No.

ドミニカ国

沿岸漁業開発拡充計画

基本設計調査報告書

平成 13 年 1 月

国際協力事業団
株式会社エコー

無償四
CR(3)
00-226

序　文

日本国政府は、ドミニカ国政府の要請に基づき、同国の沿岸漁業開発拡充計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成12年8月6日から8月27日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ドミニカ政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成12年10月29日から11月7日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成13年1月

国際協力事業団
総裁　斉藤邦彦

伝　達　状

今般、ドミニカ国における沿岸漁業開発拡充計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成12年8月3日より平成13年1月26日までの6.5カ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましてはドミニカの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

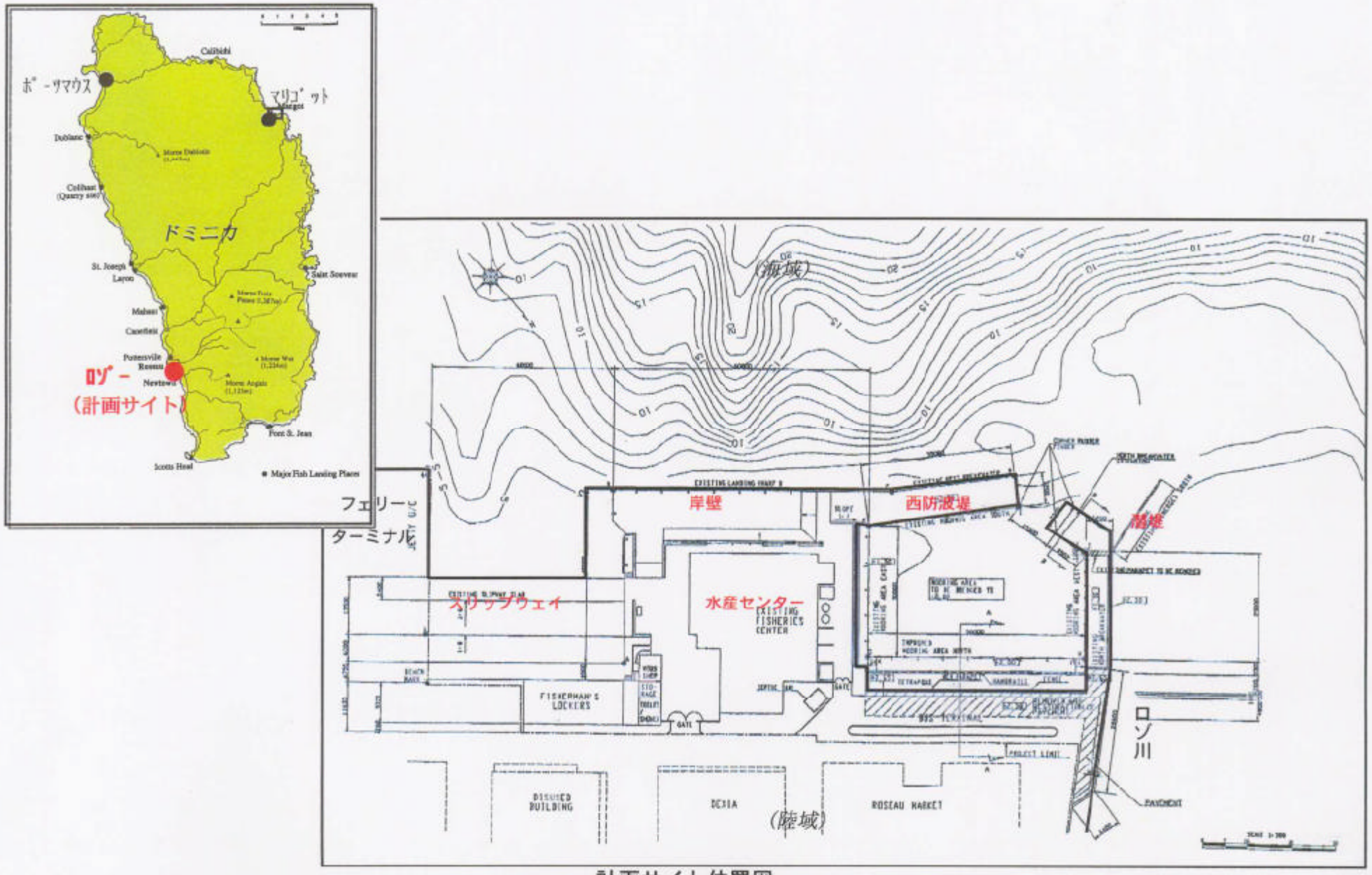
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成13年1月

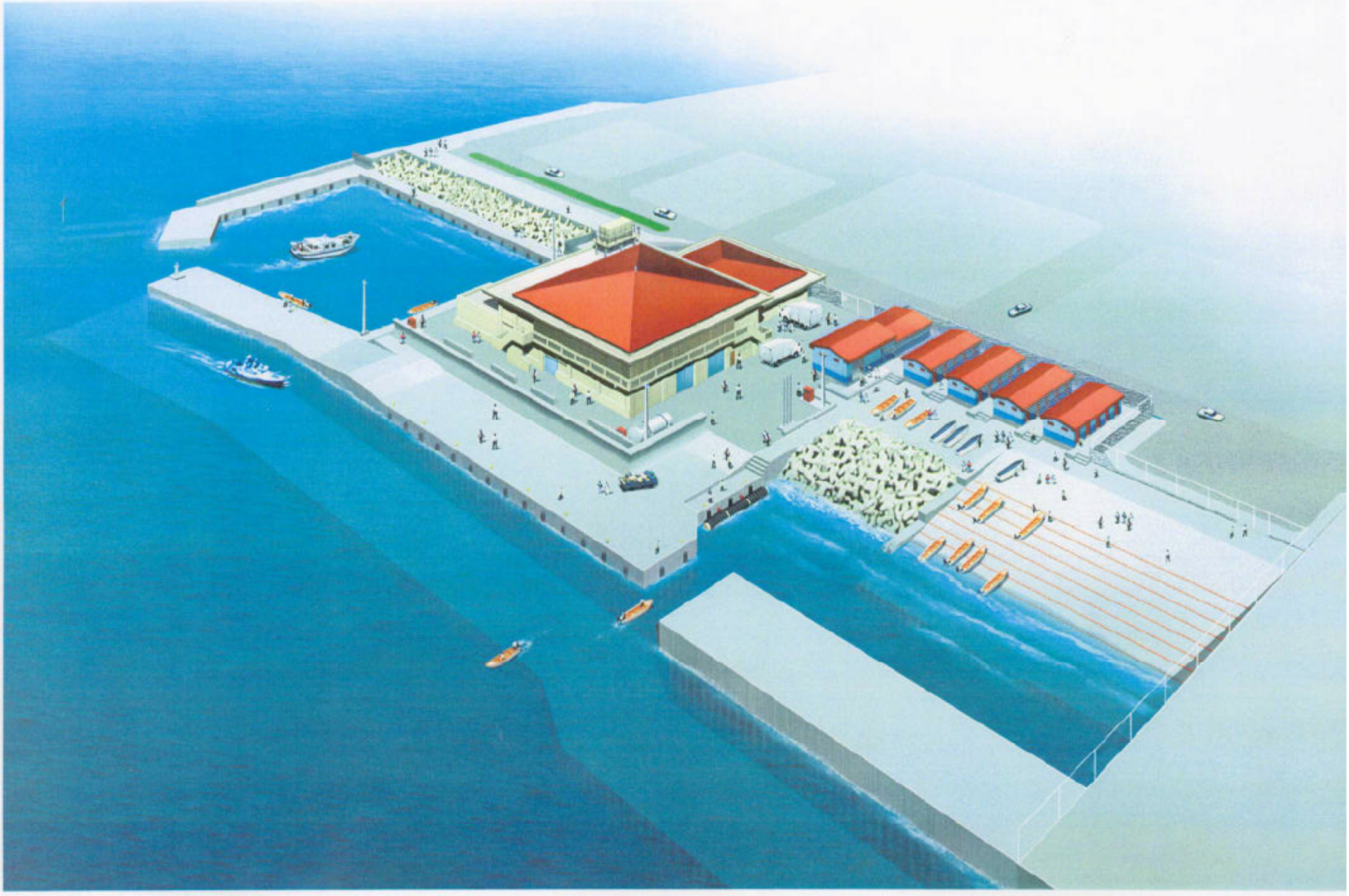
株式会社　エコー
ドミニカ国
沿岸漁業開発拡充計画基本設計調査団
業務主任　松浦　榮一

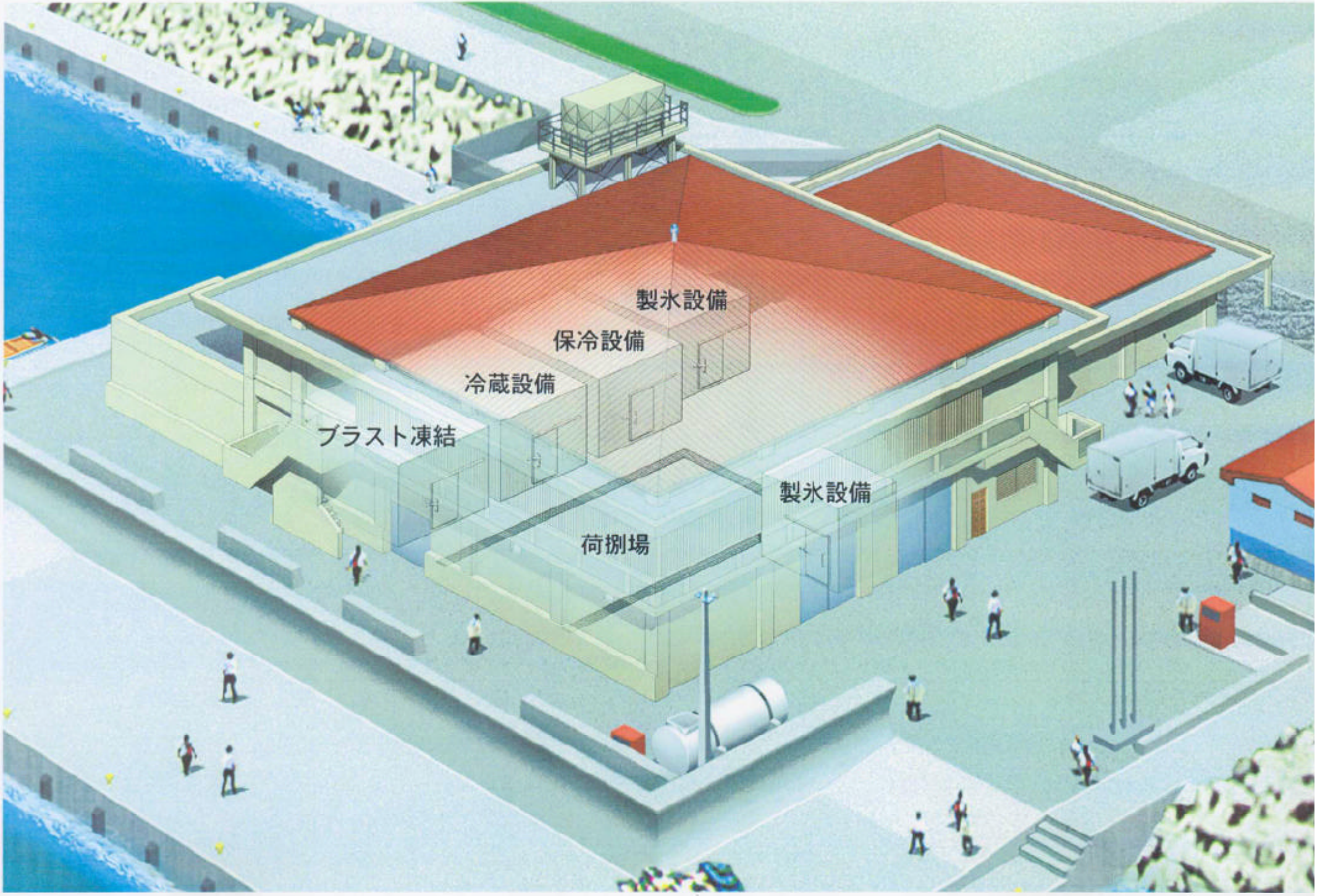
オースティン
ヒューストン
モンテレー
メキシコ湾
ハバナ
ナッソー
メキシコ・シティ
チェツマル
グアテマラ・シティ
テグシガルパ
サン・ホセ
マラカイボ
カラカス
メデリン
サンタ・フェ・デ・ボゴタ
キト
グアヤキル
ジャマイカ
ドミニカ共和国
ハイチ
プエルトリコ
シャーロット・アマリエ
バス・テール
ドミニカ
フォール・ド・フランス
カストリーズ
キングスタウン
セント・ジョージズ
ポート・オブ・スペイン
オラニェスタート
ウィレムスタット
オリノコ川
ジョージタウン
パラマリボ
カイエンヌ
マカパ
アマゾン川
ガラパゴス諸島
カリブ海
ベネズエラ
コロンビア
エクアドル
アマゾナス
(C) 1988-1997 Microsoft and/or its suppliers. All rights reserved.

ドミニカ国案内図


ポーツマウス
マリゴット
Calibishi
Dublanc
Colihaut
ドミニカ
St. Joseph
Layou
Saint Sauveur
Mahaut
Castleisle
Portsmouth
Roseau
Newtown
ロゾー
（計画サイト）
Morne Anglais
Fond St. Jean
Scotts Head
Major Fish Landing Places
フェリーターミナル
（海域）
岸壁
西防波堤
防波堤
スリップウェイ
水産センター
EXISTING FISHERIES CENTER
FISHERMAN'S LOCKERS
ロゾ川
DISUSED BUILDING
DCHA
ROSEAU MARKET
（陸域）

計画サイト位置図




製氷設備
保冷設備
冷蔵設備
ブラスト凍結
製氷設備
荷捌場

要　約

要　約

ドミニカ国(以下「ド」国と称す)は、東カリブ海のウィンドワード諸島に位置し、南北約 46km 東西 25km 周囲 153km の火山性の島で、島全体の 65%が熱帯雨林に覆われた急峻な山岳地帯から成り、平地は少ない。島の総面積は 750km^2 で、島の中央部を縦走する高さ 1,000～1,400m の山系から東西に分岐峰が多く派生し、急峻な山と谷が交互する。人口は 73,000 人(1998 年)で、首都ロゾーの人口は 16,000 人である。気候は, 熱帯海洋性で北東貿易風が卓越し、乾期(12～5 月)と雨期(6～11 月)に分かれる。年間平均降雨量は 2,200～3,300mm で、中心部で多く 5,000mm 以上に達することもある。気温は地域差よりも、土地の高度により差があり、平地では暑く、年間を通じて摂氏 24～30℃の範囲にある。また、「ド」国はハリケーン地帯に位置しており、7～11 月には熱帯性低気圧やハリケーンの影響を受ける。近年ではハリケーン DAVID(1979)、ALLEN(1980)、HUGO(1989)、LUIS(1995)、MARYLIN(1995)、IRIS(1995)、LENNY(1999)により被災を受けている。

「ド」国の主要輸出品目はバナナ，ココナッツ、ダーシン、グレープ・フルーツ等の柑橘類や根菜類の農産物で、国産品輸出総額の 60%以上を占めている。輸出先は、イギリスをはじめとするヨーロッパ諸国とカリブ海諸国である。一方輸入は生活物資が主要品目で、輸入先は北米、ヨーロッパ諸国、カリブ海諸国である。貿易収支は、過去数十年赤字続きで、貿易外収支及び海外からの資本流入により赤字補填する構造に変化はない。

1996 年の実質 GDP は 5 億 4100 万 EC$で、一人当たり GDP は 6,527EC$(US$2,417)であった。このうち、農林水産部門の生産高は、1 億 700 万 EC$で GDP に対する寄与率は 21%であったが、年々減少の傾向にある。水産部門の GDP に対する寄与率は，1.8%で近年停滞気味である。

1998 年に策定された国家開発計画(1998-2000)は、農林水産部門に関して、欧州市場統一化によるイギリスの特恵関税措置の廃止による影響を踏まえて、これまでのバナナを主体とする農業生産から脱却して生産物の多様化、産業の多角化の必要性を強調している。また、同計画は水産業を食糧輸入の削減、食糧自給率の向上に貢献しうる産業として位置づけ、水産資源の持続的開発と有効利用の必要性を強調している。

農業環境省は上記の国家開発の方針に沿って、水産開発計画において以下の目標を重要課題として掲げている。

- 漁獲量の増大と水産資源の保護を両立させた持続性ある漁業の開発
- 国民への魚タンパクの供給の増大
- 漁民の社会・経済状況の向上
- 水産資源の有効利用
- 水産部門での雇用増大

水産開発局は全国を 4 区域に分割し、42 ヶ所に散在している水揚地を、各区域内にある主要水産基地が所轄することにより、地場消費型で行われている零細漁業の漁獲物を水産開発局が一元的に管理する体制を計画している。　4 区域の水産基地とはポーツマウス(北西部)，　マリゴット(北東部)，　ロゾー(南西部)，　セント・サーヴェイ(南東部)である。我が国は 1996 年以来、沿岸漁業開発計画を実施、支援している。

「ド」国の漁業は木造カヌー、ボート等の小船による小規模沿岸漁業である。同国周辺海域は豊富な回遊魚資源（トビウオ、カツオ、マグロ類）に恵まれているが、①漁港・水揚施設の未整備②流通設備・手段の未整備③漁業振興、指導、行政に不可欠な支援施設の未整備等の問題があり年間 900 トン以上の水産物輸入をしいられている。これらの問題を解決する施策の一つとして「ド」国は最大の人口、消費の中心である首都ロゾーに下記機能を有する水産コンプレックスを建設することを目的に我国に無償資金協力の要請をし、1993 年度、1994 年度に水産無償資金協力が実施された。当該水産コンプレックスの役割は①漁獲物の水揚、漁船の安全な係留②漁獲物の流通、販売③漁業活動の支援、管理④漁民指導、普及活動⑤水産加工開発、品質管理⑥水産物の一時保管である。

ロゾー水産コンプレックスは 1997 年 3 月に完成、その後、海底地形の変化により、同コンプレックスの泊地で水面の動揺、擾乱が発生するようになり、同施設泊地の改善について無償資金協力を要請し、我国はこの要請を受けて同施設泊地の改善を支援し 2000 年 5 月に完工・引渡しを行った。

同コンプレックスは 1999 年 11 月に来襲したハリケーン LENNY によって、稼働していた水産施設のうち、スリップウェイ及び冷蔵設備を中心とする水産陸上施設が被災し、同コンプレックスの機能が停止し漁業活動に支障を与えた。このような状況の下、「ド」国政府は当初計画された水産コンプレックスの機能回復を図るために、被災施設の復旧について、1999 年 1 月に我が国に無償資金協力を要請してきた。

「ド」国政府の要請に対し、日本国政府は基本設計調査を実施することを決定し、国際協力事業団は以下の調査団を現地に派遣した。

基本設計調査　　：平成 12 年 8 月 6 日～8 月 27 日
基本設計概要説明調査　：平成 12 年 10 月 29 日～11 月 7 日

本調査は上記の現地調査及び国内解析を通して、計画の背景、内容、自然条件、各被災施設の復旧方法、維持管理体制、建設事情を調査し、無償資金協力案件として適切な規模･内容を以下のとおり計画した。

1．施　設

施　設　名	規　模	計　画　内　容
1)土木施設		
防潮堤復旧	新防潮堤高さ 2.0m､延長 55m	防潮堤の新設・増強
西防波堤補強工	防波堤前面根固め部補強工事：延長 60m×幅 9.8m	根固め工補強
水揚げ岸壁補強工	延長 60m×幅 9.8m	岸壁前面基礎補強
スリップウェイ復旧工	・既存被災スリップウェイ撤去：延長 45m×幅 19.5m ・防波堤：延長 35m×幅 9m ・新スリップウェイ：延長 30m×幅 19.5m	・鋼矢板コンクリート充填構造 ・現状方向

	・消波ブロック帯：延長 15m ×幅 12m	・6.3t 型テトラポッド
北防波堤(潜堤) 補強工	延長 20.4m×幅 6m	北防波堤補強工事 ・鋼矢板新換え/ブロック据え直し/水中コンクリート打設
2)建築施設 (水産センター建屋及び外構復旧)		
①建築工事	1 式	・水産施設 1 階床嵩上げ工事（40cm/20cm） ・水産施設 1 階西側腰周り補強工事 ・水産施設 1 階西側スライディング・ドアー開口部閉鎖工事 ・水産施設 1 階西側両開きドアー開口部閉鎖工事 ・水産施設 1 階西側スライディング・ドアー撤去及び鋼製引き戸型ドアーの設置工事 ・水産施設北側発電機室両開きドア-新替え工事 ・水産施設 1 階南側スライディング・ドアー新設工事 ・水産施設 1 階水産加工場と魚市場間のスライディング・ドアー新替え工事 ・水産施設 1 階事務所木製ドアー新替え工事 ・水産施設 1 階資材倉庫木製両開きドアー新替え工事 ・水産施設 1 階事務所ｱﾙﾐ･ｻｯｼ窓新替え工事 ・水産施設 1 階発電機室・機械室ﾌﾞﾛｯｸ仕切り壁撤去工事 ・水産施設 2 階ﾗﾎﾞﾗﾄﾘｰ室ｼﾞｬﾛｼﾞｰ欄間ｶﾞﾗｽ新替え工事 ・水産施設 2 階ﾗﾎﾞﾗﾄﾘｰ室天井板新替え工事 ・水産施設 2 階海側縦型ﾌﾞﾗｲﾝﾄﾞ設置工事 ・水産施設 2 階会議室ｼﾞｬﾛｼﾞｰ窓ｶﾞﾗｽ新替え工事 ・水産施設 2 階研修室ｼﾞｬﾛｼﾞｰ窓ｶﾞﾗｽ新替え工事 ・水産施設外部西側階段部外壁修理工事 ・水産施設外部西側雨樋修理工事 ・水産施設外部北側ｸｰﾘﾝｸﾞﾀﾜｰ防護壁新設工事 ・水産施設外部北側ゴミ焼却

		施設・残滓処理施設設置場所の床嵩上げ工事（40ｃmH） ・水産施設外部北側ゴミ焼却施設・残滓処理施設防護壁新設工事 ・荷捌場及び冷蔵施設
②電気施設の復旧	1式	・主電源盤新替え工事 ・主分電盤新替え工事 ・水産施設１階電気配管・分電箱・配線新変え工事 ・水産施設内照明器具新替え工事 ・水産施設外部照明新替え工事
③給排水設備工事	1式	・ﾌﾟﾛｱｰ新替え工事 ・ｺﾝﾄﾛｰﾙ・ﾊﾟﾈﾙ新替え工事 ・水中ﾎﾟﾝﾌﾟ新替え工事 ・ｽﾘｯﾌﾟ・ｳｴｰ東側消火栓改修工事 ・ｶﾞｿﾘﾝ・ﾀﾝｸ改修工事 ・ｶﾞｿﾘﾝ給油器新替え工事 ・ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ油給油器新替え工事
④空調換気設備工事	1式	・水産施設１階発電機室西壁排気ダクト撤去、新設ギャラリ取付工事 ・水産施設２階ﾗﾎﾞﾗﾄﾘｰ室空調機新替え工事 ・水産施設１階事務所室空調機新替え工事

2．機　材

機　材　名	数　　量	仕　　様
1) 機材		
①ﾜｰｸ・ｼｮｯﾌﾟ用機材	1式	・電気溶接機１台
②教育・訓練用機材	1式	・ﾋﾞﾃﾞｵｾｯﾄ 1式 ・ｵｰﾊﾞｰﾍｯﾄﾞ・ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾀｰ 1式 ・水中ｶﾒﾗ・ｾｯﾄ 1式
③荷捌き・魚市場用機材	1式	・吊り秤、秤量 300 ﾎﾟﾝﾄﾞ 18 台 ・吊り秤、秤量 20 ﾎﾟﾝﾄﾞ 15 台 ・台秤、秤量 20 ﾎﾟﾝﾄﾞ 5 台 ・ﾊﾞﾝﾄﾞﾘｰ、鮪・冷凍魚ｶｯﾄ用、1式 ・真空梱包器、ﾊﾞｯﾁ手動式、1式 ・冷蔵ｼｮｰｹｰｽ、2式

④試験室用機材	1式	・電子秤、1式 ・遠心分離器、1式 ・ｲﾝｷｭﾍﾞｰﾀｰ(定温培養器)、1式 ・電動ﾋﾟｭﾚｯﾄ(自動滴定装置)、1式 ・紫外可視分光光度計、1式 ・ｻｰﾐｽﾀ温度計(凍結魚ﾃﾞｼﾞﾀﾙ魚体中心温度計)、1式 ・水質検査装置、1式 ・塩分測定器、1式 ・ﾎｯﾄ･ﾌﾟﾚｰﾄ、1式 ・定温乾燥器、1式 ・ﾎﾞﾙﾃｯｸｽ･ｼｪｰｶｰ(試験管振とう器)、1式 ・恒温水槽、1式
⑤通信・分析用機材	1式	・ﾃﾞｽｸﾄｯﾌﾟ･ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｰ、1式 ・ﾉｰﾄ型ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｰ、2式 ・ｺﾋﾟｰ機、1式 ・ﾌｧｸｼﾐﾘｰ、1式
2) 設備		
①製氷設備	1式	ﾌﾚｰｸ型製氷機
②凍結設備	1式	ｴｱｰﾌﾞﾗｽﾄ凍結設備
③冷蔵設備	1式	ﾕﾆｯﾄｸｰﾗｰ式冷蔵設備
④保冷設備	1式	ﾕﾆｯﾄｸｰﾗｰ式保冷設備
⑤予備品	1式	・製氷設備予備品、1式 ・凍結設備予備品、1式 ・冷蔵設備予備品、1式 ・保冷設備予備品、1式
⑥ゴミ焼却施設	1式	ゴミ焼却施設
⑦残滓処理施設	1式	残滓処理施設
⑧非常用発電機	1式	非常用発電機
⑨ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ油ﾀﾝｸ	1式	ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ油ﾀﾝｸ

本計画を無償資金協力で実施する場合、全体工期は実施設計を含め20ヶ月が必要とされる。概算工事費は、日本側16.57億円、相手国側0.008億円と見積もられる。なお、ロゾー水産コンプレックス完成後の維持管理費は年間1,349千EC$である。これに対し、冷蔵庫保管料、氷販売等による収入は年間7,258千EC$が見込まれることから、同コンプレックスは運営・管理上の財政的問題は生じない。

本計画の実施によって、以下のような効果が期待され、無償資金協力案件として妥当かつ有意義と判断される。

(直接効果)

- 製氷・貯氷施設及び荷捌き市場施設の復旧により、水産センターの流通機能が復活し、効率的な水産物流通体制が整備される。
- スリップウェイ、水揚岸壁の復旧により、水産物流通の拠点である水産センターへの水揚げ活動が復活し、漁業活動の生産性が向上する。
- 冷蔵施設の機能が復旧されることで、漁獲物の一時保管が可能となり、水産物の安定供給が図られる。
- 安全な船置き場の整備により、波浪時に漁船を避難させることが容易になる。
- ハリケーンにより被災、流失した品質管理機材、教育機材が供与されることにより、水産物の品質管理及び漁業技術の指導が可能となる。

(間接効果)

- 機能回復をしたロゾー水産コンプレックスの受益者は、同施設周辺の漁民のみならず、地方漁村から水産センターに集荷される漁獲物を通じて「ド」国 7.3 万人に、より質の高い水産物を供給することが可能となる。

なお、本計画の実施により、ロゾー水産コンプレックスは全面的に機能回復が図られるが、以下のような点に留意することが課題として指摘できる。

(1)荒天時における危険防止：泊地部分はハリケーン時や荒天時、また長周期波への対応は無理であり、そのような状況の時は、危険防止のため泊地の利用は停止し、漁船は安全な場所へ避難等の対策が必要である。また、スリップウェイに関しても同様に隣接するボートヤードへの避難等の対策が必要である。

(2)維持浚渫の必要性：泊地及びスリップウェイ部分での港口付近は周辺の海底地形の影響から堆積による港口閉鎖とならないよう、水産開発局は通信・公共事業・住宅省の協力を得て、港口周りの維持浚渫を行っていくことが必要である。

(3)保守管理の必要性：ロゾー水産コンプレックスの機能を維持していく上で、施設・設備の手入れ・保守が必要である。建物施設の他、岸壁上のビットやポンプ、焼却炉、残滓処理機、パイプ・ケーブル支持架台等の設備・機器の錆落とし・ペンキ塗装等の手入れを行っていくことが不可欠である。

ドミニカ国沿岸漁業開発拡充計画基本設計調査
報告書目次

序文
伝達状
案内・位置図/鳥瞰図
要約
図・表リスト
略語集

頁
第１章　要請の背景 ---------- 1-1
第２章　プロジェクトの周辺状況 ---------- 2-1
2-1 当該セクターの開発計画 ---------- 2-1
2-1-1　上位計画 ---------- 2-1
2-1-2　財政事情 ---------- 2-2
2-2　他の援助国、国際機関等の計画 ---------- 2-5
2-3　我が国の援助実施状況 ---------- 2-6
2-4　プロジェクト・サイトの状況 ---------- 2-7
2-4-1　プロジェクト・サイトの一般状況 ---------- 2-7
2-4-1-1　自然条件/環境への影響 ---------- 2-7
2-4-1-2　「ド」国の水産業の現状 ---------- 2-23
2-4-1-3　ロゾー水産コンプレックスの主な施設・設備 ---------- 2-27
2-4-2　当該ハリケーンの概況 ---------- 2-30
2-4-3　当該水産施設の被害状況及び被災原因の推定 ---------- 2-35
2-4-3-1　当該水産施設の被災状況 ---------- 2-35
2-4-3-2　当該漁港施設の被災原因の推定 ---------- 2-40

第３章　プロジェクトの内容 ---------- 3-1
3-1　プロジェクトの目的 ---------- 3-1
3-2　プロジェクトの基本構想 ---------- 3-1
3-2-1　要請内容の確認と妥当性 ---------- 3-1
3-2-2　復旧の基本方針 ---------- 3-14
3-3　基本設計 ---------- 3-25
3-3-1　設計方針 ---------- 3-25
3-3-2　土木施設の基本計画 ---------- 3-34
3-3-3　建築施設の基本計画 ---------- 3-40
3-4　プロジェクトの実施体制 ---------- 3-54
3-4-1　組織 ---------- 3-54
3-4-2　要員・技術レベル ---------- 3-54

頁

第４章　事業計画 ---------- 4-1
4-1　施工計画 ---------- 4-1
4-1-1　施工方針 ---------- 4-1
4-1-2　施工上の留意事項 ---------- 4-2
4-1-3　施工区分 ---------- 4-3
4-1-4　施工監理計画 ---------- 4-4
4-1-5　資機材調達計画 ---------- 4-5
4-1-6　実施工程 ---------- 4-10
4-1-7　相手国側負担事項 ---------- 4-12
4-2　概算事業費 ---------- 4-13
4-2-1　概算事業費 ---------- 4-13
4-2-2　運営維持・管理計画 ---------- 4-14

第５章　プロジェクトの評価と提言 ---------- 5-1
5-1　妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果 ---------- 5-1
5-2　技術協力・他ドナーとの連携 ---------- 5-2
5-3　課題 ---------- 5-2

【資　料　編】
資料－1　調査団氏名、所属 ---------- 資 1-1
資料－2　調査日程 ---------- 資 2-1～資 2-2
資料－3　相手国関係者リスト ---------- 資 3-1
資料－4　当該国の社会・経済事情 ---------- 資 4-1～資 4-2
資料－5　議事録 ---------- 資 5-1～資 5-14
資料－6　その他資料 ---------- 資 6-1-1～資 6-3-24
6-1 自然条件関連資料 ---------- 資 6-1-1～資 6-1-7
6-2 波浪変形計算 ---------- 資 6-2-1～資 6-2-30
6-3 被災調査原票 ---------- 資 6-3-1～資 6-3-24
6-4 事前評価表 ---------- 資 6-4-1～資 6-4-4

図リスト

項

図-2-1-2(1) 水産開発局の組織図 ・・・

図リスト

項

図-3-3-3(3) 被災前の既存水産センター1階概念図 …… 3-45
図-3-3-3(4) 水産センター1階部復旧案概念図 …… 3-46
図-4-1-6(1) 事業実施工程表 …… 4-11

表リスト

項

表-2-1-2(1) 実質 GDP の産業部門別構成（1990 年固定価） …… 2-3
表-2-1-2(2) 国家予算 …… 2-4
表-2-2(1) 他の援助国、国際機関等の計画 …… 2-5
表-2-3(1) 我が国の援助実績状況 …… 2-6
表-2-4-1(1) 1997 年から 1999 年までの月平均風向・風速（風向は時計回りが＋） …… 2-7
表-2-4-1(2) 1997 年から 1999 年までの月別平均気温、平均湿度と平均降雨量 …… 2-8
表-2-4-1(3) ドミニカ国に近年、影響を及ぼしたハリケーン一覧表 …… 2-9
表-2-1-4(4) 地層とＮ値の関係 …… 2-14
表-2-4-1(5)「ド」国周辺で発生した大規模地震（1973-1999） …… 2-19
表-2-4-1(6)「ド」国の漁民数および漁船数 …… 2-23
表-2-4-1(7)「ド」国主要水揚地における年間漁獲高（t） …… 2-24
表-2-4-1(8) ロゾーにおける畜肉と海産魚の消費者価格 …… 2-26
表-2-4-2(1) ハリケーン LENNY による波向き別の外洋波の最大波 …… 2-31
表-2-4-2(2) ハリケーン LENNY による波浪推算経時変化 …… 2-32
表-2-4-2(3) ハリケーン LENNY による波浪推算結果の波向き毎の最大波 …… 2-34
表-2-4-3(1) 被災状況取りまとめ …… 2-35
表-3-2-1(1) 被災状況の概観 …… 3-1
表-3-2-1(2) 資機材の被災評価、ワークショップ機材 …… 3-2
表-3-2-1(3) 資機材の被災評価、ワークショップ機材 …… 3-3
表-3-2-1(4) 資機材の被災評価、ワークショップ機材
/教育訓練機材/荷捌き・市場用機材 …… 3-4
表-3-2-1(5) 資機材の被災評価、荷捌き・市場用機材/試験室用機材 …… 3-5
表-3-2-1(6) 資機材の被災評価、試験室用機材 …… 3-6
表-3-2-1(7) 資機材の被災評価、試験室用機材/分析用機材/製氷施設機材 …… 3-7
表-3-2-1(8) 資機材の被災評価、製氷施設機材/急速冷凍施設機材 …… 3-8
表-3-2-1(9) 資機材の被災評価、急速冷凍施設機材/冷蔵施設機材 …… 3-9
表-3-2-1(10) 資機材の被災評価、冷蔵施設機材/保冷施設機材/製氷施設用部品 …… 3-10
表-3-2-1(11) 資機材の被災評価、製氷施設用部品 …… 3-11

表リスト

項

表-3-2-1(12) 資機材の被災評価、急速冷凍施設用部品/冷蔵施設用部品 …… 3-12

表-3-2-1(13) 資機材の被災評価、冷蔵施設用部品
/保冷施設用部品/焼却炉等・車両 …… 3-13

表-3-2-2(1) 防潮堤復旧の考え方 …… 3-18

表-3-2-2(2)スリップウェイ/船置き場の復旧代案の評価 …… 3-23

表-3-3-1(1) 設計条件 …… 3-25

表-3-3-1(2) 計画地における施設前面波高（30 年確立波による算定） …… 3-26

表-3-3-1(3) 材料の荷重 …… 3-33

表-3-3-3(1) 水産センターの復旧案 …… 3-41

表-3-3-3(2) 調達・工事内容 …… 3-47

表-4-1-5(1) 主要建設資機材の調達先 …… 4-6

表-4-1-5(2) 主要建設機械の調達先 …… 4-8

表-4-2-2(1) 運営に必要とされる要員 …… 4-14

表-4-2-2(2) 収支 …… 4-15

略 語 集

ASTM	American Society for Testing and Materials　米国材料試験協会
BS	British Standards　英国規格
C.B	Concrete Brock　コンクリート・ブロック
CIDA	Canadian International Development Agency　カナダ国際開発庁
CUBIC	Caribbean Uniform Building Code　カリブ建築規格
D.L.	Datum Level　観測基準面
E	East　東
EC$	East Caribbean Dollar　東カリブドル
EDF	Europe Development Fund　欧州開発基金
E/N	Exchange of Notes　交換公文
ENE	East-Northeast　東北東
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations 国連食糧農業機関
FRP	Fiber Reinforced Plastic　繊維強化プラスチック
ESE	East-Southeast　東南東
GDP	Gross Domestic Product　国内総生産
H.A.T	High Astronomical Tide　天文最高潮位
H.W.L	High Water Level　朔望平均満潮面
JICA	Japan International Cooperation Agency　国際協力事業団
JIS	Japan Industry Standard　日本工業規格
KVA	Kilovolt Ampere　キロボルト・アンペア
L.A.T	Low Astronomical Tide　天文最高潮位
M.H.H.W	Mean Higher High Water　平均高高潮位
M.H.L.W	Mean Higher Low Water　平均高低潮位
M.L.H.W	Mean Lower High Water　平均低高潮位
M.L.L.W	Mean Lower Low Water　平均低高潮位
M.L	Mean Level　平均水位
N	N　北
NE	Northeast　北東
NEIC	National Earthquake Information Center　国立地震情報センター
NHC	National Hurricane Center　米国ナショナルハリケーンセンター
NNE	North-Northeast　北北東
NNW	North-Northwest　北北西
NW	Northwest　北西
PVC	Poly Vinyl Chloride　ポリ塩化ビニール

S	South　南
SE	Southeast　南東
SSE	South-Southeast　南南東
SSW	South-Southwest　南南西
SW	South West　南西
UN	United Nations　国際連合
USGS	United States Geological Survey　米国地質調査局
US$	United States Dollar　米ドル
W	West　西
WFP	World Food Program　世界食糧計画
WNW	West-Northwest　西北西
WSW	West-Southwest　西南西

第 1 章 要 請 の 背 景

第１章　要請の背景

ドミニカ国(以下「ド」国と称す)は、東カリブ海のウィンドワード諸島に位置し、南北約46km、東西 25km、周囲 153km の火山性の島で、島全体の 65%が熱帯雨林に覆われた急峻な山岳地帯から成り、平地は少ない。島の総面積は 750km² で、島の中央部を縦走する高さ 1,000～1,400m の山系から東西に分岐峰が多く派生し、急峻な山と谷が交互する。人口は 7.3 万人(1998 年統計)で沿岸部の都市、特に、首都ロゾー、ポーツマウス、マリゴットに集中している。首都ロゾーの人口は 1.6 万人である。

気候は, 熱帯海洋性で北東貿易風が卓越し、乾期(12～5 月)と雨期(6～11 月)に分かれる。年間平均降雨量は 2,200～3,300mm で、中心部で多く 5,000mm 以上に達することもある。気温は地域差よりも、土地の高度により差があり、平地では暑く、年間を通じて摂氏 24～30 度の範囲にある。また、同国はハリケーン地帯に位置しており、7～11 月には Antilles 諸島沿いに北上する熱帯性低気圧やハリケーンの影響を受ける。近年ではハリケーン DAVID(1979)、ALLEN(1980)、HUGO(1989)、LUIS(1995)、MARILYN(1995)、IRIS(1995)、LENNY(1999)により被災を受けている。

「ド」国の漁業は木造カヌー、ボート等の小船による小規模沿岸漁業である。同国周辺海域は豊富な回遊魚資源（トビウオ、カツオ、マグロ類）に恵まれているが、以下のような問題点があり年間 900 トン以上の水産物輸入をしいられている。

① 漁港・水揚施設の未整備
② 流通設備・手段の未整備
③ 漁業振興、指導、行政に不可欠な支援施設の未整備

これらの問題を解決する施策の一つとして「ド」国は同国最大の人口、消費の中心である首都ロゾーに下記機能を有する水産コンプレックスを建設することを目的に我国に無償資金協力の要請をし、1993 年度、1994 年度に水産無償資金協力が実施された。水産コンプレックスの役割は以下に示したとおりである。

① 漁獲物の水揚、漁船の安全な係留
② 漁獲物の流通、販売
③ 漁業活動の支援、管理
④ 漁民指導、普及活動
⑤ 水産加工開発、品質管理
⑥ 水産物の一時保管

しかし、ロゾー水産コンプレックスは第２期工事（陸上施設建設工事）中の 1995 年 8 月下旬から 9 月上旬にかけて同国に来襲したハリケーン IRIS 及び LUIS により、第 1 期工事で完成された漁港外郭施設（水揚岸壁、防波堤、スリップウェイ等、1995 年 3 月完工引渡し）が被災した。この被災施設復旧のため「ド」国は我国に無償資金協力を要請し、その復旧を支援し 1997 年 3 月に完成した。その後、同コンプレックスの泊地で水面の動揺、擾乱

が発生するようになり、このため同泊地の利用が制約される状況とともに、擾乱にともなう波浪スプラッシュのため、隣接駐車場の利用やコンプレックス設備の保守にも支障が生じた。

「ド」国政府は同コンプレックスが漁業振興の拠点施設として重要であり、泊地内の水面動揺を改善して、有効利用を推進する必要上、同施設泊地の改善について無償資金協力を要請し、我国はこの要請を受けて同施設泊地の改善を支援し 2000 年 5 月に完工・引渡しを行った。

さらに、同コンプレックスは 1999 年 11 月に来襲したハリケーン LENNY によって、稼働していた水産施設のうち、スリップウェイ及び冷蔵設備を中心とする水産陸上施設が被災し、同コンプレックスの機能が停止し漁業活動に支障を与えた。当該施設の被災原因は 1995 年 8 月及び 9 月のハリケーン来襲による海底地形変化と設計波浪を越える波が計画地に打ち寄せたためによる不可抗力による被災と位置付けられている。このような状況の下、「ド」国政府は被災施設の復旧について我国に無償資金協力を要請してきた。

第 2 章 プロジェクトの周辺状況

第２章　プロジェクトの周辺状況

２－１　当該セクターの開発計画

２－１－１　上位計画

(1)　国家開発計画

1998 年に策定された国家開発計画(1998-2000)は、農林水産部門に関して、欧州市場統一化によるイギリスの特恵関税措置の廃止による影響を踏まえて、これまでのバナナを主体とする農業生産から脱却して生産物の多様化、産業の多角化の必要性を強調している。また、同計画は水産業を食糧輸入の削減、食糧自給率の向上に貢献しうる産業として位置づけ、水産資源の持続的開発と有効利用の必要性を強調している。

(2)　水産開発計画

農業環境省は上記の国家開発の方針に沿って、水産開発計画において以下の目標を重要課題として掲げている。

① 漁獲量の増大と水産資源の保護を両立させた持続性ある漁業の開発
② 国民への魚タンパクの供給の増大、
③ 漁民の社会・経済状況の向上、
④ 水産資源の有効利用、
⑤ 水産部門での雇用増大。

水産開発局は全国を 4 区域に分割し、42 ヶ所に散在している水揚地を、各区域内にある主要水産基地が所轄することにより、地場消費型で行われている零細漁業の漁獲物を水産開発局が一元的に管理する体制を整えることを計画している。4 区域の水産基地とはポーツマウス(北西部)，マリゴット(北東部)，ロゾー(南西部)，セント・サーヴェイ(南東部)である。我が国では 1996 年以来、沿岸漁業開発計画(Coastal Fisheries Development Project:日本政府無償資金協力)を実施支援している。

水産開発計画は、「ド」国が直面している問題点を次のように指摘している。

① 水産政策・戦略・行動計画等の企画能力の欠如と弱体な実施体制
② 漁業資源の利用に関し、政府、民間、資源の利用者（漁民、遊漁者等）間の効率的な調整の欠如。
③ 資源管理に必要な法規・施行規則の不備。資源の効果的な管理と取締まりの欠如。
④ 沿岸水域の環境汚染、海岸地帯の美観の低下、水産資源の減少。
⑤ 「ド」国経済水域内での外国船による水産資源の乱獲。

上記の問題に取り組むため、水産開発局は 1999 年の行動計画を次のように策定し実施している。

項目	行動計画	目的
資源保護と環境保全	＊　漁獲量のデータの充実 ＊　保護地域の設定	＊　資源評価・管理 ＊　外国船取り締まり
研究・開発・訓練	＊　マグロ延縄の設計 ＊　海難防止	＊性能の高い漁具の導入 ＊漁民の海上遭難の防止
漁獲物の処理、加工、品質向上	＊　海上処理 ＊　フィーレ、燻製等の加工技術	＊魚の保蔵、品質の維持 ＊漁獲物の付加価値の向上 ＊流通手段の改善、漁獲物処理、
漁業インフラの整備	＊　生産施設(斜路、桟橋等)の建設 ＊　機能施設(漁具倉庫等)の設置	＊効率よい漁業を可能にする施設の改善と整備

２－１－２　財政事情

(1)貿易・経済

貿易収支は、過去数十年赤字続きで、貿易外収支及び海外からの資本流入により赤字補填する構造に変化はない。主要輸出品目はバナナ，ココナッツ、ダーシン、グレープ・フルーツ等の柑橘類や根菜類の農産物で、国産品輸出総額の 60%以上を占めている。輸出先は，イギリスをはじめとするヨーロッパ諸国とカリブ海諸国である。一方輸入は生活物資が主要品目で、輸入先は北米、ヨーロッパ諸国、カリブ海諸国である。

1996 年の実質 GDP は 5 億 4100 万 EC ドルで、一人当たり GDP は 6,527EC ドル(US$2,417)であった。このうち、農林水産部門の生産高は、1 億 700 万 EC ドルで GDP に対する寄与率は 21％であったが、年々減少の傾向にある。水産部門の GDP に対する寄与率は，1.8%で近年停滞気味である。(表-2-1-2 (1))

表-2-1-2 (1)　実質 GDP の産業部門別構成（1990 年固定価）

単位：百万 EC$

	1992	1993	1994	1995	1996
農林水産業	97.6(24.1)	98.0(23.8)	107.3(22)	104.0(20)	107.4(21)
穀類・果物他	81.2(20.1)	80.8(19.6)	88.8(18.2)	85.2(16.0)	87.3(16.5)
畜産業	6.8　(1.7)	6.9(1.6)	7.3(1.7)	7.4(1.7)	7.5(1.7)
林業	3.2　(0.8)	3.3(0.8)	3.3(0.8)	3.4(0.8)	3.5(0.8)
水産業	6.4　(1.5)	7.1(1.7)	7.9(1.8)	8.0(1.8)	9.1(1.8)
鉱工業	3.3(0.8)	3.4(0.8)	4.0(0.8)	4.70(0.9)	4.7(0.8)
製造業	35.6(7.6)	37.5(7.6)	35.3(6.7)	37.17(6.8)	39.5(7.0)
電気・水	17.2(3.59)	18.9(3.2)	20.0(3.4)	24.78(3.5)	26.6(3.7)
建設業	32.5(7.3)	34.4(7.5)	40.8(8.1)	47.0(9.0)	46.5(8.4)
卸・小売業	48.1(11.2)	50.1(11.3)	56.0(12.1)	58.6(12.4)	61.8(12.5)
ホテル・飲食業	10.1(2.3)	12.6(2.7)	13.38(2.8)	15.1(2.8)	14.5(2.6)
運輸	45.2(9.5)	48.1(9.7)	49.6(9.8)	51.5(9.9)	54.9(10.2)
通信	31.7(8.1)	31.5(8.1)	32.4(8.0)	38.3(9.3)	39.9(9.3)
銀行・保険	48.6(12.3)	50.9(11.9)	55.0(12.3)	59.9(13.1)	61.2(12.5)
不動産・住宅建設	16.4(3.68)	16.7(3.5)	17.3(3.5)	17.8(3.5)	18.4(3.5)
政府・サービス	80.1(18.1)	84.5(18.1)	96.8(17.8)	93.7(17.3)	101.7(17.1)
他サービス	4.4(1.1)	4.7(1.1)	6.78(1.17)	7.7(1.3)	8.1(1.3)
控除：帰属銀行サービス料	34.8(9.57)	35.1(9.2)	40.8(9.0)	46.3(10.1)	44.0(9.3)
合計	435.87(100)	456.35(100)	494.06(100)	513.84(100)	541.25(100)
成長率(%)	7.00	4.7	8.26	4.00	5.33

出所：「ド」国中央統計局、1998

注：括弧内は％

(2)　国家予算

1998 年度の国家予算は 1996 年の 2.3 倍に増加し、総額 4 億 6,500 万 EC$のうち農業環境省の予算は 8.5%に当たる 3,900 万ドルであった。水産開発局の予算は、1996 年度の 1,100 万ドルから、1998 年の 670 万ドルに 39%減少した。また、同局の農業環境省予算に占める割合は、1996 年の 23%から 1998 年には 17%へ減少した。農業局、林業局の予算のシェアがそれぞれ増加しているのと好対照である。

会計年度は 7 月 1 日から翌年 6 月 30 日で、過去 3 年の年間予算を表-2-1-2 (2)に示す。

表-2-1-2 (2)　国家予算

単位：100 万 EC$

	1996/97	1997/98	1998/99
国家予算	198.1	389.1	464.7
農業環境省	47.2	32.8	39.5
水産開発局	11.0	2.1	6.7
農業局	30.5	25.8	28.1
土地測量局	2.3	2.3	1.7
林業局	3.4	2.6	3.0

(3)　水産関連機関

水産行政は農業環境省(Ministry of Agriculture & the Environment)に、1986 年に設置された水産開発局(Fisheries Development Division)が行っている。その管轄分野は(a)資源調査、(b)水産法規の充実、(c)資源保護と環境保全、(d)水産インフラ整備等である。1998 年の水産開発局の職員数は 20 名でそのうち 12 名(水産オフィサー)は本部に、8 名(加工担当官)がロゾー・コンプレックスに配属されている。また数人の臨時職員が地方漁村の普及活動、統計の収集にあたっている。水産開発局の組織図を図-2-1-2 (1)に、年間予算を表-2-1-2(2)に示す。

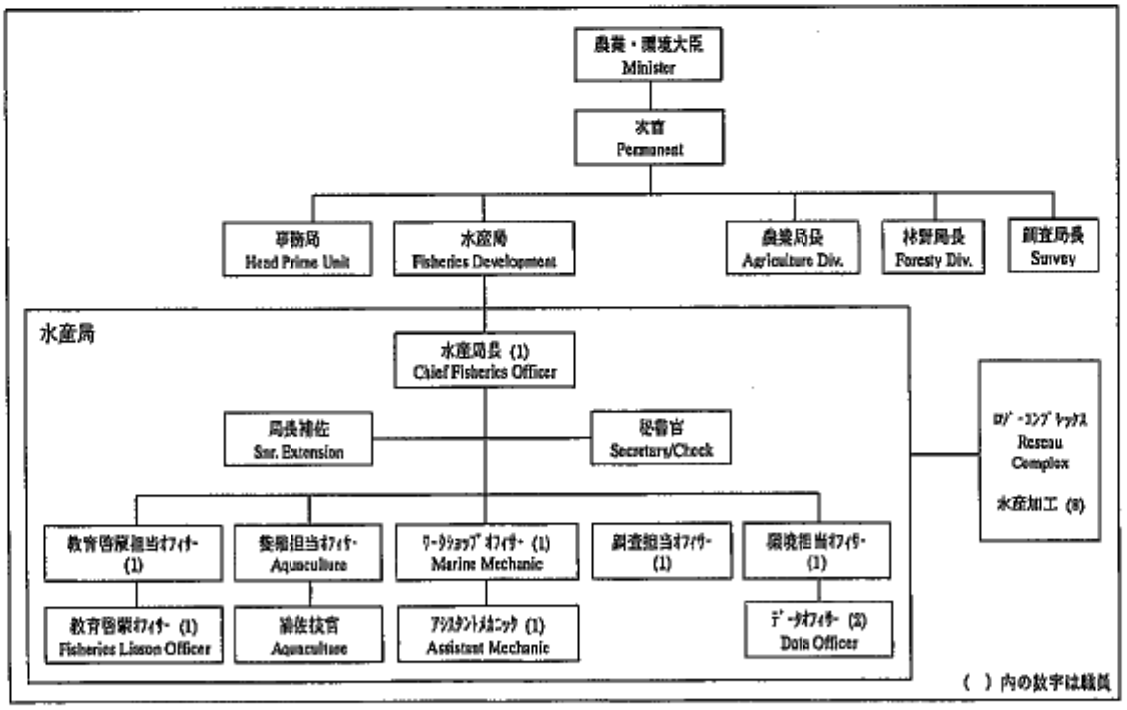


図-2-1-2 (1) 水産開発局の組織図

２－２　他の援助国、国際機関等の計画

1990 年以来、他の援助国、国際機関により実施された水産分野の援助協力を表-2-2 (1) に示す。

表-２-２ (1)　他の援助国、国際機関等の計画

援助機関	実施期間	内容	備考
UN/FAO/WFP（食糧農業機構/世界食糧計画）	1990-1993	地方漁村の施設整備 Sailsbury　水揚げ桟橋、漁網干し場、漁民ロッカー Bioche　スリップウエイ、漁民ロッカー Capuchin　スリップウエイ、漁民ロッカー Vieille Case　物揚場、防波堤 Calibishie　スリップウエイ、漁民ロッカー San Sauveur　スリップウエイ、漁民ロッカー Petits Savanne　アクセスロード	総額250万EC$の無償資金協力
EDF（欧州開発基金）	1990-1995	地方漁村の施設整備 Marigot　漁民センター、製氷機 Front St.jean　漁民センター、製氷機	無償
CIDA（カナダ国際開発庁）	1989-1993	地方漁村の施設整備 Vieille Case　漁民センター、倉庫、漁民ロッカー San Sauveur　組合倉庫	無償
台湾	1986-1995	漁業開発計画（マグロ延縄漁業技術指導） 小型延縄漁船（38～45 フィート）導入・技術協力	100万US$融資
	1986-1996	養殖開発（オニテナガエビ養殖技術指導） 実験養殖池及び種苗生産施設建設・技術協力	150万EC$の無償
フランス・マルチニク地方政府	1996-1999	東カリブ零細漁民のためのマグロ延縄漁業開発（技術協力）	800万France Fr.（無償）
IFAD (International Fund for Agricultural Development), CDB (Caribbean Development Bank)	2000-	Dominica Rural Enterprise Project Farm Access Roads & Fish Landing Sites Project Scotts Head　漁民倉庫 San Sauveur　漁民倉庫, 防波堤 Toucari　漁民倉庫 Portsmouth　漁民倉庫 Fond St. Jean　防波堤	水産施設に対し、425万EC$融資予定

2－3　我が国の援助実施状況

1991年~1998年までに我が国により実施された「ド」国への援助協力を表-2-3(1)に示す。

表-2-3 (1)　我が国の援助実施状況

援助機関	実施年度	内容	備考
JICA(国際協力事業団)	1991年	調査団派遣等(技術協力)	0.06億円
JICA	1992年	機材供与等(技術協力)	0.11億円
JICA	1993年	研修員受け入れ・専門家派遣・調査団派遣・機材供与等(技術協力)	0.70億円
		沿岸漁業開発計画(1/2期)(無償資金協力)	6.17億円
JICA	1994年	研修員受け入れ・専門家派遣・機材供与等(技術協力)	0.16億円
		沿岸漁業開発計画(2/2期)(無償資金協力)	5.59億円
JICA	1995年	研修員受け入れ・専門家派遣・調査団派遣・機材供与等(技術協力)	0.47億円
		沿岸漁業開発計画(3/3期)(無償資金協力)	5.70億円
JICA	1996年	研修生受け入れ・機材供与等(技術協力)	0.50億円
JICA	1997年	研修員受け入れ・調査団派遣・機材供与等(技術協力)	0.56億円
JICA	1998年	研修員受け入れ・専門家派遣・調査団派遣・機材供与等(技術協力)	1.57億円
		ロゾー水産施設改修計画(無償資金協力)	5.22億円

出典：我が国の政府開発援助　ＯＤＡ白書　1999年版

２－４　プロジェクト・サイトの状況

本プロジェクトの各施設の計画にあたっては、自然条件を的確に把握し、適切な設計条件を定め計画することとする。

２－４－１　プロジェクト・サイトの一般状況

２－４－１－１　自然条件/環境への影響

(1) 気象

「ド」国は、北緯 15° 30′ 西経 61° 20′ に位置する。その気候は熱帯海洋性気候に分類され、雨期(6 月~11 月)と乾期(12 月~5 月)にわかれる。現地の気象情報に関しては、ケンフィールド空港気象局（計画サイトから北に 3.5km）において、既往データの収集を行った。

1) 風向･風速

表-2-4-1(1)に月別の平均風速・卓越風向を示す。年間を通じた平均風速は 6m/s 前後、風向は E～SE が卓越する。図-2-4-1(1)に通年の風配図を示す。また、月別の風配図を資料-6-1 に図資-2-4-1(1)、(2)として添付する。

表-2-4-1(1)　1997 年から 1999 年までの月平均風向・風速（風向は時計回りが＋）

項目＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均風速 (km/h)	6.1	7.3	6.5	5.5	5.3	5.4	6.1	4.5	4	3.9	4.3	5.1
平均風速 (m/s)	3.1	3.8	3.3	2.8	2.7	2.8	3.1	2.3	2.1	2.0	2.2	2.6
風向 (°)	110	115	120	155	140	115	120	105	95	110	95	85

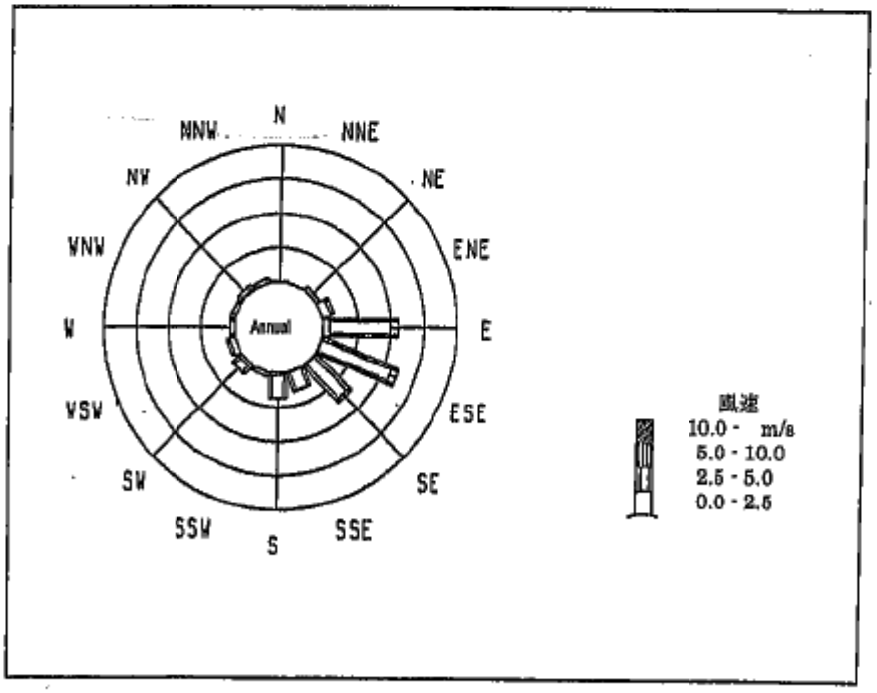


図-2-4-1(1)　1997 年～1999 年の風資料データに基づく風配図

2) 気温・湿度・降雨量

表-2-4-1(2)に月別の平均気温、平均湿度、平均降雨量を示す。また、図-2-4-1(2)地域別降雨量を示す。

表-2-4-1(2)　1997 年から 1999 年までの月別平均気温、平均湿度と平均降雨量

項目＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
平均最高気温（°）	28.7	28.3	28.8	29.5	30.7	31.0	30.7	30.4	30.9	30.3	29.8	29.1	29.9
平均最低気温（°）	23.4	23.5	24.8	25.0	26.1	26.7	26.0	26.0	26.0	25.5	25.0	24.3	25.2
最高気温（°）	31.1	31.5	32.2	32.4	32.9	32.9	32.4	32.0	33.2	32.2	32.6	31.1	32.2
最低気温（°）	21.1	20.9	21.0	22.4	23.3	24.3	22.8	24.5	23.0	23.0	23.1	14.2	22.0
相対湿度（%）	69.8	66.3	65.7	68.9	66.6	68.4	70.6	73.5	73.8	75.0	73.7	70.2	70.2
平均最多降雨量（mm）	193.4	119.0	47.8	80.7	126.4	264.3	363.2	261.8	270.0	327.7	333.1	213.4	216.7
平均最少降雨量（mm）	92.3	7.9	35.9	6.7	16.2	116.4	229.6	166.9	151.2	98.8	191.7	33.6	95.6
平均雨量（mm）	146.5	42.5	28.4	26.2	47.7	129.6	197.6	145.5	143.0	110.7	253.6	98.7	1370.0

観測地：ケンフィールド空港

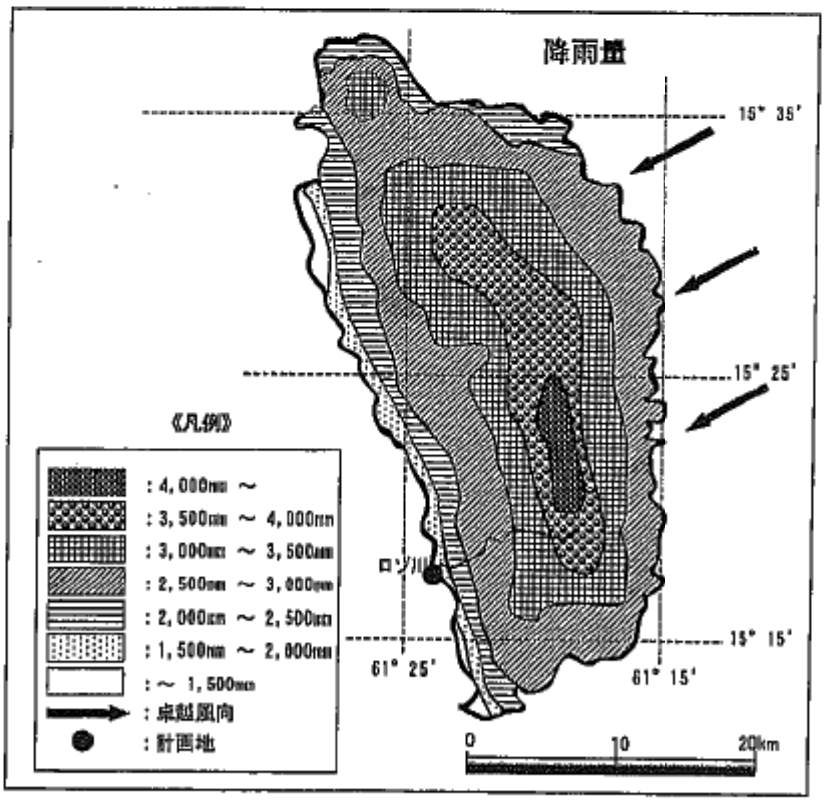


図-2-4-1(2) 降雨量の地域格差

① 気温

年間を通じて平均最高、最低気温の温度差は、表-2-4-1(2)に示すようにほぼ5℃前後と小さい。5月から10月までの平均最高気温は30度を越え、11月から4月までは平均最高気温が30℃以下となる。年間を通じて平均最高気温は28℃から31℃であり月格差は大きくない。平均最低気温に関しても年間を通じて23℃から26℃であり同様のことが言える。

② 湿度

平均湿度は、1月から6月までは65~69%、7月から12月までは70～75%となる。明らかに乾期は低く、雨期は高くなる。

③ 降雨量

表-2-1-4(2)から、雨期とハリケーンシーズンが重なる6月から1月にかけて、月平均100mm以上の降雨があり、降雨量の多い季節となっている。図-2-4-1(2)に示したように降雨量は地域的差異が大きく、山岳部では非常に多い降雨量を記録しており、年間5,000mmを超えている地域もある。気象観測記録を収集したケンフィールド空港や計画サイト波は年間降雨量1,500mm以下の国内では最も降雨量の少ない地域に属する。

3) ハリケーン

一般に、風速34m/s以上のものをハリケーン(Hurricane)、風速17m/s～34m/sのものを熱帯性暴風雨(Tropical Storm)、風速17m/s以下のものを熱帯性低気圧(Tropical Depression)と分類する。アメリカ合衆国のナショナルハリケーンセンター（NHC）より収集したドミニカ国に影響を及ぼしたハリケーンの一覧を資料-6-1に表資-2-4-1(1)、(2)として添付し、そのうち近年、顕著な影響をもたらしたハリケーンを表-2-4-1(3)に示す。

また、計画サイトに深刻な被害をもたらしたハリケーンLENNYの経路を図-2-4-1(3)に示す。ハリケーンLENNYの特徴としてカリブ海側で発生したハリケーンであることとドミニカ近傍に4日間以上停滞したことが挙げられる。

表-2-4-1(3) ドミニカ国に近年、影響を及ぼしたハリケーン一覧表

最接近日(年/月/日)	*距離(km)	名前	種別
1979/8/25	150	DAVID	ハリケーン
1981/8/7	90	DENNIS	ハリケーン
1988/9/8	80	GILBERT	ハリケーン
1989/9/10	120	HUGO	ハリケーン
1990/10/3	150	KLAUS	ハリケーン
1995/8/22	50	IRIS	ハリケーン
1995/8/28	220	LUIS	ハリケーン
1995/9/18	40	MARILYN	ハリケーン
1996/9/3	60	HORTENSE	ハリケーン
1998/9/15	150	GEORGES	ハリケーン
1999/11/13	200	LENNY	ハリケーン

註) *：ハリケーンとロゾーの最接近距離

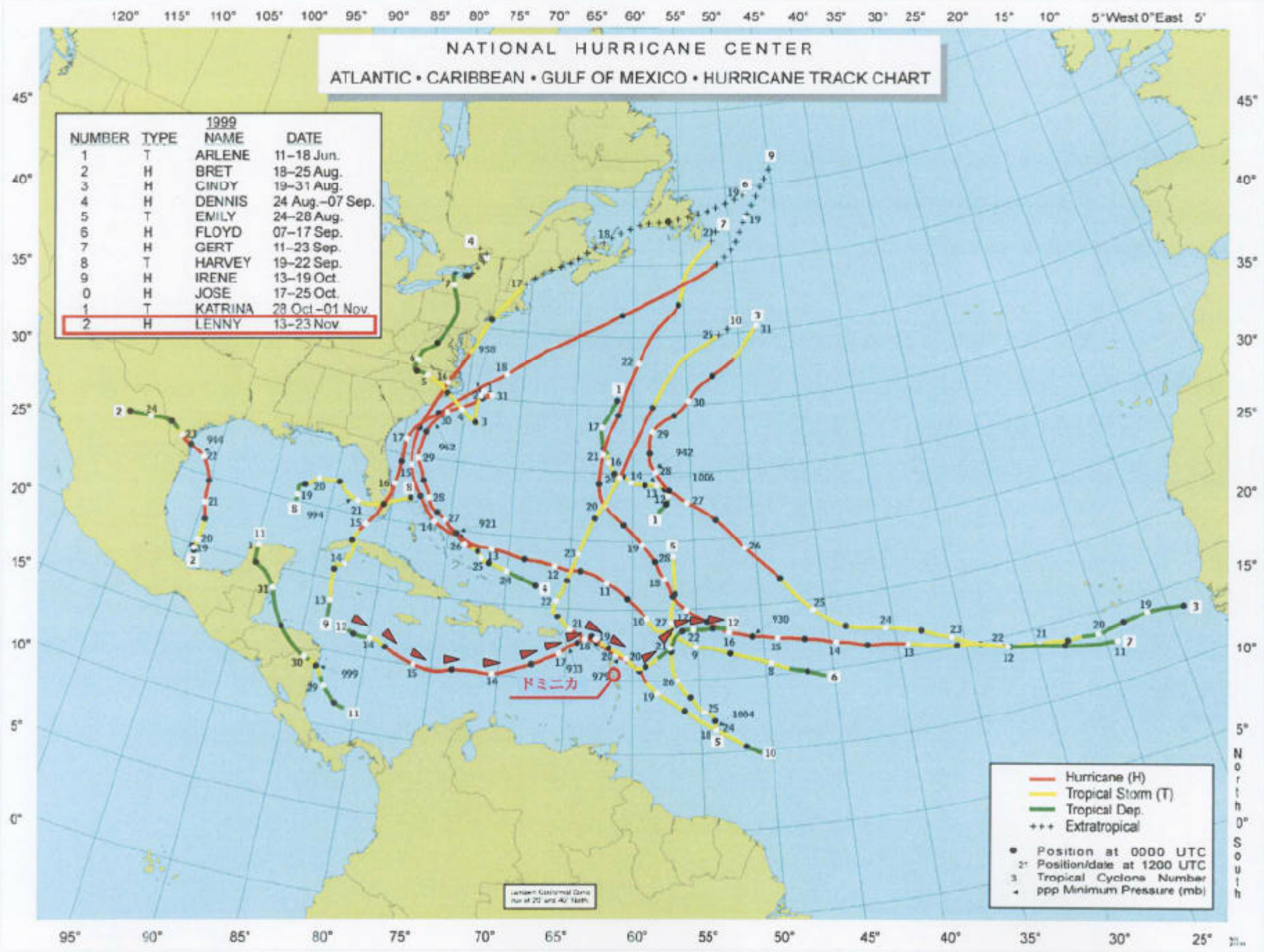


図-2-4-1(3) ハリケーン LENNY の経路

(2) 海象

海象条件に関しては、過去に実施した「ド」国沿岸漁業開発計画事業化審査報告書等によれば、1998 年 7 月から 10 月にかけて、計画サイト前面の水深-8m 付近に超音波式海象計を設置し、波浪、流況及び潮位観測を実施している。それらの結果を以下に示す。

1) 波浪調査

上記波浪観測結果から得られた波浪出現分布を資料-5-1 に図資-2-4-1(3)として添付する。観測期間中、波高 0.2m～0.39m、周期 4.0 秒～5.9 秒、波向き SSE、S、SSW の波が卓越していた。

2) 潮位調査

上記潮位観測結果から得られた潮位記録を資料-6-1 に図資-2-4-1(4)として添付する。観測期間中の最大潮位差は 45cm 程度であり、「Admiralty Tide Tables Vol.II, 2000」に示されている潮位の予測値にほぼ合致する。更に、「英国による Roseau Bay-front Study Volume 3, 1989 」に示された潮位も勘案した潮位の関係を図-2-4-1(4)に示す。

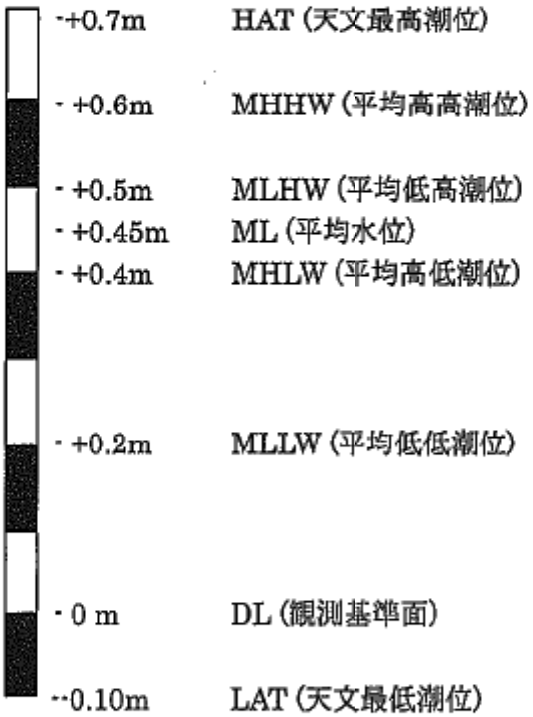


図-2-4-1 (4) 潮位関係

3) 潮流（底上）調査

波浪、潮位観測と同様に、計画際と前面の地盤高さ-8m 付近の海底上 0.7m の潮流を観測した流況記録を資料-6-1 に図資-2-4-1(5)として添付する。観測期間中、概ね NNW～WNW 方向への流れが卓越しており、最強流時には0.43m/s すなわち 0.8 ノットの流速を記録した。

(3)底地形調査

海底地形調査を直営と再委託で実施した。これらの調査結果を図-2-4-1(5)、(6)に示す。1998年8月に実施された深浅測量結果と比較すると、水揚げ岸壁前面で若干の堆積が見られるものの、北防波堤からスリップウェイ前面にかけて全般的に侵食傾向にあり、特にスリップウェイ沖合い50m付近から80m付近にかけて水深が10m近く深くなっている。

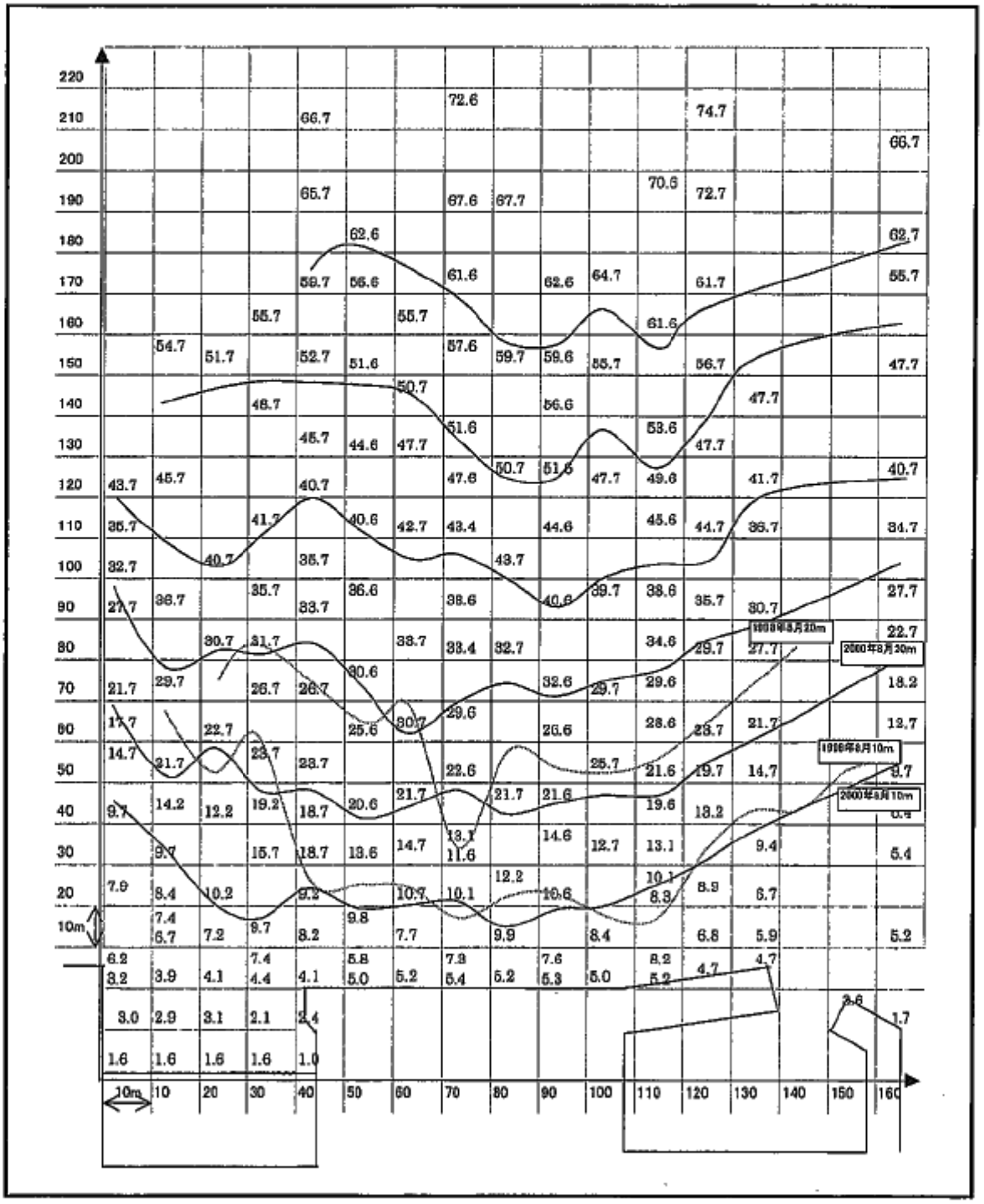


図-2-4-1(5)　深浅調査結果その1

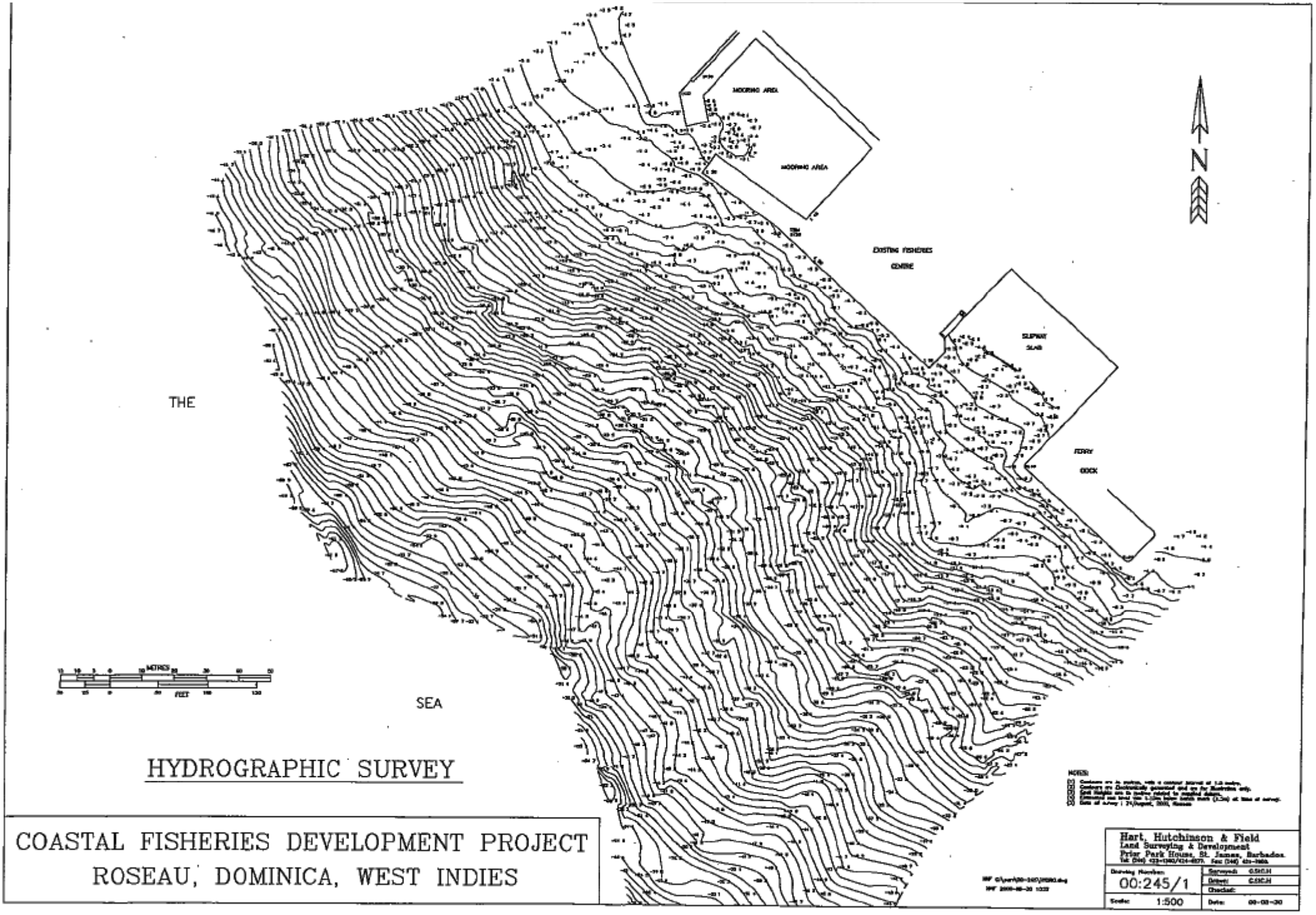


図-2-4-1(6)　深浅調査結果その２

(4) 地質調査

地質調査は、現地再委託業務として実施した。本計画で得られた柱状図と過去の調査時に取得された柱状図の調査位置を図-2-4-1(7)に、柱状図比較を図-2-4-1(7)、(8)、(9)、(10)に示す。また、表-2-1-4 (4)に柱状図から読み取れる各ボーリング位置での地層とN値の関係を示す。

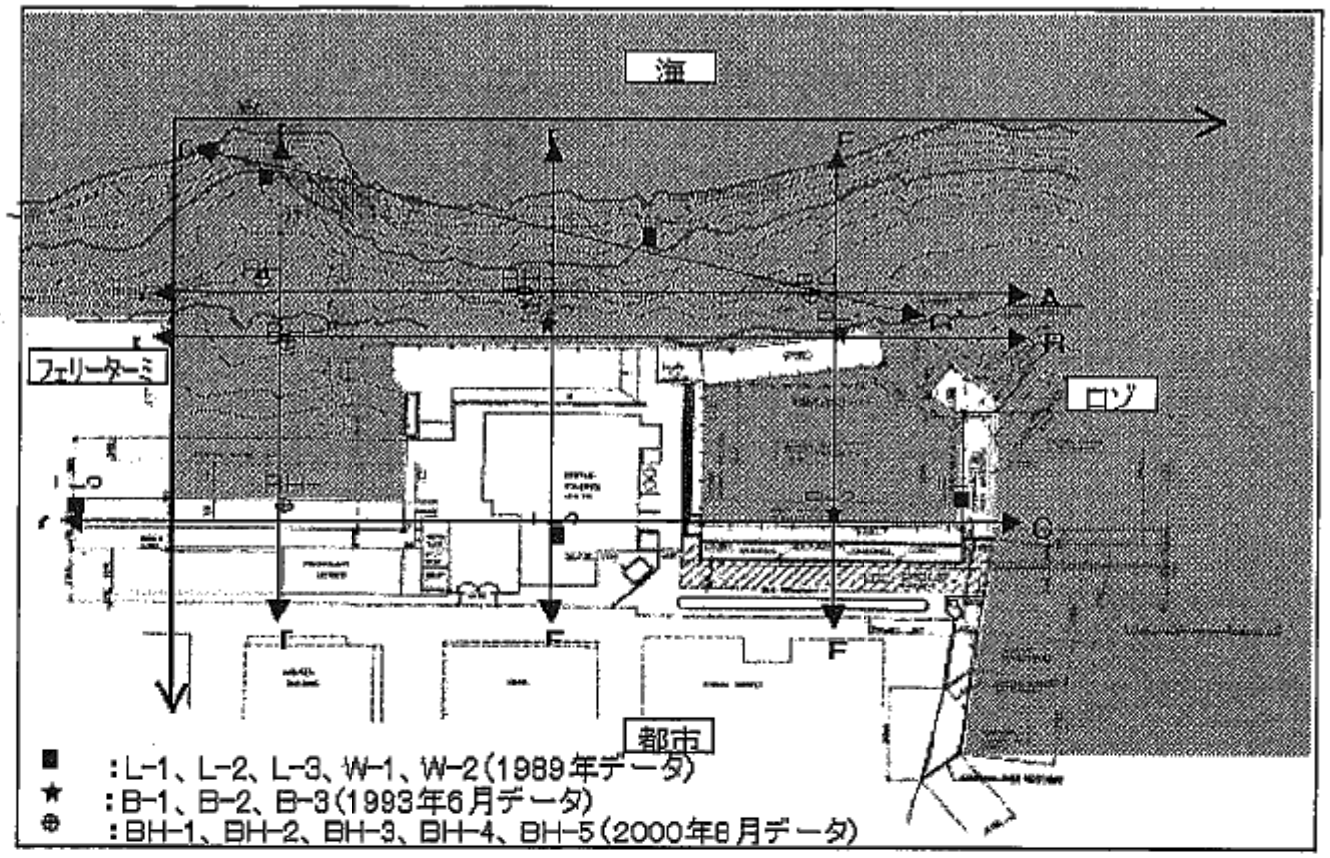
表-2-1-4(4)地層とN値の関係

ボーリング孔番号	調査年月	第1層		第2層		第3層		第4層	
		層厚(m)	N値(平均)	層厚(m)	N値(平均)	層厚(m)	N値(平均)	層厚(m)	N値(平均)
BH-1	2000/9	1.5	17	9.3	41	14.0	45	-	-
BH-2	2000/9	4.0	>50	6.8	19	10.5	44	-	-
BH-3	2000/9	1.5	>50	8.3	32	1.0	49	14.0	>50
BH-4	2000/9	2.3	46	0.7	>50	3.4	>50	1.0	>50
BH-5	2000/8	0.8	路盤	22.0	39	-	-	-	-
B-1	1993/6	16.0	23	-	-	-	-	-	-
B-2	1993/6	5.0	18	11.0	28	-	-	-	-
B-3	1993/6	3.0	44	13.0	38	-	-	-	-
L-1	1989	3.5	34	10.0	44	-	-	-	-
L-2	1989	3.5	25	12.0	41	-	-	-	-
L-3	1989	4.0	-	14.0	25	-	-	-	-
W-1	1989	3.0	50	13.0	>50	-	-	-	-
W-2	1989	2.0	47	17.0	40	-	-	-	-

註：砂層
レキ層

今回のボーリング結果から、現地の土質はシルト分を若干含む非常に密なレキ質の多い砂で、その含水比は10%～20%、その比重は2.7～2.9、そのせん断抵抗角は30°～45°である事が示された。過去の記録も含めて、以下のような特徴が考察される。

①第1層にN値が高い部分が散見でき、杭や矢板の打設時に困難が予想される。
②SW-NE方向(海-陸方向)とNW-SE方向(ロゾー川-フェリーターミナル方向)の柱状図を比較するとSW-NE方向のほうがその層順に一貫性みられる。NW-SE方向では、海底面から20m程度の範囲では、地層順の一貫性が保ちにくい。これは、過去の報告書にもあるようにこの地点の海底地形が変化し易いためであろう。海上構造物の設計・施工では、海底地形の変化に対する配慮が要求される。



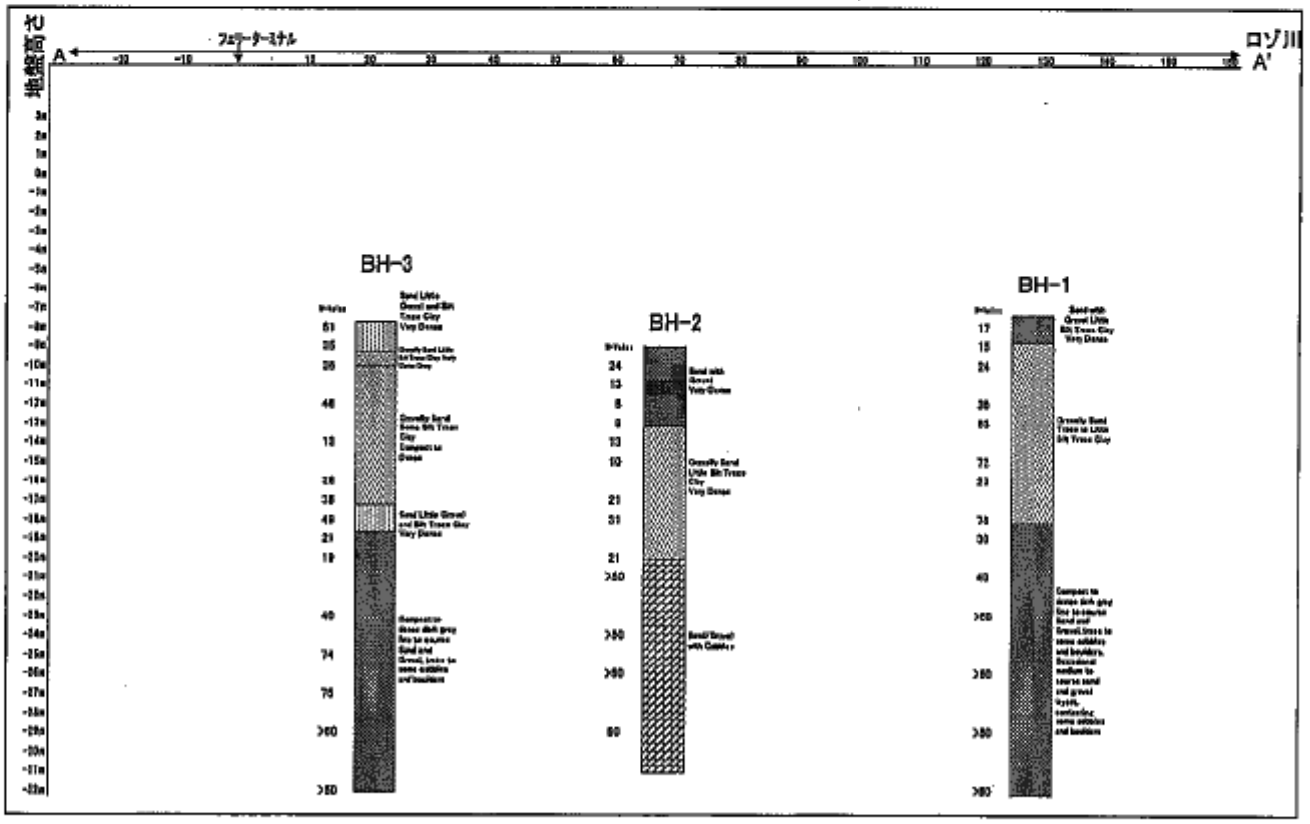
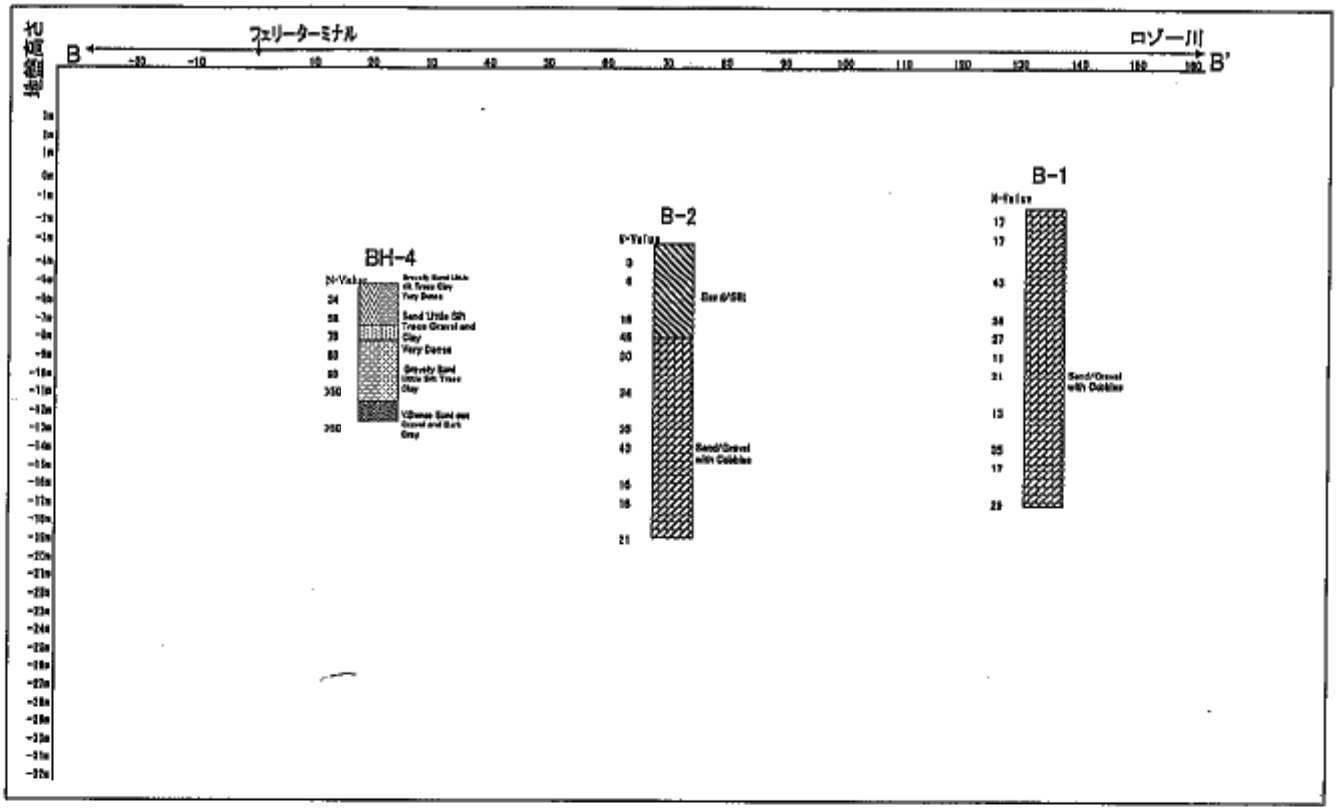


図-2-4-1 (7) 地質調査位置及び柱状図比較A-A'



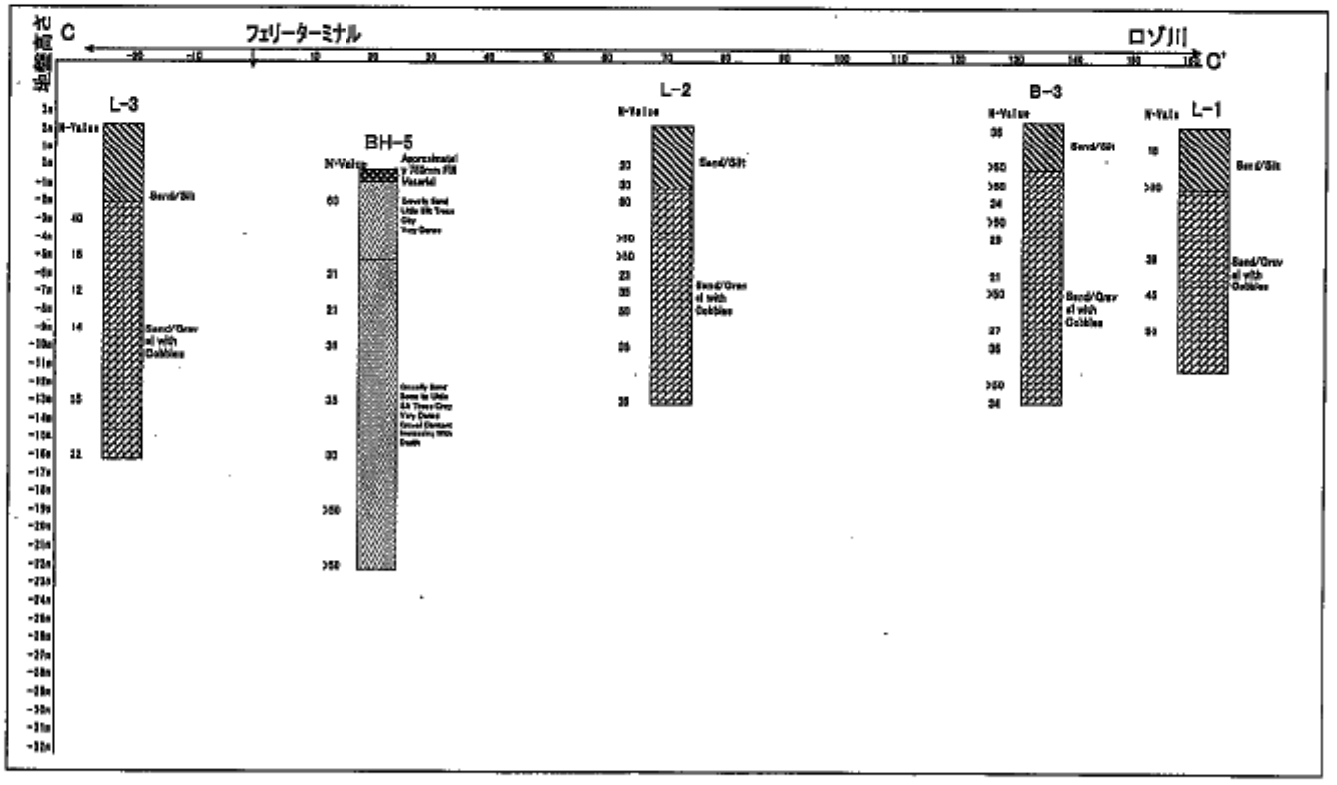
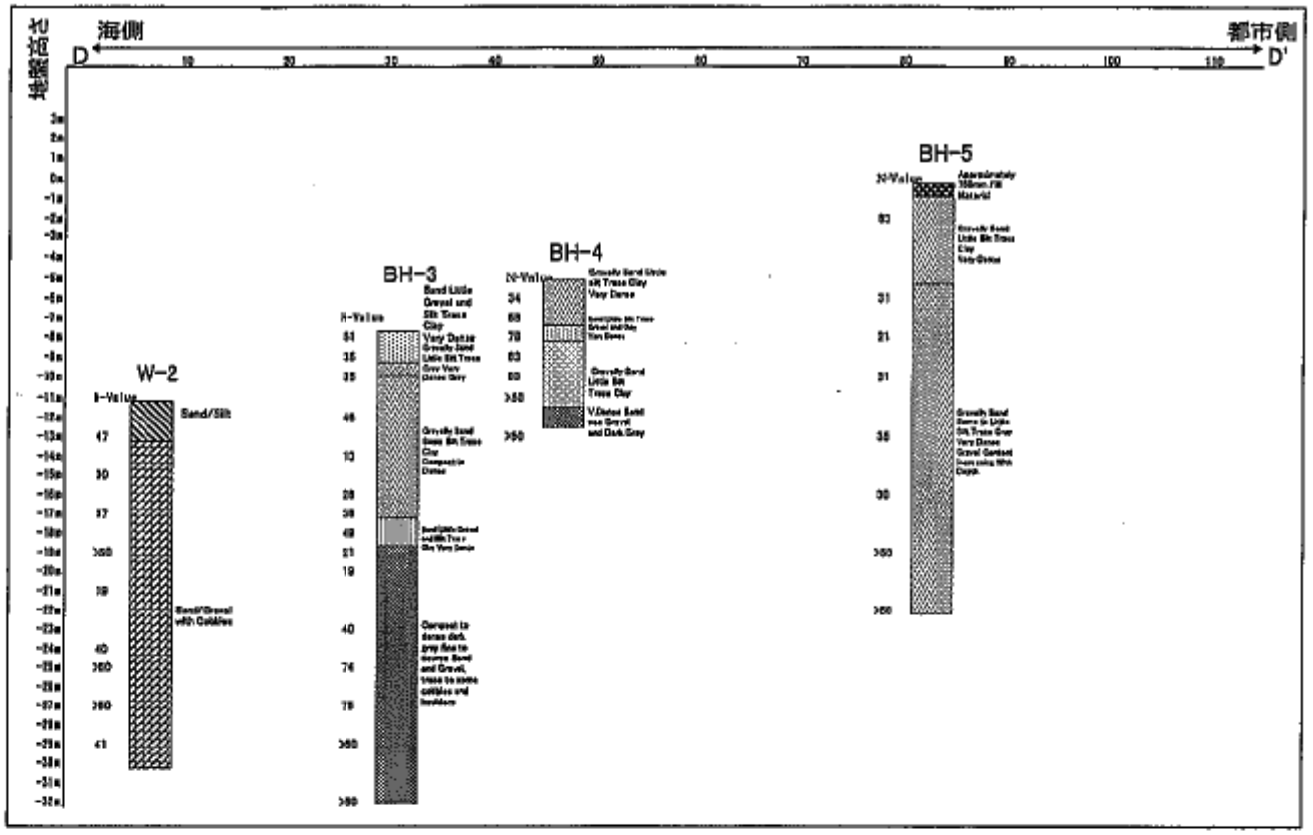


図-2-4-1 (8) 柱状図比較B-B'及びC-C'



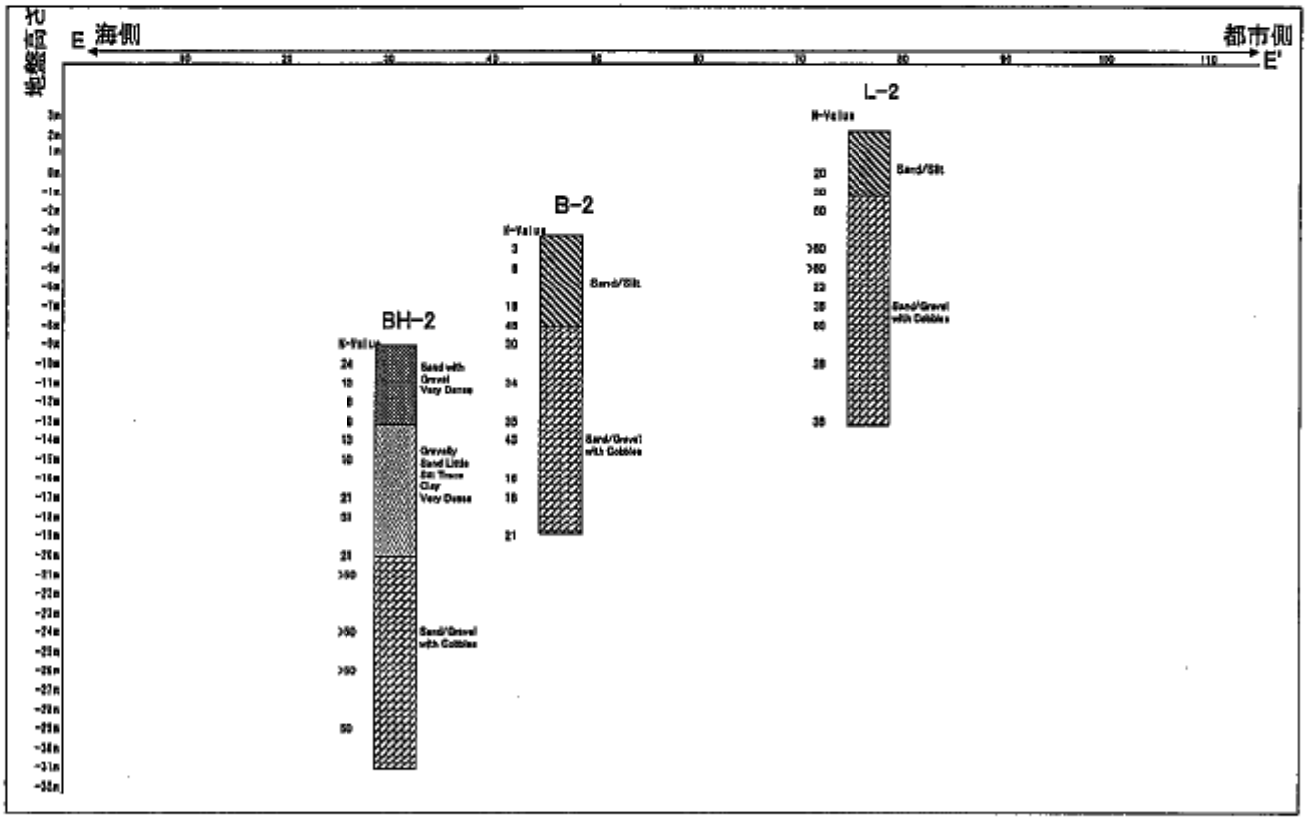
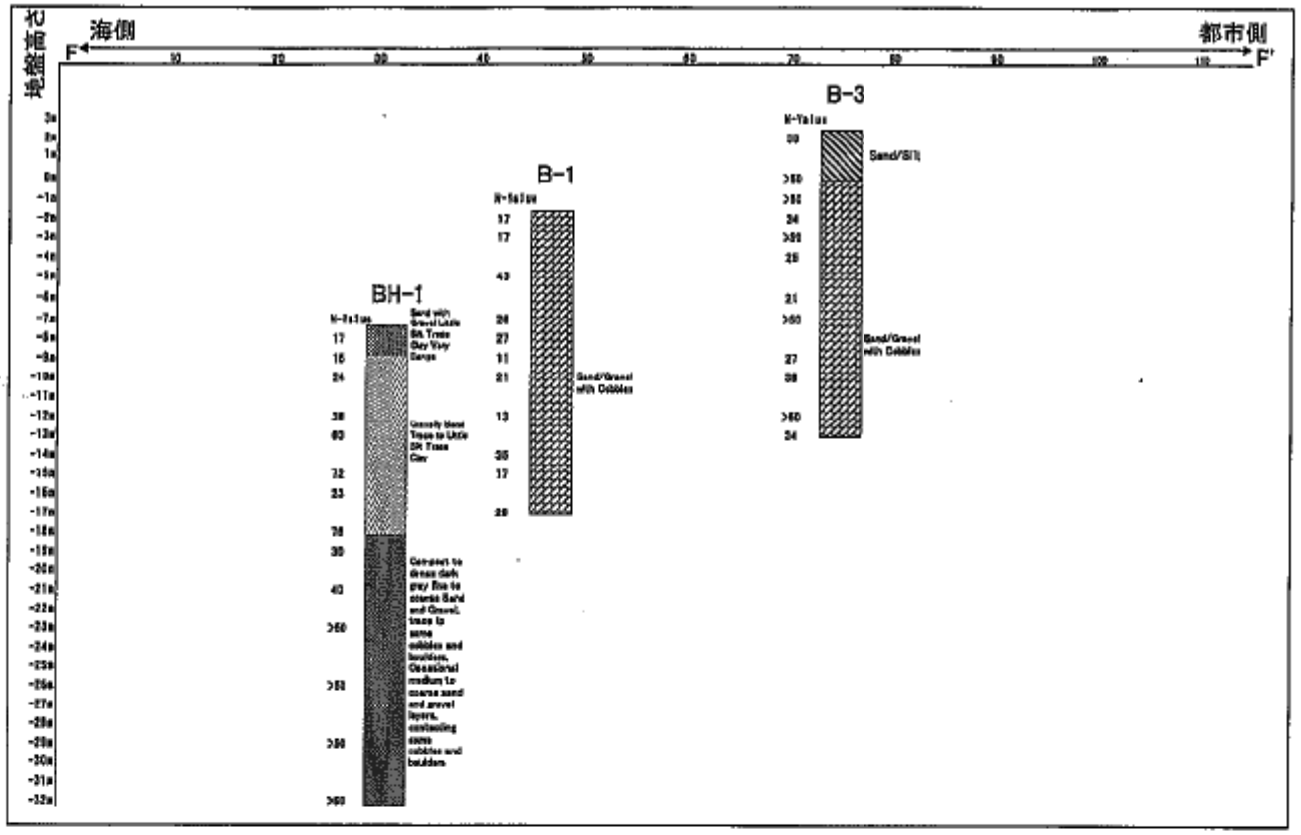


図-2-4-1 (9) 柱状図比較D-D'及びE-E'



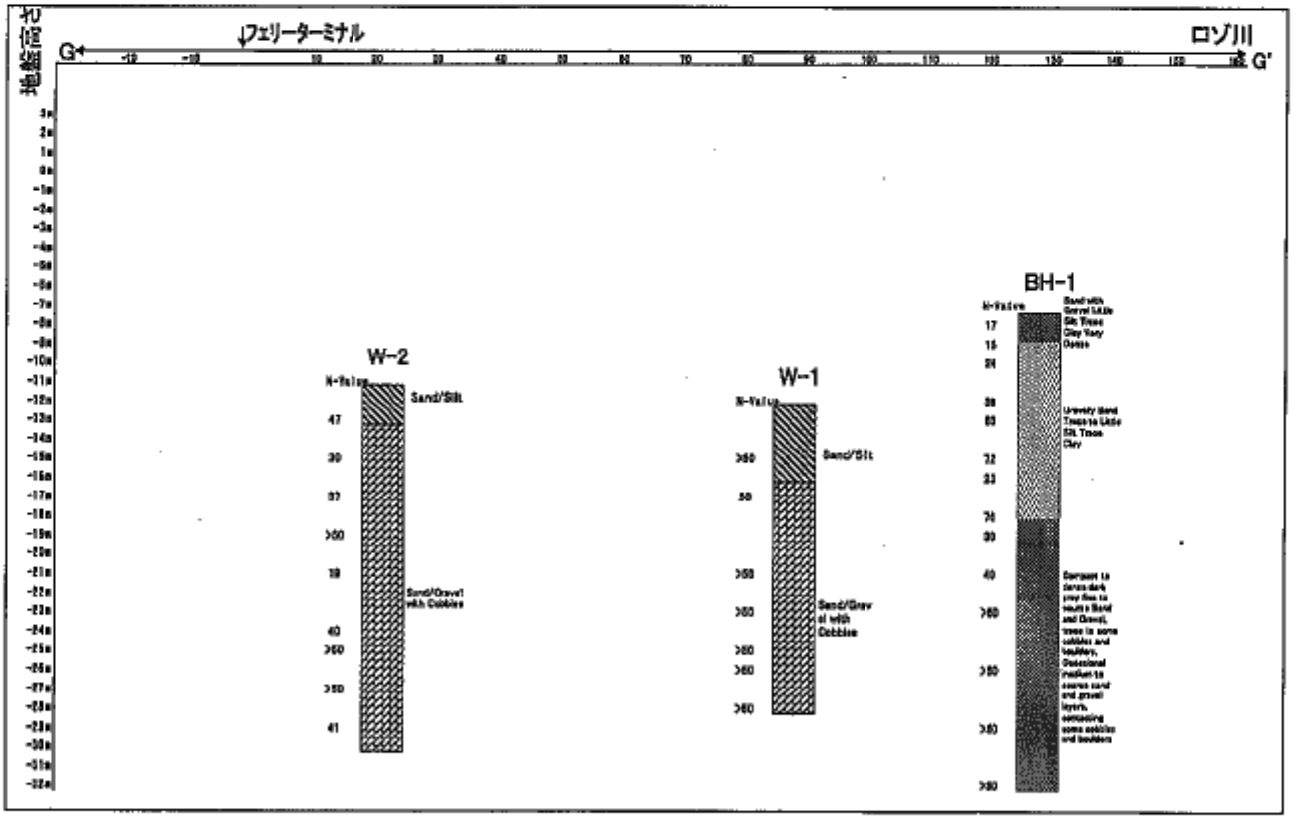


図-2-4-1 (10) 柱状図比較F-F' 及びG-G'

(5) 地　震

地震データを、アメリカ合衆国地震情報センター（USGS）より入手し、カリブ海周辺における既往地震について整理した。図-2-4-1(11)は、1900 年～1999 年に発生した地震の中で、マグニチュードが 5.0 以上の発生位置をプロットしたものである。また、「ド」国周辺では、　国立地震情報センター(NEIC)により 1973 年～1999 年に 16 個のマグニチュードが 5.0 以上の地震が確認され、それぞれの地震諸元は、表-2-1-4(5)に示すとおりである。

表-2-4-1(5)「ド」国周辺で発生した大規模地震（1973-1999）

番号	発生年月日	北緯	西経	震央(km)	マグニチュード	水平震度(ガル)	地震係数
1	73/3/22	15.31	61.31	15	5.1	88.94	0.091
2	73/7/8	15.91	60.71	81	5.1	29.62	0.030
3	74/9/7	15.10	60.63	63	5.7	56.61	0.058
4	76/7/1	16.60	61.24	140	5.1	17.62	0.018
5	77/11/28	15.91	60.88	71	5.4	41.24	0.042
6	79/10/9	16.64	61.24	144	5.3	19.79	0.020
7	82/1/8	14.93	61.57	61	5.2	40.54	0.041
8	82/6/29	15.03	60.44	85	5.0	26.39	0.027
9	83/3/3	14.88	60.47	90	5.4	33.43	0.034
10	87/8/15	15.26	61.35	20	5.1	78.23	0.080
11	90/7/12	14.65	60.46	107	5.7	35.32	0.036
12	92/3/6	15.98	61.61	86	5.1	28.07	0.029
13	92/8/3	15.91	60.88	71	5.6	47.64	0.049
14	96/4/8	15.04	61.51	48	5.2	48.92	0.050
15	96/9/24	15.19	61.44	33	6.0	112.93	0.115
16	99/6/8	15.04	60.42	86	5.8	46.49	0.047

本計画では当初設計等で採用された地震係数 0.10 を採用する。

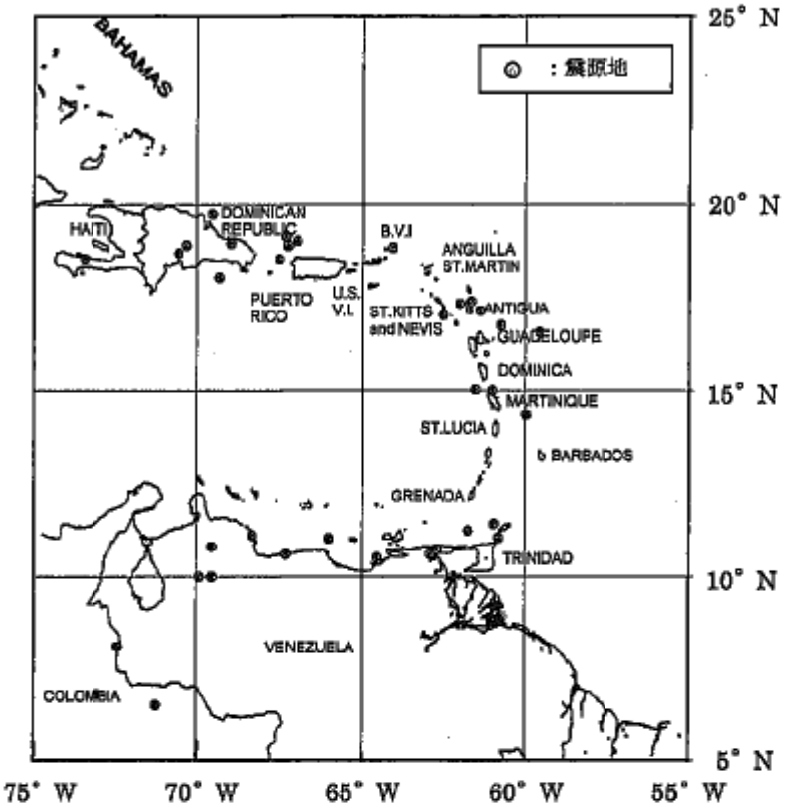


図-2-4-1(11)　カリブ海周辺で発生した大規模地震の発生位置（1900～1999年）

(6) 環境への影響

1) 環境調査の背景

国民の収入と環境災害による損害費用を比較した国連(UN)の統計によると、「ド」国は、世界でも最も災害を被る確率の高い国とされる。これは主に、しばしば島を襲う破壊的なハリケーンのためで、このハリケーンは7月から11月に来襲している。しかし、年間を通じた降雨により、国土は豊かで肥沃な森林地帯に恵まれている。政府はこれらの森林の保護管理を促進しており、その結果、島の生物の多様性は保たれている。

「ド」国が加盟している水産開発と環境に関する主な国際条約・宣言・協定・勧告は、ワシントン条約、世界遺産条約(1997年にMorne Trois Pitons National Parkが登録された。)、国連海洋法条約、国際捕鯨条約、中・西大西洋国際漁業条約である。

また、「ド」国では系統だった環境関連法規、環境ガイドラインは整備されていない。

2) 環境の現状

計画サイトにおける自然･社会立地環境の現状および当初計画実施に伴う影響とその対応を次に説明する。

① 社会生活に関して

当初計画実施に際し、ロゾー水産コンプレックスは隣接するフェリーターミナル及び周辺環境と調和するよう考慮された。すなわち非常用発電機やコンプレッサー等の冷凍機械は騒音、振動の少ないタイプとし、フェリーターミナル、市場、輸出入公社ビル等周辺施設への出入りや交通に配慮した平面配置とした。よって、漁業権の再調整、既存制度・慣習の改革、生活様式の変化、住民間の軋轢と住民の経済活動への深刻な影響は発生しなかった。

② 保健・衛生に関して

当初計画実施に際し、ロゾー水産コンプレックスではゴミや魚の残滓を焼却炉や残滓処理装置で毎日処理し、ハエ、カ等害虫の発生防止に配慮した。排水については BOD 値 20PPM 以下という排水基準を満足するよう浄化槽を設置し、処理後の水は公共配水管に接続の上、計画地横のロゾー川河口域に放流するため、本施設からの排水により海洋・河川が汚染される心配は無いものとされた。また、計画サイト周辺で水産関連の薬剤による被害、魚介類を介した健康被害は報告されていない。

③ 貴重な生物・生態系に関して

計画サイト前面の海域の底質は砂礫質で、着底生物は少ない。潜水による目視観測においても濃い魚影や海藻類は確認できなかった。計画サイト周辺に湿地、マングローブ林、珊瑚の群落は見られず、同海域に保護を必要とする希少種生物の生存は報告されていない。よって、計画サイト前面海域は生物多様性に富むとはいえない。また、有害生物による深刻な影響も報告されていない。

平成 5 年に策定された当初計画では、水産資源について大型漁船の導入促進、既存漁船の改良、隻数増により推定年間漁獲量が、2 倍以上に増大すると見込んでいる。「ド」国で漁獲対象とされるのはほとんどが回遊性魚類であり資源量の推定は難しい。しかし、「ド」国漁民からの聴取によるとマグロ類の魚体は大型であり、トビウオ、アジ等の小型回遊魚の個体群も大きいとされており、資源的にはまだ余裕があると考えられる。

④ 水文・水質等に関して

市街地からの雨水排水は、ロゾー川或いは排水溝に未処理のまま流され、そのまま海域に放流されていると報告されているものの、計画サイト前面の海水の透明度は高い。外洋に直接面していて、一定方向(NNW～WNW)への潮流が卓越していることや底質が砂礫質であることが好影響を及ぼしていると考えられる。また、計画サイト周辺で顕著な水質汚染・富栄養化の報告はされていない。

過去の調査によると海底地形は変化し易く、ハリケーン時の急激な海岸線の浸食や河口部への砂嘴の形成が報告されている。

⑤　他産業開発による水産への環境影響に関して

計画サイト周辺において、産業排水による環境の悪化、埋め立て･汚染等による漁場環境の悪化、ダム開発に伴う環境の悪化は報告されていない。

3)　環境配慮

本計画実施に伴う周辺海域の環境に与える影響等、無償資金協力事業の計画策定・実施上の配慮を検討した。

①　詳細設計時の環境配慮

都市部からの雨排水管が被災したスリップウェイ両端部に設置されていた。復旧計画では、復旧されたスリップウェイ前面は新設される防波堤によって、開口幅 7m を除き、閉塞された水域となる。この水域の水質悪化を避けるため、この雨水排水管を開口部から排水できるように消波ブロック護岸部への切り回しが必要となる。

②　建設中の環境配慮

実施工時、浚渫工事や埋め立て工事に伴う濁りが予想されるため、必要時にはシルトフェンスを現場海域に展開し、周辺環境に及ぼす影響を減じる配慮が必要となる。

③　完成後の環境配慮

泊地及びスリップウェイ部分の港口付近は周辺の海底地形の影響から土砂堆積により港口埋没の可能性も考えられるので、水産開発局は通信・公共事業・住宅省の協力を得て、必要に応じて港口周りへの維持浚渫の実施が必要である。

２－４－１－２　「ド」国の水産業の現状

（１）「ド」国水産状況概要

「ド」国の漁船はほとんどが小型漁船（木製カヌー、キールボートおよびFRPボート）である。漁場は主に沿岸から4～5マイル沖までである。漁法の主なものには、トビウオ・小型浮き魚を対象とした流し網や表層刺し網、シーラ・カツオ・サワラ・カマス等で行われる引き縄漁、底魚を対象にした手釣り、籠漁（フィッシュ・トラップ）、キハダを対象にしている延縄漁、コンク貝・ロブスターを捕獲する潜水漁等が行われている。漁民数は全国で約 2,600 人を数える。漁民の大多数はバナナ栽培等の農業またはその他の副業を持つ兼業漁民で、農閑期あるいは海象安定期（1～7 月）に主に操業を行っている。そのため、大西洋沿岸での年間の平均操業日数は60～80日、カリブ海沿岸でも100～150日程度と少ない。表-2-4-1(6)に漁民数および魚船数を示す。年間水揚量は水産開発局で確認できたものだけでも1,070t（1999年）余りとカリブ海諸国の中では比較的多いが、実際の漁獲量は統計の1.5～2倍と云われている。このようなことからも「ド」国水産資源の潜在性の高さが伺われる。表-2-4-1(7)に年間漁獲高を示す。

表-2-4-1 (6)　「ド」国の漁民数および漁船数

		1993年	1994年	1995年	1996年	1997年
(1) カリブ海沿岸域（西海岸）						
漁船数	木製カヌー	249	288	286	269	281
	キールボート	158	183	189	210	225
	FRPボート	5	9	15	19	28
	その他	22	27	30	37	49
	合計	434	507	520	535	583
漁民数		1,606*	データ無し	データ無し	データ無し	1,628
(2) 大西洋沿岸域（東海岸）						
漁船数	木製カヌー	201	244	251	192	198
	キールボート	92	109	114	166	188
	FRPボート	1	3	6	8	19
	その他	5	8	9	12	14
	合計	299	364	380	378	419
漁民数		732*	データ無し	データ無し	データ無し	979

資料提供:「ド」国農業環境省水産開発局

註）*　数値は「ド」国沿岸漁業開発計画基本設計調査報告書(平成5年10月)から引用した。

**　漁船数については、1995年および1996年に発生したハリケーンの影響に多くの漁船が損害を受けたが、FAOの協力で修理・調達され、全体数としては増加傾向にある。

表-2-4-1(7)「ド」国主要水揚地における年間漁獲高（t）

	水揚地	1993 年	1994 年	1995 年	1996 年	1998 年
カリブ海側	Portsmouth	135.5	146.3	152.1	160.3	163.4
	Dublanc	18.6	21.8	26.0	31.3	32.2
	Bioche	31.6	34.6	39.4	45.4	44.8
	Colihaut	73.3	78.4	80.7	79.2	89.9
	St. Joseph	25.1	35.6	35.2	39.5	39.3
	Layou	57.7	63.5	74.8	83.3	85.6
	Mahaut	36.1	37.1	46.5	53.9	53.3
	Pottersville	60.0	66.0	76.2	82.3	84.9
	New Town	86.1	96.5	99.7	107.6	110.9
	Scotts Head / Soufriere	42.0	56.0	57.8	63.9	67.5
大西洋側	Font St. Jean	68.6	90.1	81.8	88.0	90.0
	St. Souveur	46.4	59.7	62.0	69.4	72.9
	Marigot	62.0	76.4	77.5	88.2	91.0
合計		743.0	862.0	909.7	992.3	1025.7

資料提供: 「ド」国農業環境省水産開発局

註) *1999 年の漁獲統計はハリケーン LENNY 来襲のため集計が遅れているが、水産開発局が把握している漁獲量は 1,078t である。

「ド」国水産業の近代化は近隣諸国に比べ遅れており、また、毎年ハリケーン等の発生や通過等の気象条件や海象条件が水揚量に大きく影響を与えている。この他に水産業の発展を阻害している要因としては、水揚げ施設、製氷施設、凍結施設、冷蔵施設、水産加工施設、魚市場、流通機材等の水産施設や流通機材の不足があげられ、盛漁期における水揚量に大きく影響を与えている。

その一方で、国民の水産物に対する嗜好性は高く、「ド」国政府は国民の需要に対応するためセントルシア等の近隣諸国から冷凍マグロやカナダ等から塩タラ・塩サバ等を年間約 900t 余り輸入し市場へ供給している。

このように、「ド」国では水産資源の潜在性が高いにもかかわらず、水産業の発達・整備が遅れていることから、農業環境省水産開発局は水産業を将来の食糧供給の主要開発分野に位置付けており、水産物供給の自給自足率の向上を目指している。現在までに国際機関および諸外国からの経済協力により全国各地の水揚げ地において小規模な水産施設の整備を図ってきたが、ロゾー水産コンプレックス以外には総合的な水産施設は存在しない。

（2）ロゾー周辺の水産事情

首都ロゾーのあるセント・ジョージ郡はドミニカ島の南西部に位置し、人口 1.6 万人を有する「ド」国一番の人口密集地である。ロゾー近辺の水産業を見ると、同地は比較的穏やかなカリブ海側に面しているため海象条件にも比較的恵まれており、また、前述の通り水産資源にも恵まれているので、大きな発展の可能性を秘めている。

①漁民数・水揚量

ロゾーを中心としたカリブ海側には24箇所の漁村が有り、1，628名（1997年現在）の漁民が漁業で生計を立てている。最大の水揚げ地はPortsmouthで年間水揚量約163t、二番目がNew Town（ロゾー）で約111tである。年間漁獲高は詳細な水揚量統計収集が行われていないため正確な数字は把握されていないが、水産開発局で確認できたものだけでも、カリブ海側で771．8t（1998年現在）有り、全国の約75％を占めている。

小型漁船の漁獲量のうち約80％は1月～6月までの刺し網漁、引き縄漁、籠漁等の盛漁期に漁獲されている。残りの20％は7月～12月までの閑漁期に漁獲されたものである。

一方、マグロ延縄漁業は他の漁業とはシーズンが異なり、盛漁期は7月～2月で特に8月後半からの4ヶ月間は漁獲量が増す。25フィート型マグロ延縄漁船への聞き取り調査によると、この時期には5～7本／日の水揚があるとのことである。基本設計調査期間中にロゾー水産コンプレックスに入港した25フィート型マグロ延縄漁船から漁獲量の聞き取り調査を実施し、確認した。

②漁船数・漁法

漁船数は583隻(1997年現在)を数えるが、約半数の269隻は小型木製カヌー（4～6m）である。無動力または小型船外機（10～20HP）を使用しているため沿岸部での刺し網漁や手釣りが主である。したがって漁獲量も少なく1日平均50～60kg／隻である。

この他にはキールボートやFRPボート(船長約6～7m)も近年増加しており253隻(1997年現在）を数える。これらの漁船は船外機も大型のものを搭載しているので（25～85HP）かなりの沖合いまで操業海域は広がっている。漁法の主なものは大型浮魚（シーラ・サワラ・カマス・カツオ等）を対象にした引き縄漁（盛漁期は1月～6月）やキハダ・カジキ類を対象とした延縄漁等を行っている。

特に昨年からはキハダ漁が好調で、約40隻のキールボート・FRPボートが延縄漁を行っている。キハダ漁の盛漁期は7月～2月の間で、1隻あたりの盛漁期の漁獲量は聞き取り調査では5～7本／日と非常に多く平均魚体も約45kgと大きいため、キハダ漁を行なう漁民の所得水準は高くなる可能性がある。しかし、現在はロゾー水産コンプレックスの施設が利用できないため、漁民はキハダを直接スーパーマーケットやホテル等に販売しているが、これらの売り先にも十分な冷蔵施設が無いため、操業調整を行わざるを得ない状況にある。

比較的大型の漁船としては、台湾から1987年に供与された8隻のFRPマグロ延縄漁船（船長約40フィート)があるが、この内2隻はアンティグアをベースに操業を行っている。その理由としては、アンティグアでは水揚地、漁獲物の販売先、氷、餌、漁具等の確保が比較的容易なためである。残り6隻の内5隻は「ド」国で操業を行っているが、現在はロゾー水産コンプレックスの凍結設備・冷蔵設備・製氷設備が使用できないため、操業日数は極端に減少している。残りの1隻は水産開発局でキハダの資源調査や漁場開発のため操業しているが、やはり同じ理由で操業日数は減少している。

③操業形態

ロゾー周辺での操業形態は、木製カヌー、キールボート、FRPボート等が、ほとんど日帰り操業である。また、ほとんどの漁船は鮮度保持用の氷は使用していない。水産開発局

では漁民に対し漁獲物の鮮度保持のため、氷使用の必要性を教育指導しているが、現在はロゾー水産コンプレックスの製氷設備が使用不可能で氷が不足しているため、マグロ延縄漁船以外の小型漁船には教育効果があがっていない。

台湾から供与された40フィート型FRP延縄漁船は通常7～10日間操業を行ってきたが、やはりロゾー水産コンプレックスが稼動していないため、氷や餌の確保が難しく5日程度の操業しか行っていない。

④水産流通・魚価

カリブ海側での水産流通は、基本的には各水揚地での地場消費が中心である。水揚げされた漁獲物の内、トビウオやアジ類等の低価格魚については1.0～1.5 EC$/5尾で、またカジキやマグロ等の高級魚は5.0～7.0 EC$／ﾎﾟﾝﾄﾞで直接漁民から消費者に販売されている。国土の狭い「ド」国では輸送業者や仲買人の存在はほとんどなく（個人で行っている程度の規模）、多くの場合は漁民自身または家族が水揚地や地元村落で水産物を販売している。

また、高級魚については近隣のホテルやレストラン、ロゾー水産コンプレックスに販売している。同国では電話等の通信網が発達しており、各水揚地から連絡を受けたロゾー水産コンプレックスではピックアップトラックを派遣し、余剰漁獲物等の回収を行っており、水揚地によっては常時保存用の氷を詰めたロゾー水産コンプレックス所有のアイスボックス(700kg)をおいているところもある。ロゾーにおける畜肉と海産魚の消費者価格を表-2-4-1-2(8)に示す。

表-2-4-1(8)　ロゾーにおける畜肉と海産魚の消費者価格

単位：EC$/Lbs

品　目	価　格	品　目	価　格
キハダ（ステーキ用）	8.40	T－ボーンステーキ（NZ産）	11.89
カジキ（ステーキ用）	8.40	ステーキ肉（NZ産）	12.42
サワラ（ステーキ用）	8.40	牛肉（ボンレス）	7.57
ﾚｯﾄﾞｽﾅｯﾊﾟｰ（高級底魚）	11.78	豚肉（ソテー用）	9.40
底魚（一般）	7.75	マトン	6.46
平アジ	7.67	ランプ（子羊）	6.51
エビ	32.50	鶏肉	2.23
塩サバ（カナダ産）	5.00		

聞き取り調査：ロゾー市内スーパーマーケット

⑥水産加工

「ド」国では本格的な施設・設備・機材を備え、水産加工を行っているのはロゾー水産コンプレックだけである。ハリケーン LENNY の被災前には同加工場では、サワラ・トビウオ等をフィレ加工し、真空パック梱包でスーパーマーケット、レストラン、ホテル等に供給していた。他の水産加工業者は全国で10人程おり、トビウオの一次加工を行っているが、全て小規模な加工業者である。

２－４－１－３　ロゾー水産コンプレックスの主な施設・設備

本プロジェクトの対象であるロゾー水産コンプレックス(Roseau Fisheries Complex)は「ド」国唯一の集約的総合水産施設であり、最も重要な漁業拠点である。

①水揚げ岸壁・泊地

大型漁船用の水揚げ岸壁や泊地は、台湾から供与された40フィート型マグロ延縄漁船等が主に使用する予定であったが、施工工事中の1995年8月下旬から9月上旬にかけて来襲したハリケーンIRISおよびハリケーンLUISによる被災で大型船用泊地が使用不可能となったため、大型漁船の入港はほとんど無かった。泊地内擾乱対策工事中の1999年11月のハリケーンLENNYにより、ほとんどの施設が破壊された。本年2月泊地擾乱対策工事が完成し泊地内は静穏な状態になったが、現在は他の施設が使用不可能なため同施設の利用率は低い。

②スリップウェイ／船揚場

同施設は木造カヌーや木造キールボートが多い「ド」国では、非常に重要な施設である。木造船の場合、毎日スリップウェイで上架し船体を乾燥させることによって、船体の耐久年数が延びる。また、閑漁期には船体のメンテナンスを行う際には船揚場が重要な役割を果たす。現在はハリケーンLENNYの被災で使用できないが、被災前には毎日約20隻前後の漁船が利用していた。

③漁具ロッカー

同施設の利用希望者は大変多く、現在90%のロッカーは使用者が決定している。残りのロッカーは抽選によって利用者を決定することになっている。ハリケーンLENNYの被災でロッカーの扉等が被害を受けたが、現在は修理も終わり使用可能な状態である。しかし、現在はスリップウェイをはじめ他の水産施設のほとんどが破損しているため、同施設も休眠状態である。

④ワーク・ショップ

同施設には2名の船外機技術者が常駐しており、漁民が持ち込む船外機を無料で修理している（部品代は利用者負担）。そのため、利用者が大変多く常時5～7台の船外機が持ち込まれ修理を待っており、ハリケーンLENNYの被災後も以前と変わりない盛況振りである。被災にあった電気溶接機以外の全ての機材は有効利用されている。

⑤水産施設

a) 水産加工場

同施設は完成後徐々に取扱量が増加し、ハリケーンLENNY来襲前の1年間では約50tの水産物を買い付け加工生産していた。また、大型漁船用の泊地擾乱対策工事が完成し、マグロ延縄漁船がロゾー水産コンプレックスを利用することが決定していたが、ハリケーンLENNYの来襲で延期になった。しかし、復旧工事完了後にはマグロ延縄漁船が同施設を利用することは確実である。

この他にも、昨年から増え続け現在40隻といわれている、FRP小型延縄漁船（25フィ

ート型）も水産コンプレックスを利用することを希望しており、全ての施設が稼動可能になると取扱量は飛躍的に増大すると期待される。

b) 魚市場

同施設はハリケーン LENNY の被災後も稼動しているが、水産施設（製氷設備・凍結設備・冷蔵設備・保冷設備）が利用できないため、被災以前と比べると利用率が低下している。被災以前は 14 ブースの内、木曜日・金曜日・土曜日は、100％近い利用率であった。また、月曜日から水曜日までは 60％程度で、平均 80％の利用率であった。

魚市場で販売活動を行っている小売業者は、ロゾーを中心に南はスコット・ヘッドから、北はセント・ジョセフまでの小売業者である。販売している魚種は底魚・トビウオ・カツオ・キハダ等でスーパーマーケットに比べ 20～30％程度安く販売している。

c) 製氷設備

「ド」国のように水産業の発展が遅れている地域では、製氷設備は最も重要なアイテムである。当地では漁獲物のほとんどは鮮魚として流通しており、氷は漁業生産段階から流通・販売段階まで必要であり、最低でも漁獲量の 2 倍程度は必要である。また、食品衛生上の観点からも漁獲物の鮮度保持を行うことによって食中毒等の防止効果もあるので、益々氷の需要が高まることが予想される。

現在、小型漁船は操業日数が 1 日で短期間であるということもあり、ほとんどの漁船は氷を使用していないが、水産開発局では漁民に対し漁獲物の鮮度管理教育を実施しており、その効果は小型 FRP 延縄漁船等から徐々に現れている。

一方、大型マグロ延縄漁船は航海日数も長期間（7 日～10 日）であるため、大量の氷を必要とする。通常、氷蔵のマグロ延縄漁船は 1 週間程度の航海日数では、漁獲量の 2 倍～4 倍の氷が必要である。ロゾー水産コンプレックスでは、この他にも各地の水揚場に氷を供給する必要があので、既存の 10t/日の製氷能力では将来、不足することが確実である。

ハリケーン LENNY 来襲前の製氷設備の利用状況を見ると、10 ヶ月間で約 600t の氷を生産している。通常製氷設備を設計する場合、1 日当たりの稼働時間は 16 時間、1 年間の稼働日数はメンテナンス期間を考慮し 300 日程度で設定する。よって 10 ヶ月間の生産量は以下の通り 1,667t となり、平均稼働率は 36%である。このように低い稼働率になった原因は、当初予定されていたマグロ延縄漁船が水産コンプレックスを利用できなかことや、漁民教育の効果が現れるのに時間が必要であったこと等があげられる。しかし、被災前の 1 ヶ月では 113t の生産をしており稼働率は約 68%まで向上していた。

10t/日×16 時間/24 時間×300 日×10 ヶ月/12 ヶ月 ＝1,667t　600t／1,667t =0.36→ 36%

10t/日×16 時間/24 時間×300 日×1 ヶ月/12 ヶ月 ＝167t　　113t/167t＝0.68→68%

d) エアーブラスト凍結設備（-25℃）

同設備は、冷凍水産物流通を行うためには必須のアイテムである。とくに「ド」国のように盛漁期と閑漁期がはっきり分かれているような地域では、盛漁期の余剰漁獲物を凍結後、冷凍保管し閑漁期に消費するような流通構造にする必要がある。

また、マグロ延縄漁業を行う上でも同設備が果たす役割は大きく、観光立国である「ド」

国ではマグロの需要が高く、現在はセントルシア等の近隣諸国から冷凍マグロを輸入しており、輸入量を減少させるためにもマグロ漁業の発展が望まれている。そのためにも凍結設備の充実が急がれている。

e) 冷蔵設備（-20℃）

冷蔵設備も凍結設備同様、冷凍水産物流通には欠かすことのできないアイテムである。漁業発展のために最も重要な要素の一つである漁民の漁労意欲を向上させるためには、操業調整を避けることであり、漁獲された水産物は全て買い取られるシステムを構築するためにも冷蔵庫設備の充実は重要な課題である。

f) 保冷設備（0～-5℃）

「ド」国での水産物流通を見ると、鮮魚流通が重要な位置を占めており、保冷設備は必要なアイテムにひとつである。盛漁期の余剰鮮魚を保冷庫に保管し数日以内に鮮魚として販売することは十分可能であり、消費者のニーズにも応えることができる。しかし、保冷庫だけの機能では使用期間が余剰鮮魚のある盛漁期（1 月～6 月）だけに限定される。よって、当地のように 7 月～2 月まではマグロ漁が盛漁期である場合は、保冷庫の機能と合わせて冷蔵庫機能を持たせることが、設備の利用価値を高めることになる。

２－４－２　当該ハリケーンの概況

計画地に被災をもたらしたハリケーン LENNY は米国ナショナルハリケーンセンター（NHC）から入手した資料によれば、その規模、経路等は以下のとおりである。

（１）規模

ハリケーン LENNY は 1999 年、カリブ海の北西海上で発生し、11 月 13 日にケイマン諸島近傍で熱帯性低気圧に、翌 14 日に南西方向に進行しジャマイカの南 175 海里付近で熱帯性ストームに発達した。その後、レニーは勢力を発達させながらカリブ海中央を東方に進み、約 140 海里付近でハリケーンに成長した。

ハリケーン LENNY は 11 月 17 日に北東方向へと進路を変更し、勢力を増し、米バージン諸島南側を通過し、停滞、東から南東方向へと迷走しながら勢力を弱め、11 月 20 日熱帯性ストーム、熱帯性低気圧になった。

ハリケーン LENNY は 11 月 17 日 23 時に最大勢力に達し、その中心位置、中心気圧、風速、米国基準によるハリケーンカテゴリーは以下のとおりである。

① 中心位置：北緯 17.7 度、西経 64.2 度
② 中心気圧：929mb
③ 風速：130kn't
④ カテゴリー：ハリケーン４

（２）経路

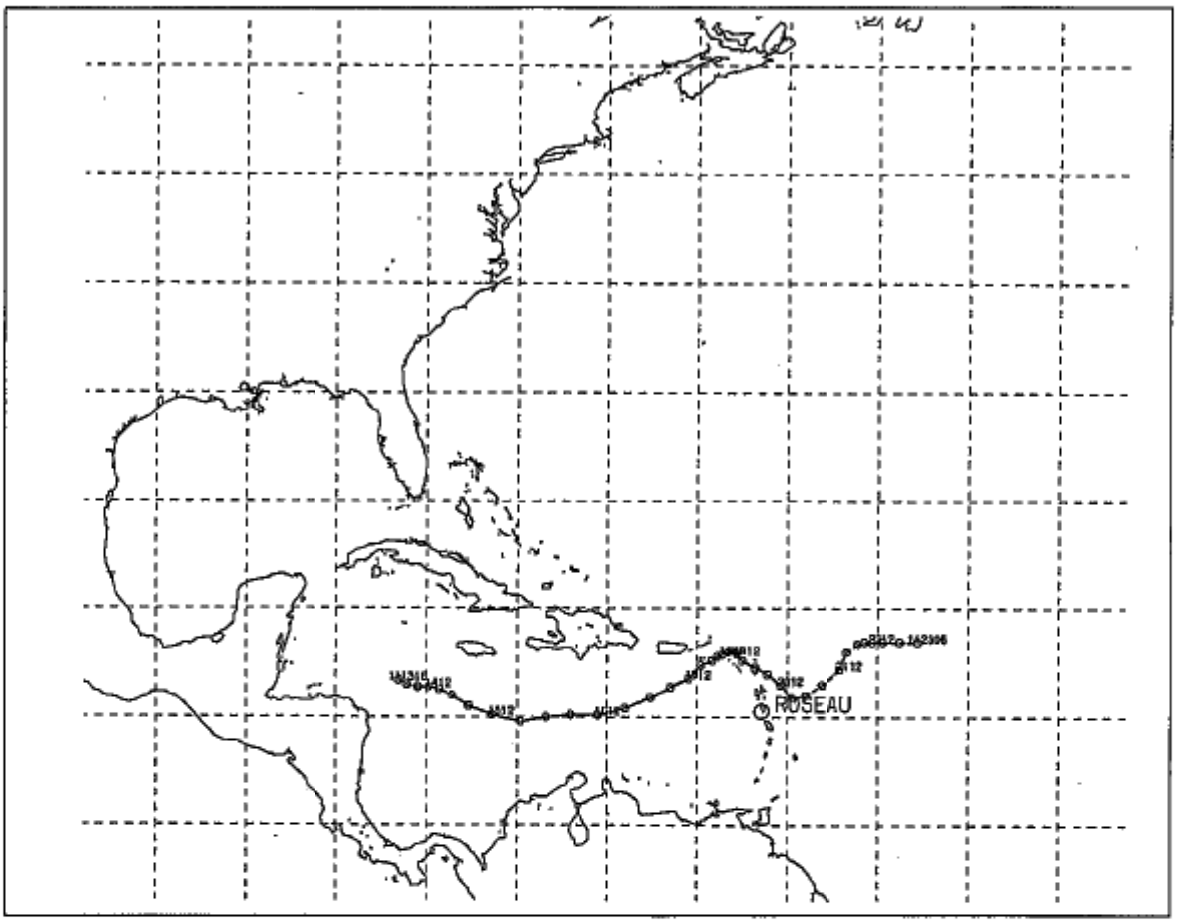
ハリケーン LENNY はカリブ海に来襲するハリケーンのほとんどが大西洋から西に向かうがハリケーン LENNY は低緯度を西から東に移動する非常に数少ないケースの一つである。また、ハリケーン LENNY はカリブ海のほぼ中央、北緯 15 度付近を西から東に移動したため、進行方向右側半円及び前方海域に位置するドミニカを含む小アンテイル諸島が、カリブ海で発達した波浪とうねりによって被災した。

ハリケーン LENNY の中心位置の軌跡は図-2-4-2 (1)に示したとおりである。

（３）ハリケーン LENNY による波浪

ハリケーン LENNY が計画地にもたらしたと想定される波浪状況を把握するため、ハリケーン LENNY の諸データをもとに、ドミニカ沖での外洋波の推算を行い、1998 年の計画地周辺の深浅図（ハリケーン LENNY 来襲時の地形状況を示す）をもとに波浪変形計算を行い、計画地への来襲波浪状況（有義波、換算沖波）を推算した。推算結果の詳細は資料―2 に示したとおりである。

外洋波の推算は単地点出力スペクトル法による波浪推算を実施し、ドミニカ沖（北緯 15° 16' 6"、西経 61° 25' 0"）でのハリケーン LENNY による波高、周期を求めた。波向き別推算外洋波は表-2-4-2 (1)に、波浪推算の経時変化は表-2-4-2 (2)に示したとおりである。



註：図中の少数字は月日時を示す。

図-2-4-2 (1)　ハリケーン LENNY 経路図

表-2-4-2 (1)　ハリケーン LENNY による波向き別の外洋波の最大波

No.	波向	外洋発生波					
		波高 (m)	周期 (s)	年	月	日	時
1	NNE	0.00	0.00	0	0	0	0
2	NE	0.00	0.00	0	0	0	0
3	ENE	0.00	0.00	0	0	0	0
4	E	0.00	0.00	0	0	0	0
5	ESE	0.00	0.00	0	0	0	0
6	SE	0.00	0.00	0	0	0	0
7	SSE	0.34	2.36	99	11	16	11
8	S	0.48	2.69	99	11	16	16
9	SSW	0.86	3.72	99	11	17	6
10	SW	3.31	7.77	99	11	17	15
11	WSW	7.77	10.54	99	11	18	7
12	W	0.00	0.00	0	0	0	0
13	WNW	0.00	0.00	0	0	0	0
14	NW	0.00	0.00	0	0	0	0
15	NNW	0.00	0.00	0	0	0	0
16	N	0.00	0.00	0	0	0	0

表-2-4-2(2)　ハリケーン・レニーによる波浪推算経時変化

No.	年	月	日	時	外洋発生波 波高 (m)	外洋発生波 周期 (s)	外洋発生波 波向	推算点 風速 (m/s)	推算点 風向
1	99	11	16	5	0.19	1.92	SSW	3	SSE
2	99	11	16	6	0.19	1.92	SSW	3	S
3	99	11	16	7	0.34	2.36	SSE	4	SSE
4	99	11	16	8	0.19	1.92	SSE	3	S
5	99	11	16	9	0.34	2.36	SSE	4	SSE
6	99	11	16	10	0.19	1.92	SSE	3	S
7	99	11	16	11	0.34	2.36	SSE	4	SSE
8	99	11	16	12	0.34	2.36	S	4	S
9	99	11	16	13	0.34	2.36	S	4	S
10	99	11	16	14	0.34	2.36	S	4	S
11	99	11	16	15	0.48	2.68	S	5	S
12	99	11	16	16	0.48	2.69	S	5	S
13	99	11	16	17	0.48	2.69	SSW	6	S
14	99	11	16	18	0.57	2.84	SSW	6	S
15	99	11	16	19	0.57	2.84	SSW	6	S
16	99	11	16	20	0.57	2.85	SSW	6	S
17	99	11	16	21	0.62	2.92	SSW	7	S
18	99	11	16	22	0.62	2.93	SSW	7	S
19	99	11	16	23	0.66	2.98	SSW	8	S
20	99	11	16	24	0.66	3.00	SSW	8	S
21	99	11	17	1	0.68	3.05	SSW	9	S
22	99	11	17	2	0.70	3.10	SSW	9	S
23	99	11	17	3	0.73	3.18	SSW	10	S
24	99	11	17	4	0.75	3.29	SSW	10	S
25	99	11	17	5	0.80	3.47	SSW	11	S
26	99	11	17	6	0.86	3.72	SSW	11	S
27	99	11	17	7	0.96	4.08	SW	12	S
28	99	11	17	8	1.09	4.52	SW	12	S
29	99	11	17	9	1.27	5.02	SW	13	S
30	99	11	17	10	1.49	5.52	SW	13	S
31	99	11	17	11	1.76	6.04	SW	14	S
32	99	11	17	12	2.07	6.53	SW	16	S
33	99	11	17	13	2.49	6.95	SW	16	SSW
34	99	11	17	14	2.88	7.38	SW	17	SSW
35	99	11	17	15	3.31	7.77	SW	18	SSW
36	99	11	17	16	3.73	8.16	WSW	19	SSW
37	99	11	17	17	4.15	8.49	WSW	20	SSW
38	99	11	17	18	4.54	8.81	WSW	20	SSW
39	99	11	17	19	4.93	9.09	WSW	21	SSW
40	99	11	17	20	5.30	9.35	WSW	21	SSW
41	99	11	17	21	5.60	9.56	WSW	21	SSW
42	99	11	17	22	5.90	9.75	WSW	21	SSW
43	99	11	17	23	6.20	9.90	WSW	22	SSW
44	99	11	17	24	6.42	10.02	WSW	22	SSW
45	99	11	18	1	6.61	10.13	WSW	22	SSW
46	99	11	18	2	6.81	10.22	WSW	22	SSW
47	99	11	18	3	6.99	10.30	WSW	22	SSW
48	99	11	18	4	7.21	10.38	WSW	23	SSW
49	99	11	18	5	7.40	10.47	WSW	23	SSW
50	99	11	18	6	7.56	10.54	WSW	23	SSW
51	99	11	18	7	7.77	10.54	WSW	22	SW
52	99	11	18	8	7.74	10.63	WSW	21	SW
53	99	11	18	9	7.68	10.65	WSW	20	SW
54	99	11	18	10	7.53	10.68	WSW	18	SW
55	99	11	18	11	7.40	10.68	WSW	17	SW
56	99	11	18	12	7.24	10.66	WSW	16	SW
57	99	11	18	13	7.07	10.63	WSW	15	SW
58	99	11	18	14	6.93	10.56	WSW	15	SW
59	99	11	18	15	6.78	10.47	WSW	15	SW
60	99	11	18	16	6.57	10.38	WSW	14	SW
61	99	11	18	17	6.38	10.25	WSW	14	SW
62	99	11	18	18	6.18	10.11	WSW	14	SW
63	99	11	18	19	5.96	9.98	WSW	13	SW
64	99	11	18	20	5.73	9.81	WSW	13	SW
65	99	11	18	21	5.52	9.64	WSW	13	SW
66	99	11	18	22	5.32	9.46	WSW	13	SW
67	99	11	18	23	5.09	9.31	WSW	12	SW
68	99	11	18	24	4.89	9.14	WSW	12	SW
69	99	11	19	1	4.71	8.96	WSW	12	SW
70	99	11	19	2	4.53	8.79	WSW	12	SW
71	99	11	19	3	4.38	8.61	WSW	12	SW
72	99	11	19	4	4.23	8.44	WSW	12	SW
73	99	11	19	5	4.06	8.31	WSW	11	SW
74	99	11	19	6	3.92	8.16	WSW	11	SW

最大値 → No. 50　　← 最大値 No. 51

この推算結果から、ハリケーンLENNYはドミニカ沖で外洋波として波高7.77m、周期10.54秒であったことが理解できる。ちなみに、この推算結果を平成8年3月のドミニカ国沿岸漁業開発計画事業化審査報告書（ハリケーンIRIS、ハリケーンLUISによる計画地の被災に係る調査報告書）で解析された異常時波浪による再現確率にあてはめてみると、50～60年に一度の再現確率の波浪であるといえる。図-2-4-2 (2)に異常時における外洋波による再現確率分布（ワイブル分布）を図示する。

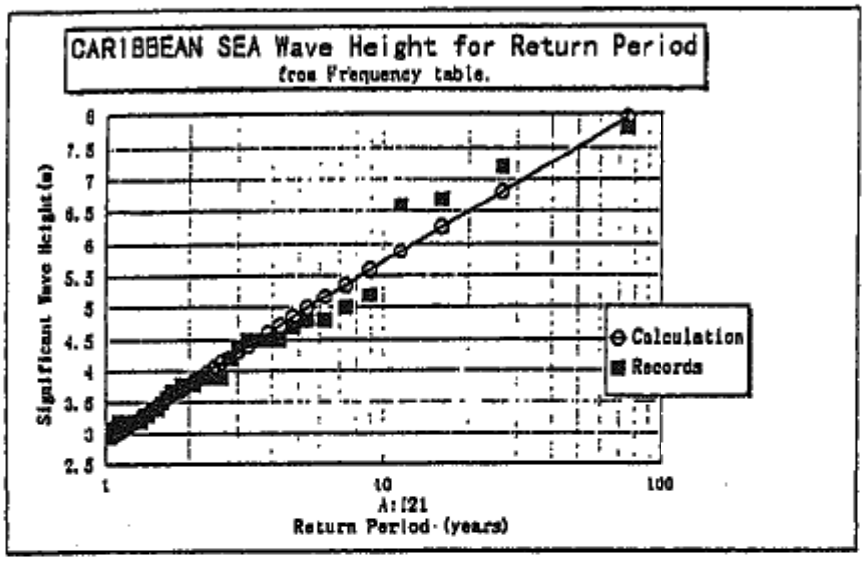


図-2-4-2 (2) 異常時における沖波波高による確率推算(ワイブル分布)

一般に外洋波は海底地形の影響をうけ、回折、屈折、浅海変形を受けて海岸に到達する。推算された外洋波（波高7.77m、周期10.54秒）の波浪変形を、エネルギー平衡方程式を用いた波浪変形計算により求め、計画地での波浪状況を推計した。波浪変形は計画地に強い影響を与える外洋波（SW：波高3.31m、周期7.77秒、WSW：波高7.77m、周期10.54秒）に関し実施した。計画地前面での有義波高、換算沖波波高分布は表-2-4-2(3)に示したとおりである。計画地前面の海底は急勾配となっているため、衝撃砕波領域となり計画地には更に強大な波高をもたらしたものと考えられる。従って、30年再現確率波の設計波浪を大幅に越えるものであったといえる。

なお、波浪変形計算の詳細は資料-6-2に示した。

表-2-4-2 (3) ハリケーン LENNY による波浪推算結果の波向き毎の最大波

波高　　地形	スリップウェイ前面	岸壁前面	西防波堤前面
SW　　1993 年			
有義波高	330～376	310～329	139～298
換算沖波波高	298～358	286～301	270～296
WSW　　1993 年			
有義波高	407～534	434～513	170～285
換算沖波波高	642～859	625～660	607～679
SW　　1998 年			
有義波高	306～388	253～309	274～305
換算沖波波高	299～377	262～307	272～305
WSW　　1998 年			
有義波高	525～648	585～677	516～534
換算沖波波高	805～878	521～693	561～675

単位：cm

２－４－３　当該水産施設の被害状況及び被災原因の推定

２－４－３－１　当該水産施設の被災状況

表-2-4-3 (1)に被災内容を、図-2-4-3 (1) に被災個所を、図-2-4-3 (2)、(3)、(4)に被災状況写真を示す。

表-2-4-3 (1) 被災状況取りまとめ

番号	内容	数量	詳細
1	雨排水管破損	2箇所	スリップウェイ
2	フェンス基礎崩壊	16.5m	延長16.5m、高さ１m
3	シラ材破損	9列	スリップウェイ
4	スリップウェイ損壊	2面	傾斜1：8の部分の海側2mは基礎石材流失。
			傾斜1：6の部分全損。
5	ライトタワー破損	4本	全ライトタワー頂部のライト2×4=8箇所破損。
6	燃料ディストリビューター流失	3ヶ所	
7	ガソリンタンク浸水	1ヵ所	地下埋設ガソリンタンク浸水
8	軽油タンク流失	1ヶ所	タンク自体流出。防油壁崩壊縦7m、横3m
9	胸壁ドア流失	3ヶ所	
10	アスコン舗装陥没	14.85m^2	3.3×4.5=14.85
11	アスコン舗装損傷	90.24m^2	9.0×4.8+1.4×6.0+4.2×5.2+4×4.2=43.2+8.4+21.84+16.8=90.24
12	ゲート一部分破損	2ヶ所	
13	岸壁・防波堤根固め工洗掘	3部分	大きく洗掘され、根固めブロックが移動し、水中ｺﾝｸﾘｰﾄ部が掘削されている部分1ヶ所。ポットホール状に水中ｺﾝｸﾘｰﾄ部が掘削されている部分数ヶ所。
14	潜堤突端部損傷	2部分	ブロック流失、矢板の変形、根固めブロックの移動
15	水産センター建物外観破損	5ヶ所	1階西部岸壁側ドア流失。
		1ヶ所	1階北部泊地側発電機室ドア破損。
		1式	1階西部発電機室ダクト金具流失。
		2ヶ所	1階西部岸壁側階段部外壁剥離。
		7ヶ所	2階部泊地側窓金具全損または損傷。
		1ヵ所	クーリングタワー4基流失。
		1ヵ所	焼却炉破損。
		1ヵ所	魚粉処理機破損。
		1ヵ所	2階部試験室天井破損。
		1式	試験室機材の一部損傷・流失。
		1ヵ所	1階部保冷庫全損。
		1ヵ所	1階部急速冷凍室全損。
		1ヵ所	1階部冷蔵庫全損。
		1ヵ所	1階部製氷施設全損。
		4基	冷蔵施設用コンプレッサー損傷。
		4基	冷蔵施設用操作盤損傷。
		1基	ジェネレーター損傷。
		1式	主電源盤損傷。
		1式	主分電盤損傷。
		1式	汚水処理施設損傷。

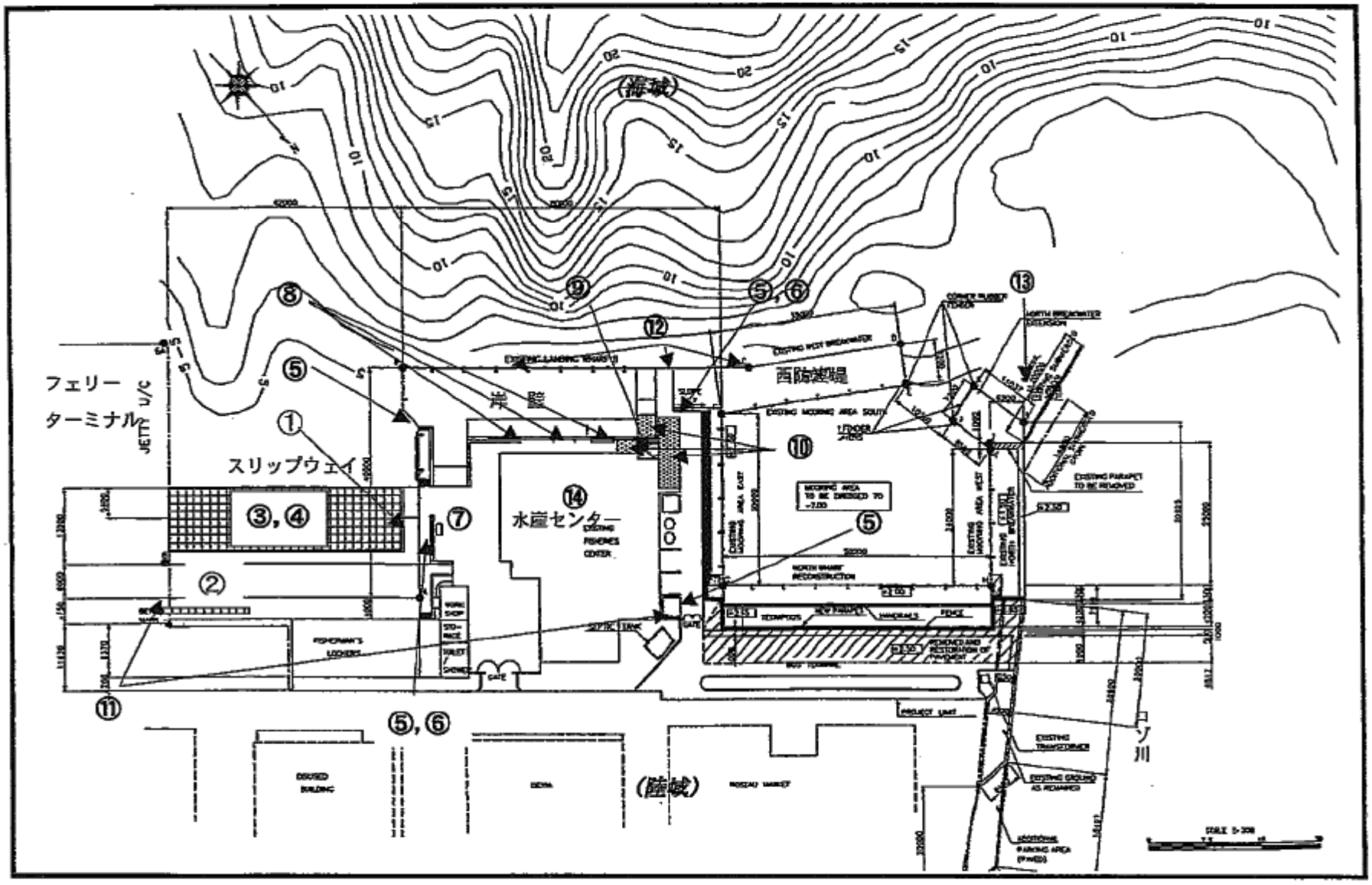


図-2-4-3 (1) 被災状況調査結果

写真-1. スリップウェー破損状況②

写真-2. スリップウェー破損状況①

写真-3. 岸壁前面水中コンクリート陥没状況①

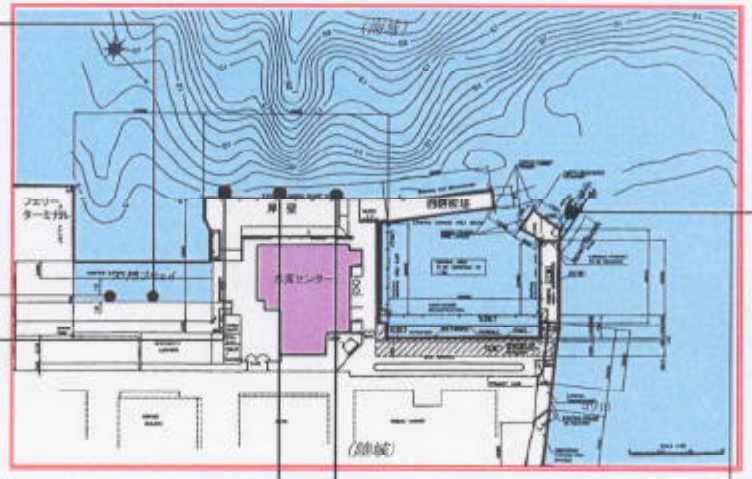


写真-4. 既存潜堤の被災状況

写真-5. 岸壁前面水中コンクリート陥没状況②

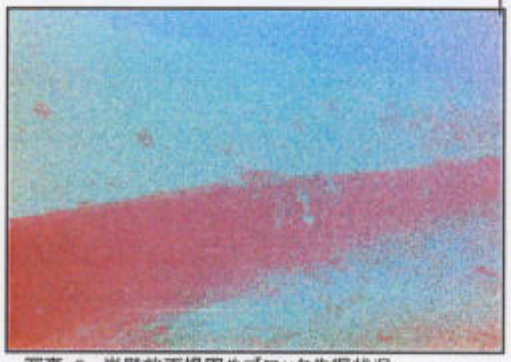


写真-6. 岸壁前面根固めブロック先堀状況

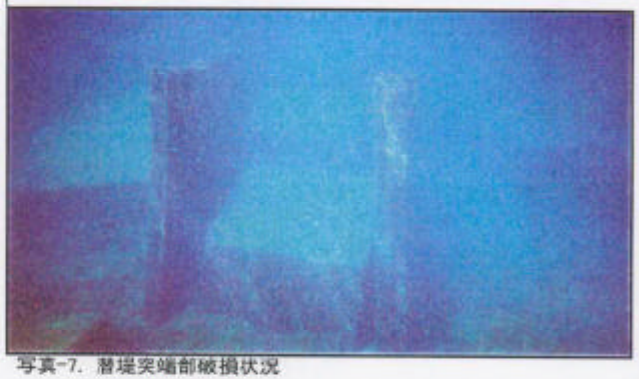


写真-7. 潜堤突端部破損状況

図-2-4-3(2) 外郭・係留施設の被災状況

写真-8. 水産センター南西部の給油装置設の流失状況

写真-9. 軽油タンクの流失状況

写真-10. 防潮扉の破損状況

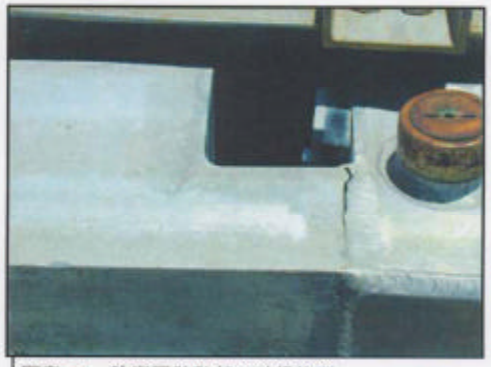


写真-11. 防潮扉移動部の破損状況

写真-12. 雨水桝の蓋の流失状況

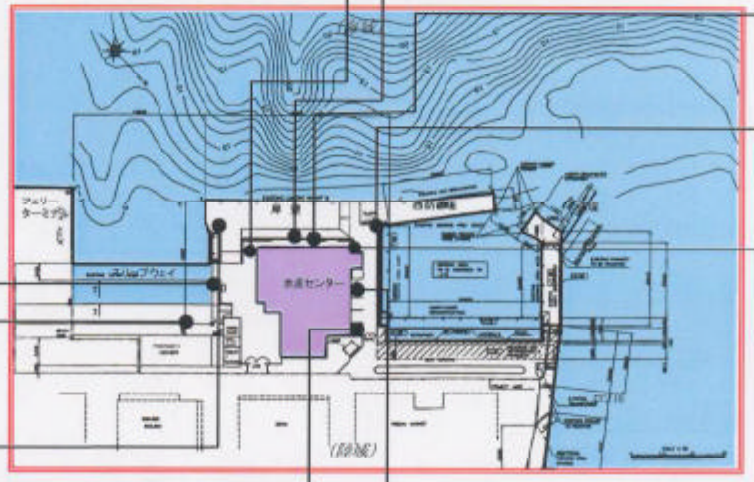


写真-13. 水産センター北西部の給油装置設の流失状況

写真-14. ライトタワー頂部の破損状況

写真-15. 焼却炉・漁料処理機の損傷状況

写真-16. クーリングタワーの流失状況

写真-17. アスファルトコンクリート舗装の陥没状況

図-2-4-3(3) 水産センター周りの被災状況

写真-18. 水産センター西側ドア破損

写真-19. 波により破損した試験室天井(2F)

写真-20. 露出された製氷機のパイプ

写真-21. 錆びた機械室のモーター

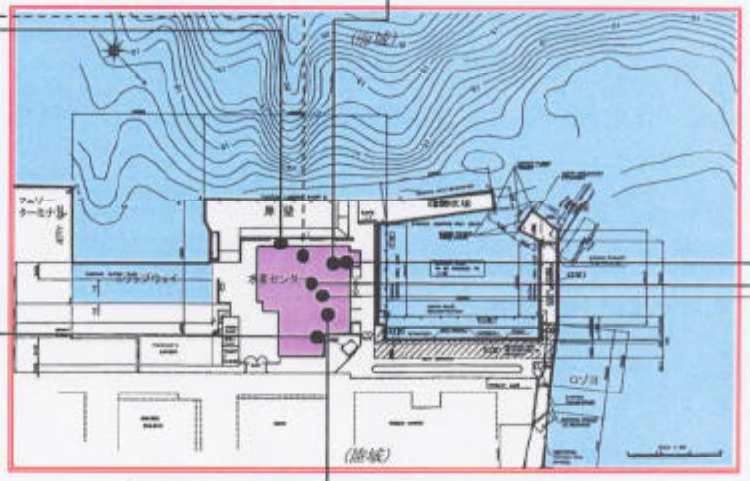


写真-22. 海水をかぶり使用不可能なバンドソー

写真-23. 製氷施設のインシュレーションパネル・ドア破損

写真-24. 海水につかり使用不可能なディスプレイケース

写真-25. インシュレーションパネルが落下したチルドルーム

写真-26. 冷蔵庫のドア・パネル破損

図-2-4-3(4) 水産センターの被災状況

２－４－３－２　当該漁港施設の被災原因の推定

本計画地の被災原因は以下のとおりである。

① 同地域に来襲するハリケーンのほとんどが大西洋から西に向かうが、本計画地に来襲したハリケーンLENNYは、カリブ海のほぼ中央、北緯15度付近を西から東に移動したため、進行方向右側半円及び前方海域に位置する「ド」国を含む小アンティル諸島がカリブ海で発達した波浪とうねりによって被災した。

② ハリケーンLENNYが本計画地にもたらしたであろう波浪状況は、ハリケーンLENNY来襲前の1998年の深浅測量結果を用いたドミニカ沖の外洋波推算から、波高7.77m、周期10.54秒である。平成8年3月の「ド」国沿岸漁業開発計画事業化審査報告書（ハリケーンIRIS、ハリケーンLUISによる被災復旧に係る報告書）で解析された異常時波浪による再現確率にあてはめてみると、50~60年に一度の再現確率の波浪であるといえる。

③ ハリケーンLENNYがもたらした激浪は本計画地の水揚岸壁で衝撃的に砕波し岸壁エプロンに打ち込むとともに、低気圧による海水の吸い上げ効果と相まってエプロン上を越流したと考えられる。越流した激浪は水産施設前に設置されたゲートを浮揚させガイドレールからゲート本体を引き剥がし、ゲート背後に設置された水産施設の扉を破壊し施設内部に越流し内部施設を破壊した。

④ ハリケーンLENNYの激浪は北側に設置された泊地側にもその勢いがおよび、水産施設北側に設置されていたクーリングタワー、焼却施設、魚残滓処理施設等を破壊するとともに、同じく北側に設置されていた発電機室の扉、排気口（西側に設置）を破壊し発電機に浸水被害をもたらした。

⑤ 本計画地南側に設置されていたスリップウェイ/船置場は、ハリケーンLENNYの激浪を正面から受け、斜面上を遡上した激浪は漁民ロッカー背後に設置された壁によって遡上を阻止され強い引き波を発生させた。また、隣接都市道路との境界壁（練石積）に至った遡上波は境界壁を破壊し、隣接道路にまで及ぶとともに、南側に設置されていた非常用扉（ラス網製）付近からも隣接道路に至っている。

⑥ スリップウェイは激しい引き波によって、法先部分が洗掘をうけ、法先ブロックを破壊し、斜路基盤の中詰土砂を吸出し斜路上の床版が浮き上がった状態になり、衝撃波によって床版が叩かれ座掘、へたり込む形で破壊された。

⑦ ハリケーンLENNYに伴う豪雨は本計画地北側に隣接するロゾー川に激しい流下水量をもたらし、北防波堤に隣接した潜堤のコンクリートブロックを移動させ、矢板先端部を海側に変曲させる被害をもたらした。また、ロゾー市街地からの豪雨にともなう表層水と都市排水は水産施設前で膝下までの浸水を発生させている。

⑧ 計画地西側に設置された水揚岸壁、西防波堤の基部は衝撃砕波後の強い引波により基部先端のコンクリートブロック下部が洗掘され、引き波により海側に変動し不陸を生じさせている。ブロックに連接した水中コンクリート基礎部も強い引波によって引きずられる形で海側に変動し矢板との取り付け部が陥没している個所が散見される状況にある。

第 3 章 プ ロ ジ ェ ク ト の 内 容

第３章　プロジェクトの内容

３－１　プロジェクトの目的

ロゾー水産コンプレックスは1993年度より「ド」国漁業流通活動の中心基地となるべく無償資金協力により整備されているが、1999年11月のハリケーンLENNYにより、稼働していた同水産施設のうち、スリップウェイ及び冷蔵設備を中心とする水産センターが被災し、漁業活動が事実上ストップし支障をきたしている。本計画は当該施設の復旧を行い、以下に示す当初計画された水産コンプレックスの機能回復を図ることを目的とする。

① 漁獲物の水揚げ、漁船の安全な係留
② 漁獲物の流通、販売
③ 漁業活動の支援、管理
④ 漁民指導、普及活動
⑤ 水産加工開発、品質管理
⑥ 水産物の一時保管

３－２　プロジェクトの基本構想

３－２－１　要請内容の確認と妥当性

「ド」国政府は表-3-2-1(1)に示した被災施設及び設備等に関し、その復旧要請を我国に実施した。要請内容に関し、要請内容の確認と妥当性を検討するため現地調査を実施した。被災資機材の被災状況と被災程度の判定結果を表-3-2-1(2)-(13)に示す。

表-3-2-1 (1) 被災状況の概観

番号	施設名	損害状況
1	スリップウェイ	水中基礎部を含め壊滅的な被害を受けた。
2	胸壁ゲート	全て破壊された。
3	西防波堤及び水揚岸壁	根固コンクリートと鋼矢板の間に隙間が生じ、根固コンクリートの一部が破損している。
4	冷凍設備	防熱パネルは全壊し、冷却コイル・フィン等に塩が結晶し、冷媒配管及び弁等に極度の錆が生じている。
5	冷蔵設備	防熱パネルは全壊し、その他機器類もかなりの損傷を受けている。
6	凍結設備	製氷・貯氷設備　製氷機内部に錆びが確認され、減速機及びポンプ等内部に海水侵入の痕跡がある。貯氷庫は全壊した。
7	機械室	外面全てが錆び付き、冷媒配管漏洩のある状態である。電気制御盤内の電線はレースウェイから外れ、一部は被覆が剥がれ断線している。クーリングタワーは流失した。
8	漁具ロッカー	スリップウェイを遡上した波によりドアが一部破損した。

EQUIPMENT FOR THE ROSEAU FISHERIES CENTER IN DOMINICA

Item No.	Name of Equipment	Manufacturer	Description(Type/Model/Index No.)	Qnty	Assess by Dominica & Study Team A	B	C
Chapter I	**Workshop Equipment**						
I -1	General tool kit for outboard engine	Toyo	with tool box	2			
I -2	Electric drill	Makita	6300-4	1			
I -3	Electric grinder	Makita	9006-B	1			
I -4	Electric bench grinder	Makita	9306-S	1			
I -5	Electric circular saw (for metal)	Makita	2412-N	1			
I -6	Electric bench drill	Ensyu Industry	ESD-100A	1			
I -7	Chiesl set	Hisizet		1			
I -8	Motor threading machine	Rex Industry	N-50A	1			
I -9	Chain blocks with tripod	Futaba & Ezaki	AL-1 AL-2 & F2030	1			
I -10	Gear and bearing extractor kit	Super		1			
I -11	Hydraulic jack	Masada	SJ-30H	1			
I -12	Hand operated pipe bender	Taiyou	TB-1	1			
I -13	Anvil	Nabeya	40	1			
I -14	Engineer's vice	Nabeya	150	2			
I -15	Micrometer set	Mitutoyo	M110-25 and others	1			
I -16	Slide caliper set	Mitutoyo	N-15 & N-20	1			
I -17	Thickness gauge	Fujimi	19sheets	1			
I -18	Surface plate kit	Yamaha Motor Co., Ltd.		1			
I -19	Vee-blocks	Nabeya	B-75 & B-150	1			
I -20	Tachometer	Yamaha Motor Co., Ltd.		1			
I -21	Ignition timing checker	Yamaha Motor Co., Ltd.		1			
I -22	Dial gaugue kit	Yamaha Motor Co., Ltd.		1			
I -23	Torque wrench	Tounithi		1			
I -24	Cylinder gauge	Yamaha Motor Co., Ltd.		1			
I -25	Battery charger	Yuasa	YS-1000	1			
I -26	Fuel oil injection tester	Banzai	DT-60	1			
I -27	Work bench	Sakae	KWF-188T1	3			
I -28	Steel shelves	Sakae	ML1745	5			
I -29	Work tables with caster	Sakae	PMR-150N	2			
I -30	Repair stand for outboard engine	Yamaha Motor Co., Ltd.		2			
I -31	Cart and stand for outboard engine	Yamaha Motor Co., Ltd.		1			
I -32	Electric welding set	Makita	Y-150N	1			○
I -33	Battery tester set	Banzai	PB-12 VAM-500	1			
I -34	Battery hydraulic set	Banzai	HM-100	1			
I -35	Horning tool set	Yamaha Motor Co., Ltd.		1			

Lenged: A=Damaged
B=Lost
C=Un-useable

表-3-2-1 (2) 資機材の被災評価、ワークショップ機材

Item No.	Name of Equipment	Manufacturer	Description(Type/Model/Index No.)	Qnty	Assess by Dominica & Study Team A	B	C
I -36	Re-threading tool kit for spark plug hole	Nippon Suprew		1			
I -37	Flare tool kit	Super	TSC-457M	1			
I -38	Tap and die set	Shiota		1			
I -39	Hollow punch set	Banzai	H-75	1			
I -40	Hydraulic oil press	Masada	MHP-15 with accessories crank shaft etc	1			
I -41	Air compressor and paint spray	Meiji	GH-2B	1			
I -42	Spark plug cleaner and tester	Banzai	SP-40G	1			
I -43	Kerosine burner	Sakaefuji	KS-2	1			
I -44	Gear oil filler	Yamada	Stb-50	1			
I -45	Crank aligned	Yamaha Motor Co., Ltd.		1			
I -46	Syringes	Eurupura & Yamada	KH-120 & OS-600	1			
I -47	Grease gum set	Yamada	KH-32	2			
I -48	Oil pan and wire brush	Sakae	6300-4	1			
I -49	Hand oil pump	Nabeya	ESB-25	1			
I -50	Cart and wrench for oil drum	Hansin & Banzai	TB-151	1			
I -51	Compression gauge set	Banzai	G-4C	1			
I -52	Hand operated crane	Okudaya Giken	OC-H500	1			
I -53	Special tool kit for outboard engines	Yamaha Motor Co., Ltd.	A & B	1			
I -54	Hand tool kit with a wagon type container	Tone	TC-3000	1			
I -55	Portable tool set with a case	Tone	K-60	1			
I -56	Socket wrench set	Tone	146	1			
I -57	Files set for metal	Tubomiya		1			
I -58	Hacksaw frame and blade for metal use	SoMax & Nachi		1			
I -59	Scissors for metal use	Morimiro	MC240 & MY240	1			
I -60	Punch set	Hisizet		1			
I -61	Screw driver set	Bessel		1			
I -62	Impact driver set	Bessel	2600D	1			
I -63	Allen key set	Asahi		1			
I -64	Hammer set	Bessel		1			
I -65	Adjustable wrench set	Super & Maruzaka		1			
I -66	Pliers set	Fujiya & Ebi		1			
I -67	Oil filter wrenches set	Banzai		1			
I -68	Portable light and extension cable reel	Hataya Limited	UKB-3223, ILI-5	2			
I -69	Electric soldering iron set	Ishizak		1			
I -70	Electric circular saw (for wooden work)	Makita	1923-B	1			
I -71	Electric hand planer (for wooden work)	Makita	1600	1			
I -72	Needle tackier	Nino Kouki	EJC-32	1			
I -73	Tools for assembling of fishing gear						

Lenged: A=Damaged
B=Lost
C=Un-useable

表-3-2-1 (3) 資機材の被災評価、ワークショップ機材

Item No.	Name of Equipment	Manufacturer	Description(Type/Model/Index No.)	Qnty	Assessby Decision & Study Team A	B	C
I -1	Hand presser	Tohari	700 mm L	5			
I -2	Dies set	Tohari	for 2.85 mm Aluminum	5			
I -3	Dies set	Tohari	for 2.05 mm Aluminum	5			
I -4	Dies set	Tohari	for wire leader Copper	5			
2-1	Mini-presser	Tohari		5			
2-2	Kuikiri	Tohari	200 mm for wire leader	5			
2-3	Spike	Tohari	150 mm for rope work	5			
2-4	Ohkubo Hasami Scissors	Tohari	150 mm for line work	5			
2-5	Pliers	Tohari	150 mm for wire leader	5			
Chapter II	**Educationl & Training Equipment**						
II -1	Scuba diving set	Aqualung	or equivalent	2			
II -2	Video set	JVC	HR-J507MS and others	1	○		
II -3	Manuals for outboard engines	Yamaha		1			
II -4	Overhead projector set	Eiki	AHP-4400	1			○
II -5	Slide projector set	Eiki	SLD-260M	1			
II -6	White & Black boards	Ito	Reversible type	2			
II -7	Underwater camera with strobe light	Nikon	Nikonos	1			○
Chapter III	**Fish Handling and Marketing Equipment**						
III-1	Hand scale with scoop 300 Lbs capacity	Chatilton	Heavy duty #7290-4G	18		○	
2	Hand scale with scoop 20 Lbs capacity	Deteco	Heavy duty #MCS-20P	15		○	
III-2	Spring top-pan scale	Homs	Model #20DS	5		○	
III-3	Platform scale	Gold	SP902	2			
III-4	Insulated fish container	Bonar	Model #1545	21			
2	Insulated fish container	Bonar	Model #1800	22			
III-5	Plastic fish container	Sanko	Model #215800	32			
2	Plastic fish container	Sanko	Model #207010	100			
3	Plastic fish container	Sanko	Model #202901	50			
4	Plastic fish container	Sanko	Model #113000	20			
III-6	Freezing pan	Contec	Galvanized	90			
III-7	Hand cart	Sakae	1200 × 750 500 kgs capacity	2			
2	Hand cart	Sakae	90 × 600 300 kgs capacity	10			
III-8	Hand cart with hydraulic lift	Okubaya Giken Co., Ltd	CPFS-15S-107	2			
III-9	Electric band saw	Biro	Model 22 Stainless steel cutter	1	○		
III-10	Vacuum packing machine	Furukawa	FVC-II	1			○
III-11	Electric top pan scale with label printer	Yamato Scale	Netcell	1			
III-12	Processing tables	Yoshimitu Machinery	Order made	6			
2	Processing tables	Yoshimitu Machinery	Order made	3			
III-13	Chilled fish display case	General Refrigeration	8SD	1			○

Lenged: A=Damaged
B=Lost
C=Un-useable

表-3-2-1 (4) 資機材の被災評価、ワークショップ/教育訓練機材/荷捌き・市場用機材

Item No.	Name of Equipment	Manufacturer	Description(Type/Model/Index No.)	Qnty	Assess by Dominica & Study Team A	B	C
2	Chilled fish display case	General Refrigeration	6SD	1			○
III-14	Fitting for fish handing & processing work						
1	Cutting board		50 x 27 cm	18			
2	Knife	Dexter/Russell	Model #136S	18			
	Knife	Dexter/Russell	Model #S122-7	18			
3	Apron	A & G	Model #54-733	18			
4	Globs	A & G	Shrimp Heading	18			
5	Boots	U.S.	Short white 11"	18			
6	Freezer	A & G	Model #392/#40G/#395	2			
Chapter IV	**Fish Quality Inspection Equipment**						
IV-1	Analytical balance	A & D	ER - 180A	1			○
IV-2	Electric top-pan balance	A & D	FX - 300	1			
IV-3	Blender	TOSHIBA	TFP - 1500	1			
IV-4	Homogenizer	IUCHI	57-229-02/05, 51-315-01	1 set			
IV-5	Meat chopper	NIHON MINCER	No.5	1			
IV-6	Centrifuge	KOKUSAN	H - 103N	1			○
IV-7	Hot-plate stirrer	SIBATA	MGH320	2			
IV-8	Refrigerator	SANYO	SRI17NF	1			
IV-9	Incubator	ISUZU	SLV - 11C	1			○
IV-10	Water treatment apparatus	ADVANTEC	PU-200, GSL-200, TU-200	1 set			
IV-11	pH meter with spare electrode	TOA	HM - 5S	1			
IV-12	Mercury analyzer	HIRANUMA	HG - 1	1			
IV-13	Automatic tiring apparatus	SIBATA	E665/8, E552-20BC	1 set			○
IV-14	UV Spectrophotometer	SIMADZU	UV - 1201	1			○
IV-15	Biological microscope	NIKON	LABOPHOT - 2	1			
IV-16	Stereo Microscope	NIKON	SMZ - 1- D	1			
IV-17	Inversion Microscope	NIKON	TMS - 12A	1			
IV-18	Colony counter	SIBATA	GL - 560	1			
IV-19	Drying sterilized	SIBATA	STO - 450	1			
IV-20	Autoclave	SIBATA	KS - 230	1			
IV-21	Thermnister thermometer	SATO KEIRYOKI	SK - 1250MC	1		○	
IV-22	Electric Drill	BANZAI	D - 6C, HSD - 13	1			
IV-23	Water quality checker	Banzai	U - 10	1		○	
IV-24	Salinometer	HORIBA	C - 121	2			○
IV-25	Hot plate	HORIBA	NP - 5	1			○
IV-26	Cooking table with oven	SIBATA	FTK - 210Z	1			
IV-27-1	Laboratory table	YAMATO	FPK - 150GZ	1			
IV-27-2	Side table	YAMATO	FUL - 150GZ	3			

Lenged: A=Damaged
B=Lost
C=Un-useable

表-3-2-1 (5) 資機材の被災評価、荷捌き・市場用機材/試験室用機材

Item No.	Name of Equipment	Manufacturer	Description(Type/Model/Index No.)	Qnty	Assess by Dominica & Study Team A	B	C
IV-27-3	Corner table	YAMATO	FUP - 35GZ	1			
IV-27-4	Work table	YAMATO	FKM4 - 120GZ	1			
IV-28	Laboratory table with cabinet	YAMATO	FFK2 - 180GZ	1			
IV-29	Laboratory cart	YAMATO	SWC	1			
IV-30	Laboratory stool	YAMATO	LD - 360	4			
IV-31	Dry desiccate	IUCHI	11 - 057 - 01	1			○
IV-32	Clean box	YAMATO	CYH - 2	1			
IV-33-1	Petri dishes	IUCHI	22 - 128 - 05	100			
IV-33-2	Forceps	IUCHI	56 - 531 - 03	5			
IV-33-3	Erlenmeyer flask	IWAKI / IUCHI	4980FK30/50, 56-017-02/04/05	1 set			
IV-33-4	Test tube	IUCHI	56-296-05/07/08/11	1 set			
IV-33-5	Aluminum Tray	IUCHI	45 - 175 - 06/07	1 set			
IV-33-6	Laboratory Scissors	IUCHI	22-536-03	5			
IV-33-7	Volumetric Pipette	IUCHI	56-274-06/07/08/09/12	1 set			
IV-33-8	Measuring Pipette	IUCHI	56-273-06/07/08/09/11	1 set			
IV-33-9	Beaker	IWAKI / IUCHI	1000BK50, 56-214-03/05/06	1 set			
IV-33-10	Sterilizing Pan	IUCHI	74-194-01	5			
IV-33-11	Test Tube Rack	TGK	360-51-23-12/18/22/05	1 set			
IV-33-12	Graduated Cylinder	IUCHI	56-231-02/04/05/06/08/10/11	1 set			
IV-33-13	Utility Tray	IUCHI	45-173-10	3			
IV-33-14	Buccaneer Funnel	IUCHI	52-268-03	10			
IV-33-15	Utility Basin	IUCHI	45-196-01	3			
IV-33-16	Drying Rack	IUCHI	74-153-01	1			
IV-33-17	Sample Bottle	TGK	323-05-83-02/04/05/06	1 set			
IV-33-18	Sample Vial	IUCHI	45-115-04/10	1 set			
IV-33-19	Sample Bag	IUCHI	56-633-07/08/03	1 set			
IV-33-20	Disposal Dish	IUCHI	22-127-01/22/126-01	1 set			
IV-33-21	Weighing paper	IUCHI	56-725-03/01	1 set			
IV-33-22	Whatman Filter Paper	WHATMAN	996-41-03-08/17/27	1 set			
IV-33-23	Precipitating Vases	TGK	055-04-65-02/04	1 set			
IV-33-24	Funnel	IUCHI	56-316-04/06/09	1 set			
IV-33-25	Sepia Screen	TGK	635-51-03-03	2			
IV-33-26	Durhan Tube	IWAKI	9820TST8-50	10			
IV-33-27	WASH Bottle	IUCHI	45-080-02/03	1 set			
IV-33-28	Plastic Bottle	TGK	358-22-02-06/05/04/03	1 set			
IV-33-29	Solution Bottle	TGK	821-05-02-06	10			
IV-33-30	Jerry Can	IUCHI	45-037-01/45-038-02	2 sets			
IV-33-31	Bunsen Burner with Tripod and Tubing	SIBATA	54-42-46, 17-04-01, 50-09-01, 5-7511	6 sets			

Lenged: A=Damaged
B=Lost
C=Un-useable

表-3-2-1 (6) 資機材の被災評価、試験室用機材

Item No.	Name of Equipment	Manufacturer	Description(Type/Model/Index No.)	Qnty	Assess by Doshisha & Study Team A	B	C
IV-33-32	Bottle-top Dispenser with Replacement parts	IWAKI	1801 BUNCHU 1/10/50	2 sets			
IV-33-33	Micro-pipette	IWAKI	DISP4027-010/020/030, FINTIP-60-1000/61-400	1 set			
IV-33-34	Burettes	IWAKI	Burette 50	5			
IV-33-35	Burette Stand with Cramp	TGK	350-55-19-02/454-51-53-02	2 sets			
IV-33-36	Stopwatch	SEIKO	SVAD001	3			
IV-34	Conway analysis set	SIBATA	6031-01	1			
IV-35	Nitrogen determination apparatus	Laboratoriums-Technik	B-426/B-316/B-412	1 set			
IV-36	Vortex Shaker	IWAKI	TM-152	1			○
IV-37	Constant Temperature Water Bath	ADVANTEC	LH800C/LH-20P	1 set			○
Chapter V	**Communication & Data Analysis Equipment**						
V-1	VHF Radio	Motorola	GM300 25 wart 16 ch	8			
V-2	Data analyzing apparatus						
2.1	Desk top computer (A)	Dell	Optiplex 4100/Mxe 486DX4 100 MHz	1			
2.2	Desk top computer (B)	Dell	Optiplex 466/Mxe 486DX2 66 MHz	1			
2.3	Desk top computer (C)	Dell	Optiplex 466/Mxe 486DX2 66 MHz	1			
2.4	Desk top computer (D)	Dell	Optiplex 466/Mxe 486DX2 66 MHz	1	○		
2.5	Notebook type computer	Dell	Optiplex 450/Mxe 486DX2 50 MHz	1	○		
2.6	Notebook type computer	Dell	Optiplex 450/Mxe 486SX 33 MHz	1	○		
2.7	Software	Microsoft etc	Microsoft Access, Lotus Windows, Wordperfect	1			
V-3	Photo copying machine	Xerox	Xerox 5035	1			
V-4	Facsimile machine	Xerox	Xerox 7041	1	○		
Chapter VI	**Refrigeration Facilities**	MYCON Refrigeration F42WA2		1			
VI-A	**Ice Making Facility**						
VI-A-1	Refrigeration packaged unit		Reciprocating compressor condensing unit	2 unit			○
VI-A-1-1	Components and accessories:						○
	Oil separator			1			○
	Condenser & receiver (Water cooled shell & tube type)			1			○
	Oil cooler			1			○
	Oil pump			1			○
	Gauge board with high, low and oil pressure gauges			1			○
	Pressure switches (HP, OP, LP & WP)			1 set			○
	Solenoid valve (for capacity control)			1			○
	Thermometer set (HT & LT)			1 set			○
	Common steel base			1			○
	Motor pulley, V-belt, belt cover			1 set			○
VI-A-2	Heat exchanger		Double tube type, 6SA/80A	2 sets			○

Lenged: A=Damaged
B=Lost
C=Un-useable

表-3-2-1 (7) 資機材の被災評価、試験室用機材/分析用機材/製氷施設機材

Item No.	Name of Equipment	Manufacturer	Description(Type/Model/Index No.)	Qnty	Assess by Dominica & Study Team A	B	C
VI-A-3	Flake ice machine		R-22 direct expansion/5M3000	4 sets			○
VI-A-4	Cooling tower		Low noise type/CTA-30NE	2 sets			○
VI-A-5	Cooling water pump		Centrifugal pump/65SG52.2	2 sets			○
VI-A-6	Monitoring panel (A-control panel)		Floor mounted self standing type	1 set			○
VI-A-6-1	Complete with:						
	Compressor protection system						○
	Alarm device for water pressure failure						○
	Automatic and manual control for ice making						○
	Wiring materials						○
	Down transformer (10KVA), 20OV, 5OHz, 3Phase						○
	Down transformer (2KVA), 20OV, 5OHz, Single phase						○
VI-A-7	Prefabricated ice storage		Prefabricated insulated panel	1 set			○
VI-A-7-1	Complete with:						
	Compartment lamp, door heater (AC, 20OV, 55W)						○
	Insulated door (2sets)						○
	Manual single swing door						○
	Plywood (15mm) wall guard, wooden duck boards, wooden						○
VI-A-8	Connecting pipes, pipe fittings, valves and fittings for			1 set			○
VI-A-9	Connecting pipes, pipe fittings, valves and fittings for water			1 set			○
VI-A-10	Insulation material for low temperature piping system			1 set			○
VI-B	**Blast Freezer Specifications**						
VI-B-1	Refrigeration packaged unit		Reciprocating condensing unit/CRW30F-50	1 unit			○
VI-B-1-1	Components and accessories:						
	Oil separator			1			○
	Condenser & receiver (Water cooled, shell & tube type)			1			○
	Inter-cooler			1			○
	Oil cooler			1			○
	Liquid sight glass, & dryer/filter			1			○
	Gauge board with pressure gauges (HP, LP and OP)			1			○
	Pressure switches (HP, OP, LP & WP)			1 set			○
	Capacity control solenoid valve			1			○
	Thermometer with casing (HT, MT & LT)			1 set			○
	Common steel base			1			○
	Motor priley, V-belt, belt cover			1 set			○

Lenged: A=Damaged
B=Lost
C=Un-useable

表-3-2-1 (8) 資機材の被災評価、製氷施設機材/急速冷凍施設機材

Item No.	Name of Equipment	Manufacturer	Description(Type/Model/Index No.)	Qnty	Assess by Developing & Study Team A	B	C
VI-B-2	Heat exchanger		Double tube type, 65A/90A	1 set			○
VI-B-3	Unit cooler		Al. Plate fin/copper tube floor mounted type	1 set			○
VI-B-4	Cooling tower		Low noise type/CTA-30NE	1 set			○
VI-B-5	Cooling water pump		Centrifugal type/65SGS2.2	1 set			○
VI-B-6	Defrost water pump		Centrifugal type/5OSG51.5	1 set			○
VI-B-7	Monitoring panel (B-Contorol Panel)		Floor mounted, self standing type	1 set			○
VI-B-7-1	Complete with:						
	Compressor protection system, alarm device for water pressure failure, automatic and manual control for freezing and wiring materials						○
VI-B-8	Prefabricated freezing room		Prefabricated insulation panel	1 set			○
VI-B-8-1	Complete with:			1 set			
	Compartment lamp, door heater and air damper heater						
VI-B-9	Connecting pipes, pipe fittings, valves and fixing materials for refrigerant circuit			1 set			○
VI-B-10	Connecting pipes, pipe fittings, valves and fixing materials for water circuit			1 set			○
VI-B-11	Insulation material for low temperarure piping line			1 set			○
VI-C	**-20℃ cold storage facility specifications**						
VI-C-1	Refrigeration packaged unit		Reciprocating compressor condensing unit/MYCOM	1 unit			○
VI-C-1-1	Components and accessories:						
	Oil separator			1			○
	Condenser & receiver (Water cooled shell & tube type)			1			○
	Intercooler			1			○
	Oil cooler			1			○
	Liquid sight glass			1			○
	Dryer/filter			1			○
	Gauge board with gauges (HP, LP and OP)			1 set			○
	Pressure switches (HP, LP OP and WP)			1 set			○
	Solenoid valve for capacity control			1			○
	Thermometer with casing (HT, MT & LT)			1 set			○
	Common steel base			1			○
	Coupling and coupling guard			1			○
VI-C-2	Heat exchanger		Double tube type,40A/65A	1 set			○
VI-C-3	Unit cooler		Al plate fin/copper tube, ceiling mounted type	1 set			○
VI-C-4	Cooling tower		Low noise type/CTA-15NE	1 set			○
VI-C-5	Cooling water pump		Centrifugal type/5OSGS1.5	1 set			○
VI-C-6	Monitoring panel (C-Control panel)		Floor mounted, self-standing	1 set			○

Lenged: A=Damaged
B=Lost
C=Un-uscable

表-3-2-1 (9) 資機材の被災評価、急速冷凍施設機材/冷蔵施設機材

Item No.	Name of Equipment	Manufacturer	Description(Type/Model/Index No.)	Qnty	Assess by Dominico & Study Team A	B	C
VI-C-6-1	Complete with:						
	Compressor protection system, alarm device for water pressure failure, auto and manual control for cooling and wirign materials						○
VI-C-7	Prefabricated cold storage		Prefabricated insulation	1 set			○
VI-C-7-1	Complete with:						
	Compartment lamp, door heater, air damper heater and insulated door (850W×1,700H×100Tmm, manual single swing type) and wooden duck boards.						○
VI-C-8	Connecting pipes, pipe fittings, valves and fixing materials for refrigerant line, insulation material for low temperature piping system			1 set			○
VI-C-9	Connecitng pipes, pipe fittings, valves and fixing materials for water line			1 set			○
VI-C-10	Insulation materials for low temperature piping system			1 set			○
VI-D	**0℃ Chilling room specifications**						
VI-D-1	Refrigerarion packaged unit:		"ALL-IN-ONE" cooling unit/AFL-R2A	3 unit			○
VI-D-1-1	Complete with:						
	Air cooled condenser (50W/unit), air cooler (15W×2sets/unit) and auto temperature controller						○
VI-D-2	Prefabricated chilling room		Prefabricated insulation	1 set			
VI-D-2-1	Complete with:						
	Compartment lamps, door heater and wooden duck boards						○
VI-D-3	Chilled panel		Waterproof type	1 set			○
VI-S	**Spare parts and hand tools for maintenance VI-S. Spare parts**						
VI-S-1	Ice-making facilities						
VI-S-1-1	Condensing unit (CRW22A-50)					○	
VI-S-1-1-1	Suction plate valve		Index No.71	4		○	
VI-S-1-1-2	Discharge plate velve		Index No.110	4		○	
VI-S-1-1-3	Spring set for suction plate valve		Index No.72	4 sets		○	
VI-S-1-1-4	Spring set for discharge plate valve		Index No.116	4 sets		○	
VI-S-1-1-5	Assembly, discharge plate valve		Index No.108	1 set		○	
VI-S-1-1-6	Piston ring set		Index No.88	4 sets		○	
VI-S-1-1-7	Piston and connecting rod assy, with rings		Index No.76-101	2 sets		○	
VI-S-1-1-8	Bearing halves		Index No.84	4 sets		○	
VI-S-1-1-9	Assembly, shaft mechanical seal		Index No.32	1 set		○	

Lenged: A=Damaged
B=Lost
C=Un-useable

表-3-2-1 (10) 資機材の被災評価、冷蔵施設機材/保冷施設機材/製氷施設用部品

Item No.	Name of Equipment	Manufacturer	Description(Type/Model/Index No.)	Qnty	Assess by Dominice & Study Team A	B	C
VI-S-1-1-10	Gasket, head cover		Index No.51	2		○	
VI-S-1-1-11	Gasket, handhole cover		Index No.47	2		○	
VI-S-1-1-12	Gasket, cover plate		Index No.27	1		○	
VI-S-1-1-13	Gasket set			1 set		○	
VI-S-1-1-14	V-belt, C-125×4pcs./set			2 sets		○	
VI-S-1-1-15	Thermometer without case, L/45, 0～200℃		Index No.197	1		○	
VI-S-1-1-16	Thermometer without case, L/45,-50～+50℃		Index No.199	1		○	
VI-S-1-1-17	Pressure gauge, DUF75D, 20kg/cm²			1		○	
VI-S-1-1-18	Pressure gauge, DUF75D, 15kg/cm²			1		○	
VI-S-1-1-19	Pressure switch, DNS-D606MQ			1		○	
VI-S-1-1-20	Pressure switch, SNS-C106Q010			1		○	
VI-S-1-1-21	Pressure switch, FNS-C106Q003			1		○	
VI-S-1-1-22	Differential pressure switch, ONS C106NQ004			1		○	
VI-S-1-1-23	Safety valve, SV20A-PT, 17.2kg/cm²		Index No.213	1		○	
VI-S-1-1-24	Fuse metal, HS-3C (φ5)			2		○	
VI-S-1-1-25	Coil for solenoid valve, SX-7			1		○	
VI-S-1-1-26	Coil for solenoid valve, SB19PB-02FRS			1		○	
VI-S-1-1-27	Coil for solenoid valve, 30MV-LI			1		○	
VI-S-1-2	Ice-making Unit						
VI-S-1-2-1	Ice blade			1		○	
VI-S-1-2-2	Float valve for water circulating tank			1		○	
VI-S-1-2-3	Gear unit with motor for ice-making drum			1		○	
VI-S-1-2-4	Water spray nozzle (7 pcs./set)			2 sets		○	
VI-S-1-2-5	Bearing for gear unit			2		○	
VI-S-1-2-6	Motor for ice making drum (Maker Guarantee)			4		○	
VI-S-1-3	Ice-making Panel						
VI-S-1-3-1	Molded case circuit breaker, NF30-CF			2		○	
VI-S-1-3-2	Lamp, LS-6, 6.3V, 1W			5		○	
VI-S-1-3-3	Timer, H3CR-A8			2		○	
VI-S-1-3-4	Star-delta timer, H3CR-G8L			2		○	
VI-S-1-3-5	Relay, MY4N			5		○	
VI-S-1-3-6	Selector switch, ASLS32620N			2		○	
VI-S-1-3-7	Push button switch, ALS22611N			2		○	
VI-S-1-3-8	Magnetic conductor, MSO-K11 (0.6kW)			1		○	
VI-S-1-3-9	Fuse, BLA-003, 1A			5		○	
VI-S-1-3-10	Glass tube fuse, 3A			3		○	
VI-S-2	Blast freezer						

Lenged: A=Damaged
B=Lost
C=Un-useable

表-3-2-1 (11) 資機材の被災評価、製氷施設用部品

Item No.	Name of Equipment	Manufacturer	Description(Type/Model/Index No.)	Qnty	Assess by Dominico & Study Team A	B	C
VI-S-2-1	Condensing Unit						
VI-S-2-1-1	Suction plate valve			4		○	
VI-S-2-1-2	Discharge plate valve			4		○	
VI-S-2-1-3	Spring set for suction plate valve			4 sets		○	
VI-S-2-1-4	Spring set for discharge plate valve			4 sets		○	
VI-S-2-1-5	Assembly, discharge plate velve			1 set		○	
VI-S-2-1-6	Piston ring set			4 sets		○	
VI-S-2-1-7	Priston and connecting rod assy with rings			2 sets		○	
VI-S-2-1-8	Bearing halves			4 sets		○	
VI-S-2-1-9	Assembly, shaft mechanical seal			1 set		○	
VI-S-2-1-10	Gasket, head cover			2		○	
VI-S-2-1-11	Gasket, handhole cover			2		○	
VI-S-2-1-12	Gasket, shaft seal cover			2		○	
VI-S-2-1-13	Gasket set			1 set		○	
VI-S-2-1-14	V-belt, C125×4pcs./set			2 sets		○	
VI-S-2-1-15	Thermometer without case, L/45,0-200℃			1		○	
VI-S-2-1-16	Thermometer without case, L/45,-50～+50℃			1		○	
VI-S-2-1-17	Thermometer without case, L/15,-50～+50℃			1		○	
VI-S-2-1-18	Safety valve, SV20A-PT, 17.2kg/cm²			1		○	
VI-S-2-1-19	Coil for solenoid valve, SX-7			1		○	
VI-S-2-1-20	Coil for solenoid valve, SB19PB-03FRS			1		○	
VI-S-2-1-21	Coil for solenoid valve, 30MV-L1			1		○	
VI-S-2-2	Air blast control panel						
VI-S-2-2-1	Magnetic conductor, MSO-11,22kW			1		○	
VI-S-3	**Cold storage**						
VI-S-3-1	Condensing unit						
VI-S-3-1-1	Suction plate valve			4		○	
VI-S-3-1-2	Discharge plate valve			4		○	
VI-S-3-1-3	Spring set for suction plate valve			4 sets		○	
VI-S-3-1-4	Spring set for discharge plate valve			4 sets		○	
VI-S-3-1-5	Assembly,discharge plate velve			1 set		○	
VI-S-3-1-6	Piston ring set			4 sets		○	
VI-S-3-1-7	Piston and connecting rod assy, with rings			2 sets		○	
VI-S-3-1-8	Bearing halves			4 sets		○	
VI-S-3-1-9	Assembly, shaft mechanical seal			1 set		○	
VI-S-3-1-10	Gasket, head cover			2		○	
VI-S-3-1-11	Gasket, handhole cover			2		○	
VI-S-3-1-12	Gasket, shaft seal cover			1		○	

Lenged: A=Damaged
B=Lost
C=Un-useable

表-3-2-1 (12) 資機材の被災評価、急速冷凍施設用部品/冷蔵施設用部品

Item No.	Name of Equipment	Manufacturer	Description(Type/Model/Index No.)	Qnty	Assess by Dominico & Study Team A	B	C
VI-S-3-1-13	Gasket set			1 set		○	
VI-S-3-1-14	Thermometor without case, L/C, 0～150℃			1		○	
VI-S-3-1-15	Thermometer without case, L/C,-50～+50℃			1		○	
VI-S-3-1-16	Pressure gauge, DUF60D, 20kg/cm^2			1		○	
VI-S-3-1-17	Pressure gauge, DUF60D, 15kg/cm^2			1		○	
VI-S-3-1-18	Coil for solenoid valve, SX-7			1		○	
VI-S-3-1-19	Coil for solenoid valve, SB19PB-03FRS			1		○	
VI-S-3-2	Cold storage control panel						
VI-S-3-2-1	Molded case circuit breaker, NF30-CS, 10AT			1		○	
VI-S-3-2-2	Thermal relay, TH-K12AB, (0.55～0.95A)			1		○	
VI-S-3-3	Unit cooler						
VI-S-3-3-1	Defrost heater pole with wire, 380W×1000L			10		○	
VI-S-4	**Chilling room (0℃)**						
VI-S-4-1	Chilling room control panel						
VI-S-4-1-1	Molded case circuit breaker, NF30-CS, 30AT			1		○	
VI-S-4-2	Maintenance hand tools						
VI-S-4-2-1	Vacuum pump			1 set			○
VI-S-4-2-2	Charging tool, with hose			1 set		○	
VI-S-4-2-3	Manifold gauge			1 set		○	
VI-S-4-2-4	Ratchet handle for valve operation			1		○	
VI-S-4-2-5	Refrigerant leak detector			1 set		○	
VI-S-4-2-6	Cartridge for refrigerant leak detector			12		○	
VI-S-4-2-7	Service tools with toolbox for Compressor Model W A			2 sets		○	
VI-S-4-2-8	Service tools with toolbox for Compressor Model C			1 set		○	
Chapter Ⅶ	**Waste/Garbage Treatment Equipment**						
Ⅶ-1	Fish waste treatment machine	Nakayasu Co.Ltd.	K - 24C	1			○
Ⅶ-2	Incinerate	Daito	EC - 400	1			○
Chapter Ⅷ	**Vehicle**						
Ⅷ-1	Refrigerated panel van (1 ton)	Toyota Motor Corp	LN106R-TRMRS3	1			
Ⅷ-2	Insulated panel van (2 tons)	Toyota Motor Corp	BU60R-MDBT3	4			
Ⅷ-3	Extension Service Car (Station wagon)	Toyota Motor Corp	HZJ80R-GCMRS	1			
Ⅷ-4	Extension Service Car (Pick up truck)	Toyota Motor Corp	LN1-6R-PRMRS	1			

Lenged: A=Damaged
B=Lost
C=Un-useable

表-3-2-1 (13) 資機材の被災評価、冷蔵施設用部品/保冷施設用部品/焼却炉等/車両

３－２－２　復旧の基本方針

（１）本被災によって得た経験

前述したように本計画地の被災は30年確率を上回る激浪が来襲したことによって発生した。被災であるから、復旧対策を検討する基本は現状復旧（形状復旧）ではあるが、本被災の経験を踏まえ、今後30年確率以上の来襲波があった場合でも被災を最小限にできる対処を工夫する必要がある。すなわち、本被災によって得た経験は以下のようなものである。

①水揚岸壁に設置されたゲートと胸壁は防潮堤の役割を持っていたが、胸壁を越流した海水を水産施設でまともに受け止めてしまった。水揚作業の利便性からゲート、水産施設の扉という配置が災いし、水産施設の扉が被災し内部への被害を誘発する形になった。

②越流を受けた場合でも、海水をすばやく排水する工夫や、水産施設の西側部分にウィークポイント（扉、開口部等）を作らないといった対処をしておけば、被災は最小限であったと考えられる。

③水産施設北側への激浪の到達は胸壁の泊地境界付近までの延長で、相当程度阻止できたと考えられること、クーリングタワーや焼却施設等の施設に簡易な防護壁を設置しておれば被災を最小限にすることが可能であったと考えられる。

④都市側からの浸水がみられたが、これらも水産施設の床の嵩上げをしておけば被災を最小限にすることが可能であると考えられる。

⑤スリップウェイ/船置場は外洋に直接面しているため、遡上波による越流は防ぎ得ない。従って、漁船は避難するという対応で措置しているが、遡上波による都市側への被災に対処するには強固な防護壁と非常用ゲートの設置が必要であるが、その用地は非常に狭隘である。

⑥スリップウェイ上の引き波は法先の洗掘を引き起こし、法先水深がより深くなる傾向がある。このことから衝撃波のエネルギーが徐々に大きくなっていく可能性が高く、スリップウェイ法先にウィークポイントを内在させた形になる。

⑦水揚岸壁及び西防波堤基部の衝撃砕波後の強い引波による洗掘現象は水中コンクリート部分にまで及んでいる。この形状（コンクリートブロックと水中コンクリートによる基部安定工法）では洗掘現象の進行を防護することは困難であり、何らかの補強工法が必要である。補強工法をとらなかった場合、洗掘現象の進行にともなって、水揚岸壁及び西防波堤が海側に座掘変形を起こす可能性は否定できない。

（２）復旧対策の考え方

以上の経験を踏まえると、本計画地での復旧対策の考え方は次のようになる。

①ロゾー水産コンプレックスの中心施設である水産施設（センター）の被災を防止することが基本である。

②水産施設（センター）の建屋躯体を強固に補強し、被災を最小限にとどめる対策が求められるが、水揚岸壁天端高が CDL+2.0m と低く水揚岸壁に打ち込んだ衝撃波の波圧は減衰することなく建屋躯体に及ぶ。この波圧を建屋で防護するには建屋 1 階部分のみの補強では済まず、抜本的な構造の変更が必要になる。この対処は被災復旧の枠を大きく越えることになり、防潮堤で来襲衝撃波の大部分を減衰させ、建屋西側（海側）の出入口の閉鎖と腰廻りの強化によって防護する手段が現実的である。

③上述したように復旧対策としては、水揚岸壁に設置する防潮堤と水産施設建屋での対処が一体不可分の関係にある。防潮堤でエネルギーの大部分を減衰した来襲波は防潮堤を越流し水産施設建屋に及ぶと考えられる。防潮堤と水産施設との間は遊水地としての役割が期待でき、遊水地を大きくとれれば水産施設建屋に及ぶエネルギーも大きく減衰される。従って、水揚岸壁での衝撃砕波の打ち込み距離に対応し、かつ遊水地規模をできるだけ大きく取れる位置に防潮堤を設置し、水産施設の西側（海側）開口部を閉鎖し、建屋腰廻りを強化する対処を一体的に整備することで被災を防止することができる。

④水揚岸壁及び西防波堤基部での洗掘現象は基部水中コンクリートにまで及んでおり補強が必要である。

⑤スリップウェイ/船置場の復旧は都市側への被災要因にならない復旧が必要であり、当初設計への形状復旧では被災要因を内在させてしまう。従って、抜本的な復旧対策が必要である。

以下復旧対策の具体的な考え方として、1）防潮堤復旧の必要性・方法と水産施設対策、2）スリップウェイ/船置場の復旧方法、及び3）西防波堤の復旧方法を示す。

1）防潮堤復旧の必要性・方法と水産施設対策

A) 防潮堤の必要性

既設防潮堤は水産施設から 3.4m 海側に設置されており、その堤高は CDL+3.50m（実高 1.50m）である。30 年確率波が既設防潮堤に及んだ場合、既設防潮堤の波浪エネルギーの減殺効果は次のように考えられる。

① 越流減殺効果

「親水性防波堤上の越流水の運動に関する研究　高橋ら　海岸工学論文集　第 38 巻（1991）」をもとにすると、本計画地における 30 年確率波による越流高は 4.29m と想定される。既設防潮堤の堤高は 1.50m であるから 4.29m-1.50m=2.79m となり、2.79m 分が越流することになる。従って、堤高 1.50m 分が減殺されることになる。図-3-2-2（1）に越流水の計算手法を示す。

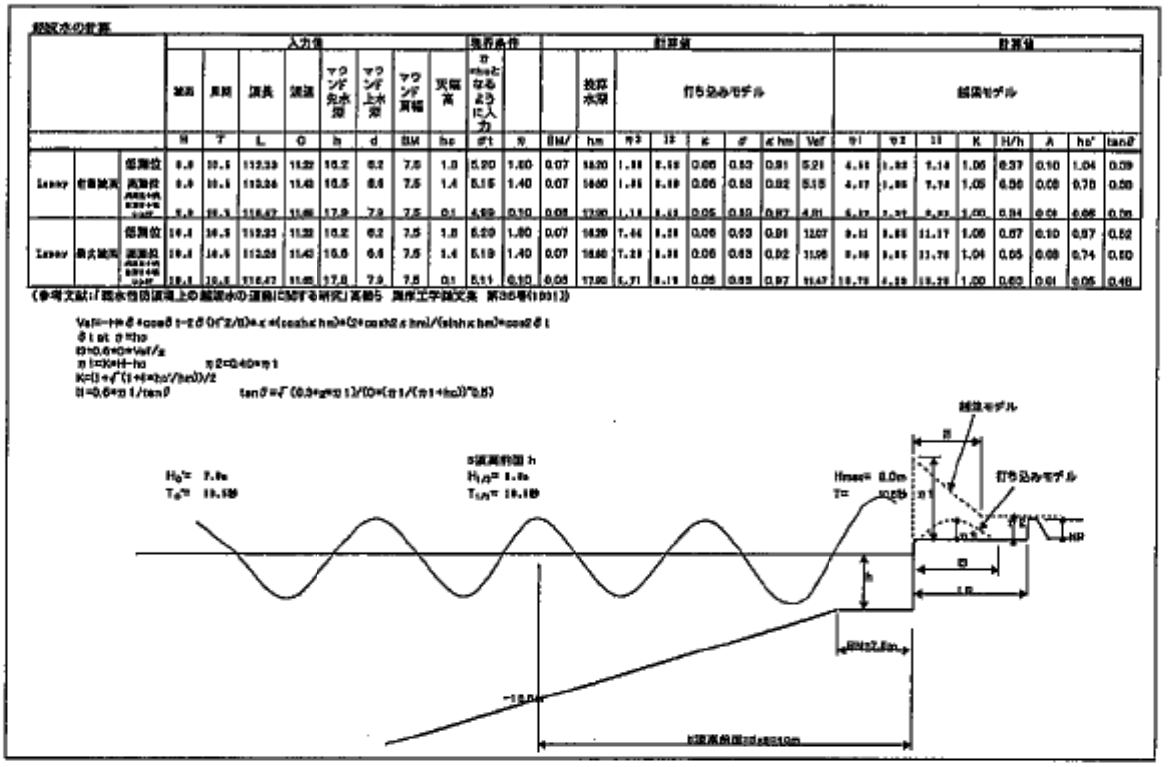


図-3-2-2 (1)　越流水の計算手法

② 水産施設躯体への水圧減殺効果

2.79m の越流分は既設防潮堤と水産施設躯体との間の遊水部（幅 3.4m）で更にエネルギーが減殺される。その減殺量を水産施設躯体への水圧で評価すると次のようになる。

ア）遊水部がないとすると、既設防潮堤での水圧（=P）は P=27tf/m²x2.79m=75.33tf/m が水産施設躯体に及ぶと考えられる。この水圧は幅 3.4m の遊水部で 75.33tf/m²÷3.4m=22.16tf/m に減殺される。

イ）ちなみに防潮堤がないと仮定すると、水産施設設置地盤高が CDL+2.50m（実高 0.5m）であるから越流高は 4.29m-0.50m=3.79m、水圧は P=27tf/m²x3.79m=102.33tf/m となる。ゲートが破壊された部分は 102.33tf/m の水圧がかかったと想定できる。従って、既設防潮堤の水圧減殺効果は 102.33tf/m-22.16tf/m=80.17tf/m であるといえる。

ウ）しかし、水産施設躯体に及ぶ水圧 22.16tf/m を建築躯体で受け止めるには相当強固な躯体構造が必要であり、既設建築構造では対処が困難である。

③ 水産施設との遊水部での浸水高

水産施設躯体との遊水部は浸水高を減殺する効果を有する。既存防潮堤との遊水部における浸水高は 2.79m÷3.4m＝0.82m となる。

B) 防潮堤の復旧方法と評価及び水産施設側での対応策

以上の検討から、防潮堤は水産施設への被災を減殺する効果を有する観点から必要であるといえる。しかし、既設防潮堤では建築躯体への水圧及び浸水による被災が懸念される。従って、これら被災を防止するため、防潮堤高の嵩上げと設置位置の海側移動による遊水部の増幅が必要である。

その復旧方法は以下のようなものである。

①防潮堤の嵩上げ

防潮堤高を CDL+4.50m（実高：2.50m）とすると、越流高は 4.29m-2.50m=1.79m で、水圧は P=27tf/m2x1.79m=48.33tf/m となり、既設防潮堤に対し約 40%の減殺が図れる。

②防潮堤の海側への移設

水産施設への浸水被害を防止する観点から、防潮堤と水産施設との遊水部幅を増大させ、浸水防止と水圧低減効果を図る。防潮堤の設置位置は既設防潮堤地盤と水揚岸壁天端高とすり合わせている場所、即ち水産施設から海側に 7.4m 地点に設置すると、越流水の水圧は建築躯体部分で P=48.33tf/m2÷7.4m＝6.53tf/m まで減殺できる。

また、その浸水高は 1.79m÷7.4m=0.24m となり、建築躯体側に開口部等のウィークポイントや床嵩上げ等の措置がなされていれば浸水被害は発生ない。浸水高 0.24m は遊水地の地盤高処理によって動水勾配をとり排水するシステムが必要である。動水勾配を２％とすると、排水延長（建屋延長：35m）を背割りするとして中央部では 35mx1/2x0.02=0.35m となり、越流水の振幅を考慮すると 0.40m（CDL+2.90m≒+3.00m）の地盤高が必要である。従って、水産施設の床高を若干の余裕をみて現床高（CDL+2.75m）＋排水地盤高 0.40m=嵩上げ床高（CDL+3.15m）とする。

③防潮堤の設置延長

既設防潮堤は水産施設の北側端（発電機室は防護していない）までの設置である。この設置位置は水産施設北側への越流を許し、クーリングタワー等の水産施設北側設備の被災を許した。従って、水産施設北側の被災を防護する目的から防潮堤は泊地南端に設置された階段工上端部まで延長し、水産施設北側への被災を防護することとする。また、南側は既設防潮堤の設置位置とする。

④水産施設側の対応策

防潮堤の嵩上げ、設置位置の海側への変更等によって水産施設への被災は大幅に減殺可能であるが、防潮堤を越流したエネルギーは 6.53tf/m を有している。水産施設への被災を防止する目的から水産施設西側の既設開口部は全て封鎖し、水産施設躯体の腰廻りを強化する必要がある。水産施設西側の開口部を封鎖することから、水産施設への出入口をより安全側である南側に移設する必要がある。この移設に伴い西側水揚岸壁からの運搬距離が伸びるが、その動線に不都合が生じるわけではない。水産施設側では出入口の変更に伴い施設内レイアウトの変更が必要である。

防潮堤復旧の考え方を整理したものを表-3-2-2(1)に示す。表では水産施設のレイアウト変更との関係も整理している。これから防潮堤復旧は案３が望ましい。

表-3-2-2(1)　防潮堤復旧の考え方

	案１（形状復旧）	案２（機能復旧）	案３（機能復旧・強化）
防潮堤復旧方法	当初設計での復旧（ゲート付）	当初設計での復旧（ゲート無）	防潮堤の移設・増強
水産施設建屋の海側開口部の措置	・海側開口部は既設とおり復旧 ・開口部扉の補強	・海側開口部は全て閉鎖	・海側開口部は全て閉鎖
水産施設の改造	・建屋躯廻り強化 ・施設内ﾚｲｱｳﾄは現状とおり復旧	・施設南側に出入口を新設（既設と併せ２箇所） ・建屋躯体の強化 ・施設内ﾚｲｱｳﾄの変更 ・施設内給排気ファンの新設 ・施設内床の嵩上げ	・施設南側に出入口を新設（既設と併せ２箇所） ・建屋躯体の強化 ・施設内ﾚｲｱｳﾄの変更 ・施設内給排気ファンの新設 ・施設内床の嵩上げ
想定される被災内容	・30年確率波が来襲する度に同じ被災を繰り返す。	・水産施設北側の被災が繰り返される。 ・建屋躯体の強化に限界があり躯体への被災の可能性あり。	・30年確率波以上が来襲した場合でも被災は最小限にとどまる。
メリット	・復旧費用が最小	・被災確率は軽減される。 ・水産施設の機能が拡充される。	・被災確率が大幅に低減する。 ・水産施設の機能が拡充される。
デメリット	・被災懸念がぬぐえない	・建屋躯体の補強に構造上の限界があり、被災懸念がぬぐえない。 ・大型漁船用水揚岸壁からの動線が若干長くなる。 ・復旧費用がかさむ割に効果が小さい	・大型漁船用水揚岸壁からの動線が若干長くなる。 ・復旧費用がかさむ。
先方政府の意向	・防潮堤の必要性は認識。 ・防潮堤高が高くなりすぎることを嫌う。 ・防潮堤を延長し水産施設全体の被災を軽減することを望む。 ・水産施設海側の開口部を閉鎖することはやむを得ない。 ・開口部閉鎖にともなう出入口の南側移設はやむを得ない。 ・出入口移設にともなって内部レイアウトの変更は了解している。		
評価	×	△	○
	・当初設計での形状復旧が可能である。 ・今回と同規模の被災が繰り返される可能性がある。	・当初設計での機能復旧が可能である。 ・建屋の被災懸念が残るため、海側外壁被災と施設北側被災を繰り返す可能性がある。	・当初設計での機能復旧が可能である。 ・30年確率の来襲波での被災は無い。

評価基準：○は復旧方法として最適　△は被災確率は軽減　×は形状復旧は可能だが被災懸念はぬぐえない。

2）スリップウェイ/船置場の復旧方針

スリップウェイ/船置場（以後スリップウェイと称する）は斜路前面水深が洗掘により当初計画より深くなっており、波浪特性としてはより厳しい条件へと変化している。従って、当初設計とおりの復旧（形状復旧）を検討する場合にあっても、以下のような補強が必要になる。

・斜路法先部では中詰土砂の吸出しを防止する観点から、水密性の高い鋼矢板による補強が必要である。
・斜路前面が洗掘により水深が深くなっていることから斜路上での衝撃砕波圧が当初設計より大きくなり、斜路の被覆コンクリート床版の版厚を増加させるとともに、床版１個の重量も増加させる必要があり、アースアンカー等の補強が必要になる。

以上のような補強対策を実施すれば、当初設計での形状復旧は可能であるが、遡上波による漁民ロッカー、隣接都市道路との境界壁及び背後都市域への越流被災は防止できない。ちなみに、斜路前面の設置水深を 0.5m とした場合、30 年確率波の遡上高は 5.96m、斜路前面波高 2.68m となり、防護境界壁の高さは 6.0m 必要であり、設置場所の制約から対応は困難である。また、隣接して設置されている非常時用ゲートも同様な補強をする必要があり、これの対応も困難である。

従って、斜路前面の鋼矢板による補強、斜路床版の補強（版厚の増強、版重量の増強、アースアンカーによる補強等）を実施すれば形状復旧は可能であるが、遡上波による被災は防止し得ないことから当初設計とおりの復旧は困難である。

遡上波を減殺するには斜路前面海域で波浪エネルギーを減殺することが最も有効である。本計画地の海底地形形状（急傾斜、衝撃砕波を生じる形状等）から沖波のエネルギーは計画地前面までエネルギーを減殺することなしに来襲する。従って、この波浪エネルギーを減殺する方法としては防波堤による強制的な減殺が有効である。防波堤の諸元は以下のようになる。

A）防波堤の諸元

①防波堤設置位置と延長

防波堤の設置位置は国際フェリーターミナル岸壁海側法線を延長した線を海側端とする。防波堤と国際フェリーターミナル岸壁に沿った流れが防波堤の開口部で波浪流の乱れを発生させる事が懸念される。しかし、防波堤の港内側により幅の広い廻頭域を確保するためにはこの法線が必要となることから、防波堤法線は国際フェリーターミナル岸壁海側法線を延長した線とする。また、防波堤は国際フェリーターミナルと漁船との競合をさける意味から防波堤開口部は水揚岸壁側とする。防波堤開口部幅は対象小型漁船（船長：6.0m、幅：1.5m）諸元から 6.0m～9m 程度必要であるが、できるだけ波浪エネルギーを減殺する必要性から 6.0m に余裕 1m を加えて 7.0m とする。水揚岸壁南端から開口幅 7.0m をとり、国際フェリーターミナルに接して防波堤を配置すると防波堤延長は 35m となる。

②防波堤天端高

防波堤天端高は国際フェリーターミナルの岸壁高さと等しくする。

③防波堤構造と防波堤幅

防波堤構造は、洗掘が激しい場所であることから、重力式（コンクリート中詰）で波力に抵抗させ、鋼矢板で洗掘に対処する複合構造が最も合理的である。防波堤幅は本計画地が非常に狭隘であることから、堤幅を出きるだけ縮小することが背後水域の利用性から必要である。防波堤の安定計算から堤幅は 9.0m となる。

B）スリップウェイ/船置場の復旧方法(代案)

以上の検討から本計画地でのスリップウェイの復旧には防波堤が不可欠である。当初設計での対象漁船は本計画地在籍の 30 隻であり、スリップウェイ天端部分を 2 列係留で船揚場として利用することを前提にしている。スリップウェイの復旧方法としては斜路の向きによって 2 案（当初設計と同じ方向にする案と国際フェリーターミナル側へ 90 度偏向する案）が考えられる。図-3-2-2(2)～(3)にスリップウェイの復旧方法の 2 案に関する平面配置を示す。

当初設計での復旧案も含めスリップウェイ/船置場復旧方法の 2 案を比較すると表-3-2-2(2)に示したようになる。

C）スリップウェイ/船置場の復旧代案の評価

復旧代案の評価は斜路の機能性、船置場の満足度、工費、工期等によって判断できる。判断基準として対象漁船の斜路上での運用条件、船置場の満足度について考察をする。

①斜路上の運用条件

計画地での対象漁船数は30隻であるが、当初設計では漁船稼働率を60%と設定している。この設定をもとにすると、常時の休憩対象漁船数は 30×0.60=18 隻である。当初設計と同様に 2 列係留とすると、船幅が 1.5m であるから斜路延長は 18 隻×(1.5+1.0)÷2=22.5m が代案評価の基準となる。また、斜路への回頭水域の広さが不十分であると、操船性が悪く斜路での漁船陸揚げ時間が増大することになる。回頭水域の広さは船長の 3 倍程度は必要であり、6m×3=18m 以上は確保できることが必要になる。

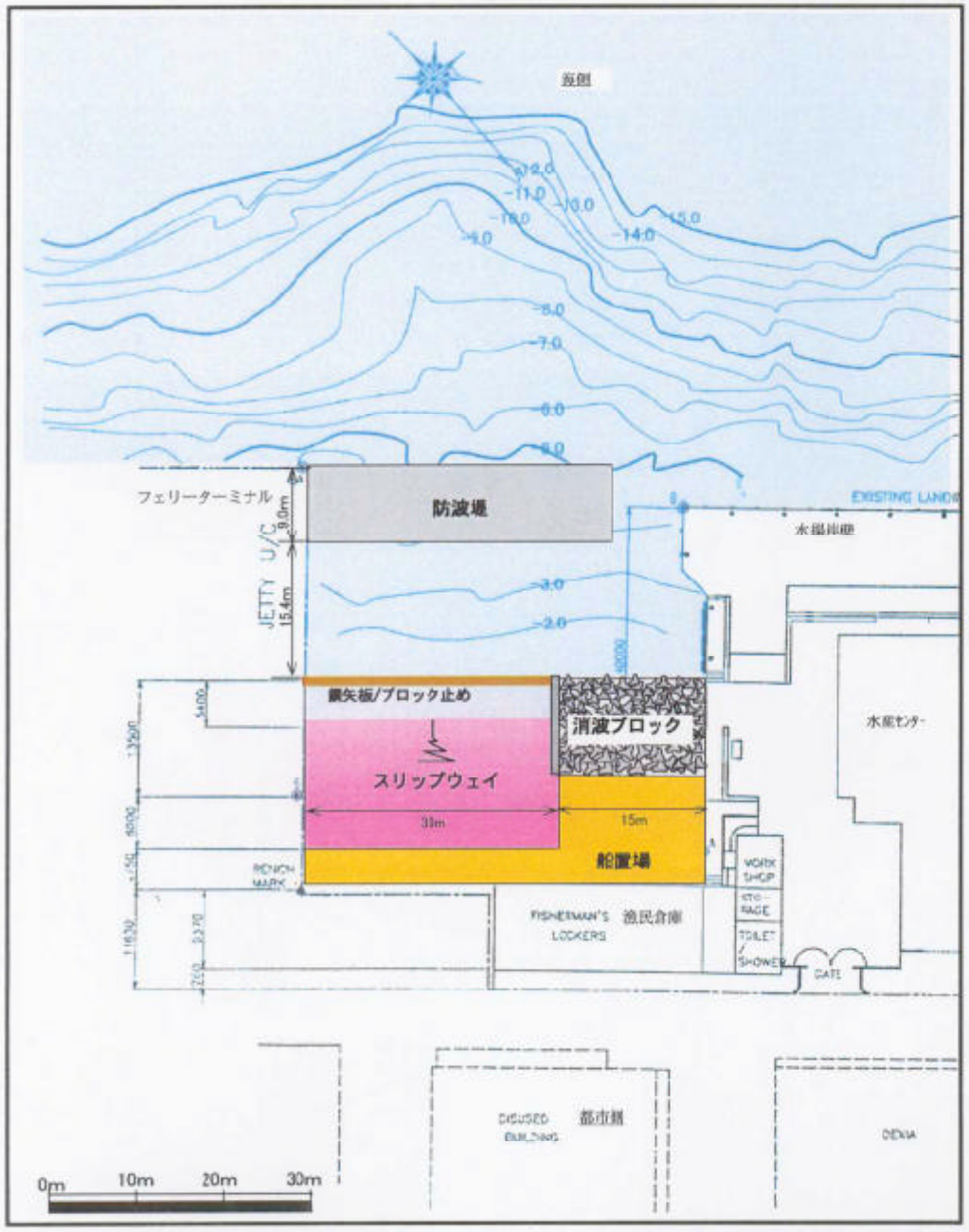
②船置場の満足度

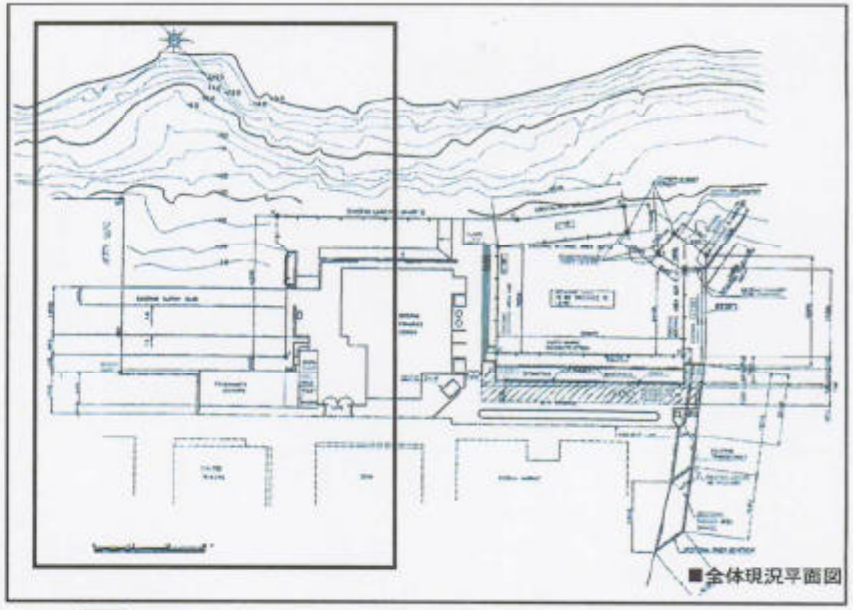
当初設計では異常気象時には計画地から避難する対応であるが、防波堤による遡上波阻止が可能なため、船置場（平場）が確保できる。船置場は異常気象時の非難場所として活用できるとともに、休業時の係留場としての役割を担うことができる。対象漁船 30 隻の船置場面積は 1 隻あたりの占有面積(船長×船幅＋余裕 10%)は 6m×1.5m×1.1＝9.9m²≒10m² となり、30 隻では 300m²(=30m×10m)が必要となる。従って、斜路を縮小した分、船置場がどの程度確保できるかが評価の基準になる。

③工期、工費

工期、工費に関しては、早く、安くという一般的な基準が適用される。

以上の基準をもとに代案を比較した結果から判断すると斜路幅は縮小されるが、船置場が確保でき、回頭域も確保できる案 1 が最適である。



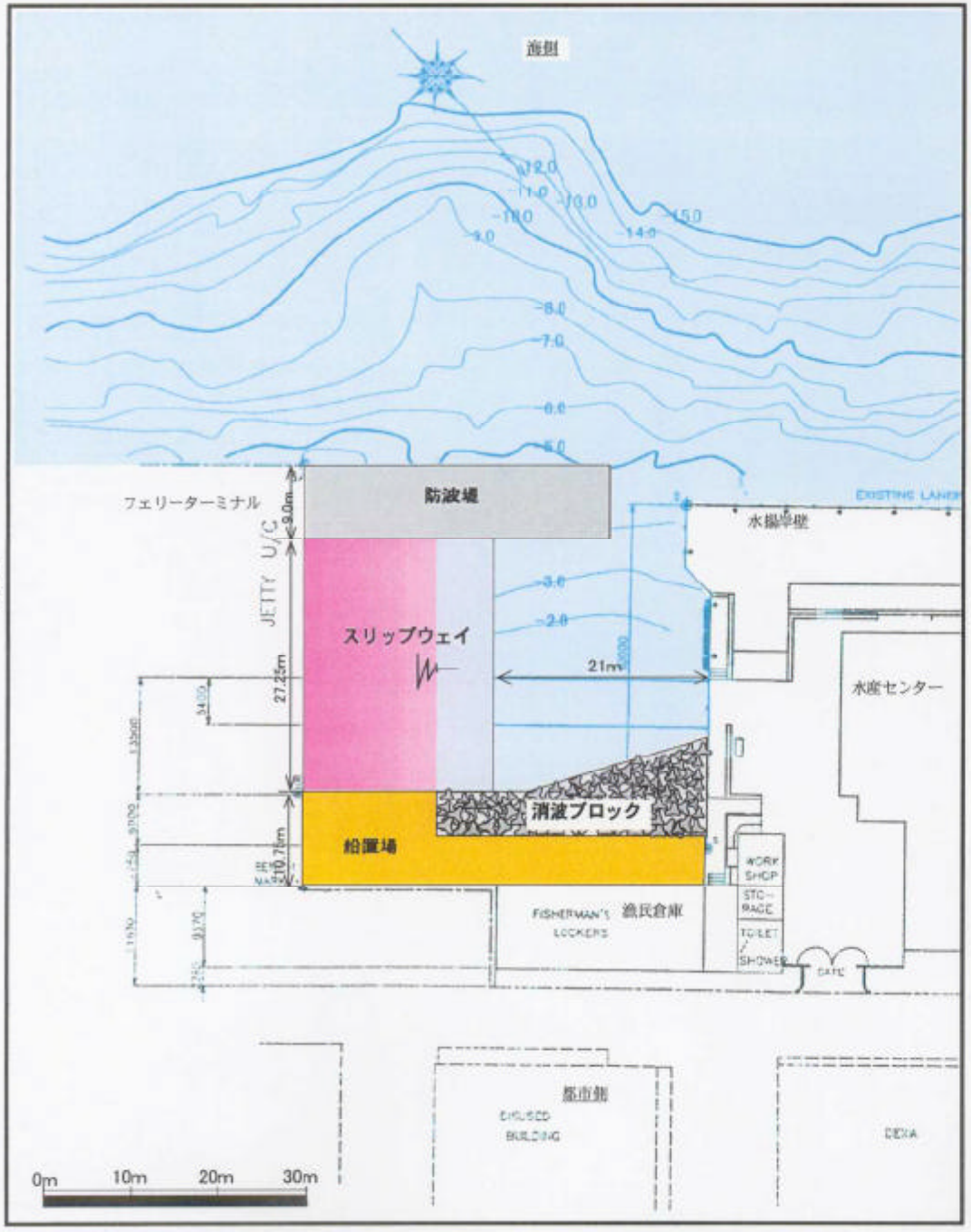


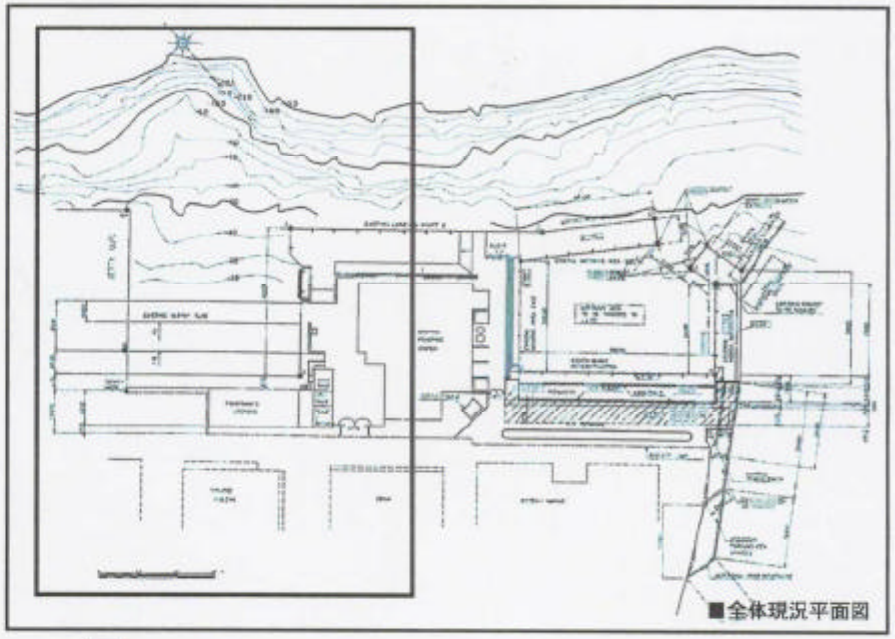
基本コンセプト：現方向・縮小規模での復旧

①直接の波の浸入を防護し、港内の静穏を確保するために、防波堤及び消波ブロックを整備する。

②スリップウェイの規模は縮小されるが、最も静穏な海域からの船揚げが可能である。

図-3-2-2 (2) スリップウェイ/船置場周りの施設配置計画図（案1）





基本コンセプト：斜路位置・規模変更での復旧

①接の波の浸入を防護し、港内の静穏を確保するために、防波堤及び消波ブロックを整備する。

②スリップウェイを防波堤背後に隣接させることにより、船置場の規模を既存の約４倍近く確保できる。

③スリップウェイ・港内泊地域は既存のものより縮小となる。

図-3-2-2 (3)スリップウェイ/船置場周りの施設配置計画図（案2）

表-3-2-2 (2)スリップウェイ/船置き場の復旧代案の評価

	案1（当初設計方向での復旧）	案2（向き変更復旧）
斜路部の大きさ	斜路部延長３０ｍ	斜路部延長２７ｍ
船置場の大きさ	・船置場面積：375㎡ (30mx12.5m=375㎡)	・船置場面積：667.5㎡ (27mx12.5m+12mx15m+5mx30m=667.5㎡)
船廻し域の大きさ	・船廻し域は防波堤による制約により15.4m程度	・船廻し域は24m（回頭容易）
防波堤の有無	・有り	・有り
構造の特徴	・異常気象時波浪の防護のため防波堤を前面に設置 ・斜路は現在と同じ向きに規模を縮小して復旧 ・港内静穏度確保のため消波ブロック工を設置 ・小規模な船置場（平場）の造成	・異常気象時波浪の防護のため防波堤を前面に設置 ・斜路は既設に対し90度変更しフェリーターミナル側に引き上げる構造 ・港内（回頭域）静穏度確保のため消波ブロック工を設置 ・船置場（平場）の造成
メリット	・異常気象時の防護機能高い ・遡上波による都市側への被災はない ・異常気象時漁船は避難する必要がない（一部の漁船は避難せざるをえない）	・異常気象時の防護機能高い ・遡上波による都市側への被災はない ・異常気象時でも漁船は避難する必要がない ・平場（船置場）の多目的利用が可能
デメリット	・回頭域が狭く、斜路に正対することができない ・船置場面積が全漁船を船置するには若干不足	・斜路幅が狭いため、休憩時の漁船の一部は船置場（平場）を利用せざるを得ない
工期	同じ	同じ
概算工事費率	１．３５	１．４０
防波堤	35m（延長）×9m（巾）	35m（延長）×9m（巾）
斜路（床版部分）	30mx19.5m=585㎡	27mx19.5m=526.5㎡
斜路法止め工	鋼矢板延長：30m	鋼矢板延長：27m
消波ブロック工	あり	あり
護岸工	6m+13.5m+15m=34.5m	26m+5m+32m=63m
埋立て工	30mx4.75m+15mx12m=322.5㎡	10.75mx15m+5mx30m=312㎡
遡上波防護壁工	無し	無し
非常用ゲート工	有り（現有）	有り（現有）
先方政府の意向	・ｽﾘｯﾌﾟｳｪｲ-/船置場の向きは現在の向きが望ましい ・遡上波を軽減するために防波堤等防護施設は必要である ・ｽﾘｯﾌﾟｳｪｲ-/船置場の規模は縮小されても仕方がない ・漁民ロッカー、ワークショップ等は変更したくない	

3）西防波堤の復旧方法

A）西防波堤の問題点

前回の被災復旧の際、西防波堤は防波堤天端高を背後岸壁高（CDL+1.5m）と同じ高さに切り下げるとともに、RC上部工で杭頭剛結しせん断変形を制御し、背面矢板根入れ長の浅さによる滑動安全率の不足を水中基礎部でカバーする断面構造で復旧している。

ハリケーン LENNY 来襲時、水中基礎部はコンクリートブロック下部が洗掘され不陸を生じ、ブロックと連接した水中コンクリート部分も海側に変動し矢板との取り付け部の陥没が散見される状態にある。このことは水中基礎部先端での洗掘が進み基礎部全体が前に吸出されていることを示しており、滑動安全率が低下し危険な状態になりつつあるといえる。

B）西防波堤の復旧方法

A）の問題点を踏まえると、西防波堤の復旧方法として水中基礎部の補強復旧が必要となる。

西防波堤の天端高切り下げに伴う泊地機能の制約に関しては前回の復旧時に「ド」国政府との合意事項であり、ハリケーン LENNY によって脆弱な環境に変化した水中基礎部の補強のみを実施する。水中基礎部の補強は、波圧に対して-10m の前面矢板に作用する受働土圧で抵抗することを前提に、既設コンクリートブロック及び水中コンクリートの基礎部先端に鋼矢板を打設し、１mの水中コンクリートの増設打設により一体化させ滑動抵抗をとることにする。

この補強は現在の防波堤断面を保持するための対処方法であり、防波堤の本来機能である泊地機能を担保することは出来ず、従来どおり異常気象時には、泊地内の漁船は全て避難する対応を継続する必要がある。

４）北防波堤（潜堤）

A） 北防波堤（潜堤）の問題点

潜堤はロゾー河からの排出土砂が港口部に堆積することを阻止する目的で設置されているが、潜堤先端部の鋼矢板が先端から３ブロック（根固めコンクリートブロック）付近まで南側に変形している。鋼矢板内ブロックは、先端部のブロックが潜堤先端部（沖側）に落ち、続く２ブロックがそれぞれ先端方向に移動し１m程度沈下している。又、鋼矢板海側（南側）に設置されたブロックは全て移動しており、その移動位置は先端部の 4 ブロックは１０m以上海側に、潜堤基部の 2 ブロックは元位置で海側に３m程度移動している。この状態に至った原因は、海側のブロックが激浪によって飛ばされ、その後、ロゾー河の強い流れによって潜堤先端部の河川側の 2 ブロック基部が洗掘・沈下し、河川流によって鋼矢板先端部が海側に大きく変形させられたと考えられる。

B） 北防波堤（潜堤）の復旧方法

A)の問題点に述べてように、潜堤はロゾー河からの排出土砂による港口部埋没を阻止することにある。従って、沈下変形、逸散ブロックを復旧し機能回復を図る必要がある。復旧方法としては、鋼矢板変形部分を水中切断し、新設鋼矢板を打設し形状復旧し、逸散している根固め工ブロックを原位置に戻した上で、潜堤本体を水中コンクリートで一体化し復旧する。

３－３　基本設計

３－３－１　設計方針

（１）自然条件に対する設計方針

自然条件に係る設計条件はハリケーン LENNY による被災後の海底地形の変化を考慮し波浪条件の見直しを図ったが、その他の条件は当初設計及び平成 8 年度に実施した事業化審査報告書で設定したものと同じとする。

なお、土質条件については本調査で実施したボーリング及び土質試験結果より求めた。表-3-3-1(1)は設計条件を一覧にしたものである。

表-3-3-1(1)　設計条件

項目			設計値	備考
気象及び海象条件	最大風速		53.8m/秒	ハリケーン接近中
	最大有義波		H=8.0m	30年確率沖波、H_0=7.0m、T_0=10.5秒
	水位	潮位（大潮）	MHWL=CDL+0.6m	
		吸い上げ高	最大　+0.6m	ハリケーン接近中
	最大流速		0.5m/秒	
	地震震度		0.1	推奨値　0.20
	底質		れき混じり粗砂（部分的に直径20-30cmのれき）	
	降雨量		年間2,073mm	
	気温	年間変動	最高気温　35℃	最高34.0℃
		日較差	11.6℃	日間最大変動
	湿度		0.8	
	水温		清水水温32℃	
土質条件			表　層	基　盤
	湿潤密度		1.75~1.90ton/m3	左同
	含水率		19%wt	11-14%wt
	土質／粒度		砂（0.07~2.0mm）80%～90%以上	砂およびレキが目立つ。
	N　値		3~26	26以上
	層厚		3m~5m	海底表面以下

CDL　：　基本水準面（本計画においては、±0.000m）

１）波浪条件の見直し

①　沖波

平成 8 年度に実施した事業化審査報告書では 1995 年～1994 年の 40 年間のハリケーンデータをもとに「ド」国及びセント・ヴィンセント国を包含する東西 400km、南北 800km の海域（西経 59 度 36 分～63 度 17 分、北緯 10 度 26 分～17 度 40 分）を通過する 54 個のハリケーンのうち、両国の西経（西経６１度１０分）を通過してカリブ海に入域した時点の風速の大きいハリケーンを用いてカリブ海側での沖波を推算し、ワイブル分布を用いて波高別未超過確率を検討している。この結果から３０年確率波として沖波は波高 7.0m、周期 10.5 秒、波向きは W を用いるとしている。

本計画でも沖波としてはこれらの値を用いることとする。

② 施設前面波高

各施設前面での最大波高は海底地形が変動（1996 年時点と比較すると 5 波高前までの海域は浅くなっている）しているため、見直しを実施した。図-3-3-1(1)、(3)、(5)に西防波堤、水揚岸壁、スリップウェイでの海底勾配を示した。見直した施設前面波高は表-3-3-1(2)に示したとおりとなる。

表-3-3-1 (2) 計画地における施設前面波高（30 年確立波による算定）

項目		設定値
沖波主方向		w
沖波波高 H_0 (m)		7.0
沖波周期 T_0 (秒)		10.5
沖波波長 L_0 (m)		172
換算沖波波高 H'_0 (m)		7.0
堤前波	水深 h(m)	5.6
	h/H'_0	0.94
	$Hmax/H'_0$	1.2
	$H/_{1/3}$(m)	6.0
	Hmax(m)	8.0
衝撃砕波圧算定用波高	5波高前水深 H(m)	18.1
	Hmax(m)	10.8

注） 海底勾配 ： I=1/10、潮位 ： HWL+0.60m

③ 施設別設計波

a. 西防波堤

本調査における深浅測量結果から、防波堤前面が浅くなり、沖合いがより深くなっており、衝撃砕波が生じやすい領域へと変化している。従って、高橋重雄（「混成防波堤のマウンド形状による衝撃波力係数の提案」、海岸工学論文集第 39 巻（1992 年））らが提案する衝撃波力係数を用いて算出した波圧（衝撃波圧）17tf/m² を用いることとする。この場合の設計波高は堤前から 5 波高離れた地点の最大波高 Hmax=1.8x6.0m=10.8m とする。衝撃砕波圧の検討を図-3-3-1(2)に示す。

b. 水揚岸壁 B

西防波堤と比較すると水揚岸壁 B 前面は海底勾配がより 1998 年測量結果と比較してより急峻になっており、衝撃砕波領域となっている。上記高橋らが提案する衝撃波力係数を用いて波圧（衝撃波圧）を求めると 27tf/m² となる。この場合の最大波高は西防波堤と同様に 10.8m とする。衝撃砕波圧の検討を図-3-3-1(4)に示す。

c. ｽﾘｯﾌﾟｳｪｲ/船揚げ場

ｽﾘｯﾌﾟｳｪｲ/船揚場前面海域は、水揚岸壁前ほどは急勾配ではないが、衝撃砕波領域である。従って、同様に波圧（衝撃波圧）を求めると 23tf/m² となる。最大波高は同様に 10.8m とする。衝撃砕波圧の検討を図-3-3-1(6)に示す。

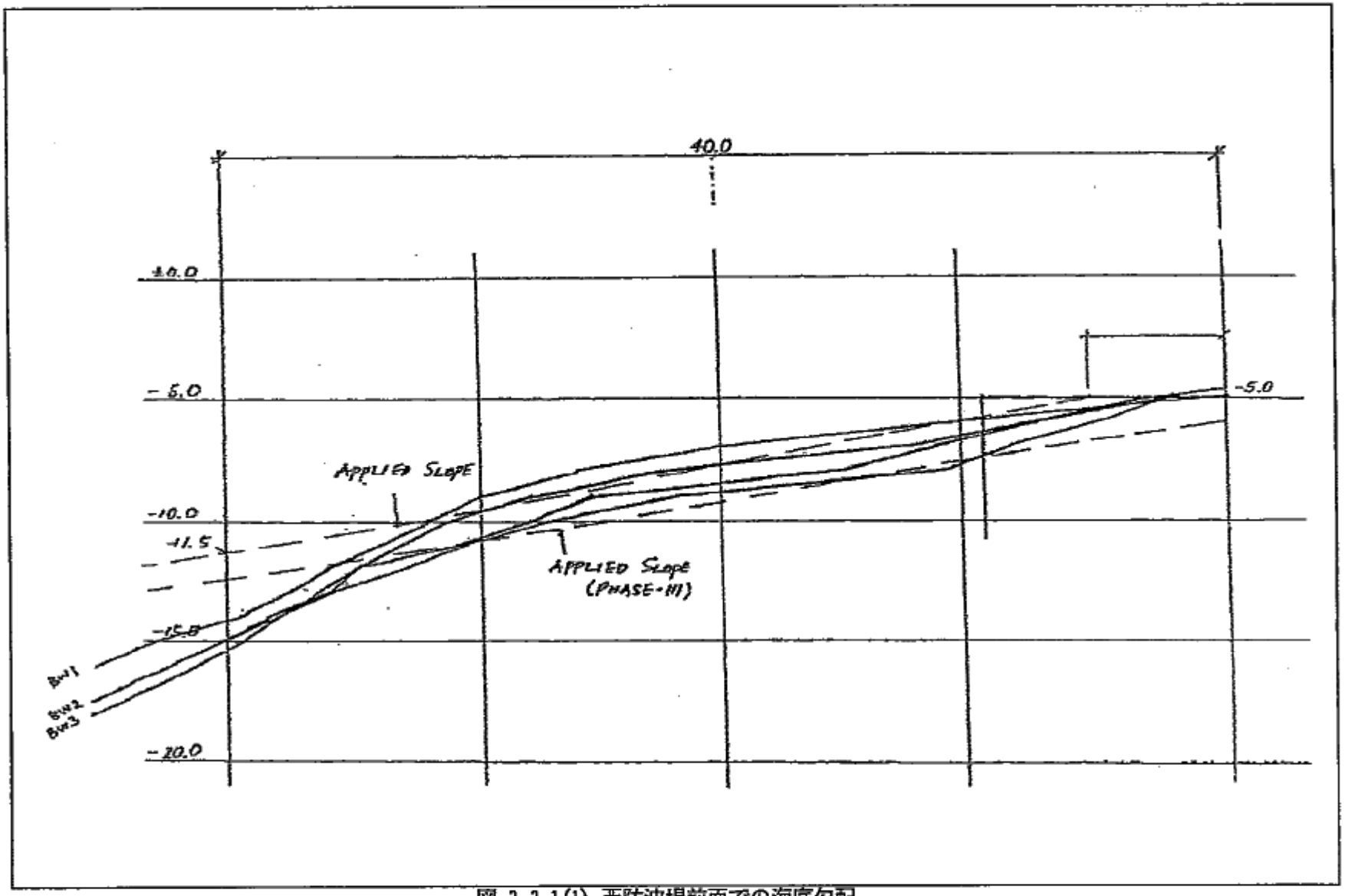


図-3-3-1(1) 西防波堤前面での海底勾配

衝撃砕波圧の計算 (SEP/2000 PHASE-V) 変数: Brr (West Breakwater)　　H1/3=8.0m

衝撃砕波圧強度(tf/m2)		17.0	17.0	17.0	19.7	23.8	29.9	26.0	19.4	17.0
水深	h	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10
水深	d	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
設計波高	Hd(m)=Hmax	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80
周期	T	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50
波長	L	105.90	105.90	105.90	105.90	105.90	105.90	105.90	105.90	105.90
	d/h	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463
マウンド長	Bm	0.00	3.00	5.00	7.50	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
合田波圧α1	α1	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862
合田波圧α2	α2	0.666	0.666	0.666	0.666	0.666	0.666	0.666	0.666	0.666
	δ11	-0.134	-0.108	-0.090	-0.068	-0.046	-0.002	0.041	0.085	0.129
	δ22	-0.015	-0.025	-0.032	-0.041	-0.049	-0.066	-0.083	-0.100	-0.117
	δ1	-2.684	-2.157	-1.806	-1.367	-0.928	-0.050	0.621	1.280	1.939
	δ2	-0.075	-0.125	-0.158	-0.199	-0.241	-0.324	-0.408	-0.491	-0.574
	αIO	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929
	αI1	0.136	0.226	0.316	0.469	0.664	0.947	0.765	0.455	0.237
	αI	0.261	0.437	0.609	0.905	1.281	1.826	1.476	0.878	0.457
衝撃砕波圧係数	α＊=max(α2、αI)	0.666	0.666	0.666	0.905	1.281	1.826	1.476	0.878	0.666

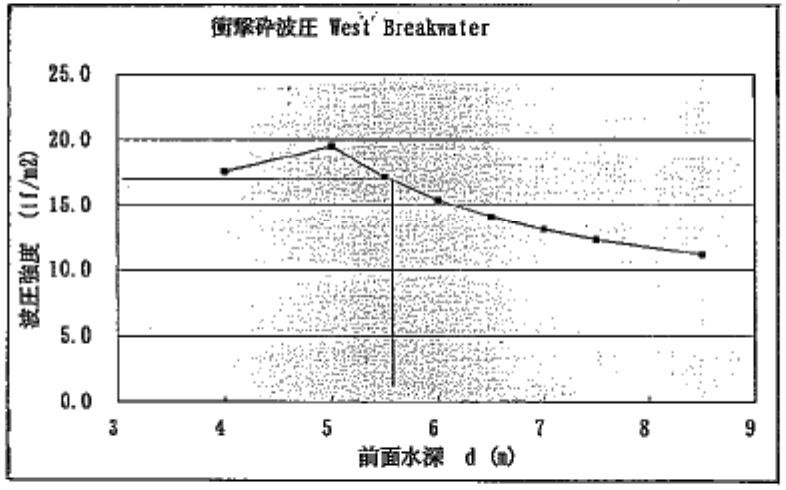


図-3-3-1(2) 西防波堤前面での衝撃砕波圧

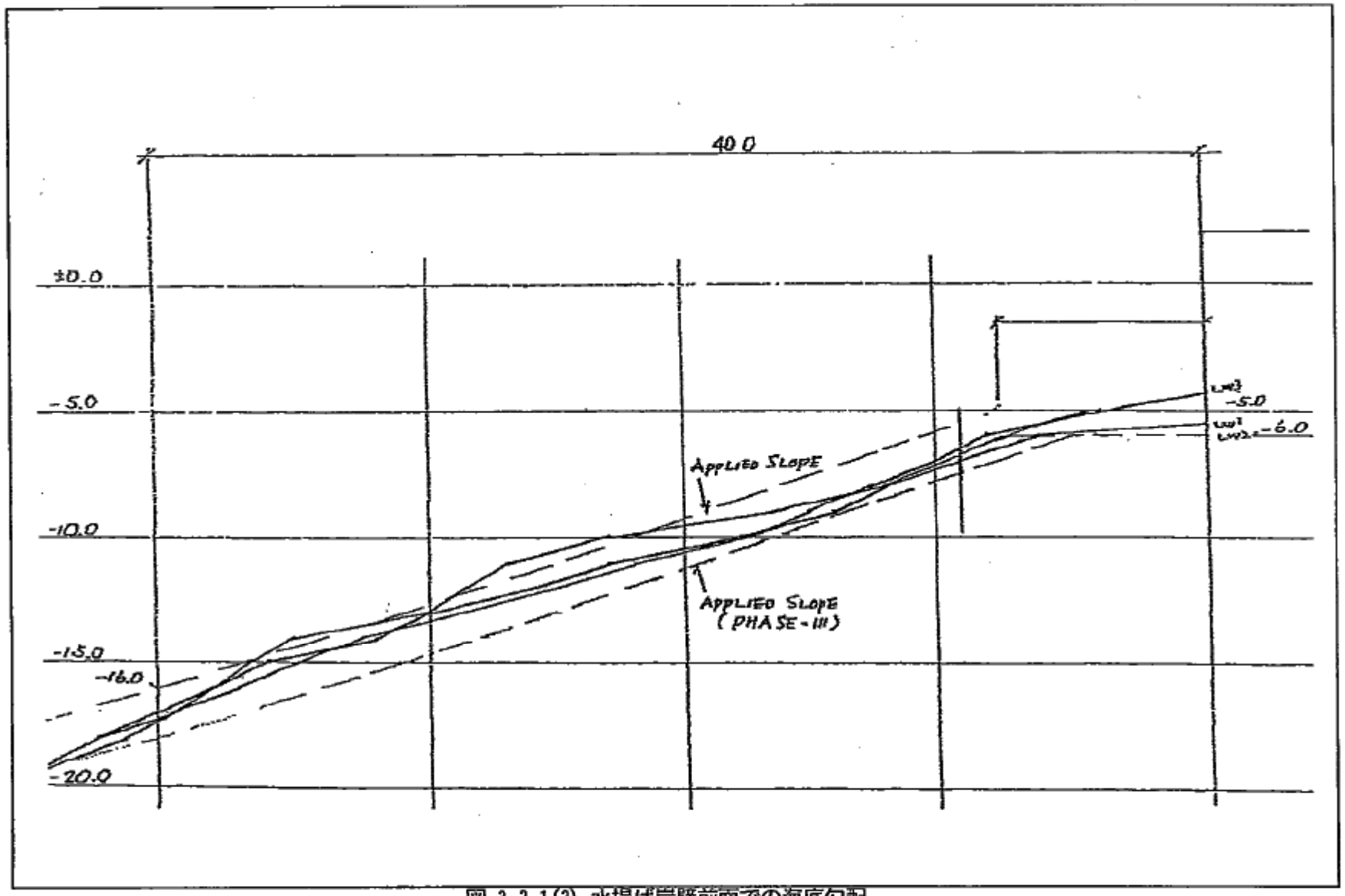


図-3-3-1(3) 水揚げ岸壁前面での海底勾配

. 衝撃砕波圧の計算 (SEP/2000 PHASE-V) 変数:Bm (Landing Wharf B)　　H1/3=8.0m

衝撃砕波圧強度(tf/m2)		18.0	19.4	22.5	26.5	29.5	28.6	22.9	18.0	18.0
水深	h	16.60	16.60	16.60	16.60	16.60	16.60	16.60	16.60	16.60
水深	d	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
設計波高	Hd(m)=Hmax	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80
周期	T	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50
波長	L	120.30	120.30	120.30	120.30	120.30	120.30	120.30	120.30	120.30
	d/h	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
マウンド長	Bm	0.00	3.00	5.00	7.50	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
合田波圧α1	α1	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
合田波圧α2	α2	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822
	δ11	−0.089	−0.066	−0.050	−0.031	−0.012	0.027	0.066	0.104	0.143
	δ22	0.101	0.092	0.087	0.079	0.072	0.057	0.042	0.027	0.012
	δ1	−1.781	−1.317	−1.008	−0.621	−0.235	0.404	0.984	1.563	2.143
	δ2	0.304	0.277	0.260	0.237	0.215	0.170	0.125	0.080	0.035
	αI0	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929
	αI1	0.320	0.491	0.634	0.822	0.962	0.917	0.654	0.401	0.231
	αI	0.618	0.946	1.222	1.586	1.855	1.769	1.261	0.773	0.446
衝撃砕波圧係数	α＊=max(α2、αI)	0.822	0.946	1.222	1.586	1.855	1.769	1.261	0.822	0.822

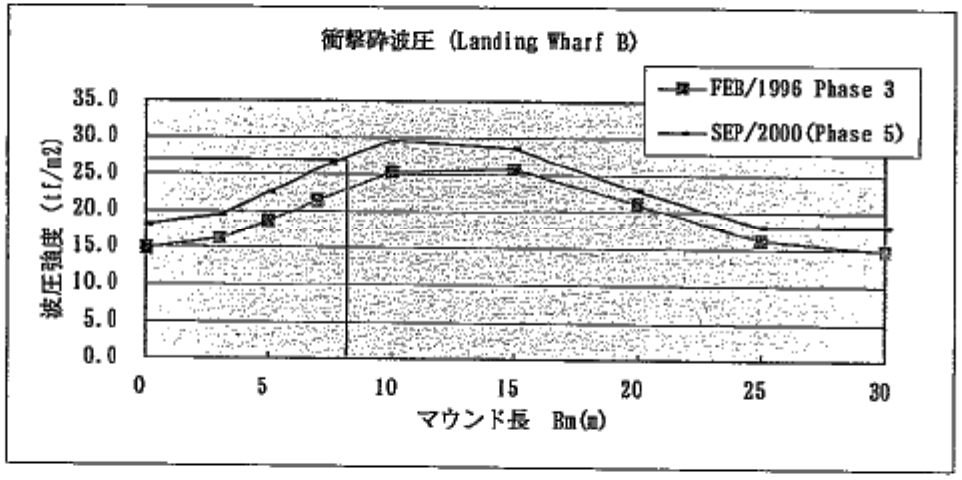


図-3-3-1(4) 水揚げ岸壁前面での衝撃砕波圧

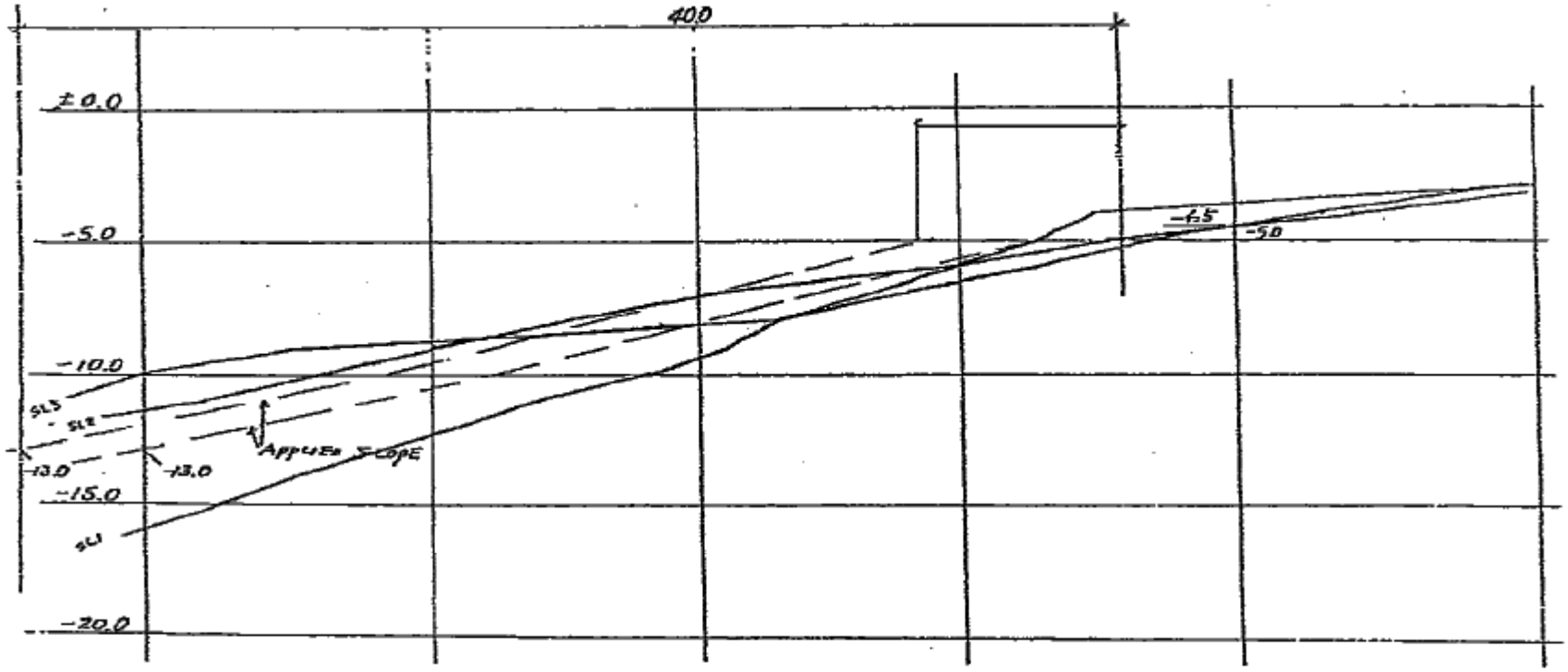


図-3-3-1(5) スリップウェイ前面での海底勾配

衝撃砕波圧の計算(SEP/2000 PHASE 5)　(Slip Way)　H1/3=8.0m

衝撃砕波圧強度(tf/m2)		17.5	17.5	18.6	22.6	27.0	30.5	25.5	19.1	17.5
水深	h	13.60	13.60	13.60	13.60	13.60	13.60	13.60	13.60	13.60
水深	d	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
設計波高	Hd(m)=Hmax	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80
周期	T	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50
波長	L	111.30	111.30	111.30	111.30	111.30	111.30	111.30	111.30	111.30
	d/h	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412
マウンド長	Bm	0.00	3.00	5.00	7.50	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
合田波圧α1	α1	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840
合田波圧α2	α2	0.729	0.729	0.729	0.729	0.729	0.729	0.729	0.729	0.729
	δ11	−0.116	−0.091	−0.074	−0.053	−0.032	0.010	0.051	0.093	0.135
	δ22	0.032	0.023	0.016	0.008	0.000	−0.016	−0.032	−0.049	−0.065
	δ1	−2.317	−1.815	−1.481	−1.063	−0.646	0.143	0.769	1.396	2.023
	δ2	0.097	0.068	0.048	0.024	0.000	−0.080	−0.159	−0.238	−0.317
	αI0	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929	1.929
	αI1	0.195	0.317	0.432	0.617	0.823	0.987	0.753	0.453	0.247
	αI	0.376	0.611	0.833	1.190	1.586	1.903	1.453	0.874	0.477
衝撃砕波圧係数	α＊=max(α2、αI)	0.729	0.729	0.833	1.190	1.586	1.903	1.453	0.874	0.729

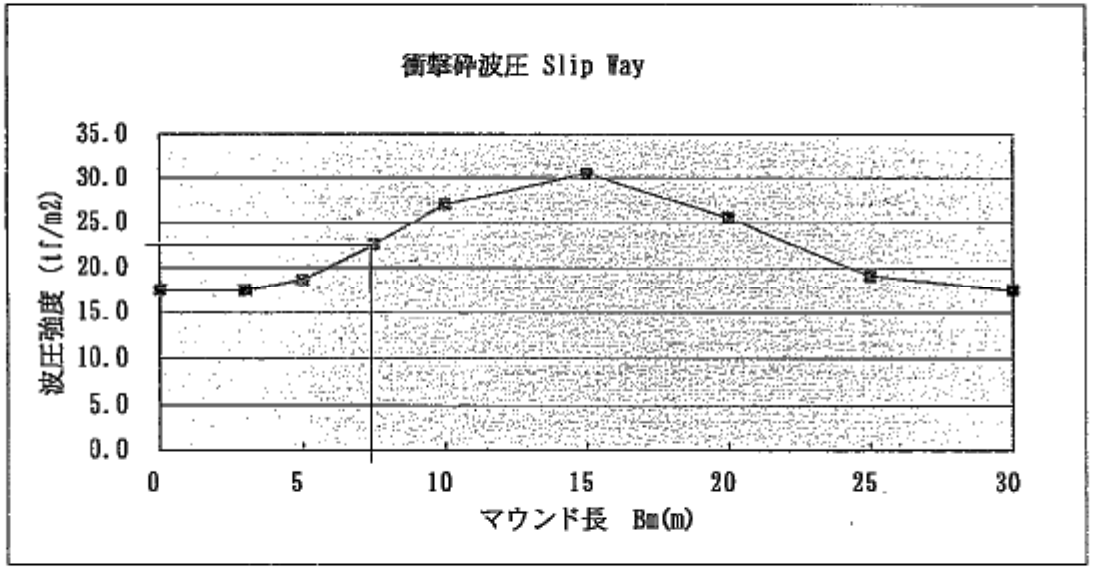


図-3-3-1(6) スリップウェイ前面での衝撃砕波圧

（2）構造物の設計基準

1）設計基準

「ド」国には技術的基準がないために、国際的に通用する技術基準に準拠することとする。また、同国では鋼材、コンクリート材料はBS規格及びASTM規格を併用している。本プロジェクトではこれらの規格ならびに同等以上である次の基準を採用することとする。

漁港の技術指針：（社）全国漁港協会
道路舗装要綱：日本道路協会
土質試験方法：日本土質工学会
コンクリート標準示方書：日本土木学会
日本工業規格（JIS）：日本規格協会
英国規格（BS）
米国試験材料協会（ASTM）

2）設計荷重

設計荷重のうち、材料の死過重は当初設計と同じとし、表-3-3-1(3)に示したものとする。

表-3-3-1 (3) 材料の荷重

種類		密度（トン／m³）		内部摩擦角	備考
		気中	水中		
荷重	海底土砂（浚渫土締固め後）	1.90	1	35℃	砂のみの場合
	埋立土砂（中詰砂）	1.80	1	35℃	1.6／0.85t／…
	裏込め材（70mm以下）	2.10 (1.80)	1.24(1.00)	35℃	
	石材	2.80			
	無筋コンクリート	2.30			
	鉄筋コンクリート	2.45			
積載荷重		1トン／m² （桟橋、岸壁）			

（3）建設事情に対する方針

前述したように計画施設の設計は基本的には日本の各種技術基準に基づいて行い、かつ、英国及び米国の建設関連法規、基準及びカリブ諸国が定めたCUBIC CODE（カリブ統一建設基準）を遵守する。また、環境基準については日本の基準を適用する。

建設材料は十分な耐久性のあるものを選定し、現地調達が可能なもの（輸入品を含む）については極力その利用をはかり、それ以外のものについては日本、米国及び周辺諸国からの輸入とする。

（4）現地業者、現地資機材の活用についての方針

基本的には現地業者で対応可能である。但し、鋼矢板打設、潜水作業等の特殊工法については外国人技術者の雇用を考慮する。また、鋼矢板打設機械等の特殊建設機械は米国を含む近隣諸国から調達する。

（５）実施機関の維持管理能力に対する方針

漁港施設の維持管理（特に、泊地の維持浚渫）は、通信・公共事業・住宅省の協力の下、必要に応じて実施される見込みである。

（６）施設、機材等の範囲、グレードの設定に対する方針

施設の規模、内容は当初計画に含まれていたものと同様のものであるが、そのグレードは見直し後の設計波に対応する強度、安定性を有する構造となるようにする。

（７）工期に対する方針

計画工事数量及び日本国の会計年度を跨ぐ形となる本案件は２期工事として実施する。また、ハリケーン時期(7 月～11 月)の海上工事施工は、過去に被災経験があり問題である。よって、ハリケーン時期には準備工、水産センター内撤去工、冷蔵機器の試運転等を実施し、被災確率の低下に配慮しつつ確実な出来高の計上を図る。

３－３－２　土木施設の基本計画

水揚岸壁、西防波堤、北防波堤（潜堤）、スリップウェイ/船置場の土木施設復旧方法について以下に示す。

（１）水揚岸壁

水揚岸壁は防護ライン（防潮堤）の設置位置を海側に移設し、防潮堤と水産施設躯体との間にできた空間を遊水地として機能させ、防潮堤を越流する水量を遊水地で受け止めて南北方向へ速やかに排水する仕組みとし、その諸元と水産施設での対応は前述した。

一方、水揚岸壁基部は既設コンクリートブロックの先端部（海側）に鋼矢板を打設し洗掘防止を図るとともに、既設ブロック及び水中コンクリート部分に層厚１ｍの水中コンクリートを打設し衝撃砕波による揚圧力に対抗する補強を実施する。

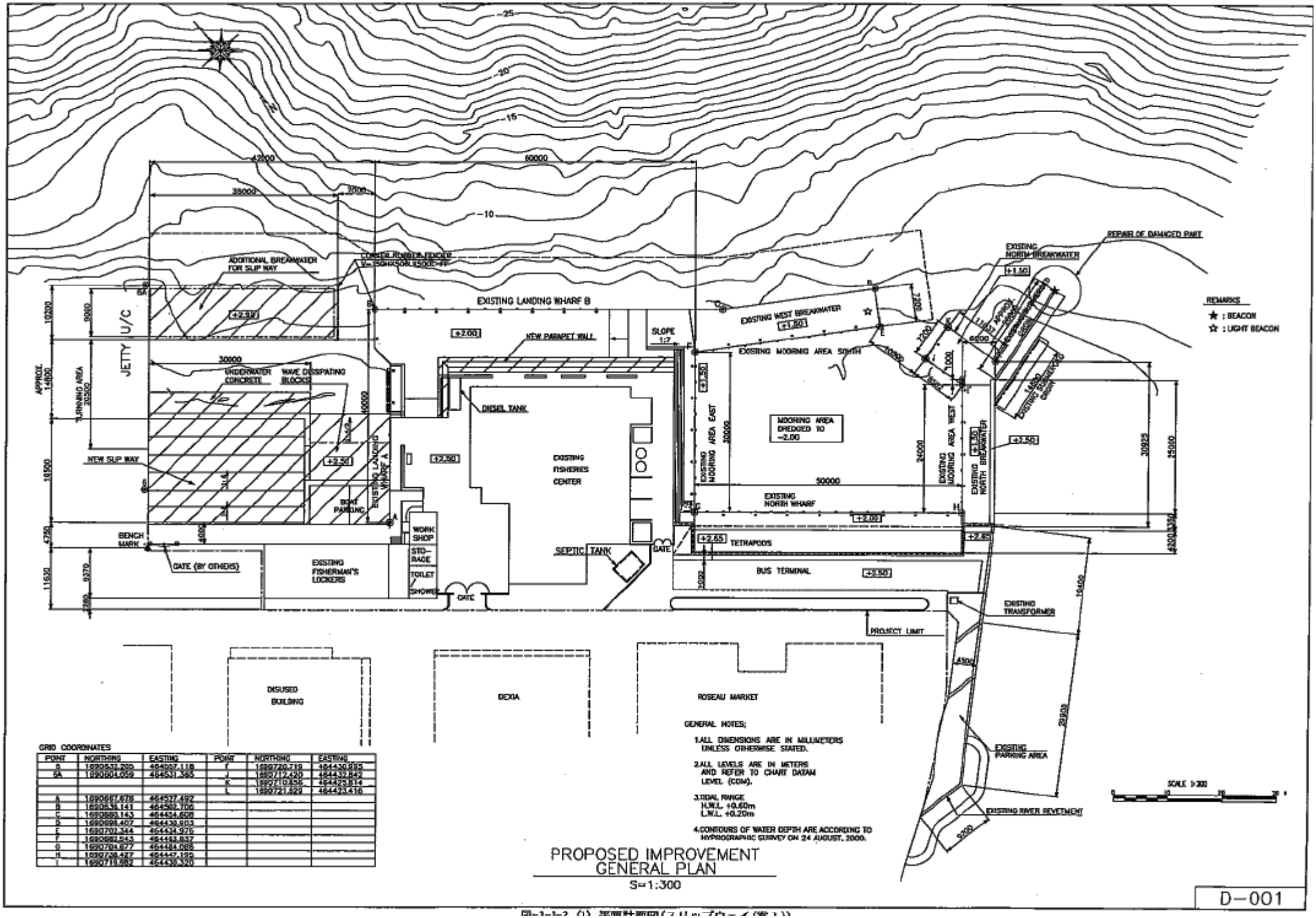
（２）西防波堤

西防波堤は水揚岸壁と連続する基礎部を形成しているため、水揚岸壁基礎部と同様の補強を実施し防波堤の滑働抵抗をも強化する。

（３）北防波堤（潜堤）

北防波堤（潜堤）は河川からの流下土砂の港内側への回りこみ阻止を目的としていることから、被災を受けた矢板部分の撤去・再打設、矢板間に残存するコンクリートブロックの引き上げ、矢板間の５０ｃｍ程度の浚渫、ブロックの埋め戻し、ブロック上面に１ｍ厚程度の水中コンクリートの打設による補強を実施する。なお、矢板外側のブロックは引き上げ原位置への形状復旧を図るが、30 年確立波に対応できるよう矢板間の補強で潜堤の機能を復旧させる。

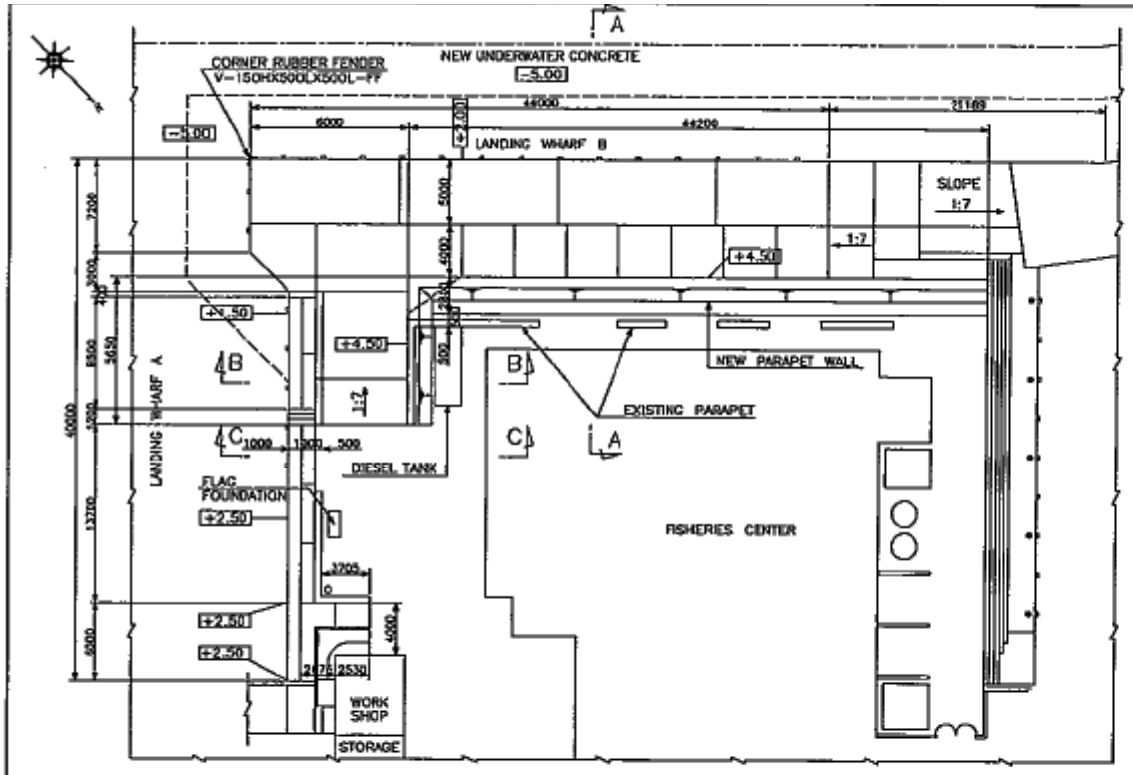
図-3-3-2 (1)に平面計画図(スリップウェイ(案 1))を、図-3-3-2 (2)に水揚げ岸壁構造図・防潮堤平面計画図及び構造図を、図-3-3-2 (3)にスリップウェイ(案 1)平面計画図及び構造図を、図-3-3-2 (4)にスリップウェイ(案 2)平面計画図及び構造図を、図-3-3-2 (5)に北防波堤(潜堤)平面計画図及び構造図・西防波堤構造図を示す。



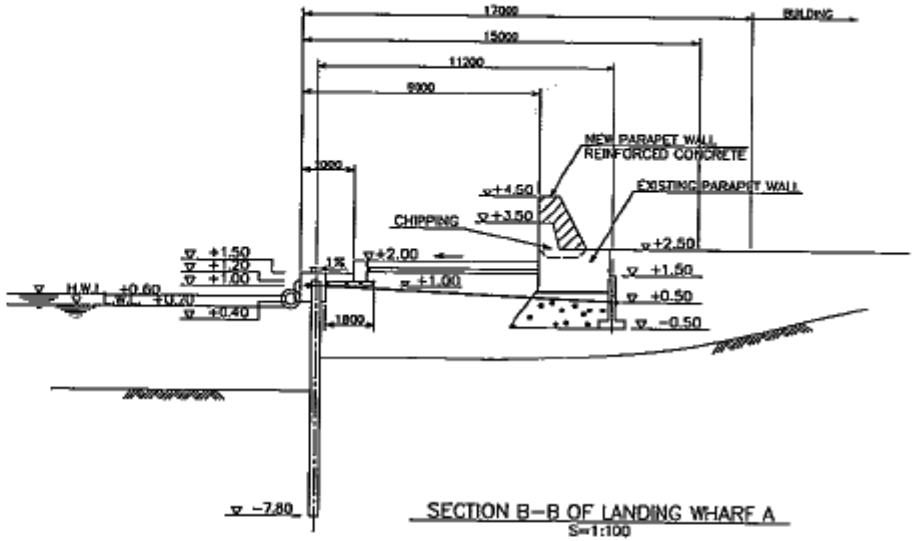
GRID COORDINATES

POINT	NORTHING	EASTING	POINT	NORTHING	EASTING
S	1690532.205	464507.118	F	1690720.719	464430.995
SA	1690604.059	464531.365	J	1690712.420	464432.842
			K	1690710.496	464423.814
			L	1690721.529	464423.416
A	1690667.678	464527.492			
B	1690636.141	464502.706			
C	1690690.143	464454.608			
D	1690696.407	464439.803			
E	1690702.344	464434.976			
F	1690682.643	464443.637			
G	1690704.677	464434.086			
H	1690708.427	464447.199			
I	1690719.982	464436.320			

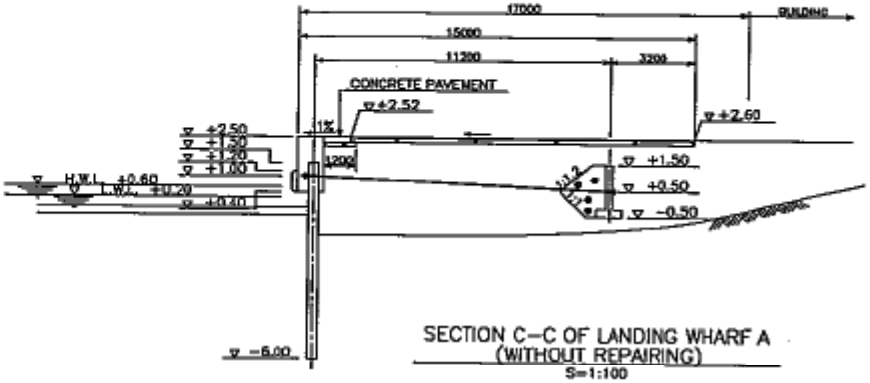
図-3-1-2 (1) 海岸整備(スリップウェイ(第1))



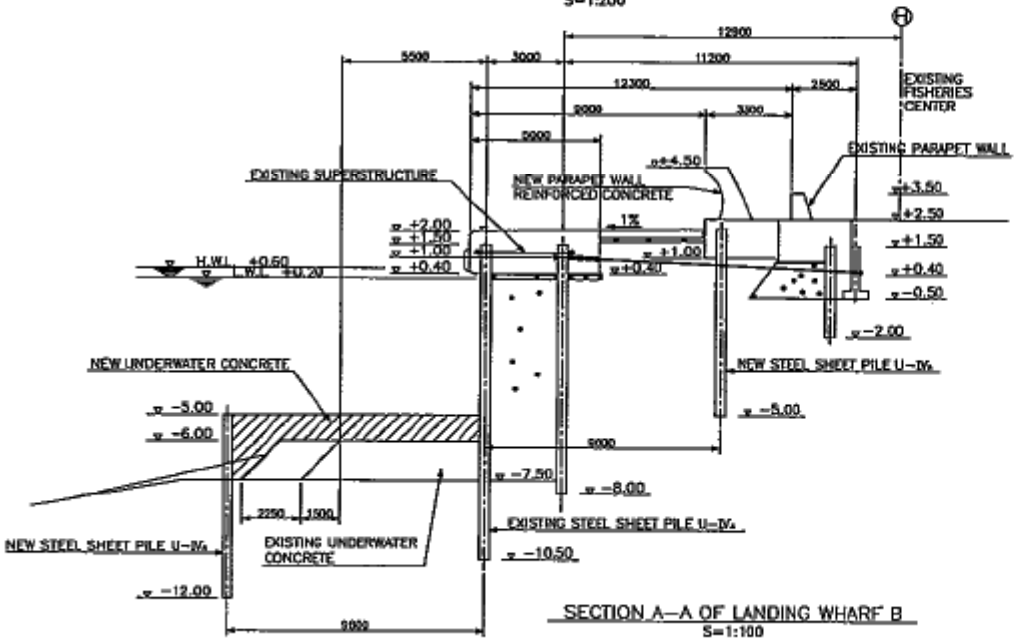
PLAN OF LANDING WHARF IMPROVEMENT
S=1:200



SECTION B-B OF LANDING WHARF A
S=1:100



SECTION C-C OF LANDING WHARF A
(WITHOUT REPAIRING)
S=1:100



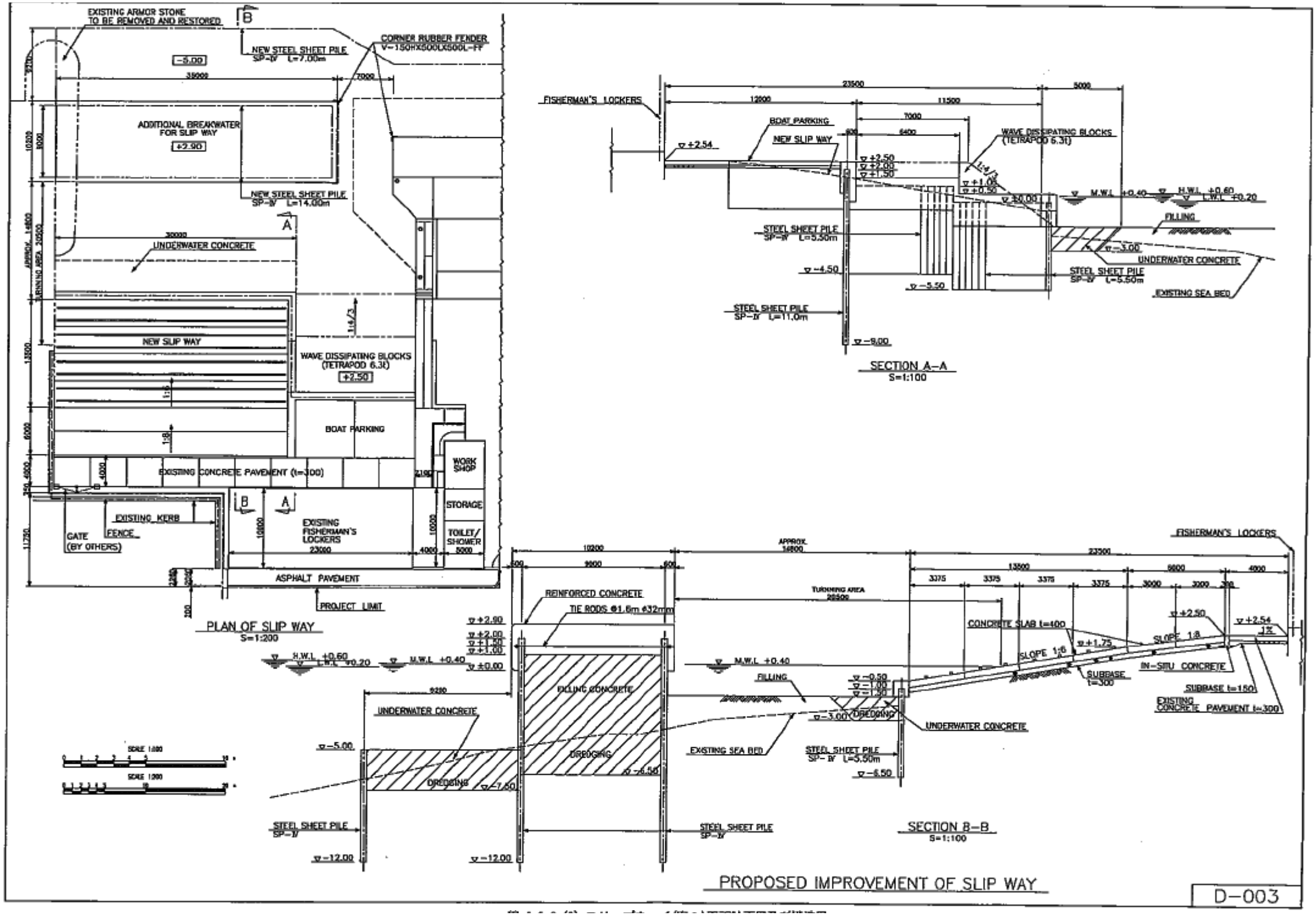
SECTION A-A OF LANDING WHARF B
S=1:100

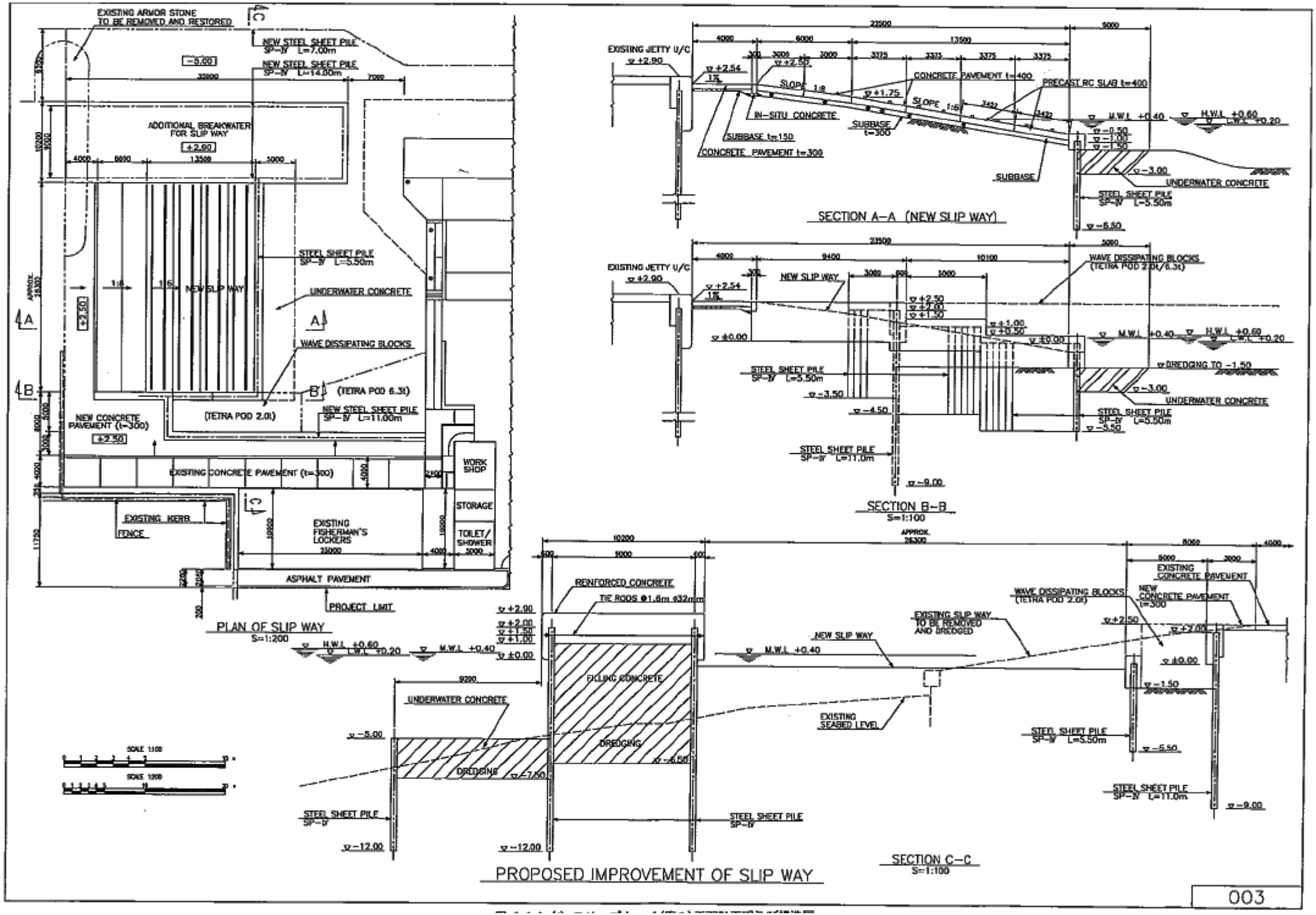
SCALE 1:100

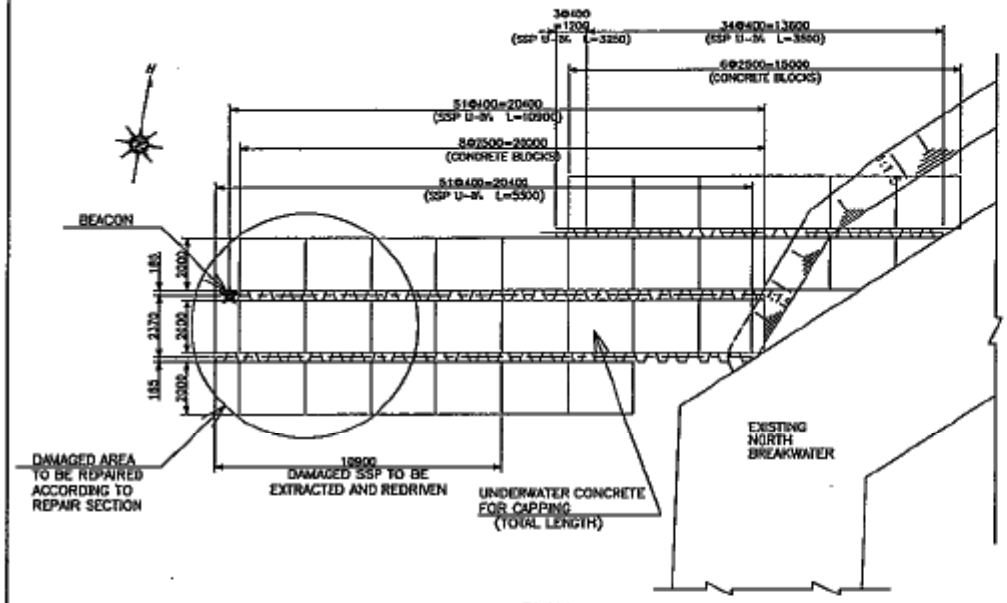
SCALE 1:200

PROPOSED IMPROVEMENT OF LANDING WHARF

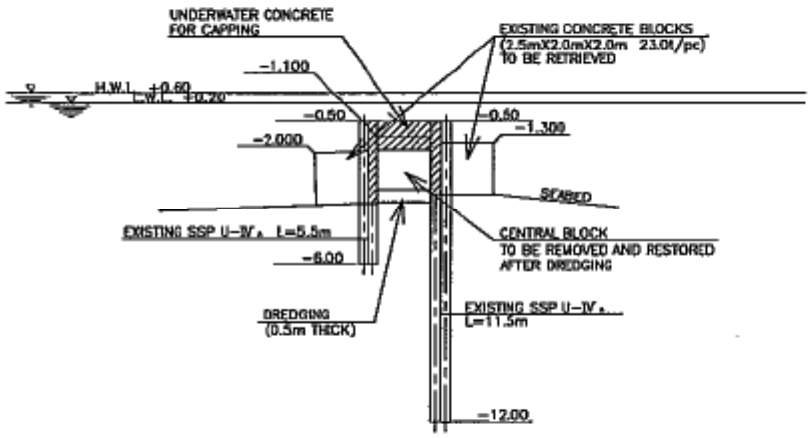
D-002


EXISTING ARMOR STONE TO BE REMOVED AND RESTORED
NEW STEEL SHEET PILE SP-IV L=7.00m
CORNER RUBBER FENDER V-150HX500LX500L-FF
-5.00
35000
7000
ADDITIONAL BREAKWATER FOR SLIP WAY
+2.90
NEW STEEL SHEET PILE SP-IV L=14.00m
30000
UNDERWATER CONCRETE
TURNING AREA 20500
NEW SLIP WAY
WAVE DISSIPATING BLOCKS (TETRAPOD 6.3t)
+2.50
BOAT PARKING
EXISTING CONCRETE PAVEMENT (t=300)
WORK SHOP
STORAGE
TOILET/ SHOWER
EXISTING KERB
FENCE
GATE (BY OTHERS)
EXISTING FISHERMAN'S LOCKERS
23000
ASPHALT PAVEMENT
PROJECT LIMIT
PLAN OF SLIP WAY
S=1:200
FISHERMAN'S LOCKERS
23500
12000
11500
5000
7000
6400
BOAT PARKING
NEW SLIP WAY
WAVE DISSIPATING BLOCKS (TETRAPOD 6.3t)
+2.54
+2.50
+2.00
+1.50
+1.00
+0.50
±0.00
M.W.L +0.40
H.W.L +0.60
L.W.L +0.20
FILLING
STEEL SHEET PILE SP-IV L=5.50m
-3.00
UNDERWATER CONCRETE
-4.50
-5.50
STEEL SHEET PILE SP-IV L=5.50m
EXISTING SEA BED
STEEL SHEET PILE SP-IV L=11.0m
-6.00
SECTION A-A
S=1:100
REINFORCED CONCRETE
TIE RODS Φ1.6m Φ32mm
FILLING CONCRETE
UNDERWATER CONCRETE
DREDGING
-5.00
-7.50
-6.50
-12.00
STEEL SHEET PILE SP-IV
APPROX. 16800
TURNING AREA 20500
FISHERMAN'S LOCKERS
CONCRETE SLAB t=400
SLOPE 1:8
SLOPE 1:6
IN-SITU CONCRETE
SUBBASE t=300
SUBBASE t=150
EXISTING CONCRETE PAVEMENT t=300
-0.50
-1.00
-1.50
-3.00
EXISTING SEA BED
STEEL SHEET PILE SP-IV L=5.50m
SECTION B-B
S=1:100
PROPOSED IMPROVEMENT OF SLIP WAY
D-003


EXISTING ARMOR STONE TO BE REMOVED AND RESTORED
NEW STEEL SHEET PILE SP-IV L=7.00m
NEW STEEL SHEET PILE SP-IV L=14.00m
ADDITIONAL BREAKWATER FOR SLIP WAY
NEW SLIP WAY
STEEL SHEET PILE SP-IV L=5.50m
UNDERWATER CONCRETE
WAVE DISSIPATING BLOCKS
(TETRA POD 6.3t)
(TETRA POD 2.0t)
NEW STEEL SHEET PILE SP-IV L=11.00m
NEW CONCRETE PAVEMENT (t=300)
EXISTING CONCRETE PAVEMENT (t=300)
WORK SHOP
STORAGE
TOILET/ SHOWER
EXISTING KERB
FENCE
EXISTING FISHERMAN'S LOCKERS
ASPHALT PAVEMENT
PROJECT LIMIT
PLAN OF SLIP WAY
S=1:200
SECTION A-A (NEW SLIP WAY)
EXISTING JETTY U/C
CONCRETE PAVEMENT t=400
PRECAST RC SLAB t=400
IN-SITU CONCRETE
SUBBASE t=150
CONCRETE PAVEMENT t=300
SUBBASE t=300
SUBBASE
UNDERWATER CONCRETE
SECTION B-B
S=1:100
DREDGING TO -1.50
SECTION C-C
S=1:100
REINFORCED CONCRETE
TIE RODS Φ1.6m ø32mm
FILLING CONCRETE
DREDGING
EXISTING SLIP WAY TO BE REMOVED AND DREDGED
EXISTING SEABED LEVEL
EXISTING CONCRETE PAVEMENT
NEW CONCRETE PAVEMENT t=300
PROPOSED IMPROVEMENT OF SLIP WAY
003

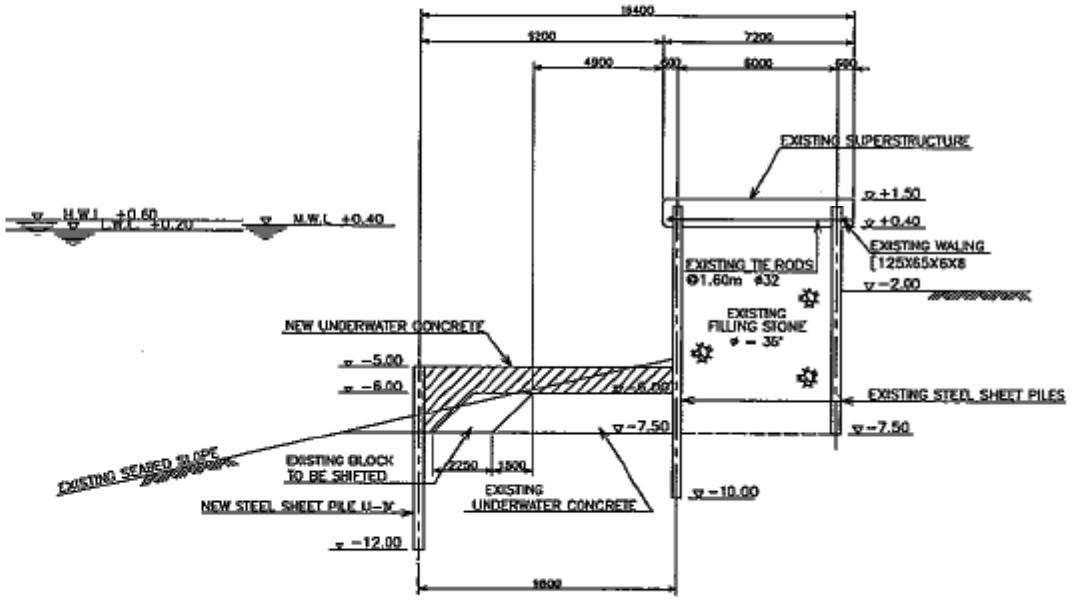


PLAN
S=1:100



REPAIR SECTION
S=1:100

PROPOSED REPAIR OF SUBMERGED GROIN
S=1:100



TYPICAL SECTION
S=1:100

PROPOSED IMPROVEMENT OF WEST BREAKWATER
S=1:100

D-004

３－３－３　建築施設の基本計画

（１）水産施設（センター）の復旧方法

水産施設（センター）の復旧では、ロゾー水産コンプレックスの中心施設である同施設を防護する必要性から、同施設の西側（海側）の開口部を閉鎖し、1 階の床を 20ｃｍ嵩上げし、冷蔵庫等の主要施設基礎は 40cm 嵩上げすることが復旧工事の前提条件となる。概念を図-3-3-3(1)に示す。

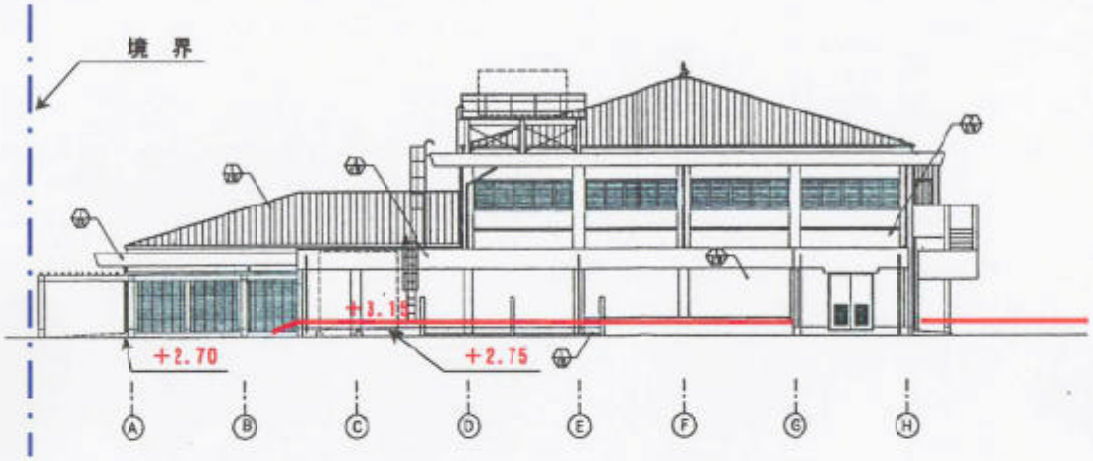


図-3-3-3（1）床嵩上げ計画

それによって以下のようなことが必要となってくる。

①水産センター1 階の西側（海側）開口部を閉鎖､魚民用小型ドア 1 箇所設置
②水産センター1 階の建て屋腰周りの強化
③水産センター1 階の出入り口を南側に移設
④水産センター1 階の床高の嵩上げ
⑤水産センター1 階内部レイアウトの変更
⑥水産センター内設備・機材等の復旧

このような前提条件をもとに、水産センターの復旧案は表-3-3-3(1)のようになる。

表-3-3-3 (1)　水産センターの復旧案

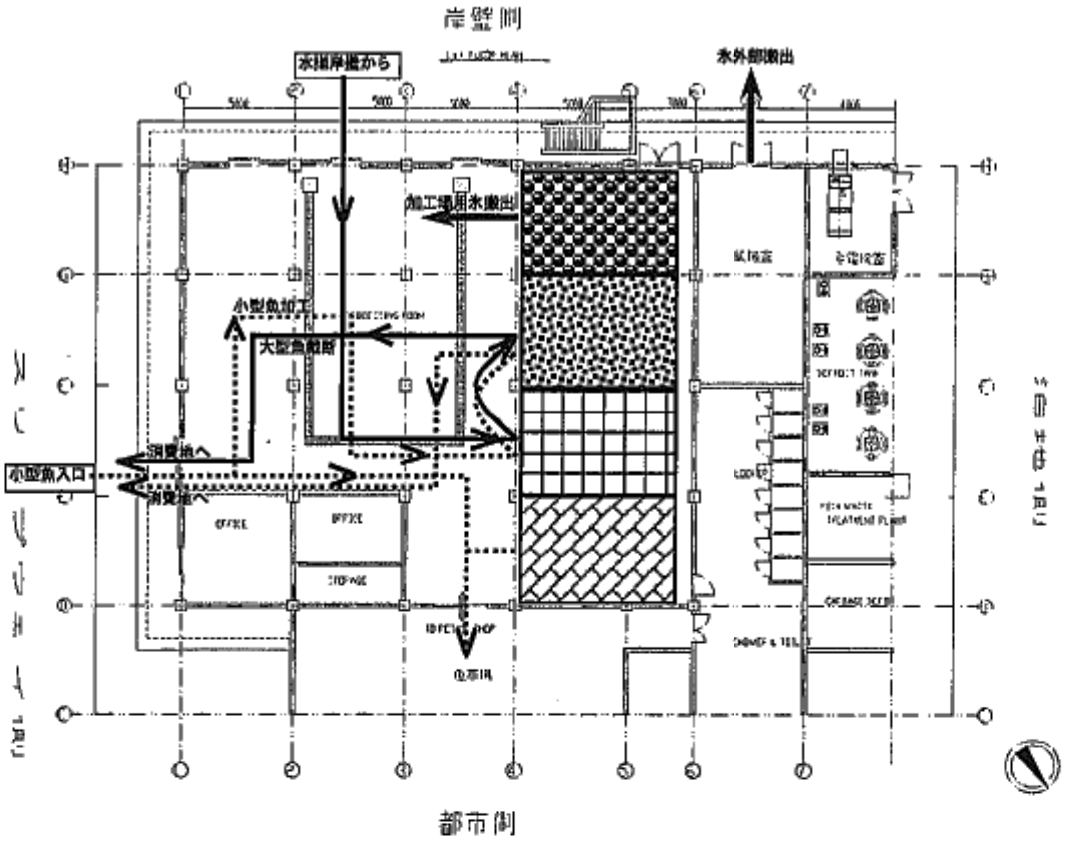
	復旧工事内容	備考
レイアウトの特徴	西側（海側）開口部の閉鎖 出入り口の南側移設 レイアウトの変更 床嵩上げ 北側防護壁の新設	西側ｳｲｰｸポイントの除去 水産センター安全性の向上 出入り口変更で動線が変るため 被災確率の軽減 被災確率の軽減
防護機能の特徴	海側からの被災は防護 都市側（陸側）からの浸水被災は軽減 北側の被災軽減	西側にｳｲｰｸﾎﾟｲﾝﾄが無い 床嵩上げで被災確率が低下する 北側防護壁で被災確率が低下
設備・機材等の特徴	当初設計とおりの復旧を基本とする 床嵩上げに伴う冷却設備の補強復旧 保冷設備の温度仕様変更（0℃～-20℃）	床パネルの埋め込み施工 設備費は同じで機能は充実する

（2）施設の基本設計

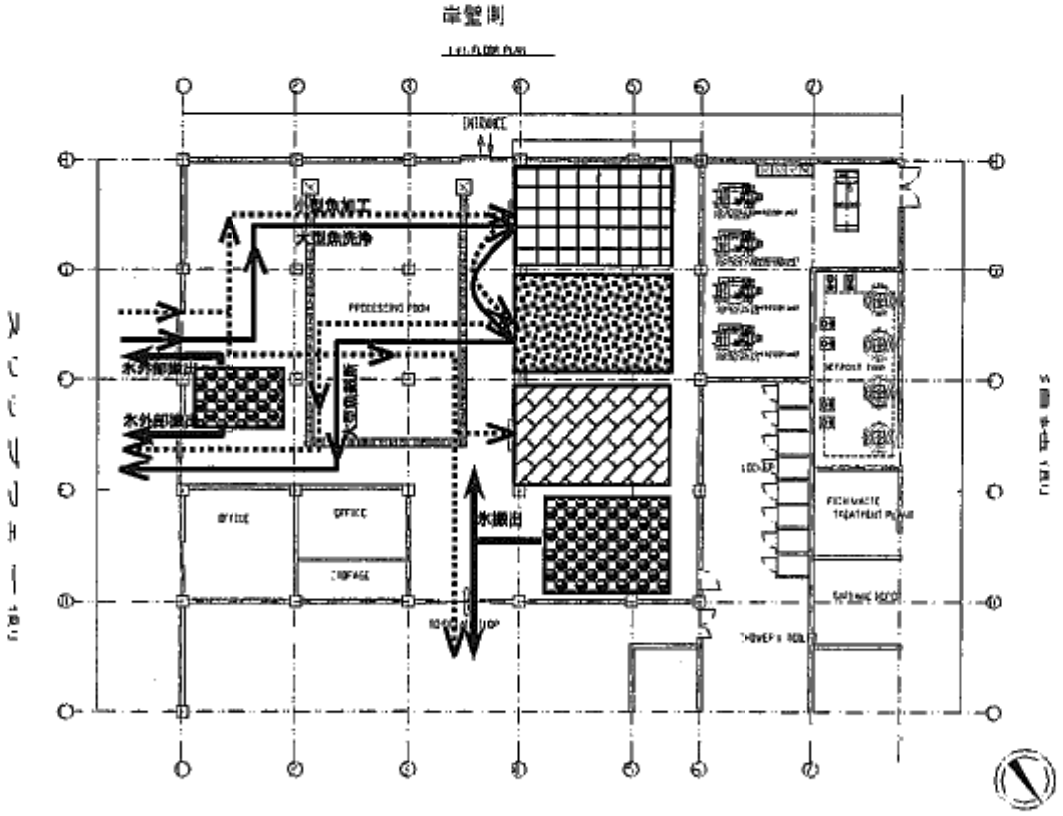
1）建築施設

建築施設の復旧基本計画は当初設計への復旧を基本とするが、水産施設西側開口部の閉鎖、南側への出入り口の移設、水産加工場床嵩上げ、クーリングタワー・ゴミ焼却施設・残滓処理施設用防護壁の新設等の防災対策を行う必要があり、そのための設計変更が生ずる。図-3-3-3 (2)に動線変化図を示す。

■既存施設（水産センター1階）



■復旧案（水産センター1階）



〔凡例〕

	：製氷設備	→	：大型魚動線
	：冷蔵設備	····▶	：小型魚動線
	：ブラスト凍結設備	→	：氷の動線
	：保冷設備		：排水

図-3-3-3（2）　動線変化図

①給水施設

破損した給水配管5箇所と蛇口5箇所は当初設計とおりの復旧とする。

給水施設のとおりの復旧を行うが、ハリケーン LENNY で被災した給水ポンプ・コントロールパネル等のモーターや電気部品を含む機材は、海水には弱いので取付位置を高くする必要がある。

給水ポンプ2台は基礎を既存の200mmHから400mmHとし被災確率の軽減を図る。また、コントロールパネルの取付位置は操作・メンテナンスに支障を来さない範囲で最高位に設置する。

②汚水処理施設

汚水処理施設の復旧も基本的には当初設計とおりとするが、モーターや電気部品を含むブロアーとコントロールパネルの取付位置は出来るだけ高くする必要がある。よって、ブロアーの基礎は400mmHとし、コントロールパネルの取付位置は操作・メンテナンスに支障を来さない範囲でなるべく高くする。その他は当初設計とおりに復旧する。

③電気設備

電気設備施設の復旧も基本的には当初設計とおりとするが、今回の被災で損傷を受けた主電源盤・非常用発電機・主分電盤等は取付位置をあげる必要がある。

主電源盤・非常用発電機の基礎は400mmHとする。また、壁掛け式の主分電盤は操作・メンテナンスに支障を来さない範囲でなるべく高い位置に設置する。

非常用発電機の給電は当初設計では、停電時には冷蔵庫設備だけに給電していたが、水産施設2階のラボラトリー室には停電によって研究成果が失われる可能性の大きい試験機材があり、これらの機材には給電を行う必要がある。しかし、これらの機材の必要電力量は5KVAと小さいので、当初設計とおりの70KVA発電機から給電することは可能である。そのため、非常用発電機から2階ラボラトリー室への電気配線が追加となる。その他の電気器具は当初設計とおりの復旧を行う。

④消火栓施設

消火栓施設の復旧は当初設計とおり行うが、損傷を受けた消火栓はスリップウェイの東端に位置するので、スリップウェイ復旧土木工事の際には一時的に撤去し、その後当初設計とおりに復旧する必要がある。

⑤給油施設

給油施設も基本的には当初設計とおりの復旧を行うが、ハリケーン LENNY の来襲波でディーゼル油タンクおよび3台の燃料給油器が流出しており、ガソリンタンクは冠水している。今後の被災確率を軽減するためにディーゼルタンクはステンレスバンドで基礎に固定する必要がある。また、燃料給油機は基礎高さを400mmHに揚げ、ボルト・ナットで基礎に固定する必要がある。

⑥残滓処理・ゴミ焼却施設

同施設はハリケーン LENNY の来襲波で冠水し全損の被害を受けた。よって同施設の据

付部の床面は水産施設1階同様400mmH嵩上げする必要がある。また、北側からの来襲波の直撃から施設を保護するためにC.B壁の新設を行う。

2）機材の基本設計

機材に関しても当初設計を遵守するが、当初設計から7年を経過しているため機材によってはモデルチェンジしているものあり、その場合は当初設計を逸脱しないものを選定する。

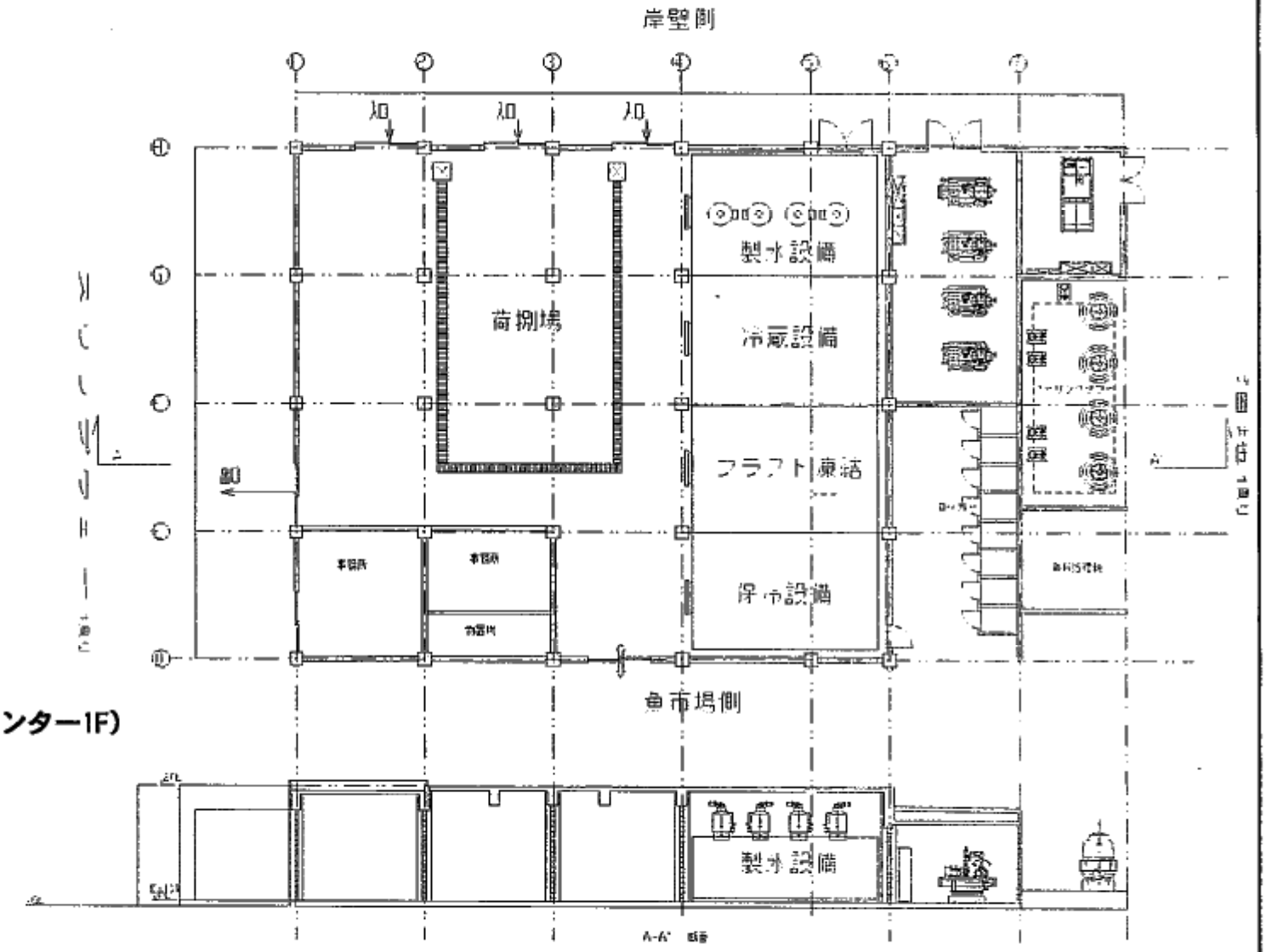
① ワークショップ用機材
② 教育・訓練用機材
③ 荷捌き・魚市場用機材
④ ラボラトリー用機材
⑤ 通信・分析用機材

3）設備の基本設計計画

設備の基本設計は当初設計をモデルとするが、西側開口部の閉鎖、南側への入口の新設に伴い水産物および氷等の動線が変更になる。また、被災確率を低減するために設備の施工方法も変更する必要があり、そのため設備の配置は当初設計とは異なるが、設備の主な仕様・キャパシティー等は当初設計を基本とする。図-3-3-3 (3)に被災前の既存水産センター1階部概念図を、図-3-3-3 (4)にその復旧案概念図を示す。

① 製氷設備
② 凍結設備
③ 冷蔵設備
④ 保冷設備
⑤ 予備品

■平面図（既存水産センター1F）



■断面図（既存水産センター1F）

図-3-3-3(3) 被災前の既存水産センター1部概念図

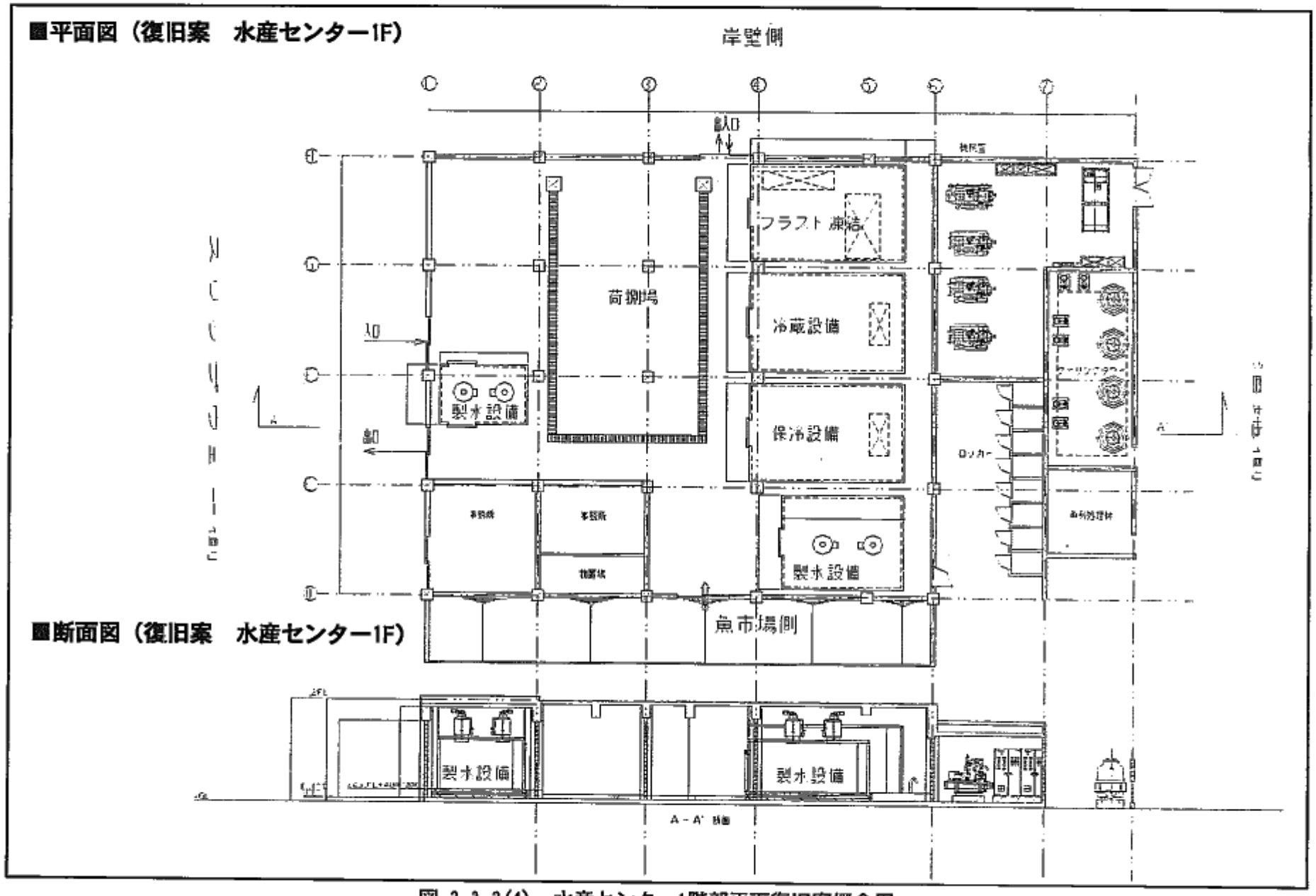


図-3-3-3(4)　水産センター1階部平面復旧案概念図

（３）基本設計計画と工事内容

表-3-3-3 (2)に建築・施設の復旧内容の詳細を示す。

表-3-3-3 (2) 調達・工事内容

No.	工 事 名	数 量	工事内容
A.	水産施設		
①	建築復旧工事		
1.	水産施設１階床嵩上げ工事（40cm/20cm）	３箇所	工事範囲：D 通り～H 通り、①通り～⑥通りまでの範囲約 460 ㎡
2.	水産施設１階西側腰周り補強工事	約 32m	差し筋ｱﾝｶｰ・鉄筋・型枠・コンクリ打設・ﾓﾙﾀﾙ・塗装
3.	水産施設１階西側スライディング・ドアー撤去及び鋼製引き戸型ドアーの設置工事	１箇所	ﾄﾞｱ-撤去・ﾄﾞｱ-枠ﾚｰﾙ取付・ﾄﾞｱ-取付・左官・塗装
4.	水産施設１階西側スライディング・ドアー開口部閉鎖工事	２箇所	撤去・差し筋ｱﾝｶｰ・ｺﾝｸﾘｰﾄ･ﾌﾞﾛｯｸ(C.B)・左官・塗装
5.	水産施設１階西側両開きドアー開口部閉鎖工事	２箇所	ﾄﾞｱ-枠撤去・差し筋ｱﾝｶｰ・ｺﾝｸﾘｰﾄ･ﾌﾞﾛｯｸ(C.B)・左官・塗装
6.	水産施設１階北側発電機室両開きドアー新替え工事	１箇所	ﾄﾞｱ-撤去・ﾄﾞｱ-取付・左官・塗装
7.	水産施設１階南側スライディング・ドアー新設工事（F～G 間）	１箇所	C.B 壁撤去・差し筋撤去・左官・ﾄﾞｱ-枠ﾚｰﾙ取付・ﾄﾞｱ-取付・左官・塗装
8.	水産施設１階水産加工場と魚市場間のスライディング・ドアー新替え工事	１箇所	ﾄﾞｱ-撤去・ﾄﾞｱ-取付・塗装
9.	水産施設１階事務所木製ドアー新替え工事	１箇所	ﾄﾞｱ-撤去・ﾄﾞｱ-取付・塗装
10.	水産施設１階資材倉庫木製両開きドアー新替え工事	１箇所	ﾄﾞｱ-撤去・ﾄﾞｱ-取付・塗装
11.	水産施設１階事務所ｱﾙﾐ･ｻｯｼ窓新替え工事	１箇所	窓･窓枠撤去・C.B ﾊｳﾘ・窓枠・窓取付・左官・塗装
12.	水産施設 1 階発電機室・機械室ﾌﾞﾛｯｸ仕切り壁撤去工事	約 12.5 ㎡	C.B 壁撤去・差し筋撤去・左官・塗装
13.	水産施設 1 階発電機室西壁排気ダクト撤去、新設ギャラリ取付工事	１箇所	排気ﾀﾞｸﾄ撤去・室外ﾌｰﾄﾞ撤去・ﾀﾞｸﾄ･ﾌｰﾄﾞ取付枠撤去・C.B 一部撤去・左官・ｷﾞｬﾗﾘ枠取付・ｷﾞｬﾗﾘ取付・左官・塗装
14.	水産施設２階ﾗﾎﾞﾗﾄﾘｰ室ｼﾞｬﾛｼﾞｰ欄間ｶﾞﾗｽ新替え工事	３箇所	ﾌﾞﾗｲﾝﾄﾞ撤去・ｶﾞﾗｽ工・ﾌﾞﾗｲﾝﾄﾞ取付

No.	工　事　名	数　量	工事内容
15.	水産施設２階ﾗﾎﾞﾗﾄﾘｰ室天井板新替え工事	３枚	天井板取り外し・取付
16.	水産施設２階海側縦型ﾌﾞﾗｲﾝﾄﾞ設置工事	２面	ﾌﾞﾗｲﾝﾄﾞ取付
17.	水産施設２階会議室ｼﾞｬﾛｼﾞｰ窓ｶﾞﾗｽ新替え工事	２箇所	ﾌﾞﾗｲﾝﾄﾞ撤去・ｶﾞﾗｽ工・ﾌﾞﾗｲﾝﾄﾞ取付
18.	水産施設２階研修室ｼﾞｬﾛｼﾞｰ窓ｶﾞﾗｽ新替え工事	２箇所	ﾌﾞﾗｲﾝﾄﾞ撤去・ｶﾞﾗｽ工・ﾌﾞﾗｲﾝﾄﾞ取付
19.	水産施設外部西側階段部外壁修理工事	１箇所	左官・塗装
20.	水産施設外部西側雨樋修理工事	２箇所	PVC 配管・PVC 継ぎ手・留め金物
21.	水産施設外部北側ｸｰﾘﾝｸﾞﾀﾜｰ防護壁新設工事	約 20 ㎡	ﾊﾂﾘ・C.B 用差し筋・C.B 工事・ｷﾞｬﾗﾘｰ枠取付・躯体への補強鉄骨取付・左官・塗装・ｷﾞｬﾗﾘｰ取付
22.	水産施設外部北側ゴミ焼却施設・残滓処理施設設置場所の床嵩上げ工事（40ｃmH）	約 16 ㎡	・差し筋ｱﾝｶｰ・配筋・型枠・ｺﾝｸﾘ打設・左官・絶縁抵抗試験
23.	水産施設外部北側ゴミ焼却施設・残滓処理施設防護壁新設工事		C.B 用差し筋・C.B 工事・躯体への補強鉄骨取付・左官・塗装
②	給水施設		
1.	給水ポンプ新替え工事	２台	配管配線撤去・ﾎﾟﾝﾌﾟ撤去・基礎嵩上げ・左官・ﾎﾟﾝﾌﾟ据付・配管・配線
2.	ｺﾝﾄﾛｰﾙ・ﾊﾟﾈﾙ新替え工事	１基	配線撤去・ﾊﾟﾈﾙ撤去・ﾊﾟﾈﾙ取付・配線・絶縁抵抗試験
3.	給水配管・蛇口新替え工事	各５箇所	配管切断・継ぎ手・配管・蛇口取付
③	汚水処理施設		
1.	ﾌﾞﾛｱｰ新替え工事	１台	配管配線撤去・ﾌﾞﾛｱｰ撤去・基礎嵩上げ・ﾌﾞﾛｱｰ取付・配管配線復旧・絶縁抵抗試験
2.	ｺﾝﾄﾛｰﾙ･ﾊﾟﾈﾙ新替え工事	１面	配線撤去・ｺﾝﾄﾛｰﾙ･ﾊﾟﾈﾙ撤去・取付ｱﾝｶｰ埋め込み・ｺﾝﾄﾛｰﾙ･ﾊﾟﾈﾙ取付・配線復旧・絶縁抵抗試験
3.	水中ﾎﾟﾝﾌﾟ新替え工事	２台	配管配線撤去・水中ﾎﾟﾝﾌﾟ撤去・水中ﾎﾟﾝﾌﾟ取付・配管配線復旧・絶縁抵抗試験

No.	工　事　名	数　量	工事内容
④	電気施設		
1.	非常用発電機新変え工事	1式	配管配線撤去・被災発電機撤去・排気ﾀﾞｸﾄ撤去・床嵩上げ・左官・配管配線復旧
2.	主電源盤新替え工事	1式	配管配線撤去・主電源盤撤去・基礎嵩上げ・左官・主電源盤据付・配管配線復旧・絶縁抵抗試験
3.	主分電盤新替え工事	1式	配管配線撤去・主分電盤撤去・取付ｱﾝｶｰ・主分電盤取付・配管配線復旧・絶縁抵抗試験
4.	水産施設2階ﾗﾎﾞﾗﾄﾘｰ室空調機新替え工事	1式	配管配線撤去・空調機撤去・空調機取付・配管配線復旧・絶縁抵抗試験
5.	水産施設1階事務所室空調機新替え工事	1式	配管配線撤去・空調機撤去・空調機取付・配管配線復旧・絶縁抵抗試験
6.	水産施設1階電気配管・分電箱・配線新変え工事	1式	配管・分電箱・配線撤去・復旧・絶縁抵抗試験
7.	水産施設内照明器具新替え工事	26灯	配線撤去・照明器具撤去・照明器具取付・配線復旧・絶縁抵抗試験
8.	水産施設外部照明用ﾊﾛｹﾞﾝ・ﾗｲﾄ新替え工事	4箇所	配線撤去・ﾊﾛｹﾞﾝ・ﾗｲﾄ撤去・ﾊﾛｹﾞﾝ・ﾗｲﾄ取付・配線復旧・絶縁抵抗試験
⑤	消火栓施設		
1.	ｽﾘｯﾌﾟ･ｳｴｰ東側消火栓改修工事	1式	消火栓・配管撤去・配管・消火栓復旧
⑥	給油施設		
1.	ｶﾞｿﾘﾝ・ﾀﾝｸ改修工事	1式	配管配線撤去・ｶﾞｿﾘﾝ移送ﾎﾟﾝﾌﾟ撤去・ﾀﾝｸ整備・ｶﾞｿﾘﾝ移送ﾎﾟﾝﾌﾟ新替え・配管配線復旧・絶縁抵抗試験・塗装
2.	ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ油ﾀﾝｸ新替え工事	1式	配管撤去・防油壁撤去・防油壁復旧・ｱﾝｶｰ･ﾎﾞﾙﾄ取付・ﾀﾝｸ固定用ﾊﾞﾝﾄﾞ取付左官・塗装
3.	ｶﾞｿﾘﾝ給油器新替え工事	1式	配管配線撤去・基礎嵩上げ・ｶﾞｿﾘﾝ給油器取付・配管配線復旧・左官・塗装・絶縁抵抗試験
4.	ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ油給油器新替え工事	1式	配管配線撤去・基礎嵩上げ・ｶﾞｿﾘﾝ給油器取付・配管配線復旧・左官・塗装・絶縁抵抗試験

No.	工　事　名	数　量	工事内容
⑦	残滓処理・ゴミ焼却施設		
1.	残滓処理施設改修工事	1式	配管配線撤去・被災処理機撤去・基礎嵩上げ・左官・配管配線復旧・左官・塗装・絶縁抵抗試験
2.	ゴミ焼却施設改修工事	1式	配管配線撤去・被災焼却炉撤去・基礎嵩上げ・左官・配管配線復旧・左官・塗装・絶縁抵抗試験
No.	機　材　名	数　量	機材内容
B.	機材		
①	ﾜｰｸ･ｼｮｯﾌﾟ用機材		
1.	電気溶接機	1台	Ⅰ-32. 200VAC 50Hz 11kw
②	教育・訓練用機材		
1.	ﾋﾞﾃﾞｵｾｯﾄ ﾋﾞﾃﾞｵ・ﾚｺｰﾀﾞｰ TV ﾓﾆﾀｰ ﾋﾞﾃﾞｵ･ｶﾒﾗ ﾃﾚﾋﾞ台	1式	Ⅱ-2. VHS・ﾏﾙﾁ･ﾀｲﾌﾟ・AC230V. 50Hz.1φ 21 ｲﾝﾁ・ﾏﾙﾁ･ﾀｲﾌﾟ・AC230V. 50Hz.1φ ﾊﾝﾃﾞｨｰ･ﾀｲﾌﾟ・NTSC ｷｬｽﾀｰ付 760Lx 400W x 800H
2.	ｵｰﾊﾞｰﾍｯﾄﾞ・ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾀｰ	1式	Ⅱ-4.f=330 焦点ﾚﾝｽﾞ 3 枚構成 消費電力：約 310W 外寸法：392L x 473W x 582H 重量：約 10.5kg
3.	水中ｶﾒﾗ・ｾｯﾄ（ｽﾄﾛﾎﾞ付）	1式	Ⅱ-7.電子制御式防水ｶﾒﾗ 付属品：水中ﾌｧｲﾝﾀﾞｰ・ｿﾌﾄｹｰｽ・携帯用ｹｰｽ・水中ﾗｲﾄ・ﾌﾞﾗｹｯﾄ・電池・急速充電器・補修部品
③	荷捌き・魚市場用機材		
1.	吊り秤	18台	Ⅲ-1-1.秤量：300 ﾎﾟﾝﾄﾞ
2.	吊り秤	15台	Ⅲ-1-2.秤量：20 ﾎﾟﾝﾄﾞ
3.	台秤	5台	Ⅲ-2.　秤量：20 ﾎﾟﾝﾄﾞ
4.	ﾊﾞﾝﾄﾞｿｰ	1式	Ⅲ-9.鮪・冷凍魚ｶｯﾄ用、材質：ｽﾃﾝﾚｽ製 最大引割り高さ：470mm 外寸：1330L x 1200W x 1972H 電源：400V.50Hz.3φ.2.2kw
5.	真空梱包器	1式	Ⅲ-10.ﾊﾞｯﾁ手動式 外寸：1000L x 500W x 1135H 電源：400V.50Hz.3φ.4.0kw

No.	機　材　名	数　量	機材内容
6.	冷蔵ｼｮｰｹｰｽ	2式	Ⅲ-13.熱帯域対応仕様 内容量：550ﾘｯﾀｰ 外寸：2400L x 1000W x 1400H 電源：230V.50Hz.1φ.
④	ﾗﾎﾞﾗﾄﾘｰ用機材		
1.	電子秤	1式	Ⅳ-1.分析用ﾃﾞｼﾞﾀﾙ電子秤 秤量：210gr 最少表示：0.1gr 電源：230V.50Hz.1φ.
2.	遠心分離器	1式	Ⅳ-6.卓上型電動遠心分離器 最大回転数：5000rpm／min. 付属品・予備品付 電源：230V.50Hz.1φ.
3.	ｲﾝｷｭﾍﾞｰﾀｰ	1式	Ⅳ-9. 定温培養器 使用温度範囲：0～70℃ 内容量：64ﾘｯﾀｰ 外寸：540L x 670W x 960H 電源：230V.50Hz.1φ.
4.	電動ﾋﾟｭﾚｯﾄ		Ⅳ-13 自動滴定装置 分解能力：10000ﾊﾟﾙｽ／100%ﾋﾟｭﾚｯﾄ容 積.付属品・予備品付 電源：230V.50Hz.1φ.
5.	紫外可視分光光度計	1式	Ⅳ-14. ﾃﾞｰﾀ分析機能付 波長範囲：200～1100nm ｽﾍﾟｸﾄﾛ分解：5nm 付属品・予備品付 電源：230V.50Hz.1φ.
6.	ｻｰﾐｽﾀ温度計	1式	Ⅳ-21.凍結魚ﾃﾞｼﾞﾀﾙ魚体中心温度計 測定温度範囲：－30～199.9℃ 予備品付 電源：D.C6V・AC ｱﾀﾞﾌﾟﾀｰ付

No.	機 材 名	数 量	機材内容
7.	水質検査装置	1式	Ⅳ-23.ﾌｨｰﾙﾄﾞ仕様 測定範囲：ph：0～14.00 DO：0～19.9mg／lit. 電気伝導：0～100mS／cm 濁度：0～800NTU 塩分：0～4.00％ 水温：0～50℃ 予備品付 電源：ﾊﾞｯﾃﾘｰ・ACｱﾀﾞﾌﾟﾀｰ付
8.	塩分測定器	1式	Ⅳ-24.ﾎﾟｰﾀﾌﾞﾙ・ﾀｲﾌﾟ 測定範囲：0.1～10% 電源：ﾊﾞｯﾃﾘｰ 予備品付
9.	ﾎｯﾄ・ﾌﾟﾚｰﾄ	1式	Ⅳ-25.ｾﾗﾐｯｸ製ﾎｯﾄ・ﾌﾟﾚｰﾄ 最高温度：400℃ 電源：230V.50Hz.1φ.
10.	定温乾燥器	1式	Ⅳ-26. 外寸：450L x 450W x 1000H 電源：230V.50Hz.1φ.
11.	ﾎﾞﾙﾃｯｸｽ・ｼｪｰｶｰ	1式	Ⅳ-36.試験管振とう器 回転数：最大2900rpm／min 電源：230V.50Hz.1φ. 予備品付
12.	恒温水槽	1式	Ⅳ-37. 温度範囲：5～70℃ 水槽寸法：460L x 305W x 155H
⑤	通信・分析用機材		
1.	ﾃﾞｽｸﾄｯﾌﾟ・ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｰ	1式	V-2.4 電源：230V.50Hz.1φ.
2.	ﾉｰﾄ型ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｰ	2式	V-2.5&2.6 電源：230V.50Hz.1φ.
3.	ｺﾋﾟｰ機	1式	V-3.　電源：230V.50Hz.1φ.
4.	ﾌｧｸｼﾐﾘｰ	1式	V-4. 電源：230V, 50Hz, 1φ

No.	工　事　名	数　量	工事内容
⑥	製氷設備	1式	ﾌﾚｰｸ型製氷機 生産能力：2.5 トン／日 x 4 sets 冷媒：R－22 冷凍機ﾕﾆｯﾄ：水冷式 22kw x 2sets ｺﾝﾄﾛｰﾙ･ﾊﾟﾈﾙ：1 面、原水温度：25℃ 貯氷庫容量：約 66 電源：400V.50Hz.3φ.
⑦	凍結設備	1式	ｴｱｰﾌﾞﾗｽﾄ凍結設備 凍結能力：2.5 トン／日 凍結温度：－25℃ 冷媒：R－22 冷凍機ﾕﾆｯﾄ：水冷式 30kw x 1set ｺﾝﾄﾛｰﾙ･ﾊﾟﾈﾙ：1 面 ﾃﾞﾌﾛｽﾄ：散水式ﾃﾞﾌﾛｽﾄ 電源：400V.50Hz.3φ
⑧	冷蔵設備設備	1式	ﾕﾆｯﾄｸｰﾗｰ式冷蔵設備 冷蔵庫温度：－20℃ 冷媒：R－22 冷凍機ﾕﾆｯﾄ：水冷式 22kw x 1set ｺﾝﾄﾛｰﾙ･ﾊﾟﾈﾙ：1 面（保冷庫兼用） ﾃﾞﾌﾛｽﾄ：散水式ﾃﾞﾌﾛｽﾄ 電源：400V.50Hz.3φ
⑨	保冷	1式	ﾕﾆｯﾄｸｰﾗｰ式保冷設備 冷蔵庫温度：0～－20℃ 冷媒：R－22 冷凍機ﾕﾆｯﾄ：冷蔵設備と兼用 ｺﾝﾄﾛｰﾙ･ﾊﾟﾈﾙ：冷蔵設備と兼用 ﾃﾞﾌﾛｽﾄ：散水式ﾃﾞﾌﾛｽﾄ 電源：400V.50Hz.3φ
⑩	予備品		
1.	製氷設備予備品	1式	
2.	凍結設備予備品	1式	
3	冷蔵設備予備品	1式	
4.	保冷設備予備品	1式	
⑪	ゴミ焼却施設	1式	新ゴミ焼却炉据付

No.	工 事 名	数 量	工事内容
⑫	残滓処理施設	1式	新残滓処理機据付
⑬	非常用発電機	1式	非常用発電機据付
⑭	ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ油ﾀﾝｸ	1式	ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ油ﾀﾝｸ据付

3－4　プロジェクトの実施体制

3－4－1　組織

本プロジェクトは農業環境省の水産開発局が実施全体を総括する。復旧工事の技術的な事項に関しては公共事業省と協力して実施する。水産開発局は1986年に①資源調査、②水産法規の充実、③資源保護と環境保全、④水産インフラ整備等を管轄分野として発足している。同局は、組織整備のフェーズ1の段階は養殖部門を除き、ほぼ完了しており、水産開発局長の下に普及・流通、調査・資源評価、環境保全、技術の各ユニットの担当職員（Fisheries Officer:5名、Fisheries Assistant:3名）及びメカニック（Marine Mechanic:1名、Assistant Mechnic:1名）が配置されている。また、数人の臨時職員が地方漁村での普及活動、統計の収集にあたっている。

水産開発局長は、同国の水産開発計画の策定、推進、管理指導及び同局スタッフの教育を主業務とし、また水産・海洋問題に関する政府アドバイザーを兼務している。本プロジェクトの実施についても水産開発局長が中心となって作業している。

本プロジェクトが完了後水産開発局の整備・増強を進め将来的には職員を32名（内、23名がロゾー勤務）に増員する予定である。年間予算および水産開発局の組織図は第2章に示している。

3－4－2　要員・技術レベル

水産開発局の職員数は現在12名で、その内5人が大学卒業、3人が高校卒業レベルである。ロゾー水産コンプレックスを通じての漁獲物の水揚げ、流通・販売の整備のために、現在は水産開発局が直接、同コンプレックスの管理、運営を行っている。水産開発局職員が各々分担して、漁獲物の受け入れ、処理、冷蔵保管、販売、小売り人に対する市場利用や衛星・場内の清掃、魚の鮮度保持等に関する指導、漁船エンジン修理指導等の業務を行っている。

水産コンプレックスの設備で、機械・電気の専門知識および経験が必要とされるのは製氷・冷凍装置、非常用発電機設備であるが、その運転・保守のため、1997年11月より、メカニックを雇い入れている。これまでにも製氷機、冷凍装置の不調個所の修理を行った経験があり、部品があれば簡単な部品交換等の修理が出来るレベルである。冷凍設備の運転は、担当の水産開発局員も行っており通常の設備運用には問題ない状況である。