


モーリタニア・イスラム共和国  
ヌアディブ漁港拡張計画  
基本設計調査報告書

平成11年10月

JICA LIBRARY  
  
J1153788(3)

国際協力事業団  
株式会社エコー

調無
CR(2)
99-136







モーリタニア・イスラム共和国  
ヌアディブ漁港拡張計画  
基本設計調査報告書

平成11年10月

国際協力事業団  
株式会社エコー



1153788 (3)

## 序 文

日本国政府は、モーリタニア・イスラム共和国政府の要請に基づき、同国のヌアディブ漁港拡張計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成11年3月30日から4月24日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、モーリタニア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成11年8月18日から8月28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。

最後に、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11年 10月

国 際 協 力 事 業 団  
総 裁 藤 田 公 郎

## 伝 達 状

今般、モーリタニア・イスラム共和国におけるヌアディブ漁港拡張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11年3月12日より平成11年10月29日までの7.5ヵ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モーリタニアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

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

平成11年10月

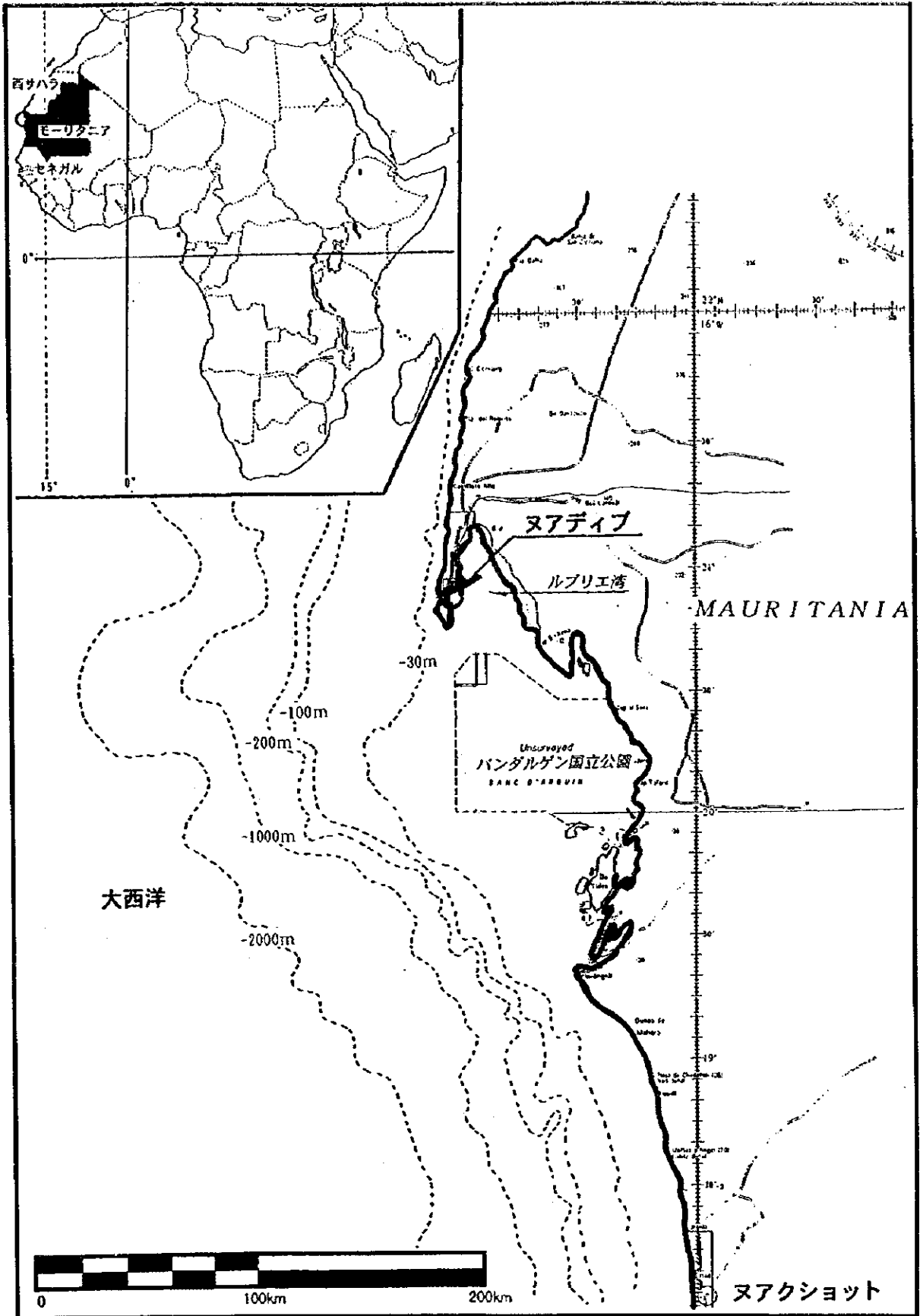
株式会社 エコー

モーリタニア・イスラム共和国

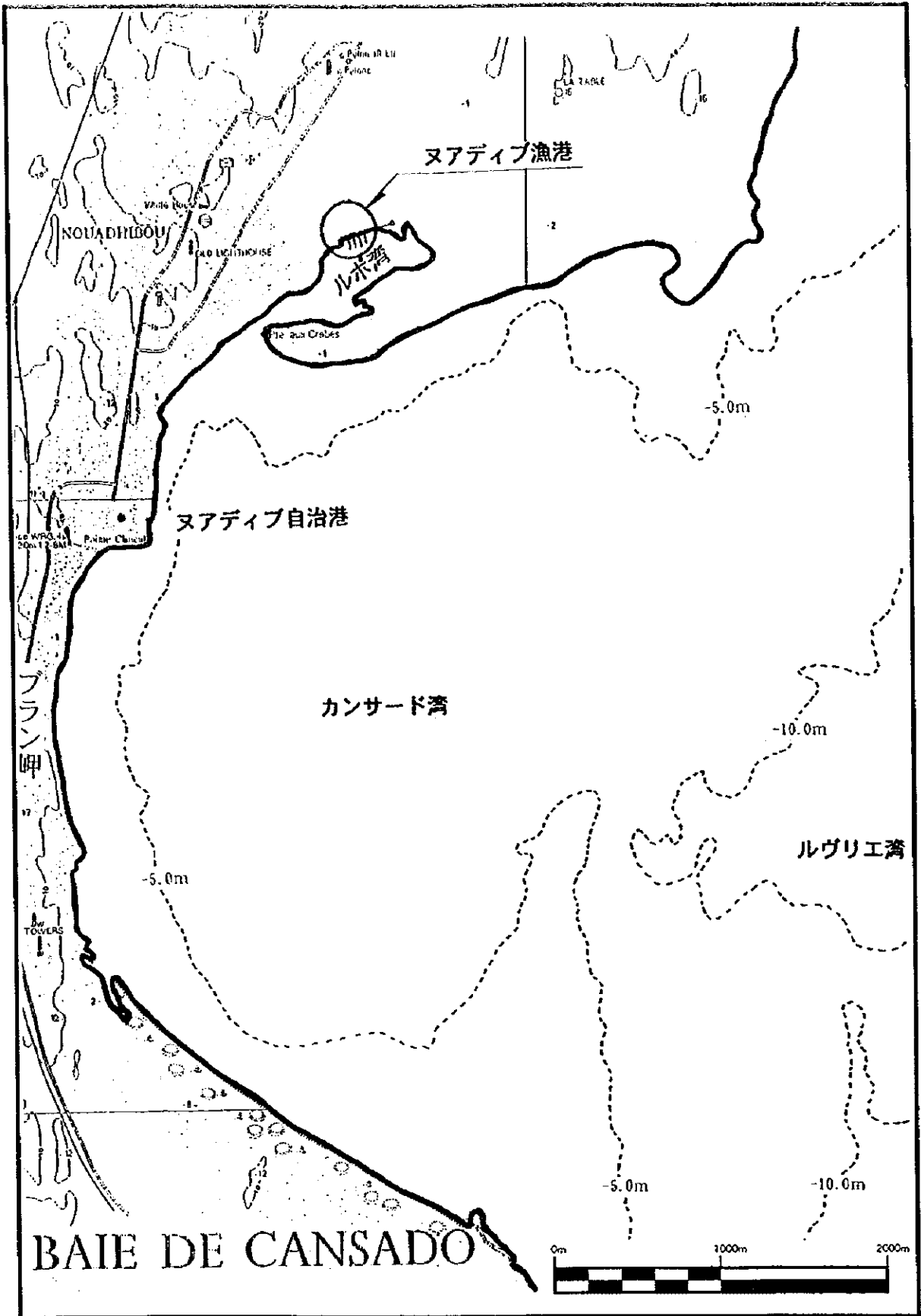
ヌアディブ漁港拡張計画基本設計調査団

業務主任 加藤 久徳

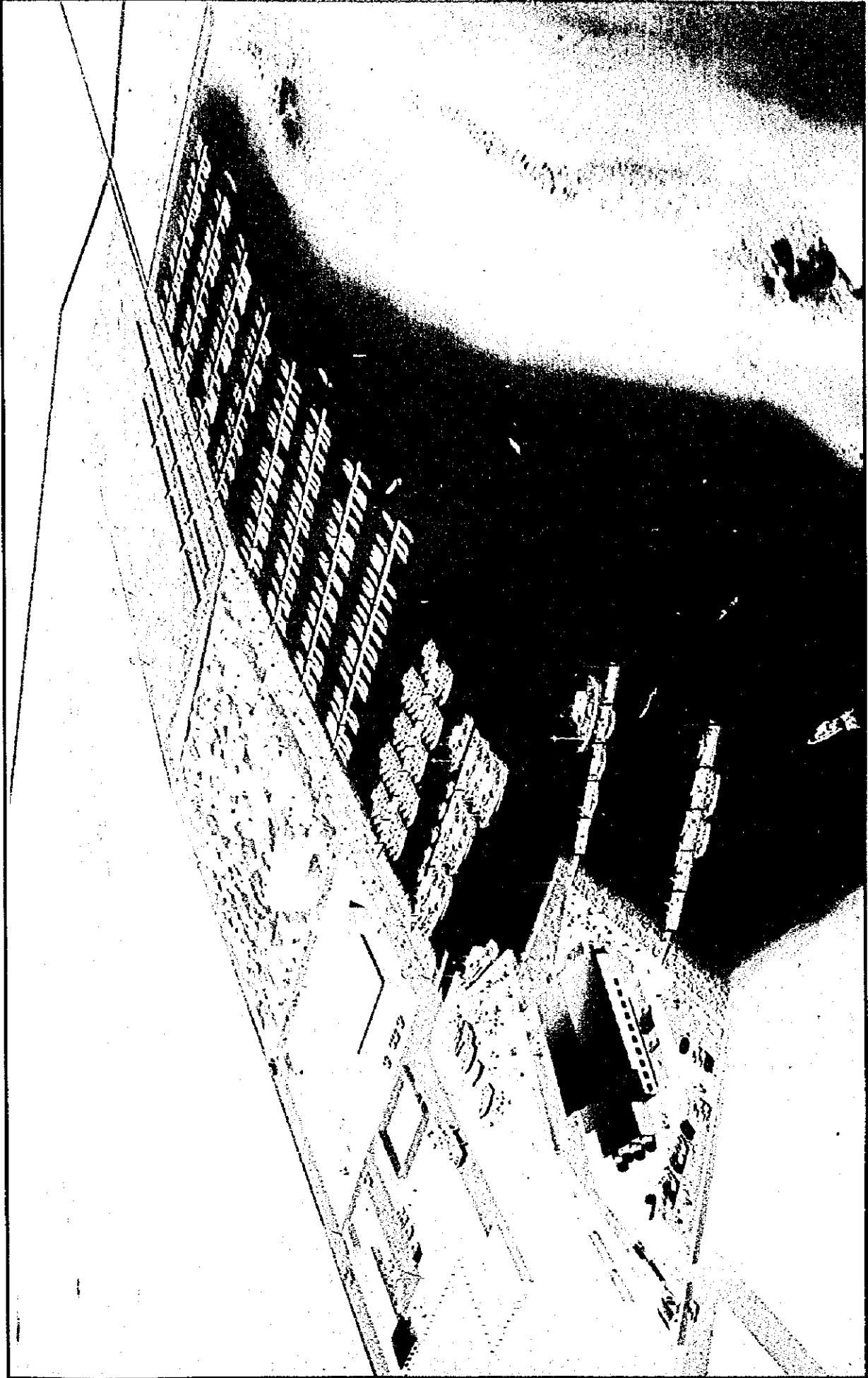




モーリタニア国位置図



計画地位置図



又アディブ漁港拡張計画鳥瞰図

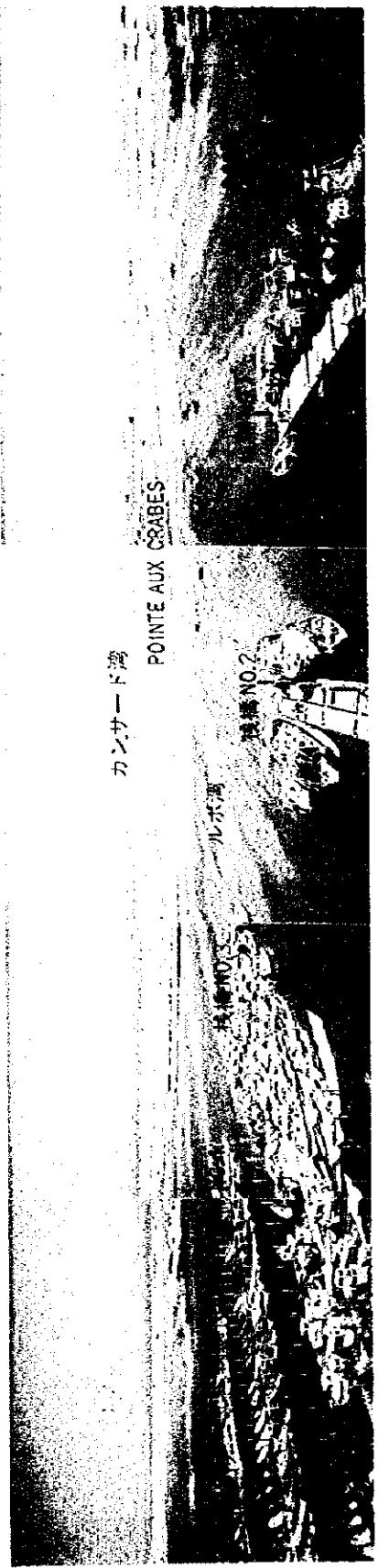
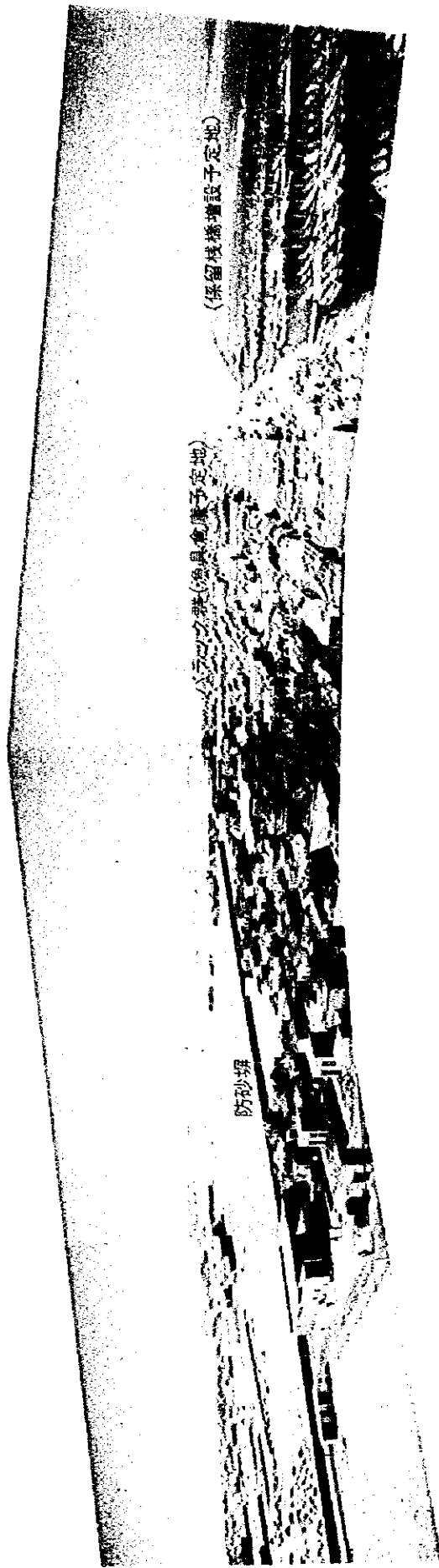


写真1 ノアディブ漁港全景①



(漁港管理事務所拡張予定地)



写真2 ヌアディブ漁港全景②

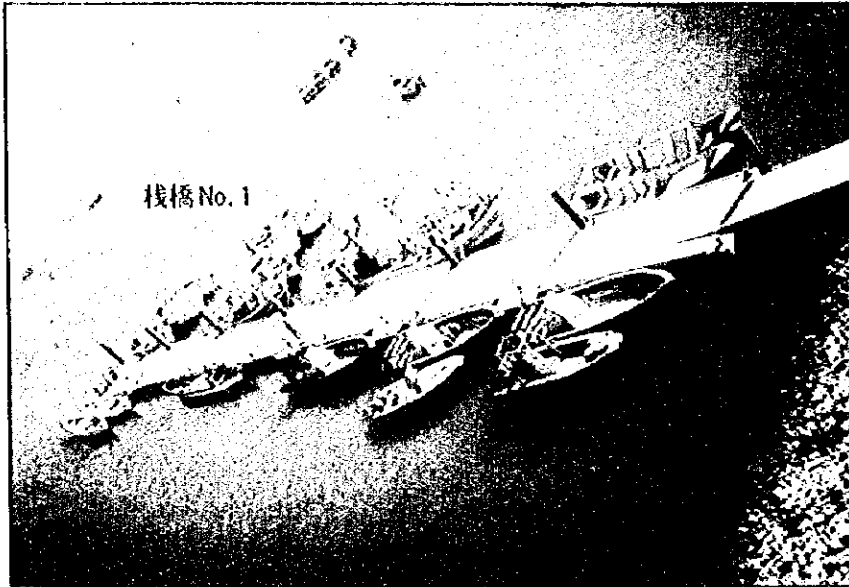


写真 3

栈橋 No. 1

(水揚用として整備されたが、現在は大型零細漁船・漁業監視船の係留に使用されている)

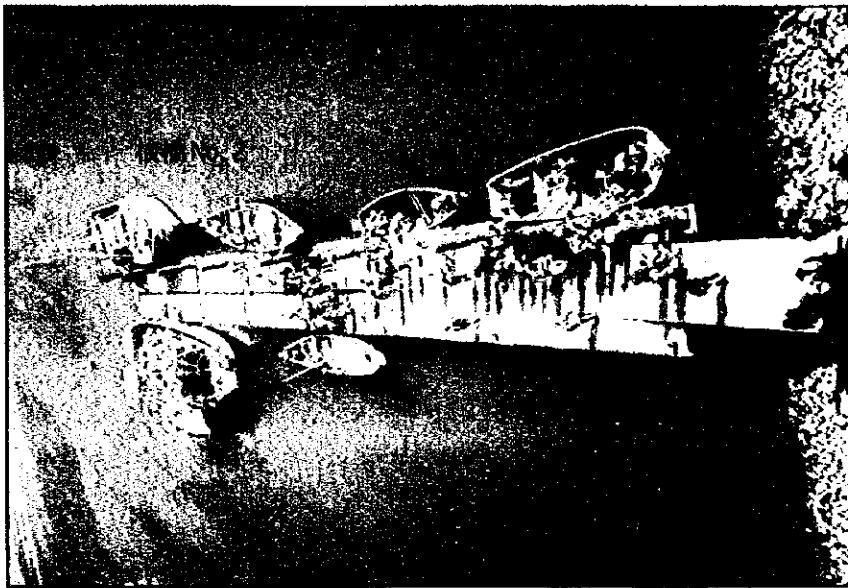


写真 4

栈橋 No. 2

(水揚用として使用されている)

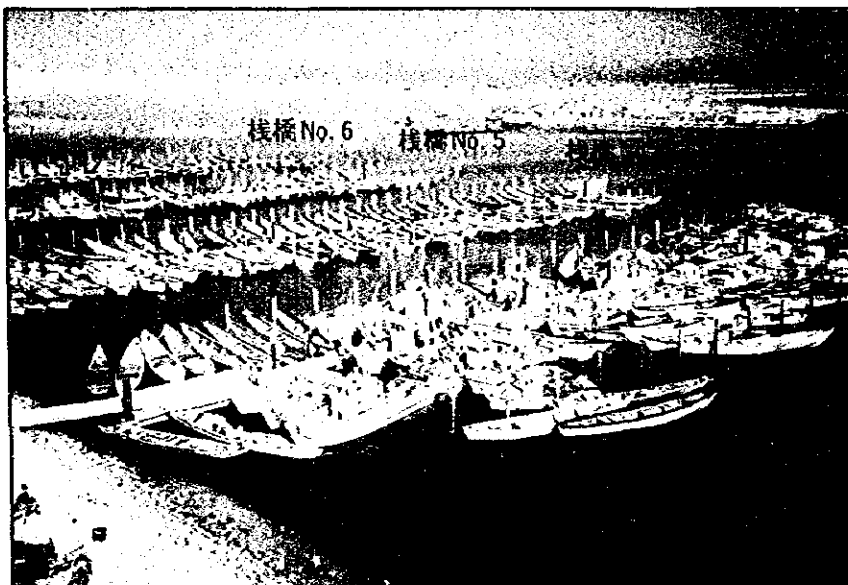


写真 5

栈橋 No. 3, 4, 5, 6

(栈橋 No. 3 は甲板船、栈橋 No. 4~6 はピローグ船の係留用として使用されている)



写真6

製氷・冷蔵施設

(PPA社に賃貸されている)

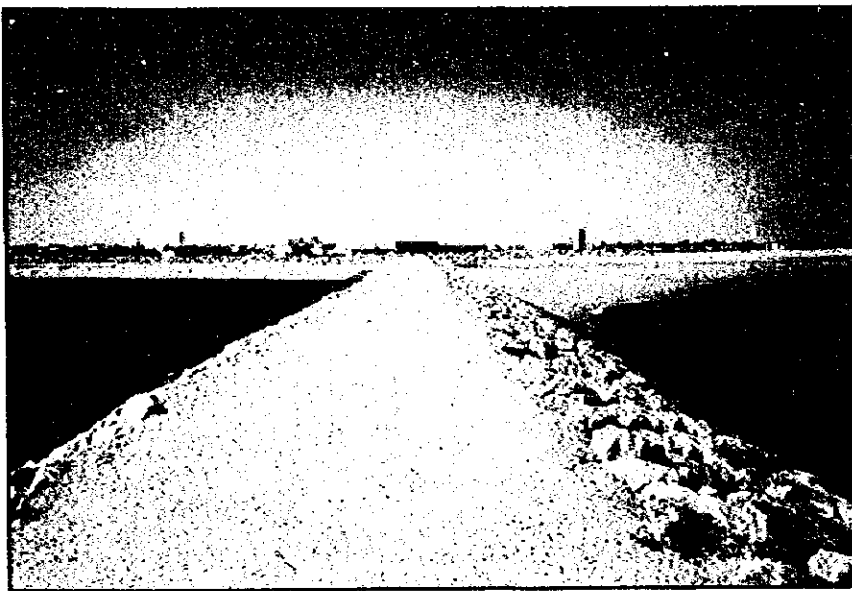


写真7

砂浜上での魚の小売り

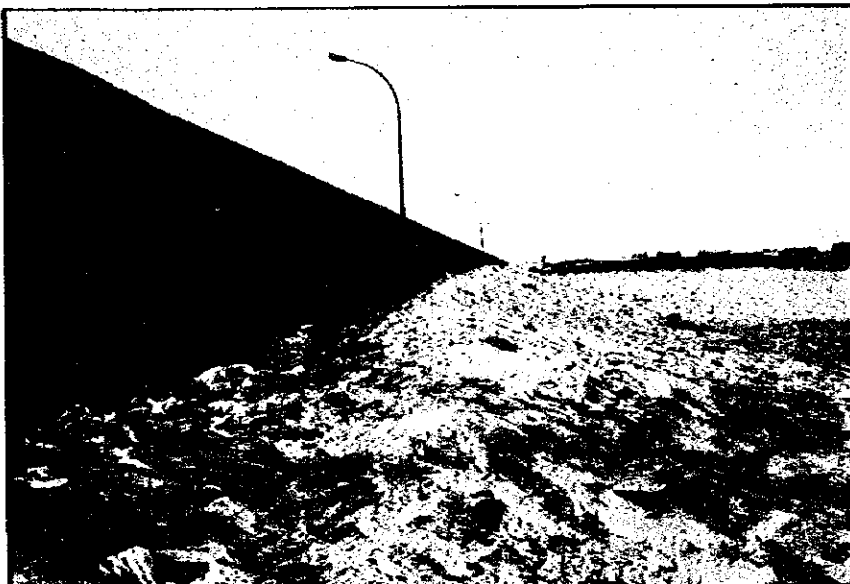


写真8

ヌアディブ漁港防砂塀

(飛砂が堆積している)

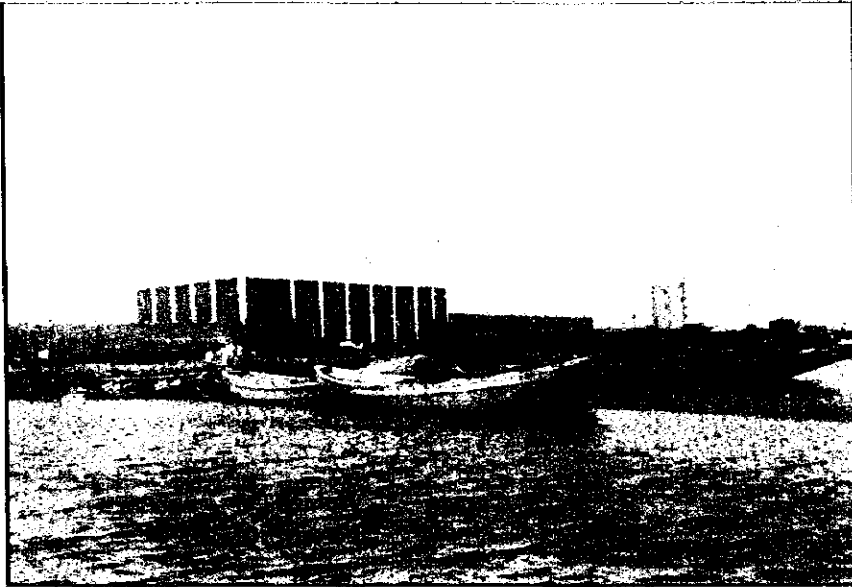


写真9

Thiarka 海岸

(ヌアディブ漁港内に収容  
できない零細漁船の水  
揚・係留に利用されてい  
る)

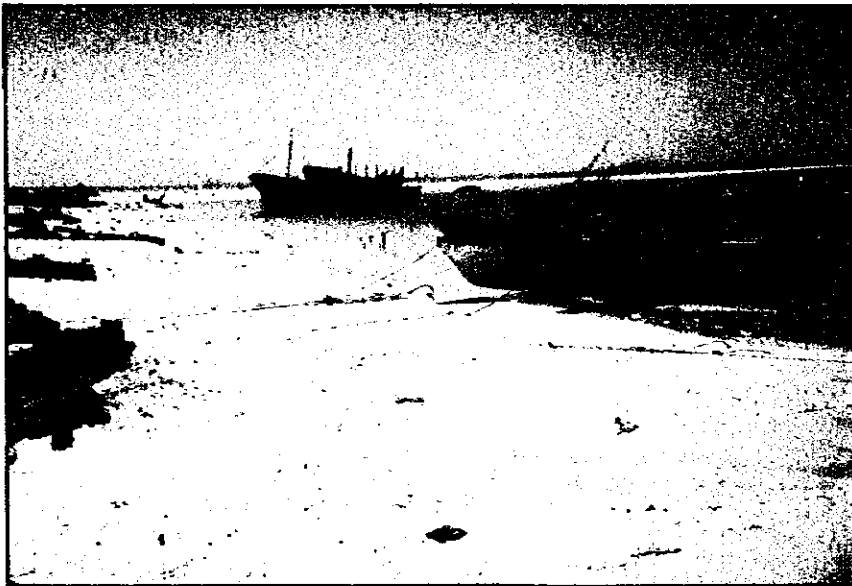


写真10

Bountilla 海岸

(大型零細漁船の係留に利用  
されている)



写真11

ヌアディブ自治港漁業岸壁



## 要 約



## 要 約

モーリタニア国は、アフリカ大陸西端に位置し、東はサハラ砂漠、西は大西洋に面しており、面積は103万km<sup>2</sup>と広大であるが、2/3はサハラ大砂漠地帯で、オアシス周辺を除けば不毛・無人の土地である。海岸線延長は約720km、沿岸は遠浅で、大陸棚が広く、南下するカナリア海流（寒流）と北上するギニア海流（暖流）が同国沖合いで合流し、好漁場を形成している。人口は約233万人（1996年）、人口増加率は2.5%（1990～1996年）である。モーリタニア国の1人当たりGDPは470ドル（1996年）であり、対外債務残高は2,363百万ドルに上り、低所得国に分類されている。経済はGDP構成比で約30%を占める農業、漁業を基盤とし、外貨収入は水産物及び鉄鉱石の輸出に依存している。特に水産物の輸出は同国にとって最大の外貨獲得源になっており、輸出総額の50～60%を占めている。

モーリタニア国の漁業は、外国漁船による大型外国船漁業、モーリタニア国漁船による自国商業船漁業（合弁企業を含む）、沿岸漁民による零細漁業の3つに大別される。

1997年にモーリタニア国の経済水域で操業を行った総漁船数（漁業海洋経済省統計値）は3,419隻で、その内訳は外国漁船205隻（18ヶ国）、自国商業漁船214隻、零細漁船約3,000隻である。また、1996年の漁業セクターの就業人口（漁業海洋経済省統計値）は25千人で、零細漁業19千人（零細漁民10千人、流通・加工等の漁業関連9千人）、自国商業船漁業6千人（乗組員4千人、漁業関連2千人）である。

FAO（食糧農業機関）の統計値では1997年の総漁獲量は554千トンで、その内訳は浮魚（サッパ、アジ等）を主とした大型外国船漁業447千トン（81%）、底魚（メルルーサ、タイ等）を主とした自国商業船漁業91千トン（16%）、底魚・頭足類（タコ、イカ等）を主とした零細漁業16千トン（3%）であり、総漁獲量の98%が輸出されている。また、1996年の総生産額は198百万ドルで、その内訳は大型外国船漁業74百万ドル（37%）、自国商業船漁業96百万ドル（49%）、零細漁業28百万ドル（14%）である。零細漁業は、総漁獲量の3%を占めるに過ぎないが、総生産額においては14%を占める重要な漁業形態である。これは、主要魚種であるタコ、イカ、底魚が高価格で取引されるためである。

1997年の水産物総輸出量（漁業海洋経済省統計値）は196千トン（ロシア、ウクライナ等の外国漁船により直接自国に持ち帰られる260千トンを除く）、総輸出額は155百万ドルである。輸出量は、浮魚が最も多く138千トン（71%）、次いで頭足類23千トン（12%）、底魚14千トン（7%）であり、輸出額は、頭足類が最も多く96百万ドル（62%）、次いで浮魚36百万ドル（23%）、底魚15百万ドル（10%）である。輸出国は、頭足類の大部分が日本に、浮魚はラトニア、リトアニア等に、底魚はスペイン等のEU諸国に輸出されている。将来的には、スペイン、イタリア、フランス等のEU諸国及び日本の遠洋漁業の縮小に伴う漁獲量の減少により、これら先進国の水産物輸入量は増加するものと予測されている。

しかし近年、モーリタニア国では頭足類、底魚を始めとした水産資源量が減少傾向にあり、資源の持続的利用の観点から憂慮されている。この水産資源の減少は、零細漁民数の激増とそれに伴う漁船の増加に負うところが大きい。これは内陸部の砂漠化による住民移動により多数の内陸民が海岸部に流入し、零細漁民となり生計を立てるケースが増えていることによる。

また、主な輸出先である EU 諸国が HACCP（漁獲物の輸出管理に係る基準）による輸入水産物の衛生基準を策定し、水産物は一定以上の品質が確保されないと、EU 諸国への輸出ができないよう規制を強化した。首都ヌアクショットでは、既に4ヶ所の水産加工工場が同基準に適合しないことで閉鎖されており、モーリタニア政府は全国レベルで水産物の輸出管理体制を整備する必要に迫られている。

このような中、モーリタニア政府漁業海洋経済省は今後の方針として、水産開発計画（1998～2000年）を策定し、その実施を進めている。この水産開発計画は、1. 水産資源の管理体制の強化、2. 水産資源の持続的・合理的な利用、3. 沿岸零細漁業の開発（沿岸地域の漁業施設の強化を含む）、4. 水産物の輸出振興、5. 環境保全と海洋の生態系の保護を主な課題としている。

ヌアディブは、モーリタニア国でヌアクショット（人口約60万人）に次ぐ第二の都市で、人口約8万人を擁し、同国第一の漁業基地である。ヌアディブの年間降雨量は36mmと非常に少なく、年平均気温は22℃である。本計画の建設サイトであるヌアディブ漁港は、カンサード湾の北から発達した砂嘴に遮蔽されたルボ湾に位置する。ルボ湾は、非常に静穏な天然の良港であり、小型零細漁船の漁業基地となっている。一方、大型外国船漁業と自国商業船漁業は、ルボ湾外にあるヌアディブ自治港（商港）を利用している。

本計画が対象とするヌアディブにおける零細漁業は、漁船数が1990年の約400隻（漁民数約2千人）から1997年の漁船数約950隻（漁民数約6千人）へと7年間で漁船数が約2倍（漁民数が約3倍）に増加し、1998年で年間漁獲量は約2万トン（現地調査結果から推計したものでありFAOの統計値を上回っている）に達している。主要品目はタコが4.3千トン、底魚等の魚類が15.7千トンである。近年、水産資源の低下による漁獲量の減少に伴い、輸出量が減少している。ヌアディブにおいて自国商業船及び零細漁船に漁獲されたタコ、底魚を輸出しているSMCP（モーリタニア水産物輸出公社）によれば、1994年の輸出量はタコ28千トン、高級底魚20千トンであったが、1998年にはタコ11千トン、高級底魚15千トンに減少した。

水産開発計画では、特に沿岸零細漁業の開発により、水産資源の管理体制の強化と持続的・合理的な利用を図り、資源管理型漁業の導入を図ろうとしており、同計画を推進するためには、正確な漁獲量等の統計データの把握が不可欠であり、そのためには漁獲

物の水揚場所の特定化が必要であった。このため、ヌアディブでは1999年5月に漁獲物をヌアディブ漁港に水揚げすることが法制化（零細漁船の取得許可、登録、水揚許可等に関する1999年5月3日付漁業海洋経済省漁業局通達）された。また、モーリタニア政府は1987年に漁業振興政策を策定し、以来零細漁業振興を優先課題としている。1998年3月には新4ヵ年公共投資計画が策定され、世界銀行主催の援助国会議で発表された。その計画にも総合漁業政策が盛り込まれ、零細漁業の振興が謳われている。

しかし、ヌアディブ漁港の既存施設は、FADES（アラブ経済社会開発基金）のローンにより1997年に新しく整備されたものであるが、その後の零細漁船の約400隻から約950隻への急激な増加により、現在では施設の容量が不足し、以下のとおり支障をきたしている。

- ①係留棧橋の不足（約950隻の漁船に対し、約400隻分の係留能力しかない）により安全に全漁船を漁港内に係留できない。したがって、モーリタニア政府は漁獲物のヌアディブ漁港での水揚げを義務づけているが、既存漁港施設で収容できない約550隻の漁船は、漁港周辺の海岸（Thiarka, Sigm, Bountilla等）で漁獲物を水揚げし、漁港外の水域に碇泊せざるを得ない状況である。
- ②既存の水揚棧橋2基のうち1基は、大型零細漁船等の係留に使用されており、水揚棧橋1基のみでは水揚能力が不足し滞船が生じている。さらに、荷捌場が整備されていないため、漁獲物は水揚棧橋から陸揚げ後、直接トラックや馬車を使用して仲買人、水産加工業者及び輸出業者の集荷所に運ばれる。また、一部は漁港周辺の海岸に陸揚げされ、水産加工工場に馬車で搬入される。水揚棧橋背後は人、ロバ、車等で混雑し、漁獲物の水揚げから流通施設への搬入に時間を要しており、非効率かつ非衛生な作業により漁獲物の鮮度が低下し、漁獲後損失（漁獲量の約10%のロス及び10~20%の魚価の低下）の原因となっている。
- ③以上のように水揚棧橋及び係留棧橋の不足、さらに荷捌場の未整備により、全ての漁船がヌアディブ漁港内で活動ができないため、資源管理に不可欠な漁船隻数と漁獲量の把握が行えない。
- ④衛生的なHACCP基準を満足する荷捌場の未整備により、EU諸国の漁獲物需要の増大に対応できず輸出が停滞している。

このような状況を背景に、モーリタニア政府は、ヌアディブ漁港における零細漁業のかかえる問題の解決を目的として、漁獲後の水揚げ、選別、加工、販売機能を改善し、水産資源管理に益するための漁業基盤施設の建設並びに関連機材の調達に係る無償資金協力を要請した。モーリタニア政府の要請に対し、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派遣した。

基本設計調査 : 平成11年3月30日~4月24日

基本設計概要説明調査 : 平成11年8月18日~8月28日

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

①施設

施設名	内容・規模
既存航路・泊地既存部及び拡張部浚渫	約 189,000m <sup>3</sup> 水深-2m
荷捌場用地造成	約 5,600 m <sup>2</sup> 地盤高+3.2m
漁業関連用地の整備	約 10,500 m <sup>2</sup> 地盤高+3.2m (漁具倉庫等造成部) 約 34,400 m <sup>2</sup> 地盤高+3.2m (排土処理部)
水揚棧橋	50m×2基 コンクリート製の杭式浮棧橋
係留棧橋	100m×4基 コンクリート製の杭式浮棧橋 (係留杭 220本)
既存護岸改修	220m 傾斜式捨石構造
荷捌場護岸	135m 傾斜式捨石構造
東護岸	180m 傾斜式捨石構造
航路標識	6基
防砂堰	480m (漁業関連用地周辺) 110m (荷捌場周辺) 鉄筋コンクリート擁壁タイプ
荷捌場	建築面積 1,760 m <sup>2</sup> 鉄筋コンクリート2階建て 製氷機 3ト/日×2基 貯氷庫 12ト×1基
管理事務所	建築面積 140 m <sup>2</sup> 軽量ブロック積み平屋建て
漁具倉庫	建築面積 216戸×6 m <sup>2</sup> 軽量ブロック積み平屋建て
海水井戸・タンク	海水井戸1ヶ所、海水タンク 20m <sup>3</sup> コンクリート地下埋没式
清水タンク	清水タンク 35m <sup>3</sup> FRP製
電気・給水設備	外灯 17ヶ所 照明取付 6ヶ所 (既存水揚棧橋基部及び既存係留棧橋基部の既存照明ポール) 清水蛇口1ヶ所、海水蛇口1ヶ所

②機材

機材名	仕様	台数	使用目的
漁獲物搬入用台車	積載荷重 500kg アルミ合金製	20台	荷捌場内の漁獲物の運搬
計量器 (台秤)	秤量 250kg	2台	漁獲物の計量
計量器 (上皿秤)	秤量 30kg	6台	漁獲物の買付量の計量
氷搬送箱	約 630mm × 400mm × 210mm ポリエチレン製	80箱	貯氷庫からの氷の運搬
魚保管用保冷箱	約 1,300mm × 500mm × 500mm ポリエチレン製	20箱	漁獲物買付後、氷蔵にて一時的に保存
水揚用魚箱	約 900mm × 650mm × 200mm ポリエチレン製	165箱	水揚棧橋から荷捌場までの漁獲物の運搬
洗浄機	最大圧力 70kgf/cm <sup>2</sup> 、15リットル/分	1台	荷捌場の使用機材類の洗浄
車輪付き船台	約 9,000mm × 2,500mm スチールパイプ(亜鉛メッキ)製	2台	漁船のワークショップ内への移動

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合、全体工期は実施設計を含め2年3ヶ月が必要とされる。概算事業費は、日本側約15.51億円、相手国側約6百万円と見積られる。

本計画施設完成後のヌアディブ漁港施設の維持管理費（既存施設の維持管理費を含む）は年間141,850千UMである。これに対し、荷捌場の仲買人室の賃貸料や氷・水の販売料及び漁具倉庫使用料等による収入（既存施設からの収入を含む）は、143,795千UMとなる。したがって、漁港の運営・管理については財務の健全性が確保される。ただし、維持浚渫や施設の更新等の費用は、別途漁業海洋経済省が負担するものとする。

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

- ①係留棧橋の増設により、ヌアディブで操業中の約950隻の漁船に対し、安全な係留場所が提供される（施設規模的には773隻、P3-46参照）。また、埋没した現在の航路・泊地を浚渫することにより、漁船の航行の安全性が確保できる。
- ②水揚棧橋及び荷捌場の整備により、漁獲物の品質向上・魚価のアップ及び漁獲後損失の減少をもたらす。また、漁船の動線、水揚動線と港内の人の動線による輻輳が解消され、水揚作業の効率化を図ることができる。
- ③水揚棧橋及び荷捌場の整備により、漁業活動の的確な把握を可能とし、水産資源の水準に見合った適正な漁獲努力量（漁獲量、漁船数、漁労機械の能力等）を決定することで水産資源管理が促され、水産資源の持続的利用に資する。
- ④HACCPに対応した荷捌場の整備により、漁獲物の水揚げ後の管理方法が改善され、漁獲物の品質が向上するとともに、輸出価格の向上・輸出量の増加をもたらす、外貨の獲得に貢献する。

本計画完了後、漁港施設、流通施設、漁民倉庫等の有効利用を図り、水産開発計画に掲げられた目標を実現するために、以下の点について十分留意し、管理・運営に当ることを提言する。

- ①本計画は、漁業インフラの整備を通して、漁民にヌアディブ漁港内での水揚げを義務づけ、零細漁業部門の漁獲量データの充実を図り、適切な資源管理対策に資することにある。そのため、水揚げされた漁獲物は全て荷捌場で計量を行うように義務づける必要がある。また、必要に応じ、漁獲制限や漁期の設定など漁獲量の変動に応じた資源管理をより促進すべきである。
- ②漁港内の係留場所を特定し漁船係留の管理を徹底する。本計画で示した各係留棧橋の対象漁船、係留方法、係船数を漁船船主に守らせ、合わせて零細魚船の登録を確実に実施することで、漁船数の管理を確実にを行う必要がある。

- ③CNROP を中心に資源管理体制を整備するとともに、漁民への啓蒙活動や沿岸漁業の生産協力化など資源の持続的利用に向けた活動を促進すべきである。
- ④本計画により整備される荷捌場は、HACCP 対応により漁獲物の品質管理を行うことが前提となっており、HACCP を効率的に導入する必要がある。そのため、HACCP 運営委員会を設立し、作業員等荷捌関係者に衛生管理プログラムを習得させる必要がある。
- ⑤ルポ湾漁業公社及び漁業海洋経済省は漁港付近の深浅測量を定期的を実施し、必要に応じた維持浚渫が行えるよう財政的な準備を行う必要がある。
- ⑥本計画施設の管理運営にあたっては、新たな利用規則を設定し、適切な利用料金を設定徴収することで、持続的な活動ができるよう努める必要がある。特に荷捌場の運営に関しては、仲買人の選択を適切かつ遅延なく実施する必要がある。
- ⑦荷捌場の製氷機や浮棧橋に対しては耐用年数を考慮して、それらの更新のために収益金から一定の額を積み立てておく必要がある。



モーリタニア・イスラム共和国  
ヌアディブ漁港拡張計画基本設計調査報告書目次

序文

伝達状

位置図／鳥瞰図／写真

要約

図表リスト

略語集

頁

第1章 要請の背景	1-1
第2章 プロジェクトの周辺状況	2-1
2.1 当該セクターの開発計画	2-1
2.1.1 国家開発計画	2-1
2.1.2 水産開発計画	2-1
2.1.3 財政事情	2-2
2.2 他の援助国、国際機関等の計画	2-2
2.3 我が国の援助実施状況	2-4
2.4 プロジェクトサイトの状況	2-5
2.4.1 自然条件	2-5
2.4.2 社会基盤整備状況	2-25
2.5 漁業の現状	2-26
2.5.1 モーリタニア国における漁業の概要	2-26
2.5.2 ヌアディブ漁港の現状	2-32
2.5.3 ヌアディブにおける零細漁業の現状	2-43
2.6 水産資源の動向	2-62
2.6.1 資源評価	2-62
2.6.2 単位努力当り漁獲量	2-66
2.6.3 漁業規則	2-67
第3章 プロジェクトの内容	3-1
3.1 プロジェクトの目的	3-1
3.1.1 ヌアディブ漁港の課題	3-1
3.1.2 プロジェクトの目的	3-9
3.2 プロジェクトの基本構想	3-9

3.2.1 拡張整備の基本方針	3-9
3.2.2 要請内容の検討	3-11
3.3 基本設計	3-19
3.3.1 設計方針	3-19
3.3.2 平面配置計画	3-23
3.3.3 規模設定における基本数量	3-30
3.3.4 土木施設の基本計画	3-32
3.3.5 建築施設の基本計画	3-56
3.3.6 設備の基本計画	3-75
3.3.7 機材の基本計画	3-80
3.3.8 計画の概要	3-84
3.3.9 基本設計図	3-86
3.4 プロジェクトの実施体制	3-101
3.4.1 組織	3-101
3.4.2 予算	3-105
3.4.3 要員・技術レベル	3-107
第4章 事業計画	4-1
4.1 施工計画	4-1
4.1.1 施工方針	4-1
4.1.2 施工上の留意事項	4-2
4.1.3 施工区分	4-4
4.1.4 施工監理計画	4-5
4.1.5 資機材調達計画	4-6
4.1.6 実施工程	4-7
4.1.7 相手国側負担事項	4-10
4.2 概算事業費	4-11
4.2.1 概算事業費	4-11
4.2.2 運営維持・管理費	4-12
4.2.3 維持浚渫計画	4-16
4.2.4 施設の維持管理項目	4-19
4.3 資源管理体制の整備	4-21
4.4 HACCP 導入計画	4-24

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

## 〔資料編〕

資料-1 調査団員氏名、所属	A-1
資料-2 調査日程	A-3
資料-3 相手国関係者リスト	A-5
資料-4 当該国の社会・経済事情	A-7
資料-5 自然条件関連資料	A-9



## 図リスト

頁

### [第2章]

図 2.4-1	ヌアディブの気温と降水量	2-5
図 2.4-2	風配図 (1973 年～1994 年)	2-7
図 2.4-3	月別視界障害日数 (1973 年～1994 年)	2-7
図 2.4-4	計画サイトの陸上地形及び海岸地形	2-9
図 2.4-5	陸上地形・海岸地形の概要	2-10
図 2.4-6	防砂突堤周辺の汀線変化	2-10
図 2.4-7	既存泊地及び航路の埋没状況	2-12
図 2.4-8	波浪調査位置図	2-13
図 2.4-9	ヌアディブ漁港の潮位関係図	2-14
図 2.4-10	電磁流速計観測位置図	2-15
図 2.4-11	フロート追跡による海面流況	2-17
図 2.4-12	地質調査位置図及び代表的な場所における換算 N 値	2-19
図 2.4-13	浮遊砂濃度調査位置図	2-20
図 2.4-14	カンサード湾の漂砂概念図	2-23
図 2.4-15	水質調査位置図	2-24
図 2.5-1	年間漁獲量と年間総生産額	2-27
図 2.5-2	漁獲量の経年推移	2-28
図 2.5-3	漁業生産額の経年推移	2-28
図 2.5-4	魚種別漁獲量 (1997 年)	2-29
図 2.5-5(1)	漁業形態別漁船隻数 (1997 年)	2-30
図 2.5-5(2)	漁業形態別漁民数 (1997 年)	2-30
図 2.5-6	零細漁業の漁船隻数及び漁民数の推移	2-31
図 2.5-7	ヌアディブ漁港平面図	2-33
図 2.5-8	EPBR の組織図	2-35
図 2.5-9	ヌアディブ漁港周辺の水揚場所	2-47
図 2.5-10	モーリタニア水域内の漁場分布	2-47
図 2.5-11	主要魚種別の盛漁期	2-48
図 2.5-12	漁獲物の流通経路	2-59

### [第3章]

図 3.1-1	ヌアディブ漁港の課題の抽出	3-8
図 3.3-1	荷捌場建設位置案	3-24

図 3.3-2(1)	計画平面図 ①案	3-26
図 3.3-2(2)	漁獲物の流れ ①案	3-26
図 3.3-3(1)	計画平面図 ②案	3-27
図 3.3-3(2)	漁獲物の流れ ②案	3-27
図 3.3-4(1)	計画平面図 ③案	3-28
図 3.3-4(2)	漁獲物の流れ ③案	3-28
図 3.3-5(1)	計画平面図 ④案	3-29
図 3.3-5(2)	漁獲物の流れ ④案	3-29
図 3.3-6	月別漁獲量(補正值)	3-30
図 3.3-7	浚渫計画平面図	3-34
図 3.3-8	現地観測による水揚漁船隻数	3-36
図 3.3-9	水揚時間分布(4月15日)	3-37
図 3.3-10	水揚棧橋の利用状況	3-40
図 3.3-11	水揚棧橋の操船用水域	3-41
図 3.3-12	水揚棧橋の構造図	3-45
図 3.3-13	大型零細漁船及び漁船監視船の係留(既存棧橋 No.1)	3-47
図 3.3-14	甲板船の係留(既存棧橋 No.2)	3-47
図 3.3-15	ピローグ型漁船の係留(既存棧橋及び増設棧橋)	3-48
図 3.3-16	係留棧橋の間隔と操船用水域	3-49
図 3.3-17	係留棧橋の構造図	3-51
図 3.3-18	護岸構造位置図	3-52
図 3.3-19(1)	東護岸標準断面	3-53
図 3.3-19(2)	荷捌施設護岸標準断面	3-53
図 3.3-19(3)	護岸改修標準断面	3-53
図 3.3-20	航路標識配置図	3-55
図 3.3-21	管理事務所の組織図	3-56
図 3.3-22	管理事務所の配置	3-57
図 3.3-23	荷捌場の利用計画	3-58
図 3.3-24	荷捌場の平面図	3-62
図 3.3-25	漁具倉庫の積付例	3-64
図 3.3-26	漁具倉庫平面図・断面図	3-64
図 3.3-27	給水・照明設備計画	3-68
図 3.3-28	汚染処理設備の配管	3-69
図 3.3-29	荷捌場の動線計画	3-72

図 3.3-30	製氷機の配置	3-79
図 3.3-31	全体計画平面図	3-87
図 3.3-32	浚渫計画平面図	3-88
図 3.3-33	水揚棧橋構造図	3-89
図 3.3-34	係留棧橋構造図	3-90
図 3.3-35(1)	東護岸標準断面	3-91
図 3.3-35(2)	荷捌場護岸標準断面	3-91
図 3.3-35(3)	既存護岸改修標準断面	3-91
図 3.3-36(1)	管理事務書平面図	3-92
図 3.3-36(2)	管理事務書立面図	3-93
図 3.3-37(1)	荷捌場 1F 平面図	3-94
図 3.3-37(2)	荷捌場 2F 平面図	3-95
図 3.3-37(3)	荷捌場立面図	3-96
図 3.3-38(1)	漁具倉庫配置図	3-97
図 3.3-38(2)	漁具倉庫平面図・立面図・断面図	3-98
図 3.3-39	防砂塀構造図	3-99
図 3.3-40	製氷機配置図	3-100
図 3.4-1	漁業海洋経済省の組織図	3-103
図 3.4-2	本計画実施後のルポ湾漁業公社の組織図 (案)	3-104

#### [第4章]

図 4.1-1	事業実施工程表	4-1
図 4.2-1	泊地拡張部における年間堆砂量	4-17
図 4.2-2	浚渫施工図	4-19
図 4.4-1	HACCP 導入計画フロー	4-24
図 4.4-2	荷捌フローダイヤグラム	4-26
図 4.4-3	HACCP 決定方式図	4-28





## 表リスト

		頁
<b>[第1章]</b>		
表 1.1-1	要請内容	1-4
<b>[第2章]</b>		
表 2.4-1	ヌアディブの月別平均気温と月別平均降水量	2-6
表 2.4-2	風向・風速階級別頻度表 (1973年～1994年)	2-6
表 2.4-3	計画サイト周辺の地形概要	2-8
表 2.4-4	既存泊地及び航路の埋没状況	2-11
表 2.4-5	電磁流速計による流速の状況	2-16
表 2.4-6	フロート追跡による海面流況	2-16
表 2.4-7	地質性状	2-18
表 2.4-8	ルボ湾周辺水域の浮遊砂濃度	2-20
表 2.4-9	ルボ湾周辺水域の底質調査結果	2-21
表 2.4-10	水質調査結果	2-24
表 2.5-1	魚種別漁獲量の推移	2-29
表 2.5-2	水産物の輸出量	2-30
表 2.5-3	EPBRの業務分担内容	2-35
表 2.5-4	PPA社の魚類輸出量 (1998年)	2-37
表 2.5-5	氷の販売実績 (1998年)	2-37
表 2.5-6	1航海当り氷積込量	2-38
表 2.5-7	水産物加工及び輸出業者所有の冷凍、冷蔵、製氷機能力	2-38
表 2.5-8	ワークショップの収入 (1998年)	2-39
表 2.5-9	船内機船の維持修理	2-40
表 2.5-10	ボートリフターによる漁船の陸揚実績 (1998年)	2-40
表 2.5-11	ヌアディブ自治港の取扱貨物量及び入港船舶数	2-42
表 2.5-12	零細漁船の水揚場所	2-43
表 2.5-13	零細漁船の概要	2-46
表 2.5-14	ヌアディブ漁港の年間漁獲量の推定 (1998年)	2-49
表 2.5-15	聞き取り調査によるヌアディブでの推定年間漁獲量	2-50
表 2.5-16(1)	水揚量調査結果 (ヌアディブ漁港と Thiarka 海岸の合計)	2-51
表 2.5-16(2)	水揚量調査結果 (ヌアディブ漁港)	2-51
表 2.5-16(3)	水揚量調査結果 (Thiarka 海岸)	2-51
表 2.5-17	SMCPによる冷凍タコの品質別輸出量	2-53
表 2.5-18	主要魚種の浜値	2-55

表 2.5-19	SMCP の輸出先別輸出量	2-57
表 2.5-20	推定流通量	2-58
表 2.6-1	資源評価と実漁獲量	2-65
表 2.6-2	漁種別、国別漁船の単位努力当り漁獲量	2-66

### [第3章]

表 3.1-1	漁船・漁具の修理必要日数	3-6
表 3.2-1	要請内容と計画内容の対照表	3-11
表 3.3-1	荷捌場の HACCP 対応計画	3-20
表 3.3-2	荷捌手順の考え方	3-21
表 3.3-3	HACCP 対応の製氷機計画	3-22
表 3.3-4	HACCP 対応の荷捌場用機材の計画	3-23
表 3.3-5	荷捌場施設配置計画の比較表	3-25
表 3.3-6	1 日当り仲買船の水揚量 (全 60 隻)	3-31
表 3.3-7	対象船舶の諸元	3-31
表 3.3-8	漁船の喫水	3-32
表 3.3-9	必要浚渫量	3-33
表 3.3-10	水揚漁船隻数	3-35
表 3.3-11	間取り調査による 1 隻当りの水揚回数 (1 ヶ月間)	3-36
表 3.3-12	1 日当りの水揚漁船数	3-37
表 3.3-13	水揚集中時間帯における水揚漁船隻数	3-38
表 3.3-14	水揚所要時間とパス回転数	3-38
表 3.3-15	1 パス当りの所要長	3-39
表 3.3-16	水揚栈橋の必要延長	3-39
表 3.3-17	浮栈橋の構造形式比較	3-47
表 3.3-18	係留漁船数及び係留方法	3-46
表 3.3-19	係留栈橋の必要延長 (ピローグ)	3-48
表 3.3-20	ヌアディブにおける輸出登録業者 (35 社)	3-60
表 3.3-21	既存漁具倉庫の状況	3-63
表 3.3-22	建築施設の設計条件	3-70
表 3.3-23	構造条件	3-70
表 3.3-24	計画施設の概要	3-84
表 3.3-25	機材の概要	3-85
表 3.4-1	荷捌場の運営体制と業務内容	3-102

表 3.4-2	漁業海洋経済省の年間予算	3-105
表 3.4-3(1)	EPBR の収入 (1998 年)	3-106
表 3.4-3(2)	EPBR の支出 (1998 年)	3-106

**[第 4 章]**

表 4.2-1	概算事業費	4-11
表 4.2-2	ルポ湾漁業公社の収支計画	4-14
表 4.2-3	拡張部分の年間施設運営維持・管理費内訳	4-15
表 4.2-4	ヌアディブ漁港全体における年間維持浚渫量の推定	4-18
表 4.2-5	維持浚渫機械	4-18
表 4.2-6	栈橋の点検項目	4-20
表 4.2-7	護岸の定期点検項目	4-20
表 4.4-1	危害分析ワークシート (例)	4-27
表 4.4-2	HACCP 計画様式シート	4-29
表 4.4-3	HACCP 導入のための業務分担	4-31



略語集

略語	英語又は仏語	日本語
CNROP	LE CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES OCEANOGRAPHIQUES ET DES PECHEES	国立漁業海洋研究所
CPUE	CATCH PER UNIT EFFORT	単位努力当り漁獲量
DSPCM	DELEGATION A LA SURVEILLANCE DES PECHEES ET AU CONTROLE EN MER	海洋漁業監視団
ENEMP	ECOLE NATIONALE D'ENSEIGNEMENT MARITIME ET DES PECHEES	国立漁業訓練学校
EPBR	ETS PORTUAIRE DE LA BAIE DE REPOS	ルボ湾漁業公社
EU	EUROPEAN UNION	欧州連合
EEZ	EXCLUSIVE ECONOMIC ZONE	排他的経済水域
FNP	FEDERATION NATIONALE DE PECHE	全国漁業組合連合会
FADES	FONDS ARABE DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ET SOCIAL	アラブ経済社会開発基金
FAO	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION	食糧農業機関
GPS	GLOBAL POSITIONING SYSTEM	測位衛星システム
GDP	GROSS DOMESTIC PRODUCT	国内総生産
HACCP	HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINT SYSTEM	危害分析・重要管理点方式
ICCAT	INTERNATIONAL COMMISSION FOR CONSERVATION OF ATLANTIC TUNAS	大西洋マグロ類保存国際委員会
MSY	MAXIMUM SUSTAINABLE YIELD	最大持続生産量
OPT	OFFICE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS	郵政・通信省
PAN	LE PORT AUTONOME DE NOUADHIBOU	ヌアディブ自治港
PPA	PROMOTION DE LA PECHE ARTISANALE	零細漁業促進会社
SNIM	SOCIETE NATIONALE INDUSTRIELLE ET MINIERE	鉱業公社
SONELEC	SOCIETE NATIONALE D'EAU ET D'ELECTRICITE	水力・電力省
SPPAM	SOCIETE DE PROMOTION DE LA PECHE ARTISANALE EN MAURITANIA	モーリタニア零細漁業振興公社
SMCP	SOCIETE MAURITANIENNE DE COMMERCIALISATION DE POISSONS	モーリタニア水産物輸出公社
TVA	TAXE A LA VALEUR AJOUTEE	付加価値税
UNCOPAM	UNION NATIONALE DES CREDITS A LA PECHE ARTISANALE DE MAURITANIE	モーリタニア零細漁業信用協同組合
VHF	VERY HIGH FREQUENCY	超短波

# 第1章

## 要請の背景

## 第1章 要請の背景

モーリタニア国は、アフリカ大陸西端に位置し、東はサハラ砂漠、西は大西洋に面しており、面積は103万km<sup>2</sup>と広大であるが、2/3はサハラ大砂漠地帯で、オアシス周辺を除けば不毛・無人の土地である。海岸線延長は約720km、沿岸は遠浅で、大陸棚が広く、南下するカナリア海流（寒流）と北上するギニア海流（暖流）が同国沖合いで合流し、好漁場を形成している。人口は約233万人（1996年）、人口増加率は2.5%（1990～1996年）である。モーリタニア国の1人当たりGDPは470ドル（1996年）であり、対外債務残高は2,363百万ドルに上り、低所得国に分類されている。経済はGDP構成比で約30%を占める農業、漁業を基盤とし、外貨収入は水産物及び鉄鉱石の輸出に依存している。特に水産物の輸出は同国にとって最大の外貨獲得源になっており、輸出総額の50～60%を占めている。

モーリタニア国の漁業は、外国漁船による大型外国船漁業、モーリタニア国漁船による自国商業船漁業（合弁企業を含む）、沿岸漁民による零細漁業の3つに大別される。

1997年にモーリタニア国の経済水域で操業を行った総漁船数（漁業海洋経済省統計値）は3,419隻で、その内訳は外国漁船205隻（18ヶ国）、自国商業漁船214隻、零細漁船約3,000隻である。また、1996年の漁業セクターの就業人口（漁業海洋経済省統計値）は25千人で、零細漁業19千人（零細漁民10千人、流通・加工等の漁業関連9千人）、自国商業船漁業6千人（乗組員4千人、漁業関連2千人）である。

FAO（食糧農業機関）の統計値では1997年の総漁獲量は554千トンで、その内訳は浮魚（サッパ、アジ等）を主とした大型外国船漁業447千トン（81%）、底魚（メルルーサ、タイ等）を主とした自国商業船漁業91千トン（16%）、底魚・頭足類（タコ、イカ等）を主とした零細漁業16千トン（3%）であり、総漁獲量の98%が輸出されている。また、1996年の総生産額は198百万ドルで、その内訳は大型外国船漁業74百万ドル（37%）、自国商業船漁業96百万ドル（49%）、零細漁業28百万ドル（14%）である。零細漁業は、総漁獲量の3%を占めるに過ぎないが、総生産額においては14%を占める重要な漁業形態である。これは、主要魚種であるタコ、イカ、底魚が高価格で取引されるためである。

1997年の水産物総輸出量（漁業海洋経済省統計値）は196千トン（ロシア、ウクライナ等の外国漁船により直接自国に持ち帰られる260千トンを除く）、総輸出額は155百万ドルである。輸出量は、浮魚が最も多く138千トン（71%）、次いで頭足類23千トン（12%）、底魚14千トン（7%）であり、輸出額は、頭足類が最も多く96百万ドル（62%）、次いで浮魚36百万ドル（23%）、底魚15百万ドル（10%）である。輸出国は、頭足類の大部分が日本に、浮魚はラトニア、リトアニア等に、底魚はスペイン等のEU諸国に輸出されている。将来的には、スペイン、イタリア、フランス等のEU諸国及び日本の遠洋漁業の縮小に伴う漁獲量の減少により、これら先進国の水産物輸入量は増加するものと予測されている。

しかし近年、モーリタニア国では頭足類、底魚を始めとした水産資源量が減少傾向にあり、資源の持続的利用の観点から憂慮されている。この水産資源の減少は、零細漁民数の激増とそれに伴う漁船の増加に負うところが大きい。これは内陸部の砂漠化による住民移動により多数の内陸民が海岸部に流入し、零細漁民となり生計を立てるケースが増えていることによる。

また、主な輸出先である EU 諸国が HACCP（漁獲物の輸出管理に係る基準）による輸入水産物の衛生基準を策定し、水産物は一定以上の品質が確保されないと、EU 諸国への輸出ができないよう規制を強化した。首都ヌアクショットでは、既に 4ヶ所の水産加工工場が同基準に適合しないことで閉鎖されており、モーリタニア政府は全国レベルで水産物の輸出管理体制を整備する必要に迫られている。

このような中、モーリタニア政府漁業海洋経済省は今後の方針として、水産開発計画（1998～2000 年）を策定し、その実施を進めている。この水産開発計画は、1. 水産資源の管理体制の強化、2. 水産資源の持続的・合理的な利用、3. 沿岸零細漁業の開発（沿岸地域の漁業施設の強化を含む）、4. 水産物の輸出振興、5. 環境保全と海洋の生態系の保護を主な課題としている。

ヌアディブは、モーリタニア国でヌアクショット（人口約 60 万人）に次ぐ第二の都市で、人口約 8 万人を擁し、同国第一の漁業基地である。ヌアディブの年間降雨量は 36mm と非常に少なく、年平均気温は 22℃である。本計画の建設サイトであるヌアディブ漁港は、カンサード湾の北から発達した砂嘴に遮蔽されたルポ湾に位置する。ルポ湾は、非常に静穏な天然の良港であり、小型零細漁船の漁業基地となっている。一方、大型外国船漁業と自国商業船漁業は、ルポ湾外にあるヌアディブ自治港（商港）を利用している。

本計画が対象とするヌアディブにおける零細漁業は、漁船数が 1990 年の約 400 隻（漁民数約 2 千人）から 1997 年の漁船数約 950 隻（漁民数約 6 千人）へと 7 年間で漁船数が約 2 倍（漁民数が約 3 倍）に増加し、1998 年で年間漁獲量は約 2 万トン（現地調査結果から推計したものであり FAO の統計値を上回っている）に達している。主要品目はタコが 4.3 千トン、底魚等の魚類が 15.7 千トンである。近年、水産資源の低下による漁獲量の減少に伴い、輸出量が減少している。ヌアディブにおいて自国商業船及び零細漁船に漁獲されたタコ、底魚を輸出している SMCP（モーリタニア水産物輸出公社）によれば、1994 年の輸出量はタコ 28 千トン、高級底魚 20 千トンであったが、1998 年にはタコ 11 千トン、高級底魚 15 千トンに減少した。

水産開発計画では、特に沿岸零細漁業の開発により、水産資源の管理体制の強化と持続的・合理的な利用を図り、資源管理型漁業の導入を図ろうとしており、同計画を推進するためには、正確な漁獲量等の統計データの把握が不可欠であり、そのためには漁獲物の水揚場所の特定化が必要であった。このため、ヌアディブでは 1999 年 5 月に漁獲物をヌアディブ漁港に水揚げすることが法制化（零細漁船の取得許可、登録、水揚許可等に関する 1999 年 5 月 3 日付漁業海洋経済省漁業局通達）された。また、モーリタニ



ア政府は1987年に漁業振興政策を策定し、以来零細漁業振興を優先課題としている。1998年3月には新4ヵ年公共投資計画が策定され、世界銀行主催の援助国会議で発表された。その計画にも総合漁業政策が盛り込まれ、零細漁業の振興が謳われている。

しかし、ヌアディブ漁港の既存施設は、FADES（アラブ経済社会開発基金）のローンにより1997年に新しく整備されたものであるが、その後の零細漁船の約400隻から約950隻への急激な増加により、現在では施設の容量が不足し、以下のとおり支障をきたしている。

- ①係留棧橋の不足（約950隻の漁船に対し、約400隻分の係留能力しかない）により安全に全漁船を漁港内に係留できない。したがって、モーリタニア政府は漁獲物のヌアディブ漁港での水揚げを義務づけているが、既存漁港施設で収容できない約550隻の漁船は、漁港周辺の海岸（Thiarka, Sigm, Bountilla等）で漁獲物を水揚げし、漁港外の水域に碇泊せざるを得ない状況である。
- ②既存の水揚棧橋2基のうち1基は、大型零細漁船等の係留に使用されており、水揚棧橋1基のみでは水揚能力が不足し滞船が生じている。さらに、荷捌場が整備されていないため、漁獲物は水揚棧橋から陸揚げ後、直接トラックや馬車を使用して仲買人、水産加工業者及び輸出業者の集荷所に運ばれる。また、一部は漁港周辺の海岸に陸揚げされ、水産加工工場に馬車で搬入される。水揚棧橋背後は人、ロバ、車等で混雑し、漁獲物の水揚げから流通施設への搬入に時間を要しており、非効率かつ非衛生な作業により漁獲物の鮮度が低下し、漁獲後損失（漁獲量の約10%のロス及び10~20%の魚価の低下）の原因となっている。
- ③以上のように水揚棧橋及び係留棧橋の不足、さらに荷捌場の未整備により、全ての漁船がヌアディブ漁港内で活動ができないため、資源管理に不可欠な漁船隻数と漁獲量の把握が行えない。
- ④衛生的なHACCP基準を満足する荷捌場の未整備により、EU諸国の漁獲物需要の増大に対応できず輸出が停滞している。

このような状況を背景に、モーリタニア政府は、ヌアディブ漁港における零細漁業のかかえる問題の解決を目的として、漁獲後の水揚げ、選別、加工、販売機能を改善し、水産資源管理に益するための漁業基盤施設の建設並びに関連機材の調達に係る無償資金協力を要請した。

当初の要請内容は表1.1-1に示すとおりである。

表 1.1-1 要請内容

要 請 内 容		規模・数量等	
施 設	漁港施設	敷地造成	30,000 m <sup>2</sup>
		浚渫	200,000m <sup>3</sup>
		棧橋	100m×5 基
		水揚岸壁	30m
		護岸	150m
		係留杭設置	—
	建物・付帯施設	漁港管理棟	360 m <sup>2</sup>
		魚市場	1,050 m <sup>2</sup>
		漁具倉庫	450 戸
		ワークショップ	—
		防砂塀	700m
		照明設備	—
	浄化施設	1ヶ所	
機 材	海水用井戸	1ヶ所	
	海水タンク	20 トン	
	淡水タンク	10 トン	
	電気・給排水設備	—	
	トイレ	600 m <sup>2</sup>	
	船外機付きゴムボート	2 隻	
	水揚用魚箱	—	
	魚保管用保冷箱	—	
	魚洗浄用容器	—	
	計量器 (台秤)	—	
	計量器 (吊り秤)	—	
	魚運搬用台車	—	
	魚運搬用油圧台車	—	
	魚運搬用パレット	—	
	市場従業員用ブーツ	—	
	トレーラー付トラクター	—	
	プラスチック製ゴミ箱	—	
	発電機	1 台	

## 第2章

### プロジェクトの周辺状況



## 第2章 プロジェクトの周辺状況

### 2.1 当該セクターの開発計画

#### 2.1.1 国家開発計画

国家開発計画（1998年～2001年）は、1998年3月にパリで開催された世界銀行主催の第3回援助国会議に基づいて策定されており、その基本理念は以下のように謳われている。

- ①国営企業の民営化
- ②企業経営の健全化と採算性の向上
- ③行政機構改革と赤字国家財政の改善
- ④環境保全
- ⑤インフラ整備
- ⑥人材育成と技術開発

また、国家開発計画を実施するために策定された公共投資計画（1998年～2001年）においては、公的制度とサービスの改善、インフラ整備、民間事業の活性化、自然資源の有効利用等による貧困の撲滅を重要課題とし、その目標は以下のとおりである。

- ①鉱業公社（SNIM）、郵政・通信省（OPT）、水力・電力省（SONELEC）の民営化
- ②交通・通信網の整備
- ③外国貿易・為替の自由化による国際収支の改善
- ④伝統的な土地制度改革と農民の土地取得の促進
- ⑤港湾インフラの整備による水産物の付加価値の向上
- ⑥雇用創出と職業訓練の実施

モーリタニア政府はこの公共投資計画を通して構造改革を着実に進めており、IMF（国際通貨基金）はその成果を高く評価している。

#### 2.1.2 水産開発計画

漁業海洋経済省が策定した水産開発計画（1998年～2000年）の目標は以下のとおりである。

- ①水産資源の管理体制の強化
- ②水産資源の持続的・合理的な利用
- ③沿岸零細漁業の開発（沿岸地域の総合施設の強化を含む）
- ④水産物の輸出振興
- ⑤環境保全と海洋の生態系の保護

上記の目標を達成するための手段として、水産行政の統合、沖合漁業の調査、漁業規制の強化、資源保護、漁業施設の整備、金融制度の充実、人材育成、環境保全と生物多様性の保護等を挙げている。これらの手段のうち、水産資源の管理体制の強化が最優先項目として取上げられ、漁業活動の合理化、最適漁獲資源及び収益性に基づいた漁獲量の増大、水産資源の保全と漁業管理に関する機能強化等が強調されている。

水産資源の管理体制の強化に関して、①対象資源量の把握、②資源量と漁獲努力（漁獲量や漁船数等）との適正なバランスの把握、③資源の分布海域の把握、④適正な漁具の適用方法の検討等が技術的な課題とされている。同時に、大型外国船漁業の制度の改善、漁獲物の輸出価格の維持、零細漁業の節度ある開発が重要であるとしている。

なお、1998年3月開催された世界銀行主催の援助国会議でも総合漁業政策が盛り込まれ、零細漁業の振興が謳われている。

### 2.1.3 財政事情

モーリタニア国の社会・経済事情を資料-4に示す。

モーリタニア国の1人当りGDPは470ドル（1996年）であり、対外債務残高は2,363百万ドルに上り、低所得国に分類されている。経済はGDP構成比で約30%を占める農業、漁業を基盤とし、外貨収入は水産物及び鉄鉱石の輸出に依存している。特に水産物の輸出は同国にとって最大の外貨獲得源になっており、輸出総額の50～60%を占めている。1992年の民主化プロセス実施以降は、緊縮財政、通貨切下げ等により、1997年には実質GDPの成長率は4.9%に達した。しかし人口増加率が高く、1人当りのGDPの増加に効果的には結びつかず、さらにヨーロッパの不況に基づく鉄鉱石輸出の減少が加わり、財政、国際収支の赤字が累積し続けている。

モーリタニア国はIMFの勧告を受け入れ、1995年付加価値税制度を導入した結果、1996年の歳出は364.3億UM、歳入は379.1億UMとなり、赤字が解消された。しかし、対外債務残高は2,363百万ドルに上昇した。1996年の政府総予算は146億UMで、漁業海洋経済省の予算はその内0.4%を占めている。

## 2.2 他の援助国、国際機関等の計画

他の援助国、国際機関等の水産分野に関する最近の計画は次のとおりである。

#### ①ヌアディブ漁港整備開発計画

援助国 / 団体 : アラブ経済社会開発基金 (FADES) からの借款  
事業費 : 1,491 百万 UM (約 9.0 億円、1999 年 4 月換算)  
計画年度 : 1991 年～1997 年  
計画の内容 : ヌアディブ自治港に隣接するルボ湾に、零細漁船を対象とした漁港が整備された。本無償資金協力はこの漁港を拡張するものである。

#### ②バンドルゲン国立公園整備計画

援助国 / 団体 : FIDA (国際農業基金)、PNUD (国連開発機構)、IUCN (世界自然保護ユニオン)、FIBA (バンドルゲン国際基金)、WWF (世界自然保護基金)  
資金 : 326 百万 UM (約 1.96 億円、1999 年 4 月換算)  
計画年度 : 1993 年～1999 年、現在も継続中  
計画の内容 : ヌアディブ漁港の南に位置するラムサール条約にも登録されているバンドルゲン国立公園内の 3 漁村において、風力を利用した造水機の設置、木造帆走漁船の建造、女性の能力開発等を行う。

#### ③海洋管理・監視プロジェクト (第 1 期、第 2 期)

援助国 / 団体 : RFA (ドイツ連邦共和国)、CFD (フランス経済協力基金)  
資金 第 1 期 : 6,221 百万 UM (約 37.3 億円、1999 年 4 月換算)  
計画年度 (第 1 期) : 1988 年～1998 年  
資金 (第 2 期) : 2,366 百万 UM (約 14.2 億円、1999 年 4 月換算)  
計画年度 (第 2 期) : 1998 年～2001 年  
計画の内容 : 沿岸漁業の監視、指導 (漁具、操業海域)、海上の安全・救助、外国漁船 (セネガルからの零細漁船) の監視を行い、資源の持続的利用を図る。

#### ④海員養成学校建設計画

援助国 / 団体 : IDA (世界開発基金)  
計画の内容 : 1979 年に漁業訓練学校として建設された施設を、船員の再教育や流入住民を船舶乗組員として再雇用するための教育等が実施できるように拡張する。

#### ⑤CNROP (国立漁業海洋研究所) の水産資源管理研究支援

援助国 / 団体 : CFD (フランス経済協力基金)  
資金 : 561 百万 UM (約 3.4 億円、1999 年 4 月換算)  
計画年度 : 1993 年～1997 年  
計画の内容 : 開発計画の立案、甲殻類の研究、漁獲可能量の評価を指導支援する。

## 2.3 我が国の援助実施状況

水産分野における過去の日本の無償資金協力は以下のとおりである。

①1977年度 沿岸漁業振興計画（6.00億円）

冷蔵庫、製氷機、保冷車、小型漁船、漁具資材、訓練用機材及び工具類一式

②1981年度 漁業振興計画（10.00億円）

製氷機、冷凍トラック、小型漁船、船外機、漁具・資機材、小型トラック等

③1991年度 零細漁業振興計画（3.58億円）

小型FRP漁船、船外機、運搬兼給水船、漁具資材、簡易ワークショップ、車両等

④1993年度 沿岸漁業振興計画（5.50億円）

小型漁船、船外機、漁具・資機材、通信機材、造水プラント・貯水タンク、車両等

⑤1994年度 ヌアクショット魚市場建設計画（8.65億円）

魚市場、小売人用販売所、漁具倉庫、店舗、ワークショップ、機材等

⑥1995年度 水産調査船建造計画（11.46億円）

沖合調査船AL AWAM号及び沿岸調査船AMRIGUE号

⑦1998年度 零細漁村開発計画（6.08億円）

北部4漁村における漁民集会所棟、漁獲物有効利用棟、貯水タンク、給水車、機材等



## 2.4 プロジェクトサイトの状況

### 2.4.1 自然条件

モーリタニア国は、アフリカ大陸西端に位置し、東はサハラ砂漠、西は大西洋に面しており、面積は103万 km<sup>2</sup>と広大であるが、2/3の面積はサハラ大砂漠地帯で、オアシス周辺を除けば不毛・無人の土地である。首都ヌアクショット以南はサヘル地帯（サハラ周辺部）であり、羊・牛の放牧に適した半砂漠・半サバンナとなっている。モーリタニア国中央部の海拔400～500mの丘陵地帯を除き、ほぼ全土が低地で平均海拔は150mである。

降雨量は非常に少なく、12月から5月にかけて「ハルマッタン」と呼ばれる季節風が吹き荒れ、砂嵐により日中でも太陽が見えないこともあり、砂漠化が懸念されている。

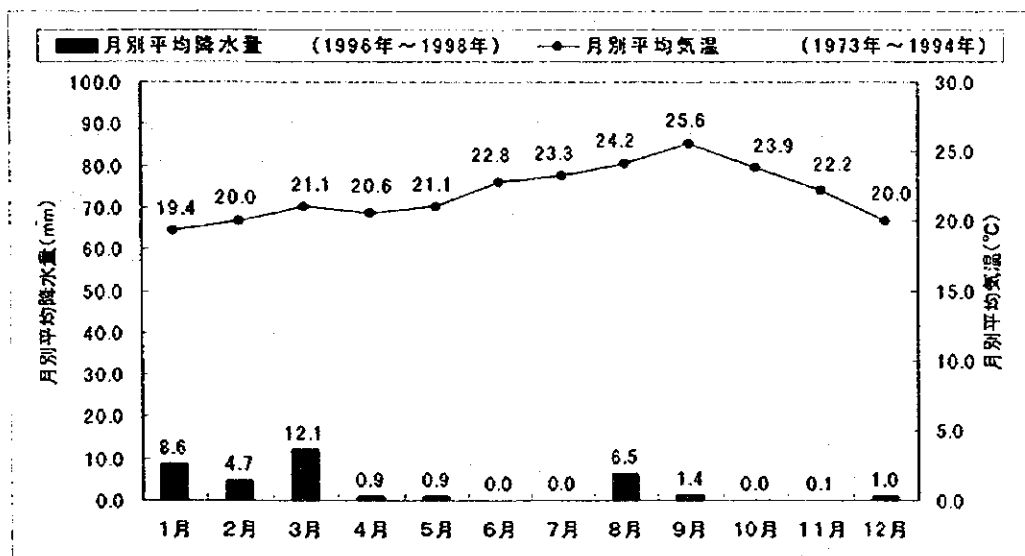
モーリタニア国では地震発生の記録はない。

### (1) 気象

#### 1) 気温・降水量

本計画サイトであるヌアディブにおける月別平均気温及び月別平均降水量を、図2.4-1及び表2.4-1に示す。

年平均気温は22.0℃、9月に25.6℃で最高、1月に19.4℃で最低となっており、年間を通じて比較的年較差が少なく温暖である。しかしながら、日没後は気温が下がり、日較差は大きい。年間降水量は36.2mmと非常に少ない（月平均降水量は3.0mm）。



(注1) 月別平均降水量は、1996年～1998年における各月の総降水量の平均を算出したもの

(注2) 月別平均気温は、1日当り6時間おき計測から各月当りの平均気温を算出し、1996年～1998年における各月の気温を平均したもの

出典：ヌアディブ気象台

図2.4-1 ヌアディブの気温と降水量

表 2.4-1 ヌアディブの月別平均気温と月別平均降水量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
月別平均気温(°C) (1973年~1994年)	19.4	20.0	21.1	20.6	21.1	22.8	23.3	24.2	25.6	23.9	22.2	20.0	平均: 22.0°C
月別平均降水量(mm) (1996年~1998年)	8.6	4.7	12.1	0.9	0.9	0.0	0.0	6.5	1.4	0.0	0.1	1.0	年間: 36.2mm

出典：ヌアディブ気象台

## 2) 風向・風速

1973年~1994年のヌアディブにおける風況を表 2.4-2 及び図 2.4-2 に示す。ヌアディブの風況は北方向 (NE~NW) からの風が卓越しており、その頻度は約 90% である。また、飛砂が生じるような 17 ノット (8m/s) 以上の風は約 44% を占めている。

砂漠地帯に位置している計画サイト周辺は、漁港敷地周囲の塀が北方向からの卓越風向に対してほぼ直角に設置されている。

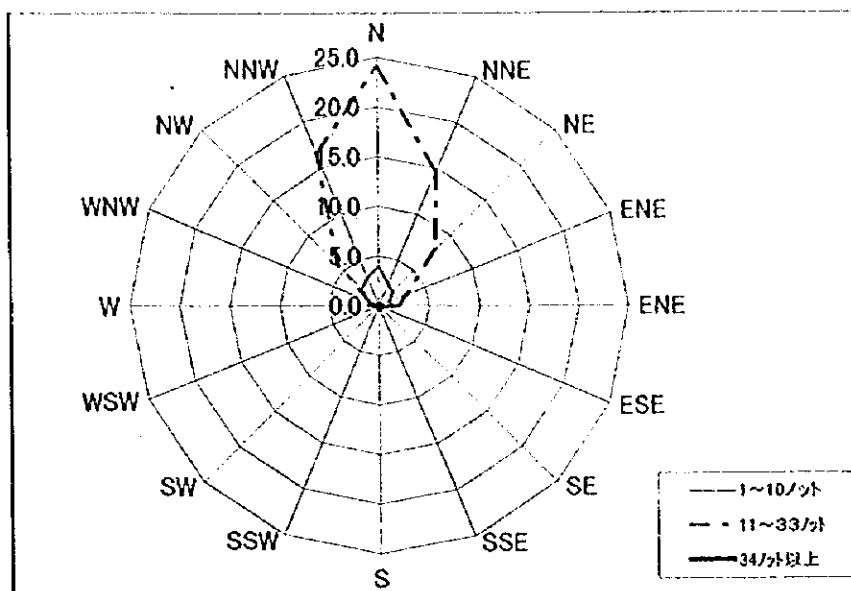
表 2.4-2 風向・風速別頻度表 (1973年~1994年)

風速 (ノット)	風 向 (%)																計
	N	NNE	NE	ENE	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW		
1~3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.0	3.0
4~6	0.9	0.5	0.4	0.3	0.4	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	0.6	0.7	5.8
7~10	3.1	1.9	1.5	0.8	1.0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.7	0.7	1.8	2.4	15.5
11~16	9.2	5.7	3.4	1.6	1.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.6	2.8	6.1	32.3
17~21	9.9	5.7	2.8	0.9	0.5	0.1	*	*	*	0.1	0.1	*	*	0.2	2.1	6.7	29.1
22~27	4.2	2.8	1.4	0.4	0.1	*	*	*	0.0	*	*	*	*	*	0.7	3.3	13.0
28~33	0.7	0.5	0.3	0.1	*	*	0.0	0.0	0.0	*	0.0	*	*	*	0.1	0.5	2.2
34~40	0.1	0.1	*	*	*	0.0	0.0	0.0	0.0	*	0.0	0.0	0.0	0.0	*	*	0.3
41~47	*	*	*	*	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	*	0.0	0.0	0.0	*	0.0	*
48~55	*	*	*	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	*	0.0	*
56~	*	*	*	*	*	0.0	*	0.0	*	0.0	*	*	0.0	*	*	*	0.1
合計	28.2	17.3	10.1	4.2	3.5	0.6	0.5	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	1.6	2.0	8.2	19.7	100

(注) 1 ノット=0.5144m/sec

\* : 0.05 より少ないパーセントを表わす

出典：ヌアディブ気象台

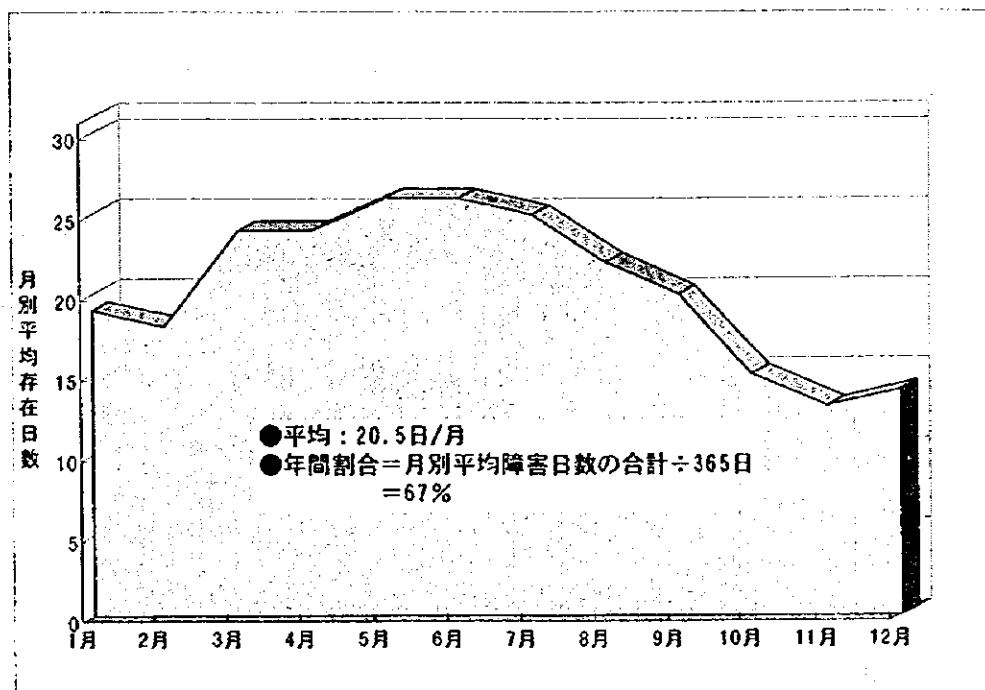


(注) 1ノット=0.5144m/sec

図 2.4-2 風配図 (1973年~1994年)

### 3) 月別視界障害日数

1973年~1994年のヌアディブにおける月別視界障害日数を図 2.4-3 に示す。月別視界障害日数の平均は 20 日前後であり、年間を通して平均 246 日 (67%) が砂埃や砂嵐等による影響を受けている。



出典: ヌアディブ気象台

図 2.4-3 月別視界障害日数 (1973年~1994年)

## (2) 地形

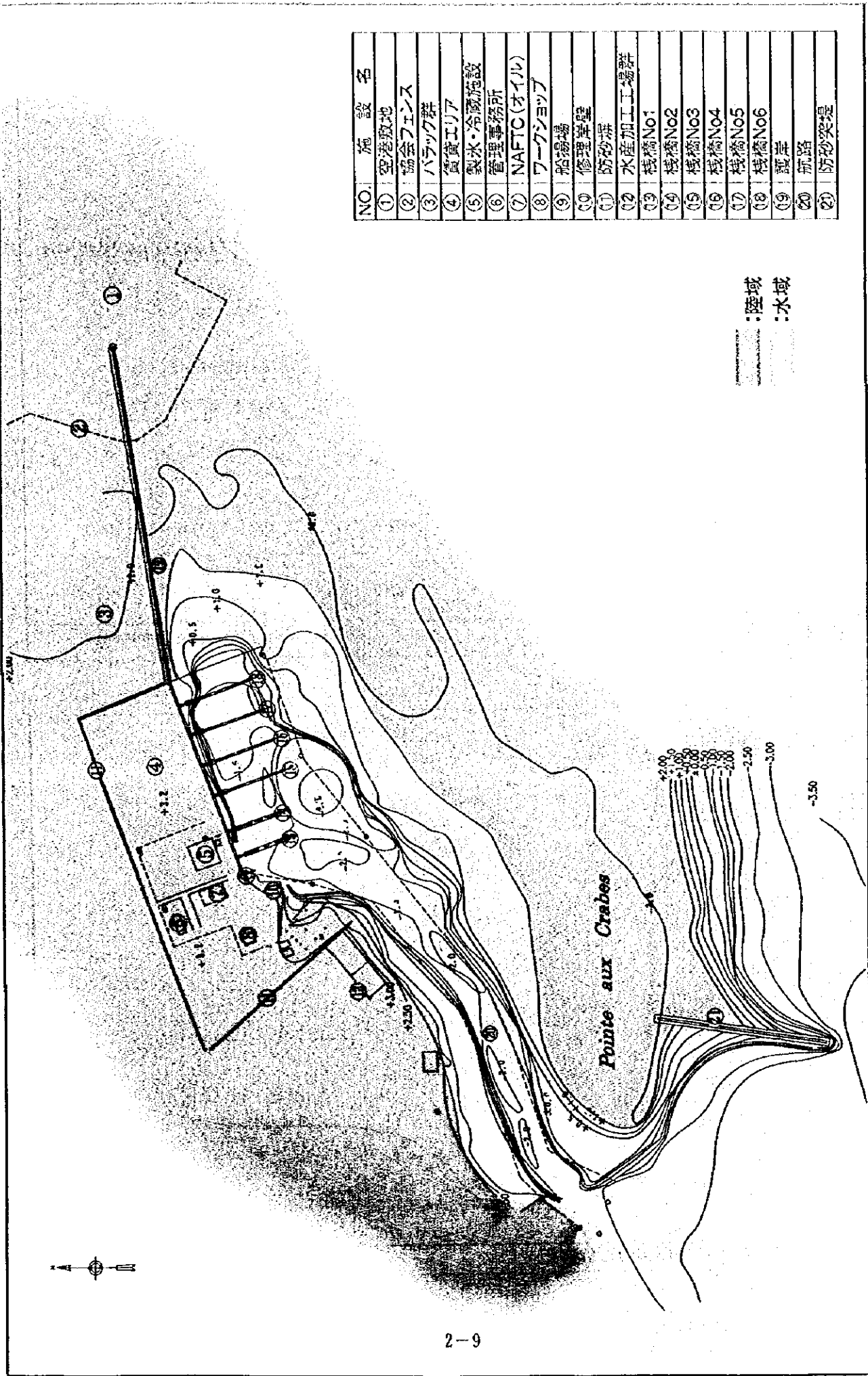
### 1) 陸上地形・海岸地形

計画サイト周辺における陸上地形及び海岸地形を把握するため、地形測量を実施した。測量結果を図 2.4-4 に示す。計画サイトとなるルボ湾は、東西に細長く延びた砂嘴 Pointe aux Crabes の背後に位置する延長約 1km の入江である。さらに湾奥には干潟が形成され、その表層は細砂により覆われている。

計画サイトをエリア分けした陸上・海岸地形の概要は表 2.4-3 及び図 2.4-5 に示すとおりである。

表 2.4-3 計画サイト周辺の地形概要

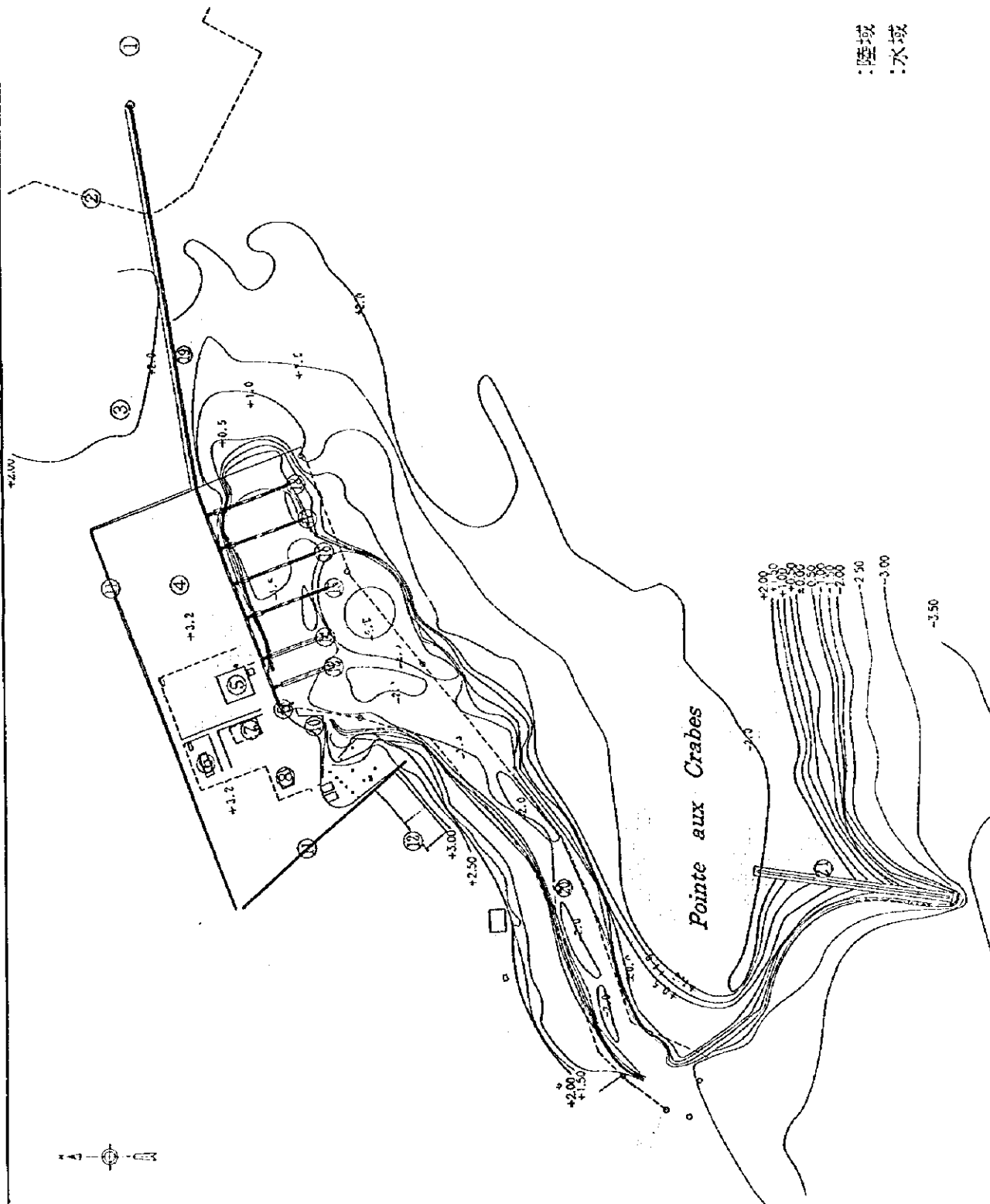
エリア	地形概要
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>*水深が浅く、緩勾配（約 1/200）の干潟が広範囲に形成されており、満潮時は約 2/3 が水没するが、干潮時は半分以上が干出する。</li> <li>*東端部には、空港敷地との境界となる高さ約 50cm のフェンスが南北方向に設置されている。</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>*埋立地であり、東側のバラック群（+2.0m）と西側の賃貸エリア（+3.2m）との境界部（防砂塀）で約 1m の段差がある。また、バラック群と賃貸エリア前面には、1/3～1/2 勾配の傾斜式捨石護岸が整備されている。</li> <li>*西側には、管理事務所やワークショップ、製氷・冷蔵施設等が建設されており、その周囲に防砂塀が設置されている。</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>*既存係留棧橋の泊地水域となっており、-2.0m水深に浚渫された。完成後約 3.5 年が経過しており、一部浅い箇所も見られる。</li> <li>*エリア内には、6 基の棧橋や船揚場・修理岸壁が整備されている。</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>*緩勾配（約 1/50）の海岸地形が広範囲に形成されている。エリアの東側と西側には一部干潟が形成されている。</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>*緩勾配（約 1/50）の砂浜が幅 20～50m で東西方向に連続して形成されており、木造ピロエグの水揚場所として利用されている。また砂浜背後には、多くの水産加工工場が建設されている。</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>*ヌアディブ漁港への航路であり、幅員 50m、水深 -2.0m に浚渫された。エリア E に接する航路北側部分は水揚場所として利用されており、勾配が緩く水深も浅い。</li> </ul>
G	<ul style="list-style-type: none"> <li>*海岸勾配約 1/15 の砂浜が形成されているが、エリア北側のエリア F に隣接する部分は、航路の法面となっており急勾配である。</li> </ul>
H	<ul style="list-style-type: none"> <li>*カンサード湾に面した砂浜海岸であり、防砂突堤を中心に東側の海岸は、海岸勾配が約 1/20 と緩く浜幅も 100～150m と広い。これに対して西側の海岸は、海岸勾配が約 1/12 と東側より急であり、また浜幅も 30～50m と狭い。</li> <li>*上記地形は、防砂突堤建設後に東西方向の沿岸漂砂による影響から防砂突堤東側に砂が堆積し形成されたものである。また、防砂突堤西側については地形の経年変化はほとんど見られない（図 2.4-6 参照）。</li> </ul>



NO.	施設名
①	空港敷地
②	協会フェンス
③	バラック群
④	賃貸エリア
⑤	製氷・冷蔵施設
⑥	管理事務所
⑦	NAFIC(オイル)
⑧	ワークショップ
⑨	船揚場
⑩	修理岸壁
⑪	防砂溝
⑫	水産加工工場群
⑬	栈橋No.1
⑭	栈橋No.2
⑮	栈橋No.3
⑯	栈橋No.4
⑰	栈橋No.5
⑱	栈橋No.6
⑲	護岸
⑳	航路
㉑	防砂突堤

..... :陸域  
 ..... :水域

図2.4-4 計画サイトの陸上地形及び海岸地形

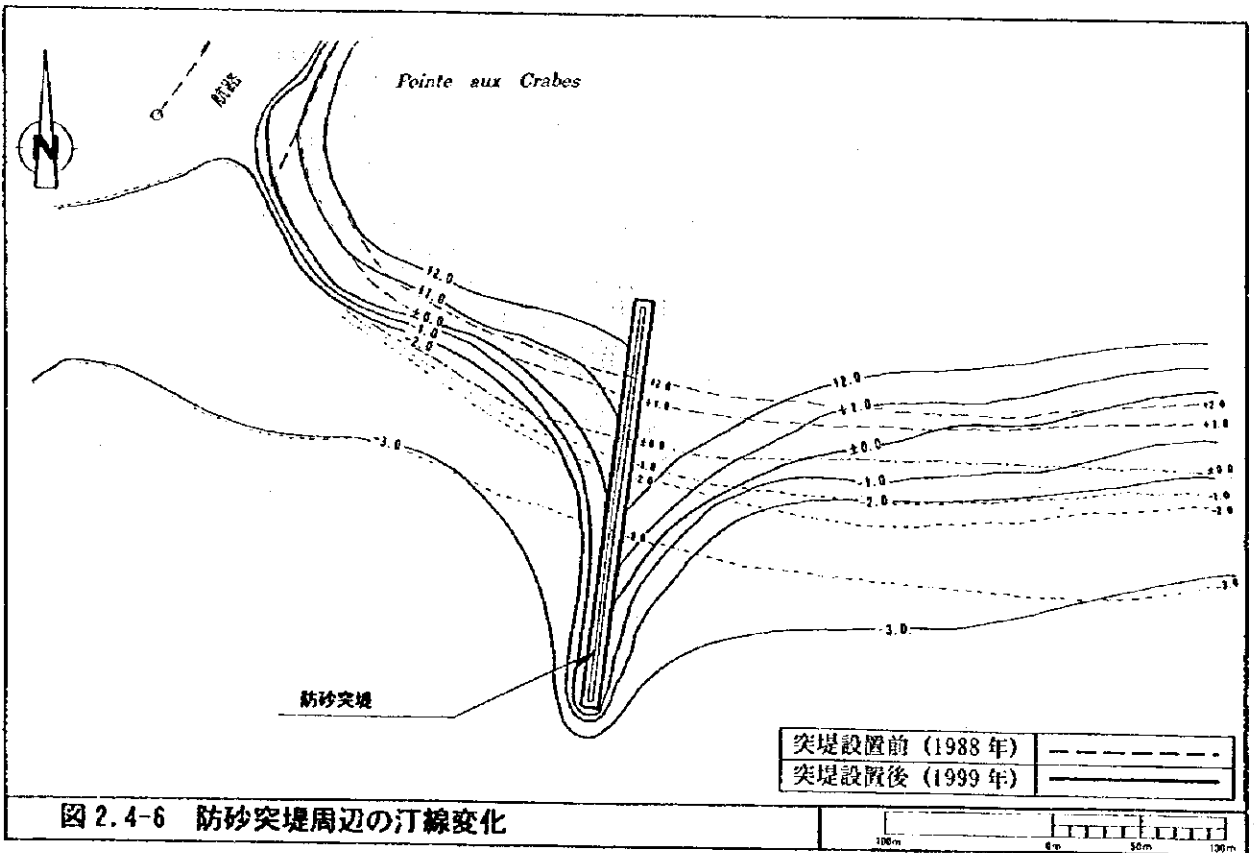
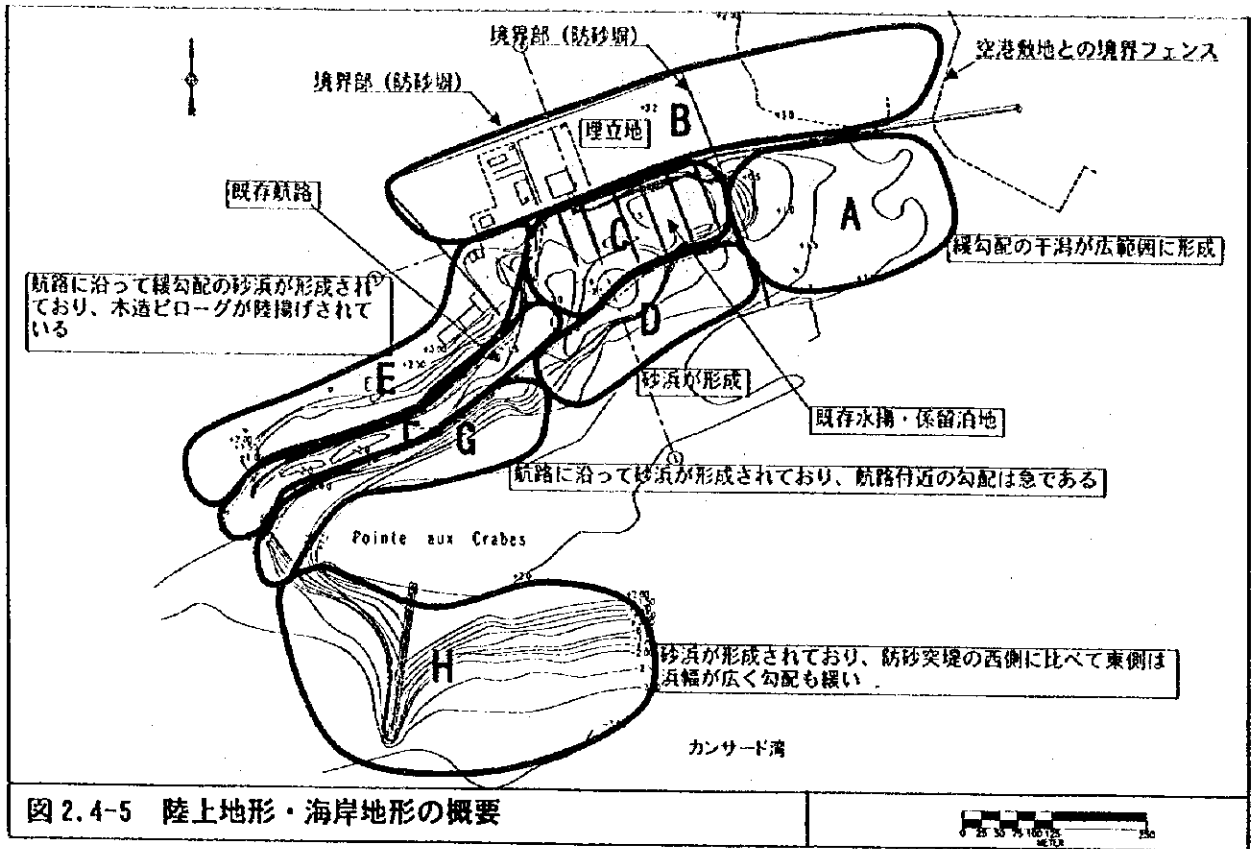


NO.	施設名
①	空港敷地
②	協会フェンス
③	ハラック群
④	賃貸エリア
⑤	製氷・冷蔵施設
⑥	管理事務所
⑦	NAFTC (オイル)
⑧	ワークショップ
⑨	船揚場
⑩	修理岸壁
⑪	防砂堤
⑫	水陸加工工場群
⑬	棧橋No1
⑭	棧橋No2
⑮	棧橋No3
⑯	棧橋No4
⑰	棧橋No5
⑱	棧橋No6
⑲	護岸
⑳	航路
㉑	防砂突堤

: 陸域  
 : 水域



図2.4-4 計画サイトの陸上地形及び海岸地形



## 2) 海底地形の概要

現地調査によるルボ湾及び防砂突堤周辺の深浅測量結果を図 2.4-4 (P2-9 参照) に示す。また、1995 年 10 月に水深 -2.0m (基本水準面 C.D.L. を ±0.0m とする) に浚渫した既存泊地及び航路の埋没状況について図 2.4-7 に示す。既存泊地及び既存航路の海底地形の概要は表 2.4-4 に示すとおりであり、浚渫後の埋没土砂量は全体で約 76,500m<sup>3</sup>である。

表 2.4-4 既存泊地及び航路の埋没状況

エリア	埋没土量 (m <sup>3</sup> )	年間推定埋没土量 (m <sup>3</sup> )	海底地形の概要
C. 既存泊地域	26,500	7,600	* 泊地東側から泊地外周に沿って、幅 30～50m の範囲で、厚さ 0.5～2.0m の砂が堆積している。 * 係留棧橋水域は局所的に浅い箇所 (-0.5～-0.9m) があるものの全体的には -1.5m を確保している。
F. 既存航路域	50,000	14,300	* 航路口から約 800m は、航路中心のみが深く、航路の両側に堆砂しており閉塞傾向にある。 * 航路部の泊地寄り約 400m は、北側で浅い。
合計	76,500	約 22,000	

(注 1) エリア内の C 及び F の記号は表 2.4-3 及び図 2.4-5 に準ずる

(注 2) 年間推定埋没土量は、各エリア内の埋没土量 ÷ 3.5 年

アラブ経済社会開発基金を利用したヌアディブ漁港建設における浚渫完了時期は 1995 年 10 月であり、深浅測量の実施は 1999 年 4 月であることから、浚渫後の年間平均埋没土量は約 22,000m<sup>3</sup> (約 76,500m<sup>3</sup> ÷ 3.5 年) と推定される。

一般に埋没土量は、浚渫直後に平均値を上回り、次第に減少する傾向にある。埋没原因は以下のように推察される。

### <泊地域>

既存泊地北側は護岸構造となっているが、東側及び南側には護岸がなく干潟が形成されている。したがって、護岸のない干潟部において、干潮帯付近 (地盤高 0m～+2m) は満潮時には冠水し、風波によって干潟表面の細砂が巻き上げられ、引き潮時に泊地内に流入したものと推察される。砂の供給源は、北向きの風により干潟に運ばれた飛砂である。

### <航路域>

カンサード湾から到達する波浪により Pointe aux Crabes の砂が航路に流れ込んだものと推察される。航路南側は直線区間が長いため、潮流による洗い出し効果により砂の堆積が比較的少ない。



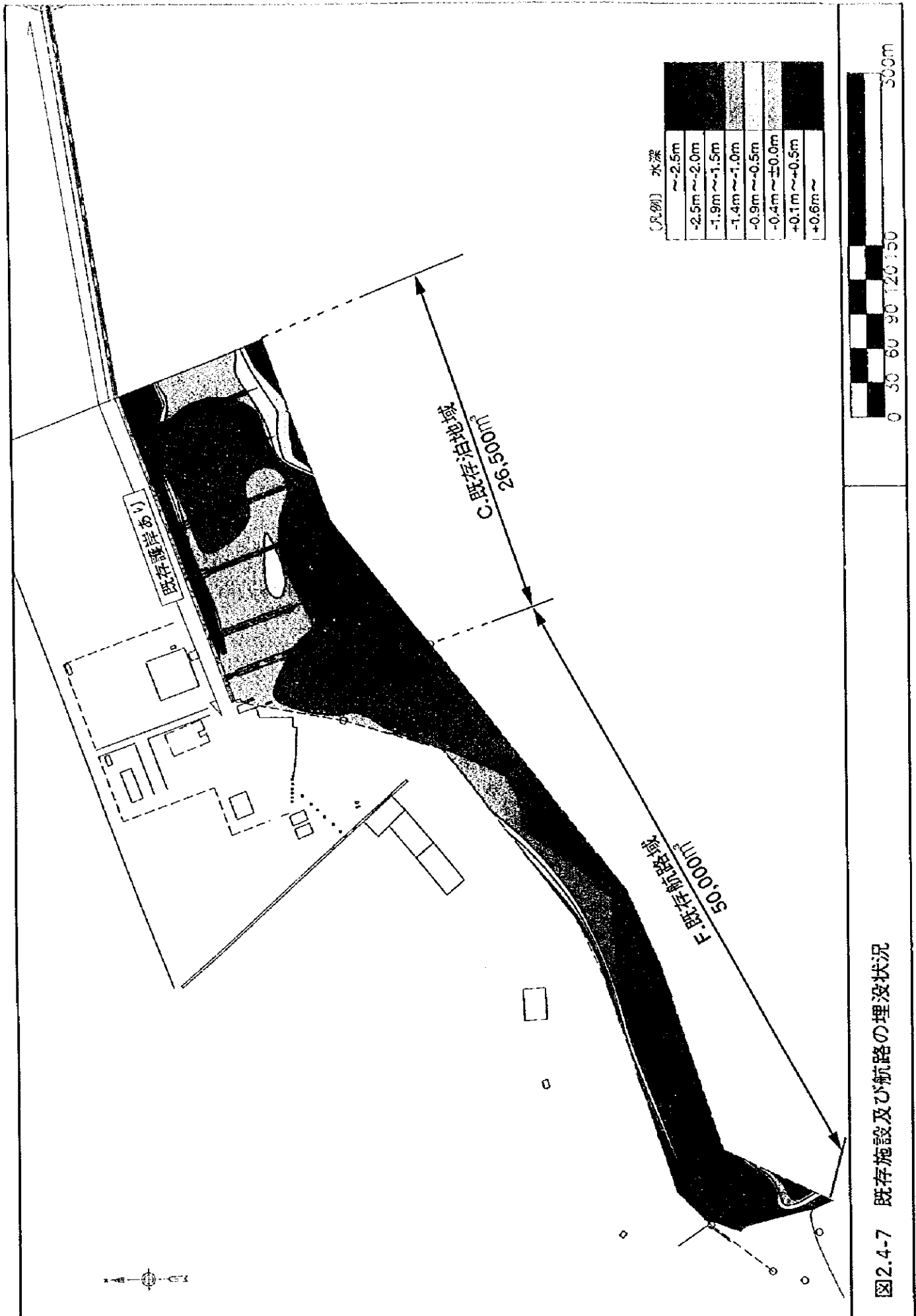


図2.4-7 既存施設及び航路の埋没状況

### (3) 海象

#### 1) 波浪

ヌアディブ漁港、ヌアディブ自治港ともに常時の波浪観測は実施されていない。流況観測に使用する電磁流速計に内臓された水圧式波高計を用いて、港内外の波浪データを本調査時に計測した。調査位置は図 2.4-8 に示すとおりであり、流速測定と同地点、同観測モードで測定した。その結果は、以下のとおりである。

St-A, B では、風浪、航跡波（船が航行した際に生ずる波）を観測しているが、波高は非常に小さい。これに対して St-C では、満潮時前後に南から周期 10 秒以上のうねりの進入が顕著であり、潮汐との連動が見られる。波高そのものは小さく、有義波高で 21cm、周期 14.2 秒が観測期間中の最大波高である。

また、デンマークのコンサルタント（RAMBOLL&HANEMANN）が実施した「ヌアディブ漁港基本設計報告書（1988 年）」によれば、ヌアディブ漁港の位置するカンサード湾北端には、以下の 2 つの波浪が到達する。

- ①大西洋から来襲する波浪が、ブラン岬によって遮られ、その回折波がルブリエ湾を通過しながら変形した波浪。
- ②北方向の風によって、ルブリエ湾で発生した風波。

大西洋からの波浪の影響は極めて小さく無視できる。また、ルブリエ湾において北方向の風によって発生した風波は、波浪推算の結果、水深 3m 地点で波高 0.7 m、周期 2~4 秒（1年に1回発生する頻度）である。

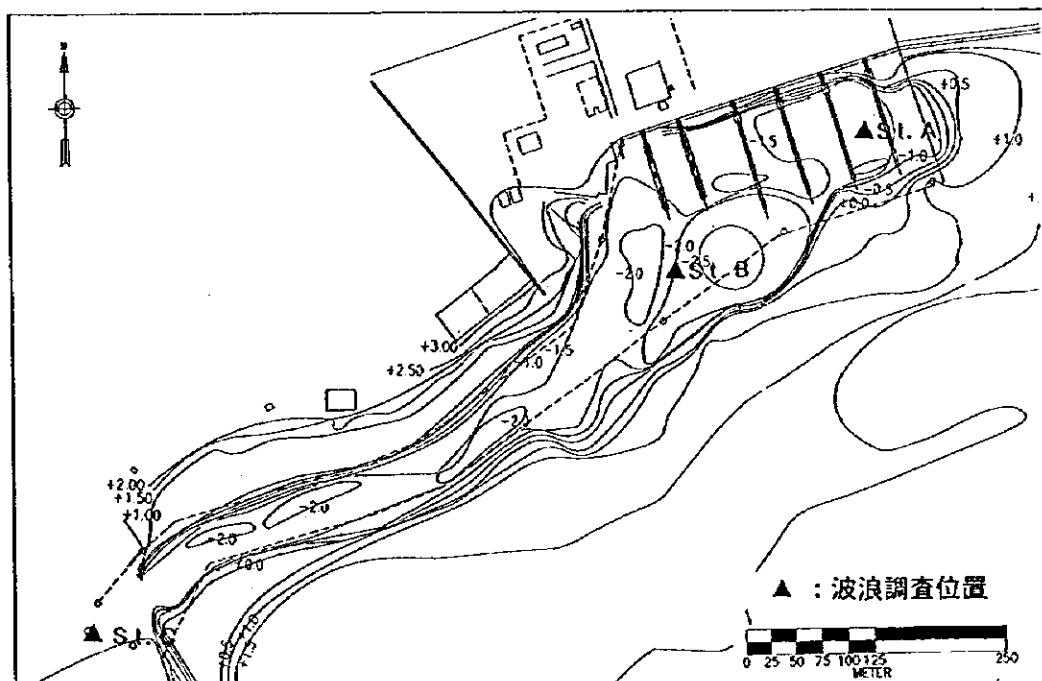


図 2.4-8 波浪調査位置図

## 2) 潮位

ヌアディブ漁港内の既存棧橋 No. 1 (P2-9 参照) の基部に水圧式潮位計を設置し、1999年4月3日～4月18日の15日間潮位観測を実施した。取得したデータを調和分解し、主要4分潮をはじめとする各種調和定数、潮位の径時変化等を資料-5に示す。

観測結果より、現在ヌアディブ自治港及びヌアディブ漁港で採用している潮位との差が非常に小さく、その潮位の有効性が確認できた。したがって、本計画の潮位をヌアディブ自治港及びヌアディブ漁港の基本水準面 (C.D.L) を基に、次のように設定する。潮位関係図を図 2.4-9 に示す。

(朔望平均満潮面) H. W. L.	+2.40m
(平均水面) M. S. L.	+1.40m
(朔望平均干潮面) L. W. L.	+0.20m

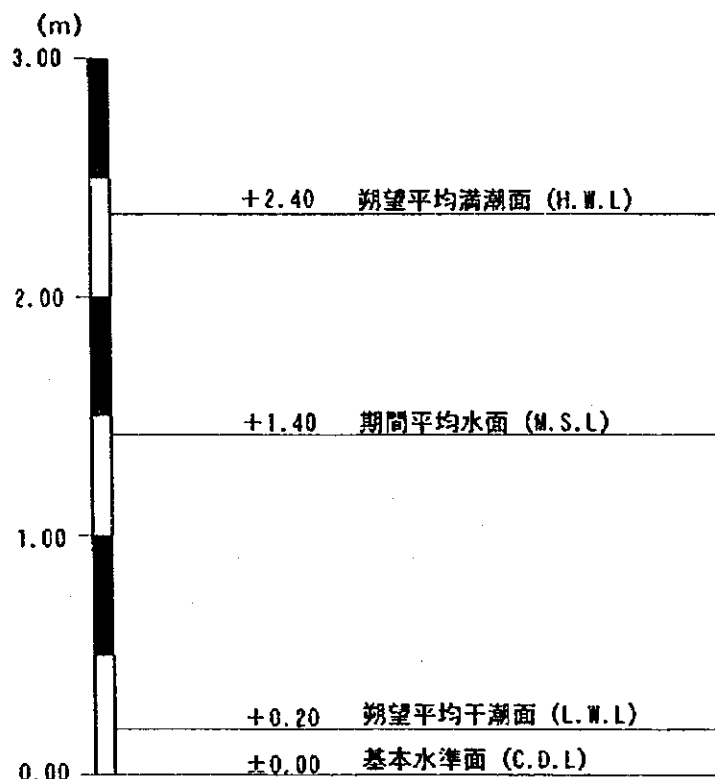


図 2.4-9 ヌアディブ漁港の潮位関係図

### 3) 流況

電磁流速計及びフロート追跡による流況調査結果を以下に述べる。

#### ①電磁流速計による流況観測

電磁流速計を使用して、ST-Aでは1999年4月3日～4月9日、ST-Bでは4月9日～4月13日、ST-Cでは4月13日～4月18日の期間、流況観測を行った。電磁流速計の観測位置を図2.4-10に、調査結果を表2.4-5及び資料-5に示す。

ルボ湾の港奥部のST-Aでは、大潮時の上げ潮から下げ潮にかけて、南東から東へ漸次シフトする流れが繰り返し中潮まで続いている。最大流速は5cm/sec程度で、潮位差に対応した増減が見られた。

ルボ湾中央部のST-Bでは小潮期であったために、最大流速9cm/sec程度であるが、流向は潮位差に応じて徐々に上げ潮時に北東、下げ潮時に南西へと転流し、潮況に対応した現象が捉えられた。

港口部のST-Cでは最大流速25cm/sec程度でカンサード湾に面していることもあり、より潮況に対応した変化が観測された。即ち、上げ潮時に北流、下げ潮時に南流し、大潮期が近づくにつれて、南流（流出）が速くなる傾向が見られた。

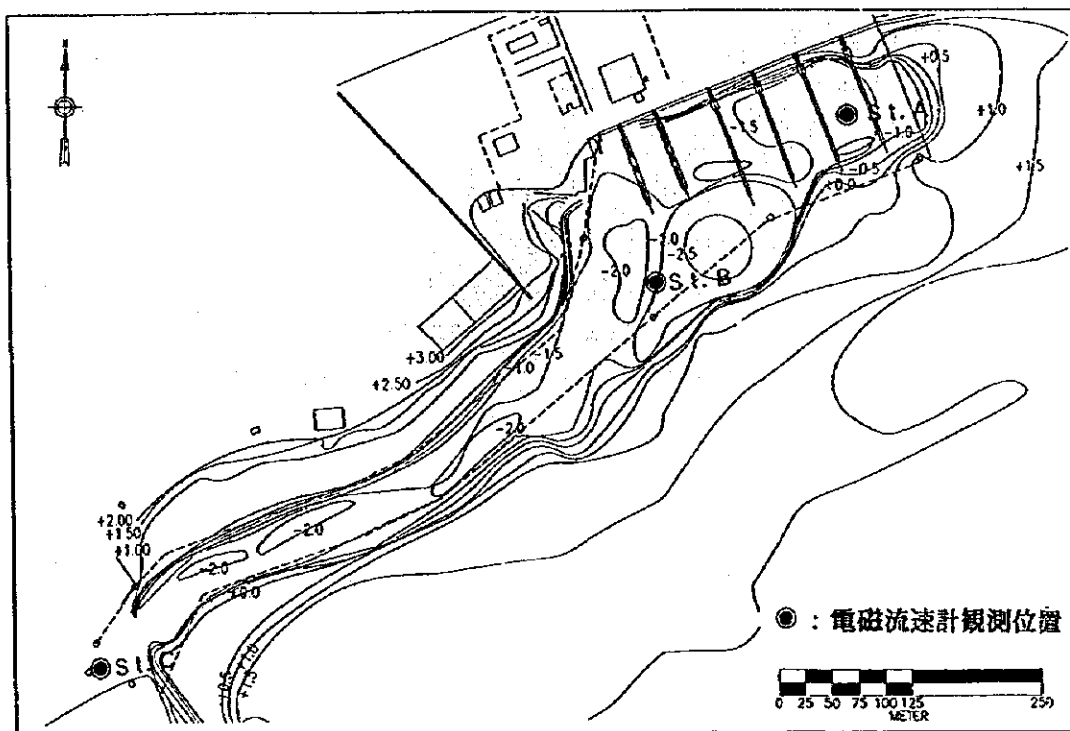


図2.4-10 電磁流速計観測位置図

表 2.4-5 電磁流速計による流速の状況

測点	最大流速(cm/sec)	流向	起時
ST-A	5.5	E	4月4日 10:00
ST-B	8.7	NW	4月13日 19:00
ST-C	24.5	S	4月18日 3:00

(注) 最大流速は、観測期間中の流速の最大値

②フロート追跡による海面流況

フロート追跡による海面流況の観測には、風の影響を防ぐために、棒型浮フロート (40φ×70cm:観測層0.5m用)を使用した。

観測結果を表 2.4-6 及び図 2.4-11 に示す。これを見ると、ヌアディブ漁港内の平均流速 7.5cm/sec に対し、航路航口部付近においては、岸よりではゆっくりとした流速であるが、航口中央部から沖側に向かって急に速い流れとなっており、平均流速が 5.4cm/sec から 13.1cm/sec へと変化している。また、いずれの場所においても海面上の流れは、港内からの流出傾向を示しており、電磁流速計を使用した海底上の流れのように潮位の増減による往復現象は見られなかった。

表 2.4-6 フロート追跡による海面流況

測点	平均流速(cm/sec)	流向	観測日時
ヌアディブ港内	7.5	SSE	4月13日 10:18~10:32
防砂突堤西	21.1	SSE	4月17日 13:52~14:10
防砂突堤東	21.0	S	4月17日 14:34~15:00
航路	岸より航口中央部まで	S	4月18日 13:12~13:26
	航口中央部より沖へ	SSW	4月18日 13:28~13:50

(注) 平均流速は、各測点における観測時間と移動距離から求めた流速の平均値

なお、ルボ湾における既往の流速観測結果は、デンマークのコンサルタント (RAMBOLL&HANEMANN) が実施した「ヌアディブ漁港基本設計報告書 (1988年)」によれば以下のとおりである。また他の文献においては、最大流速が大潮時で 125cm/sec という記録も報告されている等、本調査の結果 (表 2.4-5~表 2.4-6 参照) と比較して大きな数値となっている。既往文献の流速データについては、観測地点、観測水深、観測インターバルが記載されていないために比較検討ができないが、最大流速の相違は観測地点と観測水深の差異によるものと考えられる。

<1988年3月23日の流速観測の結果>

上げ潮時最大流速：75cm/sec

下げ潮時最大流速：50cm/sec

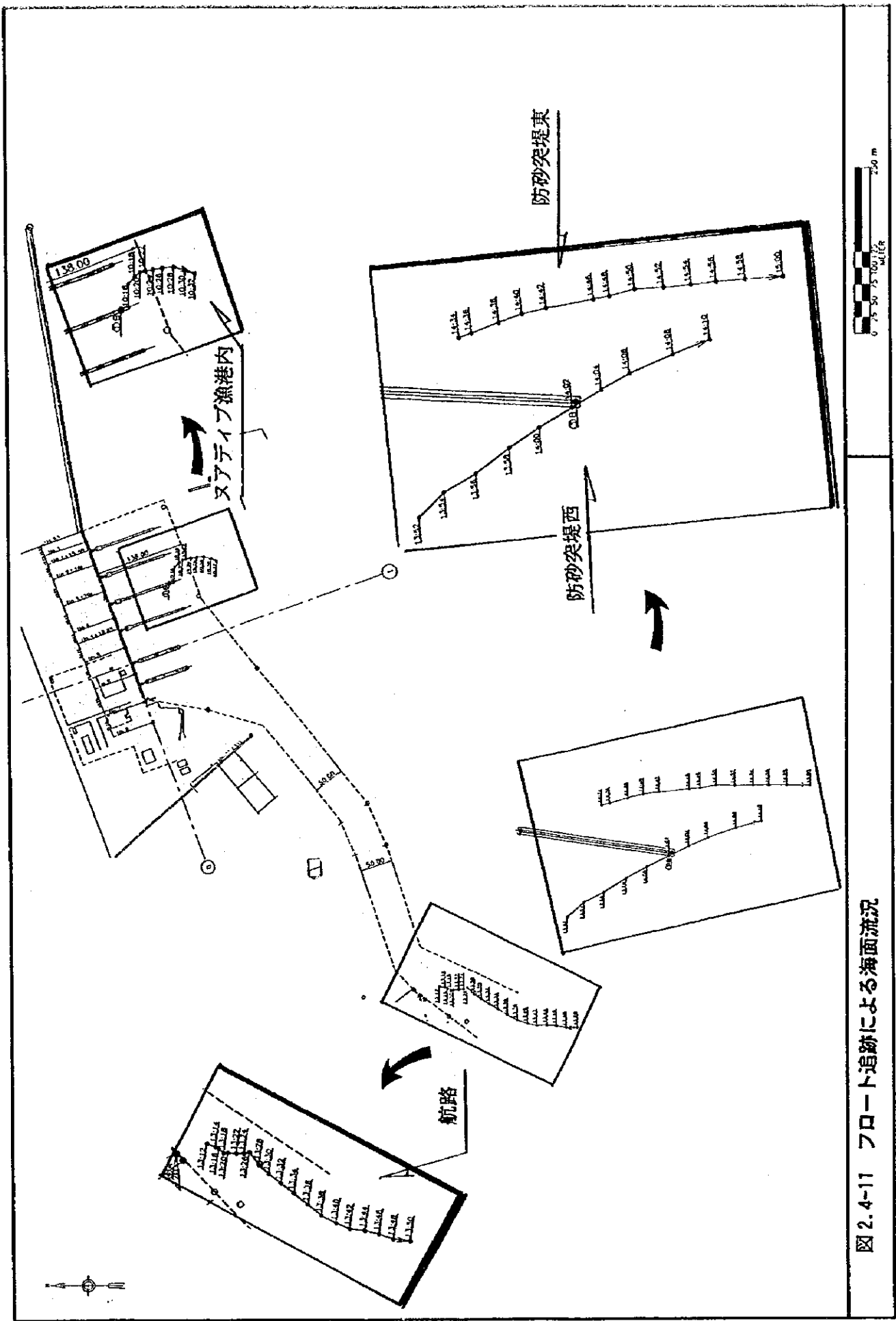


図 2.4-11 フロート追跡による海面流況

#### (4) 地質

計画サイト内において、合計 17 箇所（陸上施設建設予定地 5 箇所、浮棧橋建設予定地 11 箇所、航路浚渫予定地付近 1 箇所）の地質調査（動的貫入試験）を実施した。また、貫入試験の最深部の地質サンプルを採取した。地質調査位置図及び代表的な場所における換算 N 値を図 2.4-12 に示す。（換算 N 値の全ては資料-5 に示す）

なお、陸上施設建設予定地、浮棧橋建設予定地、航路浚渫予定地の 3 ヶ所の地質性状は表 2.4-7 に示すとおりである。表 2.4-7 及び換算 N 値から陸上施設（荷捌場）建設予定地では地表面から-7mまで N 値 10~20 の砂層、浮棧橋建設予定地周辺では、地表面から-7mまで N 値 10 以下のゆるい砂層、航路浚渫予定地では地表面+1.0m近くで N 値約 30 あるものの-10mまで N 値約 10 の砂層で構成されていると想定できる。

表 2.4-7 地質性状

深 度	陸上施設建設予定地 (No6, 17)	浮棧橋建設予定地 (No4~No15, 17)	航路浚渫予定地 (No16)
~ 地表部 0.3m	細砂	有機質細砂または細砂	細砂
地表部下層 ~ -5m	細砂	細砂	細砂
-5m ~ -10m	シルト質砂	シルト質砂	シルト質砂
-15m ~ -20m	砂質粘土	砂質粘土	-
-20m ~	シルト質粘土	シルト質粘土	-

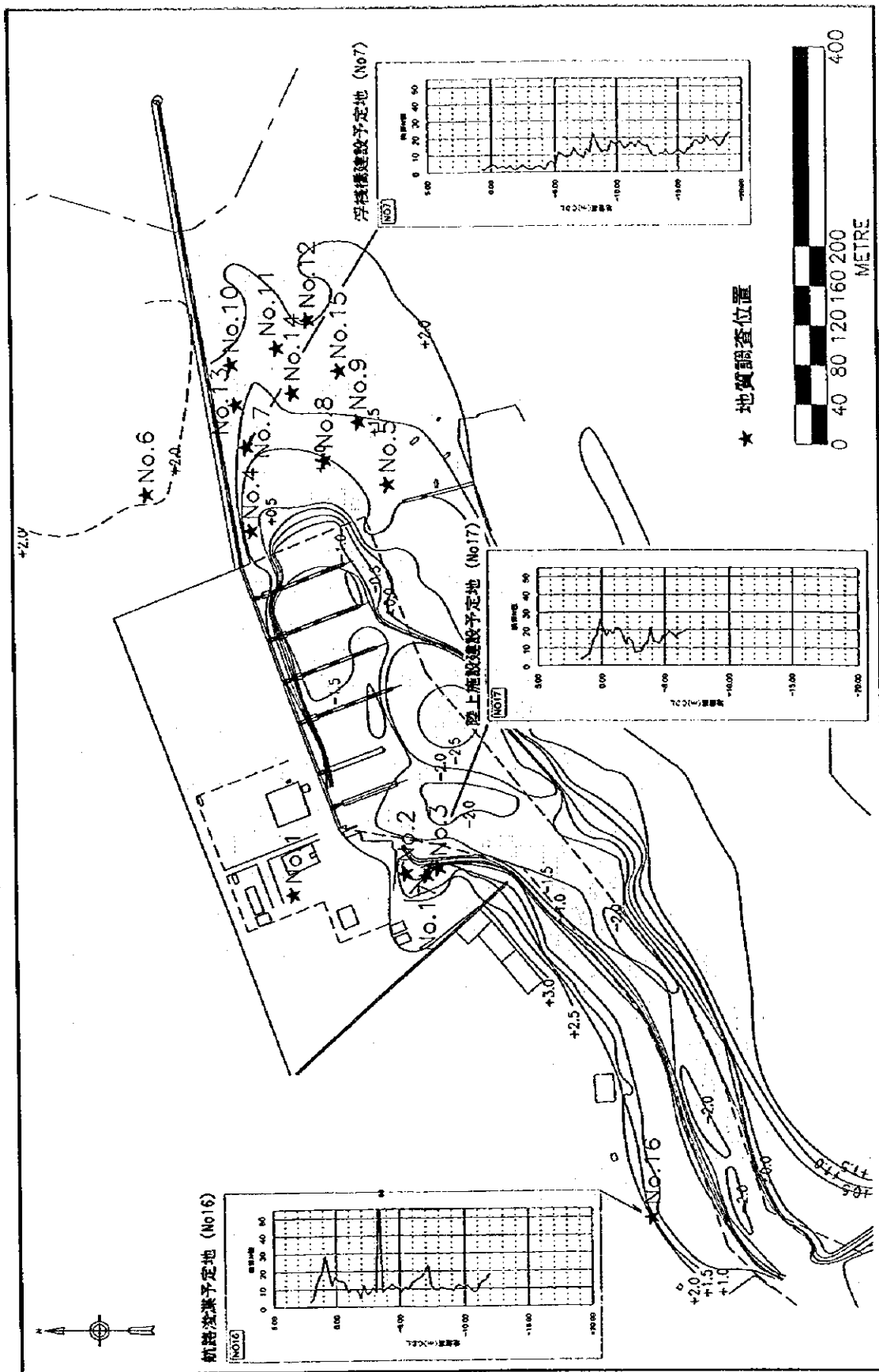


図 2.4-12 地質調査位置図及び代表的な場所における換算 N 値



(5) 漂砂

ヌアディブ漁港周辺の漂砂域あるいは潮流による侵食・堆積の傾向を把握するために、図 2.4-13 に示すルボ湾及びその周辺海域の 10 点について浮遊砂濃度調査及び底質調査を 1999 年 4 月 7 日に実施した。

浮遊砂濃度の調査結果を表 2.4-8 に、底質調査結果を表 2.4-9 に示す。

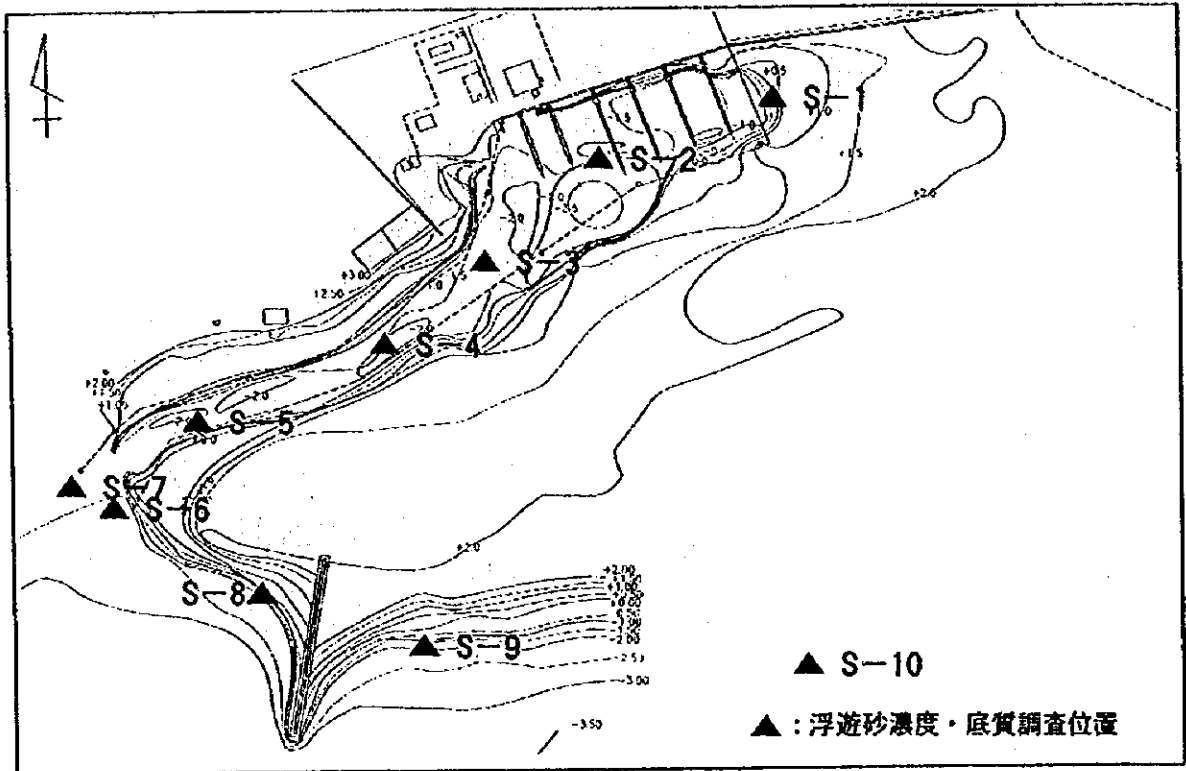


図 2.4-13 浮遊砂濃度調査位置図

表 2.4-8 ルボ湾周辺水域の浮遊砂濃度

調査位置	浮遊砂濃度 (濁度)	調査時間	調査時水深
S-1	9.1ppm	PM 15:02	-1.0m
S-2	10.5ppm	PM 14:45	-4.0m
S-3	12.0ppm	PM 14:32	-1.8m
S-4	10.5ppm	PM 14:18	-3.5m
S-5	10.5ppm	PM 14:05	-2.0m
S-6	9.1ppm	PM 13:40	-2.2m
S-7	9.1ppm	PM 13:53	-2.2m
S-8	10.5ppm	PM 13:30	-3.0m
S-9	13.4ppm	AM 11:10	-2.7m
S-10	9.1ppm	AM 11:00	-3.0m

表 2.4-9 ルポ湾周辺水域の底質調査結果

採取位置	粒度分析結果			中央粒径 (mm)	比重	含水比 (%)	分類
	礫 (%)	砂 (%)	シルト (%)				
S-1	0	98	2	0.30	2.66	31	細砂
S-2	0	46	54	0.07	2.56	80	シルト
S-3	0	96	4	0.27	2.65	45	細砂
S-4	0	91	9	0.20	2.62	39	有機質砂
S-5	0	96	4	0.40	2.65	31	有機質砂
S-6	0	98	2	0.32	2.61	33	有機質細砂
S-7	0	94	6	0.27	2.67	40	有機質砂
S-8	0	64	36	0.16	2.61	70	シルト
S-9	0	90	10	0.18	2.66	48	有機質砂
S-10	0	81	19	0.16	2.61	34	シルト質砂

浮遊砂濃度の測定結果（表 2.4-8 参照）によれば、全ての地点で浮遊砂濃度は低く（9～13ppm）、調査位置による差異は見られない。これは、ルポ湾に流入する河川がなく降雨量も少ないことから、浮遊砂量が少ないことによるものである。

底質分析結果（表 2.4-9 参照）によれば、ヌアディブ漁港内泊地及び航路は S-2 を除き中央粒径は 0.20～0.40mm であり、カンサード湾に沿った海岸線の中央粒径 0.16～0.18mm よりも大きい。これは、漁港内泊地及び航路の堆砂現象は、カンサード湾の海岸線に沿った漂砂とは異なり、ルポ湾奥に広がる干潟からの流出土砂に起因するものと推察される。

また、ルポ湾を含むカンサード湾の漂砂現象は、フランスのコンサルタント（SOGREAH）が実施した「漂砂解析報告書（1988 年）」によれば、次のとおりである。カンサード湾の漂砂概念図を図 2.4-14 に示す。

- ① ルポ湾内は、北風によって砂漠から運ばれる飛砂により埋没傾向にある。
- ② Pointe de Ray から Pointe aux Crabes の海岸線に沿って移動する沿岸漂砂によって、Pointe de Ray の東側海岸線が侵食され、Pointe aux Crabes までの海岸線が堆積傾向を示す。
- ③ Pointe de Ray から Pointe aux Crabes までの海岸線における年間漂砂堆積量は 30,000m<sup>3</sup> である。
- ④ ルポ湾口の Pointe aux Crabes は西方向に伸長傾向にあり（ルポ湾を閉鎖する傾向）、ルポ湾は定期的に維持浚渫（5 年毎に 50,000～100,000m<sup>3</sup>）が必要である。

ルポ湾の航路は、1995 年 10 月の浚渫完了後、維持浚渫は一度も行われていない。現在、ヌアディブ漁港、ヌアディブ自治港ともに維持浚渫機材は保有していない。ルポ湾における維持浚渫の実績はないが、ヌアディブ自治港では 1997 年に

維持浚渫を浚渫業者に依頼して次のとおり実施している。

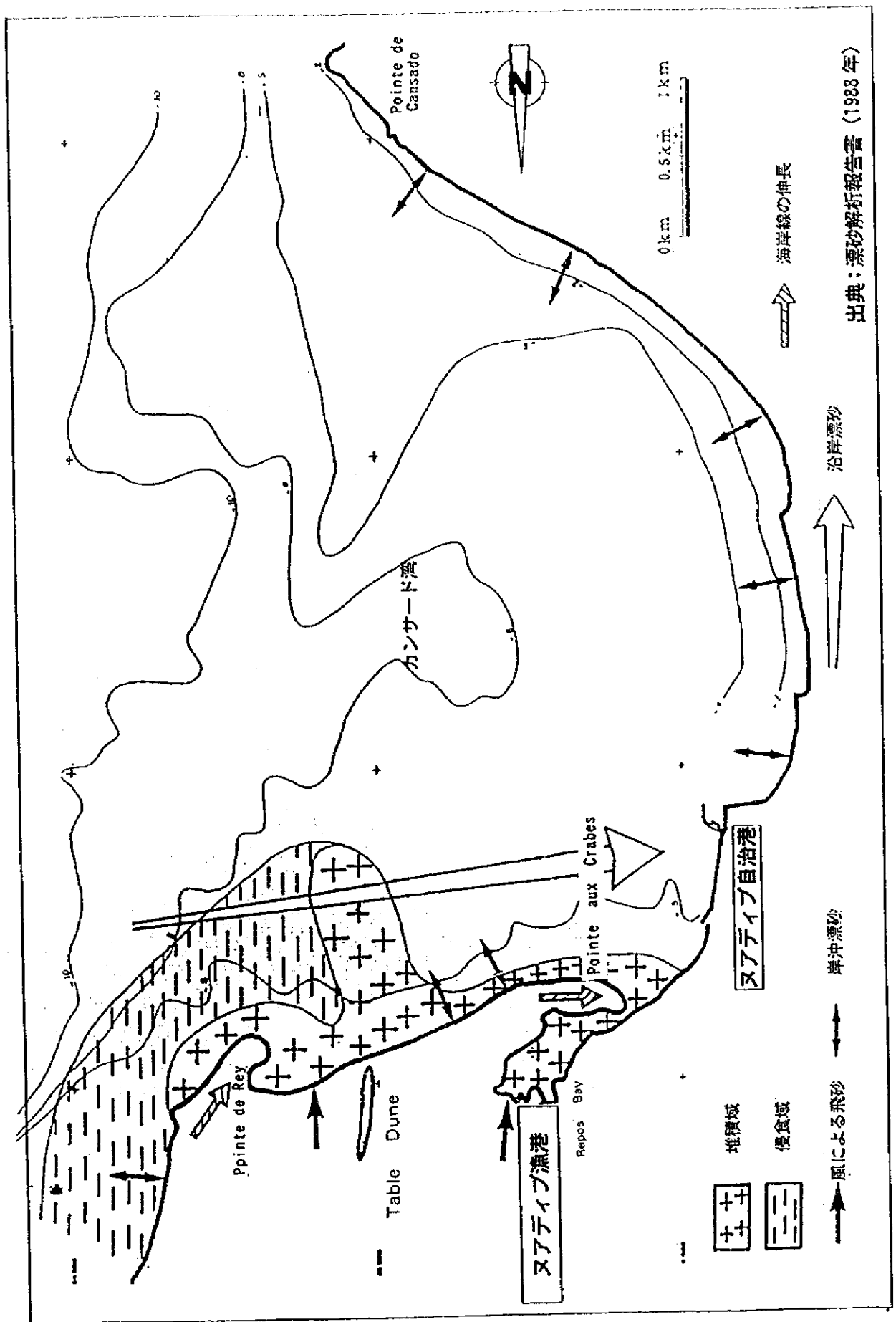
<ヌアディブ自治港における維持浚渫の実績>

- ①1997年に維持浚渫を実施したが、それ以前15年間は浚渫していない。
- ②浚渫量：16万m<sup>3</sup>、浚渫範囲：泊地及び航路を-7mに浚渫（493,000m<sup>3</sup>）、  
年間平均埋没量：3cm
- ③工事金額：約2億円、工事期間：8ヶ月
- ④工事機械：施工業者（フランス西部公共工事会社）が台船、バックホウ、  
土運船を海外から調達した。

以上のことから、ヌアディブ自治港よりも水深が浅く、漂砂や飛砂の影響を受けやすい条件下にあるルポ湾のヌアディブ漁港においては、漁業活動の安全性確保のために維持浚渫が必要であり、またルポ湾奥から航路内への砂の流出を防止するための護岸整備等を行う必要がある。現地調査の深浅測量結果から推定される浚渫後のヌアディブ漁港における年間埋没土量について以下のとおりである。

<ヌアディブ漁港における浚渫後の年間埋没土量（推定）>

年間埋没土量：22,000m<sup>3</sup>/年間（P2-11参照）



出典：漂砂解析報告書（1988年）

図 2.4-14 カンサード湾の漂砂概念図

## (6) 水質

水質の調査位置を、図 2.4-15 に、分析結果を表 2.4-10 に示す。表 2.4-11 によれば、分析項目は概ねフランス国の水質基準より下回っており、特に問題となる水質汚染は発生していない。

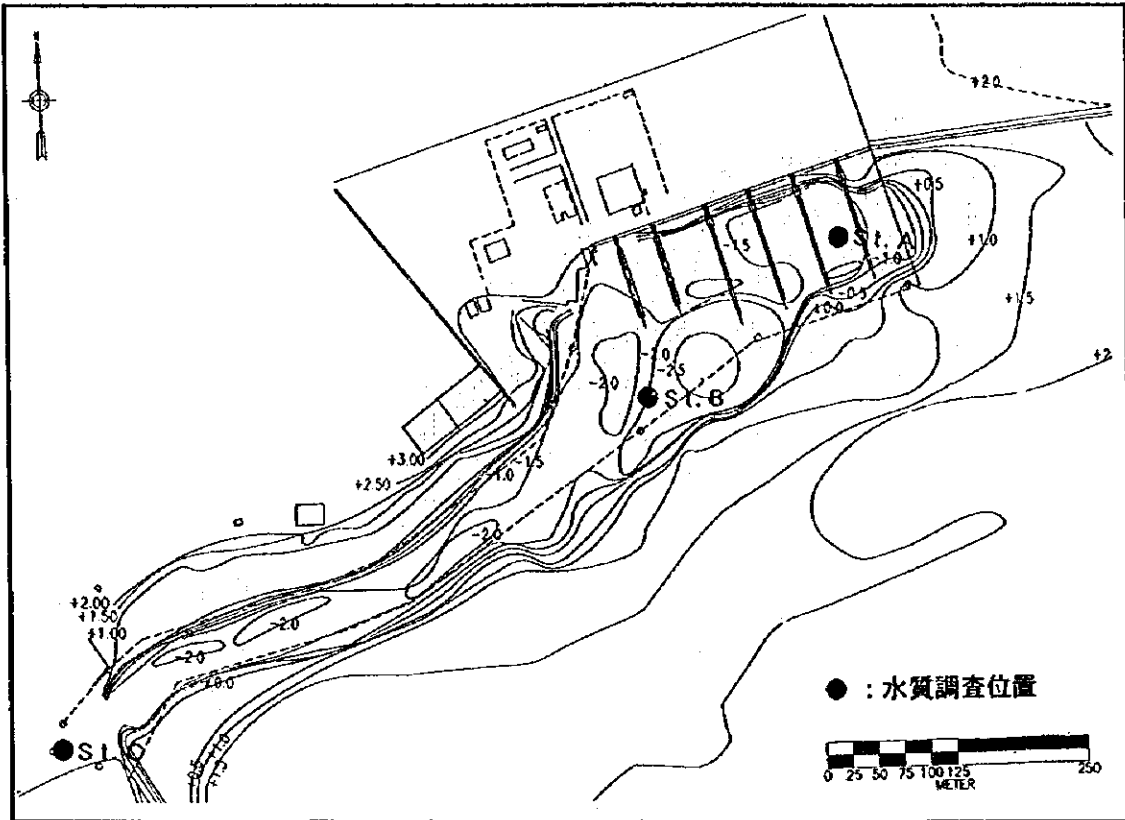


図 2.4-15 水質調査位置

表 2.4-10 水質調査結果

	フランス 基準	St-A		St-B		St-C	
		満潮時	干潮時	満潮時	干潮時	満潮時	干潮時
水温(°C)	18-20	20.9	22.5	21.0	23.0	21.2	21.8
濁度(mg/l)		11	12	5	13	4	14
PH	8.2	7.86	7.76	7.79	7.84	8.01	7.95
懸濁物質 SS(mg/l)	0.5-5	5	1.1	1.7	1.8	2.1	1.4
溶存酸素量 DO(mg/l)	7.4	5.45	6.42	6.09	6.49	6.60	6.93
化学的酸素要求量* COD(mg/l)		1.2	1.59	0.84	1.35	1.3	1.2
全炭化水素量 (PPM)	0.5	0.76	0.1	0.93	0.1	0.53	0.1
大腸菌群数 (NPP/100ml)	500 (海水浴場)	75	9.1	28	7.3	93	15
糞便性大腸菌 (NPP/100ml)	100 (海水浴場)	15	3.6	9.1	3.6	9.1	9.1

(注) \* : 懸濁様有機炭素 (POC) を測定し、懸濁炭素と溶存酸素の比 1:10 から全有機炭素量を求め、化学的酸素要求量 (COD 値) を推定した。