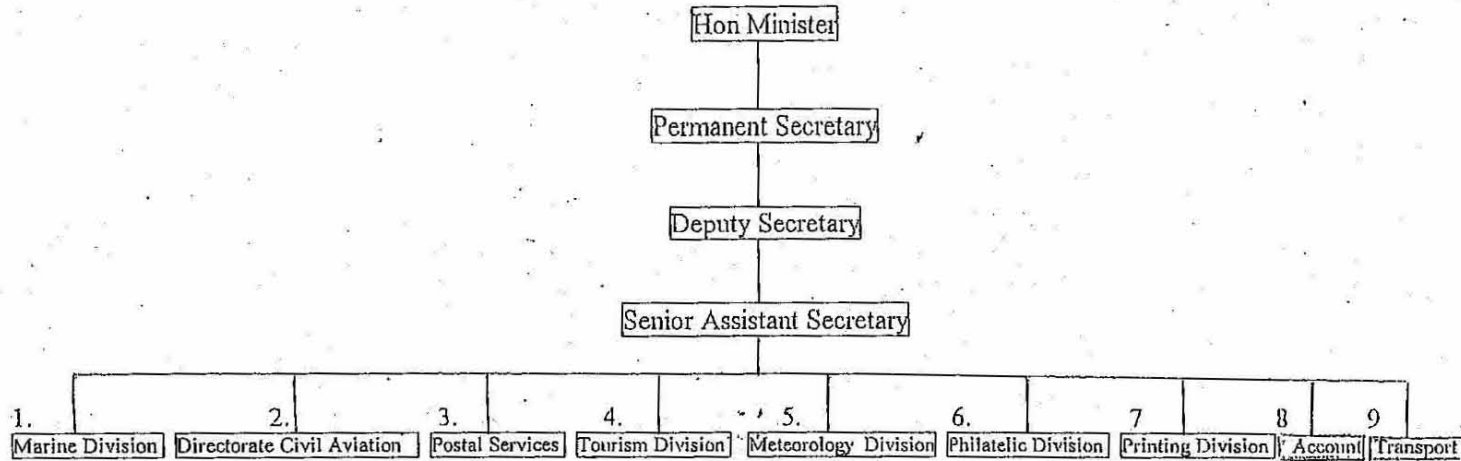


1/2/20

The Organization Charts of the MCTTD



5

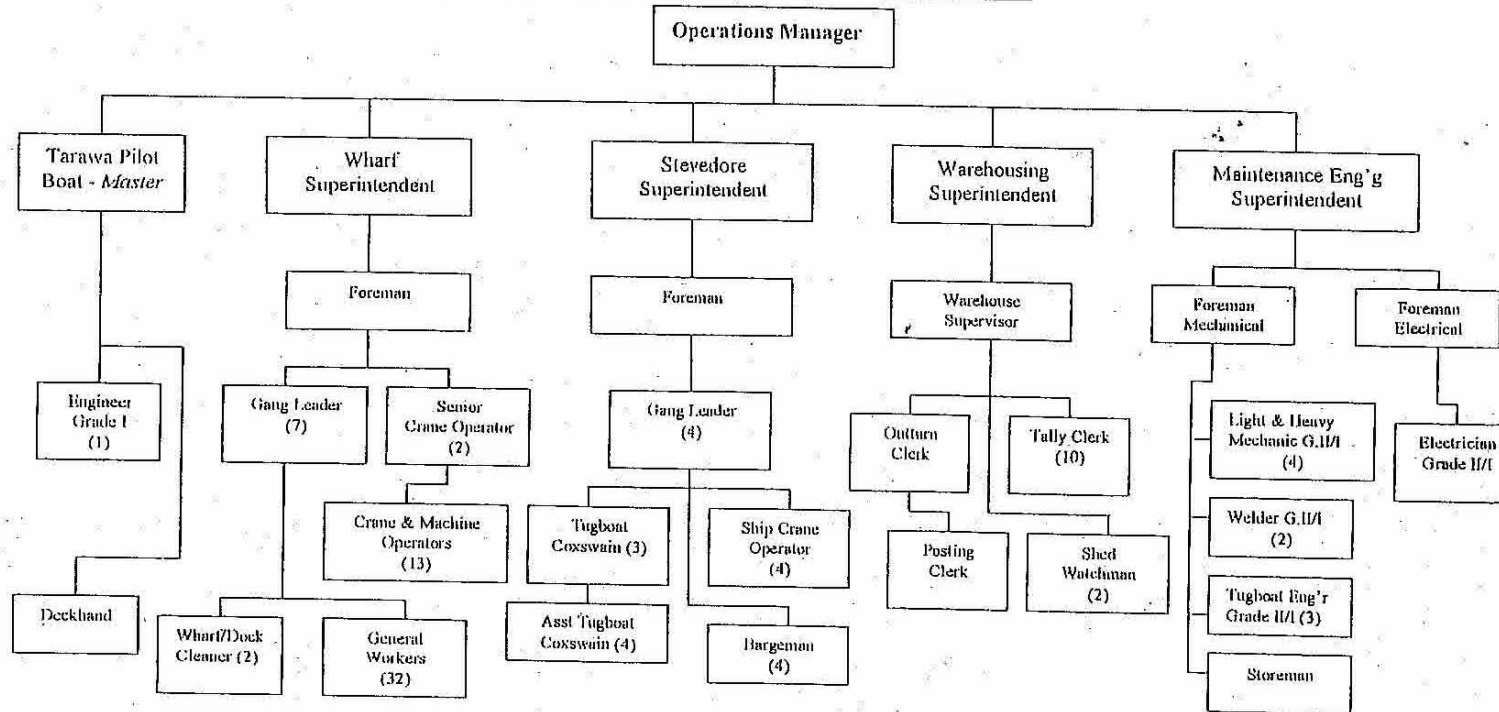
1. Director of Marine is the Head of the Marine Division assisted by the Registrar of Ships/Seamen and the Marine Surveyor. There are twenty total number of staff at the Marine Division
2. Director of Civil Aviation is the Head of the Civil Aviation assisted by the Deputy Director of Civil Aviation. The total number of staff of the Directorate of the Civil Aviation is 31.
3. Director of Postal Services is the Head of the Postal Services assisted by Controller of Postal Services. The total number of staff is 29
4. The Senior Tourism Officer is the Head of the Tourism Division assisted by the Tourism Development Officer. There are 9 officers in total.
5. Meteorology Division is headed by the Chief Meteorological Officer. There are twenty five staff in total.
6. Philatelic Division is headed by the Chief Philatelic Officer assisted by the Senior Philatelic Officer. There are 9 staff in total
7. Printing Division is headed by the Government Printer and assisted by the Printing superintendent. There are 19 staff in total.
8. Account Division is headed by the Senior Accountant. There are six staff in total.
9. Transport is headed by the Senior Transport Economist with his Assistant assisting him.

9/2/20

Annex-2



OPERATIONS DEPARTMENT - ORG'N CHART



7

*Handwritten initials/signature*

**TECHNICAL NOTE**  
**on the Basic Design Study**  
**on the Project for Rehabilitation of Betio Port**  
**in the Republic of Kiribati**

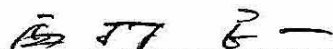
The Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Rehabilitation of Betio Port (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to the Republic of Kiribati (hereinafter referred to as "Kiribati") the Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Tadashi Ikeshiro, Resident Representative, JICA Fiji Office.

The Team conducted a field survey in the study area and carried out a preliminary analysis of collected data and information.

In the course of the field survey, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

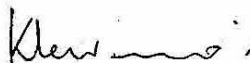
Tarawa, September 9, 2004



Ryoichi Nishimura  
Chief Consultant  
Basic Design Study Team  
Japan International Cooperation Agency



Utinia Anruti  
Actg. Senior Assistant Secretary  
Ministry of Communications, Transport and  
Tourism Development  
Republic of Kiribati



Capt. Koubwere Ienraoi  
General Manager / Ports Master  
Kiribati Ports Authority  
Republic of Kiribati

## ATTACHMENT

### 1. Temporary Measures to Prevent Further Damage

The Team has carried out a field survey. Based on the results of preliminary analysis made on the collected data and information, the Team proposed following temporary measures to prevent further damage and the Kiribati side agreed to perform such measures as much as possible.

#### (1) Temporary Measures for New Wharf Revetment

The Team proposed two types of counter measures for the revetment.

At the west end of the New Wharf Revetment, it is experienced frequent overtopping waves causing damages to top surface including apron concrete slab. To prevent further damage by overtopping waves, it is proposed to install containers along the parapet wall temporarily.

For the openings of fabric mat damaged by the wave action, it is proposed to fill with heavy materials like used concrete curb stones or similar temporarily.

#### (2) Temporary Measures for the Head part of West Mole Revetment

The West Mole Revetment is being damaged continuously due to its unstable structure. Also the filled sand inside the revetment is frequently washed out by overtopping waves. This section of the revetment at West Mole is very important to prevent large damage to the container yard and other facilities located in East Mole since it is functioned as breakwater.

In order to stabilize the present revetment structure, it is suggested to reinforce said revetment by bagged concrete and sand bags as shown in Attachment A.

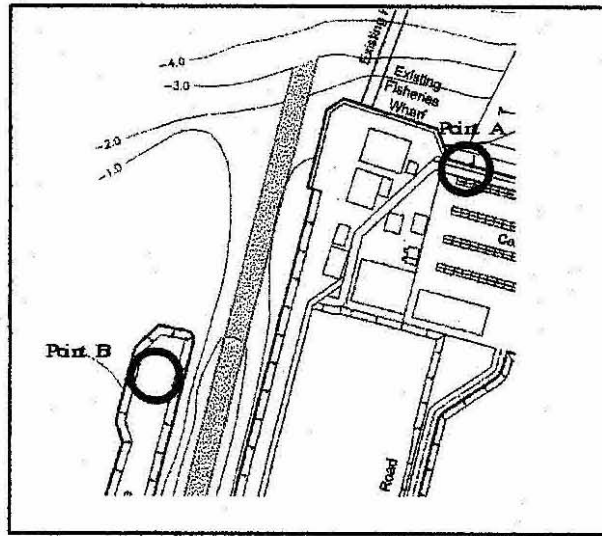
### 2. Temporary Construction Yard

During the implementation of required rehabilitation work for the port, it is required to provide large temporary construction yard. At present, there is vacant land at the reclamation area at East Mole but KPA does not have right to use for their purpose. Therefore, it is necessary for the Ministry of Communications, Transport and Tourist Development (MCTTD) to secure the vacant lot having not less than 1 ha at the location indicated in Attachment B or elsewhere near to the port.

Klaus -  
B 77

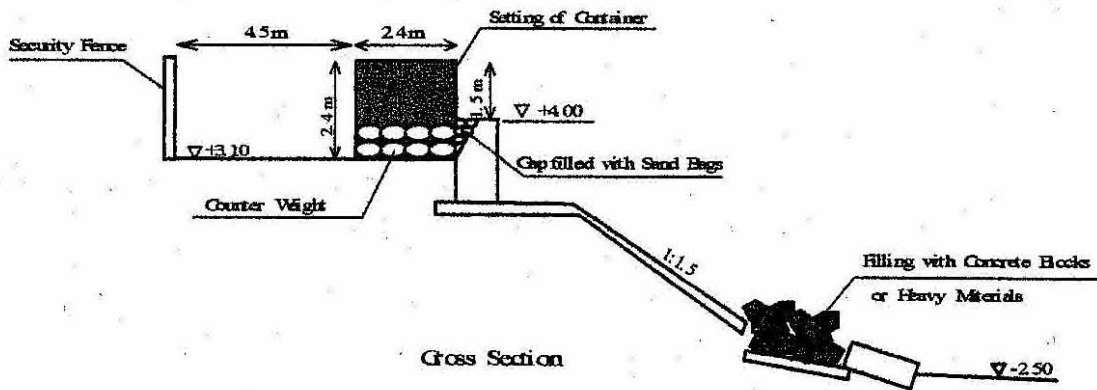
AB

Attachment A

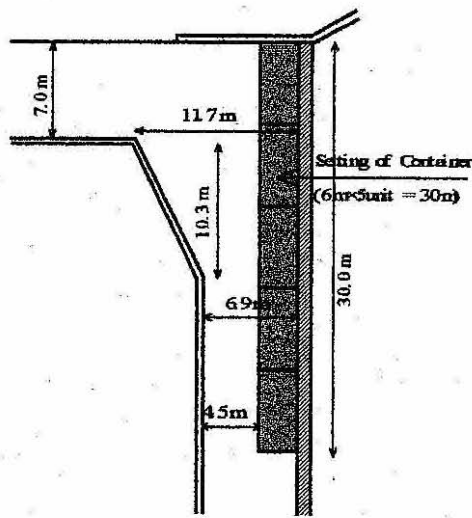


Key Han


Point A (New Wharf Revetment)



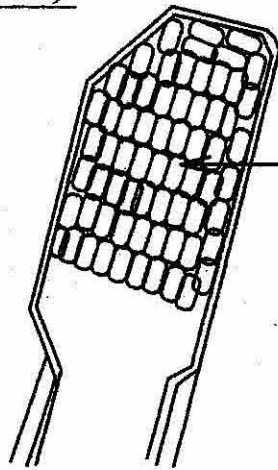
Gross Section



Han

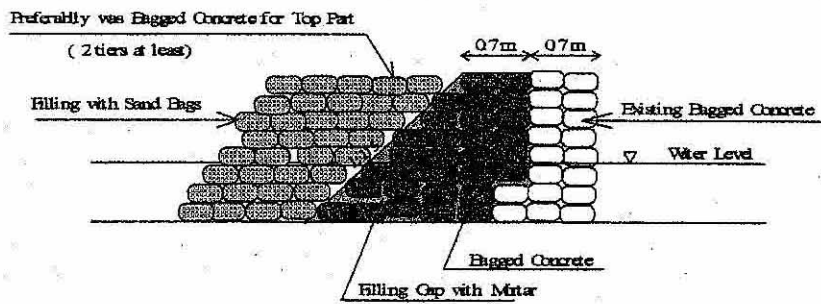
*Kevin*  
  
 57

Point B (West Mile Revetment)



Filling with Bagged Concrete and Sand Bags  
(Total 1,000 m<sup>3</sup>)

Plan

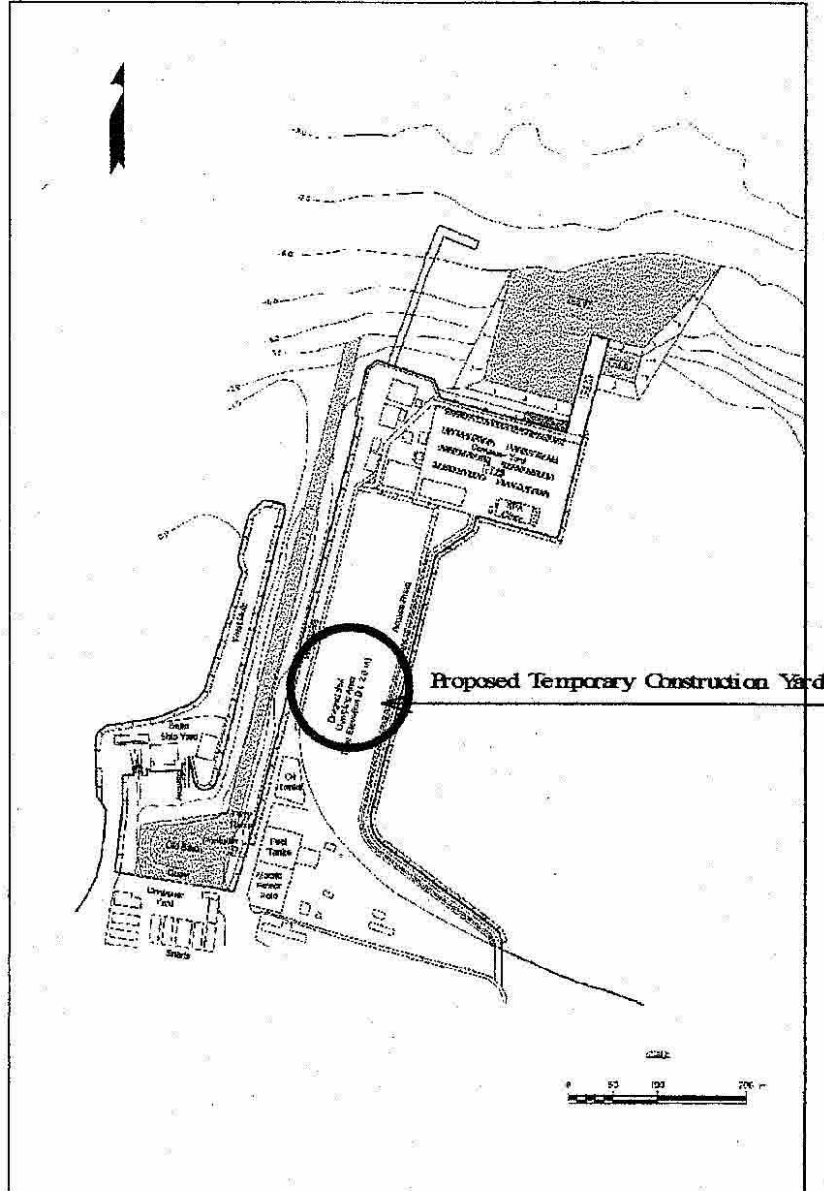


Gross Section

*Handwritten signature*

277

Attachment B



*Kevin M.D.*

3 FT



**Minutes of Discussions  
on the Basic Design Study  
on the Project for Rehabilitation of Betio Port  
in the Republic of Kiribati  
(Explanation of Draft Final Report)**

In August 2004, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Basic Design Study Team on the Project for Rehabilitation of Betio Port in the Republic of Kiribati (hereinafter referred to as "the Project") to the Republic of Kiribati (hereinafter referred to as "Kiribati"), and through discussions, field survey, and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft final report of the study.

In order to explain and to consult with officials concerned of the Government of Kiribati on the components of the draft final report, JICA sent to Kiribati the Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Tadashi Ikeshiro, Resident Representative of JICA Fiji Office, from December 10 to 16, 2004.

As a result of discussions, both sides confirmed the main items described on the attached sheets.

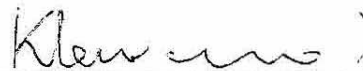
Tarawa, December 15, 2004



Tadashi Ikeshiro  
Leader  
Draft Report Explanation Team  
Japan International Cooperation Agency



Tebwe Ietaake  
Permanent Secretary  
Ministry of Communications, Transport and  
Tourism Development  
Republic of Kiribati



Capt. Koubwere Ienraoi  
General Manager  
Kiribati Ports Authority (KPA)  
Republic of Kiribati

## ATTACHMENT

### 1. Components of the Draft Final Report

The Government of Kiribati agreed and accepted in principle the components of the draft final report explained by the Team.

### 2. Japan's Grant Aid Scheme

The Kiribati side understands the Japan's Grant Aid scheme and the necessary measures to be taken by the Government of Kiribati as explained by the Team and described in Annex-3 and Annex-4 of the Minutes of Discussions signed by both sides on August 25, 2004.

### 3. Items Requested by the Government of Kiribati

As the result of discussions and study, requested components were confirmed as below;

(Term-1)

- Restoration of New Wharf Revetment

(Term-2)

- Restoration of Fishery Jetty Revetment and East Mole Revetment.

- Procurement of Spare Parts for 80t Truck Crane procured by Japan's Grant Aid in 1997.

Since the purpose of the Project is limited to the restoration of the damaged existing facilities, dredging equipment requested by the Kiribati side was not included in the Project component and Japan side asked self effort of Kiribati side to maintain the depth of channel and basin of the Betio Port utilizing available equipment of KPA.

### 4. Schedule of the Study

JICA will complete the final report and send it to the Government of Kiribati by the end of March, 2005.

### 5. Other Relevant Issues

5-1. The Team requested and the Kiribati side agreed that the Kiribati side should take following temporary measures before the end of January 2005 to prevent further damage of the port and submit a report to JICA Fiji Office by the end of January 2005 with photographs show what Kiribati side has done;

- To place three empty containers at least at the western end of the New Wharf Revetment to prevent overtopping waves as requested in the Technical Notes signed on 9<sup>th</sup> September 2004, and

- To place unused curb stones and concrete debris to the openings of damaged fabric mat at the location A, B, C, D, E and F shown in Figure A-2-1 of Appendix A, Draft Final Report.

5-2. The Team requested and the Kiribati side agreed to provide one flat barge with associated tug boat owned by KPA free of charge including necessary crews for operation, fuel, maintenance, etc. for the construction work of the Project during idle time of cargo handling operation upon request by the contractor. The duration of such assistance shall not exceed 30 working days.


5-3. The Team requested and Kiribati side agreed to take necessary action and arrangement of development application in accordance with Article 14 of Environmental Act 1999 and secure approval as early as possible. Copy of such approval shall be sent to JICA Fiji Office (copy to the consultant of the Project) on or before the end of January 2005, enabling JICA headquarter to present it to the relevant authorities concerned prior to the cabinet approval in Japan which is scheduled in the month of February 2005.

Klein



- 5-4. The Team requested and the Kiribati side agreed to secure approval from the authorities concerned in providing a temporary construction yard to the contractor of the Project. The temporary construction yard shall have an area of not less than one (1) ha in the vicinity of the construction site and the yard shall be provided during the period of rehabilitation work free of charge.
- 5-5. The Team requested and Kiribati side agreed that following port charges against consignee/consignor for importing construction materials and equipment for the Project shall not be charged to the contractor of the Project except for importing construction materials of rocks, stone aggregate, sand, rubble and cement in a form of break bulk.
- Litterage
  - Wharfage
  - Loading/unloading charge
  - Barge with tug hire costs for loading/unloading
- The waiver of the above port charges for the bulk construction materials (rocks, stone aggregate, sand, rubble and cement) shall be applied, if these are transported in a form of container.
- 5-6. Regarding Term-1, the Team handed over the draft documents which include the technical specifications, drawings, and design report as a result of the study to Kiribati side. The Kiribati side may finalize the draft documents and drawings and use them for the future tender regarding Term-1. In such case, Kiribati side shall bear responsibility for project implementation and the outcome of the project executed through the contract between Japanese firms. Regarding Term-2, based on the study the Detailed Design may be conducted after Exchange of Note (E/N).
- 5-7. Both sides agreed that this draft design handed to Kiribati side from the Team is confidential and should not be duplicated or released to any outside parties.
- 5-8. Kiribati side requested that the 30 m section of Type III of the East Mole Revetment needs to change and apply the same structure as Type II to avoid congestion at that particular location.
- 5-9. Kiribati side requested additional pavement between the western end of the New Wharf Revetment and the East Mole Revetment (140 m section) for future maintenance of restored facilities by the Project. The Team will convey this request to the headquarters of JICA.

28

Klen... 





**GOVERNMENT OF KIRIBATI  
MINISTRY OF ENVIRONMENT LANDS AND AGRICULTURAL DEVELOPMENT  
ENVIRONMENT AND CONSERVATION DIVISION**

P.O. Box 234, Bikenibeu, Tarawa, REPUBLIC OF KIRIBATI. Phone: 686 28593 Fax: 686 28334  
Email: [eia.mesd2@tskl.net.ki](mailto:eia.mesd2@tskl.net.ki)

**DECISION BY HONOURABLE MINISTER, MELAD**  
ON  
**DEVELOPMENT APPLICATION**  
(EIA Screening Form)

<b>Proposed by (name of agency):</b>	Kiribati Port Authority
<b>Category of Development Type:</b>	Port Rehabilitation
<b>MELAD Proposal Number:</b>	DA002/05

In accordance with the Environment Act 1999, the Honourable Minister for Environment Lands and Agricultural Development hereby notifies, within the statutory 15 working days stated under Section 14, subsection 2 of said Act, that the above proposal:

**Is exempted from Part III of the Act and will not require any form of Environmental Impact Assessment**

**Requires an Initial Environmental Evaluation (IEE) as stated within Section 14, sub-section (2)(a) of the Act**

**Requires an Environmental Impact Statement (EIS) as stated within Section 14, sub-section (2)(b) of the Act**

In cases where the Honourable Minister has determined that the Proposal is exempt from the provisions of Part III of the Act, please find the Development Consent attached.

In all other cases, a Development Consent will be issued only at such time as the Initial Environmental Evaluation (IEE) or Environmental Impact Statement (EIS) is submitted and approved by the Honourable Minister, MELAD.

Signed this day 19<sup>th</sup> of Jan 2005

By the Honorable Minister,

**HON. MARTIN PUTA TOFINGA  
MINISTER FOR ENVIRONMENT LANDS  
AND AGRICULTURAL DEVELOPMENT**

If you require any further information on the decision supplied above, please contact the EIA Officer, MELAD (28583)



GOVERNMENT OF KIRIBATI  
Ministry of Environment Lands and Agricultural Development  
**ENVIRONMENT AND CONSERVATION DIVISION**

PO. Box 234 Bikenibeu, Tarawa, Republic of Kiribati.  
Phone: (686) 28000 Fax: (686) 28334  
E-mail: mesd2@tskl.net.ki

The Honourable Minister, MELAD,  
hereby provides

# DEVELOPMENT CONSENT

for the following project:

Proposed by (name of Agency):	Kiribati Port Authority
Project Title:	Port Rehabilitation
MELAD Proposal Number:	DA002/05


Your Agency or Organisation is now approved for commencement of the above-named project, subject to approval (if necessary) by Cabinet or the Land Use Planning Board. Please also note the following:

1. An Agency or Organisation cannot carry on any development except in accordance with the conditions of the Development Consent. These conditions, if any, are attached to this Consent Form.
2. An Environmental Inspector can request that any person responsible for or substantially involved in the above development produce within a reasonable time (as laid down by Regulation) evidence of the Development Consent. A copy of this Consent should always be made available for inspection.
3. If any Environment Inspector is not satisfied that a Development Consent authorising any particular development exists, or where the person requested under this section fails within a reasonable time (as laid down by Regulation) to produce such evidence, the Inspector may issue a notice in writing requiring all persons involved in the development to immediately discontinue such development.
4. No developer shall transfer a Development Consent.

Signed this day 19th Jan of 2005

By the Honourable Minister (MELAD)

Honourable Martin Puta Tofinga

  
HON. MARTIN PUTA TOFINGA  
MINISTER FOR ENVIRONMENT LANDS  
AND AGRICULTURAL DEVELOPMENT

Expiring Date      /      /       
Day Month Year

Signed \_\_\_\_\_  
EIAO / AEIAO

# **CONDITIONS ATTACHED TO THIS DEVELOPMENT CONSENT**

## **Project Management and Environmental Protection**

-----

A Development Consent is proof that you, as a project developer, have complied with the requirements of Part III (Development Control and EIA) of the Environment Act, 1999. The Development Consent can be submitted alongside a project document (prodoc) or funding proposal as proof of compliance with the environmental legislation of Kiribati.

Certain conditions are attached to this consent for the developer to be adherent to for the duration of development and thereafter. These conditions concern the management of the project and the protection of the environment. Once construction of the project begins, environmental inspectors are empowered to visit and evaluate progress on the project, and especially to ensure these conditions are being met. In the event that the conditions are being ignored, your project can be halted until such a time, as the inspectors are content that you, as the developer, are fulfilling the requirements and conditions of the development consent.

-----

**The conditions attached to this development consent are as follows:**

1. This Consent or approval is for **Port Rehabilitation** as applied in the development application number **002/05**. If the developer changes the nature of activities this consent will lose its validity. If such unrelated activity falls within the listed prescribed developments of Section 13 of the Environment Act, the developer is required to re-apply for Development Consent again.
2. This Consent is not transferable. This means that the developer cannot pass on this consent to another developer. The developer must inform the names of contractors and sub-contractors that will be involved in this prescribed development.
3. This consent is no longer valid once the completion of the project. If a developer is found undertaking further activities after the official

completion of the project, then a developer is breach of the act and appropriate actions will be taken.

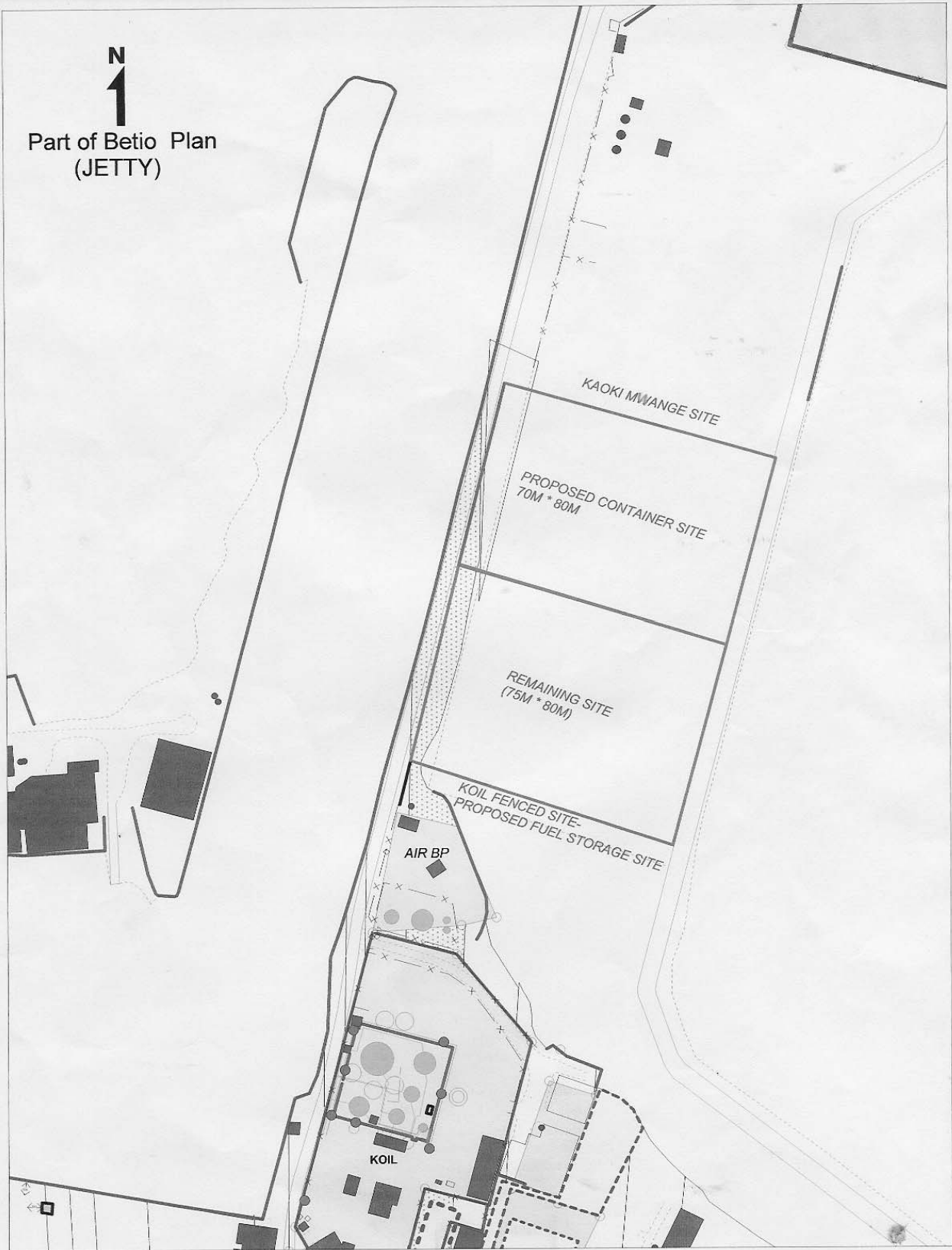
4. It is recommended that a boom shall be used during the excavation in order to avoid the spread of sediments to other sensitive areas.
5. A sample must be taken from the dredging site prior the implementation of the project for testing the content of the dredging materials whether contain hazardous chemicals or not. The analysis of the test must be submitted to the Environment and Conservation Division for further consideration.
6. The site must be surveyed thoroughly prior the construction starts to ensure that vital conditions of the area must be left untouched during the construction work. All the costs incurred for the survey shall be borne by a developer.
7. The materials, plant and systems to be used for this project shall be suited or fully adjusted to the environment of Kiribati. There shall be no degradation resulted when the facilities and equipments are operated.
8. Care shall be taken properly to ensure that no damages may be caused from the construction work.
9. Excavated materials shall be used for the backfilling as stated in the report. The unsuitable or excess excavated materials not required for the backfill shall be disposed in the area outside the construction site. A developer shall consult the Environment and Conservation Division prior the disposal of the unsuitable excess excavated materials or any other rejected material.
10. All imported construction materials and equipments shall be certified from the importer and shall be gone through the Quarantine section for further inspection once they arrive in Kiribati.
11. Other construction materials (aggregates) to be sourced locally, a developer is responsible to reapply for those materials or alternatively obtain them from valid license commercial holders.
12. Construction waste and scraped vehicles from demolition shall be transported back to Japan if necessary as stated in the report.



13. The entire work shall be inspected and monitored regularly to ensure that the work has been executed as prescribed on the drawings.
14. Lest any explosion to be carried out during the construction, a developer must consult ECD prior the implementation of the project.
15. A developer must be liable for any environmental damages that may be caused from this prescribed development.
16. The developer must ensure that a copy of this Development Consent is made available to the Environment Inspector or other responsible authorities for inspection upon his/her request.
17. Not complying with any of the above conditions renders this consent inapplicable and action may be taken in accordance with the provisions of the Environment Act, 1999.
18. All the conditions above may be amended from time to time where deemed necessary.

If any further clarification is required on the above points please contact the EIA Officer at the Environment and Conservation Division, 686 28593.

N  
1  
Part of Betio Plan  
(JETTY)



## 6. 事業事前計画表

## 資料-6 事業事前計画表(基本設計時)

<b>1. 案件名</b>
キリバス共和国 ベシオ港修復計画基本設計調査
<b>2. 要請の背景(協力の必要性・位置付け)</b>
<p>キリバス共和国(以下、キ国)は、ギルバート、ライン、フェニックスの 3 主要諸島群とバナバ島で構成され、国土面積 810.5km<sup>2</sup> を有し、その領海は東西 3,870km、南北 2,050km に及ぶ島嶼国である。フェニックス諸島は北半球、ライン諸島とギルバート諸島は赤道を跨ぎ位置し、バナバ島以外は珊瑚環礁を形成している。総人口は約 87,000 人であるが、約 40,000 人が首都の位置する南タラワ地域に集中する。</p> <p>キ国政府は、第 10 次国家開発戦略(2004-07)の主要戦略として、「公共部門サービスの改善」、「社会サービスと経済の平等な享受」を掲げている。農耕適地を有さず食料品を始め大部分の生活物資を輸入品に依存する同国では、海上輸送施設は社会経済活動を支える生命線となっている。また、同国政府は、首都の人口集中問題を抱え、国家戦略的に離島部への移住を促進しており、離島住民に対する社会サービス提供に必須となる海上輸送手段の確保は、政府の重点課題の一つとされている。</p> <p>首都タラワに所在するベシオ港は、外貨貨物を取扱う唯一の港であり、国内各離島への物資および旅客輸送基地としての役割を担っている。本港では、1996-2000 年の無償資金協力により新港ターミナル建設を含む整備計画が実施されたが、2002 年 11 月末に新港護岸の部分崩壊が生じて、護岸背後の道路が使用不能な状態となる等の問題が発生した。</p> <p>キ国政府は、国民生活にとって不可欠である港湾機能の担保を含め、社会経済活動を支える優先プロジェクトとして、被災した護岸および将来的な被災が想定される施設に対する修復計画を無償資金協力として実施することを要請した。本無償資金協力は、新港護岸、水産栈橋取付護岸、東防波堤護岸を修復することにより、円滑な港湾機能を維持するとともに、過去の無償資金協力で建設された冷蔵庫・総合水産施設およびコンテナターミナルに対する被害を防止することを目的とする。</p>
<b>3. プロジェクト全体計画概要</b>
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標</p> <p>南タラワおよびキ国全体の中枢港湾であるベシオ港において円滑な港湾機能の発現が維持される。</p> <p>裨益対象の範囲および規模：キ国南タラワ住民約 40,000 人(キ国人口約 87,000 人の 46%、 出典：2002 年国勢調査)</p> <p>(2) プロジェクト全体計画の成果</p> <p>ベシオ港の既存 3 護岸(総延長 490m)が修復される。</p> <p>(3) プロジェクト全体計画の主要活動</p> <p><u>ア 新港護岸(150m)、水産栈橋取付護岸(160m)、東防波堤護岸(180m)を修復する。</u></p> <p><u>イ 護岸背後の舗装を改修する。</u></p> <p><u>ウ 護岸背後の共同溝(送水・送油用)を改修する。</u></p> <p><u>エ 荷役機材(80t 吊クレーン)用保守部品を供与する。</u></p> <p>オ 対象施設修復後の維持管理を行う。</p> <p>(4) 投入(インプット)</p> <p>ア 日本側：<u>無償資金協力 8.35 億円</u></p> <p>イ キ国側：</p> <p>(ア) 本無償資金協力案件の実施に係わる負担額 0.43 億円</p> <p>(イ) 本無償資金協力案件対象施設の改修後の維持管理経費 0.01 億円/年</p>

(5) 実施体制

実施機関:キリバス港湾公社(KPA)

主管官庁:通信運輸観光省(MCTTD)

#### 4. 無償資金協力案件の内容

(1) サイト

キ国南タラワ、ベシオ港

(2) 概要

- ① 新港護岸において、前面消波鋼矢板形式護岸(150m)、護岸背後のコンクリート舗装(1,120m<sup>2</sup>)、L型側溝(164m)を建設する。
- ② 水産栈橋取付護岸において、前面消波形式護岸(160m)、共同溝(65m)、護岸背後のコンクリート舗装(1400m<sup>2</sup>)を建設する。
- ③ 東防波堤護岸において、控杭鋼矢板形式護岸(180m)、共同溝(90m)、護岸背後のコンクリート舗装(1700m<sup>2</sup>)を建設する。
- ④ コンテナヤード荷役機材(80tトラッククレーン)用の保守部品を調達する。

(3) 相手国負担事項

- ① 工事中仮設ヤードの提供
- ② 工事期間中のKPA所有機材の無償貸与(引船、台船)

(4) 概算事業費

概算事業費 8.78 億円(無償資金協力 8.35 億円、キ国側負担 0.43 億円)

(5) 工期

詳細設計・入札期間を含め約 22 ヶ月(予定)

(6) 貧困、ジェンダー、環境および社会面の配慮

- ① 現地からの雇用・調達を優先する。
- ② 改修工事は既存の港湾敷地内で行い、追加の用地取得を避ける。
- ③ 工事中の貨物輸送交通への支障等、港湾活動に対する影響を最小限に抑える。
- ④ 水中掘削に際しては、汚濁拡散防止膜を敷設することにより水質汚濁を最小限に抑える。

#### 5. 外部要因リスク(プロジェクト全体計画の目標達成に関して)

異常波浪・潮位等により修復対象護岸周辺の海象条件が変化(悪化)しない。

#### 6. 過去の類似案件からの教訓の活用

本案件では、無償資金協力案件「平成9年度ベシオ港整備計画」から得た以下の教訓を反映した。

- ① 修復護岸の構造形式の選定に際しては、今次の被災において耐久性が認められた消波ブロックによる前面消波形式護岸を積極的に採用した。
- ② 過去の案件にて、相手国負担事項の実施の遅れおよび不履行が見受けられたので、本案件の相手国負担事項に関しては、項目、範囲、実施時期、費用等を早期の段階で通知した。

## 7. プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案

(1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標

修復対象護岸に関して被災により波浪災害に対して脆弱化した既存護岸の耐久性が向上する。

(2) その他の成果指標

修復対象護岸に関して港湾公社が負担する維持補修費(2003年実績 約840万円)が減少する。

(3) 評価のタイミング

2008年以降(施設完工後1年経過後)

## 7. 現地調査資料

7.A 被災状況現地調査

7.B 被災時の水位と波浪状況

## 資料-7. A 被災状況現地調査

### A-1 現地損傷状況調査内容

現地調査期間に実施した、下記4項目の被災状況調査の結果を記載する。

- 1) 被災状況目視調査
- 2) ファブリマット部削孔調査
- 3) 沈下状況調査
- 4) 護岸背後掘削調査
- 5) HWL 時の波浪状況調査

### A-2 被災状況目視調査

1996－2000 年の無償資金協力事業により実施した新港護岸部と共に、事業対象外の水産棧橋取付護岸、東防波堤護岸、旧港側の西防波堤護岸についても目視調査を実施した。これらの被災状況をまとめたものを図 A-2-1～A-2-3 に示す。図 A-2-1 は、新港護岸部のうちのファブリマット護岸における損傷状況、図 A-2-2 は水産棧橋及び東防波堤護岸部周辺の損傷状況、図 A-2-3 は西防波堤護岸部周辺の損傷状況を示す。

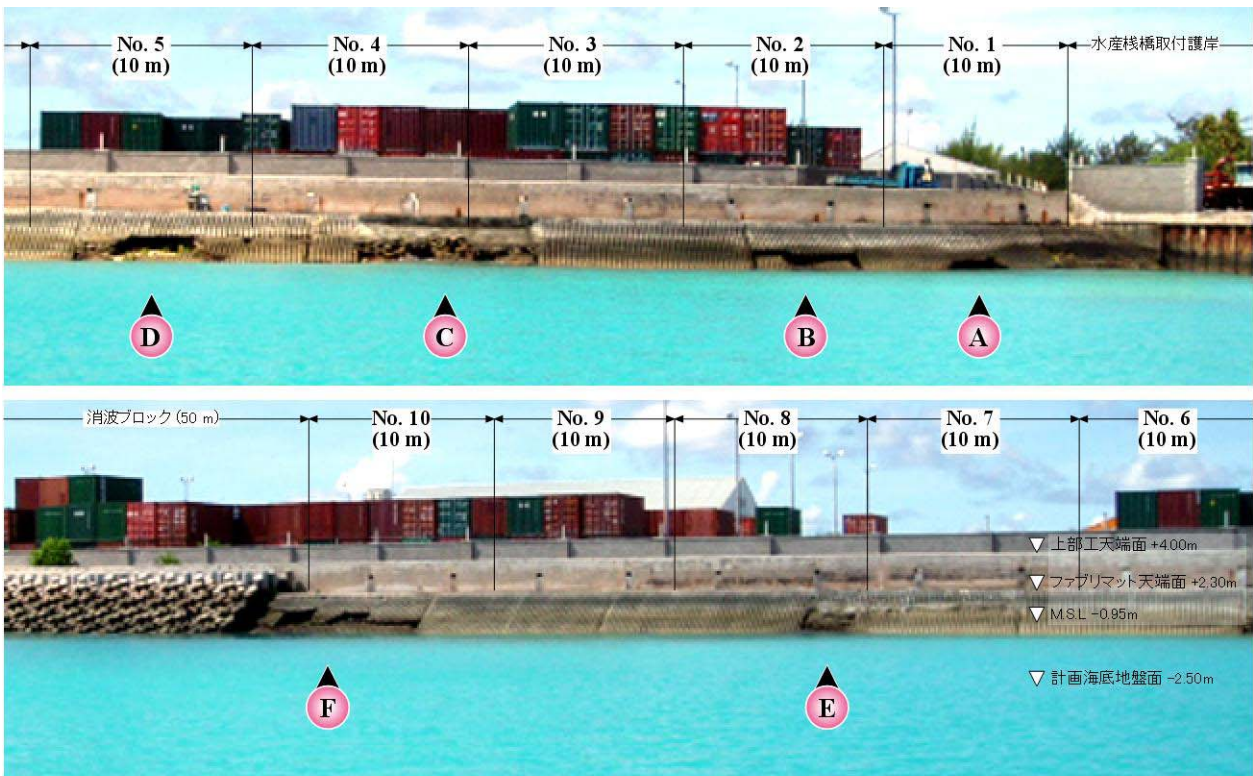
#### A-2-1 新港護岸部 (図 A-2-1)

新港護岸部は延長 150m であり、このうち西側のファブリマット護岸部が 100m、東側の消波ブロック護岸部が 50m である。現地調査では、150m 区間を 10m 毎のスパンに分け、西側から No.1～No.10 (ファブリマット形状護岸部)、No.11～15 (消波ブロック護岸形状部) の測点を設けた。調査により判明した主な観測結果は下記のとおり。

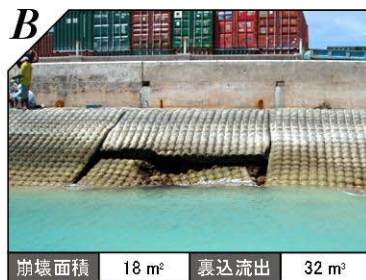
- a) ファブリマット形式の護岸の内、コンクリートマットの崩壊・剥離まで生じている損傷の激しいスパンは、No.1～2、No.4～5、No.7、及び No.10 である。ここでは、平均水面付近から下側にコンクリートマットの崩壊、剥離が生じている。また、裏込材のサンゴ塊及び補修対策として用いられた袋詰めコンクリートが、前面の海底に散乱している(写真 A-2-1 ①参照)。
- b) ファブリマット法肩部では、ほぼ全域にわたって亀裂が生じている(写真 A-2-1 ②参照)。法肩部の亀裂については、少なくとも大規模な崩壊(2002年11月)の1年前から認められたことが、港湾局からのヒアリング結果より得られた。
- c) 潜水調査の結果、この崩壊面の内側には裏込材のサンゴ塊流出に伴い、奥行 1m～3m 程度の空洞が生じていることを確認した(写真 A-2-1 ③参照)。崩壊部では、裏込材が常に波浪に曝されているため、裏込石及びその背後の土砂は、現在も引き続きの流出しているものと推測される。
- d) 法尻部では根固用布団籠が散乱し、一部の布団籠の下側に高さ 30～50 cm 程度の隙間が生じていた。



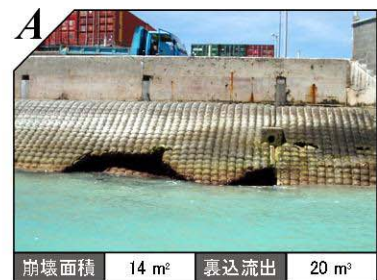
- e) No.1～2 付近では、他の測点では見られない顕著な砂の堆積が観測された。この砂地盤には、顕著な砂れんによる凹凸が見られ、その高さは 50 cm 程度であった。この状況からは、法尻部での重複波の形成、それに伴う洗掘の可能性が考えられる。
- f) No.1～2 付近は、他の地点に比べて天端面の苔の付着が著しい。これは波の遡上頻度が他の地点に比べて顕著であることを裏付けるものである。また、他の地点に比べて越波が顕著であり、時折背面道路側まで越流する。背面道路は舗装されていなかったため、越波による土砂の流出が頻繁に生ずる No.1～3 にかけては、港湾公社は一部でコンクリート舗装を行った。しかし、未舗装面での地盤の低下が見られることから、依然として越波による土砂流出が生じていると想定される(写真 A-2-1 ④参照)。尚、No.2～3 付近のパラペットの下端部付近では、前面の波の位相変化に応答した空气の噴出が認められた。これは、前面側からパラペット背後側まで空气が通り抜ける空隙が存在することを示唆するものである。
- g) 消波ブロック形式護岸の No.11～15 測点では、特に消波ブロックの損傷及び沈下等は見られない。潜水観測において、法尻部の根固め用布団籠に多少の変動が認められたが、ブロックはほぼ移動していない事が確認された(写真 A-2-1 ⑤参照)。この事実から判断し、消波ブロック護岸部では、極端な海底地形の変動や、洗掘の可能性は少ないといえる。
- h) 消波ブロックには特に損傷は見られないが、法肩部のブロック下層に用いられている布団籠の一部に、表面の金網及び防砂シートの一部破損、それに伴う中詰材のサンゴ塊の一部流出が見られた(写真 A-2-1 ⑥参照)。また全体として、布団籠の枠材として用いている鋼材の腐食が顕著である。そのため、今後数年の内には更なる金網、ネットの破損、それに伴う中詰材の流出が生じ、これによる構造全体の変形が生じる可能性が高いと考えられる。
- i) パラペットコンクリートは、10m 毎のスパンで打設されているが、ファブリマツ護岸区間では、すべてのスパンで中央部の水抜き孔付近にひび割れが生じている(写真 A-2-1 ⑦⑧参照)。このひび割れは、その形状から判断し、曲げ破壊により生じたものと推定される。最も顕著なひび割れは No.2 から No.3 付近で生じており、そのひび割れ幅は 10mm 程度である。これらの顕著なひび割れと、前面ファブリマツの損傷箇所とが位置的にほぼ一致していることから、護岸崩壊による裏込材の流出に伴う局所的な沈下と、それにより発生した応力集中によるものと考えられる。尚、現地ヒアリング結果より、このひび割れ状況は徐々に拡大している。



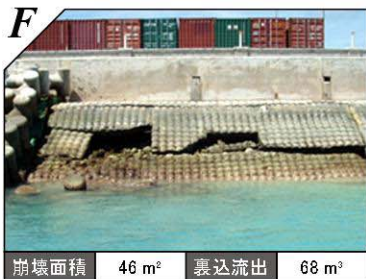
- ・ 大量の裏込石(サンゴ塊)および袋詰めコンクリートの流出
- ・ 根固用布団籠の散乱
- ・ 布団籠下の洗掘による空洞



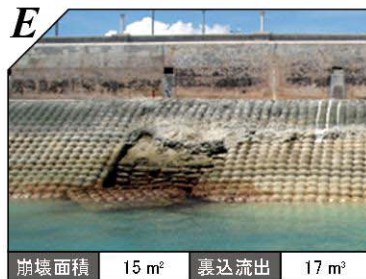
- ・ 裏込石(サンゴ塊)の流出
- ・ 根固用布団籠の散乱



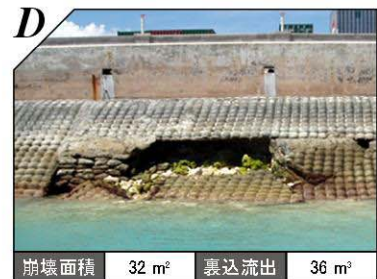
- ・ 法尻付近は砂で覆われている
- ・ 砂地盤は反射波の影響による顕著な砂れんが形成



- ・ 裏込石(サンゴ塊)の流出
- ・ 根固用布団籠の散乱



- ・ 裏込石(サンゴ塊)の流出
- ・ 根固用布団籠の散乱



- ・ 大量の裏込石(サンゴ塊)および袋詰めコンクリートの流出
- ・ 根固用布団籠の散乱
- ・ 布団籠下の洗掘による空洞

図 A-2-1 ファブリマット護岸部の損傷状況



① 裏込石散乱状況 (No.4 付近)



② 法肩部の亀裂 (No.10 付近)



③ 裏込石流出状況



④ 道路の補修 (No.1~3 付近)



⑤ 消波ブロック形状護岸



⑥ ブロック下の布団籠損傷状況



⑦ パラペットひび割れ状況 (陸側)



⑧ パラペットひび割れ状況 (海側)

写真 A-2-1 新港護岸部の状況

## A-2-2 水産棧橋護岸～東防波堤護岸 (図 A-2-2)

水産棧橋取付護岸及び旧港側に伸びる東防波堤護岸の、目視観測による現況を下記に示す。

- a) 北側に面する水産棧橋護岸の鋼矢板のほとんどが、腐食による 10～30 cm 大の腐食穴が LWL 付近に見られ、背面地盤からの海水及び裏込土が流出しており、エプロンコンクリートの沈下を来している。
- b) 鋼矢板上部のコーピングは、北側部分の 7～8 割程度で剥離している。
- c) 西側部分の鋼矢板においても、4ヶ所で 20～40 cm 大の腐食孔が生じている。また鋼矢板護岸と袋詰コンクリートによる東防波堤護岸との境部に位置するコンクリートブロック護岸(1970 年代に建設)の下層部では、コンクリートが剥がれ落ち、内部の鉄筋が露出している。
- d) 2000 年に完成した総合水産施設建設では、エプロンコンクリート舗装が行われたが、既に背面土砂の吸出しによると思われる 20 cm 程度の陥没が生じている。この陥没は、2003 年 12 月に実施された本計画の予備調査時点では生じていなかった。また、この地点以外にもエプロンコンクリート部の沈下、及び土砂の流出が数ヶ所で観察された。
- e) 延長 610m を有する東防波堤護岸部は、袋詰めコンクリートによる傾斜護岸であり、当初の建設は 1960 年に行われた。斜面の所々で袋詰めコンクリートの離脱が見られ、また下層部では袋詰めコンクリートの隙間や一部崩壊面から背後の土砂の流出が生じている。



- ・北側面と同様、20～40 cm 大の腐食穴が生じている。ただし、北側に比べて数は少なく、4ヶ所程度である。



- ・桁の表面コンクリートが一部剥離し、鉄筋が露出している。



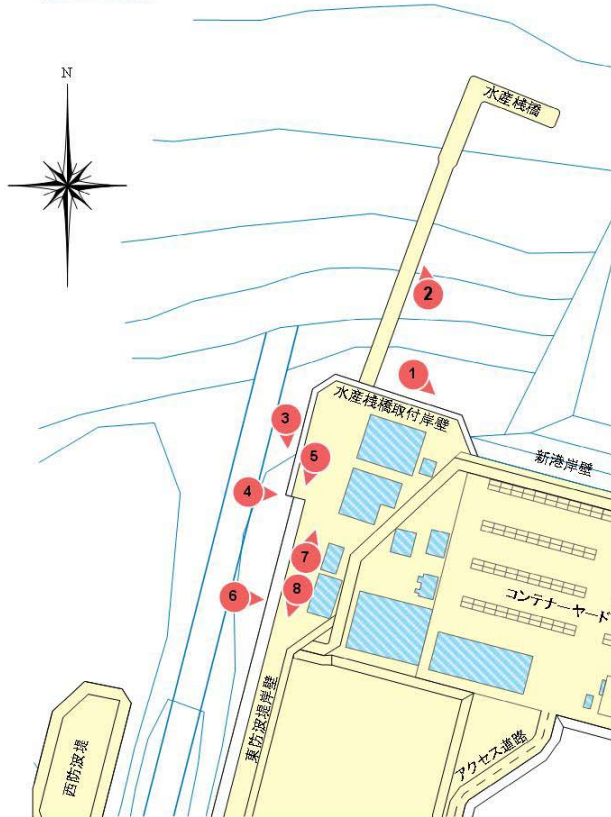
- ・ほとんどの鋼矢板のL.W.L.付近に10～30 cm 大の穴が開いている
- ・矢板上部コーピングのほとんどは剥離している



- ・土砂の吸出しによりエプロン部が20cm 程度陥没している。



- ・下層部でコンクリートが剥がれ落ち、鉄筋が露出している。



- ・特に、下層部の袋詰めコンクリート離脱や目地間の亀裂が著しく、背後の土砂が流出している。



- ・吸出しの影響と思われる土砂の沈下が、構内側で見られる。



- ・No. 7 の反対方向より水産橋を臨む。沈下の影響により共同溝コンクリート蓋が傾斜している。

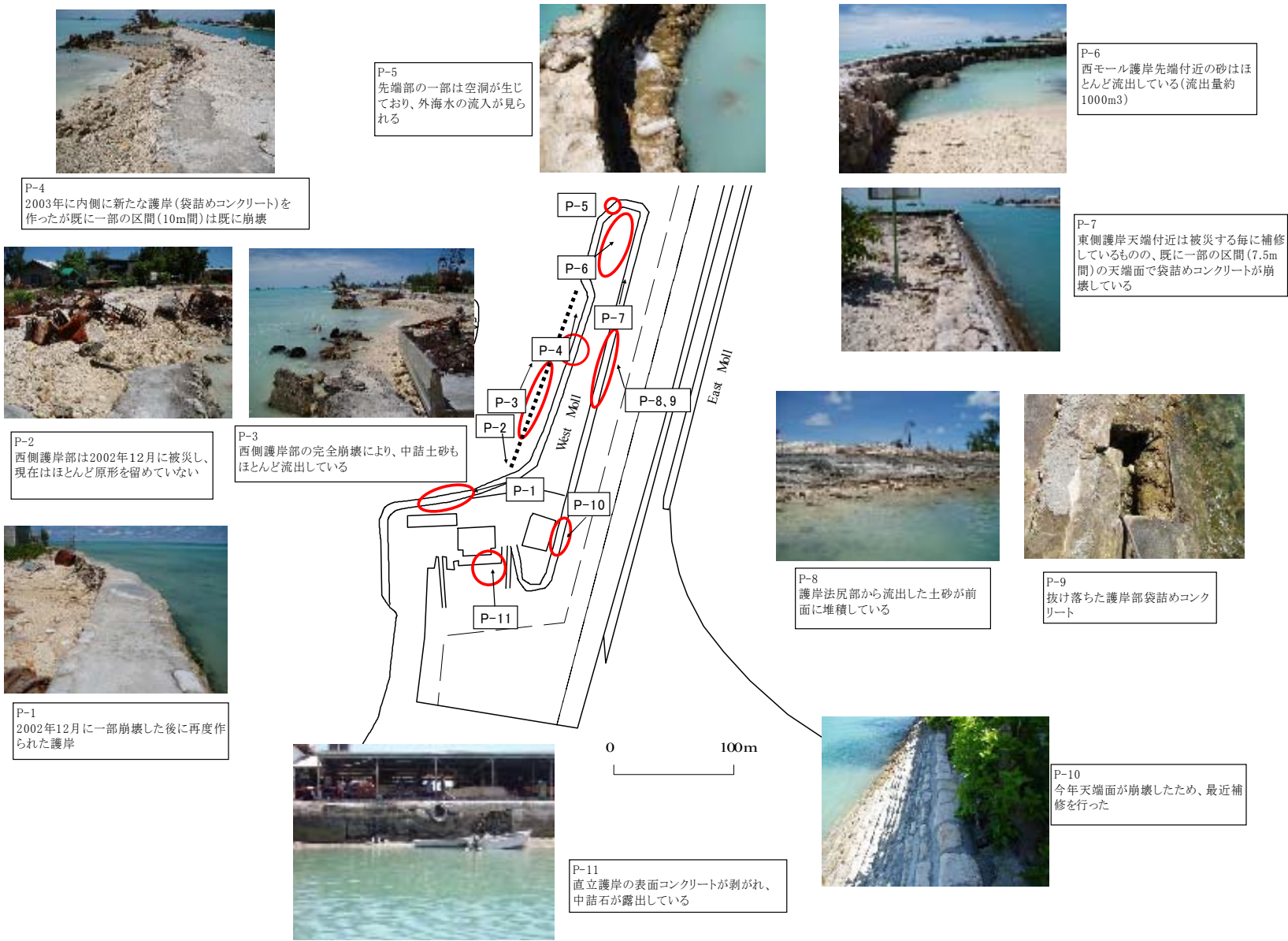
図 A-2-2 水産橋及び東モールの損傷状況

## A-2-3 旧港西防波堤護岸（図 A-2-3）

西防波堤護岸の被災は際だっており、特に西側面での損傷が激しい。被災の状況を、下記に詳述する。

- a) 沖側の西側面の護岸は、そのほとんどが原型を留めることができないほど崩壊している。なお、2003 年 12 月の予備調査時との写真比較から、この半年間でさらに崩壊が進んだ様子が見られる。
- b) 西側面の旧護岸内側に作られた護岸（サンゴ塊をセメントで固めたもの）も、これまでに度々被災を受けていたため、2003～2004 年にかけて修復を行った。しかし、既に一部の区間（長さ 8m 程度）で崩壊が生じている。
- c) 護岸内側の土砂の流出も激しく、特に西防波堤護岸前面部の約 30m 区間では、中詰め土砂のほとんどは既に流出し、袋詰めコンクリート 2 列による直立護岸壁がかろうじて存在している状態である。この中詰め砂の大量流出は、ファブリマツ護岸被災時と同じ 2002 年 12 月に生じたが、予備調査時の 2003 年 12 月時点の写真から判断すると、その後も流出が続いた結果、現在はほとんど消失している。先端部を取り巻く直立護岸も、既に 3 ヶ所程度で空洞が見られ、背後への海水の流入が生じている。
- d) 西防波堤護岸東側（旧港航路側）においても、東防波堤護岸と同様、袋詰めコンクリートの一部離脱、下層部からの土砂流出、天端付近での崩壊が生じている。ここでも、港湾公社により度々補修が行われている。

図 A-2-3 旧港西防波堤護岸部における被災状況



### A-3 ファブリマツ削孔調査

ファブリマツ護岸部での裏込材の流出状況を確認するために、天端面及び斜面部での削孔を行い、内部の状況を観察した。削孔は、天端面については9ヶ所、斜面部についてはマツの崩壊が生じていないスパンのうちの4ヶ所の計13ヶ所で実施した。また、コンテナヤード背後の取付道路護岸部においても2地点で、法肩付近及び法尻付近の2ヶ所、計4ヶ所で削孔調査を実施した。それらの結果をまとめたものが図A-3-1である。調査結果を以下に示す。

- a) ファブリマツ下側は、図A-3-1に示すように表層から、ファブリマツ → 防砂シート → 不陸調整用敷砂 → 裏込石（5～20kg/個のサンゴ塊）で構成されている。尚、背後の取付道路護岸部では裏込材として袋セメントを用いている。不陸調整用敷砂は、裏込石の凹凸による防砂シート及びファブリマツの損傷を防ぐために、施工上用いられた。
- b) 被災した新港護岸部では、削孔部すべての箇所では敷砂は流出しており、防砂シートの直下には、裏込材のサンゴ塊が見られた。

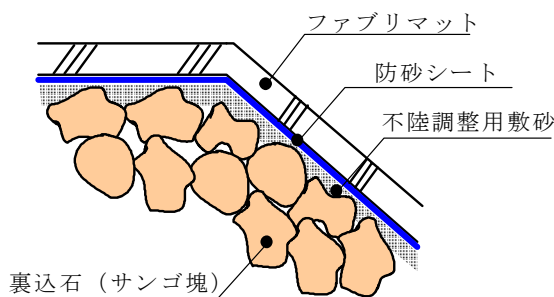


図 A-3-1 ファブリマツ下の構成材（新港護岸部）

- c) このサンゴ塊は様々な形状を有するため、各個別の石の間には空隙が存在する。マツの崩壊が生じていない箇所ではサンゴ塊はマツの下層面にほぼ接して詰まっており、特に流出している様子は見られなかった。一方、前面でマツが崩壊している箇所では、明らかにサンゴ塊が流出した結果と見られる顕著な隙間が生じている箇所が見られた。特に、最も顕著な被災が生じたNo.5では、天端上の孔においても、奥行70cm程度の間隙が生じていた。
- d) 削孔後の孔では、前面の水位変動に応じて激しい空気の噴出入が生じていた。また、HWL時にはこの孔から激しく海水が吹き上げていた。観測結果から、マツの有無にかかわらず、ファブリマツ裏側においても前面側の水位変動が伝達していること判明した。
- e) 特に問題の生じていない東側取付護岸部では、2ヶ所とも法肩及び法尻付近の双方でマツの下には調整用敷砂が存在し、さらに下側20cm程度では、裏込材の袋セメントが現れた。



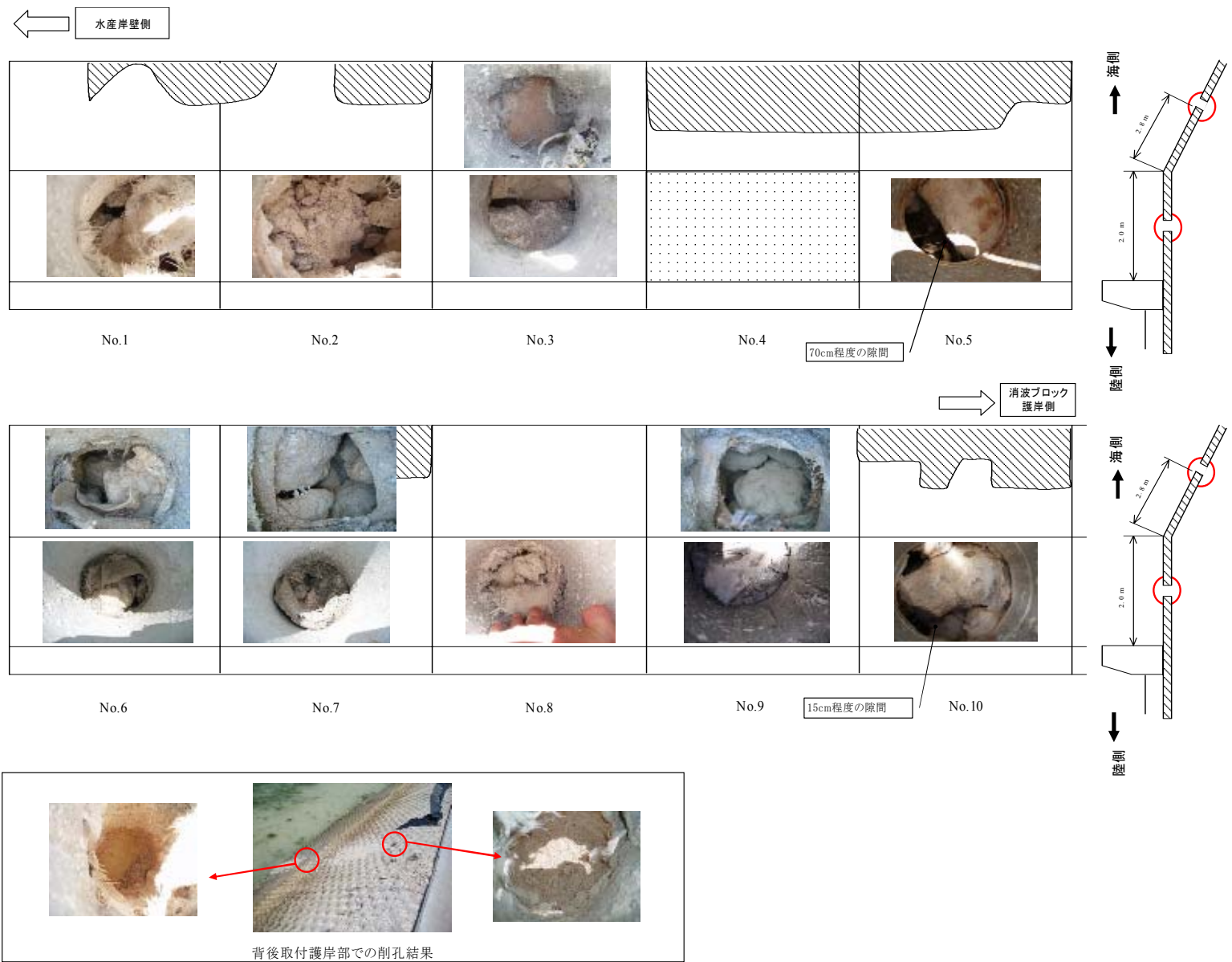


図 A-3-2 ファブリック護岸削孔調査結果

### A-4 沈下状況測量

図 A-4-1 は、パラペット天端面及びファブリマツ護岸天端面の各スパン間での相対的な高さの違いを示す。レベル測量は各スパン間で、両端部及び中央部の計 3 ヶ所で計測した。縦軸は、それぞれのレベルの平均値からの差を示す。この結果から、ファブリマツの天端高の変動と崩壊箇所とは相関関係が見られ、崩壊箇所では顕著な変動を示している。特に崩壊の顕著な No.3~4 付近では、極端な高さの違いが見られ、その境界付近では明らかな沈下傾向が見られる。パラペット部については、ファブリマツに見られるほどの顕著な変化はないものの、No.3~4 付近ではファブリマツとほぼ対応する変動を示している。詳細な沈下状況の推定は難しいが、マツの崩壊に伴うマツ天端高が変動していること、及び No.3~4 付近では明らかに沈下傾向であることが示された。

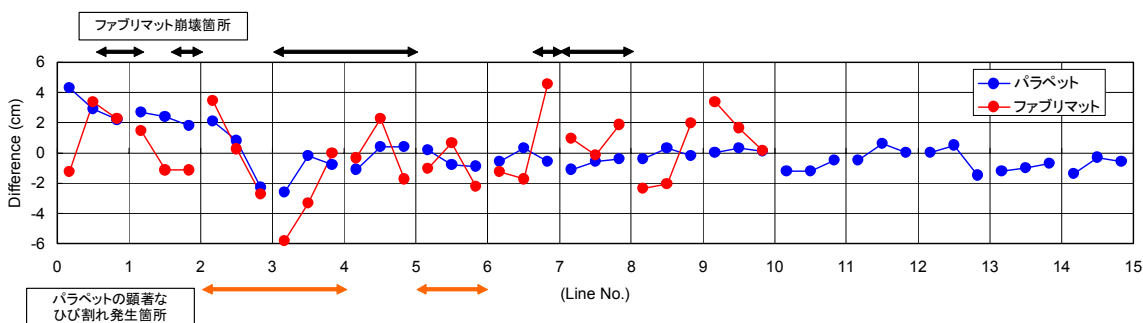


図 A-3-1 レベル測量結果 (ファブリマツ天端面及びパラペット天端面)

### A-5 掘削調査

背後の埋立土砂の流出、吸出し状況を確認するため、新港護岸の背面道路部において掘削調査を実施した。掘削は小型タイヤバックホーを用い、護岸背後の道路部の土砂を、幅 1m 程度・深さ約 1.7m 程度まで掘削した。掘削箇所は、ファブリマツ護岸が崩壊している 4 ヶ所 (No.1、No.5、No.7、及び No.9 付近) とした。



調査に用いたタイヤバックホー



掘削状況

写真 A-5-1 掘削調査状況

[No.1 付近]

最も道路部での土砂流出が顕著なところであるため、港湾公社が路面をコンクリートにより(No.1～No.3)補強工事を行った箇所である。コンクリートの下端面と裏込土砂との間に、1～2cm 程度の隙間が生じているとともに、裏込石の間にある空隙が確認された。



掘削状況



コンクリート下面での隙間

写真 A-1-3 No. 1 調査状況

[No. 5 付近]

表面の一部に薄いコンクリートが見られる。そのコンクリート面の下側で、ファブリマツ端部付近に大きな空洞が観察された。この空洞の大きさは、高さ 50cm 程度、幅 1m 程度、奥行 1m 程度である。



付近の状況



パラペット際の空洞

写真 A-5-2 No. 5 調査状況

[No.7 付近]

この区間では、特に空洞・空隙は観察されなかった。



付近の様子①



付近の様子②

写真 A-5-3 No. 7 調査状況

## [No.9 付近]

パラペット際に、顕著な空洞が存在する。空洞の大きさは、高さ 30cm 程度、幅 50cm 程度、奥行 1m 程度であった。この空洞の直上にはパラペットの排水孔が存在する。また、空洞脇のファブリマツ端部の下面には、10cm 程度の間隙が存在する。



付近の空洞



ファブリマツ下面での隙間

写真 A-5-4 No. 9 調査状況

掘削調査結果の考察は以下のとおり。

今回掘削した箇所のうち、最も頻繁に背後の土砂が洗掘している箇所は No.1 付近であるが、ここでは、表面のコンクリート補修部の下面に 1~2cm 程度の隙間が生じていたものの、特に目立った空洞は生じていなかった。ただし、土砂の吸い出しが生じていないとは断定できない。すなわち、ここでは高潮時に度々越波が生じ、比較的頻繁に土砂を追加で埋戻しているため、表層が他の地点に比べて締め固まっておらず、越流水の浸透による、土中の空洞ができにくい反面、流出した土砂分だけ表層が沈下していると想定される。

顕著な空洞が見られたのは、No.5 付近及び No.9 付近のファブリマツ崩壊部の背面側であった。両地点とも、空洞のすぐ近傍にパラペットの排水孔が存在すること、また空洞がファブリマツ端部で生じていることから、水抜き穴から進入した海水のみずみちとなっており、その付近の土砂が土中から海側への浸透戻り流れとともに、吸い出された可能性が想定される。

ファブリマツが大規模に崩壊している背後の一部を除けば、道路部及びコンテナヤード部まで至る埋立土砂の大量流出は、現在までのところ生じていないことが確認された。一方、ファブリマツ崩壊部では、限定された範囲内で埋立土砂流出による空洞が見られ、今後も拡大していくと予測される。現在は目立った空洞が見られなかった箇所についても、ファブリマツの法尻部からの土砂流出により、長期的には埋立土砂が吸い出される懸念が想定される。

A-6 HWL 時の波浪状況及び削孔部の状況

現地調査期間中の 2004 年 8 月 30 日が大潮時であったため、波浪状況を観察した。その状況を写真 A-1-7 に示す。観測時間は 17:00 頃であり、その際の実測潮位は+2.61m(DL+1.87m)であった。

①は、No.1 付近での波の越波状況を示す。この際の潮位は大潮時ではあるものの、過去の最高潮位(1997 年 3 月に観測された+2.97m)より 36cm 低い。波浪条件については、特に時化しているわけでもなかったが顕著な越波が生じていた。越波は No.1~2 付近のみで生じ、越流水は背後の道路部のコンクリート部から未舗装部へ浸透していた。

②はその付近の様子であるが、コンクリート補修部と未舗装部との境からは、波の位相変動に応じて海水が噴出しており、コンクリート舗装部下面での裏込め石の空隙を介し、背後まで海水が進入していることが確認された。

③は、今回の削孔部の様子を示したものである。すべての削孔部で波の位相変動に対応し、海水の噴出が認められた。ただし、その噴出状況には違いが見られ、崩壊面の存在する測点での削孔部からの噴出高は、崩壊していない測点での削孔部からの噴出高に比べて著しかった。これより、前面が崩壊している箇所は、崩壊していない箇所に比べ、背面側に直接的に波が進入していることがわかる。



① 越波状況 (No.1 付近)



② 道路部からの海水の噴出 (No.1 付近)



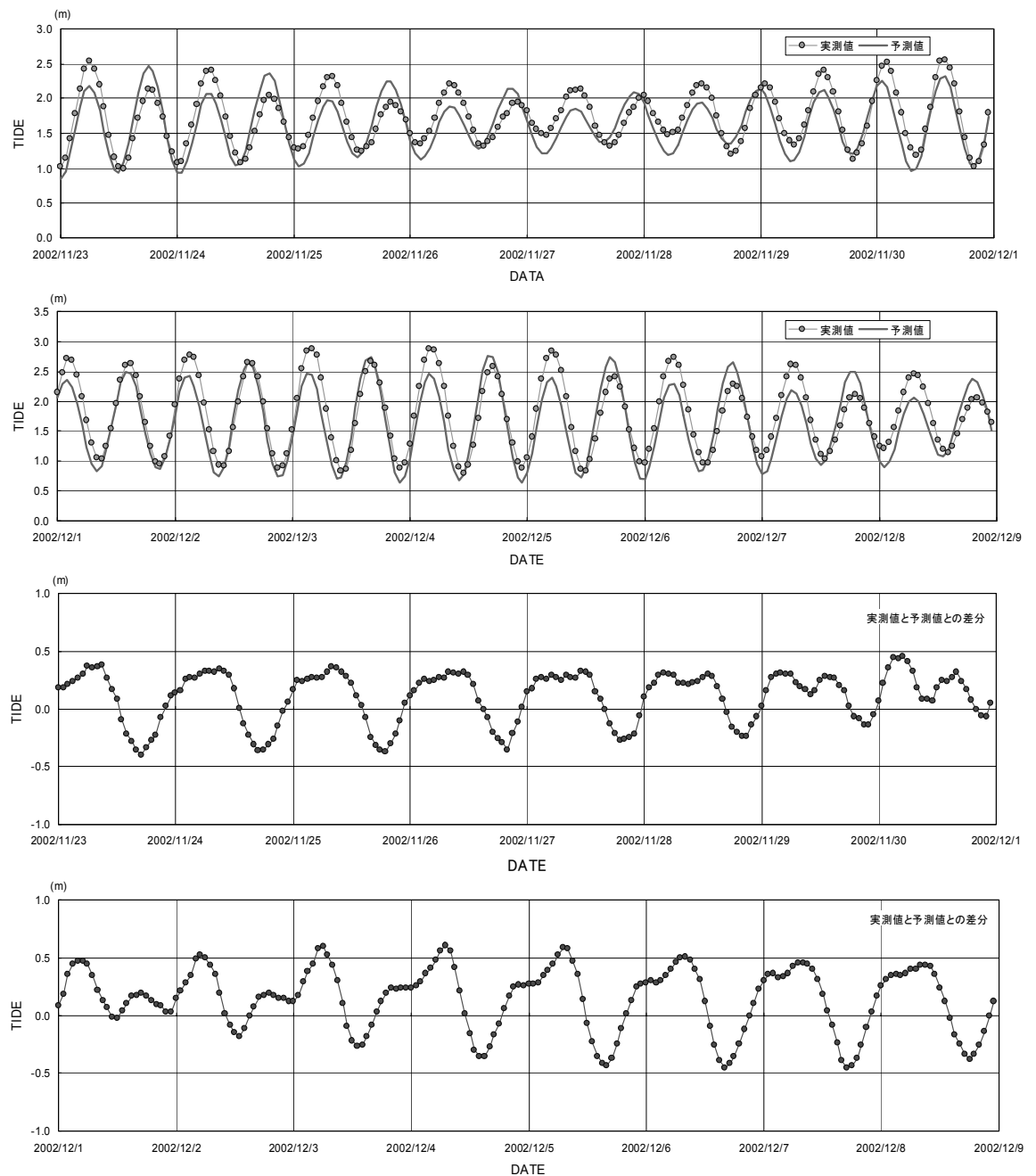
③ 削孔部からの海水の噴出

写真 A-6-1 HWL 時の状況 (2004 年 8 月 30 日)

資料-7. B 被災時の水位と波浪状況

B-1 水位条件

図B-1-1は、被災時前後の予測と実測の水位変化及び両者の差を示したものである。西寄りの強風が生じた11月29日から12月6日にかけては、ラグーン内での吹き寄せ等の影響によるものと考えられる水位値の上昇が見られる。この間の最高水位は、12月3日に記録した+2.88 mであった。



出典) South Pacific Sea Level and Climate Monitoring Project

図 B-1-1 被災時前後の潮位の実測値と予測値および両者の差

ファブリマツ護岸部施工後の1999年から、被災が生じた2002年12月までの期間のうち、被災時と同程度(+2.83 m)以上の水位の出現日数を抽出し、その時の風況と併せて示したものが表 B-1-1である。この表から分かるように、高水位時に西寄りの強風が同時に出現したのは、工事完成後では2002年9月5日～8日及び10月4日～9日にかけての期間のみである。

表 B-1-1 高水位出現日と風況との関係 (1999年～2002年)

年	月日	水位	風向	風速		年	月日	水位	風向	風速	
				平均 (m/s)	最大 (m/s)					平均 (m/s)	最大 (m/s)
1999	11月23日	2.83	E	5.7	9.8	2002	3月27日	2.89	E~S~ SW~SE	4.8	9.9
	11月24日	2.89									
	11月25日	2.85									
	1月22日	2.85									
2000	2月19日	2.83	E	8.7	10.8		3月28日	2.92			
	2月20日	2.80									
	7月31日	2.81	E	2.8	4.1		3月29日	2.91			
	8月1日	2.83									
	8月29日	2.87	SE	1.8	4.1		3月30日	2.85			
	8月30日	2.80									
	12月11日	2.81	SE	4.1	6.2		5月26日	2.83			
	12月12日	2.85									
1月9日	2.83	2002	7月11日	2.84	S	2.4	4.5				
1月10日	2.83										
1月11日	2.84		E	8.8	10.5	7月12日	2.80				
2月8日	2.86										
2月9日	2.84		E	6.8	8.5	8月8日	2.87				
3月8日	2.82										
3月9日	2.87		E~SE	6	11.5	8月9日	2.86				
3月10日	2.86										
3月11日	2.80										
8月18日	2.81										
8月19日	2.86		E	4.4	9.2	8月10日	2.96				
8月20日	2.90										
2001	9月16日	2.87	E	4.2	6.3	8月11日	2.88				
	9月17日	2.94									
	9月18日	2.84	E~SE	4.4	9.2	9月5日	2.80				
	10月17日	2.83									
	10月18日	2.81									
	10月19日	2.84									
	2002	1月1日	2.85	-	2.2	4.7	9月6日	2.93			
		1月29日	2.85	NE	4.1	7.5	9月7日	2.95			
1月30日		2.87									
2月26日		2.82	NE~E	4.3	9.7	9月8日	2.90				
2月27日		2.87									
2月28日		2.90									
3月1日	2.89										

出典) South Pacific Sea Level and Climate Monitoring Project

## B-2 波浪条件

被災時の2002年11月末は、西寄りの風が長時間にわたって吹き、その際の吹送時間は44時間と極端に長かった。

被災時の波浪は、西寄りの強風と高水位時の重なったときにリーフ外から進入する波浪であり、その際に発生した波浪を以下に推定する。推定に当たっては、リーフ外からの進入波については、リーフ外での沖波波高をSMB法により求め、その後にリーフ上の伝達波高を高山の方法を用いた。想定した波浪推算の設定条件を以下に示す。

表 B-2-1 被災時波浪推定計算条件

項目	設定条件
風速 10m/s 以上の出現期間	2002年11月29日 AM5:00～2002年12月1日 0:00
” 継続時間	44時間
平均風速	11 m/sec
リーフェッジ付近の平均水深	-1.5 m
潮位	+2.88 (DL+2.14)
リーフェッジから対象地点までの距離	2,700 m

上記で想定した条件を用いて推定された堤前波高 ( $H_{1/3}$ ) は、0.77m となり、既存施設に対して設定された設計波高 ( $H_{1/3}=1.54\text{m}$ 、 $T_{1/3}=4\sim 5\text{s}$ ) に比べて小さい結果となった。

表 B-2-2 計算結果

沖 波	$H_o$ (m)	2.70
	$T_o$ (m)	7.00
堤前波高	$H_{1/3}$ (m)	0.77
	$H_{\max}$ (m)	1.38
	周期 $T_{1/3}$ (m)	7.00



## 8. 参考資料/入手資料リスト

## 資料-8 参考資料/入手資料リスト

調査名:キリバス共和国ベシオ港修復計画基本設計調査

番号	名 称	形態 (図書、ビデオ、 地図、写真等)	オリジナル /コピー	発行機関	発行年
1	Kiribati Statistical Yearbook 2002	図書	オリジナル	Ministry of Finance, Statistics Office	2002
2	Laws of the Gilbert Islands, Revised Edition 1998	図書	コピー	不詳	1998
3	National Conditions of Service 2003 Edition	電子ファイル	コピー	不詳	2003
4	1947年～2003年の気温、降雨データ	電子ファイル	コピー	Betio Metrological Center	-
5	タラワ島航空写真(1998年撮影)	電子ファイル	コピー	Ministry of Environment, Land and Agriculture Development	1998
6					
7					
8					
9					