

No.

ベナン共和国
コトヌ漁港整備計画
基本設計調査報告書

平成 15 年 8 月

国際協力事業団
株式会社 工 一 共同企業体
株式会社 極 洋

無償四

JR

03-197

ベナン共和国
コトヌ漁港整備計画
基本設計調査報告書

平成 15 年 8 月

国際協力事業団
株式会社 工コ一 共同企業体
株式会社 極 洋

序 文

日本国政府は、ベナン共和国政府の要請に基づき、同国のコトヌ漁港整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成 14 年 11 月 6 日から 12 月 11 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ベナン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 15 年 3 月 9 日から 3 月 17 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成 15 年 8 月

国際協力事業団
総裁 川上隆朗

伝 達 状

今般、ベナン共和国におけるコト又漁港整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成 14 年 10 月より平成 15 年 8 月までの 9.5 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、ベナン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 15 年 8 月

共同企業体

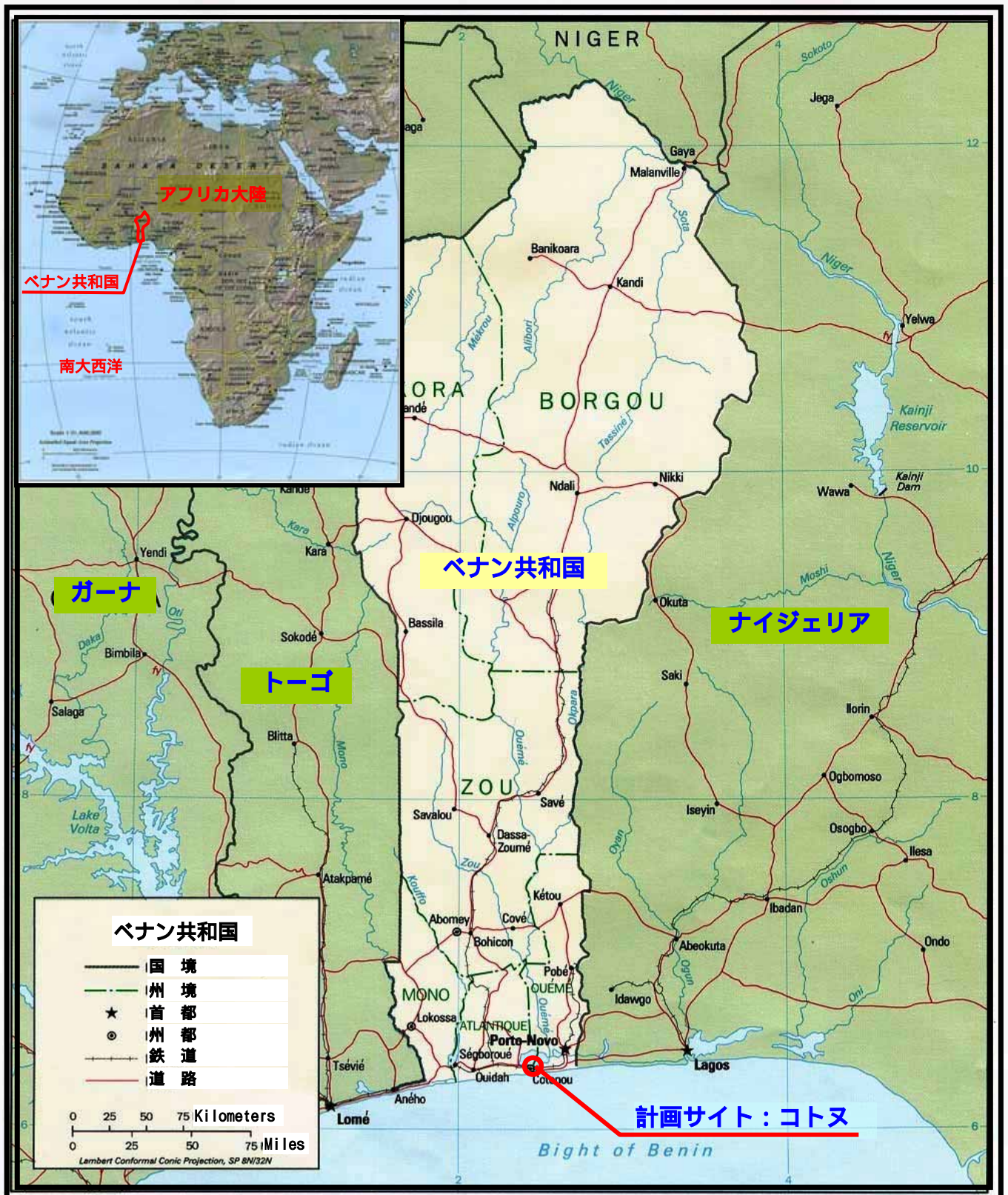
株式会社 エコー

株式会社 極 洋

ベナン国

コト又漁港整備計画基本設計調査団

業務主任 越智 裕



ベナン共和国および計画サイト位置図





写真 - 1 コトヌ漁港及び東側海浜の全景



写真 - 2 コトヌ漁港の全景



写真 - 3 ピローク漁船の帰港状況



写真 - 4 コトヌ漁港の近景



写真 - 5 ピローク漁船の係留状況



写真 - 6 水揚げ浜の状況



写真 - 7 漁獲物の陸揚げの状況 (1)



写真 - 8 漁獲物の陸揚げの状況 (2)



写真 - 9 漁獲物の荷捌きの状況



写真 - 10 漁獲物の売買の状況



写真 - 11 大型漁獲物の陸揚げの状況



写真 - 12 水揚げ浜での仲買人の状況



写真 - 13 仲買人売り場の状況



写真 - 14 仲買人による漁獲物の処理の状況



写真 - 15 漁船の陸揚げ作業



写真 - 16 漁具の陸揚げ作業



写真 - 17 船外機の修理作業



写真 - 18 漁船の修理作業



写真 - 19 漁網の修理作業 (1)



写真 - 20 漁網の修理作業 (2)



写真 - 21 漁業組合の事務所



写真 - 22 漁具修理場



写真 - 23 漁港入場料金徴収所



写真 - 24 高級魚の計量場



写真 - 25 日本市場の状況



写真 - 26 漁港内のごみ収集状況



写真 - 27 漁港東側の沈船の状況



写真 - 28 漁港西側の沈船の状況



写真 - 29 コト又自治港の岸壁の状況



写真 - 30 コト又自治港の管制塔

表 リ ス ト

【第1章】	頁
表 1.1.3-1 近年の GDP の推移-----	1-5
表 1.1.3-2 部門別 GDP の推移(主要生産のみ)-----	1-5
表 1.4-1 他ドナーによる主な援助プロジェクト-----	1-8
【第2章】	頁
表 2.1.1-1 漁業組合収入-----	2-3
表 2.1.2-1 漁業局の年間予算の推移-----	2-4
表 2.2.2-1 漁業部門別の生産量動向-----	2-10
表 2.2.2-2 漁業者数及び漁船数の動向-----	2-11
表 2.2.2-3 零細漁業の生産量と水揚高-----	2-12
表 2.2.2-4 零細漁業の魚種別生産量-----	2-12
表 2.2.2-5 ベナン国零細漁業の主たる漁具・漁法-----	2-14
表 2.2.2-6 地区別水揚場数と生産量-----	2-15
表 2.2.2-7 地区別漁業者数-----	2-15
表 2.2.2-8 大西洋中西部水域の推定資源量(1988年)-----	2-17
表 2.2.3-1 漁法別漁船数と1隻当たりの漁業者数-----	2-18
表 2.2.3-2 コトヌ漁港の漁獲量と漁獲高-----	2-22
表 2.2.3-3 コトヌ漁港における漁法別漁業者手取額-----	2-23
表 2.2.4-1 コトヌ漁港における零細漁業の水需要状況-----	2-26
表 2.2.4-2 漁法別氷使用状況-----	2-27
表 2.2.4-3 コトヌ市内の製氷業者-----	2-29
表 2.2.4-4 コトヌ市のブロックアイス需要量-----	2-29
表 2.2.4-5 水産物の品質・衛生検査機関-----	2-30
表 2.2.5-1 コトヌ漁港の漁船数-----	2-31
表 2.2.5-2 コトヌ漁港の漁船の諸元-----	2-31
表 2.2.5-3 コトヌ漁港の漁船の船長分布-----	2-32
表 2.2.5-4 コトヌ漁港の漁船の船幅分布-----	2-33
表 2.2.5-5 現地調査による漁法別入港隻数-----	2-34
表 2.2.5-6 漁業局による月別入港隻数-----	2-35
表 2.2.5-7 時間別水揚げ漁船数と水揚げ時間-----	2-36
表 2.2.5-8 漁船の出漁回数-----	2-37
表 2.2.6-1 最近3年間の海難事故-----	2-39
表 2.2.7-1 コトヌ市における年間風況-----	2-40
表 2.2.7-2 瞬間最大風速と風向-----	2-40
表 2.2.7-3 月別平均風速-----	2-41
表 2.2.7-4 月別平均気温-----	2-41
表 2.2.7-5 月別平均降雨量-----	2-41
表 2.2.7-6 コトヌの波向別波高-----	2-42

表 2.2.7-7	波浪観測結果	2-1
表 2.2.7-7	波浪観測結果	2-43
表 2.2.7-8	潮汐調和分解結果（調和定数）	2-43
表 2.2.7-9	潮汐調和分解結果（非調和定数）	2-44
表 2.2.7-10	水質調査結果	2-46
表 2.2.7-11	コト又漁港周辺水域の底質調査結果	2-47
表 2.2.8-1	寄港船舶隻数	2-55
表 2.2.8-2	取扱貨物量	2-56
【第3章】		頁
表 3.2.2-1	漁船の計画諸元	3-13
表 3.2.2-2	水揚げ漁船調査結果	3-13
表 3.2.2-3	年間換算出漁回数	3-14
表 3.2.2-4	コト又漁港における水揚量	3-15
表 3.2.3-1	船揚浜の計画収容漁船数	3-16
表 3.2.3-2	船揚場の船間余裕幅	3-16
表 3.2.3-3	船揚浜の必要幅	3-17
表 3.2.3-4	船揚場の必要延長	3-19
表 3.2.3-5	陸揚岸壁のバース数算定結果	3-23
表 3.2.3-6	天端高の設定（H.W.L. 上）	3-23
表 3.2.3-7	陸揚岸壁の構造形式の比較	3-25
表 3.2.4-1	過去5年の月別の漁獲量の推移	3-20
表 3.2.4-2	時間別、漁法別漁獲量の推移	3-30
表 3.2.4-3	ピーク時における水揚取扱量	3-31
表 3.2.4-4	管理・製氷冷凍庫棟各室一覧	3-34
表 3.2.4-5	棟別概要	3-38
表 3.2.4-6	棟別内部仕上げ	3-38
表 3.2.4-7(1)	冷却設備トランス容量計算書	3-40
表 3.2.4-7(2)	建築設備トランス容量計算書	3-40
表 3.2.4-8	非常用発電機負荷計算書	3-41
表 3.2.7.3-1	日本国側とベナン国側の施工・調達区分	3-62
表 3.2.7.6-1	実施工程表	3-66
表 3.4-1	コト又漁港管理体制及び要員の役割分担	3-68
表 3.4-2	漁港機能施設及び供与機材の運営・維持管理計画	3-69
【第4章】		頁
表 4.1-1	計画実施による効果と現状改善の程度	4-3

図 リ ス ト

【第2章】	頁
図 2.1.1-1 農業牧畜漁業省組織図	2-1
図 2.1.1-2 漁業局組織図	2-1
図 2.1.1-3 漁業協同組合組織図	2-2
図 2.1.1-4 仲買人組合組織図	2-4
図 2.1.4-1 コト又漁港の周辺状況	2-6
図 2.1.4-2 コト又漁港の施設現況図	2-7
図 2.1.4-3 FAO 漁船修理施設	2-8
図 2.1.4-4 東防波堤断面図	2-9
図 2.2.2-1 漁業部門別の生産量動向	2-11
図 2.2.2-2 零細漁業漁法別生産量	2-13
図 2.2.2-3 零細漁業の月別漁獲量	2-13
図 2.2.2-4 ピローグ漁船の操業位置	2-16
図 2.2.3-1 コト又港における漁法別漁獲量の割合	2-18
図 2.2.3-2(1) 底刺し網漁の出航・帰港時間	2-19
図 2.2.3-2(2) 旋網漁の出航・帰港時間	2-19
図 2.2.3-2(3) イワシ旋網漁の出航・帰港時間	2-20
図 2.2.3-2(4) 浮刺し網漁の出航・帰港時間	2-20
図 2.2.3-2(5) 延縄漁の出航・帰港時間	2-21
図 2.2.3-2(6) 待ち網漁の出航・帰港時間	2-21
図 2.2.3-2(7) 流し網漁の出航・帰港時間	2-22
図 2.2.3-2(8) サメ網漁の出航・帰港時間	2-22
図 2.2.3-3 コト又漁港の月別漁獲量	2-23
図 2.2.4-1 水産物流通の概要	2-24
図 2.2.5-1 コト又漁港の漁船の船長分布	2-32
図 2.2.5-2 コト又漁港の漁船の船幅分布	2-33
図 2.2.5-3 現地調査による漁法別入港隻数	2-34
図 2.2.5-4 漁業局による入港隻数	2-34
図 2.2.5-5 水揚げ漁船数と水揚げ時間との関係	2-36
図 2.2.5-6 漁船の出漁回数	2-37
図 2.2.5-7 漁船長と出漁回数との関係	2-38
図 2.2.7-1 月別平均気温	2-41
図 2.2.7-2 月別平均降雨量	2-42
図 2.2.7-3 コト又漁港の潮位関係図	2-44
図 2.2.7-4 水質・底質調査位置	2-46
図 2.2.7-5 地形測量結果	2-49
図 2.2.7-6 ボーリング調査位置	2-50
図 2.2.7-7 地質調査結果	2-51
図 2.2.9-1 コト又自治港平面配置図	2-53

図 2.2.9-2	西岸壁の断面概要図	2-54
図 2.2.9-3	東岸壁の断面概要図	2-54
図 2.2.9-4	防砂堤の断面概要図	2-55

【第3章】		頁
図 3.1.1-1	漁港拡張区域の概要	3-3
図 3.2.1-1	漁港機能の現況概要図	3-8
図 3.2.1-2	漁港機能の整備方針概要図	3-8
図 3.2.1-3	土木施設の平面配置計画の概念図	3-9
図 3.2.3-1	大型漁船の船外機取付部幅	3-17
図 3.2.3-2	漁船の陸揚げ配列状況	3-18
図 3.2.3-3	船揚場の縦断計画及び背後施設の状況	3-20
図 3.2.3-4	陸揚岸壁の幅員計画	3-24
図 3.2.3-5	陸揚岸壁の縦断計画	3-26
図 3.2.4-1	建築施設配置	3-27
図 3.2.4-2	荷捌場棟のスペース構成図	3-28
図 3.2.4-3	荷捌単位スペース	3-29
図 3.2.4-4	時間別漁獲量の推移	3-30
図 3.2.4-5	仲買人スペースの配置図(1ユニット)	3-32
図 3.2.4-6	荷捌場平面配置図	3-33
図 3.2.4-7	コト又漁港管理事務所の組織図	3-34
図 3.2.4-8	多目的共同利用施設配置図	3-35
図 3.2.4-9	全体電気設備系統図	3-39
図 3.2.6-1	計画平面図	3-50
図 3.2.6-2	船揚場・船置場平面図	3-51
図 3.2.6-3	船揚場・船置場断面図	3-52
図 3.2.6-4	陸揚岸壁平面・断面図(ブロック積み部)	3-53
図 3.2.6-5	建築総合平面図	3-54
図 3.2.6-6	荷捌場棟一般図	3-55
図 3.2.6-7	管理・製氷・冷凍庫棟一般図	3-56
図 3.2.6-8	多目的共同利用施設棟一般図	3-57
図 3.2.7.2-1	仮設ヤード位置図	3-61
図 3.4-1	コト又漁港管理事務所の組織図	3-68

略 語 集

ABE	Agence Beninoise pour l'Environnement (環境庁)
BHN	Basic Human Need
CFA	Franc de la Communauté Financière Africaine (セイファーフラン)
COD	Chemical Oxygen Demand (化学的酸素消費量)
COPACE	(中西部大西洋水産委員会)
CPUE	(漁獲努力量)
DO	Dissolved Oxygen (溶存酸素)
ECOWAS	Communaute Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (西アフリカ諸国経済共
EP	Emulsion Paint (エマルションペイント)
EU	Union Européenne (欧州連合)
FAD	African Development Fund (アフリカ開発基金)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (国連食料農業機関)
FIDA	Fonds international de développement agricole (国際農業開発基金)
FRP	Fiber Reinforced Plastic (繊維強化プラスチック)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GPS	Système de Positionnement Global (全地球測位システム)
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point (危害分析重要管理点方式)
JIS	Japanese Standards Association (日本工業規格)
MEHU	Ministère de l'Environnement, l'Habitat et l'Urbanisme (環境住宅都市省)
MSY	Maximum Sustainable Yield (最大持続生産量)
NGO	Non-Governmental Organization (非政府組織)
PADPPA	Programme d'Appui au Développement Participatif de la Pêche Artisanale (住民参加型零細漁業振興プログラム)
PMED	Programme des Moyens d'Existence Durable en Pêches (持続的漁業継続プログラム)
PVC	Polychlorure de vinyle
RC	Reinforced Concrete (鉄筋コンクリート)
SBEE	Société Beninoise d'Electricité et d'Eau (ベナン電力水道公社)
SSB	Single Site Band (単側波帯通信方式)
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (西アフリカ経済通貨同盟)
UNAPEMAB	Union Nationale des Pêcheurs Marins Artisans et Assimilés du Bénin (コトヌ漁港漁業協同組合)

要 約

要 約

ベナン国は、西アフリカのギニア湾の沿岸に位置し、国土面積 112,000km²、海岸線がナイジェリアからトーゴまでの 125km、経済的排他水域は 27,100km² である。沿岸域は単調な砂浜海岸となっており、岬や湾等による遮蔽水域がないことから、漁港施設の整備が困難で、漁業活動はもっぱら自然の水揚げ浜において営まれている。

ベナン国では、第 1 次産業が GDP の約 4 割を占めており、農業部門が重要産業となっている。漁業部門は、これまで国民に動物性蛋白質の多くを供給してきており、高い人口増加率のもと、その重要性は高まっている。しかし、漁業の生産効率は低く、国民の水産物摂取量を満たすため年間 20,000 トン程度の冷凍魚を輸入せざるを得ない状況にある。

このような状況の中で、ベナン国の「国家経済社会開発計画(2000年)」は、農業牧畜漁業の分野において、外貨獲得への貢献、国内食糧自給への貢献、雇用機会の創出、天然資源の持続的利用の実現の 4 点を重点課題としている。これらの国家的要請に基づき、農業牧畜漁業省漁業局は、漁業行政機関の再編、零細漁業の発展と整備、養殖業の持続的発展、漁業生産物のより良い活用の 4 つの戦略的機軸と活動方針を打ち出すとともに、5 カ年の活動計画を策定して、漁業従事者の生産量及び収入の増加を目的とした漁業振興を進めることとしている。

コトヌ漁港は、コトヌ自治港内に位置し、外洋に面した同国の漁業拠点の中で静穏な水域を有する唯一の漁港で、ベナン国の海面漁業の最大基地として多くの漁船及び漁民が集結している。同港の背後には、国内最大の消費地であるコトヌ市が控えており、海面漁業の総生産量の約 1/5 に相当する年間 1,733 トンが水揚げされるなど、市民に生鮮魚を供給する重要な拠点となっている。コトヌ漁港における漁業は、木製のピローク漁船を用いた零細漁業であり、ベナン国籍のほかガーナ及びトーゴ国籍の約 400 隻の漁船が登録されており、漁民数は約 1,500 人である。漁場は漁港から十数海里以内の比較的近傍の海域が主で、漁船のほとんどは日帰り操業である。漁法は、旋網、旋刺し網、刺し網や釣り漁が中心で、サッパ、アジ、イワシ、スズキ等が水揚げされている。これらの漁獲物は、約 1,500 人の女性仲買人によって、コトヌ市内を中心に販売されている。

しかしながら、同港はコトヌ自治港内の東側端に位置し、近年の商業輸送の需要増加にともなう寄港船舶数の増加によって漁船の入出港時の安全性や時間帯などへの影響を受けており、水揚げ施設や接岸施設等の漁港インフラが不足しているため操業効率が悪い。これらに加えて、鮮魚への施氷も満足に行われておらず、鮮度の低下及びそれに伴う魚価の低下が問題となっている。

このような背景のもと、ベナン国は零細漁業の効率化、漁獲物の鮮度の維持、内陸部への水産物の供給を目的とした水揚げ施設等の建設と流通網の整備に資するコトヌ漁港整備計画を策定し、我が国にその計画の実施に係る無償資金協力を要請した。ベナン国の要請

に対し、日本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 14 年 11 月 5 日 ~ 12 月 13 日
基本設計概要説明調査 : 平成 15 年 3 月 8 日 ~ 3 月 19 日

本計画は、農業牧畜漁業省の策定した戦略機軸のうち、零細漁業の発展と整備及び漁業生産物のより良い活用に沿ったもので、海面漁業の中心地であるコトヌ漁港を計画対象として、漁港の船揚げ施設、接岸施設等のインフラ不足と過密化による操業効率の低下、水揚げした鮮魚への施氷及び冷凍庫の不足による漁獲物の鮮度と価格の低下に対応するために、漁港施設の整備を行い、ベナン国民への十分な水産物の供給に資することを目的とするものである。

本計画はコトヌ漁港を漁業活動及び流通の拠点としてとらえ、漁港の抱える問題を緩和させるために、以下の 4 項目を主体とした施設整備を行い、コトヌ漁港が効率的に機能するように整備する。

安全かつ効率的な漁獲物の水揚げが可能な岸壁及び漁船を安全に陸上に上下架することが可能な船揚場等の基本施設
漁獲物の水揚げ後に必要な漁獲物の荷捌き施設、製氷施設、冷凍施設等の機能施設
出漁準備を支援する漁具修理場、漁具倉庫等の機能を備えた多目的共同利用施設
漁港管理施設等の漁業活動に必要な施設

本計画によって整備される施設・機材の内容を次表に示す。

本計画の全体工期は、実施設計を含めて 2 年 2 ヶ月が必要とされる。概算事業費は、日本側 10.22 億円、相手国側 1.21 百万円と見積もられる。

計画施設・機材内容

計画施設	規模	計画内容
土木施設		
船揚場	舗装面積：130m×52.8m 6,864m ²	天端高：3.2m、先端止壁高：-1.2m 勾配： 1：12
船置場（スペース）	面積：130m×14m、舗装なし	用地造成、整地
陸揚岸壁	延長：38m	ブロック積み構造
建築施設		
荷捌場棟	面積：13m×59.4m = 772.2 m ²	鉄骨造、平屋、独立基礎、 切妻スレート屋根
多目的共同利用施設	面積：13m×19.8m = 257.4 m ²	鉄骨造、平屋、独立基礎、 切妻スレート屋根
管理・製氷機・ 冷凍庫棟	面積：13m×24m = 312 m ²	RC ラーメン構造、平屋、布基礎、 コンクリートスラブ陸屋根、 非常用発電機
受電設備棟	面積：4.5m×4.5m = 20.25 m ²	補強ブロック壁造、平屋、布基礎、 コンクリートスラブ陸屋根
調達機材		
製氷機・貯氷庫	製氷能力：4t / 日 貯氷能力：製氷能力の2日分	
荷捌場関連機材	台車：9台 魚箱：荷捌場用 70 × 136 個、 冷凍庫用 70 × 72 個、 160 × 36 個 台秤：3台 ホース付リール：4式	最大積載量：350kg 材質：ポリプロピレン 材質：ポリエチレン 材質：ポリエチレン 最大計量：100kg
冷凍庫	収容能力：魚箱 70 × 72 個 + 160 × 36 個相当分	

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

直接効果

自然浜を利用した水揚げ浜に集中していた漁港機能が分散され、錯綜している人と物の動線が整理されることによって、漁業活動が効率化する。

漁船の陸上への上下架作業に要する労力の軽減及び時間の短縮が可能になる。これによって、漁船の操業効率が改善されるとともに漁船の寿命が延長される。

漁獲物の水揚げ作業の労力軽減と流通時間の短縮による漁獲物の鮮度保持が図られる。

露天で行われていた漁具や船外機の修理作業の労力軽減や効率化が図られる。

荷捌き及び取引中の施氷量の増加によって、漁獲物の品質が向上するとともに漁獲後

の損失が軽減される。

漁業者及び仲買人が常時利用できる冷凍庫が設置されることにより、大漁、不漁にかかわらず安定的に漁獲物を供給することが可能になる。

間接効果

漁業活動の効率化、漁獲物の品質向上、適正価格の維持によって、漁業者及び仲買人の収入が増加する。

低品質の水産物の流通量が減少するとともに、流通時の鮮度が向上することにより、魚食による健康被害が減少する。

本計画施設の建設完了後、施設機材の有効活用を図り、コト又漁港における課題を解決するために、実施機関である農業牧畜漁業省漁業局は、運営体制の確立と要員確保、漁港利用に関する教育・指導の徹底、施設機材の維持管理、漁業統計の実施、施設の利用実績の把握、陸揚岸壁及び船揚場の安全管理、維持浚渫の実施について十分留意し、管理・運営にあたることを提言する。

ベナン国コトヌ漁港整備計画基本設計調査
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- 3
1-1-3 社会経済状況-----	1- 4
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要-----	1- 6
1-3 我が国の援助動向-----	1- 7
1-4 他ドナーの援助動向-----	1- 8
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- 4
2-1-3 技術水準-----	2- 4
2-1-4 既存の施設・機材-----	2- 5
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況-----	2- 9
2-2-1 関連インフラの整備状況-----	2- 9
2-2-2 ベナン国における漁業活動の現状-----	2-10
2-2-3 コトヌ漁港における漁業の現状-----	2-17
2-2-4 コトヌ漁港における流通の現状-----	2-24
2-2-5 コトヌ漁港における漁船の実態-----	2-30
2-2-6 海難事故-----	2-38
2-2-7 自然条件-----	2-40
2-2-8 環境配慮事項-----	2-51
2-2-9 コトヌ自治港の概要-----	2-52
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
3-1-1 プロジェクトの基本構想-----	3- 1
3-1-2 要請内容の検討-----	3- 4

3-2 協力対象事業の基本方針	3-7
3-2-1 基本方針	3-7
3-2-2 規模設定に係わる基本数量	3-12
3-2-3 土木施設の基本計画	3-15
3-2-4 建築施設の基本計画	3-27
3-2-5 設備・機材の基本計画	3-43
3-2-6 基本設計図	3-49
3-2-7 施工計画 / 調達計画	3-58
3-3 相手国分担事業の概要	3-67
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	3-68
3-5 プロジェクトの概算事業費	3-70
3-5-1 協力対象事業の概算事業費	3-70
3-5-2 運営・維持管理費	3-71
3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-71
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	4-4
4-3 プロジェクトの妥当性	4-5
4-4 結 論	4-6

【資 料】

- 資料 - 1 調査団員
- 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 基本設計概要表
- 資料 - 7 参考資料 / 入手資料リスト

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) 対象国の概要

ベナン国は、ギニア湾の沿岸に位置し、北部はニジェール、ブルキナファソ、西部はトーゴ、南部はギニア湾にそれぞれ接している。国土面積は 112,000km² で、地形は北部の標高 750m のアタコラ山地を除き平坦である。海岸線はナイジェリアからトーゴまでの 125km であり、経済的排他水域は 27,100km²、大陸棚面積は 3,100km² である。沿岸域には、グランポポからアケメ湖、オウエ川の河口付近まで多数の潟及び小さな河川が分布しており、汽水水域の総面積は 333km²、河川の総延長は 700km である。

気候は、高温多湿な赤道型気候で、乾季と雨季がそれぞれ年 2 回ずつある。

人口は、650 万人（2001 年）、人口密度は 45 人/km² である。人口の多くはギニア湾沿岸域及び中央部低地に集中しており、首都ポルトノボ市 20 万人、コトヌ市 75 万人で、都市の居住率は 40.7% である。

経済活動は、工業があまり発展しておらず、農業及び水産業等の第 1 次産業が同国 GDP の約 4 割を占めている。また、第 3 次産業の近隣国との貿易及び輸送業が GDP の 5 割を占めており、これは国際商業港としてのコトヌ自治港の寄与するところが大きい。

(2) ベナン国の漁業の概要

ベナン国の漁業は零細漁業、商業漁業、内水面漁業及び養殖業の 4 つに分類される。漁業生産量は養殖を含む内水面漁業が 76%（2001 年）を占め、続いて零細漁業（23%）、商業漁業（1%）となっている。海岸線が短い一方、国土が南北に 670km と長く、そのほぼ中央を貫通する河川とその周辺部、特に南部に分布する大規模な湖沼群を含む 130,000ha 以上に及び内水面域が同国の水産資源を生み出している。

水産物は、同国の動物性タンパク質摂取量の 30～50% を占める重要な食糧源であるにもかかわらず、1 人当たりの年間摂取量は 8kg と少ない。また、自国の需要を国内生産のみでは賄いきれず、年間約 20,000 トン（2000 年）の冷凍魚を輸入している。

(3) コトヌ漁港の漁業の概要

ベナン国の沿岸域は、単調な砂浜からなっており、岬や湾等による遮蔽水域がないことから、漁港施設の整備が困難で、漁業活動はもっぱら水揚げ浜において営まれている。コトヌ漁港は、静穏な水域を有する同国唯一の漁港であり、ベナン国の海面漁業の最大基地として多くの漁船及び漁民が集結している。同港には、海面漁業の総生産量の約 1/5 に相当する年間 1,733 トン（2001 年）が水揚げされており、背後に控えるコトヌ市を中心とした市民に生鮮魚を供給している。

コトヌ漁港における漁業は、木製のピローグ漁船を用いた零細漁業であり、ベナン国籍のほかガーナ及びトーゴ国籍の約 400 隻の漁船が登録されている。漁民数は、約 1,500 人で、漁船と同様にベナン人に加えてガーナ人及びトーゴ人が含まれている。漁場は、漁港から十

数海里以内の比較的近傍の海域が中心で、漁船のほとんどが日帰り操業である。漁法は、旋網、旋刺し網、刺し網や釣り漁が行われており、サッパ、アジ、イワシ、スズキ等が水揚げされている。これらの漁獲物は、約 1,500 人にものぼる女性仲買人によって、コトヌ市内ほかへ販売されている。

(4) コトヌ漁港における施設の概要

コトヌ漁港は、ベナン国の実質的な首都であるコトヌ市のコトヌ自治港内に位置する。漁港は、自治港の岸壁東側端部と東防波堤の間の延長 200m の自然海浜を利用したものであり、漁獲物の陸揚げや漁船の休憩、出漁準備に水揚げ浜が利用されている。水揚げ浜の東側及び西側端部にはトロール漁船等の沈船が放置され、水揚げ浜のうち漁船が利用できる延長は 150m 程度である。また、東防波堤の港内側基部には、フランス系の民間企業による船舶修理工場施設が立地しており、その前面海域には船舶の上下架用斜路があって漁港区域とは分離されている。水揚げ浜の東側には、FAO の援助による斜路を有する漁船修理施設があるが、老朽化が進んでおり、斜路やワークショップ、給油施設等は現在あまり使用されていない。

陸上施設としては、コトヌ漁港を管理している漁協(UNAPEMAB)の管理事務所のほか、漁具修理場やコトヌ自治港が建設した漁具倉庫、NGO によるトイレ棟がある。また、その他の支援施設として、食堂、カフェ、雑貨屋等が立地している。

水揚げ浜の背後は、漁獲物の荷捌きや仲買人の店舗とともに、パルクと呼ばれるセリ場兼荷捌き場や船外機修理施設などが雑然と立地しており、漁港内は非常に混雑している。また、漁具倉庫が不足しているため、漁具や関連資材を収納する木製の箱がサイト内に散在しており、かなり手狭な様相を呈している。

関連施設として、漁港区域の東側に隣接してコトヌ自治港が建設した日本市場と呼ばれる小売市場があり、主に高級魚を取扱っている。また、漁港東側から 1km ほど離れた海浜部に魚の燻製を行う地区がある。

(5) コトヌ漁港の課題

コトヌ漁港は、コトヌ自治港内の波浪が非常に静穏な区域に位置しているものの、本格的な施設整備は行われておらず、漁港施設の整備が早急に解決しなければならない課題となっている。漁業施設の問題点として、以下の事項があげられる。

- i) 漁船の出漁、準備、陸揚げ等の作業が漁港前面の水揚げ浜で行われおり、効率的な漁業活動の障害となっているだけでなく、劣悪な衛生状態の下、漁獲物の品質の劣化が著しい。
- ii) 水揚げ浜はコトヌ自治港内の東側に位置する延長 200m 程度の限られた領域であり、施設用地の拡張に制約がある。一方、ベナン国で唯一かつ最大の漁港であることから、利用漁船数は年々増加し、港内が非常に混雑している。
- iii) 水揚げ浜の背後には、船外機の修理施設や漁具修理場等の漁港関連施設をはじめ、仲買人の売場や生活雑貨の売場等が自然発生的に散在しており、非常に混雑している。しかし、背後に市街地が迫っており、漁港用地を陸側に拡張することは困難である。

- iv) 漁獲物の荷捌場、仲買人への売渡し場及び仲買人の販売拠点である市場の整備が行われていない。現在、これらの作業は、露天や簡易なテントを張った程度の貧弱な施設で行われており、作業の効率性、衛生状態の改善や仲買制度の改革等の障害となっている。
- v) 漁港内に製氷設備がないため市内の業者より調達しているが、需要のピーク時に必要な氷を確保できず、鮮度や魚価の維持が困難な状態にある。
- vi) 漁獲物の保管施設（冷凍設備）が漁港内になく、市内の保管施設も不足しているため、大漁時に一時的に供給過多となった漁獲物は廃棄されるか燻製魚用として安価で販売せざるを得ない。一方、国民も供給が少ない時期には漁獲物入手できないなどの支障が生じている。
- vii) 漁具・漁網の修理が建物や木陰を利用して漁港内の随所で行われているほか、漁船や船外機の修理がテント張りの簡易な施設で行われているなど、炎天下での非効率な作業を強いられている。
- viii) 漁船の操業面での安全確保が問題となっている。

1-1-2 開発計画

(1) 国家経済社会開発計画

ベナン国では、第1次産業がGDPの約4割を占めており、農業部門が重要産業となっている。漁業部門は、これまで国民に動物性蛋白質の多くを供給してきており、高い人口増加率の下、その重要性は高まっている。このような状況の中で、ベナン国の「国家経済社会開発計画（2000年）」は、農業牧畜漁業の分野において、外貨獲得への貢献、国内食糧自給への貢献、雇用機会の創出、天然資源の持続的利用の実現の4点を重点課題としている。

これらの国家的要請に基づき、農業牧畜漁業省は以下の4つの戦略的機軸と、それに関わる活動方針を打ち出している。

- ・ 漁業行政機関の再編 : 組織の変革と新漁業法の策定
- ・ 零細漁業の発展と整備 : 海上安全、漁業基地整備の開発調査、漁獲努力の多様化
- ・ 養殖業の持続的発展 : 魚、カキ養殖の促進
- ・ 漁業生産物のより良い活用 : 水産物の加工、氷の活用、保存技術の促進

(2) 水産開発計画(1998～2002年)

農業牧畜漁業省の定めた開発目標に基づき、漁業局は1998年～2002年の5ヶ年の活動計画を作成している。活動計画項目の概要は以下に示すとおりであり、現在ベナン国漁業が抱えている問題点を明らかにするとともに、実現すべき重要な目標が掲げられている。

- ・ 湖沼、河川の自然環境保全 : マングローブ保護・再生、水芭蕉コントロール
- ・ 水産資源の回復 : 湖沼・河川地域漁民の啓蒙、産卵場所の保護
- ・ 水産局の業務能力向上 : 職員の教育・訓練、漁村への職員、監視員の派遣

- ・ 養殖業の振興
- ・ 漁民・養殖業者の組織化： 女性能力の活性化、燻製魚の品質向上
- ・ 海洋環境の保護： 法令準備、漁民啓蒙
- ・ 漁獲物の有効利用促進： 燻製釜の製作、冷凍設備の能力向上、品質検査官の研修、監視活動の強化、品質管理研修、婦人仲買人の魚運搬方法の改善
- ・ 大陸棚漁業資源の効率的管理： 大陸棚資源の調査、資源調査関連要員の訓練
- ・ 海上の安全： 海難防止、大型漁船とピローグ漁船間のトラブル防止
- ・ 水産資源の管理・監視体制の強化（監視要員の増強、訓練、監視手段の強化）
- ・ 漁民・水産業者の組織化、特に漁村女性の組織化

(3) その他の関連計画

ベナン国における水産関連計画は、主に内水面漁業を対象としたものであり、漁村の開発プロジェクト、内水面の管理計画策定、養殖業の育成や稚魚の放流プロジェクトが実施されている。これらの水産関連計画は、他ドナーの支援によるものがほとんどであり、1-4章にその詳細を記す。

コトヌ漁港の施設整備に関する計画は特にない。

1-1-3 社会経済状況

(1) 人 口

ベナン国の人口は2001年現在650万人であるが、毎年増加率2.8%前後の割合で増え続けており、25年後には現在の2倍になると予想されている。人口構成は、男女比率が男性51.7%、女性48.3%となっている。また、平均寿命が53.5歳で65歳以上の高齢人口が占める割合は2.9%に過ぎない。

(2) 民族構成及び言語

ベナン国の民族は、約46部族から構成されている。代表的な部族としては、フォン族、ヨルバ族(南部)、アジャ族(モノ地区、クフォ川流域)、バリタ族、プール族(北部)及びソンバ族(アタコラ山地、トーゴ国付近)があげられる。

また、公用語としてフランス語が使われており、このほかヨルバ語やフォン語などの部族語がある。

(3) 宗教及び文化

宗教は大多数の国民(約65%)が伝統的宗教を信仰しており、このほかにキリスト教が20%、イスラム教が15%となっている。

(4) 政 治

ベナン国政府は、1989年に経済状況の悪化及び東欧社会主義国の激動により、マルクス・レーニン主義に基づく社会主義を放棄した。その後、1991年にニセフォール・ソグロ氏が大

統領に就任し、民主国家の基盤となる政府機関の整備を完了させた。1996年3月にマテュー・ケレク氏が大統領選挙で当選し、引き続き民主化と経済構造調整を推進している。主要な政党としては、ベナン再生党、民主革新党、社会民主党及び刷新開発行動戦線がある。

外交面では、近年 ECOWAS(西アフリカ諸国経済共同体)を通じてアジア諸国との外交関係を樹立するとともに、UEMOA(西アフリカ経済通貨同盟)を通じて近隣諸国との経済協力の強化を推進している。

(5) 経 済

ベナン国では、1994年1月の国内通貨の切り下げによってインフレ状態が最高潮に達した。しかし、外部からの支援によって経済が刺激され、輸出競争力が高まり、経済は回復した。現在、GDPは着実に成長しており、2000年のGDPは1兆6000億CFA(23.91億米ドル)で、1人当たりのGDPは257,600CFA(384米ドル)である。

経済活動は、農業とサービス業の2部門が中心で、特に農業部門がGDPの約4割を占めており、商業用農産物(主に綿花)の輸出が成長している。食用農産物も国内消費のほか、輸出のための生産を計画している段階にある。第3次産業は、GDPの約5割を占めており、主にナイジェリア、ニジェール等の近隣諸国間の貿易と輸送業が主要業務である。特に、ナイジェリアとの貿易の割合が高くGDPの30%近くを占めていると推測される。一方、第2次産業は輸入の代替品や基礎農産品加工技術を用いた綿織物、製粉業等に限られており、GDPに占める割合は約14%と他の分野と比べて低くなっている。

表 1.1.3-1 近年の GDP の推移

	単 位	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
国内総生産(GDP)	10億CFA	1,259	1,377	1,470	1,606	1,756
1人当たりのGDP	1,000CFA	223	237	245	260	272

(出典：Country Profile 2002)

表 1.1.3-2 部門別 GDP の推移(主要生産のみ)

	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
第1次産業	324 (34%)	400 (37.7%)	448 (38.4%)	491 (38.6%)	517 (38.1%)	595 (37.2%)
第2次産業	139 (14.6%)	145 (13.7%)	162 (13.9%)	172 (13.5%)	186 (13.7%)	219 (13.7%)
第3次産業	489 (51.4%)	516 (48.6%)	557 (47.7%)	609 (47.9%)	654 (48.2%)	785 (49.1)
合 計	952	1,062	1,167	1,272	1,356	1,600

(出典：Country Profile 2002)

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

(1) 背景及び経緯

ベナン国は、国家開発計画において、漁業を動物性タンパク質の供給、雇用促進、外貨収支バランスの是正に貢献する部門と位置付け、漁業従事者の生産量及び収入の増加を目的とした漁業振興を進めることとしている。

コトヌ漁港は、同国小型漁船の36%が集中する零細漁業の中心地である。しかしながら、同港はコトヌ自治港内の東側端に位置し、近年の商業輸送の需要増加に伴う寄港船舶数の増加によって漁船の入出港時の安全性や航行規制などの影響を受けており、水揚げ施設や接岸施設等のインフラが不足しているため操業効率が悪い。また、これに加えて鮮魚への施氷も満足に行われておらず、鮮度の低下及びそれに伴う魚価の低下が問題となっている。

このような背景のもと、ベナン国は零細漁業の効率化、漁獲物の鮮度の維持、内陸部への水産物の供給を目的とした水揚げ施設等の建設と流通網の整備に資するコトヌ漁港整備計画を策定し、我が国にその計画実施に係る無償資金協力を要請したものである。

(2) プロジェクトの概要

本計画の概要及び要請施設の内容は、以下に示すとおりである。

1) 上位目標

零細漁業の振興

2) プロジェクト目標

コトヌ漁港の施設整備を行うことにより、漁船の操業効率の改善を図るとともに、水産物の流通体制を改善する。

3) 協力事業により期待される効果

コトヌ漁港に漁港関連施設、機材が整備される。

4) プロジェクトの成果指標

漁獲物の陸揚げから荷捌き・流通に至る時間の短縮が図られる。

5) 活動・投入計画

我が国への要請内容

コトヌ漁港整備に関する現地調査時にミニッツで合意された我が国への要請内容は以下のとおりである。

- ・ 施設： 防波堤
- 船揚場
- 陸揚げ岸壁
- 荷捌場

事務所及び付帯品
漁具倉庫及び漁具修理場
清水タンク及びポンプ室
製氷機
貯氷庫
冷蔵庫または冷凍庫
発電機
研究室
通信室

- ・ 機 材： 研究器材（試薬等）
沿岸救命艇（1隻、FRP製 or アルミ製、船長9m以上、投光機、通信機器、GPS等を含む）
通信機材

相手国側の事業計画

- ・ 給電・給水の引込の実施

6) 対象地域（サイト）

コトヌ市

7) 受益者

受益者： 漁業者及びコトヌ市民 約750,000人

8) 相手国実施機関

受入機関： 農業牧畜漁業省（Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche）

実施機関： 農業牧畜漁業省漁業局（Direction des Pêches）

管理運営機関： 農業牧畜漁業省漁業局（Direction des Pêches）

1-3 我が国の援助動向

水産分野における日本の無償資金協力は、過去に漁業機材整備案件が2件実施されている。第2次漁業用機材整備計画では、船外機及び漁具からなる漁業生産用資機材、内水面漁業監視用小型FRP船、旋網型多目的調査・実験船、プレハブ建物及び保冷車等が供与されている。

漁業機材整備計画（平成元年度無償資金協力、2.95億円）

第2次漁業用機材整備計画（平成6年度無償資金協力、3.82億円）

1-4 他ドナーの援助動向

水産分野の援助は、主なプロジェクトとして現在、以下の案件が実施されている。

表 1.4-1 他ドナーによる主な援助プロジェクト

援助機関	プロジェクト名	期 間	援助額(US\$)
FIDA/FAD	PADPPA: Programme d'Appui au Développement Participatif de la Pêche Artisanale (住民参加型零細漁業振興プログラム)	2002年 ～ 2009年	25,560,000
FAO	PMED: Programme des Moyens d'Existence Durable en Pêches (持続的漁業継続プログラム)	1999年 ～ 2004年	34,160,000

FIDA(農業開発基金)と FAD(アフリカ開発基金)の出資による PADPPA は、南部湖沼域の零細漁民を対象とし、湖沼の土砂堆積による水深減少対策、養殖技術普及、健康管理センター建設などの計画を持っている。基本的な目標は、水産関連業種従事者の生活改善、漁民の貧困解消となっている。一方、FAO の PMED は、西アフリカ 25 カ国を対象とした計画で、ベナンにその総括事務局を置いている。住民組織の強化を目的とし、住民組織からの自発的計画作成をもとに援助を行う形式をとっている。援助額は 25 カ国に対する金額であり、イギリスが FAO に出資している。

これら他ドナーの援助は、この国の水産業を支える内水面漁業に焦点を当てている。コトヌ漁港に関する援助は、NGO により公衆トイレが設置された以外、現在のところ新たに計画されているものはない。

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) 漁業局

ベナン国の水産行政を担っている漁業局は農業牧畜漁業省の傘下であり、水産部門の開発計画及び政策の実現、新しい法律の提言、現行法の遵守管理を業務としている。農業牧畜漁業省及び漁業局の組織を図 2.1.1-1 及び 2.1.1-2 に示す。

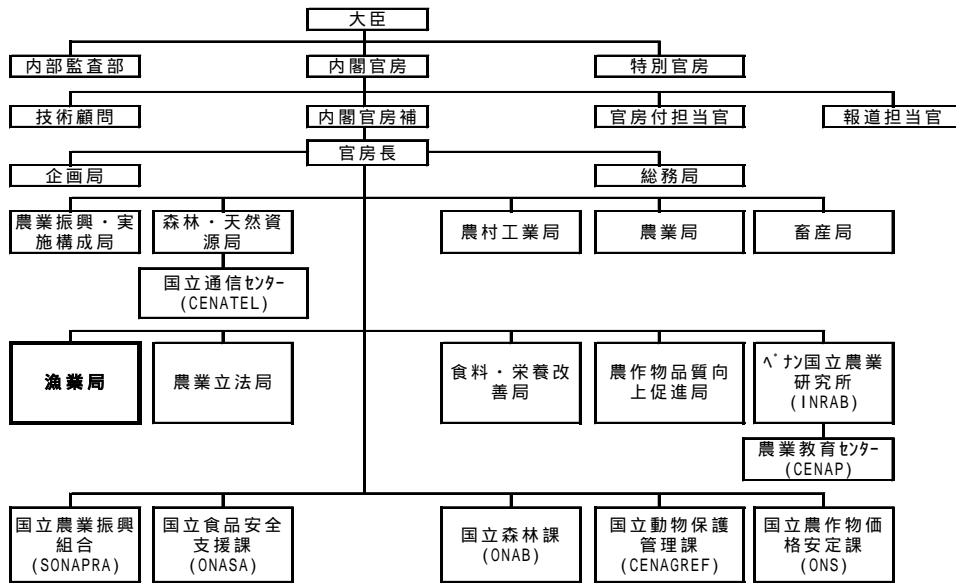


図 2.1.1-1 農業牧畜漁業省組織図

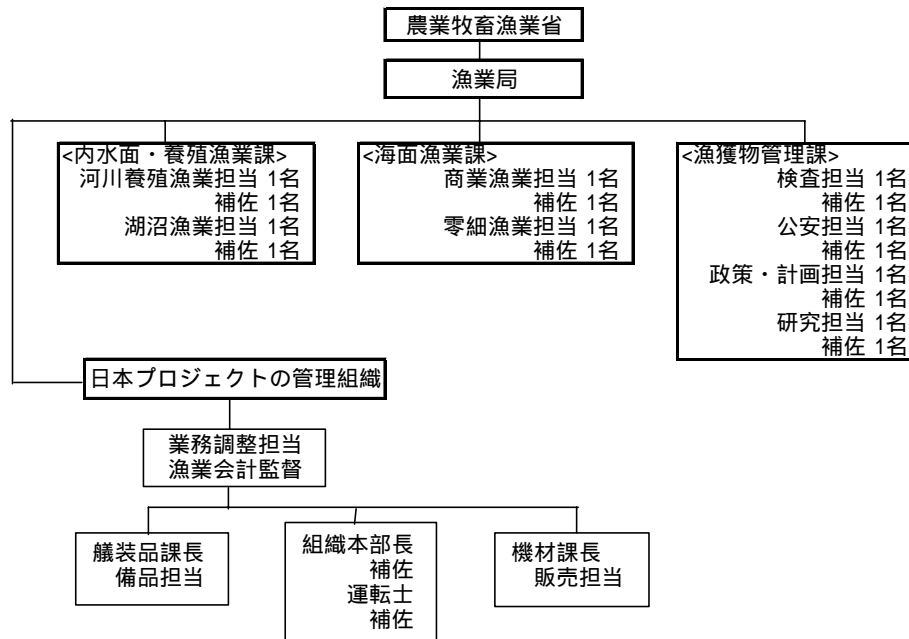


図 2.1.1-2 漁業局組織図

(2) 漁業協同組合 (UNAPEMAB)

1) 目的と組織

ベナン国には全国組織の漁業協同組合がある。活動内容と組織の目的は以下に示すとおりである。

コトヌ漁港漁業協同組合はコトヌ漁港の管理運営を行っており、組合員数約 1,500 人である。役員は 3 年ごとに各漁法の部局からの推薦者をもとに選挙で選ばれる。また、組合とは別に賢人会（長老会）という組織が存在し、組合が困難な問題に直面した際に助言を行っている。

【目的】

- ・ 漁業資源の責任ある開発のための零細漁業者の統合や意見の集約
- ・ 漁家経営の改善
- ・ 適正な水産行政のための情報収集
- ・ 国内、国際レベルにおける零細漁業者の代表
- ・ 開発パートナー視察の対応及び国内・国際流通に関する行事への参加

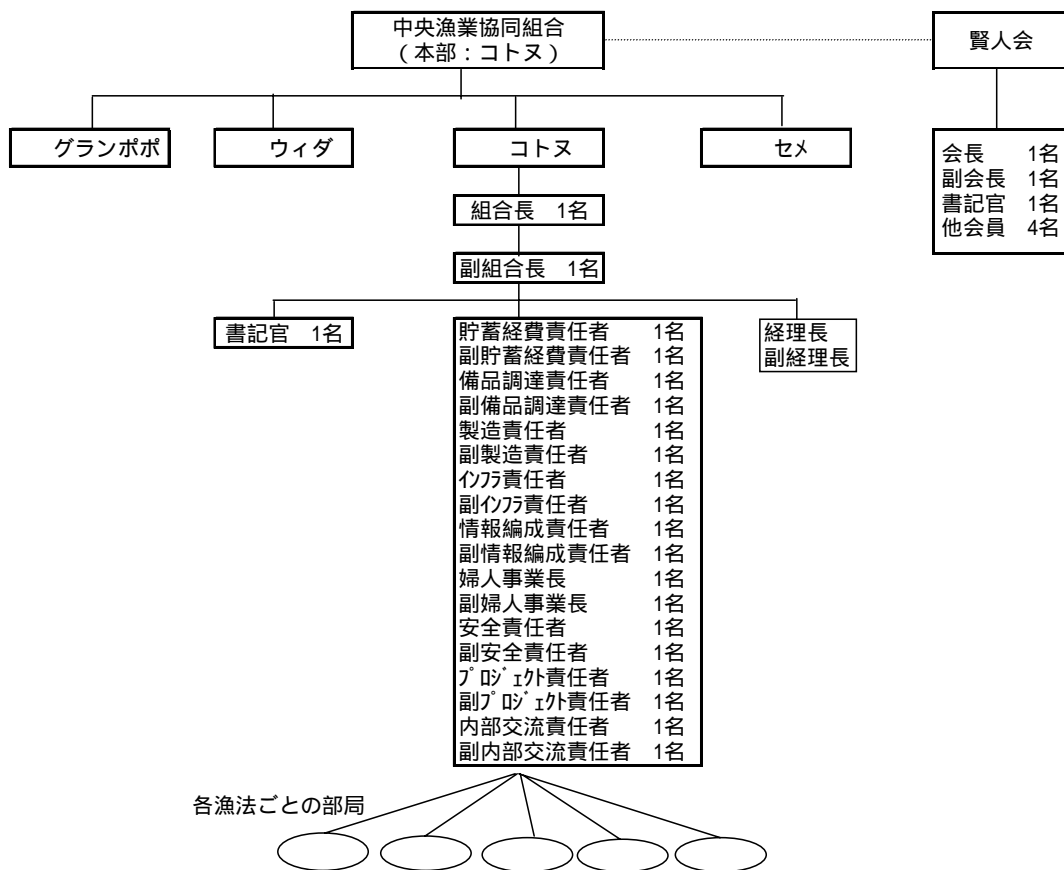


図 2.1.1-3 漁業協同組合組織図

2) 活動

漁業協同組合は日常的に以下のような活動に取り組んでおり、コトヌ漁港に係わる運営・

管理のほとんどを自営で行っている。

- ・ 漁港内で商業活動を行う仲買人や小売商からの入場料の徴収
- ・ 漁港内の土地使用に関する許可、割振り
- ・ 漁港内の揉め事の仲介
- ・ 外部公的機関（漁業局、自治港等）との折衝
- ・ 必要施設の建設・設置
- ・ 漁港内の規則制定
- ・ 仲買人、漁業者に対するクレジット
- ・ 漁港内施設利用料（漁具修理場、トイレなど）の徴収
- ・ 漁船登録及び登録料の徴収
- ・ 職業証明カードの発行
- ・ 漁港内警備人の雇用

3) 収 支

漁業協同組合の収入としては漁港への入場料収入が大部分であり、その他漁船の登録料、施設の使用料などがあげられ、年間収入は1,000万CFA程度である。入場料は、仲買人及び漁港内で商売を行う女性全員から1日当たり50CFAを徴収する。表2.1.1-1から推算すると、1日平均500人以上の漁港入場者がおり、閑漁期や休漁日を考慮すると、1日当たり1,000人以上が入場する日も少なくないと考えられる。

施設使用料は、漁業組合で建設した漁具修理場や荷捌きを行うためのパルク使用料、NGOにより建設されたトイレ使用料が主なものである。

漁船登録は海軍の指示により、船籍及び船主などを明確にするために行われている。船主はコトヌ漁港を漁業基地とする場合には、到着後漁業協同組合で所定の手続きをし、1隻当たり1,000CFAの登録料を支払う。その後、漁船の登録番号と船名を船側に書き入れる。

支出は、漁協職員の報酬、警備員の経費、ゴミ収集・清掃費や消耗品の購入に充てられ、収益が発生した場合には、備品の購入や漁具修理場などの漁港施設の整備に使用している。現在も漁協独自に新たな漁具修理場を建設中である。

表 2.1.1-1 漁業組合収入

(1,000 CFA)

年	入場料	施設使用料	漁船登録料	駐輪場警備料	その他	合 計
2000	9,423	542	317	22	1,727	12,032
2001	9,391	416	0	0	702	10,509

(3) 仲買人組合(EDJATCHO)

コトヌ漁港の仲買人組合員数は約1,500人で、活動内容と組織の目的は以下のとおりである。

- ・ コト又漁港の仲買いに係る資機材、モラル、社会、流通の擁護・保護
- ・ 独立精神の発展と内部及び下部組織との相互扶助
- ・ 漁業組合、船主及び船主グループ、NGO等の組織との協力、協業関係の維持
- ・ NGO等を含めて金融支援を受けられる団体との交渉
- ・ 特別な財務機関への貯蓄や出資に対する呼びかけ、啓蒙

また、幹部組織は図 2.1.1-4 の組織図に示すように、15 名からなっている。

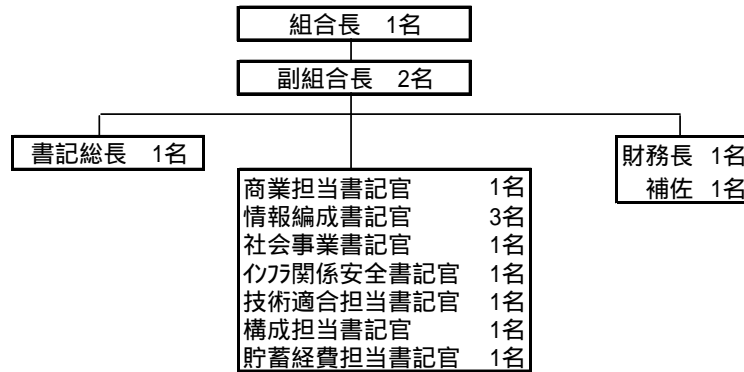


図 2.1.1-4 仲買人組合組織図

2-1-2 財政・予算

ベナン国政府の財政状態は、2002 年で歳入が 3,112 億 CFA、歳出が 4,500 億 CFA で、1,388 億 CFA の歳入不足となっている。2003 年の予算は、歳入及び歳出ともに伸びており、前年と同様に約 1,400 億 CFA の財政赤字を見込まれている。

一方、農業牧畜水産省の予算は、2001 年に約 250 億 CFA、2002 年は約 278 億 CFA となっている。漁業局本局の予算は、表 2.1.2-1 に示すように人件費と管理運営費からなっており、112 百万 CFA 程度である。この予算とは別に、その他支局及び個別プロジェクトの予算は、本省の予算から割当てられている。

表 2.1.2-1 漁業局の年間予算の推移

(1,000 CFA)

年 度	1999	2000	2001	2002	2003
項目別予算					
人件費	84,880	82,188	100,983	87,094	103,587
管理運営費	3,602	7,102	7,544	7,950	8,885
予算総額	88,482	89,290	108,527	95,044	112,472

2-1-3 技術水準

本計画で整備予定の施設・機材は、船揚場及び陸揚岸壁からなる漁港基本施設と荷捌き場、

管理・製氷・冷凍庫棟、多目的共同利用施設からなる機能施設、製氷・貯氷施設、冷凍庫等の機材に大別される。

本計画の整備対象となるコト又漁港は、漁業局及び漁業協同組合によって現在適切に管理運営されている。具体的には、漁業局が漁獲統計を取るために、常駐の職員を1名配置するとともに、民間調査員に漁獲量、漁獲高の調査を委託している。漁業協同組合では、漁船登録、施設の運営・管理・新規建設などを行っている。

本計画で整備される機材の維持管理については、漁業局が担当することとなる。漁業局は、過去2回の我が国の無償資金協力を経験しており、漁業生産用資機材、多目的調査・実験船、ワークショップや保冷車が供与されている。これら機材のほとんどは、現在でも支障なく運用されており、漁業局の技術レベル及び意識の高さが窺える。

本計画が実施される場合に、既存施設の運営・管理以上に注意が必要なものは、製氷・冷凍設備である。これら施設の運営・管理は漁業局によって行われることになる。漁業局には2名の機械担当職員がおり、うち1名は日本で冷凍設備に対する研修を受けている。また、本計画においても施設据付後に運転指導等を行うことから、技術的な問題はないと考えられる。また、市中にも製氷・貯氷施設及び冷凍施設のメカニクもいることから、機材の維持管理についても問題はないものと考えられる。

2-1-4 既存の施設・機材

(1) 既存施設の概要

コト又漁港は、図 2.1.4-1 に示すように、コト又自治港の岸壁東側端部と東防波堤の間の自然海浜を利用しており、漁獲物の陸揚げや漁船の休憩、出漁準備は、水揚げ浜で行われている。水揚げ浜の東側及び西側端部にはトロール漁船等の沈船があり、水揚げ浜の利用できる延長は150m程度である。東防波堤の基部には、民間企業による船舶修理・鉄工場施設があり、漁港区域とは分離されている。また、背後にはコト又市街地が迫っており、漁港の陸側境界にはフェンスが設置されている。水揚げ浜の東側及び西側には沈船が放置されている。水揚げ浜の東側には、FAOが建設した斜路を有する造船施設がある。施設は老朽化が進んでおり、斜路やワークショップ、給油施設は現在使用されていない。

コト又漁港の場外東側には、道路を隔てて高級魚を主に取扱う小売市場である日本市場及びホテルがある。日本市場前面の海浜延長約100mは、長期休業船置き場や漁船修理場として利用されている。コト又漁港の前浜は狭いため、漁船の防食塗装は近隣の漁業拠点で行われることが多い。ホテル前面の海浜は、海水浴場として利用されている。

一方、コト又漁港区域の西側水際線に沿って、タグポート、パイロットポート、企業型漁船等の係留のための岸壁（水深-5.5m）、海軍船舶用の岸壁（水深-3.5m）及び小型ボート修理用のスリップウェイ、捨石式護岸（延長100m）があり漁港の船揚げ浜に繋がっている。

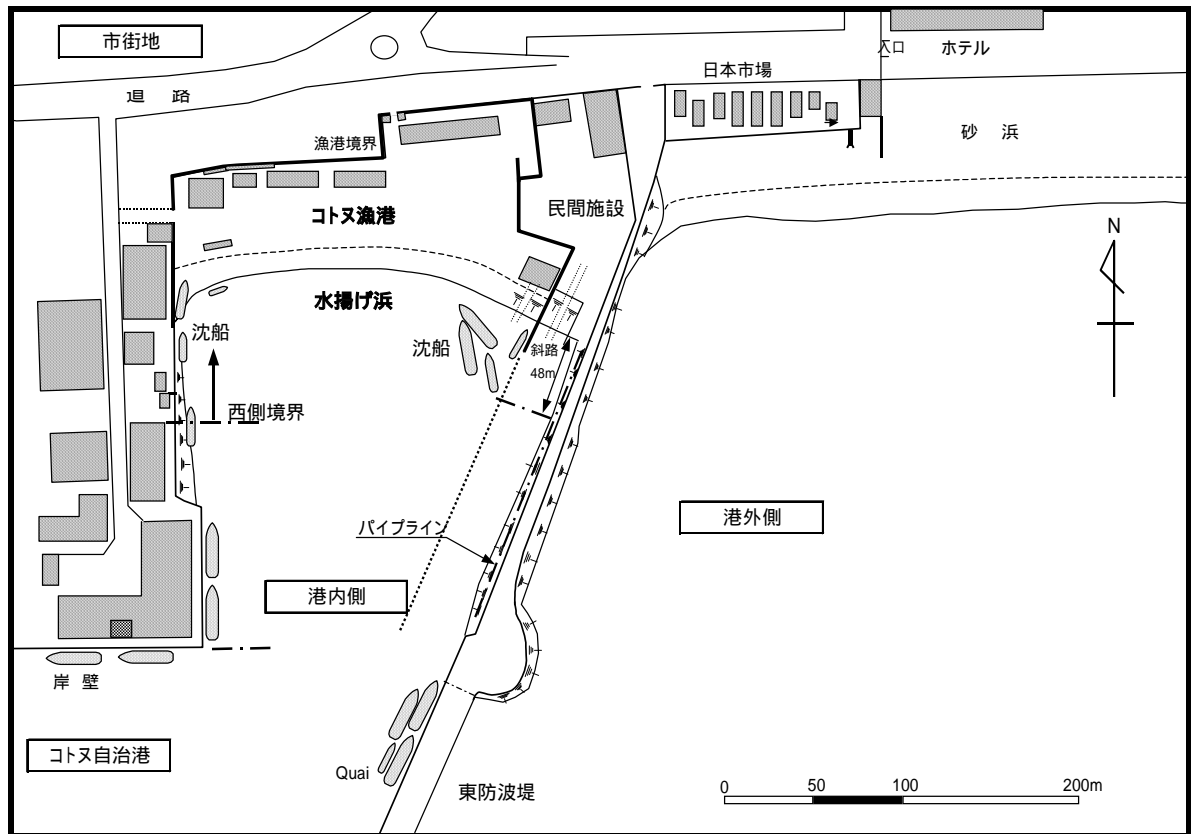


図 2.1.4-1 コトヌ漁港の周辺状況

(2) 陸上施設の概要

陸上施設としては、図 2.1.4-2 に示すようにコトヌ漁港を管理している漁協（UNAPE MAB）の管理事務所のほか、漁具倉庫（漁具修理小屋）やコトヌ自治港の建設した漁民倉庫、NGO によるトイレ棟がある。漁具倉庫は漁具の修理や保管に使用されているオープンタイプの上屋で、漁協が独自に建設したものである。現在、既設の漁具倉庫北側の塀沿いに 37 区画を増設中である。

水揚げ浜と漁具修理小屋との間のスペースは、荷捌きや仲買人に利用されているとともに、漁船・船外機修理施設、セリ場などが雑然と立地しており、非常に混雑している。また、漁具倉庫が不足しているため、漁具や関連資材を収納する木製の箱がサイト内に散在しており、かなり手狭な様相を呈している。また、漁具倉庫周辺には、食堂、カフェ、雑貨屋等がある。

陸上施設としては、以下の施設が漁港内に立地している。

- | | |
|-------------------|-------------|
| ・ 漁協事務所（UNAPEMAB） | 1 棟 |
| ・ 漁具倉庫 | 3 棟（48 ブース） |
| ・ 漁民倉庫 | 1 棟（36 ブース） |
| ・ FAO 造船施設 | 1 棟 |
| ・ 入場料金徴収所 | 2 棟 |
| ・ 船外機修理施設 | 7 ヶ所 |
| ・ 公衆便所 | 1 棟 |
| ・ セリ場（Parc） | 4 ヶ所 |

- ・ 仲買人テント
- ・ 雑貨商テント
- ・ キャンティーン他

また、これらの施設に付随して、漁具保管箱や保冷箱が場内に散在しており、現地調査で確認された数量を以下に示す。

- | | |
|---------|-------|
| ・ 漁具保管箱 | 185 個 |
| ・ 保冷箱 | 98 個 |
| ・ 船外機 | 140 基 |

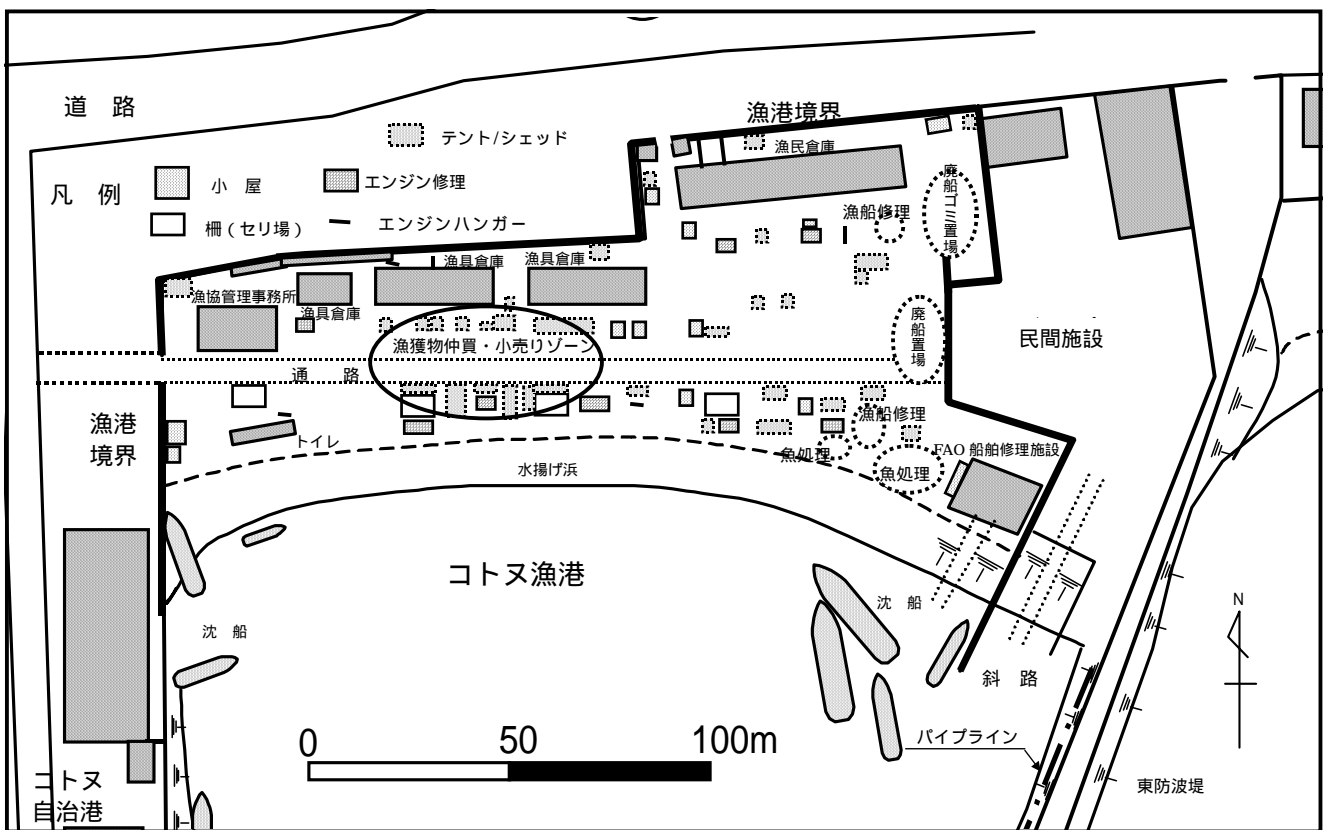


図 2.1.4-2 コト又漁港の施設現況図

(3) 船揚げ浜及び背後域

西側の堀と東側の民間船舶修理・鉄工会社間の延長約 200m の自然海浜が、船揚げ浜として利用されている。海浜勾配は、約 1/15 でピローク漁船が縦にほぼ 2 列で揚げられている。その陸側に幅 6m の道路が設置され、両側に魚小売店、船外機置き場、船外機修理所、食料品店等が雑然と密集している。水揚げされた魚を取扱う Parc と呼ばれている柵で仕切られたセリ場（約 6m × 16m 程度）が、道路の海側に 4 ヶ所設置されている。

漁港区域の北東端には、民間船舶修理・鉄工会社の堀に沿ってピローク漁船の廃船約 30 隻やコンクリート廃材、ゴミ等が放置されている。その西側に沿って、旧クリンカー置き場のコンクリート斜面が FAO 船舶修理施設まで続いている。

(4) FAO 船舶修理施設

民間船舶修理・鉄工会社に隣接した海側に漁船修理施設が設置されている。本施設は FAO の援助により 1971 年に建設されたものであり、斜路、工具倉庫、給油施設等が設置されているが、老朽化が激しく現在は当初の目的では使用されていないため、FAO は施設の廃棄を承認している。施設の概略平面図を図 2.1.4-3 に示す。

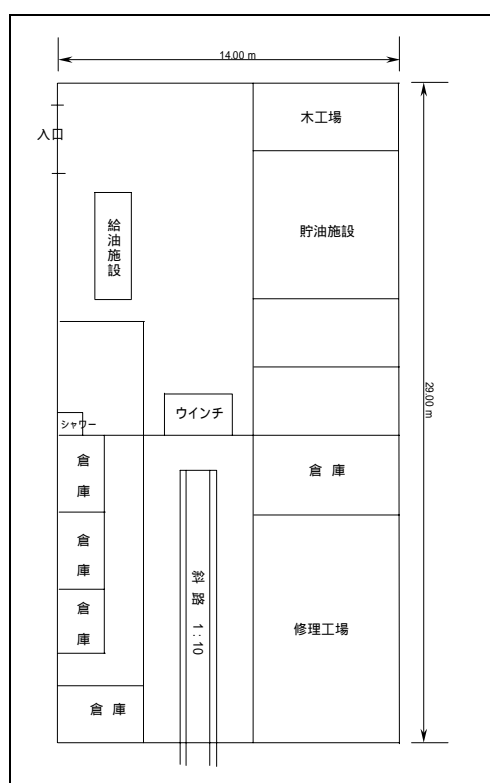


図 2.1.4-3 FAO 漁船修理施設

(5) 民間船舶修理・鉄工会社施設 (Groupe G 社)

コトヌ漁港区域の東側を民間船舶修理・鉄工会社 (Groupe G 社、社員数 25 名) が 1997 年にコトヌ自治港から 25 年契約で約 5,600m² の土地をリースし、鉄鋼加工事業を営んでいる。事業内容は旋盤、ボール盤等の機械を所有し鉄鋼製品・施設に係る製作・建設である。前面海域には引揚げ能力 400GRT のスリップウェイを自社負担で建設しており、斜路が延長されれば漁船やタグボート等の修理が可能である。

(6) 東防波堤及びパイプライン

東防波堤の港内側は岸壁として利用されており、沖側からオイルバース、雑貨バース、中型漁船バースが設置されている。最も陸寄りの岸壁は漁業局所有の船内機漁船 3 隻の係留に使用されている。漁港に隣接する防波堤取付部の断面を図 2.1.4-4 に示す。防波堤の天端幅は、幅員 12m となっており、中央部の 7.5m がブロック舗装され、貨物の運搬路として使用されている。雑貨バースはクリンカーの輸入に利用されており、大型トレーラーの交通量が多い。また、港内側捨石斜面のオイルバースに至るパイプライン (外径 27cm) は SONACOP (エ

ネルギー公社)が設置したものである。これに加えて、道路端部に沿って、給電・給水用のパイプが設置されている。

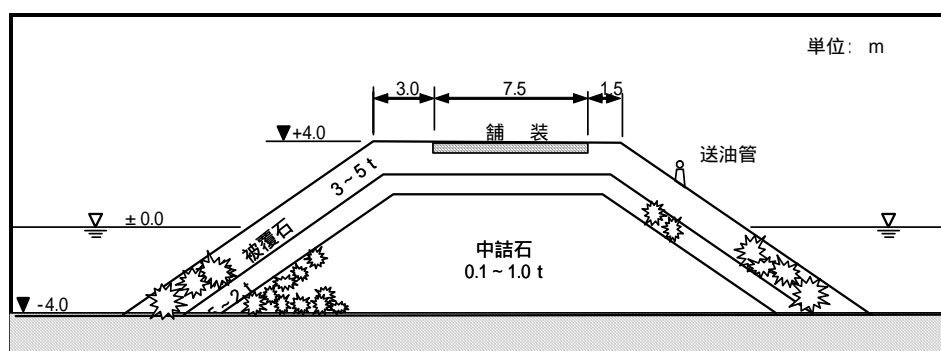


図 2.1.4-4 東防波堤断面図

(7) 沈 船

コトヌ漁港の前面水域西側及び東側に以下の沈船が放置されている。これ以外にも、船舶のエンジンや鋼材等が陸上及び海中に投棄されている。

・ 漁港西側 (4 隻)

- 鋼 船： 船長 20m
- 鋼 船： 船長 10m
- 木 船： 船長 10m (船底部及びエンジンのみ残存)
- トロール鋼船： 船長 15m

・ 漁港東側 (5 隻)

- 鋼 船： 船長約 20m
- トロール鋼船： 船長約 25m × 2 隻
- 鋼 船： 船長約 10m
- 鋼 船： 船長約 15m

2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 電 気

電気供給はベナン電力水道公社 (SBEE: Societe Beninoise d'Electricite et d' Eau) が管轄しており、サイト周辺の公共幹線は電圧 15KV で、サイト北側境界際に沿って地中に埋設されている。この公共幹線より、トランスを経て、3 220V/380V 50Hz に変圧され、給電されている。

停電の頻度は毎日約 1 時間である。また、毎週ではないが、土曜日に半日程度の計画停電が行われている。

(2) 上水道

電気供給と同様、上水道による給水システムはベナン電力水道公社によって管理されている。サイト周辺の上水メイン管は、コトヌ自治港の上水網の一環として整備され、現在サイト北側境界際に沿って、PVC160 が地中埋設されている。

(3) 下水道

サイト周辺には下水道システムは整備されてはならず、サイト周辺の建物の汚水は独自の浄化槽によって処理し、浸透槽を設けて排水している。また、雑排水は浸透槽に直接排水されている。

(4) 雨水排水

コトヌ市内の道路及びコトヌ自治港内の港内道路には、雨水排水のための道路専用雨水排水管が埋設されている。しかし、多くの建物の雨水排水は、その道路埋設雨水管に接続することはなく、独自の浸透槽に排水するか道路面に自然放流している。

(5) 電話

サイトに隣接した道路には電話線がなく、サイトより約 200m 先の電話接続拠点から接続のための引込みが必要である。市内の電話回線数には余裕があり、必要回線数を確保することが可能である。

(6) ゴミ処理

現在の漁港内での魚処理後の汚物は、各仲買人たちがポリ容器に一時保管し、回収業者が一般のゴミとともに収集処理をする体制をとっている。

2-2-2 ベナン国における漁業活動の現状

(1) 漁業の現状

1) 漁業生産量の動向

1990～2001年の漁業部門別生産量を表 2.2.2-1 及び図 2.2.2-1 に示す。全体としては、1997年をピークとして漁獲量は下降傾向にある。分野別では、内水面漁業は1995年を境に減少傾向が続いており、海面零細漁業は2000年の落込みを2001年に大きく回復したものの、1997年に比べると未だ20%程度低い水準である。これら漁獲量の減少を補うために、輸入量は飛躍的に増大し、年間20,000トンを越えている。外貨獲得手段に乏しいベナン国にとって、魚介類の輸入増加は外貨収支の負担となっている。

表 2.2.2-1 漁業部門別の生産量動向

(単位：ト)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
海面漁業 商業漁業	734	425	524	608	817	586	692	593	813	593	604	268
零細漁業	7,174	6,944	5,399	5,808	6,399	6,344	7,290	10,321	9,548	7,949	5,320	8,146
内水面漁業	30,326	27,715	26,566	32,805	32,708	37,449	34,193	32,871	31,774	31,894	26,400	26,400
冷凍魚輸入数量	6,332	17,381	13,032	18,242	11,103	12,184	11,072	11,299	9,271	12,873	20,235	
合計	44,566	52,465	45,521	57,463	51,027	56,563	53,247	55,084	51,406	53,309	52,559	

(出典：漁業局漁業統計)

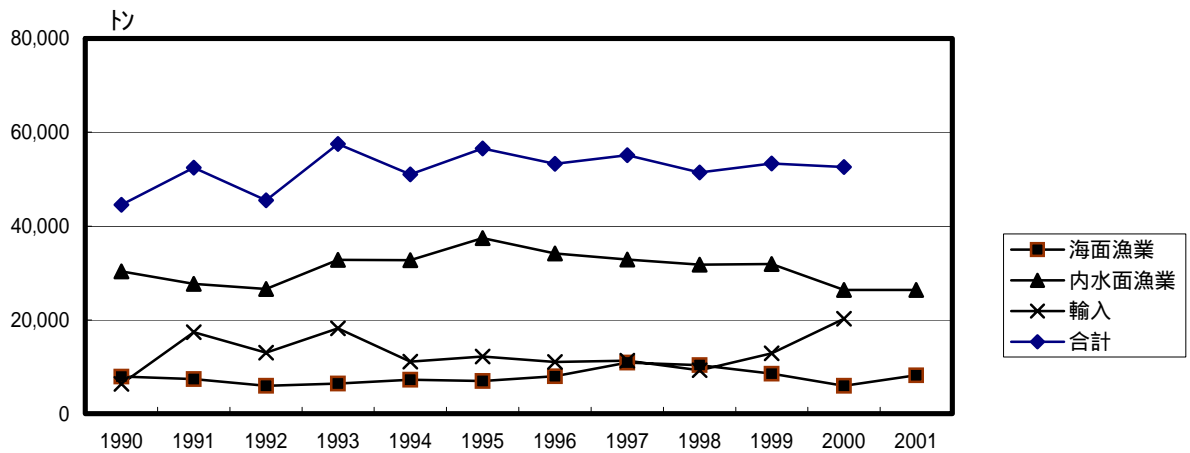


図 2.2.2-1 漁業部門別の生産量動向

2) 漁業者数及び漁船数の動向

漁業者数と漁船数の動向を表 2.2.2-2 に示す。漁業者数は増加傾向にあり、海面漁業で 3,800 人、内水面では 58,000 人にのぼる。海面漁業のピローグ漁船数は、1990 年から 2000 年の 10 年間で 20% 増加しているものの、漁獲量は増加しておらず 1 人当たりの漁獲量及び水揚高は減少している。

表 2.2.2-2 漁業者数及び漁船数の動向

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	平均	
商業漁船隻数	隻	19	21	13				15	12	13	13	13	7	14
ピローグ	海面	隻	654	654	654	731	731	731	840	840	840	816	816	761
	内水面	隻	23,804	23,609	23,207	24,460	26,744	26,744	26,744	38,609	35,000	35,000	35,000	28,993
漁業者	海面	人	3,211	3,211	3,211	3,237	3,237	3,237	3,596	3,596	3,596	3,793	3,793	3,505
	内水面	人	50,294	50,412	47,777	49,788	49,083	49,083	56,596	56,590	56,596	58,000	58,000	52,929

(2) 海面零細漁業の現状

1) 漁獲量と水揚高

海面零細漁業の近年の漁獲量と水揚高を表 2.2.2-3 に示す。2000 年まで減少が続いていた漁獲量は 2001 年には増加に転じているが、1CPUE (1 漁獲努力量、ここでは日・隻) 当たりの漁獲量は 2001 年も減少しており、漁業資源の減少が懸念される。また、すべての魚種の平均魚価は 450CFA 程度で安定しており、漁獲量に左右されていない。魚価はベナン国内

全体の傾向として、消費者サイドに価格決定の要素が多く、供給サイドの価格決定権は支配的ではない。底魚など高級魚の場合は平均単価が 1,100CFA であるが、閑漁期には 3 倍にも高騰することがある。しかし、その他の魚種に関しては冷凍輸入魚や淡水魚、または鶏類などがその代替品となるため、閑漁期や不漁期であっても価格上昇には限界がある。

表 2.2.2-3 零細漁業の生産量と水揚高

年	CPUE(日・隻)	漁獲量(ト)	1CPUE 当りの漁獲量(kg)	水揚高(x1,000CFA)	1CPUE 当りの水揚高(CFA)	1kg 当りの魚価(CFA)
1988	74,748	9,548	127.7	4,321,980	57,821	453
1999	79,661	7,949	99.8	3,483,948	43,735	438
2000	No Data	5,320	---	No Data	---	---
2001	84,038	8,146	96.9	3,759,360	44,734	461

(出典：漁業局漁業統計)

魚種別に見てみると、全漁獲量のうち約 65%は浮魚で、高級魚の多い底魚は約 20%を占めている。浮魚類は基本的に現地人のタンパク源となり、底魚類はホテルやレストランなどで消費されることが多い。

表 2.2.2-4 零細漁業の魚種別生産量

種別	魚種	漁獲量(ト)
浮魚	ニシン・サッパ類	2,365
	アジ・サバ類	1,762
	イワシ類	868
	カマス類	262
	トビウオ類	96
底魚	ハタ類	713
	タチウオ類	584
	ベラ類	303
	タイ類	121
その他	マグロ類	217
	サメ類	87
	その他	767
合計		8,146

(2001 年、出典：漁業局漁業統計)

2) 漁具・漁法

表 2.2.2-5 に示すように、ベナン国の零細漁業の主要な漁法は 10 種類ほどあり、そのうち 9 種類は網を用いるものである。

ベナン国の海岸線はすべて砂浜であり、漁船が安全に水面係留できる場所はコトヌ漁港のみである。その他約 80 ヶ所の水揚場には漁港施設は整備されておらず、本格的に船を用いた漁法は発達していない。そのため、これらの地域の主力漁法は、約 50 人で網を引く地引網となっている。この地引網による生産量は、図 2.2.2-2 に示すとおり 2001 年の同国零細漁業による生産量の約 54%で、水揚金額の約 39%を占めている。

使用される漁船はすべてガーナ製の木造ピローグであり、ベナン国では一切生産されてい

ない。しかし、必要に応じ舷側外板を延長して高くする艀装工作及び修理などはベナン国にある 6 業者が行っている。2001 年現在、全国で 825 隻のピローグが登録されており、そのうち 368 隻は 6～40 馬力の船外機を装備している。

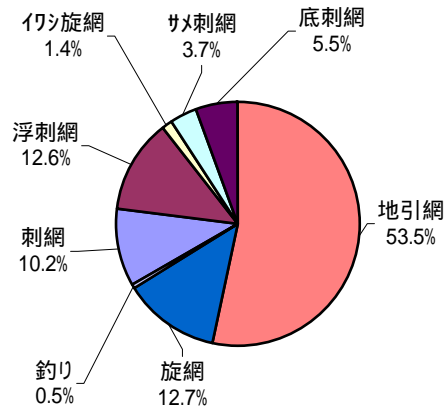
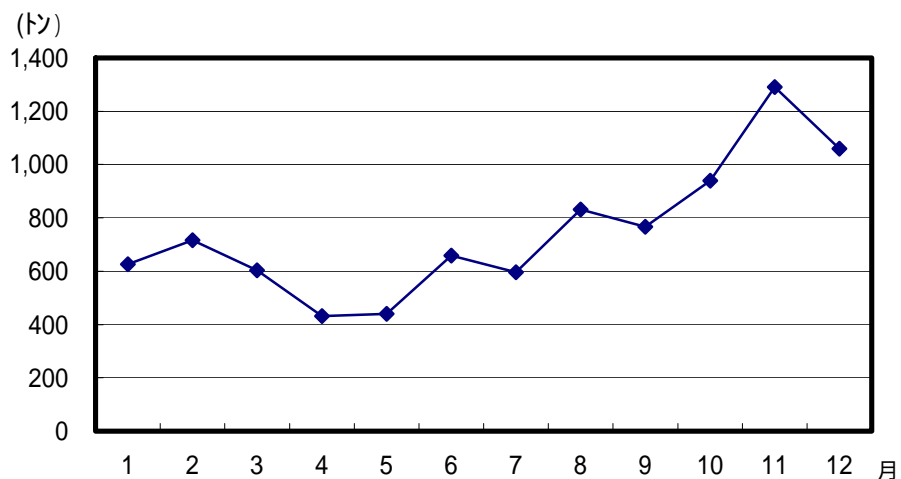


図 2.2.2-2 零細漁業漁法別生産量

3) 漁 期

零細漁業は年間を通して行われるが、図 2.2.2-3 に示すとおり盛漁期は 11～2 月である。9～10 月は中漁期、3～8 月は閑漁期である。おおむね 11～2 月が盛漁期と考えられるが、その他の時期も盛漁期になる年もあり、一概に 3～8 月が閑漁期とはいえない側面もある。



(出典：漁業局漁業統計、1997 年～2001 年の平均、ただし 2000 年はデータなし)

図 2.2.2-3 零細漁業の月別漁獲量

表 2.2.2-5 ベナン国零細漁業の主たる漁具・漁法

漁法名	漁 法	使用漁具	使用ピローグ	対象魚	全国漁獲量 (2001年)
WATCHA (施網)	いわゆる旋網 一網2~3時間 漁期:10~5月	網目:20~50mm 強 網の長さ:500~800m 網丈:35~50m	大型ピローグ 全長:14.5~17.7m 幅:150~200cm 喫水:85~95cm 動力:船外機(40馬力)	マグロ類 サバ類 サワラ類 ダツ類 アジ類	756.5 ト
MAHOUNDO (イワシ旋網)	イワシ用旋網 水深20~30mを狙う 漁期:6~10月	網目:40~50mm 強 網の長さ:600~1,000m 網丈:30~40m	中型ピローグ 全長:9~12.5m 幅:106~150cm 喫水:55~65cm 動力:船外機(25~40馬力)	イワシ類 アジ類	111.3 ト
SOVI (SOOVI) (浮刺し網)	ガーナのファンティ族が得意とする漁法で、水深10~25mの海域で夜間行われる事が多い。網の下両端に重りを付け、網を中層に浮かせて行う刺し網で、網目はTOHOUNGAより小さい。 漁期:一年中	網目:40mm 網の長さ:600~1,800m 網丈:1.5~1.8m	小型ピローグ 全長:4~8.5m 幅:66~104cm 喫水:38~43cm 動力:櫂及び帆 船外機(8~25馬力)	ニシン・ サッパ類 タイ類 タチウオ類	827.7 ト
DAGBADJA (浮刺し網)	SOVIと似ているが、SOVIより網が長い。特にウエメ地方で盛ん。	網目:40mm 網の長さ:600~1,800m 網丈:1.5~1.8m	小型ピローグ	イワシ類	451.8 ト
TOHOUNGA (底刺し網)	ベナン人が得意とする底刺し網。使用する網の目合いが大きい。 漁期:一年中	網目:50~70mm 網の長さ:600~1,800m 網丈:1.5~1.8m	中型ピローグ	スズキ類 タイ類 エソ類 ヒラメ類	863.5 ト
AVIONDO (流し網)	ガーナ人が得意とする漁法で夜間水深20~40mのところ、刺し網を水面近くで浮遊させる。 漁期:6~10月	網目:50mm 強 網の長さ:2,000~4,000m 網丈:1.8~2.0m	中型ピローグ	トビウオ ダツ類 マグロ類 カジキ類 シイラ類	161.8 ト
NIFAN-NIFAN (サメ網)	ガーナ人が得意とするサメ・エイを対象とした刺し網である。上層のサメを狙うAGBLAと下層を狙うEGBLA DODOという2タイプがある。 漁期は8,10,1月	網目:220~240mm 網の長さ:200m 網丈:15m	中型ピローグ	サメ・エイ類 カジキ類	298.3 ト
ALI-WATCHA (待ち網)	魚群を見つけ、その魚群の進行方向に対して網を張る。	WATCHAの網の袋網部分を除いた漁具を使用	大型ピローグ	スズキ類 イワシ類	280.3 ト
AKPOME (延縄)	ガーナ人が得意とするいわゆる釣り漁。一本釣り及び延縄がある。 1回の出漁は3~5日間	手釣り、延縄	大型ピローグ 中型ピローグ	ハタ類 タイ類	39.6 ト
AGUENE (地引き網)	いわゆる地引き網。通年行われ特にアトランティック地区で盛ん。	網目:8~30mm	小型ピローグ	アジ類 イワシ類	4355.6 ト

4) 水産行政区分の漁船及び漁業者数

海面漁業における水産行政区分は、ベナン東岸ナイジェリアに接するウエメ地区から西へアトランティック地区、コトヌ港、モノ地区の4つに分かれる。海岸線の長さではアトランティック地区が最も長く、ウエメ地区は海岸浸食、水質汚濁が深刻で漁場が限られている。一部地域を除いては海砂の採取者が多く、漁業はあまり盛んではない。

表 2.2.2-6 地区別水揚場数と生産量

地 区	水揚場数	生産量(ト)	割合(%)
アトランティック	49	2,559	31
モノ	24	3,479	43
コトヌ	1	1,733	21
ウエメ	6	375	5
合 計	80	8,146	100

(2001年、出典：漁業局漁業統計)

漁業者数は、全国で4,345人となっており、ベナン人のほかガーナ人、トーゴ人、ニジェール人、ナイジェリア人が従事している。ベナン国では、外国人漁業者の就労に対して厳しい制限を設けていないため、多くの外国人漁業者が入漁している。また、仲買人などによる資金融資による越境入漁も多くみられる。

表 2.2.2-7 地区別漁業者数

地 区	漁業者数	国籍別			
		ベナン	ガーナ	トーゴ	ナイジェリア
アトランティック	1,444	910	510	22	2
モノ	1,116	386	707	22	2
コトヌ	1,549	833	645	71	0
ウエメ	236	105	131	0	0
合 計	4,345	2,234	1,993	115	4

(2001年、出典：漁業局漁業統計)

(2) 海面商業漁業

1999年には11隻の商業漁船が操業していたが、2001年には7隻に減少した。そのうち4隻は底曳網漁で、3隻はエビ底曳網漁を営んでいる。船籍は4隻がナイジェリア船籍、2隻がEU籍、1隻のみがベナン船籍である。これら商業漁船の全長(Loa)は15~25m、エンジンは190~624馬力、GRTは22~149トである。

これら7隻による2001年の総生産量は268トであった。1990年からの11年間の統計でも最大生産量は1994年の817トであり、海洋漁業全体に対する割合は1~2%と低い。また、CPUE(単位努力当りの漁獲量)は1999年には、790kg(CPUE/日)であったが2001年には611kgに減少している。漁獲される魚種の3~4割はスズキ類で、次にイサキ類が多獲されている。エビに関してはベナン唯一の輸出水産物であるものの、1999年で29ト、2001年

は9トしか漁獲されていない。

商業漁業の漁場は海岸線から5海里以遠と定められているが、より良い漁獲を求め沿岸域で操業する漁船もあり、零細漁船との事故や紛争も発生している。

(3) 漁場

大陸棚は3,100km²あり、そのうち2,750 km²は底曳網漁が可能な海域である。その大陸棚は、以下のとおり沿岸に平行してほぼ水深ごとに底質を5つに区分できる。

- ・ 水深0～17m : 砂または砂泥質 (底魚の漁場)
- ・ 水深17～35m : 砂質 (浮魚の漁場)
- ・ 水深35～55m : 砂泥質 (底魚、浮魚の漁場)
- ・ ウイダの西方 : 砂泥質
- ・ ウイダの東方水深55～100m : 泥地 (回遊魚の漁場)

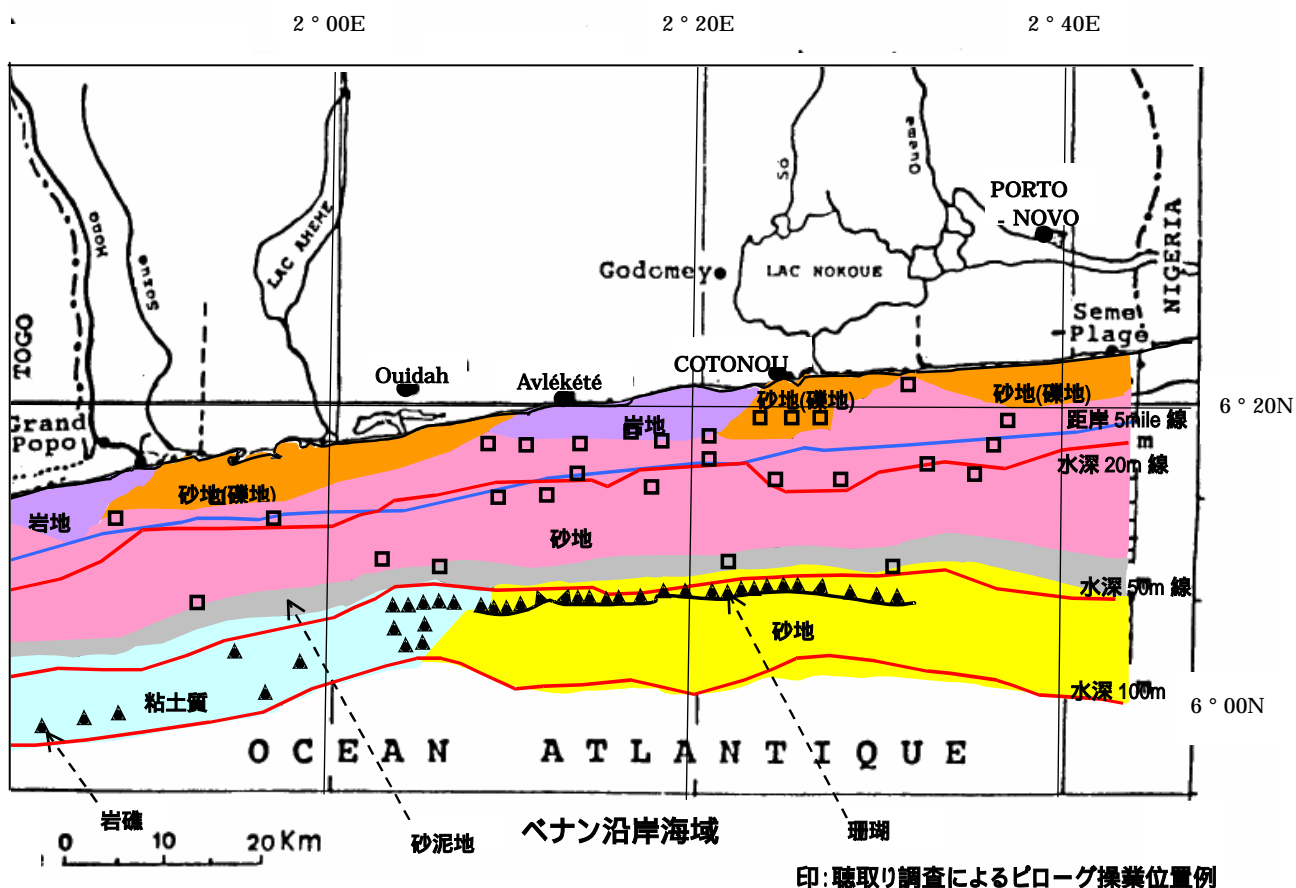


図 2.2.2-4 ピローグ漁船の操業位置

(4) 漁業資源

中西部大西洋水産委員会 (COPACE) の資源評価(1988年)によると、大西洋中西部水域の資源バイオマスは表 2.2.2-8 に示すとおりであり、最大生産持続量 (MSY)は 8,000～10,000

トと推定されている。

表 2.2.2-8 大西洋中西部水域の推定資源量 (1988 年)

魚 種	推定資源量 (ト)
小型浮魚類	9,660
サバ類	10,260
底魚類	500 ~ 600
合 計	20,420 ~ 20,520

(5) 資源管理体制

水産資源管理には、4つの機関が関与しており、その役割は以下のとおりである。

- ・ 水産局 : 資源保護規則の制定と施行、海面・内水面漁業・養殖業の調査、統計収集及び商業漁業のモニタリングと取締り
- ・ 商船局 : ベナンの領海における海上交通の整理、管理、規制、コト又自治港の施設の使用に関する事項
- ・ 海 軍 : 水産局の要請に基づくベナンの沖合水域に接近する漁船の違法行為の取締り
- ・ 国家水産委員会 : 漁業政策の計画・実施の調整、併設の技術諮問委員会の勧告の実施及び漁業免許の許可に関する規則の取扱い
(大統領直属の機関で法令 76-40(1976)に基づいて設立)

2-2-3 コト又漁港における漁業の現状

(1) 漁 船

コト又漁港を利用しているピローグは、2002年12月時点におけるコト又漁業協同組合への登録隻数及び実地調査から判断すると、325隻が稼動可能である。ガーナなどの外国船籍が約50%を占め利用隻数は変動しているが、300~350隻前後が利用していると考えられる。しかしながら、近隣海岸の浸食が進み、浜に船揚げできなくなる地域がでてきており、コト又漁港の利用者は今後増加するものとコト又漁港関係者は見ている。

ピローグ漁船については、ガーナから太い木 (Clorophora Excelsa) を繰り抜いた木船を約40万円で輸入し、これにベナンでは約6万円で船側外板を補強装備している。年平均稼動日数は漁具が不足しているため少ない。船長18mの大型ピローグ漁船は約50隻が稼動しており、重量は約5トあるため、浜揚げには約20人の労力が必要である。浜揚げ作業は、砂浜に敷いた2本の樫の上に直径15cm程度の円筒を2本置き、その上にピローグ漁船を乗せて引揚げている。

ベナン海域には船底に付着して船体木部を食孔する巻貝 (仏語名 Taret : フナクイムシ) が生息している。貝は直径約1cmの2枚貝で食孔速度は約5cm/月である。ピローグ漁船を浜に引き揚げ大気に曝せば貝は約2日で死ぬことが分かっており、帰港後には常に浜揚げす

るのが望ましい。貝の付着を防止するため、漁船を1年に新船で1回、その後2~3回浜上げして反転し、貝を除去した上で乾燥しコータールを塗布する必要がある。これに要する費用は約2万円で2日の作業を要する。また漁船は、常時浜揚げして乾燥するのが望ましく、この作業を実施しない場合、約10年の耐用年数が約5年に減少することとなる。

(2) 漁具・漁法

コトヌ港では、ベナン国で行われている主な漁法10種類のうち、地引網と浮刺し網の一種である Dagbadja (浮刺し網の一種) 以外の8種の漁法が営まれている。

表 2.2.3-1 漁法別漁船数と1隻当たりの漁業者数

	漁 法							
	旋 網	イワシ 旋網	浮刺し網	刺し網	流し網	サメ網	待ち網	延 縄
ピローグ数割合 (全体) (%)	14.9	7.1	36.5	27.5	2.1	3.9	3.4	4.6
(ベナン船籍)	20.3	13.7	4.6	58.4	0	0.5	1.0	1.5
(外国船隻)	10.9	1.7	65.2	2.2	7.0	7.0	5.7	7.4
1隻当たりの 漁業者数(人)	13	4	3	4	9	7	9	10

ベナン人漁業者は底魚を対象とした刺し網船が多く、外国船は浮刺し網船が約2/3を占めている。漁具は機械力を必要とせず、規模を大きくできる刺し網が主体となっている。

一方、漁法別漁獲量は図 2.2.3-1 に示すように、零細漁業の中では規模の大きい旋網が最も多くなっている。

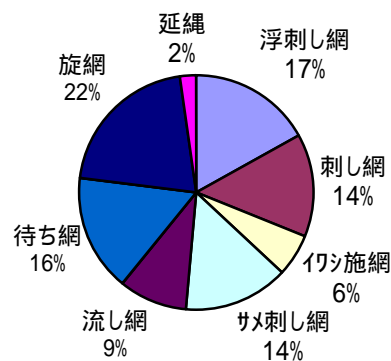


図 2.2.3-1 コトヌ港における漁法別漁獲量の割合

コトヌ漁港を基地として操業しているピローグ漁船は、延縄漁と一部の底刺網漁以外は日帰り操業となっている。漁場は漁法によって異なるが、いずれにしても魚資源の主生息帯である幅十数海里の範囲で操業している。中には3~5日間程度の遠出をする大型のピローグ漁船も存在する。

各漁法の出航及び帰港時間の分布は以下のとおりである。

1) 底刺し網

出港は深夜から夜明け前で、帰航は昼間である。この漁の中心となる中型のピローグ漁船の操業海域は広く、コトヌ漁港近辺からグランポポにまで至る。また、底刺し網漁船の約 23% は氷蔵設備を持っており、1~2 日間の操業を行う。

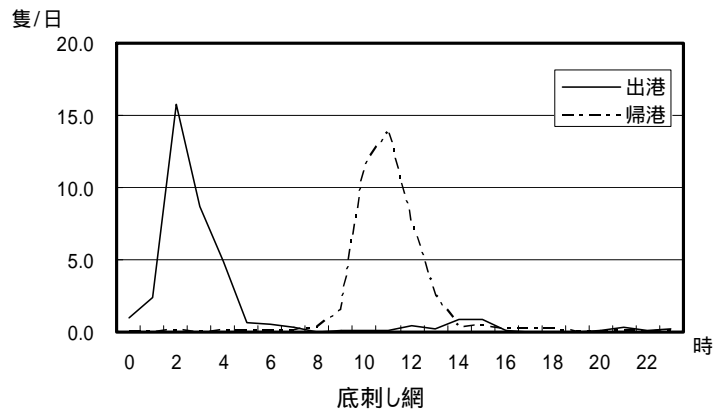


図 2.2.3-2(1) 底刺し網漁の出航・帰港時間

2) 旋網

出港は夜明け前から明け方で、帰航は午後である。操業海域はコトヌ漁港から 1~2 時間であり、それほど遠くはない。操業時間帯も昼間で、魚群を追って 4~5 隻によるグループでの操業になることも多い。

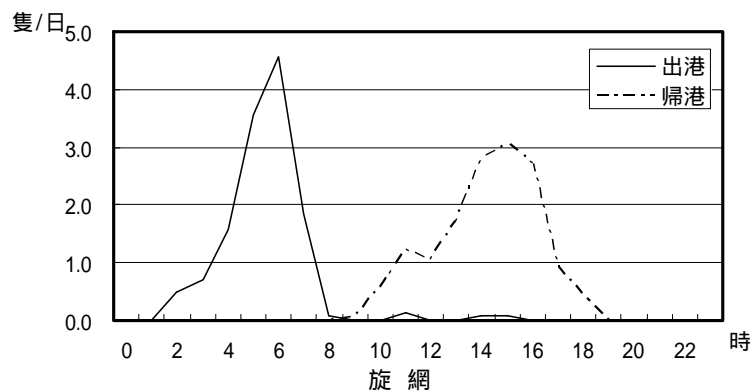


図 2.2.3-2(2) 旋網漁の出航・帰港時間

3) イワシ旋網

出港時間はその日の操業海域によるが、基本的には夜間出港し、夜間操業を行った後、午前中に帰航する。

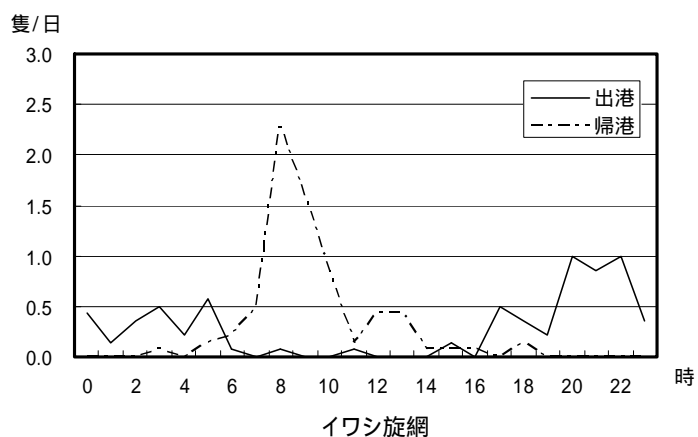


図 2.2.3-2(3) イワシ旋網漁の出航・帰港時間

4) 浮刺し網

コトヌ漁港ではこの漁法を行う漁船が最も多い。出漁時間は夜明け前後で、午後には帰航する。船外機の搭載率も 55%と最も低く、操業海域は水深 10m 前後までの沿岸域に限られる。

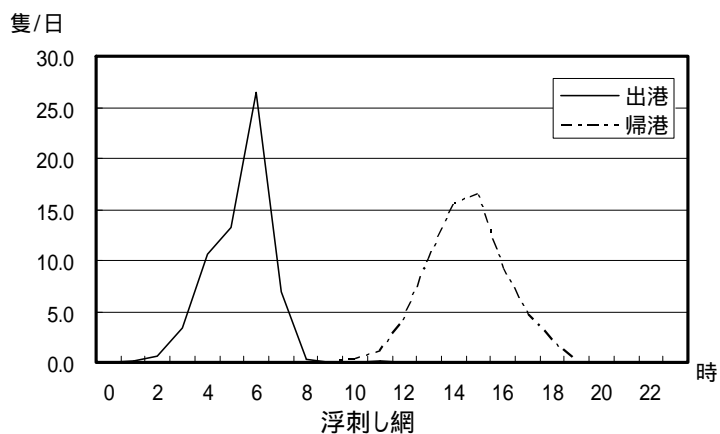


図 2.2.3-2(4) 浮刺し網漁の出航・帰港時間

5) 延 縄

出漁は夜中が中心で、3～5 日間の操業した後、日中に帰航する。操業海域は沖合いである。

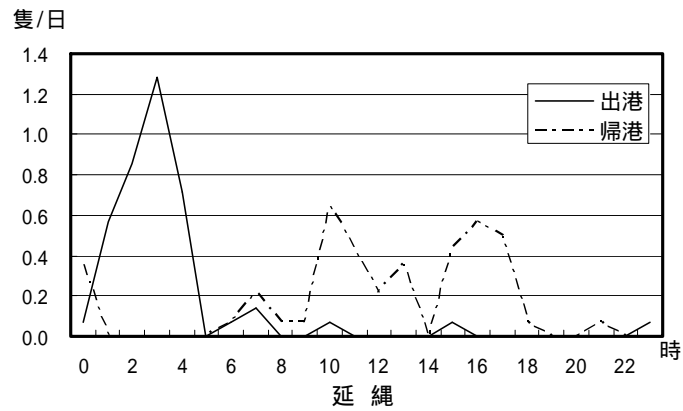


図 2.2.3-2(5) 延縄漁の出航・帰港時間

6) 待ち網

出港は夜半から明け方で、帰航は午後となる。操業は日中に行われ、操業海域もそれほど遠くはない。

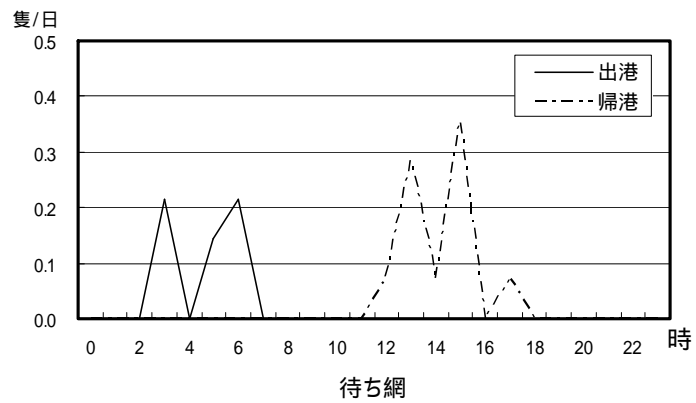


図 2.2.3-2(6) 待ち網漁の出航・帰港時間

7) 流し網

季節、潮によって操業海域、操業時間は変わるが、出港は午後が中心で夜間操業の後、夜中から午前中にかけて帰航する。

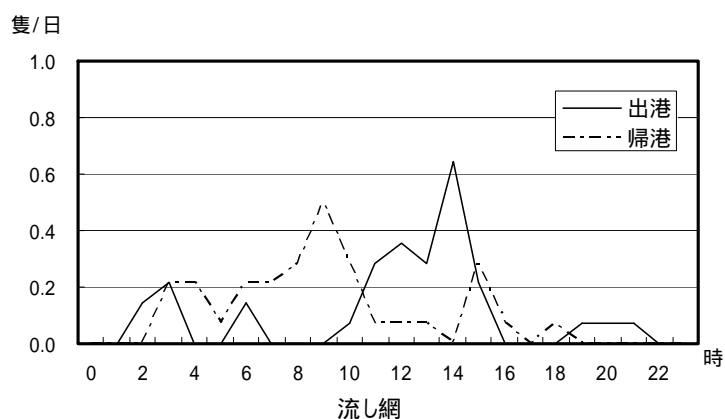


図 2.2.3-2(7) 流し網魚の出航・帰港時間

8) サメ網

出漁は午後で夜間操業の後、午前中に帰航する。操業海域はかなり沖合いである。

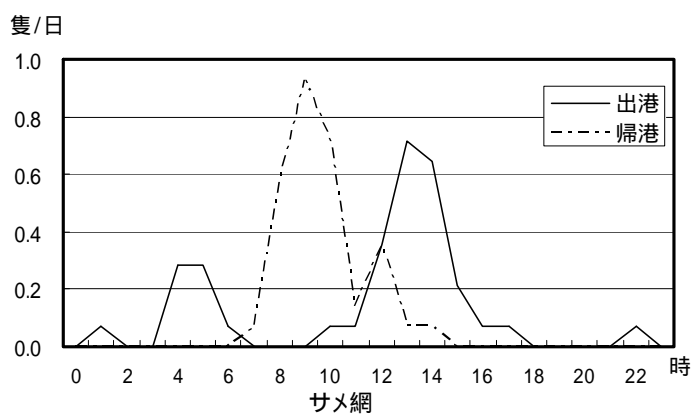


図 2.2.3-2(8) サメ網魚の出航・帰港時間

(3) 漁獲量・漁獲高

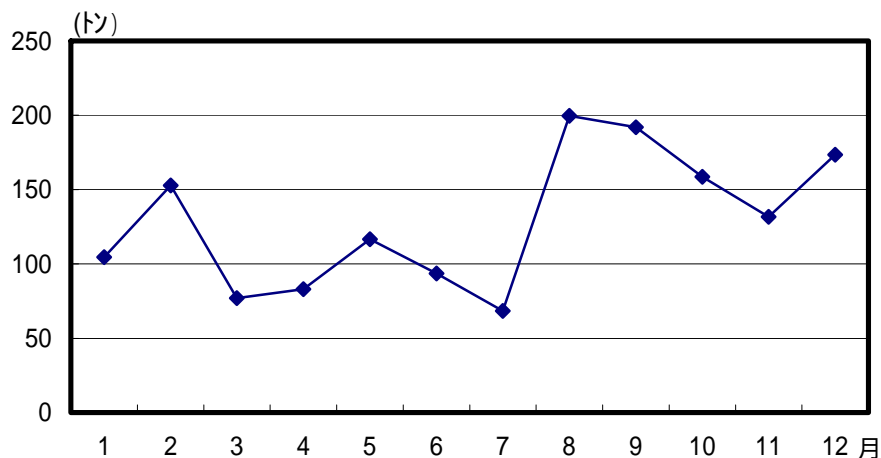
1997～2001年のコトヌ漁港の漁獲量と漁獲高及び漁船1隻当たりの漁獲量と漁獲高をまとめて表 2.2.3-2 に示す。漁獲統計は FAO の援助により漁業局によって発行されてきたが、2000年はその援助がなく、統計がまとめられていない。

表 2.2.3-2 コトヌ漁港の漁獲量と漁獲高

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
総漁獲量 (ト/年)	1,074	1,736	1,182		1,733
漁獲量 (kg/日・隻)	43	49	36		55
総漁獲高 (1,000CFA/年)		998,249	792,855		1,157,829
漁獲高 (CFA/日・隻)		28,176	24,148		36,746

(出典：漁業局漁業統計)

過去5年間の月別漁獲量を図2.2.3-3に示す。通年では概ね8~12月が盛漁期になる。



(出典：漁業局漁業統計、1998年～2001年の平均、ただし2000年はデータなし)

図 2.2.3-3 コトヌ漁港の月別漁獲量

(4) 漁民の社会・経済状況

コトヌ漁港における2002年11月19日から12月4日までの水揚げ量調査及び水揚げ配分に関する漁業者からの聞き取り調査結果を表2.2.3-3に示す。

表 2.2.3-3 コトヌ漁港における漁法別漁業者手取額

	漁獲量 (kg/出漁・隻)	漁獲高 (CFA/出漁・隻)	水揚げ配分		漁業者の手取額 (CFA/出漁・隻)
			船主(含：漁具等 の提供者)	漁業者全体	
旋網	124	57,685	1	2	2,958
イワシ旋網	76	29,257	1	2	4,876
浮刺し網	14	11,583	3	2	1,544
底刺し網	24	28,709	3	2	2,871
流し網	98	59,158	12	28	4,601
サメ網	189	86,826	1	1	6,201
延縄	143	218,450	1	1	10,922
待ち網	130	45,180	1	2	3,346

延縄漁の手取額が多いが、これは1回の出漁期間が3~5日間にわたることに起因しており、1日当たりに換算すれば、他の漁法に比べて決して高いわけではない。年間出漁日数を150日とすれば漁業者の月収はおおよそ45,500CFAとなり、ベナン全体の収入状況からみればやや恵まれているものの、コトヌ市内での家賃を筆頭とする物価水準の高さからすると、漁業からのみの収入では、生活設計は苦しい。

2-2-4 コト又漁港における流通の現状

(1) 流通形態

コト又漁港における水産物流通の基本的な流れを図 2.2.4-1 に示す。他の西アフリカ地域でもみられるように、流通の根幹を支配しているのは第 1 次仲買人である。しかしながら、その支配力は他の地域に比べて緩やかであり、3~4 割の漁業者は仲買人の融資を受けていないともいわれている。仲買人から出漁費用や漁具、エンジンなどの融資を受けている場合、その漁獲物はすべて融資をしている仲買人が直接漁業者より買い取る権利を持っている。その必要のない漁業者の場合には、第 1 次仲買人はその妻が行っている場合が多い。

漁業者と第 1 次仲買人の価格交渉は、漁獲量が少ない場合は水揚げと同時に、漁獲量が多い場合は水揚げ前に行われる。それとほぼ同時に、漁業者もしくは第 1 次仲買人の親戚で構成される第 2 次仲買人数人に漁獲物は販売される。その後、その周辺で待ち受けている第 3 次仲買人が魚を確保するために第 2 次仲買人に殺到し、瞬く間に漁獲物は第 3 次仲買人まで販売される。その後、第 3 次仲買人から第 4 次仲買人または小売人へと流通していく。漁法・魚種などによる特徴的な形態を以下に述べる。

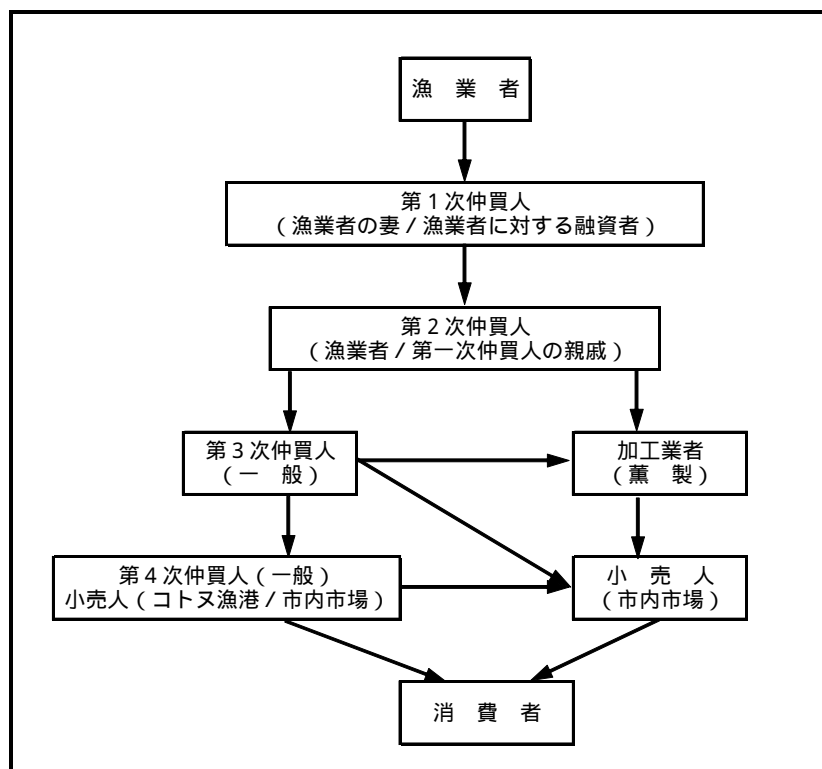


図 2.2.4-1 水産物流通の概要

1) 延縄

延縄漁の場合には、3~5日の操業後、氷蔵されて持ち帰られた底魚を中心とする漁獲物は、アルマイト製たらいに山盛りにされ、主に荷運び人の頭に載せ、漁具倉庫の一角にある計量場に持ち込まれる。ここでは水産局の担当者が 25kg 単位で計量し、主な魚種名とともに数量を記録する。

延縄漁は、ほとんどの漁船が仲買人からの融資を受けており、漁獲物は値段交渉の後、速やかに仲買人の手に渡る。魚種は高級な底魚が中心であり、日本市場の仲買人が主な買手となる。引き取られた漁獲物は水洗いされ、その日の状況に応じて氷漬けにされて客（一般、レストラン、ホテル）を待つか、庫腹に余裕があれば市内の冷凍庫へ搬入される。

2) 流し網

トピウオやダツ、カジキなどを対象とするこの漁法は、網を所有する数人から 10 人程度が 1 隻の漁船に同乗し、それぞれの網をつなげて共同で漁を行う。各網にかかった漁獲物はそれぞれの網の所有者の漁獲物となる。網揚げ後、各人の網を船上で切り離し、魚が網にかかった状態で港まで持ち帰る。漁港で船を浜揚げ後、各人が家族などの手伝いを得ながら自分の網から漁獲物を外す。その後、第 1 次仲買人（船主の妻）がすべての漁獲物の尾数を数え、第 2 次仲買人へと漁獲物を売り渡す。この際、40 尾を 1 単位として売買されるが、この漁法で漁獲された魚はほとんどが燻製品となる。この漁獲及び流通過程では氷は使用されていない。

3) 旋網

西アフリカ沿岸でよく見られる刺し網ではなく、袋網のついた通常の旋網である。この漁法は大漁と不漁の差が激しく、また、漁船及び漁具の規模も他の漁法に比較して大きいため、経済力のある仲買人が融資をしている場合がほとんどである。

この漁法の漁船は夜半に出港して、そのほとんどが夕方帰港する。大漁の場合には、漁獲物は混乱・盗難を防ぐために漁港内にある Parc と呼ばれる柵内に水揚げされ、融資をしている第 1 次仲買人の指揮のもと、その関係者が魚を魚種ごとに 40 尾単位の小山に仕分けし、漁獲尾数が確認される。その後、第 2 次及び第 3 次仲買人へと流通していく。漁獲物は浮魚であり、燻製あるいは鮮魚で販売されるほか、女性達が家に一旦持ち帰りフライ加工を行った上で販売されることもある。この漁法の漁獲及び流通過程では氷は使用されていない。

4) 底刺し網

コトヌ漁港では、この漁法を行うベナン人漁船数が最も多い。いわゆる刺し網で、一般的に夜半に出漁し昼前後に帰港する。氷蔵設備を持つ漁業者は 2~3 日間出漁することもある。この漁法に関しては、融資している仲買人がいる場合と、自力で漁業を継続している場合がある。水揚げ後、融資者がいる場合は融資者へ、いない場合は船主の妻が第 1 次仲買人となり、第 1 次仲買人の親戚が第 2 次仲買人となる。漁獲物は、底魚が中心であり、仲買い・小売り段階であっても、氷蔵設備を持っている者はブロック氷を粉碎し施氷している。魚は漁港内で小売りされるものと市内にある 5ヶ所の市場で売られるものがある。市場で販売される場合は、家庭用冷蔵庫を転用した保冷箱を氷蔵設備として用いる場合が多い。また、市場で売れ残った場合には市内の冷凍庫に入れる場合もある。

5) 浮刺し網

浮刺し網とは浮魚を対象とした刺し網であり、コトヌ漁港ではこの漁法を行うガーナ人漁船数が最も多い。漁は小規模で、仲買人から融資を受けているケースは見られない。漁獲物は水揚げ後仲買人の手を経て燻製もしくはフライ加工される。

(2) 仲買人

仲買人は漁師の家族等の婦人が主体で、1999年のコトヌ漁港の仲買人数は1,435人となっている。

資本力のある仲買人は、トーゴやガーナなどから漁船、漁具とともに漁業者をコトヌへ招聘し、住居などの手配まで行う。さらに出漁に掛かる経費なども貸与した上で漁業に従事させ、仲買人は漁獲物の一括購入権を手に入れる。

資本力のない仲買人は、自分の資金の範囲で上位に位置する仲買人から漁獲物を購入し、小売または加工販売などを行う。資金が回収されれば、それをさらに漁獲物購入代金に充て、可能な限り売買を繰り返す。

(3) 水産物の保存

1) 氷の使用

現在のコトヌ漁港で使用されている氷は、市内製氷業者が提供する25～35kgのブロックアイスである。フレーク及びプレートアイスも市内で製造されているが、保存期間の長さやコストパフォーマンスの点でブロックアイスが比較的好まれている。

現地調査によるコトヌ漁港における氷の需要状況は表2.2.4-1に示すとおりであり、1日当たりの氷の需要は16ト程度である。

以下に氷の使用状況について漁獲及び流通過程に分けて述べる。

表 2.2.4-1 コトヌ漁港における零細漁業の氷需要状況

	漁獲 (実数目視調査)	流通(聞き取り調査)	
		漁港内仲買人	日本市場
1日当たりの 氷需要量	3ト	8ト	5ト

2) 漁獲時の氷使用状況

零細漁業

漁獲時の氷の使用は、底魚を対象とした延縄漁あるいは底刺し網漁のうち、1日以上漁労を行う場合に限定されている。延縄船は通常3～5日間の操業を行うため、すべての漁船に木製の氷蔵箱が装備されており、1回の出漁に平均500kgの氷を搭載する。底刺し網漁については、日帰り操業と2～3日操業が混在している。氷蔵箱が装備されている漁船は、底刺し網登録船数107隻に対して25隻で、1回の操業に100～250kgの氷を搭載する。コトヌ漁港全体でみると氷搭載船は合計44隻であり、全漁船数359隻の約14%にとどまっている。

また、これら氷搭載漁船の年間水揚量(2001年)は、延縄漁の39.6トと底刺し網漁の75.4

トの合計約 115 トと推計され、全水揚量に対する割合はわずか約 6%しかない。

表 2.2.4-2 漁法別氷使用状況

漁 法	氷使用	氷不使用	年間水揚量 (2001 年)	主な魚種	氷使用 水揚量
延縄	24 隻	0 隻	39.6 ト	底魚	39.6 ト
底刺し網	25 隻	82 隻	247.4 ト	主に底魚	75.4 ト
待ち網	0 隻	8 隻	280.3 ト	浮魚、回遊魚	0
流し網	0 隻	6 隻	161.8 ト	表層魚	0
サメ網	0 隻	15 隻	251.1 ト	サメ、エイ	0
イワシ刺し網	0 隻	20 隻	99.5 ト	イワシ類	0
浮刺し網	0 隻	135 隻	292.7 ト	ニシン・サッパ類	0
旋 網	0 隻	44 隻	360.5 ト	イワシ、マグロ、アジ類	0
合計	49 隻	310 隻	1,732.9 ト		115.0 ト

漁船数合計	359 隻
氷搭載漁船数	49 隻
氷不使用漁船数	310 隻
氷搭載率	約 14%

年間水揚量	1,732.9 ト
氷使用水揚量	約 6%

コト又漁港全体で見ると、漁獲時における氷の使用は非常に限られている。調査期間中の 1 日の平均氷使用量は約 3 トであった。浮魚類の多くが加工されるとはいえ、加工段階で品質劣化が改善されるわけではなく、特にヒスタミンなどは加工後もその毒素が消え去るものではない。逆に、加工されたがゆえに品質劣化が認識しにくくなる危険性もある。また、刺し網漁の場合は、季節によっては仕掛けてから漁獲までの時間が長く、1 日弱海上で放置されている場合もあることから、日帰り操業とはいえ漁獲後の経過時間はかなり長くなっている。

商業漁業

大型漁船を用いた商業漁業でも主にブロックアイスが用いられており、氷の搭載量は漁船の大きさと出漁日数の長さによるが、1 回の出漁で 2.5~7.5 トとなっている。現在、実質稼働している商業漁船は 7 隻で、漁業局のサカナ号とドーファン号を加わえると合計 9 隻である。1 回の出漁で 3~7 日間の操業を行っている。各漁船が月当たり平均 4 回出漁すると考えれば、氷の需要量は概ね月間 180 ト ($= (2.5 \text{ ト} + 7.5 \text{ ト}) / 2 \times 9 \text{ 隻} \times 4 \text{ 回}$) と見込まれる。

3) 流通時の氷使用状況

水揚げ後の漁獲物は、延縄漁で漁獲されたものを除いて、第 1 次仲買人から第 3 次仲買人

に渡るまでの間に氷漬けにされることはない。延縄漁の漁獲物の大半及び底刺し網漁による底魚の一部は日本市場の資本力を持つ仲買人によって引き取られ、容量 0.5～1.0m³の氷蔵箱に砕いたブロックアイスで氷蔵される。日本市場の仲買人からの聞き取り調査では、氷の使用量は盛漁期で 1 日約 5 トンである。日本市場に引き取られる以外の底魚は、漁港の仲買人所有の氷蔵箱に氷とともに貯蔵される場合と、市内市場の小売人たちが漁港で買い付けた後、市場に持ち帰って小売される場合とがある。その際、魚は氷蔵箱に保管されるか、量が多い場合あるいは売残りが発生した場合には市内の冷凍庫に保管される。漁港仲買人の氷の使用量は盛漁期で 1 日約 8 トンである。

4) 市内製氷業者

コトヌ市内には表 2.2.4-3 に示すように、現在 7 つの工場が稼働しており、3 社のブロックアイスの製氷会社がある。

La gidciéne de la cité 社は、5 工場を合するとベナン最大のブロックアイス製氷能力を持っている。ただし、この製氷工場の設備は 1992 年製のものであり、その製造能力は停電による影響も考慮に入れると、公称能力の 80%程度になっているものと見込まれる。12 トンの製氷能力を持つ工場から 1 日 4～5 トンがコトヌ漁港向けに供給されている。また、商業漁船 COVA 号の出港時には、1 回で 7.5 トンの氷を供給している。その他 4 工場の氷は、ベナン最大の総合市場であるダントッパ市場をはじめとする市内市場やレストランなどに販売されている。

ZOHOUN 社(実際には社名がないので社長名を引用)は、2 年前に新規参入した小規模業者であり、ナイジェリアで使われていた中古製氷機を使用し、屋根のみを付けた簡易的な施設で製氷している。新規参入のため価格、数量を他社よりも有利にして販売しており、製造量の約半分はコトヌ漁港向けである。

BENIN FRIGO 社は、製氷業のほか自社で食品輸入・冷凍業も営んでいる。ここも製造量の約半分はコトヌ漁港向けであるが、商業漁船向けも扱っている。

これら 3 社の製氷能力の合計は日産約 73 トンとなるが、製氷機の経年数及び停電を考慮に入れると、実際の製氷能力はその 80%程度であり、約 58 トン前後であると見込まれる。

表 2.2.4-3 コトヌ市内の製氷業者

会 社	製氷機能力 (1日当たり)	供給可能量 (1日当たり)	貯氷庫	販売価格	コトヌ零細 漁港向け	その他の需要
La gidciéne de la cité	8 ト×2 工場(620 本) 12 ト×2 工場(960 本) 14 ト×1 工場(560 本)	約 43 ト	12m ³ (12 ト工場)	1,000CFA/25kg	4 ~ 5 ト	市場:20 ト ホテル・ 飲食店:14 ト 商業漁船:7.5 ト以上 (5 日おき)
(ZOHOUN)	6.37 ト (196 本)	約 5 ト	有	900CFA/30 or 35kg	2.5 ト	パン屋:2.5 ト
BENIN FRIGO	12.5 ト (500 本)	約 10 ト	300 - 320 本分	900CFA/25kg 小口 1,100FCFA	4 ト	ホテル・ 飲食店: 5 ト 商業漁船:5 ト以上 (5 日おき)
合 計	72.87 ト/day	約 58 ト/day	→ 合計約 12 ト			

5) 氷の需給状況

コトヌ市におけるブロックアイスの全体的な需要量について、1 日当りに換算した結果を表 2.2.4-4 に示す。

表 2.2.4-4 コトヌ市のブロックアイス需要量

使用場所・ 目的	零細漁業			商業漁業	その他		
	漁獲	流通 (コトヌ漁港)	流通 (日本市場)	漁獲	食品市場	ホテル・ 飲食店	パン屋
需要 (1 日)	3	8	5	6	20	19	2.5
小計	16			6	41.5		
合計 (ト)	63.5						

現地調査期間中のブロックアイス需要量は 1 日約 63.5 トであり、供給量は約 58 トとなっていることから、市内製氷会社のみでは需要を賄いきれない状態になっている。製氷業者への聞き取り調査でも、需要期 (11 ~ 3 月) には製造後に即完売される状態であり、適正在庫を持っていない状態であることが明らかになった。

製氷業者は基本的に価格を小口と大口に分け、季節的な価格変動なしに一定価格での販売を行っている。しかしながら、コトヌ漁港の顧客、特に仲買人は値段交渉が厳しい場合も多いことから、しばしば彼らに対する供給が後回しになることもある。

6) 冷凍庫

2001 年の水産局の調査では、コトヌ市内に 44 社の冷凍庫業者が確認されており、その入庫可能量は合計で 11,000 トを超えていた。しかし、そのほとんどは自社で輸入した冷凍食品の保存のために使用されており、コトヌ漁港からの漁獲物に庫腹を貸与しているところは少ない。

保管料は 20kg 当たり 600 ~ 750CFA/月となっている。保管期間を仮に 1 ヶ月とすると約 35CFA/kg の保管料となる。保管される漁獲物の浜値は 1,000 ~ 1,500CFA/kg で、1 ヶ月の保

管料は漁獲物価格の 2.3～3.5%に相当する。

(4) 品質・衛生管理

ベナン国における水産物の品質・衛生管理は、表 2.2.4-5 に示す範囲にとどまっている。

表 2.2.4-5 水産物の品質・衛生検査機関

水産物	品質・衛生検査及び実施機関
EU 向け輸出品（主にエビ）	官能検査： 漁業局 細菌検査： 国立衛生研究所で検査し漁業局が承認
輸入品（主に西アフリカ諸国より）	冷凍業者に対する保管状況・期間の検査： 漁業局
国内品	同上

EU 向け輸出品は年間数百トと少ないが、貴重な外貨獲得源でもあることから、官民で HACCP 基準に従った対応が取られている。民間水産会社の中には HACCP に対応した冷凍施設を所有しているところもある。

ベナン国では、自国の水産物のみで国内の需要を満たすことはできず、年間約 20,000 トの水産物を冷凍品としてセネガル、モーリタニアなどから輸入している。輸入時の品質・衛生検査は実施されていない。これら輸入品及び国内水産物の冷凍保管品は、民間水産会社の冷凍庫に保存され、漁業局によりその保管状況及び保管期間のチェックが行われる程度である。

その他の大部分の鮮魚及び燻製品に対しては、漁獲から流通において一切品質・衛生管理は行われておらず、漁業局及び漁協はこの状況に対して危機感を抱いている。

2-2-5 コトヌ漁港における漁船の実態

(1) コトヌ漁港の漁船数

コトヌ漁港では漁協による漁船の登録制度が実施されており、登録漁船はベナン国籍を持つもののほか、ガーナ国籍及びトーゴ国籍のものがある。それぞれの国籍の漁船数は、表 2.2.5-1 に示すとおりで、ベナン国籍の漁船よりもガーナ国籍の漁船がやや多くなっている。漁船の登録は、毎年 1 月から受け付けられており、コトヌ漁港で登録した場合でも他地区で操業することがあり、登録漁船のすべてがコトヌ漁港を基地としているわけではない。

また、コトヌ漁港では、8 日に 1 日の割合で休漁日が設定されており、休漁日には同港を利用する漁船はすべて在港しているものと考えられる。休漁日に実施した漁船数の計測結果を表 2.2.5-1 に併せて示す。調査時に確認された漁船数は 359 隻であり、登録漁船数よりも 70 隻少ない。在港漁船数には廃船となっているものや修理の必要なもの及び修理中の漁船も含まれており、在港漁船数から要修理及び廃船数を引いた 325 隻がコトヌ漁港で稼働可能な漁船と考えられる。なお、漁船の登録番号が不明確な漁船は、判別不能船として分類した。

表 2.2.5-1 コト又漁港の漁船数

船 籍	登録漁船数	(隻)				
		在港漁船数 (1)	うち要修理 (2)	うち修理中 (3)	うち廃船 (4)	稼働可能漁船数 (1) - (2) - (4)
ベナン漁船	199	143	2	1	1	140
ガーナ漁船	218	158	1	0	0	157
トーゴ漁船	12	7	0	0	0	7
判別不能船		51	14	2	16	21
合 計	429	359	17	3	17	325

2002年12月02日調査

(2) コト又漁港の漁船の諸元

コト又漁港において、休漁日に確認された漁船 342 隻に対して諸元寸法を測定した結果を表 2.2.5-2 に示す。コト又漁港の零細漁船はピローグと呼ばれる巨大な丸木をくり抜いたカヌー型の木造船で、特定の規格寸法はない。

表 2.2.5-3 及び図 2.2.5-1 は、漁船の船長別隻数について示したものである。在港漁船のうち、最長船長 20.1m で、最短船長は 6.1m で、平均船長は 11.5m である。船長別隻数では、船長 8.0~10.0m の漁船数が最も多くなっており、全隻数の 44.1% を占めている。

漁船の船幅は、最大船幅が 2.29m、最少船幅が 0.65m となっており、平均船幅は 1.4m である。船幅別隻数は、表 2.2.5-4 及び図 2.2.5-2 に示すように、船幅 0.8m~1.4m の漁船数が全体の 60.1% を占めている。

また、漁船の船高は、最大船高が 1.58m、最少船高が 0.49m となっており、平均船高は 0.86m である。漁船の喫水と船高との関係を調べた結果、喫水は船高の約 60% であった。

以上の結果を取りまとめて表 2.2.5-2 に示す。ピローグ漁船は一般的な漁船に較べて船長が長く、船幅が狭いことが特徴としてあげられ、漁船の喫水も比較的小さい。

表 2.2.5-2 コト又漁港の漁船の諸元

	漁船長 (m)	計測隻数 (隻)	平均漁船長 (m)	平均船幅 (m)	最大船高 (m)	最大喫水 (m)
大型ピローグ	21>Loa>=15	85	17.2	1.9	1.6	0.95
中型ピローグ	15>Loa>=10	93	11.8	1.4	1.0	0.60
小型ピローグ	10>Loa>=6	164	8.4	1.1	0.8	0.48
全ピローグ	21>Loa>=6	342	11.5	1.4	1.6	0.95

表 2.2.5-3 コト又漁港の漁船の船長分布

漁船長 (m)	隻 数	%	累 計(%)
21>Loa>=20	2	0.6	0.6
20>Loa>=19	6	1.8	2.4
19>Loa>=18	17	5.0	7.4
18>Loa>=17	21	6.1	13.5
17>Loa>=16	24	7.0	20.5
16>Loa>=15	15	4.4	24.9
15>Loa>=14	9	2.6	27.5
14>Loa>=13	15	4.4	31.9
13>Loa>=12	12	3.5	35.4
12>Loa>=11	27	7.9	43.3
11>Loa>=10	30	8.8	52.1
10>Loa>=9	54	15.8	67.9
9>Loa>=8	47	13.7	81.6
8>Loa>=7	50	14.6	96.2
7>Loa>=6	13	3.8	100.0
合 計	342	100.0	

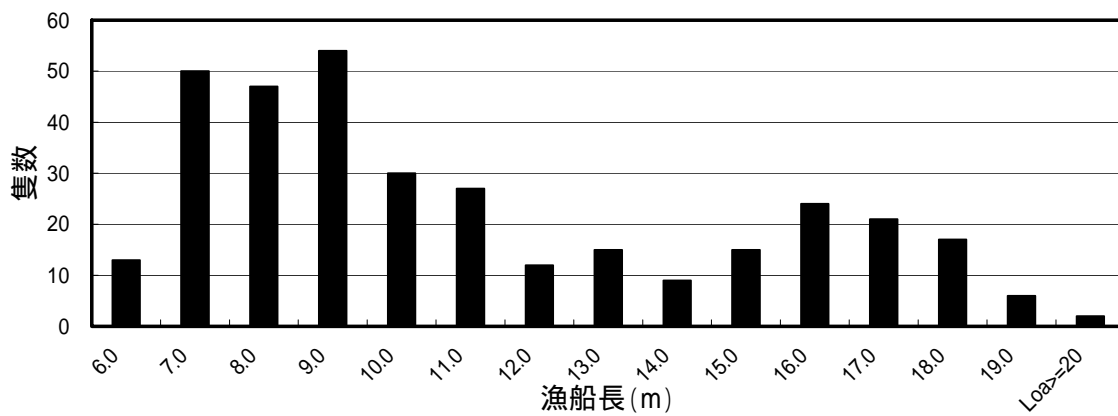


図 2.2.5-1 コト又漁港の漁船の船長分布

表 2.2.5-4 コト又漁港の漁船の船幅分布

漁船幅 (m)	隻 数	%	累計 (%)
2.4>B>=2.2	2	0.6	0.6
2.2>B>=2.0	30	8.8	9.4
2.0>B>=1.8	43	12.6	22.0
1.8>B>=1.6	28	8.2	30.2
1.6>B>=1.4	27	7.9	38.1
1.4>B>=1.2	100	29.1	67.2
1.2>B>=1.0	57	16.7	83.9
1.0>B>=0.8	49	14.3	98.2
0.8>B>=0.6	6	1.8	100.0
合 計	342	0.0	

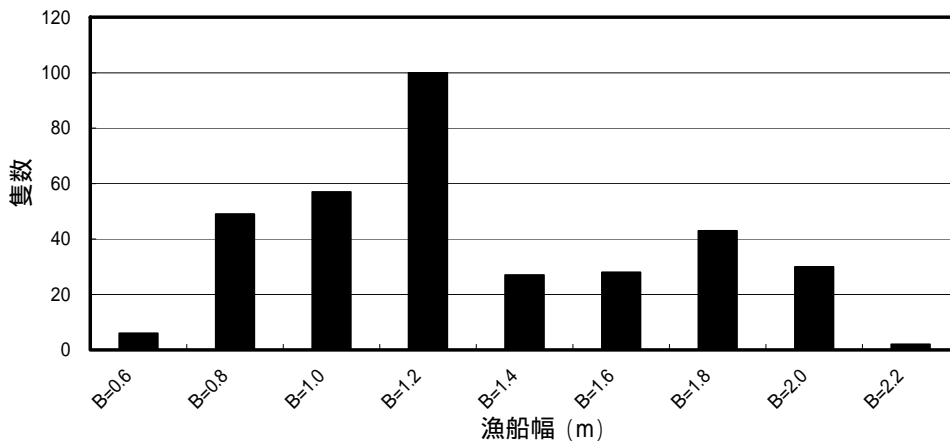


図 2.2.5-2 コト又漁港の漁船の船幅分布

(3) 漁船の入港隻数

現地調査期間中の 2002 年 11 月 19 日～12 月 4 日の 16 日間において、コト又漁港に入港する漁船の実態調査を実施した。

表 2.2.5-5 及び図 2.2.5 -3 は調査期間中の入港漁船数を示したものである。コト又漁港では禁漁日が設けられており、7 日操業で 1 日休漁の操業形態となっている。漁船は、休漁日の前後で比較の入港隻数が少なく、操業週の中央で多くなっている。入港漁船数は、最も多い日で 173 隻/日、最も少ない日で 122 隻となっている。漁法別では、入港隻数で最も多いのは Sowi (浮刺し網漁) となっており、これはこの漁法で操業する漁船数が多いことによる。コト又漁港では日帰り操業が主であることから、入港漁船数と出港漁船数はほぼ同じであると考えられる。

また、入港した漁船の中には水揚げを行わないものも含まれており、水揚げを行う漁船は入港隻数の 95%程度である。

表 2.2.5-5 現地調査による漁法別入港隻数

2002年11月19日～12月4日

月/日	漁法別帰港漁船数										合計 (隻)	うち水揚 漁船数 (隻)	水揚漁 船数比 (%)
	Sovi (隻)	Tohounga (隻)	Flottante (隻)	Sardinelle (隻)	Requin (隻)	Senne T. (隻)	Ligne (隻)	Ali Watcha (隻)	Watcha (隻)	無記載 (隻)			
11/19	81	36	12	2	0	10	3	7	17	5	173		
11/20	71	39	8	7	2	0	9	0	22	0	158		
11/21	75	37	3	8	4	0	2	2	18	0	149	139	93.3
11/22	67	34	4	15	0	0	3	0	10	0	133	116	87.2
11/23	41	48	5	7	0	0	15	0	14	0	130	117	90.0
11/24	休漁日												
11/25	57	27	1	7	0	0	1	0	14	0	107	92	86.0
11/26	66	51	0	2	2	0	1	0	3	0	125	123	98.4
11/27	79	41	0	8	3	0	4	0	6	1	142	138	97.2
11/28	79	41	3	12	5	0	6	0	13	0	159	156	98.1
11/29	61	40	1	14	7	0	7	0	11	0	141	138	97.9
11/30	66	45	0	8	4	0	1	0	14	0	138	136	98.6
12/1	26	38	0	7	4	0	5	1	16	0	97	95	97.9
12/2	休漁日												
12/3	56	32	1	0	6	0	4	0	23	0	122	120	98
12/4	73	43	0	1	5	0	1	2	18	0	143	128	90
合計	898	552	38	98	42	10	62	12	199	6	1,917	1,498	1,133
平均	64.1	39.4	2.7	7.0	3.0	0.7	4.4	0.9	14.2	0.4	136.9	107.0	94.4

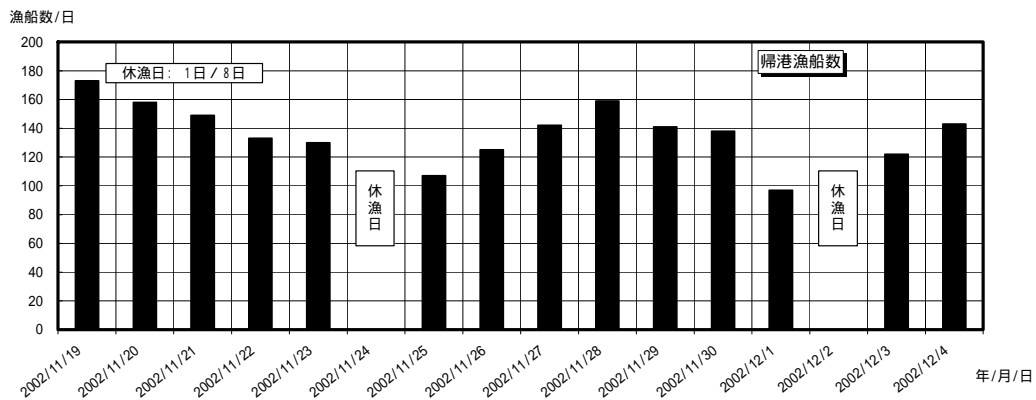


図 2.2.5-3 現地調査による漁法別入港隻数

次に、漁業局が実施している漁港調査のうち、入港隻数調査結果について示す。漁業局が2001年1月～2002年10月に実施した日別入港調査の結果を図2.2.5-4に示す。また、日別の入港隻数を集計して月別の隻数に変換した結果を表2.2.5-6に示す。入港漁船数は漁期によって変動が大きいものの、150隻/日以上の入港を記録する日もある。この結果から、現地調査期間の11月及び12月は盛漁期に相当することがわかる。

漁船数/日

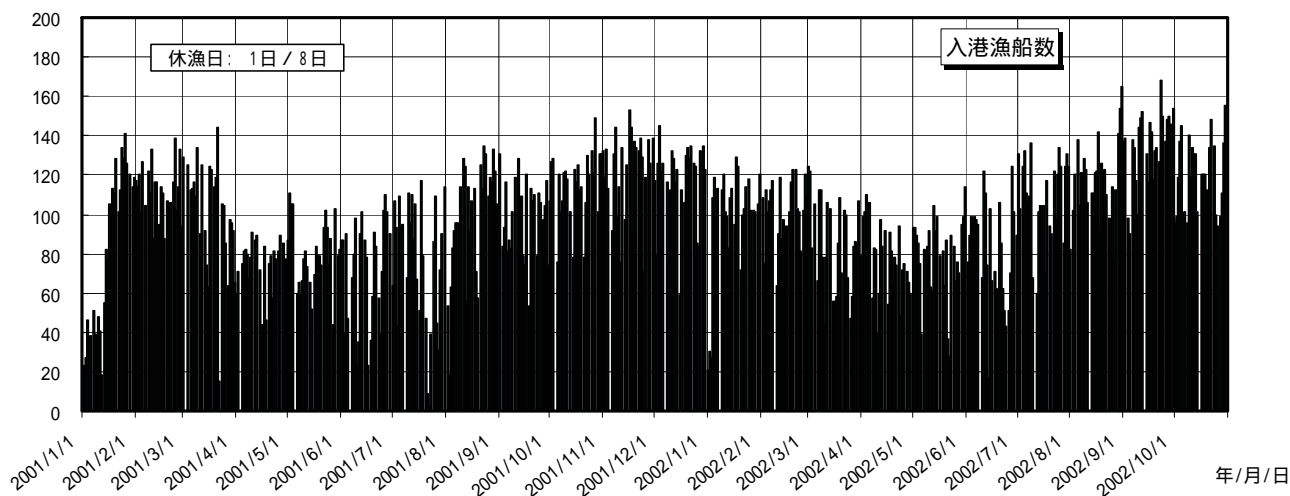


図 2.2.5-4 漁業局による入港隻数

表 2.2.5-6 漁業局による月別入港隻数

年 月	日最多 入港隻数	日最少 入港隻数	日平均 入港隻数	月 間 入港隻数	出漁可能 日 数	休漁日
2001年1月	141	18	82	2,133	26	5
2001年2月	139	88	112	2,793	25	3
2001年3月	144	15	101	2,629	26	5
2001年4月	91	36	72	1,882	26	4
2001年5月	111	44	80	2,150	27	4
2001年6月	110	23	72	1,872	26	4
2001年7月	117	2	76	2,141	28	3
2001年8月	135	18	99	2,685	27	4
2001年9月	131	53	98	2,558	26	4
2001年10月	149	76	115	3,095	27	4
2001年11月	153	71	122	3,161	26	4
2001年12月	145	59	116	3,131	27	4
2002年1月	129	21	97	2,712	28	3
2002年2月	123	61	101	2,424	24	4
2002年3月	124	44	84	2,279	27	4
2002年4月	110	39	78	2,019	26	4
2002年5月	114	28	79	2,220	28	3
2002年6月	124	17	82	2,128	26	4
2002年7月	136	60	108	2,924	27	4
2002年8月	165	76	117	3,158	27	4
2002年9月	168	90	135	3,498	26	4
2002年10月	155	78	119	3,211	27	4

(4) 漁船の水揚げ隻数及び時間帯

表 2.2.5-7 及び図 2.2.5-5 に時間帯別水揚げ漁船数と水揚げ時間との関係を示す。ベナン国の日の出はほぼ午前 6 時 30 分で、日没が午後 6 時 30 分頃であり、水揚げする漁船は、夜間

あるいは早朝に行われることもあるものの、日中が多い。漁船の水揚げは午前 10 時頃から午後 5 時頃まで続き、水揚げ漁船数が最も多くなるのは、午前 10 時頃と午後 3 時頃の 2 回がピークである。

水揚げ時間が夜間に長くなっているのは、同漁港に夜間照明がないことと、夜間操業をして入港後に魚を網から外すトビウオ漁等の水揚げが早朝行われるためである。

これらの結果から、漁船の水揚げは日中の午前 10 時頃と午後 3 時頃にピークを迎えるものの、水揚げ時間はそれぞれ 10 分ほどとあまり長くないことが分かる。

表 2.2.5-7 時間別水揚げ漁船数と水揚げ時間

(調査期間：2002年11月19日～12月4日)

時刻	帰港隻数 (隻)	無水揚げ 漁船数 (隻)	水揚げ 漁船数 (隻)	平均水揚げ 漁船数 (隻/日)	総水揚げ 時間 (分)	平均水揚げ 時間 (分/隻)
0 時	5	0	5	0.36	50	10.0
1 時	0	0	0	0.00	0	0.0
2 時	1	0	1	0.07	65	65.0
3 時	4	0	4	0.29	310	77.5
4 時	4	0	4	0.29	372	93.0
5 時	4	0	4	0.29	93	23.3
6 時	9	0	9	0.64	477	53.0
7 時	18	2	16	1.14	489	30.6
8 時	49	1	48	3.43	1,137	23.7
9 時	66	7	59	4.21	1,551	26.3
10 時	209	10	199	14.21	2,684	13.5
11 時	238	18	220	15.71	2,446	11.1
12 時	196	14	182	13.00	2,030	11.2
13 時	218	24	194	13.86	2,264	11.7
14 時	264	24	240	17.14	2,194	9.1
15 時	295	28	267	19.07	2,892	10.8
16 時	182	25	157	11.21	2,156	13.7
17 時	89	9	80	5.71	1,026	12.8
18 時	41	1	40	2.86	678	17.0
19 時	0	0	0	0.00	0	0.0
20 時	0	0	0	0.00	0	0.0
21 時	2	0	2	0.14	57	28.5
22 時	0	0	0	0.00	1	0.0
23 時	1	0	1	0.07	47	47.0
合計	1,895	163	1,732	123.71	22,969	

(調査期間: 2002年11月19日 ~ 12月4日)

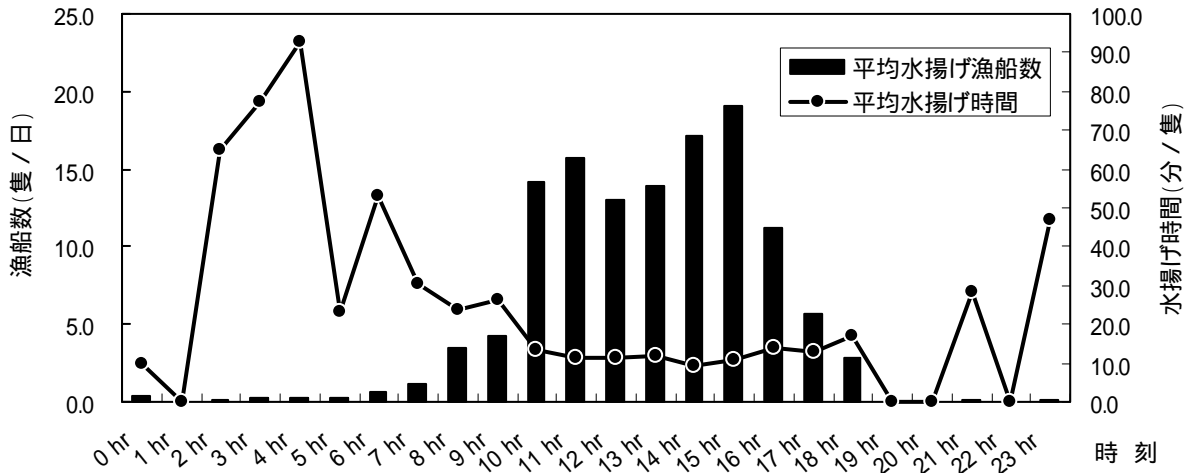


図 2.2.5-5 水揚げ漁船数と水揚げ時間との関係

(5) 漁船の出漁回数

入出港調査結果をもとに、登録漁船のうち稼働可能な漁船の出漁回数を算定した。出漁可能日数は、現地調査期間 2002 年 11 月 19 日 ~ 12 月 4 日の 16 日間のうち 2 日間が休漁日であることから、14 日間となる。表 2.2.5-8 及び図 2.2.5-6 に出漁回数別の漁船数を示す。稼働日数 14 日のうち毎日出漁している漁船もあり、10 日以上出漁する漁船が全体の 18.5% となっている。これに対して出漁しなかった漁船は 16.9% あり、出漁回数が 4 回以下の漁船が全体の 48.3% を占めている。

表 2.2.5-8 漁船の出漁回数

出漁回数	隻数	%
0 回	55	16.9
1 回	33	10.2
2 回	31	9.5
3 回	26	8.0
4 回	12	3.7
5 回	24	7.4
6 回	20	6.2
7 回	10	3.1
8 回	22	6.8
9 回	32	9.8
10 回	22	6.8
11 回	15	4.6
12 回	15	4.6
13 回	7	2.2
14 回	1	0.3
合計	325	100.0

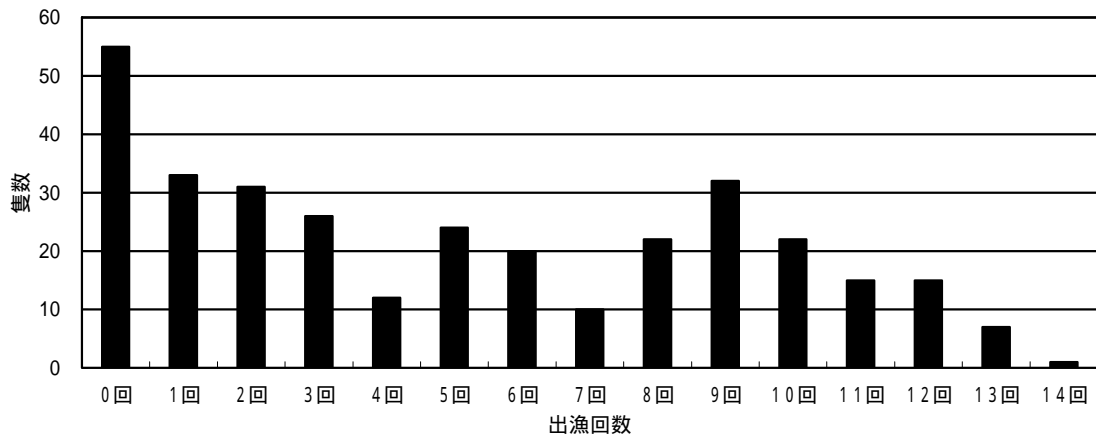


図 2.2.5-6 漁船の出漁回数

また、出漁回数と漁船長との関係を図 2.2.5-7 に示す。コト又漁港の漁船のうち、最も稼働している漁船は船長 7~10m の小型船となっている。船長 15m を超える大型船は、操業日数が長いことに加えて出漁準備等に時間を要することから、出入港回数は少なくなっている。

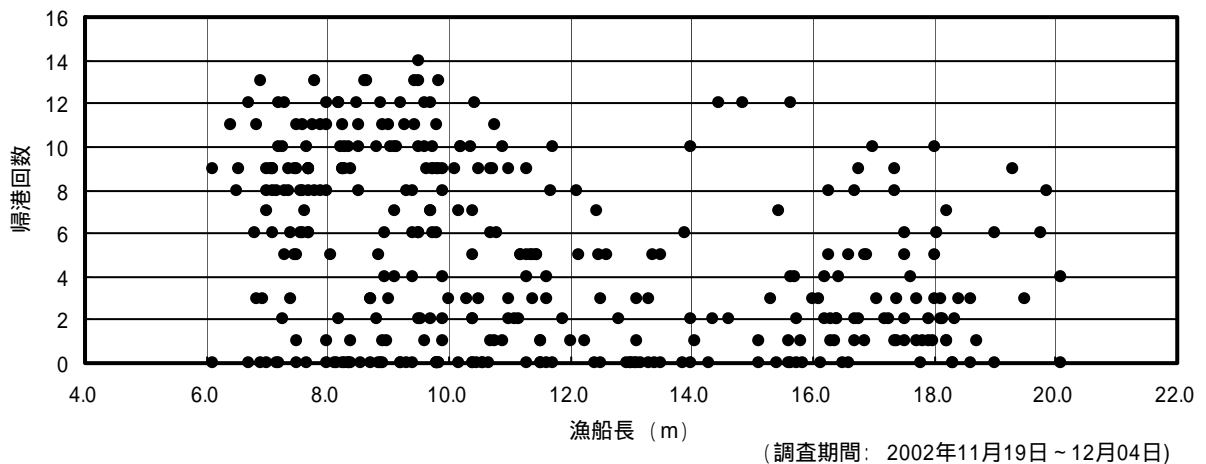


図 2.2.5-7 漁船長と出漁回数との関係

2-2-6 海難事故

ベナン国では過去 12 年間(1990~2002 年 8 月)にピローグ漁船を主とした 132 件の海難事故が発生しており、97 名が負傷、73 名が死亡している。事故原因としては、荒天、エンジン故障、他船との衝突が挙げられているが、事故数に比較した死者の比率が非常に大きく、死者数も年平均 6 人と一漁港の死者数としては多い。最近 3 年間の海難事故の詳細は表 2.2.6-1 のとおりである。

表 2.2.6-1 最近 3 年間の海難事故

年	地 区	事故件数	事故者数		事故原因
1999 ~ 2001	モノ	106	死亡	12	悪天候、波浪による転覆等
	コトヌ	162	死亡	9	悪天候、トロール船と衝突
	アトランティック	105	死亡	5	悪天候、商船と衝突
			行方不明	2	
	ケメ	不明確	死亡	2	不明確
			行方不明	1	
2002			行方不明	5	
合 計		373	死亡	28	
			行方不明	8	

(事故件数には故障なども含む)

ベナン国における救難体制は、港湾区域内は港湾管理公社であるコトヌ自治港が、それ以外の海域は海軍が担当することになっている。しかしながら、海軍の監視・救難艇は 2 年前より老朽化などの理由で実質的に稼働していない。海軍はベナン海域における救難・監視体制の必要性は認識しているが、資機材を含めた体制の再構築の目処はまったく立っておらず、漁船に係わらず緊急事態が発生した場合、自治港近辺であれば、コトヌ自治港のパイロットボートがその代行をしているケースもある。

また、操業規則の遵守、国内外の無許可漁船の活動及びピログ漁船を対象にした洋上の強奪行為に対しても警戒・監視体制はまったく整っていない。

一方、漁業者自身による安全対策として、漁船に下記の資機材が搭載されている。

- ・ 旗 : 自分の漁船の存在を目立たせるために、船首のポールに旗をたなびかせる。
- ・ ランプ : 夜間自分の漁船の存在を知らしめるために、旗を取り付けるポールの途中にランプ台を設け、2 つのランプが設置される。
- ・ 櫂 (カイ) : 船外機の故障に備えるとともに、事故・故障などが発生した際には、櫂を高く頭上に挙げ僚船に異常を知らせる。櫂を挙げている船を発見した場合には、漁業者の共通認識としてその漁船を助けるべく行動を起こすことになっている。
- ・ 帆 : 船外機の故障に備える。通常コトヌ付近では南西の風が卓越しており、帆走によって陸地方向に帰航できる場合が多い。

自己の安全のため、漁業者自身によって低コストで確保できる資機材は準備されているが、事故・故障を第三者に知らせる手段は櫂のみであり、それが使用できない状況や夜間に危険を知らせる手段をまったく持っていない。漁業者の聞き取り調査及び仲買人の公聴会 (仲買人は漁業者の親族の場合が多い) から漁業者の安全には非常に高い関心があることが確認できる。

2-2-7 自然条件

計画予定地の地象・海象等に関する自然条件調査及び関連資料収集を行った。実施した調査項目は、陸上地形、地質、気象、波浪、潮位、漂砂、潮流、水質、海底地形、底質、地震等である。調査結果の概要は以下のとおりである。

(1) 気象

1) 一般的気候

西アフリカ沿岸沿いの気候は赤道地帯の特性を有する。ベナン南部地域では、以下のとおり乾季と雨季がそれぞれ2回ずつある。

- ・ 11月中旬～4月中旬： 大乾季
- ・ 4月中旬～7月中旬： 大雨季
- ・ 7月中旬～9月中旬： 小乾季
- ・ 9月中旬～11月中旬： 小湿潤季

2) 風向・風速

アフリカの南大西洋海岸沿いにおける風況は、低気圧の影響を受けて南西の季節風が卓越している。コトヌ市における年間風況は表2.2.7-1に示すとおりである。南西の風の頻度が最も高くなっており、特に冬季に顕著である。平均風速は7～9月が5～6m/s、11～1月は約3～4m/sである。

表2.2.7-1 コトヌ市における年間風況

風向	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	風
頻度 (%)	5	2	1	2	9	43	20	9	9

また、コトヌ空港気象観測所から風向・風速の過去5年間のデータを入手した。1997～2002年10月までの瞬間最大風速及び1953～2001年の月別平均風速を表2.2.7-2及び表2.2.7-3に示す。

表2.2.7-2 瞬間最大風速と風向

(風速：m/s, 1997～2002年)

年	1月		2月		3月		4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月	
	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向
1997	7	SSW	8	SSW	11	S	11	SSW	10	SW	15	SSW	9	S	8	SSW	9	SSW	19	S	12	S	7	SSW
1998	8	S	12	SSW	9	SSW	20	S	21	S	21	SSW	9	SSW	8	SSW	15	SSW	9	SSW	8	SSW	7	SSW
1999	8	SSW	18	S	26	S	18	S	15	SSW	20	S	22	SSW	16	36	9	SSW	21	S	7	SSW	9	SSW
2000	8	SSW	8	SSW	25	S	19	S	16	S	14	S	19	S	10	SSW	14	SSW	15	SSW	10	SSW	10	SSW
2001	9	SSW	8	SSW	12	SSW	20	S	25	S	20	SSW	12	SSW	8	SSW	9	SSW	9	SSW	-	-	13	SSW
2002	7	SSW	8	SSW	12	S	16	S	19	S	32	SSW	12	SSW	11	SSW	12	SSW	17	S	-	-	-	-

表 2.2.7-3 月別平均風速

(風速：m/s, 1953～2001年)

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
平均	3.7	4.6	4.9	4.5	3.9	4.2	5.6	5.6	5.4	4.2	3.7	3.4	4.5

3) 気 温

コトヌの最高、最低、平均気温を表 2.2.7-4 及び図 2.2.7-1 に示す。

表 2.2.7-4 月別平均気温

(単位：℃, 1953～1999年)

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最高気温	30.8	31.6	31.8	31.6	30.9	29.2	27.9	27.7	28.4	29.6	30.9	30.9
最低気温	23.9	25.4	25.8	25.5	24.6	23.8	23.7	23.5	23.7	23.8	24.3	23.9
平均気温	27.3	28.5	28.8	28.6	27.8	26.5	25.8	25.6	26.0	26.7	27.6	27.4

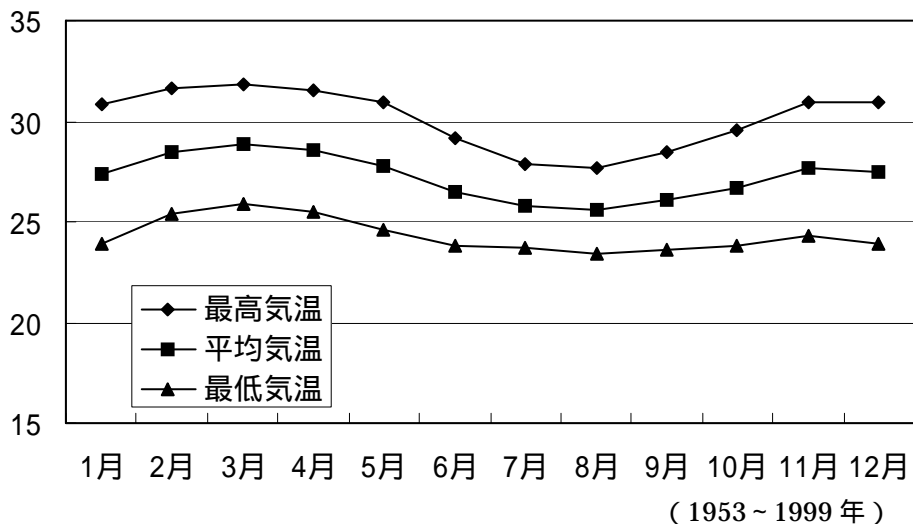


図 2.2.7-1 月別平均気温

4) 降雨量

コトヌ市の年間降雨量は約 1,300mm で、6月の降雨量が最も多くなっている。表 2.2.7-5 に月別平均降雨量を示す。

表 2.2.7-5 月別平均降雨量

(単位：mm, 1953～2001年)

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
平均降水量	15.9	39.1	81.9	134.4	203.2	343.8	137.2	52.4	101.4	140.6	41.9	18.8	1,335.1

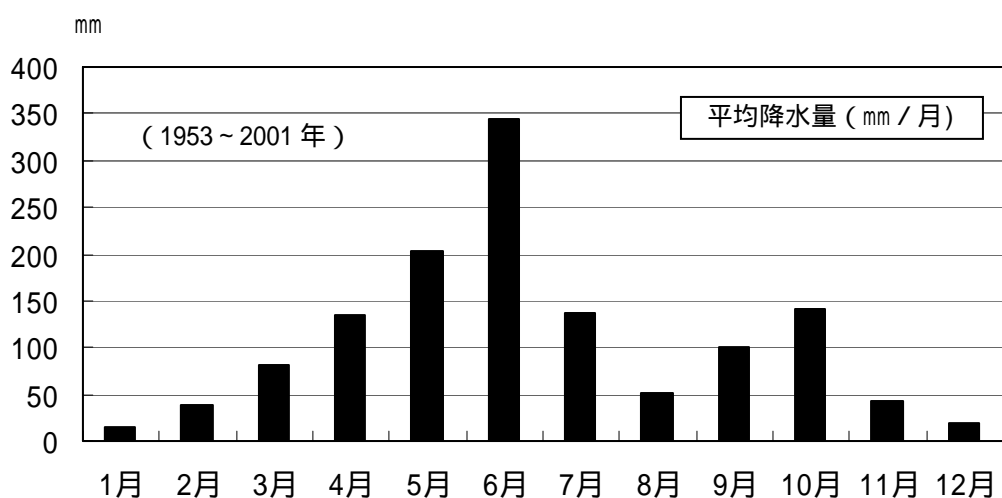


図 2.2.7-2 月別平均降雨量

(2) 海 象

1) 波 浪

既往の観測結果（1963年 Sitarz 社観測、1983年 Nedeco 社観測、1991年 Sogreah 社観測）によれば、ベナン湾に影響する波浪は比較的長周期の波で、その発生域は南大西洋の南緯 40~60°間に位置する。波浪の周期は 8~20 秒であり、頻度の高い周期は 12~13 秒である。波高は 1.0~1.5m の範囲であり、0.5m 以下及び 3m 以上の発生頻度は非常に低い。南半球冬季期間中（5~9 月）の波浪が最も高く、6~8 月の平均波浪高は 1.6~1.9m で、最大波高 4.0~4.5m の波が 6~9 月に観測されている。表 2.2.7-6 は、コトヌ沖で 1961~1963 年に観測（BCEOM 社）された波浪の方向別波高を要約したものである。最大波の波向は、南南西~南西で、波高は約 2m である。20 年確率波高は 4.60m、50 年確率波高は 5.10m と算定されている。

表 2.2.7-6 コトヌの波向別波高

(BCEOM 社観測)

波向 (N ~ °)	平均波高 (m)	最大波高 (m)	出現百分率 (%)
N 165°	1.21	1.60	10
N 192°	1.41	1.95	36
N 210°	1.55	2.05	54

自記式波高・波向計（潮位・潮流観測機能も併有）を東防波堤先端の東側約 500m、水深約 10m の位置に設置し、2002 年 11 月 16 日~12 月 1 日の 15 日間連続観測を実施した。観測期間中の波浪諸元を表 2.2.7-7 に示す。表から、卓越波の波向は SSW である。また、コトヌ沿岸には、常時西寄りの波浪が来襲しており、これが西から東への漂砂の原因となっている。観測期間中も波向 SSW、平均波高 0.7 m の波浪が常時来襲しており、最大観測波高は

1.7mである。

表 2.2.7-7 波浪観測結果

波向 (N ~ °)	平均波高 (m)	最大波高 (m)	周 期 (s)
N 190 °	0.7	1.7	11

2) 潮 位

自記式潮位計により、波浪観測と同じ期間の潮位観測を行った。観測潮位の調和解析結果を Admiralty Tide Table の値と比較して、表 2.2.7-8 に示す。今回の観測結果は、Admiralty Tide Table の値と一致しており、本計画ではこれらの主要 4 分潮に基づき、表 2.2.7-9 及び図 2.2.7-3 に示すように基準面を設定する。本計画の基準面は、コト又自治港基準面より 14cm 高くなっており、またベナン国土水準原点はコト又自治港基準面より 53cm 高い。既往の調査によれば、ベナン沿岸の潮位は南西からの恒常風によって上昇し、通常時の波浪(波高 1m、周期 10s)による海面上昇量は約 15cm と算定されている。

表 2.2.7-8 潮汐調和分解結果 (調和定数)

地 点		コ ト 又		Admiralty Tide Table Vol. 2, 2002	
観測期間		2002年11月22日 ~ (15昼夜)			
位 置	緯 度	6° 20 40 N			
	経 度	2° 26 15 E			
分 潮 名		振幅(cm)	遅角(°)	振幅(cm)	遅角(°)
K 1	日月合成日周潮	13.7	356.3	12.0(H')	11.0
O1	主太陰日周潮	2.1	344.4	3.0(Ho)	341.0
P1	主太陽日周潮	4.6	356.3		
Q1	主太陰楕円率	0.6	334.8		
MS4	M2+S2複合潮	0.8	3.2		
M2	主太陰半日周潮	49.6	109.5	49.0(Hm)	133.0
S2	主太陽半日周潮	16.0	138.1	15.0(Hs)	157.0
K2	日月合成半日周潮	4.3	138.1		
N2	主太陰楕円潮	12.4	85.3		
M4	太陰1/4日周潮	1.5	304.5		

表 2.2.7-9 潮汐調和分解結果（非調和定数）

非調和定数	コトヌ	Admiralty Tide Table	備考
平均海面(基本水面上)M.S.L.=+Zo	81.4cm	79cm	Zo=Hm+Hs+H'+Ho
略最高高潮面 (N.H.H.W.L.)	162.8cm	158cm	=Zo+Hm+Hs+H'+Ho
大潮期平均高潮面 (H.W.O.S.T.)	147cm	143cm	=Zo+(Hm+Hs)
小潮期平均高潮面 (H.W.O.N.T.)	115cm	115cm	=Zo+(Hm-Hs)
小潮期平均低潮面 (L.W.O.N.T.)	47.8cm	45cm	=Zo-(Hm-Hs)
大潮期平均低潮面 (L.W.O.S.T.)	15.8cm	15cm	=Zo-(Hm+Hs)
基本水準面 (C.D.L.)	0.0cm	0.0m	=M.S.L.-Zo
大潮差 (Spring Tide)	131.2cm	128cm	=2(Hm+Hs)
平均潮差	99.2cm	98cm	=(SR+NR)/2
小潮差 (Neap Tide)	67.2cm	68cm	=2(Hm-Hs)

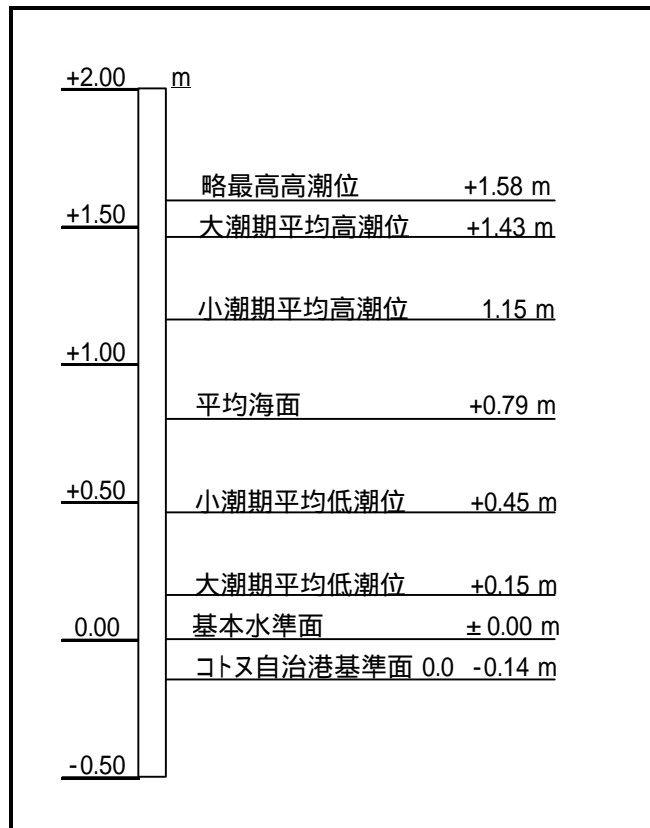


図 2.2.7-3 コトヌ漁港の潮位関係図

3) 潮流・流況

ギニア湾には平均流速 2~4 knot の赤道海流と呼ばれる西からの表層流と、逆向きの赤道反流と呼ばれる深層海流がある。ベナン沿岸の海流は全般に速度が遅く 0.4~0.6knot 以下である。西からの波浪が常に来襲するベナン沿岸では、砕波して海岸に平行な沿岸流が発生す

る。沿岸流は波によって浮遊した海底砂を運び、沿岸漂砂が発生する、波高 1～1.5m の波浪による沿岸流の流速は 0.6～1.4knot である。

コト又漁港の東側水深 10m の海底に潮流計を設置し、潮流を観測した。漁港の東側海域の潮流は ESE～WNW 方向が卓越し、最大流速は約 0.5 knot である。

大潮期の上げ潮及び下げ潮時の港内の流況パターンを把握するため、フロートによる流況観測を実施した。コト又漁港はコト又自治港の東側最北端にあり、3 方向を閉ざされているため、漁港前面水域での潮流は大潮時でも非常に弱く 0.25 knot 以下である。

4) 漂 砂

コト又漁港はコト又自治港の泊地内の静穏な北東奥部に位置しており、漂砂による埋没の問題については、東防波堤及び西護岸直前面に沿った水域でわずかに堆砂による水深の減少が見られるものの、他の水域では顕著でない。したがって、本計画で港内に漁港施設を整備した場合、漂砂による大規模な泊地の埋没を考慮する必要はないが、小規模な維持浚渫は必要である。一方、コト又漁港に隣接し、ベナン国唯一の国際商港であるコト又自治港においては、漂砂は長年にわたって取り組んできた重要な問題であり、以下にその取り組みの概要を述べる。

ベナン国の沿岸域は、漂砂の大供給源である西のガーナ国ヴォルタ河と東のナイジェリア国ニジェール河の間に位置する。この約 400km にわたって延びる沿岸域は、幅が数百m から数 km の海拔 5m 以下の低い沿岸砂州から形成されている。この沿岸砂州は、河川からの流下土砂が恒常的に来襲する南西方向の波浪によって運ばれて形成されたものである。トーゴ国ロメからコト又海岸における西から東に向かう沿岸漂砂量は、年間約 120 万 m³ と推算されている。

1960 年代に建設されたトーゴ国のロメ港及びベナン国のコト又港は、この東に向かう漂砂を防波堤によって遮断しており、その両側で大規模な海岸の堆積と浸食が発生している。コト又自治港沿岸では、その東西で海浜線の前進と後退が延長 10～15km にわたって明瞭に見られる。現在のコト又自治港は、旧西防波堤の西側に建設後 20 年間で堆積した大量の漂砂により形成された広大な砂浜を開削して拡張整備されたものである。この漂砂によるコト又自治港の航路及び泊地の埋没を防止するため、1982 年に西防波堤から沖方向に防砂堤が建設された。現在、防砂堤の機能はその後の土砂の堆積によって飽和状態に達しており、防砂堤を延長する拡張案が検討されている。

5) 水 質

本プロジェクトの計画及び今後の水質モニタリング調査の基礎資料を得るため、図 2.2.7-4 に示す漁港内 1 点、自治港の港外東側 2 点の計 3 点で水質調査を実施した。調査項目は、水温、透明度、PH、DO、COD である。調査結果を表 2.2.7-10 に示す。港外の調査地点 W2 及び W3 での水質は、上記の調査項目の測定値から良好であると判断される。一方、漁港前面水域の調査地点 W1 は、コト又自治港泊地の北東端で、南西恒常風の風下に位置していることから、海水交換が比較的少なく、また漁港からの排水等の影響もあって、港外側に比べ

て水質が悪化しており、今後の水質汚染に対する配慮が必要である。

表 2.2.7-10 水質調査結果

採取地点 調査項目	W1 (漁港内)			W2 (漁港東側)			W3 (漁港東沖)		
	表層	水深 2m	水深 3m	表層	水深 4m	水深 8m	表層	水深 4m	水深 8m
水温 ()	29.8	28	27	29.6	28	28	27	27	27
透明度 (m)	1.0			2.4			3.0		
PH	8.21	8.25	8.25	8.30	8.40	8.36	8.25	8.21	8.24
DO (mg/l)	3.42	3.71	3.60	4.24	4.09	4.15	3.88	4.17	4.25
COD (mg/l)	40	60	56	26	20	30	24	30	24

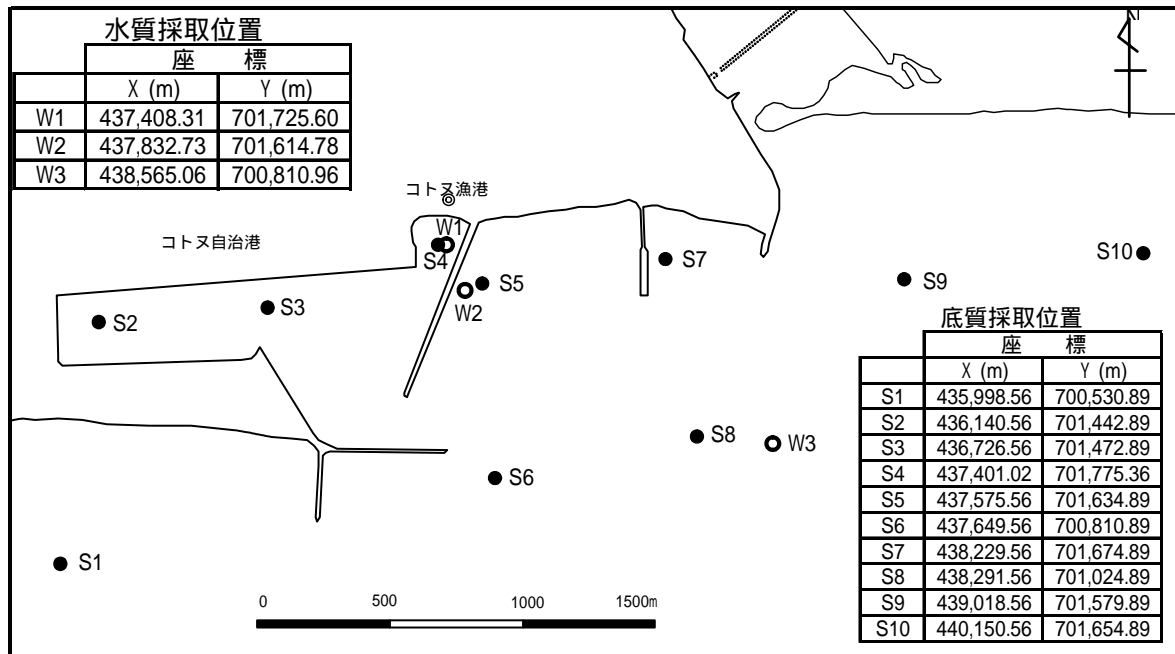


図 2.2.7-4 水質・底質調査位置

6) 底 質

既往の調査によれば、前浜及び水深 11～12mまでの底質は砂であり、砂の平均粒径はおおよそ以下のとおりである。

- ・ 前浜から砕波ゾーンまでの水域 : 砂 0.25～0.5mm
- ・ 砕波ゾーン (水深 2～4m) : 砂 0.5mm
- ・ 砕波ゾーンと水深 11～12mの水域 : 砂 0.1～0.2mm
- ・ 水深 11～12mの沖浜 : シルト (80～90%は 0.063mm以下)

コト又漁港周辺海域の底質特性を把握するため、漁港前面と自治港内の 3 点及び港外 7 点の計 10 点について、底質を採取し粒度分析及び比重試験を行った。測定位置を図 2.2.7-4 に、測定結果を表 2.2.7-11 に示す。測定結果は、水深が深くなるにしたがってシルトが卓越して

おり、上述の既往の調査結果と一致している。

表 2.2.7-11 コトヌ漁港周辺水域の底質調査結果

採取位置	水深 (m)	シルト (%)	中央粒径 (mm)	比重	分類
S-1	15	94		2.63	シルト
S-2	14	93		2.63	シルト
S-3	15	51	0.05	2.62	シルト
S-4	4	57	0.02	2.64	シルト
S-5	9	0	0.12	2.60	細砂
S-6	8	0	0.11	2.62	細砂
S-7	8	8	0.09	2.60	細砂
S-8	14	99			シルト
S-9	10	0	0.19	2.63	細砂
S-10	10	0	0.11	2.64	細砂

(3) 陸上・海底地形

1) コトヌ漁港の陸上地形

コトヌ漁港区域及び漁港の東側の日本市場、東防波堤及び漁港の西側の漁業岸壁、護岸を含む地域の地盤高・施設配置等を調査し、計画予定地の基本地形図を作製した。調査結果を図 2.2.7-5 に示す。コトヌ漁港の東防波堤と西護岸に挟まれた区域で、地盤高が高潮位より上の漁港区の陸域面積は約 16,000m² である。

2) コトヌ漁港の海底地形

ベナン沿岸の海底地形の特徴は、以下のとおりである。

- ・ 水深 2～4m の碎波ゾーンに砂堆が形成されている。
- ・ 水深 2～11m の海域での海底勾配は約 3～4% である。
- ・ 水深 11m 以深の海域では海底勾配は非常に緩やかである。

コトヌ漁港の前面水域及び東側の日本市場の前面水域の海底地形を把握するため、音響測深機による深浅測量を実施した。測量結果を図 2.2.7-5 に示す。漁港前面の海域では、自治港の建設後 40 年を経過して、東防波堤及び西護岸に沿って砂が堆積して水深が浅くなっている。東防波堤に沿った水域、特に民間船舶修理・鉄工会社（グループ G 社）の前面で堆砂傾向が著しく、既存の構内道路から海方向に約 200m の区間で 1m 程度の水深となっている。これに対して、前面水域の中央部では西側岸壁前面付近で水深 3～4m となっており、1981 年の測量結果と比較し有意な変化は見られない。

日本市場前面の海浜は、コトヌ漁港内の汀線位置よりも約 30m 後退している。水際線付近での海底勾配は約 1/10、水深 2m までが約 1/20 となっており、水深 2.5m 付近の碎波ゾーンに砂堆が見られる。水深 2m 以深の海底勾配は、約 1/50 と緩勾配となっている。

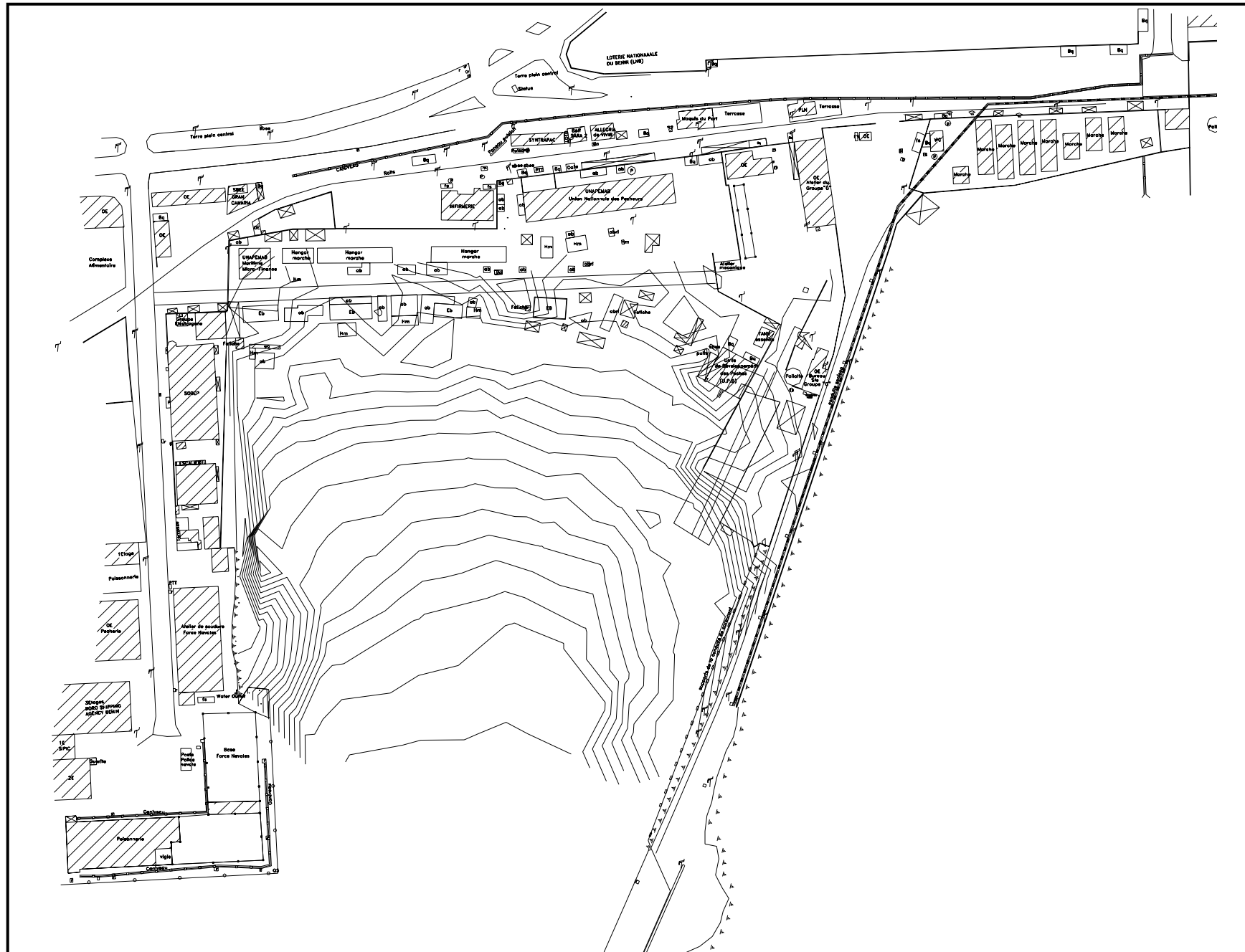


图 2.2.7-5 地形测量结果

(4) 地 質

計画予定地の地質性状を把握するため、漁港区内と港外東側でボーリング調査を図 2.2.7-6 に示す陸上 2 点、海上 3 点の計 5 点で実施した。図 2.2.7-7 に示すように、計画予定地の土質は陸上及び海上とも基本的に細砂で構成されており、これに貝殻及びシルトが混入している。シルトを含んだ層厚 2~5m の軟弱層が調査区域内に不規則に散在している。これらの土質性状は、コト又自治港建設時の北側岸壁沿いの調査結果と同様の傾向を示している。このような地層構成は、この地区の地層がコト又河からの流下土砂層の上に西からの沿岸漂砂が堆積し形成されたことによるものと推定される。

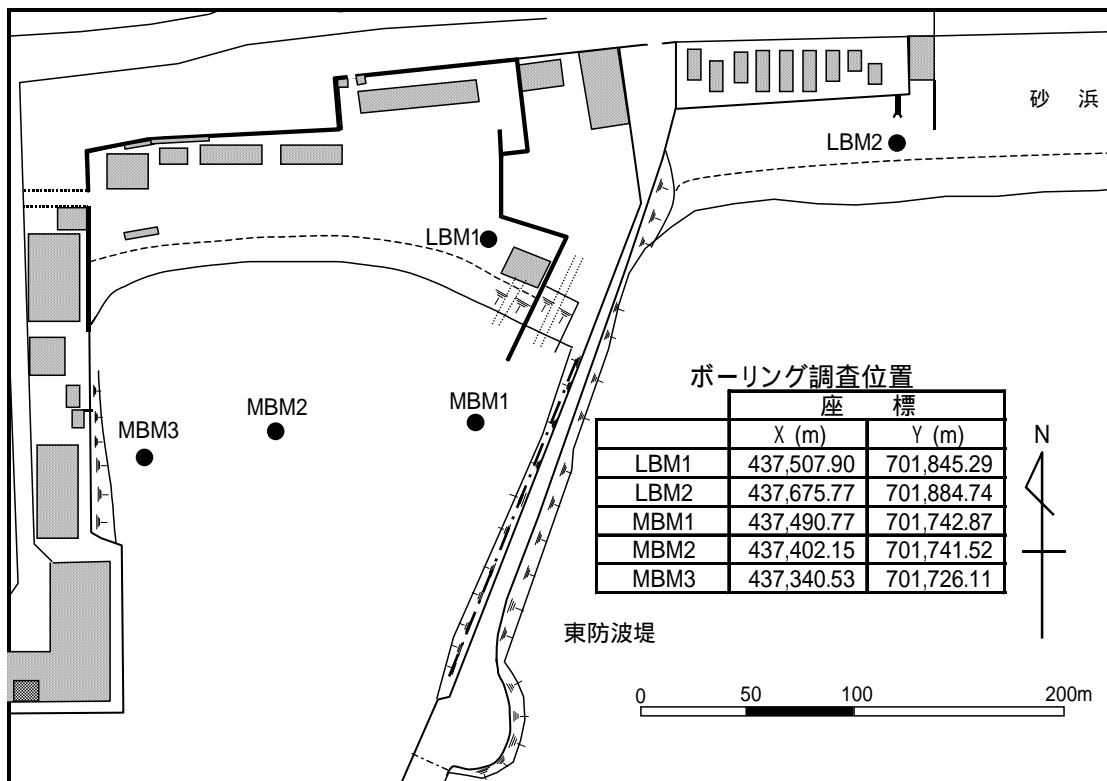


図 2.2.7-6 ボーリング調査位置

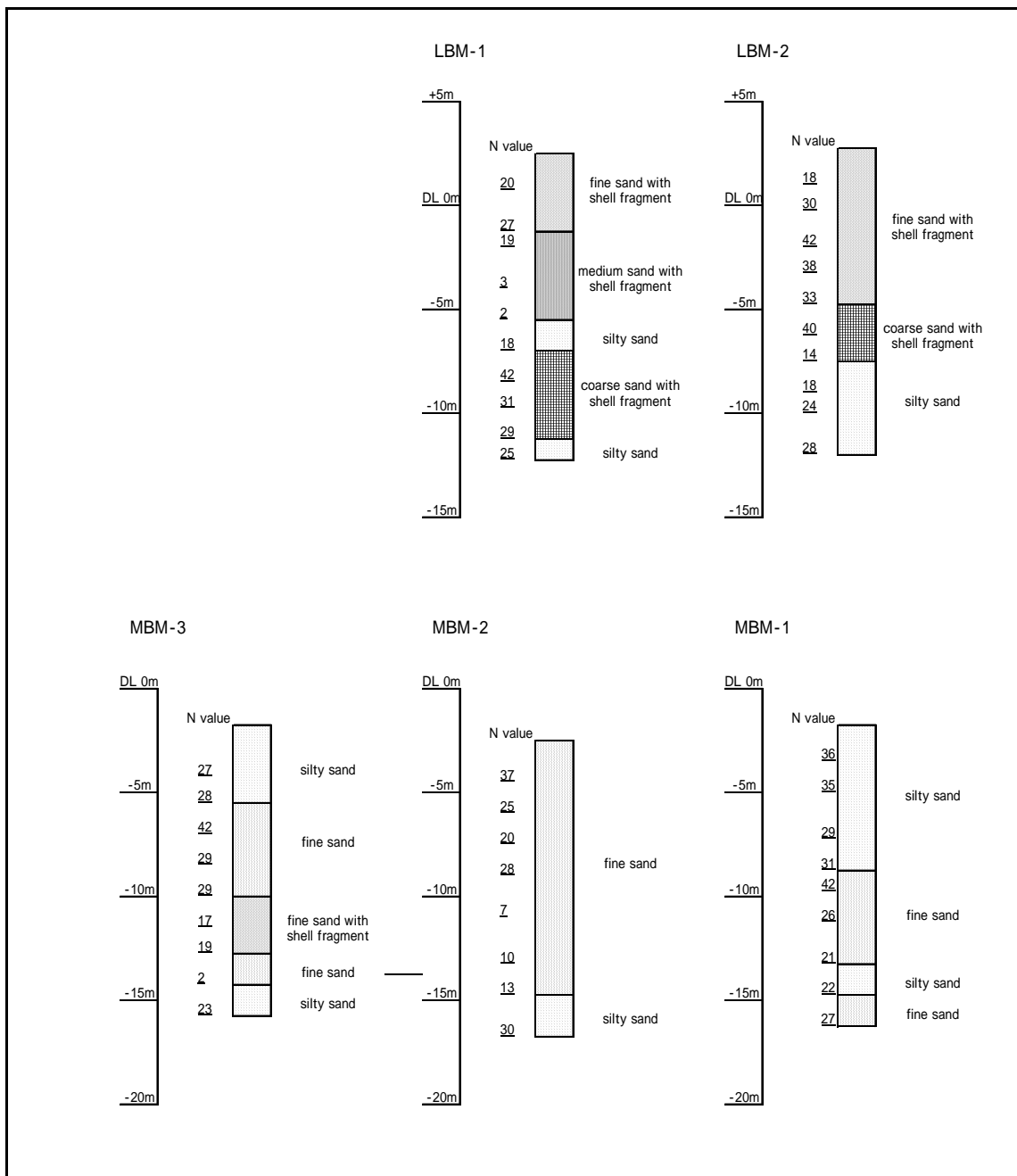


図 2.2.7-7 地質調査結果

(5) 地震

土木及び建築施設の設計条件である設計震度について、地震・災害記録、設計資料調査等を実施した。調査結果によれば、ベナン国に地震がなく災害も記録されていない。

2-2-8 環境配慮事項

ベナン国では、1999年に環境住宅都市省に環境庁（l'Agence Beninoise pour l'Environnement (l'ABE)）が設立され、環境基準（Loi-cadre sur l'Environnement en

Republique du Benin) が制定された。国内で実施するプロジェクトについては、環境影響評価を実施して、環境庁の審査・承認を受けるとともに、プロジェクト完成後は必要な環境保全対策及び定期的モニタリング調査を行わなければならない。

プロジェクト実施の承認申請には、先ずプロジェクト概要(現在の問題点、整備方針、建設施設、労務・安全、材料調達/運搬、掘削・埋立・捨土、建設機械、施工法、工程、工事費等)を記述する。次に、工事实施によって影響が考えられる項目(動植物、地形、水、空気、人間、周辺社会環境等)を抽出しそれぞれの影響を評価しなければならない。周辺環境に深刻な影響が考えられる場合には、影響を軽減する対策あるいは代替案を検討する必要がある。環境調査はベナン国の調査会社によって実施することが推奨されており、環境庁がプロジェクト毎に組織する委員会によって審査・承認するが、通常、承認には3ヶ月程度の期間を要する。本計画に関する環境調査、工事实施申請・承認等の手続きは、現地調査時の議事録で合意したとおり、すべてベナン国側の負担事項である。

本計画は、既存のコト又自治港内の整備であり、環境に対する深刻な影響は予測されないが、環境影響評価の主要な対象項目としては、以下の3項目に留意すべきであろう。

- i) 計画施設のうち、特に船揚場及び陸揚岸壁等の海上工事实施に伴う濁りの発生・拡散、及び施設の供用開始後の荷捌場・管理事務所等から発生する排水の水質に対する影響について考慮する。
- ii) 既存漁港の前面海浜を埋立てて漁港を整備する場合には、漂砂に起因する問題はほぼ発生しないと考えられる。これに対して、漁港を東側港外に拡張する場合には、施設建設による周辺の海浜地形の変形や海岸侵食に対する影響を防止する対策が必要である。
- iii) 冷凍装置に使用するフロン系ガスのオゾン層破壊によって発生する地球温暖化に対する影響を考慮する必要がある。

2-2-9 コト又自治港の概要

(1) 建設の歴史

ベナン国の外貿貨物は19世紀末までグランボポとウィダの2ヶ所でカヌーによる沖荷役によって取り扱われていた。荷役作業の効率と安全性を改善すべく、現在の自治港の東側に延長400mの鋼杭式棧橋が1891年に建設された。その後、施設の老朽化と港湾貨物の増加によって近代的な港湾施設が必要となったため、現在のコト又自治港の開発計画が立案され、1959年に工事が開始され、1965年に竣工した。さらに、その後の取扱い貨物の増加に対応するため、1979～1983年に西防波堤の西側に堆砂によって形成された広大な砂浜を掘り込んで泊地及び岸壁が建設され、現在の平面配置が完成した。

(2) 港湾施設の概要

コト又自治港の港湾施設平面図(海図:1380)を図2.2.9-1に示す。主要な港湾施設とし

では、以下の施設が整備されている。

- ・ 水域施設
 - 入港航路 : 水深 12.5m、幅員 200m
- ・ 外郭施設
 - 東防波堤 : 延長 870m
 - 西防波堤 : 延長 960m
 - 防砂堤 : 延長 350m
- ・ 係留施設（西岸壁）
 - 雑貨バース : 4 バース × 延長 155m
 - 雑貨バース : 2 バース × 延長 180m
 - コンテナバース : 1 バース × 延長 220m
 - RORO バース : 1 バース
- ・ 係留施設（港内南側）
 - オイルバース : 1 バース × 延長 210m
- ・ 東岸壁（東防波堤先端部）
 - 重量貨物・オイルバース : 1 バース × 延長 200m
 - 植物油・雑貨バース : 1 バース × 延長 160m
 - 漁船・小型船バース : 1 バース × 延長 100m

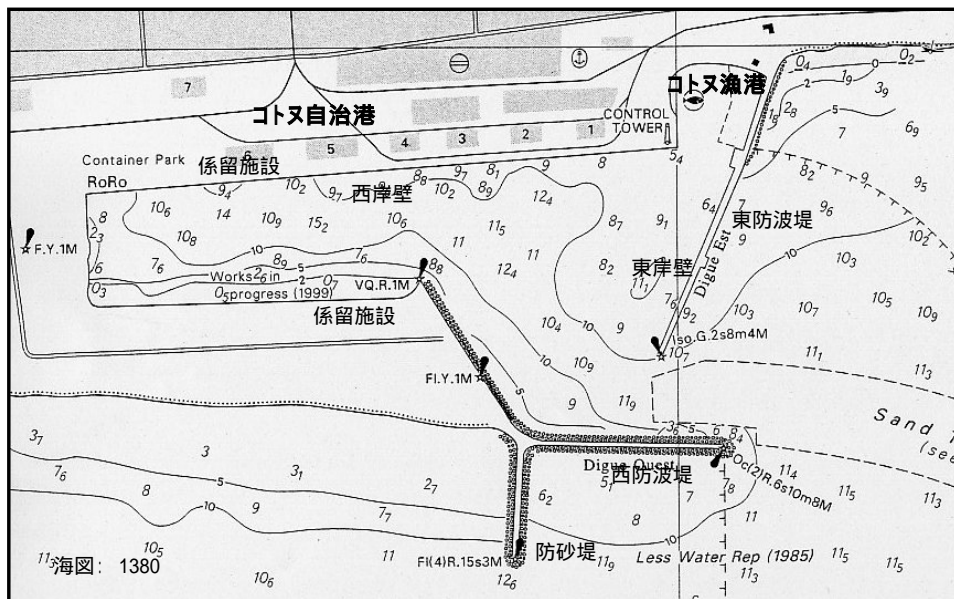


図 2.2.9-1 コトノ又自治港平面配置図

また、コト又自治港の施設のうち代表的な西岸壁、東岸壁及び防砂堤の断面図をそれぞれ図 2.2.9-2～4 に示す。

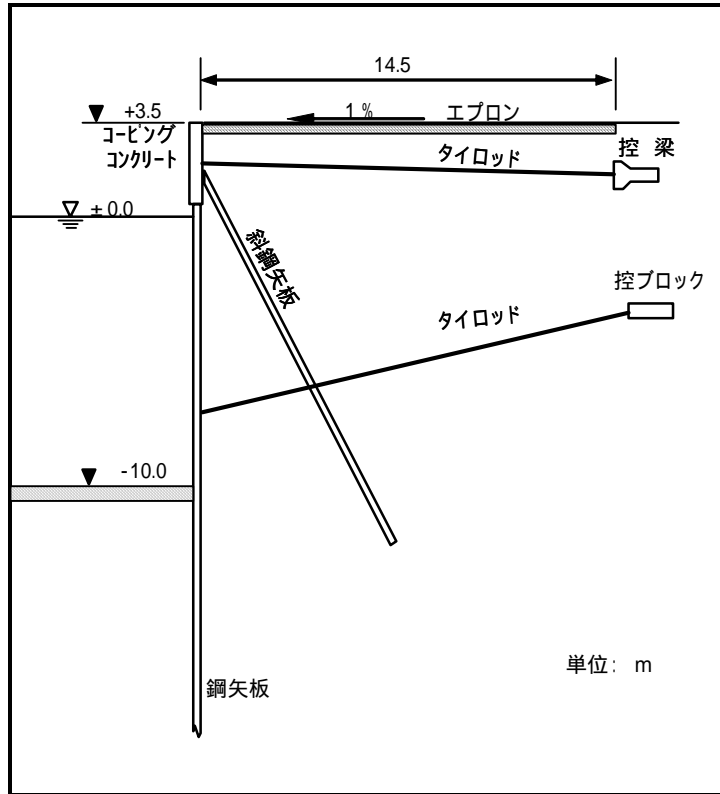


図 2.2.9-2 西岸壁の断面概要図

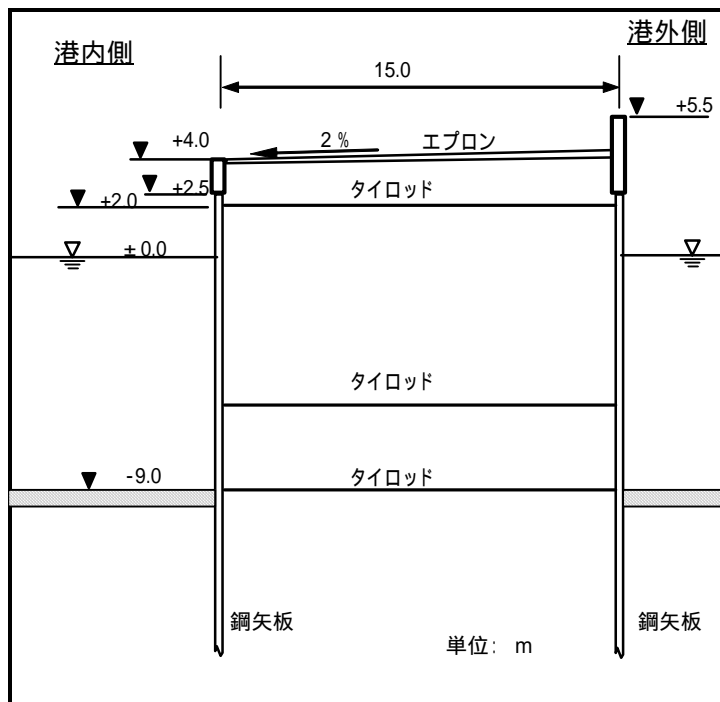


図 2.2.9-3 東岸壁の断面概要図

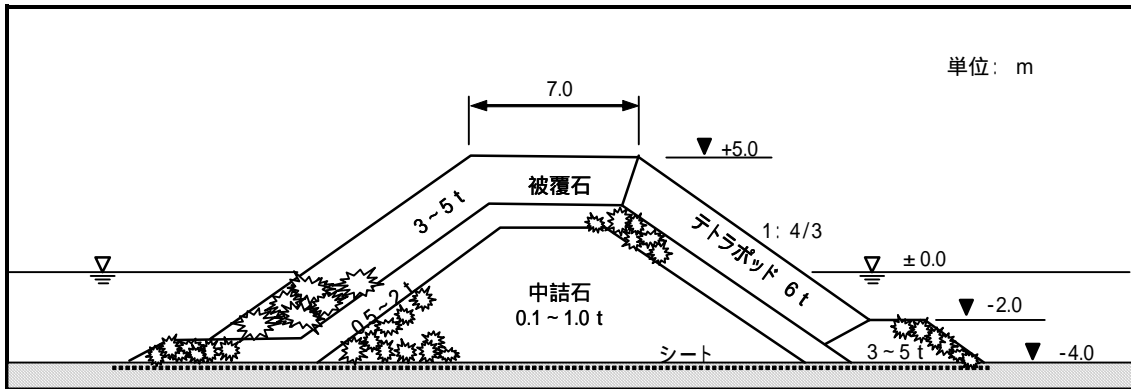


図 2.2.9-4 防砂堤の断面概要図

(3) 取扱貨物量・寄港船舶隻数

コトヌ自治港はベナン国唯一の外国貿易港であり、外貿貨物の約 90%を取扱っている。同港は自国の貨物に加え隣国のニジェール、ナイジェリア、マリ、ブルキナファソ、トーゴ等の貨物も取扱っており、これらの通過貨物は全取扱量の 27% (2000 年) を占めている。

表 2.2.8-1 及び表 2.2.8-2 のコトヌ商港の港湾統計に示すとおり、2000 年の年間寄港船舶隻数は 1,184 隻で、取扱貨物量は輸入が 267 万ト、輸出が 40 万トの計 307 万トで、過去 10 年間に約 2 倍に増加している。

表 2.2.8-1 寄港船舶隻数

(隻/年)

船種	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
コンテナ船	219	259	250	273	302	365	270	273	352	354	434
RORO船	119	125	145	130	127	162	176	279	243	306	255
貨物船	165	151	170	187	195	201	197	167	169	145	154
冷凍船	24	29	40	25	25	31	37	43	43	42	32
計	527	564	605	615	649	759	680	762	807	847	875
バルカー	24	18	25	17	27	17	29	27	28	34	31
燃料油運搬船	33	32	61	93	76	70	46	59	60	72	92
トロール船	296	152	303	286	243	246	229	261	178	170	189
タンカー	3	7	6	7	1	1	3	6	8	25	18
その他	110	164	134	145	196	228	309	174	14	36	55
計	466	373	529	548	543	562	616	527	288	337	385
合計	993	937	1,134	1,163	1,192	1,321	1,296	1,289	1,095	1,184	1,260
商船合計	587	621	697	732	753	847	758	854	903	978	1,016

表 2.2.8-2 取扱貨物量

(ト/年)

輸 入	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
オイル	122,737	145,610	197,880	349,275	292,769	297,720	331,516	433,951	508,647	422,983	323,891
クリンカー	264,080	344,147	365,452	261,482	445,552	420,478	475,941	415,315	463,930	748,224	897,312
建設資機材	31,334	42,036	46,393	49,626	49,308	46,785	54,364	82,254	160,178	89,930	96,027
穀物類	432,871	446,913	459,312	309,734	241,980	256,525	168,801	121,540	115,691	113,854	161,897
食 料	227,687	214,467	223,411	233,441	209,695	207,618	219,031	296,873	261,963	369,840	402,076
潤滑油他	5,129	4,086	9,543	9,847	4,935	8,468	7,594	7,510	4,772	5,488	5,170
肥 料	35,299	34,565	41,055	40,576	70,664	73,941	88,921	91,421	149,115	85,971	72,811
機械等	16,929	20,263	23,884	23,750	48,563	44,013	43,697	51,126	49,517	123,910	128,925
車両等	33,142	54,127	69,983	52,149	65,784	102,742	151,393	163,628	180,001	285,444	346,006
硫 黄	24,150	14,500	12,800	24,750	21,000	20,250	22,000	17,500	21,000	9,000	7,500
その他	143,839	167,875	230,551	256,521	288,175	317,322	314,657	323,435	321,410	420,132	487,728
合 計	1,337,197	1,488,589	1,680,264	1,611,151	1,738,425	1,795,862	1,877,915	2,004,553	2,236,224	2,674,776	2,929,343
輸 出											
植物油	0	10,143	2,574	13,015	1,509	0	2,030	5,971	0	0	0
コットン種	46,586	119,019	75,917	79,625	97,247	155,884	154,549	153,590	75,912	130,844	83,998
油 粕	2,056	8,625	1,993	2,729	3,965	569	713	3,400	0	3,095	21,949
コーヒー	38	81	628	2,383	647	928	36	49	19	435	128
カカオ	0	0	120	1,605	536	0	0	0	0	0	1,158
その他生産物	20,791	27,924	31,555	70,046	45,686	29,603	37,088	36,460	46,193	89,056	52,896
コットン	43,308	58,425	73,193	110,041	98,804	144,114	125,706	136,544	188,549	142,480	114,855
機械類	604	330	1,175	4,846	4,408	1,617	1,435	705	735	869	1,194
車両等	608	463	371	3,193	3,111	1,309	1,883	1,339	549	2,977	1,102
その他	34,595	21,274	49,331	86,003	82,594	89,928	46,857	40,967	48,479	28,959	103,266
合 計	148,586	246,284	236,857	373,486	338,507	423,952	370,297	379,025	360,436	398,715	380,546
総 計	1,485,783	1,734,873	1,917,121	1,984,637	2,076,932	2,219,814	2,248,212	2,383,578	2,596,660	3,073,491	3,309,889

(4) 航路泊地の埋没と維持浚渫

ベナン国の海岸は西からの漂砂が卓越し、年間沿岸漂砂量は約 120 万 m³ と推算されている。コトヌ自治港の航路及び泊地の埋没を防止するため、1976 年にオランダの Boskalis 社によって西防波堤先端から防砂堤の建設が開始され、1982 年に完成した。その後 10 年間は、漂砂による航路埋没は顕著でなかったが、1993 年から 2 年毎に維持浚渫を実施している。航路及び泊地の年間平均埋没土量は 25～35 万 m³ で、ドラグサクシオン船による維持浚渫作業を外注している。2002 年の維持浚渫工事は、オランダの HAM 社が実施し、2 ヶ月間の工期で 30 万 m³ を浚渫した。また、現在、防砂堤を 200～300m 延長して埋没土量を減らす計画が検討されている。

(5) 組織及び港湾規則

港湾施設の技術管理は、技術本部の技術調査管理課が担当している。また、船舶の入出港サービス、保安等は航行保安本部が担当しており、パイロット課が海難事故の救助業務に当たっている。西岸壁東端に位置する管制塔（地上高 33m）には、VHF 及び SSB 通信機各 2 台が設置され、24 時間体制で船舶との無線連絡に当たっている。

コトヌ自治港に寄港する軍用船、ポートサービス船及び海洋調査船を除く、100NRT 以上の船舶は、パイロットの乗船が義務付けられている。また、500GRT 以上の船舶に対してタグボートによる曳航が義務付けられている。これらのサービスにパイロットボート 3 隻、タグボート 3 隻が 24 時間体制で当たっている。廃油・ゴミ等の港内での投棄は禁止されており、20 海里以遠の外洋投棄が規定されている。

第 3 章

プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 プロジェクトの基本構想

(1) 本計画の位置付け

コトヌ漁港はコトヌ自治港内の非常に静穏な領域にあり、漁船の水揚げや休憩、出漁準備が容易で、年間を通じて漁業活動が可能である。一方、ベナン国沿岸部は砂浜で形成されており、水揚げ浜において漁業活動が営まれているが、波浪の静穏な場所は少なく、コトヌ漁港以外の水揚げ浜における漁船の出漁や浜揚げは非常に困難な作業となっている。そのため、コトヌ漁港への漁船の集中が顕在化しており、登録漁船数は増加の傾向にある。しかしながら、漁港施設は基本施設及び機能施設ともに貧弱で、特に漁港の基本施設である岸壁や船揚場等はまったく整備されておらず、自然の砂浜において漁獲物の水揚げ、漁船の浜揚げ、休憩及び出漁準備が行われている。

本計画は、コトヌ漁港の施設整備に主眼を置いたもので、漁港の船揚げ施設、接岸施設の等のインフラ不足及び過密化による操業効率の低下、水揚げした鮮魚への施氷不足による漁獲物の鮮度保持及び価格維持に対応するために、漁港施設を整備し、ベナン国民への水産物の供給に資することを目的とするものである。

(2) 計画立案の基本構想

漁港は、漁場における漁船の漁業活動とその漁獲物を流通させる活動との結合点であり、計画にあたっては、以下に示す漁港の役割が十分に機能することが不可欠である。

- i) 生産活動及び流通基地の役割として、漁獲物の陸揚げ、出漁準備、荷捌き及び取引きを機能的に行うことができ、消費地へ効率的に出荷される。
- ii) 地域社会の核として、漁業者の生活基盤、漁業関連産業を主とする地域経済発展の基盤として機能する。

本計画の対象となるコトヌ漁港は、ベナン国の唯一の本格的な漁業活動拠点であるにもかかわらず、漁獲物の陸揚げ施設、漁船の係留・架施設もなく、漁業者は漁獲物の水揚げや漁船の上下架作業に多大な労力を費やしており、漁業活動を行う上で大きな障害となっている。本計画では、コトヌ漁港を対象として漁業インフラ整備を通じて零細漁業の振興を図ることを目標とする。

コトヌ漁港の施設整備を通じて、コトヌ漁港の抱える問題を緩和するために、以下の漁港施設の整備を行うこととする。

- i) 安全かつ効率的な水揚げのできる岸壁及び安全に漁船を上下架することが可能な船揚場等の基本施設
- ii) 出漁準備を支援する漁具修理場、漁具倉庫等の機能施設

- iii) 漁獲物の水揚げ後に必要な漁獲物の荷捌き・取引き施設、製氷施設、冷凍施設等の機能施設
- iv) 漁港管理施設等、漁業活動に必要な諸施設

本計画では、コト又漁港を漁業活動・流通の拠点としてとらえ、以下の事項を本計画の基本方針として策定するものとする。

- i) 漁業開発計画の目的に整合した整備内容
- ii) 陸揚げ時の労力の軽減等による漁労効率の向上
- iii) 漁獲物の鮮度保持
- iv) 適切な管理運営体制の確立
- vi) 各施設の必要性・優先度・効果と適正規模

計画立案にあたっては、現地水産業の実態を検討し、我が国の無償資金協力案件として適切な規模の計画を策定するものとする。

(3) 漁港拡張用地

コト又漁港はコト又自治港内に位置し、土地の所有権はコト又自治港にある。しかし、漁業者は自治港建設時に水揚げ浜を漁港用地として使用していることから、土地利用に関しては既得権的なものを有しており、永続的に既存漁港区域を使用することが認められている。

サイト用地については、現漁港区域のほか拡張のための用地について自治港管理者の立ち会いのもとに確認した。拡張用地としては、図 3.1.1-1 に示すように現漁港の前面及び東側の海域及び港湾外として東防波堤に隣接する日本市場前面の海浜及び海域が利用可能であることが確認された。

したがって、既存漁港の敷地内及び地先水面において施設計画を優先して計画することとし、計画立案ができない場合には、東防波堤の港内側及び東防波堤港外側の日本市場地先の用地を漁港の拡張用地として検討することとする。

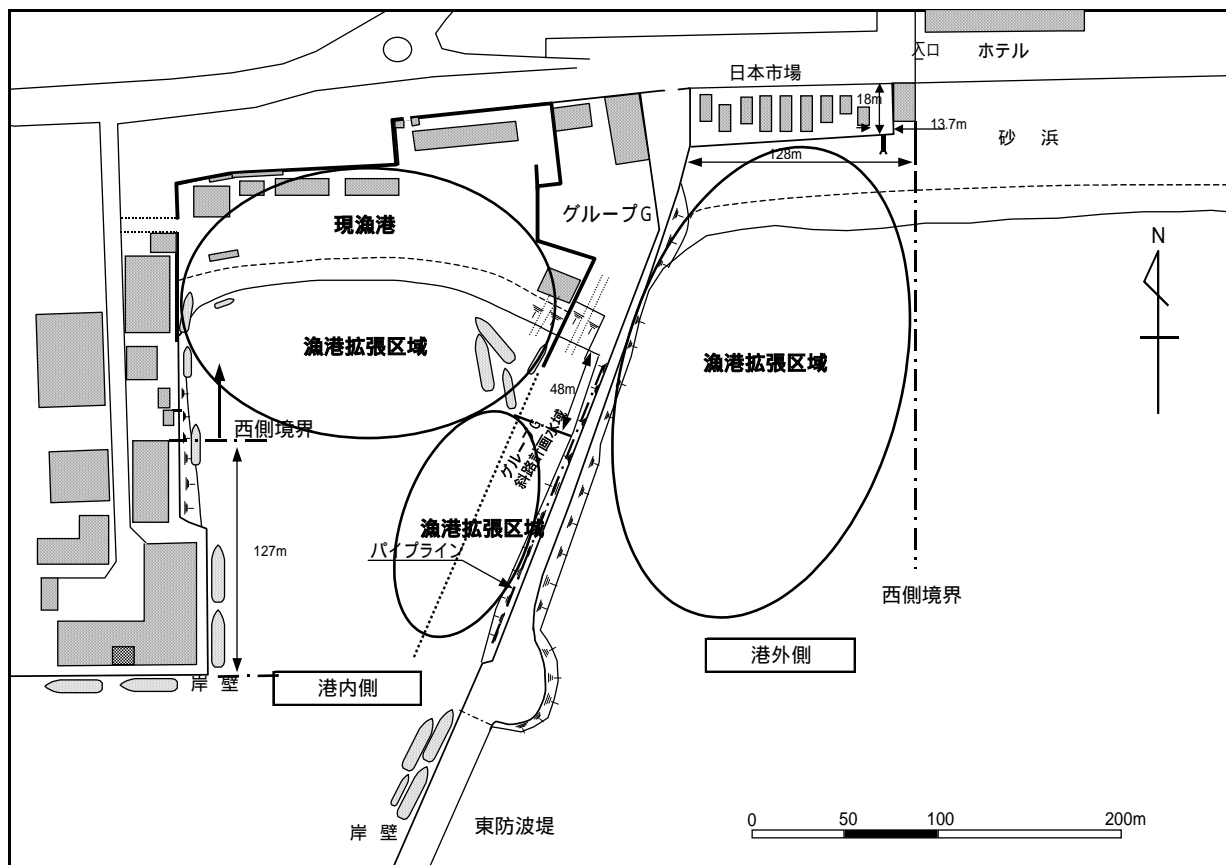


図 3.1.1-1 漁港拡張区域の概要

コトヌ漁港の最大の問題点は、漁港区域内の用地不足である。沈船の撤去やピローク漁船の廃船、不用な保管箱、ゴミの撤去等である程度の改善は期待できる。さらに、海域部の埋立造成による用地の確保も可能である。これに対して抜本的な用地拡大策として、東防波堤港外側の日本市場前面の海浜を利用し、漁港を拡張する計画がある。この拡張計画は、漁港用地の拡大という大きなメリットを有するものの、周辺への影響や計画上の制約等を慎重に考慮する必要がある。それぞれの漁港拡張区域の特徴について以下に示す。

【漁港拡張区域：現漁港前面海域】

- ・ 現漁港の前面は波の非常に静穏な海域であり、砂浜も安定していることから、堆砂等の問題もあまりなく、施設の拡張用地として最も適している。
- ・ 漁港整備が可能な水揚げ浜の延長は 200m 程度であるため、延長方向の拡張をすることができず、背後も市街地が迫っていることから、施設用地は海側の埋立造成によってのみ取得可能である。
- ・ 既存の水揚げ浜の東端及び西端には沈船があり、施設整備はこれらの沈船の撤去が前提となる。
- ・ 現在も漁港活動が行われているため、多数の漁船、漁業者及び仲買人等が利用しており、段階的な施設建設等の施工面での配慮が重要である。また、工期も比較的長くなることが予測される。

【漁港拡張区域：東防波堤港内側区域】

- ・ 東防波堤の港内側は波浪の静穏な区域で、自然条件面での施設の計画や施工に関する制約はあまりない。
- ・ 既存漁港との間に民間船舶修理・鉄工会社（グループ G）があり、漁港機能の動線が分断されることから、利用面で支障がある。
- ・ 民間船舶修理・鉄工会社の船舶の上下架用の斜路の整備計画があり、防波堤沿いの利用についてはかなりの制限がある。
- ・ 東防波堤の先端部は大型船舶の岸壁として使用されており、東防波堤からこの区域へアクセスする場合には通行する重車輻交通への配慮が必要である。

【漁港拡張区域：東防波堤港外側日本市場前面区域】

- ・ 東防波堤東側港外水域は産業漁業のための漁港開発が計画されている。現在、産業漁業の漁船は専用の漁港施設がないため、自治港岸壁東端のサービスポート岸壁で陸揚げをし、東防波堤沿いの小型船舶岸壁に係留している。この区域に漁港を拡張した場合には、産業漁業のための漁港開発計画が実施できなくなる。
- ・ 現時点では、港外側の用地は東防波堤から汀線方向に 128m 程度が使用可能であるが、さらなる拡張はホテル施設があることから困難である。
- ・ 当該水域は波浪とともに漂砂が厳しく、波浪が静穏で漂砂の影響の少ない水域施設を確保するためには相当規模の外郭施設が必要となることから、事業費が高くなる上に、工事も難しくなることが考えられる。
- ・ 外郭施設が必要となることから周辺海域に及ぼす影響も大きくなり、環境への負荷について十分に配慮する必要がある。
- ・ この区域へ進入するためのアクセスがなく、東防波堤沿いの堀の一部撤去や日本市場の一部の堀及び施設を開削して新たにアクセスを開設する必要がある。

3-1-2 要請内容の検討

(1) 土木施設

1) 防波堤

防波堤は施設用地及び船揚場等を確保するための外郭施設で、現在の漁業活動の内容及び漁船数、漁獲量等から既存の漁港区域内で計画の策定ができず、漁港を東防波堤の港外東側に拡張する場合に必要な施設である。したがって、既存の漁港区域内で施設整備が可能な場合には必要ない。

2) 船揚場

現在の船揚場は、天然の砂浜を使用しているため、漁船の上下架作業は困難を極めており、漁業活動を行う上での大きな障害となっている。また、漁船への燃料・食料・水等の補給準備作業は、海面に停泊したピローグ漁船に対し荷役作業者が海中を歩いて行っているのが現状である。船揚場の整備は、漁船の上下架作業の効率化及び労力の軽減を図ることによって、

漁港の操業効率の向上に資するものである。

3) 陸揚岸壁

現在、漁獲物の陸揚げ作業は水面に係留した漁船から人力で行われており、荷役作業者は水中に腰までつかって漁獲物を搬送する作業を強いられている。また、漁網や船外機等の漁具の陸揚げについても同様な作業を行っている。これらの作業は効率性や安全性が低だけでなく、漁獲物の鮮度低下を招くこととなり、改善が必要である。したがって、陸揚げ作業の効率化・安全性及び衛生面から、漁港の基本施設となる陸揚岸壁は不可欠な施設と考えられる。

(2) 建築施設

1) 荷捌場棟

現在、水揚げされた漁獲物を荷捌きする場所は水揚げ浜上の露天であり、屋根付の建物はまったくなく、炎天下の作業を強いられている。このような荷捌き施設の欠如は漁獲物の品質を低下させる要因のひとつである。水揚げ浜には荷捌スペースや仲買人スペース、柵をめぐらしただけのパークと呼ばれる荷捌場や船外機修理場等が混在し、無整備な状態にあることから、秩序ある荷捌場の建設は必須と考えられる。

2) 事務所及び附帯品（管理・製氷・冷凍庫棟の一部）

現在、計画サイト内には、漁業組合事務所（UNAPEMAB）が存在するものの、当案件の事業主体となる漁業局の管理事務所はない。したがって、新規に整備される施設を管理運営するための管理事務所は必要不可欠な施設である。

3) 漁具倉庫及び漁具修理場（多目的共同利用施設棟）

現漁港の混雑の原因として、漁具を収容するための漁具倉庫の不足により、木製の漁具保管箱が敷地内に散在していることがあげられている。また、漁網等の漁具修理を行う場所として、漁業組合（UNAPEMAB）が独自に建設した屋根付壁無しの漁具修理場（網繕い場）があるものの、スペースが不足し、あふれた漁業者は空き地の木陰、仮設テントや建物の陰あるいはピローク漁船上で漁具修理作業を行わざるを得ない。陸上施設の現況を勘案すると、漁具倉庫及び漁具修理場の整備の必要性は高いものと考えられる。また、既存の船外機修理施設は荷捌きや仲買人スペースの集中する水揚げ浜に多く立地しており、本計画を実施した場合は移転を求められることになるため、代替地の確保に配慮することが必要となる。

漁具倉庫及び漁具修理場はこれまでも漁業協同組合やコト又自治港によって一部が建設されており、小規模なものであれば時間をかけて独自に整備することも可能であると考えられる。したがって、本計画では多目的共同利用施設として、漁具倉庫や船外機修理を含めた漁具修理場の機能を導入することとし、漁業者が多用途に利用できる施設を整備することとする。

4) 機材施設棟（管理・製氷・冷凍庫棟の一部）

要請項目のうち、機材を収容するための施設棟で、必要に応じてそれぞれの施設棟を計画に含める。それぞれの内容については、後述する機材計画において検討する。

- i) 清水タンク、ポンプ室及び発電機
- ii) 製氷庫
- iii) 貯氷庫
- iv) 冷蔵庫または冷凍庫
- v) 発電機
- vi) 研究機材
- vii) 通信機材

(3) 設備・機材

1) 研究機材

国内の消費者に衛生的で安全な水産物を供給することは漁業局の重要な役割のひとつであり、水産物の安全性を高めるため品質管理を行う必要性は認められる。しかしながら、現在漁業局の品質・衛生管理は4人体制で実施されており、かつ品質・衛生管理の基本となる細菌検査も国立衛生研究所に委託されているのが現状である。

現在、国立衛生研究所が実施している業務をコトヌ漁港に移管し、輸入品、輸出品、海産及び内水面産の国内品の検査のすべてを担うことは体制として不十分であり、かつ、その必然性に欠けること、また、コトヌ漁港に水揚げされる漁獲物はベナン国全体の水産物の3%程度に過ぎず、本プロジェクトによる品質・衛生管理関連の機材供与は人員の適正な配置などを考慮すると緊急性に欠けると考えられることから、本計画においては協力の対象外とすることが妥当である。

2) 救難監視艇

操業の安全と秩序ある漁業活動の実現は、コトヌ漁港を基地とする漁業者のみならずベナン国すべての零細漁業者にとっての悲願であり、事故件数・死亡者数からも救難監視艇の必要性は高いものと思われる。しかしながら、国民の安全、財産を守ることは、国の重要な責務のひとつであり、ベナン国政府固有の業務であることから、このような業務について我が国が水産無償として協力を行うことは適切ではない。

また、本計画は、コトヌ漁港における漁港機能の整備と流通の改善を図ることを目的としており、当該救援活動の必要性は認められるものの、その範囲を越える内容であることから、救難監視艇は協力対象外とする。

3) 通信機材

零細漁船には無線設備は皆無であるため、実際に何らかの事故・故障が起こった際にも、近くの僚船に気付いてもらう以外第三者に連絡する方法がないのが現状である。

以上の現状を勘案すると、通信手段の必要性は認識できるものの、救難監視艇と同様の理

由から協力対象外とする。

4) 清水タンク及び給水ポンプ

コトヌ市内では、水圧の低下が若干みられるが、長時間にわたる断水はほとんどない。そのため、水圧低下時には一時的に製氷機の運転を止めるなどの措置を講じることによって対応が可能であることから、清水タンク及び給水ポンプは協力対象外とする。

5) 製氷機・貯氷庫

現地調査結果から、コトヌ漁港の盛漁期における氷の需要を既存製氷会社による供給のみで十分に満たしているとは言い難く、今後漁獲時における氷の使用を増加させるためにも、製氷機及びそれに付随した貯氷庫は必要である。ただし、協力対象とする場合であっても、製氷機の導入が民間製氷会社の経営を圧迫することのないように配慮しなければならない。

6) 冷凍庫

コトヌ市内には 44 社の冷凍庫業者があるものの、そのほとんどは自社で輸入した冷凍食品の保存に庫腹を使用しているため、コトヌ漁港からの漁獲物に庫腹を貸与する十分な余裕がないのが現状である。そのため、仲買人は冷凍の必要な漁獲物をすべて冷凍保管できるわけではなく、保管できない漁獲物は燻製業者に安価で売り捌かなければならない。また、近年では漁業者がこの価格下落を避けるために、隣国トーゴなど冷凍設備の整った港へ水揚げする傾向が見られる。さらに、漁獲物の種類や漁法によっては、操業期間中の劣化に対応するために、水揚げ後速やかに冷凍する必要のあるものもあるが、市内の交通渋滞や収容可能な冷凍庫の確保に時間を要するため、漁獲物のさらなる品質低下が進む恐れがある。

これらの改善を図るため、コトヌ漁港内に冷凍庫施設を設置することが妥当である。

7) 発電機

電気事情はコトヌ市内の地区によって多少異なっている。コトヌ漁港に隣接する冷凍会社及び鉄工会社での聞き取り調査によると、ほぼ毎日 1 時間前後の停電があり、特に土曜日は計画停電により半日ほど電力の供給が止まる。電力水道公社 (SBEE) によると、電力はガーナから購入されており、電力供給及び電圧が安定していないことから、本プロジェクトにおいても非常用発電機の設置を強く勧められた。発電機は、冷凍庫及び照明灯の非常電源として必要性が高いと考えられる。

3-2 協力対象事業の基本方針

3-2-1 基本方針

(1) 平面配置計画の基本方針

コトヌ漁港における施設及び機能の概要は、図 3.2.1-1 に示すように、水揚げ浜の周辺に漁船の係留、漁獲物の水揚げ、荷捌場、仲買人売場等、様々な機能が集中しているため、非常に混雑している。本計画では、このような現状を改善するため、図 3.2.1-2 に示すように陸揚

岸壁及び船揚場を整備し、その背後に荷捌場や仲買人売場を配置することによって、漁港内で想定される漁船、漁獲物及び利用者の動線を整理するとともに、台車等の機材の導入を可能にすることによって、漁労活動及び漁獲物の流通の効率化を図ることとする。

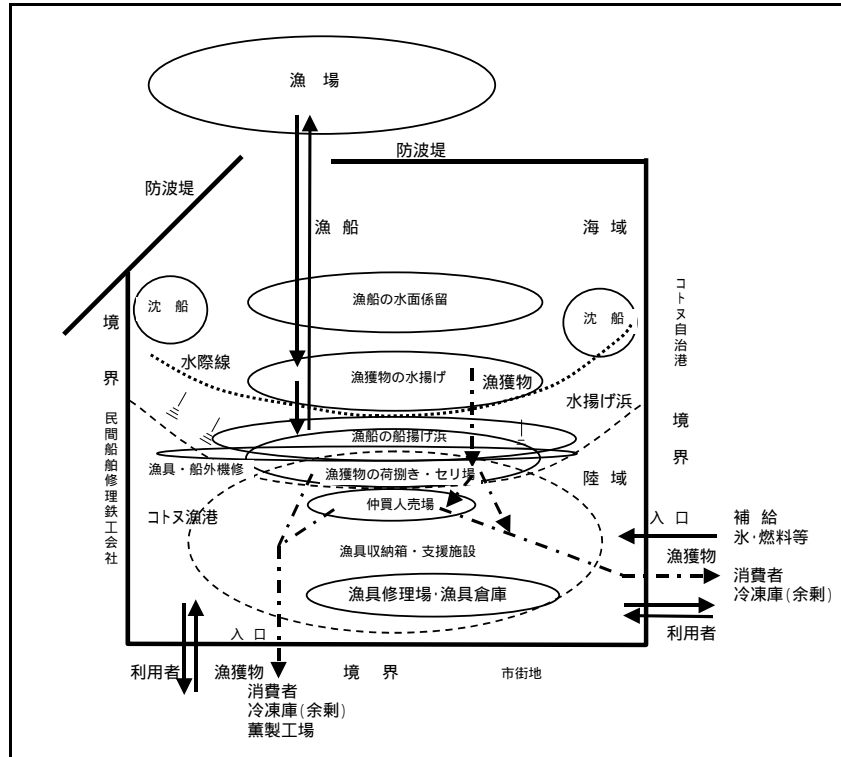


図 3.2.1-1 漁港機能の現況概要図

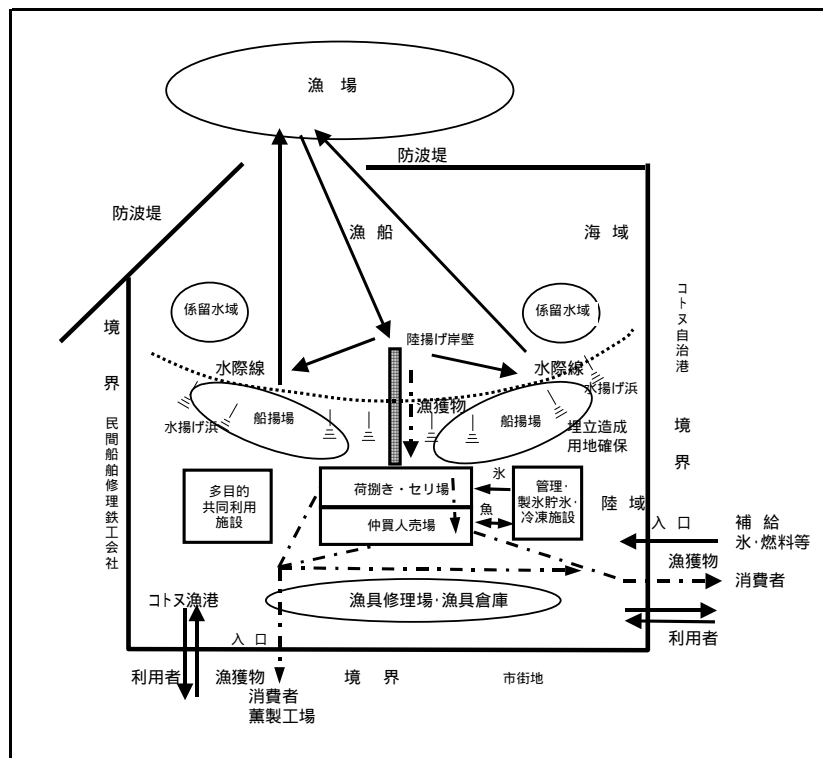


図 3.2.1-2 漁港機能の整備方針概要図

以上の漁港施設の平面配置計画に関する基本方針をもとに、船揚場、陸揚岸壁からなる土木施設及び荷捌き施設、製氷・貯氷施設、冷凍施設、管理施設等の平面配置計画の概念図を図 3.2.1-3 に示す。なお、漁船の中には出漁頻度の非常に低いものもあるため、これらの漁船は、船揚場の陸側に船置場を配置して収容することとする。

また、本計画では、施設用地が不足することとなり、船揚場を現水揚げ浜より沖側に整備することによって、その背後を埋立造成して施設用地を確保することとする。

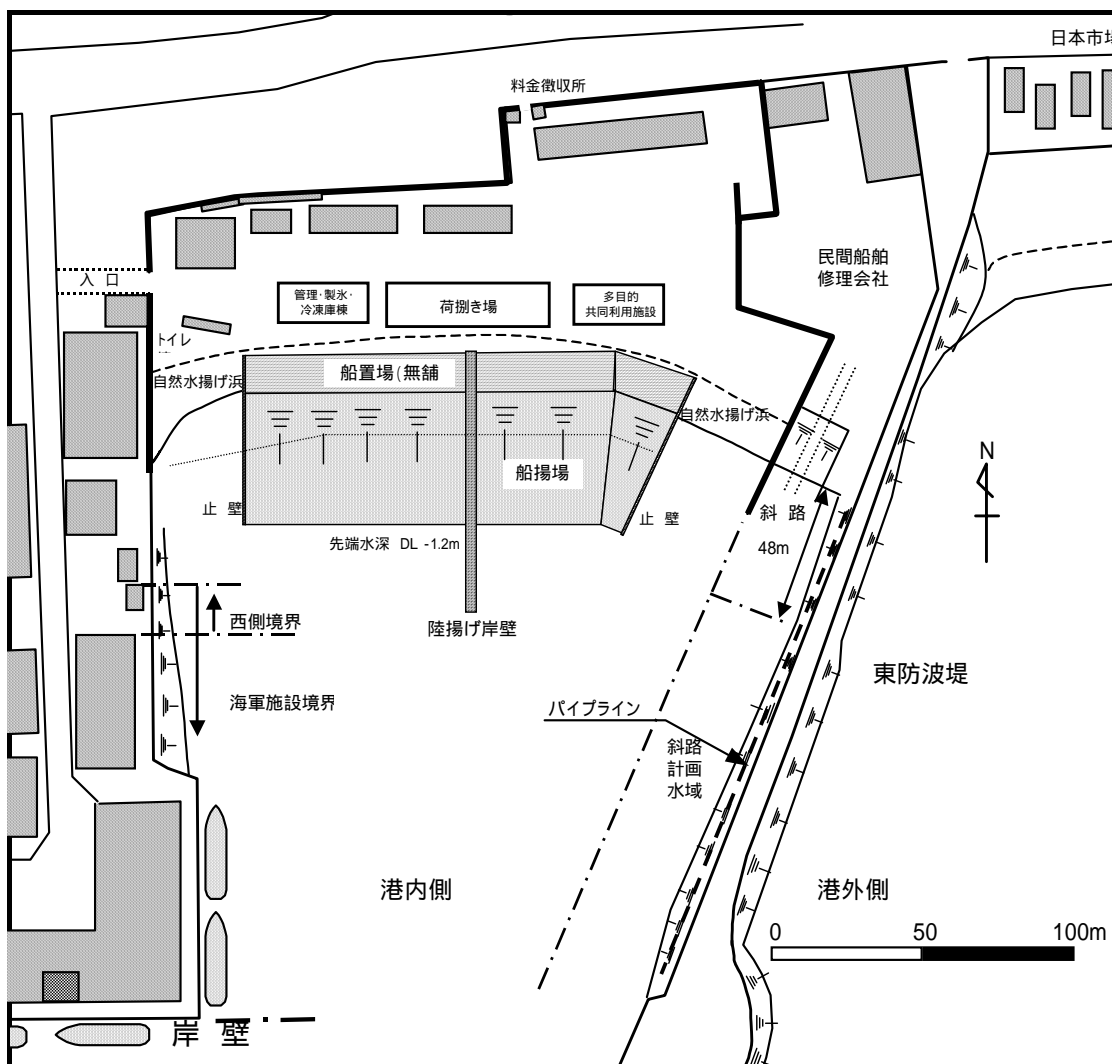


図 3.2.1-3 土木施設の平面配置計画の概念図

(2) 土木施設の基本方針

1) 計画策定の基本方針

コトヌ漁港整備計画策定は以下の基本方針をもとに実施する。

- i) コトヌ漁港の現況及び漁業活動の動態をもとに施設の計画を行う。
- ii) 現地調査期間はコトヌ漁港の盛漁期に相当することから、調査によって得られた漁業活動の現状を計画に反映する。

- iii) 計画策定に必要な漁船数や漁獲量については、調査で得られた数量をもとに、過去の統計資料を勘案して設定する。
- iv) 現漁港内にある沈船の撤去はベナン国側(コトヌ自治港)によって実施されることを確認しており、沈船が撤去されたものとして計画を立案する。ただし、沈船撤去に関する見通しが立たない場合には、沈船区域は計画に含まないものとする。
- v) 現漁港の東側に位置する民間船舶修理・鉄工会社(グループG)については、コトヌ自治港からの残存リース期間が長く、港湾に不可欠な船舶修理施設であることから、施設の存続を前提として本計画には含まないものとする。
- vi) 漁港施設の整備は既存漁港陸地部及び地先水面で行うことを優先し、漁港機能がこの範囲で満たされない場合には、隣接する東防波堤東側の拡張用地に計画する。

2) 設計の基本方針

本計画に含まれる主要な土木施設は、陸揚岸壁及び船揚場である。これらの施設の設計にあたっては、以下の基本方針のもとに実施する。

- i) 現地で使用されているピローグ漁船の特性、大潮時の潮位差、水揚げの作業状況等の調査結果を考慮し、最も経済的かつ効率的な構造を決定する。
- ii) 本計画の建設工事期間中は、漁港活動の規模縮小が不可避である。工事の漁港活動に対する影響が最小となるような工事計画及び構造形式を選定する。
- iii) 現地の自然条件、建設事情を十分考慮した設計とする。
- iv) 施設の設計にあたっては、複数の構造形式を比較し、経済性、施工性、維持管理等を総合的に検討して構造を選定する。

3) 設計基準

ベナン国には特に規定された土木施設に関する設計基準はなく、構造物の設計にあたっては実施主体が独自に設定している。したがって、本計画の実施にあたっては、日本の漁港構造物に対する設計基準である「漁港構造物標準設計法」を用い、補足的に「港湾の施設の技術上の基準・同解説」を準用することとする。

(3) 建築施設の基本方針

1) 計画策定の基本方針

- i) 現在のコトヌ漁港の各施設機能を尊重しつつ、使用存続の施設と解体施設を明確に整理し、新設の施設と併せて、漁港全体として効率性、機能性を有した施設群とする。
- ii) 漁民施設(漁具修理場)、流通施設(荷捌場、製氷施設、冷凍施設)、管理施設(事務室、統計室、会計受付、維持修理室)の機能を明確にし、混在した現状を解消する。
- iii) 建築主要構造及び建築造作構法は耐久性に優れ、シンプルで経済的なものとする。
- iv) 建設資材は将来のメンテナンスも考慮し、できる限り現地調達が可能なものを選定する。
- v) 建設サイトが海に直接面している立地条件を考慮し、建設資材、特に主要構造資材は塩害に耐えうる材料とする。

2) 建築施設の構成

i) 荷捌場の構成

荷捌スペース、仲買人スペース、計量スペース

ii) 管理・製氷・冷凍庫棟の構成

管理組織図の人員配置に基づく各部門事務室

製氷室、冷凍庫室、製氷機械室（製氷機、コンプレッサー室、主分電盤、発電機室）

iii) 多目的共同利用施設棟の構成

船外機修理スペース、船外機保管スペース、網繕い等作業スペース

iv) 受電設備棟の構成

高圧受電盤、変圧器

3) 設計基準

ベナン国には、独自の建築基準法及び消防法がないため、原則としてはフランス建築基準、フランス消防法に準拠するとともに、日本の建築基準法をも考慮する。また、建築資材規格についても、フランス工業規格及び日本工業規格（JIS）を併用する。

4) 建築許可申請について

環境住宅都市省(MEHU : Ministère de l'Environnement l'Habitat et l'Urbanisme)によれば、一般原則として、新規の建築物はその建設に先立ち MEHU , コトヌ市、消防署の図面審査を受けなければならない。また、ベナン建築士条例によれば、外国資本で新規建築が行われる場合、ベナン国のエンジニア、建築士との共同作業によってこの許可申請を行うものとしている。しかし、本案件のようにコトヌ自治港内に立地する建設物の場合、自治港のみが図面審査を行うこと、当計画が日本国の無償資金協力事業であり一般の外国資本のプロジェクトとは異なることから、ベナン国農業牧畜水産省水産局との協議の結果、コトヌ自治港による図面審査のみを受けることを確認した。

5) 設計条件との関係

設計震度

ベナン国に地震はなくその測定記録もない。したがって、建築構造設計に際しては最小限の考慮に限定し、その設計水平震度を $k=0.05$ とする。

風

風荷重の設定は、日本国建築基準法施行令に従って、建物の風圧力を求める。コトヌ空港気象観測データによる瞬間最大風速は 32 m/sec である。

地耐力

サイトの地耐力試験により設定する。

6) 機能、維持管理の観点から

建築工法については、現地で一般的に採用されている工法を用いることによって、建設時の作業性を高めるとともに、将来にわたる修繕補修の簡便化と技術レベルに配慮する。また、建設使用材料・仕上材については、耐久性に優れ、現地調達が可能でメンテナンスが容易な資材とする。

7) 施工性、工期の観点から

現地で多用されているコンクリートブロックとコンクリートリブ柱による構造壁の構成や工場加工の鉄骨ラーメン構造は、施工性、加工性に優れていることから工期的にも有利といえる。また、鉄骨に溶融亜鉛メッキを施すことにより、防錆効果を確保することができる。

(4) 設備・機材の基本方針

1) 計画策定の基本方針

設備・機材の計画は、以下の基本方針に基づいて行う。

- i) 現在のコト又漁港における流通活動の現状及び鮮度保持方法を十分検討し、その改善点を考慮に入れた計画を行う。
- ii) 製氷設備に関しては、市内にある民間業者の能力と季節的需要の増減を考慮し、民間業者の経営を圧迫しない規模を設定する。
- iii) 陸揚岸壁及び荷捌場の整備に伴う鮮度保持を目的に、漁獲物の迅速な荷捌き、取引き、輸送を実現するために必要な機材を導入する。

3-2-2 規模設定に係わる基本数量

(1) 計画対象漁船数の検討

1) 計画対象漁船及び漁船諸元

コト又漁港には、ベナン国籍の漁船のほか、ガーナ及びトーゴ国籍の漁船が登録されている。登録漁船数は429隻となっているが、調査期間中の休漁日に在港漁船数を調査した結果、359隻が確認された。調査時期は、盛漁期で在港する漁船数が最も多くなる時期にあたること、休漁日にはコト又漁港を利用する漁船は概ね帰港しているものと考えられることから、計画対象漁船数は現地調査で得られた数量をもとに設定する。また、在港漁船の中には、明らかに廃船あるいは修理が必要と判断できる漁船も含まれており、これらの漁船は計画から除外することとする。

登録漁船数：	429 隻
現存漁船数：	359 隻
うち 廃船数：	17 隻
要修理漁船数：	17 隻
計画対象漁船数：	325 隻（現存漁船数 - 廃船数 - 要修理漁船数）

計画対象漁船に関する船長及び船幅の測定結果から、コト又漁港のピローク漁船は船長 (Loa) によって 3 種類に区分することができ、それぞれの平均船長及び船幅を以下に示す。

表 3.2.2-1 漁船の計画諸元

	漁船長 (m)	平均船長 (m)	平均船幅 (m)	最大喫水 (m)
大型漁船	21>Loa>=15	17.2	1.9	0.95
中型漁船	15>Loa>=10	11.8	1.4	0.60
小型漁船	10>Loa>=6	8.4	1.1	0.48
全漁船	21>Loa>=6	11.5	1.4	0.95

2) 水揚げ漁船数及び水揚げ時間

コト又漁港における帰港漁船数は、図 2.2.5-4 に示す漁業局が実施した 2001 年 1 月～2002 年 10 月の調査結果のうち、帰港 (出港) 漁船数の最も多い日のうち上位 1/10 の帰港漁船数の平均値を計画帰港漁船数とする。

計画帰港漁船数を 1/10 最大帰港漁船数とした場合には、2001 年 1～12 月で 7 日間、2002 年 1～10 月で 15 日間で計画値以上の帰港漁船数となる。

計画帰港漁船数： 141 隻/日

次に、現地調査期間中に実施した漁船の入出港調査結果から、帰港漁船数と水揚げ漁船数の関係について述べる。表 3.2.2-2 に示すように、調査期間中の 14 日間に確認された総帰港漁船数は、1,895 隻で 1 日平均 135 隻が帰港している。このうち、水揚げした漁船数は 1,732 隻 (124 隻/日) で、163 隻は何らかの理由で水揚げをしない漁船となっている。

したがって、計画帰港漁船数のうち、水揚げを行う漁船は全体の 91.4% で、残りの 8.6% は帰港のみで水揚げを行わない漁船である。これらを踏まえ、計画水揚げ漁船数は、計画帰港漁船数の 91.4% として以下のように算定する。

計画水揚げ漁船数： 計画帰港漁船数 × 0.914
 = 141 隻 × 0.914 = 129 隻/日

表 3.2.2-2 水揚げ漁船調査結果

	帰港漁船数	無水揚げ漁船数	水揚げ漁船数
調査 14 日間	1,895 隻	163 隻	1,732 隻
1 日当り	135.4 隻/日	11.6 隻/日	123.7 隻/日
(%)	100%	8.6%	91.4%

コト又漁港における水揚げが集中する時間帯については、午前 10 時頃と午後 3 時頃の 2 回のピークがあり、午後 3 時頃のピークが大きくなっている。コト又漁港では漁法によっ

て漁船の水揚げ時間が異なる上、帰港する時間も変動することから、漁船の水揚げ時間はそれぞれの時間毎の平均水揚げ時間を用いることとする。また、時間毎の帰港漁船数分布についても表 2.2.5-7 に示す現地調査結果をもとに設定する。

(2) 漁獲量の推計

1) 漁船の操業日数

漁船の年間操業日数を現地入出港調査より算出する。

14 日間の調査期間に出漁が記録された漁船数は 270 隻あった。それぞれの漁船の出漁割合とその隻数及び 8 日に 1 回（年間 46 日）と定められている休漁日をもとに年間出漁回数を求め、操業回数として設定した。実際には数日間の操業を連続しているものもあるが、少数のためここでは考慮しないこととする。

$$\text{年間換算操業日} = (\text{出漁割合} \times \text{隻数} / 270 \times (365 - 46)) = 141 \text{ 日}$$

表 3.2.2-3 年間換算出漁回数

出漁回数	隻数	出漁割合	年間換算出漁回数
1	33	1/14	2.7
2	31	2/14	5.2
3	26	3/14	6.6
4	12	4/14	4.0
5	24	5/14	10.1
6	20	6/14	10.1
7	10	7/14	5.9
8	22	8/14	14.8
9	32	9/14	24.3
10	22	10/14	18.6
11	15	11/14	13.9
12	15	12/14	15.2
13	7	13/14	7.7
14	1	14/14	1.2
合計	270	合計	140.5

2) 年間水揚量

水産局が発行している漁獲統計によると、コト又漁港における年間水揚量データは 2000 年を除いた 1997 年～2001 年までであるが、1997 年は 1 月及び 2 月のデータが欠落している。ここでは、2000 年を除く 1998～2001 年の 3 年間のデータの平均を取ることとし、これに基づき年間水揚量を 1,550 トンに設定する。

表 3.2.2-4 コトヌ漁港における水揚量

年	水揚量(ト)
1998	1,736
1999	1,182
2001	1,733
平均	1,550

3) 氷使用率

一般的な氷の使用目的は漁獲物の鮮度保持であり、それを使用ケース毎に分類すると漁船への搭載、水揚げ時及び流通時となる。

本計画の目的はコトヌ漁港内での流通改善を図ることにあるため、漁船へ搭載する氷は対象外とし、コトヌ港内での水揚げから荷捌き、販売用氷を対象とする。

漁獲	:	魚対氷	=	1 : 0.5	(計画対象としない)
荷捌き	:	魚対氷	=	1 : 0.25	
販売	:	魚対氷	=	1 : 0.5	
合計	:			1 : 0.75	

したがって、漁獲量に対する氷の使用率は水揚量 1 に対して氷 0.75 として設定する。

3-2-3 土木施設の基本計画

(1) 防波堤の基本計画

防波堤は、既存の漁港区域内で計画施設の用地が確保できず、港外側に拡張しなければならない場合に必要となる施設である。計画施設のうち、用地取得に問題があるのは、漁船を浜に上架・収容するための船揚げ浜用地と新規の陸上建築施設用地であり、これらの施設が既存漁港区域に収容できる場合には、防波堤の必要性はなくなる。

1) 計画収容漁船数

船揚浜を利用する漁船数は、計画対象漁船数 325 隻をもとに、船揚浜に上架する漁船と水面係留を考慮して設定する。すなわち、出港回数が多く操業可能日の 3/4 以上(14 日中 11 日以上)操業している漁船及び船揚浜への上下架作業に多大な労力と時間を要する漁船寸法が 18.0m 以上の大型漁船のうち、1/4 以上(14 日中 4 日以上)操業している比較的稼働率の高い漁船については、水面係留を基本として船揚浜の計画漁船数には含めないこととする。以上の前提に立つと、水面係留する漁船数は 47 隻となり、計画対象漁船数 325 隻から 47 隻を引いた 278 隻を計画漁船数とする

多頻度操業漁船数：	38 隻
大型多稼働漁船数：	+ 9 隻
水面係留漁船数：	47 隻
計画対象漁船数：	325 隻
水面係留漁船数：	- 47 隻
船揚場収容漁船数：	278 隻

なお、船揚浜に収容する計画漁船数は、漁船の寸法別に表 3.2.3-1 に示すとおりとなる。

表 3.2.3-1 船揚浜の計画収容漁船数

種 類	漁船長(m)	漁 船 数 (隻)		
		計画対象	水面係留	船揚場収容
大型漁船	21>Loa>=15	82	10	72
中型漁船	15>Loa>=10	88	4	84
小型漁船	10>Loa>=6	155	33	122
合 計		325	47	278

2) 船揚浜の規模算定

船揚浜の所要幅は、次式によって算定される。

$$L = \frac{\Sigma B + b (n + 1)}{m}$$

L： 船揚浜の幅

n： 計画船揚場利用漁船数

B： 船 幅

m： 漁船を縦に並べる隻数

b： 船間の余裕幅

大型及び中型のピローグには船尾右舷側に船外機を取付けるための突起部分があるため、大型ピローグ漁船で船側から 40cm 程度外側にはみ出ており、船間の余裕幅に考慮する必要がある。船外機取付位置はどの漁船も船尾のほぼ同じ場所にあることから、隣合う漁船との間隔は実際には 10～15cm 程度短くなる。一方、小型ピローグには船外機を使用していないものが多く、漁船の上下架作業も容易なことから基準値よりも短くする。これらの点を考慮して、船間の余裕幅を表 3.2.3-2 のように設定する。

表 3.2.3-2 船揚場の船間余裕幅

種 類	漁船長	基準余裕幅	船外機取付部	計画余裕幅
大型漁船	21>Loa>=15	50cm	25cm	75cm
中型漁船	15>Loa>=10	40cm	20cm	60cm
小型漁船	10>Loa>=6	40cm	0cm	40cm

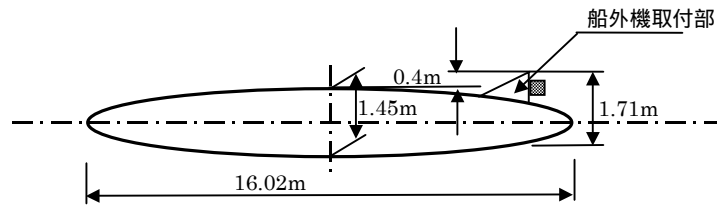


図 3.2.3-1 大型漁船の船外機取付部幅

計画対象漁船数 325 隻のうち 47 隻を水面係留とし、残りの 278 隻を船揚浜の計画収容漁船数とした場合の船揚浜の必要幅を算定する。漁船のサイズごとに船揚浜の必要幅を算定した表 3.2.3-3 の結果から、コト又漁港の漁船を船揚浜で収容する場合の必要幅は 541.8m となる。

表 3.2.3-3 船揚浜の必要幅

種 類	漁船長(m)	計画収容漁船数(隻)	計画漁船幅(m)	計画余裕幅(m)	1隻当たりの船揚幅(m)	必要船揚浜幅(m)
大型漁船	21>Loa>=15	72	1.9	0.75	2.65	190.8
中型漁船	15>Loa>=10	84	1.4	0.60	2.00	168.0
小型漁船	10>Loa>=6	122	1.1	0.40	1.50	183.0
合 計		278				541.8

3) 船揚浜の収容形態

船揚浜の漁船の収容形態を図 3.2.3-2 に示すように、船揚浜部に 2 列並び、陸側の船置場に 1 列並びとして計画する。すなわち、コト又漁港に在籍する漁船の中には、盛漁期に相当する調査期間中の 14 日間にまったく出漁しなかった漁船が 72 隻、1 回あるいは 2 回出漁した漁船がそれぞれ 33 隻、31 隻あり、出漁頻度が非常に低い漁船が含まれる。したがって、これらの出漁頻度の低い漁船は、船揚浜のさらに陸地部に船置場を配置して収容することとする。

なお、出漁頻度の高い漁船を船揚場に 2 列並びに収容しても、一般に船団を組んで一度にまとめて出漁するため使用上の問題は生じない。

したがって、陸地部に船置場を配置して漁船を 3 列並びとした場合の必要船揚浜幅は、以下のように 180.6m となる。

$$\text{必要船揚浜幅 (3 列並び)} = 541.8\text{m} / 3 \text{列} = 180.6\text{m}$$

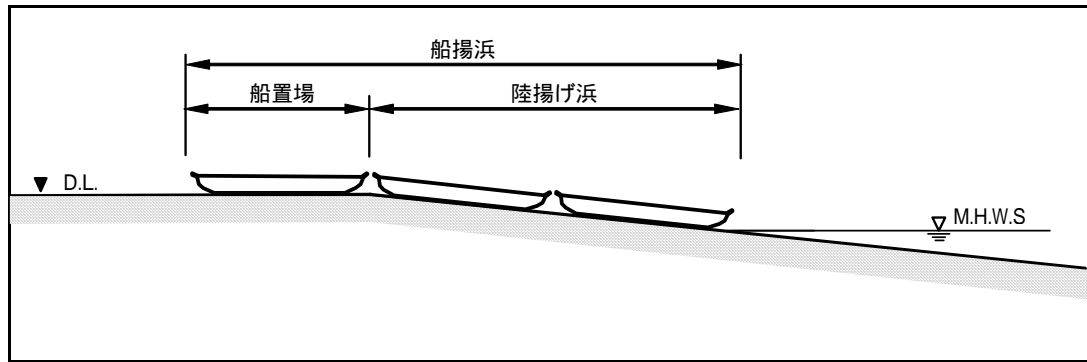


図 3.2.3-2 漁船の陸揚げ配列状況

4) 防波堤施設の必要性

漁船を陸上に揚げるための船揚浜の必要幅は、出漁頻度の比較的高い漁船を既存水揚げ浜に 2 列で配置し、出漁頻度の低い漁船をその背後の陸上部に船置場を設置して収容することとすれば 180m 程度と算定される。既存の水揚げ浜の幅は、200m 程度確保されており、コト又漁船を利用する漁船は既存の水揚げ浜の範囲で収容が可能と判断される。

また、陸上建築施設の用地については、後述する船揚場施設を整備して、その背後を埋立造成することによって取得可能と考えられる。

したがって、漁港計画施設用地は、東防波堤港外側の拡張用地及び東防波堤港内側の水域を使用せず、既存水揚げ浜部及びその前面海域の埋立造成による取得が可能であることから、防波堤施設は必要なく、本計画には含まないものとする。

(2) 船揚場の基本計画

現在コト又漁港では、砂浜に敷いた 2 本の樫の上に直径 15cm 程度の円筒を 2 本置き、その上にピローク漁船を乗せて人力で引き揚げている。足場の悪い砂浜での作業であり、効率が悪く危険な作業でもある。漁船の上下架作業の改善のため、船揚場を以下の計画条件のもとに設定する。

- i) 船揚場は用地の埋立造成のための護岸としての機能をも備えており、陸上施設の配置状況を勘案して計画する。
- ii) 利用頻度の高い漁船を優先して船揚場に収容し、その他の漁船に対しては船揚場を整備せずに砂浜あるいは船置場に収容する。
- iii) 出漁頻度の低い漁船は船置場に収容し、出港頻度の高い漁船については水面係留を前提とする。

1) 船揚場の所要幅

船揚場を優先的に利用する漁船数を船揚浜の計画収容漁船数をもとに出漁頻度を考慮して設定する。すなわち、船揚浜に収容する漁船のうち出漁頻度が低い漁船については、船置場や船揚場を整備しない自然浜部での収容が可能であると考えられ、船揚浜の計画収容隻数からすでに除外している。したがって、船揚浜の計画収容漁船の中から出漁日数が 5 日以上の

漁船が船揚場を優先利用することとし、4 日以下の漁船を船揚浜あるいは船揚場背後の船置場で収容することとする。出漁日数 5 日以上とした場合の船揚浜収容漁船数との割合は表 2.2.5-8 から以下のように算定される。ただし、これらの結果から、船揚場の計画利用漁船数は、船揚浜の計画収容隻数に漁船数比を乗じたものとして算定する。

$$\begin{aligned} \text{船揚場利用漁船数比} &= \text{優先漁船数（出漁日数 5～10 日）} / \text{船揚浜計画収容漁船数} \\ &= 130 / 278 = 47 \% \end{aligned}$$

したがって、前節に示した船揚げ浜の必要幅算定表をもとに、優先漁船を計画対象として船揚場の必要幅を求めると表 3.2.3-4 に示すようになる。

表 3.2.3-4 船揚場の必要幅

種 類	漁船長(m)	計画収容漁船数 (隻)	計画船揚漁船数(隻)	1 隻当たりの船揚幅(m)	必要船揚場幅(m)
大型漁船	21>Loa>=15	72	34	2.65	90.1
中型漁船	15>Loa>=10	84	40	2.00	80.0
小型漁船	10>Loa>=6	122	58	1.50	87.0
合 計		278	132		257.1

この結果から、船揚場を漁船の 2 列配置として、船揚場の必要幅を算定すると 130m となる。

$$\text{必要船揚場幅 (2 列並び)} = 257.1\text{m} / 2 \text{ 列} = 129\text{m} \quad 130\text{m}$$

2) 船揚場及び船置場の所要延長

船揚場及び船置場の所要奥行きについては、ピローグ漁船の平均船長をもとに、以下のようになりにそれぞれ設定する。漁船の平均船長は表 3.2.2-1 から 11.5m となる。

$$\begin{aligned} \text{船揚場の奥行き (m)} &= \text{平均漁船長 (m)} \times 2 \text{ 列} + \text{船間余裕} \times 2 \text{ 列} \\ &= 11.5 \times 2 + 1.0\text{m} \times 2 = 25.0\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{船置場の奥行き (m)} &= \text{平均漁船長 (m)} \times 1 \text{ 列} + \text{船間余裕} \times (\text{前端} + \text{後端}) \\ &= 11.5 \times 1 + 1.0\text{m} \times 2 = 13.5\text{m} \quad 14.0\text{m} \end{aligned}$$

3) 船揚場の先端水深及び天端高

船揚場の先端止め壁の天端水深は、岸壁の水深と同様に、利用船舶が満載状態で支障なく進入できる水深を確保するものとする。漁船の最大喫水は表 3.2.2-1 から 0.95m である。

$$\begin{aligned}
 \text{船揚場の先端水深} &= \text{最大喫水} + \text{余裕} \\
 &= 0.95\text{m} + 0.2\text{m} \\
 &= \text{D.L.} - 1.2\text{m}
 \end{aligned}$$

また、船揚場陸側端部の天端高は、周辺部の現地盤高及び漁船を 2 列並びとした場合の船揚場の所要奥行き等を勘案して、以下のように設定する。

$$\text{船揚場の天端高} = \text{D.L.} + 3.2\text{m}$$

4) 船揚場の斜面勾配

船揚場の勾配は、人力による船揚作業を考慮するとともに、陸側の天端高と設計高潮位との間に 2 列の漁船を収容することとして検討した結果から、1 : 12 の一様斜面とする。

船揚場の断面計画及び背後に立地する荷捌場と道路との位置関係を、図 3.2.3-3 に示す。現地盤高との関係から、船揚場の天端高を D.L.+3.2m 以上にすることが利用上難しいことから、確保できる船揚場の奥行きが決まる。斜路勾配を 1 : 12 にした場合には、大潮の高潮位時に海側の漁船の船尾まで水面が上昇することがある。しかし、斜路勾配をこれよりも緩勾配とした場合には船揚場の奥行きが長くなるとともに、沖側の拡張区域境界を超えることとなる。したがって、大潮の高潮時に若干の不都合はあるものの、斜路勾配を 1 : 12 とし船揚場を計画する。

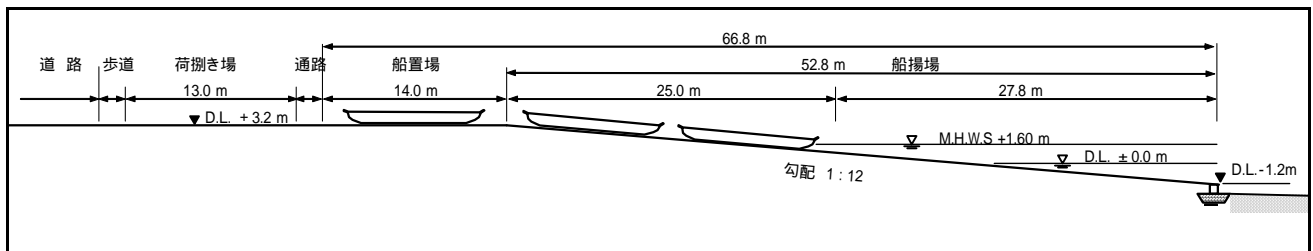


図 3.2.3-3 船揚場の縦断計画及び背後施設の状況

5) 船揚場の設計方針

船揚場は現在利用されている自然海浜の傾斜面による船置き方式を採用し、砂浜をコンクリート斜面に改善する。

船揚場における漁船の上下架作業は、船揚場が漁船の 2 列並びでさらに陸側に 1 列並びの船置き場があることから、漁船を上下架するためのウインチの導入が困難である。したがって、漁船の船揚場への上下架作業は人力とし、作業を容易にするための船揚げスベリ材を斜路表面に配置することとする。

また、ピローグ漁船の船底の形状は円形となっており、船揚場に上架したときに船体が傾くことが考えられる。現地では、船体が傾いたまま保管されている漁船が多く、あまり問題とならないが、必要に応じてサポートを取ることが考えられる。

先端止壁は、波浪による洗掘・沈下等を考慮し、捨石マウンドにコンクリートブロック

を設置する構造とする。斜路部は、コンクリート舗装として、水中部にはプレキャストコンクリートブロック、陸上部は場所打ちコンクリートとする。

(3) 陸揚岸壁の基本計画

陸揚岸壁については前述した計画帰港漁船数をもとに水揚げを行う漁船数を設定し、現地調査で得られた帰港時間分布にしたがって時間帯ごとの帰港隻数を設定する。また、水揚げ所要時間は現地調査結果から得られる時間帯ごとの平均所要時間を用いる。

1) 計画対象漁船数

現地調査の結果、帰港漁船数のうち 8.6%が水揚げを行っておらず、残りの 91.4%が水揚げを行っている。したがって、計画帰港漁船数 141 隻/日のうち、陸揚岸壁を使用するのは、そのうち 91.4%であり、陸揚岸壁の計画対象船舶を以下のように設定する。

$$\begin{aligned}\text{計画対象漁船数} &= \text{計画帰港漁船数} \times \text{水揚げ漁船数比} \\ &= 141 \text{ 隻/日} \times 0.914 = 129 \text{ 隻/日}\end{aligned}$$

2) 陸揚岸壁の所要延長

陸揚岸壁の所要バース数は、横付け型式として次式によって算定される。

$$\begin{aligned}\text{所要バース数} &= \Sigma N/r \\ N: & \text{標準利用隻数} \\ r: & \text{バース回転率} = \text{陸揚可能時間} / 1 \text{ 隻当たりの陸揚時間}\end{aligned}$$

陸揚げ棧橋の所要延長の設定にあたっては、以下の条件を考慮する。

- ・ 漁船の水揚げ時間は時間帯ごとの実測結果を用いる。
- ・ 陸揚岸壁の整備によって水揚げ時間が 10%程度短縮されることとする。
- ・ 時間帯ごとの水揚げ漁船数は、計画対象漁船数をもとに実測された時間帯分布から割付ける。
- ・ 現地調査時の観測結果から、漁船の棧橋への接岸及び離岸作業に要する時間をそれぞれ 3 分とし、合計 6 分必要とする。
- ・ 小型漁船が約半数を占めることから小型漁船用のバースを考慮する。

陸揚岸壁の延長を算定した表 3.2.3-5 に示す結果から、午後 3 時の時間帯に最もバース数が必要となる。陸揚げ棧橋は、棧橋の両側を利用することとして棧橋バース数を算定すると以下のように設定される。

$$\begin{aligned}\text{必要バース数} &= 5.21 \text{ バース} \\ \text{棧橋バース数} &= 5.21 \text{ バース} / 2 \text{ 列 (両側係留)} = 2.61 \text{ バース} = 3 \text{ バース}\end{aligned}$$

漁船寸法別の漁船数から、船長 10m 未満の小型漁船が全体のほぼ 50%を占めていることを踏まえ、3 バースのうちの 1 バースを小型漁船の専用バースとして棧橋の延長を計画する。

岸壁の所要延長は、余裕長を船長の 15%として、以下のように設定される。(漁港の技術指針, p.389)

$$\text{所要棧橋延長} = \text{船長} \times \text{バース数} + \text{余裕長} \times (\text{バース数} + 1)$$

$$\text{余裕長} = \text{船長} \times 0.15$$

棧橋の所要バース 3 のうち、1 バースを小型漁船用とし、2 バースを通常漁船用のバースとして棧橋の所要延長を算定する。それぞれのバース延長は、漁船を横付けとし、漁船の船長を表 3.2.2-1 に示す平均漁船長を用いて設定する。

$$\begin{aligned} \text{通常漁船用バースの棧橋延長} &= 11.5\text{m} \times 2 + 11.5\text{m} \times 0.15 \times (2 + 1) \\ &= 28.2\text{m} \quad 28.0\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{小型漁船用バースの棧橋延長} &= 8.4\text{m} \times 1 + 8.4\text{m} \times 0.15 \times 1 \\ &= 9.7\text{m} \quad 10.0\text{m} \end{aligned}$$

以上の結果から、陸揚げ棧橋の所要延長を 38.0m と設定する。

中・大型漁船用バース延長 : 28.0m

小型漁船用バース延長 : 10.0m

陸揚げ棧橋の所要延長 : 38.0m

表 3.2.3-5 陸揚岸壁のバース数算定結果

時刻	水揚げ 漁船数 (隻)	水揚げ 実測時間 (分)	水揚げ 計画時間 (分)	離接岸 時間 (分)	バース 占有時間 (分)	バース 回転数	必要 バース数
0時	0.4	10.0	9.0	6	15.0	4.00	0.10
1時	0.0	-	-	-	-		
2時	0.1	65.0	58.5	6	64.5	0.93	0.11
3時	0.3	77.5	69.8	6	75.8	0.79	0.38
4時	0.3	93.0	83.7	6	89.7	0.67	0.45
5時	0.3	23.3	21.0	6	27.0	2.22	0.14
6時	0.7	53.0	47.7	6	53.7	1.12	0.63
7時	1.2	30.6	27.5	6	33.5	1.79	0.67
8時	3.6	23.7	21.3	6	27.3	2.20	1.64
9時	4.4	26.3	23.7	6	29.7	2.02	2.18
10時	14.8	13.5	12.2	6	18.2	3.30	4.49
11時	16.4	11.1	10.0	6	16.0	3.75	4.37
12時	13.6	11.2	10.1	6	16.1	3.73	3.65
13時	14.4	11.7	10.5	6	16.5	3.64	3.96
14時	17.9	9.1	8.2	6	14.2	4.23	4.24
15時	19.9	10.8	9.7	6	15.7	3.82	5.21
16時	11.7	13.7	12.3	6	18.3	3.28	3.57
17時	6.0	12.8	11.5	6	17.5	3.43	1.75
18時	3.0	17.0	15.3	6	21.3	2.82	1.07
19時	0.0	-	-	-	-		
20時	0.0	-	-	-	-		
21時	0.1	28.5	25.7	6	31.7	1.89	0.05
22時	0.0	-	-	-	-		
23時	0.1	47.0	42.3	6	48.3	1.24	0.08
合計	129.0	588.8	530.0				5.21

3) 陸揚岸壁の天端高

岸壁の天端高は、潮位差と対象漁船の大きさによって以下のように設定される。

$$\text{岸壁天端高} = \text{H.W.L.} + \text{必要天端高}$$

表 3.2.3-6 天端高の設定 (H.W.L. 上)

対象漁船(GT) 潮位差	0 ~ 20	20 ~ 150	150 ~ 500	500 以上
0.0 ~ 1.0m	0.7 m	1.0 m	1.3 m	1.5 m
1.0 ~ 1.5m	0.7 m	1.0 m	1.2 m	1.4 m
1.5 ~ 2.0m	0.6 m	0.9 m	1.1 m	1.3 m

したがって、岸壁天端高は、以下のように設定される。

$$\begin{aligned} \text{岸壁天端高} &= \text{H.W.L.} + 0.6\text{m} \\ &= \text{D.L.} + 1.60\text{m} + 0.6\text{m} = \text{D.L.} + 2.20\text{m} \end{aligned}$$

4) 陸揚岸壁の水深

陸揚岸壁の計画水深は、利用船舶が満載状態で支障なく、停泊できる水深を確保するものとする。

岸壁の計画水深 = 最大喫水 + 余裕

コトヌ漁港の漁船の最大喫水は、前述の表 3.2.2-1 に示すように 0.95m となっていることから、通常漁船用バースの計画水深は、水深の余裕 0.2m を考慮して、D.L. - 1.2m と設定する。また、小型漁船用バースの計画水深は、船長 10.0m 未満の漁船の最大喫水が 0.48m で、計画水深の余裕を 0.2m として D.L. - 0.7m となる。

通常漁船用バース計画水深 = 0.95m + 0.2m = D.L. - 1.2m

小型漁船用バース計画水深 = 0.48m + 0.2m = D.L. - 0.7m

5) 陸揚岸壁の幅員

陸揚岸壁のエプロン幅は両側接岸であり、荷役作業エリアの幅 1.5m、中央通路幅 2.0m として全幅 5.0m とする。また、コトヌ漁港の大潮時の潮位差は 1.6m となっており、低潮時にはピローグ漁船の乾舷が小さいことから、漁獲物の陸揚げに支障が発生する。したがって、潮位の低い時間帯での陸揚げ作業を容易にするために、栈橋の両側に階段を設けることとする。陸揚岸壁の幅員の概要について、図 3.2.3-4 に示す。

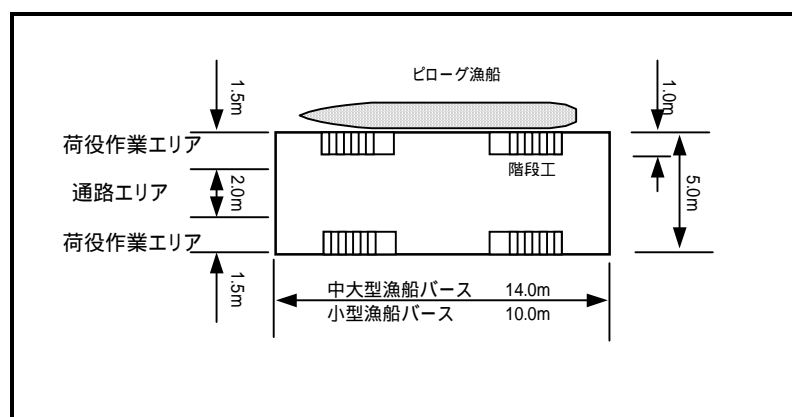
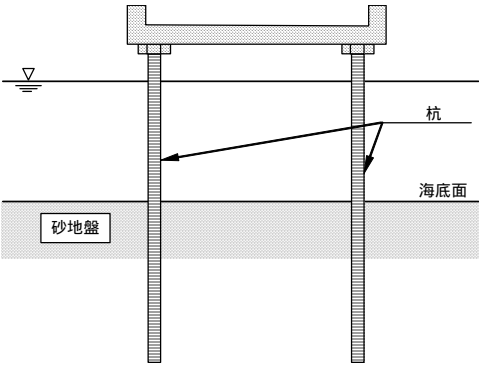
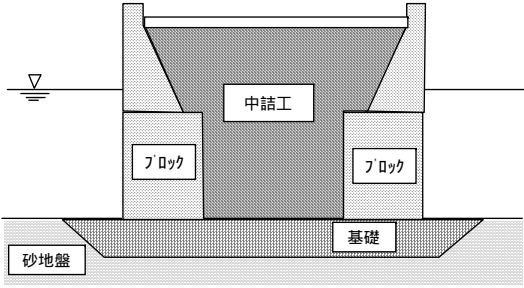
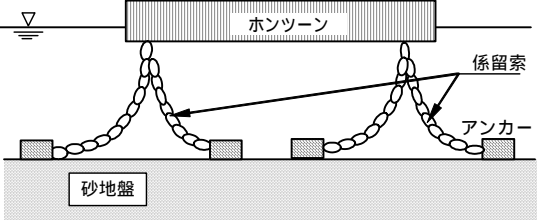


図 3.2.3-4 陸揚岸壁の幅員計画

6) 陸揚岸壁の構造計画

陸揚岸壁は、本計画の主要施設であることを考慮し、構造形式選定のための比較検討を行う。岸壁の利用漁船は木造のピローグ漁船のみであり、栈橋計画位置の地盤が砂層で構成されていることから、本計画では杭式、重力式、ポンツーン式の 3 構造形式について、漁港運営への影響、耐久性、施工性（必要ヤード面積を含む）、経済性、工期、維持管理の比較を行った。表 3.2.3-7 に示すように、本計画では施工性、耐久性、経済性、維持管理に優れた重力式岸壁を採用し、船揚場と同様のコンクリートブロック構造とする。

表 3.2.3-7 陸揚岸壁の構造形式の比較

構造形式 比較項目	杭 式	重力式	ポンツーン式
概 要 図			
構造特性 利 便 性	<p>上部コンクリート床版を鋼管杭あるいはコンクリート杭で支持する構造である。 低潮位時の小型ピローグ漁船の荷役作業に階段工が必要であり、構造・配筋が複雑になる。</p>	<p>コンクリートブロックの重力で安定性を得る構造である。 杭式と同様階段工が必要であるが、施工は容易である。</p>	<p>FRP や鋼製の浮体を杭またはチェーンで固定する構造である。 浮体が潮位によって上下するため階段工は必要ないが、波浪・上載荷重により動揺する。</p>
施 工 性	<p>下部構造である杭は、海上からの急速施工が可能である。 下部構造が杭であり、製作に要するヤード面積が少ない。</p>	<p>混雑した漁港内のコンクリートブロックの現場打設（搬入）・据付は困難である。 ブロックの製作・仮置に仮設ヤードが必要である。</p>	<p>完成品の浮体を現場搬入すれば、現場での据付工は容易である。 浮体・杭等の仮置ヤードが必要である。</p>
漁 港 運 営 へ の 影 響	<p>上部コンクリート部をプレキャスト、杭を海上施工とすれば、工期の短縮が可能である。</p>	<p>下部捨石工、上部コンクリートブロック工に重機が必要であり、工期が比較的長くなって漁港運営への影響が大きい。</p>	<p>現場での作業は浮体・杭等の組立・打設工であり、漁港運営への影響は少ない。</p>
経 済 性	1.1	1.0	1.3
維 持 管 理	<p>鋼管杭の防錆処理が必要で、維持管理が必要である。</p>	<p>耐久性が高く維持管理は容易である。</p>	<p>浮体やジョイント等が破損した場合、現地では修理・維持管理が非常に困難である。可動部分が多いため磨耗・損傷が多い。</p>
総 合 評 価			

7) 陸揚岸壁の縦断計画

陸揚岸壁のうち、小型漁船用の1バースは計画水深が浅いことから一部を船揚場内に配置することとし、船揚場の延長上で水深 D.L.-0.7m を始点として 10m を確保する。中・大型漁船用の2バースは小型漁船バースに隣接して延長 28.0m を配置する。また、図 3.2.3-5 に示すように、陸揚岸壁のアクセスを確保するため、延長 46.8m の岸壁取付部が必要となる。したがって、陸揚岸壁の先端部は、船置場の端部から 84.8m の位置となる。

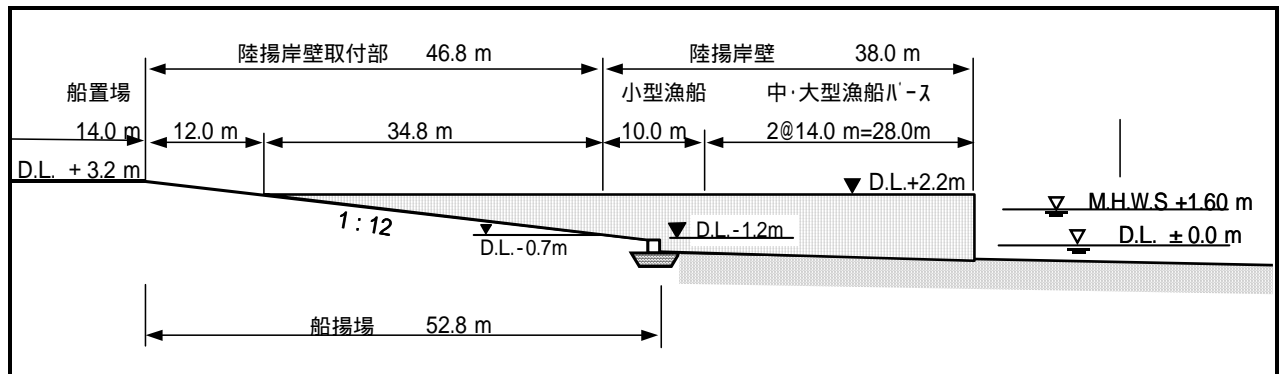


図 3.2.3-5 陸揚岸壁の縦断計画

8) 陸揚岸壁の設計方針

陸揚岸壁の設計条件は次のとおりである。

- ・ 計画水深： D.L.-0.7m (小型漁船バース)
D.L.-1.2m (中・大型漁船バース)
- ・ 潮位： H.H.W.L. D.L. +1.6m
M.S.L. D.L. +0.8m
L/L.W.L. D.L. +0.0m
- ・ 上載荷重： 0.5 ト/m²
- ・ 対象船舶： ピローグ漁船 5GRT
- ・ 外力条件： 船舶接岸速度 0.5m/sec
波力 有義波高 (H_{1/3}) = 0.3m、周期 5sec
設計風力 40m/sec
潮流 0.1m/sec
地震 設計震度 0.05
- ・ 地盤条件： 砂質層 (N値 2~70)
- ・ 単位体積重量： 鉄筋コンクリート 空中 2.45 ト/m³
水中 1.42 ト/m³
無筋コンクリート 空中 2.30 ト/m³
水中 1.27 ト/m³
海水 1.03 ト/m³

3-2-4 建築施設の基本計画

(1) 全体配置計画

管理・製氷・冷凍庫棟、荷捌場棟、多目的共同利用施設棟、受電設備棟、既存施設及びベナン国側が独自で建設するための公衆便所用地を含めた配置計画を図 3.2.4-1 に示す。

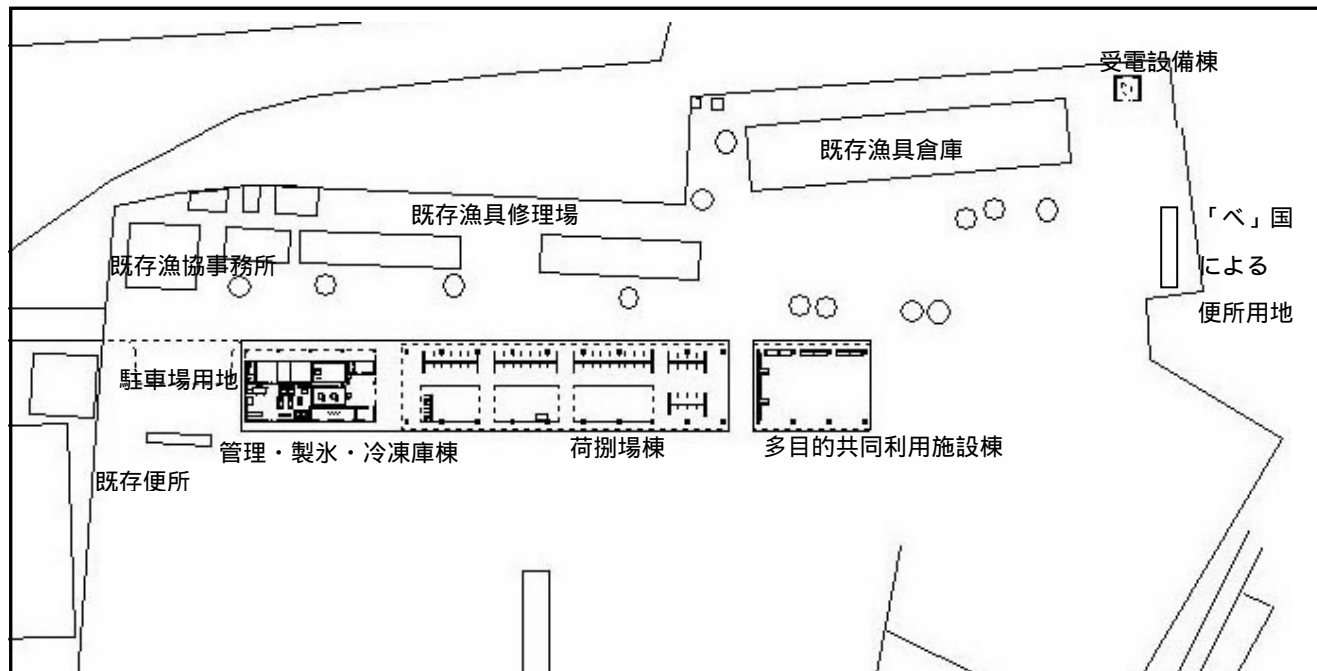


図 3.2.4-1 建築施設配置

(2) 荷捌場棟

1) 平面計画

荷捌場のスペースは、図 3.2.4-2 に示すように「荷捌スペース」と「仲買人スペース」によって構成される。荷捌スペースの規模は、日本の社団法人全国漁港協会出版「漁港計画の手引」による施設規模算定指針を参考にしつつ、以下の方法によって算出する。すなわち、現在のコトヌ漁港で行われている定量尾数を取引単位の基本とする荷捌き及び取引行為は変えないこととし、漁獲物の水揚げから荷捌場での漁獲物の移動及び保管については、新たに「魚箱」を導入することによって、流通時間の短縮が図られることとして荷捌スペースを算出する。また、仲買人スペース算出については、現漁港内に見られる仲買人スペースをもとに算出する。

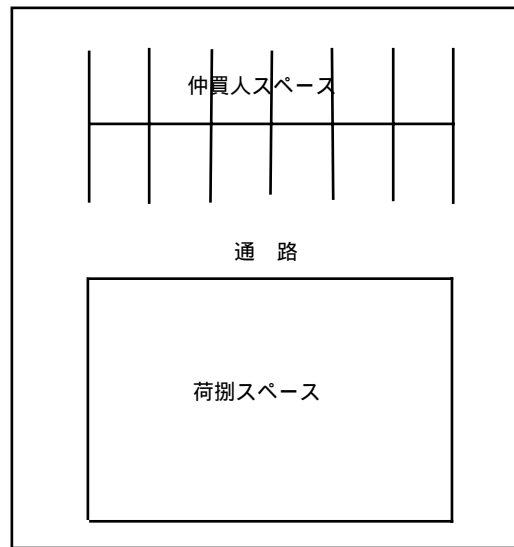


図 3.2.4-2 荷捌場棟のスペース構成図

2) 荷捌スペースの規模設定

盛漁期の最大漁獲日の最大取扱時間帯における漁法別の荷捌及び取引に必要なスペースを、以下の数式によって算定し、漁法別の必要スペースの合計として荷捌スペースの規模設定を行う。その際、現コトヌ漁港の実情を漁港労働慣習として尊重することとする。つまり、漁法別に漁船毎あるいは船団毎の漁獲物を荷捌きし、その漁獲物を 400 尾あるいは 40 尾の単位に山積みして、その周りを仲買人が取り囲んで取引をするというスタイルを維持する。その慣習を基本的には守りつつ、魚箱を新たに導入することによって、単なる山積みから整形されたコンパクトな荷捌、取引スペースとして算定し、パルクと呼ばれる囲まれた荷捌スペースを確保する。

$$S = M \times R$$

$$(M = N / B)$$

S：荷捌スペース（コトヌ漁港スタイルの荷捌パルクのスペース）

M：漁法別及び漁獲物のサイズ別の荷捌取引基本単位（ $M < 1$ の場合は 1 とする。）

N：漁法別における魚のサイズ別の最大取扱時間帯での取扱量（kg）

盛漁期に相当する期間に実施された現地調査結果から、1 回の荷捌きに約 2 時間が必要であるとし、調査期間内における時間別平均水揚量に見られる 2 時間単位のピーク時間帯（15 時と 16 時）の漁法別、魚サイズ別の水揚量を 1 日の計画最大漁獲量から換算し、さらに魚箱の導入による時間効率改善（換算漁獲量 90%）を考慮した取扱量。

B：魚サイズ別の漁獲物荷捌単位当たりの取扱量（kg）

小型魚：85kg（400 尾）尾数計算用魚箱を含め、25kg 魚箱 4 箱分

中型魚：65kg（40 尾）尾数計算用魚箱を含め、25kg 魚箱 4 箱分

大型魚：30kg（1尾）

Linge 漁法の漁獲物：25kg 魚箱 2箱

R：1回の漁獲物荷捌単位が単数か複数かによる荷捌所要単位スペース（m²）

荷捌単位が単数の場合（仲買人が4辺を囲む）： $3.25\text{m} \times 3.0\text{m} = 9.75\text{m}^2$

荷捌単位が複数の場合（仲買人が2辺を囲む）： $3.25\text{m} \times 1.8\text{m} = 5.85\text{m}^2$

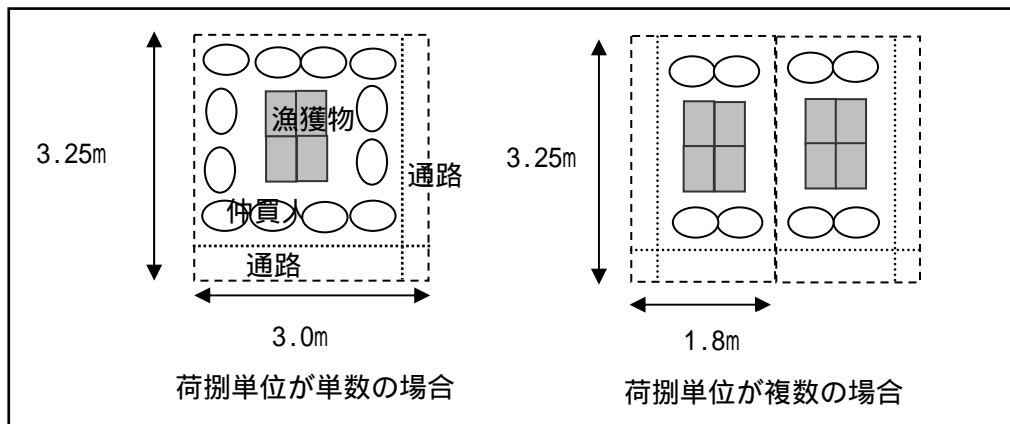


図 3.2.4-3 荷捌単位スペース

計画日最大漁獲量の設定

過去5年（2000年はデータなし）の月間漁獲量の推移は表 3.2.4-1 のとおりである。計画最大漁獲量は、各年の連続する上位2ヶ月の漁獲量から設定する。表中の網掛け数字は、各年の連続する上位2ヶ月を示したものであり、各年の最大漁獲量の平均値は、208.3トとなる。コトヌ漁港における月間操業日は26日であることから、1日平均漁獲量は8.0ト/日と算定され、これを計画漁獲量とする。

表 3.2.4-1 過去5年の月別の漁獲量の推移

(単位：ト)

年	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	上位2月平均
2001	98	170	66	110	181	84	86	197	103	212	213	212	1,733	212.5
1999	102	154	62	85	77	88	57	104	113	73	92	177	1,182	139.5
1998	114	134	103	54	92	109	62	298	360	191	90	131	1,736	329.0
1997	6	7	103	65	62	90	93	133	171	65	151	128	1,074	152.0
平均	80	116	83	78	103	93	75	183	187	135	137	162	1,431	208.3

荷捌作業のピーク時間帯における漁法別漁獲量と荷捌単位数

荷捌きに必要な所要時間は、現地調査期間中の観測から1.5～2.0時間である。調査期間における時間別漁獲量は表 3.2.4-2 及び図 3.2.4-4 に示すとおりで、2時間を単位とするピークは15時～16時である。この時間帯に、1日の漁獲量の23.5%が集中して荷捌きされている。

表 3.2.4-2 時間別、漁法別漁獲量の推移

		盛漁期における時間当り取扱量 (kg) 平均値																							
時	漁法	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Ali-Watcha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	5	0	34	0	0	0	0	0	0
	Flottante	0	0	0	3	4	1	5	9	17	57	37	21	0	4	0	37	15	0	19	0	0	0	0	0
	Ligne	45	0	0	0	0	0	1	55	0	5	117	61	23	57	0	30	90	61	9	0	0	1	0	0
	Requin	0	0	0	0	0	0	0	13	72	248	64	23	110	2	26	0	9	0	0	0	0	0	0	0
	Sardinelle	0	0	0	0	0	8	4	70	132	143	32	3	2	77	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0
	Sovi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	13	72	103	191	210	147	101	49	0	0	0	0	0
	Tohounga	0	0	5	0	2	2	17	6	16	13	220	270	160	81	23	19	29	6	23	0	0	0	0	6
	Watcha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	74	120	85	201	359	278	196	253	0	0	0	0	0
	Total	45	0	5	3	7	11	28	153	238	469	504	465	487	413	446	662	572	398	354	0	0	1	0	6
	%	0.8	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	2.9	4.5	8.9	9.6	8.8	9.2	7.8	8.5	12.6	10.9	7.6	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1

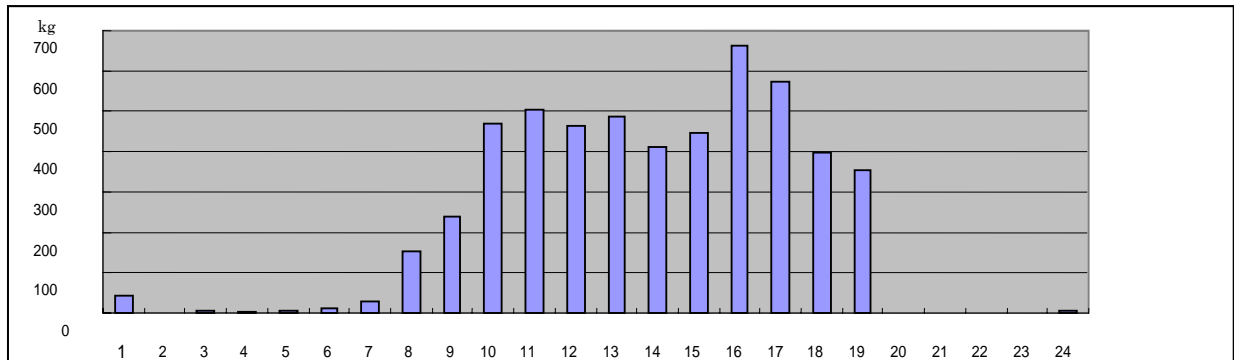


図 3.2.4-4 時間別漁獲量

計画最大漁獲量 (8.0 ト/日) をもとに、荷捌ピーク時間帯における漁法別漁獲物荷捌単位量を算定した結果を表 3.2.4-3 に示す。

表 3.2.4-3 ピーク時における水揚取扱量

漁法	荷捌のピーク時の漁獲取扱量 (kg) 1	%	魚サイズ別の割合	計画最大漁獲における換算量 (kg) 2	N1 小型魚取扱量 (kg)	M1 小型魚の荷捌単位数 (85kg)	N2 中型魚取扱量 (kg)	M2 中型魚の荷捌単位数 (65kg)	N3 大型魚取扱量 (kg)	M3 大型魚の荷捌単位数 (30kg)	N4 25kg魚取扱量 (kg)	M4 25kg魚の荷捌単位数
Ali-Watcha	5	0.41%	小型 100%	6.9	6.9	1 単数荷捌	-	-	-	-	-	-
Flottante 流網	52	4.22%	小型 80% 中型 20%	71.5	57.2	1 単数荷捌	14.3	1 単数荷捌	-	-	-	-
Ligne 延縄	120	9.73%	25kg 単位	164.6	-	-	-	-	-	-	164.6	7 複数荷捌
Requin サメ網	9	0.73%	大型 100%	12.4	-	-	-	-	12.4	1 単数荷捌	-	-
Sardinelle イワシ刺網	5	0.41%	小型 100%	6.9	6.9	1 単数荷捌	-	-	-	-	-	-
Sovi 浮刺し網	357	28.95%	小型 100%	489.8	489.8	6 複数荷捌	-	-	-	-	-	-
Tohounga 底刺し網	48	3.89%	中型 100%	65.8	-	-	65.8	2 複数荷捌	-	-	-	-
Watcha 旋網	637	51.66%	小型 30% 中型 70%	874.1	262.2	4 複数荷捌	611.9	10 複数荷捌	-	-	-	-
Total	1,233	100.0%		1,692	823.0	13	692.0	13	12.4	1	164.6	7

- 註) 1. 2週間の調査期間(盛漁期)における時間別平均水揚量のピーク時(15時~16時)の漁獲取扱量(kg) 1日平均の23.5%
2. 過去5年データにおける計画最大漁獲量8.0ト/日に対する想定ピーク時間帯(日漁獲量の23.5%×魚箱導入による時間効率向上変数90%=1,692kg)の漁法別取扱量の換算量(kg)

表 3.2.4-3 から、単数荷捌及び複数荷捌スペースの必要数は以下のように算定される。

単数荷捌スペース : 5 単位

複数荷捌スペース : 29 単位

合計 : 34 単位

この各荷捌スペースの必要単位から荷捌スペース(荷捌きパーク)を算出すると以下のよう
に設定される。

$$S = 5 \text{ 箇所の単数荷捌単位} \times 9.75\text{m}^2 + 29 \text{ 箇所の複数荷捌単位} \times 5.85\text{m}^2 = \underline{218.4\text{m}^2}$$

さらに、計量スペース(4.8×3.25=15.6 m²)を加えた合計 234.0 m²を荷捌きスペースの

合計とする。これを現コト又漁港に見られるように $10.8\text{m} \times 6.5\text{m}$ (70.2m^2) ~ $13.2\text{m} \times 6.5\text{m}$ (85.8m^2) の荷捌パルクとして、3 箇所配置する。

なお、新たに魚箱を導入することによって、それらを収納するスペースの確保が必要であるため、別途考慮する。

3) 仲買人スペース

計画仲買人スペースの 1 ユニット (複数人の場合も有り得る) は、現在のコト又漁港に見られる仲買人所有のアイスボックス、テーブル、道具箱の各サイズを基にして、図 3.2.4-5 に示すように、それらを秩序よく配置したユニットを基本とする。したがって、1 ユニット当たりの面積は、 1.65m (W) \times 2.0m (D) とする。

- ・ アイスボックス : $0.7\text{m(W)} \times 1.4\text{m(L)} \times 0.8\text{m(H)}$
- ・ テーブル : $0.8\text{m(W)} \times 0.5\text{m(D)}$
- ・ 道具保管箱 : $0.8\text{m(W)} \times 0.6\text{m(D)}$
- ・ 仲買人数 : 1 ~ 2 人

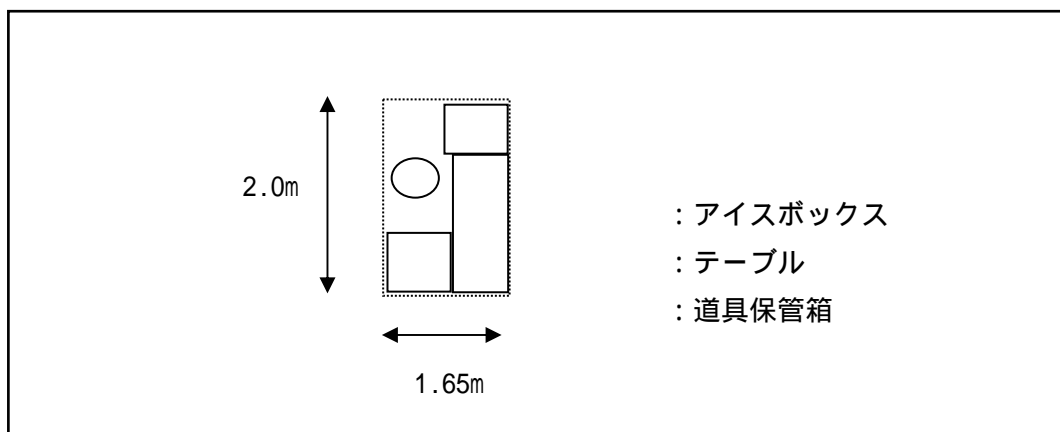


図 3.2.4-5 仲買人スペース配置図 (1 ユニット)

この仲買人の各ユニットスペースは、6~8 ユニットのグループを腰壁等によって囲むことによって区画する。グループ内の隣接ユニット間には使用上のフレキシビリティを持たせるため仕切壁等は設置せず、床にタイル等で白線引きのみの境界を示すことによって、相互間の自由度を持たせる。

計画ユニット数については、以下の方法により算定する。

現在、港内の仲買人のアイスボックスは 98 個が確認された。また、漁港内で小売の形態を成している仲買人スペースは、その境界が明確ではないが約 55~60 箇所が確認された。仲買人の小売スペースはコト又漁業組合幹部、市及び賢人会議のメンバーによって構成されているインフラ委員会による土地利用の認可制度を採っており、その数は現在 60 箇所である。これらの現状を勘案して、計画仲買人スペースを 60 ユニットと設定する。

荷捌場全体の配置を図 3.2.4-6 に示す。

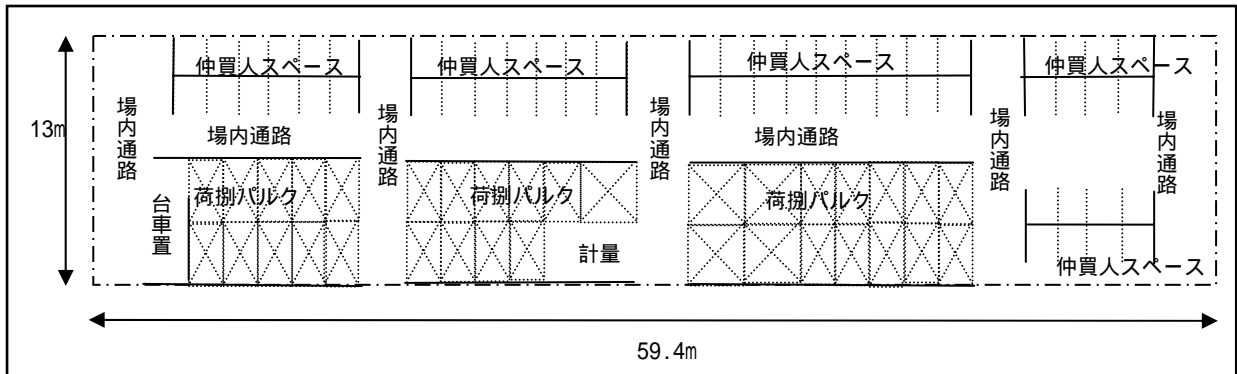


図 3.2.4-6 荷捌場平面配置図

(3) 管理・製氷・冷凍庫棟

1) 平面計画

本計画によって整備される漁港施設の所有者は、ベナン国農業畜産漁業省であり、実施・運営機関が同省漁業局となる。また、実際の管理・運営は、図 3.2.4-7 に示すコトヌ漁港管理事務所が行うこととなる。現在の漁業局事務所と計画漁港とは約 2km 離れており、効率よく漁港施設を管理することは困難であることから、組織人員や事務室スペースの効率を考慮し、漁港現地に事務室を設置することとする。すなわち、「事務所長」の他には、より現場近くにその事務スペースが必要な部門である「漁港管理・指導課」、「統計・研究課」、「会計・料金徴収課」に限定して、現地事務所スペースを配置する。この管理運営組織のうち、上記以外の担当係員は現漁業局員が兼ねることから、その事務室も現漁業局の事務室を使用することとなる。したがって、現場における管理・運営事務は、表 3.2.4-4 に示す各室で構成する。

また、各事務室の所要床面積は、日本建築学界編「建築資料集成」の事務付属面積「役員 18.0~25.0m²、一般事務 4.5~7.0m²、部長 13.0~18.0m²、設計職 7.0~10.0m²、課長 6.5~8.5 m²」を参考にして行う。また、附帯品については、机、椅子、書棚等であるが、表 3.2.4-4 の面積に含まれるものとする。

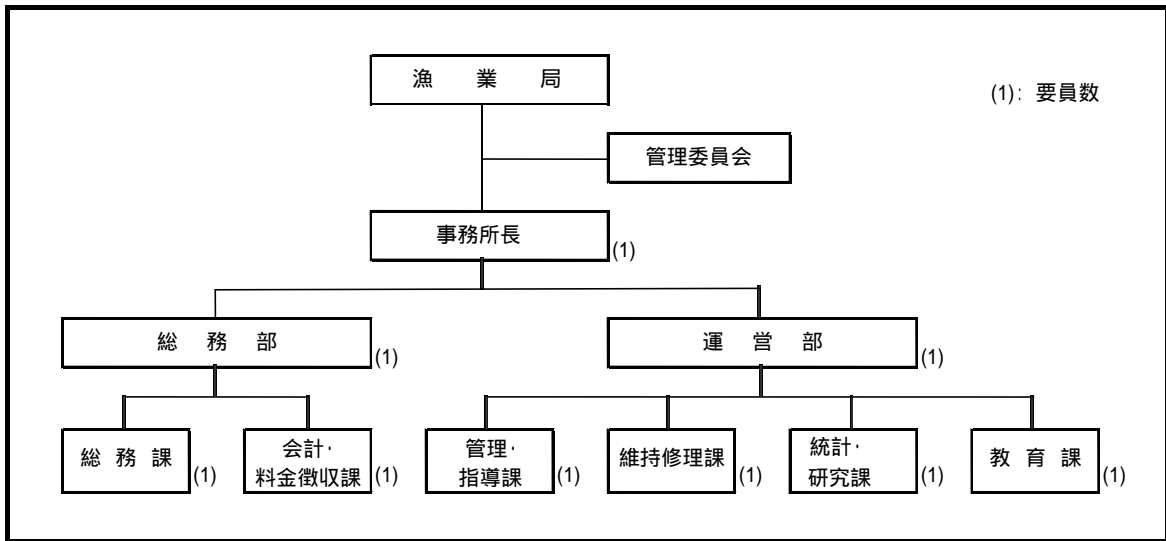


図 3.2.4-7 コト又漁港管理事務所の組織図

一方、製氷・冷凍庫に関する各スペースは以下の各室によって構成される。

- i) 製氷室
- ii) 冷凍庫
- iii) 製氷・冷凍機械室（電気・発電機室を含む）
- iv) 作業員、倉庫スペース
- v) サービスヤード
- vi) 清水タンク・熱交換器スペース（屋上野外スペース）
- vii) 漁港一般維持スペース（魚箱倉庫）

これらのスペースは機材計画に対応した機材規模の適切な配置計画により、コンパクトに各室の配置を行う。

表 3.2.4-4 管理・製氷冷凍庫棟各室一覧

	室名	室のタイプ	床面積 (m ²)
1	事務所長室	個室事務室	16
2	総務部会計・料金徴集課室(製氷冷凍受付)	個室事務室	9
3	運営部漁港管理・指導課室	個室事務室	9
4	運営部統計・研究課室	個室事務室	9
5	会計課書庫		2.5
6	便所		7
7	製氷室	製氷室	30
8	冷凍庫	冷凍庫	29
9	製氷・冷凍機械室	機械室	86
10	作業員控室兼倉庫	倉庫	17
11	サービスヤード	半屋外スペース	31
12	漁港一般維持スペース（魚箱倉庫）	倉庫	21
13	清水タンク・熱交換器スペース	屋上野外スペース	

(4) 多目的共同利用施設棟

現在のコトヌ漁港には、漁具関係施設として漁具倉庫棟と漁具修理場棟及び船外機修理場が存在する。漁具倉庫棟についてはコトヌ自治港が建設し、UNAPEMAB にその管理を委ねている。また、漁具修理場棟については、漁協が独自のプロジェクトとして建設し、さらにその増築を行っている。この両施設は、借主が個人占有できる小部屋形式の倉庫群あるいは柱に囲まれたスペース群から成り立っている。一方、船外機修理場については現漁港内に 7 箇所が点在している。すべてが小規模の個人経営の修理場であり、本計画実施の際にはその多くが移転を余儀なくされる。また、ベナン国の漁業者の習慣として船揚げに際して、船外機を船から外し船外機修理場に保管を委託するか、UNAPEMAB から借りた漁具修理場、漁具倉庫に保管している。

こうした現況を考慮すれば、自助努力の精神と財務状況から、個人に借与する漁具倉庫、漁具修理場については UNAPEMAB に今後もその運営努力を継続することが期待できる。したがって、本計画における漁業者施設として、計画用地を提供する個人経営の船外機修理場に対するスペースの確保と漁具倉庫を持たない漁業者の船外機置場（エンジンハンガー）と漁業者共用の漁具（網）修理場として、多目的共同利用施設棟を計画する。

1) 平面計画

多目的漁具修理場については、共用エンジンテストタンク、船外機ハンガー、共用漁具修理（網繕い）作業スペースを図 3.2.4-8 に示すとおり配置する。

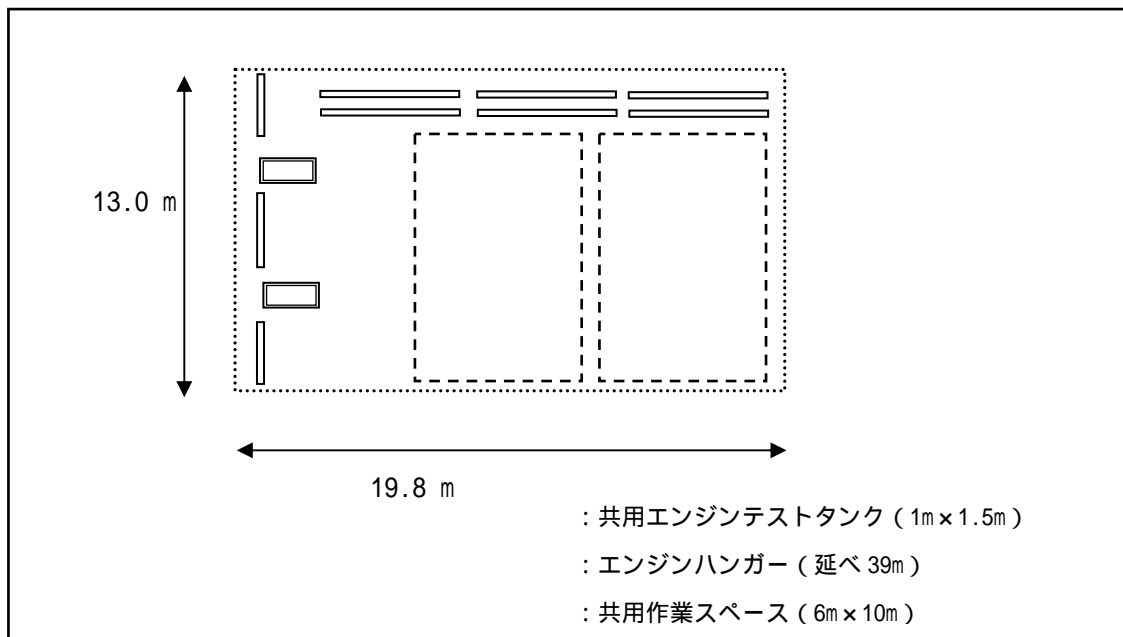


図 3.2.4-8 多目的共同利用施設配置図

2) 規模設定

エンジンテストタンク

コトヌ漁港内の船外機修理場 7 箇所のうち、少なくとも 4 箇所が本計画の用地内にあり立退きを余儀なくされる。また、現在の船外機修理場もすべてエンジンテストタンクを備えているわけではないことから、本計画においてエンジンテストタンクは共用のタンクとして半数の 2 基を計画する。

エンジンハンガー

コトヌ漁港内に点在している船外機は、船外機修理場周辺を中心に 135 基が確認された。このうち、本計画によってその保管場所を失う数は修理場の立退きと同じ比率であると考えられることから、78 基 (135 × 4/7) と想定される。また、1 基あたりのエンジンハンガーに必要な長さは 50cm であることから、エンジンハンガー延長は 39m と設定する。

共用網修理スペース

コトヌ漁港では個人的に網繕いをしているケースもあれば、集団でひとつの網を繕っているケースもあるなど様々である。前者の所要スペースは約 2.5m × 2.5m であり、後者は現在の漁港内に 2~3 グループが確認され、その所要スペースは約 6~7m × 9~10m が多く見られる。したがって、本計画では後者のケースで 2 グループ分を計画することにより前者のスペースを兼ねるものとする。

(5) 受電設備棟

本計画敷地内に 15KV の電源を引き込み、変電設備によって低圧の 3 220V/380V に変換する設備が必要である。施工工程 (期分け) に影響がなく、また、この設備の管理及びメンテナンス主体が電気公社の場合にも単独で容易にできるよう、別棟の受電設備棟を設ける。受電設備棟は、受電盤の前面に 2m、後面及び側面に 1m のメンテナンススペースを考慮し、全体として 4.5m × 4.5m とする。

(6) 断面計画

各施設の断面計画にあたっては、以下の事項に留意した計画とする。

1) 荷捌場

コトヌ漁港は、零細漁業者の施設であり、小規模な漁獲物荷捌きと仲買人小売機能が併設した施設であることから、トラックの乗入れを前提としていない。また、場内の運搬手段についてもフォークリフト等の荷役機械の導入は考慮しておらず、台車等による人力運搬を計画方針としている。

荷捌場は漁獲物を直射日光から保護する施設であるが、この施設群の中で最も公共性が高い施設でもあり、多くの人が集まる場であることから、開放性を必要とする施設である。したがって、床高さは周辺より 0.1m 高とし、全体に段差のない土間床とする。また、桁の高さ

を床面高より 3.8mとし、切妻の屋根を持たせることによって棟部分には十分な開放感を持つ天井を確保するとともに、軒先を出すことによって直射日光を遮る断面とする。

2) 管理・製氷冷凍庫棟

管理・製氷冷凍庫棟は管理部門の事務機能と製氷冷凍庫機能の双方を満たす構造躯体断面を計画する必要がある。そのため一般床高は GL+0.2m とし、一般階高を 3.8mとする。また、プレートアイス製氷機は高架式であるため、その部分については梁下有効 5.1m を確保する。

3) 多目的共同利用施設棟

多目的共同利用施設棟は全漁業者が共用で使用するという公共性を有した施設であるとともに、エンジンテストの排気ガス放出もあることから、開放的な天井高を必要とする施設である。したがって、荷捌場棟と同様の断面計画とする。

4) 受電設備棟

受電設備棟は、受電設備器設置に必要な十分な高さを確保するとともに、室温上昇による障害がないようクリアランスを考慮する。

(7) 構造計画

1) 荷捌場

長スパンの屋根架構が必要なことより、柱、梁トラスは鉄骨平屋造とする。鉄骨構造躯体には、塩害対策として、溶融亜鉛メッキ仕上げを施す。基礎構造については、長期地耐力 10 t/m² の独立基礎構造とし、地中梁で連結する。

2) 管理・製氷・冷凍庫棟

地元の一般的構造システムのひとつである鉄筋コンクリート造ラーメン構造の平屋建てとする。基礎については、地耐力に見合った布基礎及び地中梁を施し、床スラブ構造とする。

3) 多目的共同利用施設棟

開放的で天井高を必要とする施設であるため、荷捌場棟と同様の鉄骨平屋造とする。

4) 受電設備棟

1室であるこの棟は、関係者以外の外部からの接触がないよう、堅固な補強コンクリートブロック造コンクリートスラブ屋根とする。

(8) 棟別概要

各棟別の建物概要を表 3.2.4-5 に示す。

表 3.2.4-5 棟別概要

棟名	構造種別	階数	軒高 (階高)	基礎	床 (スラブ厚)	屋根	外壁仕上	鉄骨仕上	備考
管理・製氷・ 冷凍庫棟	鉄筋コンクリート造	平屋	3900mm 一部 5700mm	布基礎	t = 150mm	コンクリート スラブ陸屋根	タイル張 柱・梁：モルタル の上、VP		・床荷重：500kg ・屋根に3トンタンク 及び熱交換器を設置、
荷捌場	鉄骨造(柱、梁共)	平屋	3800mm 屋根勾配 4/10	独立基礎	t = 150mm	切妻スレート 屋根	基本的に壁なし 仲買人ブースの みH=1000mm 腰壁タイル張	亜鉛メッキ +UP鉄骨は溶 融	
多目的共同利用 施設棟	鉄骨造(柱、梁共)	平屋	3800mm 屋根勾配 4/10	独立基礎	t = 150mm	切妻スレート 屋根	外壁なし	鉄骨は溶融亜 鉛メッキ+UP	
受電設備棟	補強コンクリート ブロック造	平屋	3650mm	布基礎	t = 150mm	コンクリート スラブ陸屋根	モルタルの上VP	鉄骨は溶融亜 鉛メッキ+UP	

(9) 仕上計画

表 3.2.4-6 に各棟別の内部仕上げを示す。

表 3.2.4-6 棟別内部仕上げ

棟名	室名	床	壁	天井
管理・ 製氷冷凍庫棟	待合廊下	モルタル金鍍押え	柱型：モルタル+E P	セメントボード+E P
	事務所長室	P タイル	モルタル+E P	化粧プラスターボード
	会計・受付	P タイル	モルタル+E P	化粧プラスターボード
	統計課室	P タイル	モルタル+E P	化粧プラスターボード
	漁港施設維持修理課室	P タイル	モルタル+E P	化粧プラスターボード
	作業員控兼倉庫	P タイル	モルタル+E P	化粧プラスターボード
	サービスヤード	モルタル金鍍押え	モルタル+陶器質タイル	セメントボード+E P
	冷凍庫、製氷室用スペース (床壁天井は組立式断熱パネルを機材工事として施工)	躯体のまま	モルタル金鍍	躯体のまま
	製氷・冷凍機械室	モルタル金鍍押え	モルタル金鍍	躯体のまま
	魚箱倉庫	モルタル金鍍押え	モルタル金鍍	躯体のまま
書庫	P タイル	モルタル+E P	化粧プラスターボード	
荷捌場棟	荷捌パルク 仲買人スペース 通路	モルタル金鍍押え	腰壁 (H = 1000) 陶器質タイル	天井露し 鉄骨部：ウレタン塗装
多目的共同利用 施設棟	共同漁具修理スペース	モルタル金鍍押え	=	天井露し 鉄骨部：ウレタン塗装
受電設備棟	受電設備室	モルタル金鍍押え	モルタル金鍍	躯体のまま

(10) 電気計画

本計画敷地の北側敷地境沿いに 15KV の幹線が敷設されて、コトヌ港の施設として、P3 と呼ばれている分岐ステーションが計画地の東に設置されている。ここから本計画敷地内の別棟の受電設備棟まで 15KV を引き込み、変電設備によって低圧の 220V / 380V に降圧した後、3 4W にて各棟の分電盤及び制御盤に配線供給する。各施設内の配電方式は以下とする。

- i) 動力 : 3 380V50Hz
- ii) 一般電灯電源 : 3 220V50Hz

双方を合わせた施設全体電気負荷容量の単純合計は 80.47KVA であり、負荷効率を考慮し 100KVA のトランス容量とする。全体電気系統図を図 3.2.4-9 に、また施設全体電気負荷容量表を表 3.2.4-7 に示す。なお、動力、一般電灯電源を合わせ、屋外の電気設備資材は塩害、防錆対策を施す。

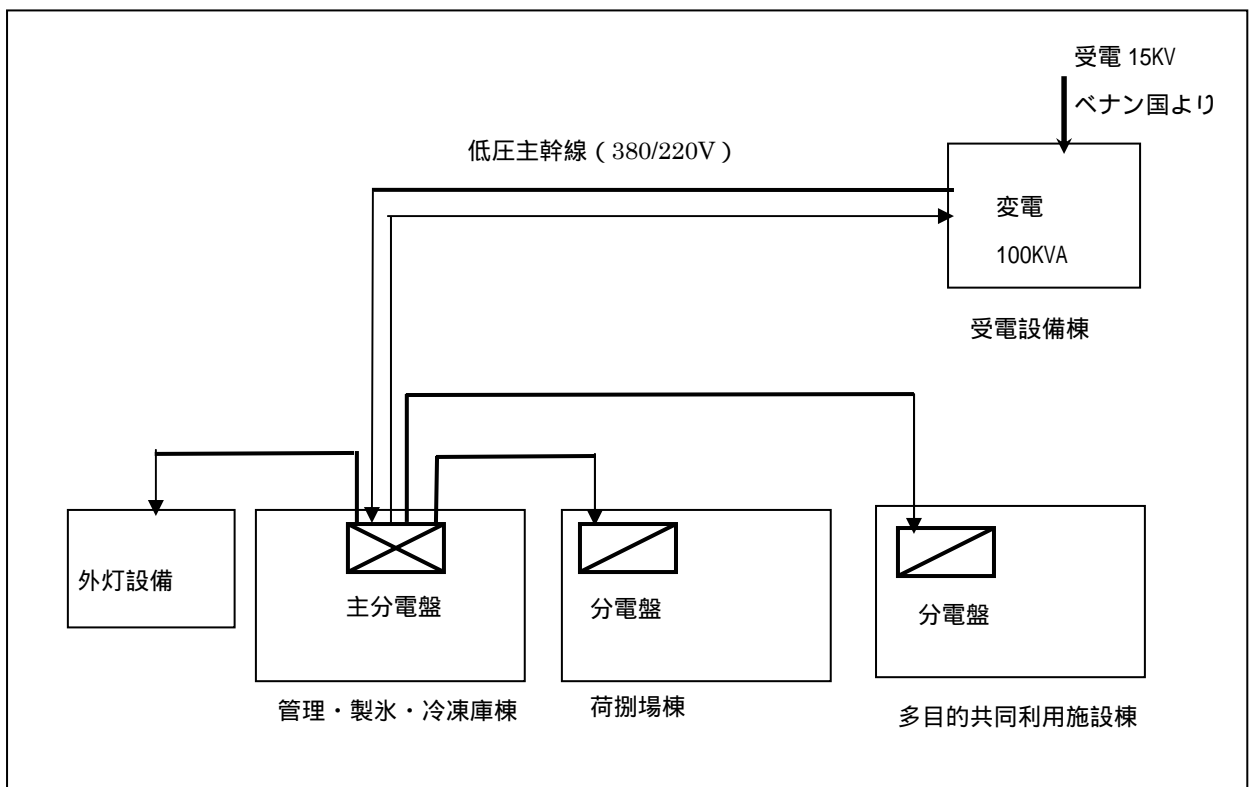


図 3.2.4-9 全体電気設備系統図

表 3.2.4-7(1) 冷却設備トランス容量計算書

冷却設備								
負荷名称	コンプレッサー	冷却塔FAN	冷却水ポンプ	冷却器ファン	その他 三相	その他 単相		
単 位	KW	KW	KW	KW	KW		KW	
製氷設備	22	2.2	1.5		2.2		0.2	
冷蔵庫 1	18.5	1.5	0.4	1.5	0.46		0.6	
KW 小計	40.50	3.7	1.9	1.5	2.66		0.8	
KVA換算値	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25		1.1	
小計 KVA	50.63	4.63	2.38	1.88	3.33		0.88	63.73
合計 KVA								63.73

表 3.2.4-7(2) 建築設備トランス容量計算書

1 建築設備									
負荷名称	照 明				換気扇小	換気扇(有圧)	コンセント	エアコン小	エアコン大
	20W 1	40W 1	40W 2	水銀灯250w	40	400	150	2.2	1.5
V A 換算係数	1.3	1.3	1.3	1.5	1.1	1.1	1	1.1	1.1
需要率	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.8	0.8
VA値	21	42	84	300	35.2	352	60	2,200	3,080
管理・製氷冷凍庫棟									
空調設備					6	2		3	2
コンセント							7		
照明	2	14	12						
荷捌場									
コンセント							8		
照明				12					
多目的共同利用施設棟									
コンセント							6		
照明				6					
外灯設備									
変電所		2		8					
小計 (個数)	2	16	12	26	6	2	21	3	2
VA値	42	672	1,008	7,800	211.2	704	1,260	6,600	6,160
合計 VA	11,697							6,600	6,160
	11,697の単相負荷を三相に換算すると $11,697 \div 3 = 3,899\text{VA} = \text{約}4\text{KVA}$							三相負荷	
合計 KVA	$4 + 6.6 + 6.16 = 16.76\text{ KVA}$								

冷却設備と建設設備の合計容量は、約 80.49 (63.73 + 16.76) KVA である。トランス負荷は、トランス容量の約 80% が効率的であることから、トランス容量は $80.47 \div 0.8 = 100.59\text{KVA}$ となる。したがって、機材の製品規格より 100KVA のトランスを採用する。

1) 動力設備

製氷・冷凍庫棟の冷凍機設備等を対象に配電する。

2) 一般電灯電源

一般電灯電源は、電灯、コンセント、パッケージ空調器を対象とする。

照明計画として以下を計画照度とする。

- i) 事務諸室、作業員控室 : 300 lux
- ii) 荷捌場、多目的共同利用施設 : 100 lux
- iii) 製氷室、冷凍庫、サービスマード、廊下、便所、機械室 : 60 lux

また、コンセントについては、事務各室、作業員控室兼倉庫に2箇所、荷捌場及び多目的漁具修理場には、防水型のコンセントを各々4箇所設置する。

3) 電話設備

管理・製氷・冷凍庫棟の各事務室及び作業員控室兼倉庫には、電話設置予定のための空配管を設備する。電話引き込みは計画敷地より約200m離れた電話通信局の電話中継点から行う。使用できる回線数については問題ない。

4) 非常用発電機設備

管理・製氷・冷凍庫棟の冷凍機及び漁港内の保安灯の一部に送電するための非常用電源として、発電機50KVAを計画する。負荷について表3.2.4-8に示す。

表 3.2.4-8 非常用発電機負荷計算書

負荷名称	コンプレッサー	冷却塔FAN	冷却水ポンプ	冷却器ファン1	その他 三相	その他 単相
冷凍庫	18.5	1.5	0.4	1.5	0.46	
KW 小計	18.5	1.5	0.4	1.5		
KVA換算係数	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.5
KVA	23.13	1.88	0.5	1.88	0.58	
外灯照明						250W×8
						2KW×1.5=3KVA
合計 KVA	28.97					三相換算1KVA

発電機の特性上 55～75%の運転が効率よく、上記より、容量50KVAの発電機を計画した場合、その平均負荷率は $28.97 \div 50 = 58\%$ となり負荷に適合していると言える。また発電機の負荷特性(KVA容量-遮断時間)の特性上、小さなモーターの総計容量が28KVAなら40KVAの発電機でよいが、表中のコンプレッサーのモーターが18.5KWの起動では40KVAでは不適合のため50KVAの発電機を採用することとする。

(11) 給排水設備計画

1) 給水設備

給水については敷地境界に隣接する市敷設本管 PVC160 から引き込むこととし、管理・製氷・冷凍庫棟の機械室に引き込みバルブを設置する。配水対象施設は、管理・製氷・冷凍庫棟、荷捌場棟、多目的共同利用施設棟とする。本計画敷地を含む市の給水地区ポンプ地点での水圧は、1.5～3.0kg/cm²であり、計画敷地地点でも1.5 kg/cm²程度の想定が可能である。すべての建物は平屋建てであることから、基本的には直結により給水が可能である。また、この市水は一般の生活水として使用されており、製氷についても使用する。

2) 汚水排水設備

管理・製氷・冷凍庫棟の便所から排出される汚水については、現地の一般的処理方法である浄化槽を設けこれに連結し、以降の処理水は浸透枡を設けて放流する。なお、この浄化槽の仕様はコトヌ港内での仕様を採用する。また、浸透枡についても同港の技術仕様を採用する。

3) 雑排水設備

管理・製氷・冷凍庫棟、荷捌場棟の雑排水はそれぞれ浸透枡を設けて直接連結する。また、多目的共同利用施設棟の雑排水系統にはガソリントラップを設け、油水を分離した後、浸透枡へ放流する。一方、ガソリントラップの油泥は定期的に清掃汲み出しを行うものとする。

4) 雨水排水設備

陸屋根の建物である管理・製氷・冷凍庫棟及び荷捌場の縦樋の第1枡は、雨水処理専用の浸透枡に連結する。また、多目的共同利用施設棟の勾配屋根の軒下には、道路または外部舗装ヤードの雨水処理を兼用したU字側溝またはV字側溝を設け、適所に浸透枡を設けるとともに、それらのオーバーフローを海へ流出する。

(12) 空調換気設備

空調設備は、パッケージ型個別空調とし、以下の各室に配置する。

- ・管理・製氷・冷凍庫棟 : 事務所長室、会計・料金徴収課室、漁港管理・指導課室、統計・研究課室、作業員控室兼倉庫

また、機械換気設備は以下の各室に配置する。その他の諸室については自然換気方式を採用し、機械的な空調換気設備を設置しないものとする。

- ・管理・製氷・冷凍庫棟 : 事務室、作業員控室兼倉庫、製氷室、冷凍庫、製氷・冷凍機械室、魚箱倉庫、便所
- ・受電設備棟 : 受電設備室

3-2-5 設備・機材の基本計画

(1) 製氷機

1) 対象

本計画の目的は漁港及び漁港機能の整備による流通体制の改善であり、漁獲物が漁港外に出た後の流通は考慮しない。また、漁獲後漁港に水揚げされるまでの氷は、市内民間製氷業者の供給で対応が可能である。そのため、本計画における製氷機で賄う氷は、水産物の鮮度保持、品質管理用として漁港内流通時（荷捌き・取引き・輸送）に使用されるものに限定して計画する。したがって、漁港に隣接する日本市場へ行くには、一旦、漁港区域外に出る必要があるため、今回コト又漁港内に製氷機を設置する際には、日本市場への供給は対象外とする。

2) 製氷機の仕様

現在の漁港ではブロックアイスのみが使用されている。コト又市内には、フレークアイス製造業者もいるが、氷の溶解時間が長いブロックアイスが好まれている。しかしながら、港内の仲買人はあらかじめ購入しておいたブロックアスを、電源を繋がない家庭用冷蔵庫を保冷庫としてその中に保存し、必要に応じてそのブロック氷を粉碎して使用している。以上のことから港内に製氷施設が設置され、常時、任意の数量の氷が購入できるようになることを想定すると、必ずしもブロックアイスである必要はなく、粉碎したブロックアイスよりも効率良く鮮度を保持できるプレートアイスを選択することとする。また、プレートアイス製氷機は自動運転が可能なことから、維持管理費における人件費も安価に抑えることが可能となる。

3) 冷媒の種類

冷凍装置に使用される冷媒はフロン系とアンモニアに大別される。フロン系は、オゾン層の破壊問題により世界的に廃止の方向にあり、またベナン国が環境保護を重視していることも考慮し、アンモニアを採用する。

4) 規模の算定

製氷機容量は氷を使用していない漁船による漁獲数量をもとに、荷捌き、取引、輸送に使われる氷使用係数を用いて決定する。コト又漁港の場合、延縄漁業及び一部の底刺し網漁では漁業及び水揚げ計量後にも氷が使用されており、その数量割合は全漁獲量の6%と想定される。一方コト又漁港における全漁獲量は、統計資料のない2000年を除く1998～2001年の平均で1,550トであり、これを設定水揚量とする。

この設定水揚量1,550トをもとに氷の使用量を配分すると、以下のようになる。

漁獲	:	魚 対 氷	=	1 : 0.5	(計画対象としない)
荷捌き	:	魚 対 氷	=	1 : 0.25	
輸送・取引き	:	魚 対 氷	=	1 : 0.5	

したがって、荷捌場及びそこから搬出される漁獲物に使用される氷は、魚 1 に対し氷 0.75 となる。

対象漁獲量 : 1,457 トン = 1,550 トン × 94%(氷不使用率)
年間稼働日数 : 319 日
日産漁獲量 : 約 4.6 トン
氷必要量 : 3.4 トン/日 (=4.6 × 0.75)

プレートアイス製氷機はその製氷能力ごとにパッケージ化された製品を使用することが通常であり、4 トンの製氷能力をもつ製氷機を導入する。

5) 主な仕様

製氷種類 : プレートクラッシュタイプ(自動製氷)原水温度:28
製氷能力 : 4 トン/日
冷媒凝縮方式 : 密閉式冷却塔使用による冷水循環凝縮方式
圧縮機 : アンモニア-レシプロ開放型単段圧縮

(2) 貯氷庫

1) 規模と主な構成

盛漁期でも安定的に氷の供給を可能とするため、2 日分の氷の貯蔵を目的とした貯氷庫を導入することとし、貯氷能力は 8.0 トンとする。

貯氷庫は上部に架台を設け、その架台の上に製氷機本体を設置し、製氷後の氷が自動落下し貯氷される全自動型とする。

貯氷庫には冷却設備を付帯させず、氷の融解熱により貯氷するものとする。

2) 主な仕様

庫内寸法 : W3,400 × D5,200 × H2,300 mm
資材 : 硬質ウレタンサンドイッチパネル(100mm厚)

(3) 冷凍庫

1) 対象

2001 年漁業局の調査ではコトヌ市内に 44 社の冷凍庫業者が確認され、その入庫可能量は合計で 11,000 トンを超えている。しかし、そのほとんどは自社で輸入した冷凍食品の保存に庫腹を使用しているため、コトヌ漁港からの漁獲物に庫腹を貸与する十分な余裕がないのが現状である。各冷凍庫業者は自社で輸入した冷凍食品を冷凍庫に保管した上で、その庫腹に余裕がある場合に限って親類など近縁者に対してのみ庫腹の提供を行っている。そのため、仲買人は冷凍が必要な際にも漁獲物を必ずしも冷凍保管できるわけではなく、保管できない漁

獲物は燻製業者に鮮魚価格の 1/3 程度の安価で売りさばかなければならない。さらに近年では、漁業者がこの価格下落を嫌い、隣国トーゴなど冷凍設備の整った漁港へ水揚げする傾向が見られる。また、漁獲物の種類や漁法によっては、操業の間にも劣化が進むため、一定の品質を確保するためには水揚げ後、速やかに冷凍する必要がある。しかし、市内の交通渋滞が激しいため、輸送中にさらなる品質低下が進む恐れがあるとともに、出庫後は再びコト又漁港まで輸送された上で販売されるため、冷凍保管後も同様の問題が発生することとなる。

一方、コト又漁港において冷凍庫に保管される魚種は、主に底刺網漁または延縄漁によって漁獲される底魚である。現在、120 隻のピローグが底刺網漁を行う漁船として登録されており、聞き取り調査によると、このうち 6 ~ 7 割が第 1 次仲買人から融資を受けている。一方、延縄漁では 18 隻のピローグが登録され、全船が仲買人からの融資を受けている。これら仲買人からの融資は、その融資を受けた漁業者の漁獲物をその仲買人が、独占的に買い取ることができる条件になっている。

第 1 次仲買人は、第 2 次仲買人もしくは小売人などに対し安定的に漁獲物を供給する役割を担うが、保管を市内の冷凍庫に頼っている現状では、不漁時や 8 日に 1 日設けられている休漁日に品質の良好な魚を供給することは困難である。

これらを踏まえ、本計画で設置される冷凍庫は、底刺網漁及び延縄漁によって漁獲される底魚を対象に、漁獲物の品質保持、供給の安定及びそれに付随した魚価の安定を目的とする。

2) 規 模

本プロジェクトにおいて整備される冷凍庫は、主に底刺網漁及び延縄漁の第 1 次仲買人が利用する。利用は月極で魚箱単位で契約し、その魚箱分のスペースは契約した第 1 次仲買人が自由に入出庫できる形態とする。

〔底刺網漁〕

登録ピローグ数	: 120 隻
仲買人数	: 72 人 (=120 人 × 60%)
1 出漁当たりの平均漁獲量	: 24kg

この 24kg の漁獲物を 8 日に 1 日ある休漁日と水揚げがない日数（不漁日もしくは出漁しない日数：聞き取り調査による）2 日の合計 3 日間にも分散して販売が行えるように考慮し、8 日当たりの保管量を次式によって求める。

8 日当たりの水揚げ可能日	: 5 日間
8 日当たりの水揚量	: 120kg (=5 日 × 24kg)
毎日の販売量を一定としたときの販売量	: 15kg (=120kg / 8 日)
8 日当たりの最大保管量	: 45kg (=24kg - 15kg) × 5 日 40kg と設定。

保管時には約 40kg 程度が入る魚箱を使用するため、仲買人 1 人あたり 1 個の魚箱スペースが必要となるため、72 個分の魚箱を保管するスペースが必要となる。

〔延縄漁〕

登録ピログ数	: 18 隻
仲買人数	: 18 人 (全船が第一次仲買人と漁獲物一括引取り契約)
1 出漁当たりの平均漁獲量	: 143kg
平均出漁日数	: 4 日

143kg を 4 日間で販売すると、1 日目の販売分は冷凍庫を使用しないため残り 3 日分を冷凍庫に保管することとなる。

$$143 \times 3/4 = 107\text{kg} \quad 100\text{kg} \text{ と設定する。}$$

保管時には約 50kg 程度入る魚箱を使用し、仲買人がそれぞれ 2 箱分のスペースを使用するものとする。すなわち、18 人が魚箱 2 箱分の月極め契約を行い、合計 36 箱分の魚箱を保管するスペースが必要となる。

以上の結果から、冷凍庫の規模は底刺網漁及び延縄漁の必要スペースから、40kg 分の漁獲物が入る魚箱 72 個と、50kg 分の魚箱 36 個が保管できるスペースとする。積みつけは 40kg 用魚箱 4 段縦積み、50kg 用魚箱を 3 段縦積みとする。

3) 主な仕様

庫内寸法	: W3,400 × D6,100 × H2,300mm
型式	: プレハブ式硬質ウレタン発泡サンドイッチパネル
庫内温度	: -25 緩慢凍結方式
冷却方式	: アンモニア満液式
霜取方式	: 自動タイマー起動型散水方式

(4) 発電機

冷凍庫及び非常用外灯の計画に応じ、規模を 50KVA とする。

(5) 荷捌用及び製氷・冷凍庫関連機材

荷捌場及び製氷・冷凍設備に付帯する機材

1) 台 車

水揚げ用：陸揚げ岸壁が 6 バース分あることから、6 台とする。

冷凍庫用：冷凍庫内は 2 通路を確保することから、2 台とする。

氷運搬用：1台

合計9台とし、耐塩使用とするためステンレス製とする。

2) 魚箱

水揚げ・荷捌き・取引用

魚箱の仕様は下積みされた魚の損傷などを防ぐこと、また尾数計算が容易になることから底が浅いト口箱型とする。

1回の出漁における漁獲量は漁法による差異が激しく、浮刺し網の14kgからサメ漁の189kgとなっている。また、旋網は大漁不漁の波が激しく、大漁時は1隻で1トを超える漁獲量になる。しかしながら、漁法ごとに魚箱の容量・形状などを変えると、使用上煩雑で効率性が損なわれることから、すべて同じ形状のト口箱を計画する。台車による運搬では、ト口箱を重ねられるようにし、荷捌場では1~2人で魚の入った魚箱の移動が可能なものとするため、容量65~70リットルとする。

必要数量は、荷捌場スペースの計算に用いたピーク時間における水揚量1,692kgを基本数量とし、ひとつの魚箱に25kgの魚を収容できるものとして算定を行う。

漁獲物は水揚げ後、荷捌場内で魚箱によって運ばれ、ひとつの魚箱からもう一方の魚箱へ魚を移し変えながら、尾数計算が行われる。その後、仲買人へ販売する小分けされた漁獲物も、すべて魚箱を用いた取引を行うこととなるため、水揚げに必要な数量と同数の魚箱が必要なものとして設定する。

$$\text{魚箱必要量} = (1,692\text{kg} \div 25\text{kg}) \times 2 = 136 \text{ 箱}$$

冷凍庫用

冷凍庫に保管される魚は、まず仲買人が、中小型魚は20kg程度をひとまとめにし、大型魚は1~2匹程度を1袋に入れ、計量後1~2袋を魚箱に入れ、冷凍庫の棚に魚箱ごと保管する。材質は耐低温と経済性を考慮し、ポリエチレン製とする。

中小型魚用は、ひとつの魚箱に40kgの魚を収容できるものとして、容量65~70リットルとする。大型魚の場合は、1~2匹しかひとつの魚箱に保管できないことを想定し、160リットル容量とする。

数量は、冷凍庫の規模設定で述べたとおり、以下のとおりとする。

65~70リットル魚箱：72個

160リットル魚箱：36個

3) 台秤

台秤は、荷捌場をはじめ、氷販売用及び冷凍庫での計量が考えられることから、それぞれ以下のように設定する。

荷捌場 : 1 台 (延縄漁用)
プレート氷販売用 : 1 台
冷凍庫在庫用 : 1 台

それぞれの台秤は、耐塩仕様の台秤とする

4) 荷捌場清掃用ホース

荷捌場のパルクにはそれぞれ水道が設置される。そのパルクを含め荷捌場の清掃用にホースを準備する。ホースはリール巻き式とし、数量はパルクの数に合わせて3セットとする。

3-2-6 基本設計図

基本設計図のリストを以下に示す。また、基本設計図を次ページ以降に示す。

図 3.2.6-1 計画平面図

図 3.2.6-2 船揚場・船置場平面図

図 3.2.6-3 船揚場・船置場断面図

図 3.2.6-4 陸揚岸壁平面・断面図

図 3.2.6-5 建築総合平面図

図 3.2.6-6 荷捌場棟一般図

図 3.2.6-7 管理・製氷・冷凍庫棟一般図

図 3.2.6-8 多目的共同利用施設棟一般図

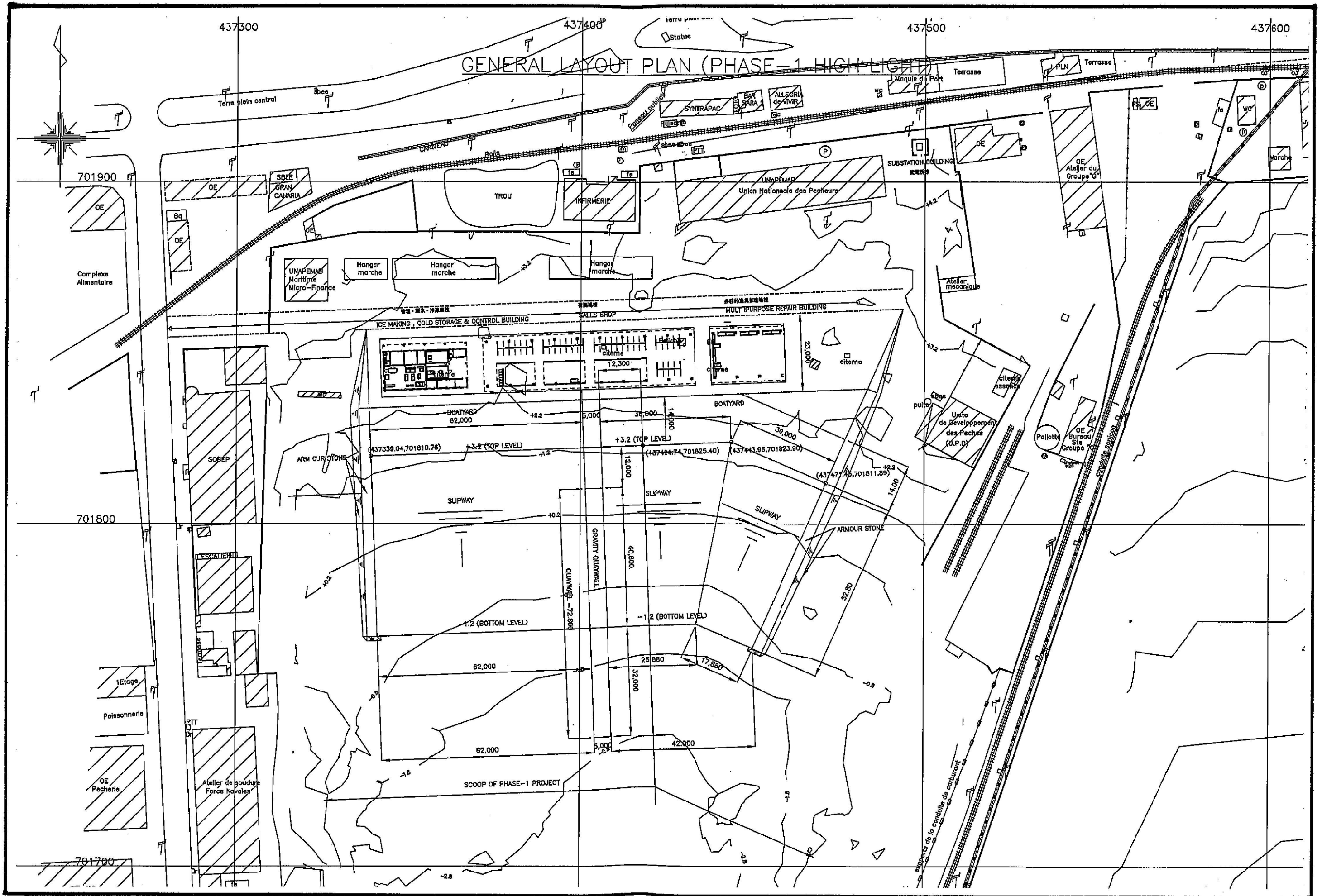


图 3.2.6-1 計画平面图