。タグボートの主要寸法は既往の1,500PS のタグボートの標準的な諸元(総トン数:130GT、全長:26.5m、型幅:7.8m、型深:3.7m)を参考に設定してある。

1) 主要寸法等

- ・総トン数 : 約130GT
- ・全長 (LOA) : 約26m
- ・長さ (Lpp) : 23.1m
- ・型幅 (B) : 6.8m
- ・型深 (D) : 2.8m
- ・喫水 (d) : 計画2.15m

2) 速力及び曳船力

- ・航海速力 : 12.0kt
- ・航続距離 : 12.0ktにて約1750海里
- ・陸岸曳引力 : 4/4 負荷にて20.0T

3) タンク容量

- ・燃料タンク : 45.0m³
- ・清水タンク : 20.0m³
- ・バラストタンク : 10.0m³
- ・潤滑油タンク : 4.0m³

4) 定員

- ・船員 : 6名
- ・船客 : 2名

5) 甲板機械

- ・揚錨機 : 電動 2.0T-17m/min
- ・揚索機 : 電動 1.0 T-15/min
- ・操舵機 : 電動油圧 3.0 T-M×1
- ・ダビット : 電動 1 T×1

6) 諸装置

- ・消火装置 : 海水消火× 1式
- ・救命装置 : 膨張式 9人用×1
- ・主要航海計器 : 磁気羅針儀×1, レーダー×1
- ・無線装置 : V H F ×1
- ・曳船装置 : 曳船フック 25 T ×1

7) 主機械

- ・型式×数 : ディーゼルエンジン×2
- ・連続最大出力×回転数 : 800HP (PS) ×900rpm

8) 発電機

- ・発電機 : AC225V×50Hz×3φ×50KVA ×1
- ・発電機 : AC225V×50Hz×3φ×30KVA ×1

9) 推進器

- ・型式×数 : 4翼固定ピッチコルトノズル付×2
- ・材質 : マンガンブロンズ

(3) 設計方針

西サモア国で操船、維持管理が容易にできることを最重視し、船体強度を大きくとるため、船腹及び上甲板は標準より 1mm増厚とし、装備は簡潔なものとする。

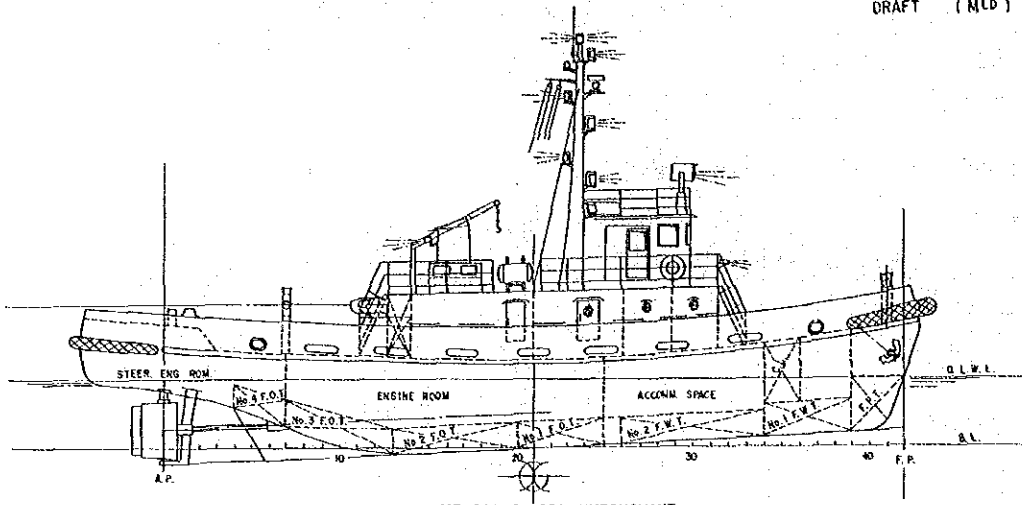
(4) 主要工程

タクボートの整備の主要工程には次の各項を含むものとする。

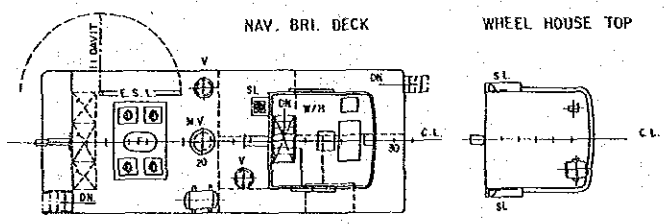
- ① 日本国内の造船所で建造・検査・検収
- ② 建造の後半にサモア人船員を招へいし、機器取扱いのための技術トレーニング
- ③ 回航時にサモア人船員を同乗させ運航トレーニング
- ④ 回航後、現地にて引渡し

PRINCIPAL PARTICULARS

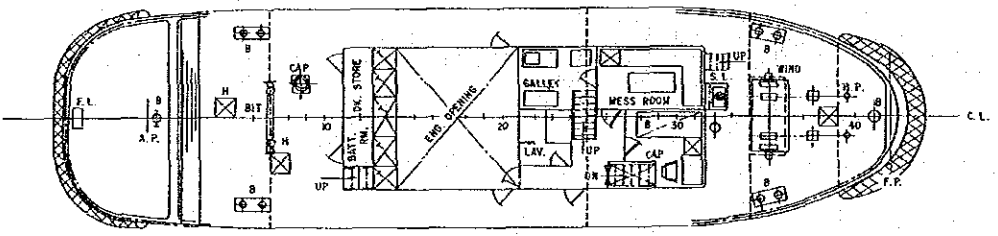
LENGTH (O.A.) 26.00m
 LENGTH (P.P.) 23.10m
 BREADTH (MLD) 6.80m
 DEPTH (MLD) 2.80m
 DRAFT (MLD) 2.15m



FRAME SPACE 550 THROUGHOUT



UPPER DECK



HOLD

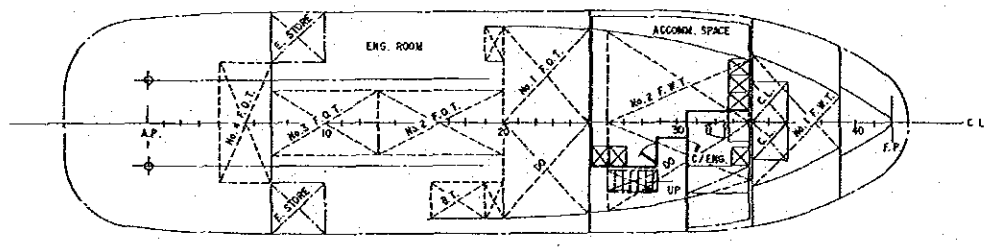


図-7.14 タグボート一般配置図

7.9 管理業務用機器の整備

1) コンピューターシステムの整備

コンピューターについては以下の機能とシステム構成を標準として整備する。

① 機能

会計処理：港湾料金計算、経理伝票集計

港湾統計処理：貨物量統計、船型の統計、船舶の接岸および荷役時間などサービス指標

② システム構成

システムは、16ビットパソコン、ディスプレイ、ハードディスク、プリンター、プロッターで構成する。機種（ハード）は、現地の使用条件（高温多湿）を考慮し、十分な耐久性を確保する。

プログラムは①の機能の個々のメニューを満たすものを作成する。

2) 車輛の整備

本プロジェクトの進行と並行して新しい管理運営組織とし、港務局 (Port Authority) が設立され、第9章に述べられるように港務局は、全国の統括・管理・統計などの運營業務の他、全国施設の点検や補修等の管理業務を行うようになる。

そのため、港務局の管理・補修業務用として業務別に次の車輛が必要となるのでこれを購入整備する。

① 補修作業用	3 tトラック	……1台
② 点検巡回用	ピックアップ	……1台
③ 離着岸及荷役作業監督用	四輪駆動車	……1台

第 8 章 事業実施計画

第 8 章 事業実施計画

8.1 建設事情及び施工方針

本事業は、日本国政府無償資金協力の枠組に従って実施される。本計画が両国政府において承認され、交換公文（E/N）締結後、本計画は正式に実施される。この後西サモア国政府により日本法人コンサルタントが選定され、施設・機材の詳細設計作業に入る。詳細設計図書完成後、入札によって決定した日本法人建設施工会社により建設が行われる。タグボートに関しては別途に入札を行い、決定した日本法人造船会社により、日本国内において建設を行い、西サモア国へ回航する。

建設工期は、施設規模・内容、及び敷地立地条件等から判断し、約16.5ヶ月を要すると考えられ、特に工期を決定する施設は、メインワーフ棧橋の拡幅と、防波堤の建設である。

西サモア国側の事業実施主体は、MOT であるが、建設工事の実施に当っては、PWD がMOT を補佐する。また、本計画実施期間中の PWDの管理のもとに ADBの資金による、コンテナヤードの舗装工事が行なわれる。本計画の実施に当っては MOTのみならず、PWD との綿密な連絡、調整が肝要である。図-8.1 に事業実施体制を示す。

8.2 事業区分

日本国政府及び西サモア国政府の負担事業は、以下のように区分される。

(1) 日本国側負担事業

- ① メインワーフの補修
- ② メインワーフ棧橋の拡幅
- ③ コンテナヤードの拡張
- ④ フェリー係船施設の改修
- ⑤ フェリーターミナル建屋の建設
- ⑥ 防波堤と標識灯の整備
- ⑦ タグボートの建造
- ⑧ 管理業務用機器の整備

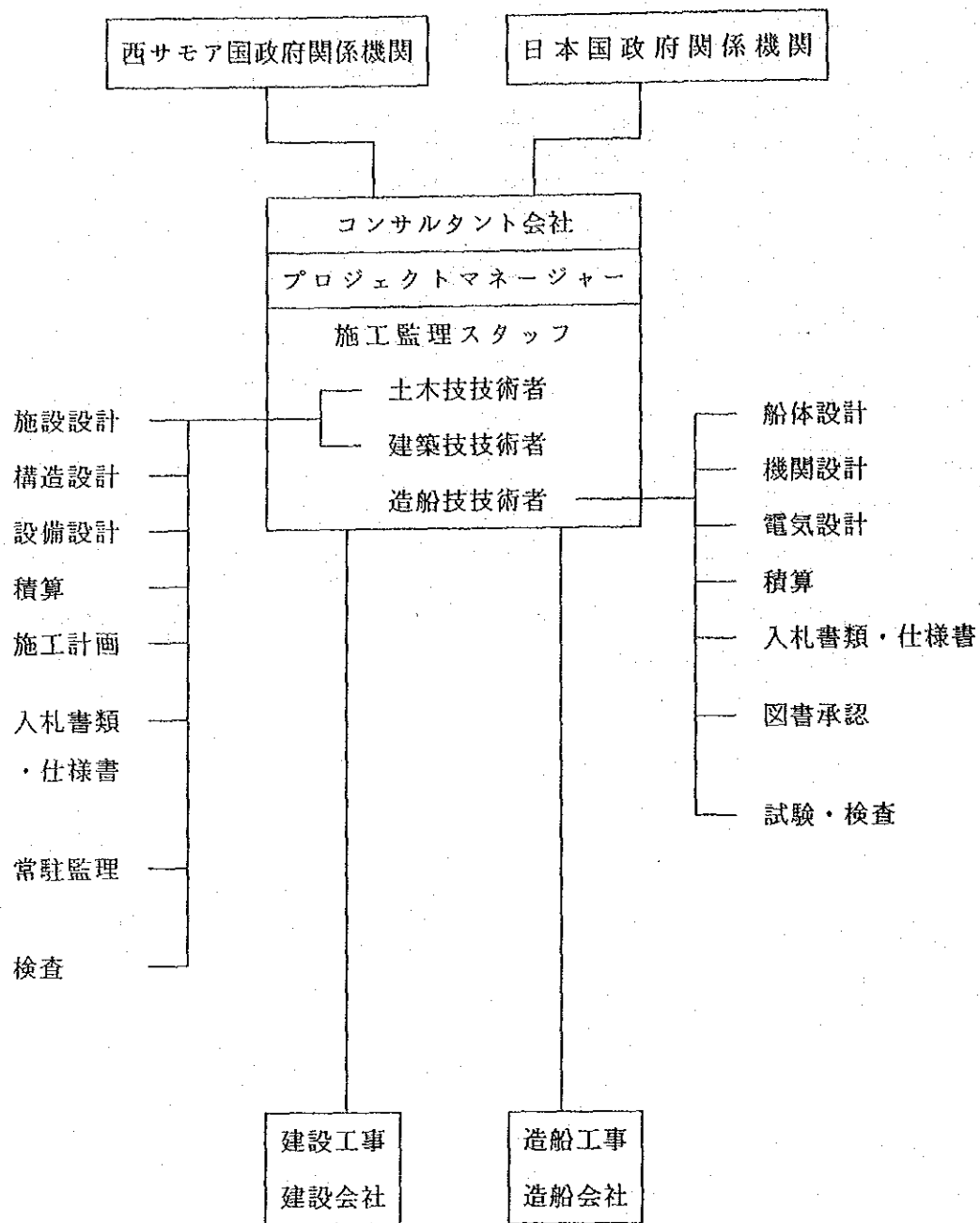


図-8.1 事業実施体制

(2) 西サモア国側負担事業

- ① 既存建物の取り壊し
- ② フェリーターミナルビルへの水タンク給水配管工事
- ③ フェリーターミナルビルの受電盤までの一次引込電気工事
- ④ フェリーターミナルビルの受電端子盤までの一次引込電話工事

8.3 建設実施スケジュール

日本国政府の無償資金協力により建設が実施される場合、両国間の交換公文（E/N）締結後に西サモア国政府によって日本法人コンサルタント会社の選定が行われ、西サモア国政府とコンサルタントの間で設計監理契約が締結され、実施設計図書作成、入札・工事契約、建設工事の3段階を経て事業は終了する。

本事業の実施に必要な工期はE/N締結後、コンサルタント契約を締結し、実施設計、入札・工事契約まで約4.5ヶ月、建設工事に約16.5ヶ月、計21ヶ月と見込まれるので工期は2期分けとする。Ⅰ期工事はメインワープの拡幅の他、緊急性の高いタグボートの建造とメインワープの補修の施工、Ⅱ期工事はコンテナヤードの埋立拡張、フェリーターミナルの改修、防波堤の建設を予定する。

タグボートの建造を含めた概略工程は表-8.1に示すとおりである。

8.4 施工計画

(1) 計画の前提

施設の建設を効率良く円滑に遂行するためには、現地の建設事情に合致した施工方法が採用されなければならない。資機材の供給性、労働者の技能等を踏まえ施工計画を策定する。

1) 現地工事事情

- ① 工事の主材料のうち、石材、砕石、砂は入手可能であるが、その他の鋼材、セメント、アスファルト等はすべて輸入品である。
- ② 建設機械は、小型のものは調達可能であるが、老朽化したものが多い。港湾工事用の大型機械、作業船等は、存在しない。
- ③ 熟練工の工種はあまり細分化されていない。また国外流出が多いため、調達に難がある。普通作業員は部落単位で手配し、調達可能である。

(2) 計画の留意事項

- ① 波浪、降雨等自然条件を考慮し、適切な工事工程を計画する。
- ② 西サモア国側工事と日本国側工事が、錯綜しないよう、両工事の調整に努める。
- ③ 日本からのスタッフ及び専門技術者の派遣は必要最小限にとどめ工事進捗に沿い適切な人数、時期、期間を考慮する。
- ④ 出来る限り現地資材を多く採用し、日本からの資材調達は必要最小限にとどめる。

(3) 施工計画

本事業で整備される各施設毎の施工法はすでに第7章で述べてある。

これらの施設のうち、メインワープの棧橋幅は第Ⅰ期の主要な工事であり、実施設計と施工の両面とも細心の技術的な配慮が必要となる。

第Ⅱ期においては、防波堤の建設が、主要資材である捨石の供給量からみて支配的な工事であり、雨期の高波浪時の海上作業には最大限の注意が必要となる。また、フェリーターミナルの整備には、先行して完成させなければならない工種が多数含まれているので、特に工程管理が重要となる。

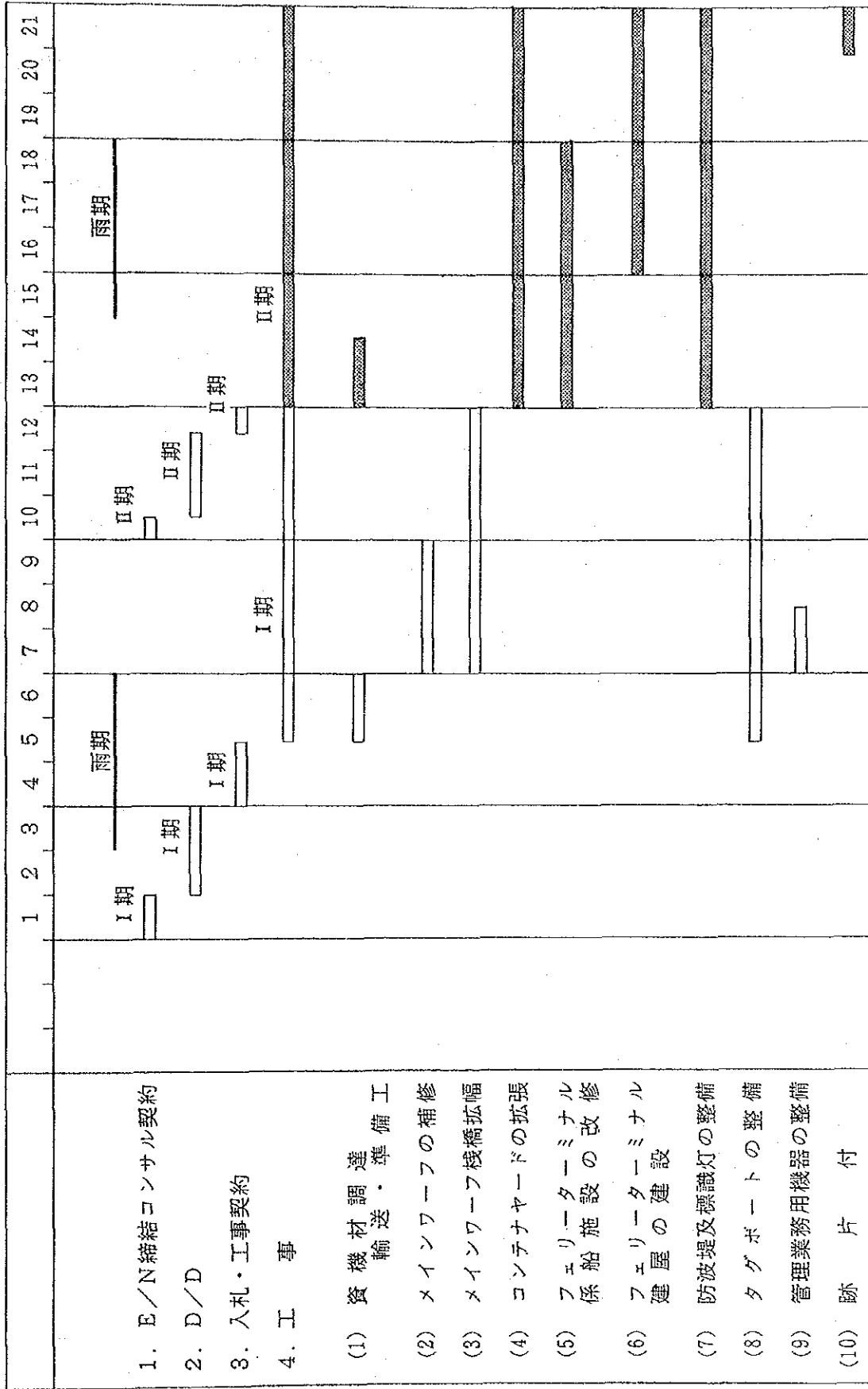
8.5 工事監理計画

日本国政府の無償資金協力の方針に基づき、コンサルタントは基本設計の主旨を踏まえ、実施設計業務・工事監理業務について一貫したプロジェクト遂行チーム編成し、円滑な業務実施を図る。施工監理段階において、コンサルタントは工事現場に適切な技術を備えた現場常駐監理者を派遣し、工事指導、連絡を行う他、工事進捗に合わせて必要時期に短時間、専門技術者を派遣し、検査、立会い施工指導を行う。

(1) 監理計画方針

- ① 両国関係期間、担当者と密接な連絡、報告を行い、遅滞なく建設工程に基づく施設の完成を目指す。
- ② 設計図書に合致した施設建設のため、施工関係者に対して迅速かつ適切な指導及び助言を行う。
- ③ 可能な限り現地資材による現地工法の採用を優先させる。
- ④ 施工方法・施工技術等に関しては技術移転を行う姿勢で臨み、無償資金協力プロジェクトとしての効果を発揮させる。
- ⑤ 施設完成引き渡し後の施設の保守管理に対し、適切な助言と指導を行い、円滑な運営をうながす。

表-8.1 全体事業工程表



(2) 工事監理業務

① 工事契約に関する契約

工事施工者の選定、工事契約方式の決定、工事契約書案の作成、工事内訳明細書の内容調査、工事契約の立会等を行う。

② 施工図等の検査及び確認

工事施工者から提出される施工図、材料、仕上げ見本、設備資材の検査等を行う。

③ 工事の指導

工事計画、工程などの検討、工事施工者の指導、施主への工事進捗状況の報告等を行う。

④ 支払い承認手続きの協力

工事中及び工事完了後に支払われる工事費に関する請求書等の内容検討及び手続きの協力を行う。

⑤ 検査立合い

工事期間中必要に応じて、各出来形に対する検査を行い、工事施工者を指導する。コンサルタントは、工事が完了し契約条件が遂行されたことを確認の上、契約の目的物の引き渡しに立ち会い、施主の受領確認を得、業務を完了する。

なお、建築中の進捗状況、支払い手続き、完成引き渡しに関する必要事項を日本国政府関係者に報告する。

(3) タグボート建造監理業務

タグボートの建造に関し、コンサルタントは下記の業務を行う。

① 入札業者の事前資格審査の補助

② 入札の補助

③ 西サモア国政府と落札業者との契約調印の補助

④ タグボート建造中及び引渡し時の検査、試験立会等

- ・ 建造用承認図面の審査
- ・ 建造中の諸試験、性能検査の立会
- ・ 海上試運転の立会
- ・ 現地引渡し前の確認運転の立会
- ・ 引渡し時の立会

8.6 建設資機材調達計画

本事業実施に必要な資機材の調達に当たっては、特に下記の項目に留意する。

(1) 調達方針

現地での資機材の供給能力や品質を十分に検討の上適切な調達を行う方針とし、日本からの調達は必要最小限に留める。

1) 日本からの調達

資材の内、日本から調達される資材で、H型鋼、鋼矢板等、注文製作または、国内加工が必要な資材は、発注→製作→加工→梱包→出荷に期間を要するため、綿密な輸送計画を立てなくてはならない。

建設機械のうち、小型のものは現地調達が可能であるが、整備状況及び長期間の連続使用を考慮し、日本からの調達物を決定する。

また現地の港での陸揚げ、通関手続き等に時間がかかる事が予想されるため本計画実施機関と密接な連絡を取り、これらの諸手続きが迅速に進むよう手配する必要がある。

2) 現地調達

現地調達資材のうち、主材料である石材については、その産出地、産出能力、品質、運搬能力を十分に検討し決定する。セメント、アスファルト等輸入品についてはその品質を十分検査、管理する。

3) コスト

現地調達と日本からの調達を比較し、コストの安い方を採用する。日本からの調達の場合、梱包、輸送、保険費用の加算と免税扱いになる点に留意する。

以上を踏まえ、本計画に使用する資機材の調達を下記の通り計画する。

(2) 調達品目

1) 材料

現地調達：石材（50～1000kg）、碎石、砂、木材、セメント、アスファルト、鉄筋、建築用材料、等

日本調達：H型鋼、鋼矢板、タイロッド、防舷材、係船注、灯標、防食材、仮設材、等

2) 機械

現地調達：トラック、トレーラー、クレーン(15t吊以下)、コンプレッサー、パイプレーター

日本調達：クレーン(20t吊以上)、ディーゼルハンマー、パイプロハンマー、バケット、ホイールローダー、ダンプトラック、台船、曳船、潜水土船、工作機械、等

日本からの輸送は、次の通り2回に分けるものとする。

- ・第1船：主としてメインワーフ拡張に使用する、クレーン、ハンマー等の機械と杭材として用いるH型钢定期船を用いる。
- ・第2船：主として防波堤建設に使用する石材集積・運搬機械、作業船団と鋼矢板類重量物運搬船を用いる。

8.7 概算事業費

本プロジェクトの実施に要する概算事業費は下記のとおりと見込まれる。

(1) 日本国側負担費

日本国側負担の事業費総額は約16.0億円と見込まれる。

(2) 西サモア国側負担工事費

西サモア国側負担の工事費総額は 23,400WS\$ (邦貨概算約 1,500千円) と見込まれる。

① 既存建物の撤去工事	7,800(WS\$)
② 電気・水道・電話設備の配線配管工事	15,600

計 23,400WS\$
(約1,500,000円)

8.8 概算維持管理費

現在のアピア港は、運輸省 (MOT) の職員が管理・運営を行っている。今後、本事業が完成すると取扱貨物量の増加、および施設保守維持の充実等のために新たに発足する港務局に管理・運営が移管される場合要員が5人程度増加するものとする。

したがって、本事業の運営に要する維持・管理費は下記に示すように年間約45,000千円と見込まれる。

支出項目

① 人件費

運輸省 (MOT) 分 (1987年政府予算 : 24,500WS\$ × 63.6円 / WS\$) 15,600千円 / 年

港務局分 (5人 × 1,200WS\$ × 月 × 12ヶ月 × 63.6円 / WS\$) 4,600千円 / 年

② 施設維持管理費 (建設事業費の約1%を計上及び

船舶・車輛の約5%を計上) 25,500千円 / 年

計 45,700千円 / 年

一方、1987年の港湾収入は約80,000千円 (1,260,000WS\$) が国家予算に計上されており、1991年には約93,000千円 (1,458,000WS\$) が見込まれる。この港湾収入を充当すれば、運輸省の港湾管理予算 (1987年約31,000千円 : 489,000WS\$) を差引いた後でもなお 5,000~6,000 千円の余裕があるので、上にかかげた維持補修費 (実質30,000千円) を賄うことが可能であると考えられる。

第9章 港湾の管理運営

第9章 港湾の管理運営

9.1 管理運営に関する調査

今回の基本設計に当たって、調査団は西サモア国の港湾の管理運営の現状についても調査を行い、問題点の検討を行った。これにもとづいて次節以下に将来の改善案を検討した。

そのもとになる港湾の管理運営の現状は、以下のように要約される。

- ① 現在アピア港で港湾活動に従事している組織には下記のものがある。

官庁：運輸省海運局、税関、入国管理局、検疫局、コプラ公社、西サモア国船舶公社
(WSSC)

民間：船会社、荷役会社

このようにアピア港では運輸省と他の官庁・民間企業がそれぞれの権利・義務のもとに活動しており、港湾の運営・管理を統括する機関がまだ設立されていないので、港務局 (Port Authority) のような組織の設立が望まれる。

- ② 港湾施設の使用料として徴収された料金を港湾の管理運営の財源に充当した場合、正常な港湾の維持管理・運営が可能であると考えられる。現状では港湾収入はすべて国家収入に繰り入れられており、これに対して、現状の一般会計による港湾予算は施設を維持するのに十分でないと考えられるので、港湾収入と管理・維持費の関係改善が必要であると考えられる。
- ③ 港湾施設の維持補修及び港湾開発のための技術者の数と質とも十分でなく、管理補修用の機器も配備されていないので、要員の訓練・養成のための技術指導と車輛等の機器の整備が必要である。
- ④ 港湾統計が十分には行われていないため、港湾の運営・管理に役立てることができないので、港湾管理用にコンピューター整備し、技術指導を行うことが必要である。

9.2 管理運営の改善案

アピア港の管理運営についての改善案を提示する。

(1) 港湾管理の形態

- ① 港湾管理者と国の関与
② 法の制定

- ③ 効率的組織
- ④ 財政的独立

(2) 港湾業務の改善

- ① 関係機関との調整
- ② 料金システムの改善

(3) 荷役の改善

- ① メインワーフ
- ② フェリーターミナル

これらは、西サモア国の港湾の管理運営に役立つ提案を多く含んでおり、次節以下に各項ごとに、詳しい内容が示される。

9.3 港湾管理の形態

(1) 港湾管理者の性格と国の関与

- ① 港湾は西サモアの経済活動に極めて重要な役割を果たしており、運輸省が全港湾を管理してきたことは当然のことである。公共性、公益性を重視し、より安く、より迅速に、より安全に貨物が流れるべく管理する義務があるからである。このことが貿易面での国際競争力に少なからず寄与してきたことも事実である。しかし、一方では、今日、コンテナの時代になり、民間企業的な経営感覚も港湾の管理運営に必要とされるようになり、独立した港務局を考えるべき時期に来ている。
- ② しかし、この機関は独占経営体としても性格も有するので、完全な民間企業であると利益の追求に走り、不条理な手段で莫大な利益を上げることも可能となるが、これは国家経済を圧迫することに繋がる。その例は発展途上国に多く見られるが、西サモア国ではこれは避けなければならない。また港湾荷役部門は従来通り民間企業に実施させることが望ましい。
- ③ そのため、今後、新たなポート・オーソリティを考える場合、その性格としてはnon-profit Organization の公社 (Semi-governmental Corporation) 的組織を前提とすることが望まれる。
- ④ 国家財政が逼迫するような場合でも、港湾収入を国家財源に充当するのではなく、関税制度の枠の中で考え、関税率を調整することによって財源を得るべきであり、これは税関による業務と考えられる。

- ⑤ 港務局の定常業務には、利用者からの料金の徴収、利用者の利害の調整・指導、施設の維持管理、バース指定、荷役の監督、タグの運航、石油ターミナルなどの民間企業の施設の監督、小さな維持補修の実施、職員の人事などがある。これについては港務局固有の業務として委任して国はできるだけ干渉しないことが望ましい。
- ⑥ しかし、国民経済に影響を与える港湾料率、港湾におけるサービスの水準、港湾の将来計画、会計報告、債務限度などについては、国会やコミッション権限を通じて国家が港務局を指導し、コントロールする必要がある。港務局を監督するコミッションを設けることが望ましい。

(2) 法の制定

- ① 港務局が管轄する港湾区域、業務の範囲、権限と責任、管理すべき施設の財産としての帰属などの基本事項については、通常は国の法律で定められる。その場合、クリフ、組織の改定、役員人事は、港務局が国の承認を得て行うこととし、決算は国会への報告事項、監査は運輸省の責任で行うよう法律を制定することが望ましい。
- ② 一方、港務局は、その業務の運用細則や施設利用者に対する権利と履行业務の範囲を、Harbour Act によって明示することが望ましい。

(3) 効率的な組織

- ① 港務局の組織は、その財政を圧迫しないように出来る限り少ない人員で、弾力的な運営を計るよう考える必要がある。とくに、料金徴集、経理などの事務部門、維持・補修の技術部門の職員を過大にしない努力が必要である。
- ② 統計、経理などの領域にコンピューターを導入してできるかぎり省力化を計る必要がある。コンピューターの導入によってマニフェストや税関申告書からの料金計算、経理処理、港湾統計処理（船型の統計、品目別貨物統計、船舶の平均接岸時間、平均荷役時間などサービスの指標）が容易に行うことが可能となる。
- ③ 統計システムの整備、老朽施設の補修、将来の港湾計画の立案、工事の設計・積算・施工管理業務は、港務局のルーティン業務から切離し、必要に応じて民間機関に実施させるのが良いと考えられる。
- ④ 港務局が管理する港湾施設の点検・軽易な保守作業は港務局の技術職員によってルーティン業務として行うようにする。このため点検巡回及び作業用資機材の運搬のための車輛が今回の協力に含まれている。

(4) 財政的独立

- ① 西サモア国のような島嶼国家は、その生存を大きく港や空港に依存しており、これらの基幹施設の整備拡充には政府による強力な援助が必要である。
- ② 西サモア国では、運輸省が徴収する港湾収入は国家に納入されてしまい、他方、港湾の予算は一般会計の形で大蔵省から示達されている。
現状の予算額では港湾の維持修繕費用を賄うことが出来ないために、施設の維持補修が出来ず破損が進んでいる。
- ③ 港務局の港湾運営・維持予算については、一般会計と別枠の特別会計とし、港湾管理者がその収入枠から充当する独立採算の制度指向することが一般的である。
- ④ 今回の調査によれば、現在の運輸省の港湾料金収入を充当した場合でも、港務局の職員の給与と維持修理費を賄うに足り、港務局の経営は安定するものとみられる。
(資料-13参照)

9.4 港湾業務の改善

(1) 関係機関との調整

運輸省（港務局側）と大蔵省（税関側）は、新しく港務局が発足するまでに十分協議を行い、港湾内の貨物の流れの中に税関検査業務をうまく組込めるよう基本的事項について調整を行う必要がある。そして、運輸省と公共事業省はコンテナ・ヤードの利用計画など機能面での工夫によって、税関のための検査用スペースを十分に取る事が出来るよう配慮する必要がある。

(2) 料金徴収システムの改善

- ① 現行の料金徴収の仕組みは、個々の貨物、コンテナ、旅客などから個別に徴収している
ので、複雑になっている。
- ② 一般貨物船からは、マニフェスト、税関申告書に基づいて自動的に代理店から銀行口座
に振り込ませるようなシステムを導入し、荷主から貨物（コンテナ）のヤード使用料を徴
収する代わりに、港運業者に土地や建物をリースし、リース料として徴収する方策とす
ることが簡便で望ましい。フェリー・ターミナルの場合、直接貨物に掛けるのではなく、船
の運航者である船舶公社から徴収するほうがよいと考えられる。
- ③ 港湾運送業者もしくは船会社に土地や倉庫をリースにして使用料を徴収するシステム
の場合、利用者の管理責任範囲を明確化する必要がある。ヤードの舗装、上屋などの貸出し

ている施設が良好に使われているか、港湾管理者は絶えず点検し、過失や故意による施設破損を利用者に賠償させるような条項を契約の中に明文化しておけば施設の傷みも減少する。

9.5 荷役の改善

(1) メインワーフ

- ① アピア港メインワーフはデタッチド・ピアであるため、本船の貨物はフォークリフトもしくはトラックで長い距離を背後のヤードに運ばざるを得ず、貨物は狭いエプロン上に滞り、また、エプロン幅が13mと狭いため、コンテナの扱いには不自由し、ロールオン／オフ船のランプウェーも完全に降ろすことが出来ず、埠頭上の荷役は非効率なものである。
- ② 今回のピアの背後を埋め立てる計画でこれらの問題はほぼ解決され、荷役効率の改善が図られる。本船荷役は従来どおり民間の港運業者が実施することが不可欠である。この改善効果としては荷役業者の経費節減と本船の荷役時間の短縮が期待でき、国民経済的な効果としては輸出入貨物の価格の安定が期待される。
- ③ 港運料金については、国が民間企業のタリフについて指導、規制できるような制度をとる必要がある。港運業者は自由競争を前提とした複数社が存在するよう指導し、独占企業の形態とならないようにする。また港務局はこの分野の事業を実施しないことが望ましい。

(2) フェリーターミナル

- ① フェリーの荷役は一般的方式で行われているが、島嶼間航路であることから、トラック、乗用車の輸送は皆無に近く、本船の雑貨荷役だけの目的でロールオン／オフのシステムが使われている。輸入貨物については荷主が本船内で貨物を人力でピックアップして、通関と港湾料金を船側で支払い、外に待機していた自家用車で運んでゆくか、自家用車を船艙に入れて積み込みを行っており（輸出は逆）、貨物毎に荷主に運ばせるという細分化した非効率な荷役が行われている。
- ② 新しいフェリーターミナルが完成するのを契機に、フェリーの運航を行っている船舶公社は、小型コンテナとフォークリフトによる荷役方式の導入をする予定である。これによってフェリーの荷役効率は大幅に改善されよう。今回計画しているターミナルには、屋内で貨物を捌けるよう十分なスペースが設けられている。

- ③ フェリーターミナル整備による便益は、荷役順番待ち時間の短縮や梱包費用の節減などである。フェリーに頼って交易を行ってきた島の零細個人企業は荷役時間の短縮を享受することになり、海運公社にとっても労働力の節減が期待される。
- ④ 個々の貨物に対して港湾利用料金を徴収する代わりに、船舶会社から入港料の形で徴収する形が考えられ、これによって人件費の節減が可能となる。港務局はターミナルビルの使用料を徴収するシステムも工夫することが必要である。港湾使用料を旅客や貨物から徴収するには、乗船券、貨物運送料の発券・支払と同時に行うシステムが有効である。この窓口部門には計算機を導入することが必要となろう。

第10章 事業評価

第 10 章 事業評価

10.1 評価方針

アピア港は、西サモア国の輸入貨物の殆どすべてと、木材を除く全ての輸出貨物を扱っており、同国唯一の外貿港であり、同国の経済、国民生活の基本的な社会資本といえる。よってその開発と整備は、国の発展に欠くべからざるものである。従って、国家開発計画の推進に当たっても、高い優先度が与えられている。

アピア港の整備計画に伴い、生じる効果を経済的効果、実施体制面、維持管理の面から評価すれば以下のとおりとなる。

10.2 経済効果

アピア港の整備に伴い、生じる効果を直接的なものと同接的なものに分けて以下に示す。

(1) 直接的効果

- ① 停泊時間の短縮に伴う船舶費用の節減
 - ・ タグボートの能力増大による入港操船時間の短縮。
 - ・ 整備を行わず岸壁が将来使用不能になった場合の沖荷役による本船停泊費の増大の回避。
 - ・ 防波堤建設による荷役不能時間の減少及び、静穏度の向上による荷役作業時間の短縮。
- ② 荷役費用の節減
 - ・ 上記沖荷役による荷役作業に要する費用の増大の回避。
 - ・ 栈橋及びコンテナヤード拡張に伴う、コンテナ取扱（移動）時間の減少。
 - ・ 防波堤の建設による荷役作業の効率の向上による荷役費用の減少。
- ③ フェリーターミナルにおける荷受人の待ち時間の減少に伴う費用の節減。

(2) 間接的効果

- ① メインワフの補修、補強による船舶補修費の減少及び、荷役の安全性の向上。
- ② タグボート導入による船舶航行の安全性の向上。
- ③ 防波堤建設による静穏度向上に伴う、荷傷み、船舶損傷の減少及び事故の回避。
- ④ コンテナヤード整備及びフェリーターミナル整備による貨物事故の防止。
- ⑤ 施設建設に伴う就労機会の増加。
- ⑥ プロジェクト実施に伴う、国内経済の活性化。

これらの直接及び間接的効果が認められるので、本プロジェクトの実施は無償資金協力案件としての妥当性が高いと考えられる。

10.3 実施体制面の評価

本事業に関する実施体制面からの評価は次の事項が考えられる。

- ① 新設フェリーターミナル建屋には新たに発足予定の港務局 (Port Authority)、税関、出入国管理、及び警察等の関係機関の要員のための部屋 (事務所) を配置したので、港湾管理機能を統括することが可能となる。
- ② メインワフの補修、防波堤の建設やタグボートの導入により、本船の離・着岸及び荷役が円滑に行うことができるため、サービス機能が向上する。
- ③ コンピュータ機器の導入により、会計事務の合理化や、港湾統計の充実が図られる。

10.4 維持管理面の評価

本事業に関する維持補修面からの評価は次の事項が考えられる。

- ① 棧橋の拡幅やフェリー係船岸等の主要構造物 (施設) は鋼構造であるため、耐久性があり維持・管理が容易である。
- ② タグボートは上甲板や船腹の板厚を大きくとり、装備もシンプルにしてあるため、維持がしやすい。
- ③ 維持管理用の車輛の導入により、迅速な点検や補修が可能となり、安全性の向上が図られる。さらに、維持補修作業を通じて要員の技術力の向上も期待できる。

10.5 全体評価

アピア港の整備は、西サモア国の玄関港としての同港の役割からみて、西サモア国の経済・産業の発展と国民生活の安定のために不可欠な事業である。

本整備計画で対象となる施設は利用性・耐久性はもとより、維持管理が容易であることを考慮して設計されている。

したがって、アピア港は現在の運輸省 (MOT) の管理下から港務局 (Port Authority) に移管されても、十分に港湾機能を発揮することは可能であると考えられる。

第11章 結論と提言

第 1 1 章 結論と提言

11.1 結 論

西サモア国はその地理的条件から経済・国民生活が海上運輸に大きく依存している。特に同国の玄関港であるアピア港は、輸入貨物の全てと木材を除く輸出貨物の殆どを扱っている。しかし、長年の利用により施設の老朽化、安全性の低下並びに貨物取扱形態の変化への対応の遅れが顕著である。これを放置すると港湾活動に各種の損失を招くので、アピア港の整備は不可欠なものである。この事業の実施の国民生活の安定と経済の発展に対する貢献は大きい。

よって、本計画を日本国政府の無償資金協力として早期に実施することは、極めて有意義であると判断される。

11.2 提 言

アピア港の整備により、貨物取扱能力の強化と安全性の向上が図られるが、その効果が十分発揮されるためには下記の項目を実施することが望ましい。

(1) 港湾管理の統括化

港湾管理を統括化する組織を設立することにより、港湾運営を能率よく行う。

(2) 維持補修の実施

本計画により整備される施設・機材の長期有効利用を図るため、上記組織によって定期的に施設の点検並びに補修を行うとともに、維持補修に要する費用の確保をはかる。

(3) 貨物取扱管理の強化

貨物蔵置レイアウト及びハンドリング方法の改善により、蔵置能力、荷役効率を向上させ、今後の取扱貨物の増加に対処する。

(4) 港湾統計の充実

アピア港の経済的評価、今後の維持管理及び整備計画の資料とするため継続的な港湾統計の収集を行う。

(5) 人材の育成

港湾の維持、管理運営に関し人材を育成し、港湾活動の向上を図る。

資料集

資 料 集

目 次

資料-1. 基本設計調査団の構成	A1
資料-2. 協議議事録	A3
資料-3. 調査日程	A11
資料-4. 面談者リスト	A15
資料-5. 自然条件関連資料	A17
資料-6. 土質調査報告書	A19
資料-7. フェリー係船柱に作用する荷重	A37
資料-8. フェリーターミナル建屋の所要面積計算	A39
資料-9. 静穏度の計算結果	A41
資料-10. タグボードの所要曳航力の計算	A43
資料-11. メインワーフの残存供用年数	A47
資料-12. 基本設計図面	A49
資料-13. 港湾収入	A55
資料-14. 現況写真	A57

資料-1. 基本設計調査団の構成

(1) 基本設計調査

担 当 業 務	氏 名	所 属
総括	長野 正孝	運輸省第三港湾建設局 環境技術管理官
港湾運営管理	天埜 智雄	国際臨海開発研究センター 企画部主任研究員
計画管理	塩野 広司	国際協力事業団 無償資金協力計画調査部
港湾施設設計	石黒 健	日本テトラポッド株式会社
港湾土木	猪狩 興一	同 上
自然条件調査	市野 文明	同 上
施設設計・積算	石川 茂樹	同 上

(2) ドラフトレポート説明

担 当 業 務	氏 名	所 属
総括	長野 正孝	運輸省第三港湾建設局 環境技術管理官
計画管理	山田 好一	国際協力事業団 調達部契約課
港湾施設設計	石黒 健	日本テトラポッド株式会社
港湾土木	猪狩 興一	同 上

資料 - 2. 協議議事録

(1) 協議議事録 (1988年4月)


MINUTES OF DISCUSSIONS
FOR
THE PROJECT ON THE DEVELOPMENT
OF
APIA PORT
IN
WESTERN SAMOA

In response to the request of the Government of Western Samoa, the Government of Japan had decided to conduct a basic design study on the project of developing Apia Port and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Western Samoa the Basic Design Study Team headed by Mr Masataka Nagano, Senior Adviser, the 3rd District Port Construction Bureau, Ministry of Transport from March 28 through April 24, 1988..

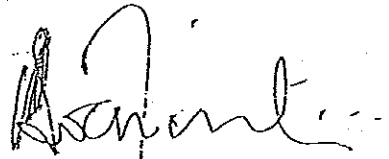
The Team had series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of Western Samoa headed by Hon Toeolesulusulu Siueva Toalepaialii, Minister of Transport, and conducted field survey in Apia Port.

As the results of the studies, both parties agreed to recommend to their respective Governments the major points of understanding reached between them, as attached herewith, to be examined towards the realization of the Project.

Dated: April 7, 1988



Mr Masataka NAGANO
Leader, Japanese Basic
Design Study Team
Japan International
Cooperation Agency (JICA)



Hon Toeolesulusulu Siueva
TOALEPAIALII
Minister of Transport
Western Samoa



ATTACHMENT

1. OBJECTIVE OF THE PROJECT

The objective of the Project is the development of Apia Port by Aid of Japanese Grant System in response to the request of Western Samoa Government.

2. EXECUTIVE BODY

The executing organisation for the Project is the Ministry of Transport (MOT) of Western Samoa, which is responsible for the establishment of a port management body for proper and effective operation and maintenance of all port facilities in Western Samoa including those provided under the Japanese Grant Aid.

3. SITE OF THE PROJECT

The site of the Project is located in Apia Port area as illustrated in Annex I.

4. REQUESTS BY THE GOVERNMENT OF WESTERN SAMOA

The Japanese Basic Design Study Team will convey the requests on the Project from the Government of Western Samoa as listed in Annex II to the Government of Japan, so that the latter will take necessary measures within the scope of the Japanese Economic Cooperation Grant System.

5. MEASURES TO BE UNDERTAKEN BY THE GOVERNMENT OF WESTERN SAMOA

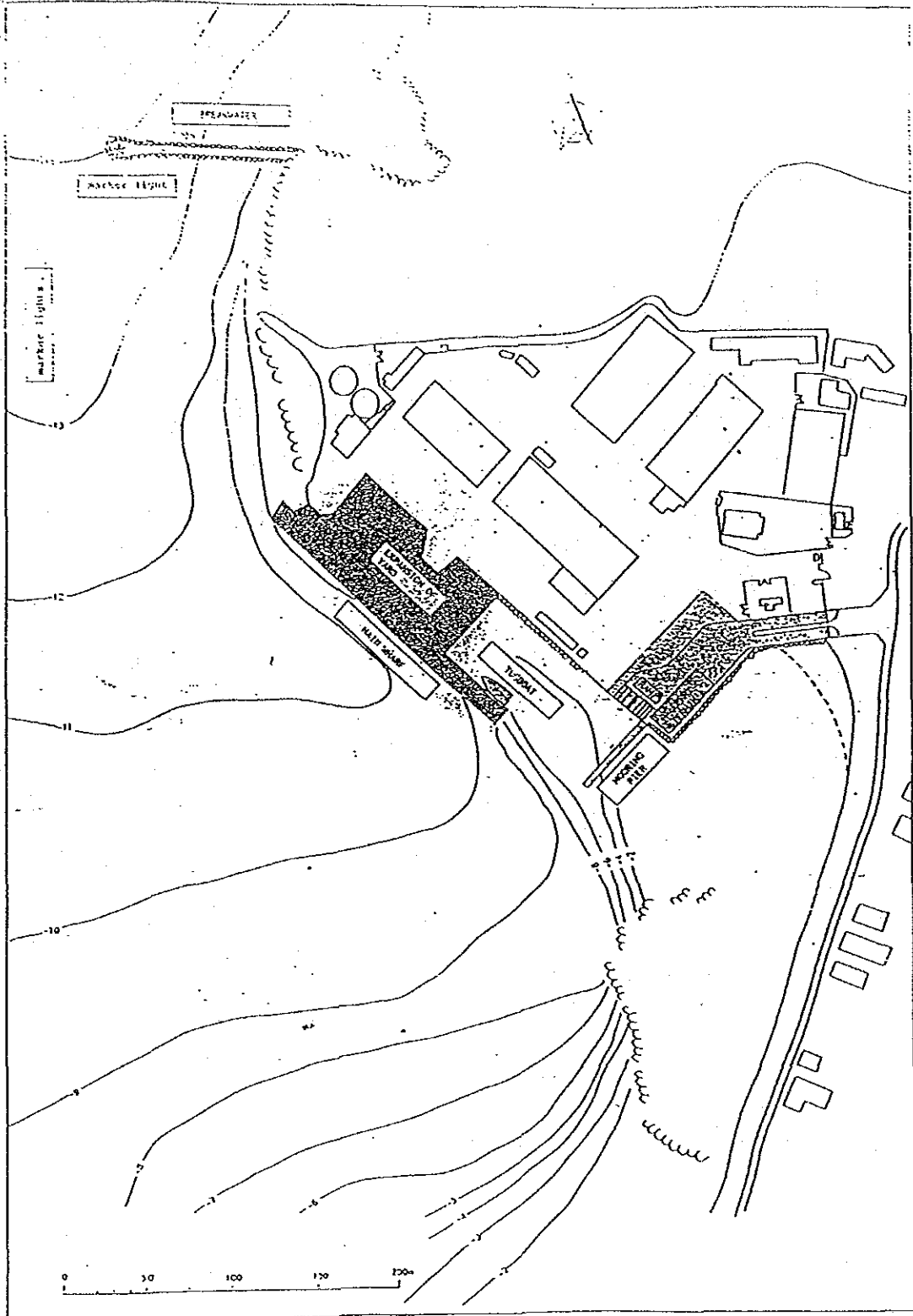
The Government of Western Samoa will undertake the necessary measures listed in Annex III.

6. SYSTEM OF JAPANESE GRANT AID

The Government of Western Samoa has understanding that the Japanese Grant Aid System for implementation of the Project is to be proceeded by use of Japanese consulting firm and Japanese construction firms.

Japanese side has understanding that as much as possible subcontracts be awarded to Western Samoa companies and that the use of local resources be maximized.

ANNEX I. SITE OF PROJECT



AS

MS

ANNEX II

Items of the Project are as listed below in priority order:-

1. A tugboat (with engine horse power of more than 1100HP with auxilliary apparatus)
2. Repair of the main wharf and expansion of the container yard
3. Upgrading of ferry terminal (terminal building, wharf of minimum depth to suit draft of the new tugboat)
4. Breakwater (100m length with marker light)
5. Marker lights (on the tanker mooring bouys)
6. Vehicles (3-ton trucks, pickups, landcruisers)
7. Small computer system (accounting & statistic purposes)

ANNEX III

Necessary measures to be undertaken by the Government of Western Samoa are as follows:-

1. To secure land site necessary for the execution of the Project and provide work space for construction including stock yard for materials and equipments.
2. To secure sea area necessary for the construction of the marine facilities.
3. To provide utilities such as electricity, water supply, drainage and sewage, telephone and other incidental facilities at the Project site.
4. To exempt tax and duty, promoting customs clearance at ports of disembarkation in Western Samoa on the materials and equipments for the Project.
5. To exempt corporation tax and income tax on Japanese nationalities to work for the Project.
6. To issue entry visas and working permits to those who enter into Western Samoa and stay for the Project.
7. To facilitate stable supply of local materials such as concrete aggregate and rubble stones for the Project.
8. To bear necessary expenses for undertakings of Western Samoa side.



(2) 協議議事録 (1988年6月)

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE BASIC DESIGN STUDY
OF
THE DEVELOPMENT OF APIA PORT PROJECT
IN
WESTERN SAMOA

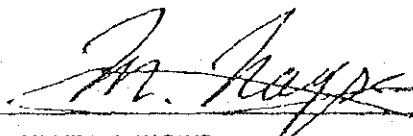
In response to the request of the Government of Western Samoa for Grant Aid for the Development Project of Apia Port (hereinafter referred to as "the Project"), The Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

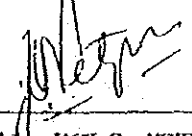
JICA sent the basic design study team headed by Mr. MASATAKA NAGANO, Supervisory Officer on Environmental Technology, the Third Port and Harbour Bureau, Ministry of Transport, from March 28 through April 24, 1988.

As a result of the study JICA prepared a draft report and dispatched a team headed by Mr. MASATAKA NAGANO, to explain and discuss it from June 27 through to 30, 1988.

Both parties had a series of discussions on the draft 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.

Apia June 30 1988


Mr. MASATAKA NAGANO
Leader
Basic Design Study Team
Japan International
Cooperation Agency (JICA)


Honourable JACK O. NEIZLER
Minister of Transport
Western Samoa

Attch:

ATTACHMENT

1. The Western Samoa side agreed in principle on the basic design proposed in the Draft Final Report (with minor alterations, which will be incorporated in the Final Report).
2. The Government of Western Samoa will take necessary measures inclusive of preparation of budget for development and operating cost upon the execution of the Grant Aid to the Project by the Government of Japan.
3. The Final Report (10 copies in English) will be submitted to the Western Samoa side by the end of August 1988.
4. The Government of Western Samoa will take necessary measures for proper and effective operation and maintenance of the facilities and equipments provided by "the Project".
5. The Western Samoa-side requested that the three vehicles referred to in phase 2 be included in phase 1.



資料-3、調査日程

(1) 基本設計調査

順	日 程		調 査 内 容		
	日本 時間 日 曜	WS時間 日 曜	総 括 ・ 調 査 管 理 長 野 ・ 塩 野	港 湾 運 営 ・ 設 計 積 算 天 竺 ・ 石 黒 ・ 猪 狩 ・ 石 川	自 然 条 件 市 野
1	3月 28 月	27 月	成田発 21:30 (JAL733)	同 左	同 左
2	29 火	28 火	オークランド着 10:45 " 発 12:20 (NZ33) ウェリントン着 13:20 ウェリントン港視察	同 左 オークランド港視察	同 左
3	30 水	29 水	在ニュージーランド大使訪問 ウェリントン発 14:45 オークランド着 15:45 " 発 17:30 アピア着 23:10	ニュージーランド建設事情 調査 同 左	土質関連資料収集 同 左
4	31 木	30 水	JICA事務所・運輸省訪問 第一回協議	同 左	同 左
5	4月 1 金	31 木	アピア港視察	同 左	自然条件調査準備
6	2 土	4月 1 金	ムリファヌア港・フォレオロ空港視察	石黒成田発20:00 (JA771) 資材産地調査	同 上
7	3 日	2 土	団内打合せ	同 左	同 上
8	4 月 3 日		資料整理	石黒アピア着03:40 資料整理	同 左
9	5 火	4 月	団内打合せ	同 左	自然条件調査準備
10	6 水	5 火	第二回協議 ミニッツ作成	同 左 建設関連調査	同 上
11	7 木	6 水	第三回協議 ミニッツ作成	同 左 建設関連調査	同 上
12	8 金	7 木	ミニッツ署名 JICA事務所・MOT 訪問	同 左	同 上
13	9 土	8 金	アピア発 13:00 (PH855)	建設関連調査 運営管理関連調査	ボーリングBH-4
14	10 日	9 土	シドニー着 17:00 " 発 19:00 (TE146) ウェリントン着 23:59	仮設サイト調査 資材産地調査	BH-4
15	11 月 10 日		資料整理	資料整理	BH-4、音波探査準備
16	12 火	11 月	在ニュージーランド大使館訪問 ウェリントン発 15:30 (QF048) シドニー着 18:00 " 発 22:30 (QF021)	ACP打合せ WSSC訪問 建設会社・コンサルタント 訪問	BH-4、BH-1 音波探査
17	13 水	12 火	成田着 06:05	モバイル石油訪問 PWD訪問(設計部) エアポートオーソリティ 訪問	ボーリングBH-4、BH-1 音波探査
18	14 木	13 水		PWD訪問(積算部) Lands & Survey 訪問 Agriculture 訪問	ボーリングBH-3、BH-2
19	15 金	14 木			BH-6、BH-2 音波探査

日 程			調 査 内 容		
順	日本 時間 日 曜	WS時間 日 曜	総 括 ・ 調 査 管 理	港 湾 運 営 ・ 設 計 積 算	自 然 条 件
			長 野 ・ 塩 野	天 埜 ・ 石 黒 ・ 猪 狩 ・ 石 川	市 野
20	16 土	15 金		運輸大臣訪問 アビア港発 13:00 (PH855) シドニー着 17:00 " 発 21:30 (MH914)	BH-6, BH-2
21	17 日	16 土		成田着 06:00	BH-6
22	18 月	17 日			BH-3
23	19 火	18 月			BH-3
24	20 水	19 火			BH-3
25	21 木	20 水			BH-5
26	22 金	21 木			BH-5
27	23 土	22 金			アビア発 13:00 (PH855)
28	24 日	23 土			成田着 06:00

(2) ドラフトレポート説明

日 程			調 査 内 容	
日 順	日本時間	WS時間	総 括 ・ 計 画 管 理	港 湾 施 設 設 計 ・ 港 湾 土 木
	日 (曜)	日 (曜)	長 野 ・ 山 田	石 黒 ・ 猪 狩
1	6月 25 (土)	24 (金)	成田発 20:00 (JL-771)	同 左
2	26 (日)	25 (土)	シドニー着 06:15 シドニー港視察 シドニー発 18:30	同 左
3	27 (月)	26 (日)	アピア着 03:40	同 左
4	28 (火)	27 (月)	JICA事務所・運輸省訪問 団内打合せ	同 左
5	29 (水)	28 (火)	第一回協議 (ドラフト説明) 運輸大臣表敬	同 左
6	30 (木)	29 (水)	第二回協議 ミニッツ作戦 アピア港視察	同 左
7	7月 1 (金)	30 (木)	ミニッツ署名 JICA事務所・運輸省訪問	同 左
8	2 (土)	1 (金)	アピア発 13:05 (PH-855) シドニー着 17:00	同 左
9	3 (日)	2 (土)	シドニー発 10:30 (QF-047) ウェリントン着 15:35	シドニー港視察 (港奥) シドニー発 20:00 (QF-02)
10	4 (月)	3 (日)	在ニュージーランド日本大使館訪問 ウェリントン発 15:20 シドニー着 16:50	成田着 07:00
11	5 (火)	4 (月)	シドニー発 09:30 (JL-778) 成田着 20:30	

資料-4. 面談者リスト

(1) 西サモア国政府関係者

Hon. Toolesulusulu Siueva Toalepaialii	Minister of Transport
Hon. Jack Netzler	Minister of Transport
Mr. Toomata Lotu Uele	Acting Secretary, Ministry of Transport
Mr. Nofo Vaaelua	Asst. Secretary, Marine & Shipping Div., Ministry of Transport
Mr. Mose Sua	Officer, Ministry of Foreign Affairs
Ms. Noumea Simi	Officer, Ministry of Foreign Affairs
Mr. Epa Tuioti	Deputy Financial secretary, Treasury Department
Ms. Susama Fasau	Senior Finance Officer, Treasury Department
Mr. Palari Chan Tung	Deputy Director, Economic Development Department
Ms. Lusia Sefo	Chief Planning Officer, Economic Development Department
Mr. Noel Hawkins	Chief Civil Engineer, Public Works Department
Mr. Ishikuki Punivalu	Civil Engineer, Public Works Department
Mr. Ray Bancroft	General Manager, Western Samoa Shipping Corporation

(2) 在ニュージーランド日本国大使館

大森 誠一	特命全権大使
清水 健司	一等書記官

(3) JICA西サモア国事務所

高岡 亨輔	所長
-------	----

資料-5. 自然条件関連資料

表-1 月別降雨日数

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1971	30	24	26	23	14	16	11	17	21	24	20	25	251
1972	24	24	19	24	13	13	11	11	21	18	15	21	214
1973	21	23	21	19	14	14	17	20	25	26	28	28	256
1974	25	24	25	22	15	18	16	7	15	19	21	20	256
1975	26	19	22	19	22	20	16	14	24	25	16	27	227
1976	27	23	23	19	17	17	25	10	4	13	21	21	251
1977	19	21	23	15	15	11	9	8	9	15	20	17	220
1978	30	18	28	17	19	15	4	17	12	22	24	22	182
1979	25	24	20	17	17	20	13	8	13	18	12	19	228
1980	24	19	25	17	18	18	13	18	26	24	19	18	239
1981	22	21	24	-	-	-	10	18	18	22	22	26	183
1982	27	24	25	12	15	9	12	18	9	11	14	8	184
1983	19	13	16	11	15	12	8	6	12	17	11	24	164
1984	21	22	25	21	14	14	10	13	12	14	14	24	204
1985	22	27	22	23	18	18	13	18	10	13	15	18	217
1986	22	17	22	28	19	14	18	9	19	14	11	22	215
1987	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mean	24	21	23	19	14	14	13	13	15	18	17	21	218

Source: Apia Meteorological Office

表-2 月別降雨量

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1977	366.9	261.9	454.9	61.9	97.9	85.6	59.4	44.1	57.1	132.7	149.5	134.0	1,905.9
1978	959.7	197.1	640.9	100.5	141.6	125.7	130.0	267.7	70.1	281.6	513.3	412.9	3,841.1
1979	209.3	270.4	332.0	100.3	244.3	119.9	208.7	51.7	236.2	348.9	247.8	391.6	2,761.1
1980	372.2	310.2	464.4	302.7	216.1	161.2	162.4	161.9	593.1	488.0	208.8	180.1	3,621.1
1981	259.3	361.3	634.9	-	-	-	67.5	75.2	198.6	350.3	438.2	596.6	2,981.9
1982	481.1	947.1	132.6	33.9	289.3	51.5	71.6	276.3	63.1	100.9	125.4	63.1	2,635.9
1983	228.5	141.1	256.5	130.9	75.8	113.8	14.5	105.2	23.6	82.6	202.4	573.7	1,948.6
1984	274.1	260.2	277.0	131.0	59.4	301.2	90.5	158.3	191.5	159.2	674.0	619.9	3,196.3
1985	440.1	379.1	354.8	240.4	288.6	141.7	96.6	84.5	71.3	86.4	65.8	145.4	2,394.7
1986	489.1	162.6	349.8	249.9	288.2	158.3	149.2	75.2	202.2	155.7	125.5	460.6	2,866.3
1987	508.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mean	417.2	329.1	369.8	150.2	189.0	139.8	105.0	130.0	170.7	218.6	275.1	357.8	2,872.3

Source: Apia Meteorological Office

表-3 風向別風速出現率 1951-1970

Speed in Knots	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total
0 - 2									37.942
3 - 13	2.158	3.480	19.230	12.265	6.262	2.029	1.882	1.620	48.926
14 - 27	0.359	0.576	10.775	0.758	0.040	0.019	0.152	0.402	13.080
28 - 40	0.010	-	0.017	-	-	-	0.007	0.012	0.046
40 -	-	-	-	-	-	-	-	0.005	0.005
Total	2.527	4.056	30.022	13.023	6.302	2.048	2.041	2.039	100.000

Source: Apia Meteorological Office

表-4 月別風向出現率

(%)

Month	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM
Jan.	0.55	0.51	1.63	0.75	0.63	0.31	0.34	0.34	3.40
Feb.	0.43	0.35	1.32	0.60	0.55	0.31	0.42	0.46	2.95
Mar.	0.51	0.42	1.44	0.73	0.50	0.21	0.38	0.37	3.96
Apr.	0.15	0.31	1.67	0.82	0.31	0.15	0.17	0.23	4.38
May	0.09	0.28	2.47	1.15	0.40	0.07	0.04	0.05	3.99
June	0.05	0.19	3.28	1.34	0.44	0.05	0.05	0.02	2.76
July	0.04	0.20	3.21	1.67	0.69	0.11	0.04	0.04	2.56
Aug.	0.07	0.30	3.49	1.59	0.60	0.21	0.03	0.04	2.22
Sep.	0.03	0.30	3.56	1.34	0.37	0.07	0.03	0.02	2.54
Oct.	0.12	0.36	3.35	1.18	0.55	0.15	0.08	0.06	2.72
Nov.	0.21	0.40	2.60	0.95	0.54	0.13	0.17	0.15	3.12
Dec.	0.30	0.44	2.02	0.82	0.72	0.27	0.30	0.26	3.35
Total	2.55	4.06	30.04	13.07	6.30	2.04	2.05	2.05	37.95

Source : Apia Meteorological Office

表-5 ハリケーンの記録

Year	Month	Mean Wind Velocity (m/sec)	Time (hrs)	Wind Direction	Max Wind Velocity (m/sec)
1831	Storm: Only basic records, no data for wind direction and velocity				
1888					
1889	3	30	24 (Same wind direction 8 hrs)	W - S - SE	-
1923	3	25	12	NE - NW	-
1926	1	30	2	NSE - S	-
1930	12	20	-	N	-
1946	12	23.6	-	-	-
1952	1	19.4	3	-	-
1957	12	14.4	24	ESE	38
1958	3	15	1	ENE	24
1959	2	9.8	24	N	21
1960	1	19	5	NW	26
1961	3	11.8	72	NW	26
1963	3	15	14	NW	21
1964	1	5	24	NE	19
1965	3	4.5	24	E	18
1966	1	30	9	S	41
1967	12	10.5	24	NE	21
1968	2	28.3	1.25	NW	39
1969	1	10.3	24	NNE	21.5
1970	2	11.5	24	NNE	22.5
1972	1	10.5	24	NE	26
1974	1	10.5	24	NNE	19
1975	1	9	48	SSE	26

Source: Apia Meteorological Office

資料-6. 土質調査報告書

目 次

- (1) 調査の目的
- (2) 調査の概要
- (3) 計画構造物及び埋立地の地質構成と土質力学特性
 - 1) 防波堤建設場所
 - 2) メインワーフ背後の埋立
 - 3) フェリー係船施設建設場所
- (4) 構造物の基礎に関する検討
 - 1) 杭基礎の検討
 - 2) 沈下の検討
 - 3) 地耐力の検討

付図、付表

- 図-1. 調査位置図
 - 図-2. ジェットボーリング柱状図(防波堤位置)
 - 図-3. ボーリング柱状図(メインワーフ背後)
 - 図-4. ボーリング柱状図(フェリー係船施設位置)
 - 図-5. 地層断面図(BH-3+ BH-4断面)
 - 図-6. 地層断面図(BH-4, A-2, A-3断面)
 - 図-7. 地層断面図(BH-5+ BH-6断面)
 - 図-8. 粘着力-深度関係図
-
- 表-1. 土質試験内容一覧表
 - 表-2. 土質試験結果のまとめ

(1) 調査の目的

本調査は、アピア港整備計画の基本設計に必要な、海底土質の性状、分布を把握することを目的とした。調査場所は、整備の対象となる、防波堤、メインワーフ背後の埋立及びフェリー係船施設の建設予定地周辺である。

(2) 調査の概要

海底土質調査の実施内容は下記のとおりである。

1) 防波堤建設場所

－ボーリング：簡易方式により2ヶ所ジェットボーリングと標準貫入試験を実施した。ボーリングは10m深度、標準貫入試験は3m間隔で実施した。

調査位置図を図-1、ジェットボーリング柱状図を図-2に示す。

2) メインワーフの背後の埋立場所

－ボーリング：ロータリーボーリング 2ヶ所、深度25m及び15m
標準貫入試験、計22回

不攪乱資料採取、計 5ヶ所

ボーリング柱状図を図-3に示す。

3) フェリー係船施設建設場所

－ボーリング：ロータリーボーリング 2ヶ所、深度25m 及び15m
標準貫入試験、計 8回

不攪乱資料採取、計 1ヶ所

ボーリング柱状図を図-4に示した。

4) 室内土質試験

土質試験は、メインワーフ背後埋立による、沈下予測及び全面の護岸の安定の検討を主目的として実施された。

試験内容は表-1のとおりである。

Table-1. 土質試験内容一覧表

ボーリングNo深度	フルイ試験	比 重	液塑性限界	一 軸 圧 縮	圧 縮
BH-4 / 6.0m	○	○	○		
BH-4 / 5.0m	○	○	○	○	○
BH-4 / 8.0m	○	○	○	○	○
BH-4 / 10.0m	○	○	○	○	○
BH-5 / 6.0m	○	○	○	○	○
BH-5 / 10.0m	○	○	○		
BH-5 / 15.0m	○	○	○		
BH-6 / 6.5m	○	○	○		
BH-6 / 11.50m	○	○	○		

試験結果は表-2にとりまとめて示してある。

表一2 土質試験結果のまとめ

TABLE - 2

TEST DATA SUMMARY - FOUNDATION MATERIAL

SHEET. OF

SAMPLE NO.	DEPTH IN METER	WATER CONTENT %	SHRINKAGE QUANTITY G _s	WET DENSITY 7.49(g/cm ³)	INITIAL VOID RATIO	DEGREE OF SAT. S _v %	MECHANICAL ANALYSIS				ATTERBERG LIMITS		CLASSIFICATION		TEST			CONSOLIDATION		REMARKS	
							GRAVEL %	SAND %	FINES %	D ₁₀ %	COEFF. OF UNIFORM. CURVAT. U _c %	LIQUID PLASTIC LIMIT %	PLASTIC INDEX I _p %	U.S.C.S.	SHEAR	UNDEFORMED COMPRESSION	C _u %	C _c %	T _v or D _v		DEC. TYPE TEST
BH-4	5.00	53.9	2.930	1.668	1.703	92.7	3.5	27.0	69.5	-	58.9	25.2	33.7	CH	0.181	2.5	-	0.33	0.41		
BH-4	6.00	49.4	2.903	1.741	1.492	96.1	9.0	43.5	47.5	0.007	70.6	6.7	NP	SM	0.168	5.3	-	0.60	0.37		
BH-4	8.00	54.0	2.975	1.749	1.619	99.2	0.0	13.5	86.5	-	51.3	24.1	27.2	CH	0.893	27.1	-	0.54	0.41		
BH-4	10.00	57.4	2.976	1.702	1.753	97.4	0.0	8.0	92.0	-	59.5	25.0	34.5	CH	1.113	46.3	-	1.45	0.60		
BH-5	7.00	52.4	2.929	1.743	1.560	98.4	2.5	37.0	60.5	-	53.7	25.4	28.3	CH	0.403	10.6	-	0.62	0.48		
BH-5	10.30	55.8	2.968				4.0	42.0	54.0	-	55.3	25.8	29.5	CH	0.479	13.7	-				
BH-5	15.30	56.3	2.982				2.0	42.0	56.0	0.003	25.8	2.0	NP	M							
BH-6	6.50	53.0	2.916				6.5	39.0	54.5	0.0018	50.0	4.2	NP	M							
BH-6	11.50						9.5	41.5	49.0	0.0026	50.0	2.8	NP	M							
Soro Beach Sand							0.0	90.5	9.5	0.080	2.4	1.7	NP	S-M							
Coral Sand							42.0	48.0	10.0	0.070	31.4	1.4	NP	S-M							
Crushed Sand							31.5	55.0	13.5	0.040	40.0	2.8	NP	SM							

PROJECT: Aida Port Development B/D. West SORO. LOCATION: BORING NO. CHECKED BY:

U.S.C.S. - Unified Soil Classification System

U_c - Unconf. Comp. Strength
 E_s - Mean Modulus of Deformation
 S_v - Sensitivity Ratio

T_v - Triaxial Compression
 D_v - Direct Shear
 C - Cohesion
 φ - Friction Angle

UU - Unconsolidated Un drained
 CU - Consolidated Un drained
 CD - Consolidated Drained

P_c - Preconsolidation Pressure
 C_c - Compression Index

Location of Natural Conditions Survey

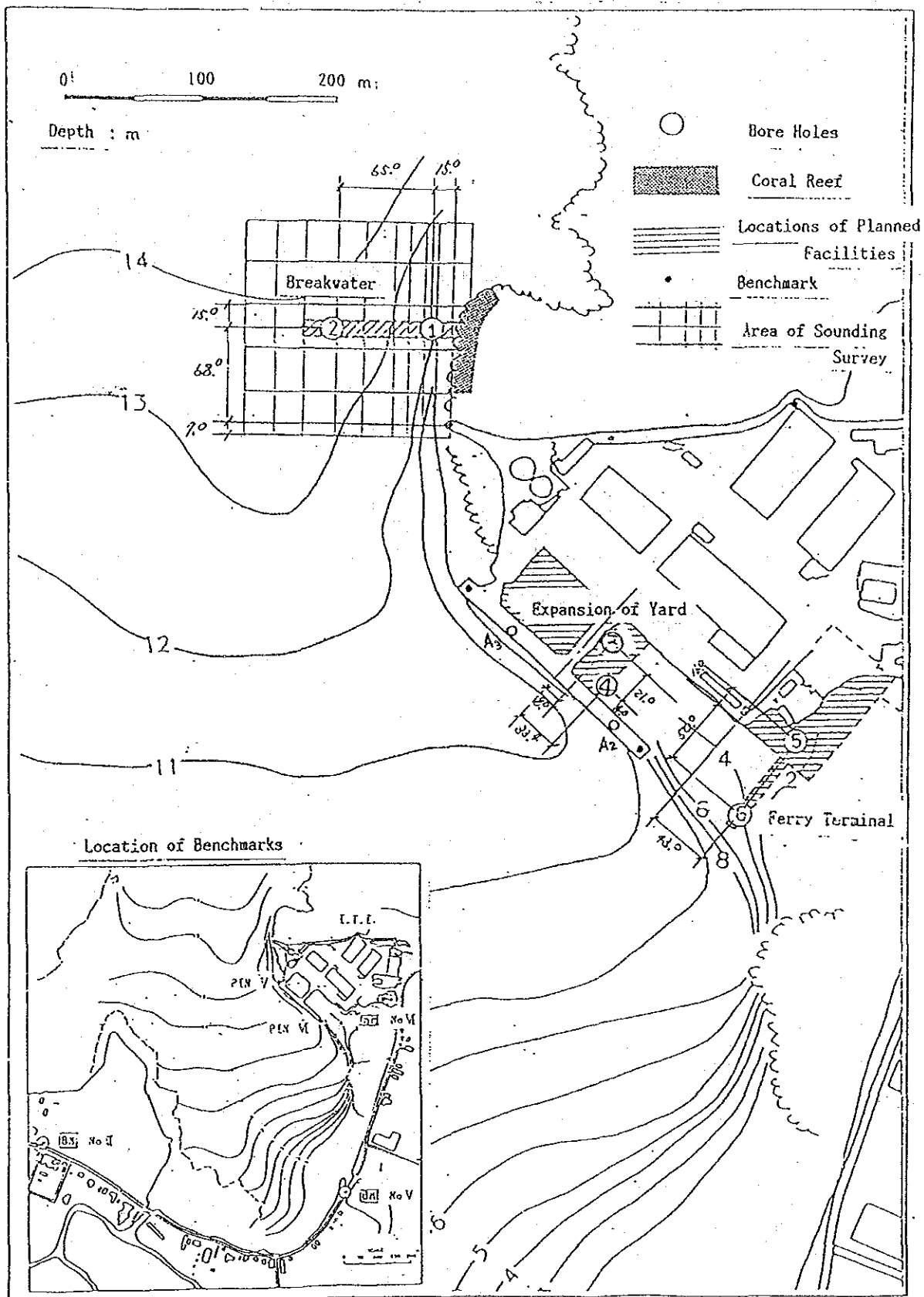


图-1. 調査位置图

(3) 計画構造物及び埋立地の地層構成と土質力学特性

1) 防波堤建設場所

海底面下約1.0mまでは、非常にゆるいシルト質細砂が分布するが、1.0m以深は、10～30%の石灰質シルトを含有する細砂より成る。砂層の相対密度は、深度と共に増加する。防波堤の沈下と安定に影響を及ぼす軟弱シルト、粘土又は非常にゆるい砂は海底面下約10m以浅には分布していない。

2) メインワーフ背後の埋立場所

海底面した約1.0mまでは、浮遊性の石灰質シルトや粘土が溜っている。この石灰質シルトや粘土は海象・気象条件により海底を移動する。この層の下には、海底面下22mから30m付近まで、20～30%の細砂を含むシルトが蓄積している。

この層の中には、30cm位の未固結コーラル層が挟まれている。メインワーフの後背地の遊水地内は、陸側から約30～40mメインワーフ側に海底面にコーラルが露出している。このコーラル層は既存のイーストリーフに分布するコーラルと同層位である。

遊水地のメインワーフ側のコーラルは、栈橋工事時にもなう浚渫によりとり除かれている。層厚は0.5m～2.5mで場所により層相、層厚の変化が著しい。このコーラル層は固結度が非常に弱いため、岩盤としての取扱いはできない。

平均 N値は25～30、固結部分の一軸圧縮強度は100kg/cm²以下である。

また、下位の砂質シルト層はコーラル層に比較して、地耐力が極端に劣り、かつ埋立用の護岸や捨石マウンドの地中応力はすべて砂質シルト層に及ぶ。従って、コーラル層の地耐力を、構造物の安定に考慮することはできない。

砂質シルト層は、統一土質分類にしたがえば CL-ML/SM-SC、N値 0～19、密度1.67～1.75 g/cm³、比重2.90～2.98、

粘着力 $C_n = 0.47 \times Z$ (Z : 海底面よりの深度m) t/m²

圧密指数 $C_c = 0.37 \sim 0.60$

圧密係数 $C_v = 1.5 \sim 3.0 \times 10$ (cm²/day)

体積圧縮係数 $M_v = 4.4 \sim 6.4 \times 10$ (cm²/day)

基盤岩を構成する玄武岩は、その表面約1～2mが風化し多くの亀裂を伴い、ところどころ岩塊化している。風化部分の一実圧縮強度は約300kg/cm²以上である。

3) フェリー係船施設建設場所

表層コーラル層は陸側から、既設フェリー岸壁のほぼ中央付近まで分布している。その前方では、浚渫により、とり除かれている。

コーラル層の下位は、砂質シルトが深度約22.5m～23.5mまで連続し、基盤岩に達する。

コーラル層、砂質シルト層、基盤岩層の土質力学特性は、前述したメインワープ周辺地のそれと同様である。ボーリングBH-3及びBH-4、ボーリングBH-4、A-2、及びA-3、ボーリングBH-5及びBH-6Pそれぞれの土質断面図を図-5、6、及び7に示した。

なお、ボーリングA-2、A-3は1987年4月の調査結果である。

(4) 構造物の基礎に関する検討

1) 杭基礎の検討

メインワープの栈橋の拡張及びフェリー係船柱の基礎は、基盤岩に支持力を求める杭基礎が適切である。単杭の長期許容支持力 Q (ton) は次式に代表される。

$$Q = 1/3 \{40N \cdot A_p + 1/5N_s \cdot A_s + 1/2N_c \cdot A_c\}$$

ここに、 N 、 N_s 、 N_c : 杭の先端、砂質土中、粘性土中に於る平均 N 値

A_p 、 A_s 、 A_c : 杭の先端の面積、砂質土中の面積、粘性土中の面積

杭基礎位置の土質条件

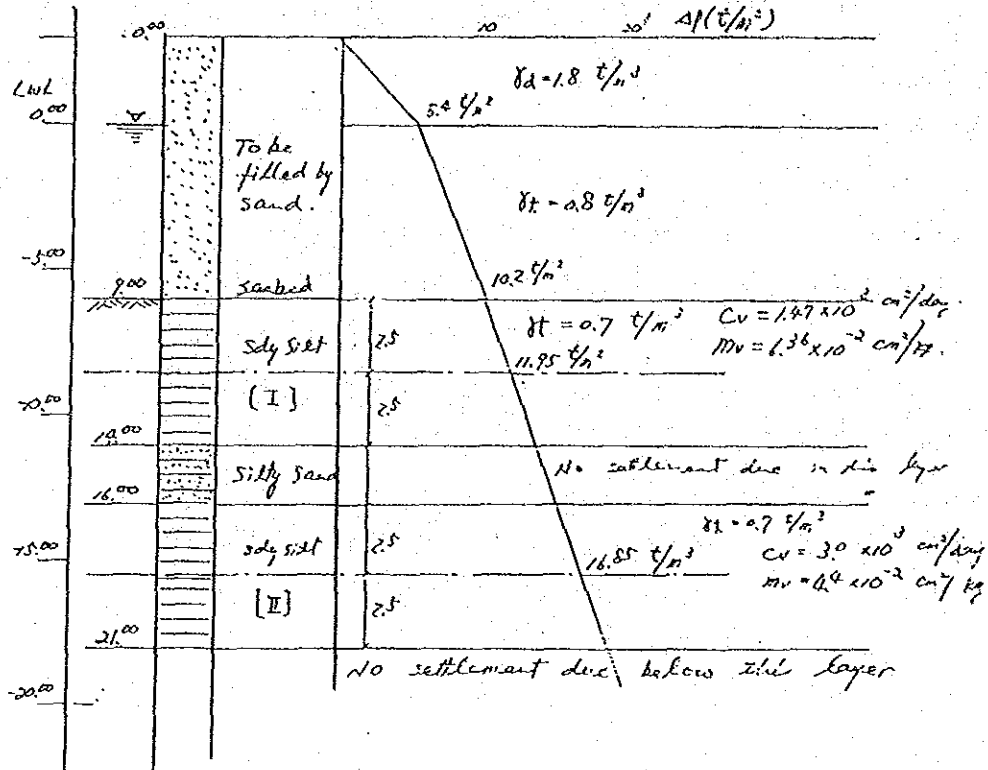
- ・ 海底面下0.0m~3.0m : 浮遊性シルト $N=0$
- ・ 3.00m ~16.00m : 砂質シルト $N=5$
- ・ 16.00m~23.00 : 砂質シルト及びシルト質砂 $N=13$
- ・ 23.00 以深 : 風化岩 $N>50$

以上の条件より単杭の長期許容支持力は、次のようになる。

海底面よりの杭長	杭径	長期許容支持力
23m	500mm	130t/杭
23m	500mm	180t/杭
23m	700mm	250t/杭
23m	800mm	330t/杭

2) 沈下の検討

荷捌地はメインワークの背後を埋立てると、砂質シルト層に沈下が生ずる。
埋立土及び砂質シルト層の沈下計算用標準断面は下図のようになる。



圧密沈下量、及び経過時間は次式により求められる。

$$S = mv \cdot H \cdot \Delta P$$

$$t = \frac{H \cdot Tv}{Cv}$$

ここに、S = 圧密沈下量 (cm)

Cv = 圧密係数 (cm²/day)

H = 沈下対象層の層厚 (cm)

ΔP = 増加圧力 (kg/cm²)

t = 測定の圧密沈下に要する時間 (日)

mv = 体積圧縮係数 (cm³/kg)

Tv = 時間係数

a) 沈下量の算定

前図より

圧密第一層 (海底面 0.00m~5.00m)

$$S1 = 6.4 \times 10 \text{ (cm}^2/\text{kg)} \times 500\text{cm} \times 7.2\text{kg/cm}^2 = 38.4\text{cm}$$

圧密第二層 (7.00m ~12.00m)

$$S2 = 4.4 \times 10 \times 500 \times 1.7 = 37.4\text{cm}$$

総沈下量 $S1 + S2 = 75.8\text{cm}$ となる。

この計算された沈下量は最大値を考慮してあるので、平均沈下量は、この値より小さくなる。

埋立砂は、上載荷重が加わった時点で、即時沈下を生じ、沈下は非常に短時間で終了する。

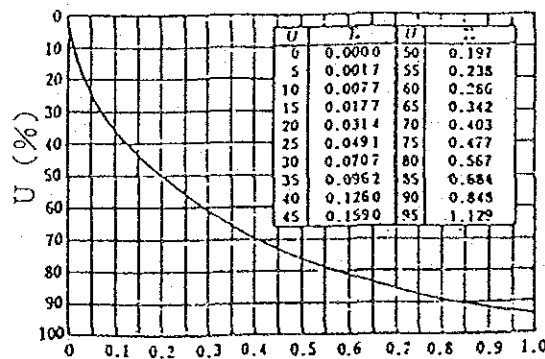
沈下量の算定については、弾性沈下量算定式に従えばよいであろう。

b) 沈下経過時間の算定 (圧密度95%のとき)

$$\text{圧密第一層 } t1 = \frac{(500) \times Tv}{1.47 \times 10\text{cm}^2/\text{day}}$$

$$\text{圧密第二層 } t = \frac{(500) \times Tv}{3.0 \times 10\text{cm}^2/\text{day}}$$

圧密時間係数Tvを圧密度U (%) の関係は次図に示される。



上図より圧密95%終了時 (U/95) のTvを求め、圧密第一層と第二層のそれぞれの経過時間を求める。

$$\text{第一層 } t1 = 192 \text{ 日}$$

$$\text{第二層 } t2 = 94 \text{ 日}$$

第一層と第二層の圧密は同時振興するので、第一層に要する時間約 200が、95%圧密終了に伴う経過時間となる。

c) 地耐力の検討

埋立地全面の護岸の安定については、支持地盤が軟かい砂質シルト質及び粘土なので、基礎底面下の部分（局部）剪断に関する検討を行えば十分である。

一般的に浅い基礎の安定は、テルツアギー式により求められる。

$$q = \alpha \cdot C \cdot N_c + \gamma \cdot Z \cdot N_q + \beta \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \quad \text{—— (1)}$$

q : 許容支持力

α 、 β : 計上係数

N_c 、 n_q 、 n_γ : 支持力係数

C : 粘着力

γ : 土の密度

z : 基礎底面までの深度

対象となっている護岸の支持地盤は、砂質シルト及び粘土なので、内部摩擦角は考慮されない。（ $\phi = 0^\circ$ ）

従って、支持力係数は図表より $N_c = 5.7$ 、 $N_q = 1.0$ 、 $n_\gamma = 0$ となる。

これらの値を (1) 式に代入すれば、

$$q = 5.72 \cdot C + \gamma \cdot Z \quad \text{—— (2) となる。}$$

部分剪断を考慮するときは、 $C = 2/3 C_u$ となるので、(2) 式は

$$q' = 3.8 \alpha \cdot C_u + \gamma \cdot Z \quad \text{—— (3) となる。}$$

一方、図-8 には、埋立地に於る、深度を粘着力の関係を示した。図より、 $C_u = 0.47Z$ ($Z > 1.0$) が得られる。

又、形状係数 α は上図より、 $\alpha = 1.0$ が得られる。

従って、(3) 式は、 $q' = 1.79Z + \gamma \cdot Z$ ($Z > 1.0$) —— (4) となる。

護岸を捨石マウンド構造と仮定すれば、護岸の基礎底面に作用する応力 (P) は次のようになる。

・ 捨石マウンドに使用される岩石の水中での密度 : $\gamma = 1.3 \text{ t/m}^3$

・ 捨石マウンドの間隔率 : $e = 0.3$

・ 捨石マウンドの高さ : h

$$P = 1.3 \times 0.3 \times 2/3 \times h = 0.26h \quad \text{—— (5)}$$

埋立地前面の護岸の位置は、水深 LWL 6.00m である。護岸の基礎底面は、海底面 -3.00m とすると $P = 2.34 \text{ t/m}$ となる。深度 3.00m に於る許容支持力は $q' = 7.47 \text{ t/m}^2$ となる。

率は $F_s = \frac{7.47}{2.34} = 3.19$ となり、長期許容支持力の安全率 3 を十分満足する。

SUBSURFACE EXPLORATION RECORD

JOB NO. _____ BORING NO. MH-1 SHEET 1 OF _____
 JOB TITLE Abia Port Development R/D DATE 13 April, '68
 LOCATION Abia Port, Western Samoa SURFACE ELEV. _____ DATUM M.L. - 12.70
 DRILLING RIG Jet Boring DRILLER M.O.A. INSPECTOR F. ICHINO
 DRIVE SAMPLING S.P.T. - 31mm O.D. Split-barrel sampler, 635kg, hammer, 25cm free fall
 UNDISTURBED SAMPLING _____

REMARKS: _____

DEPTH IN METERS	SYMBOL	DESCRIPTION OF MATERIAL	CASING	DEPTH OF WATER LEVEL	UNDISTURBED SAMPLE	STANDARD PENETRATION TEST			SUMMARY OF LAB TEST RESULTS		
						DEPTH AND NO. OF BLOWS	RELATION DIAGRAM	DEPTH AND NO. OF BLOWS	W	L	P

3.00		Gray. Fine Sand w/a trace of silt	3.00 #10			3.00 8/30							
6.00		Dark grey to black. Fine Sand w/ some silt.				6.00 13/30							
10.00		As ab ove, becoming denser & silty sand with depth.				9.00 13/30							

BORING NO. _____

SUBSURFACE EXPLORATION RECORD

JOB NO. _____ BORING NO. MH-2 SHEET 1 OF _____
 JOB TITLE Abia Port Development R/D DATE 12 April, '68
 LOCATION Abia Port, Western Samoa SURFACE ELEV. _____ DATUM M.L. - 13.40
 DRILLING RIG Jet Boring DRILLER M.O.A. INSPECTOR F. ICHINO
 DRIVE SAMPLING S.P.T. - 31mm O.D. Split-barrel sampler, 635kg, hammer, 25cm free fall
 UNDISTURBED SAMPLING _____

REMARKS: _____

DEPTH IN METERS	SYMBOL	DESCRIPTION OF MATERIAL	CASING	DEPTH OF WATER LEVEL	UNDISTURBED SAMPLE	STANDARD PENETRATION TEST			SUMMARY OF LAB TEST RESULTS		
						DEPTH AND NO. OF BLOWS	RELATION DIAGRAM	DEPTH AND NO. OF BLOWS	W	L	P

2.00		Gray. Fine Sand w/a trace of silt	2.00 #10			2.00 9/30							
3.30		Dark grey to black. Fine Sand w/a trace of silt				4.50 12/30							
10.00		As above, becoming denser & silty sand with depth.				7.00 17/30							

BORING NO. _____

図-2 ジェットボートリング柱状図(防波堤位置)

SUBSURFACE EXPLORATION RECORD

BORING NO. BI-3 SHEET OF

JOB NO. _____ JOB TITLE Abia Port Development B/D DATE 12-14 April 68

LOCATION Abia Port, Western Shore SURFACE ELEV. _____ DATUM LVL 2.40 m

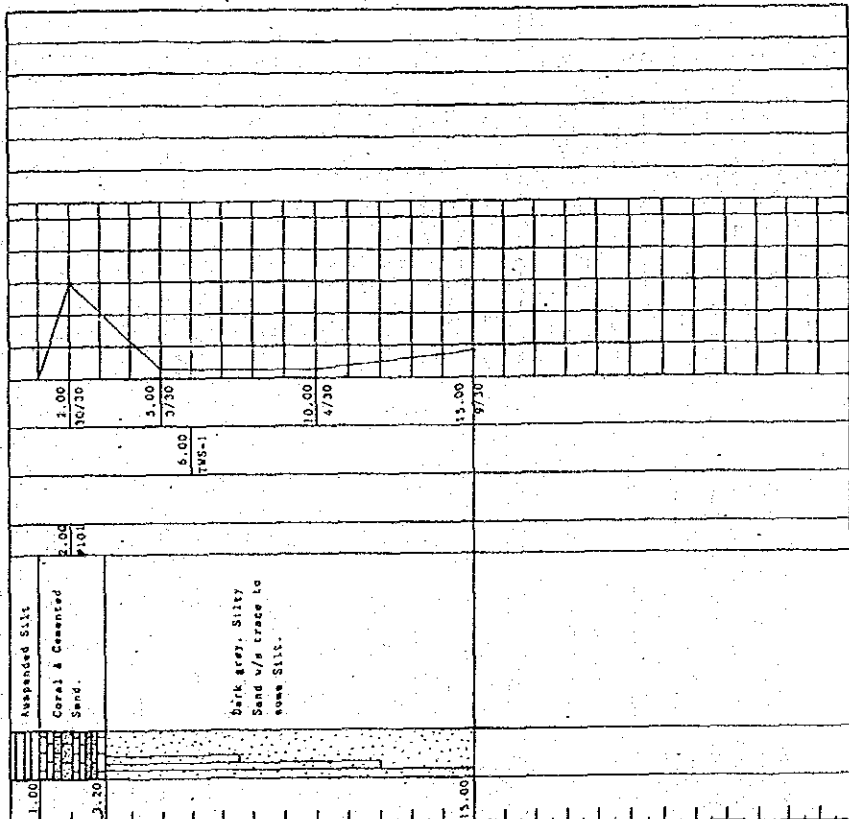
DRILLING RIG RR-50 DRILLER H.D.A. INSPECTOR F. TCHING

DRIVE SAMPLING S.P.T. - 50mm O.D. Split-Barrel Sampler, 63.5kg wt. Normal, 7.5cm. Use. 600.

UNDISTURBED SAMPLING T.S. 7.5 mm. D. Litter = 3.00 m

REMARKS:

DEPTH IN METERS	SOIL SYMBOL	DESCRIPTION OF MATERIAL	CASING	DEPTH OF WATER LEVEL	UNDISTURBED SAMPLE DEPTH AND RECORD	STANDARD PENETRATION TEST		SUMMARY OF LAB TEST RESULTS			
						DEPTH AND RECORD	RELATION DIAGRAM BETWEEN NO. OF BLOWS PER 30CM AND DEPTH	W	M	L	P



BORING NO. _____

SUBSURFACE EXPLORATION RECORD

BORING NO. BI-4 SHEET OF

JOB NO. _____ JOB TITLE Abia Port Development B/D DATE 8-11 April 68

LOCATION Abia Port, Western Shore SURFACE ELEV. _____ DATUM LSE = 7.20 m

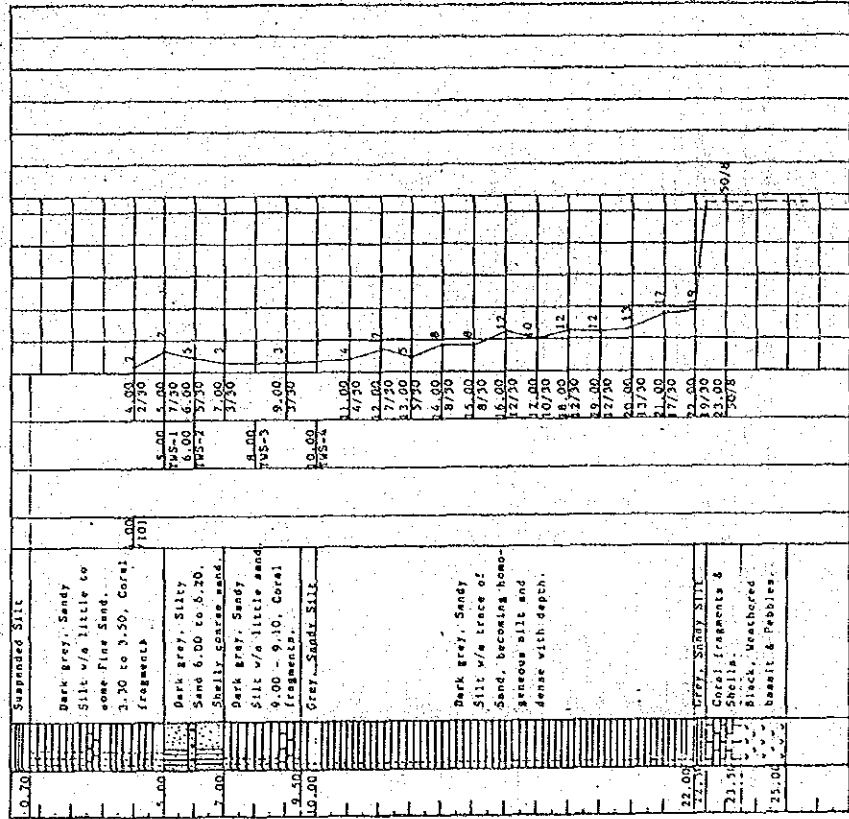
DRILLING RIG RR-50 DRILLER H.O.A. INSPECTOR F. TCHING

DRIVE SAMPLING S.P.T. - 50mm O.D. Split-Barrel Sampler, 63.5kg wt. Normal, 7.5cm. Use. 600.

UNDISTURBED SAMPLING T.V.S. 7.5 mm. D.

REMARKS:

DEPTH IN METERS	SOIL SYMBOL	DESCRIPTION OF MATERIAL	CASING	DEPTH OF WATER LEVEL	UNDISTURBED SAMPLE DEPTH AND RECORD	STANDARD PENETRATION TEST		SUMMARY OF LAB TEST RESULTS			
						DEPTH AND RECORD	RELATION DIAGRAM BETWEEN NO. OF BLOWS PER 30CM AND DEPTH	W	M	L	P



BORING NO. _____

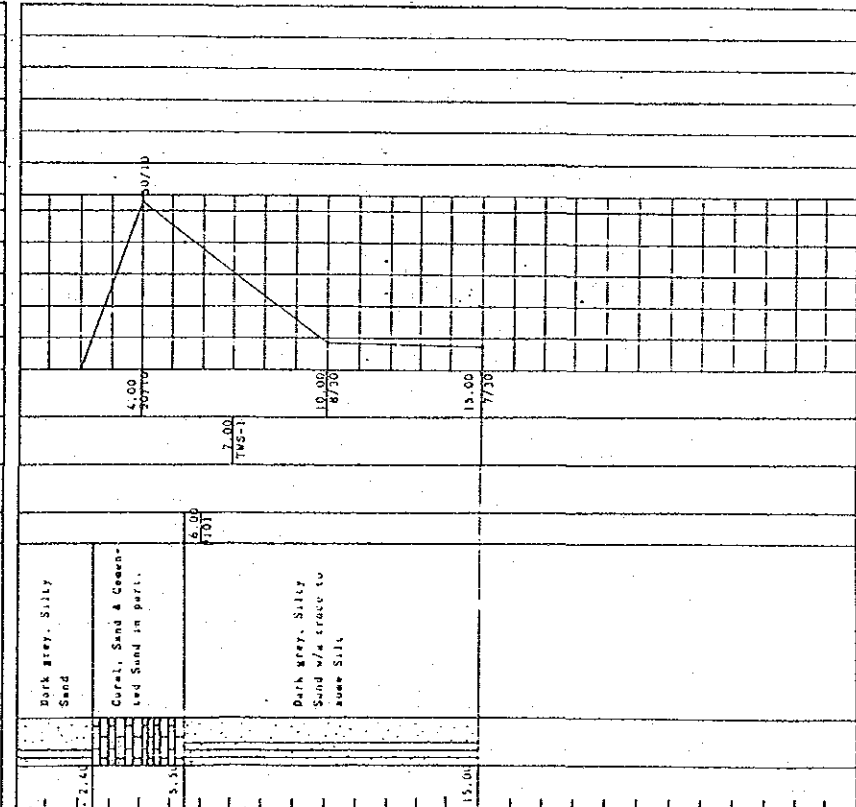
図-3 ボーリング柱状図 (メインワームフ背後)

SUBSURFACE EXPLORATION RECORD

BORING NO. BH-3 SHEET OF
 JOB NO. _____ JOB TITLE Apia Port Development, B/D DATE 20 April, '68
 LOCATION Apia Port, Western Samoa DATUM LUL - 1.20 m
 DRILLING RIG ER-50 DRILLER H.D.A. INSPECTOR F. ICHINO
 DRIVE SAMPLING S.P.I. - Shimadzu SPM-50 Hammer, 75cm face, stop
 UNDISTURBED SAMPLING I.X.S. - 72 mm I.D. Split, 1.00 m

REMARKS:

DEPTH IN METERS	SOIL SYMBOL	DESCRIPTION OF MATERIAL	CASING DEPTH OF	WATER LEVEL	UNDISTURBED SAMPLE DEPTH AND NO.	STANDARD PENETRATION TEST		SUMMARY OF LAB TEST RESULTS					
						DEPTH AND BLOW RECORD	RELATION DIAGRAM BETWEEN NO. OF BLOWS PER 30CM AND DEPTH	W	L	P	U		
2.4		Dark grey, Silty Sand				4.00	20770						
5.5		Coral, Sand & Cemen- ted Sand in part.	6.00			7.00	785-1						
13.0		Dark grey, Silty Sand w/ trace to silty Silt				18.00	8730						
						13.00	7730						



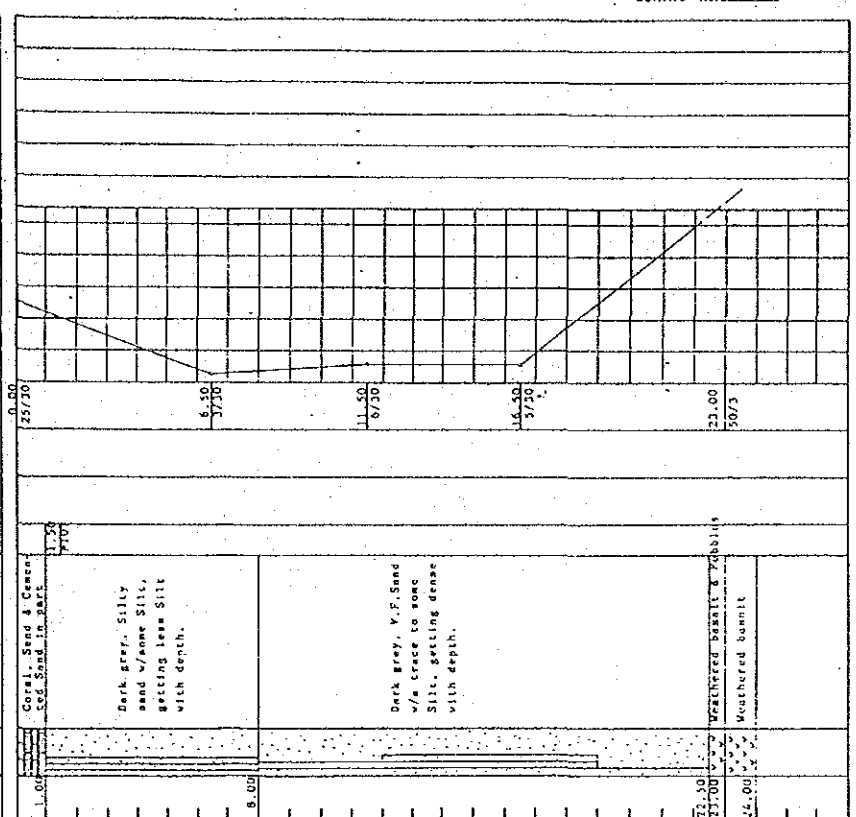
BORING NO. _____

SUBSURFACE EXPLORATION RECORD

BORING NO. BH-6 SHEET OF
 JOB NO. _____ JOB TITLE Apia Port Development, Western Samoa DATE 15 - 19 April, '68
 LOCATION Apia Port, Western Samoa DATUM LUL - 1.20 m
 DRILLING RIG ER-50 DRILLER H.D.A. INSPECTOR F. ICHINO
 DRIVE SAMPLING S.P.I. - Shimadzu SPM-50 Hammer, 75cm face, stop
 UNDISTURBED SAMPLING

REMARKS:

DEPTH IN METERS	SOIL SYMBOL	DESCRIPTION OF MATERIAL	CASING DEPTH OF	WATER LEVEL	UNDISTURBED SAMPLE DEPTH AND NO.	STANDARD PENETRATION TEST		SUMMARY OF LAB TEST RESULTS					
						DEPTH AND BLOW RECORD	RELATION DIAGRAM BETWEEN NO. OF BLOWS PER 30CM AND DEPTH	W	L	P	U		
0.0		Coral, Sand & Cemen- ted Sand in part.	1.30			25/30							
6.50		Dark grey, Silty sand w/ some Silt, getting less Silt with depth.				6.50	3730						
11.50		Dark grey, V.P. Sand w/ trace to some Silt, getting denser with depth.				11.50	6730						
16.50						16.50	5730						
22.00		Weathered basalt with pebbles				22.00	5073						
24.00		Weathered basalt											



BORING NO. _____

図-4 ボーリング柱状図 (フェリー係船施設位置)

Subsoil profile, BH-3 + BH-4

V: 1/500; H: 1/200

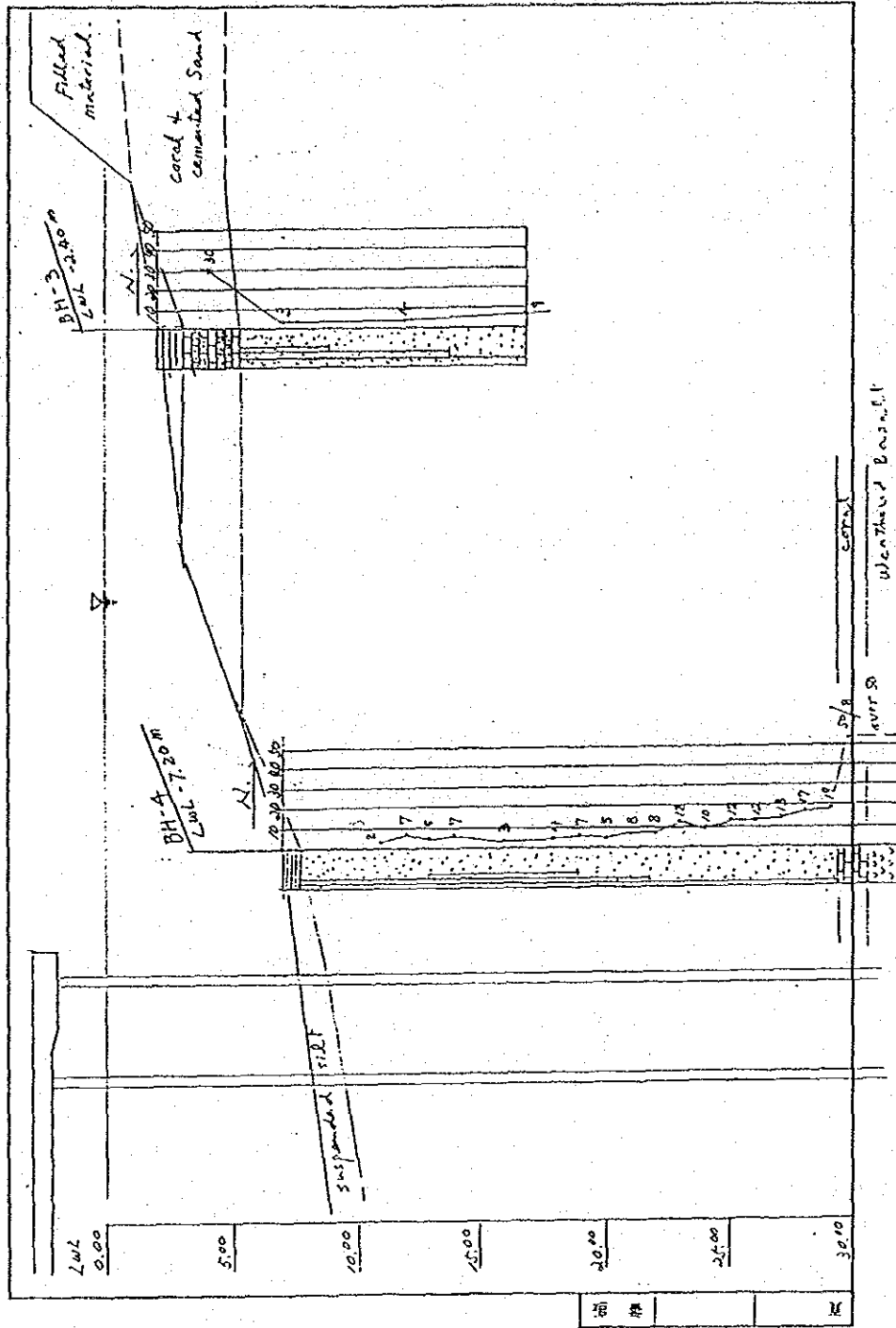


图-5 地层断面图 (BH-3+BH-4 断面)

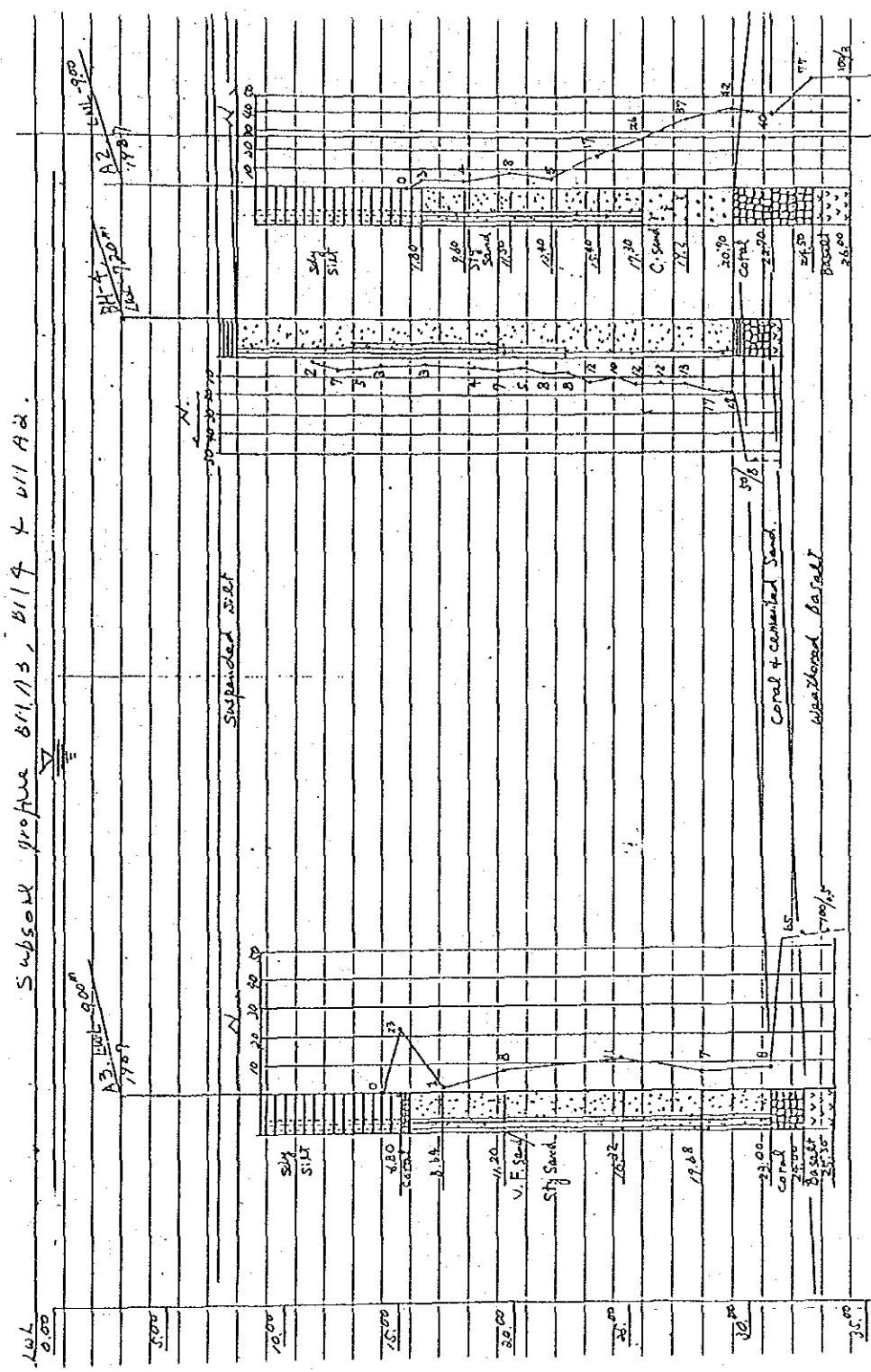


图-6 地层断面图 (BH-4, A-2, A-3断面)

Subsoil profile BH-5 + BH-6

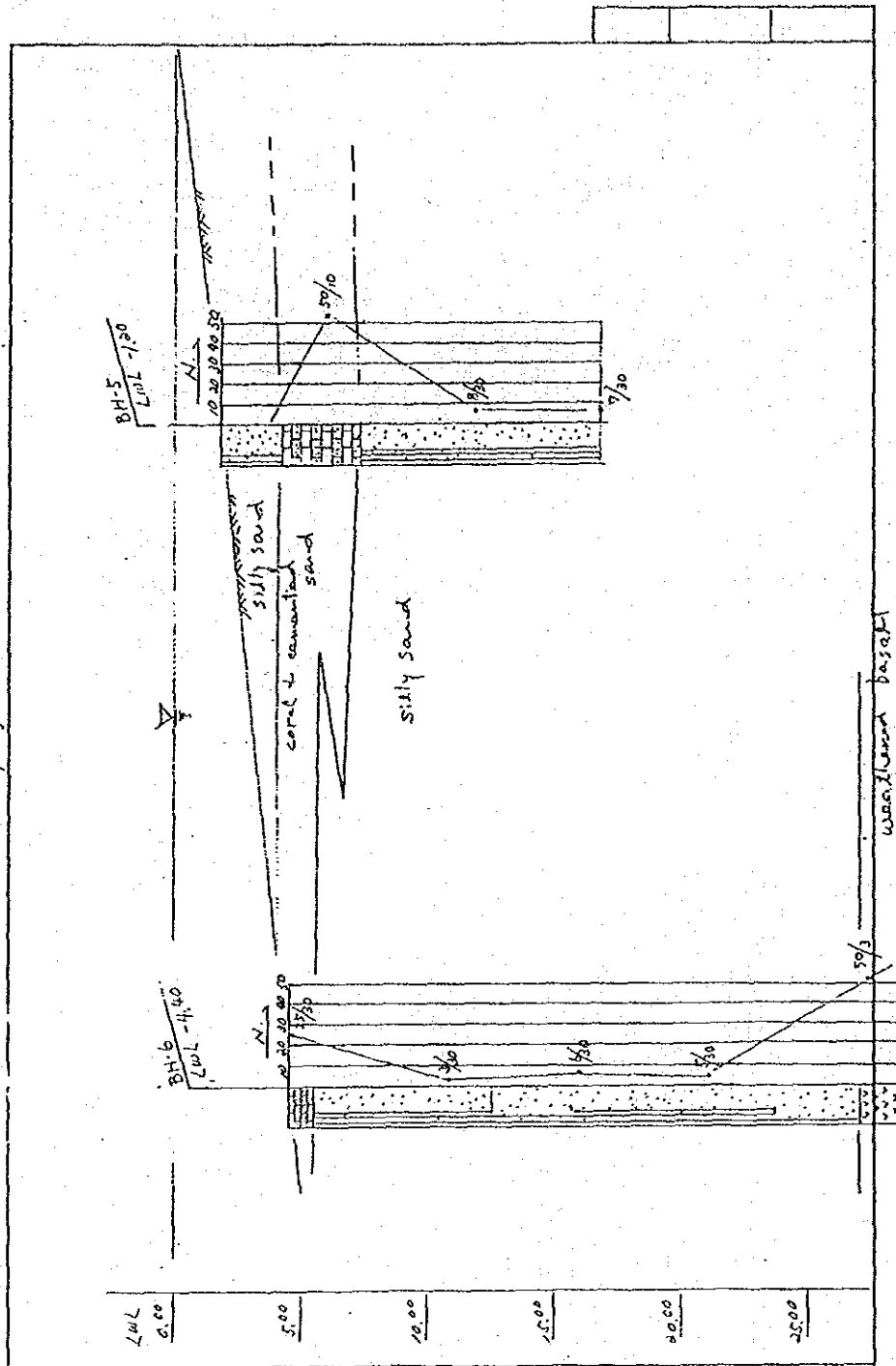


图-7 地层断面图 (BH-5+BH-6 断面)

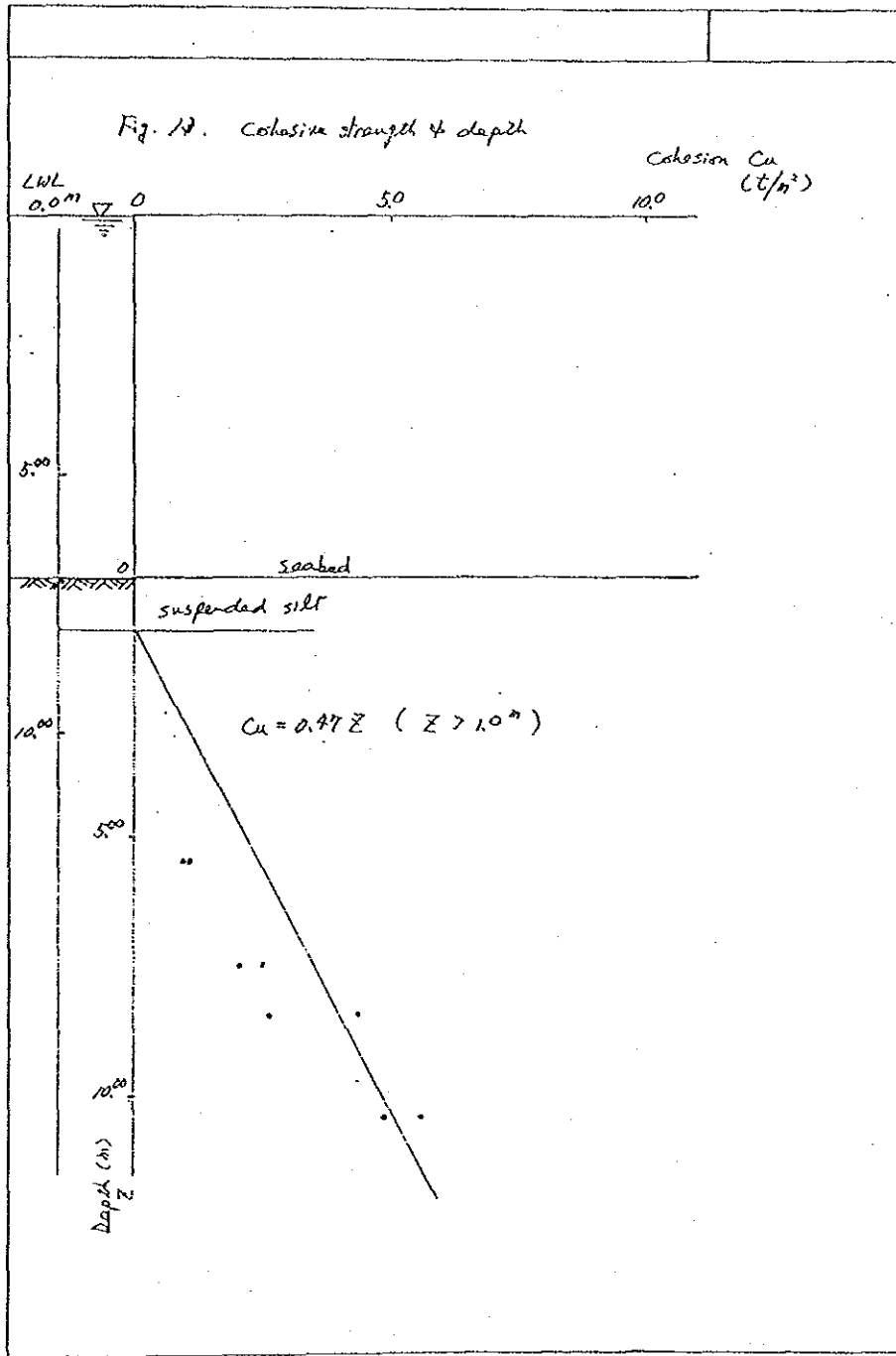


圖-8 粘着力-深度關係圖

資料-7. フェリー係船柱に作用する荷重

(1) 係船柱に働く船舶のけん引力

運輸省港湾局の技術基準によって、直柱に作用するけん引力は母船 500ないし1000GT級に対しては 25Tと定められてあるのでこの値を採用する。

(2) 母船の接岸時の衝撃エネルギー

運輸省港湾局の技術基準によって、母船の有効接岸エネルギーは、

$$E = \frac{WV}{2g} + \frac{1}{1 + (\ell/r)}$$

として求めることが定められている。これをグラフ化したものが図-1である。この図により、1000dwとすると、

$V = 0.15 / \text{sec}$ とするとき、 $E = 1.2T\text{-M}$ と求められる。

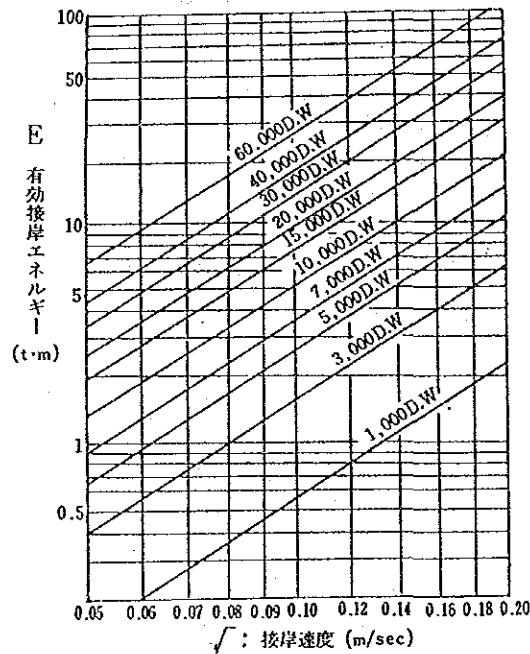


図-1 有効接岸エネルギー

資料-8. フェリーターミナル建屋の所要面積計算

(1) 旅客用諸室：待合室、キャンテーン、切符売場、洗面所等

- 1) 人員はフェリー1便当りの利用人員の予測結果より90人とする。
- 2) 1人当りの所要面積は日本における基準を参考にして $1.2\text{m}^2/\text{人}$ とする。
- 3) 変動率は季節的なものを考慮し 1.6とする。
- 4) 所要面積は次式を用いて算定すると約 175m^2 となる。

$$A_1 = a n N \alpha$$

ここに a : 1人当りの所要面積 ($a = 1.2\text{m}^2/\text{人}$)

n : 利用人員 ($n = 90\text{人}$)

N : 同一時間帯発着隻数 ($N = 1$)

α : 変動率 ($\alpha = 1.6$)

$$A_1 = 1.2 \times 90 \times 1 \times 1.6 = 175\text{m}^2$$

(2) 出入国税関：出入国管理、税関・検疫検査等

- 1) 人員はフェリー1便当りの利用人員90名とする。
- 2) 1人当りの所要面積は待合室等の1.25倍を想定し、 $1.5\text{m}^2/\text{人}$ とする。
- 3) 所要面積は $135\text{m}^2 (= 90 \times 1.5)$ となる。

(3) 官庁詰所：ポートオーソリティ、出入港税関、船舶公社等

- 1) 人員は18名とする。

ポートオーソリティ：所長(1)、職員(4)

出入港税関：出入国(2)、税関(2)、検疫(1)

船舶公社：職員(8)

- 2) 1人当りの所要面積は、所長については会議用テーブルのスペースを考慮して $30\text{m}^2/\text{人}$ とし、職員については、日本建築学会資料集成による $5.2\text{m}^2/\text{人}$ を参考にして $6\text{m}^2/\text{人}$ とする。

- 3) 所要面積は約 130m^2 となる。

所長室 $1 \times 30 = 30\text{m}^2$

職員 $17 \times 6 = 102\text{m}^2$

(4) その他：貨物取扱、保税倉庫等

- 1) 貨物取扱のため荷捌用スペースは現状では約50㎡を使用しているが、新しいターミナル建屋の整備による荷役効率の向上を考慮して、所要面積は60㎡とする。
- 2) 保税倉庫は現状では約15㎡を使用しているが、将来の貨物量の伸び率(1.5倍)を考慮して約22㎡(=15×1.5)とする。

(5) フェリーターミナル建屋

- 1)～4)の計算によりフェリーターミナル建屋の建設床面積は、522㎡となる。

以上

資料 - 9. 静穏度の計算結果

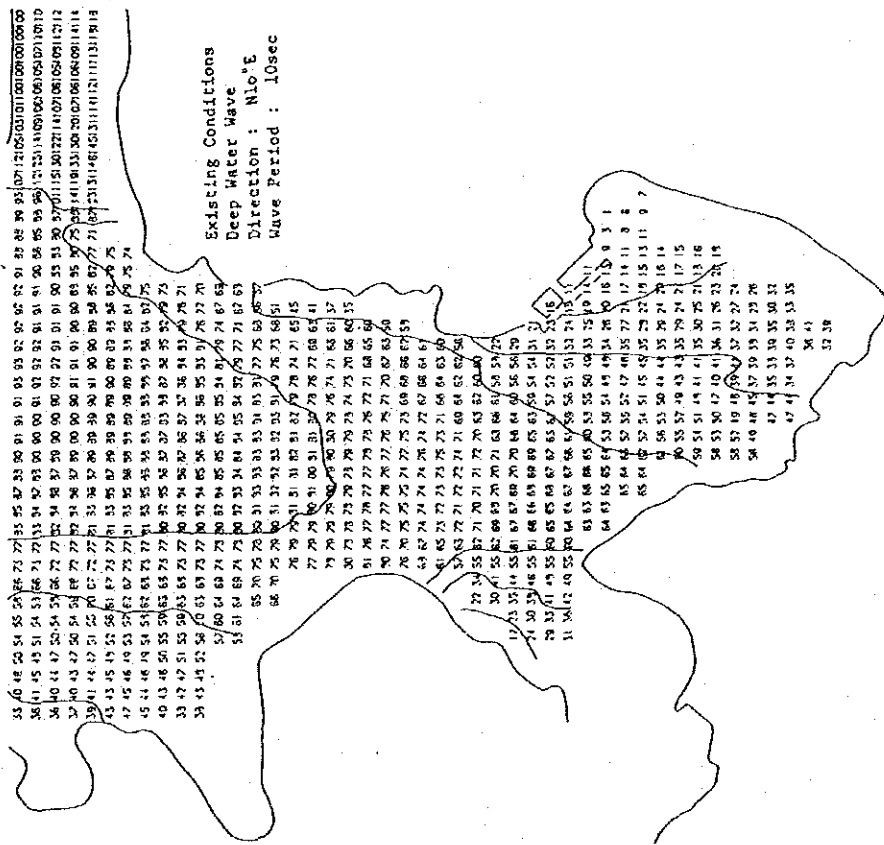
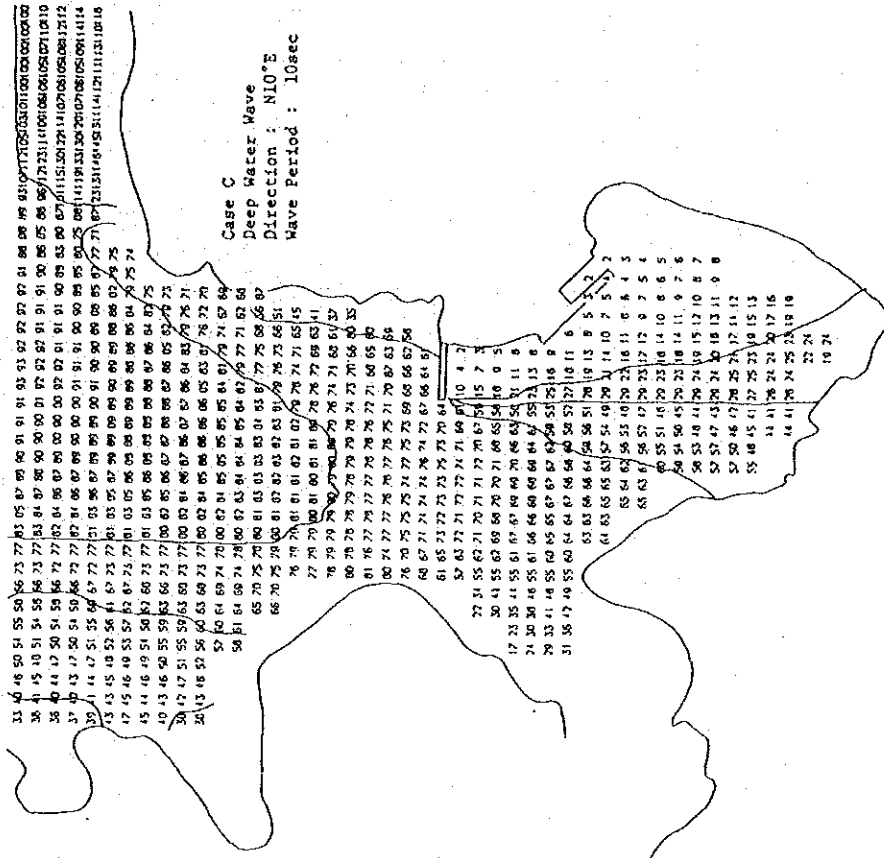


図 1-2 図布分比植液 (防波堤: 112.5)

図 1-1 図布分比植液 (現況)

資料-10. タグボートの所要曳航力の計算

1. 設計条件

- (1) 対象船舶 10,000GRT の貨物船
- (2) 曳航速度 5kts (港内)
5kts で対象船舶が曳航できれば、港内操船(頭付け、舵船等)は可能なものとする。
- (3) 風速 10m/s (船首より30%の方向)

2. 被曳船の設定

- 純屯数 10,000~11,000 GT の貨物船
- 積載屯数 15,000 DWT
- 排水容積 19,662m³
- Cb 0.63 m
- 長さ 162 m
- 型幅 21.7 m
- 喫水 9.1 m
- (港湾の施設の技術上の基準による)

3. 被曳船の抵抗

(1) 水抵抗

1) 摩擦抵抗 (RF)

$$V = 5\text{kts} = 2.572 \text{ m/s}$$

$$Fn = 2.572 / \sqrt{L \cdot g} = 0.065$$

$$RF = 1.025 \times \lambda \times S \times 2.572^{1.825}$$

$$\lambda = 0.1392 + \frac{0.258}{(2.68 + 162)} = 0.1408$$

$$S = 162 \times 21.7 \times \left(1.22 \times \frac{9.1}{21.7} + 0.46\right) \times (0.63 + 0.765)$$

$$= 4764.8$$

$$R = 1.025 \times 0.1408 \times 4764.8 \times 5.607$$

$$= 3,855.7 \text{ kg}$$

$$R = 5,783.6 \text{ kg (船底が生物付着などで汚れた場合} = \times 1.5)$$

2) 余剰抵抗 (R_w)

$$R_w = \frac{1}{2} \times 104.5 \times 19,662^{2/3} \times 2.572^2 \times 0.0018$$

$$= 453.4 \text{ kg}$$

水抵抗 (R_M)

$$R_M = R_F + R_W = 6237.0 \text{ kg}$$

(2) 空気抵抗 (R_A)

$$R_A = \frac{1}{2} \cdot C_a \cdot \rho \cdot (A \cos^2 \theta + B \sin^2 \theta) v^2$$

$$C_a = 1.33$$

$$\rho = 0.123 \text{ kg} \cdot \text{s}^2/\text{m}^2$$

$$\theta = 30^\circ$$

$$A = 30 \text{ m}^2$$

$$B = 1,705.9 \text{ m}^2$$

$$v = 10 \text{ m/s}$$

$$R_a = 0.5 \times 1.33 \times 0.123 \times 449.5 \times 10^2$$

$$= 3,676.7 \text{ kg}$$

(3) 被曳船の全抵抗

$$R_M + R_A = 9,913.7 \text{ kg}$$

4. 曳船の設定

純屯数	184.45GRT
排水容積	318.3 DT
主機馬力	830 ps × 2基
長さ	24.0 m

幅 8.3 m

喫水 2.6

5. 曳船の抵抗 (RT)

曳船の場合はフルード数が大きいので余裕をとる。

$$RT \approx 500 \text{ kg}$$

6. 曳航時の全抵抗

$$R \approx 10.4 \text{ t}$$

7. 所要の前進曳航力

$$Tb = R / \tau$$

$$= 10.5 / 0.75 = 14.0 \text{ t}$$

$$\tau = \text{曳航時減少率} \approx 0.75$$

以上

資料-11. メインワーフの残存供用年数

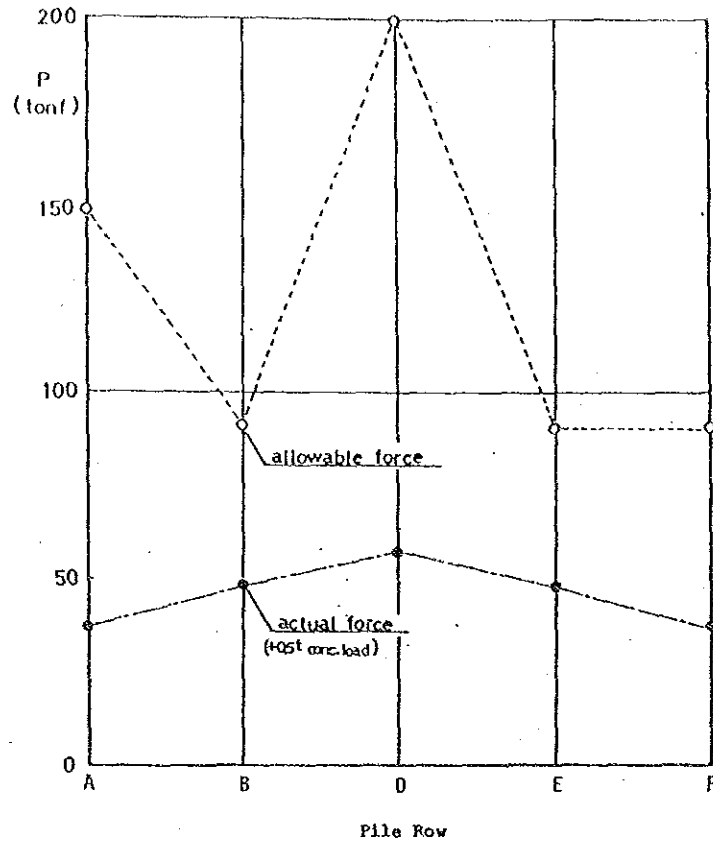


図-1 脚柱への作用力許容耐力

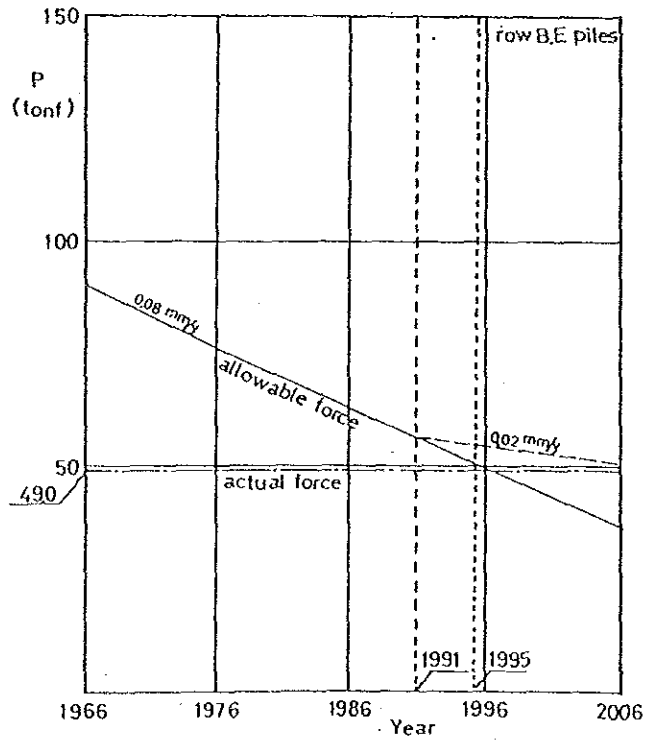


図-2 脚柱の許容耐力の経時変化

資料-12. 基本設計図面集

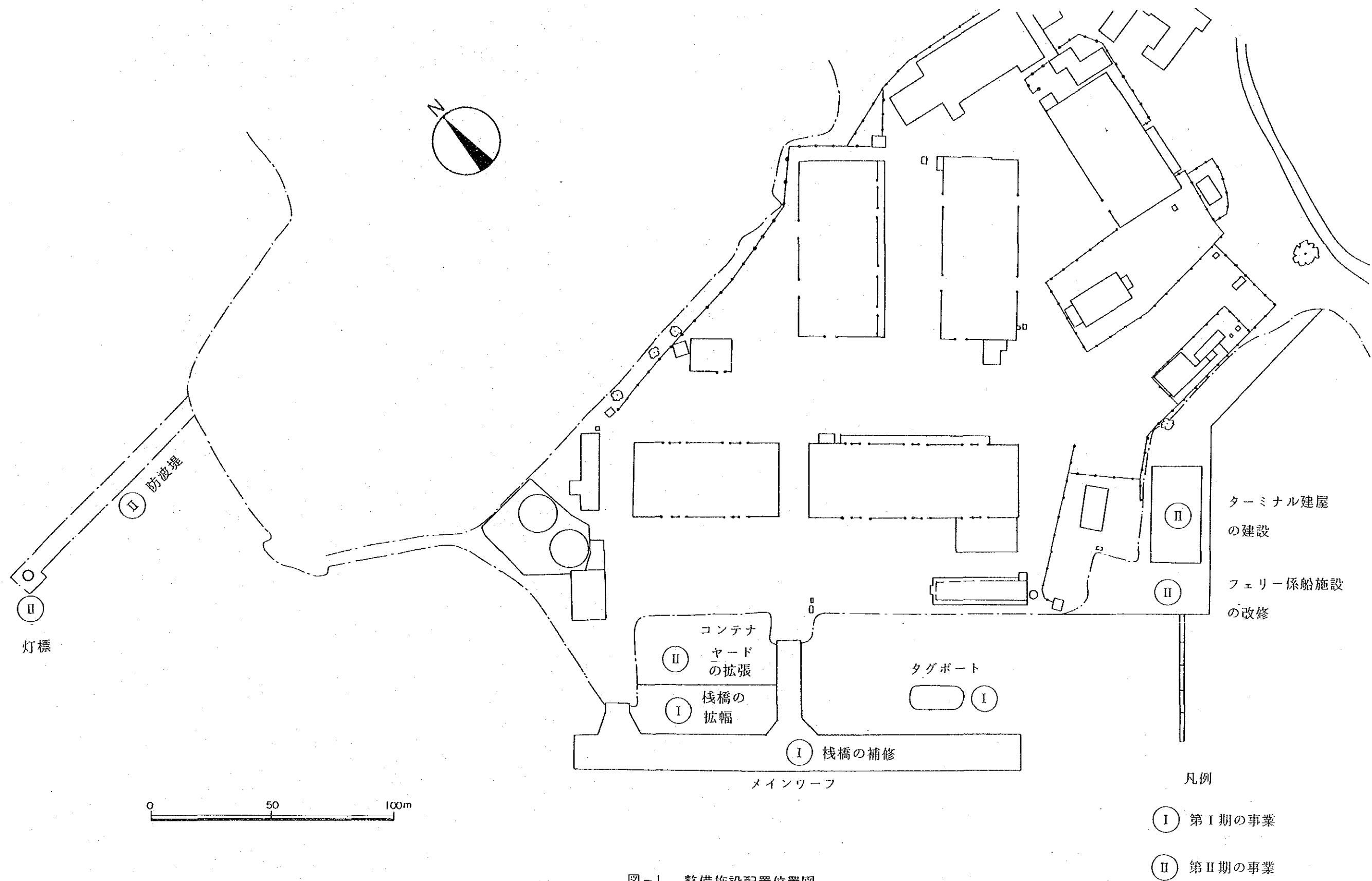
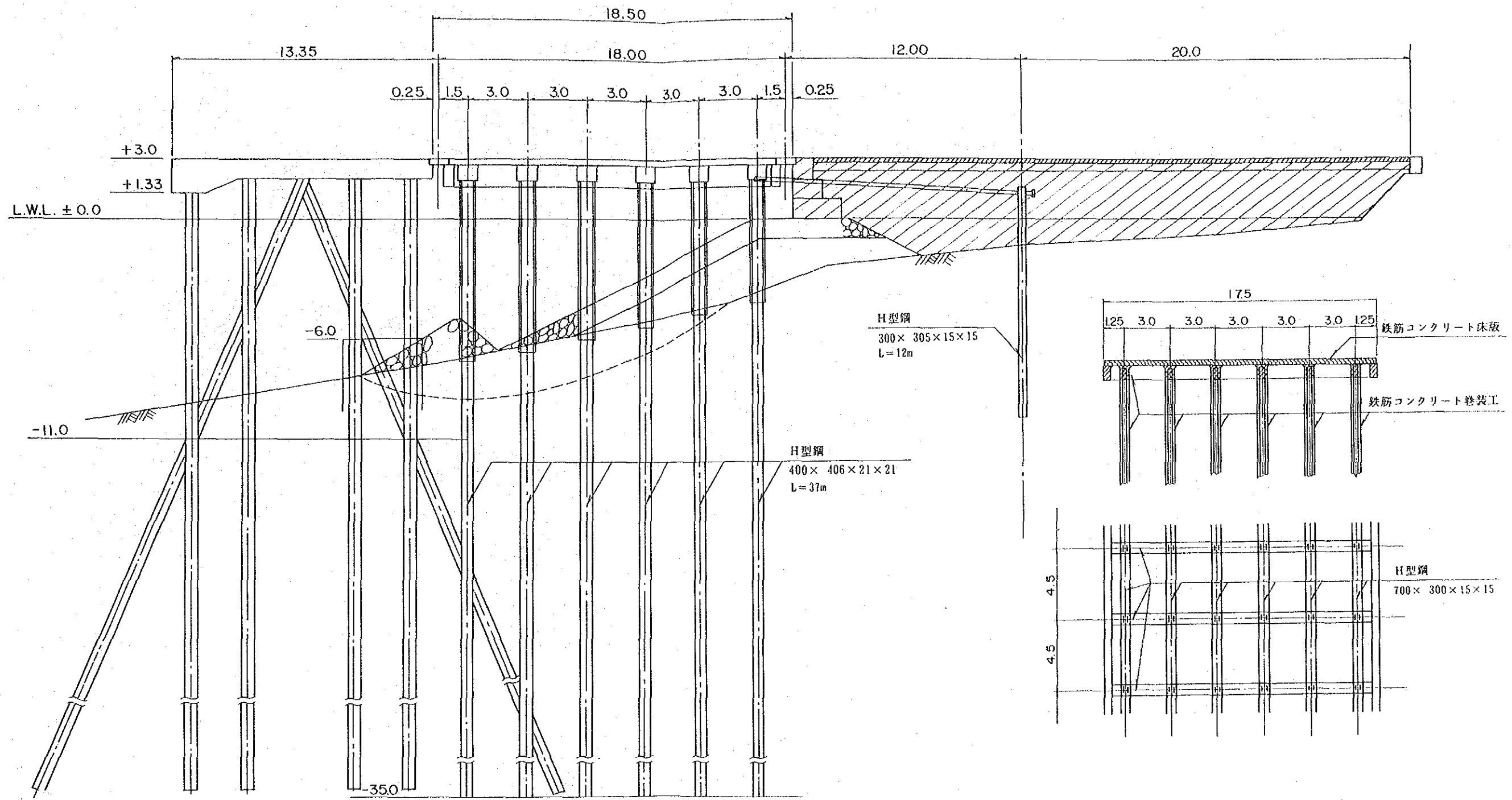


図-1 整備施設配置位置図



(1) 拡幅栈橋構造断面図

(2) 栈橋上部工断面図

図-2 メインワーフ背後の栈橋拡幅

資料-13. 港湾収入

単位 1,000WS\$

費 目	1985年	1986年	1987年	1991年
(1) 照明・水先案内料	120	120	110	106
(2) 入 港 料	75	100	75	79
(3) 埠 頭 料	240	288	280	371
(4) 貨 物 保 管 料	240	560	510	558
(5) 空コンテナ保管料	30	10	10	17
(6) 係 船 料	24	70	70	59
(7) 倉 庫 料	174	168	135	140
(8) そ の 他	90	55	70	128
計	993	1,363	1,260	1,458

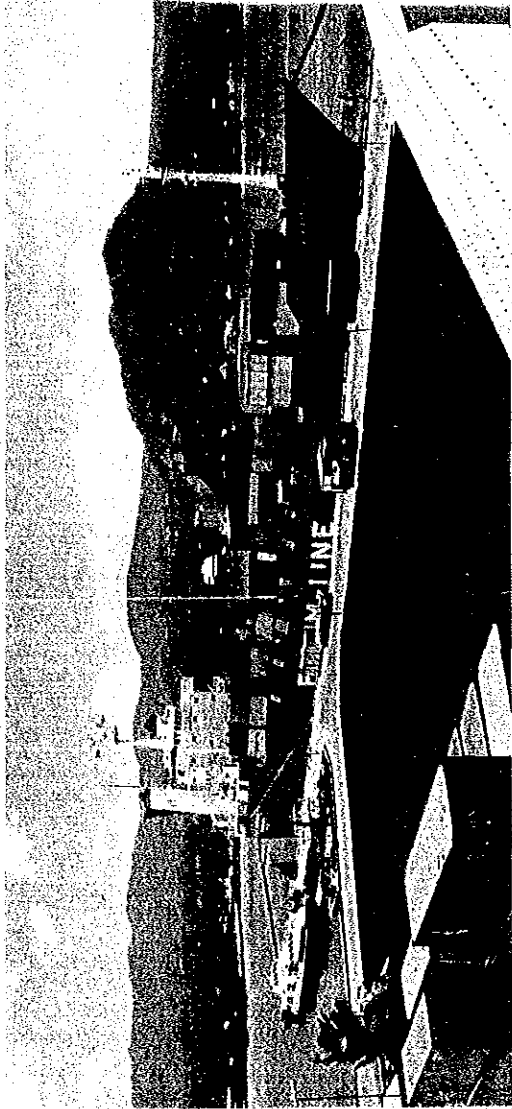
記) ・1985~1987年は、国家予算に計上されている金額である。

・1991年は現在の港湾料率による推計額である。

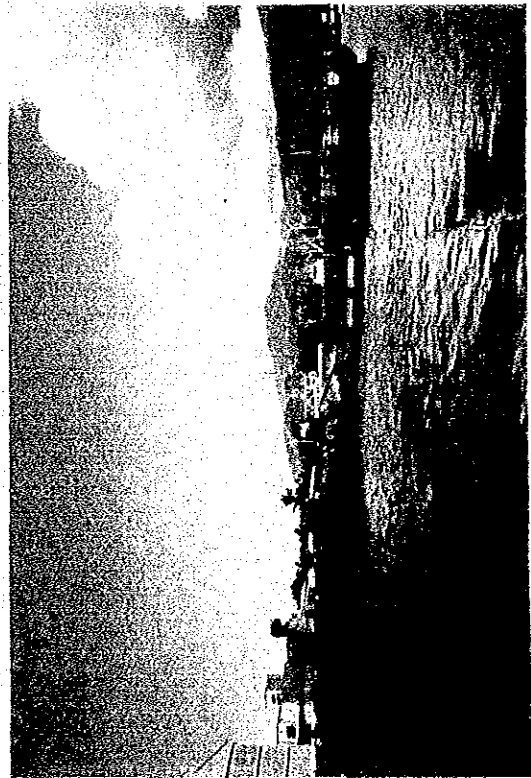
資料-14. 現地写真



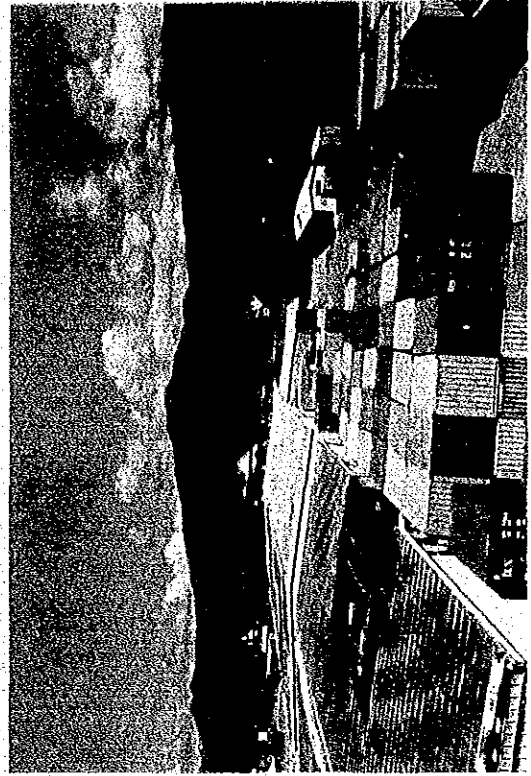
計画地の全景



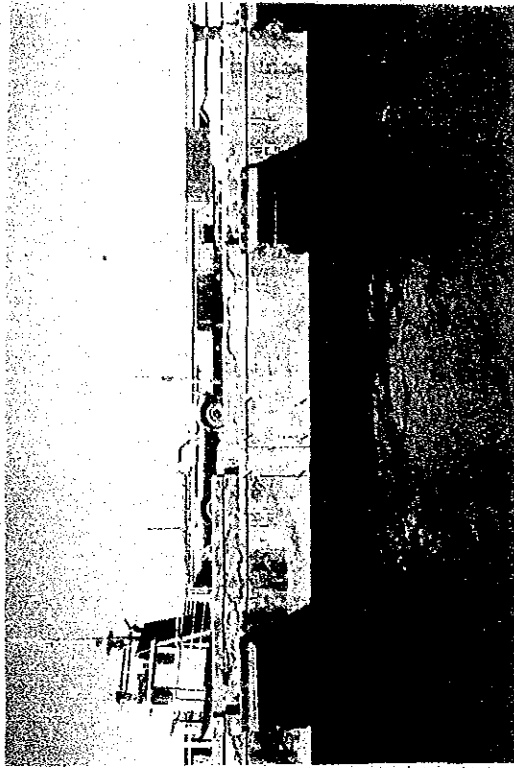
メインワーフ背後の遊水部



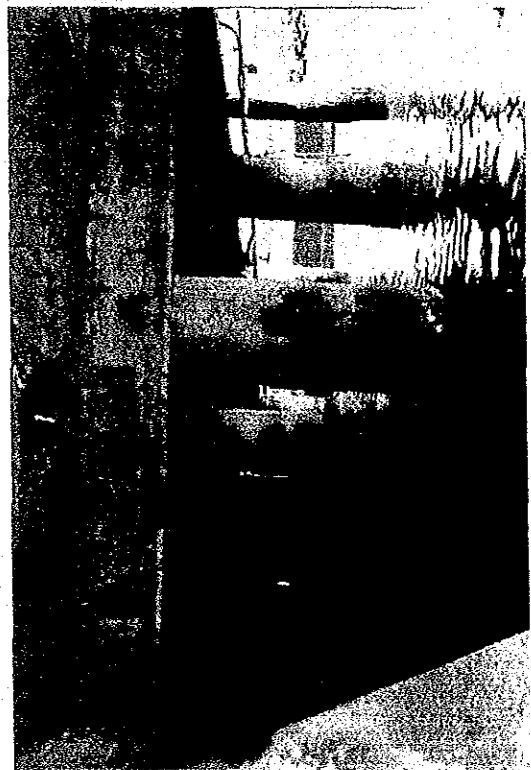
メインワーフと連絡橋（北側）



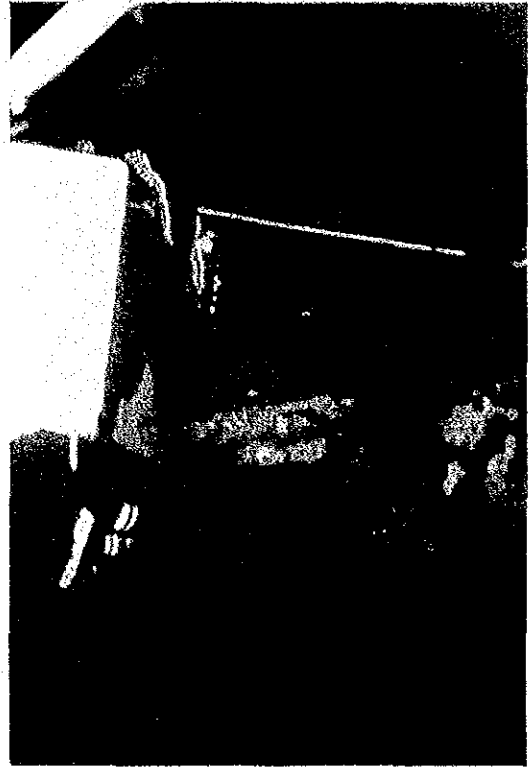
コンテナヤードと倉庫 No.2



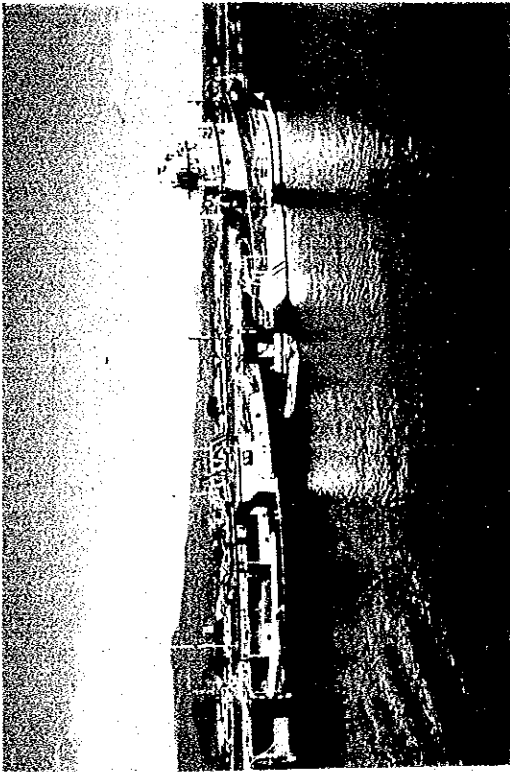
防眩材の脱落と車止めの損傷



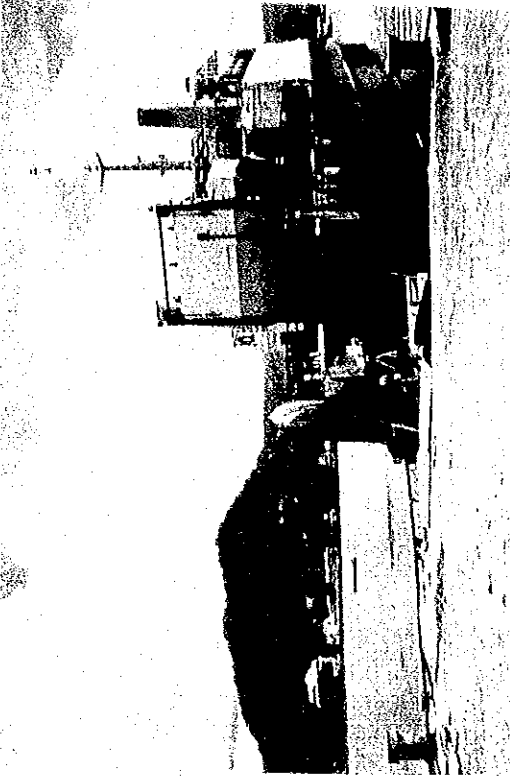
メインワープの脚注



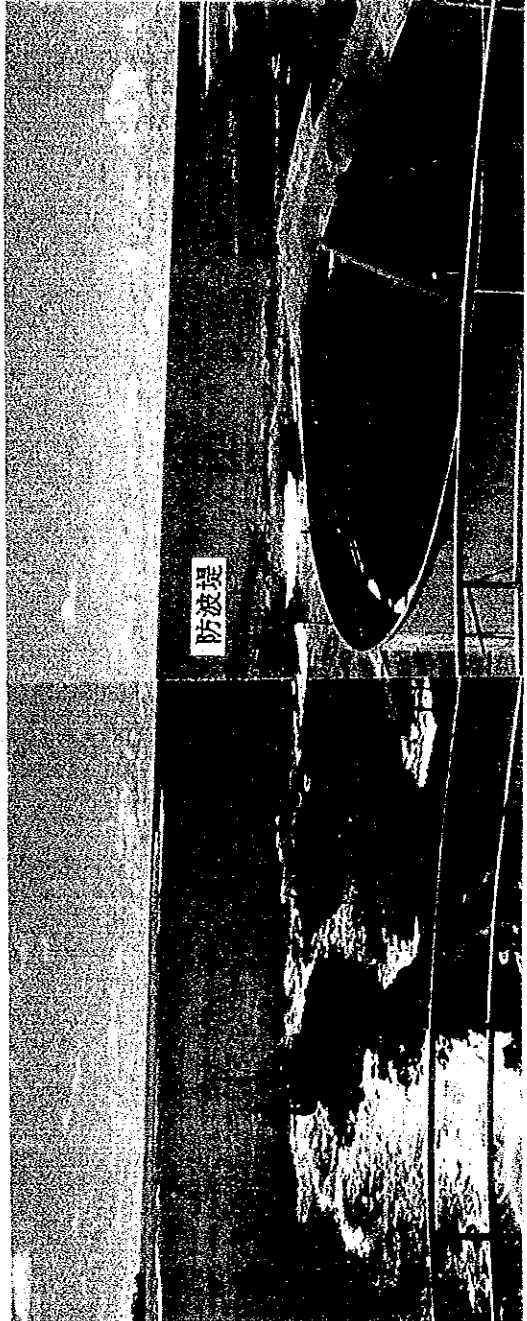
巻装コンクリートの損傷（水中）



メインワーフ背後の小船溜



既設フェリー係船岸壁



防波堤の建設予定地

