No. 5

キリバス共和国ベシオ漁港
整備計画基本設計調査
報　　告　　書

昭和56年2月

国際協力事業団

林水産
81－3

JICA LIBRARY
1043026[2]

キリバス共和国ベシオ漁港

整備計画基本設計調査

報　　告　　書

昭 和 56 年　2　月

国 際 協 力 事 業 団

国際協力事業団	
受入月日 '84. 3.15	203
	89
登録No. 00349	F.D.T

序　　文

キリバス共和国政府は、漁業振興計画の一環として我が国に対し、ベシオ港の漁業施設の建設を計画し、その建設に係る協力を要請してきた。

この要請に基づき当事業団は、昭和５５年１１月１日から同11月１３日までの１３日間にわたり、全国漁港協会顧問．根本清英氏を団長とする基本設計調査団を派遣した。

現地においては、キリバス共和国の全面的な協力を得て、調査はきわめて円滑に行なわれ、ここに報告書としてとりまとめる運びとなったものである。

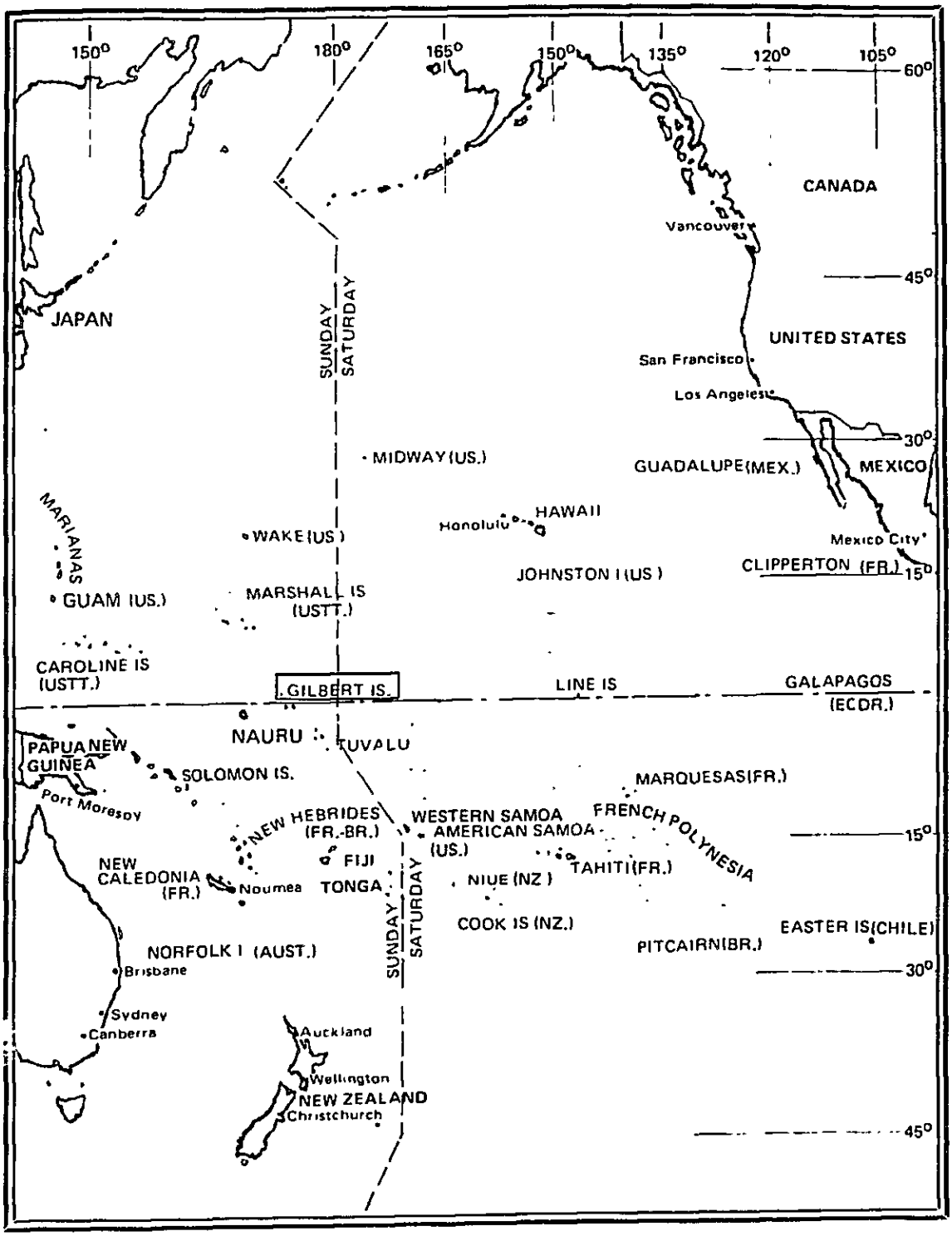
本報告書が同計画の進展に寄与するとともに、キリバス共和国との友好親善に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心から感謝の意を表するものである。

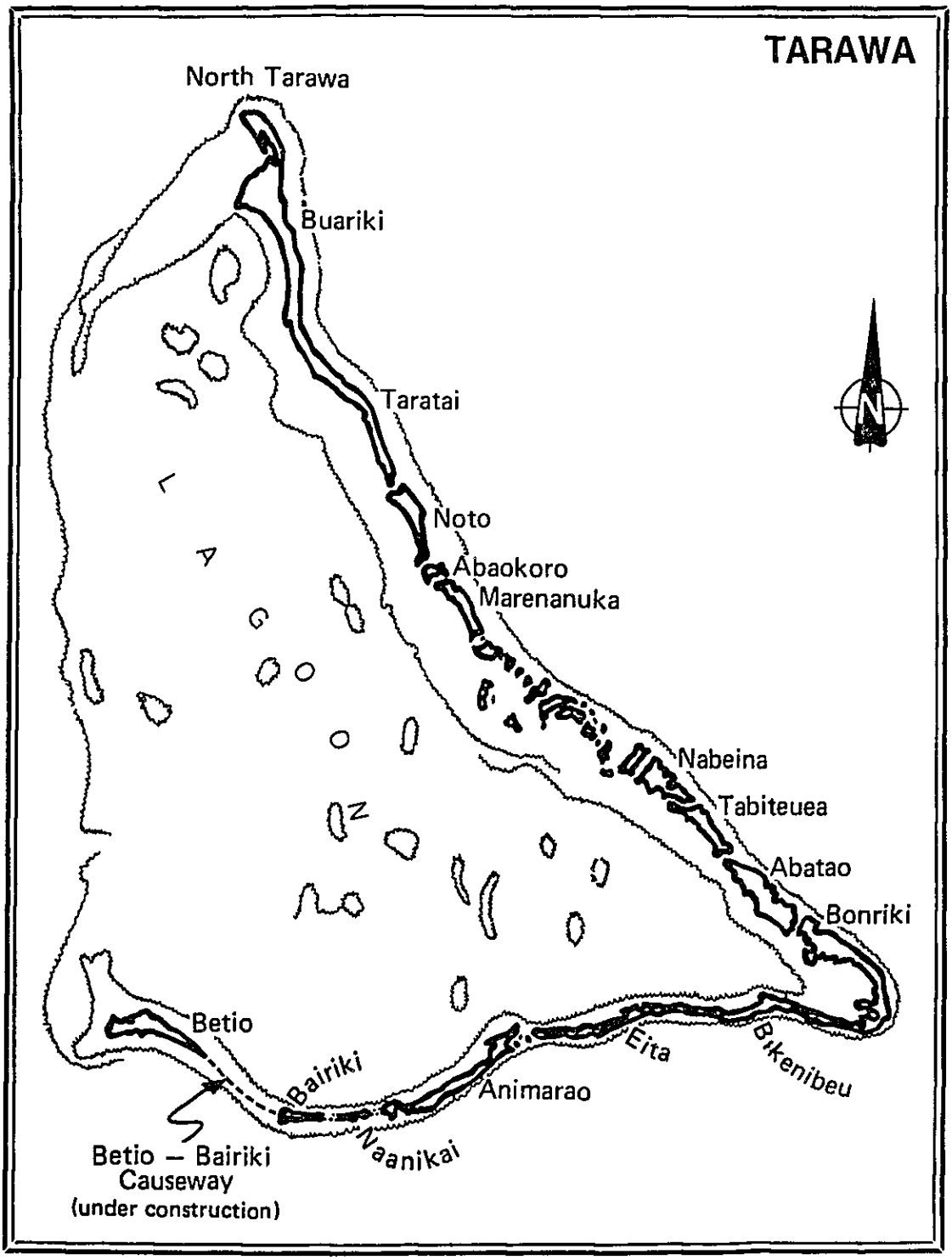
昭和５６年２月

国際協力事業団

総裁　有田圭輔


150°
180°
165°
150°
135°
120°
105°
60°
45°
30°
15°
CANADA
Vancouver
JAPAN
SUNDAY
SATURDAY
UNITED STATES
San Francisco
Los Angeles
MIDWAY (US.)
GUADALUPE (MEX.)
MEXICO
HAWAII
Honolulu
WAKE (US.)
Mexico City
CLIPPERTON (FR.)
MARIANAS
JOHNSTON I (US.)
GUAM (US.)
MARSHALL IS
(USTT.)
CAROLINE IS
(USTT.)
GILBERT IS.
LINE IS
GALAPAGOS
(ECDR.)
NAURU
TUVALU
PAPUA NEW
GUINEA
SOLOMON IS.
MARQUESAS (FR.)
Port Moresby
NEW HEBRIDES
(FR.-BR.)
WESTERN SAMOA
AMERICAN SAMOA
(US.)
FRENCH POLYNESIA
NEW
CALEDONIA
(FR.)
Noumea
FIJI
TONGA
NIUE (NZ.)
TAHITI (FR.)
SUNDAY
SATURDAY
COOK IS (NZ.)
EASTER IS (CHILE)
NORFOLK I (AUST.)
PITCAIRN (BR.)
Brisbane
Sydney
Canberra
Auckland
Wellington
NEW ZEALAND
Christchurch

キリバス共和国　位置図



ベシオ漁業桟橋計画位置図

目　　次

序　文

計画地区地図

要　約

第１章　調査の概要 …… 1

１－１　調査の目的 …… 1

１－２　要請の背景 …… 1

１－３　調査団の編成 …… 2

１－４　調査団の日程 …… 2

１－５　協議関係者 …… 4

１－６　調査概要 …… 5

１－７　キリバス共和国政府関係者との協議 …… 7

第２章　キリバス共和国の概況 …… 22

２－１　自然条件 …… 22

２－１－１　位　置 …… 22

２－１－２　気　象 …… 22

２－１－３　海　象 …… 24

２－２　社会経済条件 …… 26

第３章　水産業の概況と漁業振興計画 …… 28

３－１　国家開発計画 …… 28

３－２　漁業開発計画 …… 29

３－３　漁業桟橋の計画 …… 30

第４章　ベシオ漁港整備計画基本設計 …… 32

４－１　計画の基本構想 …… 32

４－２　基本方針 …… 33

４－３　計画地点の選定 …… 33

４－４　サイトの条件 …… 37

４－５　基本施設の計画 …… 47

４－５－１　計画する施設 …… 47

４－５－２　桟橋の計画 …… 47

4－5－3　配置計画 …… 51
4－5－4　桟橋の建設工法 …… 53
4－6　基本施設の設計 …… 62
第5章　建設計画 …… 67
5－1　工事範囲 …… 67
5－2　施工計画 …… 67
5－2－1　現地建設事情 …… 67
5－2－2　施工計画 …… 68
5－3　工程計画 …… 72
5－4　建設費概算 …… 73
5－4－1　建設費算定の条件 …… 73
5－4－2　建設費概算予算 …… 75
第6章　無償援助供与効果の推定と評価 …… 76
6－1　国民経済分析 …… 76
6－1－1　便益の算定 …… 76
6－1－2　費用の算定 …… 79
6－1－3　国民経済的分析 …… 79
6－2　評　　価 …… 82
第7章　キリバス国側からの提案に基づく基本施設の再検討 …… 83
7－1　経　　緯 …… 83
7－2　キリバス国側からの提案事項 …… 84
7－3　杭打工法の再検討 …… 85
7－4　杭打桟橋の施工法 …… 90
7－5　工程計画 …… 91
7－6　杭桟橋の工費概算 …… 92
7－7　杭工法に対する検討結果の要約 …… 92
第8章　将来計画への提言 …… 94
基本設計図 …… 95

要　　約

キリバス共和国は、北緯4度から南緯3度，東経１７２度から１７７度の南北2,０００km，東西3,８００kmの間に点在するギルバート諸島グループの３島嶼群より構成されており、陸地面積は約７１９km²、人口約５６,５００人である。

産業は、バナバ島の燐鉱石とコプラで、輸出額の９９％を占め、過去、国家財政の半分以上を燐鉱石に頼ってきた。

しかし、燐鉱石は１９７９年末には枯渇しており、これに代って国家財政を支え得ると期待される資源は、同国周辺の漁業資源のみであり、キリバス共和国政府は、漁業開発を最優先課題としてとりあげている。

そして、国家開発計画の一環として、漁業開発計画を進めており、最も期待されているのがカツオ・マグロ漁であり、１９７７年，７８年に国際協力事業団によって行われた資源開発調査は、その将来性が明るいものであるとの見通しを与えた。さらに、１９７８年には英国より、１９７９年は日本より１００t型カツオ竿釣船の供与を受け、FAO／UNDP，国際協力事業団の協力を得て、キリバス人自身によるカツオ一本釣試験操業を開始し、カツオ・マグロ資源開発への手がかりを得た。

このような背景のもとに、キリバス共和国政府は、カツオ・マグロ輸出産業振興のため、国が全額出資の国営漁業公社 " Te Mautari Ltd. " を１９８１年に設立する構想を持っており、この公社で、現有のカツオ竿釣船による操業，保管，国内販売および輸出を一貫して実施する計画である。

しかし、この構想を進めるにあたっては、冷凍庫や製氷機の機能施設とともに、カツオ竿釣船のけい留する桟橋、及び輸出のための運搬船も接岸できる桟橋が必要である。

このような背景から、キリバス共和国政府は、ベシオにおける漁港整備拡張計画を作成し、日本国政府に対して、無償資金援助の要請を行なった。

日本国政府は、キリバス共和国政府の要請に基づき、ベシオ漁港整備計画策定のための基本設計調査を行なうこととし、その実施を国際協力事業団に委託した。

事業団は、全国漁港協会顧問．根本清英氏を団長とする基本設計調査団を、昭和５５年１１月１日から１１月１３日までキリバス共和国に派遣し、同国政府の基本計画を確認するとともに、現地調査を実施した。

本報告書は、それらの成果をとりまとめたもので、調査団としては、我国の漁業無償資金協力として行なうベシオ漁港整備計画は、次のような内容のものが適切であるとの提案を行なった。

ベシオ漁港整備計画

1) 建設施設項目

桟　　橋

2) 施 設 規 模

延　　長　　１００m

先端水深　　－4.5m

バース延長　　９０m

3) 施 設 構 造

取付部延長６０m … ロックフィル

バース部分３０m … ボンノーン

接 続 部１０m … 渡　　橋

これは、キリバス国側の希望が当初要請通り、大型運搬船の接岸できる杭桟橋延長１４０m以上，水深－7.7m以上のものであったのに対して、①大型運搬船受入れのプランがまだ十分でない、②１００トン型カツオ竿釣船の接岸を優先に考える、③現地には不発弾が存在する可能性があり、また、ボーリングデータがないので、杭構造などの選定に制約があるなどの理由により提案したものである。

現地調査以後、キリバス国政府より石材が同国にとって貴重な資源であることから、ⓐ不発弾の探査及び掃海の実施、ⓑボーリングの実施を行なった場合、ロックフィル部分６０mをパイル方式で実施可能であるかどうかの検討依頼があった。

調査団としては、この提案を別途検討の結果

1) パイル方式で建設は可能である

2) 建設工費はロックフィル方式より高くなる

との結論を得たので、キリバス共和国側からの提案に基づく、再検討として本報告書に記載した。

なお、計画案は基本計画図０１～０４に示される。

調査の概要

第１章　調　査　の　概　要

１－１　調査の目的

キリバス共和国政府より、わが国政府に対して無償資金協力の要請があった漁業桟橋建設計画案につき、キリバス共和国政府関係者と協議を実施し、要請内容援助の必要性を確認し、あわせて現地調査を実施し、その結果にもとづき、キリバス共和国の漁業振興のための漁業桟橋施設について、効果的な無償協力が実施されるに必要な基本設計を行うことを目的とした。

１－２　要請の背景

キリバス共和国は、経済の基盤をささえてきた燐鉱石資源の枯渇後、残された天然資源としてみるべきものは、２００海里漁業水域内の水産資源しかない。

水産資源の中でカツオ・マグロ資源の開発が潜在資源量と市場性の点で最も関心がもたれ、同国政府の国家開発の最優先課題とされている。このため同国政府は、１９７０年代初めよりカツオ資源開発のため試験操業等の努力を行なってきており、わが国も漁業開発に係る協力の要請に対し、国際協力事業団より、昭和５２，５３年にわたりカツオ竿釣漁業とカツオ餌魚を中心とする水産資源調査を、また、昭和５４年度には、無償資金協力としてカツオ竿釣漁業訓練船等の供与を実施してきた。

これらの実績から、わが国に対する水産分野での援助への期待は大きい。

一方、カツオ竿釣漁業の開発にあたっては、餌魚の供給と基盤施設の欠如が障害となっていたが、餌魚の供給についてはＦＡＯ/ＵＮＤＰの援助のもとに、ミルクフィッシュの養殖を実施し、解決の見通しがついたが、基盤施設、特に桟橋施設の欠如は依然、カツオ・マグロ資源開発の大きな障害となっている。

このためキリバス共和国政府は、ベシオに漁業桟橋と陸上施設を建設する構想をたてたが、同国の経済事情等から、この構想を同国独自の力で実施することは困難なため、わが国に対し援助の要請がだされ、これに応える形で、今回漁業桟橋建設に関する基本設計調査団が派遣されたものである。

1－3　調査団の編成

調査団は、全国漁港協会顧問．根本清英氏を団長として、下記のとおり編成された。

担当	氏名	所属
団長・総括	根本清英	全国漁業協会顧問
協力企画	菅原輝男	水産庁漁港部防災海岸課
業務調整	斎藤宏	国際協力事業団 農林水産業協力部水産業技術協力室
土木設計（漁港建設）	猪狩興一	日本テトラポッド株式会社
建築（生産流通施設）	小笠原敏也	同上
構造（漁港施設）	伊藤雅文	同上
設備積算	高橋邦明	同上

なお、コンサルタント側より、遠藤泰司，中島直彦の両名が調査団に同行し、調査団の現地調査に協力した。

1－4　調査団の日程

調査は、昭和５５年１１月１日から１１月１３日までの１３日間にわたって実施された。

調査団の主要な行動日程を次表に示す。

		調　　査　　日　　程
11/1	土	東京１９：００発　ＴＥ２４便にてナディに向け出発。
2	日	ナディ６：４０着　ナディ９：００発ＦＪ０１０便にてスバに向け出発、スバ着９：３５
3	月	在フィジー日本国大使館表敬訪問。 大鷹特命全権大使、高山二等書記官に対し調査概要を説明し、かつ現地事情の説明を受ける。
4	火	スバ発　ＦＪ０１３便　ナディ着。
5	水	調査項目・便宜供与について最終打合せ。
6	木	ナディ１２：１５発　ＯＮ４２０便にてナウル経由し、タラワ着　18：15
7	金	Ministry of Natural Resources Developmentにて協議。 水産局長Dalley氏，FAOプロジェクトマネージャーDr.Gopalakrishnan他キリバス国側担当者と調査日程打合せ。 また本無償案件の要請の背景について説明を受ける。 調査団から便宜供与の要請をした。
8	土	深浅測量調査。同時に潮位観測、水準測量、底質調査。
9	日	測量結果を基に桟橋の規模,工法、工事費等について検討。菅原・高橋両団員はベンオにて資機材調達調査。これらの結果から提案する計画案を作成。
１０	月	Ministry of Natural Resources Developmentにて協議。計画案を提出し、これについて討議。 Public Works Department の Robson 氏と工事計画について協議。 石取場及び砕石場を調査。
１１	火	Ministry of Natural Resources Developmetにて協議 キリバス国担当者及び大臣Teiwaki氏も出席。工法について討議。 さらにMinutesについて討議。
１２	水	タラワ発１１：３０　３２１便にてナウル経由、スバ２０：３０着。
１３	木	在フィジー日本大使館訪問。 大鷹特命全権大使、高山二等書記官に対し調査結果を報告。
１４	金	スバ１４：２０発ＦＪ４３４便にてオークランドに向け出発、オークランド１８：３０着。
２０ 西サモア時間	木	ＵＮＤＰ会議出席のためアピア来訪のMinistry of Finance,Deputy Secretary Gary Quince氏より大鷹大使宛書簡内容の説明を受ける。
12/15	月	Chief Engineer, Ian G.Grainger氏と国際協力事業団会議室にて協議。

1－5　協議関係者

調査団は、調査期間中キリバス共和国政府関係者，民間業者，大使館等、できるだけ多数の関係者と協議をおこない、現地状況の把握に努めた。

キリバス共和国政府協議関係者の一覧を次表に示す。

＊Ministry of Finance

Deputy Secretary……Gary Quince

＊Ministry of Natural Resource Development

Minister ……Roniti Teiwaki

Senior Assistant Secretary ……J.H.Jones

Assistant Secretary ……Baraniko Baano

Chief Fisheries Officer ……Brandon Dalley

＊F.A.O./ U.N.D.P.

Project Manager ……V.Gopalakrishnan

＊Public Works Division ……Robson

＊South Tarawa Wharf Area Planning Board

Lands & Survey Office ……Dominic Moss

Marine Superintendent & Harbour Master ……Schutz

Shipping Corporation : General Manager ……Murdoch

＊Ministry of Communications and Works

Chief Engineer ……Ian G. Grainger

1－6　調査概要

1－6－1　基本事項確認

調査団は現地到着後、政府関係者を表敬訪問し、調査団の目的，日程，調査内容などについて説明し、協力を要請したのち下記の基本事項について聴取及び確認をした。

(1)　要請の背景

(2)　上位計画との関連

(3)　要請の具体的内容と規模

(4)　施設計画予定地，工事用ヤード

(5)　計画実施後の運営計画

(6)　実施機関

1－6－2　測量調査

測量調査は、１１月９日ベシオ港東突堤の地先において実施した。

その内容は、次のとおりである。

(1)　水準測量

測線延長　　約　　４００m

(2)　深浅測量

測線延長　　約　2,４００m

測 点 数　　２２０点

測深面積　　約６５,０００m^2

(3)　底　　質

表層の底質のサンプリング　　３点

水中写真撮影

1－6－3　資料収集

政府関係機関，民間業者より基本設計に必要な範囲で、下記事項の資料収集，事情聴取調査を実施した。

(1)　自然条件

1）気象条件

a　風

風向・風速

b　降雨量

最大降雨量

年平均降雨量

月平均降雨量

c　気　温

日最高気温

平 均 気 温

日最低気温

d　相対湿度

2）海象条件

a　波

波　高

波　向

周　期

b　潮　流

流　向

流　速

c　潮　位

H.W.L.

M.W.L.

L.W.L.

異常潮位

3）地象条件

a　地 形 図　　東西両突堤の平面図，断面図

b　土質条件　　ベシオ～バイリキ海岸道路のボーリングデータ

4）その他

戦時残存物の処理図（１９５４年）

(2) 社会経済条件調査

1) 国家計画

2) 人口統計

3) 貿易統計

(3) 施設建設関係

1) 現地調査可能資機材

2) 調達可能量

3) 価　格

4) 労　賃

5) 労働条件

6) 労務者技能程度

7) 同種建設の実績

8) 民間建設業者

9) 設計施工，監理に対する法令規則，規格，規準等

10) 資材輸送

(4) 漁業振興計画

1) キリバス漁業開発計画

2) 国営漁業公社「Te Mautari」設立計画

(5) 関連施設調査

1) 採石場

2) 砕石プラント

3) ベシオ－バイリキ海岸道路建設現場

4) ベシオ港

1－7　キリバス共和国政府関係者との協議

調査団は、キリバス共和国政府関係者と調査結果にもとづき、供与予定施設の建設予定地，規模，構造，工法等につき協議を重ねたが、調査団が最適として提示した計画案が、先方政府の合意を得られず、また、先方政府の希望する構造工法の採用は、調査団に与えられた権限責任範囲を逸脱するため、合意することができないため、調査団の調査期間中には協議議事録に署名することができなかった。

ここでは、調査団の提示した計画案に対するキリバス共和国の見解及び、それに対する調査団の見解と技術的説明をまじえ、協議経過を述べる。

(1)　キリバス共和国の見解

調査団の提案に対し、キリバス国側より下記の見解が述べられた。

1）キリバス政府は必要であるならば、計画地域の不発弾の探査，除去を行う。爆発物処理班の手配を行う。

2）キリバス政府は、桟橋を－7.7 m水深まで必要としているのに対し、設計案では－4.5 m水深までしか桟橋が延ばされない。設計では、後日希望水深まで延長する工事の堅固な基礎とはなり得ないように思われる。

3）６０mの築堤式（Solid）岸壁延長は、流れの問題を引き起こす可能性がある。

4）築堤式（Solid）岸壁の中込めに必要な石材の量を入手することは現実的でない。

5）水の浸透は後日構造に重大な問題を引き起こすかも知れない。

6）洗掘により、5）の問題を悪化させ、構造物の沈下を引き起こす。

7）浮き桟橋は、桟橋が延長されるまでの２～３年間しか役立たず、政府はその後、このようなポンツーンを使用する場所がない。

8）浮体構造物のアンカーケーブルの恒常的保守は、政府が負担できぬほど重くなる。

これに対し、調査団より下記の見解と技術的説明を行った。

(2)　調査団の見解

1）キリバス共和国、自らの手によって水産業を振興させるという Te Mautari 漁業公社構想は立派な構想である。

2）キリバス共和国が、自らの手によって漁獲した冷凍魚を輸出したいという考えは充分理

解できる。

3) しかし、桟橋のマスタープランが作成されていないので、桟橋の一部を今回の無償援助で施工して欲しいと云われても対応のしようがない。

4) 次回の援助については何の保障もないので「毎年の援助を受けて桟橋を完成させる」という構想には、調査団として合意することは出来ない。

5) 無償援助で造られる施設は、それなりの経済効果があるものでなければならない。マスタープランの一部を施工したとして、その施設が何ら利用価値のない"部分"であるなら、その様な部分的施設は援助の対象にはなり得ない。

6) 水産無償援助の性格、予算の性格および工事期間の制約を考慮すると共に、キリバス共和国水産業の振興を最優先政策としている大臣の構想に配慮して計画案は提案している。

7) 1,500 ton の輸出を実現させるには、先ず漁獲量を増加させることが必要である。そのためには、今ある2隻の100 ton 級カノオ船による漁獲技術の向上が先決である。この考えのもとに、計画案は、100 ton級カツオ船の専用 Jetty として計画した。

8) 提案した計画案は、大臣構想の長大桟橋の一部にはならないが、水産業振興の基盤となるものである。

9) また、提案した計画案は、将来とも漁船専用 Jetty として利用すべきものであり、長大桟橋のマンタープラン策定にあたって支障となるものではない。

(3) 技術的説明

1) 石材については、現在の能力で調達可能な範囲とし、不足分は砂の代用、日本からの一部運搬を考えている。

2) 60m程度の Rock Fill の埋立では、漂砂問題は生じない。逆に航路埋没防止に役立つ。

3) 浮桟橋は、コンクリート構造で、メンテナンスはほとんどない。

4) 杭打ちは現地の重機では不可能であり、日本から重機を搬入した場合、イニシアルコストが高く、工期・費用に問題がある。

5) 現時点では不発弾の問題があり、ボーリング及び杭打は、来年度実施の計画としては採用できない。

6) 浮桟橋自体は移設が可能であり、将来延長計画についての支障にはならない。

以上のような協議の結果、キリバス国側より

1) チーフ・エンジニア が不在なため、これ以上の技術的討議ができない。

2) １１月１５日 チーフ・エンジニア が帰ってから会議を持ち、キリバス国側の態度をはっきりさせ、文書でフィジーの日本大使館に連絡する。

との主張がなされ、キリバス国側との協議を終了した。

また、調査団は チーフ・エンジニア と直接接触できなかったため、調査団の技術的見解をまとめた基本設計に対する説明書を提出した。

付－1　キリバス共和国からの要請の概要（１９８０年４月２１日付依報文より）

TERMS OF REFERENCE

Fisheries Jetty, Betio

1. Background

1.1 The Republic of Kiribati relied, until recently, upon the phosphate mining operation on Banaba for its main source of revenue. The phosphate is now exhausted and mining operations have ceased. Thus it is to the oceans that the country must look for its revenue. Marine resources are the major resources of the future.

1.2 The Government of the Republic of Kiribati places the highest priority on the development of its marine resources, particularly the harvest of tuna and tuna-like fishes which represent the major stocks in the Fisheries Zone of the Republic.

1.3 Early surveys of tuna and baitfish resources suggested that whilst there are adequate supplies of tuna close to the islands the natural baitfish resource was inadequate to support a large scale fishing industry.

1.4 The Government thus instituted a programme to examine the feasibility of culturing baitfish to supplement natural stocks. Following the success of a pilot project, a 40 ha commercial fishpond was established in 1978 and which is to be extended to 80 ha. in 1980. The successful cultivation of baitfish resources removes what has been regarded as the major obstacle to the development of a tuna fishing industry in Kiribati.

1.5 However the lack of shore facilities, particularly a jetty for fishing vessels to come alongside, is also a prerequisite to the development of a commercial fishing operation. The lack of such a jetty makes bunkering, victualling and handling the catch a laborious, time-wasting and less economical operation.

1.6 The present harbour at Betio is too shallow to permit any but shallow-draft vessels to enter. Even with dredging it is not possible to increase the depth much beyond 3 metres. Also the harbour itself is too small to accomodate any increase in traffic, particularly when the cargo carriers are being unloaded.

1.7 Having given serious consideration to this situation and wishing to facilitate the development of a commercial fishery at the earliest opportunity, the Government of the Republic of Kiribati has given the highest priority to the construction of a jetty at the end of the eastern mole of Betio Harbour. This jetty would allow fishing vessels, as well as a mothership or carrier vessel, to come alongside.

2. Description of the Structure

2.1 The jetty should be constructed so as to reach into water of 7.7 metres minimum depth, see attached plan.

2.2 The actual shape and type of construction should be decided by a site survey, but it would appear that the jack-up barge type of construction is well suited to local conditions.

2.3 The jetty should allow a free flow of water under the structure to minimise further siltation, which already occurs between the two moles.

2.4 The construction of the jetty should be such as to minimise recurrent maintenance. All steelwork must be treated to the highest standards of corrosion protection.

付－2　Te Mautari Ltd 構想

THE STATE FISHING CORPORATION

TE MAUTARI LTD

1. Introduction

1.1 During discussions with officials of the Government of Japan, the Government has been made aware of the Japanese Government's position regarding the bilateral aid programme, particularly that it is not possible to grant aid for use by private commercial concerns.

1.2 The Government of Kiribati presented the Government of Japan with a paper outlining the Fisheries Development Programme over the next few years. This paper was presented as an information paper to assist the Government of Japan in understanding the development aims of Kiribati.

1.3 Owing to the juxtaposition of two paragraphs, the first dealing with Joint Ventures and the next with the formation of a State Fishing Company, some misinterpretation arose. These two paragraphs dealt with Government's development aims, the first being through a Joint Venture arrangement and the second through the State Fishing Company. The phrase "in parallel with" a joint venture operation was used concerning the formation of a State Fishing Company. This phrase was meant literally, that is, the Joint Venture and the State Fishing Company would develop as parallel lines, running along together but never joining.

1.4 Owing to this misinterpretation the officials of the Government of Japn indicated that although the development paper stated clearly that the State Fishing Company would be the sole owner and administrator of the Jetty, the shore facilities, the fishing vessels and the fish ponds, it was felt by them that these would come under the control of the Joint Venture Company, and this was not in line with Japanese Government policy.

1.5 This policy of not granting aid to countries to be used by private commercial firms is appreciated by the Government of Kiribati.

1.6 It is noted, with interest, that Solomon Islands receives grant aid from the Government of Japan some of which (skipjack fishing vessels) is directed towards the State Fishing Company, National Fisheries Development (NFD) which is, in effect, a joint venture company as Solomon Taiyo hold a 25% equity in N.F.D. and the major shareholder in Solomon Taiyo is a commercial fishing company, Taiyo.

1.7 However the policy of the Government of Kiribati is to maintain 100% equity in the State Fishing Company and not to permit a private fishing company to acquire any shareholding whatsoever.

2. The Development Programme of the Government of Kiribati

2.1 The development of a viable commercial tuna fishery, particularly for skipjack, is vital to the economy of the country, for, since the exhausting of the phosphate deposits on Banaba, the only major resources available to the country are marine, and of these fish are the most easily exploited.

2.2 Thus the economic future of the country depends on developing a viable fishing industry.

2.3 The aim of Government has been to seek actively an established tuna catching/processing company to enter into a joint venture arrangement with Government. In this way the development process would be helped as the commercial partner would provide management/marketing expertise.

2.4 While localisation would be written into any joint venture arrangement it is necessary to prepare for this by training and developing local expertise.

2.5 Therefore it was decided to establish a wholly government owned State Fishing Company to operate separately from any joint venture arrangement. Through this company local expertise would be developed.

2.6 However no real interest has been shown by any of the major tuna catching/processing companies in entering into a joint venture arrangement with Government.

2.7 Thus Government will develop its tuna fishery solely through the State Fishing Corporation, Te Mautari Ltd.

3. The Structure of Te Mautari Ltd. the State Fishing Company

3.1 The function of Te Mautari Ltd (T.M.L.) is to implement the development of the fisheries in the Republic of Kiribati.

3.2 Te Mautari Ltd will be a wholly Government owned company but it will not be run nor will it be organised on Civil Service lines.

3.3 Te Mautari Ltd will operate the two skipjack fishing vessels (and any further fishing vessels to be acquired) shore facilities for the freezing and storage of the catch, local and export marketing, the baitfish ponds and the proposed fisheries jetty.

3.4 Finance for the setting-up of the company is to be provided by the Government of Kiribati plus sufficient capital to enable Te Mautari Ltd to operate efficiently.

3.5 Te Mautari Ltd will be controlled by a Board of Directors all of whom will be Government officers with the exception of the Chairman who will be elected from the private sector but will be a Kiribati national. This follows the normal practice of the Government concerning State owned companies/corporations.

4. The operations of Te Mautari Ltd with regard to the Tuna Fishery

4.1 It was the decision of Government to commence operations on Tarawa, more specifically Betio as there was an existing infrastructure in the shape of victualling/bunkering facilities, communications network and a deep water lagoon.

4.2 There exists no suitable wharf space on Betio for any vessel with a draught more than 1.8 metres thus unloading any catch from a skipjack vessel is a lengthy process involving ferrying the fish in by small boat.

4.3 The construction of a wharf designed for, and suited to the development needs the Government of Kiribati has been accorded the highest priority by the Government.

4.4 As available wharf storage space is very limited there can be no real expansion in the export of fish using reefer containers. (Daiwa Line vessels have a turn-round time in Tarawa of 24 to 36 hours, which is not enough to load any volume of fish for export). Therefore a jetty must be constructed to allow the alongside berthing of bulk fish carriers (usual draught 7 metres) so as to facilitate the bulk loading of fish for export.

4.5 The design of such a wharf must take into consideration local conditions and can only be successfully carried out after a thorough geotechnical survey of the site.

4.6 In addition to the construction of the above jetty, shore facilities must be constructed in the shape of:

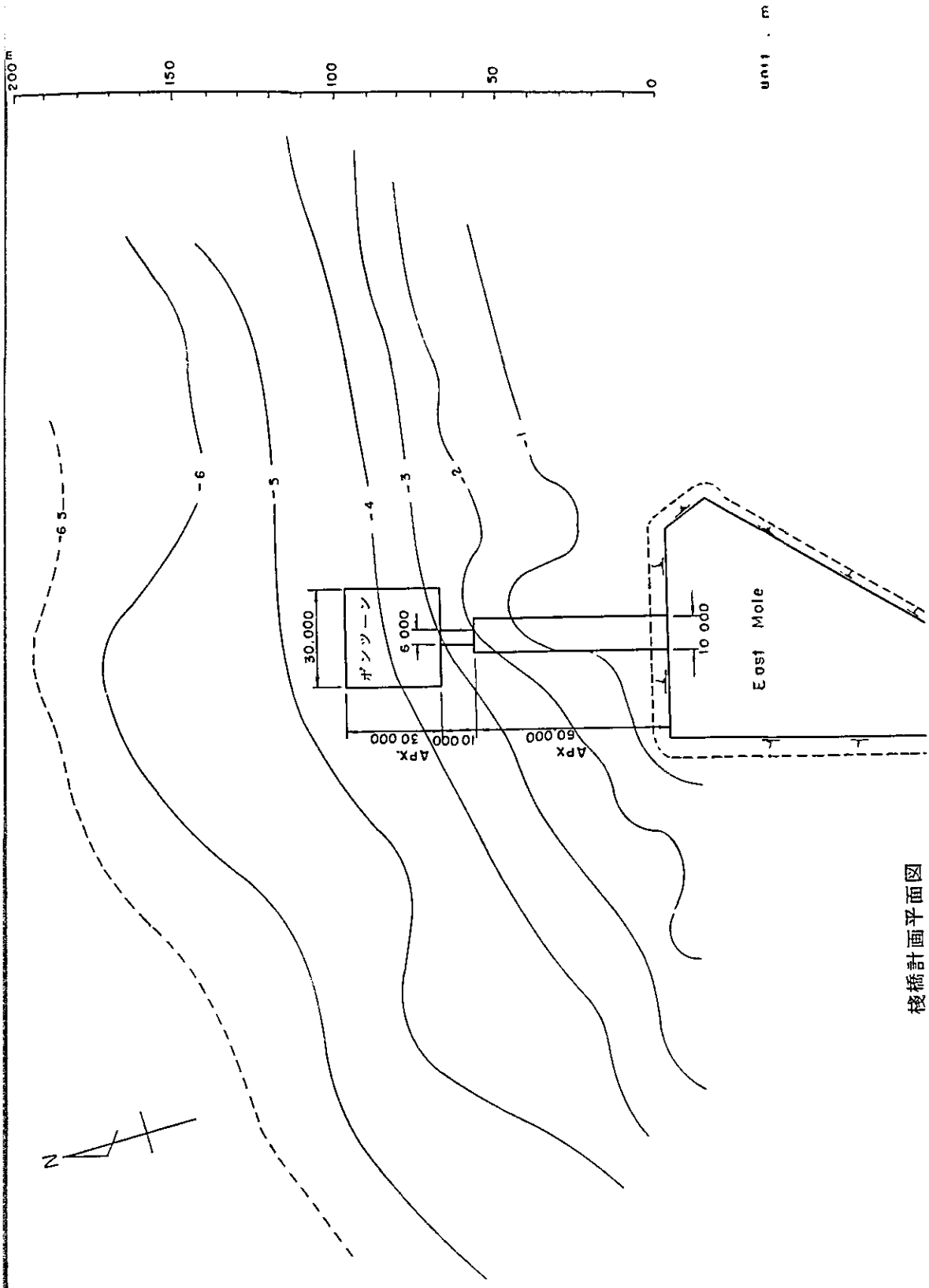
(a) 500 tonne cold store
(b) 30 tonne/day Brine Freezer
(c) 30 tonne/day Ice Making Machine
(d) Ancilliary facilities.

4.7 All of the above facilities will be placed under the total control of Te Mautari Ltd. with no outside involvement.

4.8 It is planned to increase the fleet once the shore facilities are constructed, with the addition of catcher boats using ice rather than freezing on board.

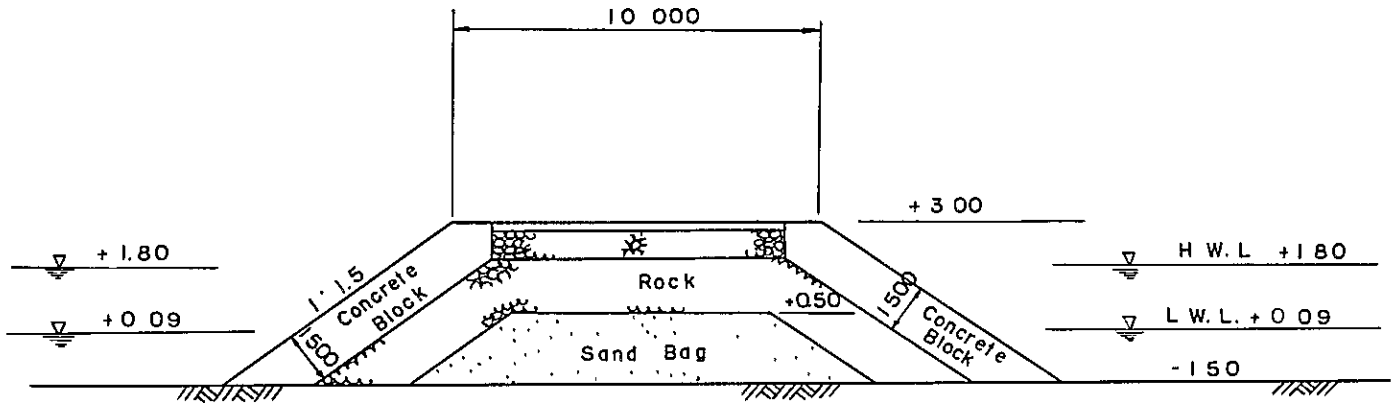
4.9 Projected catches in the second year of operation will be in the region of 1,200 tonnes total, showing a steady increase in subsequent years.

付－3　調査団の提示した計画案



桟橋計画平面図

Betio



Scale 1 : 200

Unit : m

標 準 断 面 図 (6 0 m 区 間)

付－4　調査団の技術的見解書（１９８０年１１月１３日提出）

EXPLANATORY NOTES ON BASIC DESIGN

1. Field survey outline

1.1 The field survey was carried out in the sea area at the end of the east mole.

1.2 The sounding line totaled to approx. 2400 meters covering the possible site area of approx. 65,000 square meters with the total sounding point of over 220. The bottom soil was sampled at 3 points and underwater photograph were taken widely for latter analysis of bottom conditions.

1.3 Soundings were made by a lead from sounding boat guided by transit on land and by measuring rope, one end of which is fixed to a point on land.

1.4 Temporary tidal gauge was set out and tidal level was observed and recorded every fifteen minutes during whole sounding operation. The levels from BTGZ of the temporary tidal gauge were measured by a level from the bench mark located near the tidal gauge station of Betio Harbour on the west mole.

1.5 Recorded data were processed and the bottom contour line was charted as shown in attached sheet.

2. Overall review of survey results

2.1 Water depth appeared to be shallower than what was informed previously.

2.2 The reef edge extends to the depth of 2 to 2.5 meters and the slope becomes steep at the front.

2.3 Bottom soil is fine sand of coral origin with relatively light gravity.

2.4 The maximum tidal range is approx. 2.5 meter.

2.5 The current in the lagoon is mainly caused by tidal movement and naturally fairly even.

2.6 On the bloblem of sand drift, we will review the information and make a comment, but sand drift is not considered to be very serious.

3. Basic design study

3.1 Based on the above survey results the design of jetty was studied.

3.2 The limiting factors that had to be considered for designing were:

Factor (1) Unexploded bomb may exist
(2) Geotechnical data is unavailable
(3) Lack of heavy equipment
(4) Limit of aggragate supply
(5) Construction time within 8 to 10 months
(6) Cost/benefit ratio must be high
(7) Shallow water area above - 2.0 m

3.3 Five different types of jetty i.e. fill type, floating type, gravity type, pier and bridge type and pile type were examined.

3.4 Followings were the results.

Type	Unclearable factor
Fill	4 5
Floating	6 7
Gravity	3 4 5
Pier and bridge	3 4 5
Pile	1 2 3 5

3.5 None of the types can clear all of the limiting factors and further studies led to the conclusion of hybrid type i.e. shallower part than -2m.; fill type, and deeper part; floating type.

3.6 The design features of hybrid type can be summarised as follows:

3.6.1 The shallower part can only be utilised as access to jetty and the fill type proved to have high cost/benefit ratio.

3.6.2 It is apparant from the survey results that the extents on of several hundred meters will be necessary to meet the final requirement (7 m. depth) of fisheries development. The future jetty development plan must be carefully reviewed after the operation results of the State Fishing

Company (Te Mautari Ltd) has been cleared. The floating type will be most versatile to accept any form of future plan.

3.6.3 Required construction period is relatively short as the two parts can be constructed in parallel.

4. Some additional technical comments

4.1 The study of present form of Betio harbour revealed that the extention of east mole is approx. 200 meters longer than west mole which was apparently designed to block the sand drift from east side. The small extention of present east mole with fill type structure will not give any serious problem to sand drift.

4.2 Prediction of hydrological change generally requires large scale computer simulation combined with hydraulic modeltest. However the current in the lagoon is fairly even and no major hydrological change may be predicted as a whole by placing small solid structure at the end of east mole. Partial influence to be caused by wave current can be minimised if carefully designed.

4.3 Careful study against subsidence, scour and seapage is a prerequisite for designing any type of marine structure. Proposed basic design was given full consideration to these problems, and this may be confirmed if structural difference with existing east mole is examined.

4.4 Designed load at the connecting bridge or the weakest point in the hybrid tyre still permits the transportation of 15 tons container loaded on a truck which considered to be sound enough for the future expansion.

4.5 Crushing strength of aggregate of coral stone is not known but appeared to be suitable to make massive concrete block of 1-ton.

4.6 Floating structure including anchore chain is designed to have durability of more than 20 years. Periodical inspection of anchor chain will be the only maintenance work required to the floating structure.

4.7 Shortage of locally available stone and aggregate is serious problem but this may be solved by bringing from outside Tawawa necessary quantity beyond the local supply limit.

4.8 Reinforcement of both corners of existing mole will be necessary when the extention with solid structure is made and this will be done by placing 1-ton block in front of the mole edge.

第２章　キリバス共和国の概況

キリバス共和国の概況については、昭和５４年に漁業振興計画基本設計が実施され、報告書で述べられているので、ここでは梗概を記すにとどめる。

２－１　自然条件

２－１－１　位　置

キリバス共和国は、北緯４度から南緯３度，東経１７２度から１７７度の間に点在するギルバート諸島グループ・フェニックス諸島グループ，ライン諸島グループの３島嶼群より構成されている。最西端のオーシャン島と東端のクリスマス島の東西間は3,８７０km，北端のワシントン島と南端のフリント島の南北間は2,050kmと極めて広い範囲に、約５６,５００人（１９７８年）の人口が散在している。

島はサンゴ環礁で、陸地総面積は約７１９km² であり、クリスマス島を除くと最大のタビテウェア島で３８km² である。

また、標高もバナバ島を除くと海抜3.５mをこえるところはほとんどない。

地質は、コーラルロックの上に平均して約２５m程のサンゴ砂及び貧弱な土がかぶっているのがほとんどである。また、河川はない。

年間降雨量は、島嶼間の差及び年変化が大きいが、平均すると赤道付近で1,000～1,500mmであり、北部では3,０００mm程度となっている。

気温は季節変化がほとんどなく、２６℃～３２℃の日変化がある。

２－１－２　気　象

(1) 気　温

気候は典型的な熱帯島嶼性気候で、年平均気温は表２－１に示すように２８３℃で、年間を通じてほとんど変動はない。また、最高および最低気温の差は約5.７℃である。

(2) 雨　量

雨量は表２－１に示すように、１２，１，２，３月が多く、雨期に当ることを示しており、逆に８，９，１０月が比較的少なくなっており乾期に当っている。年雨量はタラワでは平均2,０００mmである。

(3) 風

表２－２は風速別風向発生頻度を示したものである。

風は比較的弱く８ｍ／ｓｅｃ以下の発先頻度が９１.８％と大部分を占める。風向はＥおよびＳＥ方向が全体の７２％程度になっている。また、発生頻度は少ないが、ＮＷ方向に強風の発生がみられる。

表２－１　CLIMATOLOGICAL SUMMARY OF MEANS AND EXTREMES FOR PERIOD 1947～1978:BETIO, TARAWA

Month	TEMPERATURE					RAINFALL					RH
	Mean Daily Max ℃	Mean Daily Min ℃	Mean ℃	Max ℃	Mine ℃	Mean mm	High mm	Year	Low mm	Year	Mean at 9a.m. %
Jan	30.9	25.4	28.2	34.5	21.7	325	824	1966	14	1950	79
Feb	30.8	25.4	28.1	33.6	22.2	222	542	1965	4	1950	79
Mar	30.7	25.3	28.0	33.1	21.1	222	724	1958	4	1971	80
Apr	30.9	25.4	28.2	34.3	22.5	170	525	1953	0	1968	80
May	31.2	25.7	28.5	34.3	21.3	127	421	1972	4	1964	77
Jun	31.1	25.5	28.3	33.6	21.2	120	373	1972	1	1954	75
Jul	31.1	25.3	28.2	33.2	21.2	150	374	1949	1	1973	78
Aug	31.2	25.4	28.3	34.3	21.2	109	507	1972	3	1949	76
Sep	31.3	25.4	28.4	33.5	21.2	105	361	1972	2	1970	74
Oct	31.5	25.6	28.6	33.8	22.2	98	402	1965	0	1978	72
Nov	31.5	25.3	28.4	35.0	20.7	118	480	1957	3	1978	74
Dec	31.2	25.4	28.3	34.4	21.7	191	432	1972	14	1970	77
Annual	31.1	25.4	28.3	35.0	20.7	1,957	3,452	1972	395	1970	77

表２－２　TARAWA WIND RECORD 1970～1974

ALL YEARS COMBINED

Wind Force / Wind Speed (m/sec) / Direction	FORCE							TOTAL	%
	0	1	2	3	4	5	6		
		0.5～1.5	2～3	3.5～5	5.5～8	8.5～10.5	11～13.5		
CALM	82							82	4.5
N		10	17	24	17	2	–	70	3.8
NE		11	42	74	64	4	–	195	10.7
E		14	113	386	397	93	1	1,004	55.0
SE		14	46	92	114	36	2	304	16.6
S		13	14	14	7	–	–	48	2.6
SW		2	5	14	13	1	–	35	1.9
W		1	10	9	8	5	1	34	1.9
NW		4	14	16	16	1	3	54	3.0
TOTAL	82	69	261	629	636	142	7	1,826	
PERCENTAGE(%)	4.5	3.8	14.3	34.4	34.8	7.8	0.4		100.0

2－1－3　海　象

(1)　潮　位

潮位については、現在ベシオ港のWest Mole　の基部に検潮儀を設置して観測が行なわれている。

ベシオ港での潮位状況は図２－１とおりである。

１９７４年５月から１９７７年１２月までの実測データを ハワイ 大学で解析した結果では

Highest High Water Level　8.5ft（2.59m）（１９７６年2月）

Lowest Low Water Level　－0.2ft(－0.06m)（１９７５年2月）

である。

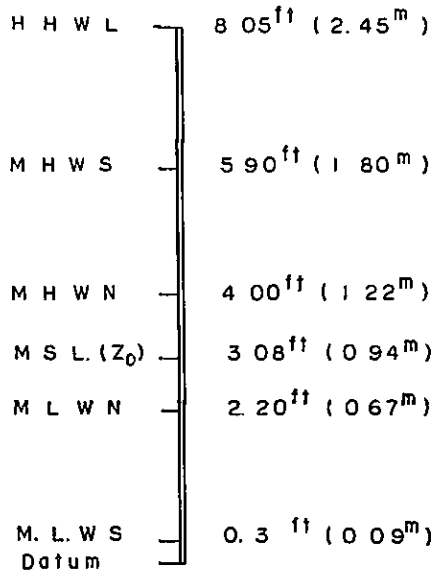


図２－１

(2)　波

キリバス共和国は、赤道付近に位置する島国である。特にタラワ環礁は赤道直下に位置し、暴風の発生が少なく、最大風速は２０m/sec程度である。しかし、風の継続時間は長いため、外海にうねり性の大きな波が発生する。

また、タラワ環礁内ではラグーンの大きさは東西，南北約２０km程度となるため、ラグーン内においてもある程度の風波が発生する。

表２－３は、風速記録および風の継続時間から外海の波を推定したものである。波高２０m以下，周期7.0sec 以下が全体の９０％以上で、それより大きな波の発生頻度は１０％以下である。しかもこの外洋の波は、まわりの環礁上で砕波となるため、ラグーン内に進入することはほとんどない。

表２－４は、ラグーク内に発生する風波を求めたものである。ラグーン内の風波は４０～５０cm以下が大部分であり、６０cmを超えるような波の発生頻度は１０％程度である。

表２－３　OCEAN SIGNIFICANT DEEPWATER WAVE HEIGHTS AND PERIODS

WIND FORCE	8 PLUS	7/8	6−7	5/6	4−5	3/4	1−3	0/1	CALM
WIND SPEED(knots)	37.0	335	27.5	215	160	105	55	10	−
ASSUMED DURATION (hours)	15	20	30	50	70	55	40	30	−
SIG.WAVE HEIGHT (feet)	17.2	16.6	138	101	6.2	2.8	0.7	−	−
SIG.WAVE PERIOD (secs)	−	1506	−	11.73	−	6.19	−	1.17	−
PERCENT. OCCURRENCE	0044	−	0947	−	32.737	−	58312	−	7.960
PERCENT. EXCEEDANCE	−	0044	−	0991	−	33728	−	92.040	−

(Betio−Bairiki Causeway Tarawa Design Report より)

表２－４　LAGOON SIGNIFICANT DEEPWATER WAVE HEIGHTS AND PERIODS

WIND FORCE	8 PLUS	7/8	6−7	5/6	4−5	3/4	1−3	0/1	CALM
WIND SPEED (knots)	37.0	33.5	27.5	21.5	160	105	5.5	1.0	−
WIND SPEED (m.p.h.)	42.5	385	31.5	24.5	18.5	12.5	60	1.0	−
SIG.WAVE HEIGHT (feet)	4.6	4.10	34	2.75	2.0	1.25	06	0.1	−
SIG.WAVE PERIOD (secs)	−	3.40	−	2.90	−	2.10	−	05	−
PERCENT OCCURRENCE	0044	−	0947	−	32.737	−	58312	−	7.960
PERCENT EXCEEDANCE	−	0044	−	0991	−	33728	−	92.040	−

(Betio−Bairiki Causeway Tarawa Design Report より)

2－2　社会経済条件

全人口は、ナウル島への出稼ぎ者等を含め５８,５１２人（１９７８年．人口センサス）で、そのうちミクロネシア系キリバス人は５７,３１３人となっている。

この人口の３１.９％は、ベシオを含めたタラワに居住している。

また、人口構成も、１５才未満の全人口に占める割合が４１％と非常に高いという、他の南太平洋諸国と共通した特徴をもつている。

産業は輸出額の９９％以上を燐鉱石とコプラで占めている典型的な、モノカルチュア経済である。

次表に、輸出額に占める品目別割合を示す。

表２－５　品目別輸出比率

	１９７４	１９７５	１９７６	１９７７	１９７８	１９７９
燐鉱石	79.4	96.4	94.5	86.4	88.3	847
コプラ	10.5	3.4	5.3	13.3	11.6	14.5
手工芸品	0.1	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0
フカヒレ	—	—	—	0.1	0.1	0.1
魚	—	—	—	—	—	0.7
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
全輸出額	24,054.0	27,733.9	18,147.1	18,211.9	21,396.0	21,208.8

（単位：千オーストラリアドル）

（キリバス政府資料）

バナバ島の燐鉱石は、１９７９年末には枯渇しており、過去、国家財政の半分以上を燐鉱石に頼っていたキリバス政府も、これに代って国家財政を支え得ると期待される資源は、同国周辺の漁業資源のみであり、キリバス共和国政府が漁業開発を最優先課題としてとりあげている理由はここにある。

次表に国家財政収入源を示す。

表２－６　財源別国家収入

National Development Plan（１９７９～８２）

（単位：千オーストラリアドル）

	１９７７	１９７８	１９７９	１９８０	１９８１	１９８２
直接税	８８５	８８０	1,０６０	８２０	８８０	９３５
間接税	2,８１８	2,５１０	2,５５３	2,３７０	2,４１０	2,５２０
燐鉱石税	8,３０１	8,０８２	6,５４４	－	－	－
入漁料	－	２５９	1,０００	1,３６０	1,４３０	1,５００
その他収入	1,９４７	2,８０７	3,１４０	3,３９０	1,６３０	3,８５０
開発賦課金	－	４５０	３００	３２０	３４０	３６０
総収入	１３,９５１	１４,９８８	１４,５９７	8,２６０	8,６９０	9,５６５

次表に国別品目別輸出額を示す。

表２－７　国別品目別輸出額（１９７９年）（単位：千オーストラリアドル）

	燐鉱石	コプラ	魚	フカヒレ	手工芸品	計
オーストラリア	10,077,050	－	－	－	302	10,077,352
フィジー	－	－	－	－	2,020	2,020
グアム	－	－	－	－	344	344
香港	－	－	－	24,749	－	24,749
日本	－	－	46,449	－	－	46,449
マーシャル	－	－	－	－	106	106
ナウル	－	－	36,533	－	－	36,533
ニュージーランド	7,875,945	－	－	－	473	7,876,416
英国	－	3,074,536	－	－	2,520	3,077,056
アメリカ	－	－	67,786	－	46	67,832
計	17,952,995	3,074,536	150,768	24,749	5,811	21,208,859

（キリバス政府資料）

第３章　水産業の概況と漁業振興計画

３－１　国家開発計画（１９７９～１９８２）

キリバス共和国は１９７９年７月に独立したが、独立以前に準備された国家開発計画（１９７９～１９８２）では、キリバスのかかえる問題点を６カテゴリーに整理している。

(1) 変革期のキリバスにおいて、独自の文化を保持する必要性。

(2) 新しい小独立国に適した国家機構、政治形態。

(3) 燐鉱石枯渇に伴う経済的問題。

(4) 地方の住民の生活改善。

(5) 人口増大，都市集中化に伴う問題。

(6) 独立後の外国との関係。

これらの問題点を解決するために、開発計画では次の基本目標を掲げている。

(1) キリバスの領土主権と文化的独立性の保持をすること。

(2) 独立国としての憲法と民主的手続きを保持すること。

(3) バナバ島の燐鉱石枯渇後にも経済的自立をはかること。

(4) 地方の生活環境改善をはかること。

(5) 教育体制の質・量と、その充実をはかること。

(6) 経済活動と官庁の分散化をはかること。

(7) 社会全体が開発利益を享受し、現存の不平等の差を減少させること。

(8) 島嶼間のコミュニケーションを満足すべき状態にすること。

(9) 公害や経済的侵食から環境を守ること。

(10) 人口と資源のバランスの調整をはかること。

(11) 他国との親善友好、特に太平洋諸国との協力関係を発展させること。

これらの目標の中でも、燐鉱石枯渇後の経済的自立を達成することには、多大な努力を傾けており、特に同国の周辺に存在する漁業資源の開発は、国家の経済的自立，既存の産業の開発強化，地方住民の生活改善，経済活動の分散化などの国家開発基本目標に合致する計画として、最優先課題としてとりあげられている。

3－2　漁業開発計画

漁業開発分野としては、次の5分野があげられる。

(1)　カツオ・マグロ輸出産業の振興。

(2)　キリバス海域への外国漁船の漁業許可。

(3)　自給的漁業及び小規模換金漁業。

(4)　ブラインシュリンプ養殖。

(5)　他の海洋資源開発。

とりわけ、カツオ・マグロ資源は燐鉱石資源になりかわる収入が得られる資源として、大きな期待が寄せられており、政府もこれへの取り組みに対して力を入れている。

カツオ・マグロ資源開発への取組みは、１９７０年代初頭より始められている。

ヴァンキャンプ社の調査船により、餌魚調査がおこなわれたが、カツオ資源の豊富さと餌魚の不足が確認されたにとどまり、１９７２年１０月ハリケーンによる事故で中断された。

この調査の結果明らかにされた餌魚不足に対する方策としては、２つの方法が検討された。

１つの方法は、餌魚なしの漁法を開発することで、国内で4隻のボートを建造し、曳縄と疑似針を使用しての漁法試験を１９７３年に実施したが、ボートの構造的問題と、小舟艇では輸出産業としては引きあわないことがはっきりしたため、中断された。

他の方法は、天然の餌魚の補足として餌魚の養殖を行うことで、１９７１年よりイギリスの援助で、アンボに８ヘクタールの試験池を造成し、ＦＡＯ/ＵＮＤＰの技術援助でミルクフィッシュの養殖を始めた。

天然ふ化による稚仔魚が、ラグーン内で大量に得られ、潮汐による海水交換だけで施肥なしに生産量をあげることができ、一応の成功とされた。

アンボのパイロットプロジェクトの成功より、テマイクに英国の援助で４０ヘクタールの養殖池を造成し、ミルクフィッシュ養殖事業の増強がはかられた。

また、１９８０～８１年には、ＥＥＣの援助でさらに４０ヘクタールの養殖池が建設されることになっている。

この間、１９７７，７８年には国際協力事業団により、カツオ資源開発調査が行なわれ、キリバス海域でのカツオ漁業の将来性に明るい見通しを与えた。

１９７８年には英国より、１００トン型のカツオ竿釣船"NEI MANGANIBUKA" の供与を受け、FAO/UNDP の技術援助のもとで、国際協力事業団の協力を受け、キリバス人

自身によりカツオ一本釣試験操業を開始した。

１９７９年には、さらに日本政府より

1) １００トン型カツオ竿釣船

2) ベシオ及びクリスマス，フィッシュマーケットセンター

3) 漁業用機材

の無償資金協力を受け、カツオ・マグロ資源開発の手がかりをつけた。

３－３　漁業桟橋の計画

カツオ・マグロ輸出産業の確立は、国家開発計画の最優先課題とされ、このため同国政府は、１９７９年にカツオ・マグロ輸出産業確立の方策について、ＦＡＯの助言を求めた。

ＦＡＯは、陸上施設の欠如がキリバス漁業開発の最大の障害となっていると指摘し、とりわけ陸揚げ，積出し用桟橋，大容量冷凍庫，急速凍結装置，製氷機等の整備が緊要であると勧告した。大分以前に行われた調査では、ブタリタリ島がカツオ・マグロ漁業の基地候補としてあげられていたが、ＦＡＯの調査団は、次の理由から当面はベシオを基地とすべきとしている。

1) ブタリタリ島に基地をおく場合、基盤施設をすべて新規に建設しなければならないが、ベシオ島の場合、既存施設を利用できる。

2) ベシオ島は漁場のほぼ中央にあるが、ブタリタリ島は漁場のはずれにあり、漁船運航費が高くなる。

ＦＡＯ調査団の勧告内容は次のとおりである。

1) ベシオ港東突堤を延長し、桟橋を建設する。桟橋は漁船と同様、母船または運搬船も接岸できるようにする。

2) 以下の陸上施設を設置するため、現在の突堤横を埋立て、２，０００㎡の土地を造成すること。

a) 1,０００トン冷凍庫

b) ３０トン／日　製氷機

c) ３０トン／日　急速凍結装置

d) １００㎥倉庫

e) 機械作業場

f） 荷物取扱設備（フォークリフト，クレーン）

一方、キリバス共和国政府は、カツオ・マグロ輸出産業振興のための母体としての漁業会社について、次の２つの方向を検討し、その実現に努力した。

第１は、外国漁業会社とキリバス共和国政府との合弁会社設立構想である。この構想は、外国漁業会社より漁船およびキイ・パーソンを出させ、キリバス人を乗組員として採用し、漁獲物の販売も合弁会社にまかせるというものである。

この構想にそって、キリバス共和国関係者がアメリカおよび日本の漁業会社に接触し、そのうち３社が興味を示したが、キリバスの漁業基盤施設の不備を理由に、その進出についてはあまり積極的でなく、現状はこの合弁会社構想は後退したものとなっている。

合弁会社構想と併行して、国営の漁業会社設立も構想されている。この国営漁業会社構想は、当初は現在国有のカツオ竿釣船，餌魚養殖池，建設予定陸上施設等を移管所有し、経営は完全に民間企業の経営形態でおこなうというもので、漁獲物は合弁企業を通して売却し、養殖餌魚を合弁企業に販売、陸上施設も合弁企業より使用料をとって使用させる予定となっていた。しかし、合弁企業設立構想の後退にともない、国営漁業会社構想が前面に押し出され、「Te Mautari Ltd.」として、その構想がより具体的になってきている。

Te Mautari 社は、全額国庫出資ではあるが、経営は民間方式で行い、取締役も代表者は民間人を起用することになっている。Te Mautari 社は、キリバス共和国の漁業開発の実施機関として、２隻のカツオ竿釣船，国内販売および輸出業務，餌魚養殖池，建設予定地，漁業桟橋，陸上施設の運営を実施し、将来に備えてキリバス人の経営能力・運営能力の開発をはかる。政府のカツオ・マグロ漁業の開発は、Te Mautari 社を通してのみ行うことにしている。キリバス共和国政府の目論見では、設立２年目にはTe Mautari 社は年間1,２００トン台の漁獲をあげることになっている。

キリバス共和国にとって、漁業資源開発、とりわけカツオ・マグロ資源開発は、枯渇した燐鉱石資源の代替として、国家の経済的自立の基盤として位置づけられ、カツオ・マグロ漁業は当初より輸出産業として志向されている。

従って、カツオ・マグロ漁業振興のための漁業桟橋は、漁船着岸の機能はもちろんだが、それ以上に漁獲物の輸出用積出し機能が要求されている。言い換えれば、キリバス共和国政府が求めている桟橋は、漁船用桟橋であるよりも、輸出のための漁獲物積出し用桟橋であるといえる。

ベシオ漁港整備基本設計

第４章　ベシオ漁港整備基本設計

４－１　計画の基本構想

キリバス共和国では、産業は輸出額の９９％以上を燐鉱石とコプラで占めるというモノカルチュア経済であった。

しかし、その８０％以上を占める燐鉱石も１９７９年末には枯渇しており、これに代って、国家財政を支え得ると期待される資源は漁業資源のみであり、キリバス共和国政府も漁業開発を最優先課題として取りあげている。

漁業開発として最も期待されているのが、カツオ・マグロ漁業であり、１９７７，７８年に国際協力事業団によって行なわれた資源開発調査でも、カツオ漁業の将来性が明るいものであるとの見通しを与えた。

そして、１９７８年には英国より１００トン型のカツオ竿釣船"NEI MANGANIBUKA"の供与を受け、さらにFAO/UNDPの援助と国際協力事業団の協力を受けて、キリバス人自身によるカツオ一本釣試験操業を開始した。さらに、１９７９年には日本政府より１００トン型カツオ竿釣船，フィッシュマーケットなどの無償資金協力を受け、カツオ・マグロ資源開発への手がかりを得た。

このような背景をもとにキリバス共和国は、カツオ・マグロ輸出産業振興のため、国が全額出出資の"Te Mautari Ltd."を１９８１年に設立する構想を持っており、この国営漁業公社で現有のカツオ竿釣船による操業、陸上施設の保管、国内販売、および輸出などを一貫して実施しようとするものである。

そして、設置２年目には1,２００トン台の漁獲をあげ、大部分を輸出する目論見を立てている。

しかし、この構想を進めるにあたってはＦＡＯ調査団の勧告内容にもあるとおり、冷凍庫や製氷機などの機能施設とともに、カツオ竿釣船のけい留する桟橋および輸出のための運搬船も接岸できる漁獲物積出し用桟橋が必要である。

以上のような将来構想を十分考慮して、ベシオ漁港整備計画を作成し、推進することとなった。

4－2　基本方針

ベシオ漁港整備計画を作成するにあたっては、第3章で述べたキリバス共和国における漁業の現況、政府の水産業振興計画等を踏まえ、次の基本方針のもとにこれを行なう。

(1) プランは、現況の施設の不足を解消するだけに止まらず、近い将来の増加に十分対応できるものとし、漁業の飛躍的発展に対応できるよう配慮する。

(2) キリバス共和国における漁業発展の中心的な漁港として、機能を発揮できる整備された漁港とする。

(3) 施設は現地の気候風土に合ったものとし、既存の施設との調和を計るとともに、将来の維持管理ができるだけ容易となるように計画する。

(4) 工事計画にあたっては、現地の建設事情を考慮して計画し、現地の建設資材はできるだけ使用しないように、また、建設機械・労働力はできるだけ活用するように計画する。

(5) 基本設計調査におけるキリバス共和国側との打合せ、および現地調査結果に基づいて計画する。

（ただし、キリバス共和国側の合意を得られなかった点については別途併記する。）

4－3　計画地点の選定

キリバス国側より要請のあった桟橋建設の計画地点は、ベシオ港の東突堤の先端である。

図4－1はベシオ港付近の地形図である。現在、ベシオ港には　East　Mole，West　Mole　と呼んでいる東西突堤が設けられており、中央部をベシオ港航路として利用している。漂砂対策の関係からか、東突堤は西突堤よりも約200m長く、リーフ先端に近い位置まで延長されている。

現在のベシオ港は、浚渫を行なっているものの30mの水深はとれないため、大型船の出入はできず、100トンのカツオ船および大和海運等の定期貨物船も沖がかりをしている状態である。

また、図4－2のベシオ港平面図に示すように、ベシオ港周辺も用地は少なく、漁業用の冷凍庫が西突堤基部，ベシオ泊地の西側に設置されている。

このような状況を考えると、将来の陸上施設も含めた漁港施設の建設場所としては、東突堤先端付近が最適であるといえる。

すなわち、東突堤の延長が長いので、その分だけ漁業用桟橋が短かくてすみ、東突堤東側海域は全体にリーフで浅く、埋立に適し、将来の陸上施設用地の造成が容易である。

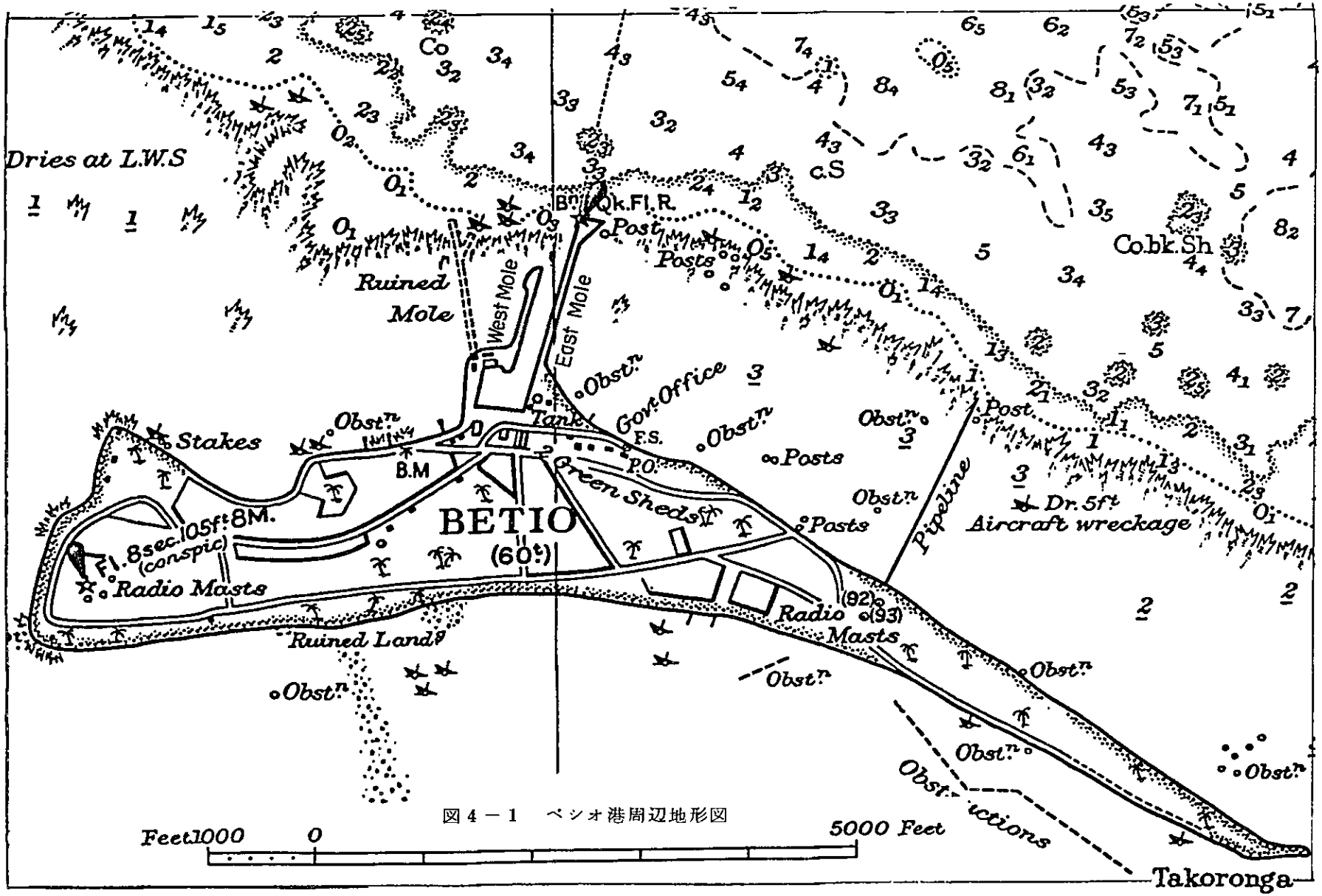


図４－１　ベシオ港周辺地形図

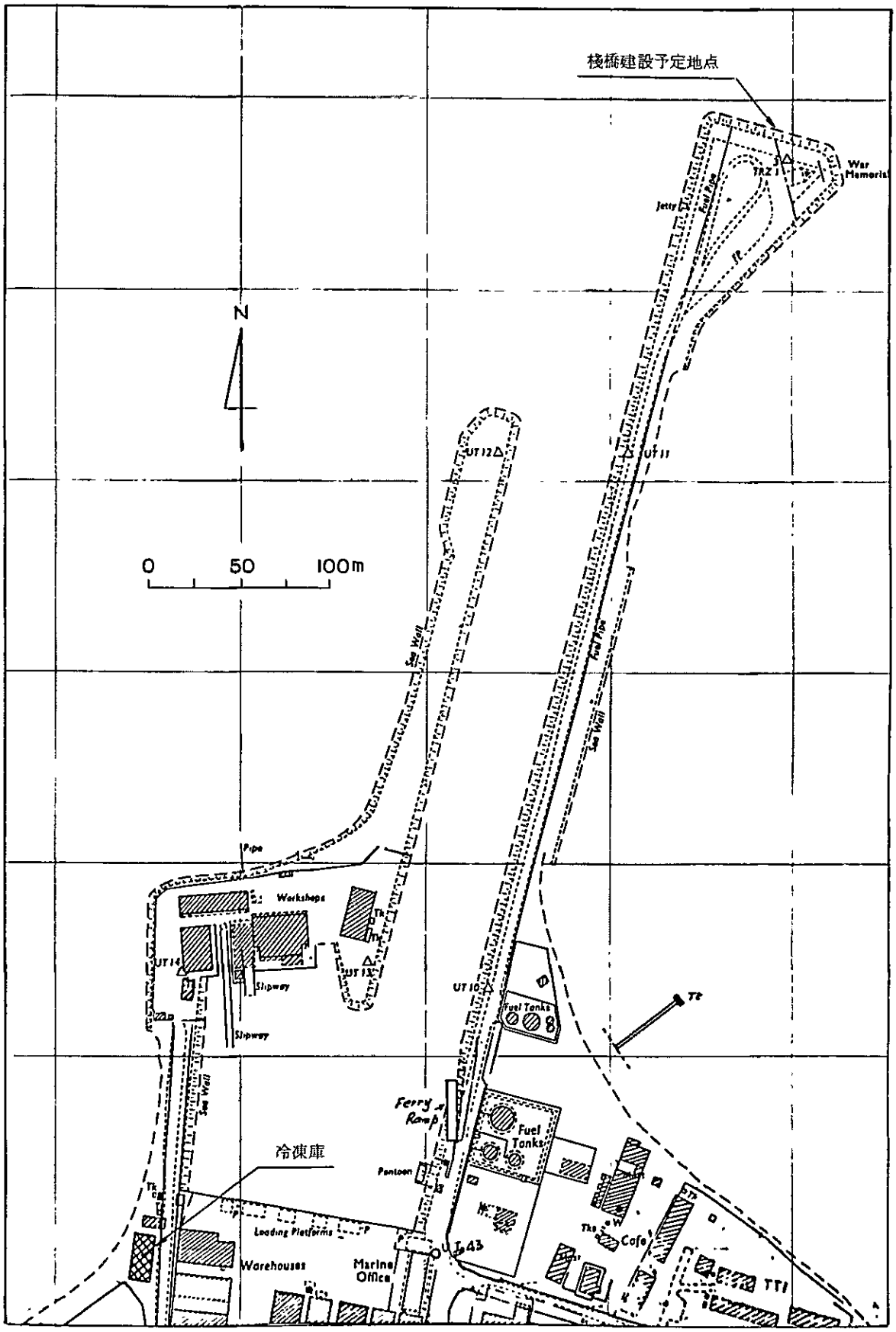
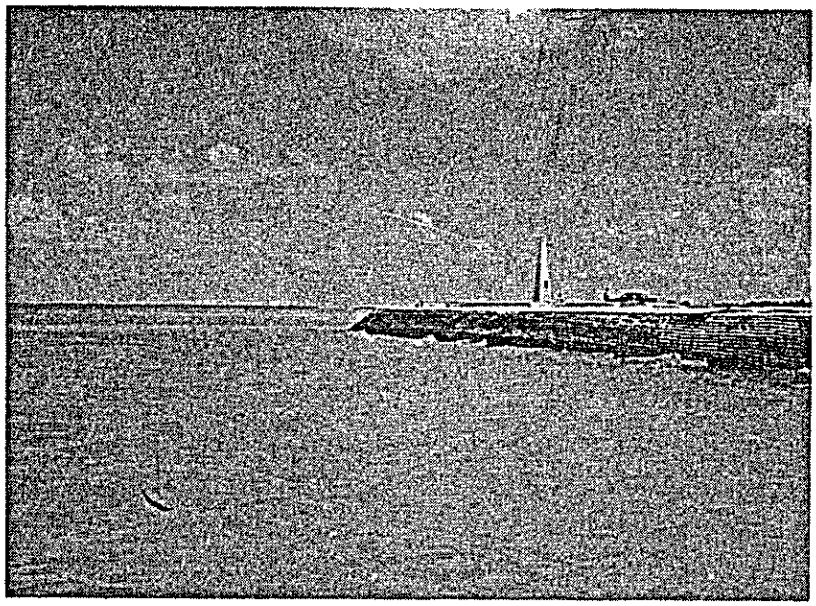
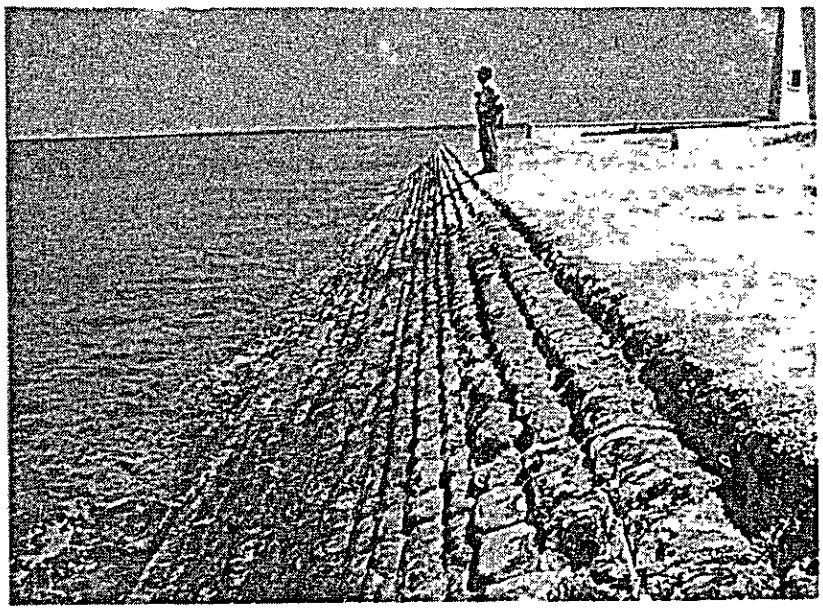

桟橋建設予定地点
N
0
50
100m
War Memorial
TRZ
Jetty
Fuel Pipe
UT 12
UT 11
Sea Wall
Pipe
Workshops
UT 14
UT 13
Slipway
Slipway
UT 10
Fuel Tanks
8
TT
Ferry Ramp
Fuel Tanks
冷凍庫
Pontoon
Loading Platforms
Warehouses
Marine Office
Cafe
TT1

図４－２　ベシオ港平面図



写真－1　建設サイト（東突堤）



写真－2　東突堤先端部

4－4　サイトの条件

(1)　地　形

図４－３は、現地測量結果にもとづく深浅図である。東突堤先端はリーフ上にあるため水深は浅く、－0.5～－1.0ｍの区域が広く存在する。現地調査の結果、－２０～－２５ｍ付近がコーラルリーフのエッジに相当し、エッジの先端は急に深くなっており－３～－４ｍに達する。

それより沖合は海底勾配は緩やかで、東突堤先端より約１８０ｍ沖合でも水深は－6.5～－6.7ｍ程度である。

また、東突堤先端沖合は中央部が最も浅く、航路側は－1.4ｍ以上と深く、東端沖もリーフの切れ込みが入っており水深は深い。

(2)　土質条件

建設予定地点での地質データはない。現地調査の結果では、東突堤の先端約６０ｍ沖合まではコーラルロックであり、その沖合はさんご礁からなる砂地盤である。表層の砂の粒度分布は図４－４に示す通りで、比較的細かく、現在タンカー等の大型船がアンカーリングしているので、アンカーリングには問題ないと云える。

沖部分の砂層の厚さおよびコーラルロックの基盤の深さは、ボーリングデータがないので不明である。

図４－５，６は、ベシオーバイリキ間のコーズウェイの建設のために行なわれた、建設予定地から約２.５㎞東側のラグーン内の水深約５ｍ地点でのボーリング結果である。これによれば、白色のシルトの混った石灰質のサンドであり、N値は平均して２０前後であり、約－１０ｍ付近にコーラルロックが存在する。

同じラグーン内であることを考えれば、East Mole 先端部もほぼ同様の柱状断面を示すものと予想される。

しかし、杭打等の工法の選定には、実施設計にあたってはボーリングデータが必要である。

(3)　海象条件

ベシオでの潮位状況は次のとおりである。

H.W.L.　＋1.８０ｍ

M.W.L.　＋0.９４ｍ

L.W.L.　＋0.０９ｍ

Highest High Water Level ＋２５９ｍ（１９７４．5～１９７７．１２）

(4) 波

ベシオ 港は ラグーン内に位置するため、外海からの波は環礁上で砕波し減衰するため、ほとんどラグーン内には入らない。 ベシオ 港の西海域には多少の影響はみられるが、全体にラグーン内に発生する風波が卓越する。

ベシオからのラグーン内の対岸距離を求めると表４－２のとおりである。有効対岸距離は約１８kmで、ＮＥ方向が最大である。ラグーン内の平均水位を９ｍ（満潮位下）とすると、強風の発生頻度から、ラグーン内の波の発生確率は表４－１のようになる。

表４－１　ラグーン内の確率波浪

	T（sec）	H（ｍ）
年 １ 回	3.6	1.0
１０年１回	4.1	1.4
５０年１回	4.8	1.６５
１００年１回		1.8

(5) 流 れ

ラグーン内の流れは、潮汐による潮流が卓越している。タラワ環礁は北東および南が島で、西側のリーフが全体に高度が低いため、海水は主として西側よりラグーン内に侵入する。従って、潮流は全体に上げ潮時に東流，下げ潮時に西流する。潮流は平均１½～２ノット（0.8～1.0ｍ/sec）程度である（B.B.C.T. Design Reportによる）。

(6) 戦時残存物について

タラワ のベシオ港付近は、第二次大戦中の戦場であった。図４－８は、１９５４年にアメリカ軍が東西突堤建設時に、突堤先端付近にあった戦時残存物処理を行なった記録図である。

東突堤先端のリーフ上の桟橋建設予定地点に多くの戦時残存物のあったことがわかる。リー

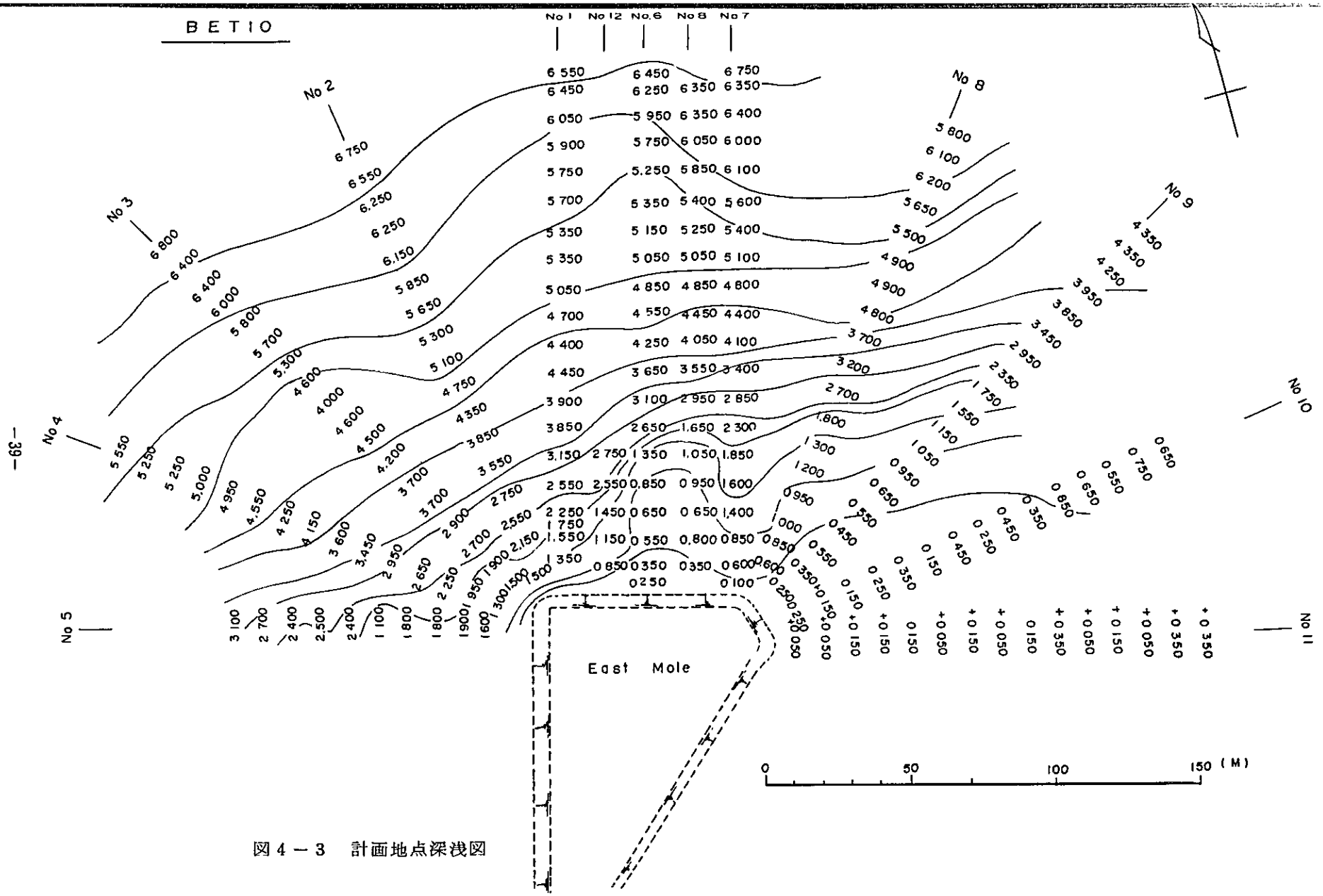
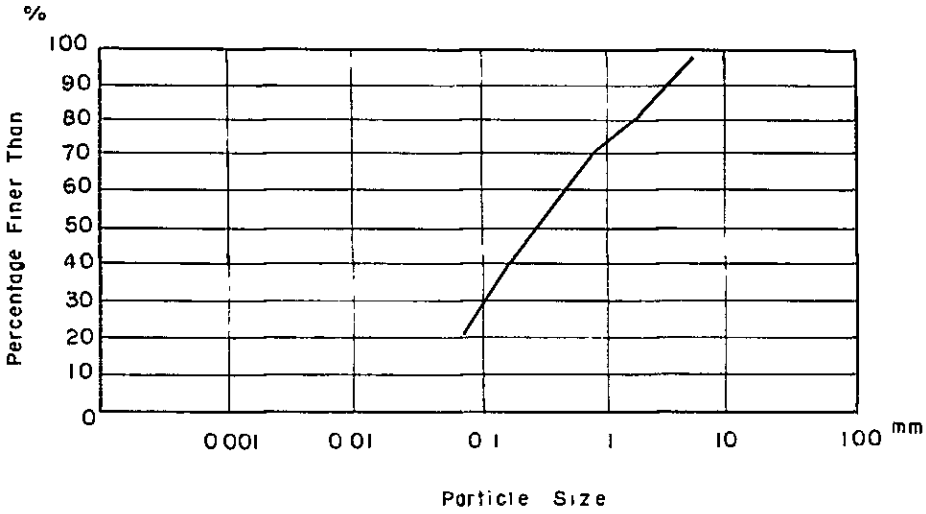

BETIO
No 1
No 12
No 6
No 8
No 7
No 2
No 3
No 4
No 5
No 8
No 9
No 10
No 11
East Mole
0
50
100
150 (M)

図４－３　計画地点深浅図



Particle Size Distribution Curve

B. H　　No 19

Depth　　21 ～ 26 m

Description　　White silty sand and coral

図4－4　粒径加積曲線（No 19）

BOREHOLE SECTION No 9

Sample		Change of Strata			Description of Strata
Depth	Type	Legend	Depth	CD Level	
				0 0	Admiralty Chart Datum
0 0	D		0.0	- 5. 2	Bed Level
0.7 ~ 1 0 0 6 ~ 1 0	S (21) D		0 6	-5 8	White silty fine to medium Calcareous Sand
2 3 ~ 2 5 2 1 ~ 2 6 2 6 ~ 3 7	S (19) D D		2 6	-7 8	White silty calcareous Sand
			3. 7	-8 9	White calcareous Sand with fragments of CORAL

April, 1977

D : Disturbed Sample
S : Standard penetration

図４－５　ボーリング柱状図(1)

Borehole Section
Betio - Bairiki Causeway - Tarawa - Apr , 1977

BOREHOLE SECTION No 11

Sample		Change of Strata			Description of Strata
Depth	Type	Legend	Depth	C D Level	
				0 0	Admiralty Chart Datum
			0.0	-5 3	Bed Level
0.6 ~ 0.9	S(19)				
0 6 ~ 0.9	D		1. 4	-5 7	White fine to medium calcareous SAND
1 4 ~ 2 0	D				
1 6 ~ 1.7	S(15)				
1 6 ~ 1 7	D				
2 0 ~ 3 0	D		2. 0	-7. 3	White sandy calcareous SILT
			3 0	-8. 3	White fine to medium calcareous SAND
3 2 ~ 3 5	S(57)				
3 0 ~ 3 5	D				White silty calcareous SAND with fragments of CORAL
3 5 ~ 4 7	D		3 7	-9. 0	
			4.7	-10 0	White calcareous SAND

April, 1977

D . Disturbed Sample

S : Standard Penetration

図４－６　ボーリング柱状図(2)

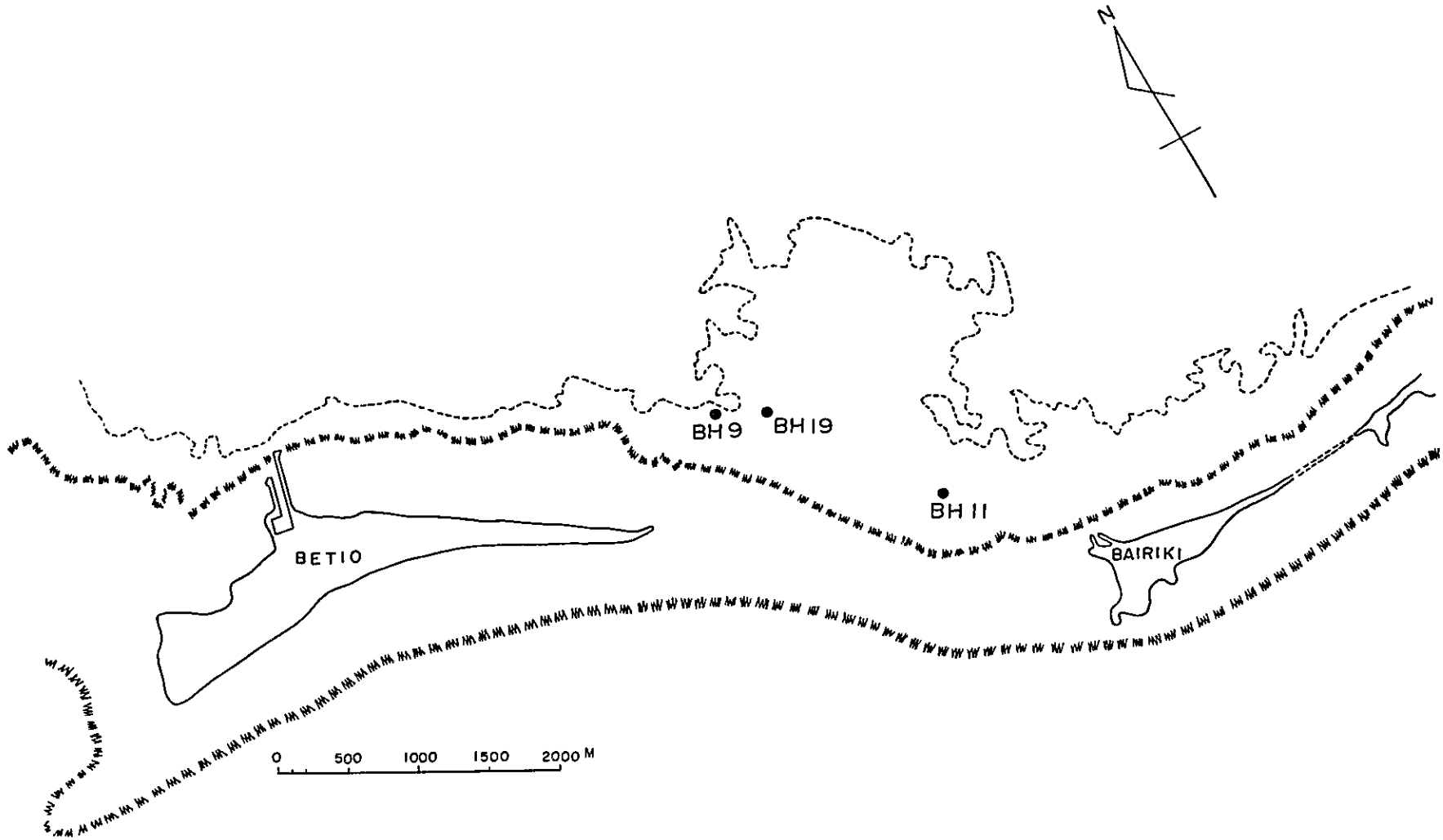


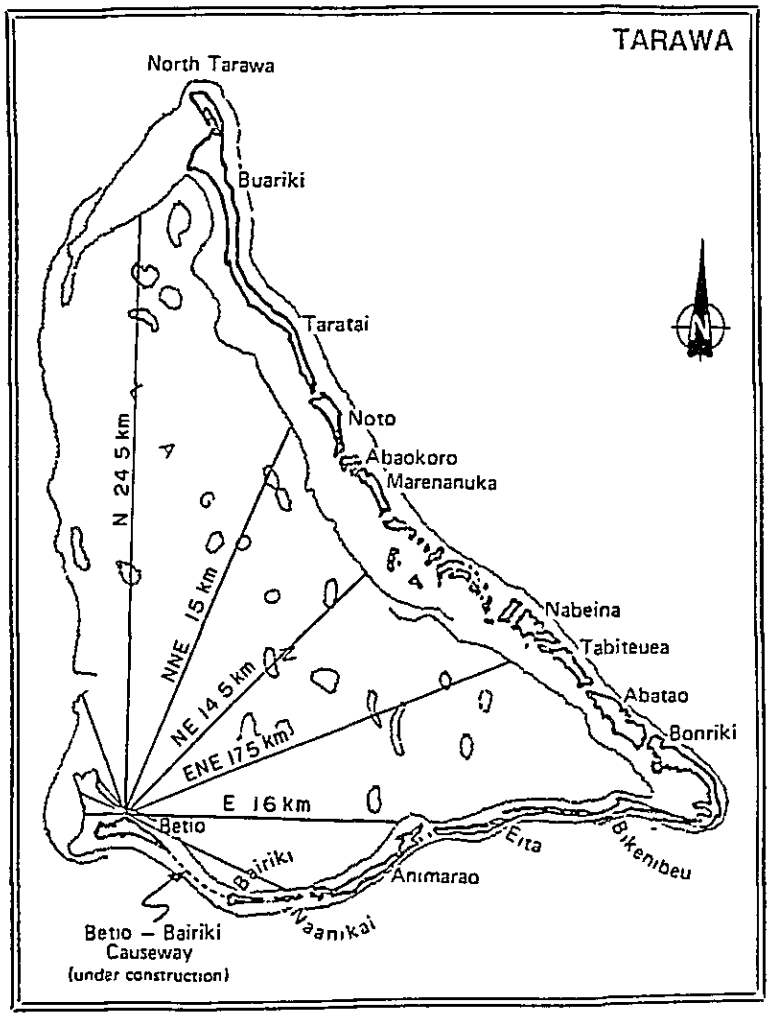
図４－７　ボーリング位置図

表４－２　　ベシオ港東突堤からの対岸距離

方　位	N	N11.25°E	N22.5°E	N33.75°E	N45°E	N56.25°E	N67.5°E	N78.75°E	E
対岸距離	245km	20km	18km	15km	14.5km	15km	17.5km	20km	16km
方　位		N11.25°W	N22.5°W	N33.75°W	N45°W	N56.25°W	N67.5°W	N78.75°W	W
対岸距離		18km	5km	5km	2km	2km	15km	3km	3km

有効フェッチ

NNE　167km
NE　176km
ENE　16.1km



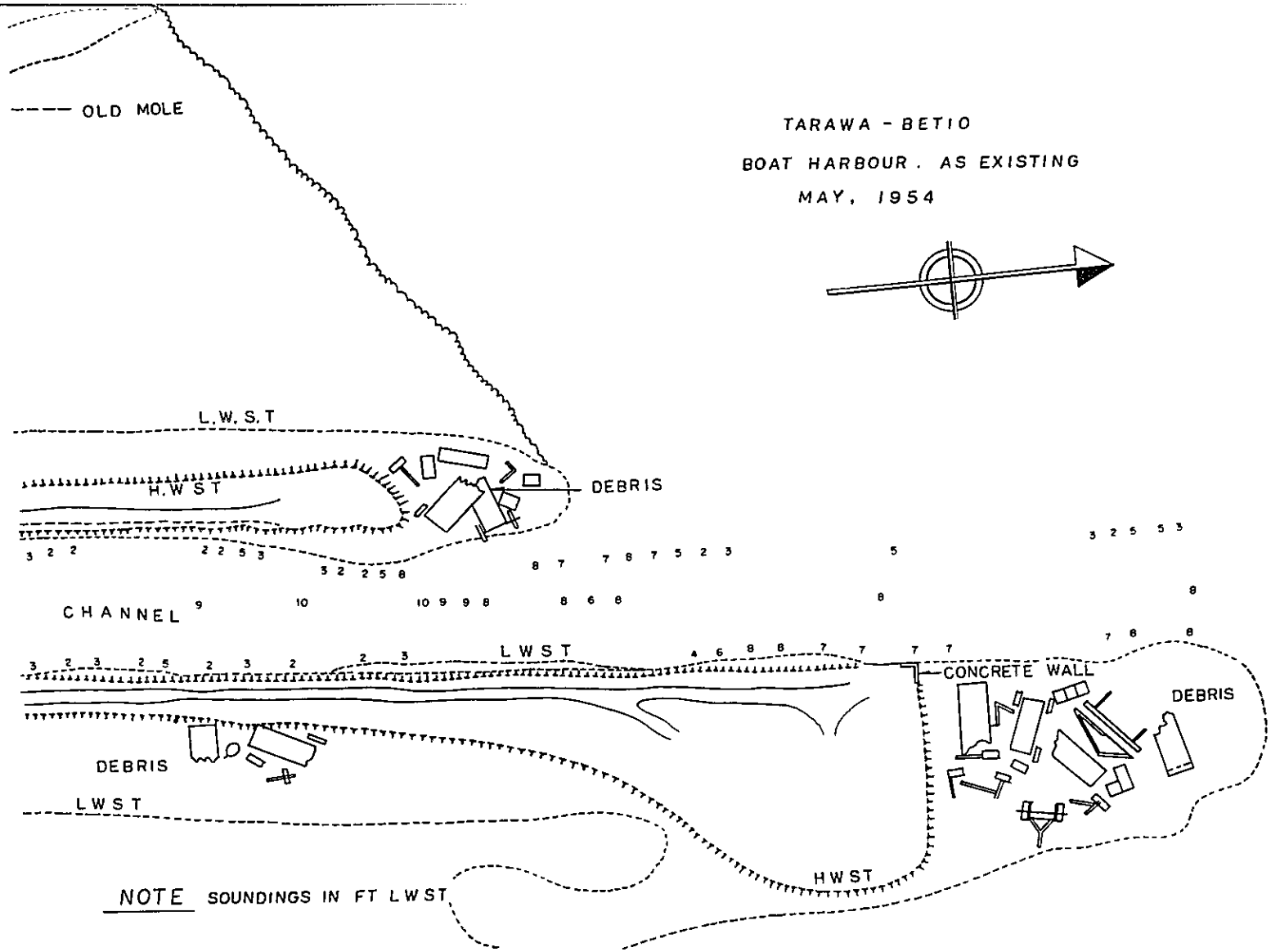

OLD MOLE
TARAWA - BETIO
BOAT HARBOUR . AS EXISTING
MAY, 1954
L.W.S.T
H.W.S.T
DEBRIS
CHANNEL
L W S T
CONCRETE WALL
DEBRIS
DEBRIS
L W S T
H W S T
NOTE SOUNDINGS IN FT L W S T

図4－8　　戦時残存物処理

フより沖合の砂地にも戦時残存物のあることが予想され、不発弾処理の記録がないため、不発弾がないとは云いきれない状況である。

(7) 給　水

タラワは、海抜高度も低く川もない。従って、水は雨水を貯水するしかない。また、井戸水には塩分が混入している。よって、水道による給水は行なわれておらず、各建物で雨水を集め、それをタンクに貯水して利用している。

それゆえに、工事用の水については、貯水タンクを設けて雨水を貯水する必要があり、また、コンクリート工事用には井戸を掘削し、多少塩分の混入した水を使用せざるを得ない。

(8) 電　気

現在、ベシオには発電所があり島内の配電を行なっている。従って、工事用に臨時配線を行なえば電気の使用も可能である。ただし、発電機による工事用電気の確保も場合によっては必要となる。

(9) 燃　料

ベシオ港には貯油タンクが設置されており、フィジーより3ケ月に1回程度の割合で、タンカーによって補給を受けている。燃料スタンドはベシオ港東突堤基部にあり、極端に大量に使用しない限り十分供給可能である。

4－5　基本施設の計画

4－5－1　計画する施設

キリバス共和国より要請のあったベシオ漁港整備計画のための施設は、漁港基本施設としての桟橋，機能施設としての冷凍庫・製氷機等であった。しかし、桟橋が最優先であり、しかも延長をできるだけ長くしたいとの要請であった。

従って、本件で計画する施設は次のとおりとする。

1. 桟　　橋
2. 付帯設備

　　防舷材・けい船柱

　　給水施設

　　給油パイプ

4－5－2　桟橋の計画

(1) 対象船舶

計画条件については、調査団とキリバス共和国側と協議を行なったが、最終的な合意が得られなかった。

ここでは、調査団の提示した計画条件とキリバス共和国側の主張した条件を併記し、調査団の提示した条件で計画を実施する。

１００トン型カツオ竿釣船を対象とする。現有のカツオ船の船型は次のとおりである。

	NEI ARINTETONGO号	NEI MANGANIBUKA号
船　長	35.00 m	35.00 m
船　幅	5.70 m	5.70 m
深　さ	2.65 m	2.60 m
吃　水	2.40 m	2.34 m
総トン数	１２１.８６トン	９６.９４トン

一方、キリバス共和国側より要請のあった最大船の船型は次のとおりであった。

最大船長　６５.０m

最大吃水　　７.０m

最小船長　１５.０m

最小吃水　　1.8 m

すなわち、船長に比較して極めて吃水が大きく、対象船型としては問題があった。キリバス国側は、現在のカツオ船を対象とは考えておらず、2,000～3,000トンの冷凍運搬船または、10,000トンの冷凍運搬船を対象としているとの説明であった。調査団としては、将来構想としてはわかるが、冷凍運搬船が寄港するためには、それなりの漁獲量が必要であり、現在はまだそれに見合った量が確保されていないこと、現時点ではコンテナ船での輸出が可能（現在実施中）であることから、本件については運搬船を対象とせず、カツオ船を対象とすべきである旨の説明を行なった。

(2) 水　深

100トン型カツオ船の吃水	2.40 m
余　　裕	0.5　m

すなわち、桟橋接岸の最小水深は－3.0 mとし、桟橋の延長によって－4.5 mまでの水深とする。

これに対し、キリバス共和国側より次のような意見が出された。

キリバス国側では、冷凍運搬船を接岸させるという計画から、桟橋を－7.7 m水深まで必要としているのに対して、－4.5 mまでしか桟橋が延ばされない。

調査団はこれに対して、次のような説明を行なった。

1) 100トン型カツオ船を対象とした場合は十分な水深である。

2) 深浅測量の結果、東突堤先端より200 m以上沖合でないと、－7.7 mを確保することはできない。（測量の結果、先端より190 mで約－6.5 m）

3) 2,000～3,000トンの冷凍運搬船でも－7.7 mは不要であり、－7.7 m水深の根拠が十分でない。

(3) 桟橋の延長

図4－3の深浅図に示されるように、－20 m以浅の区間が約60 mあり、しかもリーフとなっている。したがって、この区間は浚渫も難かしいのでカツオ船の接岸は不可能である。そこで、60 m区間は岸壁へのアクセスと考え、それより沖合へ桟橋を延長してカツオ船を接岸させるものとする。

ここでは、カツオ船を横付けさせるものとする。

漁　船　数　　2隻

横付バース長　船　長＋余裕長

35.46 ＋ 5.34 ＝41m

したがって、取付部60m，連絡部10m，岸壁部30m，合計延長100mの桟橋とする。

桟橋先端部幅は30mとし、前述したカツオ船2隻は、桟橋の両側にけい留可能とする。

1バースの長さ　30m

バース総延長　90m

1バースの長さは、1船長よりも短かく所定のバース長を確保していないが、専用バースとしての利用であり、連続したバースでないので十分けい留可能である。また、潮待ちすれば3,000トン級冷凍運搬船の接岸が可能である。

キリバス共和国側より、桟橋延長100mについて次のような意見が出された。

桟橋延長100mでは、後日希望する水深まで延長する工事の堅固な基礎とはなり得ない。現時点で－7.7mが無理なら、将来－7.7mとするその一部を援助する方針としてほしい。

これに対して、調査団は次のような説明を行なった。

1) 桟橋のマスタープランが作成されていないので、桟橋の一部を今回の無償援助で施工してほしいと云われても対応のしようがない。

2) 次回の援助については何の保障もないので、「将来援助を受けて桟橋を完成させる」という構想には、調査団としては合意することができない。

3) 無償援助で造られる施設は、それなりの経済効果があるものでなければならない。

マスタープランの一部を施工させたとして、その施設が何ら利用価値のない"部分"であるなら、そのような部分的施設は援助の対象にはなり得ない。

4) キリバス共和国側の要請する－7.7mを確保するには、200m以上の延長が必要であり、今回の無償援助では実現不可能である。

また、そのような長大桟橋を計画するにはマスタープランが必要である。

5) 提案した計画案は、大臣構想の長大桟橋の一部にはならないが、水産振興の基盤となるものである。

(4) 桟橋の天端高

さく望平均満潮面上に0.5～1.0mを加える。

天端高＝H.W.L.（＋1.8）＋1.0≒＋3.0 m

この高さは、現在の東突堤の埋立て地盤高と同一である。

4－5－3 配置計画

キリバス政府から当初要請のあった桟橋計画案は、添付されたドラフトスケッチによれば、図4－9のプランⅠのようであった。

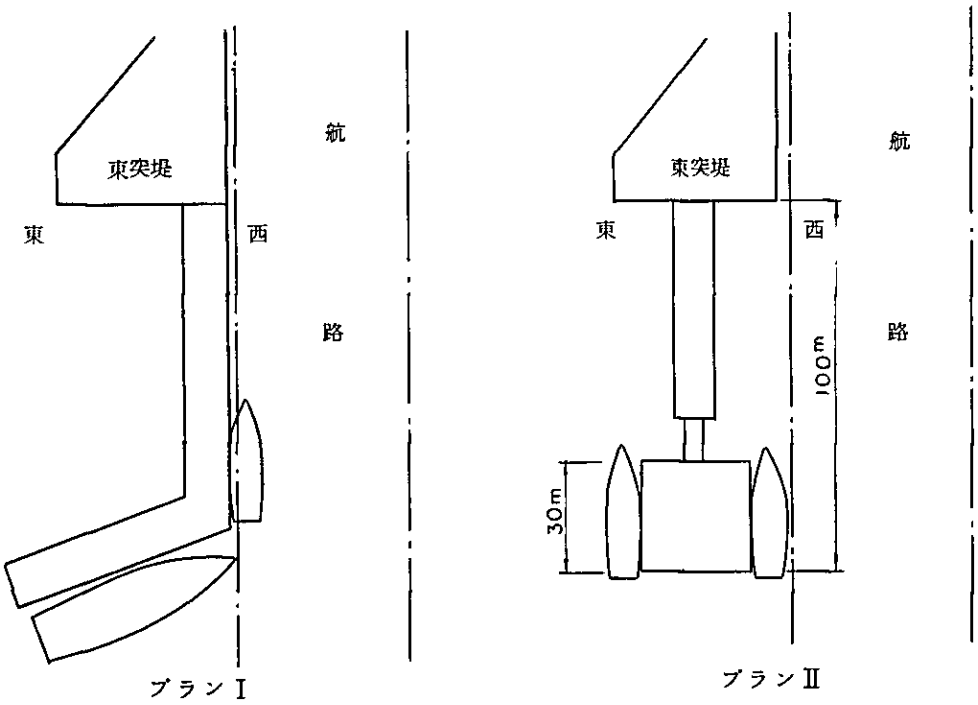


図4－9　桟橋計画案の比較

すなわち、東突堤西端より桟橋を延長し先端部を屈曲させ、先端部に最大級の船舶を接岸させるという計画であった。この案は、突堤西端延長線上が最も水深が深く（逆に沖部分の水深は浅い）岸壁としての利用はしやすいが、船舶のけい留がベシオ港の航路内となることから好ましくない。

従って、本計画案では図4－9のプランⅡのように、桟橋を東突堤中央に移動させ、西側けい留船舶はベシオ港航路内に出ないように計画した。

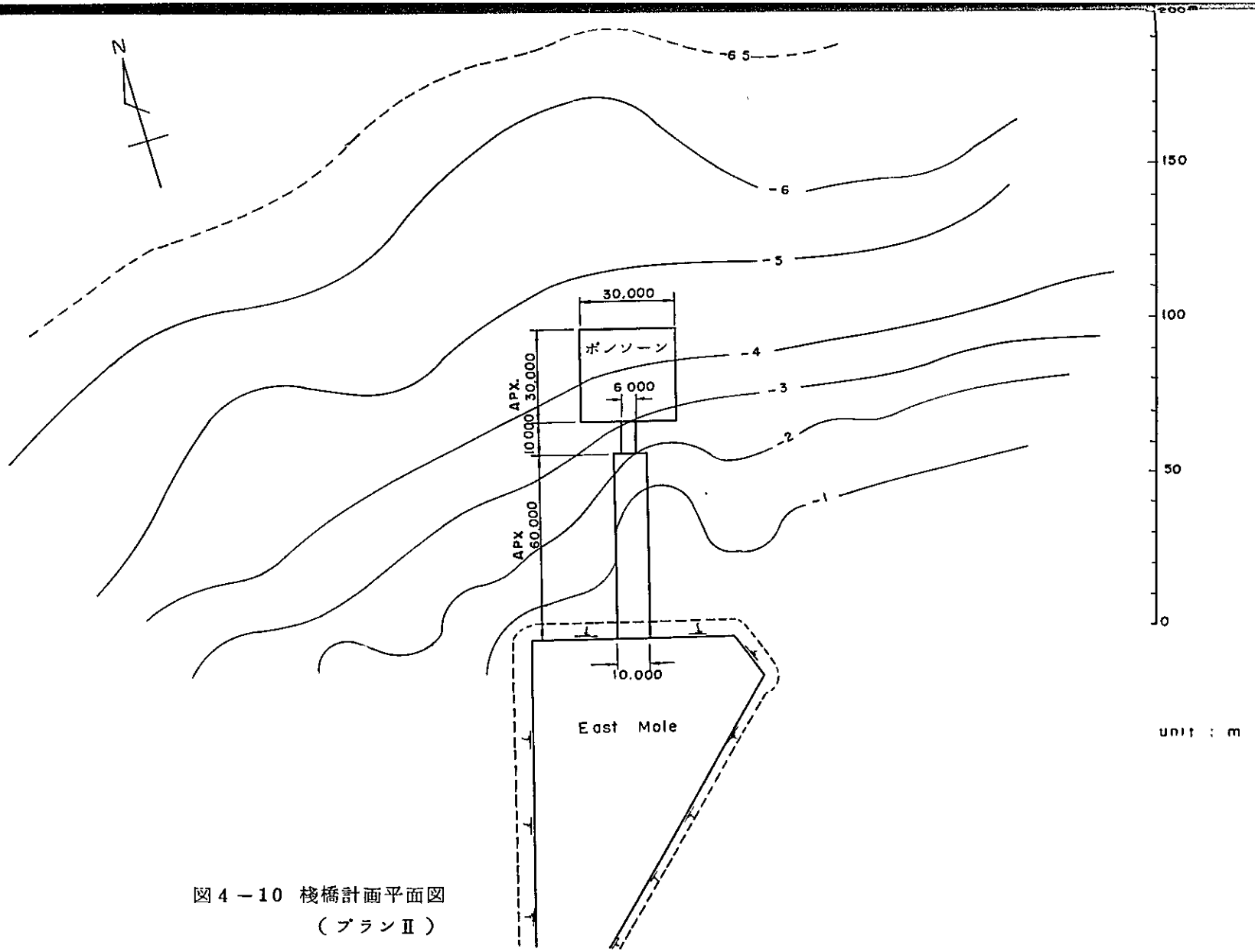


図４－10　桟橋計画平面図
（プランⅡ）

4－5－4　桟橋の建設工法

桟橋の建設工法としては、1）現地資材，2）施工機械，3）地形・地質条件，4）工期，5）予算、などの総合比較を行ない、実現可能な工法を選ばなければならない。

キリバス政府からの要請では、ジャッキ・アップ・バージタイプが最適であるとの案が示されているが、この工法については、技術的に未解決な点が多いことから検討対象よりはずした。

工法の選定にあたっての前提条件は、次のとおりである。

1）不発弾の存在する可能性がある

パイル打ちなどの場合、不発弾に当って爆発事故を引き起こす可能性がある。そのため物理探査と掃海が必要であるが、計画された工期内での実施は困難である。

2）ボーリングデータがない

パイル打ちなどの場合、パイルの長さは土質条件によって左右され、土質条件なしでは工費の算定も難かしい。また、1）の条件のため、早急なボーリング調査は困難である。

3）石材，粗骨材の不足

タラワ諸島はサンゴ礁から成っている。従って、石材は古い固化したサンゴ礁しかない。しかも各島は水路で分断されており、北部の島々にはトラックは入れない。北部のヌアタブ，ナベイナにはサンゴ礁の礫があるが、運搬は海上運搬を計画する必要がある。

粗骨材はサンゴ石を砕石したもので、供給量は4 m^3／日が最大である。石材は15 m^3／日が最大で、コンスタントにどの程度出せるかが問題である。

4）地形条件

東突堤先端はリーフが存在し、沖合60 m区間はコーラルロックで、水深も－0.5～－2.0 mと浅い。

5）重機械が不足している

（15トン吊クレーンが最大である。）

6）実質工期は10ヶ月以内と短い

7）予算が限定されている

8）維持・管理費の少ないこと

以上のような前提条件をもとに、次のような工法について比較検討した。

a）ポンツーンタイプ

b）重力壁タイプ

c) ピアとブリッジタイプ

d) パイル　タイプ

e) ロックフィルとボンツーン　タイプ

各タイプの平面形状，断面は図４－１１～１５に示す。

なお、材料等の比較を示すため、平面形状は計画案のとおり延長１００ｍ，先端部３０ｍ区間は幅３０ｍとし、各タイプ別材料の数量を示すと表４－３のようになる。

以上のタイプの検討結果は次の通りである。

タイプ	問題となる前提条件
a	4，8
b	3，6
c	3，5，6
d	1，2，5，6，7
e	

表に示すとおり、いずれのタイプも問題点があり、単独では採用され得ない。

すなわち、

○ボンツーンは、取付部の水深が浅いため浮体が海底にあたる。

○重力壁，ピアとブリッジとも石材が不足する。

○パイルタイプでは、不発弾の可能性とボーリングデータがない等である。

従って、建設工法としては、－２０ｍ以下の浅海部６０ｍ区間はロックフィルタイプ、沖合３０ｍ区間はボンツーンとする方式を採用する。

この工法選定の理由は次のとおりである。

1) ボンツーンの製作は日本、ロックフィルは現地施工と、同時平行作業が可能である。

2) 石材および粗骨材は、調達可能量まで現地材を使用し、不足分は日本から輸送する。

3) 浅海部はアクセスとして利用する。

4) ボンツーンは移設可能で、将来大桟橋計画のさまたげにならない。また、ボンツーン自体は漁船桟橋としていつでも利用可能である。

これに対して、キリバス共和国側よりジャッキ・アップ・バージタイプが不可能なら、パイルタイプ工法としてほしいと、つぎのような意見が出された。

1) 不発弾は、あまり問題とならない。戦時残存物はすでに処理されている。必要ならば、キリバス側で調査する。

2) 石が大量に必要であり、供給に問題がある。

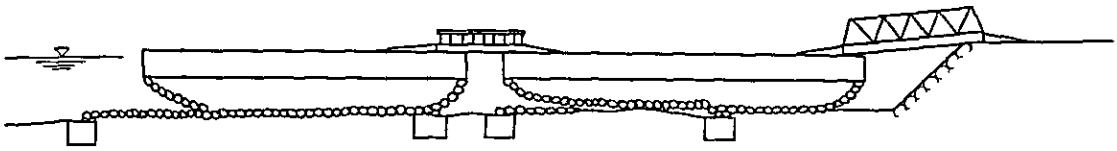
3) マウンドの吸出しが将来問題となる。

4) 60mの固定構造物は、航路埋没を助長する。

5) ボンツーンは、すぐ2～3年で役に立たなくなる。

6) ボンツーン，とくにチェーンやブリッジのメンテナンスが大変で、キリバス側には予算がない。

これに対して調査団は、技術的な説明を加え、調査団の提案する最適工法として図4-15の案を提示した。



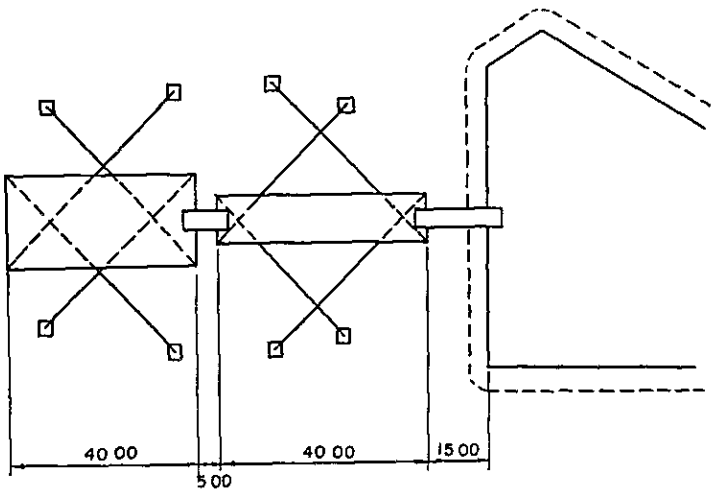


図４－１１　　ポンツーン　タイプ

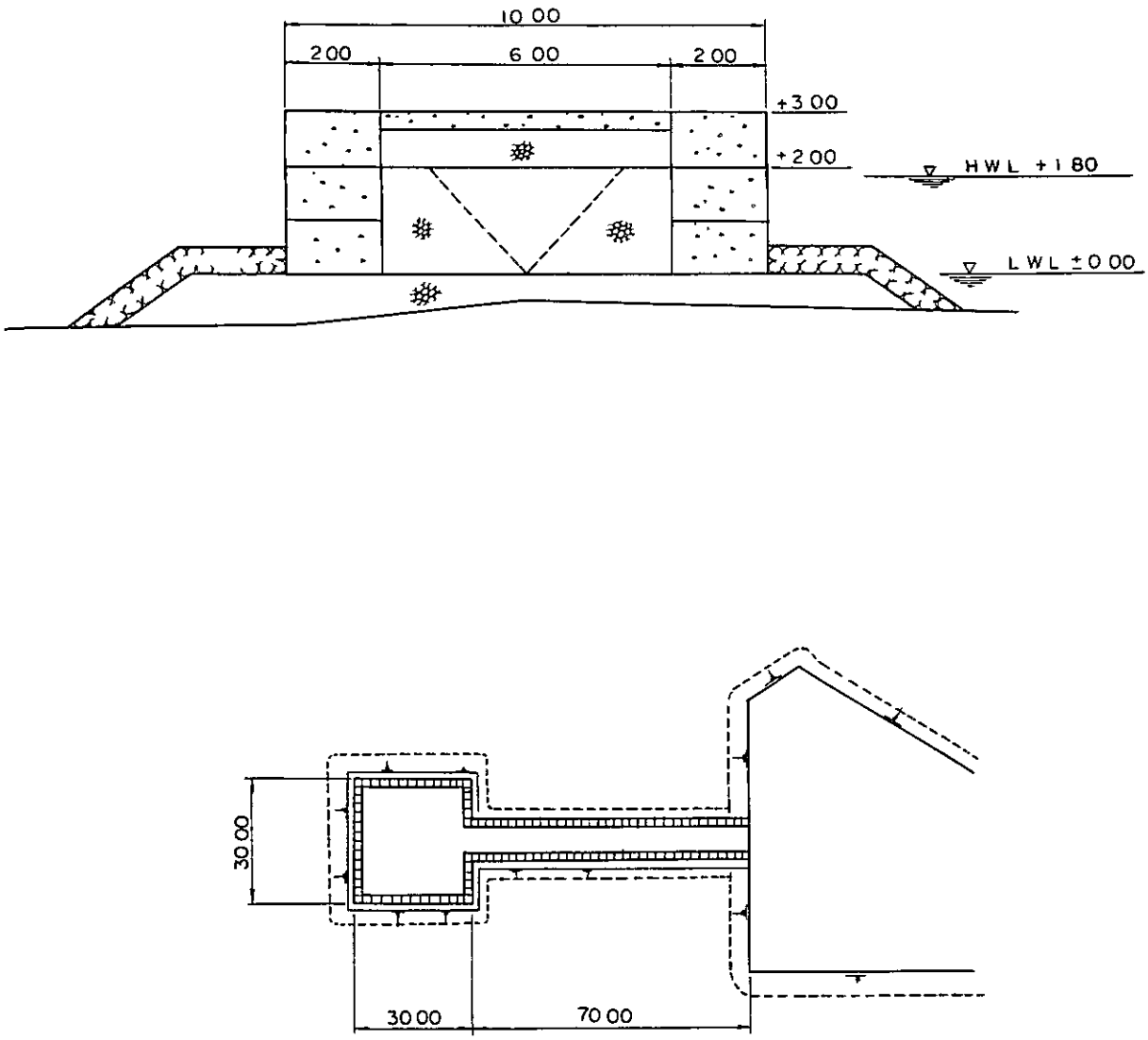


図４－１２　　重力壁タイプ

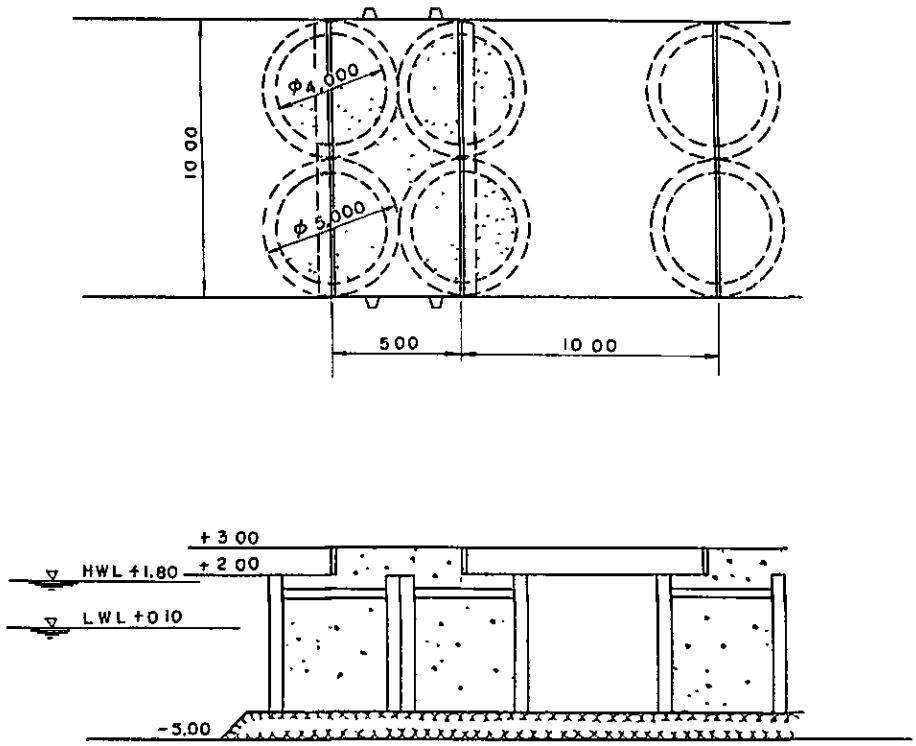
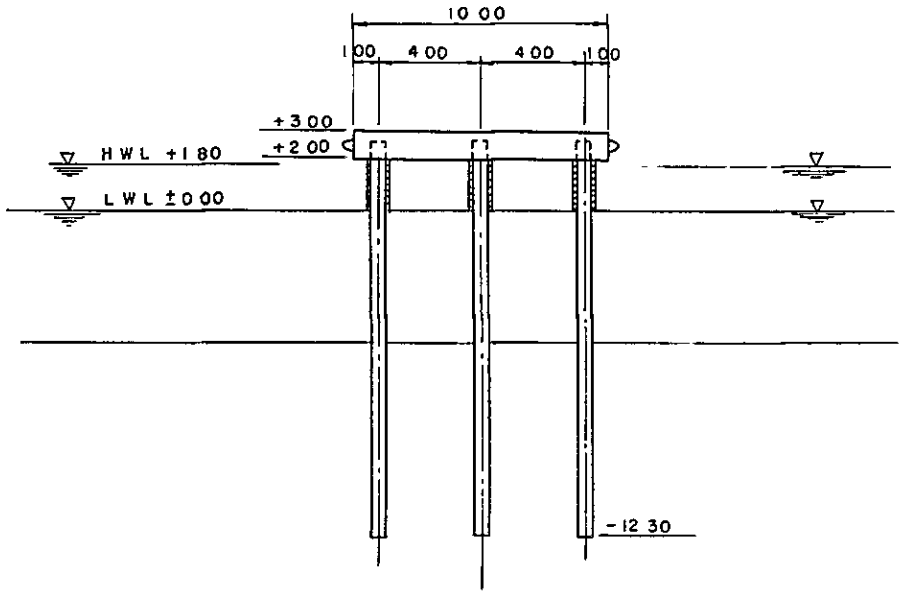


図４－１３　ピアとブリッジ　タイプ


10 00
1 00
4 00
4 00
1 00
+3 00
+2 00
H W L +1 80
L W L ±0 00
-12 30

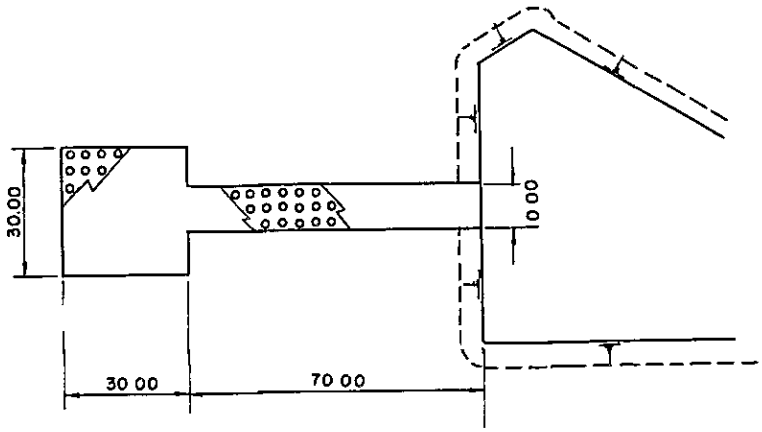
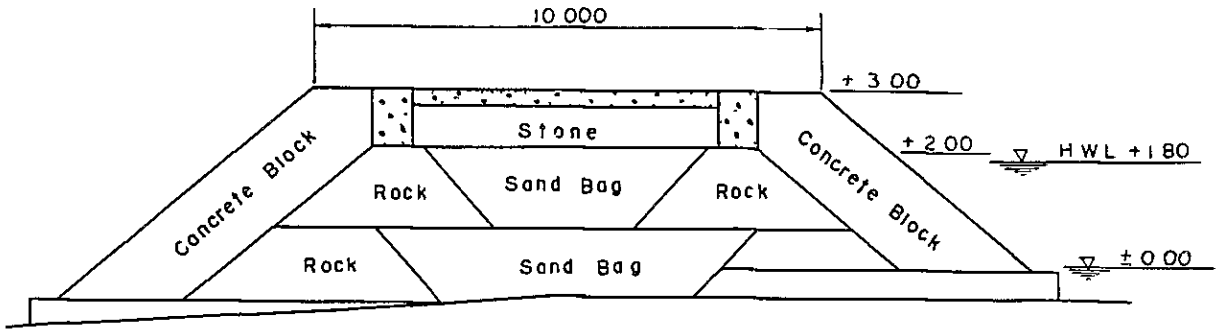

30.00
10 00
30 00
70 00

図4－14　　パイル　タイプ



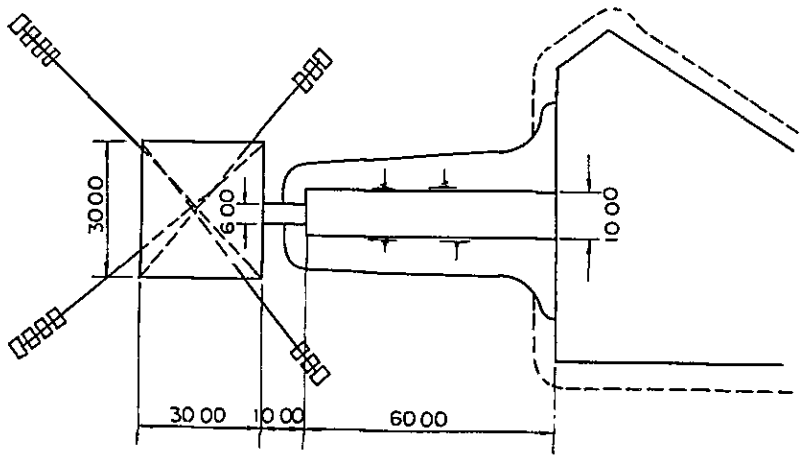


図４－１５　ポンツーン＋ロックフィル　タイプ

表４－３　　工　法　別　数　量　表

	コンクリート　(m³)					石　(m³)						(m³) 砂	鋼管杭	ポンツーン	橋
	セルコンクリート	方　塊	ブロック	場所打コンクリート	合　計	被覆石	捨石	中詰石	裏込石	捨石マウンド	合　計				
ポンツーンタイプ	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	40m×10m 40m×20m	5 m 15 m
重力壁タイプ	－	2,587	－	1,043	3,630	902	519	－	4,473	4,317	10,210	1,946	－	－	－
ビアトブリッジタイプ	1,110	－	1,403	464	2,977	1,414	－	627	－	4,316	6,358	1,344	－	－	－
パイルタイプ	－	－	－	612	612	－	－	－	－	－	－	－	84本	－	－
ポンツーン＋ロックフィルタイプ	－	－	655	265	920	－	1,772	－	－	－	1,772	822	－	30m×30m	10 m

4－6　基本施設の設計

(1)　設計条件

桟橋の設計条件は、次のとおりである。

1）潮　位

H.W.L.　＋1.8 0 m

L.W.L.　＋0.0 9 m

2）波　浪

波　高　　H＝1.6 m

周　期　　T＝4.0 sec

3）潮　流　　2 Kt

4）対象船舶

１００GT型　　漁　船（カツオ船）

け　ん　引　力　　１０t（1ブロック）

5）上載荷重

q＝1.0 0 t／m^2

6）地　盤　　砂地盤

7）地震力

水平震度　kh＝0

鉛直震度　kv＝0

(2)　桟橋の設計

1）ロックフィル断面（６０m区間）

図４－１６にロックフィル部分の標準断面図を示す。両側とも表層は、コンクリートブロックによる被覆である。

この被覆層は空隙率５０％（テトラポッド使用の場合）であり、１トン型ブロックを使用するので、設計波高に対して十分安定であるとともに、空隙部を有するため波のエネルギーを消波し、反射波や沿い波を防止する。

また、既設の東突堤先端とは隅角部を生じ、波が収れんする恐れがあるので、補強のためにブロックを使用する。

ブロック被覆層の下部は捨石層とし、上層ほど大きな捨石を使用する。中詰部は砂を使用するが、吸出し防止のために表層部は砂袋を使用する。

なお、天端幅は１０mとし、中央は6.0m幅の車道を確保するものとする。

2）ボンソーン

ボンツーンの断面を図４－１７に示す。ボンソーンの高さは3.0m，吃水1.5mである。ボンツーンは、P.C.コンクリート製であり、壁厚は２０cmで肋骨心距離は２０m間隔である。図４－１８は、ボンソーンのけい留配置図を示したものである。

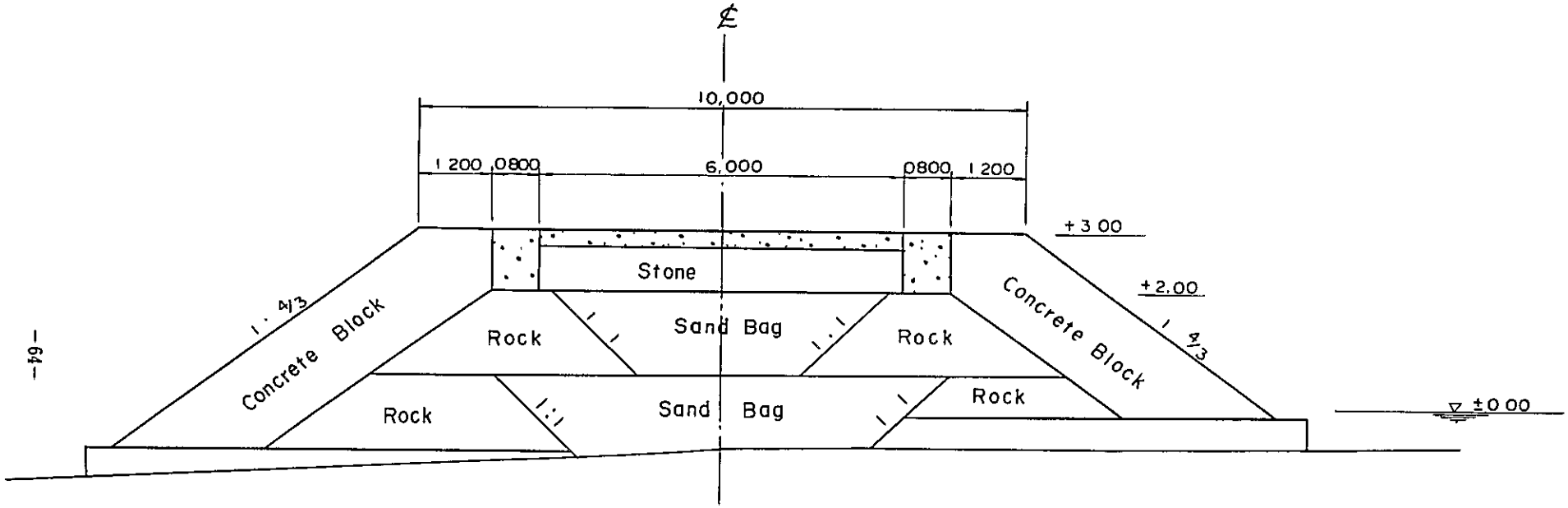
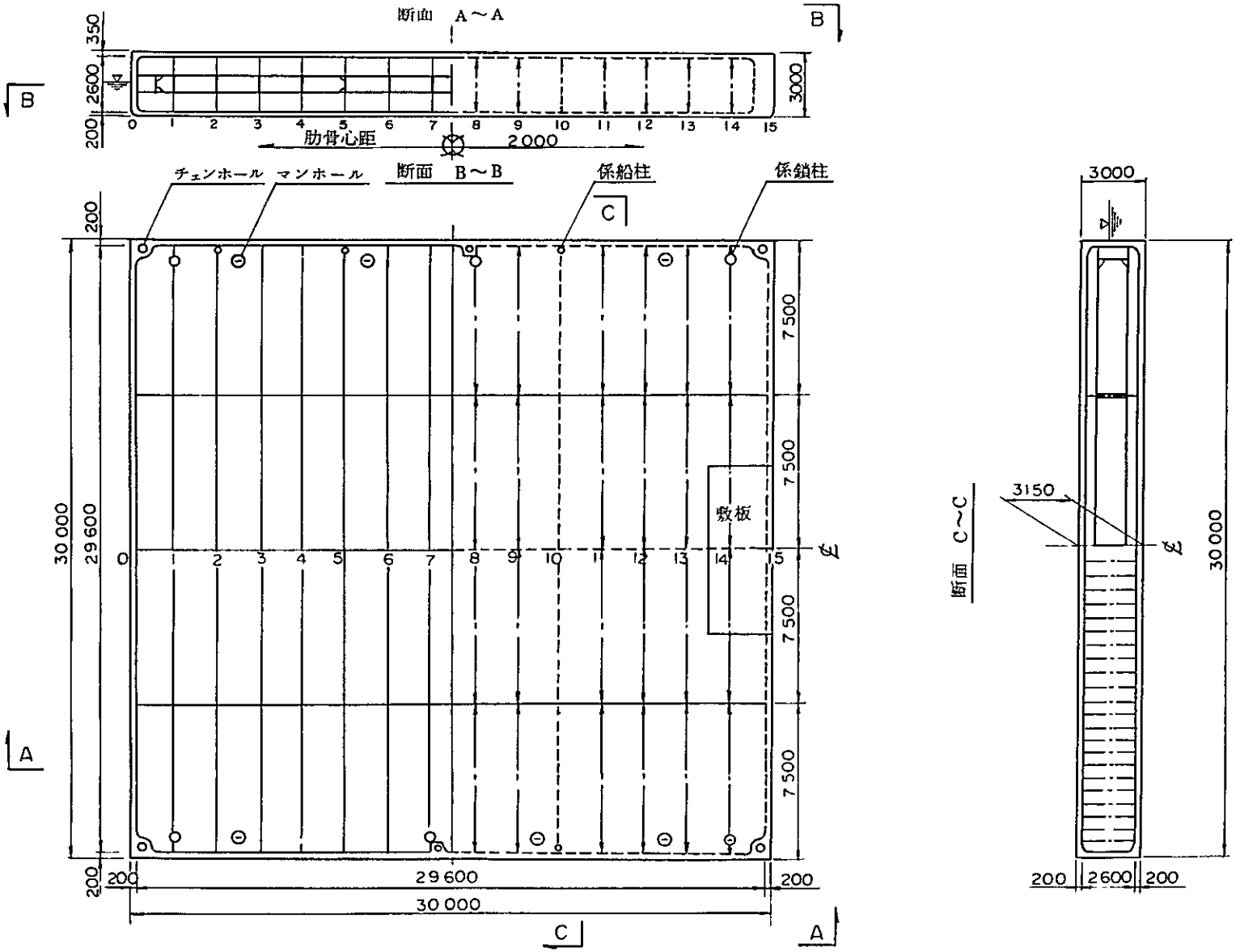


図４－１６　　ロックフィル部分標準断面図



図－４－１７　ボンツーン一般構造図

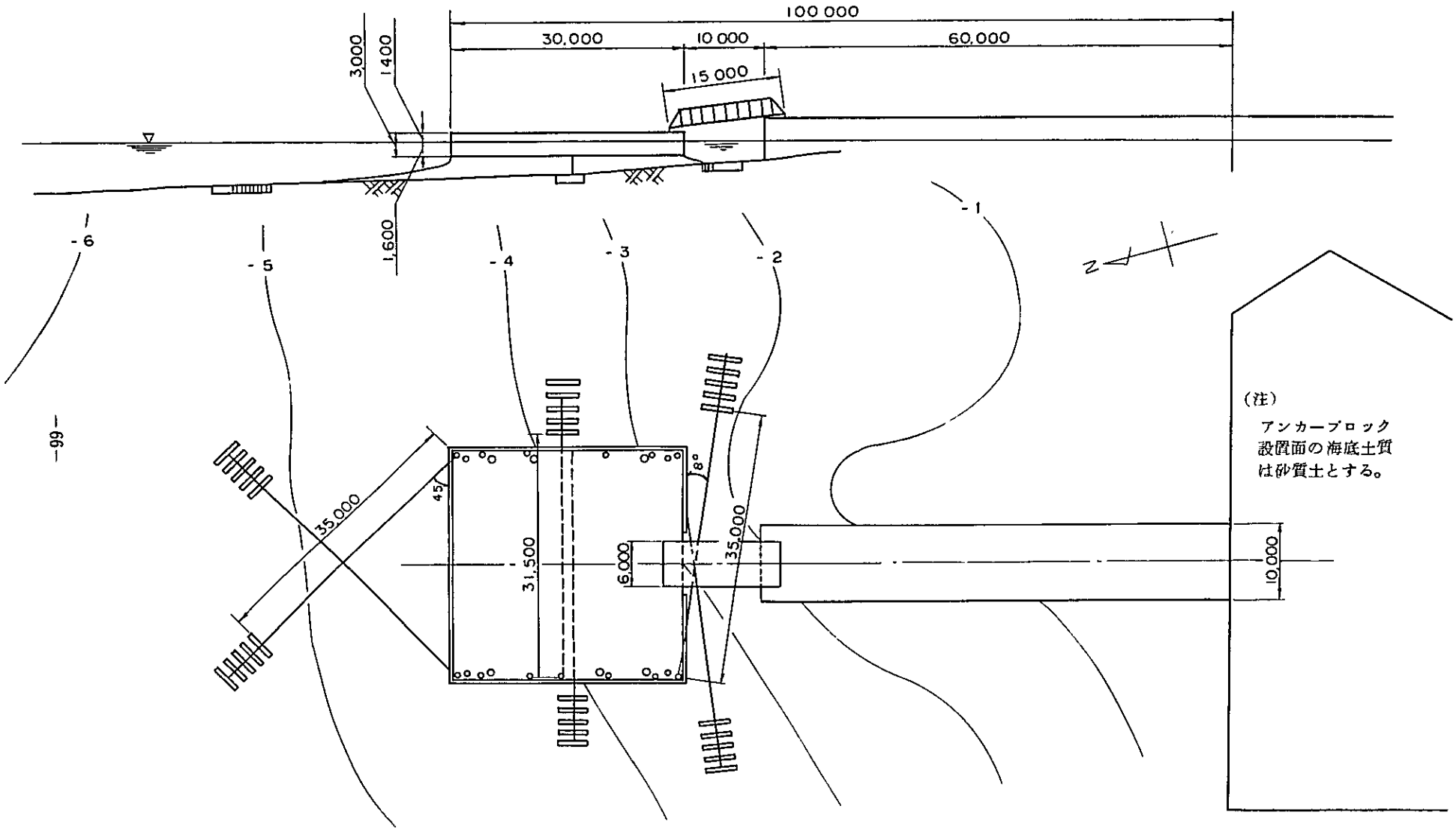

100 000
30.000
10 000
60.000
15 000
3000
1400
1,600
-1
-2
-3
-4
-5
-6
N
(注)
アンカーブロック
設置面の海底土質
は砂質土とする。
35.000
45°
31,500
6.000
8°
35.000
10.000

図４－１８　係留配置図

第５章　建　設　計　画

５－１　工事範囲

(1)　日本国政府側の無償資金協力による供与

1）桟　橋（延長１００ｍ）

2）付帯設備

防　舷　材

けい船柱

給水パイプ

給油パイプ

(2)　キリバス共和国側の責務

1）本計画実現のための海域の確保

2）本計画の工事に必要な土地の確保

3）工事および管理のための電気の引込み

4）無償供与による持込み品目の敏速な荷上げと通関処理とサイトへの輸送

5）工事に必要な許認可申請手続

6）建設に関係する日本人のキリバス国内諸税の免税および無償協力のために持込まれたすべての機械・装置などに対する免税措置

５－２　施工計画

５－２－１　現地建設事情

現地調査の結果、キリバス共和国で漁港施設の建設を行なう場合、次のような条件を考慮する必要がある。

(1)　海上施工機械

キリバス共和国では、海上工事を行なった例はほとんどない。しかし、サンゴ礁間の連絡にはフェリーが就航しており、また、ベシオ港では荷役にはしけを利用している。

従って、タグボート，１００トン級台船などもあり、外航船の着いていない期間は、それらの船舶は海上工事に利用することができる。このため海上の資材の運搬・荷役については何ら問題ないが、海上工事では、未経験な事項が多いことを考慮する必要がある。

なお、船舶はベシオのシップコーポレーションで賃貸している。

(2) 陸上施工機械

陸上機械は、Public Works Division所有のものをリースで利用できる。

しかし、クレーンについては１５ｔ吊が最大で、一応２台は本件工事に使用できる。石材運搬などのトラック類は民間でも多く所有しており、民間からのレンタルが可能である。

ブルドーザーやコンクリートミキサーなどもP.W.D. が所有しているが、機械類は概して古いものが多い。

(3) 資　材

砂はコーラルサンドを使用しており、ベシオからも入手可能である。石材は北方の島から運搬する必要があり、小型バージによる海上運搬を計る必要がある。

また、砕石は空港近くの砕石プラントから運搬する必要があるが、石材との関連で海上輸送とした方が良い。

コンクリート用の水は、海水を使用するかまたは井戸を掘削して利用する。

(4) 労　力

労賃は未熟練工で0.5A$／hrと安く、ベシオで労働力は集めることはできる。トラック運転などの熟練工もおり、クレーン類などのレンタルも運転手込みである。ただし、それ以外の特殊作業については、熟練工はいない。

(5) 建設関連法規

現在、キリバス共和国政府は土木工事に関する設計基準、または工事仕様は定めていない。

従って、日本における設計基準・工事仕様書に準拠すれば問題はない。

5－2－2　施工計画

(1) 施工法

桟橋建設のための工種は、次のとおりである。

ロックフィル部分

1）捨石工（中詰捨石）

2）被覆石工

3）捨石均し工

4）ブロック工（ブロック製作・据付）

5）埋土工（サンドバック含む）

6）場所打工

ボンツーン部分

1）ボンツーン製作工

2）ボンツーン運搬工

3）アンカー製作工

4）アンカー据付（掘土工）

5）ボンツーン据付工

現地での建設事情の調査の結果、ロックフィル部分については陸上からの巻出し工法とし、ボンツーン部分は、ボンツーンおよびブロック製作を除いて、現地での海上工事である。

(2) 工事ヤード

石材のストックおよびコンクリートブロックの製作に広いヤードが必要となる。しかし、現時点においては東突堤の先端しか用地がない。従って、東突堤先端を最大限に利用する。

東突堤先端部の利用可能面積S≒4,２００㎡で、一部東突堤東側部には取付け道路を設け、水深が浅く干潮時には干上がるので、S＝５００㎡分を捨石のストックヤードとして使用する。

先端ヤードは主としてブロックの製作及びブロックのストックヤード、搬入道路とする。

1）ブロック製作ヤードの所要広さ（２４０㎡）

粗骨材４㎥／日の供給なので、コンクリート量は６～７㎥／日となる。

１トンテトラポッド＝0.4㎥／個，n＝6~7／04＝１５～１８個 の製作となる。

所要ヤード面積　A＝2.５㎡／個

S＝A×１６個×３倍×２（２日拘束）

＝２４０㎡

2）仮置ヤードの広さ（８００㎡）

１個当り所要面積 1.６６㎡（１トンブロック）

S＝１６個／日×1.６６×３０日

≒８００㎡

すなわち、１ケ月分のストックが可能であり、１ケ月分をまとめて据付けることができる。

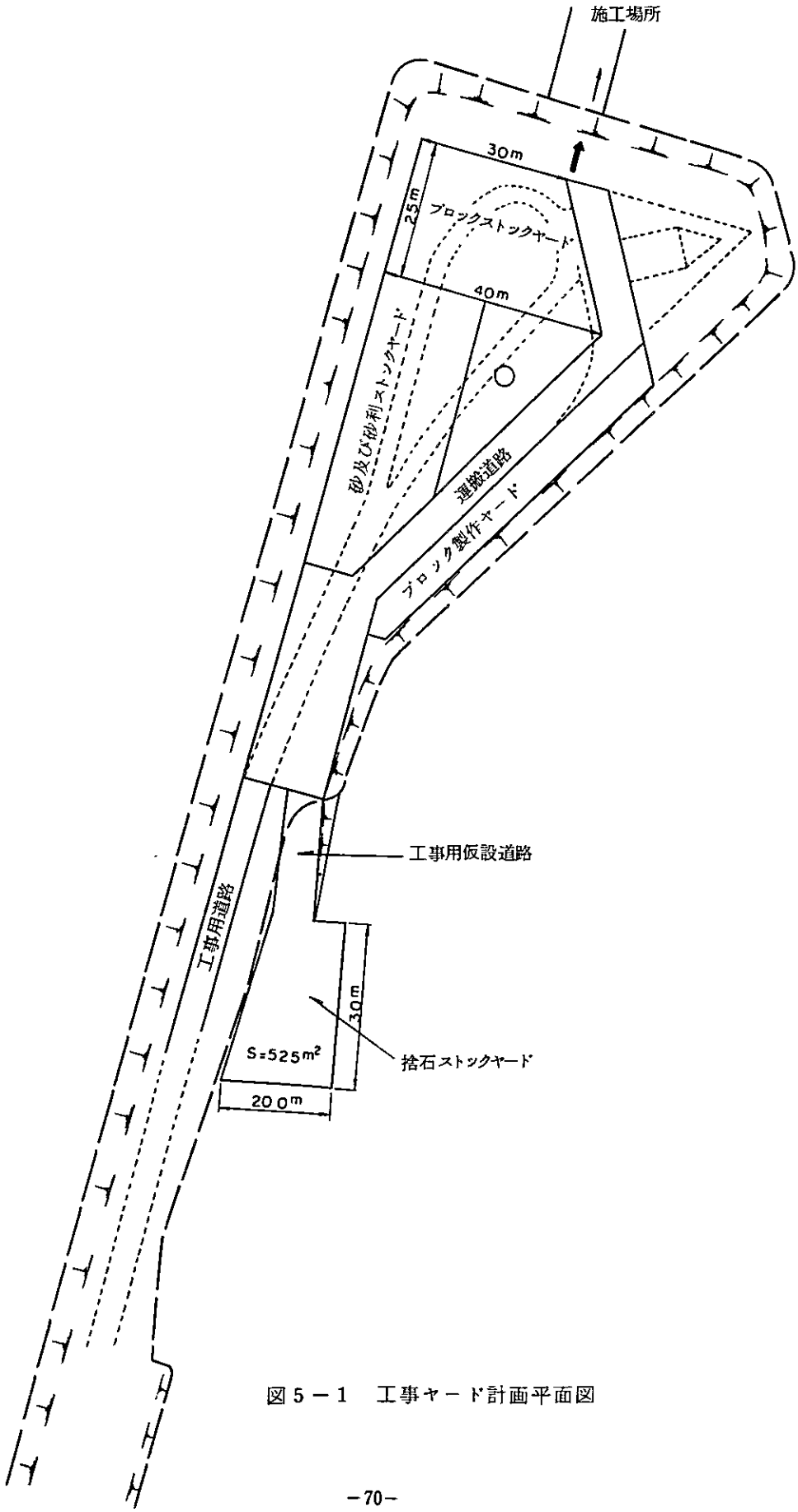


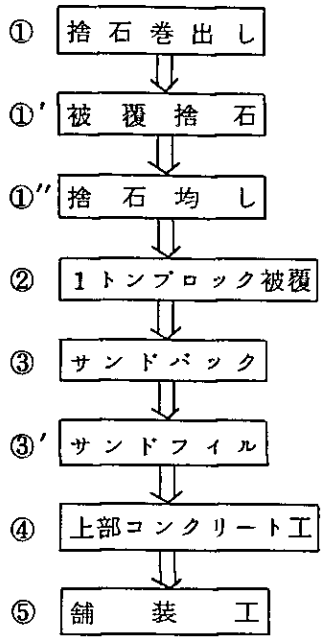
図５－１　工事ヤード計画平面図

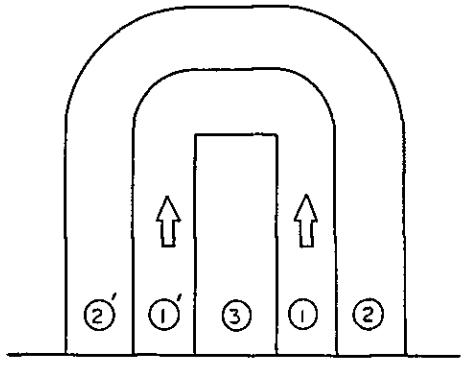
(3) 施工手順

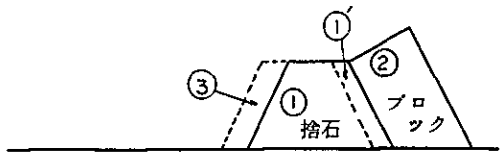
1) ロックフィル部分

取付け部のロックフィル部分は、陸上からの巻出しとする。

施工手順は次のとおりとなる。





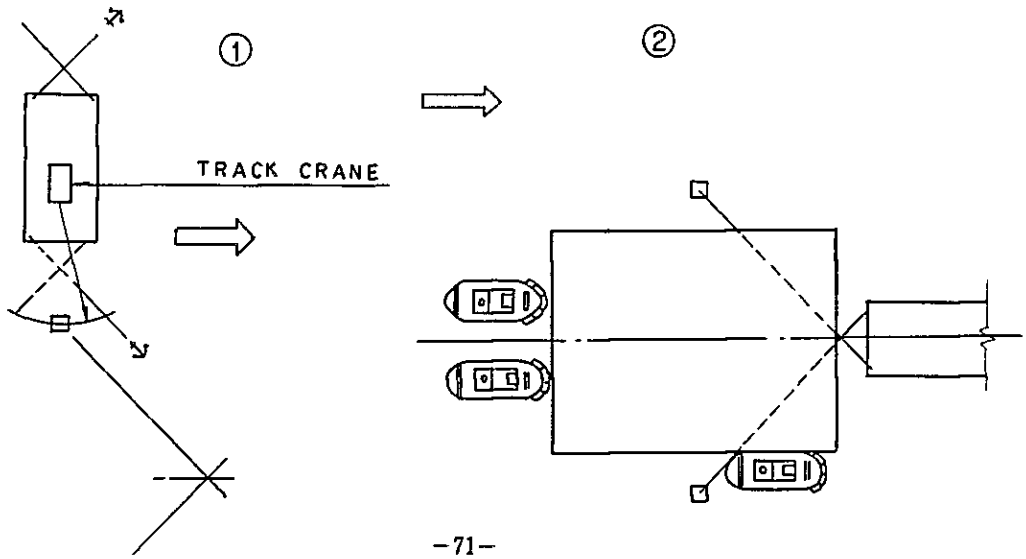


2) ボンツーン据付

オーシャンタグボートでラグーン内まで曳航してくる。その後、東突堤沖合4～5kmの場所でオーシャンタグより離す。

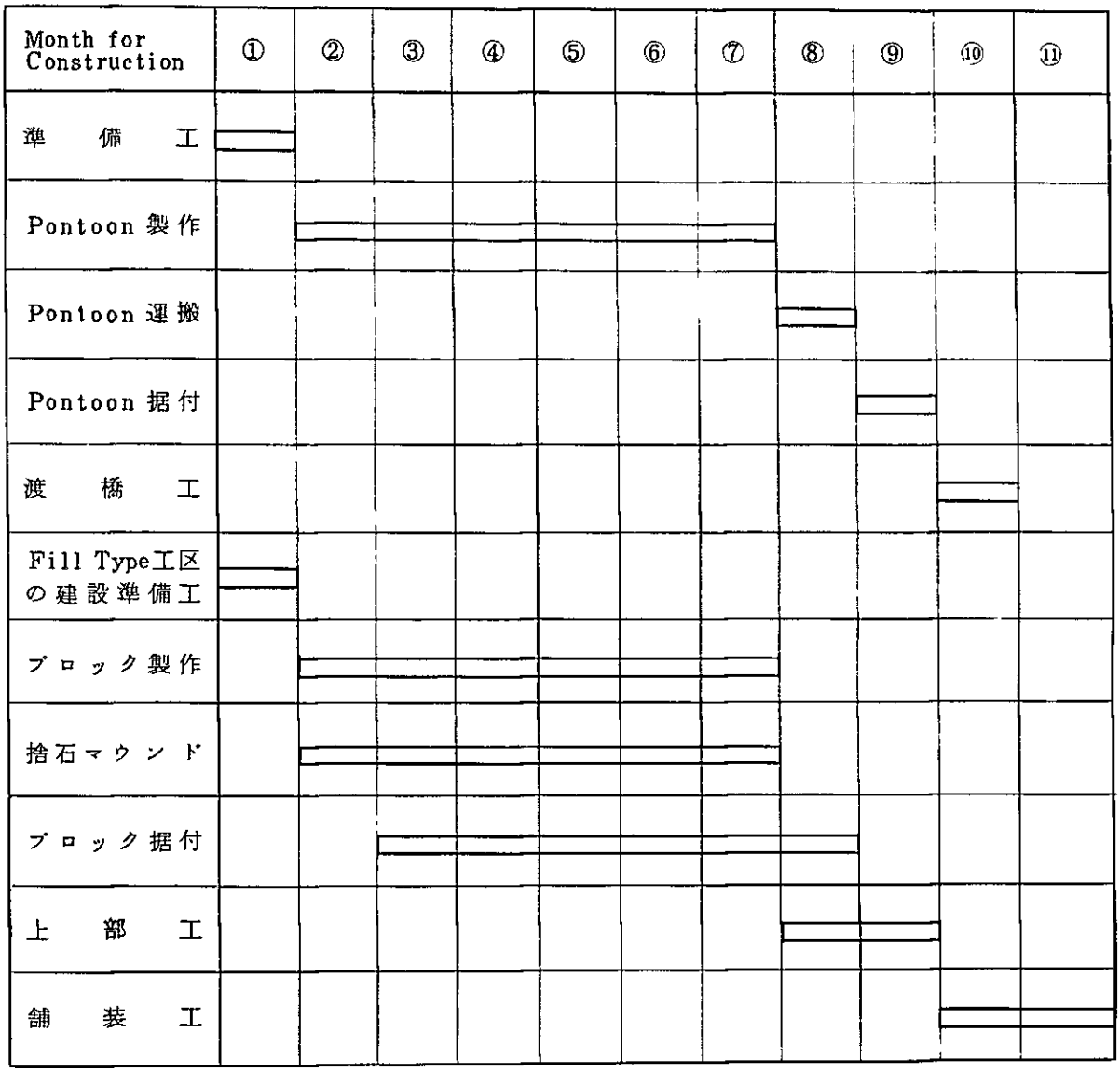
① 台船にトラッククレーンをのせて、アンカーのセットをする。

② タグボートでボンツーンを東突堤先端まで曳航し据付ける。



5－3　工程計画

建設工程計画は次のとおりである。



5－4　建設費概算

5－4－1　建設費算定の条件

本計画の建設費概算予算は、次の条件より算出した。

1）概算算出時期

１９８０年１１月

2）外国為替交換比率

１USドル　　＝２１５円

１オーストラリアドル＝２６０円

3）免　税

日本からの輸入品および日本企業に課せられる税金は、交換公文に基づき免除されるものとする。

4）建設資材と機材

日本からの輸入品には、梱包費・海上運賃・保険料などを見込んでいる。

5）建設用地と仮設

建設工事に必要な用地にかかわる費用や補償費・電気などの一定の仮設費は、相手国政府の負担とし、建設費には見込んでいない。

なお、予備費については現地での物価状況、詳細設計に入るまでの期間が短いことを考慮して全体の５％とした。

また、工事費の算出にあたっては次の点を考慮した。

1）現地で確保可能な技術労働者・建設機械はできる限り現地で雇用・調達する事とし、資材については、現地で不足していることから、できるだけ日本より調達する事とした。

2）積算の資料としての労務単価・標準歩掛り・材料単価等、公的に集成されたものは無く、わずかに最低賃金が決められているのみである。

従って、工事費の算出は工事数量積算の上、役所および民間企業よりの聴取り調査による市場価格を基に行なった。

3）建設資材の多くは輸入に依存している現状であり、従って、全般的に在庫量・価格ともに不安定である。

本調査期間中に市場調査した主な建設資材・労務・機械借上等の単価表を以下に示す。

労　務　単　価

職　　種	1時間当り（A$）
未　熟　練　工	0.5～0.8
熟　　練　　工	1.0～15

材　料　単　価

名　　称	単　位	単　価（A$）	摘　　要
コンクリートブロック	個	108	現場渡し　400×200×150
骨　材（コンクリート用）	m^3	50.7	クラッシャーサイト渡し
砂　（コンクリート用）	m^3	104	採取場渡し
セ　メ　ン　ト	パック	80	
水	m^3	20	

機　械　借　上　費

名　　称	単　　位	単　　価（A$）
クレーン	時　　間	36.00
ドラグライン	時　　間	36.00
ブルドーザー	時　　間	23.00
ベイローダー　1.0m^3	時　　間	12.28
〃　2.5m^3	時　　間	24.00
コンクリートミキサー　7 ft^3	時　　間	8.30
〃　10.7ft^3	時　　間	13.57
トラック　2～3 ton	時　　間	12.41
軽　　油	ガロン（英）	1.68
ガソリン	ガロン（英）	2.44

作 業 船 借 上 費

名　　称	単 位	単　　価（A$）
ランチ（NEI AUTI）	時 間	18.00
〃 （TABAKAI）	〃	36.00
タグボート	〃	12.00
台　　船	〃	2.90
フェリー（MAKANBO）	日	690.00（基本料金）
〃 10t	日	325.00

5－4－2 建設費概算予算

無償資金協力による本計画の概算予算は、基本設計の結果，次のとおりである。

1) 建設項目

桟 橋　　延長 100m

ロックフィル部分　60m

渡 橋 部 分　10m

浮 体 部 分　30m

先 端 水 深　－4.5m

バ ー ス 延 長　90m

2) 概略予算

I 桟橋工事費

千円

ロックフィル部
土 木 工 事 費　155,000.－

浮体部製作設置費
（渡橋部含む）　280,000.－

小　　計　（435,000.－）

II 実施設計料

実施設計・監理費　40,000.－

III 予 備 費　25,000.－

総　　計　500,000.－

3) 計画図

設計図のとおり。

第6章　無償援助供与効果の推定と評価

6－1　国民経済分析

投資効果測定の方法としては、開発プロジェクト経済評価の一般的手法である費用便益比率（Cost Benefit Ratio）、内部収益率（Internal Rate of Return）を算出して行う費用便益分析（Cost Benefit Analysis）を採用する。

6－1－1　便益の算定

漁港における投資効果としては、一般的には次表の項目があげられるが、本プロジェクトの便益としては、次の項目が考えられる。

a　漁獲物水揚げ，漁船入港時間の短縮

b　漁船操業度の増大による漁獲量増加

c　漁獲物鮮度保持の向上

d　漁獲物の輸出の増大

また、通常漁港建設の便益にはあげられないが、キリバスの場合においては、本プロジェクトの完成により、港湾施設としては吃水の深い船舶が接岸できる唯一の施設となるため、さらに次の項目が便益としてあげられる。

e　輸出入貨物，国内諸島間貨物のはしけ荷役費用の軽減

f　流通基盤整備による輸出力の強化、および低廉な物質の安定的供給

これらベシオ漁業用桟橋の整備による便益のうち、今回は定量的に計測可能な便益として次のものに限定することにした。

a　漁船操業度の増大による漁獲量増加

b　漁獲物の輸出の増大

c　輸出入貨物，国内諸島間貨物のはしけ荷役費用の軽減

表６－１　沿岸漁港における投資効果評価課目

直接的効果		間接的効果	
生産	漁獲量、陸揚量の増加または新規発生 出漁日数の増加 操業漁業種類の多様化（新規漁業の発生）	地域経済の向上	取扱業者、加工業者、商店等の所得増加 地区税収の増加 雇用機会の増大 周年操業化による住民定着 関連企業の発展 （造船、修理、石油業者、資材店、加工場等）
流通鮮度維持	魚価の上昇または安定化 （集荷量の上向によって価格形成が良くなる） 鮮度保持の向上	供給範囲の増大	地区住民のタンパク質摂取量増大
陸揚出漁準備	漁獲物陸揚作業の簡便化 漁船の上げ下し作業の労力軽減 出漁準備時間の短縮（給油、給水、食料、水、資材等の積込み）	漁業経営の健全化生産意欲の増大	水産物集荷経費のコスト低下 自営（組合）出荷による所得増
漁船の安全	けい船時間の短縮及びロープ等使用資材の節減 船体損傷等の減少 船体耐用年数の延長	労力節減による生産の向上	操業漁場の拡大 未利用資源の活用
漁船員の生命の安全向上		漁家の所得増加	余裕労力の他産業従事による賃金取得
他港への避難の中止	回航経費の節減（人件費、食料費、燃料費） 漁労体制の向上	漁船装備の向上及び近代化	
漁港用地の造成	臨海部土地造成による公共施設の設置 （組合事務所、荷捌所、加工場、給油、給水、船員宿泊所、道路、駐車場、漁民集会場、研修所等）	生活環境の向上	衛生、交通、通信、保安防災教育 事故、負傷等の減少による医療費の節減 休養時間の増加による健康度の向上
		環境の良化	土地面積の増大、土地利用形態の能率化による環境整備 住民の集密化 経済の集中化 移入、移出品の輸送の迅速化及び良質品の取得促進
		食生活の向上、教育の向上、出稼ぎの減少	

「漁港投資効果の評価基準に関する研究」水産庁　昭和５０年３月

(1) 漁船操業度の増大による漁獲量増加・輸出の増大

操業度増大による漁獲量増加便益は、次の算式により算定した。

$$B_t = \sum_{t=1}^{25} HPV_0(N_1 - N_0)$$

V_0 = 漁港着工時の漁船数，対象漁船２隻

H = １日平均漁獲量

P = 平均魚価

N_1 = 漁港完成後の年平均出漁日数

N_0 = 漁港着工前の年平均出漁日数

t = 漁港完成後の経過年数

１９７９年２月より１１月のNei Manganibuka 号の操業日数実績は１１１日である。１９８０年の実績記録は、FAO／UNDP のデータが労働争議による放火事件で焼失したため、調査団は入手できなかった。昨年度実施した「キリバス共和国漁業振興計画基本設計調査」報告書では、無償供与予定のカツオ竿釣訓練船の航海操業計画日数を２０８日と想定している。また、１日平均漁獲量を２トン，漁獲物の９割を輸出，１割を国内販売としており、輸出販売価格をFOB$ ５００／トン，国内販売価格を$ 0.63／kg と見積っている。

上記より漁獲量の増加・輸出の増大に伴う便益は表６－１のとおりである。

表 ６－１　漁船操業度の増大による漁獲量増加・輸出の増大便益

（単位：オーストラリアドル）

	漁獲量－輸出分の増大	漁獲量－国内販売分の増大
１９８１	１７４,６００	２４,４４４
１９８２	１７４,６００	２４,４４４
１９８３	１７４,６００	２４,４４４
１９８４	１７４,６００	２４,４４４
１９８５	１７４,６００	２４,４４４

(2) 輸出入国内諸島間貨物のはしけ荷役費用の軽減

ベシオ港の１９７０年の貨物取扱実績は表６－２とおりである。

表６－２　ベシオ港の貨物取扱実績

（単位：トン）

輸入貨物 （内燃料）	２６,８４００ （６,７４７１）
輸出貨物	４７５０
輸出コプラ	5,741.4
国内諸島よりの入荷コプラ	5,3101
〃　入荷貨物	1,4510
国内諸島向出荷貨物	6,844.4

輸出入貨物の船別取扱量が不明だが、大部分は定期船である大和海運の"Pacific－Princes"及び"Fiji Maru"によるものと思われる。両船とも今回の計画水深では接岸不能であるので、輸出入貨物のうち、燃料を除いた２割の貨物が計画桟橋に着岸できる船舶により取扱われるとした。

上記より、年間4,２００トンの貨物のはしけ荷役費用が軽減でき、はしけ荷役費用が$２.６０／トン であるので、年間１０,９２０ドルの便益となる。

６－１－２　費用の算定

(1) 桟橋建設費

桟橋建設費は、工事費，予備費およびコンサルタント費で構成されている。

(2) 維持管理費

桟橋施設の塗装とその維持管理に必要な経費として、年間 4,０００ドルを見込む。

(3) 施設更新費

桟橋施設のうち、道路舗装をのぞいた取付部浮体部は、検討期間中（２５年）には施設更新をしないものとした。

道路舗装の耐用年数は２０年とした。

６－１－３　国民経済的分析

市場価格により算定した費用および便益を、国境価格に変換する。

標準変換係数（Standard Couversion Factor）は、次の算式により算定した。

$$SCF = \frac{Im + Ex}{(Im + Ti) + (Ex - Tx)}$$

ここで、　SCF：標準変換率

Im：輸入総額（CIF価格）

Ex：輸出総額（FOB価格）

Ti：輸入関税総額

Tx：輸出関税総額

１９７９年の貿易統計より

$SCF_{79} = 0.92$　を得た。

労働力の評価に関しては熟練労働については、国内市場価格が機会費用をあらわしているとみなし、潜在賃金率

$SWR_s = SCF = 0.92$　とした。

また、未熟練労働については、農業労働の限界生産額を機会費用とみなし、次式により未熟練労働の潜在賃金率を求めた。

$$SWR_u = \frac{D}{S} \times W \times \frac{SCF}{W} = \frac{D}{S} \times SCF$$

ここで、　SWR_u：未熟練労働者潜在賃金率

D　：農業労働者数

S　：労働供給総数

W　：平均労賃

国家開発計画１９７９－１９８２年の数値より

$SWR_u = 0.533 \times SCF_{79}$

$= 0.49$

上記変換率で算定した国境価格による費用便益分析の結果は、表６－３に示すとおりである。

割引率８％の場合の費用便益比は２３３％、純現在価値（Net Present Value）は４５１.６千ドル、内部収益率（IRR）は１１.１４％となっている。

このことは、割引率が１１.１４％において、費用と便益が均衡することを示し、本プロジェクトが国民経済的に有益であることを明らかにしている。

表６－３　国　民　経　済　分　析　（国境価格　１オーストラリアドル＝２６０円）　単位：千オーストラリアドル

年　次	建設投資	維持管理費	施設更新費	費用合計	輸出の増大	国内販売増	はしけ費用軽減	便益合計	純便益	８％割引費用	８％割引便益	８％割引純便益	１１％割引純便益	１２％割引純便益
1981	1,884.5	3.7	－	1,888.2	174.6	22.5	100	2071	△1,681.1	1,8882	207.1	△1,681.1	△1,681.1	△1,681.1
2	－	3.7	－	3.7	174.6	22.5	100	2071	2034	34	191.8	1884	1832	181.6
3	－	3.7	－	3.7	1746	22.5	100	2071	2034	32	1776	1744	165.1	162.2
4	－	3.7	－	37	1746	22.5	100	207.1	203.4	2.9	1644	1615	1487	144.8
5	－	37	－	37	174.6	22.5	100	207.1	2034	2.7	1523	149.6	134.0	129.2
6	－	3.7	－	3.7	1746	22.5	100	207.1	2034	2.5	1410	1385	1207	1154
7	－	3.7	－	37	174.6	22.5	100	207.1	2034	2.3	1305	1282	1088	1030
8	－	3.7	－	3.7	1746	22.5	100	2071	2034	2.2	1208	1186	980	92.0
9	－	37	－	37	1746	22.5	10.0	207.1	2034	2.0	1119	1099	883	82.1
1990	－	37	－	37	1746	225	100	2071	203.4	1.9	103.6	101.7	795	73.4
1	－	37	－	37	174.6	22.5	100	2071	2034	1.7	959	942	71.6	655
2	－	37	－	3.7	174.6	22.5	100	2071	2034	16	888	872	645	585
3	－	37	－	3.7	1746	22.5	100	207.1	2034	15	822	807	581	522
4	－	3.7	－	37	1746	22.5	100	2071	2034	1.4	761	747	52.4	46.6
5	－	37	－	3.7	1746	22.5	10.0	2071	2034	1.3	705	692	47.2	41.6
6	－	37	－	3.7	1746	22.5	100	2071	2034	1.2	653	641	42.5	372
7	－	37	－	37	174.6	22.5	100	207.1	2034	1.1	604	593	383	332
8	－	37	－	3.7	1746	22.5	100	2071	2034	10	560	550	34.5	29.6
9	－	37	－	3.7	1746	22.5	100	207.1	2034	09	518	509	31.1	26.4
2000	－	3.7	37.6	41.3	174.6	22.5	100	207.1	1658	96	480	384	280	308
1	－	37	－	37	174.6	22.5	100	207.1	2034	08	444	436	228	211
2	－	37	－	37	1746	22.5	100	2071	2034	07	411	404	227	188
3	－	3.7	－	3.7	1746	22.5	100	2071	203.4	07	381	374	205	168
4	－	37	－	3.7	1746	22.5	100	2071	2034	06	353	347	184	150
5	－	37	－	37	1746	22.5	100	207.1	203.4	06	32.7	321	166	134
合　計	1,884.5	925	37.6	2,014.6	4,3650	562.5	2500	5,1775	3,162.4	1,936.0	2,387.6	451.6	144	907

B/C Ratio When 8%　B_0/C_0＝2,3876/1,9360＝1,233　IRR＝$11+\frac{144}{144+907}$＝11.14%

6－2　評　価

プロジェクトの経済評価を行うにあたっては、通例二つの異なる視点から検討する。

ひとつは、当該プロジェクトの実施が国家経済全体にとって、どのような経済的価値をもたらすかを検討することである。他のひとつは、当該プロジェクトの実施により、建設される施設の経営が成立つか否かを検討することである。前者が国民経済分析であり、後者が財務分析である。

前節では、国民経済分析を実施し、ベンオ港漁業桟橋建設が多大の経済効果をもたらし、投資する価値は充分あることをみてきた。本来ならば、ここで漁業桟橋の財務分析を実施し、経営的に成立つか否か検討し、国民経済分析とあわせて評価するところであるが、本報告書においては財務分析を実施しないこととした。その理由の第一は、本漁業桟橋の管理が国営漁業公社＂Te Mautari＂となる計画であることである。

＂Te Mautari＂は、本漁業桟橋の主たる使用対象漁船の所有・管理主体でもあり、桟橋使用料の授受はない。従って、財務分析を行うとすると＂Te Mautari＂経営計画全体で実施する必要がある。

第二は、漁業用途以外に対する桟橋使用料は、政策的に決定されるべきだからである。本無償資金協力の対象分野は水産分野であるが、日本における離島の漁港と同様、外部に対する唯一の出入口として、漁港が生活必需物資等の出入港として、漁業以外の分野で機能することは充分理解できる。

しかし、このような場合における桟橋使用料は政策的に決定されるべきであり、経営的な問題は二次的な問題となる。

第三は、＂Te Mautari＂自体の経営計画の問題である。調査団の任務は漁業桟橋建設計画の基本設計であり、キリバス共和国の漁業振興計画そのものに対する評価を行う立場ではなく、＂Te Mautari＂の詳細な経営計画も調査団に知らされていないが、本漁業桟橋計画に関連する部分に関してのみ言及すれば、水深7.7mを必要とする冷凍運搬船または母船を前提とする漁業振興計画は、キリバス漁業の現状からみて、現実的なものとはいえず、振興計画自体の再検討が望まれる。

第７章　キリバス国側からの提案に基づく基本施設の再検討

７－１　経　緯

調査団がタラワ訪問中、キリバス国のチーフエンジニアが不在のため、調査団の提案に対して明確な回答を得ることができず、Minutes の合意に至らなかった。

調査団としては、基本施設の設計にあたって、1)不発弾のある恐れがあること，2)ボーリングのデータがないこと，1)に関連して早急にボーリングを行なうことは困難であるとの判断から、桟橋はロックフィル＋ボンソーンのハイブリッドタイプを提案した。

これに対して、上記問題について明確な解答がないまま、キリバス共和国側は、当初のパイル方式という方針を変えなかったものである。

調査団が帰国してからのち、キリバス共和国よりチーフエンジニアが来日し、調査団と協議を行ないたいとの非公式な連絡を受け、調査団はこれを受け入れることとした。

１２月１２日，チーフエンジニアであるI.G. Grainger　氏が来日し、１２月１５日．ＪＩＣＡ 会議室において調査団との協議を行なった。(Grainger　氏の来日については、フィジー大使館を通じて外務省に連絡済み)

7 － 2　キリバス国側からの提案事項

キリバス共和国側より次のような提案があった。

MEMORANDUM FROM CHIEF ENGINEER KIRIBATI GOVERNMENT

15 December 1980

1. Possible risk of unexploded ordnance at site of proposed jetty. A visual underwater survey of the area will be carried out by 31 December 1980. Provided suitable underwater metal detector is obtained the area will be searched by metal detector at the same time. It is not known if such equipment is readily available or what range such equipment has. This will be investigated. Any unexpected ordnance so located will be disposed of by 31 January 1981.

2. Geophysical Survey
   This will be carried out by the survey team expected on Kiribati during January 1981. This team is being provided by the Asian Development Bank for another purpose but arrangements to employ the team of the Fisheries Jetty survey have already been discussed with the A.D.B.'s consultants. Failing the arrival of the A.D.B. survey team it may be possible to obtain borehole rock samples and a geologists report from the Australian water investigation team already working on Tarawa atoll.
   As a last resort an American firm Geomarex is working in the Line Phenix Islands of the Kiribati group and they would be employed to carry out the survey. Their equipment is very portable and their expertise is in mineral exploration but it is believed they could carry out the work required.

I. G. Grainger
Chief Engineer
Kiribati Government

すなわち

1) １９８１年１月３１日までには、不発弾の探査を終了させる。

2) １９８１年１月には地質調査を実施し、３月末日までにはデータ解析のうえ報告書を提出する。

以上の提案のもとに、パイル方式による桟橋の建設計画を再検討願いたいとの依頼があった。また、次のような発言があった。

1) ボンツーンは十分耐久性のあるものとわかったので、調査団の提案に同意する。

2) 捨石および粗骨材の供給能力は運搬方法による。調査団の計画しているように、曳船とバージによる運搬を行なえば供給できる。ただし、キリバス国にとっては石材は貴重な資源であり、空港の滑走路の補修やコーズウエイの工事、新しい空港など需要が多く供給不足である。

3) 現時点において、１００トンのカツオ船を対象として設計を行なうことはやむを得ない。

その後、キリバス国側よりフィジー大使館を通じて、提案事項を実施する旨正式に連絡があったため、調査団としては、提案事項が実施されるのを前提条件として、現地の機械を用いてロックフィル部分をパイル方式で建設可能であるかどうか再検討することとした。

７－３　杭打工法の再検討

基本設計において建設工法の比較を行なったが、このときの杭打工法採用の問題点は、主として次の項目であった。（Ｐ４３　参照）

1. 不発弾の存在する可能性がある。
2. 地質データがない。
5. 重機械が不足している。（１５トン吊クレーンが最大である）
6. 工期が（実質１０ケ月）短い。
7. 予算が限定されている。

これに対して、１２月１５日．キリバス共和国政府より、１９８１年３月末日までに1.及び2.の調査を終了させるとの提案があり、問題は解決されるものと考える。

その他の項目については、当初次のような条件で検討した。

1) 現地の自然条件が厳しいので、杭は腐蝕の問題を考慮してコンクリート杭とする。

2) 杭頭処理は、従って、鉄筋コンクリートとする。

3) 最小限の供与効果を発揮できるように、延長は１００ｍとする。

4）打設は現地重機（1.3トンハンマー）では不可能なので、日本から杭打船等を曳航する必要がある。

5）現地コンクリートは、粗骨材はコーラルで強度が不足する。そのため、粗骨材は日本より運搬する必要がある。

この結果

a）杭頭処理に時間がかかり、全延長１００ｍを陸上からの巻出しとすると、工期が問題となる。

b）コンクリート杭は重量が重く、6～7トン／本となるので大きな重機が必要であり、イニシァルコストが高くなる。

という問題が残る。

１２月１５日のチーフエンジニアとの会議の結果、杭打工法とした場合、次のような方法をとることが了解された。

1）適当な防蝕を施せば鋼管杭でよい。

2）延長は６０ｍとし、沖合部分３０ｍはボンツーンでよい。

3）１５トン吊クレーンは２台利用可能である。

4）杭頭処理については鋼材の使用でよい。

5）ただし、ディーゼルハンマー及びオーガ等については日本より搬入する。

従って、先端部３０ｍはボンツーンとし、取付部から６０ｍ区間を現地の重機を用いて、杭打が可能であるかどうか検討することとなった。

しかし、杭打工法を検討するには、ボーリングデータが不可欠であり、この検討はあくまでも仮定条件に基づくものであることを付記する。

(1) 杭の設計

－６０ｍ区間はコーラルロックであり、N値は不明である。N値は５０以上という条件で設計する。

図７－１は、杭桟橋の標準断面および平面図を示す。使用する鋼管の径は４００㍉，杭長は１２００ｍとする。

杭の打込み深さは、十分な支持力が出ればそこで打込みは中止してもよいが、一応、ここでは－１００ｍまで打込み深さが必要であるという仮定をおいた。

杭頭処理は、杭頭にプレートによるリブを溶接し、箱桁を渡して杭に固定させる。その上にＩ型鋼を載せて溶接し、さらにその上にグレーチングを溶接する。

杭桟橋の上部工は、グレーチングで構成されるものとする。コンクリートは、上部工には使用せず、杭の中詰めとして使用する。

杭頭の詳細を図７－２に示す。

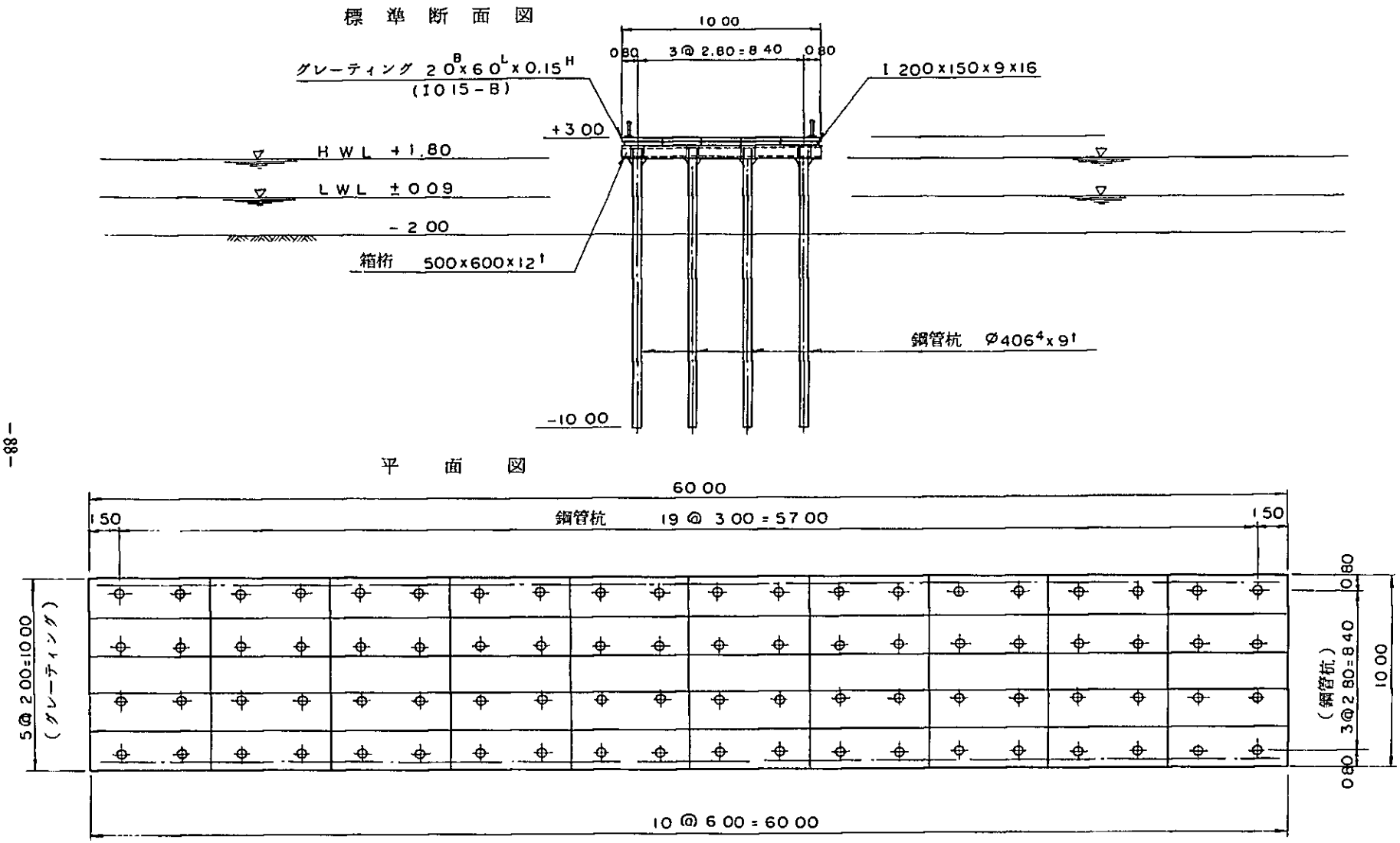

標準断面図
10 00
0 80
3@ 2.80=8 40
0 80
グレーティング 2 0^B x 6 0^L x 0.15^H
(1015-B)
I 200x150x9x16
+3 00
H W L +1.80
L W L ±0 0 9
- 2 00
箱桁 500x600x12^t
鋼管杭 Ø406^4x9^t
-10 00
平面図
60 00
1 50
鋼管杭 19 @ 3 00 = 57 00
1 50
5@2 00=10 00
(グレーティング)
0 80
(鋼管杭)
3@2 80=8 40
10 00
0 80
10 @ 6 00 = 60 00

図7－1　杭桟橋の構造

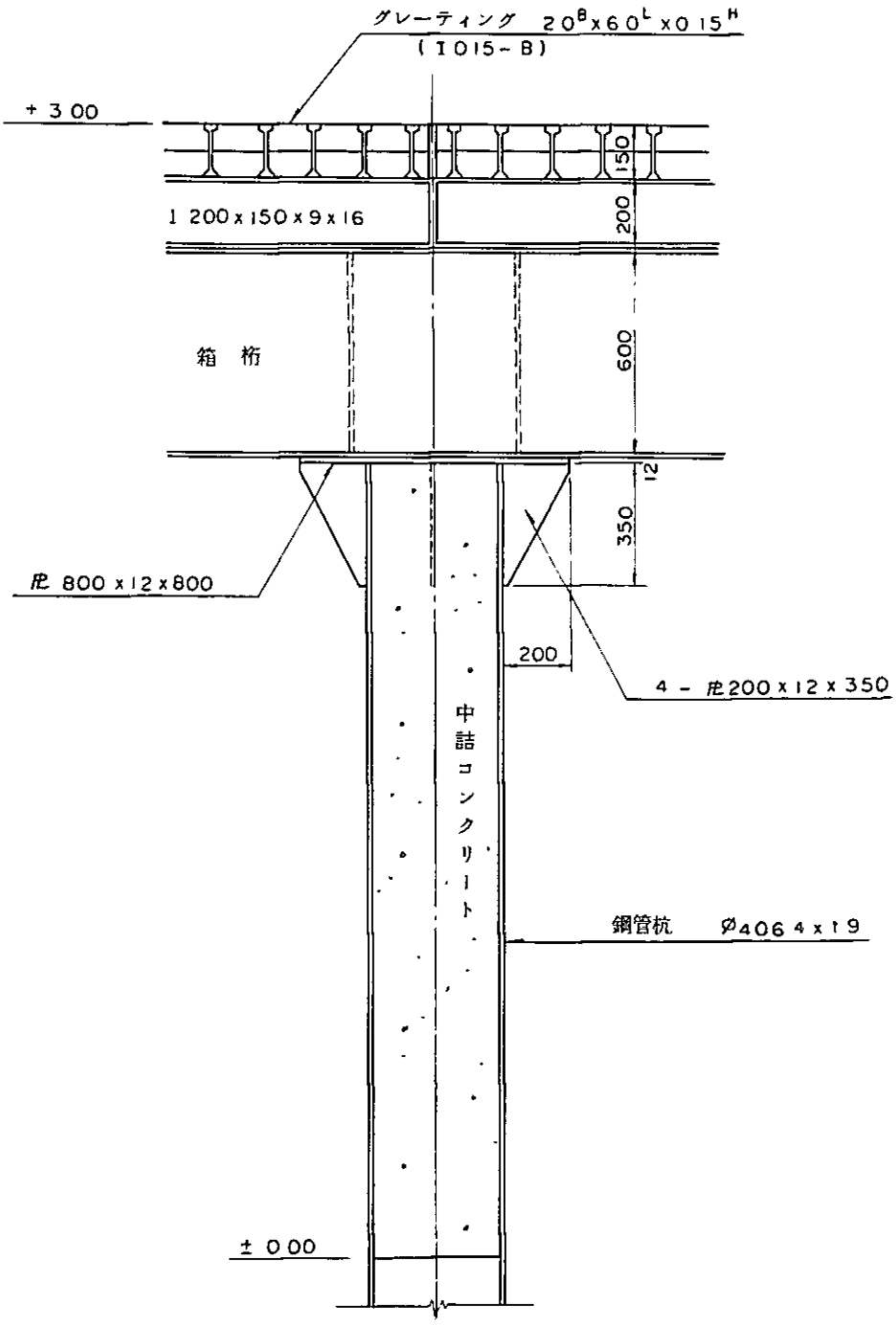
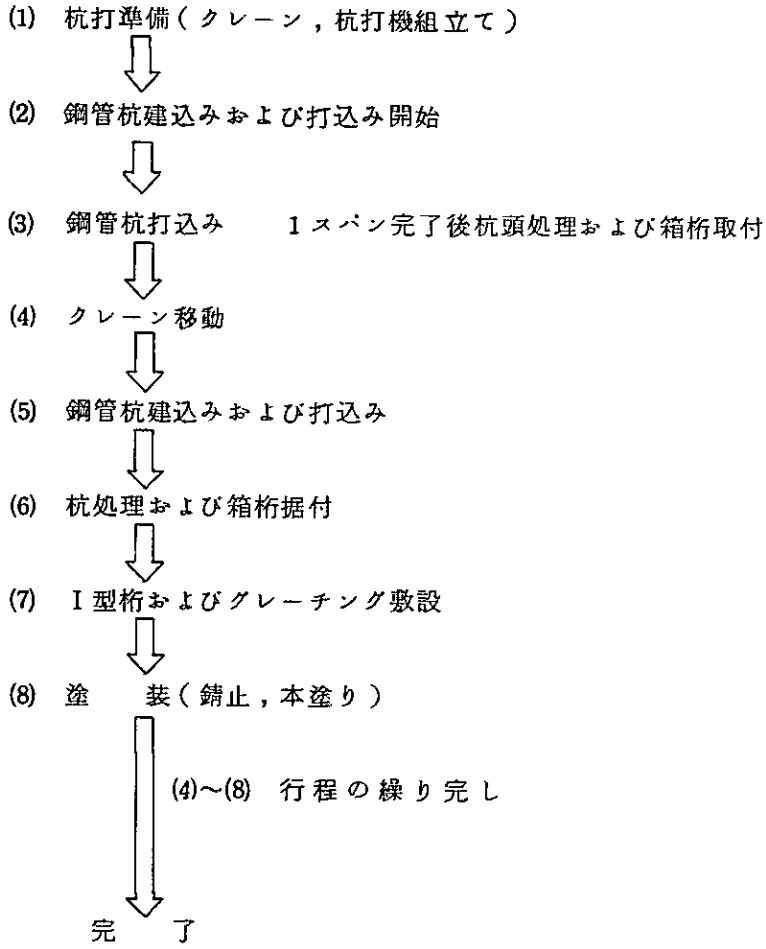

グレーティング 20^B x 60^L x 0 15^H
(1015-B)
+3 00
150
200
1 200 x 150 x 9 x 16
箱 桁
600
12
350
PL 800 x 12 x 800
200
4 - PL200 x 12 x 350
中詰コンクリート
鋼管杭 φ406 4 x t 9
± 0 00

図７－２　杭頭詳細図

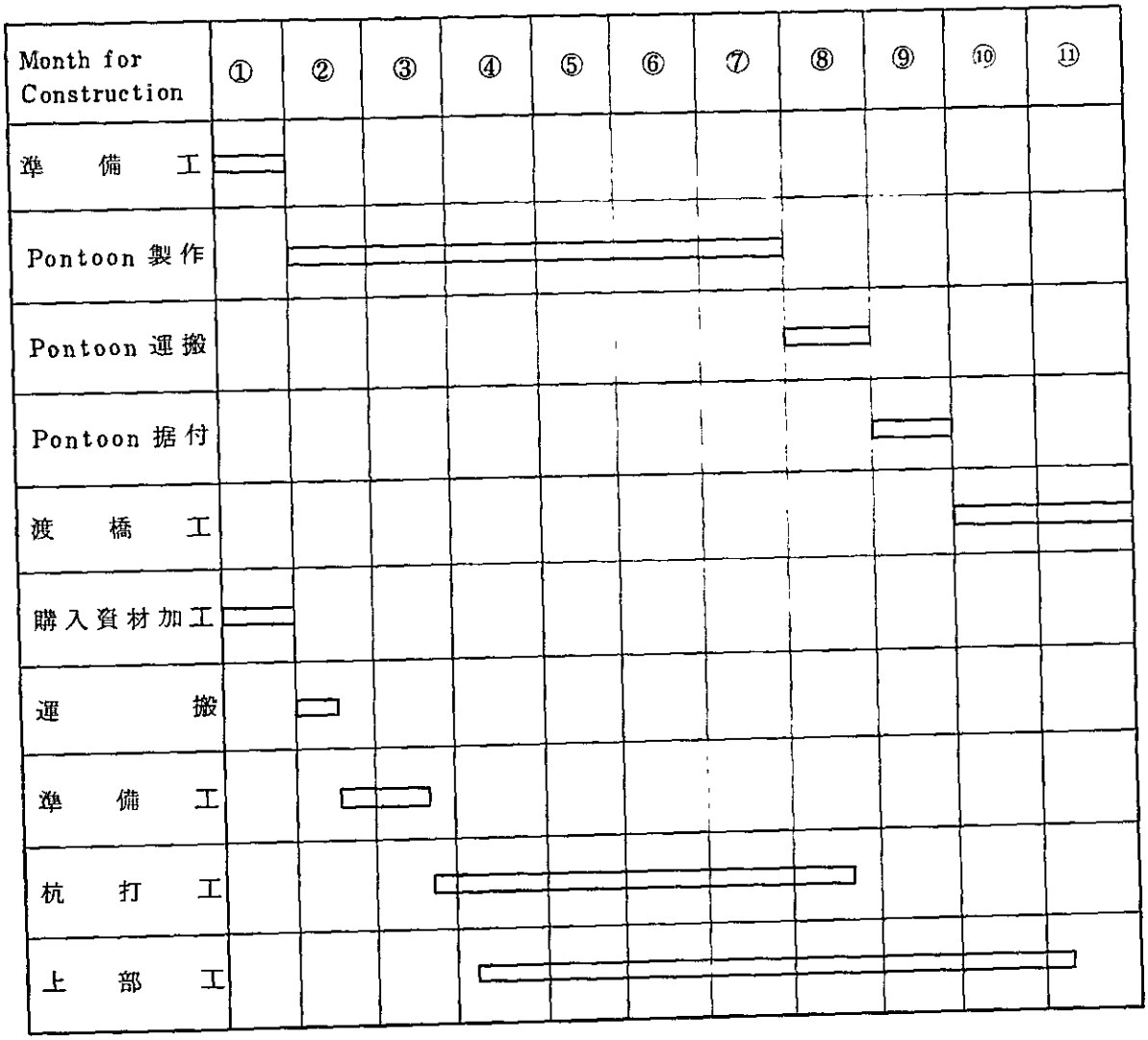
7－4　杭桟橋の施工法

杭桟橋の施工手順は、次のとおりである。



7－5　工程計画

建設工程は次のとおりである。



注）1）杭打工程　　1スパン当り

杭　打	1スパン4本÷2本/日：2	5日×20＝100日
杭頭処理	：1	
箱桁取付	：2	

2）上部工はグレーティングとする。

7－6　杭桟橋の工費概算

1）建設項目

桟　　橋	延　長	100m
杭　部　分	そのうち	60m
渡橋部分	〃	10m
浮　　体	〃	30m
先端水深		－4.5m
バース延長		90m

2）概算予算

Ⅰ　桟橋工事費

杭部分土木工事費	240,000	千円
浮体部製作設置費（渡橋部分含む）	280,000	
小　計	（520,000）	

Ⅱ　実施設計料

実施設計・監理費	40,000	

Ⅲ　予備費　29,000

総　計　589,000

3）計画図

別添基本設計図のとおり。

7－7　杭工法に対する検討結果の要約

杭工法に対する検討結果は、次のように要約される。

1）桟橋の取付部60m区間を杭工法で建設することは可能である。この場合、地盤はコーラルロックであるので、日本からディーゼルハンマーおよびオーガを運搬する必要がある。

2）15トン吊のクレーンでは打設は不可能であり、30t級のクレーンが必要で日本から運搬する必要がある。

3）杭は、打込みの容易さ、杭頭処理の簡易さを考慮して鋼管杭とすれば、工期内建設は可能である。

4）材料は、ほとんど全量を日本より輸送する。

5）日本から機械および資材を輸送するため、輸送費が高くつく。

6）杭打工及び溶接工などの熟練工を日本からつれていく必要がある。

7）杭頭等の腐食防止工が必要である。

8）従って、ロックフィルの場合より工費は高くなる。

浮体部分を含めた全体工費は、５８９,０００千円となる。

第8章　将来計画への提言

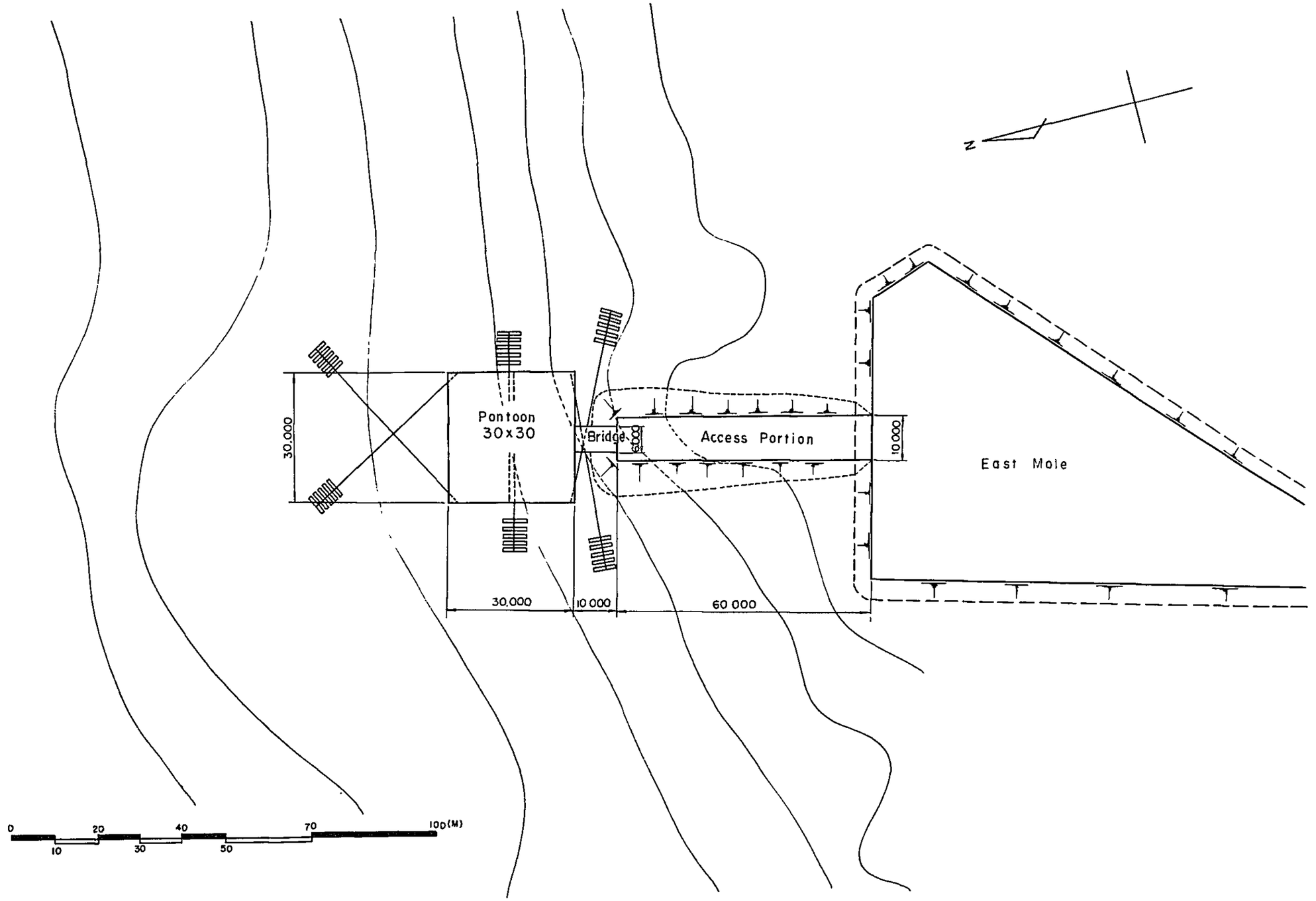
1. 漁業振興計画では、－7.7mの吃水を有する冷凍運搬船または母船を前提とする漁業振興計画は、キリバス漁業の現状からみて、現実的なものとはいえず、振興計画自体の再検討が望まれる。

2. 漁業振興計画の再検討結果にもとづき、将来の漁港施設の最適なプランを作成する必要がある。そして現在のベシオ港の機能と漁港桟橋との整合性をはかり、キリバス国唯一の海の玄関としてのベシオ港のマスタープランを作成する必要がある。

3. 桟橋の延長及び陸上の機能施設も含めて、単年度で整備をすることは困難である。長期にわたる施設整備計画を作成し、各段階において確実に実効のあがる開発ステップを設ける必要がある。

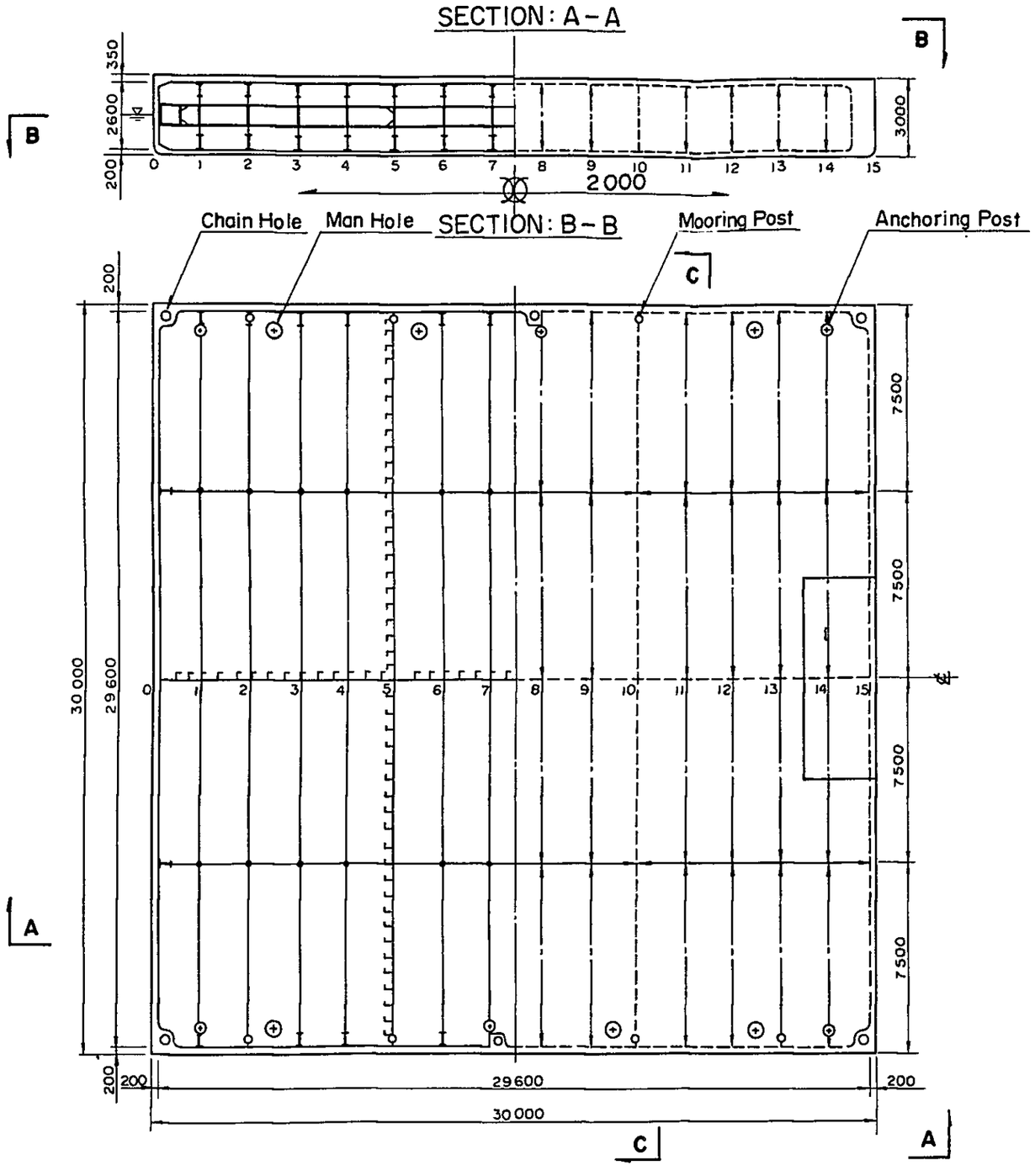
4. 水産無償援助でも、長期援助計画として扱うことができるように、また、予算的にもある程度の実効があげられるよう、柔軟な措置をとることも必要であろう。

基　本　設　計　図

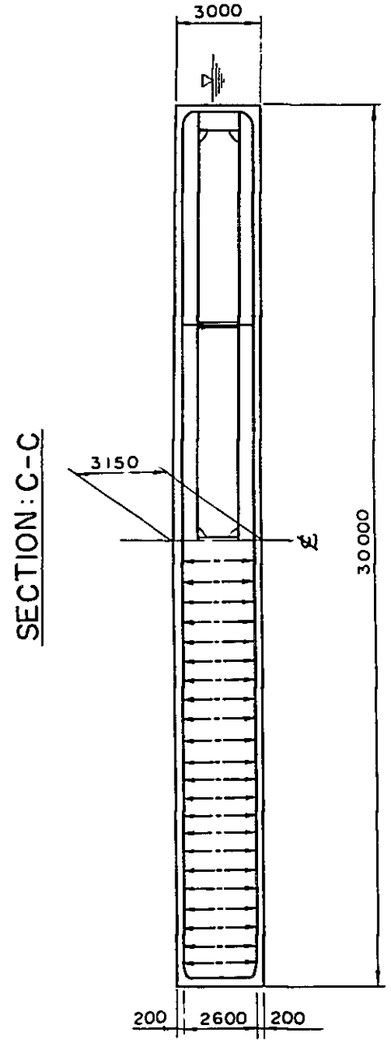


BETIO FISH PORT PLAN

01 GENERAL PLAN OF JETTY

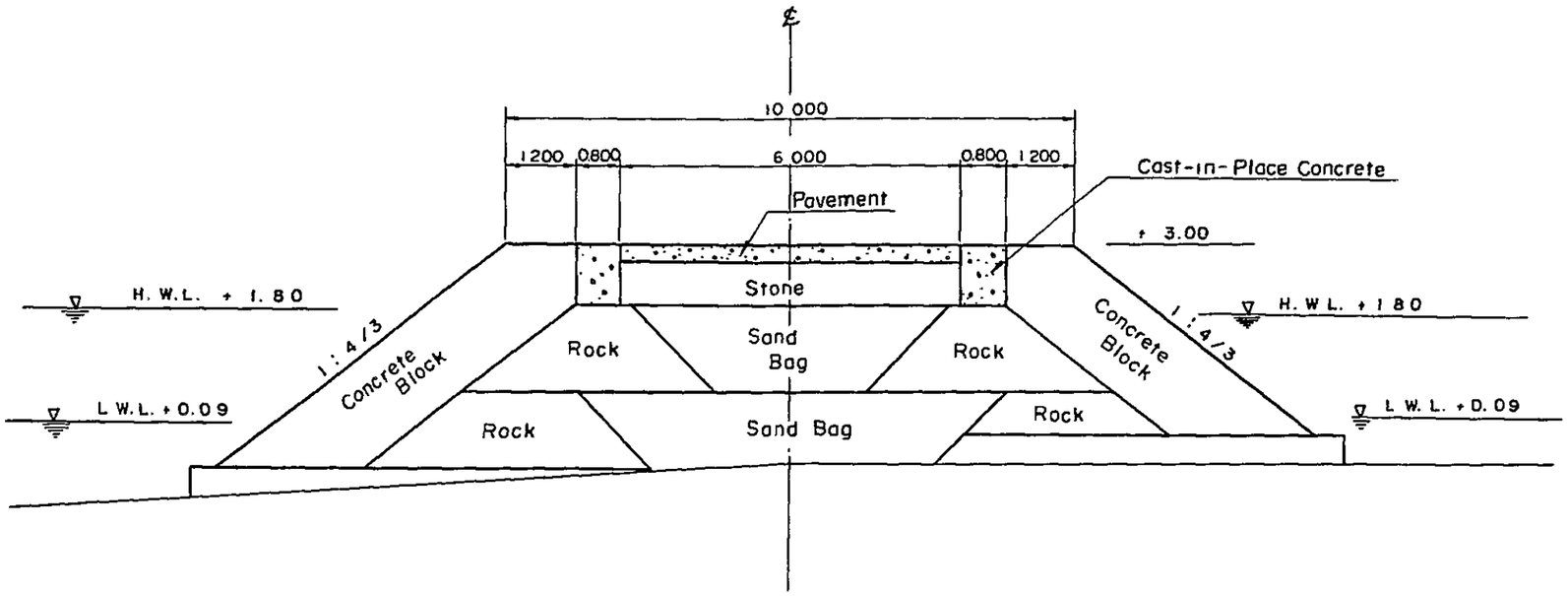


BETIO FISH PORT PLAN



Scale : 1/200

02 TYPICAL CROSS SECTION OF PONTOON

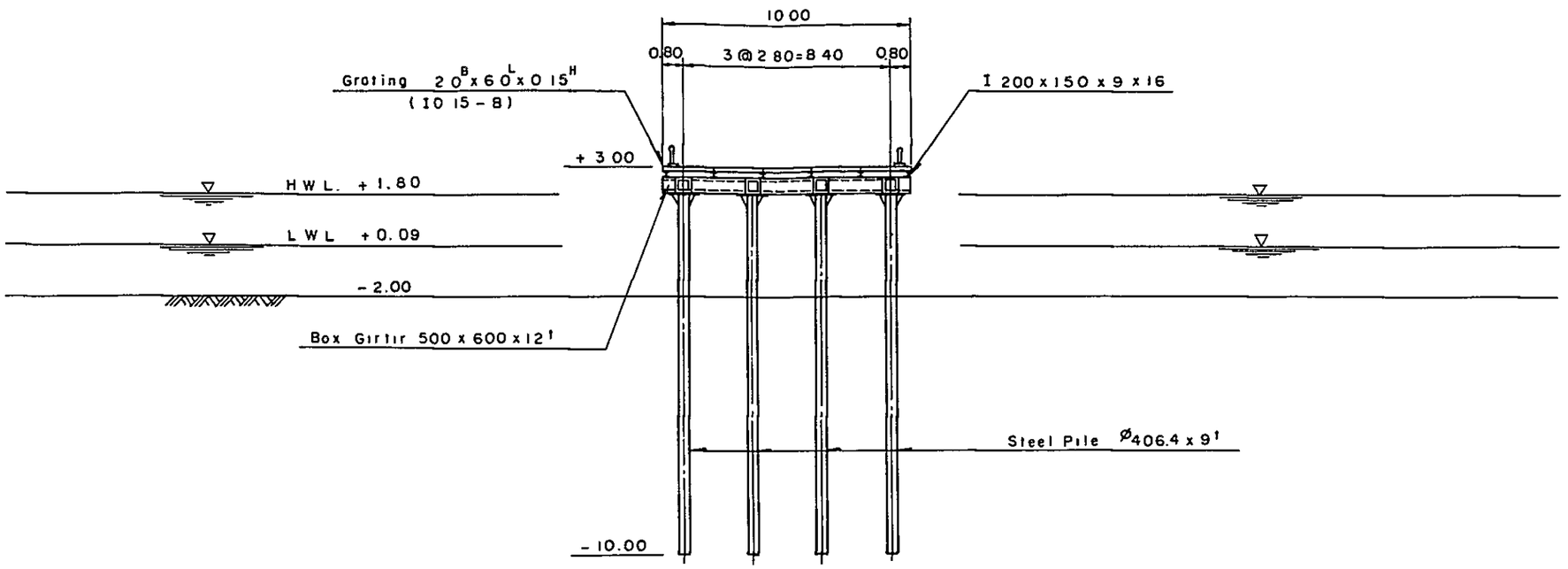


Scale : 1/100

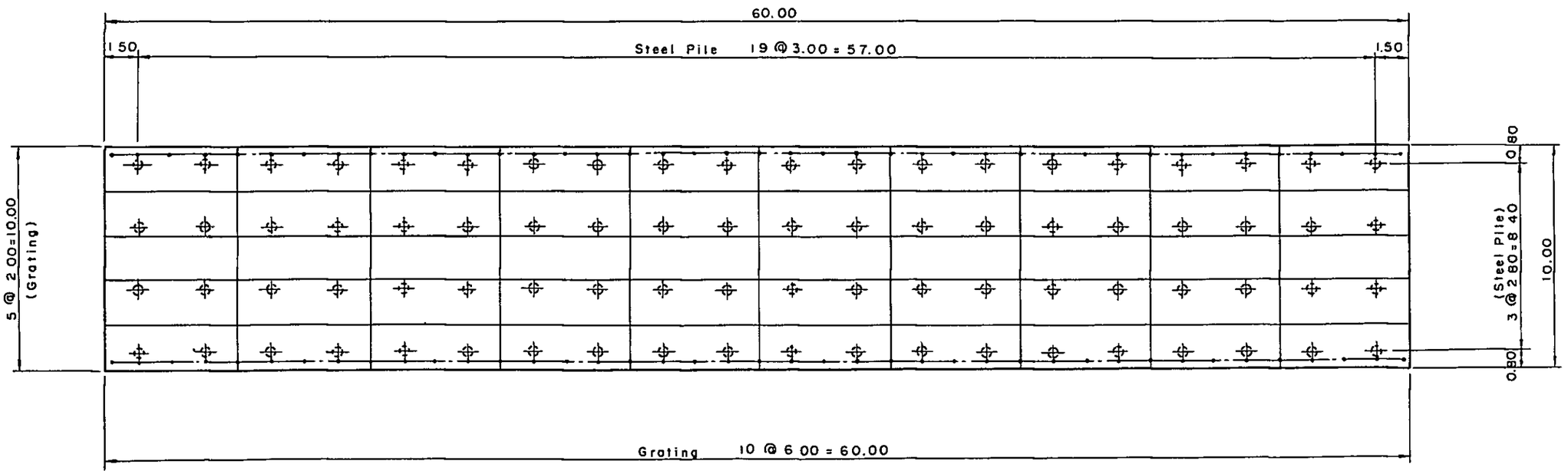
BETIO FISH PORT PLAN

03 TYPICAL CROSS SECTION OF ACCESS PORTION
(ROCK FILL TYPE)

CROSS SECTION



PLAN



BETIO FISH PORT PLAN

04 STRUCTURE OF ACCESS PORTION (PILE TYPE)