

ニカラグア共和国
サン・フアン・デル・スル漁業施設改善計画
基本設計調査報告書

平成 17 年 5 月
(2005 年)

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部

無償

JR

05-088

ニカラグア共和国
サン・フアン・デル・スル漁業施設改善計画
基本設計調査報告書

平成 17 年 5 月
(2005 年)

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部

序 文

日本国政府はニカラグア共和国政府の要請に基づき、同国のサン・フアン・デル・スル漁業施設改善計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 16 年 11 月 1 日から 12 月 5 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ニカラグア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 17 年 3 月 10 日から 3 月 21 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。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心から感謝申し上げます。

平成 17 年 5 月

独立行政法人国際協力機構
理 事 小 島 誠 二

伝 達 状

今般、ニカラグア共和国におけるサン・フアン・デル・スル漁業施設改善計画にかかる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、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 16 年 10 月から平成 17 年 5 月までの 7 ヶ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、ニカラグア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。

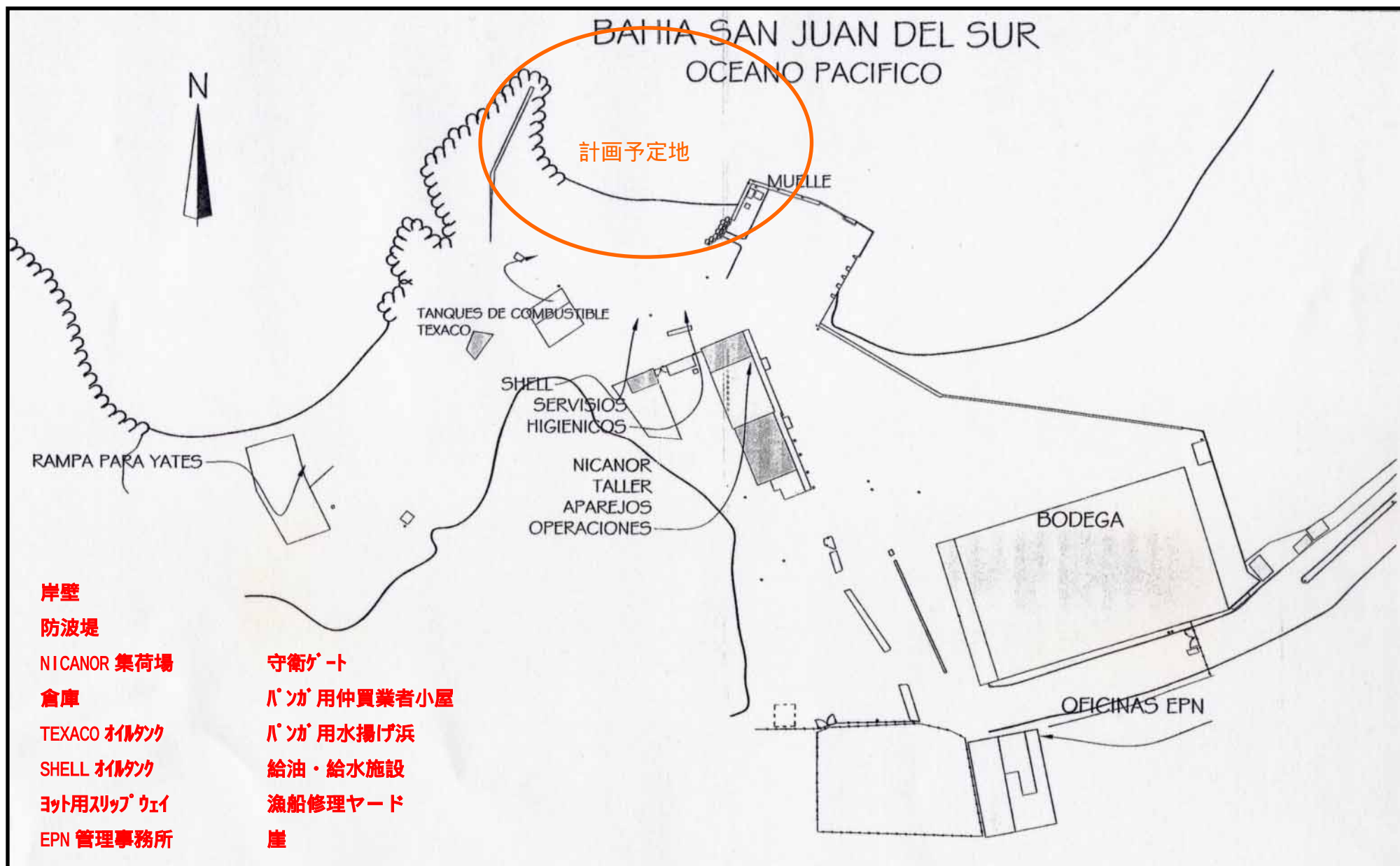
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 17 年 5 月

株式会社 エコー
ニカラグア共和国
サン・フアン・デル・スル漁業施設
改善計画基本設計調査団
業務主任 松浦 榮一



計画予定地位置図



サン・フアン・デル・スル港詳細図

鳥瞰圖





サン・フアン・デル・スル湾 (SJDS) 全景



SJDS 港全景



計画予定地全景



石採り場（対岸より）



崩壊したスリップウェイ
（岸壁北西端より）



計画予定地（防波堤先端より）



岸壁と階段（南東端より）



1980 年代後半の SJDS 港全景



浸食された私有地のスリップウェイ
（防波堤より）



防波堤（陸側端より）

SJDS 港の主な基本施設の 1980 年代後半と現状比較



写真—1 岸壁の全景



写真—2 岸壁利用状況



写真—3 岸壁係船状況



写真—4 陸揚げ作業



写真—5 陸揚げ作業



写真—6 陸揚げ作業（計量）



写真— 7 陸揚げ作業（パンガ）



写真— 8 準備作業（給油）



写真— 9 準備作業（給水）



写真— 10 準備作業（水の積み込み 1）



写真— 11 準備作業（水の積み込み 2）



写真— 12 計画対象船舶（パンガ）



写真— 13 計画対象船舶（ランチャ）

写真— 14
クレーン 2 台による
船揚げ作業





写真— 1 5 船舶修理場



写真— 1 6 保冷箱（1,000L 容量）



写真— 1 7 岸壁からの小型ランチャへの氷供給



写真— 1 8 15 トン吊りクレーン車



写真— 1 9 牽引トラクター



写真— 2 0 上架したランチャ（外装補修状況）



写真— 2 1 タイヤ式ランチャ運搬船台

表リスト

【第1章】

表 1-1-1 水産物輸出入量及び消費量	1-1
表 1-1-2 「二」国の漁獲量及び魚類輸出量	1-2
表 1-1-3 「二」国の魚類輸出額	1-3
表 1-1-4 2003 年の魚種別漁獲量	1-3
表 1-1-5 漁獲資源量	1-4
表 1-1-6 「二」国における申告太平洋側海産漁獲量の推移	1-4
表 1-1-7 SJDS での申告海産漁獲陸揚げ量の推移	1-5
表 1-2-1 「二」国政府要請内容	1-11

【第2章】

表 2-1-1 MIFIC の 2000 年度～2004 年度予算	2-2
表 2-1-2 ADPESCA の 2000 年度～2004 年度予算 (CS\$)	2-2
表 2-2-1 SJDS 港の登録船舶、海域操業許可船舶数	2-6
表 2-2-2 船主組合エル・デルフィンにおける漁船所有状況	2-6
表 2-2-3 リバス県における漁村別漁民数	2-6
表 2-2-4 漁船タイプ別漁労活動従事漁民数	2-7
表 2-2-5 SJDS 市の鮮魚流通業者数	2-7
表 2-2-6 漁業関連組織	2-8
表 2-2-7 SJDS 港のランチャ操業日数	2-10
表 2-2-8 パンガ漁船漁獲量サンプル調査集計	2-12
表 2-2-9 SJDS での魚類水揚げ年間推移 (1999 年～2003 年)	2-13
表 2-2-10 パンガ釣り漁船の水揚げの配当 単位 CS\$(US\$=16.15CS\$)	2-15
表 2-2-11 パンガ潜水漁船の水揚げの配当 単位 CS\$(US\$=16.15CS\$)	2-15
表 2-2-12(1) ケース 内訳	2-17
表 2-2-12(2) ケース 内訳	2-17
表 2-2-12(3) ケース 内訳	2-18
表 2-2-13 SJDS 港の鮮魚流通業者	2-19
表 2-2-14 鮮魚の産地価格と消費地市場価格	2-21
表 2-2-15 SJDS の漁業の問題点、現状での対応とその影響	2-23
表 2-2-16 リバスの月別平均気温 ()	2-25
表 2-2-17 SJDS の月別平均降雨量 (mm/month)	2-26
表 2-2-18 SJDS の月別日最大降雨量 (mm/day)	2-26
表 2-2-19 リバスの年別時間最大降雨量 (mm/hr)	2-26
表 2-2-20 潮汐調和分解結果 (調和定数)	2-29
表 2-2-21 潮汐調和分解結果 (非調和定数)	2-29
表 2-2-22 風波の出現率 (堤前波浪)	2-30

表 2-2-23	うねりの出現率（堤前波浪）	2-31
表 2-2-24	確率波高（沖波波浪：風波、うねり）	2-31
表 2-2-25	確率波高（前面波浪：風波、うねり）	2-31
表 2-2-26	SJDS 地区の設計沖波諸元（30 年確率波浪）	2-31
表 2-2-27	設計波浪の算定	2-32
表 2-2-4-28	最大流速（cm/sec）	2-32
表 2-2-29	フロート調査結果（cm/sec）	2-32
表 2-2-30	底質分析結果	2-35
表 2-2-31	水質試験結果	2-36
表 2-2-32	ふるい分け試験結果	2-36
表 2-2-33	岸壁整備による沿岸漂砂への影響（波除堤設置の有無による影響を含む）	2-40

【第 3 章】

表 3-2-1	陸揚げ岸壁所要バース数	3-7
表 3-2-2	準備岸壁所要バース数	3-7
表 3-2-3	岸壁必要延長	3-7
表 3-2-4	1 日当りの水揚げ量の推計	3-7
表 3-2-5	機能配置の考え方	3-9
表 3-2-6	ゾーン 3 における建築物の地震係数	3-14
表 3-2-7	要請内容と基本設計調査の提案内容の比較	3-16
表 3-2-8	岸壁構造形式の比較	3-19
表 3-2-9	護岸・堤防の限界越波流量	3-26
表 3-2-10	背後地に被害が予想される護岸・堤防の限界越波流量	3-27
表 3-2-11	構造形式による特徴	3-29
表 3-2-12	沖波諸元の設定	3-29
表 3-2-13	波浪変形計算結果	3-30
表 3-2-14	構内静穏度計算の入射波諸元	3-30
表 3-2-15	堤前波高出現率（周期 12 秒）	3-35
表 3-2-16	管理棟の各室スペース	3-39
表 3-2-17	荷揚場関連機材リスト	3-51
表 3-2-18	漁船修理場関連機材リスト	3-52
表 3-2-19	日本国側と「二」国側の施工・調達区分	3-74
表 3-4-1	SJDS 漁業施設運営維持管理組織と協力事業への課題	3-83
表 3-5-1	SJDS 漁業施設改善計画の収支	3-87

【第 4 章】

表 4-1-1	計画実施による効果と現状改善の程度	4-2
---------	-------------------	-----

図リスト

【第1章】

図 1-1-1	太平洋側零細漁業の魚種別漁獲量比率	1-3
図 1-1-2	SJDS 現況土地利用ゾーン	1-7
図 1-1-3	SJDS 港湾区域のマスタープラン（2003 年 5 月）	1-8
図 1-1-4	SJDS 市の観光開発計画	1-8
図 1-2-1	「二」国政府による SJDS 漁業施設計画（要請書）	1-12

【第2章】

図 2-1-1	MIFIC の組織図	2-1
図 2-1-2	ADPESCA の組織図	2-2
図 2-2-1	SJDS での魚類水揚年間推移（1999 年～2003 年）	2-14
図 2-2-2	流通ルート図	2-20
図 2-2-3	リバスの気温（ ）	2-26
図 2-2-4	風配図（2001/3～2004/2、対象地点）、気象庁提供	2-27
図 2-2-5	アメリカ大陸太平洋岸の平均風（2001/3～2004/2）、気象庁提供	2-28
図 2-2-6	潮位・流向・流速観測位置図	2-29
図 2-2-7	潮位関係図	2-30
図 2-2-8	波浪変形模式図	2-32
図 2.2.9	土質調査位置	2-33
図 2.2.10	土質柱状図	2-33
図 2-2-11	ボーリング位置図（出典：1990 年ロッテルダム公共事業局）	2-34
図 2-2-12	既存ボーリング土質柱状図（出典：1990 年ロッテルダム公共事業局）	2-34
図 2-2-13	底質調査位置	2-35
図 2-2-14	水質調査位置	2-35
図 2-2-15	地震の危険度の地域区分図	2-37
図 2-2-16	対象海域の自然条件の模式図	2-38
図 2-2-17(1)a	流速分布図	2-41
図 2-2-17(1)b	水深変化量	2-41
図 2-2-17(1)c	水深変化の分布	2-42
図 2-2-17(2)a	流速分布（波除堤設置、既存岸壁沖だしなし）	2-42
図 2-2-17(2)b	水深変化量（波除堤設置、既存岸壁沖だしなし）	2-43
図 2-2-17(2)c	水深変化の分布（波除堤設置、既存岸壁沖だしなし）	2-43
図 2-2-17(3)a	流速分布（波除堤設置、既存岸壁沖だし一体化）	2-44
図 2-2-17(3)b	水深変化量（波除堤設置、既存岸壁沖だし一体化）	2-44
図 2-2-17(3)c	水深変化の分布（波除堤設置、既存岸壁沖だし一体化）	2-45
図 2-2-17(4)a	流速分布（波除堤なし、既存岸壁沖だしなし）	2-45
図 2-2-17(4)b	水深変化量（波除堤なし、既存岸壁沖だしなし）	2-46

図 2-2-17(4)c 水深変化の分布（波除堤なし、既存岸壁沖だしなし）	2-46
図 2-2-17(5)a 流速分布（波除堤なし、既存岸壁沖だし一体化）	2-47
図 2-2-17(5)b 水深変化量（波除堤なし、既存岸壁沖だし一体化）	2-47
図 2-2-17(5)c 水深変化の分布（波除堤なし、既存岸壁沖だし一体化）	2-48
図 2-2-18 測量結果	2-49
図 2-2-19 環境影響評価認可手続きの手順	2-50

【第3章】

図 3-1-1 上位計画と本計画の関連性	3-1
図 3-1-2 プロジェクトに期待される効果のロジック・モデル	3-3
図 3-2-1 計画地でのゾーニング区分	3-4
図 3-2-2 クレーン付きトラックを使用した水揚げ作業	3-8
図 3-2-3 機能・施設配置計画（案）	3-9
図 3-2-4 漁船係留想定図	3-21
図 3-2-5 改良仮想勾配法による波の打ち上げ高算定図	3-24
図 3-2-6 消波工付き護岸の越波流量	3-27
図 3-2-7 直立護岸の越波流量	3-28
図 3-2-8 波浪変形計算領域図（大領域）	3-31
図 3-2-9 波浪変形計算領域図（小領域）	3-31
図 3-2-10 波高比分布図（延長 20m）周期 12 秒	3-32
図 3-2-11 等波高比線図（延長 20m）周期 12 秒	3-32
図 3-2-12 波高比分布図（延長 10m）周期 12 秒	3-33
図 3-2-13 等波高比線図（延長 10m）周期 12 秒	3-33
図 3-2-14 波高比分布図（延長 20m）周期 15 秒	3-34
図 3-2-15 等波高比線図（延長 20m）周期 15 秒	3-34
図 3-2-16 魚の流れと荷捌き関連機材（案）	3-50
図 3-2-17 計画平面図	3-54
図 3-2-18 船揚場標準断面図	3-55
図 3-2-19 波除堤 標準断面図	3-56
図 3-2-20 防波護岸 標準断面図	3-57
図 3-2-21 防波護岸 標準断面図	3-58
図 3-2-22 防波護岸 標準断面図	3-59
図 3-2-23 岸壁（-4m）標準断面図	3-60
図 3-2-24 岸壁（-3m）標準断面図	3-61
図 3-2-25 岸壁正面図	3-62
図 3-2-26 擁壁 標準断面図	3-63
図 3-2-27 管理棟 1 階平面図	3-64
図 3-2-28 管理棟 2 階平面図	3-65
図 3-2-29 管理棟 立面図	3-66

図 3-2-30	ワークショップ 平面・断面・立面図	3-67
図 3-2-31	ウィンチ小屋 平面・断面・立面図	3-68
図 3-2-32	船置き場 平面・断面・立面図	3-69
図 3-2-33	受水槽・浄化槽 平面・断面・立面図	3-70
図 3-2-34	ゴミ置き場 平面・断面・立面図	3-71
図 3-2-35	実施工程表	3-79
図 3-4-1	事業実施体制	3-81

略語集

ADPESCA	Administracion Nacional de Pesca y Acuicultura (水産監理局)
BHN	Basic Human Need
C. D. L.	Chart Datum Line
CAFTA	Central American Free Trade Agreement (中米・米国自由貿易協定)
CBR	California Bearing Ratio
CIPA	Cenntro de Investigaciones Pesqueras y Acnicolas
ENACAL	Empresa Nicaraguense de Acuadutos y Alcantarillados Sanitarios
EPN	Empresa Portuaria Nacional(港湾公社)
FAO	Food and Agriculture Organization(国連食料農業機関)
GDP	Gross Domestic Product(国内総生産)
H. W. L.	High Water Level
HIPC	Heavily Indebited Poor Countries(重債務貧困国)
IMF	International Monetary Fund(国際通貨基金)
INETER	Instituto Nicaraguense de Estudios Terriotoriales
I-PRSP	暫定的貧困削減戦略
JICA	Japan International Cooperation Agency
L. W. L.	Low Water Level
M. L. W. L.	Mean Low Water Level
M. S. L.	Mean Sea Level(平均海面)
MARENA	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales(環境天然資源省)
MHCP	Ministerio de Hacienda y Credito Publico(財務省)
MIFIC	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio(工業通商振興省)
MTI	Ministerio de Transporte e Infraestructura
N. H. H. W. L.	Neap Highest High Water Level
NIC	ニカラグア工事共通仕様書
SGPRS	Strengthened Growth and Poverty Reduction Strategy (貧困削減戦略)
SJDS	San Juan del Sul

要 約

要 約

ニカラグア共和国（以下“「二」国”と称す）は中米地峡にあり、北はホンジュラス、南はコスタリカに接し、西は太平洋、東はカリブ海に面している。国土面積は 120,349km² を有し、人口約 507 万人（2000 年） GDP/C は 472US\$（2000 年）である。国土全域が熱帯気候に属しており、中央部は山地、太平洋岸は平坦地、カリブ岸は熱帯林となっている。1 年の平均気温は 28℃、年間雨量は 1,910mm で、山岳部及び太平洋側では 5 月から 10 月が雨季、11 月から 4 月までが乾季である。主要産業は一次産品、特にコーヒー、魚貝類、食肉生産に依存しており、典型的な途上国型経済といえる。また、同国は地震国として知られており、1972 年の大地震で首都マナグアは壊滅的な被害を受けている。

「二」国は農業国であるとともに水産資源にも恵まれており、中米諸国の中で最大の大陸棚面積 75,183km² を有し、海岸線延長は太平洋側 350km、カリブ海側 540km あり、水産業の開発ポテンシャルは高い。「二」国政府は財政赤字解消に向けて民間活力による輸出拡大を国家開発戦略の柱としており、この中で豊富な資源を有する水産業の開発は最も有望視されている。「二」国漁業生産量の約 80%は海面漁業から水揚げされており、残りを養殖（エビ類）マナグア湖などでの内水面漁業で占めている。近年、増加傾向にあり貴重な外貨獲得資源及びタンパク供給源として 2001 年から 2005 年までの「二」国における基本政策である成長強化・貧困削減戦略（SGPRS）では水産業開発が重要な政策として位置づけられている。「二」国により 2003 年度に作成された水産開発計画では、各種プロジェクトの進行によって、漁業の継続的発展を図り、水産物の年輸出額を 1 億 US\$以上とする、自国経済における外貨獲得の主役となる、雇用創出を図る源となる、国民への安定的食糧供給源となる、といった目標を達成する計画である。

上記目標の 1 とは 2000 年度に達成されており、零細漁業の振興による雇用促進、漁業資源の有効利用による食糧確保及び水産物輸出拡大による外貨獲得に資するための水産インフラ整備に力点を置いた水産開発計画を策定した。その開発計画は、太平洋のマグロ漁獲増加、フォンセカ湾エステロ・リアル湿地帯の総合開発（エビ養殖）サン・フアン・デル・スル（以下“SJDS”と称す）零細漁民の漁業開発、カリブ海のロブスター漁獲量増加、内水面漁業の養殖促進の 5 つである。

このような背景のもと、「二」国は太平洋側にある 30 の漁村で第 1 位である SJDS のかかえる問題点、すなわち、既存岸壁前の水深が干潮時 0.9m と浅くかつ海面と岸壁の高さの差が大きいこと、接岸面積が小さいこと、既存防波堤の延長及び高さが不十分ため港内静穏度が保てないこと等により水揚げ作業が効率的に行なえない、施氷用の氷を遠方の都市（131km 離れたマナグア等）から供給しているため氷の価格が高い、漁船を維持管理するための施設がない等の問題を抱えている、を「二」国政府は水産物水揚げ施設の整備により SJDS の鮮魚販売量を増加させることで零細漁民の収入の向上を図り、鮮魚の国内消費量および輸出量を増加させることを目的とした SJDS 漁業施設整備計画を策定し、我が国に無償資金協力を要請してきた。本要請を受け日本国政府は、裨益人口、先方政府実施機関の維持管理体制の妥当性、要請施設が商港として利用され零細漁民への裨益効果が発現しない可能性の有

無、本計画の必要性・妥当性・緊急性を確認するために 2004 年 3 月に予備調査を実施した結果、本計画の目的は、既存岸壁を観光船からの乗客を輸送する船の停泊等、観光目的の利用に限定し、本計画施設を零細漁民の水揚げ施設とし、水産物の水揚げ効率の向上および衛生的かつ経済的な漁業活動を振興すること、本計画の直接裨益人口は計画地で水揚げする漁船の船主及び兼業漁民を含め 1,800 人と推定できること、SJDS 港は将来的に商港として利用される可能性は低いことが確認され、「二」国の要請内容の必要性・妥当性・緊急性を詳細に検証し、無償資金協力として適切なプロジェクト内容、協力対象範囲を明確にした上で、必要となる施設・機材を確認することが必要と判断された。

このような経緯から日本国政府は、基本設計調査を実施することを決定し、以下のとおり調査団を現地に派遣した。

基本設計調査 ： 平成 16 年 11 月 1 日～平成 16 年 12 月 5 日

基本設計概要調査 ： 平成 17 年 3 月 10 日～平成 17 年 3 月 21 日

現地調査を通して、次のような現状が確認された。

鮮魚取扱い上の問題点

鮮魚流通のための漁港機能施設（荷捌き場、冷蔵・冷凍庫など）が整備されていないため、SJDS では延長の短い岸壁で輸出業者や仲買人と相対取引をせざるを得ない。干満差が大きく岸壁では漁獲物はロープ等を用いて人力で引き上げられ、多くの時間がかかり水揚げ効率が低い。また、岸壁が商港施設で、厳重な保安ゲート管理が実施されているため、地元仲買人はゲート前の浜辺に事務所を設置し、パンガは事務所近傍の浜辺にて陸揚げ作業をせざるを得ない状況にある。

鮮魚の鮮度保持と衛生管理における問題点

“ランチャ”と呼ばれる船内機関型漁船（以下“ランチャ”と称す）は氷を積載しているものの、氷の溶融率が高く、水揚げ段階で鮮度が落ちている場合が多い。その上、炎天下で魚の選別やトラックへの積み込み作業が行われており鮮度保持の面や衛生面で問題である。“パンガ”と呼ばれる船外機漁船（以下“パンガ”と称す）の漁獲物は浜辺にある地元仲買人の鮮魚取引所に、仲買業者により提供されたプラスチック箱にて運びこまれている。取引所の狭い床に鮮魚を一旦山積みし、種類や大小の選別が行なわれ時間ロスが大きく、取引所スペースが狭く、通路を兼ねた床面で荷捌きが行われるので、衛生面でも問題である。

零細漁民の収入の問題点

零細漁業に対する融資制度等、漁業者への小口金融手段がないため、漁船修理費や操業経費を輸出業者や仲買人に頼らざるを得ず、輸出業者や仲買人優位の流通状態が生じている。高級魚も鮮度保持手段が十分でないことや、マナグアなどの消費地への鮮魚輸送手段などが不足していること等から魚価の低下を引き起こしている。その結果、零細漁民の収入は漁獲物による配当収入であり、漁獲物の価格低迷等により低く抑えられている。

漁業関連組織の問題点

SJDS には協同組合と漁船員労働組合が存在するが、十分な機能を発揮するまでには成熟していない。零細漁民として登録している 600 人に対し漁撈従事機会が充分ではなく、零細漁民の収入の低迷に対し協同組合及び漁船員労働組合が十分な経済・社会活動団体としての機能を発揮していない。

以上のことから、本プロジェクトでは、漁港海域管理機能、埠頭管理機能、市場管理機能、機械・漁船修理機能、総務・経理機能、漁民講習・訓練機能の 6 機能が一体化して効果を発揮する施設・機材を整備することが必要である。これら機能は漁業基盤施設があって発揮できることから、協力対象事業としては漁港基本機能施設・機材を整備することとする。また、「二」国ではプロジェクトで整備される機能を持った漁港施設・機材及び漁業活動拠点の運営維持経験がないため、円滑な施設・機材運営維持ができるよう協力対象事業には、施設・機材整備とともに、施設運営に係る手順類の提供などのソフトコンポーネントを含めることとした。

本計画によって整備される SJDS 漁業施設での施設・機材の概要は、次表に示すとおりであり、単年度による整備となる。本計画は実施設計 5 ヶ月、実施工期（ソフトコンポーネントを含む）16 ヶ月の合計 1 年 9 ヶ月（21 ヶ月）が必要とされる。

概算事業費は、日本側 12.34 億円、相手国側 0.08 億円と見積もられる。

計画施設・機材・ソフトコンポーネントの内容

1. 土木施設

項目	備 考	数量
岸壁	水深-4.0m (C.D.L.-2.7m)階段付き	68m
波除堤		20m
斜路	幅 10m+5m	48m
埋立		14,850 m ³
舗装	船揚場・船置場コンクリート舗装 エプロンコンクリート舗装 アスファルト舗装 砕石舗装	3,342m ² 1,237m ² 1,716m ² 416m ²
既存岸壁沖出し	約 10m 沖出し	42m
防波護岸	既存防波堤撤去 + 防波護岸	62m
ライトビーコン	波除堤先端部	1 式
付属設備	防舷材、係船柱、車止め、照明設備、給水設備、 (給油設備：「二」国負担)	1 式

2. 建築施設

管理棟	1 階：荷捌き場、製氷・貯氷室、冷蔵室、仲買人事務所、漁民集会室等、2 階：管理事務所	2,071.08m ²
ウインチ小屋	ランチャ船台及びパンガ牽引	16 m ²
ワークショップ	作業室・部品庫	96 m ²
船置き場	修理漁船置き場	48 m ²
ゴミ捨て場	荷捌き施設等からの塵埃処分箱置き場	9 m ²
受水槽	貯水タンク	36 m ³
高架水槽	貯水・配水タンク	12 m ³
浄化槽	汚水処理	1 式
海水ポンプ小屋	鮮魚洗浄用海水の取水施設	1 式
氷圧送配管	ブロック氷 45kg/個を粉碎氷として空気圧送方式で直接漁船に供給。	1 式
製氷機	製氷能力 5 トン×2 台/日	2 式
貯氷庫	20 トン貯氷	1 式
冷蔵庫	チルド室 4.8 トン、冷蔵室 3.2 トンの収納能力	1 式

3. 機材

No.	機材名	数量	仕様
1	保冷箱	36 個	300L を 12 個、500L を 24 個
2	水揚げ魚洗浄用タンク	2 個	1,800×1,200×800mm
3	魚箱	80 個 468 個	大型魚用に 130L/箱（外寸 1200×760×200mm） 小型魚用に 35L/箱（外寸 610×460×180mm）
4	秤	1 個 1 個 2 個 3 個	1,000 ポンド用（約 450kg）時計式 500 ポンド用（約 230kg）時計式 50 ポンド用（約 23kg）吊り下げ式 10 ポンド用（約 4.5kg）吊り下げ式
5	鮮魚処理台	2 台 3 台	選別台（1,800×1,200×800mm） 一次処理台（1,800×600×800mm）
6	台車	12 台	手動運搬能力 300kg
7	フォークリフト	1 台	電動式、1.5 トン能力
8	クレーン付きトラック	2 台	全長 6,880mm、全幅 2,260mm、全高 2,965mm、車両重量 クレーン含み 4,895kg、回転直径 13.7m、空車時最大クレーン容量 2.93 トン×2.6m(4 本掛)、最大作業半径 9.8m
9	水揚げ用リング付き袋網 クレーン用吊りバンド	1 式 12 本	サイズ：800×1200mm、替網 2 枚 基本使用荷重 0.8 トン/本、長さ 6m/本
10	ボール盤（径 13mm）	1	機関室機器、電気製品、無線航海計器等の取付及び補修のための穴開け加工（小径）
11	ボール盤（径 25mm）	1	機関室機器類取付台座の穴開け加工、船体艀装品の取付用ボルト穴開け加工（大径）
12	電動ドリル	1	現場で使用するための鉄工・木工用穴開け加工。（ポータブル型）
13	コンプレッサー	1	鋼製品、機械部品の風圧洗浄（クランクシャフト潤滑油口清掃）、小部品の吹き付け塗装
14	溶接機（一般溶接）	2	鋼製船体、船体艀装品の修理、取付、作製のための溶接。岸壁持ち運び用と修理場固定用に各 1 台
15	TIG 溶接機	1	ステンレス・アルミ合金の艀装品の溶接
16	ガス溶接/切断キット	1	船体・機関部の修理修繕のための鋼板型钢、鋼棒、鋼管のガス切断
17	木製作業台	1	鋼製品および部品の加工作業
18	作業用定盤	1	鋼製品および部品の溶接・切断等作業の床台座
19	箱型定番	1	フランジ等の接着面の磨り合わせに用いる
20	卓上万力	1	汎用機材として
21	整備工具セット	1	汎用機材として

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

【直接効果】

漁港施設が整備され、SJDS 港の漁港機能が改善される。

漁港へのアクセスが整備され、零細漁民が 24 時間自由に漁港を利用できるようになる。

岸壁での水揚げ及び準備作業のために投入されるクレーン付きトラック等による埠頭サービスにより水揚げ労働者数が軽減される。

製氷施設によって、安価な氷を入手することが可能になり漁獲魚の鮮度保持ができる。

冷蔵施設によって、鮮度の良い魚の保存が可能になり、大漁時の値崩れ防止ができる。

岸壁から荷捌き場までを運営維持管理組織が管理することにより、鮮魚の取引に SJDS 零細漁民が主体的に係わることが可能になり、仲買人等への依存体質が改善される。

【間接効果】

SJDS の漁業従事者や SJDS 市民のみならず、「二」国国民約 507 万人に品質の良い水産物の提供と外貨獲得手段を提供することができる。

「二」国政府が政策としている太平洋側の漁港整備のモデルを提供することができる。

本計画施設の建設完了後、漁業施設の有効利用を図り、SJDS 漁業施設における課題を解決するため実施機関である SJDS 漁業施設運営維持管理組織及び「二」国水産監理局（ADPESCA）は以下の点について十分留意し管理運営にあたることを提言する。

適切な運営管理

施設は SJDS 漁業施設調整委員会の指導の下 SJDS 漁業施設運営維持管理組織により管理される。この体制は独立企業体を想定しており、効率的な運営をし、経費の削減に留意する必要がある。

安全・効率的な埠頭管理

岸壁から荷捌き場までのエプロン部分は、クレーン付きトラックによる効率的な水揚げ・準備作業が実施される。水揚げ・準備作業の短縮は操業効率に大きく影響することから、その作業標準を作成するとともに漁船員にも作業ルールを周知し作業効率向上には漁船員との協働作業が効率良く実施できるようにする必要がある。

SJDS 漁業施設以外での取引の禁止

零細漁民の収入増や就業意欲の向上を図るために、輸出業者や仲買人との取引を荷捌き場に限定することが必要である。また、SJDS 湾の砂浜は観光地としての重大な役割を担っているため、パンガの水揚げを岸壁に限定することも重要である。したがって、SJDS 市及び監督官庁である ADPESCA は砂浜での水揚げや取引、岸壁上での相対取引は禁止する措置を講ずる必要がある。

魚取引ルールの確立

荷捌き場での漁獲物取引ルールを確立するとともに、これを漁業者や魚商（輸出業者、仲買人、小売業者等）に教育し、徹底させる。また、ルールが遵守されるように指導・監督を行なう。

氷の使用

製氷・貯氷施設が整備されることにより、漁獲物の鮮度保持、品質の高い鮮魚等の供給が可能となる。漁業者に対し氷の使用を奨励し鮮度の高い魚を供給するよう指導する。

漁民講習・訓練の実施

SJDS 漁業施設運営維持管理組織は、ADPESCA の支援・指導を得ながら、漁民への漁撈技術の普及や生活向上のための講習やレクリエーションなどを実施し、SJDS 漁業施設が漁民のための生活向上に資するように活動する必要がある。

漁業統計

SJDS 漁業施設でのランチャやパンガによる漁業生産性に関する統計を整備する必要がある。これは漁獲対象魚の資源状況や市場と浜値との動向を知り、漁民の生活向上策を検討するための資料として重要である。

ニカラグア共和国サン・フアン・デル・スル漁業施設改善計画基本設計調査 報告書目次

序文

伝達文

位置図 / 鳥瞰図 / 写真

図・表リスト / 略語集

要約

(目 次)

	頁
第 1 章 プロジェクトの背景・経緯-----	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題 -----	1-1
1-1-1 現状と課題 -----	1-1
1-1-2 開発計画 -----	1-4
1-1-3 社会経済状況 -----	1-8
1-2 無償資金協力要請の背景及び概要 -----	1-8
1-2-1 無償資金協力要請の背景 -----	1-9
1-2-2 無償資金協力要請内容 -----	1-9
1-3 我が国の援助動向 -----	1-13
1-4 他ドナーの援助動向 -----	1-13
第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況 -----	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制 -----	2-1
2-1-1 組織・人員 -----	2-1
2-1-2 財政・予算 -----	2-2
2-1-3 技術水準 -----	2-3
2-1-4 既存の施設・機材 -----	2-4
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況 -----	2-5
2-2-1 漁業活動の現状 -----	2-5
2-2-2 水産物の流通状況 -----	2-18
2-2-3 関係インフラの整備状況 -----	2-25
2-2-4 自然条件 -----	2-25
2-2-5 環境配慮事項 -----	2-50
2-2-6 その他 -----	2-50
第 3 章 プロジェクトの内容 -----	3-1
3-1 プロジェクトの概要 -----	3-1
3-2 協力対象事業の基本設計 -----	3-4
3-2-1 協力対象事業の基本方針 -----	3-4
3-2-2 設計方針 -----	3-6

3-2-3 規模設定に係わる基本計画	3-15
3-2-3-1 土木施設の基本計画	3-19
3-2-3-2 建築施設の基本計画	3-37
3-2-4 設備・機材の基本計画	3-47
3-2-5 基本設計図	3-53
3-2-6 施工計画 / 調達計画	3-72
3-2-6-1 施工方針 / 調達計画	3-72
3-2-6-2 施工上 / 調達上の留意事項	3-72
3-2-6-3 施工区分 / 調達・据付区分	3-74
3-2-6-4 施工監理計画 / 調達監理計画	3-75
3-2-6-5 資機材等調達計画	3-76
3-2-6-6 品質管理計画	3-77
3-2-6-7 実施工程	3-77
3-3 相手国分担事業の概要	3-80
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	3-80
3-4-1 事業実施体制	3-80
3-4-2 運営・維持管理体制	3-81
3-4-3 ソフトコンポーネント	3-83
3-5 プロジェクトの概算事業費	3-86
3-5-1 協力対象事業の概算事業費	3-86
3-5-2 運営・維持管理費	3-87
3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-87
 第4章 プロジェクトの妥当性の検証	 4-1
4-1 プロジェクトの効果	4-1
4-2 課題・提言	4-2
4-3 プロジェクトの妥当性	4-3
4-4 結 論	4-4

【資 料】

- 資料 - 1 調査団員・氏名
- 資料 - 2 調査行程
- 資料 - 3 関係者（面談者）リスト
- 資料 - 4 当該国の社会経済状況
- 資料 - 5 討議議事録
- 資料 - 6 事前評価表
- 資料 - 7 参考資料 / 入手資料リスト

(本 編)

第1章

プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) プロジェクト対象地域の位置

ニカラグア共和国（以下“「二」国”と称す）は中米地峡にあり、北はホンジュラス、南はコスタリカに接し、西は太平洋、東はカリブ海に面している。国土面積は 120,349km² を有し、人口約 507 万人である。中央部は山地、太平洋岸は平坦地、カリブ岸は熱帯林となっている。同国は地震国として知られており、1972 年の大地震で首都マナグアは壊滅的な被害を受けている。プロジェクト対象地域のサン・フアン・デル・スル（San Juan del Sur、以下“SJDS”と称す）は、太平洋側に約 30 ヶ所ある漁村のひとつで、行政的にはリバス（Rivas）県 SJDS 郡の郡都で、首都マナグア市の南東約 140km の海岸に位置する。

プロジェクト対象地区は SJDS 市の中心市街地が面する SJDS 湾のうち、SJDS 商港地区である。

(2) 「二」国の漁業の現状

「二」国は農業国であるとともに水産資源にも恵まれており、水産業における開発ポテンシャルは高い。「二」国政府は財政赤字解消に向けて民間活力による輸出拡大を国家開発戦略の柱としており、この中で豊富な資源を有する水産業の開発は最も有望視されている。今後の開発の方向性として、近年開発が進められつつある浮魚漁業の促進・支援のために太平洋側の主要漁業拠点の整備を優先したい意向を持っている。

同国は中米諸国の中で最大の大陸棚面積 75,183km² を有し、海岸線延長は太平洋側 350km、カリブ海側 540km である。「二」国漁業生産量の約 80%は海面漁業から水揚げされており、残りを養殖（エビ類）、マナグア湖などでの内水面漁業で占めている。海面漁業は商業漁業と零細漁業に大別される。商業漁業はエビとロブスターを対象とし、外国船（ホンジュラス、パナマ、米国、エクアドル）と「二」国船によって行われている。一方、零細漁業は沿岸漁民によるもので主として魚類を対象としている。

FAO 統計による「二」国の水産物輸出货量、輸入量、1 人当りの魚消費量を表 1-1-1 に示す。「二」国の 1 人当り魚消費量は、1998 年以降 4～5kg/年のレベルにある。一方、同国の蛋白摂取量は 52g/人・日と中南米諸国の中では低い水準にあり、このうち動物性蛋白は約 25%でほとんど畜産物からの供給に依存している。1990 年代半ばに FAO による国民の栄養バランス調査での蛋白源の畜産物依存過多への警告及び EC による魚食普及プロジェクトの効果もあって、水産物の国内消費は全国レベルでみると漸増傾向にある。

表 1-1-1 水産物輸出入量及び消費量

	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年
輸出货量（トン）	10,190	9,664	12,203	9,148	10,341	12,028	7,682
輸入量（トン）	1,688	1,643	1,951	2,603	3,606	3,732	3,084
国内消費量（トン）	4,516	9,460	9,281	18,101	18,014	25,099	23,956
人口（千人）	4,375	4,503	4,677	4,794	4,918	5,071	5,208
1 人当り消費量（kg/年）	1.03	2.10	1.98	3.78	3.66	4.95	4.60

出典：FAO 統計

1) 「二」国の漁獲量

「二」国の魚類漁獲量及び魚類輸出量を表 1-1-2 に魚類輸出額を表 1-1-3 に示す。2003 年の「二」国総漁獲量は約 15,800 トンで 2000 年の 14,400 トンから約 10%増加している。2003 年の魚類輸出量は約 3,300 トンで水産物輸出量合計約 11,000 トンの約 30%を占めている。太平洋側の魚類輸出量約 2,500 トンは魚類輸出合計約 3,300 トンの約 76%を占めている。また、2003 年の魚類輸出額は 38 百万 US\$で水産物輸出量合計約 88 百万 US\$の約 43%を占めている。

「二」国の水産物輸出全体の経年変化をみると 2001 年、2002 年に主たる輸出相手国である米国での需要が伸び悩んだ影響で若干の減少傾向がみられるが、ほぼ横ばい傾向で 2003 年には増加傾向に転じている。カリブ側でのエビ養殖などが資源枯渇等から生産力が落ちたことが主因であると考えられる。輸出額でみると若干の変動はみられるが太平洋側、カリブ側とも横ばい傾向にある。なお、「二」国は 2003 年度に中米自由貿易協定(Acuerdo de Libre Comercio entre Estados Unidos y Centroamerica, CAFTA:Central American Free Trade Agreement) への加入交渉をはじめており、CAFTA における水産物輸出条件である、零細漁船員が「二」国国籍であること、商業漁船員の 75%が「二」国国籍であることと、「二」国内での加工水産物は「二」国登録法人であれば外国人投資でも可能であり、特に米国向け関税はゼロとされるなどの輸出環境基盤を整えつつあり、後述するように未利用浮魚資源が豊富な「二」国水産業の発展が期待される。

表 1-1-2 「二」国の漁獲量及び魚類輸出量

(単位：トン)

地域・項目/年			2000 年	2001 年	2002 年	2003 年
太平洋側	魚類輸出		1,764	2,029	2,337	2,475
	同 水産物輸出		5,680	5,859	5,665	7,064
カリブ側	魚類輸出		817	810	861	798
	同 水産物輸出		4,951	3,824	4,233	3,964
魚類輸出 合計			2,581	2,839	3,198	3,273
水産物輸出 合計			10,631	9,683	9,898	11,028
漁獲量 魚類	太平洋側		2,715	2,721	3,283	2,768
	同 カリブ側		1,648	1,686	1,746	1,970
漁獲量 合計	太平洋側		0	9,106	9,747	10,148
	同 カリブ側		0	5,229	5,380	5,384
漁獲量 「二」国合計			14,352	14,825	15,469	15,815

出典：ADPESCA 2004 年度年報

注：水産物とはエビ、ロブスター類及びテラピア等の内水面水産物を含む

表 1-1-3 「二」国の魚類輸出額

(単位：1,000US\$)

地域・項目/年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年
太平洋側 魚類 合計	7,101	8,217	8,602	8,289
カリブ側 魚類 合計	3,436	3,293	3,579	3,238
魚類輸出 合計	57,451	38,124	45,464	38,091
太平洋側 水産物 合計	45,309	36,338	31,629	32,781
カリブ側 水産物 合計	79,818	54,064	62,689	53,285
水産物輸出 合計	125,127	90,402	94,318	86,066

出典：ADPESCA 2004 年度年報

2) 魚種別漁獲量

2003 年の魚種別漁獲量を表 1-1-4 及び図 1-1-1 に示す。また、太平洋側の零細漁業における魚種別漁獲量を図-1-1-4 に示す。太平洋側の零細漁業において、最大漁獲魚種はフエフキダイ 52%で、続いてシイラ 11%、ハタ類 6%の順である。

表 1-1-4 2003 年の魚種別漁獲量

(単位：トン)

	太平洋側			国内総計
	零細漁業	商業漁業	合計	
DRADO (シイラ)	233	288	521	521
PARGO (フエフキダイ)	1,136	0	1,136	1,533
MERO (ハタ類)	140	0	140	336
TIBURON (サメ類)	90	37	127	142
CORVINA (アイナメ)	43	0	43	101
MACARELA (サバ)	39	0	39	135
LENGUADO (シタヒラメ)	17	0	17	17
Others (その他)	475	269	744	1,953
TOTAL (合計)	2,173	594	2,767	4,738

出典：ADPESCA 2004 年度年報

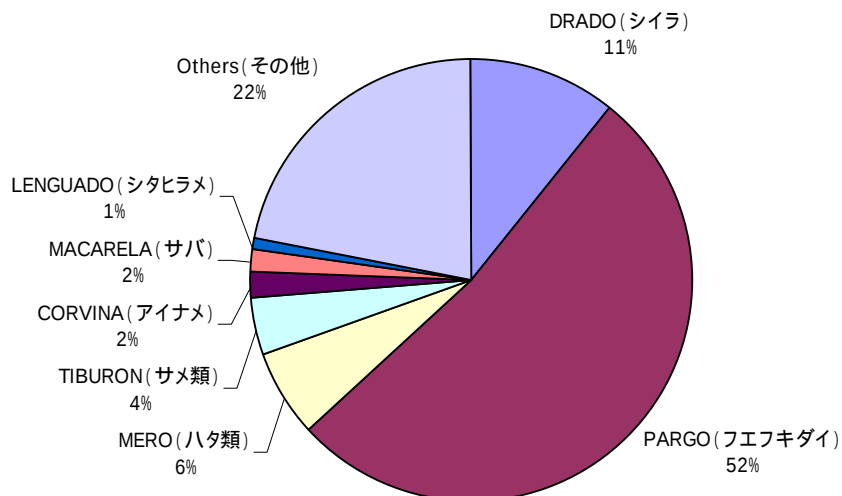


図 1-1-1 太平洋側零細漁業の魚種別漁獲量比率

3) 水産資源

1987 年に実施された資源調査による太平洋側の推定資源量を表 1-1-5 に示す。沿岸域の浮魚の推定資源量は 72,000 トンであることから、浮魚資源を対象とした選択的漁獲増大の可能性は高い。表-1-1-4 によれば、2003 年の太平洋側の魚類漁獲量は約 2,800 トンで、推定資源量の約 4%しか漁獲されておらず、浮魚資源についてはほとんど手付かずの状態にある。

表 1-1-5 漁獲資源量

漁場/漁獲対象		推定資源量 (トン)
沿岸域	浮魚類	72,000
	底魚類	30,000
外洋域	魚類	180,000
沿岸域	甲殻類	160,000
沿岸域	頭足類	19,000

出典：NORAD/UNDP/FAO、1988

4) 「二」国水産業の抱えている課題

「二」国水産業の抱えている課題は以下のとおりである。

国民の栄養改善を図るために、豊富な未利用水産資源の開発利用が急務である。

主要輸出品目であるエビ・ロブスター類は資源的に限界近くにあるため、今後の外貨獲得の増大を図るためには、輸出品目の多様化と輸入代替品目の生産が不可欠である。

1-1-2 開発計画

(1) 国家政策における水産分野の位置づけ

「二」国における海産年間漁獲量の 50%が SJDS 漁港で水揚げされ、計画対象地は「二」国第 1 位の水揚げ地である。2001 年から 2005 年までの「二」国における基本政策である成長強化・貧困削減戦略 (SGPRS) は暫定的貧困削減戦略 (I-PRSP) の改訂版として踏襲され、国家開発計画として策定されている。その中において、国内総生産に占める水産業の割合は 4%程度であるが、近年、増加傾向にあり、貴重な外貨獲得資源及びタンパク供給源として水産業開発が重要な政策として位置づけられている。

表 1-1-6 「二」国における申告太平洋側海産漁獲量の推移

(単位：ポンド)

年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
1999	441,254	231,291	372,585	454,467	432,529	382,668	379,593	426,789	295,052	479,916	512,352	552,176	4,960,672
2000	373,789	395,982	382,542	383,785	395,837	401,716	310,973	466,384	437,937	667,812	739,968	835,281	5,792,006
2001	554,788	320,577	555,114	475,643	580,078	534,528	550,637	544,818	654,219	747,792	895,626	596,238	7,010,058
2002	468,554	426,174	525,074	509,006	685,586	817,275	741,693	587,754	597,974	756,626	1,021,792	844,098	7,981,606
2003	657,780	630,843	540,138	400,904	548,928	697,684	543,198	508,899	525,151	491,614	595,393	578,570	6,719,102

出典：ADPESCA 2004 年度統計資料

表 1-1-7 SJDS での申告海産漁獲陸揚げ量の推移

(単位: ボンド)

年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
1999	59,016	18,089	42,966	56,092	81,288	103,669	82,768	107,605	64,753	185,000	141,438	188,376	1,131,060
2000	145,930	140,139	95,638	154,246	177,713	150,107	153,166	217,214	111,040	297,374	342,181	499,834	2,484,582
2001	245,460	161,824	266,242	241,497	261,113	212,933	253,654	196,645	191,959	313,848	358,124	304,905	3,008,204
2002	194,740	160,044	183,348	196,118	381,597	398,995	357,421	259,296	302,421	301,111	467,359	523,749	3,726,199
2003	364,115	308,836	201,257	157,554	193,966	164,677	149,826	131,631	104,821	104,804	140,628	138,843	2,160,958

出典: ADPESCA 2004 年度統計資料

(2) 水産開発計画

水産分野の長期戦略は、商工業振興省 (Ministerio de Fomento, Industria y Comercio、以下“MIFIC”と称す) 及び水産監理局 (Administración Nacional de Pesca y Acuicultura、以下“ADPESCA”と称す) が従来の開発計画 (1994～98 年度) の戦略を継承した政策がとられており、以下の解決すべき課題が指摘されている。

技術力の弱さ、操業コストの高さから来る競争力の弱さ

投資意欲の減少と財源不足による資金減少

法的規制、近代的研究機関の欠落に起因する漁業管理の弱さ

調査・情報力の不足に伴う漁業規制の弱さ

加工インフラの不備による生産物の単一化

資機材、技術、資金、流通、管理能力面における零細漁業の開発水準の低さ

一方、2003 年度に作成された水産開発計画では、上記課題を克服すべく各種プロジェクトの進行によって、漁業の継続的发展を図り下記の目標達成を目指している。

水産物の年輸出額を 1 億 US\$ 以上とする。

自国経済における外貨獲得の主役となる。

雇用創出を図る源となる。

国民への安定的食糧供給源となる。

2000 年度には水産物輸出額が 1.24 億 US\$ に達し、1999 年度以降コーヒーに次いで輸出品目中 2 位になったことから、上記目標の と が達成されている。MIFIC 及び ADPESCA では、これら戦略のうち、零細漁業の振興による雇用促進、漁業資源の有効利用による食糧確保及び水産物輸出拡大による外貨獲得に資するための水産インフラ整備に力点を置き、MIFIC は 2003 年に具体的な水産開発 (案) を策定した。その開発計画は次のとおりとなっている。

太平洋のマグロ漁獲増加

フォンセカ湾エステロ・リアル湿地帯の総合開発 (エビ養殖)

SJDS 零細漁民の魚類開発

カリブ海のロブスター漁獲量増加

内水面魚類の養殖促進

以上の計画のうち、マグロ漁獲、エビ養殖及びロブスター漁獲計画は「二」国政府の指導の下、外貨を含めた民間活用の計画であるため、「二」国政府の直接事業としてスペイン政府の支援で推進している内水面魚類養殖と SJDS 零細漁民支援計画が主な水産開発目標と位置づけられる。

(3) 計画地周辺を含む土地利用計画

前述したように SJDS は「二」国第 1 位の水揚げを誇る漁村といえる。漁獲物の大部分は輸出及び市内の観光地において取引されており、零細及び商業漁業の漁船 80 隻以上が地域の雇用創出及び外貨獲得手段となっている。さらに、2000 年以降 40 隻の大型観光船が来航し、これら観光客に対して漁獲物の供給もなされている。

SJDS 市の市勢概要は以下のようなものである。

面積：411km²、人口密度 36 人/km²

人口：13,125 人（1995 年度）、都市部 41%、農村部 59%

18,500 人（2000 年度）、都市部 43%、農村部 57%

漁業従事者（2000 年度） 600 人

人口構成：16 歳以上 50%、16 歳以下 50%

性別 男性 49%、女性 51%

電化率：1,500 戸（65%）、電話加入：約 300 戸

上水道：1,050 戸（50%）、下水道：800 戸（都市部の 60%）

教育施設数：46 箇所、うち未就学用 9、小学校 32、中学校 2、生徒数 3,643 人、教師 133 人、
教室数 95

住宅：2,426 戸、都市部 56%、農村部 44%

交通手段なし：18 地区

SJDS は風光明媚な砂浜を有する観光地であり、計画地周辺には海水浴場・レストランや開発中の別荘地が位置している。SJDS 現況土地利用ゾーンを図 1-1-2 に示す。

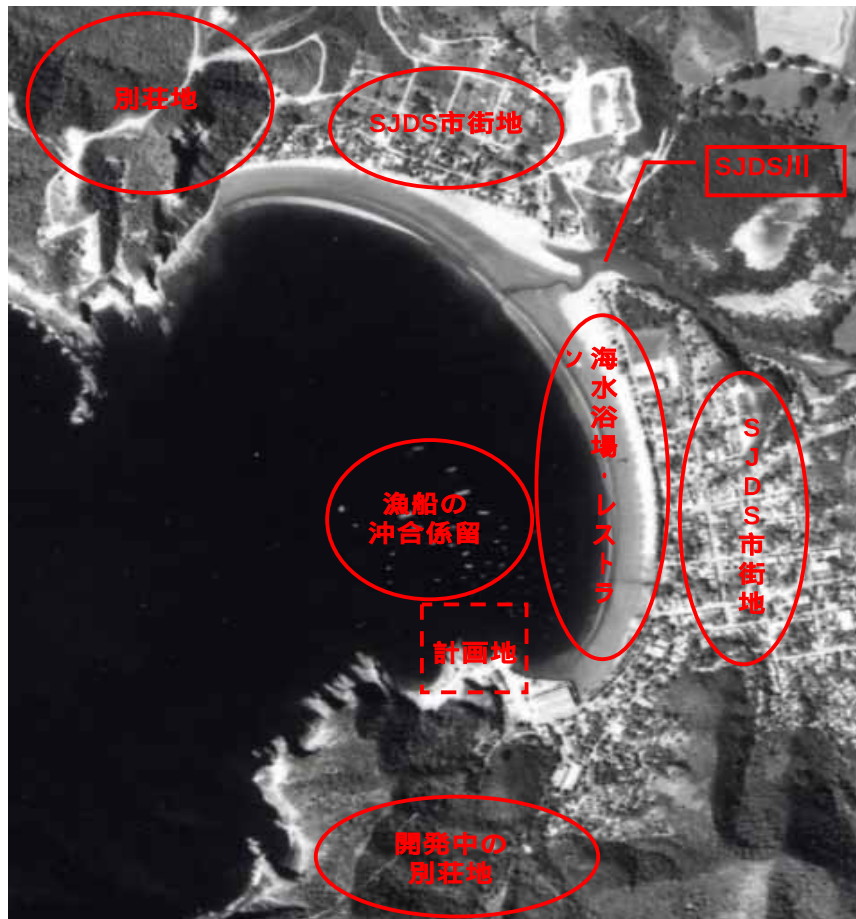


図 1-1-2 SJDS 現況土地利用ゾーン

港湾公社（Empresa Portuaria Nacional、以下“EPN”と称す）は 2003 年 5 月に SJDS 港湾区域のマスタープランを策定しており、漁業用地、観光事業用地、マリーナ用地等を配置した総合的な整備を計画している。図 1-1-3 に EPN のマスタープランを示す。

また、本計画地である SJDS 市は観光局及び SJDS 市役所企画課が主体となって観光開発に力を入れている。港湾区域は特に含まれていないが、SJDS 市の道路及び上下水道整備が計画されている。図 1-1-4 に SJDS 市の観光開発計画を示す。

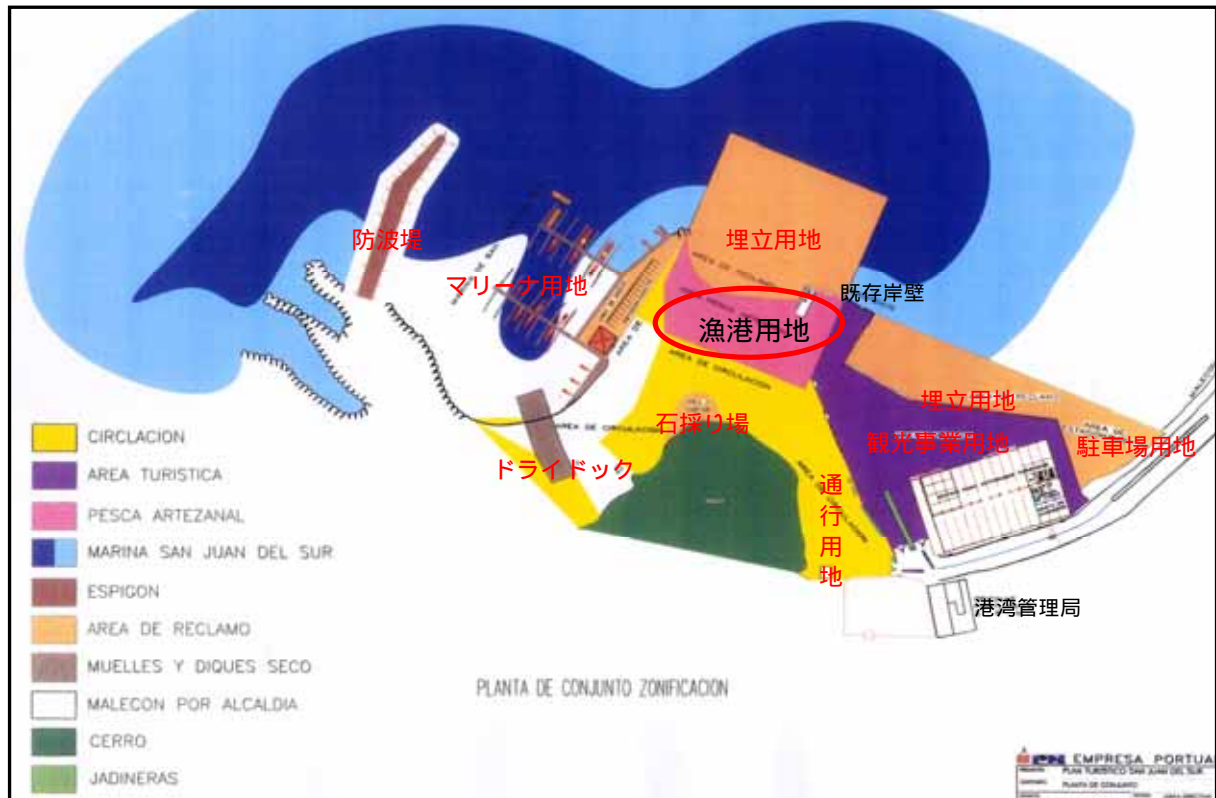


図 1-1-3 SJDS 港湾区域のマスタープラン（2003 年 5 月）



図 1-1-4 SJDS 市の観光開発計画

1-1-3 社会経済状況

「ニ」国はラテンアメリカの最貧国の 1 つであり、2002 年の実質 GDP は 1,903 百万 US\$、1 人当たりの GDP は 768US\$（1994 年ベース）である。2002 年の対外債務残高は約 63 億 US\$、1 人当たり 1,120US\$であることから、世界銀行から重債務貧国（HIPC）に認定されている。所得貧困では国民の約半分、基本的ニーズ水準では国民の約 73%が貧困層に属するという厳しい貧困状況におかれている。2001 年 9 月には貧困削減戦略ペーパー（PRSP）が

完成し、2002 年 12 月には貧困削減成長ファシリティー（PRGF）に関する IMF との合意に達した。

主要産業は農業を中心とする第一次産業で GDP の 28%、全労働力の 43%、総輸出額の 67% を占めている。2002 年の輸出額は 59.6 百万 US\$、輸入額は 179.6 百万 US\$であり、貿易赤字は GDP の 35%に相当している。1990 年代はコーヒーが最主要品目であったが、国際価格の低下の影響を受け 1990 年代終わりの 30%から 2002 年には 12%まで減少している。近年輸出増加傾向にあるのは、1990 年代半ばから盛んになった養殖エビや収穫技術が向上したロブスターの輸出が増大しているためである。

1-2 無償資金協力要請の背景及び内容

1-2-1 無償資金協力要請の背景

(1) 無償資金協力要請の背景

当該プロジェクトは「二」国太平洋岸南部に位置する SJDS の零細漁業を支援するための施設を整備し、零細漁民の所得向上に資することを目的としている。

【短期目的】

漁獲物の水揚・処理に適した基盤施設の建設

漁船への補給サービス（水、燃料、氷等）

中・小型漁船の修理・メンテナンス

上記により、漁船の操業効率の改善、漁獲後損失の減少を図る。

【中・長期目的】

漁業インフラ整備による地域経済の活性化

水産物の輸出による外貨獲得の増大

沿岸零細漁民の所得向上

一方、SJDS は以下の問題を抱えている。

既存岸壁前面水深が干潮時 0.9m と浅く、かつ海面と岸壁の高低差が大きく、接岸面積が狭いこと、既存防波堤の岸壁延長及び高さが不十分なため港内の静穏が保てないこと等により水揚作業効率が低い

遠方の都市（131km 離れたマナグア等）から施氷用氷を供給しているため氷の価格が高い。漁船を維持管理する施設がない。

上記の目的達成と問題解決のため、「二」国政府は SJDS 漁業施設整備計画を策定した。この施設整備内容は次のとおりである。

SJDS の零細漁民の水揚作業が効率的に行なえる施設：

- ・埠頭の建設（付帯工事の護岸整備や舗装を含む）
- ・既存防波堤の延長（ただし、建設コストの妥当性の検証が必要）
- ・荷捌き棟、ゴミ置き場

SJDS の零細漁民への氷の安定的、かつ安価な供給に必要な施設及び機材：

- ・製氷機
- ・貯氷庫
- ・製氷及び貯氷棟（製氷機及び貯氷庫格納棟）
- ・発電機（製氷機及び貯氷庫の非常用）
- ・貯水槽（製氷の非常用）

SJDS の零細漁船修理及び維持管理の施設及び機材

- ・スリップウェイ（付帯機材の漁船陸揚げ用ウィンチと台車を含む）
- ・漁船整備用工具（船体及び機械整備用）
- ・ウィンチ格納及び整備棟

1-2-2 無償資金協力要請内容

「二」国政府は 2003 年 6 月に我が国に対し SJDS での漁業施設整備計画の無償資金協力を要請した。要請内容は表 1-2-1 に示すとおりで、図 1-2-1 に平面計画（案）を示す。

当該プロジェクトの運営実施体制を次のように考えている。

(1) 運営実施体制

1) SJDS 水産施設運営開発調整委員会

当該プロジェクト運営支援、水産施設の利用者の選考、施設の運営管理・監督、施設が提供するサービスに係る収益資金管理を行い、SJDS 地域における漁業開発計画を担当する、SJDS 水産施設運営開発調整委員会（非常勤）を設置することとしている。

同委員会の構成は次のとおりである。

MIFIC の代表者

ADPESCA の代表者（委員会会長となる）

SJDS 市長

外務省経済協力庁代表

零細漁民の代表者

港湾局（EPN）の代表者

ジェネラルマネージャー（委員会事務局長）

2) SJDS 水産施設の運営

上記「調整委員会」が任命するジェネラルマネージャーが運営管理を実施する予定である。ジェネラルマネージャーは運営の責務を負い、当該プロジェクトの収益性、SJDS や周辺コミュニティにおける零細漁業の振興・促進等を実施する。ジェネラルマネージャーの下に港営部、総務・経理部、維持補修部の 3 部を配置し、漁業施設の収益管理、四半期毎あるいは調整委員会の要請時に調整委員会へ会計報告、資金管理・資金残高を報告する。調整委員会はジェネラルマネージャーとの密接な協力を通じて、生産・維持補修・再投資・借入に係る年度予算を策定する。

表 1-2-1 「二」国政府要請内容

種別・番号	項目	仕様	単位	数量
-------	----	----	----	----

A 土木・インフラ工事

1	栈橋	水深-3.5m、階段付	m	105
2	防波堤	水深-5.0m、-5.5m	m	50
3	斜路・船揚場	作業水深 2.0m、幅 5m	m	45
4	埋立	後背の丘掘削土を利用	m ³	18,480
5	舗装		m ³	4,200
6	浚渫		m ³	50
7	運搬費		式	1

B 建物・他の設備

1	漁獲物処理・管理棟	1F：処理部門 2F：事務所	m ²	400
2	製氷・冷蔵庫	平屋	m ²	480
3	岸壁上屋	柱付屋根のみ	m ²	1,120
4	機械修理場・ウィンチ小屋	50m ² の修理場、25 m ² のウィンチ小屋	m ²	75
5	廃棄物処理場		m ²	50
6	水タンク		式	2
7	燃料供給施設	タンク施設は石油会社による設置	式	1

C 機材（運搬・設置・試験運転を含む）

1	製氷機	ブロック 25kg/本 x200 本 x1 回転/日	式	1
2	貯氷室	ブロック 10 トン用	式	1
3	ボート引揚用油圧ウィンチ	40 トン能力、船台 2 台を含む	式	1
4	魚処理用機材	保冷魚函（500Lx10）、作業台 x 2、魚体切断機 x 1、梱包機 x 1	式	1
5	修理用工具	機械・モーター用	式	1
6	発電機	約 50KVA	台	1
7	視聴覚機材	ビデオ 1、PC 1	式	1

D 設計・監理

式

1

出典：「二」国政府要請書

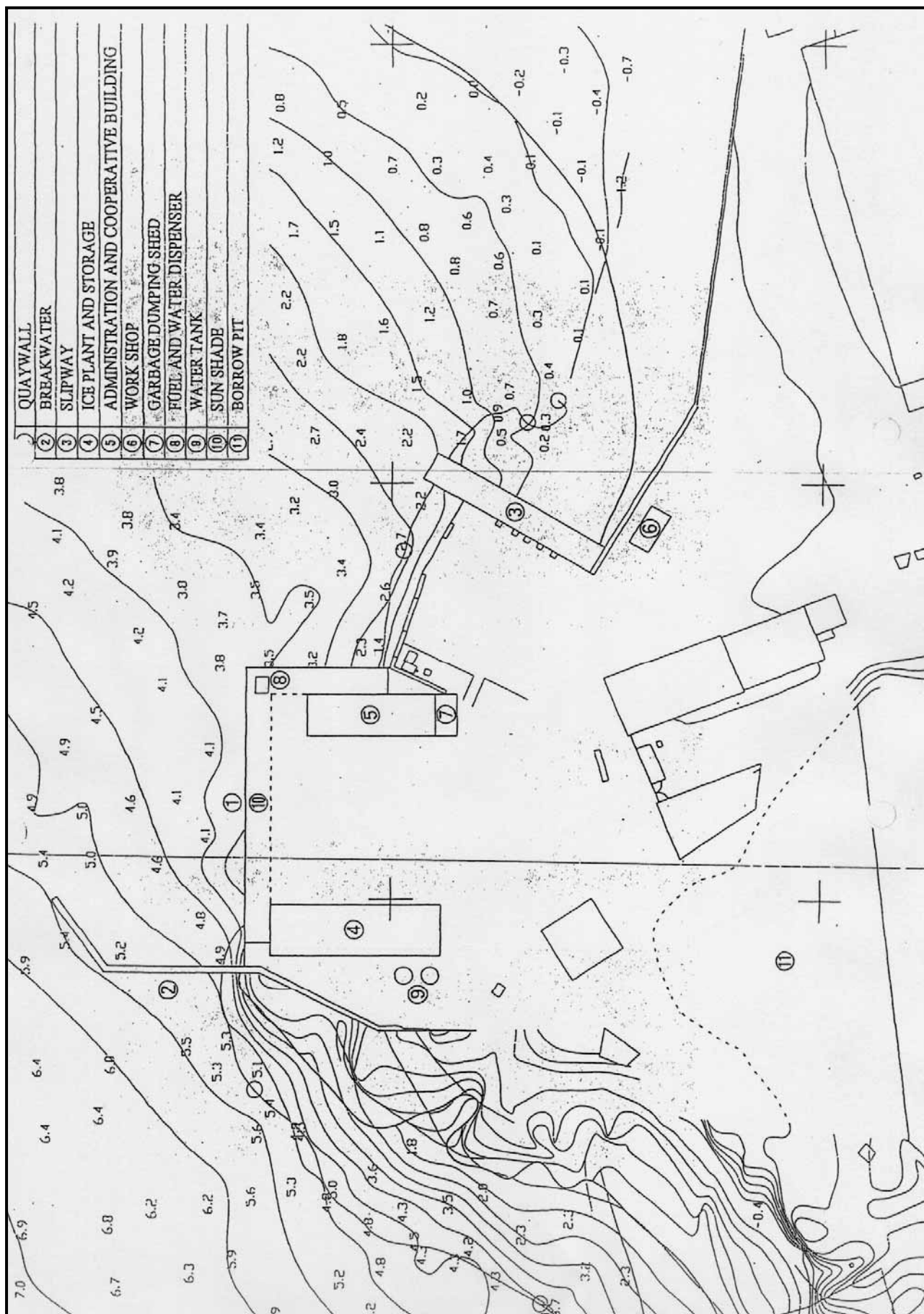


図 1-2-1 「二」国政府による SJDS 漁業施設計画（要請書）

1-3 我が国の援助動向

「ニ」国における我が国の援助のうち、当該プロジェクトと関連する援助は次のとおりである。

(1) 無償資金協力

年度：1995 年

プロジェクト名：ニカラグア共和国大西洋岸北部零細漁業開発計画

総額：4 億円

対象地域：北部大西洋側自治区プエルト・カベッサス市

(2) 技術協力

専門家派遣：5 名（2002 年まで長期 1 名、短期 3 名）

JOCV 派遣：2 名（1998 年まで）

日本技術研修：2002 年までに計 8 名

シルバーボランティア：1 名（2002 年 10 月～2 年間）

1-4 他ドナーの援助動向

当該プロジェクトと関連性が高いと思われる第三国等からの援助としては、以下のものがあげられる。

(1) パール・ラグーン零細漁業総合開発計画（DIPAL II）

ドナー：オランダ

期間：3 年

実施期間：1998 年 4 月～2001 年 5 月

プロジェクト実施機関：ADPESCA 及びオランダ国

協力金額：2.2 百万 US\$

協力の概要：プロジェクトの初期対象地域における零細漁業の持続的開発を確実にするため、水生生物資源の総合管理計画を策定する。生産を多様化し、適切なインフラを設置して、研修・技術移転を通じ零細漁民に職業訓練を行なう。DIPAL II の対象地域は、ペルラス・ラグーン流域、マダガルパ・リオ・グランデ川河口、ブルーフィールド湾、リオ・マオガニー川流域及びカージョス・ペルラス小島である。

本案件との関連：パール・ラグーン零細漁業総合開発計画は「ニ」国零細漁業の持続的開発を目的としたソフト面の援助であり、本計画施設との重複はない。

第 2 章

プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 責任機関

当該プロジェクトの責任機関は商工業振興省（MIFIC）である。MIFIC は天然資源開発、工業及び内外流通振興の国家政策立案、事業実施機関である。同省組織は 6 室、4 総局、4 監理局、2 外局（庁）及び 2 国営公社から構成されている。総務財務室は省内の総務・予算・人事等を担当し、総局は政策立案、監理局は担当分野の事業実施・監督・指導を行なう体制となっている。MIFIC の正規職員は 284 人であるが、臨時職員もプロジェクトベースで多数雇用される。MIFIC の組織図を図 2-1-1 に示す。

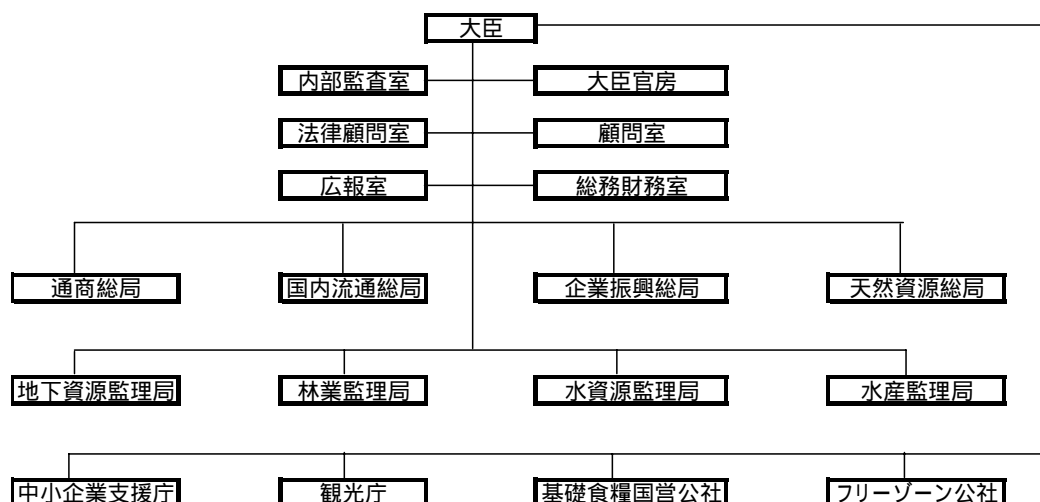


図 2-1-1 MIFIC の組織図

(2) 実施機関

実施機関は MIFIC の下部組織である水産監理局（ADPESCA）である。ADPESCA は監理局長室、モニタリング・監視・監理部、水産研究所及び振興促進部から構成され職員数は 35 名である。モニタリング・監視・監理部の職員数は 14 人で漁獲許認可、水産物輸出入許認可、関連業者監視を担当し、太平洋沿岸側（SJDS、コリント、マナグア国際空港、サン・カルロス、プエルト・カベス）及びカリブ海側（コーン・アイランド、ブルーフィールド）の 7 支所に駐在員を派遣している。

水産研究所（Cenntro de Investigaciones Pesqueras y Acuicolas、以下“CIPA”と称す）の職員数は 11 人で技術課と研究課から構成されている。技術課は統計や年俸作成を担当し、研究課は太平洋エビ類研究班、カリブ海魚介類研究班及びカリブ海ロブスター研究班に分かれている。また、振興促進部の職員数は 6 人で水産業振興プロジェクトの策定、事業実施などを担当している。振興促進部が当該プロジェクトの計画策定、事業実施を担当している。

ADPESCA の組織図は図 2-1-2 のとおりである。

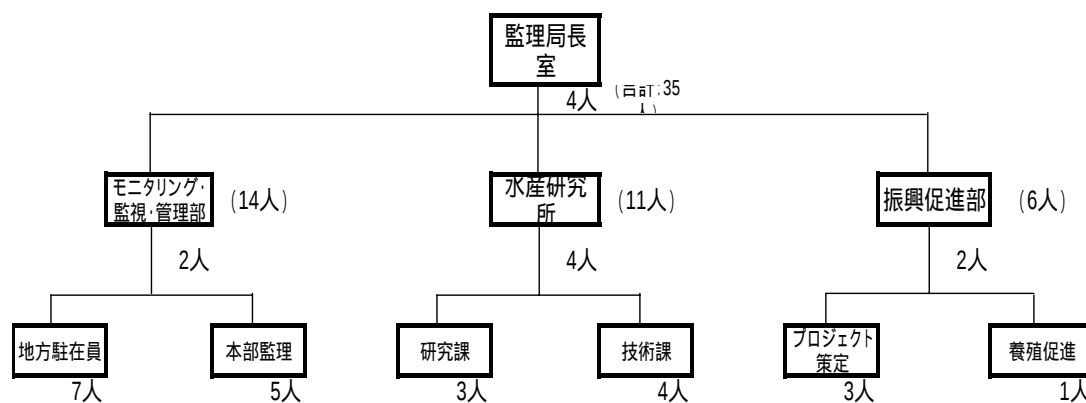


図 2-1-2 ADPESCA の組織図

2-1-2 財政・予算

ADPESCA の予算は年度毎に異なり、2001 年度では 2004 年度の約 2 倍の予算を確保したが、以後徐々に削減されている。2004 年度では人件費等の通常経費が 80%を占めている一方、事業費はゼロである。MIFIC 及び ADPESCA の直近 5 カ年間の予算を表 2-1-1 及び表 2-1-2 に示す。

表 2-1-1 MIFIC の 2000 年度～2004 年度予算

(単位：CS\$)

予算種別	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
本庁	15,095,070	21,103,241	19,772,001	21,005,676	22,230,650
通商	20,259,844	29,655,945	58,813,639	37,999,725	41,607,550
国内流通	6,163,485	8,602,452	26,226,105	37,996,740	12,591,650
企業振興	12,879,858	24,630,875	14,448,043	20,017,799	71,713,250
天然資源	3,115,423	3,326,963	7,346,460	4,805,484	5,454,900
地下資源	10,992,763	8,602,494	8,491,385	7,067,865	5,991,500
水産	4,847,013	13,211,748	11,123,823	9,822,318	6,666,400
水資源	0	0	453,574	273,530	247,600
林野	1,393,225	1,503,784	1,578,156	1,567,933	1,232,900
その他(外局等)	2,340,000	0	10,904,452	3,934,554	4,180,000
合計	77,086,681	110,637,502	159,157,638	144,491,624	171,916,400

出典：MHCP 国家予算書

表 2-1-2 ADPESCA の 2000 年度～2004 年度予算 (CS\$)

(単位：CS\$)

種別	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
直接人件費	4,400,178	4,220,951	5,769,219	5,145,875	4,701,790
出張経費・光熱・家賃等	331,166	585,595	1,063,183	1,702,792	506,810
消耗品費	115,669	840,502	960,418	673,651	167,800
資産購入費	0	0	1,461,650	1,000,000	0
交付金・補助金	0	1,800,000	1,869,353	1,300,000	1,300,000
事業用補助金	0	5,764,700	0	0	0
合計	4,847,013	13,211,748	11,123,823	9,822,318	6,676,400

出典：MHCP 国家予算書

2-1-3 技術水準

(1) 土木関連

港湾関連施設の建設・補修の許認可は、運輸施設省（Ministerio de Transporte e Infraestructura、以下“MTI”と称す）の水上交通局が行う。また、港湾施設の建設工事及びその維持管理は EPN が行うことになっている。いずれの機関の技術担当者も大学出身程度の技術知識を有し、INGENIERO(A)と呼ばれている。しかし、「二」国における港湾土木工事の絶対数が少ないため、十分な経験を有しているとは言えない。特に大規模な工事は外国の援助により実施されているが、近年補修工事や小規模な港湾施設の建設が国内建設業者により行われ、また、カリブ海側で EPN は台船及び小型の浚渫船も所有していることを考えれば、基礎的な知識はあるものと言える。両機関の技術者は設計に関する経験はないが、数は少ないが民間のコンサルタントが小規模な栈橋や補修工事の設計の経験を有している。しかしながら、経験が少ないことから、実施に際しては日本側の十分な施工監理が必要である。

「二」国では土木設計に関する技術基準書はないが、建築関連の設計基準は住宅施設省より「REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION」が発行されている。その他、道路・橋梁建設工事に関する工事共通仕様書「NIC 2000」が MTI より出版されており、建設工事に関して準拠ならびに参考とする必要がある。

(2) 建築関連

「二」国内の一般的な建物の多くは柱梁を RC で、壁についてはレンガやコンクリートブロックを積層し、表面をモルタル・塗装で仕上げており、耐力壁としての強度を備えた構造ではない。屋根は波型亜鉛鉄板の現場着色か、波型スレート葺き塗装仕上げが多く、断熱材の裏張りはない。基礎の底盤は鉄筋コンクリートだが、立ち上がりはコンクリートブロック積みであり、耐震性は考慮されていないと考えられる。内部の仕上げは床に大盤の磁器質タイルを張り、天井はピーリングで仕上げている。事務所等では逆 T 字の枠材をワイヤーで吊り、天井材や照明器具をはめ込む形式の天井が多く、開口部は主としてアルミ製のガラスルーバーが使用され、その外側はスチールバーの面格子を設置している。扉は内外部とも木製であり、アルミを使用する例もあるが、スチール製の建具は皆無である。

鉄骨・鉄筋コンクリートの建築物の施工は「二」国業者で可能であるが、RC の場合、柱主筋の本数・フープ筋の本数が日本のそれに比較して少ない。構造増強度への配慮が十分ではない。「二」国建築工事業者の施工能力は低くないが、一般的に表面を左官工事で塗り上げる習慣があることから、躯体の水平垂直の確保や、鉄骨構造の躯体の PC 版を取付けでは突合せ面をモルタルで塗り上げるため、躯体の揺れに対する壁材の追従性や、建具の取付けにおいてコーキングの施工はせず、モルタルで塗り上げる処理を行っており、雨漏り対策が不十分である点などに留意する必要がある。

(3) 機材関連

1) 製氷機関連

マナグアにある 1950 年設立の大手製氷会社ボラール社ではブルガリア製、アメリカ製の

製氷機を使用している。製氷能力は 1,200 キンタール(以下“qq”と称す)/日(54 トン/日)で、1 本 3qq(136kg)のブロックアイス年間 365 日休みなく生産する「ニ」国第 2 位の工場である。冷媒はアンモニアを使用している。相当程度古い製氷機を使用しているが、その保守・点検・修理の能力は高い。協力対象事業には製氷機が含まれており、その取り扱い、保守・点検及び補修については引渡し時の訓練だけではなく、専門技術者研修が必要である。

2) クレーン運転手

20 年程度経過した東欧製の大型クレーン 3 台が SJDS 港に漁船陸揚げ用として保有されている。3 台の内 1 台はすでに動かず、この部品を適当に利用しながら、他の 2 台(20 トン吊り能力)使用している。専属の運転者 2 名が修理補修も行っている。協力対象事業にはクレーン付きトラックが含まれるが、大型クレーンの保守・修理の経験があることから、保守・点検・修理に関して十分な能力があるといえる。なお、クレーン付きトラックで自動車部分の保守・点検・修理は SJDS の自動車整備工場ですべて可能である。

3) 船舶修理人

FRP 船修理：専属の業者がマスクなしで、素手でグラスファイバーを扱っていた。グラスファイバーの正しい取り扱い方法などを理解していないと考えられるので、引渡し時にグラスファイバーの取り扱いマニュアル等を供与し教育する必要がある。

船外機修理：最近 JICA の南南協力の一環としてメキシコの船外機修理専門家が 1 日船外機修理講習会を SJDS で漁民対象に実施している。船外機修理は SJDS の専門業者が十分な能力を保有しており、協力対象事業に船外機修理(器具等)は含まれない。

機関修理・船大工：SJDS には 12 名いるが、旋盤、フライス盤がないので簡単なねじ類でもマナグアで専門に取り扱うところに依頼している。これらの機材は、その取り扱いに技術がいるため、現在のようにマナグアの専門業者に委託することを継承すべきと考える。また、その他要請のあった高速切断機、ボール盤、電動ドリル、コンプレッサー、溶接機(アーク、TIG)、ガス溶接切断機などを所有する地元業者の数が極端に少なく、修理が順番待ちになっていること等から、事業に含めるべきである。また、地元業者は、これら機械類の取り扱い技術能力を持っている。

2-1-4 既存の施設・機材

(1) 漁港関連施設

既存の主な港湾土木施設としては、漁船及びその他船舶が利用している、延長 42m の陸揚げ・準備用岸壁(前面水深 M.S.L.-3.0m、天端高 M.S.L.+2.20m、階段工 1 箇所)、その東側に直角に取り付く客船乗降客用ポンツーン及び作業台船係留用岸壁延長 34m、同じく西端に直角に取り付く 37m の護岸とそれらに囲まれた埠頭用地が中心となり、その埠頭用地東側基部に取り付く延長 132m の護岸で構成されている。この護岸の直背後はプレジャーボート、作業船等の修理場として利用されている。これらの施設は 1960 年頃建設されたものであり、

老朽化が激しい。これらの構造様式については、設計図面が消失しているため確認できなかったが、現地における目視調査では無筋または鉄筋コンクリート製の重力式構造物と推定された。また、陸揚げ・準備用岸壁西端から西へ約 80m の位置に 30 年程前に建設されたコンクリート直立重力式防波堤（天端高 M.S.L.+3.0m ~ 3.5m , 延長約 45m ）があるが、岸壁と同様老朽化している。

その他の付属設備として、埠頭用地を含む港湾敷地内は照明設備が完備し夜間作業を可能にしている。また、埠頭西端にはライトビーコン 1 基が設置されているが、現在は機能していない。また、係留岸壁に小型船舶への給油・給水設備が設置されている。

上記施設の西側に金網ゲートで仕切られた私有のプレジャーボート船置き場及び船揚場が隣接している。また、SJDS 港の入口には 2 箇所の強固なゲートが設置され、数人のガードマンが関係者以外の立入を制限している。

ゲート脇には 24m トラスによる大スパン鉄骨造の倉庫が 2 棟隣接している。外壁はレンガ積層に上モルタル塗装による仕上がりである。第 1 ゲートから第 2 ゲートまでの間に EPN の木造 2 階建ての管理事務所がある。

岸壁奥に入り口と同様構造の倉庫があり、荷捌き場、倉庫、ワークショップとして利用されている。屋根は双方共波型スレートに塗装を施している。スレートの屋根材は日本国内では見かけない様な数種類の波型の物が「ニ」国内で多用されて居り、一般的な屋根材として考えられている。軽量で耐候性に優れているため、日本でも倉庫等の外壁・屋根として過去多く使用されたが、現在はアスベストの含有の可能性を考慮して適当な材料ではないとされている。巻頭の SJDS 港平面図に示すように漁業関連施設として、既存岸壁、給油・給水設備、NICANOR 集荷所、漁船修理ヤード、EPN 事務所などがある。

2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

2-2-1 漁業活動の現状

(1) SJDS 港の漁船数

SJDS の零細漁業は“ランチャ”と呼ばれる船内機関型漁船と“パンガ”と呼ばれる船外機漁船によって行われている。

「ニ」国における船舶登録は MIFIC 水上交通局で実施されている。この船舶登録台帳から 2004 年 11 月時点で SJDS 港を本拠地とする漁船数は表 2-2-1 に示す通りである。船舶の海域操業には“サルペ”と呼ばれる航行許可料（ランチャ 62CS\$/年、パンガ 32CS\$/年）を毎年所轄の海軍駐屯地に支払う必要がある。表-2-2-1 より、SJDS 港における海域操業許可済み漁船数はランチャ 43 隻、パンガ 37 隻及び餌鰯採取用無動力船 3 隻の計 83 隻である。

また、SJDS 港には観光用のパンガ 13 隻とレジャー用のヨット 36 隻も在港しており、SJDS 港の海域操業船舶数は 132 隻である。なお、SJDS を本拠地として登録された船舶で海域操業許可料未払い船が漁業用として、ランチャ 21 隻、パンガ 16 隻、観光用パンガ 11 隻、レジャー用ヨット 1 隻の計 49 隻が存在する。

表 2-2-1 SJDS 港の登録船舶、海域操業許可船舶数

船舶種別	目 的	登録隻数	操業許可隻数
ランチャ	漁業用	43	43
パンガ	漁業用	45	37
パンガ	観光用	13	13
ヨット	レジャー用	36	36
無動力船	餌鰯採取用	3	3
計		140	132

出典：MIFIC 水上交通局船舶登録台帳、海軍 SJDS 駐屯地記録

(2) 漁船の所有状況

SJDS の最有力船主組合であるエル・デルフィンにおける海域操業許可済み漁船の所有状況を表 2-2-2 にまとめた。その結果、SJDS 港在港漁船数、ランチャ 43 隻のうち 34 隻(79%)、パンガ 37 隻のうち 9 隻(24%)を同組合員が所有している。

表 2-2-2 船主組合エル・デルフィンにおける漁船所有状況

ランチャ 所有隻数	人数	計(隻)	パンガ 所有隻数	人数	計(隻)
8 隻所有者	1	8	4 隻所有者	1	4
4 隻所有	1	4	3 隻所有者	1	3
2 隻所有	3	6	2 隻所有者	2	4
1 隻所有	16	16	1 隻所有者	5	5
不明	9	-	-	-	-
計	30	34		9	16

(3) 水産関連従事者数の推計

1) 漁民数

2002 年水産統計に示された SJDS を含むリバス県の漁民数を表 2-2-3 に示す。これによれば、SJDS の漁民数は 600 人で、リバス県全体では 1670 人である。

表 2-2-3 リバス県における漁村別漁民数

漁村名	漁民数
1. La Boquita	50
2. Casares	400
3. Huehete	50
4. El Astillero	350
5. Gigante	90
6. San Juan del Sur	600
7. El Ostional	100
8. El Pochote	30
合計	1,670

出典：2002 年度水産統計上の漁民登録台帳

SJDS には前述したように海域操業許可を受けていない漁船も含めると、ランチャ 64 隻、パンガ 53 隻が存在する。現地調査(2004 年 11 月)でランチャ、パンガの乗り組み漁船員

数は平均で1隻当りランチャ6名、パンガ5名であった。そこで、海域操業許可を受けたSJDS港での漁船数をもとに漁労活動従事者数を推計すると表2-2-4に示すように446人の漁民が漁労活動に従事できていることになる。したがって、600人 - 446人 = 154人が従事できていないことになる。SJDS港に在籍する全漁船がプロジェクトの整備によって稼動する場合には、ランチャ64隻×6人/隻 = 384人、パンガ53隻×5人/隻 = 265人、無動力船3隻×1人/隻 = 3人の計652人となり、漁民全数が就労機会を得ることが可能になる。

また、SJDS港には観光用のパンガが13隻、ヨットが36隻在港している。これら観光用船舶へも漁民が従事するものと考えられるので、パンガ、ヨットともに1隻当り2名の漁民が乗船すると考えると、(13隻 + 36隻) × 2人/隻 = 98人が就業機会を得ることができる。したがって、プロジェクトの整備により、652人 + 98人 = 750人の漁民の就労機会が発生することになる。

表 2-2-4 漁船タイプ別漁労活動従事漁民数

	目的	隻数	平均乗員数	推計数
ランチャ	漁業用	43	6名	258
パンガ	漁業用	37	5名	185
無動力船	餌鰯採取用	3	1名	3
計		83		446

2) 水産物流通業従事者数

SJDS市には現在、輸出業者が3社、地元の仲買業者6社が存在するが、水揚げされた鮮魚の大半が岸壁から直接首都マナグア等ヘトラック輸送されるため、SJDS市内の水産物流通流通従事者は少ない。聞き取り調査による輸出業者、地元仲買業者の従事者数及び季節労働者数を表2-2-5に示すとおりで、従事者23名、季節労働者3～5名の計26名～28名程度である。

表 2-2-5 SJDS市の鮮魚流通業者数

業者名または個人名	従事者数	季節労働者	備考 = 種別、営業場所等
NICANOR	3	1	輸出業者。港湾内
EXPOMAR	2	2～4	輸出業者。港湾内
NICAFISH	7	0	輸出業者。港湾内
Mario Pavon	6	0	仲買兼小売。浜
Martin Cesar	2	0	仲買兼小売。浜
Humbelt Gionalo	4	0	仲買兼小売。浜
Jose Sevilla	2	0	仲買兼小売。市街地
Anival Sanchez	2	0	仲買兼小売。浜。再出店。
名称不明	2	0	仲買兼小売。市場内
計	23	3～5	

* 季節労働者はランチャの水揚げ時や出漁時に鮮魚や氷の荷積み、鮮魚の軽量、区分作業などに臨時に雇用されている。

(4) 漁業者組織の概要

1) 漁業関連組織

「二」国の漁業関連組織としては、Cooperativa (協同組合)、Sindicato(労働組合)の2形態が認められる。

Cooperativa (協同組合)

労働省協同組合登録局登録済みの組合で設立には役員 8 名、構成員 11 名のミニマム要件を満たした上で、5,000CS\$の登録料を労働省の Cooperativa 登録局に支払い、登録申請し、認可される。協同組合の総会では 1 人 1 票の投票権を与えられており、また経済活動、社会活動を行うことが可能な組織形態を備えている。

Sindicato (労働者組合)

労働省の Asociaciones Sindicatos 登録局に登録した労働組合で漁船員や工員など労働者によって組織される。設立には最低 21 名の構成員を要するが、登録料は不要である。

2) SJDS の漁業関連組織

SJDS の漁業関係組織は 2004 年 11 月現在、Cooperativa (協同組合)、Sindicato(労働組合)で 4 組織が結成されている(表 2-2-6 参照)。登録台帳から判断すると 600 人の漁民のうち、267 人が 4 組織に所属していることになり、残りの 333 人が未組織漁民であるといえる。ただし、聞き取り調査によると、Sindicato de Trabajadores del Mar では未登録組合員も含めると 400 人が同組合員であるとのことで、このことから判断すると、漁民の一部は複数の組合に所属していると考えられる。

表 2-2-6 漁業関連組織

組合名	員数	備考
Cooperativa de Servicio y produccion "Pesquera El.Delfin "R.L."	43 名	ランチャとパンガの船主組合。ランチャとパンガの両方を所有している船主もいる。
Cooperativa "Primero de Septiembre"	16 名	船主組合。6 人でランチャ 3 隻、パンガ 1 隻を所有。
Sindicato de Pescadores Artesanales	72 名	漁船員(漁船労働者)組織。メンバーの内、5 名がパンガ所有者である。5 隻中、稼動しているのは 3 隻。
Sindicato de Trabajadores del Mar	141 名	漁船員(漁船労働者)組織。構成員の内、10 人程度がパンガを所有。
4 組織	267 名	

* Sindicato de Trabajadores del Mar の組合員数は組合員名簿に記載されている員数

- Cooperativa de Servicio y produccion "Pesquera El.Delfin "R.L."

エル・デルフィン は 1977 年に設立されたランチャの船主を中心とする組合で、設立時出資金はメンバー 1 人当たり 200US\$を分担し、2004 年現在、メンバーは 43 名である。会員の中にはマナグア在住の元副大統領も混じる他、漁船を持たない者 2 名、地元仲買商 1 名も参加しているが、組合員費の徴収や組合による雇用者もない。

- Cooperativa "Primero de Septiembre"

プリメロ・デ・セプティエンブレは1992年に設立され、会員数16名で内6人の共同出資で3隻のランチャと1隻のパンガを所有、操業している。漁船経営は健全で、輸出業者、仲買に負債はなく、業者を選んで出荷している。

- Sindicato de Pescadores Artesanales

2003年に結成された、ランチャ、パンガ等の漁船員を中心とした労働組合である。実際に海上勤務していない者も多数参加している。組合員の内5名がパンガを所有し操業しているが、内、2隻はエンジンや船体の破損で操業できず、現在は3隻が稼働している。組合員数は、登録書類上は26名だが実数は72名とのことであった。乗船組合員以外は無職か、建設工事などの臨時労働に従事しており、組合代表者自身が8ヶ月間無職の状態である。

- Sindicato de Trabajadores del Mar

2004年5月に設立された漁船員を中心とした労働組合で、名簿上の構成員は141名であるが、会費未払いの構成員を含めると約400名程度が加入しているとのことであった。組合員のうち10名程度はパンガ所有者で、月1,036CS\$の最低保障賃金など、漁船員の権利の保護等を目的に掲げている。内規で会費は月に25CS\$と規定されているが、徴収は行っていない。実際に漁船乗務している構成員数およそ30%程度であった。構成員で漁船乗務していない者は無職か、建設、道路工事、その他の臨時雇いなどにしている。

3) 漁業関連組織の問題点

SJDSにおける漁業関連組織の問題点は以下のようなものである。

船主が中心になって結成している現在の協同組合は組合自体での雇用者もなく、組合としては経済、社会活動を行っておらず、協同組合の名で想像される経済・社会活動団体としての機能は果たしていない。

協同組合として登録されると、組合員は軽油の免税措置を受けることができる。メンバーであるランチャの船主は漁船操業経費の軽減を計れることで組合の存在意義はある。

シンジカートと呼ばれる2つの組合は漁船員と船主とで構成されるため、漁獲不振時には船主が操業経費の確保を優先し、漁船員への配当を支払わないケースも多々見られ、労働者組合としての役割を果たすには至っていない。

(5) SJDSの漁撈実態

1) 漁船タイプ

SJDS港のランチャは長さ6.92～19.71mまであり、大小だけでなく、木船、鉄船も入り混じるほか、船型も様々で統一されていない。パンガはほとんどがグラスファイバー製であるが、木造パンガもわずかに見られる。大きさもランチャ同様に様々だが、7.5m型が比較的多い。船外機もそれぞれのパンガに合わせ、10馬力から70馬力のものまで種々の船外機が使

われている。

ランチャの形状、大きさが様々であるのは、他国で不要になった中古船を購入し使用しているため、船員の休憩する船室がない船もあり、長期の操業には不向きで、漁獲量や漁獲効率を高めには漁船の改造が必要である。

2) ランチャの漁業形態と漁法

漁法

ランチャの漁法は主として延縄漁業である。大型ランチャの延縄延長は約 20 マイルで、約 1,500 本の枝縄と釣針を装備し、小型ランチャではおよそ 10～12 マイル 700 本程度の枝縄のついた延縄を用いて浮魚のシイラ、メカジキ、カジキ、サメなどが主要な漁獲対象である。

漁獲

乗組員は大型のランチャでは 9 人、小型では 5 人程度が乗務している。1 操業航海日数は 10 日間前後から 4 週間程度まで船の積載キャパシティや漁獲状況により異なっている。漁獲量は 1 航海あたり 2,000 ポンド (lb) 前後だと不漁、3,500lb～5,000lb の間が平均的漁獲で、3,500lb の漁獲が採算ライン、5,000lb の漁獲だと満足できる漁獲で、5,000lb 以上の漁獲があれば、大漁と意識されている。

漁場と漁期

漁場は沿岸 200 マイルから 300 マイル沖合いで、コスタリカ等隣国の経済水域外 100 マイル沖合いまで出漁する。ランチャの漁期は、11 月～翌年 5 月までが盛漁期、6 月～10 月の雨季が閑漁期で、中でも 9 月～10 月是不漁期間である。主要漁獲物のシイラのシーズンは 5 月～9 月である。また海が比較的荒れるのは 1 月、2 月で、この期間には出漁回数が減る。

ランチャの操業日数、陸揚げ漁船数、出漁隻数

ADPESCA の年次報告の統計による 2003 年度の SJDS 港のランチャの総操業日数等を以下の表 2-2-7 に示す。

表 2-2-7 SJDS 港のランチャ操業日数

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	計
操業日数	164	197	294	225	304	292	236	246	399	256	312	280	3,205
陸揚げ回数	15	16	22	17	21	20	16	18	25	15	20	16	224
陸揚げ漁船数	14	13	14	15	16	15	13	20	21	13	17	14	185

出展：ADPESCA (2003 年) 年次報告

2003 年度の SJDS 港のランチャの総操業日数は 3,205 日で、1 隻 1 航海当りの操業日数は 14.3 日 (15 日)、1 隻当りの月間平均陸揚げ回数は 1.2 回となる。また、年間の水揚げ回数が 224 回であることから、月間にとすると 18.7 隻が出漁し、1 日当りでは月 20 日間操業として 1 隻のランチャが出漁していく計算となる。

3) パンガの操業形態と漁法

漁法

パンガは漁船の大きさに合わせて 3 人から 5 人で操業するのが一般的で 4 人から 5 人乗りのパンガがもっとも多い。

漁法は手釣り、刺網、延縄の各漁法その他、潜水漁も行われている。パンガの主要漁獲対象のフエフキダイは手釣り、刺網で漁獲する。この他、サバ、クルビナ、アジ、ハタも漁獲する。底延縄ではウナギ類を、また浮延縄ではシイラなどを漁獲することもある。潜水漁ではロブスターとタコを漁獲する。

漁期と漁獲

パンガにとっての盛漁期は 11 月～翌年 5 月の間である。この期間は主にフエフキダイを狙って手釣りや刺網漁を行う。1 操業で手釣りや刺網の併用、手釣りや延縄の併用など、漁獲量を上げるための工夫をしている。閑漁期は 6 月～10 月で、この時期には浮魚やウナギなどの底魚を狙って延縄を併用する。潜水漁は乾季に入って海の水が澄み始める 11 月～翌年 4 月頃までの間に行う。潜水漁を行うパンガは 10 隻程度である。

パンガの水揚げ量や漁撈活動に関しては、不明な部分が多い。そこで 11 月 16 日から 21 日までの間、既存岸壁、砂浜の 2 箇所でパンガの水揚げ漁船数と漁獲量のサンプル調査を行った。調査実施時期はパンガの主たる漁獲物であるフエフキダイの手釣り、刺網漁の漁期に入ったばかりの季節であり、また同時に、漁獲物中では高価格のロブスターやタコの潜水漁期の季節である。このため、調査は釣、刺網、延縄と潜水と 2 つに分けてサンプルを取った。その集計を以下の表 2-2-8 に示す。この調査結果に対し漁民からは、漁期に入っただけであり少な目であり、平均的にはサンプル調査結果の 2 倍以上になると指摘された。したがって、仲買業者が休業する日曜日（11 月 21 日）と、サンプル調査開始日で調査精度が低かった 16 日をのぞいた 4 日間で見ると、シーズン中では、1 日の水揚げ隻数は 13 隻～34 隻、1 隻当りの漁獲量は 427lb（192kg）～854lb（384kg）となる。調査結果と漁民の意見を勘案し、SJDS でのパンガの 1 日当り水揚げ隻数は 24 隻ならびに 1 日当りの水揚げ高は 250kg 程度であると考えられる。

表 2-2-8 パンガ漁船漁獲量サンプル調査集計

	釣り船数	潜水船数	船数計	釣り漁獲量 lb (kg)	潜水漁獲 lb (kg)	合計漁獲 lb (kg)
11 月 16 日	3	4	7	403	233	636
11 月 17 日	11	5	16	3,154	187	3,341
11 月 18 日	8	5	13	2,507	279	2,786
11 月 19 日	11	4	15	3,380	228	3,608
11 月 20 日	11	6	17	5,682	659	6,341
11 月 21 日	4	0	4	1,916	0	1,916
計	48 (67)	24 33%	72 100%	17,042 (7,754)	1,585 (721)	18,627 (8,475)
平均	8	4	12	2,840 (1,292)	317 (144)	3,104 (1,412)
4 日間 (17 ~ 20)	41	20	61	14,723lb (6,699)	1,353lb (616)	16,076lb (7,314)
4 日間平均	10	5	15	359	68	427

* 餌船 5 隻分の水揚量はその水揚を除いた。

* 潜水漁法は 11 月 ~ 4 月頃までの期間に主に実施。5 ~ 10 月は全船が釣、網、延縄漁法。

* 日曜日の水揚げ船は 7 隻の内 3 隻は餌船採取船であったので統計より省いている。

* 11 月はパンガ漁船の盛漁期が始まったばかりの月に当たる。11 月 ~ 4、5 月が盛漁期。

漁場と操業日数

漁場は沿岸 1 マイルから 3 マイルの海域である。18km 南のコスタリカ国境の付近のオスティオナル沖合いから、北は 20km のヒガンテの沖合いまで出漁する。潜水漁は主に日帰りであるが、手釣りや刺網では 1 回の出漁で早朝に出漁し、夕方に帰ってくる船もあれば 2 日 ~ 4 日操業する船もあり平均 1.5 日操業のパンガが多い。

パンガの鮮魚取扱い上の問題点

- ・漁獲物の鮮度保持から釣り漁や刺網漁船の場合は操業 1 日当り 1 qq (44kg)、潜水漁船の場合は日帰り操業で 0.5qq (22kg) の氷を積載する必要であるが、十分に氷を積載しない漁船や日帰りの場合には氷を積載しないパンガも見られる。
- ・SJDS 港での氷販売価格は 1qq (44kg) 当り 40CS\$ と マナグアの製氷工場出荷価格 (28CS\$/qq) に SJDS までの輸送運賃 12CS\$/qq が加算され割高となっている。
- ・大手の輸出会社に漁獲物を販売するパンガは輸出会社から貸与された保冷箱を積んで出漁している。保冷箱は大きさにより 1 箱価格 500 ~ 1,000US\$ と漁民にとって高価であることから、輸出会社から借りざるを得ない現状であり (仲買人も一部漁業会社より借りている) 保冷箱を借りた漁民・仲買人は大手の輸出会社に漁獲物を優先的に提供する義務を負っている。

(6) SJDS 港の零細漁業水揚高の推計

ADPESCA では輸出業者や仲買人からの申告ベースでの揚げ地別水揚量を集計している。水揚げ地での実数が掌握できていないため、サンプル調査をもとに申告ベースでの補正を行ない全国ベースでの水揚量を推計している。この補正係数を用いて SJDS での水揚量を 1999 年 ~ 2003 年までの 5 年間について推計した結果を表 2-2-9 及び図 2-2-1 に示す。また、SJDS

での5カ年間の魚類水揚げ年間推移と日平均水揚げ量を図-2-2-1にグラフとして示した。

これらによれば、SJDSでの年間水揚げ量は860トン～2,822トン、日平均水揚げ量は3.5トン～11.76トンである。この5年間で日平均水揚げ量の最大値は2002年12月の19.84トンで第2位は2000年12月の18.93トンである。これら時系列データをもとに月平均水揚げ量の指数平滑値を求めると10.644トンとなる。したがって、計画ベースのSJDSでの日水揚げ量は10トン/日と考えるのが妥当であろう。なお、最大値で約20トンを記録していることから、日本の例では最大値が3日間連続した場合に対応した施設規模を設定するケースが多いが、SJDSの漁民への聞き取り調査では2日以上豊漁が継続したことがないとされているため、施設規模としては20トン/日が2日連続した場合でもサービス水準が維持できるように検討すべきと考えられる。

表 2-2-9 SJDS での魚類水揚げ年間推移（1999 年～2003 年）

単位：（トン）

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計(平均)
*99年合計(ボンド)	1999年	59,016.00	18,089.00	42,966.00	56,092.00	81,288.00	103,669.00	82,768.00	107,605.00	64,753.00	185,000.00	141,438.00	188,376.00	1,131,060.00
*修正合計(ボンド)	1999年	98,969.83	30,335.25	72,053.98	94,066.28	136,319.98	173,852.91	138,801.94	180,453.59	108,590.78	310,245.00	237,191.53	315,906.55	1,896,787.62
修正合計(トン)	1999年	44.89	13.76	32.68	42.67	61.83	78.86	62.96	81.85	49.26	140.73	107.59	143.30	860.38
***1日平均(トン)	1999年	2.24	0.69	1.63	2.13	3.09	3.94	3.15	4.09	2.46	7.04	5.38	7.16	3.58
00年合計(ボンド)	2000年	145,930.00	140,139.00	95,638.00	154,246.00	177,713.00	150,107.00	153,166.00	217,214.00	111,040.00	297,374.00	342,181.00	499,834.00	2,484,582.00
修正合計(ボンド)	2000年	243,703.10	234,032.13	159,715.46	257,590.82	296,780.71	250,678.69	255,787.22	362,747.38	185,436.80	496,614.58	571,442.27	834,722.78	4,149,251.94
修正合計(トン)	2000年	110.54	106.16	72.45	116.84	134.62	113.71	116.03	164.54	84.11	225.26	259.21	378.63	1,882.10
1日平均(トン)	2000年	5.53	5.31	3.62	5.84	6.73	5.69	5.80	8.23	4.21	11.26	12.96	18.93	7.84
01年合計(ボンド)	2001年	245,460.00	163,387.00	266,242.00	241,497.00	261,113.00	212,933.00	253,654.00	196,645.00	191,959.00	313,848.00	358,124.00	304,905.00	3,009,767.00
修正合計(ボンド)	2001年	425,382.18	283,149.67	461,397.39	418,514.30	452,508.83	369,012.89	439,582.38	340,785.79	332,664.95	543,898.58	620,628.89	528,400.37	5,215,926.21
修正合計(トン)	2001年	192.95	128.44	209.29	189.84	205.26	167.38	199.39	154.58	150.90	246.71	281.52	239.68	2,365.94
1日平均(トン)	2001年	9.65	6.42	10.46	9.49	10.26	8.37	9.97	7.73	7.54	12.34	14.08	11.98	9.86
02年合計(ボンド)	2002年	194,740.00	160,044.00	183,348.00	196,118.00	381,597.00	398,995.00	357,421.00	259,296.00	302,421.00	301,111.00	467,359.00	523,749.00	3,726,199.00
修正合計(ボンド)	2002年	325,215.80	267,273.48	306,191.16	327,517.06	637,266.99	666,321.65	596,893.07	433,024.32	505,043.07	502,855.37	780,489.53	874,660.83	6,222,752.33
修正合計(トン)	2002年	147.52	121.24	138.89	148.56	289.06	302.24	270.75	196.42	229.09	228.10	354.03	396.75	2,822.64
1日平均(トン)	2002年	7.38	6.06	6.94	7.43	14.45	15.11	13.54	9.82	11.45	11.40	17.70	19.84	11.76
03年合計(ボンド)	2003年	364,115.00	308,836.00	201,257.00	157,554.00	193,966.00	164,677.00	149,826.00	131,631.00	104,821.00	104,804.00	140,628.00	138,843.00	2,160,958.00
修正合計(ボンド)	2003年	613,533.78	520,388.66	339,118.05	265,478.49	326,832.71	277,480.75	252,456.81	221,798.24	176,623.39	176,594.74	236,958.18	233,950.46	3,641,214.23
修正合計(トン)	2003年	278.30	236.05	153.82	120.42	148.25	125.87	114.51	100.61	80.12	80.10	107.48	106.12	1,651.65
1日平均(トン)	2003年	13.91	11.80	7.69	6.02	7.41	6.29	5.73	5.03	4.01	4.01	5.37	5.31	6.88
1日平均(トン)	通年	7.74	6.06	6.07	6.18	8.39	7.88	7.64	6.98	5.93	9.21	11.10	12.64	7.99

* Adpescaに記帳報告された魚類水揚げ合計値。

** 全国魚類水揚げ合計値にAdpescaが統計処理をし実質水揚げ推定値を発表している。この値を元にSJDSの実質水揚げ量を推定計算した。

*** 月々の漁船入港水揚げ日数を平均20日/月として計算した。

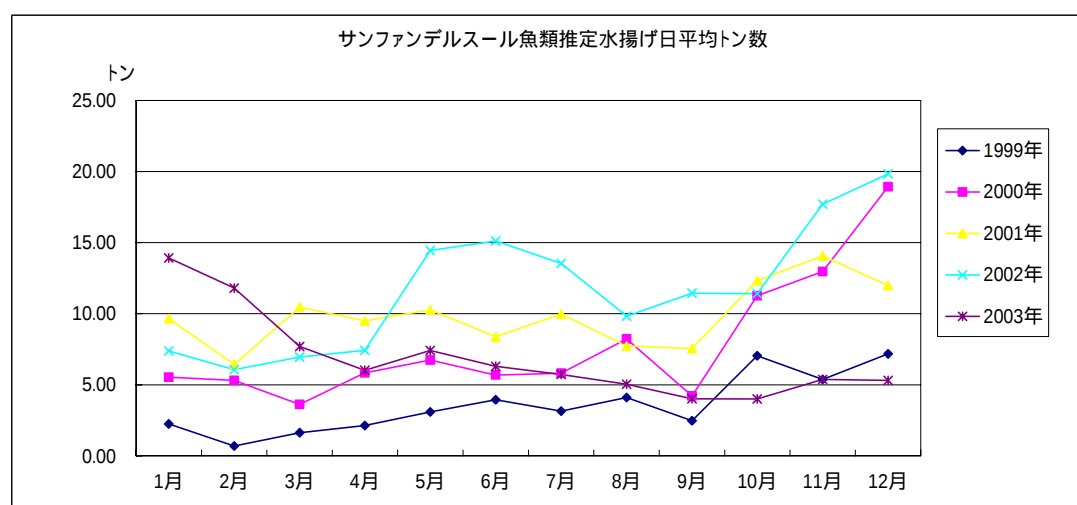
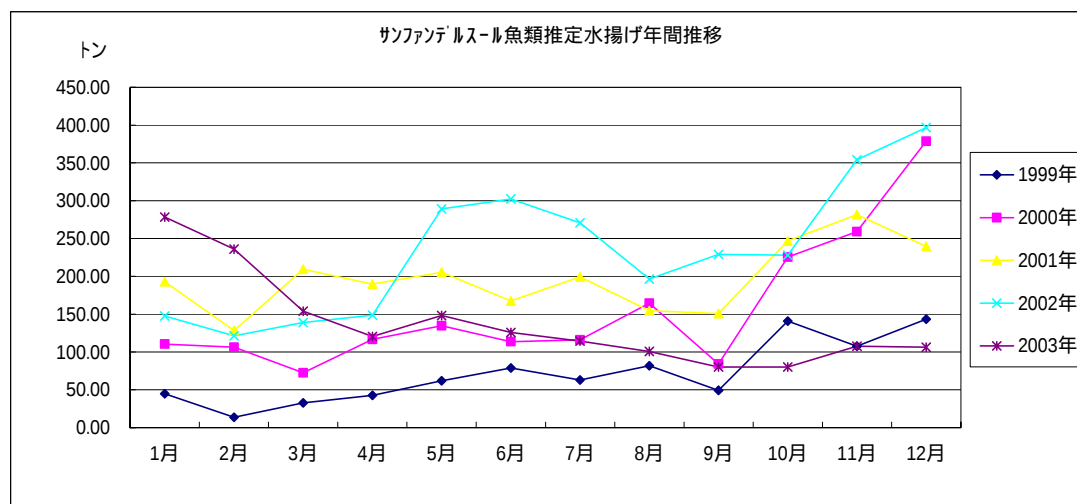


図 2-2-1 SJDS での魚類水揚げ年間推移 (1999 年～2003 年)

(7) 漁民の収入レベル

1) パンガ漁民の推定収入

SJDS においては、漁船員の収入は漁獲物の売上げによる歩合制度である。パンガの売上配分方法は売上げから必要経費を除き、船主と船員で 50% でずつ分ける例、船主 60% (操業経費込み) 船員 40% で分ける 2 通りの配分方法がある。

漁船主、船員とも収入は漁獲高、売上げ次第でランチャとパンガの間でも収入差が生じるし、ランチャやパンガ同士でも漁船や漁具の性能、漁撈技術の差、漁法によっても収入差が生じ、漁民の平均収入を正確に把握するのは困難である。ここでは、釣り漁船と潜水漁船の場合について聞き取り調査 (サンプル調査) をもとにした水揚げをもとに売上配分推計をし船主と漁船員の収入を求めた。推計にはサンプル期間中もっとも水揚げ漁船数が多かった 11 月 17 日の水揚げを用いた。また、釣り漁船、潜水漁船とも操業日数に差があるので、収入を 1 日単位に換算して平均値をとった。その推計表を表 2-2-10～11 に示した。なお、配分は船主 50%、船員 50% で推計した。

表 2-2-10 パンガ釣り漁船の水揚げ高の配当 単位 CS\$(US\$=16.15CS\$)

	釣り漁船											
	3泊4日	2泊3日				1泊2日			日帰り			平均
漁船												
売上げ	1,740	3,000	2,500	1,835	3,000	1,290	5,880	575	216	335	500	
経費	1,108	865	910	413	951	410	1,032	368	123	215	290	
収支	632	2,135	1,590	1,422	2,049	880	4,848	207	93	120	210	
船主/1操業	316	1,068	795	711	1,025	440	2,424	104	47	60	105	
船員/1操業	53	214	159	142	205	73	404	26	16	20	21	
船主/1日	105	356	265	237	342	220	1,212	52	47	60	105	273
船員/1日	18	71	53	47	68	37	202	13	16	20	21	51

表 2-2-11 パンガ潜水漁船の水揚げ高の配当 単位 CS\$(US\$=16.15CS\$)

11月17日	潜水					平均	全漁船平均
	日帰り				1泊2日		
漁船							
売上げ	3,300	2,460	3,200	2,280	4,230		
経費	331	372	331	236	744		
収支	2,969	2,088	2,869	2,044	3,486		
船主/1操業	1,485	1,044	1,435	1,022	1,743		
船員/1操業	297	261	287	256	349		
船主/1日	1,485	1,044	1,435	1,022	872	1,171	554
船員/1日	297	261	287	256	174	255	82

以上の表をもとに、パンガの漁民の収入を推定すると以下ようになる。

A) 1日当りの収入

釣り、網漁船 11 隻の 1 日当りの収入は船主で 273CS\$，船員で 51CS\$である。

潜水漁船 5 隻の 1 日当りの収入は船主 1,171CS\$，船員で 255CS\$である。

全漁船の平均では、船主、船員の 1 日当り収入は船主 554CS\$，船員 82CS\$である。

B) 月間収入

ケース 全漁船の平均収入

船主 = 554CS\$ (日) × 30 日 × 0.8 (稼働率) = 13,296CS\$ (US\$823)

船員 = 82CS\$ (日) × 30 日 × 0.8 (稼働率) = 1,968CS\$ (US\$121)

ケース 漁法別の平均収入

釣り漁船主 = 273CS\$ × 30 日 × 0.8 = 6,552CS\$ (US\$405)

釣り漁船員 = 51CS\$ × 30 日 × 0.8 = 1,224CS\$ (US\$75)

潜水漁船主 = 1,171 × 30 日 × 0.8 = 28,104CS\$ (US\$1,740)

潜水漁船員 = 255CS\$ × 30 日 × 0.8 = 6,120CS\$ (US\$378)

* 潜水漁業は 11 月から 4 月までの間だけ行われる。

パンガの漁船員の平均月収は 1,968CS\$となる。これは潜水漁船の月収が平均収入を押し上げた結果である。潜水漁業は10隻程度の漁船が11月から4月の間に行うだけであるので、漁船員の平均月収は1,224CS\$程度と推察される。

中央銀行による 2001 年の全経済活動部門の平均月収は 2,762CS\$、農林漁業部門が 2,032CS\$、建設部門が 2,672CS\$、商業部門が 3,228CS\$と比較すると、全部門の平均月収の 44%程度、また農林漁業部門と比較すると 60%程度の収入になり、他の経済部門より低収入といえることができる。

2) ランチャの漁船員の収入

ランチャの漁船員については平均的な給与水準を推計するデータを収集できなかった。そこで、聞き取り調査による例をあげる。(表 2-2-12(1)~(3))

ケース Jose Sandino 氏のランチャ Soridarity

出港日：9月23日。帰港日：10月15日。操業日数：23日間。

漁獲量：14,565lb (鮮魚) + 275lb (フカヒレ)。売上げ：174,916CS\$。

利益配分比率は船主=60%。船員 = 40%。

配当：船主 = 65,000CS\$。船長 = 18,960CS\$。船員一人 = 4,875CS\$。

* 但し計算上の配当と異なり、この操業では船長2人体制で操業したこと、また、船員の1人が病気で途中下船したことで、実際の船員配当は、船長、船長格2名が10,500CS\$、船員3名が6,200CS\$、途中下船者に2,400CS\$の配当であったとの船主の説明があった。

ケース Antonio Rojas 氏のランチャ Dulce Nohemi (12.59m)

出港日：10月28日、帰港日：11月17日、操業日数：20日間。

漁獲量：9,000lb。売上げ：73,510CS\$。

船主と船員の利益配分は各50%。

配当：船主 = 11,925CS\$、船長 = 5,365CS\$、船員 = 1,341CS\$。

ケース Cesar Augusto Guadamaz 氏のランチャ Maria Mariel(9m)

出港日：10月23日。帰港日：11月6日。操業日数：14日間。

漁獲量：3,500lb。売上げ：35,000lb。

船主と船員の利益配分は各50%。

配当：船主 = 3,361CS\$。船長 = 1,602CS\$。船員 = 424CS\$。

ケース は稀な大漁に加えフカヒレが高く売れたので、船主、船員とも高い水準となった。ケース の場合は漁船員の操業1日当りの配当は96CS\$で、月間6割の操業率とすると、月収では1,728CS\$となる。ケース は操業1日当り30CS\$の配当で、仮に30日間フル操業しても900CS\$しかならない。月間60%の操業率だとすると月収は540CS\$ケースとなり、最低賃金法に定める1,036CS\$に届かない。漁の豊凶や漁労技術によって大きく差が出る特徴

があり、この3ケースだけをもとにランチャの漁民の所得水準を定量的化することは難しいが1つの目安にはなる。

表 2-2-12(1) ケース 内訳

船主 Jose E.Sandino		船名 Solidarity	
出航日	9月23日	帰港日	10月15日
乗員数	6		
長さ	12.36m	漁法	延縄
漁獲物	数量(lb)	単価 CS\$	売上 CS\$
ドラド他	14,565.5	0	113,352
フカひれ			61,564
売上合計			174,916
経費			
燃料 (G)	1,500	27.2	40,800
氷(qq)	300	27.82	8,346
餌代	500	2.5	1,250
食料			7,344
その他漁具等			1,710
メンテ費用			3,064
鮮魚等運賃			4,000
経費合計			66,514
収支(CS\$)			108,402
船主配分 (60%)			65,041
船員配分 (40%)			43,360
船長 10%+3 人分			1,8961
船員一人			4,875

表 2-2-12(2) ケース 内訳

Antonio Rojas		船名 Dolce Nohemi	
出航日	10月28日	帰港日	11月17日
乗員数	6		
長さ	12.59m 42ft	漁法	延縄
漁獲物	数量(lb)	単価 CS\$	売上 CS\$
ドラド他	9,000	0	73,510
合計			73,510
経費			
燃料 (G)	1,000	29.86	29,860
氷(qq)	300	27.82	8,346
餌代	800	3	2,400
食料			6,000
水	1,000	0.05	50
漁具等			3,000
合計(CS\$)			49,656
収支(CS\$)			23,854
船主手取り			11,927
船長 (10%+3 人分)			5,365
船員 1 人			1,341

表 2-2-12(3) ケース 内訳

Cesar Augusto Guadamuz		船名 Maria Mariel	
出航日	10 月 23 日	帰港日	11 月 6 日
乗員数	5		
長さ	9m 35ft	漁法	延縄
漁獲物	数量(lb)	単価 CS\$	売上 CS\$
dorado 他	3,500		35,000
合計			35,000
経費			
燃料 (G)	450	27.2	12,240
氷(qq)	110	27.8	3,058
餌代	500	5	2,500
プロパン等			4,300
運送費			1,800
食費			4,500
合計(CS\$)			28,398
収支(CS\$)			6,602
船主 (50%)			3,301
船員 (50%)			3,301
船長			1,602
船員 1 人			424

2-2-2 水産物の流通状況

(1) SJDS 市の鮮魚流通業者

SJDS 市には 3 社の鮮魚加工輸出業者と 6 軒の地元鮮魚仲買業者が存在する(表-2-2-13 参照)。輸出業者の 3 社は首都マナグアに鮮魚加工施設を置き、SJDS 港から搬入される鮮魚をフィレなどに加工し、主として米国向けに輸出している。また、地元仲買業者は主にパンガの漁獲物を取り扱い、地元の他、近郊のリバス市、首都マナグアや他の国内市場向けの鮮魚を取り扱っている。

表 2-2-13 SJDS 港の鮮魚流通業者

会社名または個人名	備考 = 種別、営業場所等	取引漁船数他
NICANOR	輸出業者。港湾内	取引関係のあるパンガは約 25 隻。約 17 隻が専属。残り 8 隻のパンガは地元仲買にも魚を販売する。
EXPOMAR	輸出業者。港湾内	専属状態で魚を購入するランチャは 8 隻、パンガは 7 隻。
NICAFISH	輸出業者。港湾内	ランチャ約 20 隻。パンガとの取引はない。
Mario Pavon	仲買兼小売。浜	パンガ 13 隻。ランチャ 8 隻と取引。輸出業者 3 社にも販売。地元仲買業者では群を抜いて取り扱い量が多い。2004 年 10 月の購入量は約 20,000lb (9 トン)
Martin Cesar	仲買兼小売。浜	2 名で共同経営。パンガ 3 ~ 4 隻から購入。ヒガンテから入港したパンガ 1 隻から購入していた。
Humbelt Gionalo	仲買兼小売。浜	自社パンガ 4 隻分の販売。取引相手は EXPOMAR。
Jose Sevilla	仲買兼小売。市街地	ランチャ 2 級鮮魚等購入。リバス市、マナグアの小売商に販売。
Anival Sanchez	仲買兼小売。浜	浜に再出店したばかり。
名称不明	仲買兼小売。市場内	魚は主にマリオその他から購入。販売は主に市民相手。

注：NICANOR は港内の事務所を月 300US\$で EPN から借用。ピーチの地元仲買人は月 8US\$で SJDS 市に土地借用料を支払っている。

大手輸出業 3 社は主としてシイラやカジキなどの輸出用魚類を漁獲するランチャを主な仕入れ先としているが、パンガによって漁獲されるフエフキダイも主要輸出魚種であるため、パンガとも取引関係を持っている。ただし、パンガの 1 操業当りの漁獲量はランチャと比較すると少量のために、SJDS 市に集荷施設をもたない最大手の NICAFISH だけはパンガからの直接購入は行わず、地元仲買業者から購入している。

地元仲買業者はランチャの漁獲する 2 級品のシイラ、カジキなども購入するが、パンガの漁獲物を主に取り扱っている。ただし、月間に 15,000 ~ 20,000lb をコンスタントに扱う 1 業者を除くと、地元仲買人の購買量は少ない。

(2) 鮮魚取引形態

SJDS 港には岸壁があるだけで、荷捌き場等の漁港機能施設や設備がなく、輸出業者、地元仲買とも岸壁あるいは浜での相対取引をせざるを得ない。また、漁船が操業経費の一部を輸出業者や仲買に依存していることなども相対取引が行われてきた原因の 1 つである。

(3) 鮮魚流通ルート

大手輸出業者 3 社はランチャの漁獲するシイラ、カジキなどの輸出向き漁獲物をランチャから直接仕入れ、マナグアの自社加工場で処理し、米国を主な輸出先として輸出している。またパンガの漁獲するフエフキダイ、ロブスターなどの高級魚は輸出するほか、マナグア市内などのホテルやレストランに販売している。

地元仲買人は主としてパンガの漁獲を集荷するが、その中で 1lb 以上のフエフキダイやロブスター等を輸出会社に販売し、残りはマナグア、リバスなどから来る消費地仲買人に販売するとともに地元ホテルやレストラン、市民にも小売している。この他、ランチャの漁獲物の内、輸出会社が引き取らない傷物や鮮度の落ちたものを、地元仲買人が購入し、周辺の消費地市場の仲買人に販売している。地元仲買人によれば、リバス市の 4 仲買兼小売業者、マナグアの 5 業者、マサチャパ、マサヤのそれぞれ 1 業者と取引があるとのことである。また、地元の観光レストラン 10 軒、ホテル 4 軒にも鮮魚を卸している。

この他、パンガが水揚げする鮮魚は一部ホンジュラス、エルサルバドル、コスタリカ等の周辺諸国の仲買商に直接販売されるルートもある。特に 10 月、11 月の小型マダイの盛漁期には地元仲買人が 4.5 ~ 5CS\$/lb でしか引き取らない 1 匹 0.5lb 以下のフエフキダイを、周辺国の仲買業者は 6CS\$程度で引き取っている。仲買業者によればエルサルバドル、ホンジュラスから 7 業者が不定期で購入に来るとのことである。また、コスタリカから 1 業者が来るがタク専門に購入していく。ホンジュラスの 1 業者は 1 週間に 1 回の頻度で訪れ鮮魚を漁民や地元仲買人から購入していく。

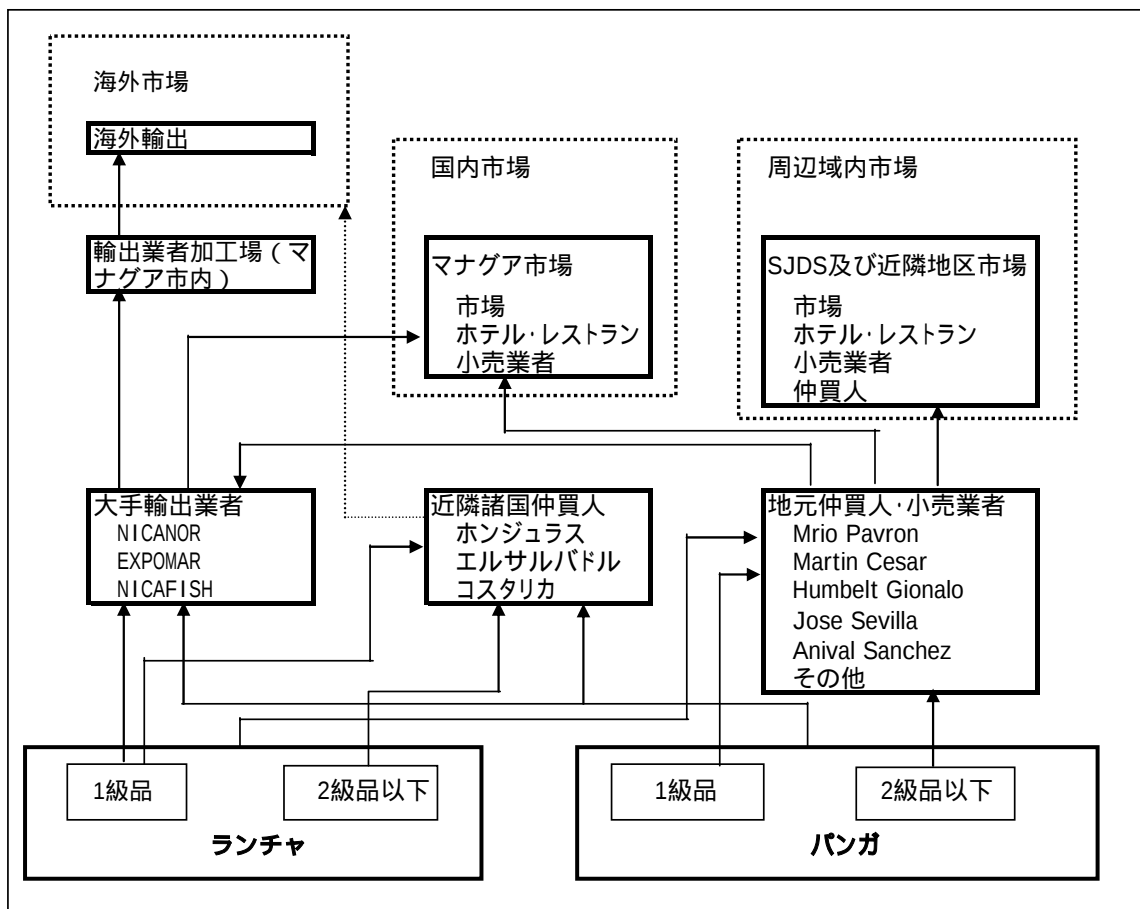


図 2-2-2 流通ルート図

(4) 流通業者と漁船の関係

SJDS のランチャは国内や他国の中古漁船を延縄漁船として改造し使用している船が多い。漁業のための金融支援制度が不十分なこともあり、漁船の修理・購入費、漁具の購入費、燃料費、氷代金などの操業経費の一部を輸出業者に依存し、その負債を魚の売上げで相殺しており、融資を受けた輸出各社に鮮度のよい 1 級品の鮮魚を優先販売する約束をしている。鮮度が劣る、あるいは傷がついた鮮魚は地元仲買業者に岸壁で自由に販売している。また、負債がないランチャは鮮魚取引先を自由に選択している。全体としてみると、ランチャは負債相殺等のために輸出向けの鮮魚 1 級品は輸出会社に優先販売義務があるが、2 級品以下は船主側で自由販売ができ、負債関係が必ずしも強力な仕込み関係となっていない。2 級品も輸出会社は引き取らないわけではないが、それよりも多少でも高値で買う仲買人に販売しており、現段階では、負債関係により一部に制約があるが、仲買人に対し価格交渉を行える立場にあると考えられる。

一方、バンガの場合は仲買業者や輸出業者への負債額は少なく、ランチャに比較して鮮魚販売の自由度が大きい。多くのバンガが鮮魚価格の低さから資本蓄積ができず、運転資金や保冷箱などを依存する仲買人や輸出業者との間に長年の優先取引関係がみられるバンガもある。

(5) SJDS の漁業の課題

鮮魚流通のための漁港機能施設（荷捌き場、冷蔵・冷凍庫など）が整備されていないため、SJDS では延長の短い岸壁で輸出業者や仲買人と相対取引をせざるを得ない。

岸壁が商港施設で、厳重な保安ゲート管理が実施されているため、地元仲買人は主たる取引相手がパンガということもあり、ゲート前の浜辺に事務所を設置し、パンガは事務所近傍の浜辺にて陸揚げ作業をせざるを得ない状況にある。

干満差の大きい岸壁では漁獲物はロープ等を用いて人力で引き上げられ、多くの時間がかかり水揚げ効率が低い。また、パンガも干満差の影響で砂浜上を人力で魚箱を運搬せざるを得ず、やはり時間ロスが大きい。

ランチャは氷を積載しているものの、フレーク氷のため溶融率が高く 3～4 週間もの長期操業の場合には水揚げ段階で鮮度が落ちている場合が多い。その上、既存岸壁には荷捌き場がないために、炎天下で魚の選別やトラックへの積み込み作業が行われており鮮度保持の面や衛生面で問題である。

パンガの漁獲物は浜辺にある地元仲買人の鮮魚取引所に、仲買業者により提供されたプラスチック箱に詰めたり、操業中の氷保存に用いているプラスチック箱に詰めたりして運びこまれている。取引所では狭い床に鮮魚を一旦山積みし、種類や大小の選別が行なわれている。取引所のスペースが狭く、通路を兼ねた床面で荷捌きが行われるので、時間のロスが大きく、また衛生面でも課題である。

SJDS 港での鮮魚取引価格とマナグアの消費地市場での価格を表 2-2-14 に示す。消費地市場で最も需要が高い魚種はフエフキダイであるが、1lb 以上の大型のフエフキダイでは価格差は少なく、手ごろな大きさの 0.5lb 程度のフエフキダイの価格差はおよそ 3 倍である。また、シイラもおよそ 3 倍の価格差になっている。その他の魚種についてはおよそ 2 倍である。輸送コストを加味しても価格差が大きい。

このような現況を鑑みると、漁船側と流通業者が対等の立場で取引を行なえるよう流通形態を改善することが SJDS 港での零細漁業振興上の緊急の課題である。

鮮魚の荷捌き場や冷蔵・冷凍庫や保冷箱などの鮮魚保管施設・機材や、製氷機等の施設の投入による氷販売価格の低減など漁船操業経費の軽減を計るとともに、漁獲物の受け渡し地を産地渡しに改め、漁船側が鮮魚輸送費を負担しない流通制度・形態への改善を行うことが緊急、かつ重要な課題である。

表 2-2-14 鮮魚の産地価格と消費地市場価格

鮮魚産地価格と消費地市場価格	SJDS 地元仲買商 6 軒	イスラエル・ダビデ市 場 小売商 16 軒	ウエンブス市場 小売商 8 軒
鮮魚種類	仲買購入価格 (CS\$/lb)	小売価格 (CS\$/lb)	小売価格 (CS\$/lb)
パルゴ(フエフキダイ 1lb 以上)	18 ~ 20	25	
パルゴ(フエフキダイ 1lb > 0.5)	14	15	
パルゴ(フエフキダイ 0.5 >)	4.5 ~ 6		
マカレラ(サバ類)	6 ~ 8	15	15
コルビーナ(ニベ類)	7	18(ただし 3.5lb 以上)	
メロ(ハタ類)	18	20	
ドラド(シイラ)	10 ~ 12		30
ウナギ	6 ~ 7		15 (切身は 25)
ロブスター	大 160、中 90、小 45	45	
タコ	10 ~ 15	30	
キハダマグロ	8		
バショウカジキ	6		
マカジキ	10		
カツオ	3 ~ 5		
ヒラアジ	5		
アジ	2 ~ 4		
カピラス(ヒラマサ)	7		
エイ	2 ~ 3		

* 消費地市場価格は 11 月 24 日時点

(6) 零細漁民の収入の課題

零細漁業に対する融資制度等、漁業者への小口金融手段がないため、漁船修理費や操業経費を輸出業者や仲買人に頼らざるを得ず、輸出業者や仲買人優位の流通状態が生じている。

パンガが漁獲する高級魚も鮮度保持手段が十分でないことや、マナグアなどの消費地への鮮魚輸送手段などが不足していること等から価格が低迷している。

パンガの操業経費圧迫の最大要因は燃料支出である。燃料支出が減少すれば、パンガ漁民の収入は相当改善される。パンガが使用するガソリンについても、漁業用に限って軽油と同様の免税制度の導入を検討すべきであると考えられる。

漁具、漁法等の技術指導・教育の他、SJDS 独自の水産物加工品開発を含めた加工技術指導や施設の導入なども将来の課題となる。

現在の協同組合の構成員の見直しや漁船員による労働組合組織の創設や指導などパンガ漁民の自立を促進するような社会組織の育成が将来課題となる。

シイラなど陸揚げ量が 1 回 3,000 ポンドを超えると、輸出会社が自社の加工場の処理能力と保管施設能力の限界から、オーバーフロー分の処分価格が下がるために引取り魚価を下げることもある。魚価が下がらないような流通方法や余剰分の冷蔵保管などが課題となる。

(7) 漁業関連組織の課題

船主が中心になって結成している現在の協同組合は組合自体での雇用者もなく、組合としては経済、社会活動を行っておらず、協同組合の名で想像される経済・社会活動団体としての機能は果たしていない。

シンジカートと呼ばれる 2 つの組合は漁船員と船主とで構成されるため、漁獲不振時には船主が操業経費の確保を優先し、漁船員への配当を支払わないケースも多々見られ、労働者組合としての役割を果たすには至っていない。

登録漁民に対し漁撈従事機会が不足しており、収入が低迷している。

表 2-2-15 SJDS の漁業の問題点、現状での対応とその影響

SJDS の漁業の問題点	現状での対応	その影響
1. 既存岸壁前面水深が干潮時 0.9m と浅く、海面と岸壁の高低差が大きいことによる水揚げ効率が低い	水揚げ漁船は潮待ちを余儀なくされている。 ロープ等で漁獲物を人力で引き上げている パンガは浜に乗り上げて人力で運搬している。	水揚げ順番がくるまでに時間がかかり、漁獲物の鮮度が落ちる。 人力での 1 回の運搬量に限界があり、時間と重労働を強いられている。
2. SJDS 港が商港であるため、保安管理が厳重で零細漁民の利用に制限が多い	2 重ゲートでの手荷物検査等を受けなければならない。	パンガは浜での水揚げをせざるを得ない。 ランチャは保安検査にかかる時間を見越して通過する必要がある。
3. 遠方都市から氷が供給されるため価格が高い	価格面で必要量の積載ができないため、価格と相談で積載量を決定している。	漁獲物の鮮度保持が十分でなく、取引価格が低迷している。
4. 零細漁民の収入が低く、仲買人や輸出業者の力が強い	関係の深い仲買人や輸出業者と優先取引をせざるを得ない。	零細漁民の主体的な取引ができない。 浜値が低迷している。
5. 漁業協同組合や漁船員労働組合の組織が未発達である。	未組織漁民が存在する。	零細漁民の社会的地位が低く、収入も低迷している。

2-2-3 関連インフラの整備状況

(1) 道路

当計画予定地のある SJDS 市は太平洋に面した港で、首都マナグアから片側 1 車線の国道 2 号線（パンアメリカンハイウェイ）を南東へ 140km、リバス市から 16 号線（舗装道路）を南西へ 35km の距離の太平洋岸の観光都市であり、道路の舗装率は高い。港湾施設へはこの SJDS の市街地を通過する必要がある。現在もバス、トラックが通行しているので工事車両の通過は可能であるが、道路は舗装されているものの、維持管理が十分ではなく、歩道も狭いため、通行には十分な注意が必要である。

当プロジェクトに必要な用地は、現港湾の敷地内に確保されているが、プロジェクトの計画によっては、背後の岩山を切り崩す必要が生じる。

(2) 電力

マナグアの電力供給は単相 120V、三相 240V（60Hz）であるが、SJDS では単相 110V、三相 220V（60Hz）を給電している。通常、各需要者に対して 1 台のトランスを設置して、必要電力の供給を行っており、トランスと家屋の間にメーターがあり、単相・三相の区別なく一律に電力量を計測する。SJDS の漁港については、3φ の 24.9KV がサイト直近に来ており、必要容量を満たすトランスを設置する事で、必要電力は用意可能である。電力会社

UNION FENOSA によれば 80%を火力によって発電している同国では、供給量不足による停電はないということであるが、SJDS ではクリスマスと 3 月末～4 月上旬のセマーナサンタ時は観光客が増えるため、一時的に電力不足になることもある。また、強風により架空線が樹木に接触するといった供給量不足以外の原因による停電が報告されている現状である。コンサルタントの滞在期間中も 11 月の 2 週間で 1 度 2 時間程度の停電があり、また短時間及び瞬間的に 3 回程電気が切れた。1 ヶ月に 1 度 12 時間（朝 6 時から夕方 6 時まで）の検査工事停電が実施されている。

本計画サイトの電力契約者は EPN である。料金の設定は 3 種類あり、大口需要者には基本料・使用料金の他に様々な付加使用料が計算されて徴収されている。UNION FENOSA は発電所より電気を購入して使用者に供給している。したがって、月々の請求代金は US\$レートに連動して CS\$に計算され、各家庭にマナグアの本社から郵送で請求書が送付される。各家庭は銀行または SJDS の電力会社支所に出向き代金を支払う。請求書には過去 1 年間の電気使用量が月々数値入り棒グラフで示されている。

漁港岸壁に設置されている照明に対する配電は、埋設配管によるものであるが、施設が 50 年以上建っているため既存図面が存在せず、本計画の施工に当たっては既存配管を傷つけないよう十分注意が必要である。

(3) 給水

水道会社（Empresa Nicaraguense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios、以下“ENACAL”と称す）が郊外にある 6 本の井戸（深度 80m）で 10 万ガロンのタンクを備えて 2,800 戸の 70%に当たる 2,000 戸に給水している。現在サイト内部に設備されているのは EPN 事務所前まで 3 インチ径の給水管で、給水圧力は約 50 ポンドで供給されているが、それ以降は 1.5 インチ管によって漁港施設に給水を行っている。通常は水不足になることはないが、クリスマス及びセマーナサンタ時に観光客が一時的に増えると、高台の地区では断水することもある。ホテル・レストランではこれに備えて自前の水タンクを設置している。本計画でも停電の影響による断水を考慮し、高置水槽の設置が必要不可欠である。最近 1 年間の月々の船への給水量実績は 80～130 トン、水道局に払う金額は 820～1,550C\$である（0.042C\$/ガロン）。これをランチャへは 0.05C\$/ガロン、大型船には 0.13C\$/ガロンの金額で給水販売している。ENACAL の SJDS 支所では各家庭の水使用量を月々検針し、マナグアの本社に報告する。本社ではその数値から水道料を計算し、請求書を各家庭に郵送する。各家庭は銀行または SJDS 支所に出向き代金を支払う。

SJDS 漁港敷地内部の給水配管図面は存在しないため、既存配管については工事施工上十分に注意を要する。

(4) 排水

EPN 事務所から出る汚水は事務所前のマンホール（φ 1.2m）に集水され郊外の污水处理施設に送られているが、その配管高さは既存岸壁の地盤高さより高いため、岸壁直近に建つ EPN 港湾施設事務所から出る汚水については建物裏側にある 5×7×3m の汚水沈殿槽に貯められ、溜まった汚泥は 3 年に 1 度、搬出破棄している。テキサコの給油事務所、観光客用

のトイレ、NICANOR のトイレも小型汚水沈殿槽で同様に処理されている。なお、NICANOR の魚集荷場からの汚水は、現在地中排水管を利用して直接海に捨てられている。下水本管を利用する汚水処理については、水道利用量に伴って、料金を計算し水道料金に付加して徴収される。

(5) 電話

携帯電話が普及しており、EPN 事務所、テキサコ給油事務所及び NICANOR 事務所以外敷地内の作業所・事務所には有線の電話機はない。漁港ゲート付近に ENITEL（電話会社）の支所があり、現在の契約回線数 3 回線（契約名義は EPN）を含め、最大 20 回線まで増設可能である。電話回線の責任分解点は施設内端子盤までである。また、「二」国内の電話に関しては停電・電圧変動による通話不能ということはない。料金体系には需要者の種別は特になく、唯一昼間、夜間の区別がある。利用料金はマナグア本社から請求書が各使用者に郵送され、使用者は銀行または SJDS の電話会社支所に直接出向き支払う。

2-2-4 自然条件

(1) 地形

「二」国は中米地峡にあり、北はホンジュラス、南はコスタリカに接し、西は太平洋、東はカリブ海に面している。国土面積は 120,349km² を有しており、中央部は山地、太平洋岸は平坦地、カリブ岸は熱帯林となっている。SJDS 市は北緯 11°15'、西経 85°52' の SJDS 川下流に位置する標高 200～300m の山々に囲まれた約 411km² の丘陵地帯である。

(2) 気象条件

SJDS には標高 60m 地点に国土研究協会（Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales、以下“INETER”と称す）の雨量観測所がある。また、SJDS より内陸に約 20km 離れたリバス市にはリバス気象観測所があり、気温、湿度、風速・風向等の気象観測を行っている。

1) 気温

「二」国は熱帯性気候に属しているが、中央高地部では半寒冷気候で比較的清涼である。また、地形及び貿易風の影響を受けるため、沿岸低地では年平均気温 26～30 である。特に低地の中でも内陸部では平均気温が 30～33 と高く、40 に達するところもある。表 2-2-16 に示すとおり、SJDS の過去 10 年間の月平均最高気温は 4 月の 33.2 で、月平均最低気温は 1 月の 23.0 であり、年間気温差はほとんどない。

表 2-2-16 リバスの月別平均気温（ ）

	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
最高	30.1	30.9	32.0	33.2	32.6	31.0	30.8	31.4	31.1	30.6	30.2	30.0	31.2
最低	23.0	23.3	23.9	24.8	24.9	24.3	24.3	24.3	23.6	23.7	23.7	23.5	24.0
平均	26.2	26.3	27.6	28.5	28.2	27.2	27.0	27.2	26.7	26.5	26.4	26.3	27.0

出典：INETER、1995～2004 年 10 月の観測結果

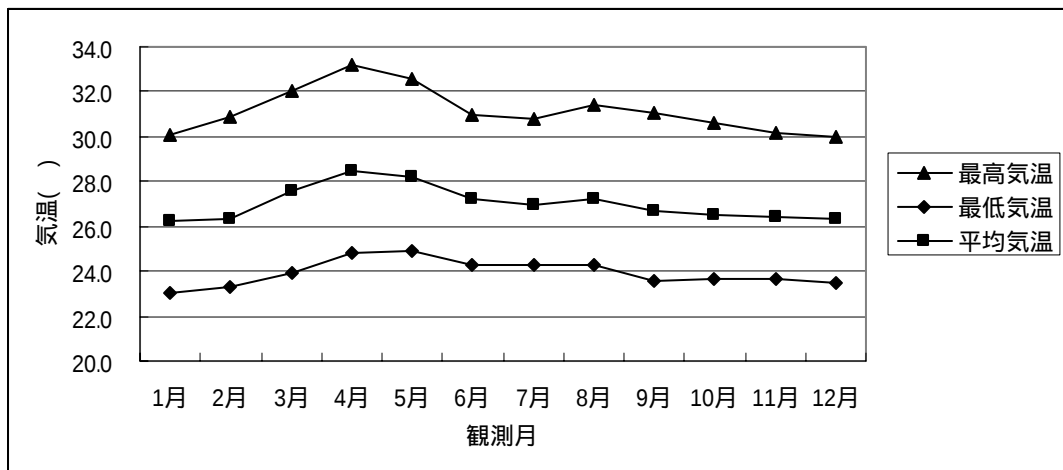


図-2-2-3 リバスの気温 (°C)

2) 降雨量

SJDS の季候は 5 月から 11 月の雨季と 12 月から 4 月の乾季に大きく分けられる。

過去 5 年間の SJDS の年平均降雨量は 1,137mm で、雨季に 96%以上の雨が降っている。

表 2-2-17 SJDS の月別平均降雨量 (mm/month)

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計
降雨量	19.4	1.5	0.0	0.0	147.3	162.6	78.4	84.3	316.2	201.2	107.4	19.5	1137.9
%	1.7	0.1	0.0	0.0	13.0	14.3	6.9	7.4	27.8	17.7	9.4	1.7	100.0

出典：INETER、1998～2002 年 10 月の SJDS 観測結果

表 2-2-18 SJDS の月別日最大降雨量 (mm/day)

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
12.8	2.1	0.0	0.0	123.8	79.8	44.5	35.4	152.3	47.5	163.2	15.3

出典：INETER、1998～2002 年 10 月の SJDS 観測結果

また、年別時間最大降雨量は SJDS 観測所の資料が入手できないため、リバス観測所の結果をまとめた。1995 年 8 月に 82.2mm/hr を記録しているが、通常は 60mm/hr 以下である。

表 2-2-19 リバスの年別時間最大降雨量 (mm/hr)

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
降雨量	82.2	37.1	47.5	54.2	39.1	41.7	41.2	43.8	55.7
月日	8/19	6/26	6/6	7/7	9/3	9/15	6/1	9/19	6/27
時間	19:00	18:00	9:00	19:00	23:00	21:00	20:00	23:00	23:00

出典：INETER、1995～2003 年のリバス観測結果

3) 風向・風速

対象地点は、アメリカ大陸の中央部の太平洋岸（西経 86°、北緯 11°程度）に位置している。この付近の海域では北東貿易風の影響により東寄りの風が卓越している。

図 2-2-4 は、日本国気象庁が提供している全球客観解析（2001 年 3 月～2004 年 2 月）の

結果から、対象地点付近（西経 86.25°、北緯 11.25°）の風配図を示したものである。これによれば、風向は ENE、E、NE が卓越しており、この 3 方向で全体の 70%以上を占めている。一方、対象海域において海風となる S～W 方向の風の出現率は合計でも 10%以下となっている。全期間について風速 5.0、7.5、10m/s を超える出現率は、それぞれ 40%、15%、3%程度である。また、季節的に見ると、乾期（12～4 月）に強風の出現率が高くなり、雨期（5～11 月）には低くなる傾向が見られる。

一方、図 2-2-5 は、同資料からアメリカ大陸太平洋岸の風分布（ベクトル平均風）を示したものである。これによれば、対象地点付近の海域では、東風が支配的であるが、対象地点から 500～1000km 南方のペルー沖では S～SE 風が卓越する（平均風速 5m/s 程度）海域が見られる。

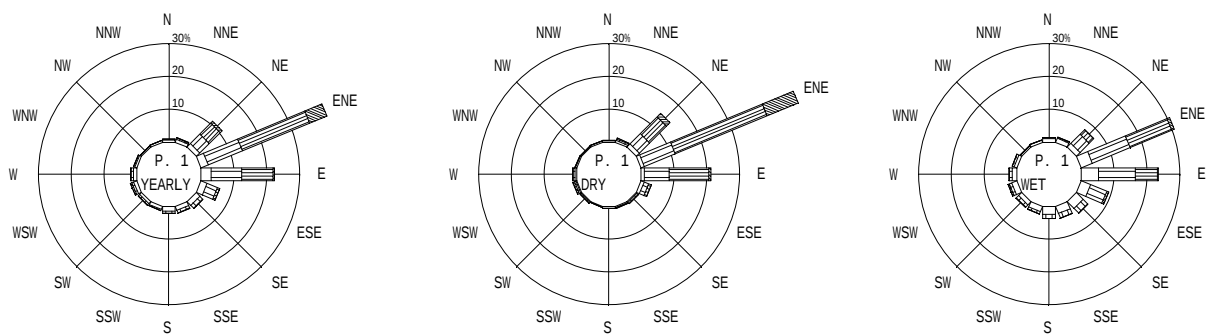


図 2-2-4 風配図（2001/3～2004/2、対象地点）、気象庁提供

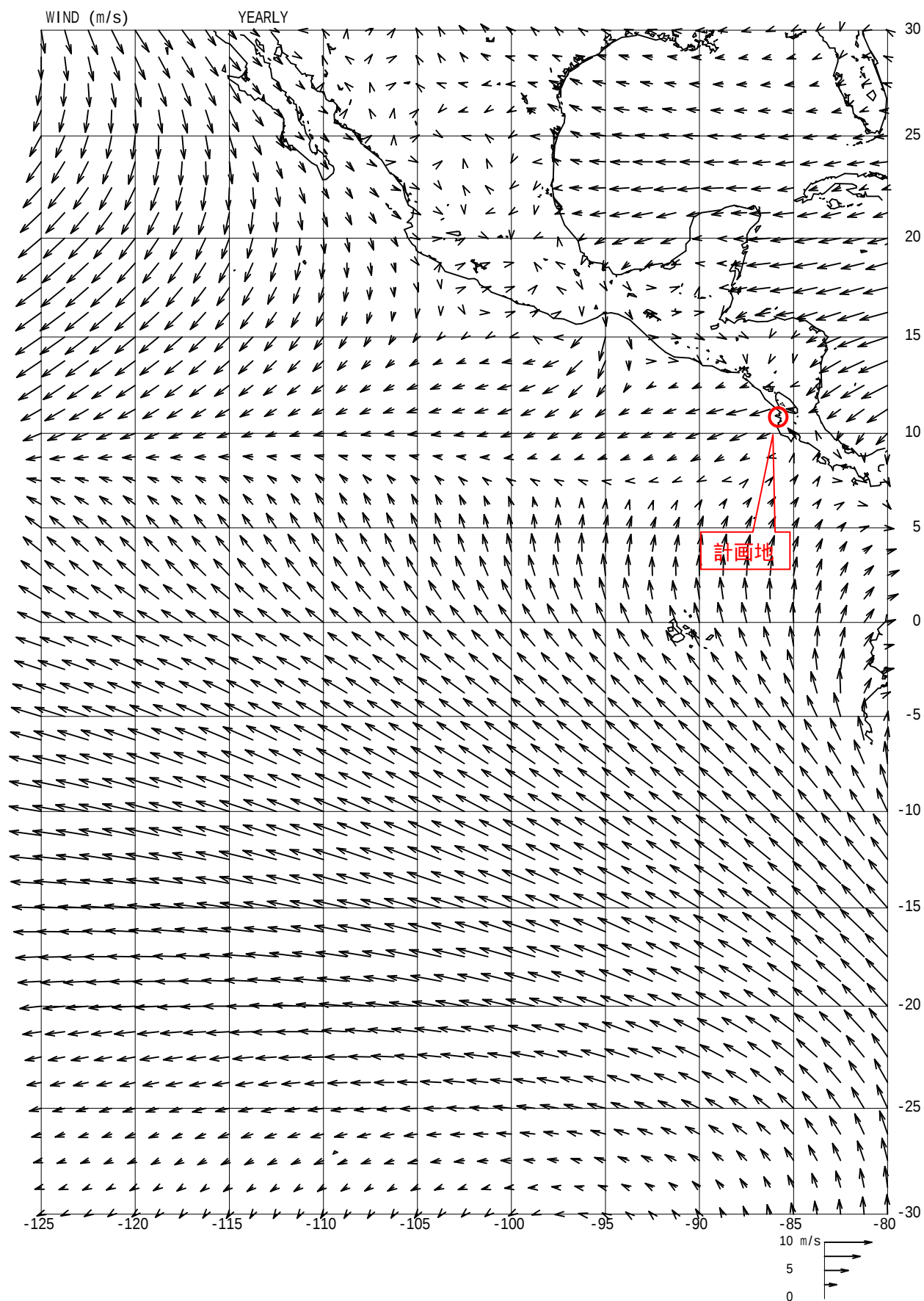


図 2-2-5 アメリカ大陸太平洋岸の平均風 (2001/3~2004/2)、気象庁提供

(3) 海象条件

1) 潮汐

SJDS 湾内に潮位・流向・流速計を設置し、潮位観測を平成 16 年 11 月 16 日から 12 月 1 日までの連続 15 日間の潮位・流向・流速観測を実施した。また、SJDS 港岸壁において副標を用いて潮位観測を行った。

潮位観測結果及び既存のデータを解析し、潮位関係図を算定した。これによると、潮位差の最大は 2.58m と算出された。

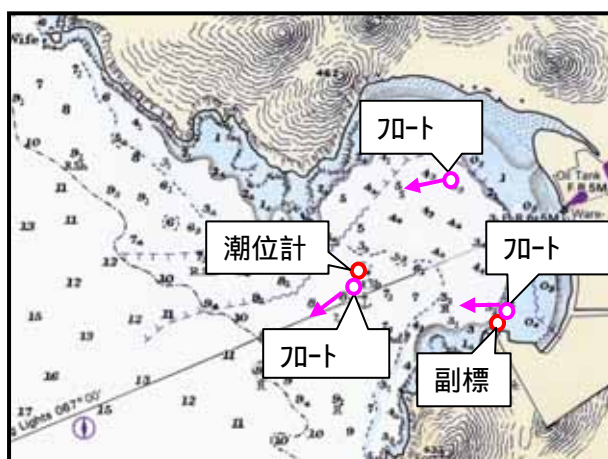


図 2-2-6 潮位・流向・流速観測位置図

表 2-2-20 潮汐調和分解結果（調和定数）

分 潮 名		Admiralty Tide Table Vol4, 2004		基本設計調査 現地調査結果	
		振幅 (cm)	遅角(°)	振幅 (cm)	遅角(°)
K1	日月合成日周期	10.0(H ¹)	353.0	11.5(H ¹)	2.9
O1	主太陰日周期	4.0(H ₀)	28.0	5.5(H ₀)	26.1
M2	主太陰半日周期	90.0(H _m)	70.0	88.9(H _m)	74.1
S2	主太陽半日周期	20.0(H _s)	129.0	22.1(H _s)	129.1

表 2-2-21 潮汐調和分解結果（非調和定数）

非調和定数	基本設計調査 現地調査結果	Admiralty Tide Table	備 考
平均海面（基本水面上）M.S.L.=+Z ₀	128cm	124cm	Z ₀ =H _m +H _s +H'+H ₀
略最高高潮面（N.H.H.W.L.）	256cm	248cm	=Z ₀ +H _m +H _s +H'+H ₀
大潮期平均高潮面（H.W.O.S.T.）	239cm	234cm	=Z ₀ +(H _m +H _s)
小潮期平均高潮面（H.W.O.N.T.）	194.8cm	194cm	=Z ₀ +(H _m -H _s)
小潮期平均低潮面（L.W.O.N.T.）	61.2cm	54cm	=Z ₀ -(H _m -H _s)
大潮期平均低潮面（L.W.O.S.T.）	17cm	14cm	=Z ₀ -(H _m +H _s)
略最高高潮面（N.L.L.W.L.）	0.0cm	0.0cm	=M.S.L.-Z ₀
大潮差（Spring Tide）	222cm	220cm	=2(H _m +H _s)
平均潮差	177.8cm	180cm	=(SR+NR)/2
小潮差（Neap Tide）	133.6cm	140cm	=2(H _m -H _s)



図 2-2-7 潮位関係図

2) 波浪（波浪条件の検討）

今回の対象地点は、太平洋に直接面している。このような場合、来襲する波浪は、対象地点の遠方（この場合、南方海域）で発生し現地に到達するうねりと、対象海域の近傍で発生する風波に大別される。当該海域においては、対象地点の風の主方向が陸風となる東風であるため、風波の発生頻度は低く、うねりが卓越する。

通常時波浪

既存漁港施設の設計資料（オランダ公共事業省実施）では、これら、うねりと風波の発生頻度について、以下のように整理している（これらの波浪は、浅海域における波浪の変形を受けたものであり、沖波諸元ではない）。

表2-2-22 風波の出現率（堤前波浪）

（合計25.69%、周期5～7秒）

波向 波高(m)	SE-S	S-SW	SW-W	W-NW	合計
0 - 0.5	5.20	1.79	1.15	1.59	9.68
0.5-1.0	0.93	2.26	3.45	2.57	9.21
1.0-1.5	0.02	0.77	2.20	1.21	4.20
1.5-2.0		0.18	1.08	0.46	1.72
2.0-2.5		0.03	0.36	0.20	0.59
2.5-3.0			0.14	0.05	0.19
3.0-3.5			0.03	0.01	0.04
3.5-4.0			0.01		0.01

表2-2-23 うねりの出現率（堤前波浪）

（合計74.36%、周期12～15秒）

波向 波高(m)	SE-S	WSW-SSW	NW-W	合計
0 - 0.5	27.63	21.45	15.20	64.28
0.5-1.25	0.63	5.20	2.08	7.91
1.25-2.0	0.00	1.68	0.50	2.18

設計波浪

同上の資料では、異常時波浪に関しては、以下のとおり設定している。

表 2-2-24 確率波高（沖波波浪：風波、うねり）

再現期間（年）	波高（m）	周期（s）
5	3.0	7～12

また、異なる設定地点における波浪の再現期間を以下のとおり設定している。

表 2-2-25 確率波高（前面波浪：風波、うねり）

再現期間（年）	波高（m）
1	2.0
10	2.6
20	2.8
50	3.0
100	3.2

これらの結果から、当該地点の沖波条件での波浪再現期間（分布関数としてガンベル分布を用いた）30年（漁港施設の設計波諸元として通常用いられている再現期間）の波高は3.7mとなる。ただし、前述のオランダによる再現期間別波高の設定では不確定の要素もあること、またアメリカ海軍の波浪情報（U.S.NAVY Station Climatic Summary Tables）によれば、隣接海域で4.0mを越える波浪が観測されていることを考慮し、危険側の値4.0mを用いた。同様に、本調査での波浪観測結果では現地の卓越周期が12～15秒であることから、危険側となる15秒を用いることとした。

表2-2-26 SJDS地区の設計沖波諸元（30年確率波浪）

再現期間	30年
波向	SSE～WNW
波高	4.0m
周期	15.0sec

以上の沖波諸元に対し、浅海域における波浪変形計算及び碎波計算等を実施し、水深毎の構造物前面の波浪を算定すると、以下の通りとなる。

表2-2-27 設計波浪の算定

諸元	沖波	換算沖波 波浪	前面波浪（水深毎、潮位を含む）					
			-1m	-2m	-3m	-4m	-5m	-6m
波向	SSE ~ WNW	W	W	W	W	W	W	W
波高（m）	4.0	1.72	0.96	1.69	2.48	2.96	2.40	2.41
周期（s）	15	15	15	15	15	15	15	15

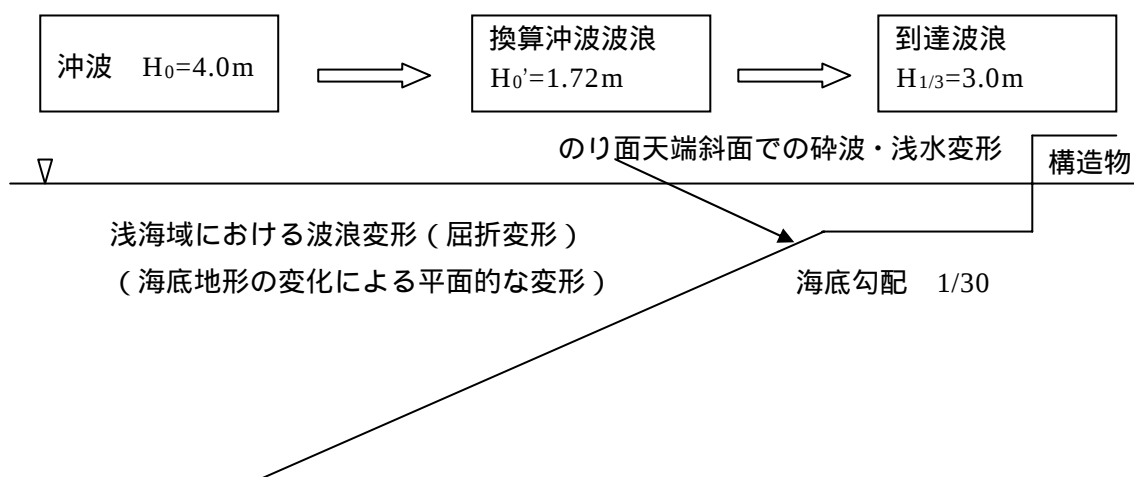


図-2-2-8 波浪変形模式図

3) 流況調査

SJDS 湾内に潮位、流向・流速計を設置し、流況観測を平成 16 年 11 月 16 日から 12 月 1 日までの連続 15 日間の観測を実施した。最大流速を表 2-2-28 に示す。平均流速は 4 ~ 6cm/sec であり、流向は西南向きとなっている。また、補足調査として大潮期の 11 月 16 日の上げ潮時と 11 月 17 日の下げ潮時に、図 2-2-6 に示す 潮位計周辺、既存岸壁前面、SJDS 川河口の 3 ヶ所について漂流管による流向・流速を実施した。その最大流速の結果を表 2-2-29 に示す。潮位計よりも流速が早いのは漂流管が東からの風の影響を受けていたためであると思われる。

表2-2-4-28 最大流速（cm/sec）

起日と時間	流 速	流 向	備 考
11 月 21 日 0:10	12.5cm/sec	237°	下げ潮

表-2-2-29 フロート調査結果（cm/sec）

調査位置	起日と時間	流 速	流 向	備 考
潮位計周辺	11 月 17 日 8:29	15.0cm/sec	233.4°	下げ潮
既存岸壁前面	11 月 17 日 9:49	13.8cm/sec	269.5°	下げ潮
SJDS 川河口	11 月 17 日 10:27	13.7cm/sec	258.2°	下げ潮

(4) 土質調査

図 2-2-9 に示す計画サイト周辺の海上 3 ヶ所のボーリング調査を実施した。図 2-2-10 に土質柱状図を示す。

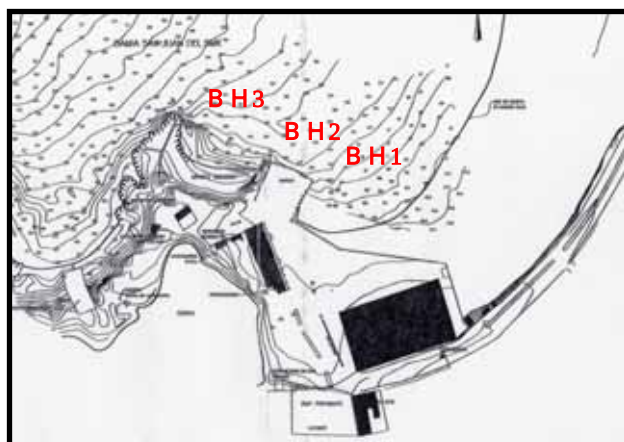


図 2.2.9 土質調査位置

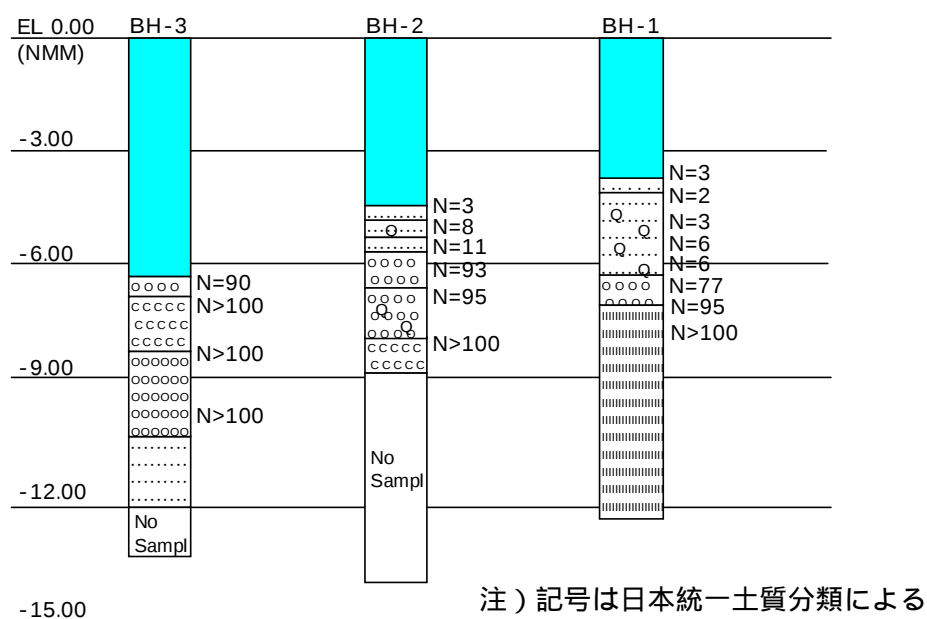


図 2.2.10 土質柱状図

また、参考として 1990 年にオランダ・ロッテルダム公共事業局が実施した港湾土質調査報告書のボーリング位置を図 2-2-11 に示す。また、図 2-2-12 には既存データから結ばれる 2 本のラインの断面を示す。

岸壁から沖に向かって比較的軟弱な地盤層(貝殻混じり砂)が薄くなる傾向が確認できる。また、-12m 付近には支持地盤と考えられる岩盤が確認されており、比較的安定した地盤であると予測できる。

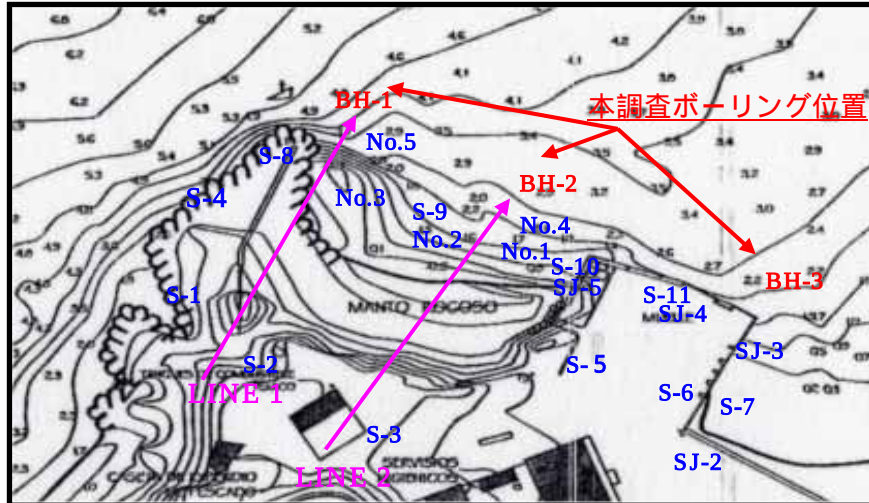
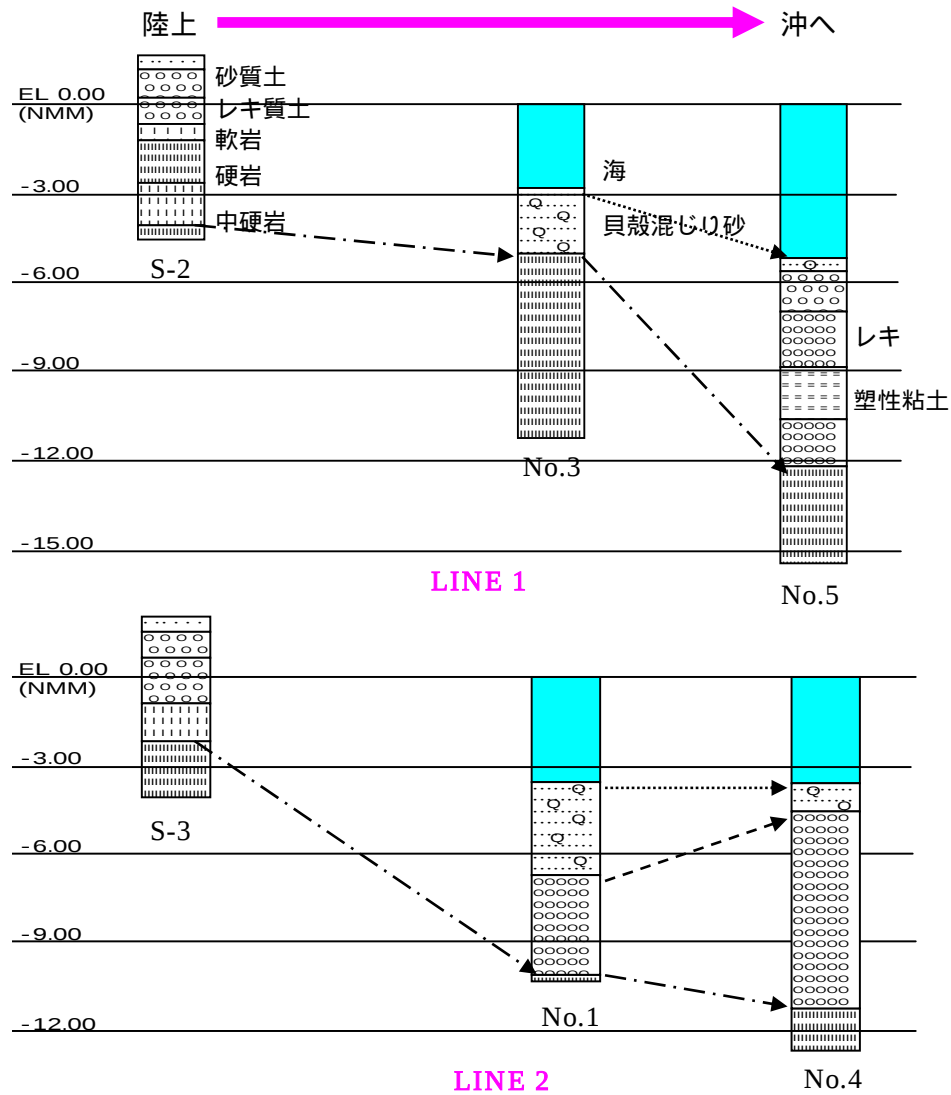


図 2-2-11 ボーリング位置図 (出典：1990 年ロッテルダム公共事業局)



土質図式記号は日本統一土質分類による

図 2-2-12 既存ボーリング土質柱状図 (出典：1990 年ロッテルダム公共事業局)

(5) 底質調査

施設建設予定地周辺の 5 ヶ所で、サンプラーにより底質を採取し、粒度分布及び比重試験を行った。SJDS 川河口には砂が堆積しているが、SJDS 港に向かって粘土が増えている。漂砂の詳細は後述するが、この結果より漂砂は河口から海岸線沿いに SJDS 港に向かって流れていると判断できる。

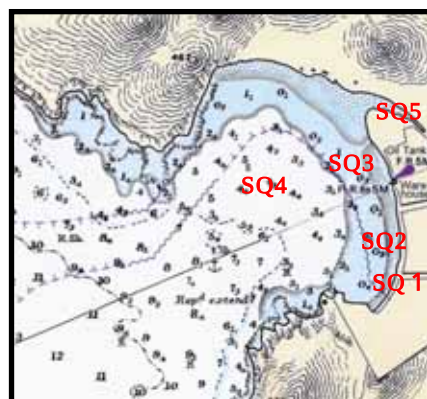


図 2-2-13 底質調査位置

表 2-2-30 底質分析結果

採取位置	比重	ふるい寸法 (%)				LL (%)	PI (%)	含有率 (%)		
		No.4	No.10	No.40	No.200			礫	砂	粘土
SQ1	2.46	100	100	99	51	37	12	0	49	51
SQ2	2.36	100	99	98	35	31	4	0	65	35
SQ3	2.54	100	100	100	16	24	3	0	84	16
SQ4	2.61	100	100	99	9	NP	NP	0	91	9
SQ5	2.36	100	99	88	7	NP	NP	0	93	7

(6) 水質調査

現地調査期間中の 1 日 (11 月 26 日) の上げ潮時・下げ潮時において、施設建設予定地周辺の 4 ヶ所の海水を採取した。採取した海水は水温、透明度、塩分濃度を測定し、pH 値、溶存酸素量(DO)、化学的酸素要求量(COD)、汚濁懸濁物質(SS)量及び大腸菌量を分析した。

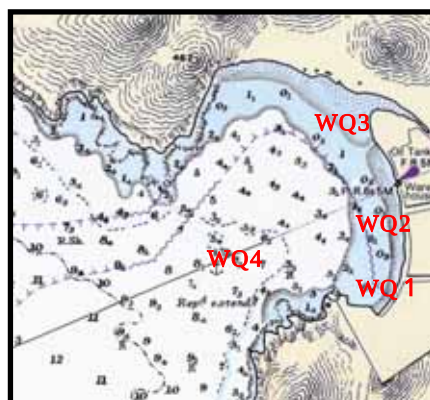


図 2-2-14 水質調査位置

表 2-2-31 水質試験結果

調査年月日：平成 16 年 11 月 26 日
採水水深：水面下 0.5m（表層）

調査潮時	上げ潮				下げ潮			
採水箇所	WQ1	WQ2	WQ3	WQ4	WQ1	WQ2	WQ3	WQ4
水温（ ）	25.0	25.5	26.0	25.0	27.0	27.0	27.0	27.0
透明度	5m 未満	5m 未満	5m 未満	5m 未満	5m 未満	5m 未満	5m 未満	5m 未満
塩分濃度(%)	3.644	3.623	3.288	3.571	3.594	3.642	3.610	3.629
pH	8.03	7.90	7.92	7.87	7.67	7.68	7.71	7.68
DO (mg/L)	4.6	4.1	4.8	5.4	4.1	6.2	7.1	7.6
COD	260	435	262	283	324	355	345	356
SS (mg/L)	3.5	2.5	2.5	2.5	3.5	3.0	2.0	2.0
大腸菌量	<3	<3	<3	<3	400	<3	<3	<3

(7) 材料試調査

計画地背後の石採り場の材料試験を行った。その結果、当初想定していた岩盤ではなく砂混じりの粘土質礫であることが判明した。ふるい分け試験結果を表 2-2-32 に示す。したがって、構造物に関係のない埋立て材としての使用は可能であるが、構造物の護岸被覆石、基礎捨石、裏込め材等としては使用できないと判断される。

表 2-2-32 ふるい分け試験結果

ふるい寸法（％）										LL (%)	PI (%)	含有率（％）		
2”	1 _{1/2}	1”	3/4	1/2	3/8	No.4	No.10	No.40	No.200			礫	砂	粘土
94	88	78	71	55	43	16	5	3	2	45	17	84	14	2

(8) 地震

「ニ」国には建築に関する建設規則 (REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION) が 1983 年 5 月に住宅施設省から発行されているが、この規則は現在改訂作業中である (INETER)。一方、運輸施設省及び港湾公社によれば、土木施設の設計に関する規則を定めた規定は当国には存在しない。

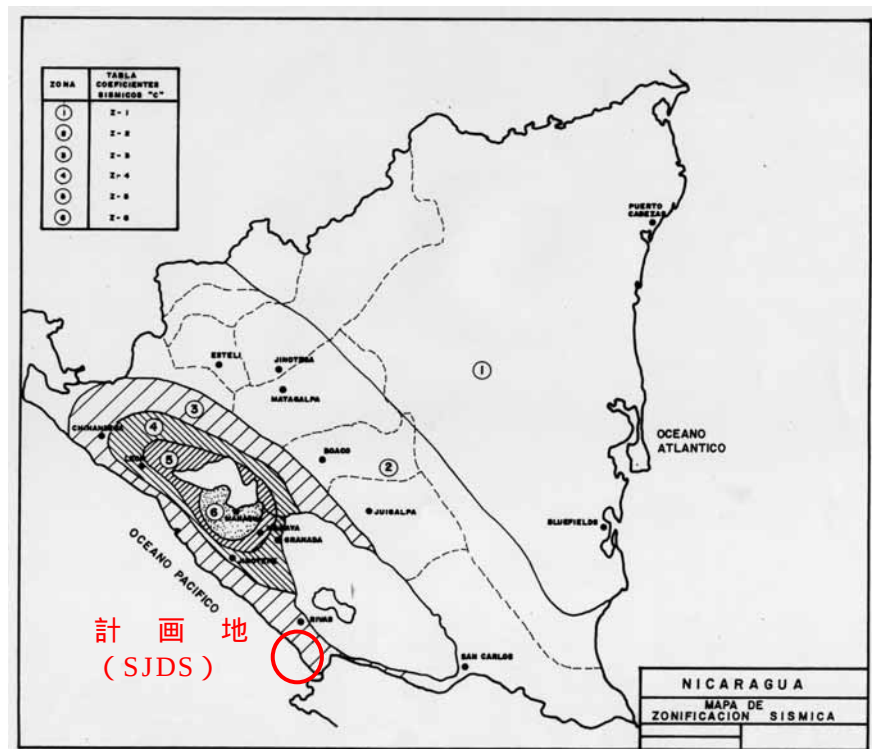
上記建築に関する建設規則の中で「ニ」国を地震の危険度に応じて 6 つの地域に区分し、それぞれの地区ごとに種々の建築構造形式別に設計震度を定められるようになっている。この規則はマナグアを中心として死者 8,000 人を超える壊滅的な被害を被った 1972 年 12 月 23 日に発生した地震の研究に基づくものである。

この地域区分によれば、マナグア湖周囲を最も危険区域として、最大の地震係数を与えている。一方、SJDS の属する太平洋沿岸地区は 4 番目の危険度として、比較的低い設計震度が与えられるようになっている。しかしながら、震源は太平洋プレートの潜り込み現象を起こす太平洋沿岸海底部に集中しているため、太平洋沿岸部が必ずしも低い危険度であるとは言えない状況である。アメリカ合衆国地質調査国家地震情報センター世界地震データセンター（デンバー）の地震頻度地図によれば、マグニチュード 5 以上の地震の震源は太平洋沿岸部に集中し、震源の深さ 0～70km では 0～1 回 / 年、同様にすべての深さではマナグアに近

い沿岸部で 1～2 回 / 年とされている。

ごく最近では 2004 年 10 月 9 日にリバス県の沖合いを震源（深さ 47km）とするマグニチュード 6.8（リヒテルスケール）の地震が発生し、SJDS ではミシンや冷蔵庫が動く強い揺れであったと報告されている。ただし、この地震による大きな被害はなかったと言われている。（INETER 地震研究所）。また、1992 年 9 月 2 日にも太平洋岸でマグニチュード 7.2 の地震が発生しており、太平洋沿岸に津波が来襲し、172 人の死者を出したことがある。この津波では SJDS で聴取したところでは、大きな被害はなかったが、港及び市街地ではひざ下まで浸水したとのことである。

土木施設の設計に関する設計震度については、「二」国太平洋岸の主要港であるコリント港の栈橋の設計に適用された震度 0.13 という例がある。この震度は、同じ地震国である日本の基準である、「漁港・漁場の施設の設計の手引 2003 年版」では良好地盤に建設される物揚場について、青森県太平洋岸、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、京都府、徳島県、高知県の地域に採用されている設計震度に相当する。これは日本で 2 番目に大きな設計震度が採用されている地区である。一方、上記建設規則でマナグア周辺を最大地震係数としている意味が人口の集中による重要度を考慮したものと考えると、太平洋岸の諸都市は人口が比較的少なく、重要度を小さくしているものと思われる。このことから、日本における最大設計震度 0.15 ではなく、2 番目の地区に採用されている 0.13 が妥当であると考ええる。



出典：REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION

図 2-2-15 地震の危険度の地域区分図

(9) 漂砂調査

対象地点は、その両端部が岩礁に囲まれた、延長約 1km のポケットビーチ状の小規模な湾内に位置している。砂浜部分は弓状をしており、そのほぼ中央部に河口部を有している。計画予定地はこの湾の最南端部に位置している。湾の両端が岩礁であり、また比較的遮蔽さ

れた形状になっていることから、沿岸漂砂による湾外への土砂移動は少なく、現状での漂砂状況は比較的安定しているものと考えられる。

漂砂の供給源としては、沖から供給されるものと、湾中央部の河口部からの流出土砂によるものが考えられるが、砂浜部分に供給された土砂は、湾内を移動し、徐々に沖側に流出する。湾の形状から、湾の中央部での波当たりが強く、両端部が弱いことから、中央部から両端部に向かう砂移動が支配的と考えられ、これにより、現在のような円弧状の湾形が形成されたものと推定できる。

また、S 方向の波浪の出現頻度が高いことから、波当たりが強いのは湾の北側部分であることが想定される。現地での目視による調査では、湾の北側部分の粒径が粗いことが確かめられており、以上の想定を裏付けている。

1) 河川

湾の中央部には流域面積約 6km² の SJDS 川の河口がある。流域面積が小さいこと、流域の高低差が少ないこと等から、流出土砂の影響は比較的小さいものと考えられる。

以上で示した、対象海域の自然条件を模式的に描くと図 2-2-16 の通りとなる。

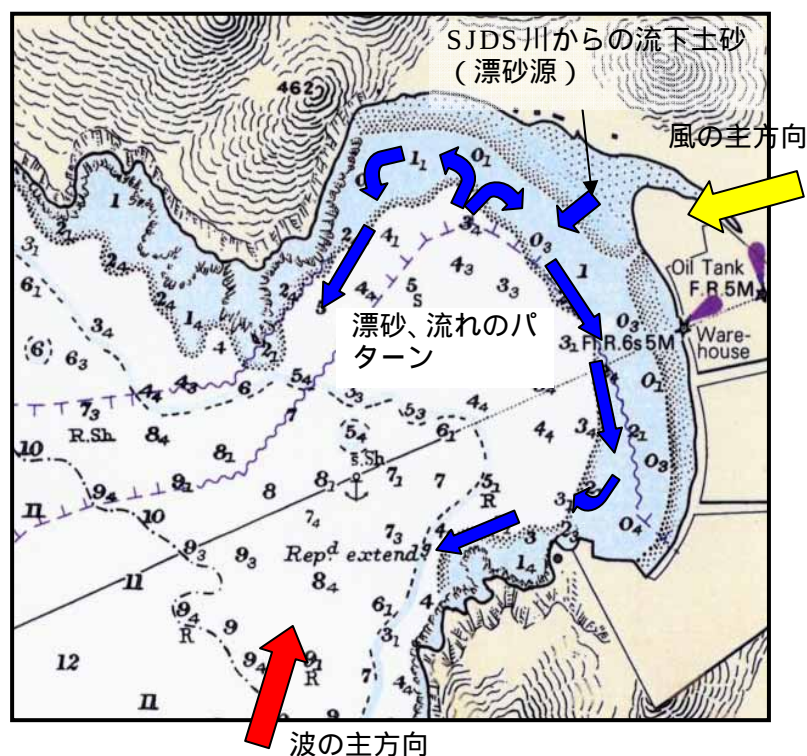


図 2-2-16 対象海域の自然条件の模式図

2) プロジェクトによる周辺海域への影響

本計画により構造物を建設する場合には、周辺海域における波浪、流れ、地形変化等に対する影響を検討する必要がある。ここでは、その影響が特に大きいと思われる、地形変化について検討を行う。

前述のように、本計画サイトの位置する SJDS 湾の漂砂は、現状では安定しているが、構造物（後述するが、プロジェクトでは岸壁と波除堤が計画される）を建設することにより、この安定が崩れ、既存岸壁及び計画岸壁・泊地が利用できなくなる恐れがある。そこで、波浪エネルギー密度が最大となる波浪条件（波高 1.0m、周期 12 秒、方向集中度 25、入射角 W）の場合における沿岸流の変化と海底砂の年間堆積厚の変化を検討した。検討ケースは 現状、 既存岸壁沖だしなし、 既存岸壁沖だし、新設岸壁との一体化、の 3 ケースを基本に、沿岸漂砂への影響が懸念される波除堤がある場合とない場合の比較も併せて実施した。検討結果を表 2-2-33 に示す。検討結果から、プロジェクトにより既存岸壁の沖だしと新設岸壁との一体化整備及び斜路の防護と岸壁での稼働率を確保する目的で整備する波除堤を設置した場合でも、計画岸壁周辺での流速は 0.1cm/s 以下で、堆積・侵食状況も年 1 cm 以下である。周辺海域への影響も現状と変わらず変化はないといえる。これは波除堤の設置水深が-5m 程度であることと、既存の海岸線の浅い部分を埋立、岸壁設置水深が-4m となることから、漂砂による砂移動の変化は、-4m ~ -5m 付近ではほとんどなく沿岸漂砂の変動は既存岸壁の東側に限定されるが、その変化量も非常に少ないと考えられる。しかし、検討結果では波除堤の東側隅角部への堆積の可能性は少ないと考えられるが、局所的に限定された部分での堆積がでることは否定できないが、その量は少なく岸壁や斜路の利用の阻害要因にはならないと考えられる。

以上のことから、プロジェクトによる計画地近傍での沿岸漂砂への影響は軽微であり、周辺海岸への影響はほとんどないと考えられる。

表 2-2-33 岸壁整備による沿岸漂砂への影響（波除堤設置の有無による影響を含む）

ケース	検討結果	図番号
現状	図2-2-17(1)aに流速分布、同(1)bに水深の変化量、同(1)cに水深変化の分布を示す。この解析結果によれば、既存岸壁の東側が堆積、岸壁東端部付近で侵食、岸壁中央で堆積、岸壁西端部付近で侵食傾向を示す。その変化量は堆積傾向部分で年3～4cm程度、侵食傾向部分で年2～7cm程度である。	図 2-2-17(1)a 図 2-2-17(1)b 図 2-2-17(1)c
波除堤設置、既存岸壁沖だし	図2-2-17(2)aに波除堤設置（既存岸壁沖だしなし）の場合の流速分布、同(2)bに水深の変化量、同(2)cに水深変化の分布を示す。これによれば、既存岸壁東側は堆積傾向にあり変化量は年2cm程度である。既存岸壁東端前面は侵食傾向にあるが、その変化量は少なく年2cm程度である。周辺の沿岸域での変化は現状と変わらない。	図 2-2-17(2)a 図 2-2-17(2)b 図 2-2-17(2)c
波除堤設置、既存岸壁沖だし一体化	図2-2-17(3)aは波除堤設置（既存岸壁沖だし、一体化）の場合の流速分布、同(3)bに水深の変化量、同(3)cに水深変化の分布を示す。これによれば、計画岸壁周辺での流速は0.1cm/s以下で、堆積・侵食状況も年1cm以下である。周辺海域への影響も現状と変わらず変化はない。	図 2-2-17(3)a 図 2-2-17(3)b 図 2-2-17(3)c
波除堤なし、既存岸壁沖だし	図2-2-17(4)aは波除堤設置（既存岸壁沖だし、一体化）の場合の流速分布、同(4)bに水深の変化量、同(4)cに水深変化の分布を示す。これによれば、波除堤のある場合の既存岸壁沖出しのケースと同様の傾向を示し、その変化量も同ケースと変わらない。周辺海域への影響も現状と変わらず変化はない。	図 2-2-17(4)a 図 2-2-17(4)b 図 2-2-17(4)c
波除堤なし、既存岸壁沖だし一体化	図2-2-17(5)aは波除堤設置（既存岸壁沖だし、一体化）の場合の流速分布、同(5)bに水深の変化量、同(5)cに水深変化の分布を示す。これによれば、新設される岸壁により、水深-4mの海岸線が新たに創出されたことになり、その効果で岸壁東側では沿岸漂砂の変化は生じない。一方、西側では局所的であるが年2cm程度の侵食が発生する。この変化量も軽微であり、周辺海域への影響も現状と変わらず変化はない。	図 2-2-17(5)a 図 2-2-17(5)b 図 2-2-17(5)c

注：図には水深変化量は1cm以上、流速変動量は0.1cm/s以上の変動が生じたものを表示しており、表示のないところは、変動がないか、それ以下の変動のところである。

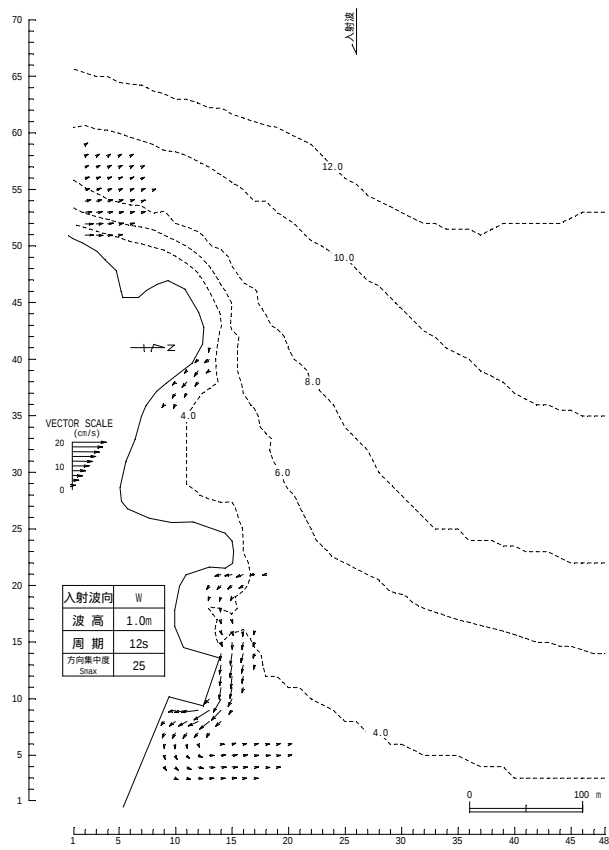


图 2-2-17(1)a 流速分布图

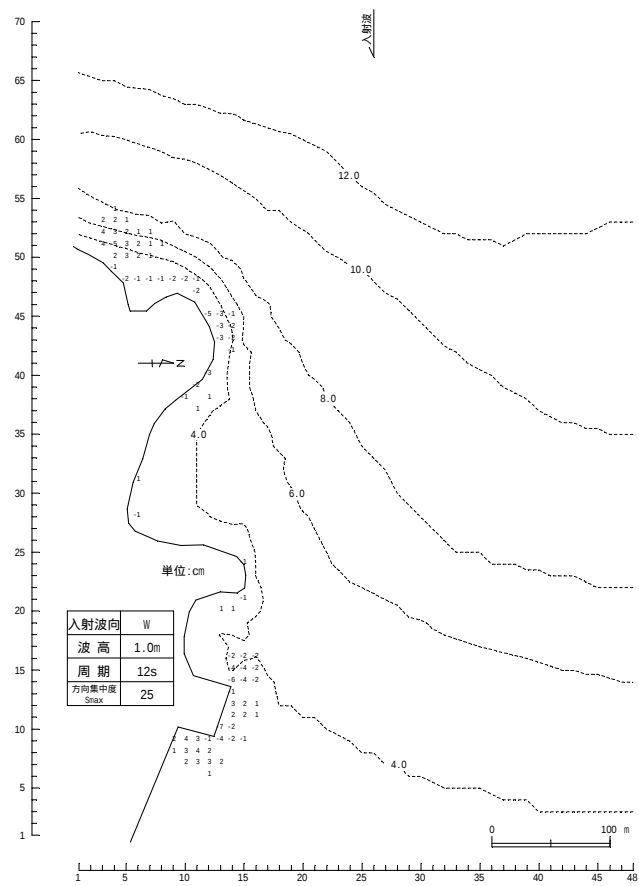


图 2-2-17(1)b 水深变化量

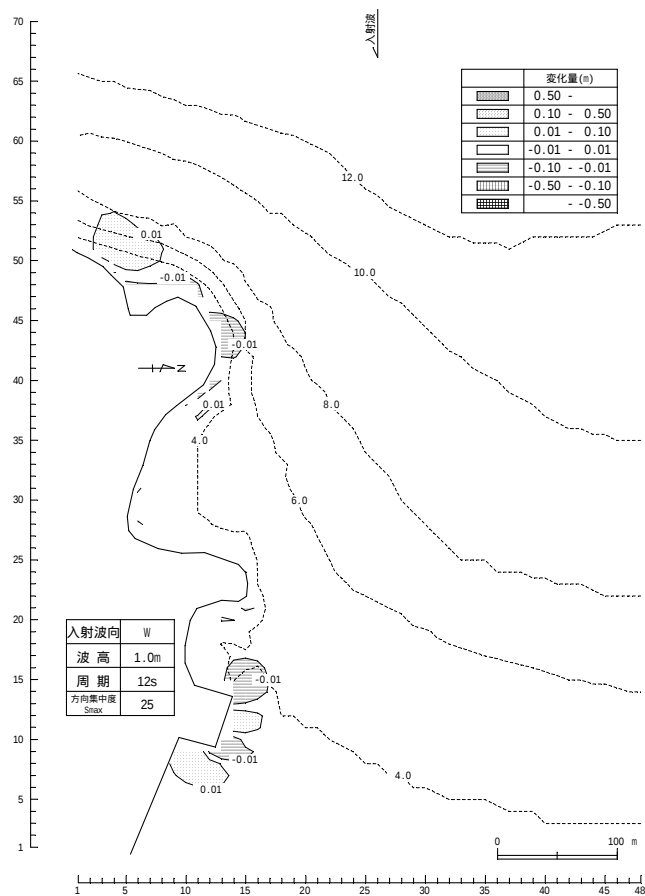


図 2-2-17(1)c 水深変化の分布

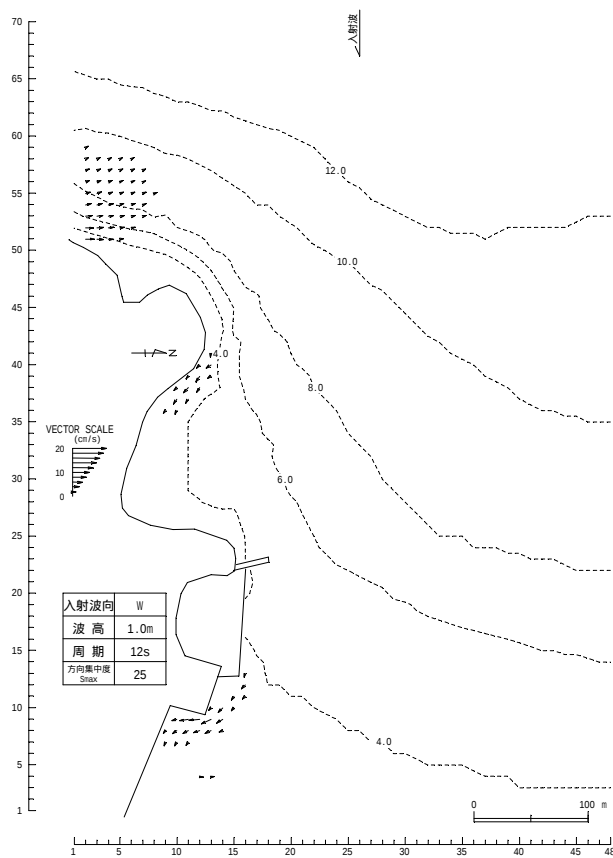


図 2-2-17(2)a 流速分布（波除堤設置、既存岸壁沖だしなし）

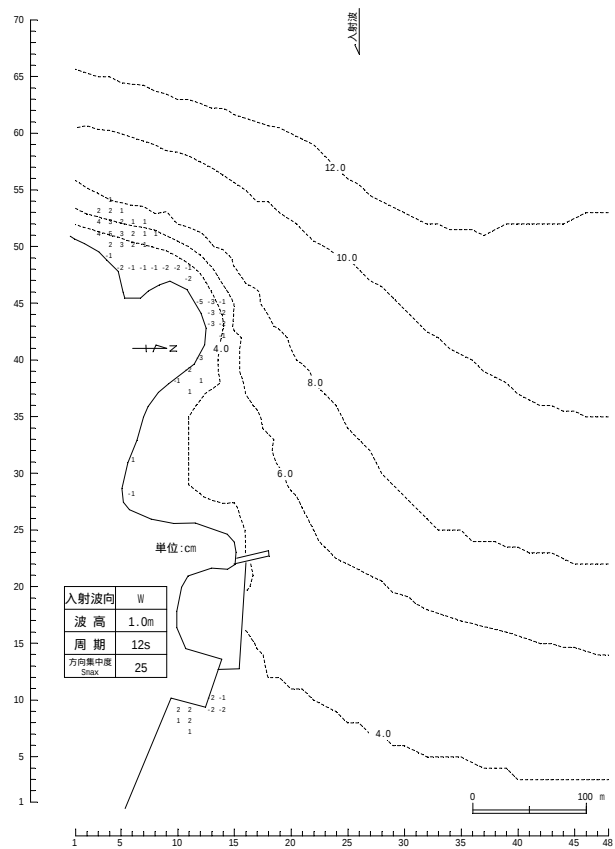


図 2-2-17(2)b 水深変化量（波除堤設置、既存岸壁沖だしなし）

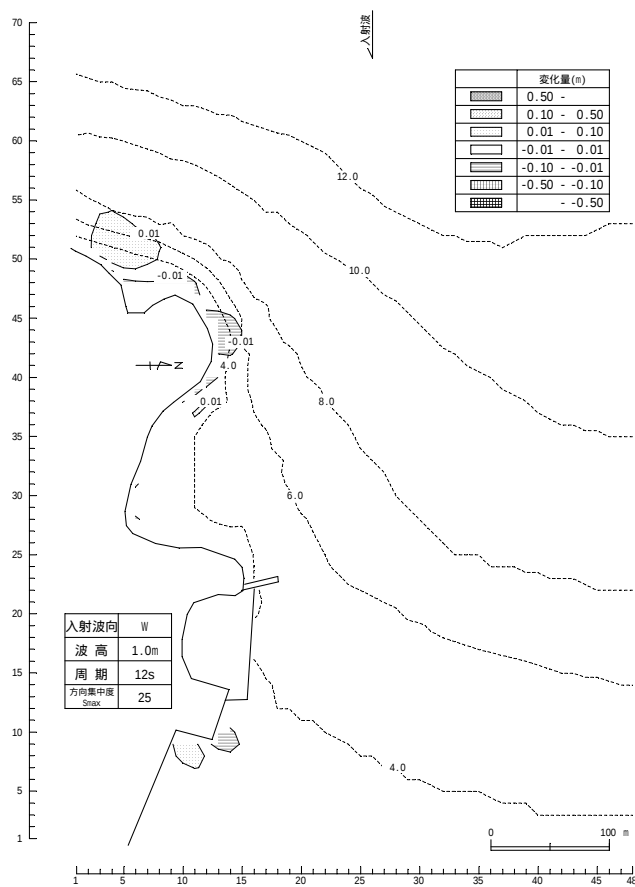


図 2-2-17(2)c 水深変化の分布（波除堤設置、既存岸壁沖だしなし）

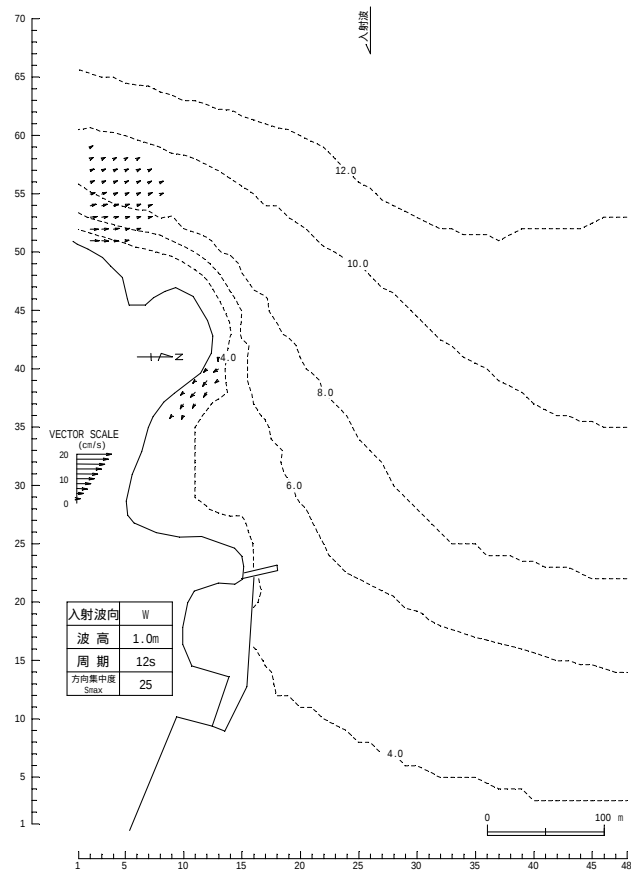


図 2-2-17(3)a 流速分布（波除堤設置、既存岸壁沖だし一体化）

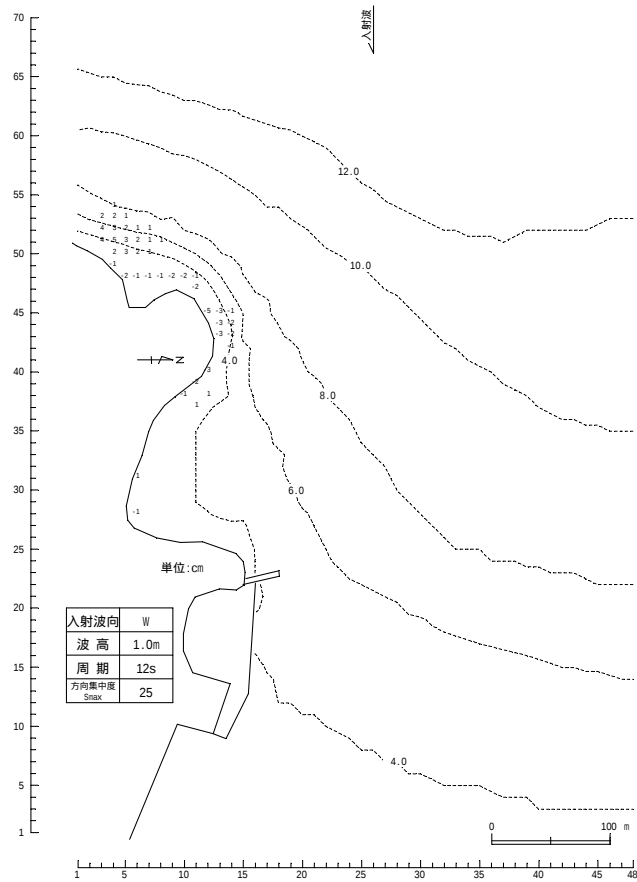


図 2-2-17(3)b 水深変化量（波除堤設置、既存岸壁沖だし一体化）

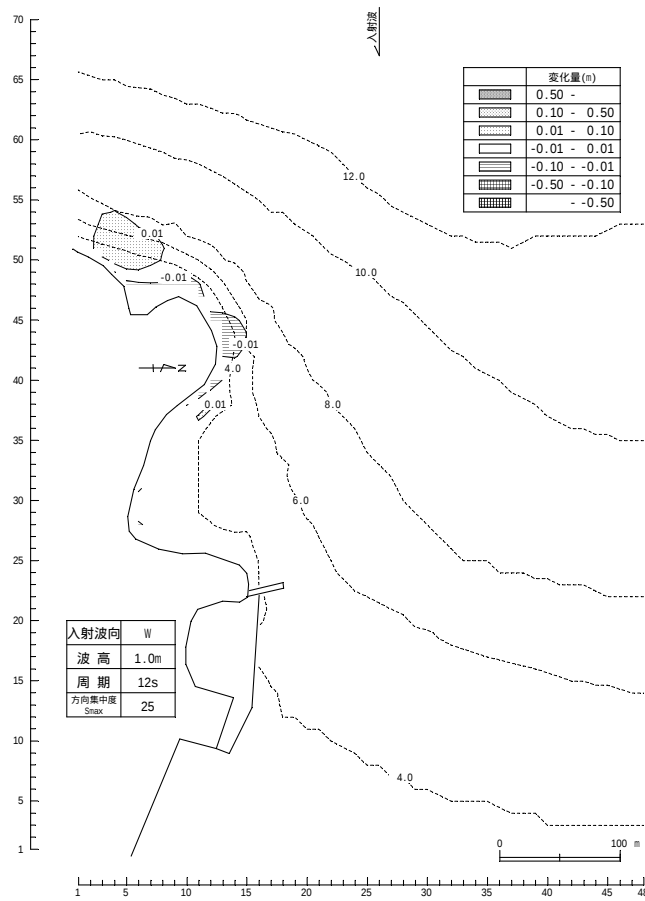


図 2-2-17(3)c 水深変化の分布（波除堤設置、既存岸壁沖だし一体化）

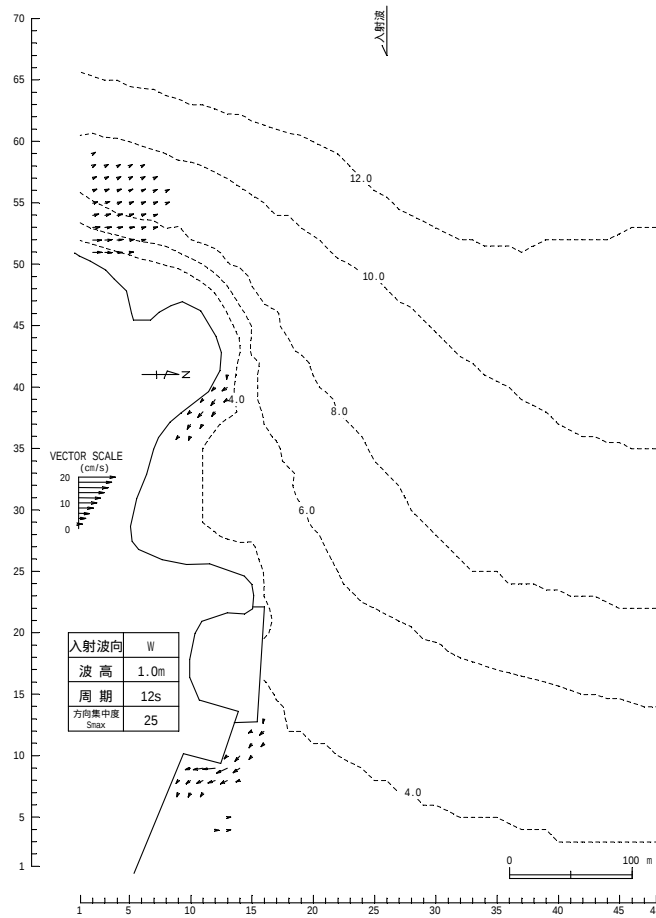


図 2-2-17(4)a 流速分布（波除堤なし、既存岸壁沖だしなし）

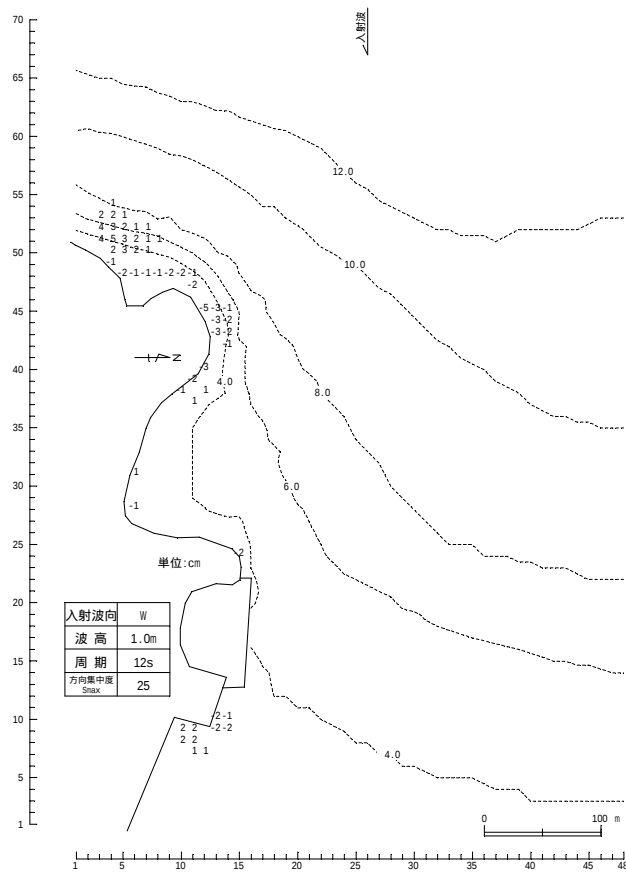


図 2-2-17(4)b 水深変化量 (波除堤なし、既存岸壁沖だしなし)

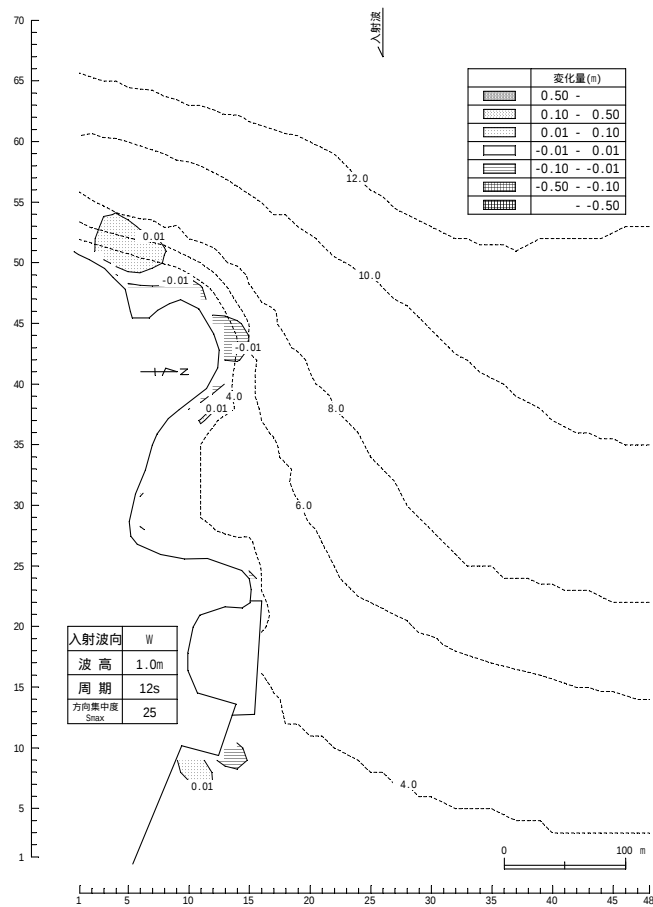


図 2-2-17(4)c 水深変化の分布 (波除堤なし、既存岸壁沖だしなし)

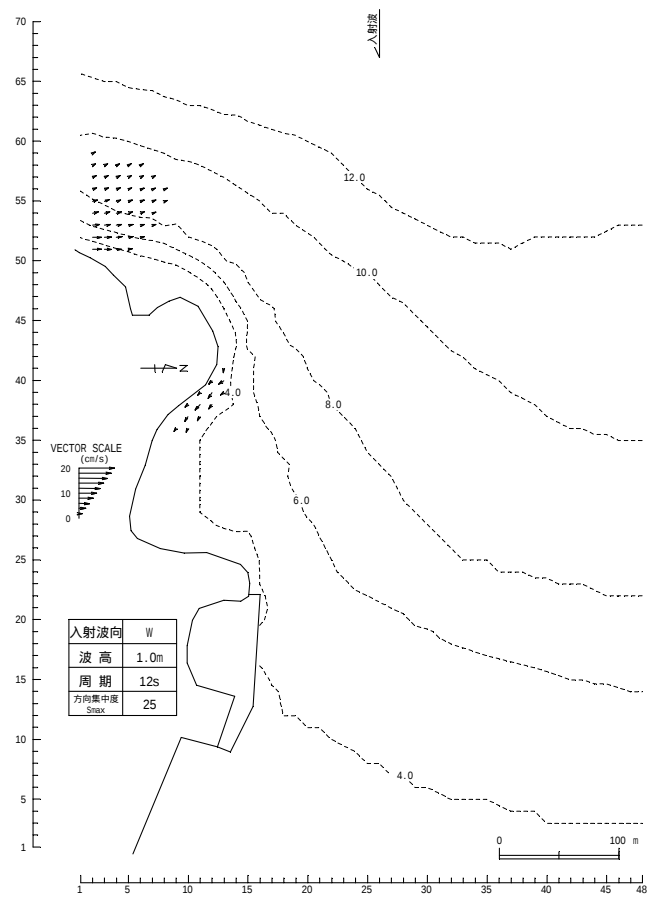


図 2-2-17(5)a 流速分布（波除堤なし、既存岸壁沖だし一体化）

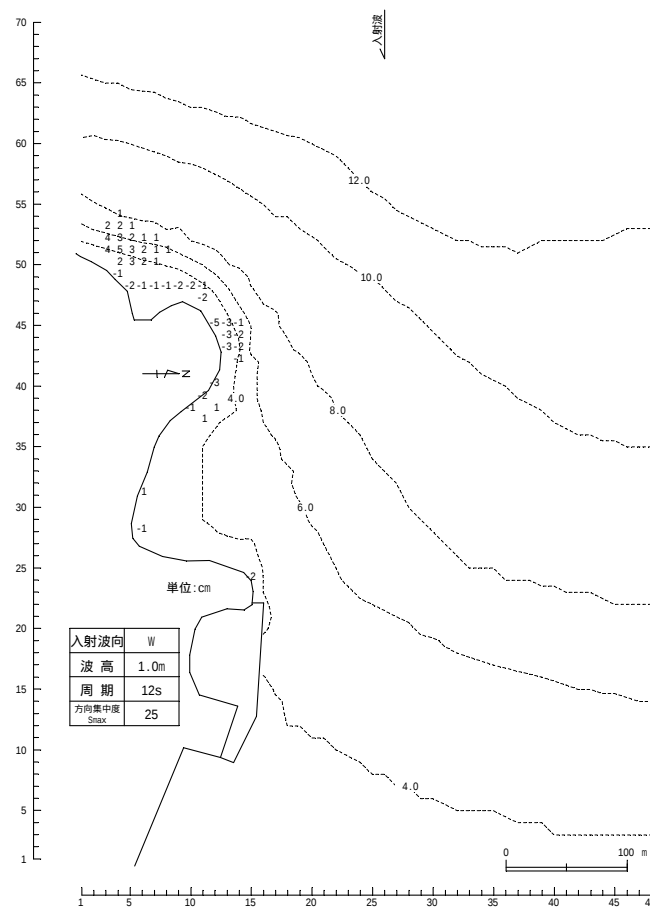


図 2-2-17(5)b 水深変化量（波除堤なし、既存岸壁沖だし一体化）

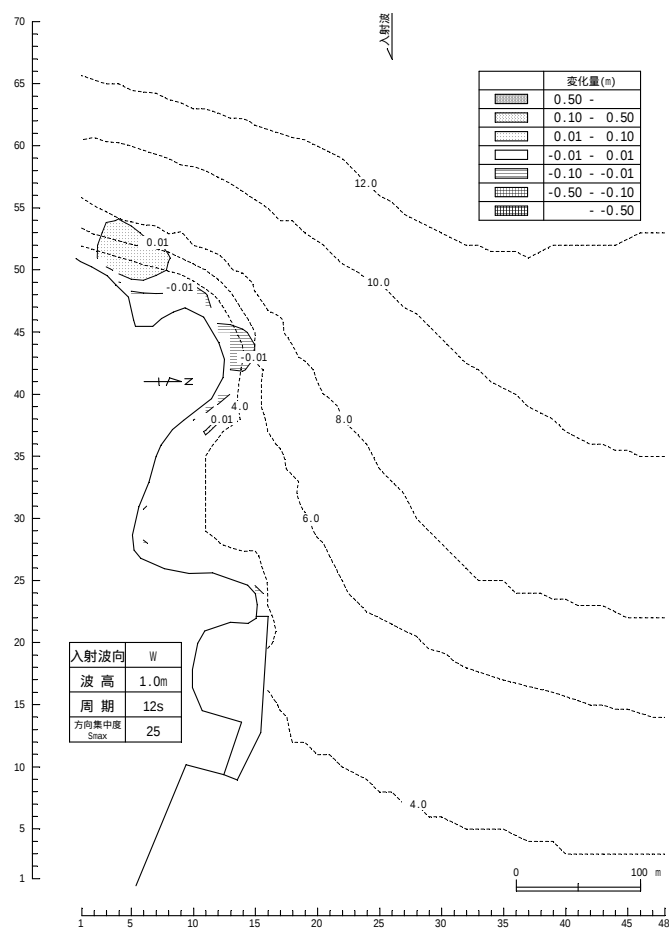
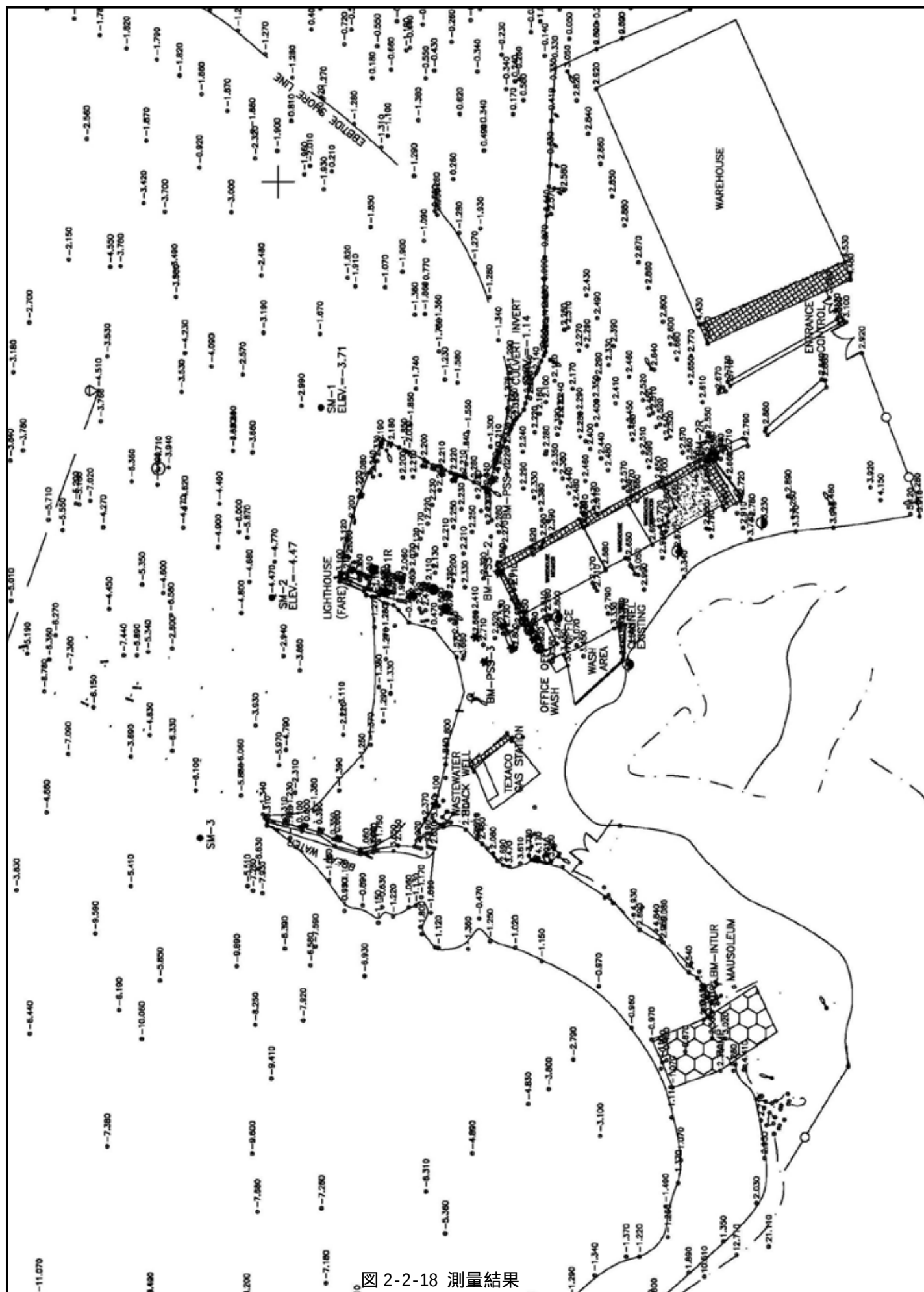


図 2-2-17(5)c 水深変化の分布（波除堤なし、既存岸壁沖だし一体化）

(10) 陸上・海底地形

SJDS 港及びその周辺地域の地盤高、施設配置等を調査し、計画予定地の基本地形図を製作した。調査結果を図 2-2-18 に示す。標高及び水深は INETER のベンチマーク（M.S.L.：平均海水面）を基準として表記している。



2-2-5 環境配慮事項

1) 環境影響評価手続き

環境影響評価については環境・天然資源省環境局（以下“MARENA”と称す）において、環境影響評価規則（環境許可）が制定されており、準拠する必要がある。認可手続きのフローを図 2-2-19 に示す。

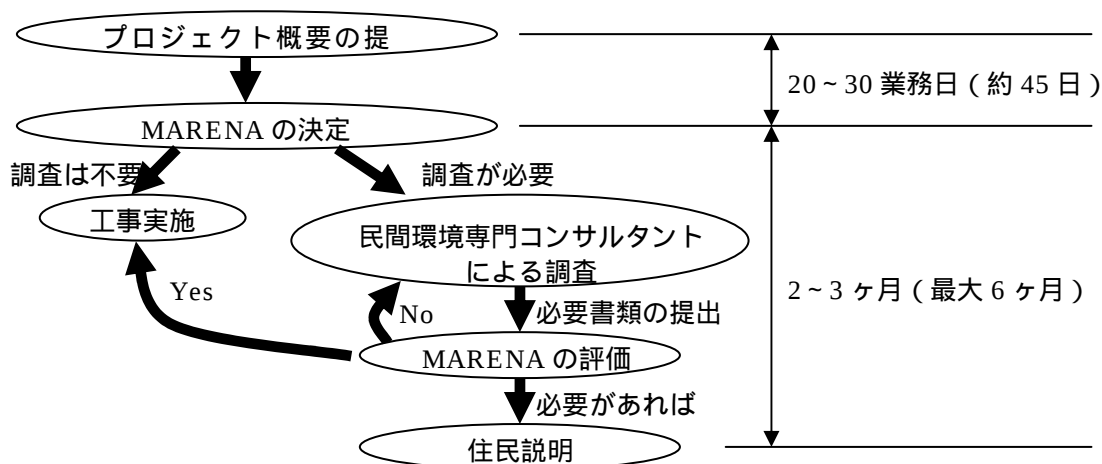


図 2-2-19 環境影響評価認可手続きの手順

2) 環境影響項目の抽出

本計画において、環境影響項目として抽出されるのは以下の 4 項目と考えられる。

埋立土砂による濁り

工事中の工事車両の通行

完成施設（トイレ排水、荷捌場洗浄水）からの汚水排出

生態系への影響

2-2-6 その他

- ・ 周辺に与える影響：計画サイトは、当地の観光資源である砂浜の最南端に位置しているため、当計画の実施後及び工事中も砂浜への影響は比較的小さいと考えられる。
しかしながら、埋め立て、床掘り等による海水の汚濁を防止するための処置が必要である。
工事用車両の市街地の通過に際しては、道路の整備・維持管理が十分ではないため、十分な注意が必要である。
- ・ 用地の確保：プロジェクト用地は、現港湾の敷地内に確保されているが、埋立材の採取及び用地の拡張のため、港湾施設背後の岩山を切り崩す必要がある。リバス県の登記所で確認したところ、当丘陵地帯は、SJDS 市と民間権利者の間で土地の所有権が確定していないということである。したがって、詳細設計前に用地の使用許可が確定される必要がある。
- ・ 生態系への影響：当地にはペリカンが生息しているが、工事区域が湾の南端の狭い地区に限定されるため問題はない。また、海亀の産卵地は、当地より更に 20km 南の LA FLOR という海岸であるため、工事による影響はない。

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 プロジェクトの概要

(1) 本プロジェクトと上位計画との関係

「ニ」国政府は、財政赤字解消に向けて、民間活力による輸出拡大を国家開発戦略の柱としており、豊富な資源を有する水産業の開発は最も有望視されている。水産開発の方向性として、主要輸出水産物に寄与するエビ・ロブスター漁業を始め、近年開発が進められつつある浮魚漁業の促進・支援のために太平洋側の主要漁業拠点の整備を優先したい意向がある。

「ニ」国における水産業は、エビ・ロブスター類を中心とする輸出水産物が総生産量の6割以上を占めている。国内で流通している水産物の多くは底魚類であり、同国水域の豊富な浮魚資源はほとんど利用されていない。1人当たりの魚肉摂取量は年間約4～5kgと低く、動物蛋白質摂取に占める割合は低い。そのため、国民の栄養改善を図る上で豊富な未利用水産資源の開発利用は急務である。

一方、「ニ」国の財政赤字、累積債務及び慢性的貿易赤字等の財政事情から、輸出増大による外貨獲得は経済復興の上での最優先目標となっている。しかし、輸出主要品目の冷凍エビ・ロブスター類は、資源的に限界近くにあり飛躍的な輸出増大は見込めないことから、輸出品目の多様化と輸入代替品目の生産等が不可欠な状況である。

2003年11月に策定された国家開発計画及び水産部門開発計画と本プロジェクトとの関連を図3-1-1に示す。

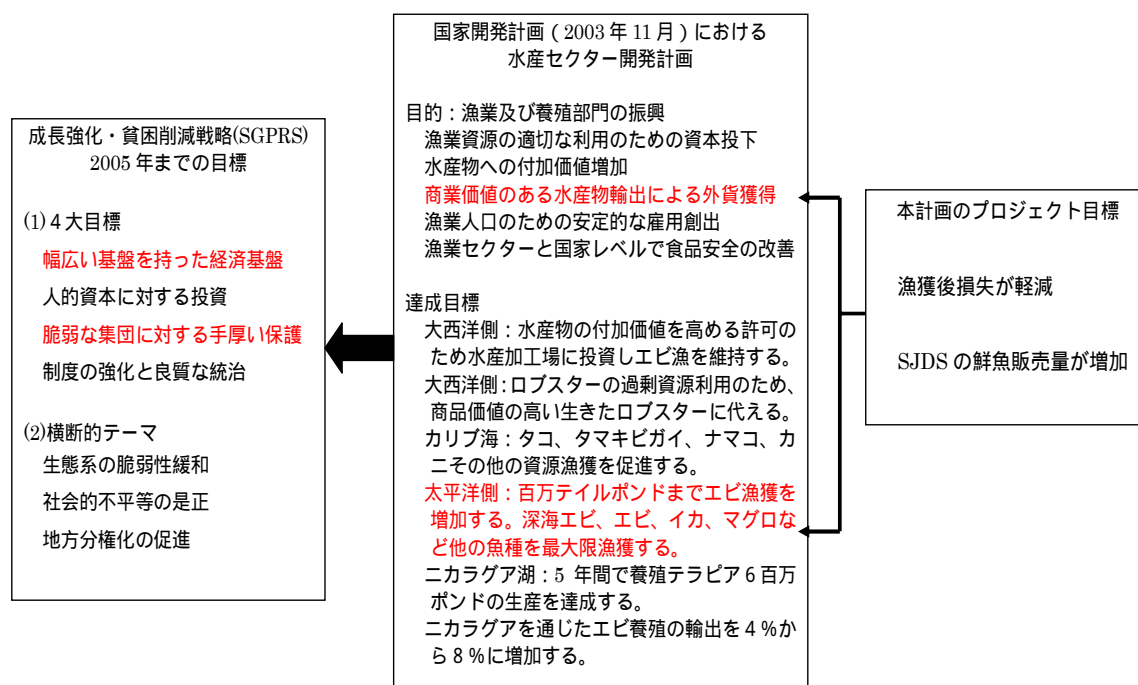


図3-1-1 上位計画と本計画の関連性

(2) 上位目標とプロジェクト目標

前述したように、本プロジェクトに期待される長期的な目標（上位目標）とプロジェクト目標は次のようなものである。

1) 上位目標

鮮魚販売量が増加することで鮮魚の国内消費及び海外輸出量が増加する。

2) プロジェクト目標

漁獲後損失が軽減されることで SJDS での鮮魚販売量が増加する。

(3) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために、サン・フアン・デル・スル（以下“SJDS”と称す）漁業施設、機材の改善と施設の円滑な運用に資するためにソフトコンポーネント及び施設・機材の整備と運営維持管理体制及び零細漁民への教育・指導を行なうこととしている。これにより、次のような成果が期待されている。この中において、協力対象事業は 漁港基本施設と陸上施設を建設し、鮮魚流通用資材と漁船修理用機材の調達、及び ソフトコンポーネント（運営維持管理体制の教育・訓練、零細漁民代表者への教育・指導）の実施をおこなうものである。

【成果】

SJDS に漁港機能が創出される。

零細漁民が漁業施設を常時利用可能になる。

水揚効率が向上する。

氷が安価に入手でき漁獲物の鮮度保持ができる。

零細漁民が主体的に鮮魚取引に関与できる。

プロジェクトに期待される効果のロジック・モデルを図 3-1-2 に示す。

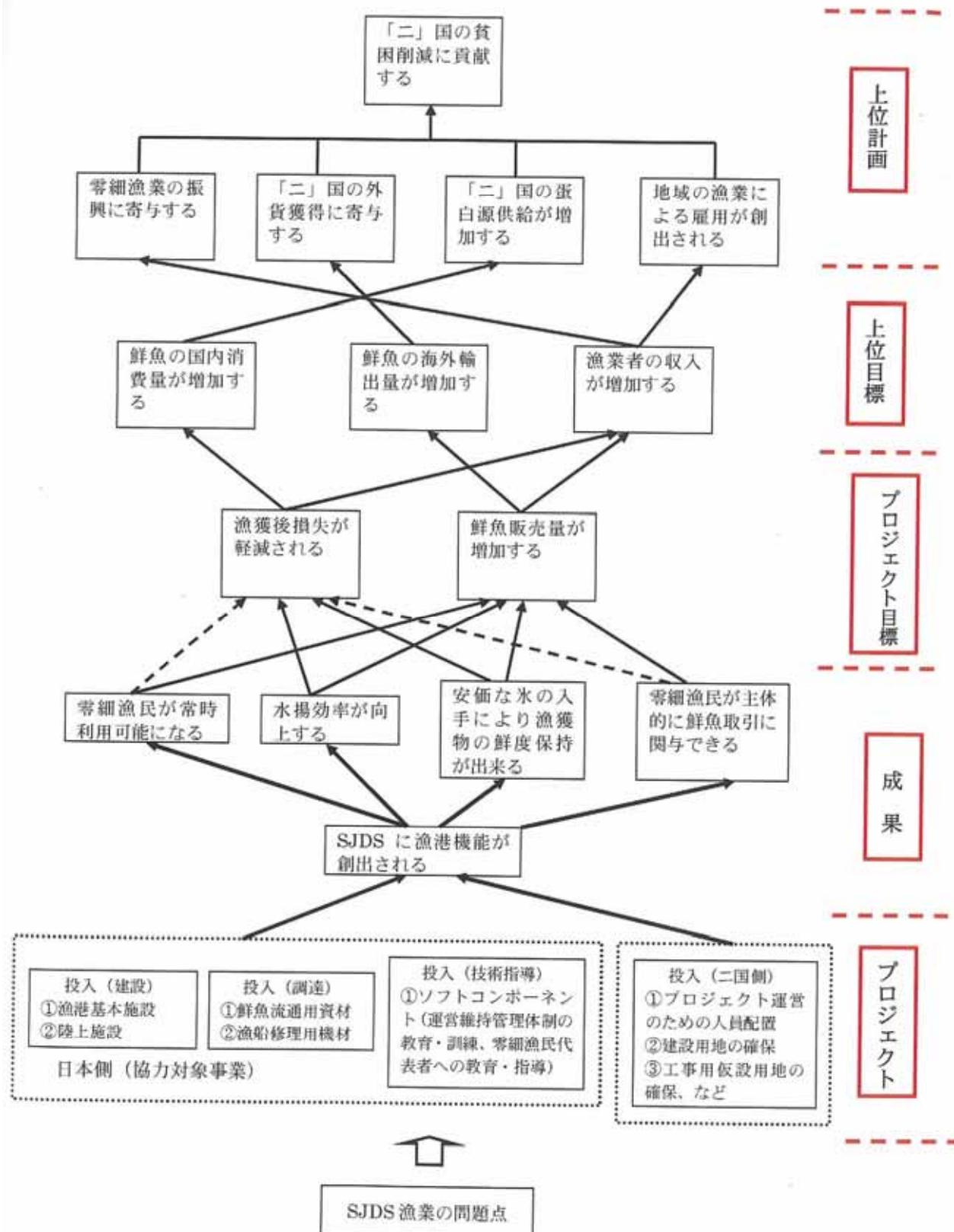


図 3-1-2 プロジェクトに期待される効果のロジック・モデル

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 協力対象事業の基本方針

(1) 本プロジェクトと周辺の利用ゾーニング

「ニ」国政府及び SJDS 市は本プロジェクトで整備される漁業施設流通ゾーンを含め、SJDS 港周辺の土地利用上のゾーニングを図 3-2-1 に示すように計画している。計画地周辺の利用ゾーニングは 漁業施設流通ゾーン、 漁船係留水域ゾーン、 観光流通ゾーン、 海洋レクリエーションゾーン（既存海水浴） 海洋レクリエーションゾーン（将来マリーナ計画）の 5 区分である。

ゾーン区分	ゾーン特性	関連性
漁業施設流通ゾーン	本計画対象の漁業施設改善が望まれるゾーン	
漁船係留水域ゾーン	の既存漁港には係留施設が無く、水揚・準備岸壁の延長も短く、潮位差の影響も相まって、対象漁船が沖係留しているゾーン	
観光流通ゾーン	SJDS 市への来訪者が海上交通として利用しているゾーン	
海洋レクリエーションゾーン（既存海水浴）	毎年、海水浴客で賑わい、背後にレストランが集中しているゾーン	
海洋レクリエーションゾーン（将来マリーナ構想）	EPN が将来構想としてマリーナを計画しているゾーン	

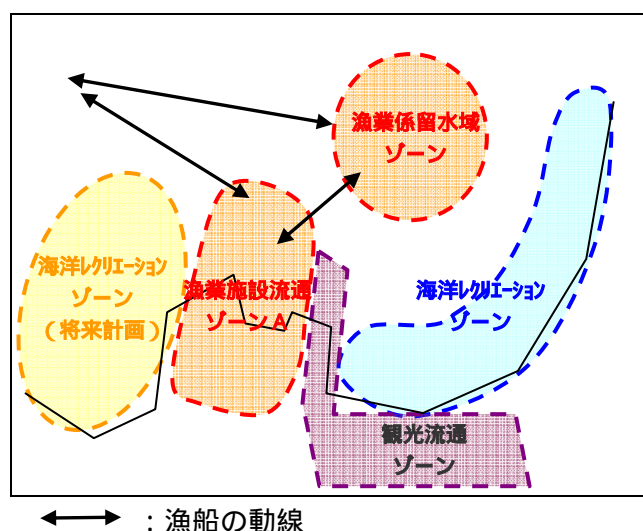


図 3-2-1 計画地でのゾーニング区分

これらゾーン区分によるプロジェクト対象地区は漁業施設流通ゾーン A 及び観光流通ゾーンである。プロジェクトが実施されると、SJDS での土地利用区分が明確になり、SJDS 市の主たる産業である漁業と観光の発展に寄与することになる。

(2) SJDS における漁業及び漁業施設の問題点

SJDS における漁業及び漁業施設の問題点は次のようなものである。

鮮魚取扱い上の問題点

鮮魚流通のための漁港機能施設（荷捌き場、冷蔵・冷凍庫など）が整備されていないため、SJDS では延長の短い岸壁で輸出業者や仲買人と相対取引をせざるを得ない。干満差が大きく岸壁では漁獲物はロープ等を用いて人力で引き上げられ、多くの時間がかかり水揚げ効率が低い。また、岸壁が商港施設で、厳重な保安ゲート管理が実施されているため、地元仲買人はゲート前の浜辺に事務所を設置し、パンガは事務所近傍の浜辺にて陸揚げ作業をせざるを得ない状況にある。なお、地元仲買人はプロジェクトで整備される漁業施設へ移転する意向がある。

鮮魚の鮮度保持と衛生管理における問題点

ランチャは氷を積載しているものの、氷の溶融率が高くは水揚げ段階で鮮度が落ちている場合が多い。その上、炎天下で魚の選別やトラックへの積み込み作業が行われており鮮度保持の面や衛生面で問題である。パンガの漁獲物は浜辺にある地元仲買人の鮮魚取引所に、仲買業者により提供されたプラスチック箱にて運びこまれている。取引所の狭い床に鮮魚を一旦山積みし、種類や大小の選別が行なわれ時間ロスが大きく、取引所スペースが狭く、通路を兼ねた床面で荷捌きが行われるので、衛生面でも問題である。

零細漁民の収入の問題点

零細漁業に対する融資制度等、漁業者への小口金融手段がないため、漁船修理費や操業経費を輸出業者や仲買人に頼らざるを得ず、輸出業者や仲買人優位の流通状態が生じている。高級魚も鮮度保持手段が十分でないことや、マナグアなどの消費地への鮮魚輸送手段などが不足していること等から価格が低迷している。零細漁民の収入は漁獲物による配当収入で、漁獲物の価格低迷等により低く抑えられている。

漁業関連組織の問題点

SJDS には協同組合と漁船員労働組合が存在するが、十分な機能を発揮するまでには成熟していない。零細漁民として登録している 600 人に対し漁撈従事機会が充分ではなく、零細漁民の収入の低迷に対し協同組合及び漁船員労働組合が十分な経済・社会活動団体としての機能を発揮していない。

これらの問題点をプロジェクトにより解決するには、上述の漁業施設流通ゾーン A および漁業係留ゾーンにおいて、漁港基本機能を整備し、零細漁民が主体的に活動できる漁業活動拠点が整備されることが必要である。

（３）プロジェクトの導入機能と協力対象事業

上述の問題点の解決を図るために、プロジェクトでの導入機能は以下のようなものとなる。

- １．漁港海域管理（航路・回頭域管理、係留域管理、海象予報提供、海難救助支援）

2. 埠頭管理（水揚げ、水揚げ魚の運搬、給油・給水・施氷、修理船の上下架、修理機材、場所の賃貸）
3. 市場管理（荷捌き、競り、冷蔵・冷凍、加工（一次処理）、仲買人・小売ブースの賃貸）
4. 機械・漁船修理機能（製氷設備管理、冷蔵・冷凍設備管理、発電機管理、修理機材管理、車両管理）
5. 総務・経理（企画立案、諸規定制定、人事管理、経理、資金管理）
6. 漁民講習・訓練（漁撈技術講習、衛生管理講習、生活向上講習、レクリエーションの企画・実施、各種技能講習）

これら機能は漁業基盤施設があって発揮できることから、協力対象事業としては SJDS 漁業施設改善のための施設・機材等整備をすることとする。また、「二」国ではプロジェクトで整備される機能を持った漁業施設・機材及び漁業活動拠点の管理運営維持の経験がないため、円滑な施設・機材管理運営維持ができるような技術訓練等の支援が不可欠である。そこで、協力対象事業には、施設・機材整備とともに埠頭・市場管理手法、施設運営に係る企業会計手法などのソフトコンポーネントを含める必要がある。

3-2-2 設計方針

(1) 計画対象漁船の考え方

SJDS 漁港には、商業漁船（外国籍、「二」国籍など）、零細漁船（ランチャ、パンガ、カヨロ）と観光船（クルーザー）、ヨットなどが寄港する。観光船は SJDS 湾沖合いに停泊しランチで観光客を既存岸壁に運び上陸させる。ヨットなどは活動の必要に応じて岸壁に接岸し、乗降、給油、給水などを実施するが、その頻度は少ない。商業漁船の寄港は水揚げと給油、給水、食料積み込みなどが目的であるが、その数は限られランチャ、パンガの接岸時間調整で対処可能である。また、周辺漁船からの寄港は可能性があるが、計画対象漁船からはずして考える。

したがって、本計画では SJDS で活動する零細漁船、すなわち ランチャ、パンガを計画対象漁船とする。

(2) 計画対象漁船数と必要岸壁延長

計画対象漁船数は SJDS を拠点とする登録漁船を対象に、

ランチャ 43 隻

パンガ 45 隻

とする。水産統計資料からランチャの平均操業日数は 15 日、現地での聞き取り及び限定された期間であるが岸壁と浜でのカウント調査からパンガのそれは 1.5 日と設定できる。それぞれの陸揚げ及び準備時間をランチャが 3 時間、パンガが 0.5 時間と仮定すると、岸壁使用可能時間を 12 時間として下表のようになる。

表 3-2-1 陸揚げ岸壁所要バース数

	隻数	稼働率	岸壁利用率	出漁 日数	陸揚げ可 能時間	陸揚げ時間	所要バース数
ランチャ	43	0.60	1	15	12	3	1
パンガ	45	0.80	1	1.5	12	0.5	1

注) バース数 = 隻数 × 稼働率 ÷ 出漁日数 ÷ (陸揚げ可能時間 ÷ 陸揚げ時間)

表 3-2-2 準備岸壁所要バース数

	隻数	稼働率	岸壁利用率	出漁 日数	岸壁使用 可能時間	準備時間	所要バース数
ランチャ	43	0.60	1	15	12	3	1
パンガ	45	0.80	1	1.5	12	0.5	1

注) バース数 = 隻数 × 稼働率 ÷ 出漁日数 ÷ (岸壁使用可能時間 ÷ 準備時間)

表 3-2-3 岸壁必要延長

	バース長算定	バース長	陸揚げ バース数	準備 バース数	バース数 計	岸壁延長	計画岸壁 延長
ランチャ	船長 17.7m × 1.15 (最大船長: 19.71m の場合、 19.71 × 1.15)	21m (22.02m)	1	1	2	42 (44m)	
パンガ	船長 9m × 1.15	11m	1	1	2	22	64 (66m)

(3) 計画水揚高

現地の聞き取り調査及びカウント調査より、パンガは 1 航海当り水揚げ量は 250kg、ランチャは 2,000kg と設定できる。1 日当りの水揚げ量は以下のように推計される。

表 3-2-4 1 日当りの水揚げ量の推計

	隻数	稼働率	出漁日数	水揚げ漁 船数/日	1 航海当り 水揚げ量	1 日当り 水揚げ量	水揚げ量 合計
ランチャ	43	0.60	15	2	2,000kg	4,000kg	
パンガ	45	0.80	1.5	24	250kg	6,000kg	10,000kg

(4) 計画施設と配置計画(案)

1) 岸壁での陸揚げ及び準備における潮位差への対処方法

計画地での潮位差は 2.56m である。岸壁高は現在 3.14m あり、陸揚げ高は約 4m 以上になる。現状ではランチャは M.S.L. から H.W.L. の間で陸揚げしており、パンガはランチャに横付けするか、HWL の時に接岸し、ロープで水揚げ箱を引き上げている。L.W.L. 時でも陸揚げ可能(12 時間陸揚げ可能とするため)とするにはクレーンによる陸揚げが合理的である。

ランチャもパンガも船長が短いため、固定式クレーンでの対処が困難であることから、クレーン付きトラックによる陸揚げシステムを採用する。クレーン付きトラックは自走して接岸船に横付けし、クレーンにて陸揚げ及び準備作業を行う。クレーン付きトラックの仕様については、後述する。なお、岸壁には漁船への人の乗降の利便のため、最小限の階段工を設けるものとする。

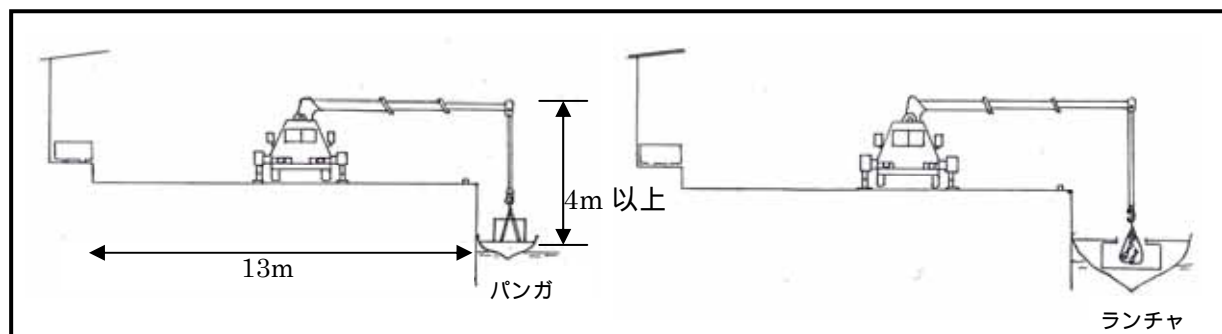


図 3-2-2 クレーン付きトラックを使用した水揚げ作業

2) 計画施設（案）

整備が必要な施設は以下の通りである。

- ・ **漁港・海域管理**：ピーコン、灯火灯標（先方負担事項）、航路標識ブイ（先方負担事項）
- ・ **埠頭管理**：岸壁、陸揚げ・準備用クレーン付きトラック、給油・給水口、施氷用シュート、修理用斜路（レール、ウィンチ付）、照明灯、防舷材、車止め等
- ・ **市場管理**：屋根つき荷捌き場、管理事務所棟（漁民集会場付）、製氷・貯氷庫、冷蔵・冷凍庫、一次加工場、仲買人ブース及び小売ブース、漁業組合詰め所、污水处理場、ワークショップ、ゴミ処理場、駐車場、燃料タンク、非常用発電機、貯水タンク、消火栓口、外部照明灯等）
- ・ **漁民利便施設**：漁民用トイレ等
- ・ **漁港区域へのアクセス道路**（既存道路への取り付け部分のみ）

3) 配置計画(案)

計画地の問題点・課題や望まれる導入機能の配置にあたっては、各機能との関連を踏まえ、表 3-2-5 及び漁船の動線及び魚の流通動線が輻輳しないよう適切な配置とする。図 3-2-3 に機能・施設配置計画（案）を示す。

表 3-2-5 機能配置の考え方

導入機能	機能配置の考え方（漁業施設流通ゾーン）	動線	
		船	魚
水揚げ・準備機能	漁獲物の水揚げや出漁前の準備を行うために必要な機能であり、計画地の最前線に配置する。 魚の動線は、荷捌・製氷機能との関連性が強い。	■ ▼	●
荷捌・製氷・管理機能	水揚げ・準備機能との関連性が強く、水揚げ後の荷捌機能や漁獲物鮮度維持のための製氷機能、さらには出漁前の氷確保に必要な機能である。機能配置に当たっては、魚の動線や背後地とのアクセス性に優れ、漁港全体が管理できる場所に配置する。	-	●
上下架機能	船体の修理のために一連の「漁船引き上げ」→「修理ヤード（保管）」→「修理」の作業を伴う機能であり、の配置に当たっては隣接させることが肝要である。また、すべての船舶を対象としているため、の上下架機能は水深が最も深い西側へ配置する。	■	-
陸上保管機能		■	-
修理機能		■	-
給油機能	水揚げ・準備機能との関連性が強く、と同様に計画地の最前線に配置する。	▼	-
ゴミ処理機能	特に荷捌機能から発生する港内のゴミ処理として機能するものであり、卓越する東風及び衛生面に配慮し、荷捌場から離れた陸域奥部西側へ配置する。	-	●

- [凡例]
- ：上下架機能・陸上保管機能・修理機能と関連性が強い動線（船）
 - ▼：給油機能と関連性が強い動線（船）
 - ：荷捌・製氷機能と関連性が強い動線（魚）
 - ：既存パンガによる魚の流通動線（魚）

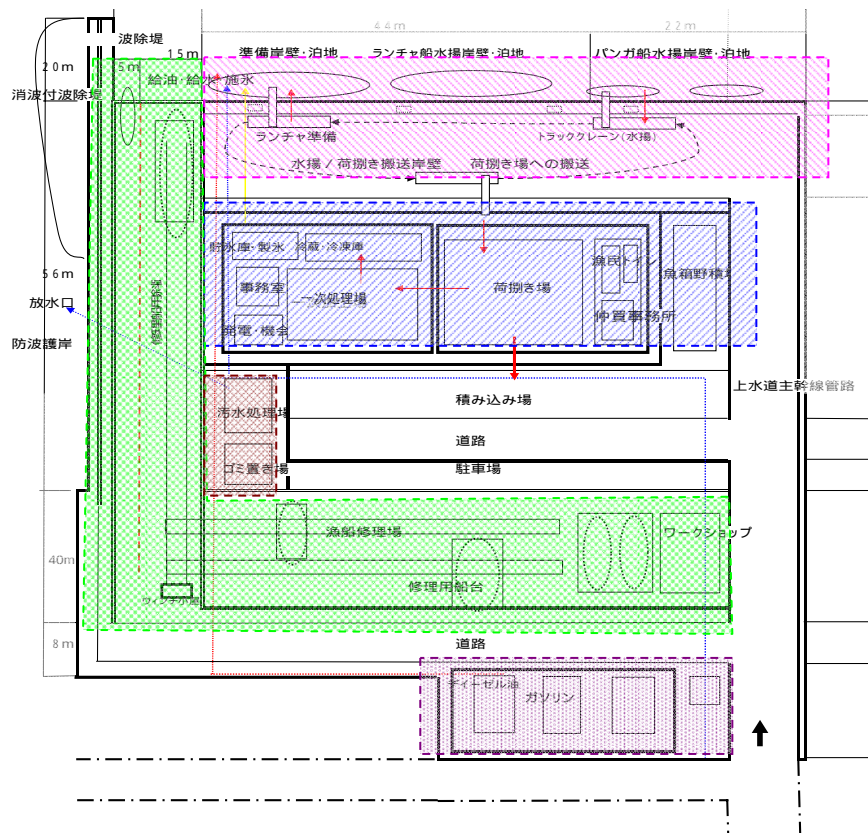


図 3-2-3 機能・施設配置計画（案）

(5) 土木計画（案）

1) 基本方針

現在、SJDS では商業漁船、零細漁船（ランチャ、パンガ等）、スポーツフィッシングボート、観光用ボート、ヨット、渡し舟等が活動しており、これらの船舶が混在して既存の岸壁（約 42m）を利用している。また、パンガの多くは砂浜で陸揚げ・出漁準備、漁船の清掃作業を行っており、その背後では仲買業者も店舗を構えて営業を行っている。

これらのパンガ船を漁港施設に移動して漁港機能を統合し、零細漁業の組織化を図ることによって漁業の効率化を進展させて、ひいては零細漁民の生活の向上に資することを方針として土木施設を計画する。

岸壁

既存の岸壁は現在でもしばしば並列係留をしなければならないほど混雑し、当港を利用している漁船は非効率な作業を強いられている。したがって、現在砂浜を利用して陸揚げ、準備作業を行っているパンガを含むすべての船舶を既存の岸壁で受け入れることは、さらに混雑を増加させることとなる。また、既存の岸壁は水深が浅く（C.D.L.-1.7m）、喫水の深いランチャ船にとっては潮待ちを必要とする状況である。

以上の状況より、零細漁船（ランチャ、パンガ）用の岸壁を既存岸壁と既設の防波堤の間の海域に新設する。この海域は既に「ニ」国により当プロジェクト用地として合意されている。ただし、浚渫によらずにバース必要水深を確保するため、岸壁法線は所定の自然水深が得られる位置まで冲出しされる。

対象漁船

当プロジェクトで対象とする漁船はプロジェクトの目的から、MTI の水上交通局に登録された SJDS を拠点として漁業を営むランチャ 43 隻及びパンガ 45 隻とする。この中には、現在砂浜を利用しているパンガが含まれる。その他の船舶は従来通り既存の施設区域を利用することとする。

漁獲物の陸揚げ方式

現地調査では岸壁での漁獲物の陸揚げ作業は、潮の干満差が大きいため干潮時には魚箱をロープで引き上げるとか、階段を使って人力で岸壁上へ引き上げる等、漁獲物を傷めたり、非効率な方法で陸揚げされている。しかしながら、潮位の関係からこれ以上岸壁の高さを下げることは、高潮位時の漁船の接岸に危険を及ぼすことが考えられること、防波堤がないため、波浪が岸壁上に打ちあがることも考えられる。そのような危険性を出来るだけ避ける観点から岸壁は従来の高さを踏襲し、クレーン付きトラックを使用して陸揚げ作業、準備作業を行う方式とする。

既存岸壁の冲出し。

前述した零細漁船のための新設岸壁は必要な水深を、浚渫等をせず自然水深で確保するため、法線が既存岸壁よりも 10m 程度沖側になり、既存岸壁との間に凹凸ができる。既存岸壁

東側は水深が浅く新設岸壁との凹凸により、既設岸壁前に堆砂が生じることが懸念される。後述するように既設岸壁を新設岸壁法線位置まで沖出しすることにより既設岸壁前への堆砂の可能性は少なくなる。また、新設岸壁と既存岸壁を一体化することにより、混雑時の商港岸壁の一時流用や漁船以外の船舶の新設岸壁流用など岸壁利用の利便性が高まる。したがって、既設岸壁前の堆砂の防止と新設岸壁との一体化による岸壁利用上の利便性の向上から、既設岸壁を 10m 沖出しすることとする。なお、既設岸壁延長は約 42m である。沖出し増設岸壁延長も同様とし、西側半分を漁港施設として、混雑時には商業漁船の混用を許し利便性を高めることとする。

漁船修理施設

現地港湾管理者への聴取によれば、現在、当港では 4 週間以内で修理可能な船舶に限って修理が行われており、それ以上の重篤なものは「ニ」国の主要港であるコリント港またはコスタリカ共和国のプンタレナス港まで回航されて修理を行っている。当港で修理される船舶は、15 トン吊り及び 20 トン吊りのクレーン 2 台で陸上に引き上げられ、所定の場所に保管されて修理されている。また、クレーンで引き上げられない船舶は、修理場の前面の浅瀬に着底させて修理を行っている。当プロジェクトではこれらのランチャの内、零細漁船としての船長 15m 以下の漁船を対象とする船揚場及び修理施設を計画する。パンガ船については現在、簡単な補修、清掃等は砂浜で行われているが、当施設の建設完了後は砂浜の使用が制限される可能性があるため、取り扱いが容易で、日常的に簡単に利用できるパンガ船用の斜路を 1 本計画する。

波除堤

自然条件調査の結果、当港には波高 3m の波が来襲することがある。斜路のコンクリート版をこの大波浪から保護するため及び通常の風波に対して岸壁の利用効率を高めるため、船揚場の西側に波除堤を計画する。この波除堤の延長は、波高減衰効果の検討により決定する。

防波護岸

既存の防波堤は老朽化しており、埋め立て護岸としてはそのままでは利用できない。また、既存防波堤の東側には斜路（埋立地）を計画するため十分な越波防止効果がある防波護岸が必要である。したがって、既存防波堤を撤去し、新たに防波護岸を建設する。

埋め立て

新設岸壁の背後を埋め立て陸上施設の建設用地とする。

付属設備

既存港湾施設の岸壁及び埠頭用地には照明設備がある。また、既存岸壁西端にはライトビーコンが設置されているが、このビーコンは現在機能していない。従来、当港は 24 時間受け入れのできる港としているため、当プロジェクトでは埠頭用地に照明設備を設置し、波除堤先端にライトビーコンを新たに設置する。ライトビーコンは波除堤先端部に設置すること

とする。

燃料給油設備、給水設備を新設岸壁の西端に新設する。ただし、既存施設としての給油タンクの移設は「二」国の負担事業である。配管、給油設備の設置は、燃料供給会社が担当する。

2) 自然条件に対する方針

- ・ 気温は年間を通じて高温である。最高気温は 32 程度で、工事には大きな支障はない。
- ・ 雨量は 12 月から 4 月までの乾期はほとんど降雨がない。一方、5 月から 11 月までの雨季には年間降雨量の 96%が降る。年間降雨量は過去 5 年間の平均では 1,130mm である。1998 年から 2002 年の 5 年間の資料によれば日降雨量は最大で 163mm という記録がある。しかしながら継続して降ることはないため、降雨が工事に大きく影響することはない。
- ・ 設計波浪については既存資料がないため、過去 5 年間の毎時風資料に基づいて推算を行って決定する。
- ・ 漂砂についての懸念は完全に払拭できないため、防波堤は設置しないこと、岸壁法線は滑らかに連続させること、前面の浚渫を行わないことで対処する。
底質、潮流調査の結果に基づいて漂砂の検討を行う。
- ・ 地震については、当国は過去に大きな地震災害を受けている。したがって、設計には地震力を考慮する。しかしながら、「二」国には土木構造物に関する設計震度を決定する基準がない。したがって、既存施設の設計例を参考とするとともに、同じ地震国である日本の基準を参考にして決定する。
- ・ 土質条件については過去の資料及び今回の調査結果に基づいて決定する。

3) 建設事情に対する方針

当国では土木関連の設計に関する基準は発行されていない。したがって、設計に際しては以下の日本の基準に従う。

「漁港計画の手引き」社団法人 全国漁港協会

「漁港・漁場の施設の設計の手引」社団法人 全国漁港漁場協会

当国では土木工事に関する工事共通仕様書「NIC 2000」MTI が発行されている。しかしながら、港湾に関するものはない。したがって、港湾工事に関しては日本の「港湾工事共通仕様書 社団法人 日本港湾協会」を摘要する。

建設資機材については出来るだけ「二」国国内で調達する。特にセメント、骨材は国内で十分に調達可能である。

材料規格は JIS 規格または同等品とする。

4) 現地業者の活用に係る方針

民間のコンサルタントは少ないながら、小規模な栈橋や補修工事の設計の経験を有している。

「二」国の港湾工事に関する経験を港湾公社（EPN）から推薦された幾つかの国内建設業者にて聴取した結果、以下の通りの小規模な港湾工事の経験及び実績を持っている。しかし、

EPN 及び MTI からは守秘義務を理由に、聴取及び資料の収集は出来なかった。

- ・ KARAWARA (カリブ海側) アメリカの私企業発注。
コンクリート杭の栈橋 延長 14m 水深-3.5m
台船により施工。
- ・ CORINTO 港 (太平洋岸) EPN 発注。設計は国内業者。
コンクリート杭式栈橋の杭の補強及びスラブの補修。
- ・ SANDINO 港 (太平洋岸) EPN 発注。
防波堤 (消波ブロック被服石積み傾斜堤) の施工。
- ・ CORN ISLAND (カリブ海側) アメリカの私企業発注。
コンクリート杭式栈橋 延長 30m 渡橋延長 80m
- ・ その他 防舷材の付け替え、小規模の防波堤等。

以上は海上工事であるが、工事用船舶等は保有していない。EPN から貸与された工事用船舶を使用したものである。また、大型クレーン等も保有していない。経験が少ないことから、下請けとして管理を受けながらの工事は可能と考える。

5) 工法に係る方針

「ニ」国では、海上工事用船舶の調達が非常に困難であり、大型の台船、大型クレーン等は保有していない。したがって、構造形式の選定や工法の選定の際は出きるだけ陸上工事用機械を用いて陸上からの施工が可能な方法を採用する。

(6) 建築計画の方針

建築に関する設計規則「REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION」(1983 年 5 月) から SJDS の建築物に要求される地震係数を求めると、次のとおりになる。

同設計規則第 3 章 第 11 条により、本計画の管理棟は主要用途として公共建築物であり、グループ 2 に分類される。また、RC 造であることから、同章第 12 条よりタイプ 2 に該当する建築物となる。同様に、同規則の施工精度に関する規定を引用すると、本計画の建築物はグレード A と認められる。

前述のとおり、SJDS はゾーン 3 の区域にあることから、上記を抜粋しものを表 3-2-6 に示す。その結果、建築設計用地震係数は 0.139 を得る。

表 3-2-6 ゾーン 3 における建築物の地震係数

タイプ	グレード	建物グループ		
		1	2	3
1	A	0.122	0.097	0.086
	B	0.146	0.115	0.103
	C	0.171	0.125	0.120
2	A	0.176	0.139	0.123
	B	0.205	0.162	0.144
	C	0.235	0.135	0.165

1) 自然条件に対する方針

SJDS は年間を通して高温であるため、直射日光によって屋根（屋上）が熱せられ、防水層が傷み易い。RC 構造の躯体の場合については、アスファルト防水を施工した上、押さえコンクリートを施す必要がある。折板の場合については断熱材の裏張りを考慮する必要がある。また、直射日光をできるだけ遮る軒の出を計画する。

乾季にはほとんど降雨がなく、雨季に年間降雨の 96% の雨量を記録する。日降雨量は最大で 163mm であるが連続して降る事が少ないため、一般的な防水勾配によって、雨水排水処理が可能である。

地震係数に関しては前述通り、1983 年 5 月版設計規則により 0.139 を引用する。

本プロジェクトの建築物は、海岸に面して計画する物であるから、金属使用部分の塩害に対する防錆処理について特に考慮する必要がある。

岸壁を越える波浪の可能性を考慮に入れ、躯体の安全性のために管理棟の岸壁側に防波基礎を設ける。

本プロジェクトでは計画地の後背地の山を掘削して埋め戻し土として利用するため、地耐力については十分に検討して基礎形状等の計画をする。ただし、基礎反力の増加を目的とする耐圧盤は逆に地中の水圧の影響を受け易いため、布基礎とする。

2) 建築設事情に対する方針

「ニ」国で発行している「REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION」により、地震係数・風圧力の規定があるが、意匠については単体規定・集団規定とも存在しない。国内のコンサルタントの中にはアメリカの「UNIFORM BUILDING CODE」を利用している場合もあるが、特別に指定されているものではない。最終的には市役所担当者及び消防庁の担当者との打合せによるため、基本的な単体規定については日本の建築基準に準じて設計する。岸壁上の建築物であることから、集団規定については影響がない。

鋼製建具についてはガラスルーバーが多用されているが、日本の規格と大きく違うため、メンテナンスを考慮して「ニ」国内で流通している材料を使用することとする。また、溶接に関しても、日本国内の鉄骨工事に求められる溶接の技能には及ばないことから、JASS5 に規定される鉄骨工事を想定した設計は避けなければならない。鉄筋工事において圧接という技術がないため、すべての継ぎ手は重ね継ぎ手を利用しており、使用する鉄筋径に配慮する。

材料の規格については JIS に基づいて設計し、鉄筋は入手しやすい SD295 を、鉄骨に関

しては SS400 の規格を選定する。

本プロジェクトの設計に関して準拠する主な基準等を以下に示す。

鉄筋コンクリート構造計算規準	(社) 日本建築学会
鋼構造設計基準	(社) 日本建築学会
建築基礎構造設計指針	(社) 日本建築学会
建築工事共通仕様書	(社) 営繕協会
日本工業規格	(財) 日本規格協会

3) 現地業者の活用に係る方針

「ニ」国内建築物の構法から、土工事・コンクリート工事・左官工事といった一般的な工事については地元業者によって十分対応可能である。したがって、本プロジェクトでは、製氷機等の特殊設備を除いた一般的な工事に掛かる範囲においては、地元建設業者が活用されるように配慮する。

4) 工法に係る方針

日本国内で一般的に使われている工法の中で「ニ」国でも使用可能な工法を選別する。RC造部分で考慮すべき点は鉄筋の継ぎ手の問題である。鉄骨構造部分については溶接による接合箇所は現地業者の技術では問題が生じる可能性が高いことを考慮した設計とする。また、壁についても PC 版の製作は現場製作が一般的に行われているため、サイズ等が不均一で強度の判断も困難であることから鉄筋を配置したブロック壁とする。

(8) 機材計画の方針

ワークショップ内機材 (高速切断機、ボール盤、電動ドリル、コンプレッサー、溶接機、ガス溶接/切断キット等)

荷捌き・一次加工用機材 (計量器、荷捌き後搬出用魚箱、加工用テーブル、荷捌き搬出用フォークリフトなど)

その他 (パンガ積み用保冷箱 300L×12 個、500L×24 個)

漁船修理用ワークショップについては、民間業者が所有していない機材を中心に修理場所と機材の提供を中心に整備することを検討する。

3-2-3 規模設定に係わる基本計画

(1) 協力対象事業

以下に 2003 年 6 月に「ニ」国政府が我が国に無償資金協力を要請した内容と基本設計調査の提案内容の比較を表 3-2-7 に示す。

表 3-2-7 要請内容と基本設計調査の提案内容の比較

当初の要請内容				基本設計調査提案内容		
	項目	備考	数量	項目	備考	数量
1.土木施設						
	岸壁	水深-3.5m階段付き	105m	岸壁	水深-4.0m (C.D.L.-2.7m)階段付き	68m
	防波堤		50m	波除堤		20m
	斜路	作業深度-2.0m、幅 約 5.0m	45m	斜路	幅 10m+5m	48m
	埋立	背後の岩山を崩す。	18,480m ³	埋立		14,850m ³
	舗装		4,200m ³	舗装	船揚場・船置場コンクリート舗装 I ^Ⅱ コンクリート舗装 アスファルト舗装 砕石舗装	3,342m ² 1,237m ² 1,716m ² 416m ²
	浚渫		50m ³	—		
				既存岸壁沖出し	約 10m 沖出し	42m
				防波護岸	既存防波堤撤去含む	62m
				ライトビーコン	波除堤先端部	1 基
				付属設備	防舷材、係船柱、車止め、 照明設備、給水設備、 (給油設備)	1 式
2.建築施設						
	事務・鮮魚加工棟	1 階：加工室 2 階：事務室	400m ²	管理棟	1 階：荷捌き場、製氷・ 貯氷室、冷蔵庫、仲買人 事務所等 2 階：管理事務所	2,071.08m ²
	製氷・貯氷棟 (冷蔵庫) (非常用発電機)		480m ²		・製氷機：5 トン/日×2 台 (ブロック氷 45kg/個を粉碎 氷として空気圧送方式で漁船 に供給) ・貯氷庫：20 トン ・冷蔵庫： チルド室 4.8 トン 冷蔵室 3.2 トン ・非常用発電機：150KVA	
	岸壁上の屋根	屋根のみ	1,120m ²			
	作業小屋	警備室：50 m ² ウインチ室：25 m ²	75m ²	ウインチ小屋		16 m ²
				ワークショップ	作業室・部品庫	96 m ²
				船置き場		48 m ²
	ゴミ捨て小屋		50m ²	ゴミ置き場		9 m ²
	貯水槽		1 式	受水槽 高架水槽		36 m ³ 12 m ³
	給油施設移転	石油会社が設置	1 式			
				浄化槽		1 式
				海水ポンプ小屋		1 式
				氷圧送配管		1 式

土木施設の要請内容との相違点は以下の通りである。

岸壁

漁船の船型を調査した結果、1 隻を除き-4.0m(C.D.L.-2.7m)で、干潮時でも接岸できることが判明したため、上表のように提案する。延長については漁船の実船長と所要バース数の検討結果によるものである。

防波堤

当地区は風波よりも周期の長いウネリが卓越する。このウネリに対して漁船の作業可能な静穏度を確保するためには長い防波堤が必要となり、工事費が膨大になる。したがって、当プロジェクトでは風波に対して船揚げ施設の構造を保護することと、漁船の岸壁での作業を可能にする静穏度を確保するため、短い波除堤を建設する。

船揚場 + 船置き場

設計方針で示されたとおり、漁船修理のための船揚げ施設及び船置き場を建設する。

浚渫

予備調査時点で削除することが合意された。

既存岸壁の冲出し

増設岸壁法線は必要水深を確保するために既存岸壁法線よりも冲出しされる。したがって、既存岸壁前面への漂砂の堆積を防止するため、既存岸壁法線も冲出しして連続した法線とする必要がある。

防波護岸

30 年以上前に建設され、老朽化した既存防波堤を撤去し、防波護岸を建設する。

ライトビーコン

現在、既存岸壁上に設置されており、移設の対象となるが、機能していないため新たに設置する必要がある。ただし、設置場所については、岸壁上は照明設備により船舶の夜間接岸の安全は確保されるため、新設の波除堤先端部に設置し、入港船舶の安全を確保する。

付属設備

岸壁の新設に伴って必要な付属設備を設置する。ただし、給油設備については配管溝の設置のみとし、配管、給油口等の設備は燃料供給会社の負担工事とする。

また、建築施設の要請内容との相違点を以下に示す。

「事務・鮮魚加工棟」及び「製氷・貯氷棟」

本プロジェクトにおいては、それぞれの機能を別棟にせず、1 棟の管理棟として、新規岸壁の背後に設計する。管理棟は 3 つのブロックに分かれており、西側は、製氷・貯氷・冷蔵

庫等の設備部分、中央部に鮮魚の荷捌場を配置する。これらの施設は、平屋であり、東側には、1 階に仲買人事務所、1・2 階に管理事務所を設置し、本施設を管理する。

岸壁上の屋根

当施設については双方協議の上、本プロジェクトから削除することが合意された。

作業小屋

船外機の修理用施設として、ワークショップと船置き場に分別し、当初の要請に入っていたウィンチ小屋は船舶を陸揚げするための斜路の正面に設置する。

ゴミ捨て小屋

鮮魚加工棟については予備調査時点で削除されたため、要請書にある 50m² という面積は過大であるが、生ゴミの収集のためのゴミ置き場は、防臭を考慮しポリバケツ等が収納可能な大きさの屋根付のゴミ捨て場を設置する。

貯水槽

管理棟で使用する水量は 37.6 トン/日であり、停電による給水不能に備えて、管理棟直近に地上施設として受水槽(40m³)を 1 基設置し、ポンプによって管理棟屋上の高架水槽(8m³)へ、水を送る。各水栓へは自然落下によって、給水を行う。

給油施設移転

給油施設の移転については石油会社が責任を持つ。新規給油施設に対しての基礎工事は本プロジェクトの範囲であるが、岸壁への給油配管に関してはピットの設置を本プロジェクトにおいて工事し、配管布設工事は先方政府または石油会社の工事範囲とする。

浄化槽

本プロジェクトの施設から排出される汚水の処理のために、管理棟近隣の地下にばっき式浄化槽を埋設設置する。

海水ポンプ小屋

管理棟荷捌き室入り口で、鮮魚水洗に利用する海水を汲み上げるためのポンプを収納するポンプ小屋を管理棟脇に装備する。

氷圧送配管

砕氷された氷を船舶に送る目的で、圧送用配管を管理棟から岸壁まで設置する。設置高さは岸壁地盤から約 2m を基準とする。

3-2-3-1 土木施設の基本計画

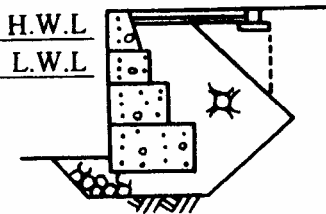
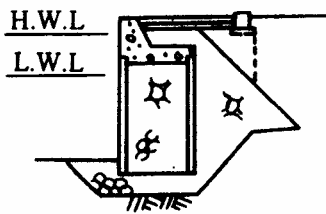
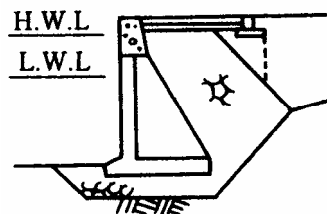
(1) 土木施設の規模

1) 岸壁

岸壁は本計画の主要施設であることを考慮し、構造型式選定のための断面比較設計を行った。土質調査の結果より表層土（厚さ 0.5～2.5m）の下層に $N>100$ の支持層が存在する。したがって、杭や矢板等を地盤に打ち込むことは困難であるため、岸壁は重力式構造とする。

本計画では、方塊ブロック、セルラーブロック、L型ブロックによる重力式 3 タイプの構造型式について本計画地で必要な岸壁断面によって施工性、経済性、工期の比較を行った。その結果を表 3-2-8 に示す。これらの結果から、本計画では施工性、経済性とも他の構造型式より優れており、工期も短くてすむ方塊ブロック式を採用する。

表 3-2-8 岸壁構造型式の比較

	方塊ブロック式	セルラーブロック式	L型ブロック式
構造断面			
施工性	ブロックの製作・据付個数が最も多くなる。ブロックの製作は比較的容易であり、重量は最も軽くなる。施工性は最も良い。 ブロック重量:27t	製作・据付数量は方塊より少ないが、ブロック重量が重くなり大きな重機が必要となる。方塊と比較して製作は複雑、据付は高い精度が必要となる。 ブロック重量:35t	製作・据付個数は最も少ないが、ブロック重量が重くなり大きな重機が必要となる。他の工種と比較して製作・据付とも最も高い精度が必要となる。 ブロック重量:35t
耐久性	無筋コンクリート構造のため、将来的に塩害によるひび割れの可能性が少ない。	鉄筋コンクリート構造のため、塩害によるひび割れに対して将来的なメンテナンス（定期的チェック、必要に応じての補修）が必要となる。	鉄筋コンクリート構造のため、塩害によるひび割れに対して将来的なメンテナンス（定期的チェック、必要に応じての補修）が必要となる。
経済性	最も安い。	方塊ブロック式より高くなる。	最も高くなる。
工期	最も短い。	方塊ブロック式より長くなる。	方塊ブロック式より長くなる。
評価		○	

必要バース数

以下の基本諸量より算定する。

対象漁船数：ランチャ 43 隻 パンガ 45 隻

平均操業日数：ランチャ 15 日（水産統計資料より） パンガ 1.5 日（現地調査結果）

陸揚げ時間：ランチャ 3 時間（現地観測結果より） パンガ 0.5 時間（現地観測結果）

準備時間：ランチャ 3 時間（現地観測結果より） パンガ 0.5 時間（現地観測結果）

稼働率 : ランチャ 60% パンガ 80%

陸揚げ時間、準備時間の短期間の観測結果にはばらつきがあり、上記の数値は典型的な例である。また、新規の岸壁陸揚げ設備、積み込み設備等の整備により、陸揚げ時間、準備時間は短縮されるものと考えて、これらの数値を採用する。また、船体の維持補修等の作業は斜路を利用して行うこととする。なお、陸揚げ作業と出漁準備作業とはほぼ同じ時間を要しているため、陸揚げ岸壁と準備岸壁は各々同数必要である。

必要バース数 = 隻数 × 稼働率 ÷ 出漁日数 ÷ (陸揚げ可能時間 ÷ 陸揚げまたは準備時間)

ランチャ用バース数 = 43 隻 × 0.6 ÷ 15 日 ÷ (12 時間 ÷ 3 時間) = 0.43 1 × 2 = 2 バース

パンガ用バース数 = 45 隻 × 0.8 ÷ 1.5 日 ÷ (12 時間 ÷ 0.5 時間) = 1 × 2 = 2 バース

所要延長

前節で示したとおり、必要バース数はランチャ用として陸揚げ用 1 バース、準備用 1 バースの 2 バース及びパンガ用として同じく陸揚げ用 1 バース、準備用 1 バースとする。船型が多様なため、岸壁の弾力的使用を考えて連続バースとする。また、最大船型の漁船は 1 隻しかないため、バース長は最大船型と 2 番目の船型が同時に着岸すると考えて計画する。SJDS 港で稼働している運輸施設省に登録されているランチャ、パンガの最大船型及び 2 番目の船型は以下の通りである。

ランチャ

最大船型 船長 19.7m (1 隻)、幅 5.67m、最大喫水 1.78m、総重量 85.98 トン

2 番目の船型 船長 18.6m (1 隻)、幅 6.7m、最大喫水 1.62m、総重量 95.26 トン

パンガ

最大船型 船長 9.0m (1 隻)、幅 2.15m、最大喫水 0.48m、総重量 4.99 トン

2 番目の船型 船長 8.0m (1 隻)、幅 1.65m、最大喫水 0.36m、総重量 2.56 トン

したがって、バース長は船長 + 余裕長 (船長 × 0.15) となるため、以下の通りとする。

$$L = 19.7\text{m} \times 1.15 + 18.6\text{m} \times 1.15 + 9.0\text{m} \times 1.15 + 8.0\text{m} \times 1.15 = 63.6\text{m}$$

また、岸壁延長はランチャ側バース端部に係留のための余裕長が必要である。

これは、係留索がほぼ 45 度となるようにする。その長さは最も幅の広いランチャの幅 (6.7m) の 1/2 として、約 4.0m とする。

パンガの端部は、パンガの幅 $2.15\text{m}/2 = 1.1\text{m}$ < 長さ $9.0\text{m} \times 0.15 = 1.35\text{m}$ となり、係船柱の設置余裕幅を考慮して 1.6m とする。

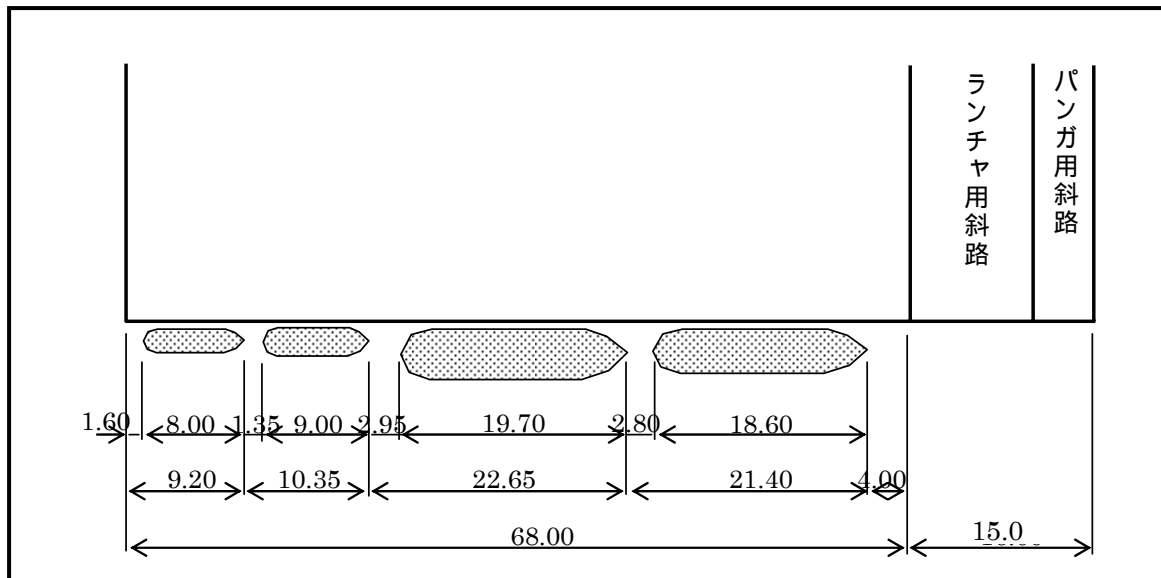


図 3-2-4 漁船係留想定図

バース水深

バース所要水深は利用最大漁船の喫水に余裕水深を加えたものとする。一般に余裕水深は 0.5m 以上とすることが多い。MTI の船舶登録台帳によれば、現在 SJDS で稼働している漁船の最大喫水は 1 隻を除いて 2m 以下である。これらの漁船は水深-3.0m（平均海面下）の既存岸壁で、潮位の状況を見て接岸陸揚げを行っている。

新規増設岸壁は著しく大きな喫水を有する 1 隻(2.64m)を除き、最大喫水である 1.98m 以下の漁船に対して、L.W.L.でも接岸陸揚げができる水深とし、以下の通りとする。

ランチャ用バース水深 = 基本水準面(C.D.L.)-(1.98+0.5)= 3.76 m -4.0m(平均海面下)

なお、自然条件調査により、基本水準面は平均海面下-1.28m である。

また、喫水 2m 以上の漁船（1 隻）については、従来通りその喫水に応じて潮の干満を利用して接岸、陸揚げを行うこととする。

パンガ用については、喫水が浅いため水深が浅くても問題はないが、ランチャとの連続バースであること及びパンガ用のバース延長が短いため、ランチャと同じ水深を確保する。

岸壁天端高

岸壁天端高さは朔望平均満潮面(H.W.L.)に適当な高さを加えたものとする。日本の場合、その加算値は当港のように潮位差 2.3m 程度の場合、総トン数 0～20 トンの漁船の場合は 0.6m、20～150 トンの漁船の場合は 0.8m としてよいとされている。当計画漁港の場合、既存岸壁の高さが約+2.2m（平均海面上）で、H.W.L.=+1.1m（平均海面上）であるから、H.W.L.上 1.1m の高さとなる。日本の基準値よりも高く設定されている。当プロジェクトにおいては十分な長さの防波堤を新設しないこととしたため、予測できない高波浪の岸壁上への打ち上げ、異常潮位、津波等の施設への影響の可能性の増大を防止する目的で、既存岸壁

の高さと同じく+2.2m（平均海面上）とする。漁獲物の陸揚げ作業の効率化にはクレーン付きトラック方式を採用し、さらに人の乗降用として、各バースに階段を設けることとする。

その他設計条件

ここでは、自然条件以外の設計条件について記述する。

上載荷重：エプロン上は漁船の出漁準備のための大型トラックや、クレーン付きトラックが通行し、作業が行われる。したがって、一般的に出漁準備岸壁で採用されている 10kN とする。地震時は 5kN とする。

船舶けん引力：当港を利用する大型のランチャは MTI の資料より 50～100G.T.の範囲であるため、「漁港・漁場の設計の手引き」より、50kN とする。

2) エプロン

エプロン幅

当岸壁では漁獲物の陸揚げ用のクレーン付きトラックを使用する。エプロン幅はクレーン付きトラックがエプロン上で方向転換できる幅とするのが理想的である。しかしながら、あまり幅が広いと、クレーンを使用して漁獲物を漁船から直接荷捌き場に搬入するためには大型のクレーンを必要とすることとなり不経済である。当プロジェクトで採用するクレーン付きトラックの作業半径は 9m である。この作業能力を考慮し、エプロン幅は 13m とする。一方、このクレーン付きトラックの方向転換に要する幅は 13.7m 必要である。したがって、クレーン付きトラックの方向転換には切り替えし作業が必要となるが、その作業の頻度は 1 日に 1～2 回程度となるため問題はない。

このエプロン幅には階段の設置に必要な幅 1.5m、車止め設置スペース 0.5m を含むこととする。

エプロンの排水勾配

2%とする。

舗装

1 日の水揚げ漁船数はランチャ及びパンガ合わせて 26 隻と推計されるため、トラック等の交通量は 100 台/日未満である。したがって、エプロンの舗装は鉄網入りコンクリート版、圧縮強度 $\sigma_{ck}=18\text{N/mm}^2$ 、厚さは 20cm とする。

路盤

路盤材はクラッシャーランとし、路盤の支持力係数 (K_{30}) を 150N/cm^3 とし、路床の支持力係数 (K_{30}) を $70\sim 100\text{N/cm}^3$ 未満として、路盤の厚さは 35cm とする。ただし、埋立地盤の支持力係数により調整を行う。

目地

横目地、縦目地とも間隔 5m

3) 埋め立て

エプロン背後の埋め立て地盤高は当岸壁が防波堤で十分に遮蔽されていないため、高波浪時は岸壁上に波が打ち上がることが予想されること、当港は過去に津波の来襲を経験し、埠頭用地内で海水が膝まで来たという証言があるため、建築施設のみ岸壁より 1.0m 嵩上げすることとし、エプロン背後の地盤高はエプロンの排水勾配を考慮して+2.5m とする。

4) 船揚げ施設

対象船型

当施設で取り扱う対象船型は 15m 以下の零細漁船とする。船揚げ施設の設計には対象船舶の軽荷時排水量が必要である。

本調査においては MTI 等の船型登録に排水量の考え方はなく、漁船の排水量の資料が入手出来なかったため、以下の方法で推計する。

$$\text{船体重量 (W)} = L (\text{垂線間長}) \times B (\text{型幅}) \times d (\text{軽荷喫水}) \times C_b (\text{方形肥瘦係数}) \times \rho (\text{海水比重})$$

a) ランチャについて

MTI からの船型資料によれば、船長 15m 以下の現有船型の最大のものは船長 14.8m、船幅 4.58m、甲板高 2.47m である。船舶の形状が多様であるため、一般的に適用されている垂線間長を船長の約 90% とする。軽荷時の喫水は甲板高の 1/2 として 1.24m とする。また、方形肥瘦係数は 0.58 ~ 0.62 である。したがって、軽荷時の排水量は以下の通りとなる。

$$\text{軽荷時排水量 } W = 13.4\text{m} \times 4.58\text{m} \times 1.24\text{m} \times (0.58 \sim 0.62) \times 1.025 = 45.24 \sim 48.4 \text{ トン}$$

一方、日本の基準における船長 15m の漁船の総トン数は 15 トンとしている。また、その排水トン数は総トン数の 3 倍として良いとしている。したがって、45 トンとなる。これらから、当船揚場で取り扱う漁船の最大船型は船長 15m、船幅 5m、軽荷時排水量 50 トンとする。

ランチャ用船揚げ施設

ランチャ用船揚げ施設は船型が大きいので、船台 + レール方式とし、引き上げウインチは斜路において 50 排水トンの船舶を引き上げられるものとし、巻上げ能力 60kN の電動ウインチを設置する。

船台は引揚用船台 1 基及び船置場内移送用台車 4 基を用意する。

斜路の幅：船長 15m 以下の現有漁船の幅は 4.8m である。したがって、斜路の幅は両側に 2.5m の通路を計画し、計 10m とする。

斜路の勾配：比較的重量船舶を引き上げるため、出来るだけゆるい勾配とする。ここでは背後地の広さを考慮して 1 : 8 とし、船離れを良くするため先端部のみ 1 : 6 とする。

前面壁天端高：前面壁天端高は船舶の喫水と台車の高さを考慮して決定する。ただし、前面水深は隣接する岸壁との関係から、-4.0m 以深 (M.S.L.) とする。なお、船舶によっては潮待ちして引き上げることとする。

斜路天端高：通常 $H.W.L.+2H$ (H は斜路前面の波高) とされているが、当施設は完全に防波堤で遮蔽されていないため、斜路前面の波高が高い。したがって、波の遡上高で決定する。

入射波高 $H=1.0\text{m}$

$L_0=1.56T^2=351\text{m}$, 斜路勾配 = 1:8

改良仮想勾配法による波の打ち上げ高算定図 (図 3-2-5 参照) より、

$R/H=1.5$ したがって、打ち上げ高 $R=1.5\text{m}$ となる。

必要天端高は $H.W.L.+R=2.6\text{m}$ となるが、波の入射角 45° 程度を考慮すると、這い上がり高の減少効果は以下の式で計算される。

$K_\beta = (1+\cos \beta)/2 = 0.85$ 、したがって、這い上がり高は $1.5\text{m} \times 0.85 = 1.3\text{m}$

したがって、斜路天端高は $1.1\text{m} + 1.3\text{m} = 2.4\text{m}$ 以上あれば良いことになるが、埋立て地盤全体を考えて $+2.5\text{m}$ とする。

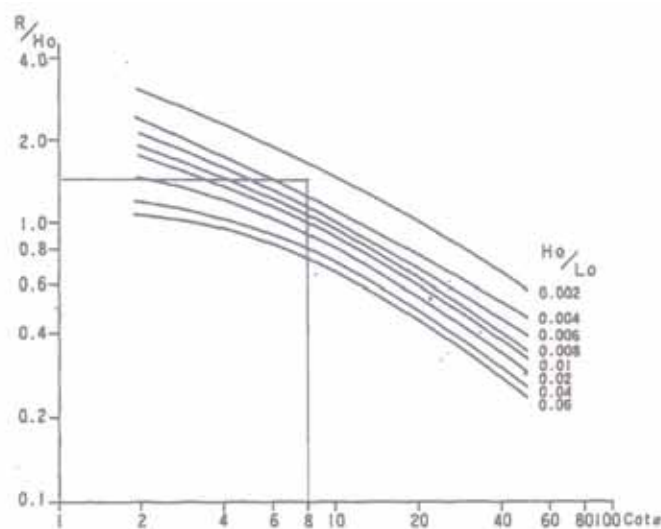


図 3-2-5 改良仮想勾配法による波の打ち上げ高算定図

プレキャストコンクリート版の厚さ：

プレキャストコンクリート版の厚さは、斜路の前面波高によって決定する。

その場合、波除堤による回折波と波除堤を透過する伝達波高の合成波を考慮する。

後述の波除堤による波の変形計算から、斜路前面の静穏度は図 3-2-14 から平均 0.3 である。従って、回折波高は、 $H=0.3 \times 3.0\text{m}=0.9\text{m}$ となる。

a) 波除堤からの伝達波及び回折波との合成波高

設置水深： $7.77+1.28=9.05\text{m}$ (N.H.H.W.L.時)

天端高： $R=1.72\text{m}$ (N.H.H.W.L.から)

入射波高： $H_{1/3} = 3.0\text{m}$ 換算沖波波高= $H_0' = 1.72\text{m}$

周期： $T=15$ 秒

堤前波長： $L=137.1\text{m}$

$R/H_0' = 1.0$

堤体天端幅 = 静水面上の平均天端幅 = 7.5m

$B/L_0 = 7.5/137.1=0.05$

波高伝達率、 $H_t'/H_0' = 0.1$ (「漁港・漁場の施設の設計の手引き」3.7.3 伝達波高、傾斜堤(捨石堤)より)

従って、伝達波高は $H_t=3.0\text{m} \times 0.1=0.3\text{m}$ となる。

波除堤背面の波高は、回折波と合成して以下の通りとなる。

$H=(H^2+H_t^2)^{1/2}=(0.9^2+0.3^2)^{1/2}=0.95\text{m}$

b) 防波護岸(消波ブロック被覆混成堤)からの伝達波及び回折波との合成波高

波高伝達率： $K_t=0.3(1.1-R/H)$

R ：静水面からの天端高 $R=1.72\text{m}$ (N.H.H.W.L.時)

H ：堤前波高 $H=3.0\text{m}$

従って、 $K_t=0.3(1.1-1.72/3.0)=0.158$

伝達波高は、 $H_t=3.0 \times 0.158=0.47\text{m}$

斜路前面からの回折波との合成波は、 $H=(0.9^2+0.47^2)^{1/2}=1.02\text{m}$

以上より、斜路前面の入射波高をほぼ 1.0m として、「漁港・漁場の施設の設計の手引き」より、プレキャストコンクリート版の厚さを 0.5m とする。さらに、波除堤が短いため、斜路の前面の水域を十分に静穏にできないこと及び防波護岸からの透過波によるプレキャスト版に対する揚圧力を低減するため、斜路側面及び前面の基礎捨石内にコンクリートの止水壁を設置することとする。

パンガ船用斜路

パンガ船の場合、常時の手入れ、補修用及び嵐天時の非難のために陸揚げに供するために斜路1レーンを計画する。比較的軽量の船舶であるため、枕木式とする。船舶引き上げウィッチはランチャ用船揚場と共用とする。

勾配：ランチャ用の斜路との間に段差が生じるのを避けるため、ランチャ用と同一勾配とする。

前面壁天端高：パンガの最大喫水を考慮し、さらに L.W.L.時にも使用できるようにする。

パンガの軽荷時喫水を船体高さの $1/2$ とすると、ほとんど 0.5m 以下である。したがって、天端高は $C.D.L.-0.5\text{m}=-1.28\text{m}-0.5\text{m}=-1.78=-2.0\text{m}$ (M.S.L.)以深であれば十分であるが、ランチャの斜路との関係を考えて、ランチャ用斜路と同様 -4.0m (M.S.L.)とする。

幅：パンガの最大幅+通路幅とし、 $2.39\text{m}+1\text{m} \times 2=4.39 \sim 5.0\text{m}$ とする。

斜路天端高：ランチャ用と同一とする。

5) ランチャ置き場

ランチャの最大修理期間を1ヶ月として、43隻のランチャが1年に1回修理すると考える。

回転数は12ヶ月/1ヶ月=12回

必要保管隻数は43隻/12=3.6 4隻

したがって、船長15m、幅5mのランチャ船4隻を収容できる面積とする。

6) 既存岸壁の前出し

天端高：+2.2m

水深：-3.0m～-4.0m(M.S.L.)

延長：42m

構造形式：新設岸壁と同様とする。

7) 防波護岸

既存防波堤はおよそ30年前に建設されたものであり、老朽化が進んでいるため、撤去して消波ブロックで被覆した防波護岸を築造する。また、防波護岸背後には大きな被害が予想される施設がないため、越波を許す構造とする。

a) 防波護岸

構造形式：消波ブロック被覆混成堤形式

天端高：この区間は背後が斜路であり、水面となっている。略最高高潮位時に斜路上で最も浅い水深でも1.28mである。したがって、この区間は波除堤の一部として、天端高は波除堤と同じく、+3.0mとする。

b) 防波護岸

構造形式：消波ブロック被覆場所打ちコンクリート護岸（岩着）

天端高：堤体背後は基礎捨石天端表面が露出する部分があること、斜路の舗装がプレキャストコンクリート版であることを考慮して、この区間は背後舗装なしの護岸として、許容越波量は $q=0.05\text{m}^3/\text{m}/\text{s}$ とする。

表 3-2-9 護岸・堤防の限界越波流量

種別	被覆工	越波流量 q ($\text{m}^3/\text{m}/\text{sec}$)
護岸	背後舗装済	0.20
	背後舗装なし	0.05
堤防	コンクリート三面巻き	0.05
	天端舗装、裏のり未施工	0.02
	天端舗装なし	0.005 以下

表 3-2-10 背後地に被害が予想される護岸・堤防の限界越波流量

要 件	越波流量 q ($\text{m}^3/\text{m}/\text{sec}$)
背後に人家、公共施設等が密集しており、特に越波、飛沫等の進入により重大な被害が予想される地区	0.01 程度 (バケツ 1 杯程度)
その他必要な地区	0.02 程度
その他の地区	0.02 ~ 0.06

換算沖波 $H_0' = 1.72\text{m}$ (表 2-2-27 設計波浪の算定より)

堤体設置水深 : $\pm 0.0\text{m} \rightarrow h = 1.28\text{m}$ (N.H.H.W.L.時) $h/H_0' = 0.74$

消波工付き護岸の越波流量推定 (図 3-2-6 参照) より、 $hc/H_0' = 0.95$

よって、 $hc = 1.63\text{m}$

護岸天端高は N.H.H.W.L. + $hc = +1.28\text{m} + 1.63\text{m} = +2.91\text{m}$ + 3m (M.S.L.) とする。

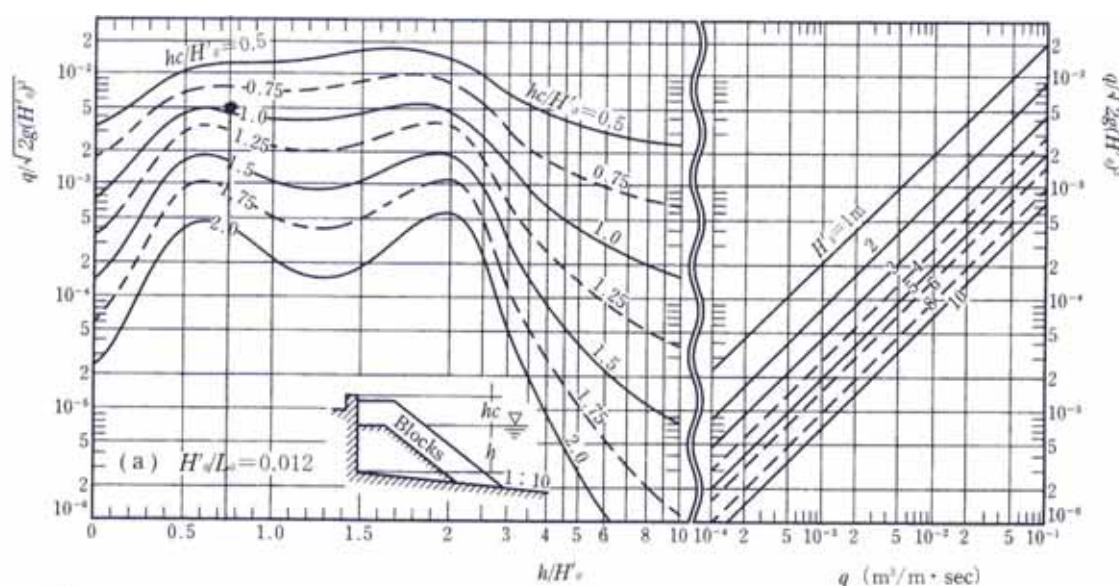


図 3-2-6 消波工付き護岸の越波流量

消波ブロックの計算 :

ハドソン式により以下の通りとする。

$$W = \gamma \times H^3 / (Kd \times \cot \alpha \times (\gamma / w - 1)^3)$$

W : 所要重量 (トン)

γ : 石及びコンクリートの密度 (石 : $2.6 \text{ トン}/\text{m}^3$ 、コンクリートの場合 : $2.3 \text{ トン}/\text{m}^3$)

w : 海水の密度 ($1.03 \text{ トン}/\text{m}^3$)

α : 法面が水平となす角度 ($\cot \alpha = 4/3$)

H : 設計波高 ($H = 3.0\text{m}$)

Kd : 被覆石及び消波ブロックの安定数 (「漁港・漁場の施設の設計の手引」より、被覆石の場合 $Kd = 2.1$ 、カタログより、テトラポッドの場合 $Kd = 8.3$)

$$\text{テトラポッドの場合 } W = 2.3 \times 3.0^3 / (8.3 \times 4/3 \times (2.3/1.03 - 1)^3) = 2.99 \text{ トン}$$

したがって、4.0 トン型のテトラポッドを使用する。

また、被覆石の場合 $W=2.6 \times 3.0^3 / (2.1 \times 1.5 \times (2.6/1.03-1)^3) = 6.3$ トン

したがって、被覆石の場合は約 6 トン以上の石が必要になり、入手が困難である。

c) 防波護岸 :

構造形式：場所打ちコンクリート式直立護岸

天端高：この区間は背後が完全に舗装されているため、許容越波量は、 $q=0.2 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{sec}$ とする。

堤体設置水深： $\pm 0.0\text{m} \rightarrow h=1.28\text{m}$ (N.H.H.W.L.時) $h/H_0'=0.74\text{m}$

図 3-2-7 より、 $hc/H_0'=0.75$ 、 $hc=1.29\text{m}$ となる。

ここで水面からの天端高さ $R=\text{略最高高潮位}+hc=1.28\text{m}+1.29\text{m}=2.57\text{m}$

したがって、護岸天端高は $+3.0\text{m}$ (M.S.L.) とする。

設計上载荷重は、直背後はパンガ船の船置場として使用し、重量物の進入を制限することとし、常時 $5\text{kN}/\text{m}^2$ 、地震時 $2.5\text{kN}/\text{m}^2$ とする。

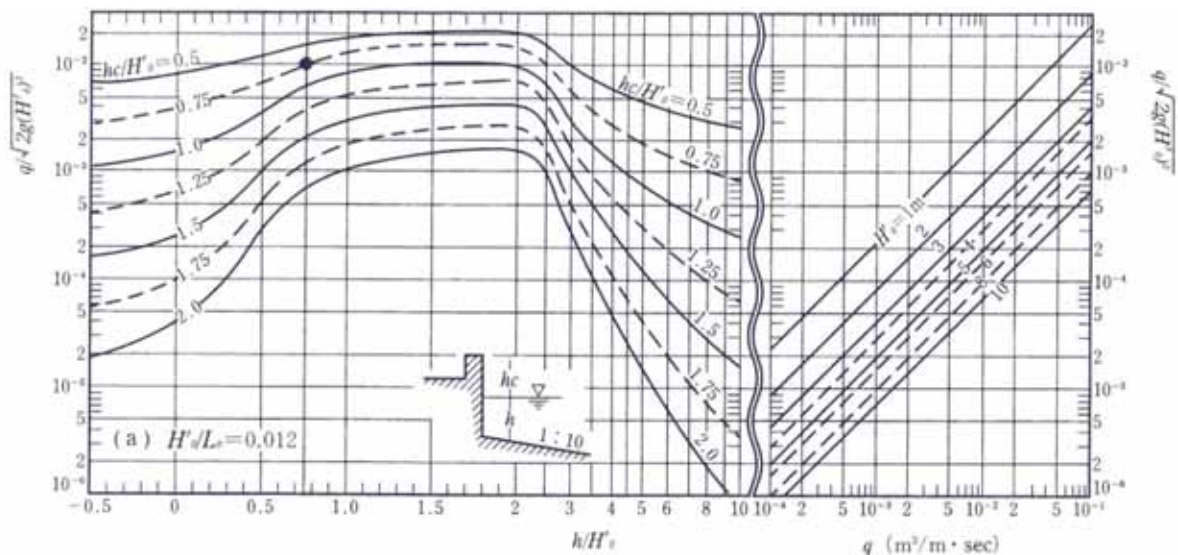


図 3-2-7 直立護岸の越波流量

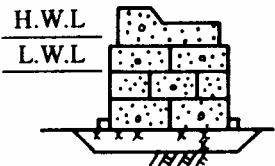
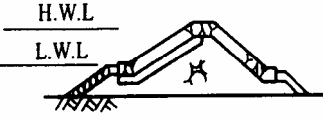
8) 波除堤

波除堤は高波浪時に斜路を保護すること及び通常の風波に対して、漁船の岸壁での稼働率を確保するために設置する。

構造形式の選定

波除堤の構造形式はケーソン・方塊による直立堤形式、捨石あるいは異型ブロックによる傾斜堤形式がある。本計画の波除堤は係船機能を持たないことから傾斜堤形式となる。これら形式の特徴は表 3-2-11 に示すとおりである。

表 3-2-11 構造形式による特徴

	直立堤形式	傾斜堤形式
概略図		
配置条件	係船を兼ねる場合に適している。反射波が大きく、配置によっては前面海域を乱すことがある。	反射波が少なく前面海域を乱さない。前断面異型ブロックの場合は透過波が大きくなる。堤敷が大きいので、港口の幅や利用水域が狭くなる。
自然条件	底面反力が大きく、また、水深の浅い箇所では洗掘のおそれもあるので、地盤は堅固でなければならない。強大な波力を受ける箇所に適する。	地盤の凹凸、軟弱度に関係なく施工できる。ある程度以上の強大な波力を受ける箇所では、材料の制約により適さなくなることがある、
材料条件	一般にコンクリート用骨材が容易に入手できることが必要である。	水深が大となると多量の石材を必要とする。
施工条件	ケーソン式、ブロック積み式ではヤード、積み出し施設その他相当の設備を必要とする。据付に大きな重機が必要となる。	手戻りを受けやすい。ヤード、積み出し施設等が必要となる。捨石の据付には大きな重機は必要としない。
評価		○

波除堤による波の変形計算

SJDS 沖合の来襲波を以下のとおり設定する。

表 3-2-12 沖波諸元の設定

沖波波向	* 波高	周期	方向集中度 (Smax)
S,SW,W	-	12.0sec	25
S,SW,W	-	15.0sec	25

* : 港内静穏性の検討のため、ここでは波高を設定していない。

これに対し、浅海域における波浪変形計算を実施した。ここでは不規則波を対象として、現在最も一般的に行われている、エネルギー平衡方程式法を用いた。この方法は計算領域の沖側境界で標準スペクトル形を与え、これが海底地形の変化に伴って変形していく過程を順次計算していく方法である。計算結果から、計算領域内の各格子点上での波浪諸元が求められる。

計算は大小 2 領域に分けて行った。大領域の計算では計算領域の沖側境界で表 3-2-12 に示した沖波諸元を与えた。また、小領域の計算では、大小領域の接続部分で、大領域の計算

結果から得られるスペクトル形を与えるものとした。計算領域図を、図 3-2-8 に示す。

計算結果（小領域のみ）は図 3-2-9 に示すとおりである。また、計算結果から、対象地点における諸元を求めると、以下のとおりとなる。

表 3-2-13 波浪変形計算結果

沖波波向	周期	方向集中度 (Smax)	波高比	屈折係数	波向	方向集中度 (Smax)
S,	12.0sec	25	0.23	0.20	W	75
SW	12.0sec	25	0.45	0.38	W	75
W	12.0sec	25	0.49	0.41	W	75
S,	15.0sec	25	0.27	0.21	W	75
SW	15.0sec	25	0.52	0.40	W	75
W	15.0sec	25	0.54	0.43	W	75

a) 港内静穏度の検討

前述した漁港前面における波浪条件を用いて漁港の港内静穏度計算を行った。ここでは、波除堤の延長を 20m とした場合と、10m とした場合の 2 ケースとした。

計算結果は図 3-2-10 ~ 15 に示すとおりである。

表 3-2-14 構内静穏度計算の入射波諸元

入射波向	周期	方向集中度 (Smax)	境界条件	摘要
W	12.0sec	75	波除堤延長 20m	岸壁前静穏度の検討
W	12.0sec	75	波除堤延長 10m	岸壁前静穏度の検討
W	15.0sec	75	波除堤延長 20m、 斜路部分 無反射	岸壁前入射波の検討

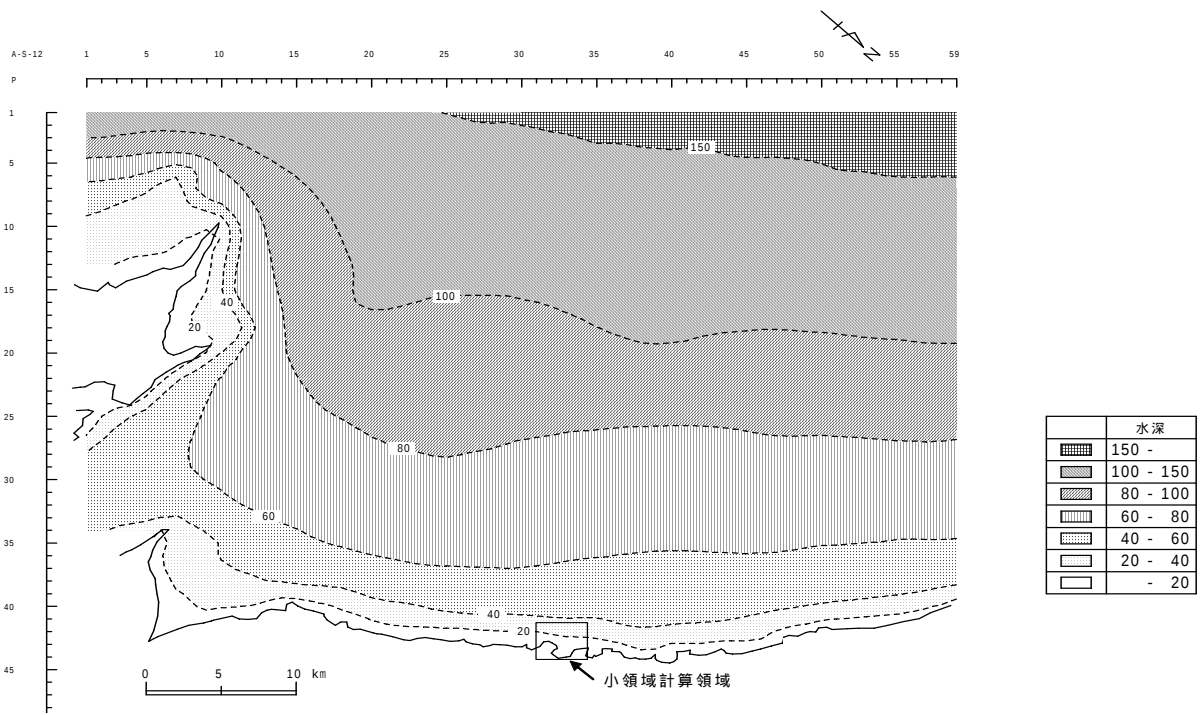


図 3-2-8 波浪変形計算領域図（大領域）

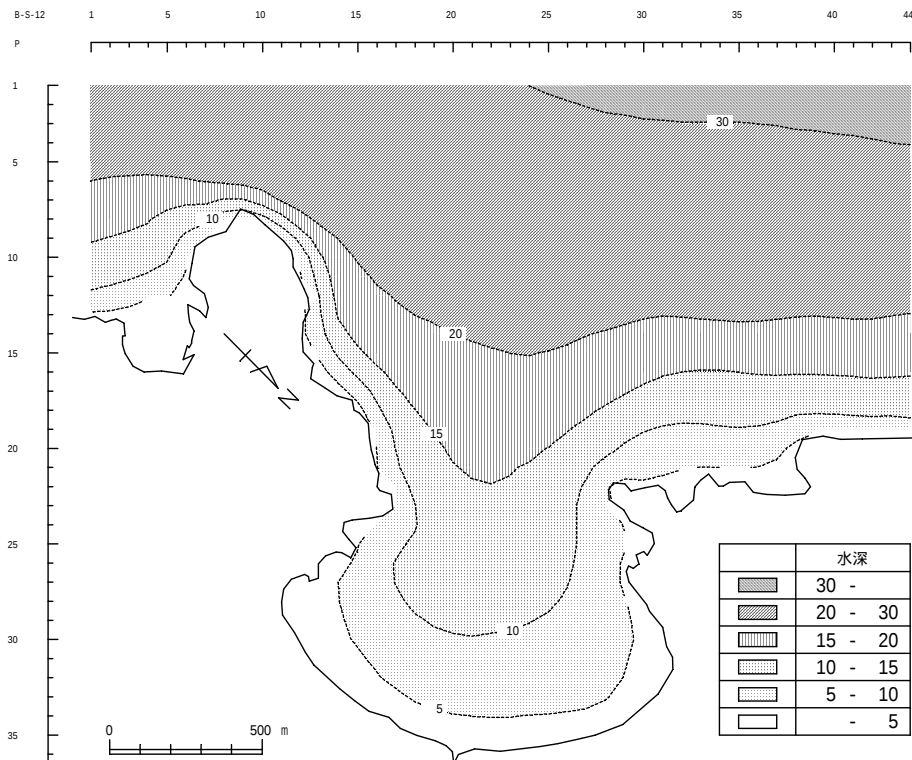


図 3-2-9 波浪変形計算領域図（小領域）

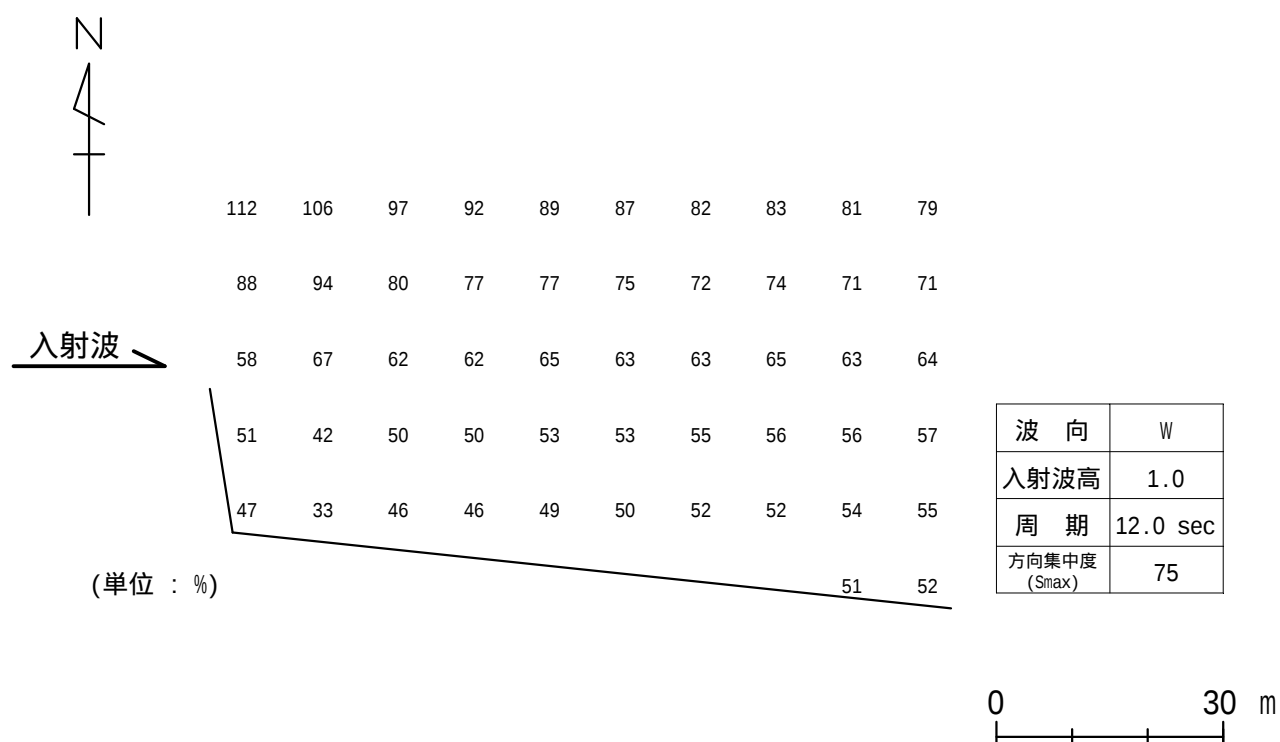


図 3-2-10 波高比分布図 (延長 20m) 周期 12 秒

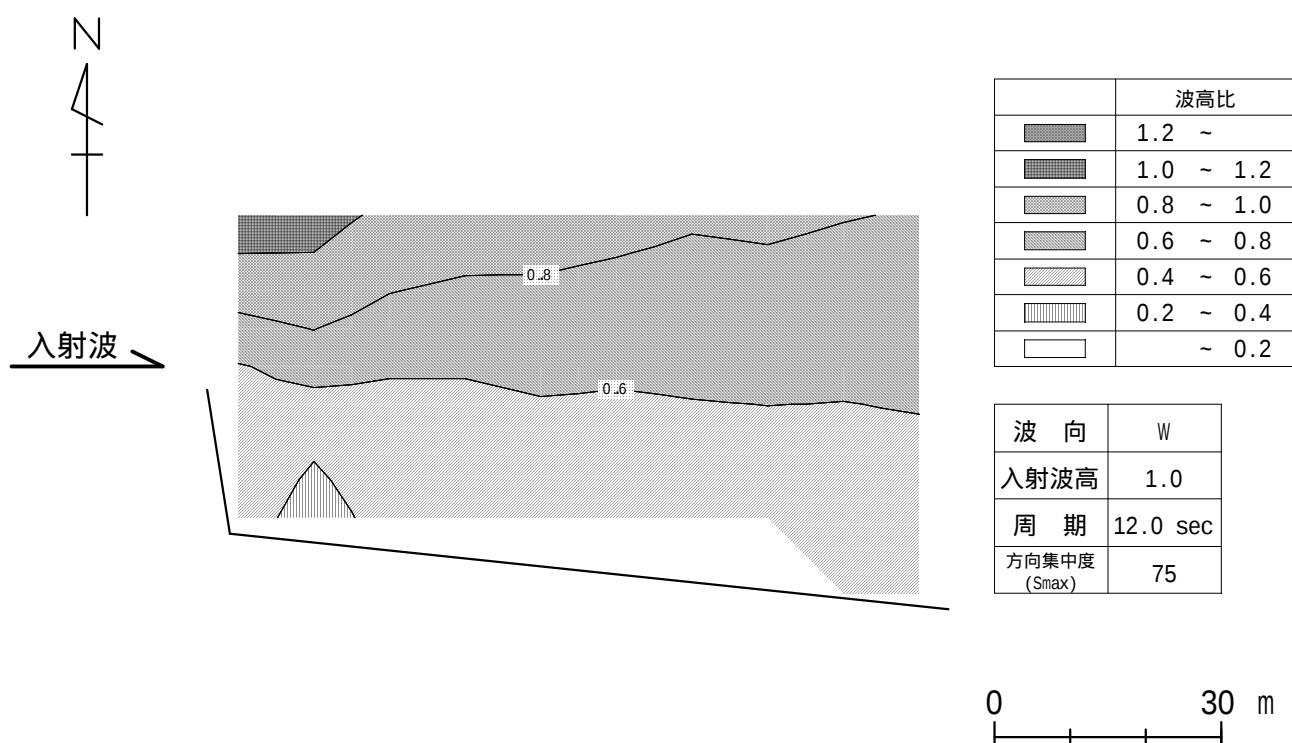


図 3-2-11 等波高比線図 (延長 20m) 周期 12 秒

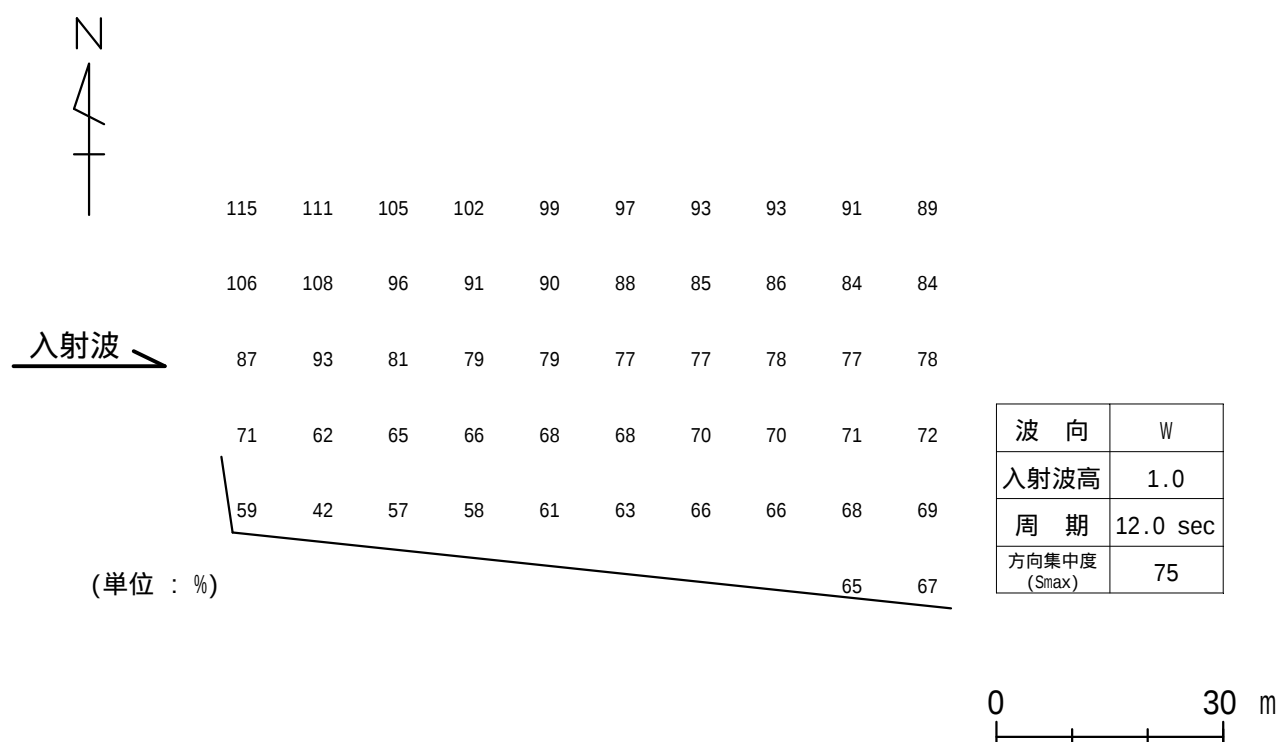


図 3-2-12 波高比分布図 (延長 10m) 周期 12 秒

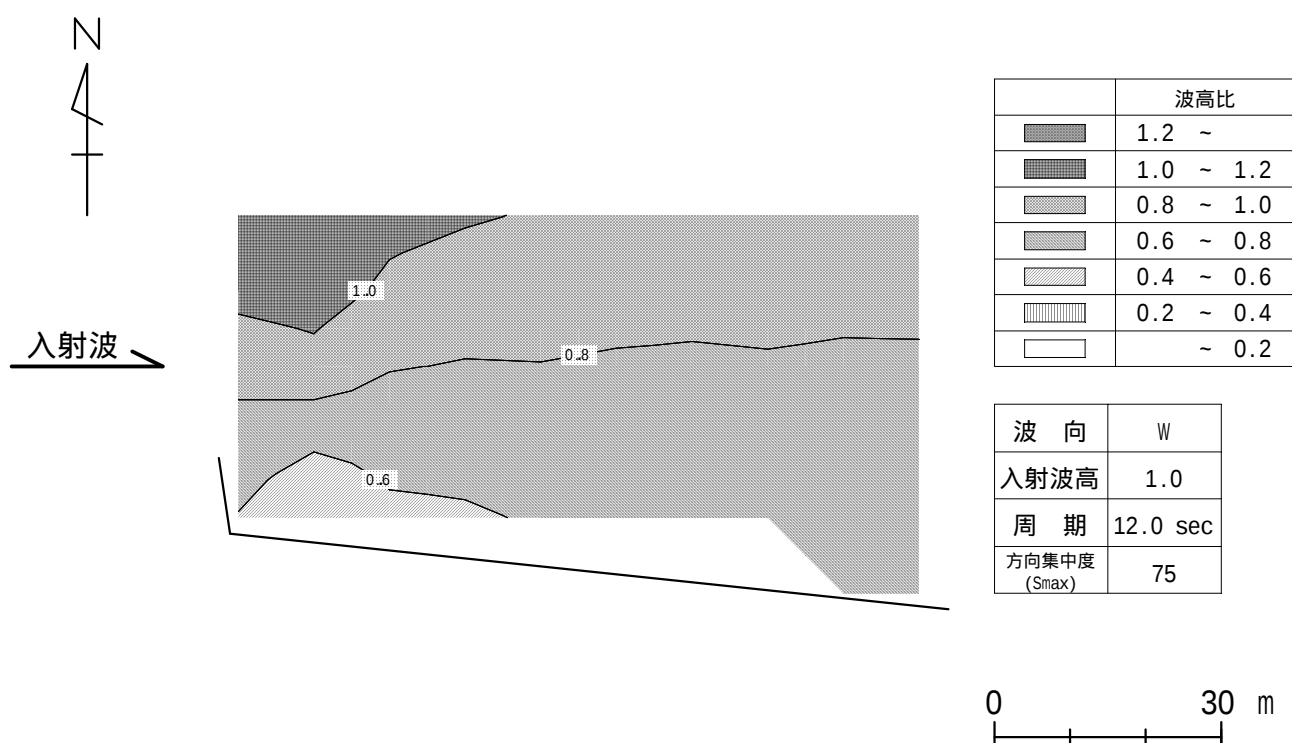


図 3-2-13 等波高比線図 (延長 10m) 周期 12 秒

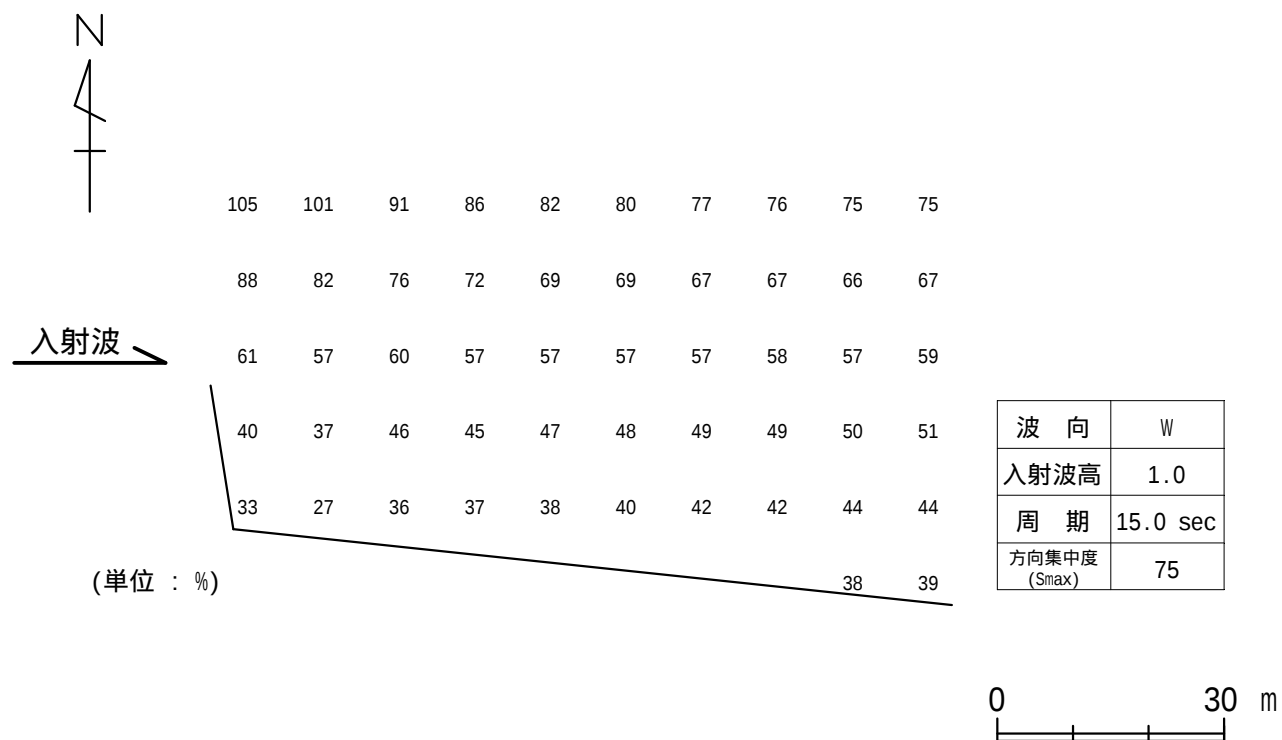


図 3-2-14 波高比分布図 (延長 20m) 周期 15 秒

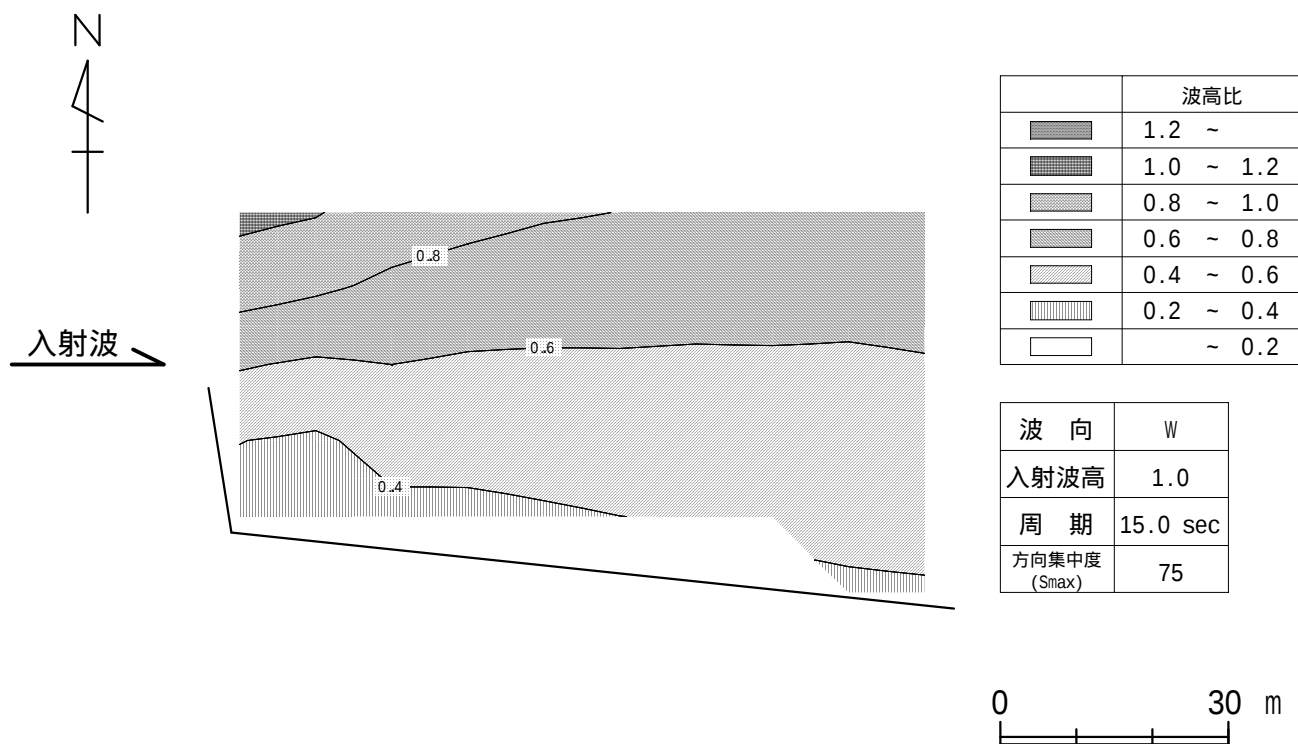


図 3-2-15 等波高比線図 (延長 20m) 周期 15 秒

波除堤諸元の設定

岸壁前面での静穏度：波除堤延長 20m の場合の通常時波浪（周期 12 秒）の変形計算の結果、図 3-2-10 より、岸壁前面の静穏度（波高比）はほぼ 0.5 である。

一方、過去 3 年間の風資料を基に波高の出現率を計算した結果は、表 3-2-15 の通りである。

表 3-2-15 堤前波高出現率（周期 12 秒）

波高(m)	出現率(%)
0.00 ~ 0.25	13.1
0.25 ~ 0.50	27.2
0.50 ~ 0.75	56.9
0.75 ~ 1.00	1.8

日本の漁港基準では岸壁の使用限界波高は 30cm ~ 40cm とされている。波除堤による岸壁前面の静穏度（波高比）は 0.5 となるため、堤前波高は $0.3\text{m}/0.5=0.6\text{m}$ 以下でなければならない。表 3-2-15 に示した堤前波高出現率から、0.6m 以下の合計出現率は 97% である。

一方、波除堤延長を 10m とした場合の、岸壁前面での静穏度（波高比）は図 3-2-12 より、0.66 程度である。この場合、堤前波高は $0.3\text{m}/0.66=0.45\text{m}$ 以下となり、同様に、その出現率は 40% 程度となり、岸壁稼働率が低くなる。したがって、波除堤延長は 20m とする。

また、堤前最大波高 $H=3.0\text{m}$ 周期 $T=15$ 秒に対しては、図 3-2-14 より、船揚げ施設前面の静穏度（波高比）は 0.3 程度となる。したがって、波高は $H=0.9\text{m}$ となる。また、岸壁前面は静穏度（波高比）0.4 程度であるため、 $H=1.2\text{m}$ となる。

天端高：背後の施設は大波浪時には船舶は利用しない。したがって、越波を許す高さとして $H.W.L. + 0.6H_{1/3} = 1.1\text{m} + 0.6 \times 3.0\text{m} = 2.9\text{m} \sim 3.0\text{m}$ とする。

消波ブロック重量の算定：テトラポッドを使用するとして、波浪条件が防波護岸と同じであるため、同型の 4 トン型を使用する。ただし、堤頭部は所要重量の 5 割り増しの重量を使用する。したがって、 $2.99 \text{ トン} \times 1.5 = 4.49 \text{ トン}$ （5 トン型）を使用する。

9) 港内道路

港内道路はアスファルト舗装とし、幅員は以下の通りとする。

全幅 = 車道 4.0m + 路肩 0.5m $\times$ 2 + 歩道 1.0m = 6.0m

10) 舗装

港内道路及び管理棟背後の駐車場はアスファルト舗装とし、エプロン、船置き場はコンクリート舗装とする。

港内道路及び管理棟背後駐車場アスファルト舗装厚は「アスファルト舗装要綱」の最小設計交通量区分である L 交通とし、路床の CBR6 として、表層 + 基層 5cm、上層路盤 15cm、下層路盤 15cm とする。

船置場コンクリート舗装厚は重量 50 トンの漁船及びその台車の重さを考慮したものでなければならない。台車の重量を 5 トンとすると、台車 1 輪の輪荷重は、140kN 程度となる。これは「港湾の施設の技術上の基準」の設計荷重の分類 CP3 に相当する。同基準より、この設計荷重に対するコンクリート舗装厚は 30cm とする。路盤厚は路床の指示力係数 K_{30} を 70 ~ 100N/cm³ として、同基準より、上層路盤 20cm、下層路盤 20cm とする。

11) 照明設備

既存岸壁と同様に夜間作業が可能となるよう、沖出し部を含めた岸壁全延長についてエプロン上の照度を 25lx となるように照明設備を設置する。

12) その他設備

防舷材

漁船は特定のバースに接岸するわけではないので、防舷材の取り付け間隔は少なくともパンガ 1 隻当たり 2 個の防舷材が当たるように設置する。パンガの船長はおよそ 5 ~ 9m であるため、平均船長 7m として、平行舷の長さを船長の 1/2 として、防舷材の取り付け間隔は 3m とする。

最大船型の船舶接岸エネルギーは以下の通りである。

仮想重量 $W = W_0 + W'$

最大船型の排水トン $W_0 = \text{垂線間長} \times \text{船幅} \times \text{最大喫水} \times \text{肥瘦係数} \times \text{海水の質量}$
 $= 19.71\text{m} \times 0.9 \times 5.67\text{m} \times 1.78\text{m} \times 0.62 \times 10.1 = 1,121 \text{ トン}$

付加重量 $W' = (\pi / 4) D^2 L \gamma_w = 445.6 \text{ トン}$

ここで、D：最大喫水 1.78m、L：垂線間長 $19.71\text{m} \times 0.9 = 17.74\text{m}$

γ_w ：海水の質量 10.1kN

したがって、 $W = 1566.7 \text{ トン}$

有効接岸エネルギーは以下の式で求められる。

$E' = WV^2 / (4g) = 6.4\text{kN}$

ここで、V：接岸速度 0.4m/sec g：重力の加速度 9.8m/s²

したがって、この接岸エネルギーを吸収する漁港用防舷材として、V 型ゴム防舷材、200H を使用する。

取り付け高さは通常最下端は M.L.W.L.付近とするが、当岸壁は舷側の低い小型のパンガも頻繁に利用するため、取り付け下端は L.W.L.程度とし、-1.0m(M.S.L.)とする。長さは 3 mとする。

曲柱

「漁港・漁場の施設の設計の手引き」より、50G.T. ~ 100G.T.の漁船を対象として 50kN の曲柱を設置する。設置間隔は 5m とする。

車止め

取り付け間隔は 0.3m、係船曲柱設置箇所は 1.5m ~ 2.5m 間隔とする。

(2) 土木施設の配置計画

新設バース及び船揚施設(斜路)は既存の埠頭と防波堤の間の海域を埋め立てて建設する。船揚施設はバースの連続性を損なわないように最西端に配置し、波除堤により風波から遮蔽される。船置き場は斜路の関係から陸上施設の最奥部に計画する。

既存の埠頭の前面に既存岸壁とほぼ同延長の岸壁を建設する。

3-2-3-2 建築施設の基本計画

(1) 管理棟

管理棟は中央部分に荷捌き場を配置し、陸揚げ魚の搬入口と搬出口を明確にすることで、この施設が岸壁部分と出荷部分のボーダーラインを形成する。また、荷捌き室の片側は、製氷室、冷蔵庫・冷凍庫及び、それらの機械室と一次処理室を配置する。製氷・冷蔵施設からの騒音・振動の影響を配慮して、荷捌き場を間に挟む形でこの施設を管理する管理組合の事務室と仲買人の事務所を配備する。集会場は出港準備のための漁民の休憩室、現場スタッフの控え室、更衣室も兼ねるように考慮する。管理組合事務所から荷捌き場の監視を可能とし、陸揚げ魚の流通を円滑にする。マネージャー室は、管理組合事務所内部の階段を利用して 2 階に設置する事で、他の部署との縁を切ることが可能となる。受変電設備、停電に対応するための発電機室も管理棟内部に設置し、受水槽は隣接地の地上部分に、浄化槽は地下に埋設して設置する。便所は、管理棟に集中して設ける計画である。

管理棟の構造は 2 種類に分けることで荷捌き室内の柱を極力少なくすることを可能にした。2 階建ての事務所部分については RC 造とし、荷捌き場及び製氷機室等の平屋部分については柱を RC、梁を鉄骨とする事で荷捌き場には X 通り方向の柱を 1 ヶ所に抑え、また、建物自身の自重軽量化が可能となる。

1) 荷捌き場

陸揚げされた魚を一次保管、あるいはオークションのために、魚箱に分別して並べ、仲買人に購入させるためのスペースとして管理棟の中央部に配置する。荷捌き場の床は毎日の水洗い及びフォークリフトの走行に耐えられるように合成樹脂によりコンクリート表面を保護する仕上げとする。

ランチャ専用魚箱のサイズは $1,200 \times 760\text{mm}$ 、横 2 列奥行き方向に 10 個並べる。

したがって、 $1,200 \times 2 = 2,400\text{mm}$ 、 $760 \times 10 = 7,600\text{mm}$

$2,400 \times 7,600\text{mm}$ のブロックを 4 ヶ所作ることが可能である。

このブロックを横方向 2 列、奥行き方向に 2 ヶ所の計 4 ヶ所設け、その間にフォークリフト用通行スペースを巾 $2,000\text{mm}$ で計画する。

同様にパンガ用魚箱は、 $610 \times 60\text{mm}$ を横 2 列奥行き方向に 15 個並べる計画である。

$610 \times 2 = 1,220\text{mm}$ 、 $460 \times 15 = 6,900\text{mm}$

$1,220 \times 6,900\text{mm}$ のブロックを横に 4 ヶ所置くことを考慮し、それぞれの間は巾 $1,500\text{mm}$ の歩行用スペースと巾 $2,000\text{mm}$ のフォークリフト通行用スペースを交互に設ける。奥行き方向は 3 ヶ所設け、それぞれの間は巾 $2,000\text{mm}$ のフォークリフト走行用スペースを設ける。管理棟の他の部分との壁に沿って同様に有効巾 $2,000\text{mm}$ の通路を設けることとする。

2) 一次処理場

SJDS での計画水揚高 10 トン/日のうち、地元レストラン・ホテルや周辺諸国の仲買人(漁獲物の引き取りに時間を要する)によって処理される鮮魚は 2 トン/日と想定される。このうち、高級魚や引取りまでに時間を要するために一次冷蔵が必要なものは約 10%の 200kg 程度と考えられる。したがって、冷蔵の下処理(一次処理)を実施するスペース(一次処理場)として、荷捌き室に隣接した位置に設ける。

天井・壁・床の仕上げは荷捌き室に準ずるものとする。魚を処理するための流し台を 3 台、パッキングのためのテーブルを 2 台設置可能な広さを有する施設とする。流し台には給排水設備を備え、捌いた魚の内臓等はポリバケツに捨て、定期的に屋外のゴミ置き場において回収処分する。床には排水処理のためのドレーンを設け、末端に網かごを設置し、排水と共に流出した固形物の収集を行う。雑排水については、その後オイルトラップを通し浄化槽において最終処理を行う。

3) 鮮魚支援製氷冷凍施設

製氷機

5 トン/日能力の製氷機を 2 台設備して、盛漁期・閑漁期に合わせて稼動運転できるようにし、この間機械のメンテナンス時間がとれるようにする。製氷装置は、カンگریット 6 缶吊 20 列を 2 セット装備し、30 分から 70 分に 1 回の間隔で缶から氷を上げる 24 時間体制とする。

貯氷庫

朝・夕が氷の出荷時間帯となる。製氷は出荷に関係なく順次に貯氷庫に収納する。貯氷庫の収容量は 20 トン 2 日分の能力とする。粉碎機にかけた氷は労働軽減・時間短縮・融解防止の目的で圧縮空気によって漁船までシュートを使って自動搬送とする。シュートの口径は 125mm とし、魚艙まで長さが必要な場合は別シュートをジョイントできる仕組みとする。

冷凍冷蔵庫

施設の構成はチルド室(-5)と冷蔵室(-25)に区分する。冷蔵室は本来冷凍品保管を目的とするが、本装置では鮮魚を緩慢冷凍できるように設計する。チルド室には 5 棚を設けて 4 段式とし、1 段に 35L 魚箱(20kg 魚収納)を 10 から 12 個収める仕様とする。1 棚に 40 から 48 箱入ることから合計 216 箱収まり、重量としては 4.32 トン収納可能で、在庫量 1.8 トン/日として 2.4 日分の収納容積とする。

冷蔵室は 3 棚を設け同じく 4 段式とし、1 段に JIS 規格冷凍パン(15kg 魚収納)を 15 から 18 枚収め、冷凍魚の製造を可能とする。1 棚に 60 から 72 枚入ることから合計 204 枚収まり、15 日で 1 回転の保管として 3.06 トンの収容能力とする。

4) 管理事務所及び控え室

SJDS 漁港管理棟は、12 名の管理スタッフで構成される組織体により運営される計画であ

る。管理事務室以外に、マネージャー室、会議室（事務室兼用）、漁民集会室が設けられる。特に、SJDS 管理運営維持体制では、ADPESCA 主導による漁民講習や漁労技術訓練や船外機等の修理・点検技術など零細漁民の生活向上のための集会等の開催が不可欠である。SJDS には登録済漁民が 600 名おり、実稼動のパンガやランチャの船主が 70 名以上存在する。これら零細漁民が講習や訓練を受けるための漁民集会室が必要である。一方、会議室は運営時管理体制の職員が毎朝始業前に当日の運営管理について打ち合わせするとともに、日々実施される仲買人と職員との協議に使用される。我が国における事務用途の場合の標準的な必要面積の平均値となっている 5～15m²/人（日本建築学会編 建築資料集成）を参考にし、規模を設定する。収容人員 1 名の部屋に関してはこの平均値を上回る場合もあるが、各室スペースについては、次の通りである。

表 3-2-16 管理棟の各室スペース

事務所名	対象人数	必要面積	備 考
管理事務室	3 人	45m ²	上級職員用 2F
マネージャー室	1 人	25m ²	GM 用 2F
同秘書室	1 人	20m ²	秘書 / 経理 2F
会議室	11 人	38m ²	職員事務室兼用 2F
漁民集会室	70 人	96m ²	講習訓練用 1F
機械準備室	5 人	28m ²	更衣室兼用 1F
情報室	2 人	31m ²	SJDS 市分室 2F

5) 仲買人事務所

現在水揚げ浜で行われている漁民と仲買人の売買を、新規施設に設ける荷捌き場に移動させることで、双方の立場を同等、あるいは漁民主導の取引にするため、すべての陸揚げ魚を水揚げ直後に荷捌き場に入れることとする。仲買人を取引のために荷捌き室に隣接する事務所に待機させることで、現状の売買と一線を画す計画である。

現在大手、中小を含め 9 社の仲買人が SJDS 漁港に出入りしており、その各々の事務所については、仲買人 1 社について、責任者 1 名と助手 3 名ずつの各社 4 名のための事務所を設ける。上記の面積計画の平均値より、各社 4 名ずつの利用のために、各々 26m²とする

6) 漁民集会室

SJDS には登録済漁民が 600 名おり、実稼動のパンガやランチャの船主が 70 名以上存在する。これら零細漁民が講習や訓練を受けるための漁民集会室が必要である。70 名が収容できるスペースとして、96 m²とする。

7) 受変電室・発電機室

現在の漁港内部に配電されている架空電線を延長し、受変電室において、13.8KV の三相電力を使用可能な三相 220V・単相 110V に変電する施設を管理棟内に設ける。必要電力は、200KVA であり、1φ 75KVA の変圧器を 3 台使用する。変圧器室内部には低圧配電盤を設ける。同時に、停電時に備え、非常用発電機を設ける。SJDS 市では観光客の増加による電力

不足、強風等の自然の影響による停電や、月 1 回の 12 時間にわたる検査停電等、瞬間的なものを含めて月数回の停電が報告されている。製氷機、冷蔵庫あるいは浄化槽の持続運転の必要性和早朝・夜間作業の可能性を考慮し、非常用発電機が必要となる。停電時に動かす発電機容量は製氷機・貯氷庫、冷蔵庫と浄化槽廻り、外灯及び施設照明の一部を電力供給対象とする。また、発電機室には発電機より排出される排気の処理のために排気管を設ける。

(2) ワークショップ

1) 作業室

漁民の中には自分たちで船外機を修理する者もあり、そのための作業室を設ける。作業室内には溶接機を設置し、修理用部品のための部品庫・倉庫を併設する。

作業スペースとして、5,500 × 12,000mm の中に、高速切断機、ボール盤 2 台・電動ドリル・溶接機・切断機を設置し、15 m² の部品庫、15 m² の倉庫を併設する。8,000 × 12,000mm (96 m²) のワークショップを計画する。

2) 船置き場

パンガが 2 隻収納可能なスペースを設ける。間口 6,000mm を考え、船長から奥行き方向は 8,000mm とし、天井高さは 3,000mm とする。

(3) ウィンチ小屋

岸壁脇に計画された斜路を利用してパンガとランチャを陸揚げするためのウィンチを風雨から守るためのウィンチ小屋を斜路の先端に設ける。

(4) 関連設備

1) 電気設備

本プロジェクトの施設・設備・機材に必要な電気設備への電力は公共の電力を引き込む形で供給する。また、停電時に備え、施設の運営上重要となる施設・設備範囲を対象に非常発電機を整備して電力を供給する計画とする。

受変電設備

各負荷を計算すると以下の数値となる。

負荷名	容量 KVA	需要率%	負荷容量 KVA
照明	24.6	60	14.76
コンセント	15.0	30	4.50
空調機	7.5	70	5.25
製氷機	104.2	90	93.78
ポンプ動力	21.8	50	10.90
保守用機器電源	100.6	50	50.30
合 計	273.7		179.49

変圧器容量は $179.49 \times 1.2 = 215.39$ KVA であり、採用変圧器は、 $1\phi 75$ KVA $\times 3$ 台 = 225 KVA を設置する。

電灯・コンセント設備

照明の照度・コンセントの数については、以下の設計とする。

a. 管理棟

室 名	照 度	コンセント数
管理組合事務所	250 lx	5
マネージャー室	250 lx	2
秘 書 室	250 lx	2
会 議 室	300 lx	3
集 会 室	250 lx	3
仲買人事務所	200 lx	2
事務所 1 階廊下	150 lx	5
休 憩 室	200 lx	5
資 材 倉 庫	150 lx	2
荷 捌 き 場	250 lx	5
準 備 室	200 lx	3
倉 庫	150 lx	2
製 氷 機 室	150 lx	0
製氷機室廊下	150 lx	1
砕氷機廻り	150 lx	1
一次処理室	200 lx	3
冷凍冷蔵庫廻り	150 lx	1
受 変 電 室	150 lx	1
発 電 機 室	150 lx	1

屋外外灯として、ナトリウム灯 10 基とする。

b. ワークショップ

室 名	照 度	コンセント数
作 業 室	500 lx	5
部 品 庫	200 lx	2
倉 庫	150 lx	2

弱電設備（電話配線用配管・場内インターホン）

電話用モジュラー・ジャック（MJ）・場内インターホン（IP）・ケーブルテレビ用アウトレット（OL）設置箇所については、以下の部屋とする。

a. 管理棟

室 名	MJ	IP	OL
管理組合事務所	○	A	○
マネージャー室	○	A	○
秘 書 室	○	A	×
会 議 室	○	A	○
集 会 室	○	A	○
仲買人事務所	○	B	×
休 憩 室	○	A・B	○
準 備 室	○	A	×

b. ワークショップ

作 業 室	×	A	×
部品庫・倉 庫	×	A	×

非常用発電機設備

非常用発電機設備による電力供給計画は製氷機・貯氷庫、冷蔵庫の運転に必要な電気容量と、管理棟内主要施設の照明器具の内、非常照明として一部及び給水装置、浄化槽の運転に必要な各ポンプを対象とする電気容量に対して電力供給が可能な能力とする。

使用する発電機を以下に示す。

発電機	出力：	150KVA
	電圧：	208/120V
	周波数：	60Hz
	回転数：	1,800rpm
	相：	3 相 4 線
	力率	0.8
エンジン	ディーゼルエンジン	6 気筒水冷式
	馬力：	187ps
	回転数：	1,800rpm
	燃料消費：	33L/h
	排気風量：	36m ³ /min

停電時電力を供給する負荷の容量は以下の通りである。

負荷名	負荷容量	VA 換算容量
製氷機関連機器	86.8 KW	104.20
揚水ポンプ	3.7 KW	4.44
水中ポンプ	3.7 KW	4.44
浄化槽関連機器	7.8 KW	9.36
外灯・照明器具	16.6 KVA	16.60
合 計		139.04

停電時 139.04KVA が必要となり、一般的に入手可能な非常用発電機である発電出力 150KVA を選択する。

2) 給水設備

製氷機に必要な給水量は 37.6 トン/日、荷捌場は 5 トン/日、一次処理場は 2 トン/日、船積用の飲料水は 4.3 トン/日。また、スタッフの利用水量は、常駐スタッフ 11 人、漁船乗組員は 132 人/日に対して、11 人×120L/日 = 1,320L、132 人×30L/日 = 3,960L の計 5.28 トンとなる。これらを合計すると 54.2 トンである。断水を考慮に入れ、地上に受水槽を設置する。必要水量より $54.2\text{t} \times 0.5 = 27.1$ としてタンク容量は $27.1/0.8 = 33.875\text{m}^3 < 36\text{m}^3 (3 \times 4 \times 3\text{h})$ となる。

同時に管理棟屋上に高架水槽を設置し、受水槽よりポンプアップして利用する。必要容量は、1 日平均使用時間を 10 時間とし、 $54.2\text{トン}/10 \times 1.7 = 9.3\text{m}^3$ となり、タンク容量は $9.3/0.8 = 12\text{m}^3 (2 \times 3 \times 2\text{h})$ となる。

3) 排水設備

排水計画は、3 通りのルートが必要となる。第 1 に汚染のない水と考えられる雨水、受水槽・高架水槽・製氷機関連機材からのドレーン。これらは集水して地下埋設管により、海へ放流する。第 2 に汚水については、ばっき式浄化槽により、汚水処理した後、海へ放流する。第 3 は一次処理室等から排出される雑排水であり、室内に設けるドレーンの終端部に、固形物収集用網を備えた枥を設置し、油水分離槽によって、油分を分離し、浄化槽によって処理した後、排水を海に放流する。

【規模設定の条件】

排水の種類及び排水量

一般生活排水	6.0m ³ /日
加工場排水	5.0 m ³ /日
合 計	11.0 m ³ /日

流入時間 8.0 時間/日

原水水質

a. 一般生活排水

項 目	原 水	負荷量
pH	5.8 ~ 8.6	
BOD	200mg/L	$6.0 \text{ m}^3/\text{日} \times 0.20\text{kg}/\text{m}^3 = 1.20\text{kg}/\text{日}$
SS	250mg/L	$6.0\text{m}^3/\text{日} \times 0.25\text{kg}/\text{m}^3 = 1.50\text{kg}/\text{日}$

b. 加工場排水

項 目	原 水	負荷量
pH	5.8 ~ 8.6	
BOD	1,500mg/L	$5.0 \text{ m}^3/\text{日} \times 1.50\text{kg}/\text{m}^3 = 7.50\text{kg}/\text{日}$
SS	250mg/L	$5.0 \text{ m}^3/\text{日} \times 0.25\text{kg}/\text{m}^3 = 1.25\text{kg}/\text{日}$

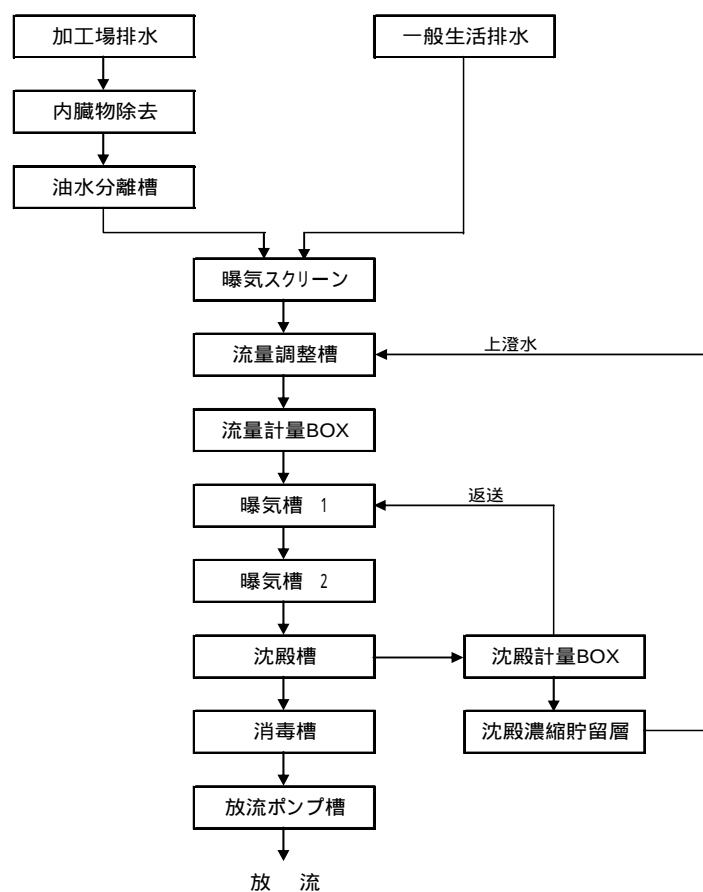
総合原水水質及び処理水質

項 目	原 水	処理水
pH	5.8 ~ 8.6	5.8 ~ 8.6
BOD	790mg/L	60mg/L 以下
SS	250mg/L	90mg/L 以下
大腸菌群数		3,000 個/cc 以下

* BOD $(1.20\text{kg}/\text{日} + 7.50\text{kg}/\text{日}) \div (6.00 \text{ m}^3/\text{日} + 5.00/\text{m}^3 \text{ 日}) \times 1,000 = 790\text{mg}/\text{L}$

処理フロー

排水処理フローを以下に示す。



4) 製氷機

氷の形状と積み込み方式

水産物鮮度保持用に使われる氷は通常ブロックアイス、プレートアイス、フレークアイスの3種類に大別される。ブロックアイスは消費者の好みに応えて、製氷場で粉砕されて出荷される場合と、50kg、75kg、100kgの角氷のままで出荷され場合がある。現在、SJDSの漁民はブロックアイスを製氷工場で粉砕したものを使っている。粉砕氷は粒が大きいと魚の間に挟まり魚体が変形してしまうので、新規にSJDSで氷を供給する時にはこの点を留意し、現在と同様にブロックアイス(45kg/個)を粉砕することとした。

現状の氷の積み込み方式は氷をトラックからシャベルを使って手作業で魚艙に積み込み、更に魚艙内でも氷を移動させるという、大変な重労働となっている。長時間のこの労働を解消する目的で、魚艙内部まで短時間で容易に積み込みができるようシュートを使った自動圧送方式を採用する。

冷媒の種類

地球を取り巻く成層圏にあるオゾン層がフロン系冷媒によって破壊されているとされ、大きな社会環境問題となっている。また、地球温暖化問題にはCO₂以外にフロン系冷媒も影響を及ぼしているとされ、本計画ではフロン系冷媒に代わるものとしてアンモニアを使うものとする。「二」国で稼動する大型冷蔵庫のほとんどはアンモニアを冷媒として使用しており、冷蔵機械技術者の多くのがアンモニア冷媒を使った機械取扱に習熟している。アンモニアは輸入品目であるが、その供給輸送に問題はないことを複数の輸入販売業者から確認した。

製氷能力

「二」国の魚類水揚げ量は記帳処理された統計値以外に、その60~70%増しの量が市場に流通しているとして、ADPESCA 調査研究所では1994年から記帳処理されていない漁獲量を独自に統計処理して、全国総魚類水揚げ値を推定し統計資料に発表している(ADPESCA 2003、39ページ; Managua, marzo 2004)。この値を基に前述のようにSJDSでの魚類水揚げ量を実際の値に近いものに補正し、施氷の対象とする。この補正表からSJDSにおける過去5年間の魚類水揚げ量は860トンから2,823トンと推定される。

2000年から2002年の3年間の魚類水揚げの平均値2,357トンをとって製氷生産能力を決定する(1999年は異常に少なく、また2003年はエルニーニョの影響が強くあったと推定され対象から外した)。ランチャが現在の1航海平均漁獲量の約3倍の氷を積み込むこと、同様にパンガが約0.5倍の氷を積み込むこと、さらには漁獲水揚げ後運搬時に各々0.25倍の氷を必要としていることから、単位漁獲当たり氷使用量は1.75トンと計算される。

しかしながら、計画製氷施設より供給される氷は、現在マナグアから長時間かけて運ばれて来る氷と比べて氷温が低く冷却効果が大いこと、貯氷庫からランチャ魚艙まで5~8トン/20分で積み込まれるため融解ロスが少ないこと、また、パンガには保冷箱が貸与されることなどから下記のように単位漁獲当たり氷使用量は1.5トンと低く抑えられ、製氷施設能力11.3トン/日と試算することができる。したがって、本施設には20トンの貯氷庫が備えられるこ

とを加味し、製氷施設能力を 10 トン/日と設定する。

	3 年間の魚類水揚げ量の平均値
SJDS 年間魚類漁獲推定量	2,357 トン
ランチャ分	943 トン
パンガ分	1,414 トン
ランチャ必要氷量	$943 \times 3 = 2,829$ トン
パンガ必要氷量	$1,414 \times 0.5 = 707$ トン
合計必要氷量	3,536 トン
年間氷所要量 (トン/年) 単位漁獲当たり氷使用量 t	3,536 トン / 2,357 トン = 1.50 トン
製氷施設能力 (トン/日) <u>年間氷所要量 (トン/年)</u> 年間稼働日数 (日/年)	3,536 トン / 313 日 = 11.3 トン

* 年間稼働日数 313 日 (日曜日以外稼働する)

5) 貯氷庫

20 トンの貯氷庫を準備する。過去の最盛期には月平均 20 日水揚げ日で換算すると、1 日約 20 トンの水揚げとなり、氷の供給が不足することが懸念されるが、現地聞き取り調査では 2 日以上連続で豊漁水揚げが続いたことはなく、また、20 トン貯氷に加え製氷槽にも 10 トンのストック氷があるので、2 日分の貯氷能力 20 トンで賄える。

6) 冷蔵庫 (チルド室・冷蔵室)

マナグア、リバスの消費地仲買人に売られる魚類及び、地元の観光レストラン・ホテルさらにはホンジョラス・エルサルバドル・コスタリカ等の周辺諸国仲買商に売られる魚類の合計は、SJDS に水揚げされる量約 10 トン/日の約 20% (2,000kg) と見込まれる。これらの魚の大半は 6 名の地元仲買人の手によるものである。そこでの魚の処理は、通路を兼ねた狭い床面に一旦山積みされ、種類や大小の選別が行われており、衛生面・作業効率面で問題を抱えている。更に、購入された鮮魚は仲買人ごとに 5~6 個の保冷箱に保存されるものの、氷が十分に使用されていない。

こうした状況にあって、洗浄・選別・計量・販売・保管を能率よく、衛生的に行うためには新規の冷蔵保管施設及び荷捌場の整備は必須条件である。またこれら作業に漁民自らが積極的に参加し、また参加できる場所、施設を提供することで品質の向上、魚価の向上が促進される。その結果、近隣からより多くの買い手が集まり、魚も集まることが可能となる。すでに周辺諸外国仲買商等へはパンガの漁民が直接電話連絡を取りながら販売しているものもある。また、一部を冷凍魚として加工保管することで、地元レストラン・ホテル・周辺諸国等取引のある小口市場を積極的に開拓することができる。

冷凍魚製造は地元で処理される約 2,000kg の魚の内、約 10% の 200kg を想定する。また、チルド室・冷蔵室の専属管理者を配置し、商品の紛失防止、乱雑な保管をさせないよう管理を徹底する必要がある。

3-2-4 設備・機材の基本計画

機材の必要性について次のように検討を加え、各機材の基本計画を策定した。

(1) 荷捌場関連機材の基本計画

1) 保冷箱

パンガ漁民は漁獲物を鮮度保持するために、仲買人や輸出業者から保冷箱を借り受けている。この貸借関係から、漁民は漁獲物を全量保冷箱の持ち主に売り渡す義務を負っている。このため、漁民は販売活動が制限されるだけでなく、価格決定においても不利な立場に置かれている。保冷箱は 500US\$ から 1,000US\$ もするため漁民にとって高価なもので購入することができない。新組織では漁民の自立ならびに、自由で活発な販売活動を支援する目的で 300L、500L の保冷箱を漁民に安く貸し出す。パンガ漁船の活動率 80% を考慮して、45 隻 $\times$ 0.8 = 36 隻分の 36 個 (300L を 12 個、500L を 24 個) を用意する。

2) 水揚げ魚洗浄用タンク

ランチャは延縄漁法によって主に大型魚のシイラを漁獲している。シイラは漁獲後直ちに船上で内蔵を除去され海水で洗われ、魚艙にて氷蔵される。7 日～18 日経て漁港で水揚げされる時、漁獲物は血水が付いて汚れているため 1 本 1 本ランチャ上で水洗いされる。水洗い用の海水は舷側から汲んで小型タンクに取り、魚艙に残った氷をこれに入れ、冷海水とされる。海水の交換が面倒なため洗浄水は汚れが相当ひどくなるまで繰り返し使われている。また、その汚水は湾内に投棄されている。湾内の汚染を防ぎ、効率よく衛生的に漁獲物を洗浄し陸揚げするために、現在の荷揚げ方法を変える。すなわち、魚艙内にクレーンで吊った袋網を下ろし、人手でこの袋網に 180kg 程度の魚を入れ、機械力を使って荷捌場に一気に運ぶ。用意した冷海水タンクに袋網ごと漬けて計量前に洗浄する方法を採用する。数回使った洗浄後の汚水は荷捌場の排水溝を通じて 1 箇所にまとめ污水处理する。

パンガで手釣りや刺し網等で獲られた小型魚は鮮度が良く血水でひどく汚れてはいないが、一度籠にとって海水を満たした洗浄用タンク内で洗浄する。汚水は同様に荷捌場にて排水処理する。

この方式に 2 つの洗浄用タンク (1,800 $\times$ 1,200 $\times$ 800mm) を用意し、清浄な地下海水をポンプアップして供給する。また、海水を冷やす氷は貯氷庫より保冷箱 (1,000L) にストックし、海水交換時に補給する。洗浄水として真水ではなく海水を使うのは魚体色の悪化、肉のふやけ、眼の白濁化を避けるためである。

3) 魚箱

小型魚用に 35L/箱、大型魚用に 130L/箱の魚箱を用意し、洗浄された魚を魚種・サイズ・鮮度別に選別して各魚箱に各々 20kg、60kg 程度入れ計量する。計量後セリにかけなるべく荷捌場の中央に台車または、手引きで移動する。価格交渉が終わった漁獲物は買い手の用意した保冷箱に移し替えられ、フォークリフトを使ってそれぞれのトラックに積み込む。

現在、漁民は輸出業者や仲買人から 1 船分一括購入されており、買い手市場となっている。売値を上げるにはサイズ・鮮度を分けた状態で、複数の買い手に競争 (セリ) で買ってもら

わなければならない。そのための前段階として魚箱による仕分けがどうしても必要となる。
10 トンの水揚に対し小箱 468 個($6,000\text{kg}/20\text{kg}=300 \text{ 個} \times 1.2=360 \text{ 個} + \text{チルド室保管分 } 216 \text{ 個}/2 = 108 \text{ 個}$)、大箱 80 個($4,000\text{kg}/60\text{kg}=66 \text{ 個} \times 1.2=80 \text{ 個}$)を用意する。

4) 秤

ランチャ用大型魚の計量には 1 回に最大 6 箱分約 400kg まで計れる 1,000lb (約 450kg) 秤を 1 台用意する。パンガ用小型魚の計量には 1 回に最大 8 箱分約 200kg まで計れる 500lb (約 230kg) 秤を 1 台用意する。kg・lb 目盛表示された時計秤とする。新組織の職員が漁船ごとの計量集計をすべて行う。選別用・小口小売用の吊るし小型秤も 5 台：50lb 秤(20kg 用)を 2 台、10lb 秤(5kg 用)を 3 台用意する。

5) 鮮魚処理台

選別パン詰め台

冷凍魚を作ること新しい市場を開拓する。サイズをそろえて定貫にすることが冷凍魚を売り易くする 1 つの方法である。魚詰め、計量、脱パン作業用に作業台($1,800 \times 1,200 \times 800\text{mm}$)を 2 台用意し、15kg 入れ冷凍パン($560 \times 325 \times 123\text{mm}$)を $204 \text{ 個} \times 1.5=306 \text{ 個}$ 用意する。

一次処理台

地元仲買人・漁民は買い手の要望に応じてエラ、腹取りの簡単な一次処理を行っている。衛生的にこれら処理ができる 2 艙水切り付きシンク処理台($1800 \times 600 \times 800\text{mm}$)を 3 台用意し、共同で使用する。洗水は天井からの配管を経由してゴムホースでつないで供給できるようにする。生ごみは多量に出ることはなく、10kg 単位と予想されるため冷蔵して保管し、ごみ収集の時に回収する方法をとる。

6) 台車

荷捌場を混乱なくスムーズに使うためには、魚箱・保冷箱を整理整頓するとともに、魚をつめたこれら箱類を迅速に効率よく運搬しなければならない。1 人で押し引きができる 300kg 型の台車を買入手業者の数に相当する 9 台、冷凍・冷蔵魚用に 3 台、合計 12 台用意する。なお、保冷箱はフォークリフトで運ぶものとする。

7) フォークリフト

今までフォークリフトがなかったため、大型魚のトラックへの積み込みは 1 尾ずつ手作業で荷台に放り込む方法と、手渡しで 1 尾ずつトラック荷台の保冷箱に入れる方法がとられてきた。また、小型魚に関しては、20～30kg ずつ籠に入れたものを手渡しでトラック荷台の保冷箱に入れる方法が取られてきた。これら方法は効率が悪く、岸壁を混雑させてきた。新しい荷捌場では、すべての漁獲物を一旦荷捌場内に入れ、すべてを計量するシステムを構築する。このためクレーン付きトラックとフォークリフトを導入して効率よい水揚げ・荷捌を実施する。フォークリフトは保冷箱のトラックへの積み下ろしだけでなく、小口販売用の氷の

荷捌場内の運搬、洗浄タンクの運搬等に広く利用する。フォークリフトは荷捌場内で使用するため、排気ガスの出ない電動式とする。700kg 程度の保冷箱をトラックの荷台に 2 段積みすることから、1.5 トン能力を選定する。

8) クレーン付きトラック

ランチャの水揚げ方法は船員が手渡しで大型魚を魚艙から運び揚げ、それを 1 尾ずつ岸壁に放り上げて、それをさらに人手でトラックに直積みするか、またはトラック上の保冷箱に入れるという時間も労力も大変な方法をとっている。パンガに関しては、岸壁で水揚げする場合は船上で保冷箱から 20～30kg 入る籠に一旦魚を移し、籠にロープを巻きつけ引上げて、その後トラックに移している。したがって、選別、計量は買い手である輸出会社のマナグアで行われる。こうした時間・労力のかかる方法からクレーン付きトラックを使った労力・時間を節約した方法に変え、すべての漁獲物を計量し、正しい統計データをとるシステムを構築する。

ランチャでは、魚艙まで袋網をクレーンで下し、魚艙内の船員はこの網に大型魚 20 本程度（180kg 程度）を詰め込み、クレーンで引上げる。さらに、そのまま荷捌場までブームを 180 度回転させ荷捌場内の水揚げ魚洗浄タンクにつけて血水を落とす。タンクから引上げて、大型魚箱上に袋網の下から魚を引き落とし、そこで選別をかけて各魚箱に分別し、60kg 程度になった箱から順に計量秤に 2 人がかりで載せて計量する。計量後、台車に載せて上氷をかけてセリ場へ移動する。水揚げに要する時間はランチャ 1 隻で 2,000kg/180kg 12 回×10 分 = 2 時間。1 日 2 回の作業で 4 時間となる。

パンガでは、300L、500L の保冷箱にバンドをかけてクレーンで船上から一気に吊り上げ、荷捌場まで 180 度ブームを回転させ荷捌場内に下ろす。保冷箱から手作業で 15kg 程入る籠に魚を移し、水揚げ魚洗浄タンクにつけて血水を落とす。タンクから引き上げ、小型魚箱に大小・魚種別に選別し、20kg 程度になった箱から順に計量秤に載せて計量する。計量後、台車に載せて上氷をかけてセリ場へ移動する。水揚げに要する時間は 24 隻×10～15 分 = 4～6 時間となる。

クレーン付きトラック（全長 6,880mm、全幅 2,260mm、全高 2,965mm、車両重量クレーン込み 4,895kg、回転直径 13.7m）をランチャ用・パンガ用水揚げに各 1 台として合計 2 台用意する。

クレーン操作は安全のため、ケーブル付きのリモコンで操作し、運転者が舷側まで自由に動いて安全を確認しながら作業ができるものとする。また、水平に近い位置で荷物を回転させ高く吊り上げなくても運転できる、十分な力を持った安全な機種を選定する。

水揚げ作業だけでなく、ランチャの出漁に必要な食糧等の船積、船具機関の修理のための上げ下ろしにも利用する。

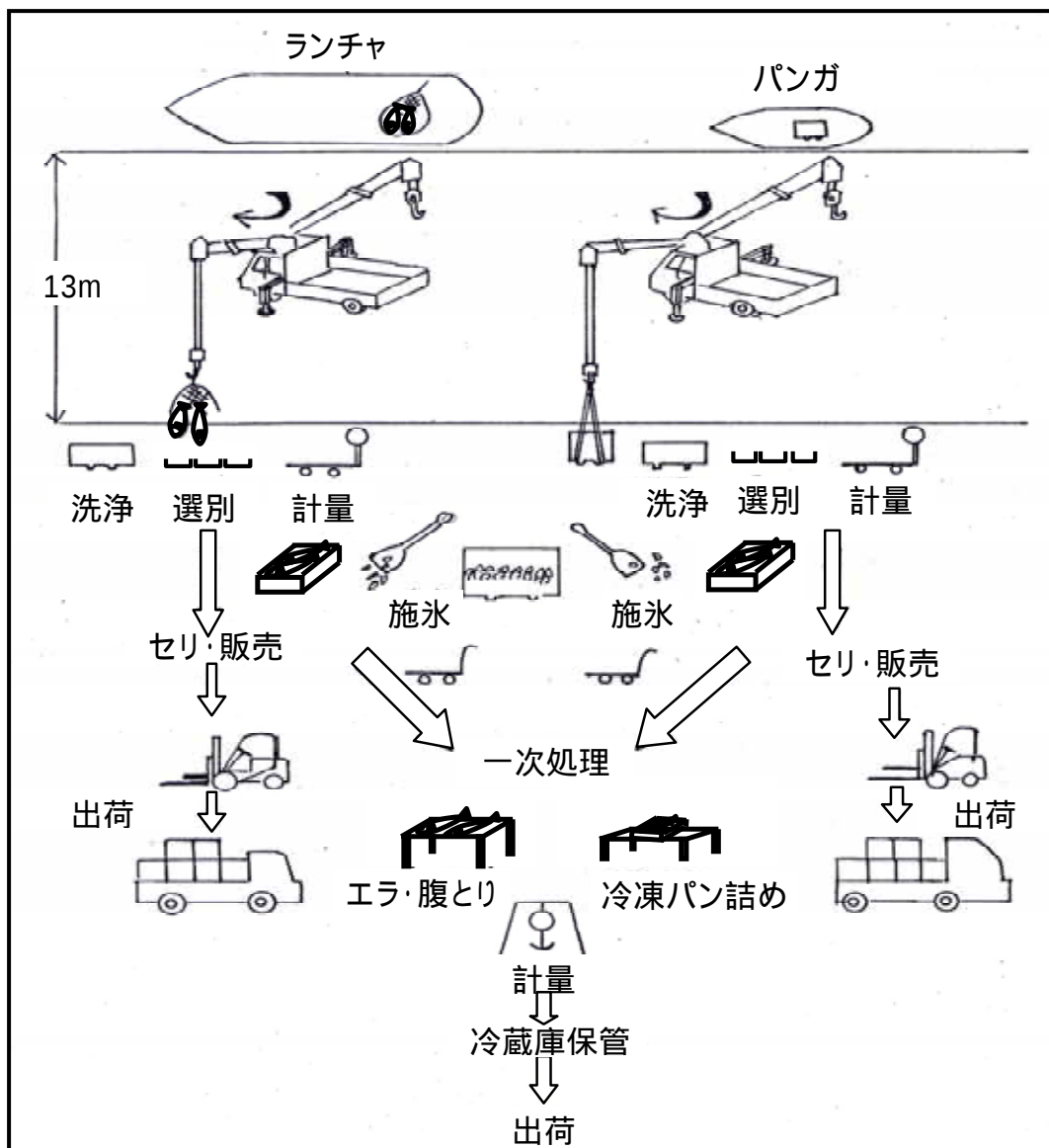


図 3-2-16 魚の流れと荷捌き関連機材（案）

表 3-2-17 荷揚場関連機材リスト

No.	機材名	数量	仕様
1	保冷箱	36 個	300L を 12 個、500L を 24 個
2	水揚げ魚洗浄用タンク	2 個	1,800×1,200×800mm
3	魚箱	80 個 468 個	大型魚用に 130L/箱（外寸 1200×760×200mm） 小型魚用に 35L/箱（外寸 610×460×180mm）
4	秤	1 個 1 個 2 個 3 個	1,000 ポンド用（約 450kg）時計式 500 ポンド用（約 230kg）時計式 50 ポンド用（約 23kg）吊り下げ式 10 ポンド用（約 4.5kg）吊り下げ式
5	鮮魚処理台	2 台 3 台	選別台（1,800×1,200×800mm） 一次処理台（1,800×600×800mm）
6	台車	12 台	手動運搬能力 300kg
7	フォークリフト	1 台	電動式、1.5 トン能力
8	クレーン付きトラック	2 台	全長 6,880mm、全幅 2,260mm、全高 2,965mm、車両重量 クレーン含み 4,895kg、回転直径 13.7m、空車時最大クレーン容量 2.93 トン×2.6m(4 本掛)、最大作業半径 9.8m
9	水揚げ用リング付き袋網 クレーン用吊りバンド	1 式 12 本	サイズ：800×1200mm、替網 2 枚 基本使用荷重 0.8 トン/本、長さ 6m/本

(2) 漁船修理用機器

機関修理・船大工は SJDS に 12 名程がいる。旋盤やフライス盤がないので簡単なねじ類でもマナグアまで作りに行き数日待たされるとのことであるが、旋盤及びフライス盤については使用頻度とこれを扱い得る技術者の問題があり、マナグアで専門に取り扱うところに依頼するのが適当と判断される。複数の現地機械修理工より聞き取り調査し、リストアップした高速切断機、ボール盤、電動ドリル、コンプレッサー、溶接機（アーク、TIG）、ガス溶接切断機については使用頻度に対してこれらを持つ地元業者の数が極端に少なく、修理が順番待ちになっていること、また、今後上架施設の充実で修繕要請が増えることから、導入を図るのが適切と考えられる。また、汎用機材として木製作業台、作業定盤、箱型定番、卓上万力、整備工具セットを各 1 準備する。

(3) 牽引トラクター

ランチャ用船揚げ施設は前述したように斜路形式でレール＋船台方式が採用される。海面から斜路を上り平坦部に引揚げられたランチャはレールから船台（車）ごと離し、修理場に 1 隻ずつ牽引し収納する。修理場は 4 隻分のスペースが確保されるが、構内は必要最小限の広さであるため、効率よく船台を取り回す必要がある。広く使われている農業用トラクター等では、狭い場所で 50 トンのランチャを安全に修理場に収めることが不可能であり、専用の牽引トラクターが効力を発揮するため、1 台準備する。

表 3-2-18 漁船修理場関連機材リスト

No.	機材名	数量	使用目的
1	高速切断機 能力：ムク丸棒：径 120mm、パイプ：径 150mm、L アンクル：150×150mm 標準付属品：切断刃 10 枚 電源：240V 60Hz 3 相	1	鋼管・鋼棒の切断。 (機関室内の配管工事、鋼手すりの作製・切断加工)
2	ボール盤 (径 13mm) 穴開け能力：径 13mm、ネジ立：径 10mm 標準付属品：チャック、アパー、スタンド ドリルビット (径 1～13mm/0.5mm とび/各 1 本) タップビット (M3,4,5,6,8,10/各 1 本) 電源：240V 60Hz 3 相標準付属品：チャック、アパー、スタンド	1	機関室機器、電気製品、無線航海計器等の取付及び補修のための穴開け加工 (小径)
3	ボール盤 (径 25mm) 穴開け能力：径 25mm、ネジ立：径 19mm ドリルビット (径 1～25mm/0.5mm とび/各 1 本) タップビット (M3,4,5,6,8,10,12,16,18/各 1 本) 電源：240V 60Hz 3 相	1	機関室機器類取付台座の穴開け加工、船体艤装品の取付用ボルト穴開け加工 (大径)
4	電動ドリル 能力：鉄工 10mm、木工 15mm 標準付属品：ドリルビット (径 1～10mm/0.5mm とび/各 1 本)、電源：120V 60Hz 単相	1	現場で使用のための鉄工・木工用穴開け加工。 (ポータブル型)
5	コンプレッサー 空気量：160 リッター/分、圧力 0.8～1MPa 標準付属品：エアーダスターガン、カップ付きスプレーガンジョイント付きエアーホース 10m 電源：120V 60Hz 単相	1	鋼製品、機械部品の風圧洗浄 (クランクシャフト潤滑油口清掃)。 小部品の吹き付け塗装
6	溶接機 (一般溶接) 交流アーク溶接機 定格出力電流：300A 標準付属品：ホルダーケーブル 30m、アースクリップケーブル 30m ケーブルジョイント 6 組、溶接面、革手袋、溶接棒 100kg 電源：240V 60Hz 3 相	2	鋼製船体、船体艤装品の修理及び取付のための溶接。 機関部機器台座、機関・船体部配管の修理・作製のための溶接。岸壁持ち運び用と修理場固定用に各 1 台
7	TIG 溶接機 交流アーク溶接機 定格出力電流：300A 標準付属品：トーチケーブル 10m、母材側ケーブル 10m、アルゴンガス調整器、溶接面、革手袋、ステンレス・アルミ溶接棒 100kg 電源：240V 60Hz 3 相	1	ステンレス・アルミ合金の艤装品 (航海灯の台座、窓枠、手すり等) の溶接
8	ガス溶接/切断キット 切断器、火口×3 ケ、溶接機器、火口×7 ケ、酸素・アセチレン用レギュレーター、ホース 10m×2 本、メガネ、革手袋、ノズル掃除棒等搬送用台車	1	船体・機関部の修理修繕のための鋼板型鋼、鋼棒、鋼管のガス切断
9	木製作業台 外形寸法：約 1.2×2.0×1.0m	1	鋼製品および部品の加工作業
10	作業用定盤 外形寸法：約 1.0×2.0m×0.1m	1	鋼製品および部品の溶接・切断等作業の床台座
11	箱型定番 ：300×450×60mm 機械仕上げ	1	フランジ等の接着面の磨り合わせに用いる
12	卓上万力	1	汎用機材として
13	整備工具セット ソケット・レンチ、スパナ、レンチ、プライヤー、ドライバー、ハンマー等、70 点以上、工具箱付き、トルクレンチ 4～700N.m 用 3 本パイプレンチ (1.0mL)	1	汎用機材として

(4) その他

製氷・貯氷庫及び冷蔵庫用防寒服、防寒靴、手袋、安全帽、氷鋏は製氷、冷蔵庫備品として別途用意する。