

第 4 章

基 本 設 計

第4章 基本設計

4.1 設計方針

本章では、第3章で検討し必要と判断された各整備項目ごとに、夫々の施設の構造、形式、標準断面、施工方法等の検討結果について述べる。

港湾施設の復旧及び砕石プラント導入の基本設計には、西サモア国政府の要請内容、港湾及び道路施設の被災状況、復旧計画、自然条件、建設地の条件を踏まえて以下の諸点を十分配慮した。

- ① 構造形式は単純で急速施工ができるものとし、西サモア国で維持管理が容易なものとする。
- ② 港湾施設については、原則として被災前の原形に復旧するものとし、砕石プラントについては国内の公共事業で必要な砕石量に対応した生産能力を有するものとする。
- ③ 現行の港湾活動、実施中のプロジェクトを極力阻害しない施工計画を立案する。
- ④ 現地での資材労働力を活用し地域経済の活性化を図るとともに、現地での技術的制約を考慮に入れて、工費・工期の少ない計画を立案する。
- ⑤ 現地では港湾施設の建設事例が少ないので、基本的には日本国内の設計基準に準拠して設計を行う。

4.2 自然条件

本節では、次節以下の基本設計を策定する上で基本条件となる自然条件について述べる。特に、今回の基本設計調査の現地調査時に実施した測量調査業務は、地形測量、深淺測量及びボーリング調査である。

4.2.1 海象条件

(1) 流況

西サモア海域は、東から西へ流れる南赤道海流域に位置し、年間を通じて、その流速は16~20km/dayであるが、沖合リーフにかこまれた港湾区域では、その影響はほとんどない。

(2) 潮位

アピア港では、その湾奥部で潮位観測が行われており、以下の潮位が設定されている。

Highest Astronomical Tide (HAT)		+ 1.2m
Mean High Water Spring (MHWS)		+ 1.0m
Mean High Water Neap (MHWN)		+ 0.8m
Mean Sea Level (MSL)		+ 0.5m
Mean Low Water Neap (MLWN)		+ 0.2m
Mean Low Water Spring (MLWS)		± 0.0m (Chart Datum)
Lowest Astronomical Tide (LAT)		- 0.2m

(3) 波浪（アピア周辺）

アピア湾は、東西を珊瑚礁でかこまれており、湾口を北にもつため、4月から10月にかけての南西貿易風期（乾季）には、外界の波浪から遮蔽されており、極めて静穏である。しかし、11月から3月にかけては北東貿易風期（雨季）に、「うねり」性の波浪の侵入により、港内攪乱が生じている。

西サモア国による波浪観測は行われていないが、米国海軍、Apia観測所による風記録及び海上波浪観測結果からのアピア港沖合の波浪出現日数は、以下のとおり推算されている。

1 m以上 2 m未満	32日
2 m以上 3 m未満	16日
3 m以上 4 m未満	8日
4 m以上	3日

また、過去40年間に西サモア周辺を通過した最大のサイクロンが、アピア港に最も危険なコースを通った場合の仮想サイクロンによる波浪推算の結果および今回のサイクロン“オフア”によって発生した波浪の追算の結果によれば、アピア港沖合での波浪諸元は以下のとおりである。

<u>沖波諸元</u>				
波浪	波向	波高H ₀	周期T ₀	
1. サイクロン“オフア”	N	8.6m	12sec	
2. アピア港整備計画	N	7.0m	10sec	

沖波波浪諸元として、サイクロン“オフア”による推算波とアピア港整備計画で用いられている設計沖波の2つの場合について防波堤、護岸、コーズウェイの前面波高と水位上昇を検討する。

算定結果

防波堤、護岸の前面波高と水位上昇の算定結果を4.3.1で述べる二つの平面配置案について図4.1に示す。

前面波高は、正面のリーフと工事中の防波堤側のリーフから入射する波浪を合成したもので、二つの配置案とも波浪1の場合の方が波浪2の場合より約20%大きくなる。また、水位上昇は、正面のリーフからの入射波によるものが支配的で波浪1の場合の方が波浪2より約30%大きい。

一方、コースウェイの前面波高を、代替案の平面配置について工事中の防波堤からの回折波と越波による伝達波を合成して求めると、波浪1の場合の方が約8%大きくなる。

$$\text{波浪1} : H1/3 = 2.67\text{m} \quad \text{波浪2} : H1/3 = 2.46\text{m}$$

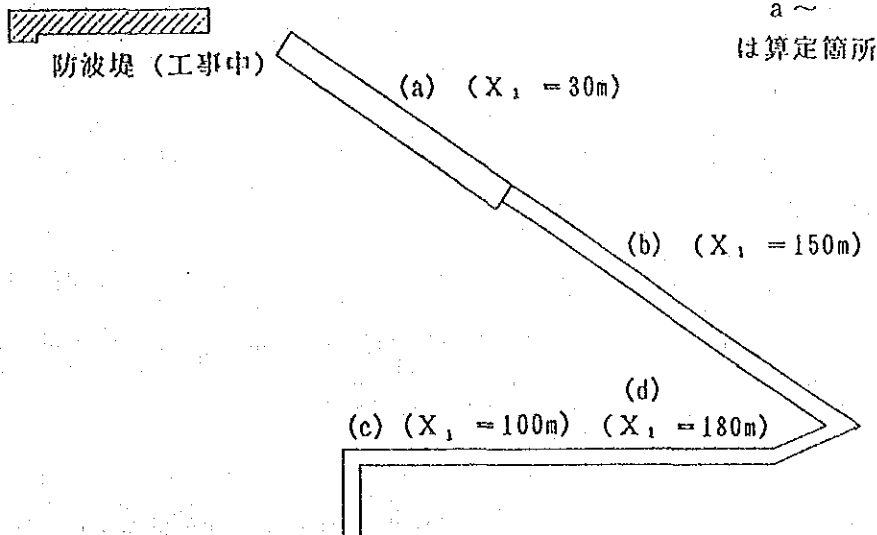
以上の算定結果から、波浪1は過去100年間における最大のサイクロンであったにも拘らず、前面波高には有意な差が認められないので、設計波は波浪2を用いて求めた前面波高を採用する。

なお、水位上昇については、波浪の碎波変形その他、気圧の低下や風の吹き寄せによる上昇分の約50cmを考慮し、次の値を採用する。

$$\text{防波堤、護岸} : 0.84 + 0.5 = 1.40\text{m}$$

$$\text{コースウェイ} : 0.5\text{m}$$

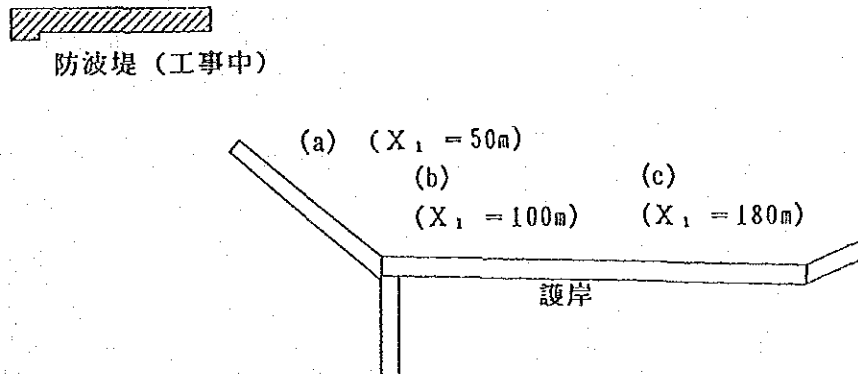
① 代替案



区域	波浪 1	波浪 2
(a)	$H1/3 = 2.93\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.56\text{m}$	$H1/3 = 2.44\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.44\text{m}$
(b)	$H1/3 = 1.80\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.77\text{m}$	$H1/3 = 1.52\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.59\text{m}$
(c)	$H1/3 = 0.87\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.42\text{m}$	$H1/3 = 0.77\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.32\text{m}$
(d)	$H1/3 = 0.81\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.43\text{m}$	$H1/3 = 0.62\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.32\text{m}$
	$\eta(X_2), x_2 = 700$ $= 0.84\text{m}$	$\eta(X_2), x_2 = 700$ $= 0.63\text{m}$

$H1/3$: 前面波高
 η : 水位上昇 (碎波)
 X_1 : リーフ左側端からの距離
 X_2 : リーフ正面端からの距離

② 原案



区域	波浪 1	波浪 2
(a)	$H1/3 = 2.08\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.50\text{m}$	$H1/3 = 1.70\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.30\text{m}$
(b)	$H1/3 = 2.12\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.72\text{m}$	$H1/3 = 1.76\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.56\text{m}$
(c)	$H1/3 = 1.68\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.79\text{m}$	$H1/3 = 1.44\text{m}$ $\eta(X_1) = 0.60\text{m}$
	$\eta(X_2), x_2 = 700$ $= 0.84\text{m}$	$\eta(X_2), x_2 = 700$ $= 0.63\text{m}$

$H1/3$: 前面波高
 η : 水位上昇 (碎波)
 X_1 : リーフ左側端からの距離
 X_2 : リーフ正面端からの距離

図4.1 波高/水位算定結果

(4) 港内埋没

アピア湾に流入する河川には、バイシガノ川とムリバイ川の2つがあるが、土砂の流出源としては前者が、その大半を占める。

1981年と1987年の深淺測量結果の比較によると、アピア港本船埠頭前面の船舶回頭域内（半径200 mの円内）での土砂体積量は9,500 m³/年で、堆積速度は、平均7.5cm /年、最大12cm/年と算出される、この土砂の堆積は今後とも継続するので、将来は10年に一回程度浚渫が必要となろう。

一方、ムリファヌア港のフェリー航路については、河川等の土砂の供給源がないので、大型のサイクロンが発生しない限り土砂の埋没はなく定期的な維持浚渫は必要ないものと考えられる。

4.2.2 地震

西サモア国は、オーストラリアプレートと太平洋プレートとの境界であるマーシャルラインの北東側、トンガ海溝の北端に位置しており、環太平洋地震帯の活動による地震をしばしば経験しており、M 7を越えるものもめずらしくない。

1917年には、西サモア南洋上、200km の地点でM 8.3の巨大地震が、記録されている。

構造物の設計に当たっては、ニュージーランド北島の東南地域の震度を参考にし、設計震度は0.15とする。

4.2.3 地形

(1) アピア港

1) コーズウェイ

コースウェイの裏込め土は、延長約 40 m、幅 10 ~ 40 m の区域で完全に流失している。海側の法面被覆の 1.0t 捨石は、最大 20 m 程、内側に押込まれ散乱している。海側の捨石法面は、全長約 90 m に亘って決壊し、コースウェイ部で平均水深が約 -3.0m、ココナツタンクヤードとの取付部で平均水深が約 -1.0m に洗掘されている。

2) 護岸

流失した防波堤から上屋 No. 3 の角を結ぶ護岸は、全長約 200 m に亘って侵食を受け、裏込土砂が 5~10m の幅で流失している。

3) 小船用泊地

メインワフ背後の小船用泊地は、図 4.2 に示すように、-5.0m 以深では約 1.0 m 程度浅くなっているが、-3.0~-5.0m の範囲では 0.5 ~ 1.0 m 深くなっており、コースウェイやコンテナヤードから流失した土砂の一部は、-5.0m 以深に堆積したものと判断される。

(2) ムリファヌア港

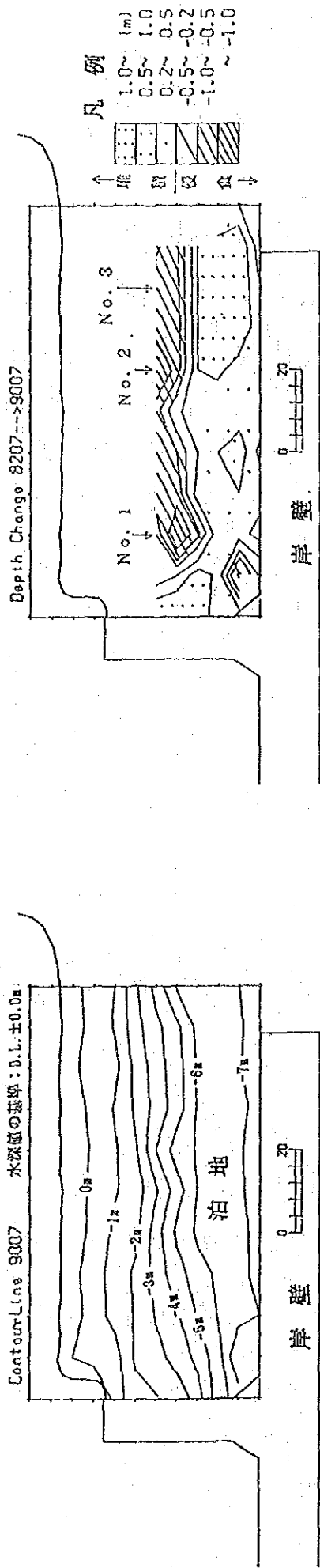
1) 護岸

フェリーターミナルの北側の護岸は、全長約 200 m の内、約 100 m 区間が被災し、背後の道路も 50m 区間でコンクリート舗装の片側車線が被災している。

2) フェリー航路

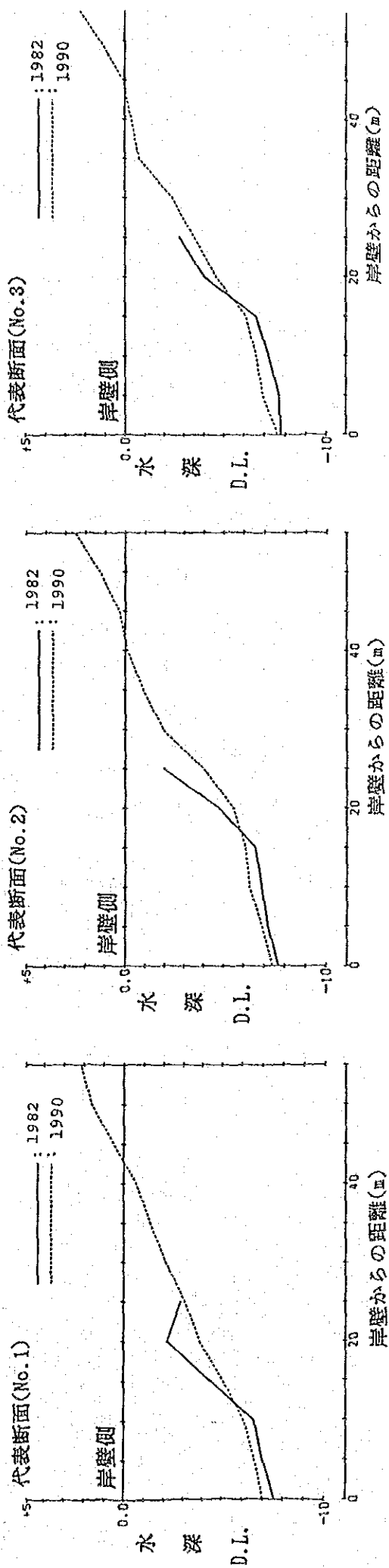
ムリファヌア港のフェリー航路の埋没状況は、図 4.3 に示すように、航路の中央線より北側で顕著であり、ムリファヌア港前面から沖合にかけて約 740 m の範囲で

図 4.2 アピア港小船用泊地の測量結果および水深変化状況図



アピア港小船泊地の深淺測量結果

アピア港小船泊地の水深変化状況 (泊地建設当時 [1982年] との比較)



埋没が生じている。埋没土砂は、代表断面No.1、No.2、No.3で示すように、航路建設当時〔1986年〕と比較した場合、回頭水域および航路の北側で2m前後の堆積が見られる。また、航路の南側半分では、埋没土砂は、航路斜面に寄せられた形で堆積しているが、その堆積量は少ない。ムリファヌア港のフェリー航路の設計水深（-3.5m および-3.2m）より上に堆積している土砂量は、約23,000m³である。

このような埋没状況から判断すれば、北側から来襲したサイクロン“オフア”による波浪により、航路北側の浅いリーフ上の底質が卷上げられ、航路側に流されて、水深の深い航路に達した時点で、航路側面を滑り落ちるように堆積したものと推定される。

なお、図4.3に示すST.1～ST.6の表層の埋没土砂を採取し、粒度分析を行なった結果、埋没土砂は、全点とも直径5mm程度のサンゴの薄い小片を含む、中央粒径約1.5mmの細砂であった。また、埋没状況をダイバーにより観察した結果によれば、埋没土砂中に浚渫作業に支障を与えるような流木や大粒径の石等の存在は認められなかった。

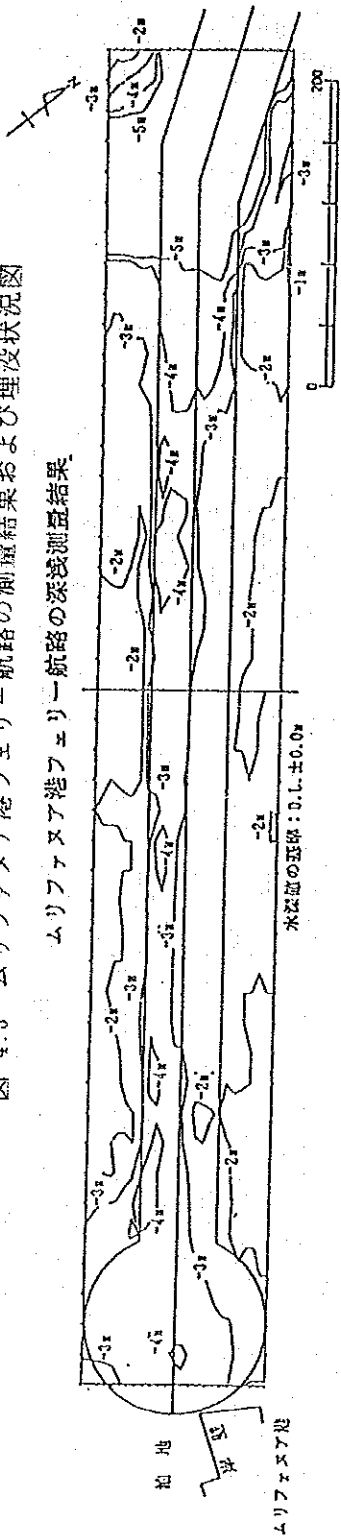
(3) サレロログ港

1) フェリー航路

図4.4に示すサレロログ港のフェリー航路の深浅測量結果によれば、サイクロン“オフア”の来襲後においても航路は、十分な水深を有し、フェリーの航行に支障を与えるような埋没状況は認められなかった。

また、同時に実施した航路底質の粒度分析結果では、全点とも底質はシルトであり、ムリファヌア港航路のような外部からの土砂の堆積は見られなかった。この理由としては、サレロログ港がサイクロン“オフア”による北側からの来襲波浪に対して遮蔽された領域に位置していたためと考えられる。

図 4.3 ムリファアヌア港フェリー航路の測量結果および埋没状況図
ムリファアヌア港フェリー航路の深淺測量結果



Depth Change ムリファアヌア港フェリー航路の埋没状況 (航路建設当時[1986年]との比較)

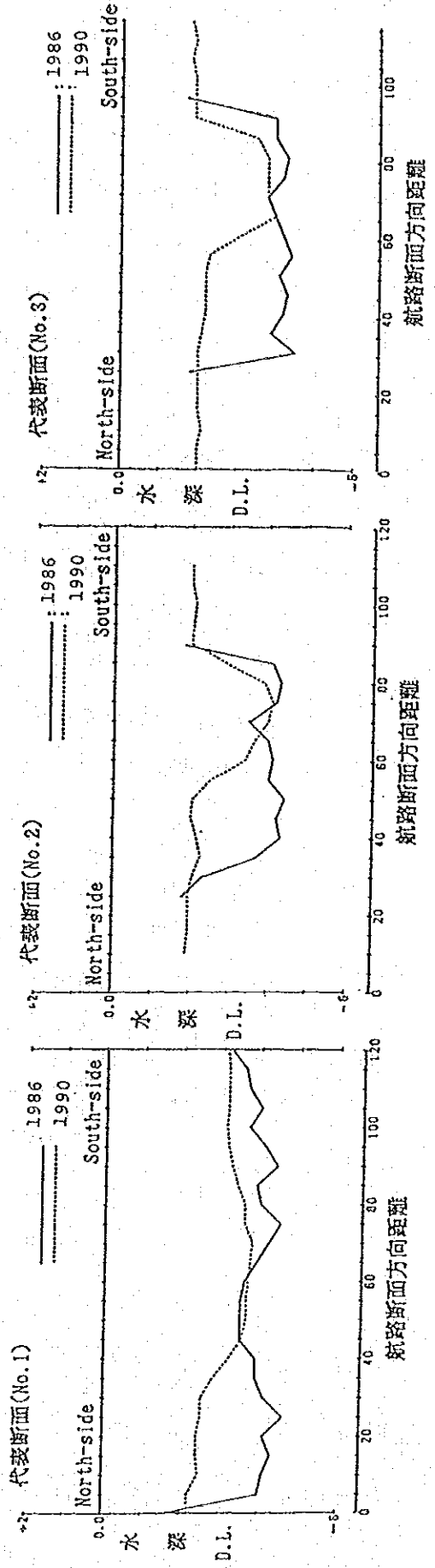
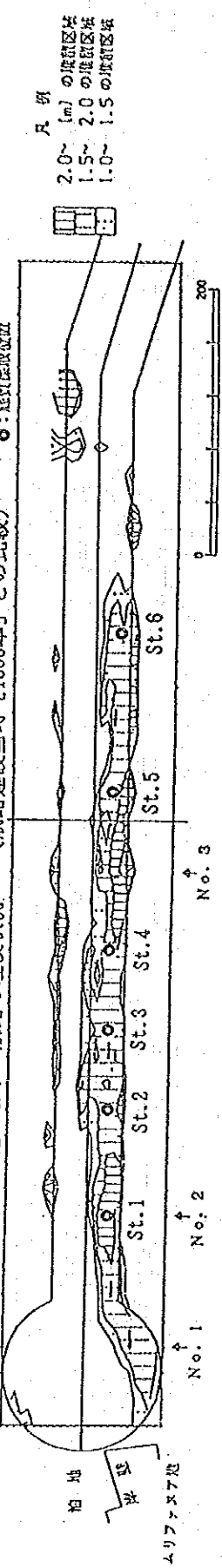
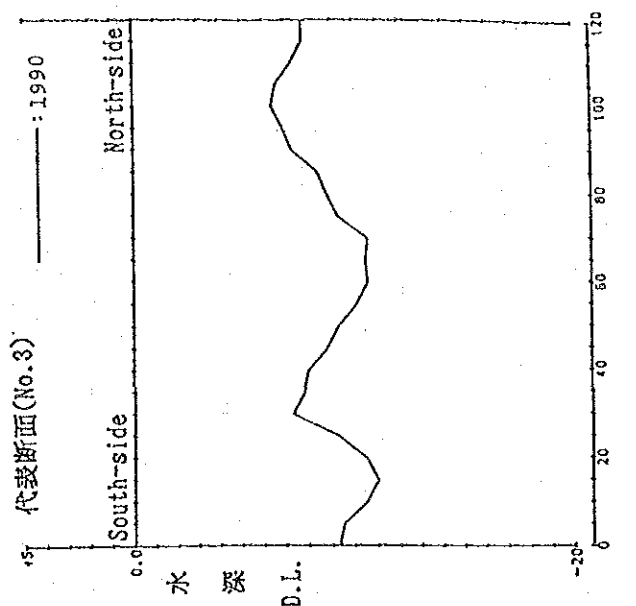
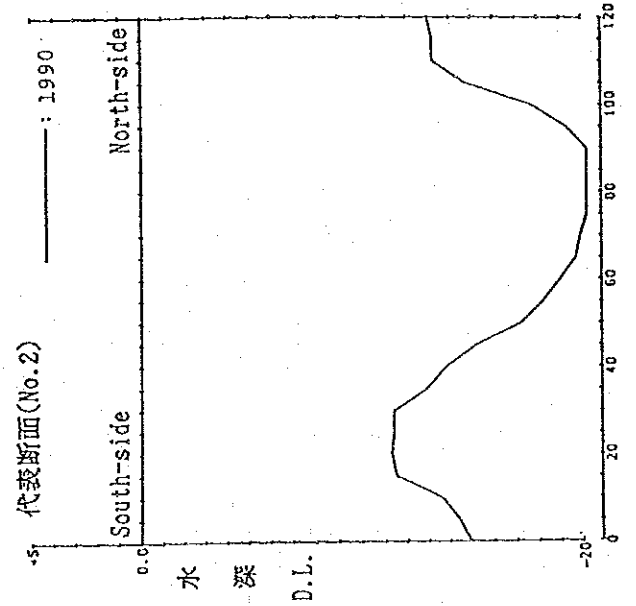
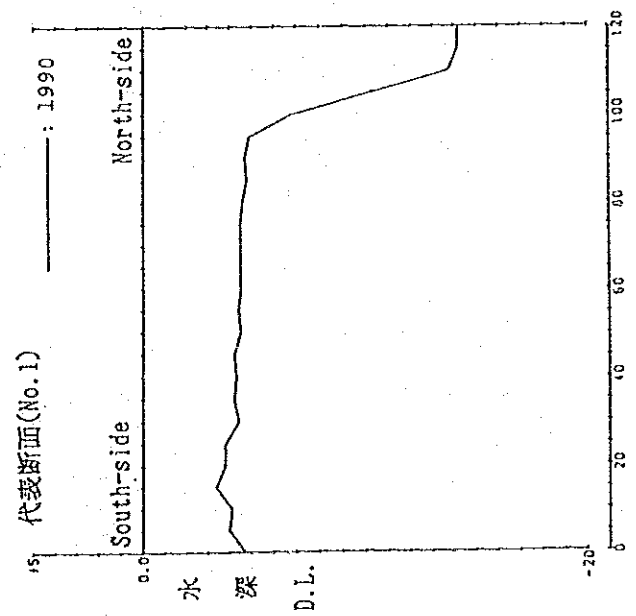
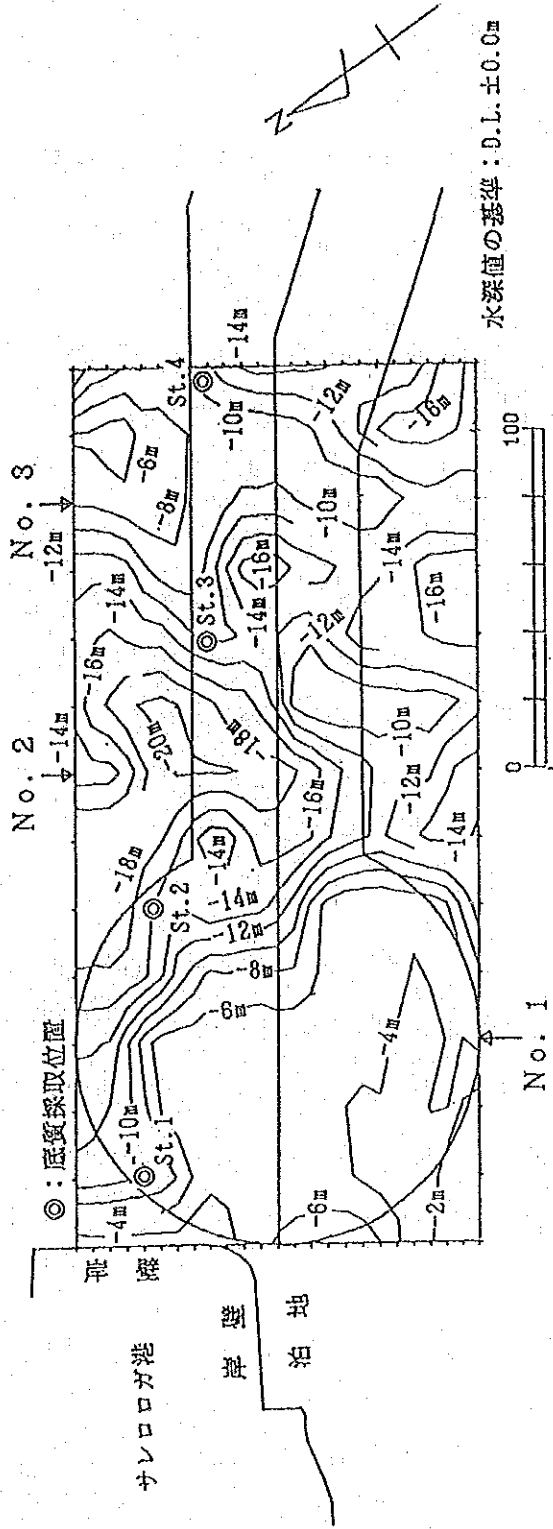


図 4.4 サレログガ港フェリ-航路の深淺測置結果



4.2.4 土質及び岩質

(1) ムリファヌア港（フェリーランプ、岸壁復旧予定地）

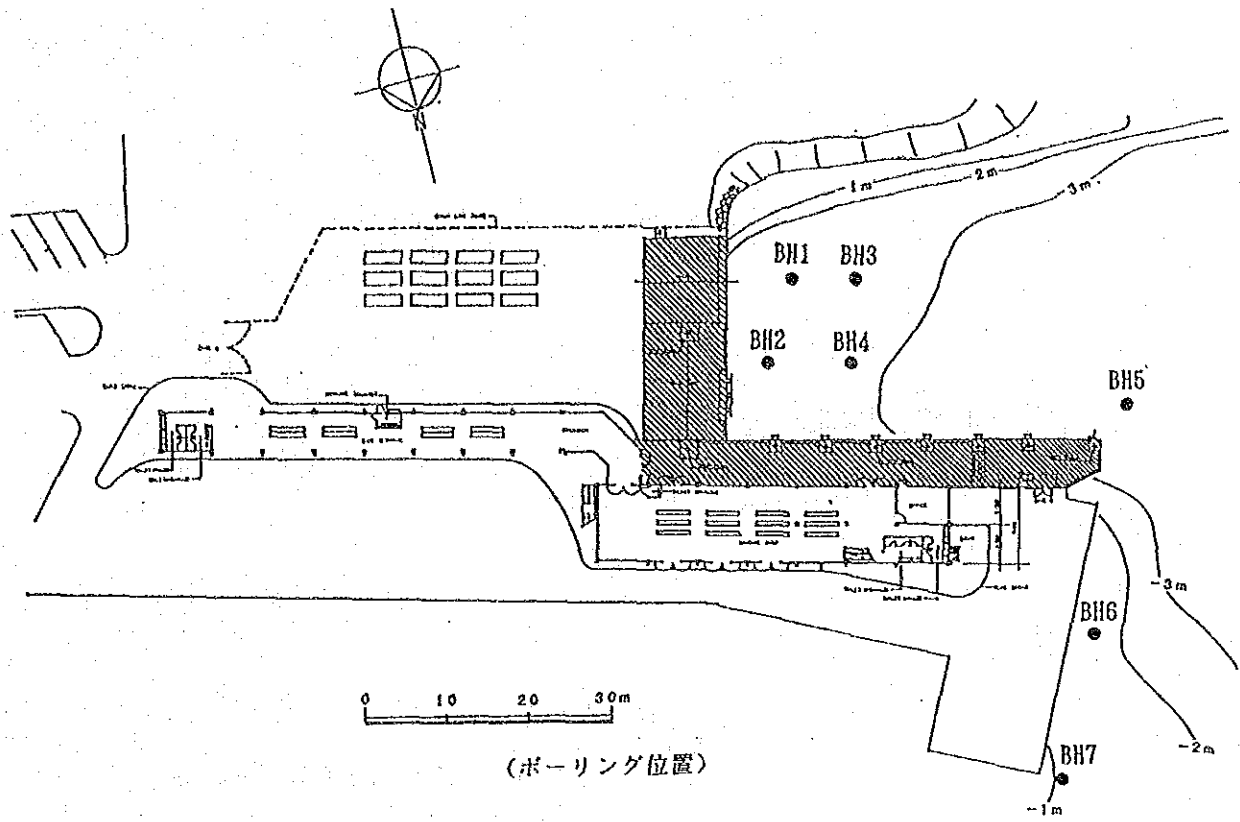
ムリファヌア港のフェリーランプおよび-3.5m 岸壁の復旧計画の基本設計に必要な海底土質の性状、分布を把握するために、フェリーランプ、および-3.5m 岸壁周辺で土質調査を実施した。

フェリーランプ前面では、ボーリング4ヶ所、海底面下深度3.5m、5.5m、7.0m、4.0m の掘進長計20m、標準貫入試験、計11回を実施した。-3.5m 岸壁前面では、ボーリング3ヶ所、海底面下深度4.5m、4.5m、5.0mの掘進長計14m、標準貫入試験、計11回を実施した。

ボーリング調査位置およびボーリング結果を図 4.5に示す通り、両地区とも海底面下3.0m～6.0mの比較的浅い位置に、玄武岩質の岩盤が存在している。岩盤上の土質は、海底面下約 1.5mの区間は、非常にゆるいシルト質細砂が分布するが、1.5m以深は、サンゴ小片を含有する細砂より成り、N値は20前後となっている。

(2) アラファ碎石場の岩質

アラファ碎石場はアピア市内から約15分の距離にあり、アラファ大学の背後パパセエア川とサモイ川にはさまれた尾根に位置する。岩質は比重3.04の硬質玄武岩で、溶岩によく見られる蒸気やガスによる気泡がなく、道路用あるいはコンクリート用骨材として最適である。また、軟岩、風化岩等の混入も少なく、ドリリング、爆破作業も容易であり、良質石材の効率的な採取が可能である。



(土質柱状図)

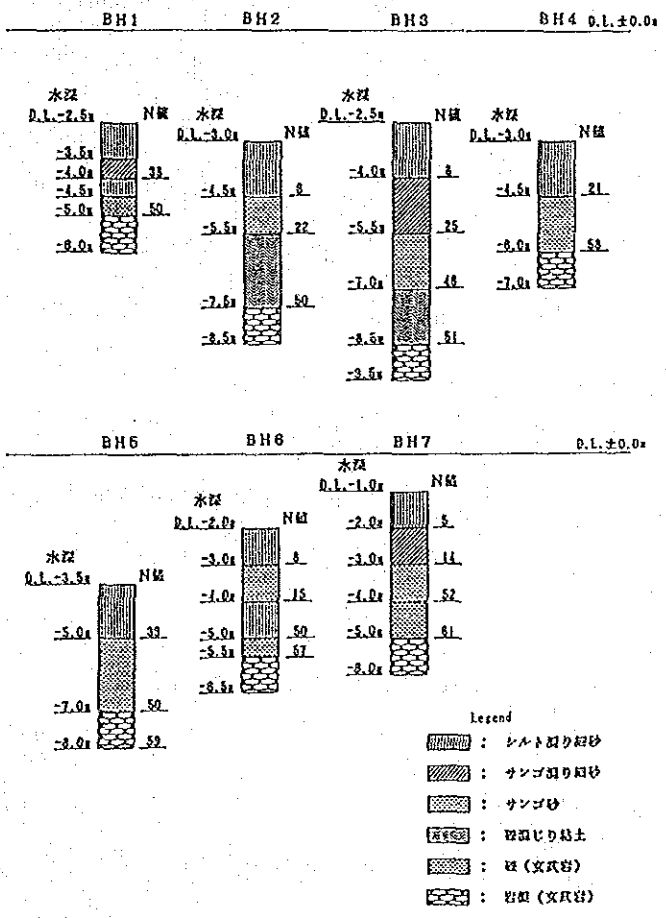


図 4.5 ムリフヌヌア港における土質調査結果

4.3 基本計画

4.3.1 港湾施設の設計

(i) 復旧する施設

本計画で復旧が必要とされる施設は、前章で述べたとおり、次の諸施設である。

① アピア港

a) コーズウェイ

主岸壁へのアクセスと陸域境界の機能を回復し、荷役作業の安全かつ効率的な実施、並びに現行のプロジェクトの円滑な遂行のために流失したコースウェイを復旧する。

b) 護岸

背後のココナツオイルタンク、上屋、コンテナヤード等の施設を波浪から防護し安全性を確保するため決壊した護岸を補修する。

c) 防波堤

主岸壁の周辺とコースウェイ前面の静穏度を向上させるために、流失した防波堤を改修する。新設の防波堤の配置は、b)の護岸の機能を補完するものとし護岸の沖側に延長 265m で計画する。

d) パイロット／作業ボート

パイロッチェージや網取り等の港湾運営の円滑な実施のために、破損したボートの船体部分と船外機を修理する。

e) 航路標識

本船や漁船の安全な入出港のために、倒壊した灯標を新設し、破損したライトブイを修理する。

f) 港湾管理事務所

本船の入出港やタグボートの運行等の港湾運営を効率的に実施するために、被災し補修が不可能となった建物を撤去し新設する。

g) 上屋No1及びNo3

貨物の荷傷みや盗難の防止のために、被災した建物の屋根、壁、ドア（シャッター）等の破損部分を補修する。

h) 木製フェンダー

タグボートやボリスボート等の安全係留のために、被災した木杭、はり材の破損部分を補修する。

② ムリファヌア港

a) 航路

正常なフェリー輸送の再開と、輸送時間・費用の節減のために、埋没した航路、回頭水域を浚渫する。

b) フェリーランプ

フェリーボートの安全な接岸と正常なフェリー輸送の再開のために、被災したフェリーランプを改修する。

c) -3.5m岸壁

小型フェリーや漁船の準備・休憩岸壁として使用するために、被災した岸壁背後のエプロン、オイルタンク、フェンスを補修する。

d) 護岸

道路や建物等の陸上施設の安全性を確保するために、被災した北側護岸および南側護岸を補修する。

e) 航路標識

フェリーボートの安全な航行のために、倒壊あるいは破損したライトビーコン、立標を新設・補修する。

③ サレロログ港

a) 航路標識

フェリーボートの安全な航行のために、倒壊あるいは破損したライトビーコン、立標を新設・補修する。

④ 航路標識

a) アレイパタ

ウボル島の東端を航行する船舶の安全のために、被災した灯台のランタン、ドアを補修する。

a) アポリマ

ウボル島とサバイイ島間の海峡を航行する船舶の安全のために、被災した灯台のランタン、ドアを補修する。

b) マルアリーフ

ウボル島北側中央部の沿岸を航行する船舶の安全のために、被災した灯台のランタンを補修する。

(2) 施設の設計

1) アピア港

① コーズウェイ

a) 復旧内容

被災したコーズウェイは、裏込土砂が完全に流失し、護岸の捨石も散乱しているので、現位置に新たに護岸を建設し、背後をスコリア等によって埋戻し復旧する。

復旧規模は次のとおりとする。

i. コーズウェイは、被災前と同じく、延長約 40 m、幅 10 ~40mの台形状とする。

ii. コーズウェイの護岸の延長は、コーズウェイ部 55 m、ココナツタンクヤードとの取付部 33 mの計 88 mとする。

iii. コーズウェイの舗装は、ADBコンテナヤードのプロジェクトで実施されるので、復旧工事に含まないものとする。

b) 設計条件

コースウェイの護岸の設計条件は、本章4.2の自然条件より、次のように設定する。

- | | | | | |
|-----------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| i. 潮位 | HHWL | + 1.5m | | |
| | HWL | + 1.0m | | |
| | LWL | ± 0.0m | | |
| ii. 波浪 | コースウェイ部 | $H_{1/3} = 2.50\text{m}$ | $T_{1/3} = 10\text{sec}$ | |
| | 取付部 | $H_{1/3} = 2.00\text{m}$ | $T_{1/3} = 10\text{sec}$ | |
| iii. 設置水深 | コースウェイ部 | - 3.0m | | |
| | 取付部 | - 1.0m | | |
| iv. 地盤条件 | コースウェイ部、取付部ともコーラルリーフで良質な地盤である。 | | | |

c) 構造設計

護岸の構造は、基本的に被災前と同じく捨石を用いた傾斜形式とする。

コースウェイ部は、捨石マウンドと被覆石で斜面をカバーし、その上に消波コンクリートブロックを設置する3層構造とし、ココナツタンクヤード側の取付部は波の作用が比較的小さいので捨石マウンドと被覆石による2層構造とする。

コースウェイの先端部は、メインワーフと接続するため、L型ブロックや場所打ちコンクリートによる重力式構造の護岸とする。

護岸の天端高は次の値を採用する。

- i. コースウェイ部は、波浪の実質部を越波させない条件；設計高潮位上 $0.8H_{1/3}$ とし、+ 3.5mとする。
- ii. ココナツタンクヤードとの取付部は越波を極力阻止する条件；設計高潮位上 $1.0H_{1/3}$ とし、+ 3.5mとする。

コースウェイ部の護岸に用いる異形コンクリートブロックの所要重量は1t～1.5tであるが、メインワーフとの接続部周辺の巻止めのための重量の割増しや

防波堤で使用する重量等を考慮し、4 tの重量のブロックを採用する。

② 護岸および防波堤

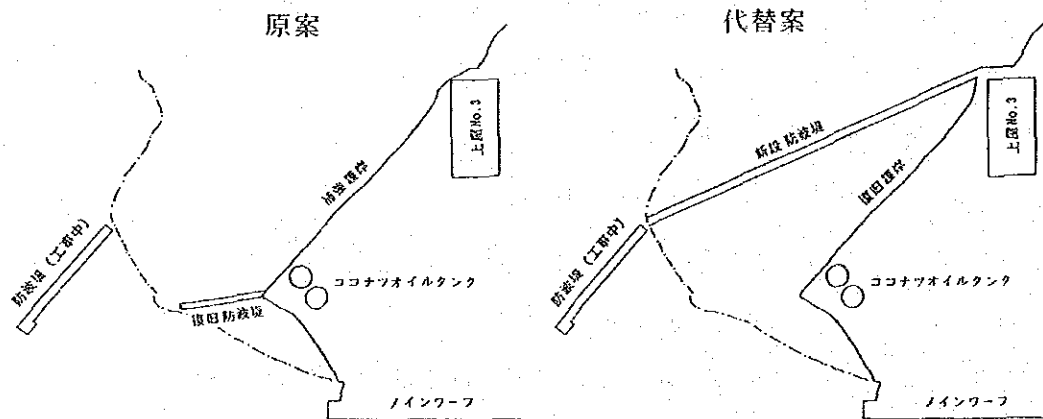
a) 復旧内容

被災した東護岸の復旧は、旧位置で原形復旧は可能であるが、ココナツタンクや上屋No.3等の防護のため補強が必要となる。

一方、流失した防波堤の復旧は、旧位置に再建設するのはマスタープランの埋立て計画を考慮すれば得策ではなく、東護岸の防波機能を付加して沖合に新たに配置する案を東護岸の復旧と技術的・経済的な面から併せて検討する必要がある。

したがって、東護岸および防波堤を旧位置で原形に復旧する場合を原案とし、防波堤は、上屋No.3の角と現在アピア港整備プロジェクトで建設中の防波堤を結ぶ法線上に新設し、東護岸を旧位置に復旧する場合を代替案として、これらの2案について比較する。(図4.6参照)

原案と代替案を規模、機能、利用、建設コストの面から比較検討すると、以下に示すように代替案の方が望ましいと判断される。



原案と代替案の比較表

	原 案	代 替 案
i. 規模		
・防波堤	延長（新設）： 60m	延長（新設）： 265m (100m + 165m)
・護岸	延長（補強）： 235m	延長（原形）： 200m 延長（補強）： 35m
ii. 機能		
・防波堤	コースウェイ、メインワー フの防護	コースウェイ、メインワー フ、東護岸の防護
・護岸	越波の防止が可能	原案に同じ
iii. 利用	護岸の天端高が + 4.4～ 4.7mと高くなり、風通し 眺望の悪化	護岸の天端高は原形部では +3.0 ～3.2 mと低くなり 利用上の支障なし。将来的 にマスタープランに基づく ヤードの拡張も容易。
iv. 建設コスト	1. 0	1. 0

以上の検討から流失した防波堤とその東側の護岸は代替案を採用し復旧する。

b) 設計条件

東護岸と防波堤の設計条件は、本章4.2 の自然条件より次のように設定する。

i. 潮位	HHWL	+ 2.4m
	HWL	+ 1.0m
	LWL	+ 0.0m

ii. 波浪

東護岸	L 21 =	0 ~ 60m 区間	H 1/3 =	0.8m	T 1/3 =	10sec
	L 22 =	60 ~ 200m 区間	H 1/3 =	0.6m	T 1/3 =	10sec
	L 23 =	200 ~ 235m 区間	H 1/3 =	1.5m	T 1/3 =	10sec
防波堤	L 30 =	0 ~ 20m 区間	H 1/3 =	2.8m	T 1/3 =	10sec
	L 31 =	20 ~ 65m 区間	H 1/3 =	2.5m	T 1/3 =	10sec
	L 32 =	65 ~ 265m 区間	H 1/3 =	1.5m	T 1/3 =	10sec

iii. 設置水深

東護岸	L 21、L 22 =	0 ~ 200m 区間	-0.6m
	L 23 =	200 ~ 235m 区間	-0.6m
防波堤	L 30 ~ L 32 =	0 ~ 265m 区間	-0.6m

iv. 地盤条件

東護岸、防波堤ともコーラルリーフで良質な地盤である。

c) 構造設計

東護岸の構造は、原形復旧する 200m 区間について被災前と同じく捨石を用いた傾斜堤形式とし、上屋 No 3 の角の補強復旧する 35m 区間については捨石マウンドの上に場所打ちコンクリートによる胸壁を設置し、その前面を被覆石でカバーする重力式構造の護岸とする。

護岸の天端高は次のように設定する。

- i. 原形復旧区間は波浪が 0.6m ~ 0.8m と小さく、背後は ADB プロジェクトで舗装されることを考慮し、波の実質部分を越波させない条件；設計高潮位上 0.8 H 1/3 とし、+ 3.0m ~ 3.2m とする。

- ii. 補強復旧区間は、防波堤で遮蔽されないことと建物がすぐ背後にあることを考慮し、越波を極力阻止する条件：設計高潮位上 $1.0H/3$ とし、被覆石の天端高を $+3.9\text{m}$ 、胸壁の天端高は、 0.5m の余裕を見て、 $+4.4\text{m}$ とする。

また、被覆石の所要重量は原形復旧区間で 0.5t 、補強区間でも 1.0t 程度であり、石材の入手は可能と判断されるので異形コンクリートブロックは使用しない。防波堤の構造は、捨石による傾斜堤形式、場所打ちコンクリートを組合せた混成堤形式がある。本計画では、コンクリート用骨材供給が逼迫していることから、コンクリートの使用量が少なく、円滑な施工が可能である捨石による傾斜堤形式を採用する。

防波堤の天端高は次のように設定する。

- i. 防波堤の施工は陸上から巻出して行うことになるので、捨石マウンドの高さは、潮位との関係から少なくとも $+1.5\text{m}$ 程度とすることが必要である。
- ii. 防波堤の天端高はこのマウンド高さに被覆材の厚さを加えて、異形コンクリートブロックで3層被覆される堤頭部から 65m の区間では $+4.2\text{m}$ 、被覆石で2層被覆される残りの 200m 区間では $+3.7\text{m}$ とする。
- iii. なお、これらの天端高を採用した場合、設計高潮位上の高さは、堤頭部を含む 65m 区間では $(0.6\sim 0.7)H/3$ 、堤幹部の 200m 区間では $0.8H/3$ となり、設計波浪時に防波堤を越波する波や堤体通過波による伝達波が護岸に及ぼす影響はほとんど無視できる。

被覆石の所要重量は、堤頭部を含む 65m 区間では $3.5\text{t}\sim 7.5\text{t}$ 、堤幹部の 200m 区間では 1t となる。現地での石材の入手は、最大 2t 程度まで可能であり堤幹部の 200m 区間でのみ被覆石を使用する。堤頭部を含む 65m 区間は異形コンクリートブロックで被覆するものとし、その所要重量は $1.5\text{t}\sim 2.0\text{t}$ であるが、堤頭部の重量の割増しを考慮し、 65m 全区間に亘って 4t 型の重量のブロックを採用する。

③ パイロットボート／作業ボート

a) 復旧内容

破損したボートの船体艤装品、船外機を修理する。修理項目は次の通りとする。

i. 船体 (船番: 596号)

船体のへこみの修理 1式

ii. 艤装品 (船番: 596、598号)

船外機用遠隔操作装置 2組

バッテリーと電気配線 2組

ワイパー付ウインドスクリーン及び円蓋 2組

赤色／白色灯付小型マスト 2基

パイロット乗船用昇降段と仕切柱 2基

操舵席及び座席 2組

iii. 船外機 (ヤマハ 175PS)

燃料給油パイプ 1式

起動装置 1式

点火プラグ 1式

トップカバー 1個

iv. 工具類

機械用工具 1式

電気用工具 1式

b) 修理仕様

船体部はアルミ製であり、損傷部の修理は現地の漁船を対象とした造船所で可能と判断され、ボートを造船所に搬入して行なうものとする。艤装品のうち主要品目の材質は耐蝕アルミ製、又はFRP製とし、ボートのメーカーであるオーストラリアのサベジ社から調達し、現地で取付ける。また、電気系統の器具、配線は屋外仕様とし、同じくサベジ社から調達し、現地で取付工事を行なう。

船外機の修理部品は、日本のメーカーから調達し、現地のフェリー公社（W S S C）の修理工場で取付ける。

④ 航路標識

a) 復旧内容

アピア港の倒壊した灯標は、現在アピア港のプロジェクトで工事中の防波堤の先端部に新しい灯標が設置されるので、簡単な灯火式立標を現位置に設置し復旧する。アピア漁港のライトブイは、破損した灯器部を取付けて復旧する。復旧規模は、次のとおりとする。

i. アピア港の灯火式立標

灯器	1基
支柱（含む梯子）	1基

ii. アピア漁港のライトブイ

灯器	1基
バッテリー	1基

b) 構造仕様

灯火式立標は、既存のコンクリート基盤の上に鋼管を建ててソーラータイプの灯器部を取付けるものとする。

ライトブイは灯器、バッテリーを取付け、配線用配管および配線の交換を同時に行うものとする。

灯火式立標及びライトブイの灯器の仕様は次のとおりとする。

i. 灯火式立標用灯器

光達距離	2マイル
灯光	赤色固定

ii. アピア漁港のライトブイ

光達距離	2マイル
灯光	赤色閃光2秒

⑤ 港湾管理事務所

a) 整備内容

被災した既存の港湾管理事務所は、修復不可能であり、撤去して新設するものとする。新しい港湾管理事務所の位置、平面図及び側面図を図 4.10(1)、図 4.10(2)に示す。

港湾管理事務所の機能は次の通りである。

- i. 船舶の入出港管理
- ii. パイロット、網取り、タグボート等の手配運営
- iii. 港湾施設の維持修理

港湾管理事務所で業務に従事する港湾職員は、次の通りである。

ハーバースター	1名
パイロット	3
電気工	2
タグボート乗組員	6
補助作業員	6
事務員	1
警備員	1

計 20名

新しい事務所の建設位置は、現在の位置では台風時に再び被災する可能性があること、船舶の動きが見にくいこと、及びタグボート、パイロットボート等の係留位置から遠いこと等を考慮して、メインワープの中央、小船用泊地の直背後とした。

b) 設計条件

i. 建築物の所要面積 214.5m² (旧事務所と同じ規模)

ii. 構造設計基準

構造計算は、日本の基準に準拠し、電気設備については維持管理面を考慮し、ニュージーランド国基準に準拠する。

使用材料

コンクリート F C 180 ~ 210kg/cm³

鉄筋 S D 30 (J I S) 降伏強度 3.000kg/cm²

鋼骨 S S 41 (J I S) 降伏強度 2.400kg/cm²

木材 集成構造材

設計荷重

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

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

$$\text{設計風速 } V_s = S1 \cdot S2 \cdot V$$

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

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

iii. 給排水衛生設備設計基準

衛生器具

洗面所の衛生器具は、Uniform plumbing codeに準拠する。

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。

iv. 電気設備設計基準

電力供給設備

本施設への電源供給は既設変圧器による単相230Vに降圧して引き込む。

c) 構造計画

本施設は、現地の建築事情を考慮に入れると、構造的には鉄骨ラーメン構造によるのが、適正な価格で、しかも精度の高い建築物を建造する最適工法と判断される。しかも、鉄骨ラーメン構造にすることにより、建物自重の軽減と建設工期の短縮を図ることが可能である。

建築各部位の計画に当たっては下記の点を考慮する。

- ・臨海施設であり、塩害を受けやすい。
- ・気象条件が年間を通じて高温・多雨・多湿である。
- ・主要建設資材は、全て輸入による。
- ・建設工期が限定されている。

i. 屋 根

本計画では、保守管理が容易で、しかも施工性が良好な鉄板系の屋根材を使用するものとする。設計に当たっては、耐暑・耐久性を考慮し、屋根裏の換気、断熱剤の使用と塩害に対する防錆仕様を配慮する。

ii. 外 壁

本計画では構造壁材として耐久性があり、また現地資材の優先使用の観点から、外壁材にはコンクリート・ブロック及び合板を用いるものとする。しかしコンクリートブロックは吸水性が高いので、臨海施設という条件を考慮し、塩海水の侵入を防ぐため、外壁塗料は絶縁性の高い仕様とする。

iii. 内 装

床仕上げは、基本的に土間コンクリートを下地としたモルタル金ゴテ仕上げを標準とする。耐摩耗性を増すため、必要に応じて、ハードナー仕上げを施す。管理事務所は塩ビ床タイル、便所・シャワー室は磁器質タイルとする。コンクリート・ブロック壁の仕上げは、モルタル・ペイントを標準とする。便所・シャワー室は保守管理を容易にするため陶器質タイル仕上げとする。天井は管理事務所、作業員室、便所、シャワー室には合板張りの上にペイント仕上げを標準とする。

⑥ 上屋No.1及びNo.3

a) 上屋No.1

上屋No.1は、強風により北側及び西側の辺に沿って、屋根材が吹飛ばされており、図4.11に示す通り復旧する。修復面積は以下のとおりである。

$$\begin{array}{rcl} \text{北側辺} & 85.8 \times (1.9 + 6.1) & = 686.4\text{m}^2 \\ \text{西側辺} & 24.4 \times 6.1 & = 148.8\text{m}^2 \\ & \text{計} & 835.2\text{m}^2 \end{array}$$

b) 上屋No.3

上屋No.3は、図4.12に示す通り、北側端の屋根及び壁、ドア3ヶ所及び屋内の支柱が被災しており、以下の通り復旧する。

$$\begin{array}{rcl} \text{屋 根} & (16.25 + 18.9) \times 7.9 & = 277.7\text{m}^2 \\ \text{壁} & (5.4 + 7.4) / 2 \times 16.0 \times 2 & = 204.8\text{m}^2 \\ & 24.5 \times 5.4 & = 132.3\text{m}^2 \\ & \text{計} & 614.8\text{m}^2 \end{array}$$

ド ア (撤去新設) 3ヶ所

支 柱 (延長31.4m分) 1式

⑦ 木製フェンダー

a) 復旧内容

木製フェンダーは、折損した木杭および、脱落あるいは変形したはり材を取付けて復旧する。

復旧規模は次のとおりとする。

- i. 復旧の対象とする延長は90mとする。
- ii. 現地調査時の木杭の折損数2本、はり材の損傷は約30m分であったが、現在も係船のため使用中なので、これらの損傷により被災が拡大することが予想されるので木杭は直径約30cmで3本、はり材は約40m分の補修を行う計画とする。

b) 構造

木製フェンダーは、木杭が直径約30cmで3m間隔に配置され、上部をはり材で連結し、メインワーフのコンクリートスラブにボルトナットで固定する構造である。

2) ムリファヌア港

① 航路

a) 復旧内容

埋没した航路、回頭水域は、被災前の航路水深、航路幅を維持するために埋没土砂を浚渫し復旧する。

i. 航路

-3.5m水深部 延長 180m
幅 50m

ii. 航路

-3.2m水深部 延長 360m
幅 50m

iii. 回頭水域

-3.2m水深部 直径 120m

ムリファヌア港航路はフェリーボート”クィーンサラマシナ”を対象に整備されたものであるが、整備直後にフェリーボート”レディサモアⅡ”が日本政府の無償資金協力により導入された。これら2隻のフェリーの諸元は次のようにほぼ同じであり、上記の復旧規模で”レディサモアⅡ”の運行に支障はない。

フェリーボート	クィーンサラマシナ	レディサモアⅡ
船 長	39.60 m	43.30 m
船 幅	10.35 m	11.50 m
満載喫水	2.14 m	2.25 m

b) 航路浚渫断面

本復旧計画では、バックホウを用いて浚渫することとし余掘厚、余掘幅は次のとおりとする。

- i. 航路部、回頭水域とも余掘厚30cmとする。
- ii. 航路部では、斜面はコーラルロックで1:1程度の勾配となっているので余掘幅は見込まない。
- iii. 回頭水域では、斜面はコーラルサンドあるいはスコリアで形成されているので、浚渫の斜面勾配を1:2、余掘幅を4.0mとする。

また、浚渫土砂は陸揚げとし、サイクロンで決壊したフェリー泊地の南側の護岸背後に埋戻すものとする。

② フェリーランプ

a) 整備内容

被災したフェリーランプは、旧位置での復旧は困難であり、既存岸壁の前に新しい岸壁を建設し、既存岸壁は埋殺す工法とする。

b) 設計条件

フェリー係留施設の設計条件は、入港する各種船舶の諸元を考慮して、次のように設定する。

計画水深 : -3.2m

船長 : 45m

船舶の衝撃力 : 1.2T-M

本船の係留力 : 25T

地盤条件 : 今回のボーリング調査によると、図 4.5に示すとおり、以下のような地層から成る。

海底面から-3mまで : ゆるい砂層 N < 10

-3m~-5m以下 : 岩盤

c) 比較設計案の検討

フェリーランプの復旧工法は、前述の地盤条件を考慮すれば既設のフェリーランプで用いられている図 4.13(1)、4.13(2)に示す重力式と矢板式が考えられる。両構造形式とも既設の岸壁を埋殺することになり、両者の得失は以下の通り要約される。

i. 重力式岸壁

- ・構造が簡単で短期間の施工が可能である。
- ・大型のクレーンが必要である。

ii. 矢板式岸壁

- ・岩盤深度が浅く、特に既存の重力式岸壁の区間で矢板の根入れが十分に取れない可能性があり安定性に問題がある。
- ・背後の控え矢板の施工が既存岸壁の撤去工を含むため複雑である。

以上の諸点を考慮し、フェリーランプの復旧断面としては、重力式を採用する。

d) 基本設計

フェリーランプの復旧断面は、図 4.13(1)に示す通り重力式岸壁とする。岸壁の法線は施工性を考慮し、既存岸壁の法線より 5 m 海側に出し、既存の岸壁は矢板式、重力式とも埋殺すものとする。コンクリートブロックは、海底面を 1 m 掘削して敷設した捨石基礎の上に設置するものとし、-2.0m より上の構造は既存の重力式岸壁と同じ構造である。

③ -3.5m 岸壁

-3.5m 岸壁の復旧工事の内容は、以下の通りである。

- ・エプロン後端部沿いに土留めコンクリート壁の設置
- ・裏込石の投入
- ・コンクリートスラブ打設
- ・オイルタンク基礎修復、再設置

岸壁を使用する船舶は、アルミニウム製の小型双胴漁船“アリア”程度とし、上載荷重として車輛は考えない。

④ 護 岸

a) 復旧内容

被災した北側護岸および南側護岸を旧位置で補修し復旧する。

復旧規模は次のとおりとする。

i. 北側護岸

護岸	延長	100m	(主としてターミナル区域側)
道路	幅	3.0m	延長 50m

ii. 南側護岸

延長 50m (主としてフェリー泊地側)

b) 設計条件

護岸の設計条件は、本章4.2の自然条件より、次のように設定する。

i. 潮 位

H. H. W. L. +2.4m

H. W. L. +1.0m

L. W. L. +0.0m

ii. 波 浪 (リーフ上を700 ~ 1,000 m 直進)

北側護岸 $H_{1/3} = 0.9 \text{ m}$ 、 $T_{1/3} = 10 \text{ sec}$

南側護岸 $H_{1/3} = 0.9 \text{ m}$ 、 $T_{1/3} = 10 \text{ sec}$

iii. 設置水深

北側護岸 D.L. 0.0m

南側護岸 D.L. -2.0m

iv. 地盤条件

北側護岸、南側護岸ともコーラルリーフで良質な地盤である。

c) 構造設計

護岸の構造は、北側、南側護岸とも捨石を用いた傾斜堤形式とする。護岸の天端高は、次の値を採用する。

- i. 北側護岸は、今回のサイクロンで流木等の漂流物やコーラルロックが、フェリーターミナル建屋の周辺に打上げられたが、建物にはほとんど被害がなかったため、波浪の実質部を越波させない条件として、設計高潮位上 $0.8 H 1/3$ とし、+3.2mとする。
- ii. 南側護岸は、背後の埋立土砂の流出の防止を考慮し、越波を極力阻止する条件として、設計高潮位上 $1.0 H 1/3$ とし、+3.3mとする。

護岸の被覆石の所要重量は、0.5tであり、現地において入手が可能なので捨石を使用する。

⑤ 航路標識

被災した航路標識を原形に復旧する。

- i. ビーコン
 - ・フロントビーコン、塔本体及び燈器部の新設
 - ・リアビーコン、燈器部のみ復旧
 - ・燈器は光達距離6マイル、電源はソーラーバッテリーとする。
- ii. 立標、11基
 - ・構造は図 4.16 に示す通りとする。

(3) サレロログ港

① 航路標識

以下の航路標識を原形に復旧する。

- i. フロント及びリアビーコン、燈器部のみ
 - 燈器は光達距離6マイル、電源はソーラーバッテリーとする。
- ii. 灯標、燈器部のみ
 - 燈器は光達距離2マイル、電源はソーラーバッテリーとする。
- iii. 立標、6基
 - 構造は図 4.16 に示す通りとする。

(4) 航路標識

以下の通り、航路標識を原形に復旧する。

① アレイパタ灯台

i. 燈器部

燈器は光達距離20マイル、電源はソーラーバッテリーとする。

ii. 塔部

ドアを新設する

② アポリマ灯台

i. 燈器部

燈器は光達距離20マイル、電源はソーラーバッテリーとする。

ii. 塔部

ドアを補修する。

③ マルアリーフ灯台

i. 燈器部

燈器は光達距離10マイル、電源はソーラーバッテリーとする。

ii. 塔部

鋼製の梯子を取付る。

(5) 設計図面

アピア港、ムリファヌア港およびサレログ港の主要な復旧施設の設計平面図、断面図は、以下に示すとおりである。

- 図 4.6 アピア港災害復旧計画平面図
- 図 4.7 アピア港コースウェイ復旧標準断面図
- 図 4.8 アピア港護岸復旧標準断面図
- 図 4.9(1) アピア港防波堤復旧標準断面図 (代替法線)
- 図 4.9(2) アピア港防波堤・護岸復旧標準断面図 (原法線)
- 図 4.10(1) アピア港 港湾管理事務所平面図 (新設)
- 図 4.10(2) アピア港 港湾管理事務所側面図 (新設)
- 図 4.10(3) アピア港 港湾管理事務所 (既設)
- 図 4.11 アピア港上屋 No.1 平面図
- 図 4.12 アピア港上屋 No.3 平面図
- 図 4.13(1) ムリファヌア港フェリーランプ復旧標準断面図
- 図 4.13(2) ムリファヌア港フェリーランプ標準断面図 (既設)
- 図 4.14 ムリファヌア港-3.5m岸壁復旧標準断面図
- 図 4.15 ムリファヌア港護岸復旧標準断面図
- 図 4.16 航路標識復旧断面図

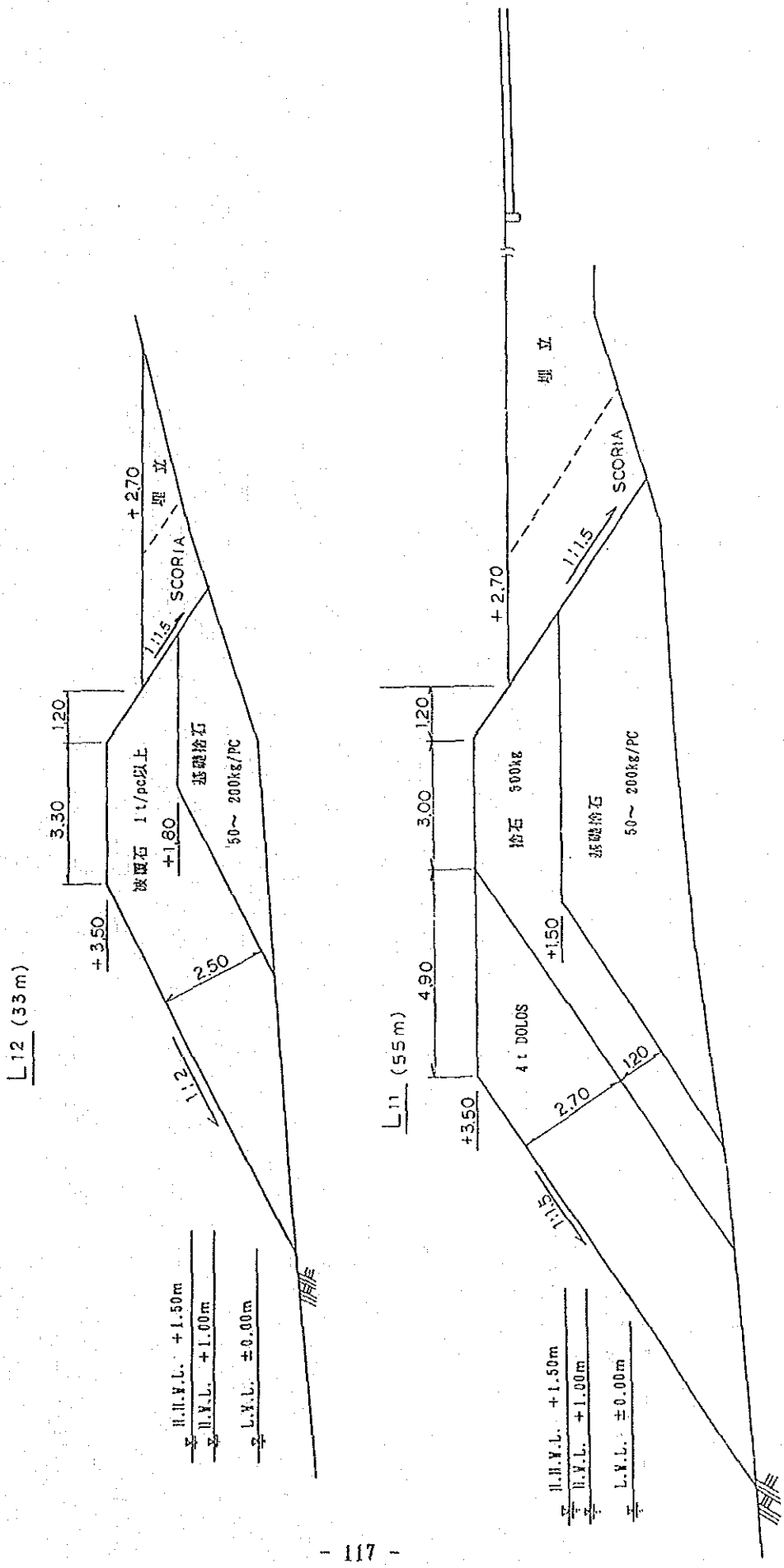


図4.7 アピア港コーズウェイ復旧標準断面図

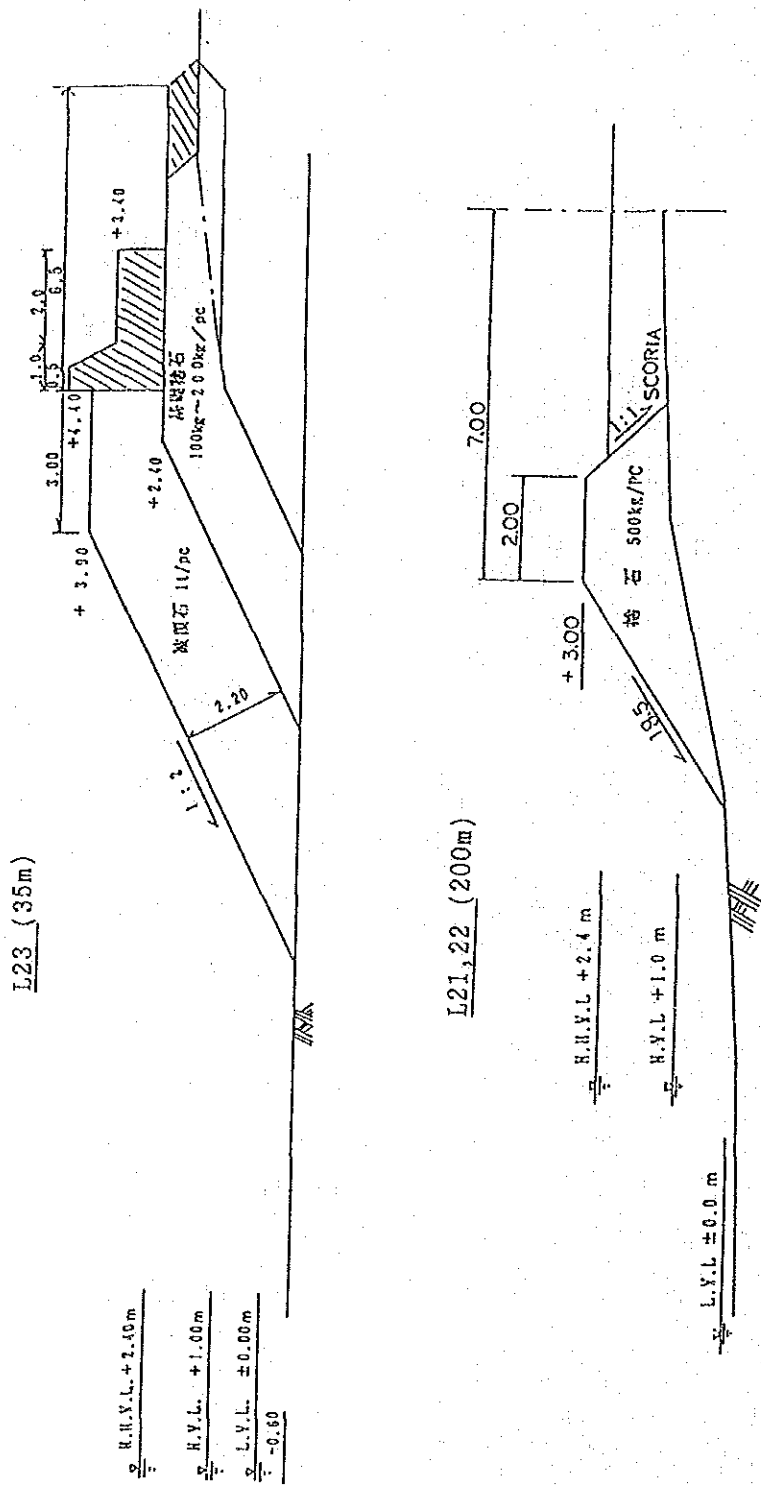
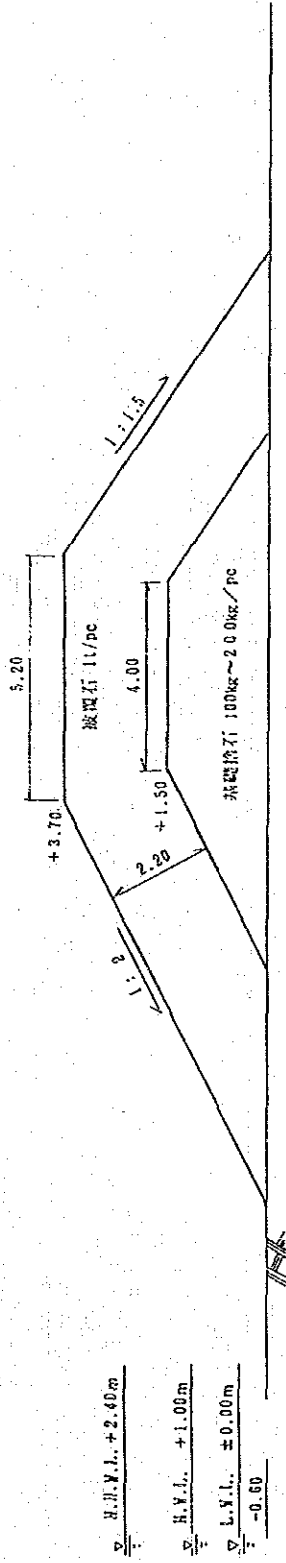
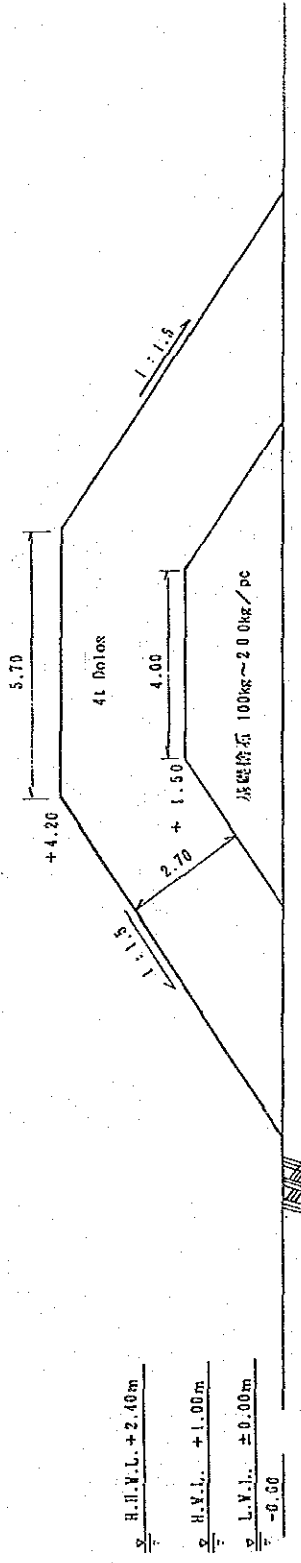


図4.8 アピア港護岸復旧標準断面図

L32 (200m)



L31 (45m)



L30 (20m)

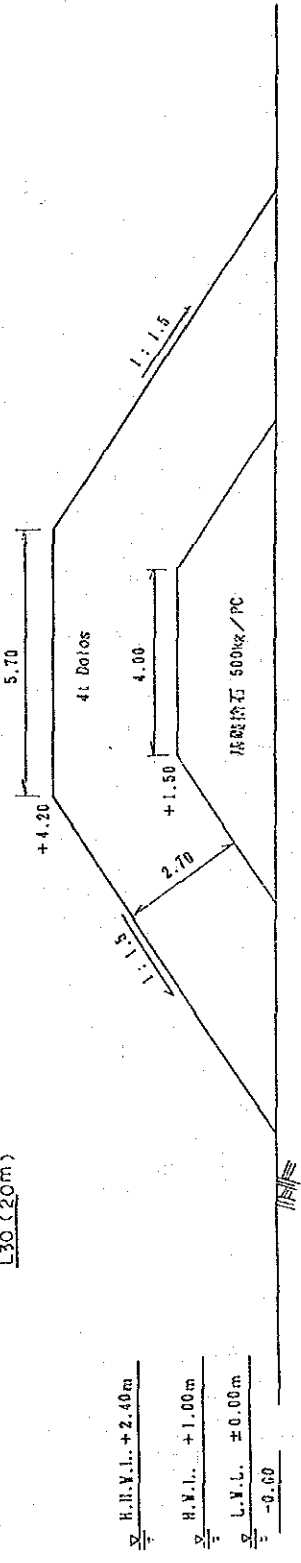


図4.9(1) アピア港防波堤復旧標準断面図(代替法線)

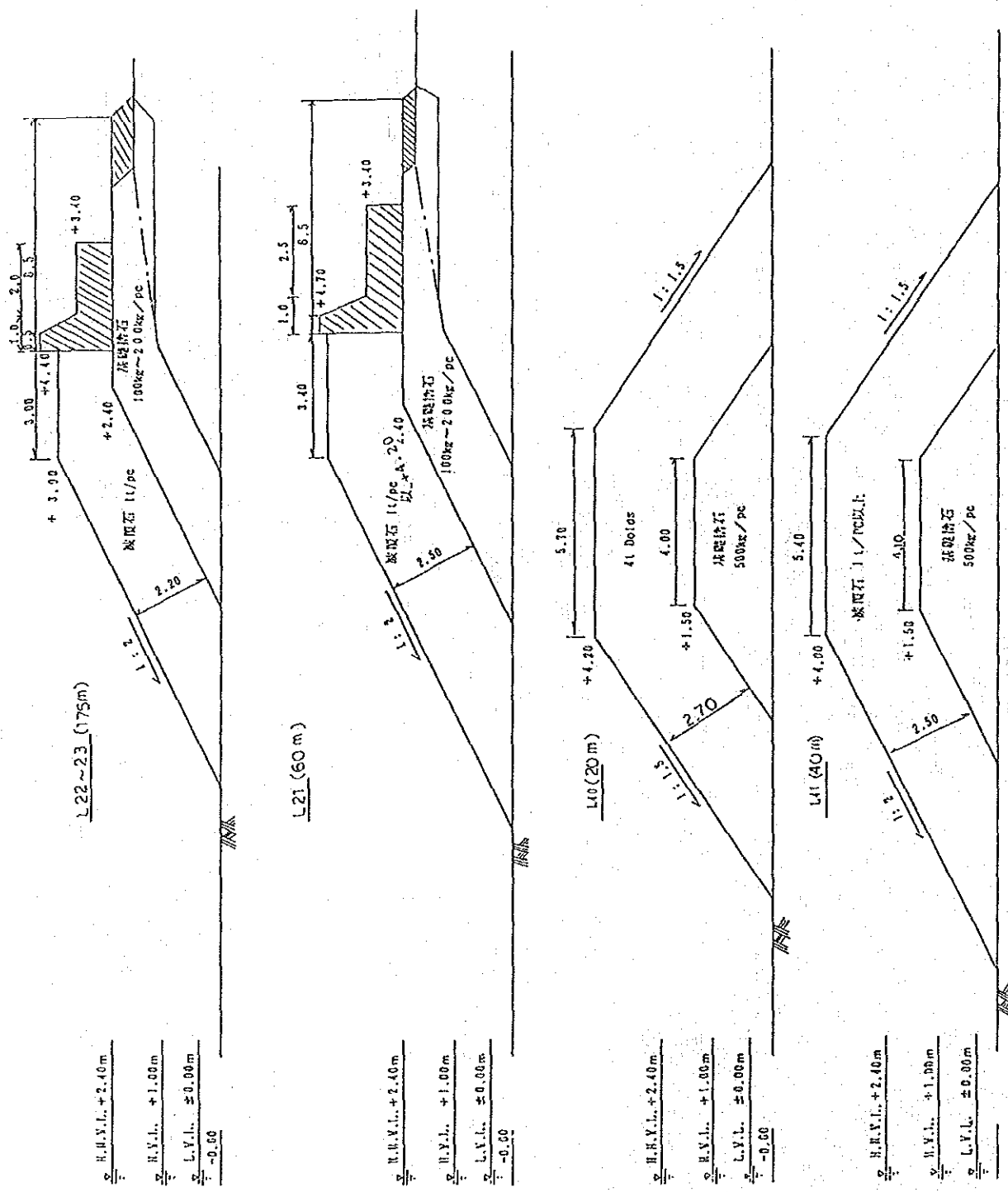
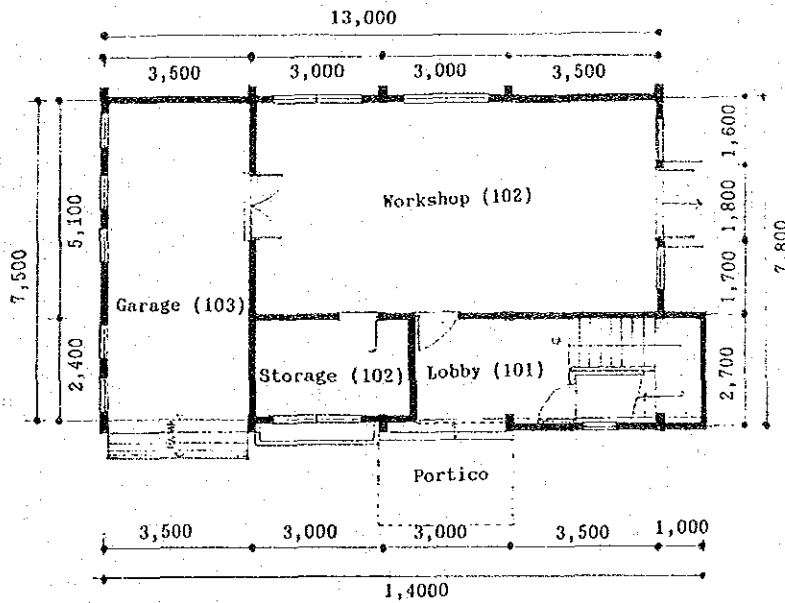
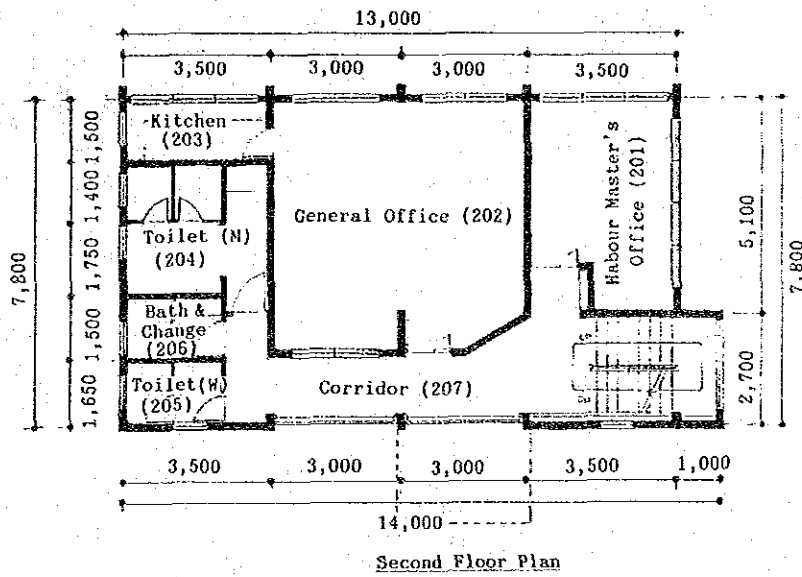
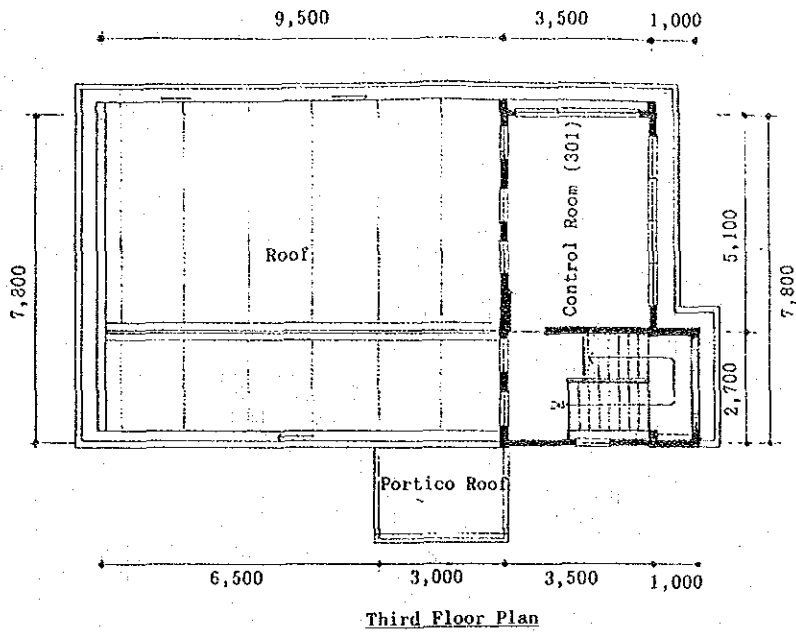


図4.9(2) アピア港防波堤・護岸復旧標準断面図(原法線)

図4.10(1) アピア港 港務管理事務所平面図 (新設)



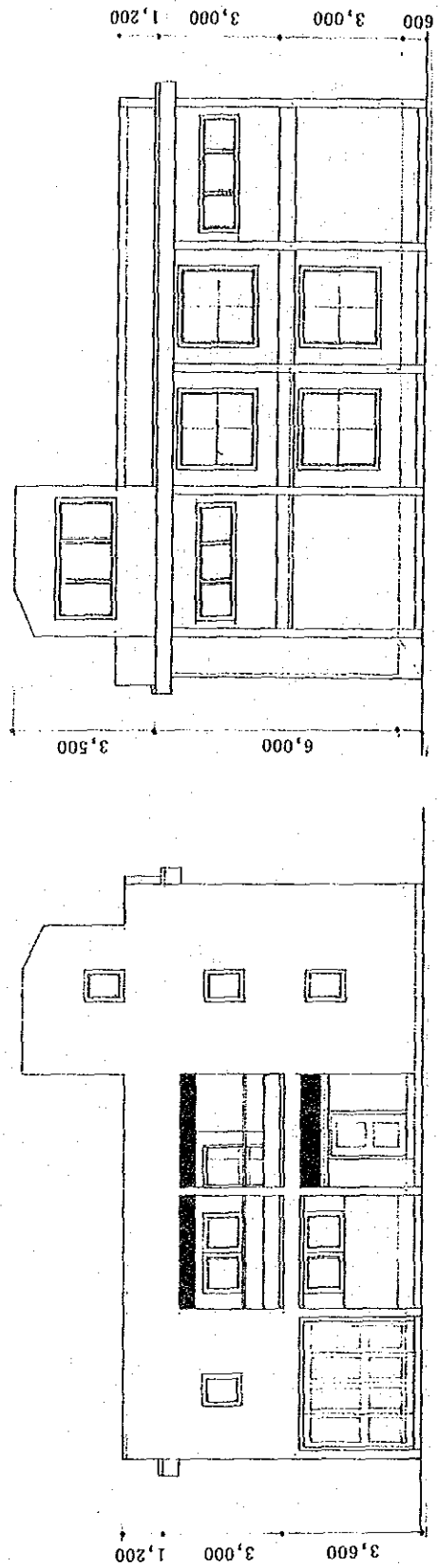
Scale 1: 100
Unit : mm

図4.10(2) アピア港 港湾管理事務所側面図(新設)



South Elevation

North Elevation



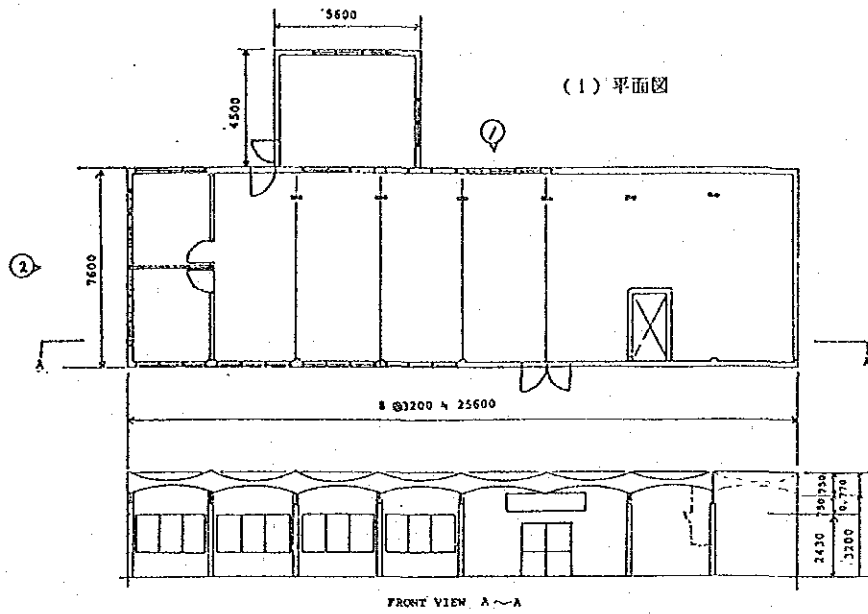
East Elevation

West Elevation

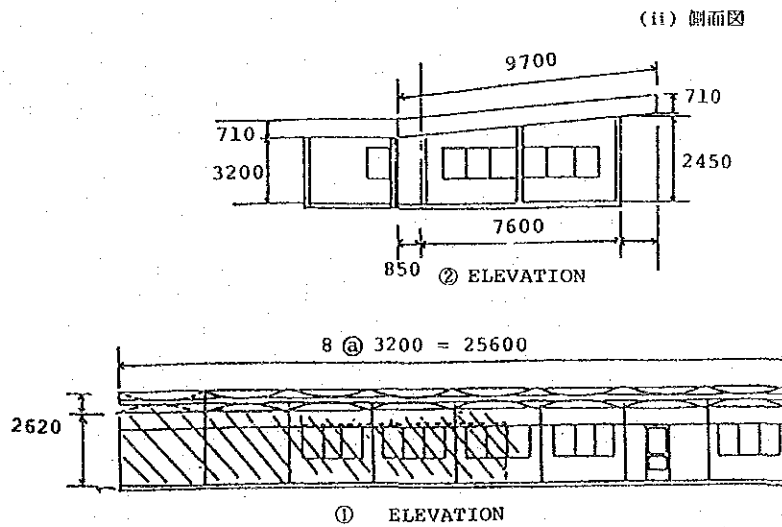
Scale 1: 100

Unit : mm

MARINE OFFICE (EXISTING)



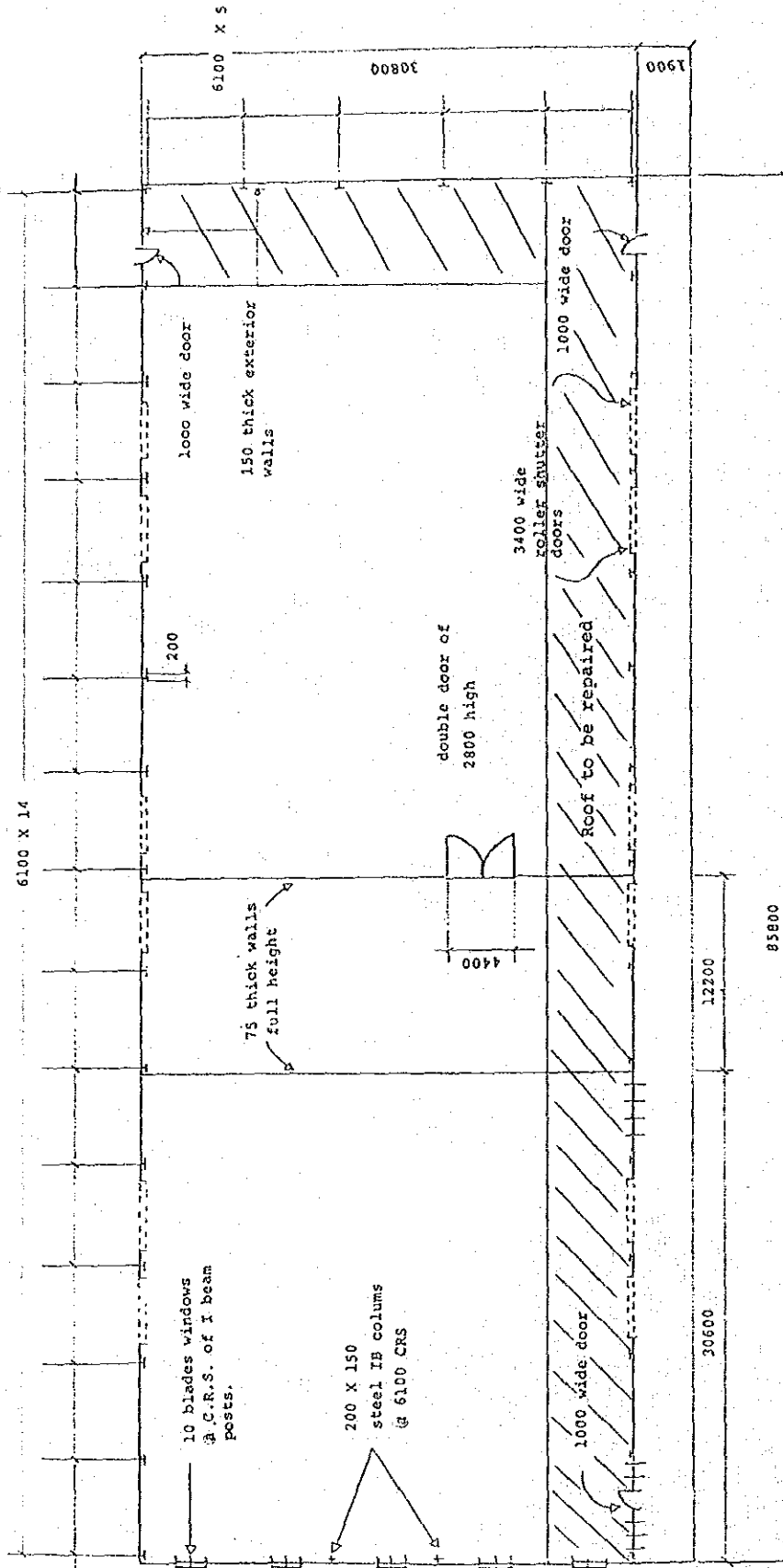
MARINE OFFICE (EXISTING)



UNIT:mm

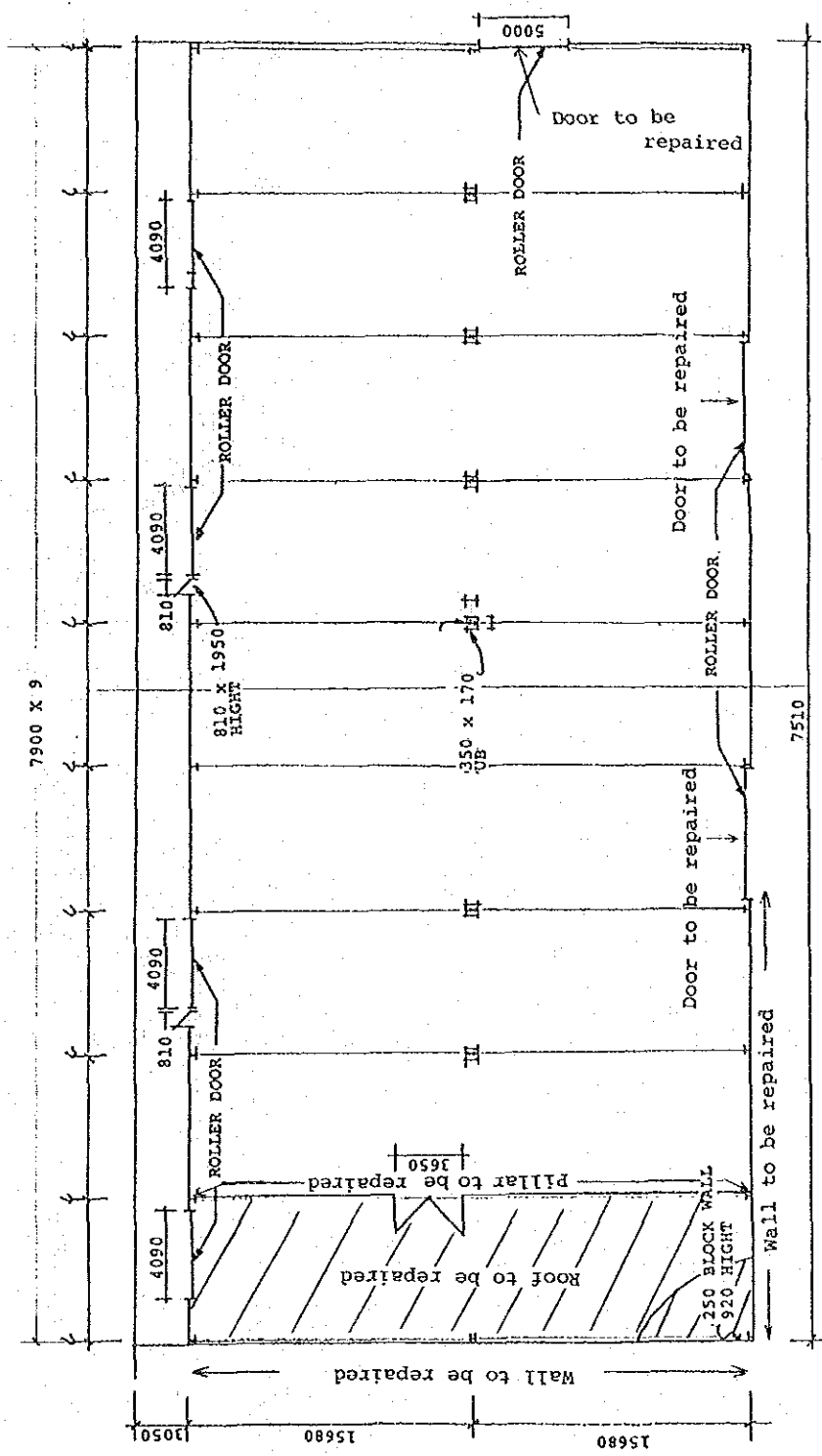
図4.10(3) アピア港 港湾管理事務所 (既設)

NORTH ELEVATION



FLOOR PLAN 図4.11 アピ7 上屋 No.1 平面図

UNIT:mm



FLOOR PLAN Unit : mm

図4.12 アピア港上屋 No.3 平面図

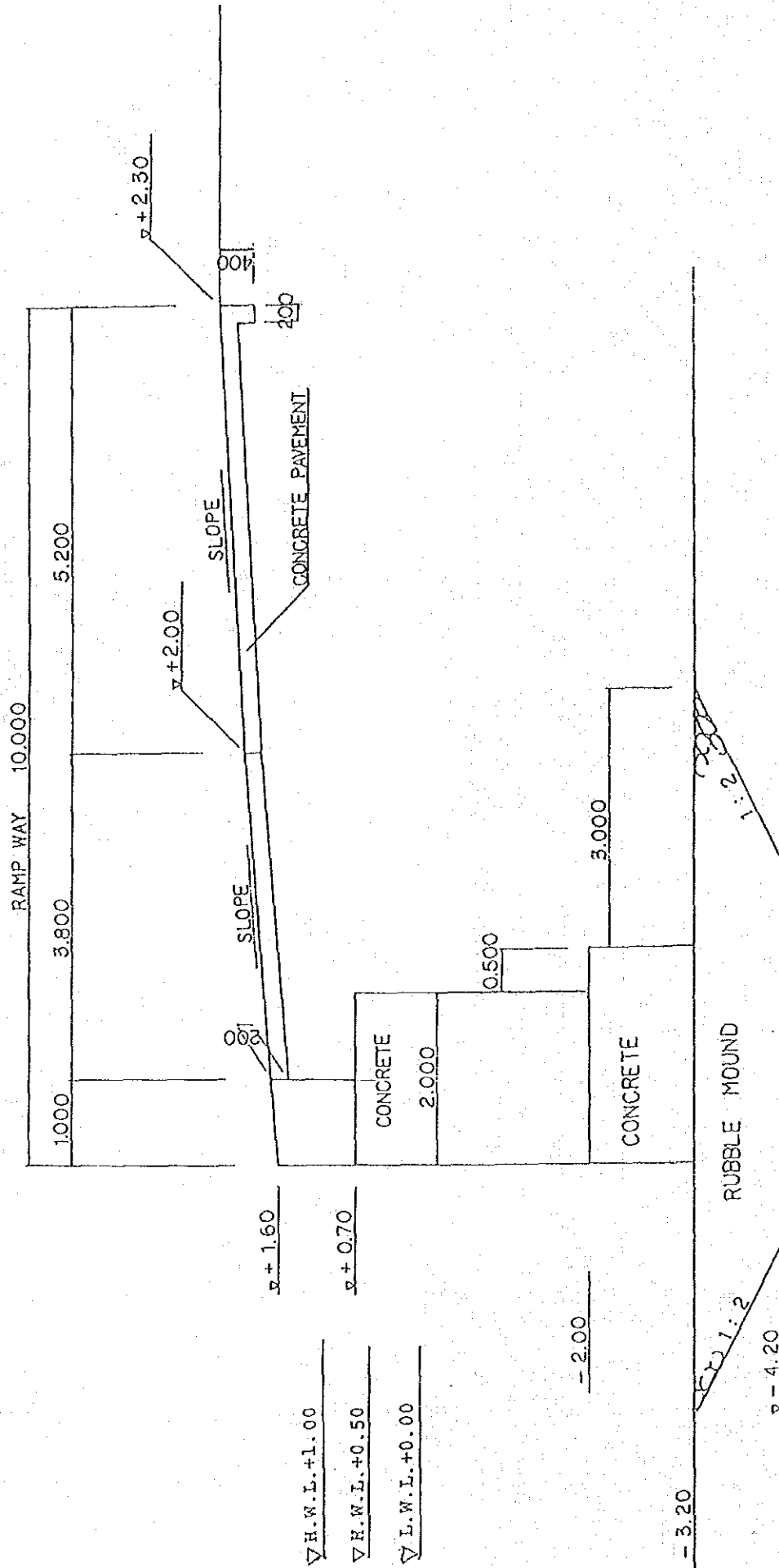


図 4-13(1) ムリファヌア港フェリーランプ復旧標準断面図

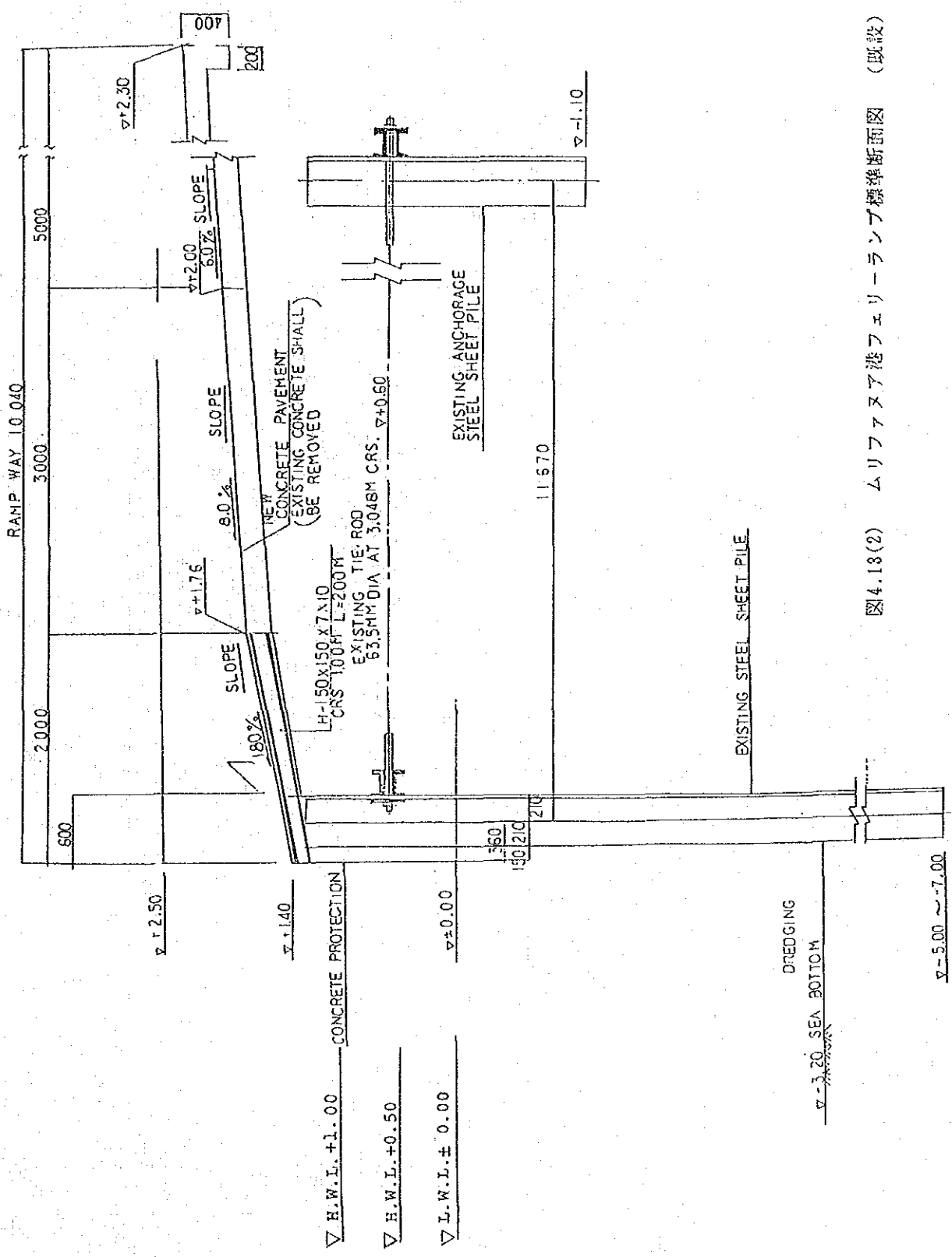


図4.13(2) ムリアマア港フェリーランブ標準断面図 (既設)

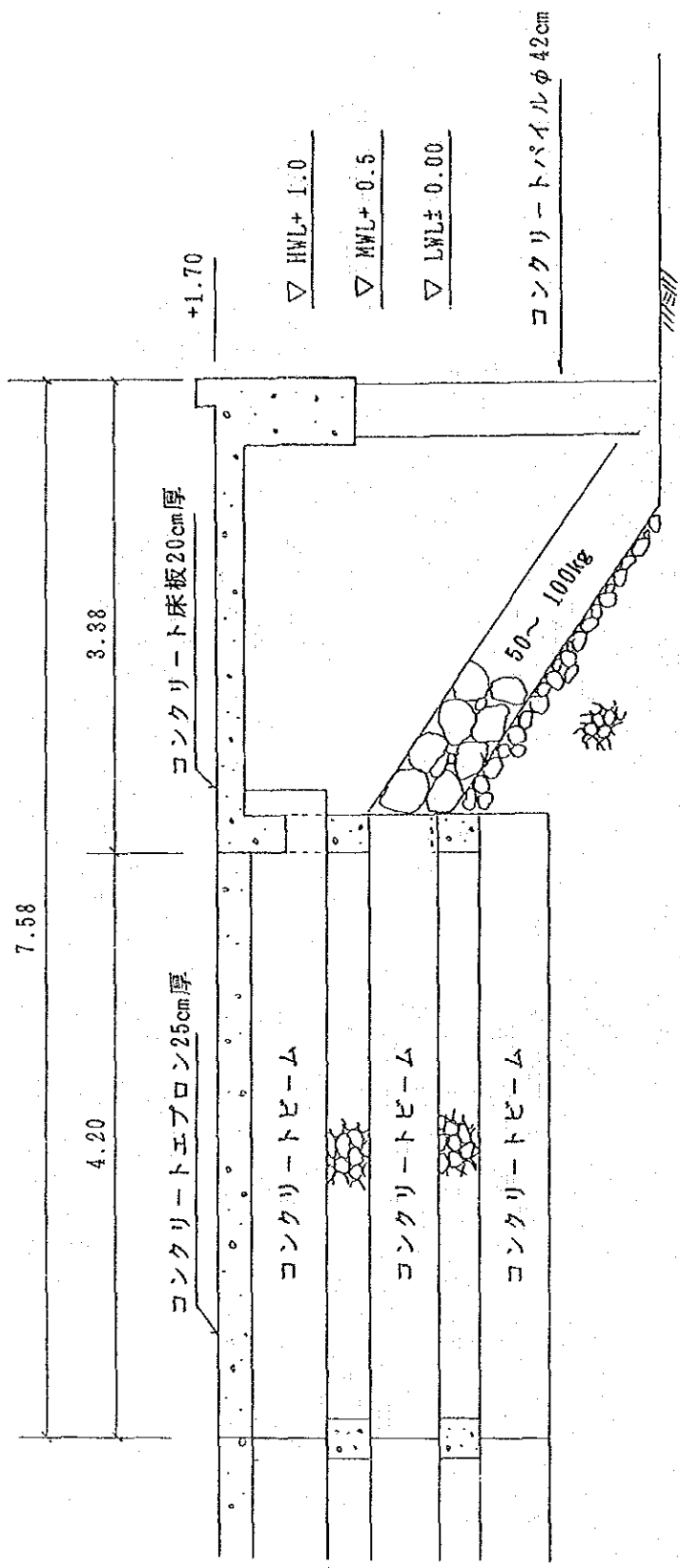
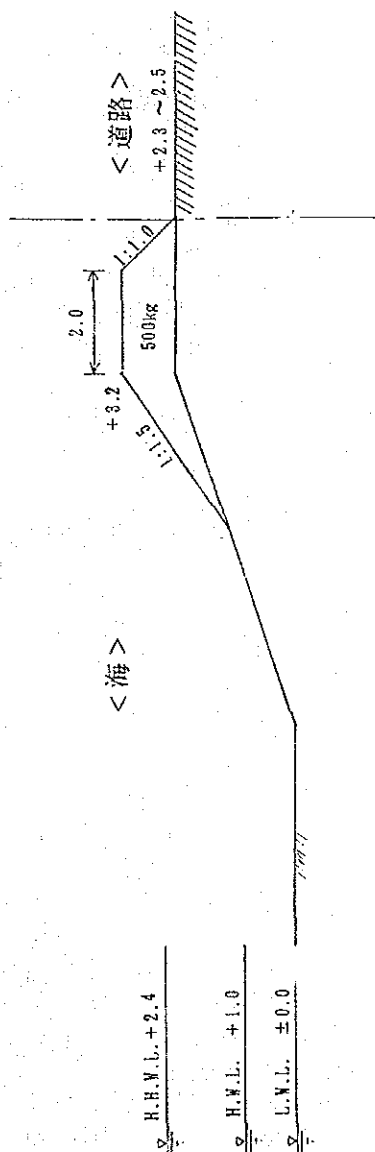


図4.14 ムリファヌア港-3.5m岸壁標準断面図、単位m

1. 北側護岸



2. 南側護岸

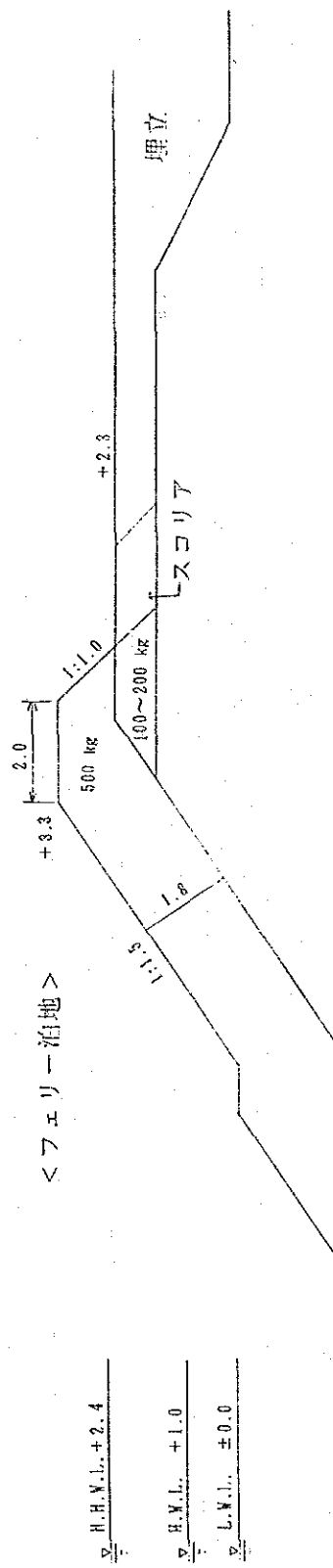


図4.15 ムリフアナマ港護岸復旧標準断面図

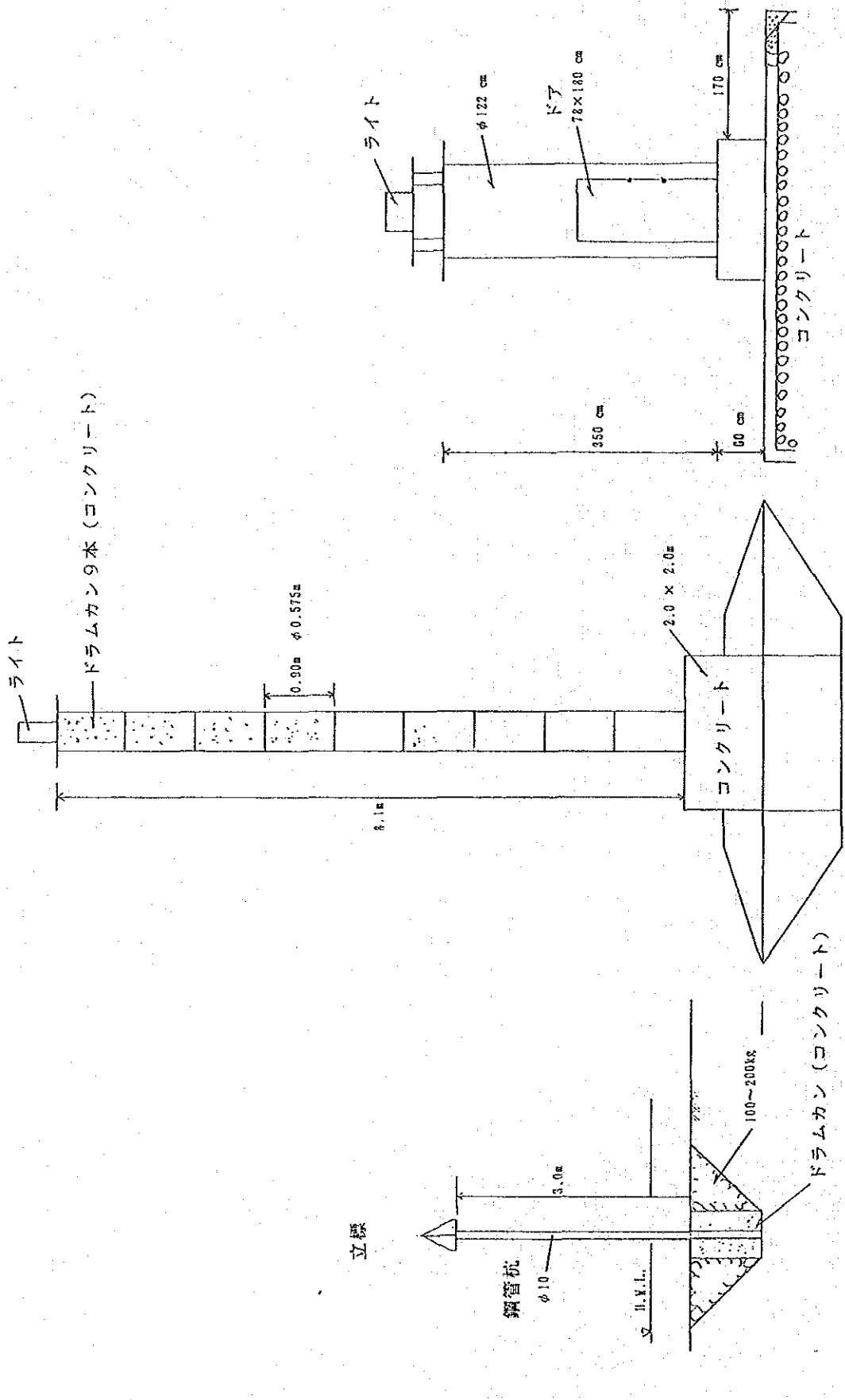


図4.16 航路標識標準復旧断面図

4.3.2 砕石プラント

(1) 所要機械の能力

a. クラッシャー

－原石の破碎

－砕石のふるいわけ

クラッシャーの機種

生産能力100 t/h級のクラッシャーの機種としては、一次破碎用にジョークラッシャー、二次破碎用にコーンクラッシャーが最も多く用いられており、本計画でも、この2機種を採用する。

クラッシャーの所要能力

以下、前述した砕石の需要量に見合うクラッシャーの所要生産能力を検討する。クラッシャーの能力別、砕石の粒径別の生産能力を以下に示す。

クラッシャー生産能力比較表 (単位: t/hr)

クラッシャー 公称能力 粒径 (mm)	100 t/hr	75 t/hr	50 t/hr
38-21	30.5	23.0	11.9
21-13	33.8	24.6	15.6
13-10	12.3	9.3	9.2
10-7	8.7	6.7	6.7
7-5	5.1	3.9	2.2
5-0	9.6	7.5	4.4

表 2.6で求めたピークの1992年における年間計画所要砕石量より、各粒径別・能力別のクラッシャーの必要稼働時間を算定すると、以下の通りとなり、公称生産能力 100 t/h のクラッシャーが必要となる。

年間砕石プラント所要稼働時間 (1992)

砕石粒径 砕石量 プラント能力	粒 径 (mm)						合 計	
	40 ~	20 ~	20	10	7 ~	各 種		
年間必要砕石量 (m ³)	17.900	11.100	6.900	11.700	2.800	1.800	52.200	m ³
年間必要砕石量 (t)	35.800	22.200	13.800	23.400	5.600	3.600	104.400	t 実生産 能力
クラッシャー (100t/h 級 所要稼働時間)	360	320	410	700	(注1) (380)	40	1.830	hr t/hr 57

(注1) 7mm以下のものは20及び10mmの砕石を生産する際に同時に生産される。

砕石プラントの年間実稼働時間は、定期修理を1割見込んで、

$$8\text{時間/日} \times 5\text{日/週} \times 48\text{週/年} \times (1.0 - 0.1) = 1.728\text{時間/年}$$

となり、年間砕石プラント所要稼働時間より、100t/hrの砕石プラントが必要である。

1992年(所要稼働時間 1.830時間/年)においては、砕石プラントの標準実労働時間による砕石の生産では、計画需要量に対応できない。これには砕石プラントの生産能力を上げるのではなく、1日当り約0.5時間の延長により対応するのが妥当であろう。1993年以降は、砕石の需要が減少し、標準的な運転で対応できる。

以下の周辺機器についても生産能力100 t/hのクラッシャー規模にみあった規模のものを整備することとする。

これにより以下砕石プラントの周辺機器の所要機能および所要能力を検討する。

b. ブルドーザー

- 原石採取場の表土、風化岩等、碎石の原料として不適切な土層の剥土、根切、運搬

- 原石採取ベンチ、ストックヤード、進入路等の整地

剥土、根切用には通常35～50t級のブルドーザーが用いられる。アラファ碎石場の岩質は硬質玄武岩であり、リッパ及び排土板を装備した運転整備車重35t以上のブルドーザーが1台必要である。

c. 穿孔機

- 原石層への穿孔

アラファ碎石場の原石採取ベンチの高さは、10mに設定されている。

時間当り100tの原石(約33m³、比重3.02)を供給するためには、ドリルの穿孔径を63.5m/mとすれば、時間当り穿孔深度は約10m、ベンチ面延長方向の穿孔間隔は2.5m(63.5×40)、ベンチ壁面からの距離は2.2m(63.5×35)で1穿孔当りの破碎原石量は2.5m×2.2m×10m=55.0m³(166.1t)となる。

このうち、軟岩等の混入率を20%とし、現場作業効率を0.7、実作業時間率を0.7とすれば、 $166.1(1.0-0.2) \times 0.7 \times 0.7 = 65.1 \text{ t/h}$

となり、2台のドリルが必要となる。ドリルは周辺機器の中で最も苛酷な作業をし、故障修理、部品交換等の頻度が高い機械であり、その修理・整備体制には特に留意する必要がある。

d. 原石積込用ローダー

- 破碎した原石の移動運搬及びダンプトラック(12ton)への積込み

破碎した0.5～2.0t/個の原石の移動、運搬作業には、車重15～20t級のローダーが必要である。本計画では、車重約15t、バケット容量約2.5m³のローダーを採用する。

- 原石の一次クラッシャーへの投入

同能力のローダーが、一次クラッシャー投入口が必要である。

e. 原石運搬用ダンプトラック

－ 破砕した原石の原石採取ベンチから、一次クラッシャー投入口への運搬

－ 原石の一次クラッシャー投入口と、原石採取ベンチとの平均距離は約1 kmで、原石運搬用ダンプトラックの所要時間は

3分 - 2分 - 6分 - 1分 で、12 t / 12分の作業効率となる。
往路 積込み 復路 卸し

現場作業効率を 0.7、実作業時間率を 0.8とすれば

$$12 / 12 \times 0.7 \times 0.8 = 0.56 \text{ t / 分 / 台、1時間当たり } 33.6 \text{ t / 時間 / 台}$$

従って、100 t / hの原石を運搬するには、

$100 \text{ t / h} \div 33.6 \text{ t / h / 台} = 2.9 \text{ 台}$ 必要であり、これに予備1台を加えて、合計4台の、ダンプトラックが必要である。荷台は原石用 6m/m 厚の鉄板を用いた仕様とする。

f. 製品積込用ローダー

－ ダンプトラック（碎石購入者）への積込み

－ 碎石の運搬、整理

時間当たり 100 tの碎石をダンプトラックに積込むには現場作業効率 0.8、実作業時間率 0.3、積込み1サイクル30秒とすれば

$$50 \text{ m}^3 / (120 \times 0.8 \times 0.3) = 1.7 \text{ m}^3$$

従ってバケット容量 1.7 m³級の製品積込み用ローダーが必要である。

製品積込み用ローダーの稼働は、碎石購入者のダンプトラックの不規則な到着分布に対応するため、実作業時間率を小さくして対応する必要がある。積込み作業以外の時間は、ストックヤードの碎石の運搬整理に従事する。

g. 小型貨物車

－ ダイナマイト、修理部品、消耗品等の運搬

ダイナマイト、作業機械の燃料、修理用部品等碎石場内及び場外での運搬用に各1台ずつ必要である。

b. 業務用連絡車両

—一般業務連絡用

砕石場運営のための一般業務連絡用に必要である。

(2) 砕石場の平面配置計画

砕石場の平面配置及びクラッシャーの配置と構造を図 4.17 ～ 4.19 に示す。砕石場への進入道路、及び原石採取場の道路は本節で述べた作業機械の円滑で安全な交通を確保するために、橋梁の補強、アクセス道路の拡幅等の整備が必要である。また、一次クラッシャーの原石投入口へのアクセス道路についても補強整備が必要である。

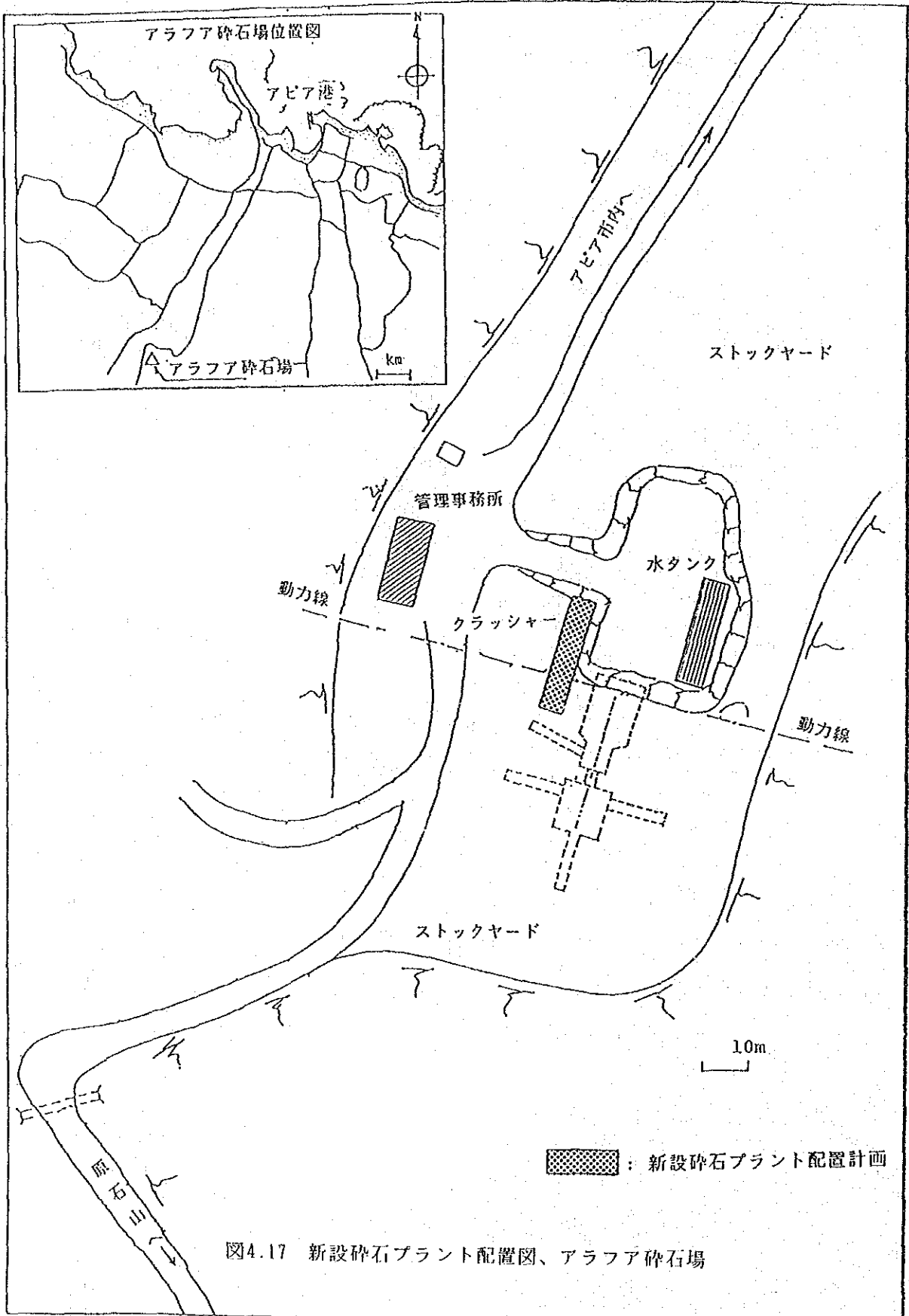


図4.17 新設碎石プラント配置図、アラファア碎石場

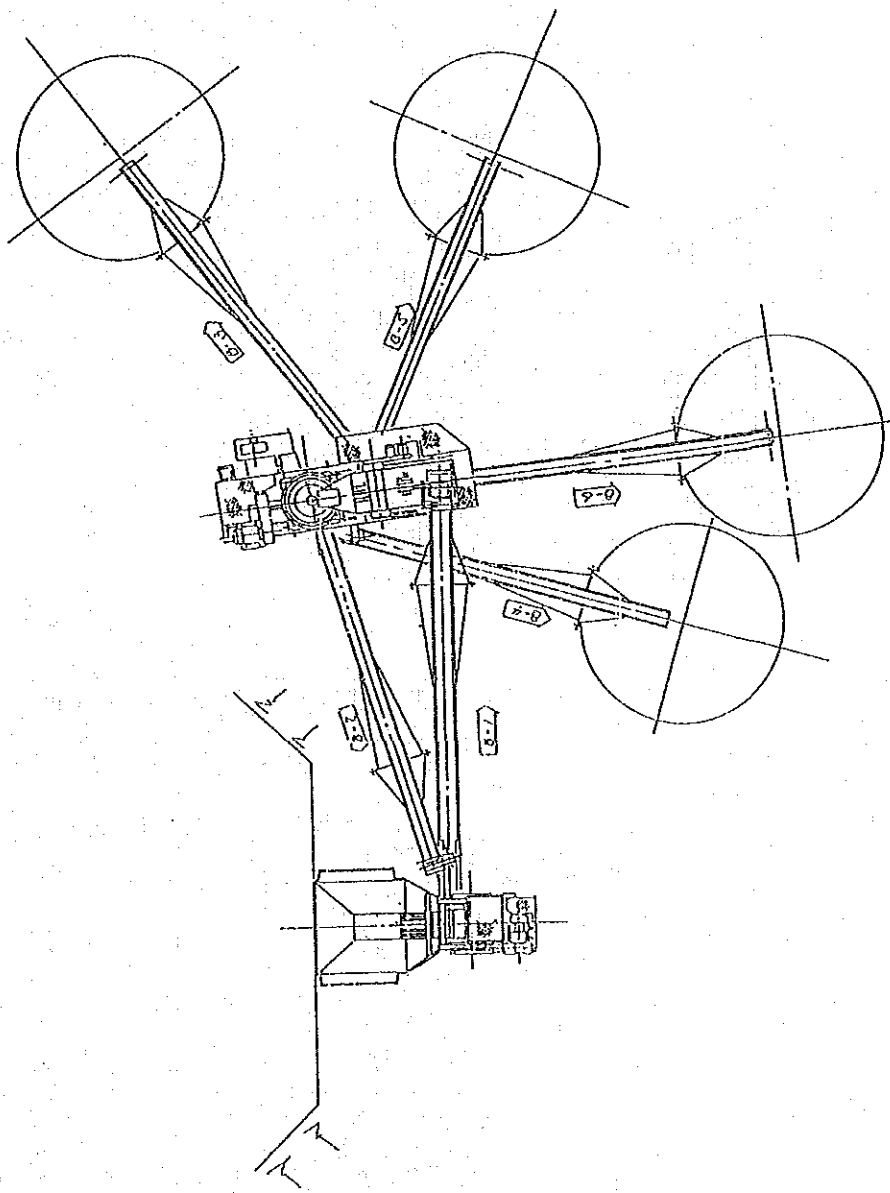
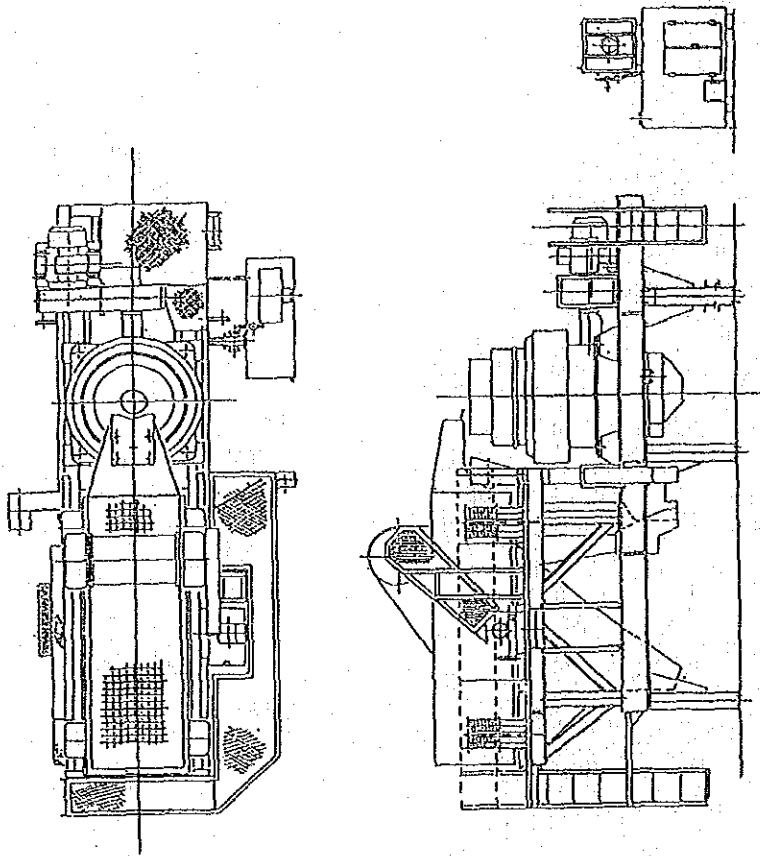
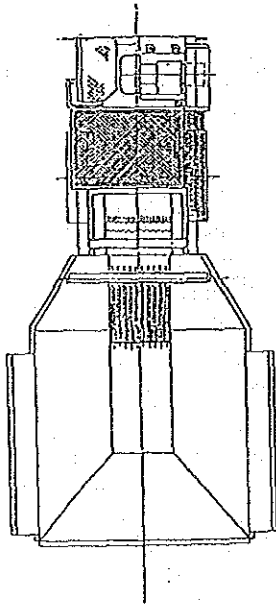


図4.18 碎石プラント標準配置図



二次クラッシャー標準断面図



一次クラッシャー標準断面図

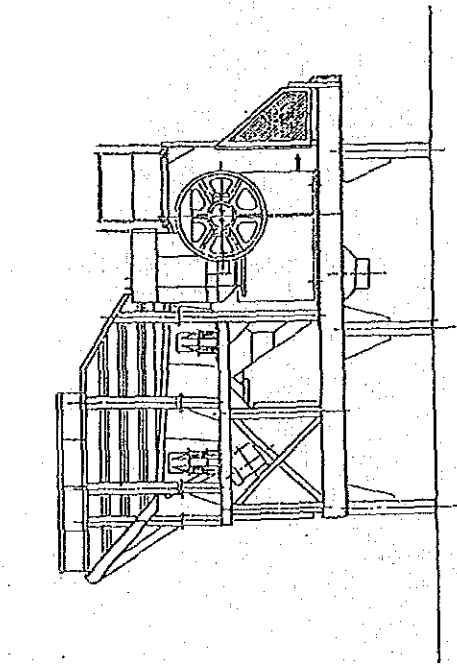


図4.19 砕石プラント標準断面図

4.4 施工計画

4.4.1 施工方針

(1) 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。

砕石プラントに関しては別途に入札を行い、決定した日本法人商社により、日本国内において機材の調達を行い、西サモア国へ輸送する。

建設工期は、施設規模・内容、及び建設予定地の立地条件等から判断し、約19.5ヶ月を要すると考えられ、特に工期を支配する施設は、アピア港コーズウェイの復旧とムリファヌアの航路浚渫である。

西サモア国側の事業実施主体は、港湾施設が運輸省、砕石プラントが公共事業省である。本計画実施期間中に公共事業省の管理のもとにアジア開発銀行の資金によるアピア港のコンテナヤードの舗装工事が行なわれる予定であり、施工に当っては、運輸省と公共事業省との綿密な連絡、調整が肝要である。図 4.20 に事業実施体制を示す。

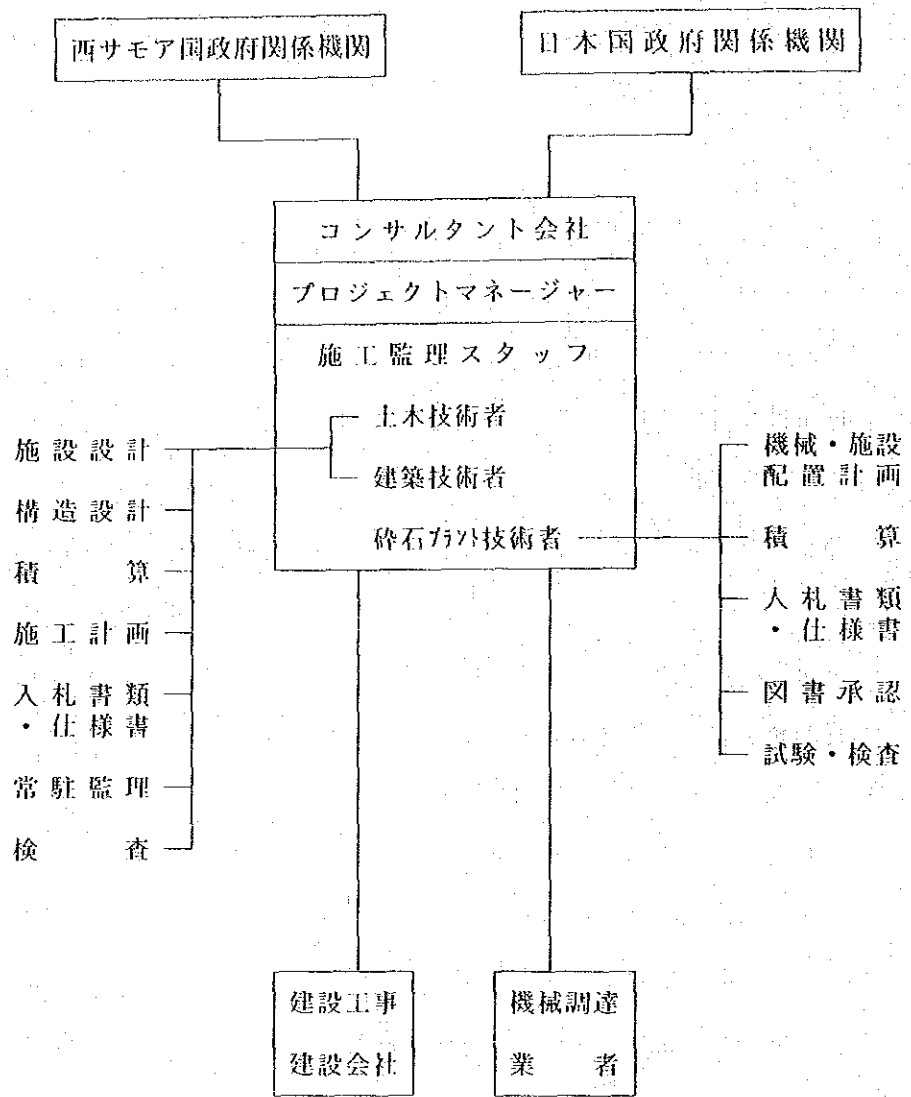


図 4.20 事業実施体制

(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、以下の様に区分される。

1) 日本国側負担事業

- | | | | |
|---|-------------------|-----------------|------|
| ① | アピア港 | コースウェイ | I 期 |
| ② | “ | 護岸 | |
| ③ | 碎石プラント | | |
| ④ | アピア港 | 防波堤 | II 期 |
| ⑤ | ムリファヌア港 | 航路浚渫 | |
| ⑥ | “ | フェリーランプ | |
| ⑦ | ムリファヌア港 | -3.5m岸壁 | |
| ⑧ | “ | 護岸 | |
| ⑨ | “ | 航路標識 | |
| ⑩ | サレロゴガ港 | | |
| ⑪ | アピア港 | パイロット/作業ボート | |
| ⑫ | “ | 航路標識 | |
| ⑬ | “ | 管理事務所 | |
| ⑭ | “ | 上屋 No.1 及び No.3 | |
| ⑮ | アレイパタ、アポリマ、マルアリーフ | 灯台 | |

2) 西サモア国負担事業

- ① 被災した管理事務所の撤去
- ② 碎石プラントの据付コンクリート基礎打設
- ③ “ のアピア港からアラファ碎石場への陸上運搬
- ④ “ の現場組立

4.4.2 建設事情及び施工上の留意事項

(1) 建設事情

1) 労働時間

西サモア国における労働時間は以下の通りである。

① 通常作業時間： 月曜日～金曜日 7：30～16：30（12：00～13：00休憩）
の8時間／日 土曜日・日曜日は休日

② 割 増： 通常作業時間外の超過作業・休日出勤については50%、また、祭日出勤については100%の割増賃金となる。

2) 設計施工に関わる基準

本プロジェクトにおける港湾構造物の設計施工に関しては、日本の基準に準拠し、電気設備については、ニュージーランドの基準に準拠する。

3) 年間作業日数

陸上作業の年間作業日数は、降雨等の不稼働日、休日等を除くと200日／年程度となる。

海上における稼働日は、4月～10月の期間は南西貿易風（乾季）が卓越し、11月～3月にかけては北東貿易風が卓越しているが、アピア港、ムリファヌア港とも珊瑚礁にかこまれており、波の影響がきわめて小さく、陸上作業と同等の作業日数が設定可能である。また、ムリファヌア港の航路部も浅いリーフ上に建設されており、波による影響は小さい。

4) 建設機械

西サモア国では、小型の建設機械は現地リースが可能である。しかし、港湾工事用の大型機械・作業船等は存在しない。

5) 建設資材

西サモア国においては、石材・碎石・砂の入手は可能であるが、その他の鋼材、

セメント、アスファルト等は全て輸入品であるが、サモアでの入手は可能である。

(2) 施工上の留意事項

- 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) 西サモア国側負担工事と日本国側負担工事が、錯綜しないよう、両工事を調整する。
- 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って適切な人数、時期、期間を計画する。
- 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が必要最小限にとどめる。
- 5) ムリファヌア港航路浚渫は海上作業となるため、11月～3月（雨季）の高波浪時の作業には、十分な配慮が必要である。
- 6) II期では、施工箇所が数ヶ所にまたがり、しかも工種も多様化するため、全体の工程管理が重要である。

4.4.3 施工監理計画

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を編成し、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十分な技術を有する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期間、専門技術者を派遣し、検査、立会い、施工指導を行う。

(1) 施工監理の方針

- ① 両国関係機関、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、円滑な運営を促す。

(2) 工事監理業務

① 工事契約に関する協力

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、施工主への工事進捗状況の報告等を行う。

④ 支払承認手続きの協力

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 検査立会い

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、契約の目的物引き渡しに立ち会い、施工主の受領確認を得、業務を完了する。

なお、建設中の進捗状況、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) 機材（碎石プラント）導入監理業務

機材（碎石プラント）の導入に関し、コンサルタントは下記の業務を行う。

① 機材導入契約に関する協力

機材導入業者の選定、契約方式の決定、内訳明細書の内容調査、契約の立会等を行う。

② 機材導入の指導

機材導入計画、工程等の検討、機材導入業者の指導、相手国政府実施機関への導入進捗状況の報告等を行う。

③ 支払承認手続の協力

機材導入中及び完了後に支払われる機材費に関する請求書等の内容検討及び手続きの協力をを行う。

④ 検査立会い

機材導入期間中必要に応じ検査を行い、導入業者を指導する。コンサルタントは、機材導入が完了し契約条件が遂行されたことを確認の上、機材の引渡し試運転に立会い、相手国政府実施機関の受領確認を得て業務を完了する。

なお、機材導入中の進捗状況、支払手続き、完成引渡しに関する必要事項を日本国政府関係者に報告する。

4.4.4 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、注文製作または、国内加工が必要な資材は、発注 → 製作 → 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、経済性、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、砕石、砂、木材、セメント、アスファルト、生コンクリート、鉄筋、建築用材料等

日本調達：型枠、防舷材、灯標、仮設材、H型鋼等

2) 機 械

現地調達：ダンプトラック（4 t～10 t）、ブルドーザー（11 t）、ローダー（1.0～1.4 m³）、バックホウ（0.3～1.0 m³）、トラッククレーン（10 t～30 t 吊り）、交通船（20ps）、タグボート（200ps）、ローラー（10 t）、パイプレーター（φ60）

日本調達：クローラクレーン（50 t 吊り）、バックホウ（2.0m³）、バケット、台船、曳船、工作機械等

4.4.5 実施工程

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、表 4.1 に示すとおり E/N 締結直後の設計監理契約を経て、実施設計、工事契約まで 3.5 ヶ月、建設工事に 19.5 ヶ月と見込まれるので工期は 2 期分けとする。

I 期工事は緊急性の高いアピア港コースウェイの復旧の他、アピア港護岸の復旧と砕石プラントの導入、

II 期工事は、アピア港防波堤、管理事務所等の施設、ムリファヌア港航路浚渫、フェリーランプ等の施設及びアレイバタ灯台等の復旧を実施する予定である。

4.4.6 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により、実施する場合に必要な事業費総額は、約 12.69 億円となり、先に述べた日本と西サモア国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば次のとおりと見積られる。

1. 日本側負担経費

事業費区分	第 1 期	第 2 期	合計
(1) 建設費	1.74 億円	6.76 億円	8.50 億円
ア. 直接工事費	(1.04)	(4.85)	(5.89)
イ. 現場経費	(0.19)	(0.59)	(0.78)
ウ. 共通仮設費等	(0.51)	(1.32)	(1.83)
(2) 機材費	2.84 億円	-	2.84 億円
(3) 設計・監理費	0.34 億円	0.70 億円	1.04 億円
合 計	4.92 億円	7.46 億円	12.38 億円

2. 西サモア国負担経費 47万WS\$ (約31百万円)

(1) 砕石場整備費等 44万WS\$ (約29百万円)

(2) 港湾管理事務所撤去費等 3万WS\$ (約2百万円)

3. 積算条件

(1) 積算時点 平成2年8月

(2) 為替交換レート 1US\$=152.75円

1WS\$=66.2円

(3) 施工期間 2期による工事とし、各期に要する詳細設計、工事（又は機材調達）の期間は、施工工程に示したとおり。

(4) その他 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

第5章

事業の効果と結論

第5章 事業の効果と結論

本年2月、大型サイクロン“オフア”の襲来により、西サモア国は総額約140百万ドルと見積られる被害を受け、港湾、道路等の社会基盤施設も甚大な被害を受けた。同国の経済活動は台風災害により麻痺状態にあり、各国の緊急援助を受けて各分野でその早期復旧に懸命の努力がなされている。本案件は、港湾施設の復旧及び道路復旧工事の石材を生産するための砕石プラント建設を主要な内容とするものであるが、その事業効果は以下の通り評価される。

5.1 事業の効果

(1) 港湾施設

今回被災した港湾関連の各施設は、いずれも安全で効率的な港湾の運営に不可欠なものであるが、現在、各施設の本来の機能は著しく低下しているか、もしくは完全に失われている。被災した主要な港湾施設の問題点、復旧工事による改善点及び本計画実施による効果は以下の通りである。

現 状 と 問 題 点	本 計 画 で の 対 策	計 画 の 効 果 ・ 改 善 程 度
<p>アピア港</p> <p>コースウェイが流失しヤードとメインワープ間のアクセスが失われている。また現在実施中の他のプロジェクトの進捗に影響を及ぼしている。</p>	<p>コースウェイを早急に復旧しアクセスを確保する。</p>	<p>荷役作業の安全性及び効率の向上、及び他のプロジェクトの円滑な実施。</p>

現 状 と 問 題 点	本 計 画 で の 対 策	計 画 の 効 果 ・ 改 善 程 度
<p>護岸の捨石法面が被災し背後の裏込め土砂が流出しており、コンテナヤードが侵蝕されている。またフェンスが消失し盗難の問題が発生している。</p>	<p>護岸及びフェンスを早急に復旧する。</p>	<p>コンテナヤードの侵蝕防止 陸上施設の安全性及び構内の治安の確保。</p>
<p>防波堤が流失し港内の静穏性が失われている。</p>	<p>港湾の長期整備計画を考慮した平面配置で復旧する。</p>	<p>岸壁前面水域の静穏性の確保、護岸の防波機能の補完 将来の埋立護岸として転用</p>
<p>港湾管理事務所が被災し港湾運営に支障をきたしている。</p>	<p>より効率的な港湾運営が可能な新しい位置に事務所を新設する。</p>	<p>円滑で効率的な港湾の運営</p>
<p>土屋が被災し、貨物の雨水による損傷、盗難等の問題が生じている。</p>	<p>屋根、壁及びドアを修理し被災前の状態に復旧する。</p>	<p>貨物の安全な保管及び治安の確保。</p>
<p>ムリファヌア港 航路が埋没しフェリーの航行が不可能となり不経済な代替輸送を余儀なくされている。</p>	<p>埋没土砂を浚渫し、被災前の状態に復旧する。</p>	<p>安全で効率的かつ経済的なフェリー運行の再開。</p>

現 状 と 問 題 点	本 計 画 で の 対 策	計 画 の 効 果 ・ 改 善 程 度
フェリーランプが被災し、フェリーの荷役作業が危険な状態となっている。	修復不可能な既存岸壁の前に岸壁を新設して機能を回復する。	フェリーの離着岸、荷役作業の効率化、安全性の確保。
-3.5m岸壁が被災し、使用不可能となっている。	小型漁船等が使用可能なように復旧する。	小型漁船等の係留、荷役作業の効率化、安全性の確保。
護岸が被災し、背後の道路駐車場、建物等へ被害が及んでいる。	被災した護岸及び道路を復旧する。	ターミナル陸域及び陸上施設の安全性の確保。
<p>航路標識</p> <p>西サモア各地の灯台、導標等が被災し航路標識として機能を失っている。</p>	被災前の状態に復旧する。	国内及び国際航路における航行の安全性の確保。

(2) 砕石プラント

砕石プラントは、土木及び建築工事分野に於いて、最も重要な資材であるコンクリート用骨材、及び一般工事用砕石を生産する重要な施設である。

西サモア国の砕石生産能力は、3ヶ所の砕石プラントの老朽化により極端に低下しており、建設工事の効率的な実施に重大な支障をきたしており、工事開始が遅れているもの、工事を一時停止しているものもある。石材は道路、港湾等の最も基本的な社会基盤施設の整備に不可欠であり、砕石プラントの整備は、今回のサイクロン“オフア”による災害復旧工事の実施に当たっても、高い優先度が与えられている。

砕石プラントの稼働停止に伴う問題点、本計画実施による改善点及び効果は以下の通りである。

問 題 点	改 善 点	効 果
<p>建設資材としてコンクリートを使用する各種の公共事業が停止あるいは開始できない状況である。上水道、港湾、護岸、建築等の工事が深刻な影響を受けている。</p>	<p>既存の老朽化した砕石プラントを廃棄し全国の砕石需要に対して十分な生産能力を有する砕石プラントを一ヶ所に新設する。</p>	<p>各種公共事業の円滑で効率的な実施及び再開。大規模な砕石プラントによる経済的な砕石の供給。</p>
<p>舗装材とし大量の砕石を使用する道路復旧工事の実施が不可能になっている。サイクロンで被災した全国の道路の復旧工事開始が遅れ道路輸送の効率、経済性が低下している。</p>	<p>既存の老朽化した砕石プラントを廃棄し全国の砕石需要に対して十分な生産能力を有する砕石プラントを一ヶ所に新設する。</p>	<p>陸上輸送の安全性向上、輸送時間及びコストの低減。</p>

本プロジェクトでは西サモア全国の砕石需要に対して十分な生産能力を有する砕石プラントを一ヶ所に建設する計画であり、多くの小規模な砕石場開発に伴う環境破壊を防止することができる。

アピア港は年間約20万トンの外貿貨物を取扱い、ムリファヌア港は年間約27万人のフェリー旅客が利用する西サモアの主要な港湾である。また道路は西サモア国の主要な陸上輸送手段であり、アピア市内の道路は1日約2万台の車両によって利用されている。西サモアの海上・陸上輸送を支えるアピア港及びムリファヌア港、及び全国の道路網は重要な社会基盤施設であり、サイクロンで被災した港湾及び道路施設の復旧は上述の直接的な効果を通じて、西サモア国の国民生活の安定と経済発展に貢献するものである。

5.2 維持管理運営面からの事業の評価

港湾の施設の維持管理運営面からの評価は以下の通りである。

本案件の復旧施設の一部が完成する1991年には、取扱い貨物量の増加及び施設の保安維持の充実等のため、新たに発足する港務局に港湾の管理・運営が、移管される予定となっている。本案件の港湾施設に関する工事は被災施設の復旧であり、現在の管理・運営体制で基本的に対応可能と考えられ、ポートオーソリティの組織が発足すれば更に充実した管理運営が期待される。

砕石プラントに関する維持管理運営面からの評価は以下の通りである。

- ① 現在多くの道路整備計画が策定されており、将来とも確実な砕石需要が見込まれ、本計画の砕石プラントは、運転要員・予算の面での問題もなく効率的に稼動するものと期待される。
- ② 公共事業省は、過去に砕石プラントを運営管理した経験があり、新しいプラントの運営には問題ない。
- ③ 西サモア国全体の砕石需要を、1ヶ所の砕石場から集中的に供給することにより、効率的な運営が可能になる。

5.3 結 論

アピア港は、西サモア国の経済、国民生活を支える海上輸送の拠点であり、ムリファヌア／サレロロガ両港は西サモアの主要な2島、ウボル島及びサバイイ島を結ぶフェリー輸送の拠点となっている。今回のサイクロンにより、これらの港湾施設は、甚大な被災を受け、同国の効率的な経済活動を妨げており、早急な復旧工事を実施する必要がある。

現在、西サモア国の砕石生産能力は、公共事業省所有の3つの砕石プラントが、老朽化により、稼働を停止しており、道路の維持補修等の通常の工事に対する砕石需要もまかなえない状態であり、今回の復旧工事で必要となる大量の石材の供給は、到底不可能である。復旧工事は緊急を要するものであり、その遅れは輸送時間・コストの増大、さらには波浪による二次災害を招くことになり西サモア国の経済活動に大きな影響を与える。

早急な港湾施設の復旧、及び砕石プラントの導入は、西サモア国の国民生活の安定と経済の発展に不可欠なものである。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。

5.4 提 言

－港湾施設－

1) 本案件は被災した港湾施設の復旧であり、運営面での問題はないが、統一的な管理運営体制を実現するため、検討中の港務局の早急な開設を提言する。

－砕石プラント－

砕石プラントの導入により、公共事業省の砕石供給能力は、大幅に増大するが、施設の円滑で効率的な運営には、下記の事項の実施を提言する。

1) 管理運営の統括化

砕石場を統一的に管理する組織を設立し、効率的な運営を図る。公共事業省は、

独立採算を原則とした公社を設立し管理運営に当る計画であり、早期の実現を図ることが望ましい。

2) 維持修理体制の整備

砕石場は各種の機械が有機的に稼働して始めて、効率的な生産が可能となるものであり、すべての機械に対して十分な修理作業体制を整備しておく必要がある。

3) 危険物取扱管理の強化

砕石場では大量の爆発物が使用される、現在公共事業省は取扱規定を作成中であるが、厳重な管理体制が必要である。

資料集

資料－1 調査団員及び調査日程

現地調査時の調査団員の構成は以下の通りである。

団 長	堤 敏 郎	運輸省第三港湾建設局
無償資金協力	久保 雄 嗣	外務省欧亜局大洋州課
計画管理	荒津 有 紀	国際協力事業団
港湾施設計画	加藤 久 徳	日本テトラポッド株式会社
港湾施設設計	猪狩 興 一	“
土木／資機材	早坂 正 秋	“
自然条件調査	古屋 信太郎	“

現地調査日程

- 6月12日（火） 堤団長、久保、荒津、加藤、猪狩、早坂、古屋 7名成田18:00 発JL090 便にてオークランドに向けて出発、13日10:40 オークランド着、13日オークランド17:00 発PH744 便にてアピアに向けて出発、12日22:40 アピア着（日付変更線通過）
- 13日（水） JICA事務所訪問、調査概要の説明を行う。
アレサナ首相表敬訪問、調査概要の説明を行い、今回のプロジェクトに対するサモア政府の要望について説明を受ける。
外務省表敬訪問、調査概要の説明を行う。
運輸省、公共事業省表敬訪問、現地の事情の説明を受ける。
アピア港被災状況視察、アラファ及びモアモア砕石場視察。
ムリファヌア港被災状況視察。
- 14日（木） 運輸省、公共事業省に対してインセプション・レポートに基づき調査内容の説明を行い、現地調査日程を打合せ。
ウポル島東側道路の被災状況視察、古屋、測量調査準備。
- 15日（金） タグボートでムリファヌア港からサレロログ港に移動、バイアタ砕石場視察サレロログ港の航路標識の被災状況調査（猪狩、古屋）飛行機にてサバイイ島の北側道路の被災状況視察、オロ砕石場視察。
- 16日（土） 収集資料整理、復旧計画の概要について団内打合せ、古屋、アピア港小舟用泊地深浅測量。
- 17日（日） 調査日程の確認、収集資料の整理、概算工事費の算出

- 18日（月） 外務省、運輸省、公共事業省の代表者と議事録に関する協議、アピア港の被災状況視察、議事録（案）作成。
古屋、アピア港小舟用泊地深浅測量。
- 19日（火） 久保、アピア02:10 発TE071 便オークランドに向けて出発、20日にウエリントンにて日本国大使館訪問、調査概要報告、21日オークランド08:00 発JL744 便にて帰国。
運輸省公共事業省の代表者と議事録に関する協議。
古屋、アピア港護岸地形測量。
- 20日（水） 議事録（案）検討、団内打合せ、概略設計及び概算工事費算出。
アピア港改修工事の事情聴取。
古屋、アピア港コースウェイの地形測量。
- 21日（木） 運輸省、公共事業省の代表者と議事録に関する最終検討。
現地の生コン会社、建設機械リース会社、公共事業省モータブールの視察及び事情聴取。
古屋、アピア港の沖側リーフの深浅測量。
- 22日（金） 運輸省、公共事業省の代表者を混え、議事録の調印を行う。
JICA事務所に調査結果の報告、外務省に調査概要報告。
運輸省にて今後の調査日程打合わせ。
古屋、アピア港の沖側リーフの深浅測量。
- 23日（土） 堤団長、荒津アピア05:45 発PH075 便にてオークランドに向け出発、24日にウエリントンにて日本国大使館訪問、調査結果報告、26日QP021 便にて成田着。
収集資料整理、団内打合せ。

- 古屋、ムリファヌア港測量準備。
- 24日（日） 収集資料整理、概略設計及び概算工事費の算出、社内打合せ。
- 25日（月） 運輸省にて港湾施設の技術資料収集、復旧計画に関する討議。
アピア港港湾施設調査。
古屋、ムリファヌア港土質調査、地形測量、深淺測量等の準備。
- 26日（火） アポリマ灯台被災状況調査、ムリファヌア港-3.5m岸壁被災状況調査
土質調査の指導。
古屋、ムリファヌア港地形測量。
- 27日（水） ムリファヌア港フェリーランプ被災状況調査、公共事業省にて技術資料
収集。
古屋、ムリファヌア港地形測量。
- 28日（木） ムリファヌア港航路標識被災状況調査、運輸省、公共事業省にて技術資
料収集及び資料整理、概略設計及び概算工事費の算出。
古屋、ムリファヌア港航路深淺測量。
- 29日（金） アサウ港航路標識被災状況調査、概略設計及び概算工事費の算出。
古屋、ムリファヌア港航路深淺測量。
- 30日（土） ムリファヌア港、港湾施設被災状況調査。
古屋、ムリファヌア港航路深淺測量。

- 7月 1日（日） 団内打合せ、収集資料整理、調査日程調整。
- 2日（月） 公共事業省にて道路舗装計画及び砕石プラントに関する技術資料収集及び仕様に関する討議。
古屋、測量データ整理、図面作成。
- 3日（火） 公共事業省にてサバイイ島の既存及びアラファの新設の砕石プラントに関する討議、港湾施設の概算工事費の算出。
古屋、アピア港地形測量。
- 4日（水） 運輸省、公共事業省にて災害復旧計画の細部打合せ。
公共事業省にて砕石プラントに関する技術資料収集。
古屋、アピア港地形測量。
- 5日（木） 公共事業省にて砕石プラントに関する討議。
JICA事務所に調査結果報告。
古屋、アピア港地形測量。
- 6日（金） アラファ砕石場調査、生コン会社にて生産計画等事情聴取。
古屋、アピア港小舟用泊地深浅測量、護岸の地形測量
- 7日（土） 運輸省、公共事業省に調査結果報告。
古屋、測量データ整理、図面作成。
- 8日（日） 収集資料整理、帰国準備、団内打合せ
- 9日（月） 収集資料整理、追加資料収集、帰国準備。

- 10日（火） 加藤、猪狩、早坂、アピア02:00 発TEO 71 便にてオークランドに向け
出発、11日19:55 成田着。
古屋、サレロログ港航路深淺測量。
- 11日（水） サレロログ港航路深淺測量。
- 12日（木） サレロログ港航路深淺測量。
- 13日（金） 航路底質サンプル採取。
- 14日（土） データー整理、図面作成。
- 15日（日） データー整理、図面作成。
- 16日（月） ムリファヌア港にて補足調査。
- 17日（火） アピア港にて補足調査。
- 18日（水） データー整理、図面作成、帰国準備。
- 19日（木） 古屋・アピア11:30 発PII 743便にてオークランドに向け出発
- 20日（金） オークランド着 15:30。
- 21日（土） TE 023便にて成田着 19:00

報告書案現地説明時の調査団員の構成は以下の通りである。

団 長	片山 忠	運輸省第二港湾建設局
計 画 管 理	溝辺 直子	国際協力事業団
港湾施設計画	加藤 久徳	日本テトラポッド株式会社
港湾施設設計	猪狩 興一	日本テトラポッド株式会社

調査日程

9月16日(日) 成田発20:30 TE 024にてウェリントンに向けて出発

17日(月) NZ 439便にて14:50 ウェリントン着、団内打合せ

18日(火) 10:30、日本国大使館訪問、新田公使、佐々木一等書記官に
調査結果報告
ZQ 730便にて15:00 ウェリントン発
TE 076便にて01:00 アピア着
9:30、JICA事務所にて概要報告、日程打合せ、運輸省及び公
共事業省と合同会議、調査結果報告、報告日程打合せ
13:30、アピア港視察

19日(水) 10:30 運輸省/公共事業省に対して調査結果説明/討議
14:30 運輸省/公共事業省に対して調査結果説明/討議

20日(木) 10:30 運輸省/公共事業省/外務省に対して調査結果説明/
討議、議事録について協議、議事録案作成

21日(金) 9:00 議事録署名、ムリファヌア港視察

22日(土) アピア発05:45 TE 075便にてシドニーに向けて出発

23日(日) TE 005便にて13:35 シドニー着

24日(月) シドニー発09:30 JL 772便にて成田に向けて出発、18:00 成
田着

MINUTES OF DISCUSSION
FOR
THE PROJECT FOR REHABILITATION OF CYCLONE-DAMAGED PORTS
AND CONSTRUCTION OF QUARRY PLANT
IN
WESTERN SAMOA

In response to the request of the Government of Western Samoa, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project for Rehabilitation of Cyclone-damaged Ports and Construction of Quarry Plant (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA), JICA sent to Western Samoa the study team headed by Mr. Toshiro TSUTSUMI, Senior Port Inspector, Port Construction, the Third District Port Construction Bureau, Ministry of Transport, from June 12 to July 21, 1990.

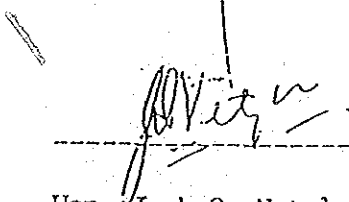
The Team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of Western Samoa and conducted a field survey.

As a result of the study and discussions, 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 realisation of the Project.

Apia, June 22 1990



Mr. Toshiro TSUTSUMI
Team Leader
Basic Design Study Team
JICA



Hon. Jack O. Netzler
Minister of Transport and Works
Western Samoa

1. TITLE OF THE PROJECT

The title of the Project is the "Project for Rehabilitation of Cyclone-damaged Ports and Construction of Quarry Plant".

2. OBJECTIVE OF THE PROJECT

The objective of the Project is to expedite immediate recovery from the devastation of the Cyclone "Ofa"

1) through rehabilitation of the causeway at Apia port and the construction of quarry plant for production of construction materials necessary for road and port rehabilitation; and

2) through rehabilitation of other port facilities.

3. EXECUTING AGENCY

The executing agencies for the Project are the Ministry of Transport (MOT) and the Public Works Department (PWD).

4. PROJECT SITES

The project sites are shown in Annex 1.

5. REQUEST BY THE GOVERNMENT OF WESTERN SAMOA

The request made by the Government of Western Samoa for the Project is shown in Annex 2.

The Government of Western Samoa stressed the importance of the quarry equipment to be delivered at the earliest possible opportunity for the rehabilitation work on the road network. As well, the Mulifanua section of the rehabilitation of port facilities is important for the restoration of normal ferry boat operations between Upolu and Savaii.

The Japanese study team will convey to the Government of Japan the request of the Government of Western Samoa that the former take necessary measures to cooperate in implementing the Project within the scope of Japan's Grant Aid Programme.

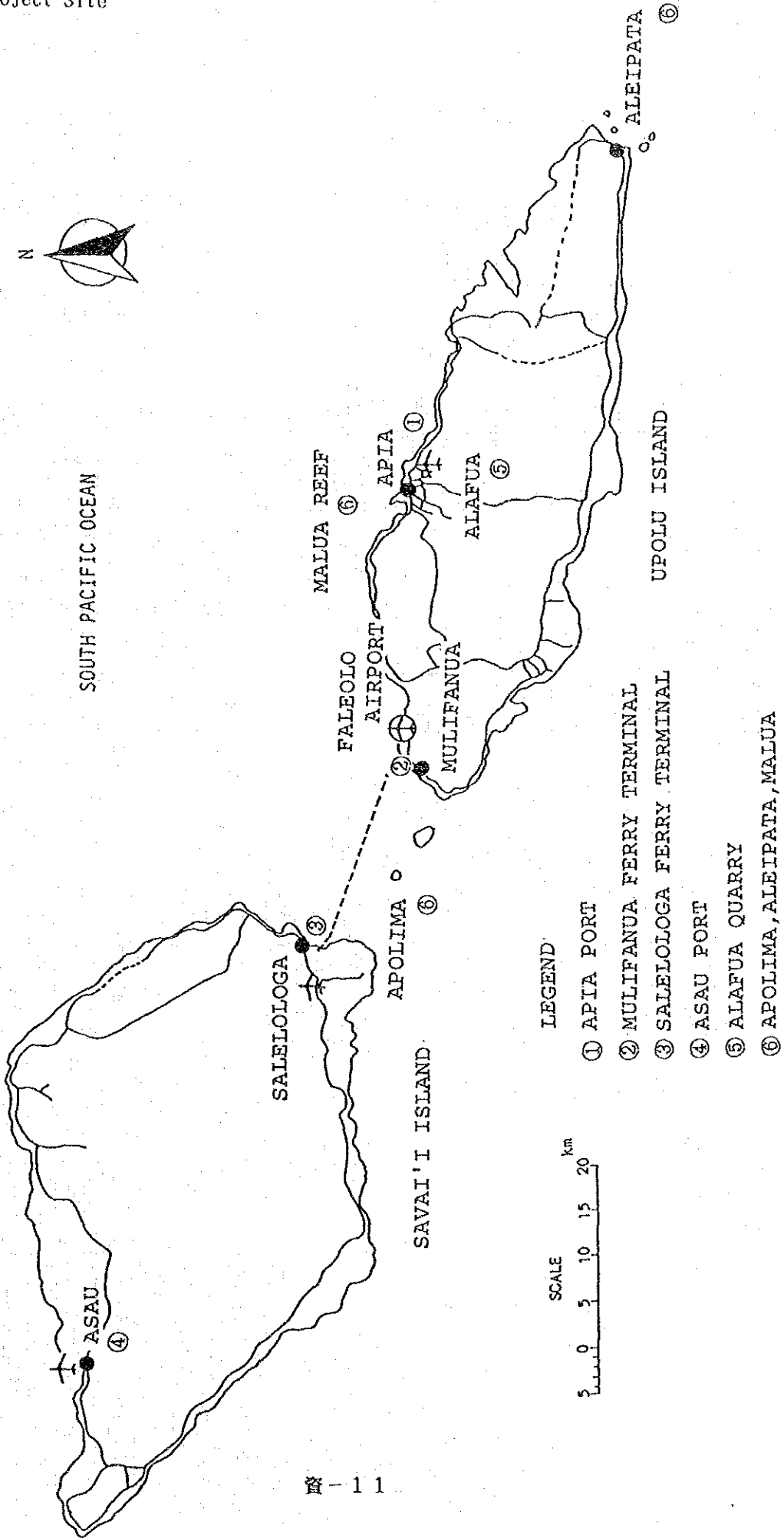
6. SYSTEM OF JAPAN'S GRANT AID PROGRAMME

The Government of Western Samoa has understood the system of Japan's Grant Aid as explained by the team, which includes a principle for use of a Japanese consulting firm and a Japanese contractor and/or firm for the implementation of the Project.

7. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF WESTERN SAMOA

Provided that the Grant Aid by the Government of Japan is extended to the Project, the Government of Western Samoa will take the necessary measures listed in Annex 3.

WESTERN SAMOA



Annex 3 NECESSARY MEASURES TO BE TAKEN BY WESTERN SAMOA

1. To provide data and information necessary for the Project.
2. To secure land site necessary for the execution of the Project and provide work space for construction.
3. To provide access to the sites for construction.
4. To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities to the Project area before the commencement of the works.
5. To demolish or remove the existing buildings and structures in the proposed sites.
6. To ensure prompt unloading and customs clearance of imported materials and equipment for the construction works at the port of discharge in Western Samoa.
7. To exempt any equipment, materials and supplies brought into and/or purchased in Western Samoa in connection with the performance of the works from any tax, duties and levies which are imposed in Western Samoa.
8. To exempt Japanese nationals engaged in the Project from Customs Duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Western Samoa with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
9. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of products and the services under the verified contracts the visas and work permits necessary for their entry and stay in Western Samoa, and the performance of their work.
10. To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based on the Banking Arrangement, in accordance with Japan's Grant Aid procedure.
11. To bear all expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary in connection with the implementation of the Project.
12. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid.

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE DRAFT REPORT OF THE BASIC DESIGN STUDY
OF
THE PROJECT FOR REHABILITATION
OF CYCLONE DAMAGED PORTS
AND CONSTRUCTION OF QUARRY PLANT

In response to the request of the Government of Western Samoa for Grant Aid for the Project for Rehabilitation of Cyclone Damaged Ports and Construction of Quarry Plant, (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).

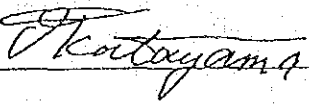
JICA sent the Basic Design Study team headed by Mr. Toshiro Tsutsumi, Senior Port Inspector, Port Construction, the Third District Port and Harbour Construction Bureau, Ministry of Transport, from June 12 to July 21, 1990.

As a result of the study, JICA prepared a draft report and dispatched the team headed by Mr. Tadashi Katayama, Head of Yokohama Investigation and Design Office, the Second District Port Construction Bureau, Ministry of Transport, to explain and discuss it from September 16 to 24, 1990.

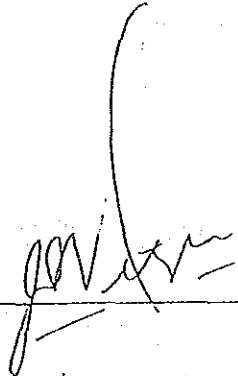
Both parties had a series of discussions on the draft report and agreed to recommend to their respective Governments that the major points

of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

September 21, 1990



Mr. Tadashi Katayama
Leader
Basic Design Study Team
JICA



Hon. Jack O. Netzler
Minister of Transport and Works
Western Samoa

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 Project extended 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 November 1990.
4. The Government of Western Samoa will take necessary measures for proper and effective operation and maintenance of facilities and equipments provided by the Project.
5. The Government of Western Samoa stressed the necessity for urgent implementation of channel dredging in Mulifanua Port and construction of the Marine Office in Apia Port as well as its strong concern about extension of the breakwater of the Project in Apia Port.

The Japanese study team will convey the above request to the Government of Japan.

資料-3 面談者リスト

Western Samoa Government

Name	Organization	Position
Hon. Tofilau Eti Alesana		Prime Minister
Hon. Jack Netzler	Ministry of Transport	Minister
Mr. Nofo Vaaelua	Ministry of Transport	Secretary
Mr. Richard Henshaw	Ministry of Transport	Maritime Consultant
Mr. Tagaloa Lemana	Ministry of Transport	Senior Pilot
Mr. Jacob Nansen	Ministry of Transport	Pilot
Mr. M. Sua	Ministry of Foreign Affairs	Acting Secretary
Mr. Afoa Kolone Vaai	Ministry of Finance	Financial Secretary
Mr. Isikuki Punival	Ministry of Public Works	Acting Director
Mr. Peter Morgan	Ministry of Public Works	Chief Civil Engineer
Mr. Joe Collins	Ministry of Public Works	Civil Engineer
Mr. Lealiifano Soon	Department of Land and Environment	Director
Mr. Chris Hewson	Special Project Development Corporation	Chief Engineer

Private Sector

Name	Company Name	Position
Mr. Henry Westerlund	Blue Bird Transport	Managing Director
Mr. Lealiie Ott	Ott Transport	Director
Mr. Frederick W. Wetzell	Apia Concrete Products	Director
Mr. P. Meredith	Samoa Marine	Managing Director

JICA