# タイ王国
# ナコンシタマラット漁港建設計画
# 基本設計調査報告書

昭和62年8月

国際協力事業団

# 序　　文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、同国のナコンシタマラット漁港建設計画にかかる基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和62年4月18日より5月12日まで、水産庁漁港部防災海岸課課長補佐　岸野昭雄氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、タイ国政府関係者と協議を行なうとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

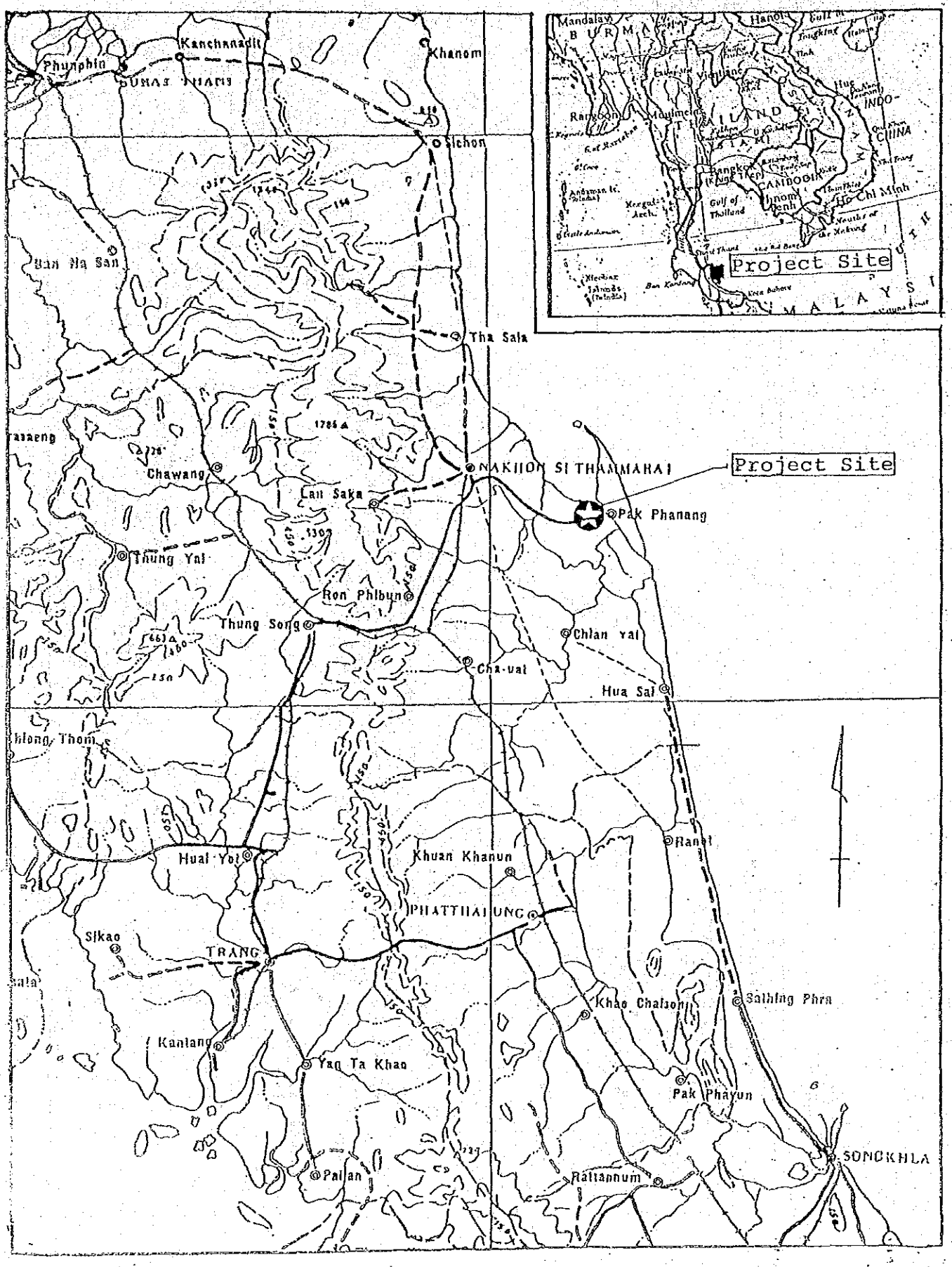
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、タイ王国の水産業の振興に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

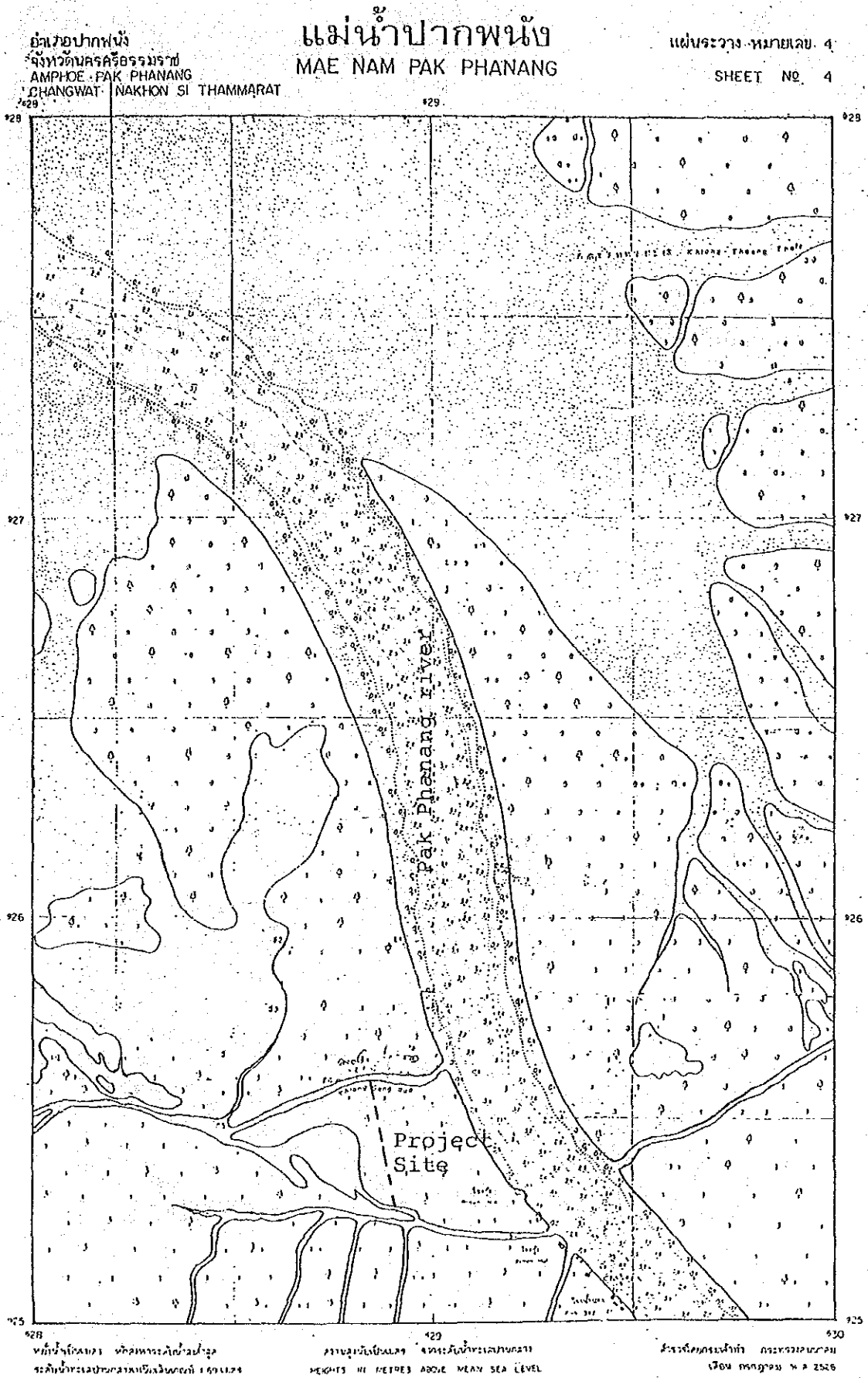
昭和62年　8月

国際協力事業団
総裁　有田圭輔

# LOCATION MAP

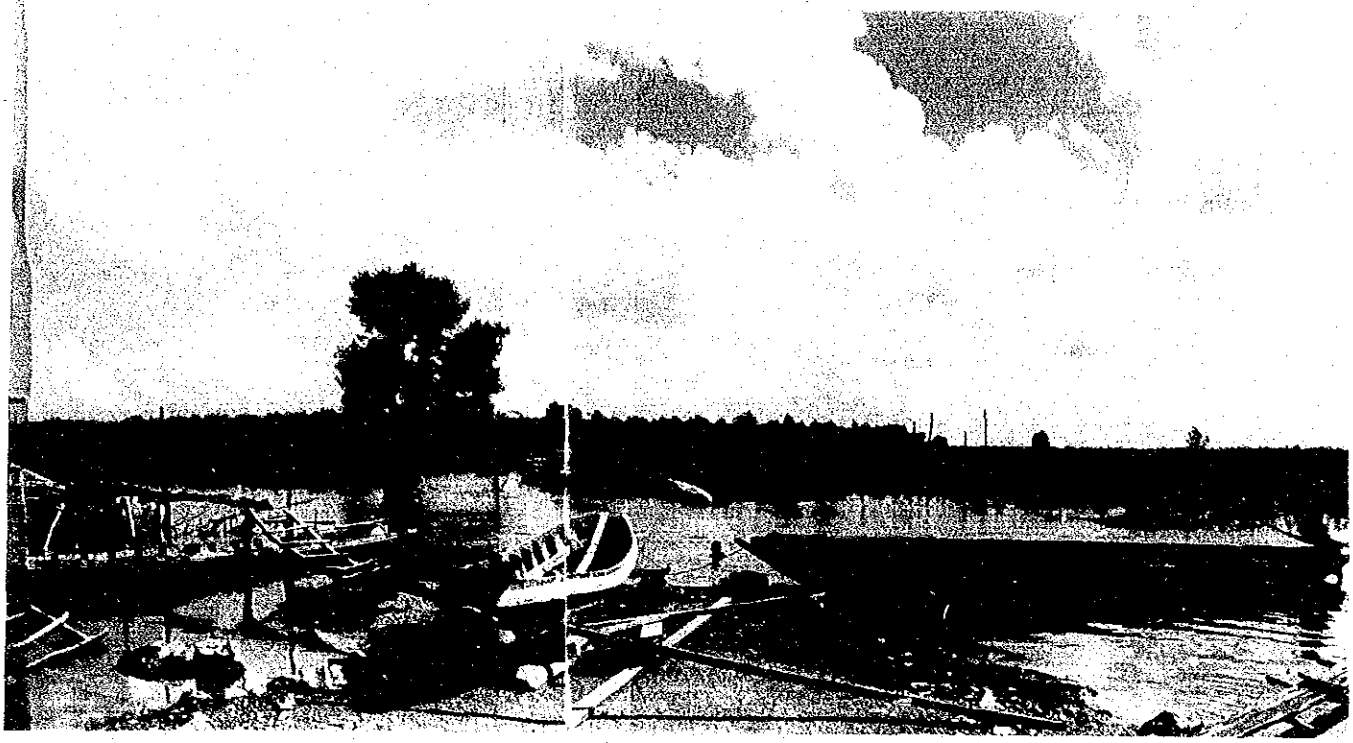


# PROJECT SITE MAP

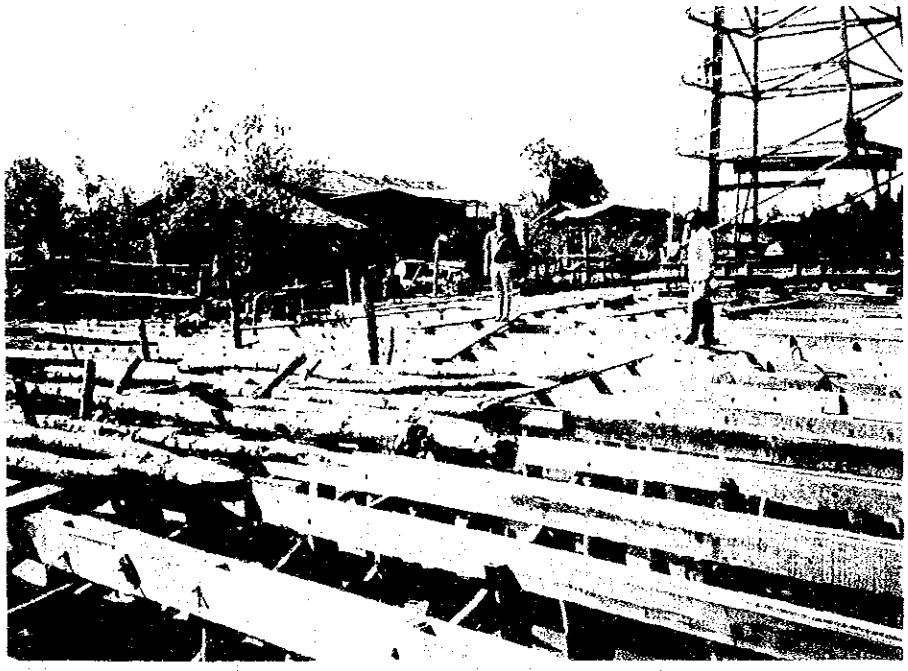


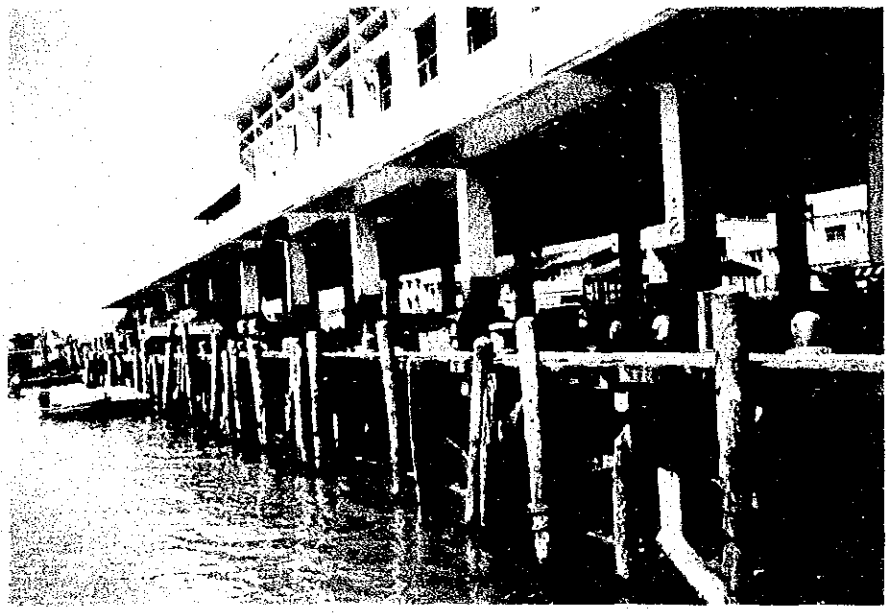
現況写真

ナコンシタマラット漁港計画地

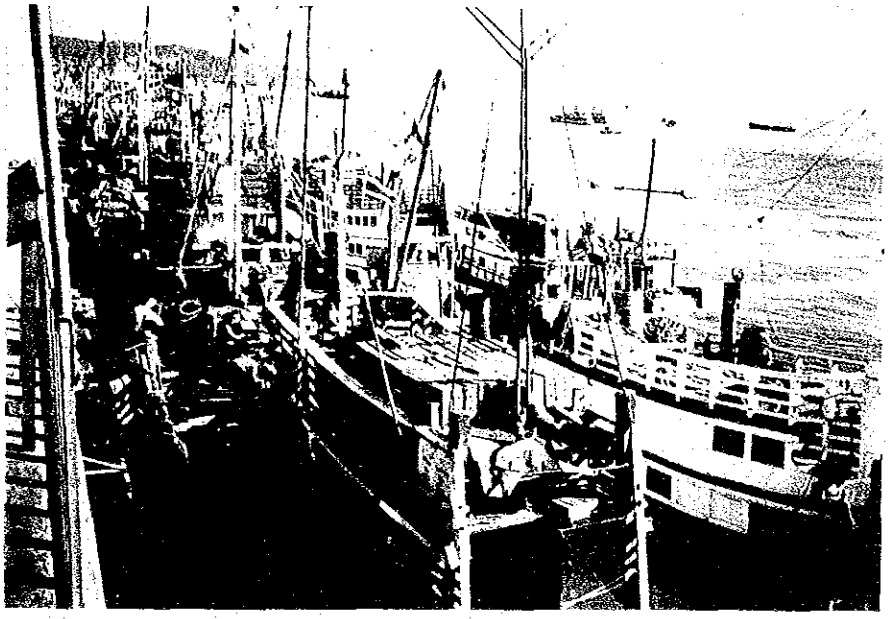


プロジェクトサイトと県道を結ぶ横断橋梁の工事状況
（基礎杭の打込作業進行中　昭和62年８月）

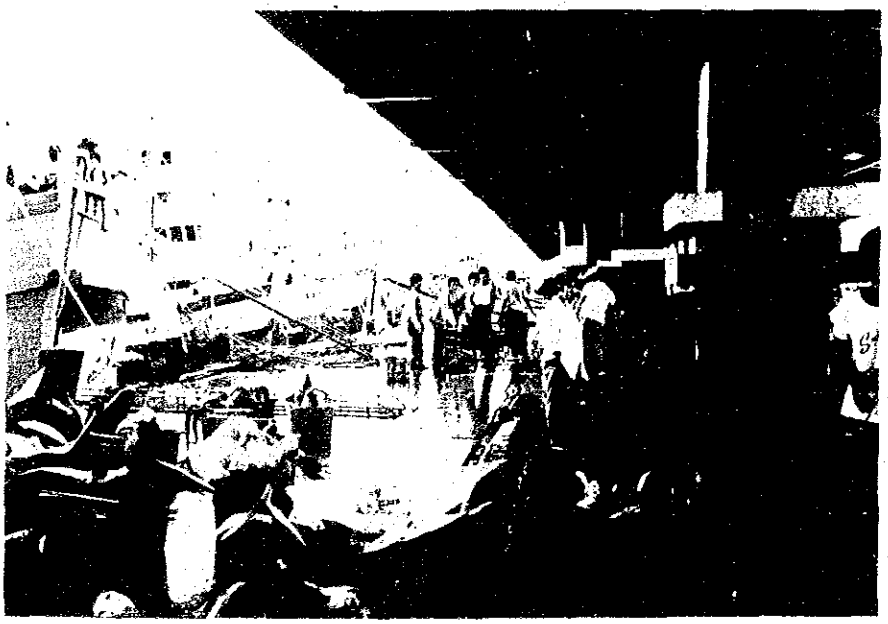




スラタニ漁港



ソンクラ漁港



パタニ漁港

# 要　　約

# 要　　約

タイ国では石油や天然ガスを開発し、工業化を図っているが、最重要産業は依然として農林水産業である。しかし水産業においては、漁獲量が1977年の 219万トンをピークに数年は低迷状態が続いていたが、1981年より徐々に回復し1984年には 213万トン（海面漁業 197万トン、内水面漁業16万トン）となった。今後、近隣諸国の 200海里経済水域の設定による漁場の縮小やトロール漁業による底魚資源の減少により、漁獲量の大巾な増加は期待できない。現在海面漁業の生産額は約 150億バーツであり、農林水産業全体の生産額の７％を占めている。これらの漁獲物は、動物性たんぱく質の供給源として、今後とも安定した生産を続けることが期待されている。海面漁業の主な漁獲法はトロール漁業、まき網漁業や刺網漁業である。トロール漁業による漁獲量は1984年には約 100万トンあり、海面漁業の漁獲高の約50％を占めている。

タイ国内の漁獲量はタイ湾奥部で低下し、タイ南部で増加している。タイ南部地域の漁獲量は1984年には 117万トンに達した。これはタイ全体の漁獲量の約55％を占める。タイ南部ではトロール漁業が盛んであるが、漁獲量の60～70％は屑魚で、魚粉などに加工されている。

今回の計画地であるタイ南部のナコンシタマラット県の人口は約 130万人である。面積は約 1,000㎢で、タイ南部では２番目に大きい。同県はタイ湾に面した海岸線が約 255km あり、漁業は盛んであるが、他の産業は少なく他県への人口の流出がみられる。また漁船の保有数は多いが、設備の整った漁港がないため漁獲物はソンクラ県やパタニ県にある漁港に水揚げしている。かかる状況はタイ南部の漁獲活動に大きく寄与している反面、ソンクラ漁港やパタニ漁港の混雑の原因ともなっている。タイ国政府は、タイ南部の水産及び水産関連産業、ひいては他の産業をも活性、発展させることを目的として、ナコンシタマラット県に漁船の漁獲物を水揚げできるような漁港を建設する「ナコンシタマラット漁港建設計画」を策定した。新漁港の建設は、ソンクラ漁港やパタニ漁港の混雑緩和、タイ南部の水産業の発展に大きく寄与するものと期待されている。

タイ国政府は、上記の新漁港建設計画を日本政府に無償資金協力案件として要請した。日本国政府はタイ国政府の要請に基づき、本計画のための基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団は農林水産省漁港部　岸野昭雄氏を団長とする基本設計調査団を昭和62年４月18日より５月12日までタイ国に派遣し、同国政府の要請について協議するとともに、必要な現地調査と資料の収集、その分析を行なった。

本計画の基本検討項目である漁獲量および自然条件については、調査の結果次のことが判明した。

－　当地域の漁船の漁獲量は年間約 125,000トンと予想される。

－　河川の送流土砂の堆積により桟橋の水深が浅くなる懸念はない。

－　サイトの現地盤に対しては安定的な構造物の建設が可能である。

タイ国の要請内容を検討し、基本設計調査の結果、無償資金協力の施設及び資機材を次のように決定した。

1)　漁港土木施設（陸揚桟橋、補給桟橋、護岸）
2)　土木施設（道路、駐車場、排水工など）
3)　建築施設（荷捌・管理建屋、魚問屋事務所、台貫所など）
4)　付帯設備（給水、電気、下水設備など）
5)　プラント（製氷施設、発電機）
6)　資機材（計量機器、陸揚用機器など）

本計画の建設実施は次のとおりである。

1)　計画地の盛土やアクセス道路の整備等のタイ国側負担分工事は1987年中に実施し、一部付帯設備は1988年中に実施される。
2)　軟弱地盤の沈下の進行を考慮し、陸揚桟橋と補給桟橋を初年度に建設する。
3)　その他土木、建築施設等は次年度に建設する。

本計画に必要な総事業費概算は日本側負担分として約25.5億円、タイ国側負担分として約 1.2億円が見込まれる。

本件のタイ側実施機関は農業協同組合省の監督下にある水産流通公社（ＦＭＯ）で、建設期間及び完成後の運営・維持管理を実施する。ＦＭＯは現在３つの魚市場と10の漁港を運営している実績がある。本計画漁港の維持、管理、運営上の必要経費は漁港の利用料収入でまかなわれることができると考えられる。したがって当漁港はＦＭＯの11番目の漁港となるが、運営、維持管理にＦＭＯは充分に対応できる。

本計画の実施により、漁船の待ち時間の短縮、漁船の操業時間の増加などの便益がもたらされ、タイ南部における漁業の振興に大きく寄与するものと期待される。この他、地域産業の活性化や発展が図られ、雇用機会の増大により人口の流出が防止されるなどの効果も期待される。

以上の点から本計画を無償資金協力により実施する意義は極めて高く、早期実施が望まれる。

# タイ王国
# ナコンシタマラット漁港建設計画
# 基本設計調査報告書

## 目　次

序文
地図・現況写真
要　約

目　次　　頁

# 図　目　次

# 表　目　次

# 第 1 章　緒　　論

# 第１章　緒　　論

## 1-1　調査の目的

タイ国は近年タイ湾東部で石油，天然ガスが開発され、ラムチャバン，マプタプットなど工業団地，港湾の建設計画が進められている。タイ国はこれらの発展による工業化を図りつつあるが、同国は依然として米の生産を主体とする農林水産業の盛んな国である。タイ国の水産業は近年約 200万トン／年の漁獲量を保っている。これは東南アジアでは第１番目の生産量である。漁獲の水揚主要漁港は湾奥部からタイ南部へ移りつつある。

今回調査対象のタイ南部のナコンシタマラット県は多数の漁船を有しているが、設備の整った漁港がないため、大部分の漁獲物が、他県の漁港に水揚げされている。

タイ国政府は、タイ南部の水産業の発展計画の一環としてナコンシタマラット県の水産業及び関連産業の育成・発展を計り、近隣漁港の混雑緩和を目的として、ナコンシタマラット県パクパナン地域に新漁港の建設を計画し、我が国に無償資金協力を要請した。

本調査は同政府から提出されたナコンシタマラット漁港建設計画に関する要請の具体的内容及び背景を把握し、本計画の社会・経済的効果、並びに無償資金協力案件としての妥当性を検討するとともに、本漁港建設計画の基本設計を行なう事を目的とする。

## 1-2　調査団の派遣

国際協力事業団は昭和62年１月に水産庁漁政部協同組合課の下村政雄氏を団長とする事前調査を実施した。

今回の調査は上記事前調査結果を踏まえて、官側２名，民間コンサルタント５名より成る基本設計調査団により実施されたものである（添付資料 1-1参照）。基本設計調査団は現地調査を昭和62年４月18日より５月12日まで行ない、その間４月27日にタイ国政府関係者との間で、協議議事録を取り交した（添付資料 1-2参照）。

## 1-3　調査の内容

基本設計調査団は、また本件の無償資金協力の可能性を検討するため、下記の調査を行った。

(1)　要請の背景の分析および要請内容の妥当性の検討
(2)　本計画に関する上位計画の調査・検討
(3)　タイ国の漁業、特に流通に関する現状と問題点の調査
(4)　計画内容および規模に関する検討と協議
(5)　事業実施体制、運営管理体制、タイ国側負担工事にともなう予算措置の確認

(6) 建設予定地調査

(7) 類似施設調査

これらの結果をふまえ、国際協力事業団は、国内において計画の内容、規模、工期、事業費、計画の妥当性について検討し、その結果を基本設計調査報告書（ドラフトファイナル・レポート）にまとめ、1987年7月27日より8月5日まで水産庁岸野昭雄氏を団長とする基本設計確認調査団をタイ国に派遣した。調査団は、タイ国政府関係者に基本設計調査報告書を提出説明し、内容の確認、現地調査時における検討項目の確認を行った。その結果、基本設計調査報告書について基本的合意に達し7月に討議議事録に双方の代表が署名した。（添付資料 1-3参照）

# 第 2 章　計 画 の 背 景

# 第２章　計画の背景

## 2-1　タイ国の概要

タイ国の国民所得は1984年には約 9,900億バーツで１人当り約19,000バーツ（ 807ドル）となっている。国民総生産の中で、農林水産業の占める割合は1970年には28%で、各産業のうち最大の割合を占めていたが、年々低下し、1984年には20%になり、他の産業に比べ低下の割合が大きい。反面、製造業の占める割合は増加している。農林水産業の中で水産業の実質成長率は年により増減があるが、1983年，1984年には 9.1%および 6.5%となっており、農作物，畜産や林業の成長率より高いものとなっている。南部地方は農業の成長率が他の地域よりも高く、農業が重要な産業となっている。

1986年より始まる第６次５ヶ年計画では、実質国内総生産の成長率を 5.1%に設定し、農林水産業は 2.9%の成長率を予定している。農林水産業部門の成長率は農作物は 2.6%、畜産は 2.9%、水産業は 2.3%となっている。

海面漁業の生産額は近年約 200万トンを保っており、生産金額は約 140億～ 150億バーツ／年であり、農林水産業の生産額の約７%を占めている。

タイ国の漁業の主要水揚港のうち、近年はマレー半島東側の各県での取り扱い水揚量の割合が増加し、湾奥部の取り扱い水揚量が減少している。マレー半島東側のシャム湾側８県では、1982～1984年では80万トン／年の漁獲量を取り扱い、そのうちの約60万トンをソンクラ，パタニ，スラタニ，チュンポンの４県で取り扱っている。

## 2-2　計画地の位置及び一般状況

### (1) ナコンシタマラット県の概要

ナコンシタマラット県はタイ南部の14県のうちマレー半島の東海岸にあり、タイ湾に面している。ナコンシタマラット県の面積はタイ南部で２番目に大きく約 1,000㎢で、人口は約 130万人である。同県は、タイ湾に面した海岸線が約 255kmあり、漁業が盛んであるが、ゴム栽培，果樹栽培の他はめぼしい産業が少なく、雇用の機会が限られ隣県への人口の流出がみられる。

### (2) プロジェクト・サイトの状況

プロジェクト・サイトはナコンシタマラット県のパクパナン河の河口より上流４km、パクパナン市街地の下流約５kmに位置する約18haの地域である。

プロジェクト予定地に漁港を計画し、建設することは既に環境庁や林野局の承認を受けているが（添付資料 2-2,3参照）、今後の開発により環境に悪影響を及ぼさぬ様に計画，施工されねばならない。

サイトへの連絡橋，仮設場内道路は地域内の土地造成を含めて1987年末までにＦＭＯ（水産流通公社；Fish Marketing Organization ）により建設される予定である。

パクパナン市街よりサイトまでの連絡道路も、1987年中に県が改修する。また、サイトまでの電気，水，電話などの設備の取り付けは1988年末までに終了するように計画されている。

現在、ナコンシタマラット県はタイ国の中でも漁船の保有数が多く、漁港建設予定地のパクパナン地区にも多数の漁船がある。漁港を建設し魚問屋を常駐させることにより、他港で水揚げしていたパクパナン漁船や、パクパナン市街地の既設施設で水揚げしていた漁船は、今後新漁港を利用すると想定される。ナコンシタマラット県民は漁港建設に大きな期待を抱いており、漁港の早期完成が望まれている。

サイトは河口に近く、またマングローブが繁る湿地帯であることから、河川の浮流土砂による漁港施設の埋没や、軟弱地盤のための造成土地の沈下および構造物の安定に対しても、十分な検討が必要である。

## 2-3　タイ南部の漁業事情

### 2-3-1　タイ国の漁業事情と問題点

タイ国は、1984年に海産魚 197万トン、淡水魚16万トンの合計 213万トンを水揚げしており、世界第９位、東南アジア諸国においては第１位の漁業生産国である。しかしながら、同国の漁業生産量は、1977年まで順調に伸び続け、同年 219万トンを記録して以来、伸び悩みの傾向をたどっている（添付資料 2-4，表１参照）。このため、国内供給量が人口の増加に追いつけない状況である。このような傾向は、総生産量の90％以上を占め、同国漁業生産の主軸をなす海面漁業の停滞によってもたらされている。その原因としては、次の点があげられる。

(1) 近隣諸国の 200海里経済水域（ＥＥＺ）の設定に伴う漁場の減少

1970年代後半におけるカンボジア，マレイシア，インドネシア，ビルマ，バングラデッシュ等、近隣諸国の相次ぐ 200海里経済水域の設定により、これら国々の沖合に展開していたタイ国漁船の漁場は大幅に削減された。これにより、タイ湾

側では従来タイ国漁船によって操業されていた水域の約30%が減少したことになる。タイ国政府は、これら近隣諸国との漁業協定や合弁事業などによる漁場の確保に努力しているが、現在までのところ、インドネシアとバングラデッシュとの交渉に成功し、タイ国漁船の入漁割当が与えられているにすぎない。

(2) タイ湾における漁業資源の衰退

同国海面漁業における主力はトロール漁業であり、海面漁業生産の約60%をあげている。しかしながら、近年トロール漁業による漁獲量は年々低下しており、その減少分は増加傾向にある旋網，刺網によって補われている状況にある（添付資料 2-4，表２参照）。これは、トロール漁業の過剰操業により、タイ湾における漁業資源、特に底魚資源の荒廃が引き起こされているからであり、単位努力あたりの漁獲量（ＣＰＵＥ）は1970年頃から急速に低下している（添付資料 2-4，表３参照）。ＣＰＵＥの低下は、操業時間の延長，網目の縮小化を生じ、これにより有用魚の幼魚が捕獲されるに至り、屑魚の漁獲比率は年々増加している。

2-3-2　タイ南部の漁業特性

(1) 水揚量

タイ南部における水揚量は、1984年に 1,175千トンを記録しており、これは全国水揚量の約55%にあたる。水揚量のほとんどは海産魚で構成され、淡水魚はわずかに12千トン程度で１%を占めるにすぎない。

海産魚の水揚量は、タイ南部東海岸地域（タイ湾側）で1977年の 602千トン（全国生産量に対する占有率29.1%）から1984年の 821千トン（同占有率41.6%）へと年々増加しているのに対し、1977年時点で水揚の中心地域であったタイ中部地域（タイ湾湾奥部に面する地域）でのそれは、逆に年々低下してきている（添付資料 2-4，表４参照）。この水揚量の地域別変遷の原因としては、次の点があげられる。

1) 先にも述べたように、タイ湾における底魚資源は荒廃しており、トロール漁業のＣＰＵＥは年々低下している。タイ湾の中でもこの傾向は湾奥水域において特に顕著にみられ、また屑魚の漁獲割合も高い。

2) タイ湾における旋網漁業の好漁場は、南西モンスーン期（５～11月）に形成されるプラチュアプ・キリカン県からスラタニ県にかけての沿岸水域（約24,000 km²）と、パタニ沖水域の２ヶ所であるが、前者は２～５月及び９～11月の年間５ヶ月間が旋網禁漁期に設定されている。このため、同国の旋網漁場の中心は、年々タイ湾南部へ移動し、それに応じて主要水揚地もパタニやソンクラ漁港へ移行している。さらに、インドネシアとの漁業協定締結により、年間60隻のタ

イ旋網船がインドネシア経済水域での操業が可能となり、これらの水揚げも距離的に漁場に近い南タイの漁港になされている。

以上のように、タイ湾における海面漁業の中心は、タイ中部からタイ南部へ移りつつあり、特にトロール漁業は、先に述べた資源状況から考えると、漁場は今後南下していくものとみられる。したがって、漁船の漁場までの往復所要日数，所要コストは益々増加することにより、今後タイ南部の漁港がタイ中央地域所属漁船の水揚基地として利用される可能性は高い。

(2) 漁　船

タイ南部東海岸地域の登録漁船数は、全国の40～50%を占めており（添付資料 2-4，表5参照）、なかでもナコンシタマラット県，ソンクラ県，スラタニ県の3県は全国で最も漁船数の多い県として位置づけられている。一方、タイ国には、多数の未登録漁船が操業しているが、これらは特にタイ南部において多数存在するといわれている。漁船を船種別にみると、ナコンシタマラット県は最も多くのトロール漁船を所有する県である。同県登録漁船に占めるトロール船の割合は約75%であり、全国平均の57%と比べて極めて高い。

また、同じタイ南部でもソンクラ県，パタニ県，チュンポン県では、中・大型旋網船，刺網船が比較的多数みられるのに対し、ナコンシタマラット県では旋網船は皆無、刺網船も小型のエビ刺網船を除くと極く限られている。このような状況は、次の理由によるものと考えられる。

1) ナコンシタマラット県は、近隣県と比べて旋網漁場までの距離が遠い。
2) ナコンシタマラット県には、大型旋網船が入港出来るような漁港施設がない。

(3) 魚流通状況

先にも述べたように、タイ南部は、タイ国で最も水揚量の多い漁業生産地域であるが、1986年の人口は約 700万人でタイ全体の13.2%を占めるにすぎない。また、近代的な水産加工産業が水揚量に見合う程に充分に整備されていないことにより、多くの食用魚が鮮魚のままで大消費都市バンコクへ輸送され、また一部マレーシアへも輸出されている。1984年のタイ南部における漁業水揚量 1,175千トンのうち、地元加工場で処理された量は、 812千トン（内 586千トンまたは72%は屑魚）、地元住民によって直接鮮魚形態で消費されたと推定される量は約71千トンである。残りの 296千トン（全て食用魚）は、バンコク周辺加工工場または消費市場向け（ 236千トン）、およびマレーシアへの輸出用（56千トン）として移送されている。タイ南部の各県別生産量，加工量，地場消費量に基づいて、推測される同地域における鮮魚の流れは添付資料 2-4，図1に示すとおりである。南タイにおける水産物流通の特性は次のようにまとめられる。

1) タイ南部における水産物の流通拠点は、ソンクラ県である。同県はタイ南部最大規模の水産加工施設を有し、多数の流通業者が集まる場所である。また、同県ハジャイ市は、商業都市で、マレーシアへのアクセス道路を有し、古くから水産物のみならず、あらゆる商品の交易地として栄えてきた。近隣のパタニ県やサツン県は、漁業生産過剰県であり、これら県内で消費または加工処理されない魚は、一度ハジャイ市で集荷され、マレイシアやバンコク方面へそれぞれ出荷されたり、ソンクラ県内加工場で処理されている。

2) タイ南部の北部に位置する県（プケット，パンガ，スラタニ，チュンポン，プラチュアプ・キリカン等）における魚のうち、県内で消費されない量はすべてバンコク方面へ出荷されている。同地域における流通・加工の拠点はスラタニ県である。同県に面するバンドン湾は遠浅で大型漁船の入港が難しい地形条件にあり、大規模かつ定期的な湾内航路の浚渫工事が実施されない限り今後の水揚量の増加は見込まれないが、その反面、インド洋とタイ湾に面する両方の県からバンコク方面への輸送ルートの分岐点に位置していることより、今後さらに流通・加工産業が振興されることが期待されている。

## 2-4 漁業及び漁港開発計画

### 2-4-1 漁業開発計画

タイ国第6次国家社会経済5ヶ年計画（1986～1990）における漁業部門の開発計画は、a)漁業資源の回復とその有効利用及びb)水産物の品質改善を2大目標として掲げており、同国水産業の質的改善に力を入れていることが伺われる。

タイ国水産局は、タイ湾における漁業資源の乱獲によって引き起こされている海面漁業生産量の停滞状況を改善する上で、近隣諸国との漁業交渉，合弁事業の促進を計るとともに、漁業資源管理体制を強化する方針である。具体的には、網目制限，使用漁具の規制，禁漁区，禁漁期の設定等によって有用魚種の産卵・稚仔育成場の保護及び漁場管理を行なっている。特に、タイ湾における底魚資源の荒廃の原因となっているトロール漁業については、漁船数の増加を抑制する方向で、具体的な方策の検討を重ねている。

しかしながら、単に資源回復を目的とした漁業管理体制の強化は、漁民の生活を無視するものであり、新たな社会的問題を提起することに繋がるであろう。

したがって、漁民の生活水準を維持・向上しながら、タイ湾の漁業資源の回復を計る方策がとられる必要がある。タイ国水産局は、この点を重視して次のような方策を考慮している。

(1) 水産流通・加工産業の整備

(生産者価格の安定化，水産物の品質向上)

(2) 漁民の雇用機会の増大

(養殖業，加工業等漁業関連産業の育成)

(3) 旋網・刺網漁業の普及，トロール漁業からの転換

(技術指導・訓練の強化)

(4) 沖合トロール漁場の拡大および新漁場の開拓

(資源調査研究，技術指導・訓練の強化)

本計画港は、上述の方策を実施する上での重要な漁業基盤となるとともに、将来の開発潜在力の高いタイ南部の漁業の振興に絡がることが期待される。また、地方漁港の整備は、第5次5ヶ年計画に引き続き唱われている「所得の地域格差是正」の面からみても、重要な位置付けにあるといえる。

2-4-2 漁港・魚市場改善計画

先に述べたように、タイ南部の漁港への水揚量は年々増加してきており、それにともない、ソンクラ及びパタニ漁港における混雑が著しくなっている。また、地域別水揚量の推移は、タイ南部からバンコク方面への魚の陸送量の増加を来たしており、これによりバンコク及びスムサコン魚市場への入場トラック数が増加し、場内が常に混雑している（添付資料 2-4，表6参照）。

各漁港および魚市場における混雑は、次の状況により説明できる。

(1) ソンクラ漁港では、多数のナコンシタマラット漁船が水揚げしているが、陸揚岸壁，荷捌所とも拡張余地がない。

(2) パタニ漁港は、旋網漁業基地として多くの他県船を含む旋網漁船による利用度が高くなってきている。

(3) スムサコン魚市場では、トラックへの積込場が魚の場内への搬入を目的とするトラックにより使用されており、仲買人の魚搬出用トラックへの積込に支障をきたす状態となっている。

(4) バンコク中央魚市場は、市場への進入・進出用道路が1本しかなく、かつ狭い。また、入港トラック数が駐車場の許容範囲を超えている。

各漁港及び魚市場に共通していえる混雑の原因として、荷捌所における関係者以外の立入りも可能であり、これによって魚の盗難，上屋内での作業効率の低下などの悪影響を生じている。

ＦＭＯは、市場内での作業員を分別，抑制するため、バンコク，スムサコンならびにスムプラカンの魚市場において荷捌人，運搬人等、市場内の作業員をＦＭＯへ登録させ、服装による作業員の分別システムを導入しつつある。
その他の問題点としては、次に示すものが掲げられる。
(1) 陸揚用設備の不足
(2) 食用魚計量システムの欠如
(3) 消費地市況情報網の欠如

以上のような状況を踏まえて、ＦＭＯは第６次５ヶ年計画の下で次に示す漁港計画を策定している。

A. ナコンシタマラット漁港の建設 ― ソンクラ及びパタニ漁港の混雑緩和
B. パタニ漁港の拡張 ― 陸揚岸壁及び荷捌所の拡張
C. バンコク魚市場の改善 ― 進入道路の増設，拡張
― 淡水魚市場の分離化
D. スムソンクラム魚市場の新設 ― スムサコン及びバンコク魚市場の混雑緩和
E. 設備・資機材の強化 ― 陸揚用設備の増強
― 計量体制の確立
― 市況情報網の確立

上述の漁港計画の中で、ＦＭＯはソンクラ及びパタニ漁港の混雑を早急に解決すべき問題としてとらえており、本ナコンシタマラット漁港の建設計画を最優先計画としている。

## 2-5 要請の経緯と内容

タイ国政府の要請を受けて、国際協力事業団は事前調査を行なうことを決定し、昭和62年１月28日より２月10日まで現地調査を行なった。
その結果により、新漁港の建設のため、基本設計調査を進めることの妥当性が述べられた。今回の基本設計調査は、この事前調査の結果を基に行なうものである。

ナコンシタマラット漁港建設に関する我が国への無償資金協力要請は次のとおりであり、事前調査団による確認事項と今回調査団による再確認事項の内容は基本的には変わっていない。

ナコンシタマラット県に下記の諸設備や構造物を保有する新しい漁港を建設する。

1) 陸揚桟橋
2) 製氷設備
3) 冷蔵庫
4) 倉　庫
5) 燃料タンクと補給施設
6) 給水施設
7) 漁民センター
8) 漁港管理事務所
9) 卸売市場
10) 駐車場
11) 築　堤
12) 場内道路
13) 電気施設
14) 排水施設
15) 電　話
16) 資機材
17) 車　両
18) その他

# 第 3 章　計画の位置付け

# 第３章　計画の位置付け

## 3-1　計画地域における水産業の現況

### 3-1-1　漁業生産の実態

(1) 概　況

1986年のパクパナンにおける漁業従事世帯数は 1,846世帯、漁業人口は15,575人であり、内28%を占める 4,357人が専業漁民である。主要漁業はトロール漁業（オッタートロールおよびペアトロール）であり、漁業人口の65%を占める10,190人が同漁業に従事している。その他の漁業としては、エビ刺網やサワラ刺網などの刺網漁業の他、パクパナン湾内では、押し網漁業（世帯数 306、就業人口 918人），魚棚漁業（ 641魚棚），養殖業（世帯数 479、延べ養殖池面積 187 ha）などの小規模漁業が行なわれている。

(2) 漁　船

1)　漁船数

1986年におけるパクパナン所属漁船数は、船内機動力船 966隻、船外機動力船 592隻の合計 1,558隻と報告されている（パクパナン商工会議所）。全体の60%以上にあたる 958隻は船長14m未満の小型船で残りの 600隻が14m以上の中・大型漁船（オッタートロール船 541隻，ペアトロール船54隻，サワラ刺網船 5隻）である。パクパナン現有漁船数の推定は添付資料 3-1に記す。

2)　漁船の登録率

1986年の船長14m以上の漁船の登録率は54%と低く、多数の未登録船が操業している（添付資料 3-2，表１参照）。また、14m未満の小型漁船については、そのほとんどが未登録船である。未登録船が多いのは次の理由による。

① 漁船の老朽化により、港湾局の漁船設備検査（毎年１回）に合格出来ないため。

② 水産局の定める使用漁具規制に反するため。

③ 漁民による登録更新手続がなされていないため。

パクパナン漁船の未登録の理由としては、②に起因する場合が多いと考えられる。水産局としては、タイ湾の資源的見地からトロール漁船数を抑制する方針であることより、ほとんどの漁船がトロール船で占められているパクパナンでは、毎年登録船数は減少していくものの、実隻数そのものは変わらない。

3) 漁船の特徴

パクパナン漁船は、ナコンシタマラット県登録漁船数の約20%を占めるにすぎないが、船長別にみると、14～18m型船の52%、18～25m型船の75%がパクパナン漁船により占められており、逆に船長14m以下の小型漁船の殆どは県内小漁村（シチョン，タサラ，カノム等）に集中してみられる（添付資料 3-2参照）。

4) 漁船の増減傾向

ナコンシタマラット県所属漁船の新造隻数は、1982～1987年で 240隻（現在建造中および発注済漁船を含む、1985年データ含まず）であり、この内船長14m以上の中・大型漁船は約80%を占め、漁船の大型化傾向が伺われる。

1986年後半から現在にかけて多数の建造注文が出されており、これは同県のみならず全国的傾向である。しかしながら、漁船の船体材料である材木（TakienまたはKiam材）の調達に限界があることより、1987年発注済漁船 138隻のうち約半数しか同年度内に完成出来ないものと予測されている。したがって、ナコンシタマラット県における年間平均新造漁船数は、34隻／年と推定される（添付資料 3-2，表３参照）。一方、パクパナン漁船の年間新造隻数は次のとおりである。

| | |
|---|---|
| 船長14m未満漁船 | 0隻 |
| 〃 14～18m未満漁船 | 7隻 |
| 〃 18～25m未満漁船 | 11隻 |
| 計 | 18隻／年 |

現在の船長14m以上のパクパナン漁船総数は約 600隻、漁船の耐用年数は約30年であり、同国にトロール船が導入され始めたのが1960年代初頭であることより、今後年間平均20隻位ずつ廃船になることが予想できる。

すなわち、パクパナン漁船の総数は、現在のペースで新造されていくならば、将来さしたる増減はないものと考えられる。

5) 漁船の所有形態

パクパナン漁船の一船主あたり平均所有船数は 2.1隻であり、全船主の50%以上は所有船数１隻の漁民船主である。しかしながら、11隻以上の漁船を所有する大船主も存在し、数こそ少ないものの、これら大船主による漁船所有率は16%にも達する（添付資料 3-2，表４参照）。

漁民船主は、主として船主自ら漁労に従事するが、大船主は一般に漁業には従事せず、漁獲物の流通・加工に携わっている。

6) 漁船の利用水揚漁港

現在、パクパナン漁船は、パクパナンの他、ソンクラ，パタニ等の県外漁港を水揚港として利用している。その内訳は、パクパナン利用船 318隻（53%），ソンクラ漁港利用船 270隻（45%），その他漁港利用船12隻（２%）である（参考資料 3-2，表５参照）。また、水揚港別のパクパナン漁船の大きさは、各港ともほぼ同じで、約70%が大型船（船長18～25m）、約30%が中型船（船長14～18m）で構成されている。（添付資料 3-2，表６参照）

(3) 水揚量

添付資料 3-2，表７及び８より、パクパナン漁船による水揚量は、1983年では 117,800トンであるが、現時点では漁船の能力上、 131,400トンが水揚可能である。しかしながら、現状では、ソンクラ漁港の混雑のため、漁港は水揚岸壁外で待機せねばならず年間操業日数の損失を余儀なくされている。

そのため、現在の水揚量は 128,600トン程度である（添付資料 3-2，表９参照）。1983年から現在までの間に水揚量が約11,000トン増加した結果となるが、これは近年の漁船の大型化によるところが大きい。

また、表７及び表９より、1983年から現在までの間にパクパナン漁船のパクパナンへの水揚率が上昇してきており、パクパナン漁船の回帰傾向がみられる。

### 3-1-2 水産物流通の実態

(1) パクパナンにおける水産物流通

パクパナンでは、漁獲物のうち食用魚は地元魚問屋所有の木造桟橋に陸揚げされ、屑魚は地元魚粉工場に直接陸揚げされている。

各船から水揚げされる食用魚の約50%は、魚問屋により直接買い取られており、主としてマレイシア向け高級魚（大型中心）とバンコク近郊の加工場向けのイカ，エビなどの冷凍・缶詰原料で占められている。一方、残りの約50%は地元仲買人により漁民より直接買取られており、主にナコンシタマラット県内（ナコンシタマラット市，ツンソン市，タ・サラ市など）で行商されており、一部スムサコンなどの県外へも運ばれている。パクパナンに水揚げされた食用魚の主な流通経路は添付資料 3-2，図１に示す。

現在、パクパナンには魚問屋14人（大規模５人，小規模９人），地元仲買人約40人が食用魚の流通に携っている。船主の中には、魚問屋，地元仲買人を兼ねているものもおり、魚粉工場経営者が漁船を所有している場合もみられる。現在のパクパナンでの水揚物は、水揚時間や水揚桟橋が一定していないため、他地域からの仲買人が漁船から直接買付けられる状況にない。したがって、パクパナンにおける他地域からの仲買人の数は現状では非常に限られており、水揚物は地元の魚問屋および仲買人の手によって直接県内外の市場へ輸送のうえ売買されている。

(2) ソンクラ漁港における水産物流通

ソンクラ漁港における屑魚ならびに食用魚の流れは添付資料 3-2, 図2に示すとおりである。

1) 屑魚の流通システム

屑魚はすべて漁業者から魚粉工場に直接売渡されており、岸壁上の魚粉工場トラックにバラ積みされた後、ＦＭＯの所有するトラックスケールにて計量される。計量伝票は3枚用意され、ＦＭＯ, 漁業者, 魚粉工場に1枚ずつ渡される。価格は漁業者と魚粉工場間の相対で決められ、漁業者は売上代金の請求を、ＦＭＯは取扱量に応じた漁港使用料（1kgあたり 0.02 バーツ／kg）をそれぞれ魚粉工場に対して行なう。

なお、同漁港に水揚される屑魚の約90%は同県内魚粉工場で処理され、主にマレイシア, シンガポールへ輸出されている。

2) 食用魚の流通システム

① 市場内取引形態

ＦＭＯ地方漁港における一般的な取引形態は、漁業者または魚問屋が卸売業者として漁獲物の荷捌, 計量, 販売を担っている。漁業者が魚問屋に委託販売する場合には、売上金額から漁業者に貸し付けている金額と販売手数料を適宜差し引き決済されている場合と、売値に関係なく魚問屋と漁業者の間で相対で価格を決定している場合の2通りがある。水揚物のほとんどは漁港に集まる産地仲買人（魚集荷人及び県内外仲買人）と卸売業者の間で相対で取引されおり、セリ取引はほとんどみられない。一方、マレイシア向け鮮魚は主に魚問屋により梱包から搬送までまかなわれており、漁港内での売買交渉を通さずに彼ら独自の経路で流通されている。また、大規模魚問屋も存在しており、彼らは漁船の船主であり、かつタイ国内はもとよりマレイシア等海外市場との取引経路を有しており、魚流通の末端までも掌握している。

② 出荷先別流通量

ソンクラ漁港に水揚げされている食用魚のほぼ半分は地理的利点を生かしてマレイシア向けの鮮魚として輸出されている。

一方、加工原料魚の殆どは県内加工場で処理されている。また、ソンクラからバンコク中央魚市場へ持ち込まれている量は年間 1,200トン程度であることより、バンコク向け食用魚の多くは、流通業者の有する独自の経路で取引されているといえよう。

(3) パタニ漁港における水産物流通

パタニ漁港における屑魚ならびに食用魚の流れは添付資料 3-2, 図3に示すとおりである。

1) 屑魚の流通システム

屑魚の流通システムは、ソンクラ漁港と同様であり、水揚された屑魚はすべて県内魚粉工場で処理されている。

2) 食用魚の流通システム

取引形態はソンクラ漁港とほぼ同様である。パタニ漁港からの水産物流通の特徴としては、魚問屋による取扱量が極めて少なく、船主自らが魚集荷人として漁獲物の処理にあたっていることがあげられる。これは、同漁港に水揚げされる食用魚のうち加工工場向け原料魚が多いことに起因している。加工原料の殆どは、ソンクラ, スムサコン, トラン等、県外加工工場へ出荷されている。なお、パタニ県からバンコク中央魚市場へ持ち込まれている量は年間 800トン程度である。

3-1-3 ソンクラ及びパタニ漁港の現状と問題点

本計画港の開設により、ソンクラおよびパタニ漁港の混雑緩和が期待されている。各漁港の現状と問題点を以下に説明する。

(1) ソンクラ漁港

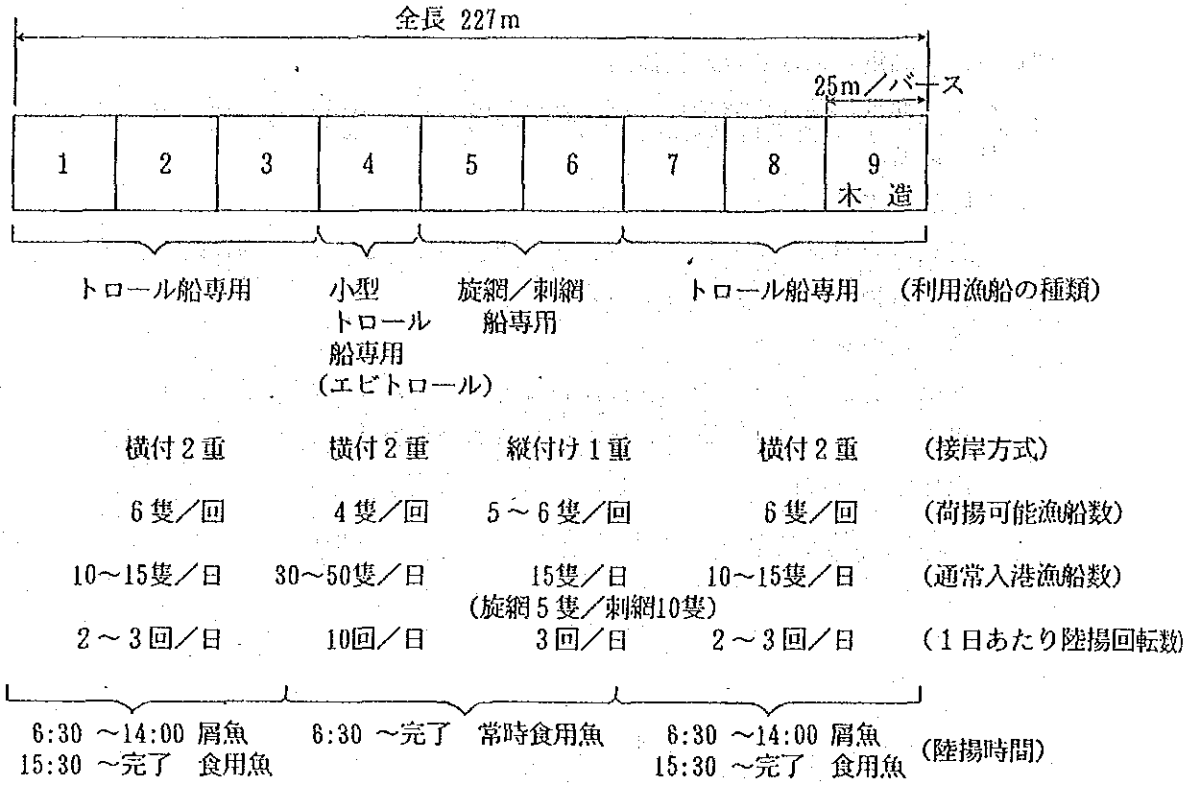
1) 概 要

本漁港は、1966年2月に開設され、既存のＦＭＯ漁港の中では、最も歴史の長い漁港の一つである。現在の陸揚岸壁延長は、全長 227m（コンクリート造 200m, 木造27m）であり、接岸バース数は9と、タイ国既存漁港の中では、バンコクを除いて最大の規模を有している。

2) 陸揚岸壁利用状況

ソンクラ漁港への入港漁船数は、1日あたり平均75隻であり、内40隻は船長14m以上の中・大型漁船（トロール船25隻, 旋網船5隻, 刺網船10隻）で占められている。同漁港への入港トロール船の約40%（10隻／日）はパクパナン所属船である。

接岸バースは、漁船の種類, 船長別に振り分けられており、旋網および刺網船に対しては縦付一重方式が、トロール船に対しては横付二重方式が適用されている。接岸バース別の利用状況は下に示すとおりである。




なお、荒天時には１日あたり 150隻（小型漁船を除く）程の入港漁船があり、その際には屑魚と食用魚の陸揚げサイクルを夕方７時から翌朝７時までもう１サイクル行なっているが、入港後水揚完了までに要する日数は約３日間といわれている。

入港隻数から平均待ち時間を推定すると約１日となる。

待ち時間０の状態：入港・接岸後、屑魚及び食用魚をすべて陸揚完了するまで、接岸し続けられる状態
（陸揚回転数１回／日）

接岸可能トロール船数：12隻／回／日（６バース×２重横付）

トロール船平均入港隻数：25隻／日

平均水揚待ち時間：1.08 日 $\left[\dfrac{(\text{平均入港隻数}) - (\text{接岸可能船数})}{\text{接岸可能船数}}\right]$

トロール船の場合、屑魚と食用魚の陸揚時間帯は、陸揚方式及び取扱方式の差異から別々に設けられなければならず、このため接岸可能船数の2倍の入港漁船がある同漁港では、漁船の入れ替えによって陸揚げを行なっている。

しかしながら常に漁港内は入船と出船で混雑しており、作業効率の低下を招いている。また一方、漁船側からみても、屑魚のみを陸揚げした後、一度離岸、他船に岸壁を譲り、食用魚陸揚時間帯に合わせて再入港をせねばらなず、極めて非効率的な状況となっている。

3) 水揚量

ソンクラ漁港での年間水揚量は、16～17万トン（平均16.5万トン）である。取扱量に占める屑魚の割合は、統計上は、70%を少し上回っているが、トロール船の他、旋網船，刺網船が入港、水揚げしている状況から判断して水揚量に占める屑魚の割合は多くても60%と判断される。これに基づいて同漁港における実際の水揚量を推定すると、次のようになる。

ＦＭＯ統計上の水揚量　年間 165,000トン（内屑魚 116,000トン）

116,000：$\chi$＝60：100

実際の水揚量$\chi$＝ 193,000トン　屑魚　116,000トン
　　食用魚　77,000トン

これは、ＦＭＯの食用魚の計量システムが確立されていないため、卸売業者（船主または魚問屋）による取扱量の申告漏れによる結果と考えられる。

一方、同漁港における水揚量は季節により変動しており、水揚量は南西季節風の吹く5～11月に多く、12～4月は比較的少ない。漁船の操業頻度は年間を通して一定であるが、水揚量は季節により大きく影響されている。1985年の水揚量データによると、同港における月間水揚量は10,220～19,017トンの間で変化しており、平均水揚量13,743トンの約 1.4倍の水揚げが最盛期（10月）にみられる。

(2) パタニ漁港

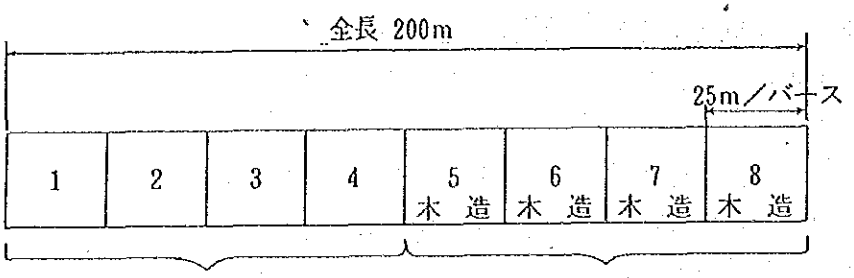
1) 概　要

本漁港は、1982年9月に開設された比較的新しい漁港である。現在の陸揚岸壁延長は、全長 200m（コンクリート造 100m，木造 100m）で合計8バース（25m／バース）を有している。パタニ漁港では、近年のタイ湾北部水域における旋網漁場の規制により多数の県外漁船による利用が増えてきている。

2) 陸揚岸壁利用状況

最近の本漁港への入港漁船数は、1日あたり平均30～35隻（内訳：トロール船10隻，旋網船16～20隻，刺網船5隻）であり、入港漁船のほとんどは船長14m以上の中・大型漁船で占められている。本漁港を利用しているパクパナン漁船はトロール船12隻程度であり、これはわずか2日に1隻位の入港頻度である。

接岸バースは、トロール船専用4バース、旋網／刺網船専用4バースに振り分けられている。本漁港では陸揚時間帯が特に設定されていない。なお、現在のところ、パタニ漁港を利用している旋網船は、パタニ所属の約 150隻と県外船約 130隻である。接岸バース別の利用状況は下に示すとおりである。




| | | |
|---|---|---|
| 旋網／刺網船専用 | トロール船専用 | （利用漁船の種類） |
| 縦付け1重 | 横付け2重 | （接岸方式） |
| 10～12隻／回 | 8隻／回 | （荷揚可能漁船数） |
| 20～25隻／日<br>（旋網16～20隻／刺網 5隻） | 10隻／日 | （通常入港漁船数） |
| 2回／日 | 2回／日 | （1日あたり陸揚回転数） |

原則として制限はないが、通常早朝から順次陸揚開始される。（陸揚時間）

（トロール船の場合は屑魚終了後、食用魚陸揚）

3） 水揚量

ＦＭＯパタニ漁港での年間水揚量は約 110,000トンであるが、ソンクラ漁港同様、食用魚の計量体制がＦＭＯで整っておらず、何割かは統計上に表われず素通りしているものと考えられる。屑魚の水揚げが約42,000トンであることより、トロール船による水揚量は約70,000トンと推察される。旋網船および刺網船による水揚量は、漁船入港状況からみて約60,000トンですべて食用魚と考えられる。すなわち、同港での実際の水揚量は、屑魚42,000トン，食用魚88,000トンの計 130,000トン程度と推定される。

### 3-1-4　施設の実態

(1) 水産関連施設

パクパナン地区の水産関連施設は、5ヶ所の製氷工場（合計日生産量 4,850本），7ヶ所の魚粉工場（合計日生産量140t），6ヶ所の造船所及び2ヶ所の冷凍・冷蔵工場（凍結60t,冷蔵庫2,150t）がある（添付資料 3-2, 表10参照）。

製氷の供給先および製氷施設については次のようである。

1) 供給先

| | |
|---|---|
| 冷蔵庫向 | 800本／日 |
| 陸送用 | 600本／日 |
| 漁船向 | 3,450本／日 |
| 合　計 | 4,850本／日 |

＊タイ国では氷の単位として重量でなく、150kgs角氷の本数で表現するのが通例となっているので、本報告書にあっても主として本数を使用する事とした。

2) 製氷施設

製氷工場の建物は極めて簡単な構造で、鉄筋コンクリート或いは鉄骨の柱に小屋掛けスレート波板の屋根、建物の長手方向には簡単な壁を付けるが両端は開放している。ほとんどが製氷タンクに隣接して機器類を据付けている。

日本の様に鉄筋コンクリートの建物によるものは本調査の範囲内ではソンクラの漁港で見た、2階建てで階上が製氷室になっている工場の1ヶ所のみであった。

凍結冷蔵設備を含め産業規模の冷凍設備は全て冷媒としてアンモニアを使用しており、フレオンを使用しているものは無い。製氷用ブラインには塩を使用している。

主機である圧縮機は中国製のものを多く見掛けたが、英国製及び日本製の圧縮機を据付けた工場がそれぞれ1ヶ所見受けられた。中国製の機械が多く使われている理由は1つにその価格の安さにあるが、数多く使われているという事は、その品質及び性能上の信頼度がそれ程低くないという事を物語っていると考えられる。

コンデンサーの形式は大気式，蒸発式及びクーリングタワーと横型の組合わせ等があった。

(2) 水道施設に関し

水源はプロジェクトサイトから約4kmの地点にあり、途中まで 400mmの本管が敷設されている。

供給可能量は

| | |
|---|---|
| 最大容量 | 330.0m³／hr |
| 現在の消費量 | 187.5 〃 |
| | 142.5m³／hr＝ 3,400m³／day |

水圧は 2.2 kgs／cm²あるとの事であったが、プロジェクトサイトまでの間の圧力低下を考慮し、受水槽及び高架水槽を設けるべきであろう。

(3) 電力関係

地方配電公社（Provineial Electricity Authority；ＰＥＡ）によれば、プロジェクトサイトより約 2.5km地点まで幹線がきている。その容量は 2,000～3,000KW で本プロジェクトには充分な容量である。但し、停電もあるので、非常用電源として発電設備を設ける必要がある。供給電源電圧は33KVである。

動力は380V, 3相, 50Hz、照明は220V, 単相, 50Hzである。モーターの起動方法については規制もないが、大型モーターについては少なくともスターデルター起動器の使用を考えるべきであろう。

## 3-2 ナコンシタマラット漁港建設の基本方針

新漁港建設計画の基本方針は、現在、他港で水揚げしているパクパナン在籍の漁船をはじめ、パクパナンの既存設備を利用している漁船が新漁港に漁獲物を水揚げするような漁港施設や環境を整備することである。

陸揚桟橋，オークションホール，仲卸市場などの基本的設備の他に、水揚げされた漁獲物は魚問屋が取り扱うので、魚問屋を誘致できる施設や、漁民を訓練，啓蒙するための施設も合わせて整備する必要があろう。

新漁港には、増加するパクパナン船への氷の補給の為に製氷施設も設け、補給桟橋より給氷する。漁船への氷や燃料の補給や、休憩の為の施設は既存のものも利用することとした。

漁港の各施設は、既存のＦＭＯの漁港の実態の調査や、ＦＭＯの将来計画なども考慮し、検討することとする。

## 3-3 ナコンシタマラット漁港建設の投資効果

ナコンシタマラット県パクパナンに新漁港を建設すれば、今まで他県にて水揚げしていたパクパナン在籍の漁船はこれらの漁港の混雑を避け、地元の新漁港を利用することとなる。

ナコンシタマラット漁港を新設することは、ナコンシタマラット県内の漁船が捕獲した漁獲物の取扱が可能となり、漁業活動の活発化とともに、下記の投資効果が期待される。

— 自県内漁船による漁業生産物が自県に水揚げ可能となるので、県内での漁業生産が増加すると共に、水産加工業などの施設や関連産業の開発発展を促し、地方産業を活性化する。

— 加工業，関連産業の開発・発展により労働者雇用の機会が増加し、他県への人口流出に歯止めがかけられる。

— 今まで利用していた漁港より混雑度が少ないので、漁船の水揚げ待ち時間が短縮でき、漁船の待ち時間の経費が節減できる。

— 待ち時間の減少により、漁船，漁民の漁業生産活動の時間が増大し、漁業生産量は増加する。

— パタニ漁港やソンクラ漁港からパクパナン在籍の漁船が移動することより、これらの漁港の混雑は緩和される。また、これらの漁港の利用漁船の待ち時間は軽減されるので、漁業生産量の増加が期待される。

— ソンクラ漁港より、バンコクへの輸送距離は短縮され、輸送費や氷蔵費が軽減され、魚のいたみも少なくなり、商品価値が上がる。

— パクパナンにおける魚流通システムの改善は魚価を安定させ、漁民の収入も安定させることになる。

# 第 4 章　計 画 の 内 容

# 第４章　計画の内容

## 4-1　漁港建設の目的

ナコンシタマラット県のパクパナン地区での新漁港建設の目的を下記に示す。

(1) ナコンシタマラット県には現在、陸揚施設や製氷施設や給油施設などが整った漁港がないので、自県の漁船が、自県内の漁港を利用できる新漁港を建設する。
(2) 売買交渉システムを整備、確立できる様な施設を漁港内に設ける。
(3) ナコンシタマラット県内の漁民に対し、ソンクラ漁港やパタニ漁港へ航行し、水揚げしていた時間的燃費的なロスを軽減する。
(4) 自県に漁獲物の水揚量が増加するので、県内の水産関連産業の発展と、地域の雇用機会を増加させる。
(5) 今までパクパナン所属船の水揚げで混雑していたソンクラ漁港，パタニ漁港の混雑緩和を図る。
(6) 新漁港の運営を通じて、ＦＭＯの機能の活性化を図る。

以上を通じてタイ南部での水産業の発展を図る。

## 4-2　要請内容の検討

漁港建設の要請内容は 2-5「要請の経緯と内容」に示す通りであるが、具体的な規模，配置については基本設計調査を通じて検討した。
ナコンシタマラット県は、所有漁船は多いが、漁獲物の大部分は他県の漁港に水揚げしており、自県の水産業と関連産業の発展を阻害している。従って、同県のパクパナン地区に新漁港を建設することは、パクパナン在籍の漁船が新漁港で水揚が可能となり水産物の流通体制を確立することで、 4-1に示した新漁港建設の目的を達成することができる。

## 4-3　計画概要

(1) 実施機関，運営体制
タイ国では、水産物の流通，水揚げ等は水産流通公社（Fish Marketing Organization；ＦＭＯ）が担当している。このＦＭＯは、農業・協同組合省（Ministry of Agriculture and Cooperation ；ＭＯＡＣ）の監督下にある政府企業体であり、1953年に設立された。水産局（Department of Fishery ；ＤＯＦ）は、漁業の調整

のほか、水産業の振興，発展のための試験研究，技術指導機関として機能しているのに対し、ＦＭＯは水産物の流通機構，漁業者の福利厚生のための機構として機能している。

ＦＭＯは現在３つの魚市場と10の漁港を運営している。
ＦＭＯの主な業務は次の通りである。

① 魚卸市場や地方魚市場や漁業関連産業の発展と改善に必要な活動を行なう。
② 魚の運搬を含めた水産物取扱い業者の活動に対する調整，統制や便宜供与を行なう。
③ 漁民と漁業関連産業従事者の生活水準の向上と福祉の増進を計る。
④ 漁業者の協同組合等の組織化の推進及びその組織の活動を援助する。

今回建設予定のナコンシタマラット漁港は、ＦＭＯの11番目の漁港となり、ＦＭＯが運営母体となる。

ＦＭＯの組織は図 4-1に示すとおりである。

漁港建設の実施機関はＦＭＯである。ＦＭＯは漁港の建設に関し、スムプラカン魚市場，ソンクラ漁港などの建設の実績を持っている。漁港の建設は、ＦＭＯ内部の技術部門や総務部門と密接な連絡を取りつつ進める必要がある。

(2) 基本計画

本事業の建設地点は、ナコンシタマラット県パクパナン市パクパナン河の左岸である。計画内容はタイ国政府の要請内容（ 2-5「要請の経緯と内容」）を基本とし、調査団による基本設計調査の結果によるものとする。

(3) 施設，資機材の概要

施設，資機材の概要は、要請の内容を基に区分すれば下記のようになる。

1) 漁港土木施設

陸揚桟橋

補給桟橋（給氷及び給油）

護　　岸

2) 土木施設

道　路

駐車場

排水工

土　工

3) 建築施設

荷捌管理建屋（荷捌場，売買市場，梱包場及び管理事務所を含む）

漁民センター

魚問屋事務所

仲卸市場

製氷建屋

発電機建屋

補給管理所

台貫所

守衛所

公衆便所

受電棟

魚函倉庫

4) 付帯設備

給水設備

給油設備

電気設備

電話設備

下水設備

5) プラント

製氷施設

発電機

6) 資機材

計量機器（はかり等）

陸揚用機器（コンベアー等）

物流機器（魚函）
通信機器（無線等）
場内放送システム
車　　両
情報サービス機器
訓練普及活動用機器

(4) 相手国側負担工事範囲

当プロジェクトサイトの現況を視察するとともに、ＦＭＯやナコンシタマラット県の各機関と打ち合わせた結果、タイ国側の負担工事の範囲は次の通りである。

1) パクパナン市よりサイトまでの連絡道路の改修

連絡道路は長さ約 3.5kmあり、現在の道路は車のわだちが入り、ぬかるみも多く、雨期になると、冠水する部分もある。この道路は1987年８月より10月にかけて、道巾 6.0mの道路に改修される。

2) サイト内仮設道路，土地造成及び横断橋梁の建設

サイト南側の水路の横断橋梁，サイト内工事用仮設道路及びサイトの土地造成工事はＦＭＯより次の様に実施される。

| 工事名 | 工　期 |
|---|---|
| 横断橋梁 | 1987年５月～1987年11月 |
| 場内仮設道路 | 1987年８月～1987年11月 |
| 土地造成 | 1987年８月～1987年12月 |

3) 関連施設の整備

(a) 電　力

当プロジェクトの使用電力が 2～3,000KW の範囲内であれば、電力の供給は可能である。サイトまでの送電は、1988年末までに地方配電公社により準備される。

(b) 給　水

パクパナンに 330m³／hrの能力を持つ給水設備があり、現在 187.5m³／hrをパクパナン近辺に給水している。プロジェクトサイトまでの配管は1988年末までに県により敷設される。

(c) 電　話

タイ電話公社（Telephone Organization of Thailand；ＴＯＴ）により、電話40回線分が1988年末までにサイトと接続できるように準備される。

(5) 管理計画

新漁港の運営は独立採算を考えており、漁港の施設からの収入で、職員の給与や施設の維持管理を行なう。

但し、漁民センターの運営については、ＦＭＯの漁業振興基金より、年間約30万バーツの補助金が出される。
ＦＭＯのナコンシタマラット漁港の管理，運営の組織図は図 4-2の通りである。各魚市場及び漁港はＦＭＯの事業部に属している。
当漁港の運営は漁港運営と製氷，燃料などの供給部門に分けられる。漁港管理部門は統計，計量，交通規制及び建物管理と経理，財務，庶務，貸付および工務管理を行ない、漁港の全般的な運営を行なう。供給部門は製氷及び氷，水，油の供給を行なう。
具体的な漁港運営，維持管理計画は、漁港の建設期間にプロジェクトマネージャーを委員長とし、２人のマネージャーと漁港振興課の各スタッフより成る運営・管理準備委員会をＦＭＯが組織して、運営管理方法を策定する。また、この委員会は、漁民，魚問屋，仲買人，卸売人との交渉や工事や運営に関する他の政府機関との調整も行なう。この委員会により準備された当漁港の管理・運営に関する報告書はＦＭＯの管理委員会に答申し、承認を得なければならない。
漁港の運営は承認された管理・運営計画により行なう。漁港の開港により円滑で効率の良い運営を行なうために、プロジェクトマネージャーを委員長、ＦＭＯの漁業振興課のスタッフを委員とし、当漁港の２人のマネージャーを幹事とする運営・管理評価委員会を設置し漁港の運営・管理体制を評価するとともに、当漁港に最も適した体制を確立していく。
漁港の運営の一部である製氷や油の補給体制は、これら設備を運営しながら評価委員会により評価され、より最適な体制を確立する。

# FMO Organization Chart

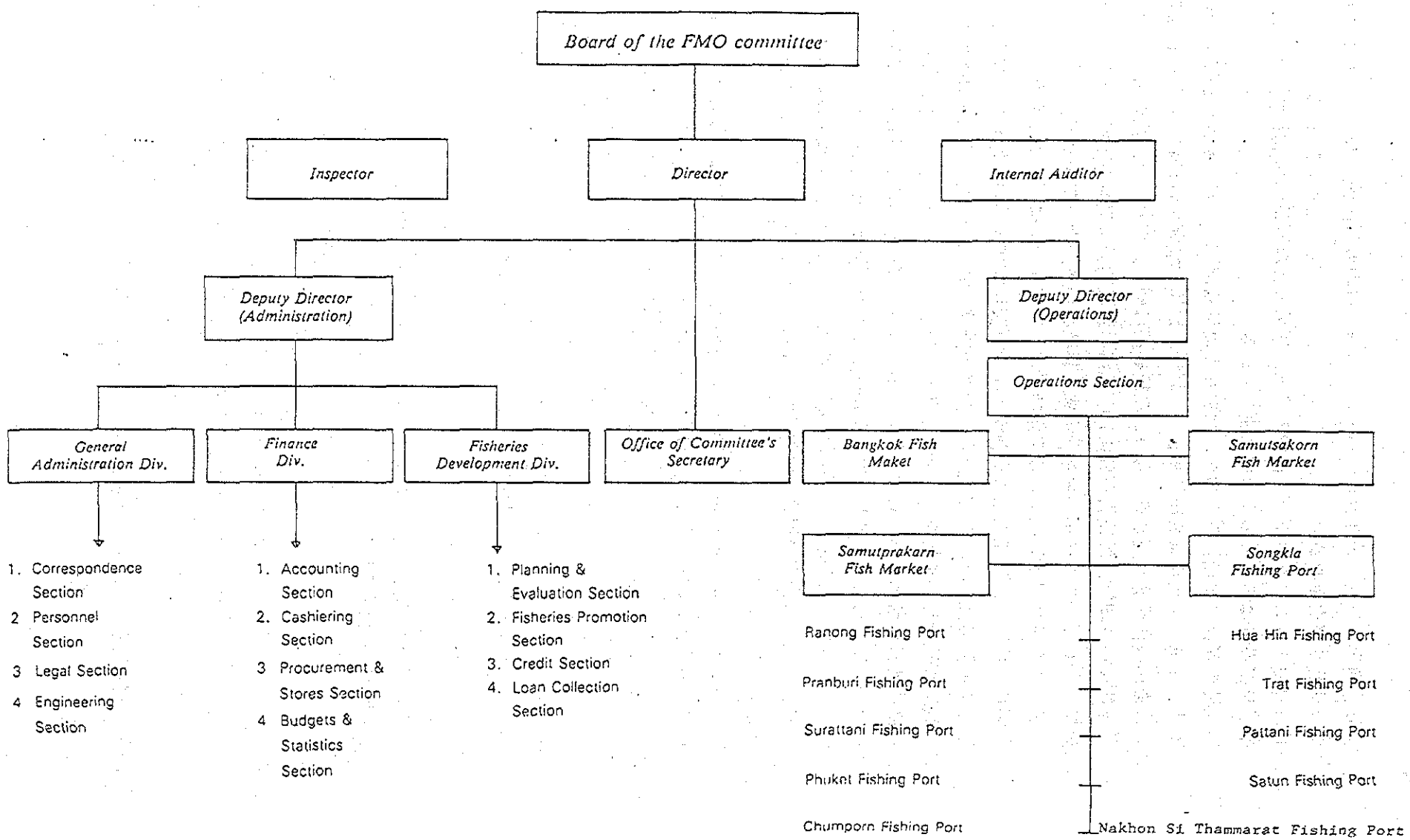



図4－1　F M O 組織図

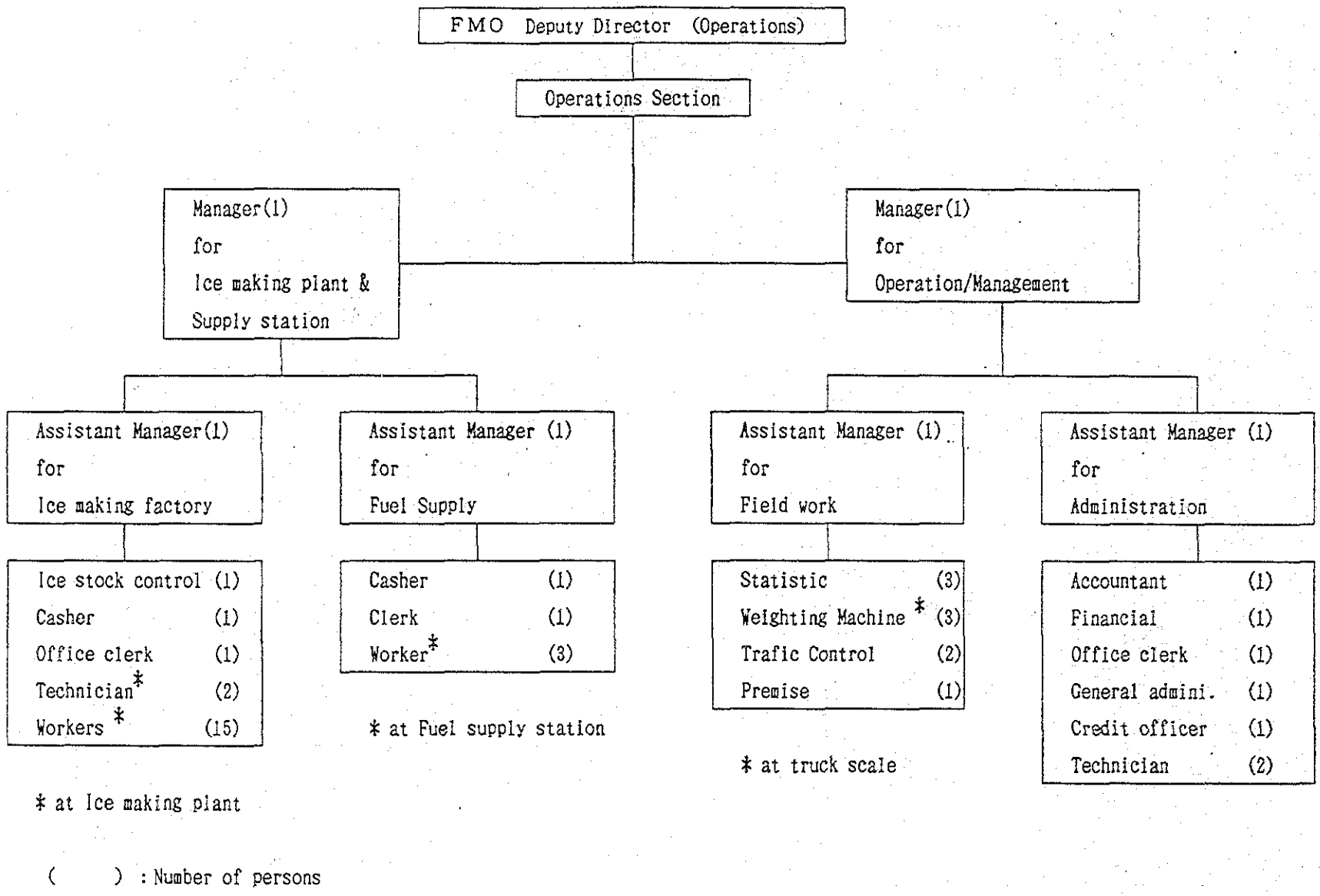



図 4-2　ナコンシタマラット漁港の組織図

# 第 5 章　基 本 設 計

# 第５章 基　本　設　計

## 5-1　設 計 方 針

ナコンシタマラット漁港の基本設計を実施するにあたっては、第２章で述べたタイ国政府（ＦＭＯ）の要請内容及び第３章で述べた当地域での水産業の実態を踏まえ、次の基本方針のもとにこれを行なうものとする。

(1) 全体事業規模を適切なものとすること。

(2) 建設地の自然条件を十分配慮すること。

(3) 建設地の諸条件に適した構造、資材、工法であること。

上記の基本方針に関する具体的な内容は以下の如くである。

(1) 全体事業規模を適切なものとする。

1) 適切な需要予測を行ない本漁港の需要を正しく把握する。

2) 施設内容は無償資金協力で可能な範囲で、かつタイ国政府（ＦＭＯ）の要請の範囲内とする。

3) 日本から相手国に供与された資金によって行なわれる工事の範囲は日本国政府の規定に従って定める。

4) 漁港施設は建設地の生産、流通機構に適した内容、規模とし完成後の維持、管理費が最少限となる様努める。

(2) 建設地の自然条件を十分配慮する。

1) 現地の地形、潮流、潮位を十分把握し基本設計に反映せしめる。

2) パクパナン川の流送土砂によるシルテーション対策を考慮する。

3) 軟弱粘土層の沈下、滑り対策を考慮する。

4) 環境汚染対策を考慮する。

(3) 建設地の諸条件に適した構造、資材、工法であること。

1) 構造形は単純なものとし、タイ国で維持管理の容易なものとする。

2) 資材、工法はタイ国で入手（実施）可能なものを優先する。

以上の基本方針に留意しつつ、基本設計を進めるものとする。

## 5-2　サイトの検討

### 5-2-1　サイトの現況

(1) サイトの現況

サイトはパクパナン河口より上流約４km、パクパナン市街地の下流約５kmの左岸部、北緯８°22'10''、東経 100° 10'30'' に位置する面積約18haの低湿地である。サイトの位置を図 5-1に示す。

サイトの周辺には多くの水路が縦横に走っており、サイトも南北及び西側を幅約10m、水深約１mの水路に囲まれた菱形の土地の中にある。

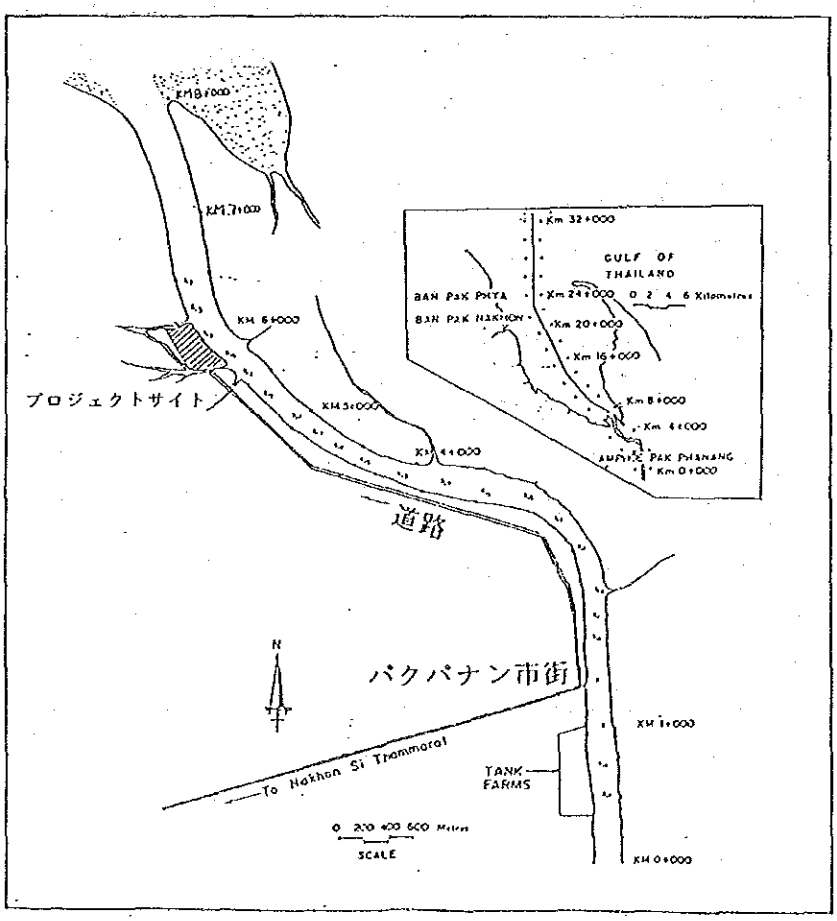
4月現在のサイトの状況は、マングローブ等の伐採が終了し根は土中に残留した状態になっている。サイトの地表面は平坦で平均地盤高は＋ 2.63 mである。これは、パクパナン川の平均水位（＋ 2.22 m）より約40cm高く、平均満潮位（＋ 2.57 m）とほぼ同じ高さである。サイトの中央部には平均地盤高＋ 3.35 mの南北に走る仮設道路の盛土がなされている。

サイトの表層地質は、約 1.5m厚の有機質粘土層でマングローブの根が密集しているため歩行は可能であるが非常に軟らかく、その下層は約16m厚のシルト質軟弱粘土層である。それ以深の地層は硬い粘土層となっている。

サイト付近のパクパナン川は、ゆるやかに右曲りの河道となっている。河床勾配は極めて緩やか（ 0.00002）で潮汐の流入がみられる。河幅は約 250mで中央部航路の水深は約 6 mである。この区域は、河口からパクパナン市街の石油タンク基地まで航行している 1,500 DWTタンカーの航路となっているため、水深がＬＬＷ－３ｍに保たれており、航路が浅くなった場合は随時港湾局によって浚渫が行なわれている。

サイトへの交通は、パクパナン市街から約５kmの未舗装道路１本である。現在は水路手前迄であるが進入道路橋の建設が87年５月から開始され、完成後は陸揚桟橋計画地点までの進入道路及びサイトの埋立造成工事が予定されている。

図 5-1　プロジェクトサイト位置図



(2) 自 然 条 件

1) 気　　象

タイ南部は、タイの他の地域同様、熱帯地方に属し、熱帯モンスーンの影響下にある。

北東モンスーン時期（11月～２月）には、中国大陸からタイ北部に向って乾いた冷たい風が吹くが、タイ南部では通常、高温多湿で多量の降雨を伴い特に東海岸の近くでこの傾向が著しい。

南西モンスーン時期（５月～９月）には、インド洋から運ばれる高温多湿の空気によってタイ全域にわたり多量の降雨をもたらす。

２月から５月までの期間は北東モンスーンから南西モンスーンへの変換期にあたり、降雨が少なく１年中で最も暑い時期である。

ここでは、1956年から1985年までナコンシタマラット県の測候所で得られたデータを用いる。この測候所は北緯８°28'東経99°58'でサイトから北西約30kmに位置している。

この測候所で得られた気候をまとめると以下の様である。

① 気　温

熱帯モンスーンの影響下にあるため、月別平均気温は、年間を通してほとんど変わらない。年平均気温は27.5℃である。

過去30年間の最低気温は17℃、最高気温は38℃である。

② 湿　度

月別相対湿度は高く76～86％であり、年平均湿度は81％である。

③ 降水量

ナコンシタマラットは東海岸に位置しているので、年間を通して降雨がある。北東モンスーン時期の11月～12月には南西モンスーン時期に比較して降水量が多い。年平均降水量は 2,382mm、最大降水月は11月で平均降水量は 610mmである。

日最大降水量は 433mmを記録している。

④ 風　速

ナコンシタマラットの通常風は以下の通りである。

表 5-1　風向、風速

| 月 | 風　　向 | 風　速（m/sec） | 備　　考 |
|---|---|---|---|
| １月～４月 | E | 1.9～ 2.5 | — |
| ５月～９月 | SW | 1.9～ 2.5 | 南西モンスーン |
| 10月～12月 | N | 1.7～ 2.5 | 北東モンスーン |

最大風速は、28.3m/secを記録している。

2) サイクロン

1951年から1975年までの間にナコンシタマラット県を9個のサイクロンが通過している。これはタイ南部のサイクロンの総数の約40%である。

このうち、最も甚大な被害を及ぼしたサイクロンは“ハリエット”（1962年10月25～26日）と、“ルス”（1970年11月29～30日）の2つである。

上記9個のサイクロンのうち、6個は11月に発生し、強風と豪雨をもたらし、河川の氾濫や大時化を引起こした。このように、低気圧と熱帯性ストームを含むサイクロンは特に10月、11月の間はパクパナンを通過する傾向がある。

## 5-2-2 土 質 調 査

### (1) 概 要

既往ボーリング調査(Nakon Si Thammarat Fishing Project Report on Subsurface Investigation for Fishing Port Project 1985 January) においてボーリング3本が桟橋法線に1点、埋立地内に1点、横断橋梁部に1点の計3本実施されている。構造物設計のための土質定数、N値等は調査されたが、土地造成に伴う軟弱層の圧密沈下量及び沈下経時変化を算定するために必要となる圧密特性値の圧密試験は行なわれていない。また、桟橋法線におけるボーリングは1点のみである。

従って当漁港基本設計に必要となる設計土質定数（C，γ等）、軟弱層の圧密特性値（Cc，Cv）、軟弱層の厚み・分布の設定及び構造物基礎の支持層の確認等のために今回3本のボーリングを実施した。

### (2) 今回土質調査内容

ボーリング位置（図 5-2参照）

ボーリング本数　　3本

ボーリング長さ　　現地表面より40.45 m

1) 現場作業

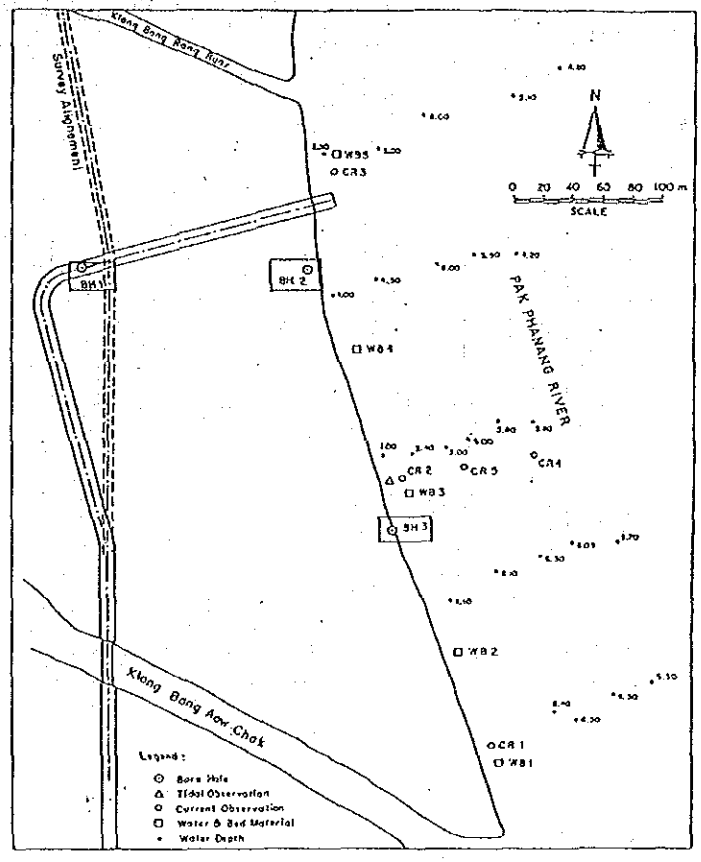
- 標準貫入試験及びかく乱試料採取：2m毎
- 不かく乱試料採取　：　10サンプル

2) 室内試験

- 物理試験　45サンプル
  - 含水比w、　土粒子の比重Gs、単位体積重量γt
  - 液性限界wl，塑性限界wp
- 一軸圧縮試験　qu　10サンプル
- 圧密試験　　Cc，Cv　10サンプル

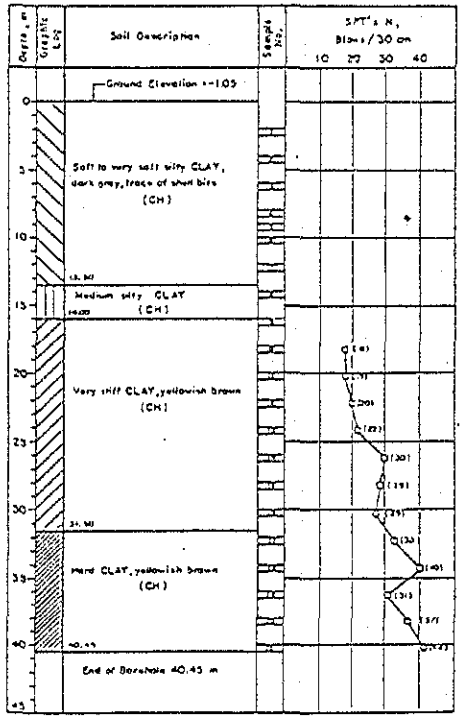
現地において、足場組立作業（４月21日～４月26日）終了後ボーリング機械３台により、ボーリング作業が一斉に行なわれ（４月27日～４月29日）以後、室内試験をアジア工科大学（ＡＩＴ）にて実施した。
なお、土質調査の内容、結果に関しては別冊の自然条件調査報告書に詳述されている。
図 5-3にボーリング柱状図を示す。

図 5-2　ボーリング位置図

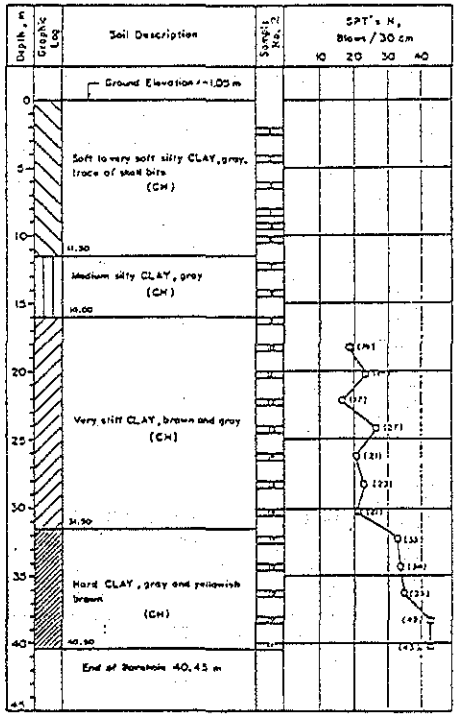



Location Points of Investigation

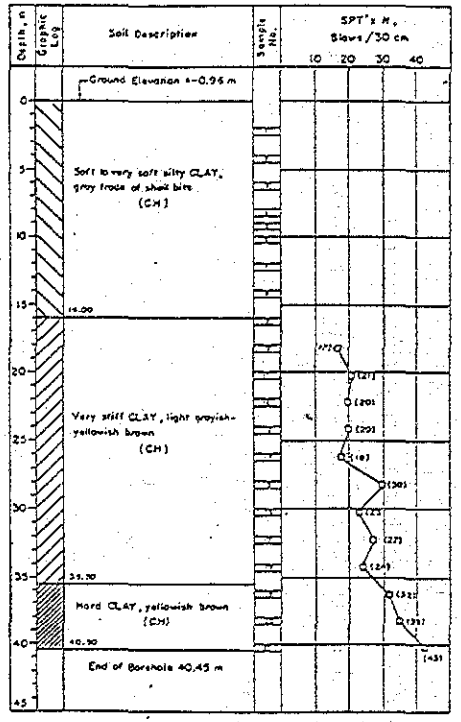
図 5-3 ボーリング柱状図




Soil Boring Log , Borehole BH - 1




Soil Boring Log , Borehole BH - 2




Soil Boring Log , Borehole BH - 3

BY JICA R-D STUDY TEAM MAY, 1987

5-2-3　潮 流 観 測

パクパナン川の浮遊流送土砂量算定の為、潮流観測を実施した。あわせて河川水の浮遊土砂濃度測定及び河床底質材料の粒度分布試験を実施した。

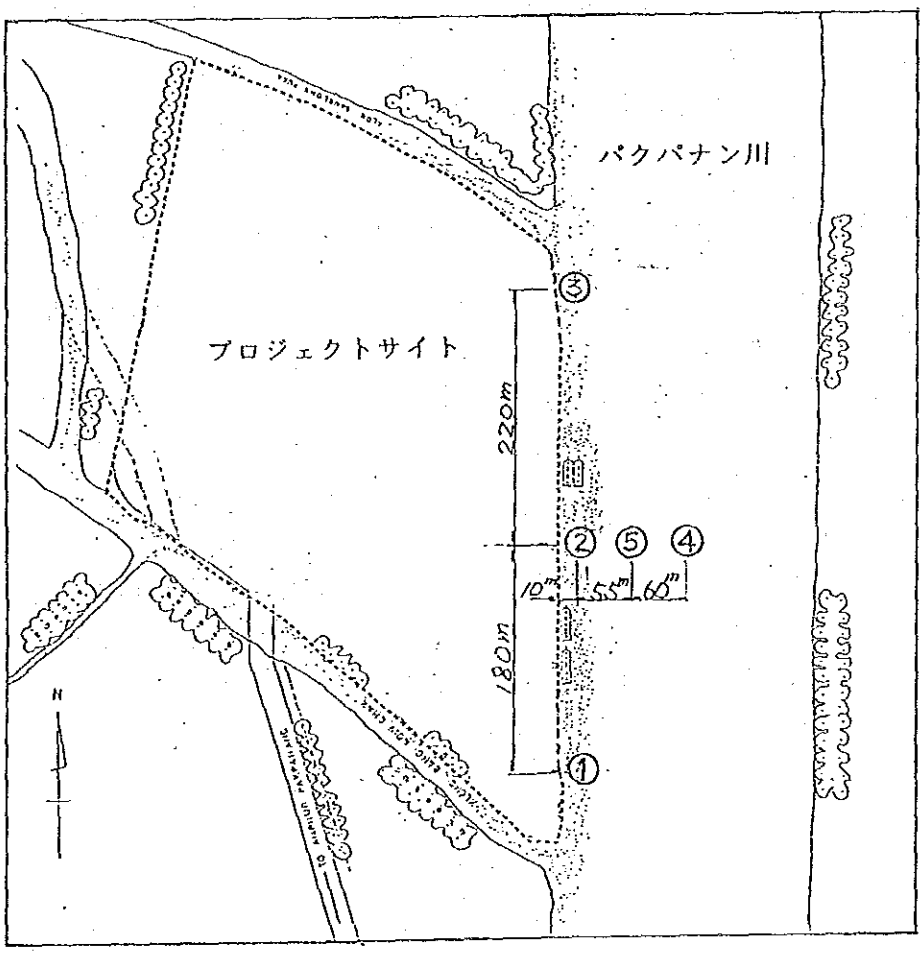
観測期間：4月25日～4月28日（3昼夜）

観測位置：図 5-4に示されるサイト前面のパクパナン川左岸

表 5-2　潮流観測期間と位置

| 観 測 期 間 | 観 測 点 の 位 置 | | |
|---|---|---|---|
| 4/25～26 (24hrs) | St ①中層 | St ②中層 | St ③中層 |
| 4/26～27 (24hrs) | St ②中層 | St ⑤中層 | St ④中層 |
| 4/27～28 (24hrs) | St ⑤表層 | St ⑤中層 | St ⑤下層 |

図 5-4　潮流観測位置



(1) 観 測 結 果

観測期間中の上げ潮時及び下げ潮時の最大流速を表 5-3に示す。各観測点の潮流変動記録を図 5-5に示す。

流速変動は観測期間中の潮位変動に影響され、半日周期であった。

表 5-3 最 大 流 速

| 観測点 | 位 置 | 上 げ 潮 | 下 げ 潮 |
|---|---|---|---|
| | | (m/sec) | (m/sec) |
| St ① | 河岸上流端 | 0.40 | 0.30 |
| ② | 河岸中央部 | 0.35 | 0.30 |
| ③ | 河岸下流端 | 0.40 | 0.33 |
| St ② | 河岸部 | 0.30 | 0.30 |
| ⑤ | 河道1/4 部 | 0.35 | 0.35 |
| ④ | 河道中央部 | 0.48 | 0.48 |
| St ⑤ | 表 層 | 0.50 | 0.25 |
| ⑤ | 中 層 | 0.48 | 0.20 |
| ⑤ | 下 層 | 0.35 | 0.20 |

上記 9 点、のべ 3 昼夜にわたる観測結果から、サイトの潮流の概要をまとめると以下の如くである。

a) 沿岸方向の流速変動は、ほぼ同様であり、 400m区間での流速の差はほとんど認められない。

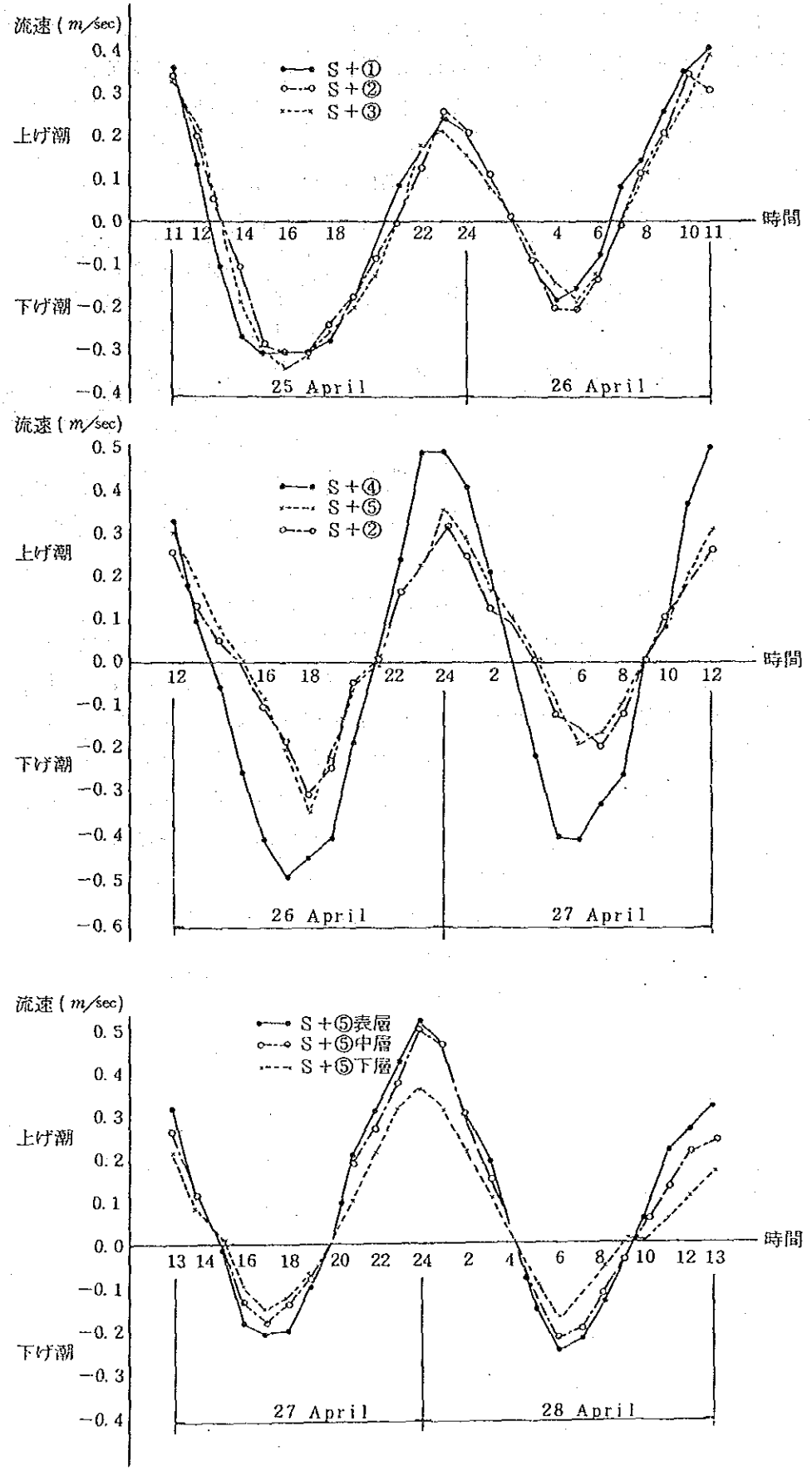
b) 河川横断方向の流速変動は、河道中央部が最も大きく河岸へ近付くに従って流速の減少傾向がみられる。

c) 水深方向の流速分布は上、中、下層の順に減少傾向がみられる。

d) 上げ潮時、及び下げ潮時の最大流速はいずれも 0.48 m/secである。

e) 流速変動は、半日周期（12時間）の影響が大きい。

図 5-5 潮流観測結果


流速 (m/sec)
上げ潮
下げ潮
時間
S＋①
S＋②
S＋③
25 April
26 April
S＋④
S＋⑤
S＋②
26 April
27 April
S＋⑤表層
S＋⑤中層
S＋⑤下層
27 April
28 April

(2) 調 和 解 析

上記観測結果に対し、調和解析を実施した。

解析結果から、主要潮流成分（$M_2$，$S_2$，$K_1$，$O_1$）を求めた。

各潮流成分を表 5-4に示す。

表 5-4 主 要 潮 流 成 分

| 定数 | St ② | | St ⑤ | |
|---|---|---|---|---|
| | 振 幅 (m/sec) | 周 期 (hr) | 振 幅 (m/sec) | 周 期 (hr) |
| $M_2$ | 0.2608 | 12.4206 | 0.2620 | 12.4206 |
| $S_2$ | 0.2686 | 12.0000 | 0.2594 | 12.0000 |
| $K_1$ | 0.1020 | 23.9346 | 0.1033 | 23.9346 |
| $O_1$ | 0.1135 | 25.8194 | 0.0956 | 25.8194 |

上表より、主要４分潮流成分の合計値 0.73 m/secが求まる。

これより、当地域の潮流流速は、$M_2$（主太陰半日周潮）、$S_2$（主太陽半日周潮）、$K_1$（日月合成日周潮）、及び$O_1$（主太陰日周潮）の混合したタイプで、４成分の合計値 0.73 m/secを振幅とした変動を示すことが推定される。

河川流量の少ない乾期（３～９月）は河川の平均流速が 0.03 ～ 0.05 m/secの範囲であるので、サイトの流速は、潮汐流の流速変動に支配されるものと考えられる。また、雨季（11月～１月）には河川流量増加による流速増加が見込まれるため、これ以上になる事が予想される。

港湾局が実施した1979年１月の大潮時における潮流観測結果によると

上げ潮の最大流速： 0.77 m/sec、

下げ潮の最大流速： 0.69 m/sec

が報告されている。

(3) 浮遊土砂濃度及び底質の粒度分析

1) 浮遊土砂濃度

パクパナン川の浮遊土砂濃度の測定結果を表 5-5に示す。

採水位置は潮流観測位置とし、上、中、下層より採水、分析を行なった。

表 5-5 浮遊土砂濃度測定結果

(gr／m³)

| 層＼測点 | St ① | St ② | St ③ | St ④ | St ⑤ |
|---|---|---|---|---|---|
| 上 層 | 74 | 64 | 77 | 39 | 58 |
| 中 層 | 60 | 55 | 114 | 53 | 48 |
| 下 層 | 118 | 64 | 56 | 63 | 97 |

2) 河床底質材料の粒度分析

河床表面に沈降、堆積している土粒子は、パクパナン川の浮流流送土砂生産物の一部であり、浮流土砂量推定の重要な資料である。本調査では図 5-6に示す5ヶ所の河床表面土砂のサンプルを採取し、粒度分析試験を実施した。

河床材料の粒径は、1ミクロン（0.001mm）から 100ミクロン（0.1mm）で、95%がシルトである。

図 5-6 河床底質材料採取位置

5-2-4　潮 位 観 測

サイトの工事基準面設定の為、潮位観測を実施した。

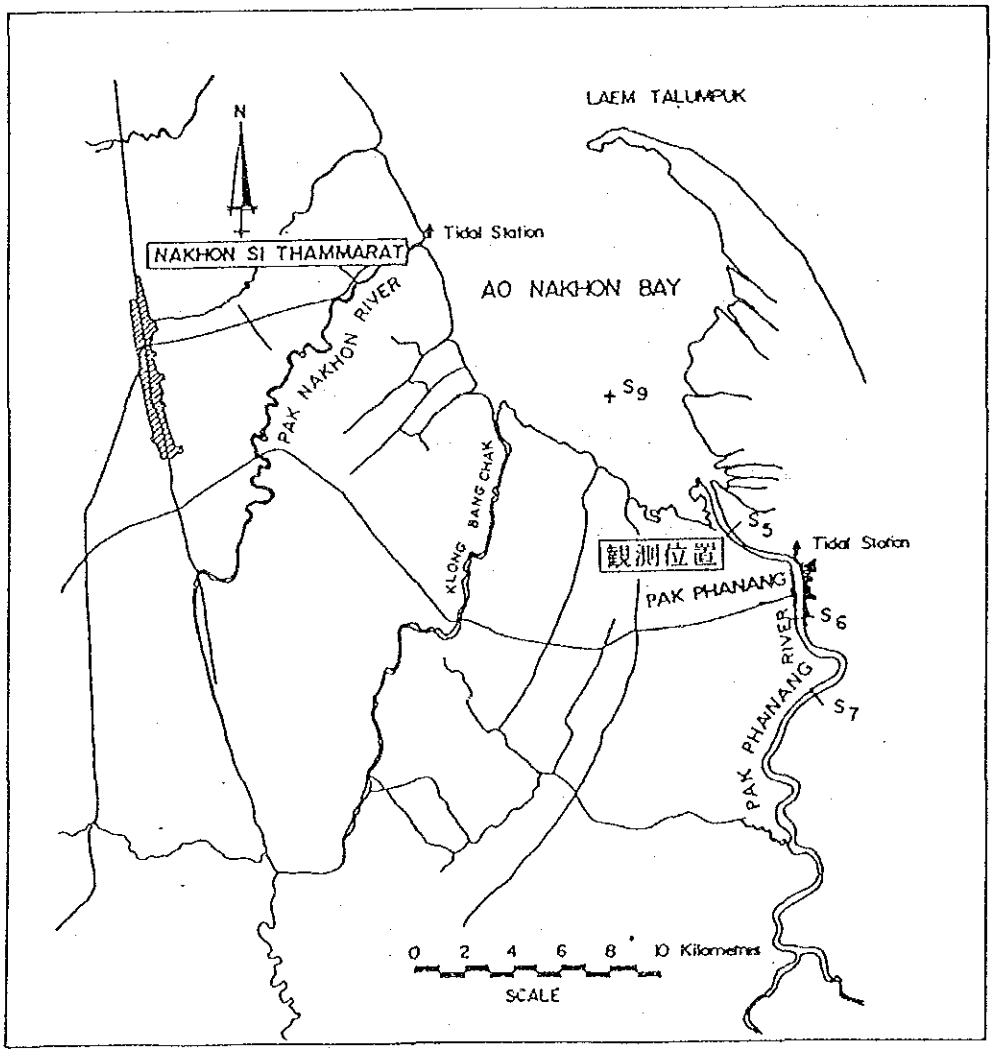
潮位観測実施内容を以下に示す。

観測期間：4月23日～5月8日（15昼夜）

観測位置　図 5-7に示されるサイト前面のパクパナン河左岸

北緯8°22'10''、東経 100° 10'30''

図 5-7　潮位観測位置図



(1) 潮位変動

観測期間中の潮位差は 1.13 mである。

主な潮位を以下に示す

Highest Water Level : + 1.87 m

Mean Water Level : + 1.30 m

Lowest Water Level : + 0.72 m

上記潮位をパクパナン検潮所の基準に合わせると、以下の値となる。

+ 3.60 (検潮所) − 2.48 (サイト) = 1.12 mを補正値として

Highest Water Level : + 2.99 m

Mean Water Level : + 2.42 m

Lowest Water Level : + 1.84 m

(2) 調和解析

上記観測結果に対し、調和解析を実施した。

解析結果からパクパナンの主要潮位成分 ($M_2$, $S_2$、$K_1$、$O_1$) を求めた。

各潮位成分を表 5-6に示す。

表 5-6 主要潮位成分

| 定数 | 振幅 (m) | 周期 (hr) | 定数 | 振幅 (m) | 周期 (hr) |
|---|---|---|---|---|---|
| $M_2$ | 0.1810 | 12.4206 | $k_1$ | 0.2001 | 23.9346 |
| $S_2$ | 0.0550 | 12.0000 | $O_1$ | 0.1547 | 25.8194 |

上表より、$Zo = M_2 + S_2 + O_1 + K_1 = 0.5908$ mとして、

MSL (+ 1.30) $\pm Z_0$ を求めると、HWL = + 1.89 LWL = + 0.71 となり、ほぼ観測記録と整合するとともに当地域の潮位変動は、$M_2$ (主太陰半日周潮)、$K_1$ (日月合成日周潮)、及び$O_1$ (主太陰日周潮) の混合したタイプである事がわかる。

(3) 潮位記録資料

タイ国港湾局、パクパナン地方管理局検潮所の潮位記録資料を表 5-7に示す。
この検潮所の位置は北緯 8° 20'58'' 、東経 100° 12'07'' でサイトより約 5 km 上流のパクパナン河右岸である。（図 5-7参照）数値はすべて検潮所のスタッフ、ゲージ± 0.0からの高さをデシメーター単位で表示している。
1973～1985までの13年間の平均値を最下欄に示す。

表 5-7 パクパナン港検潮記録

| 年 | H'est HW | MHWS | MHW | MSL | MLW | MLLW | L'est LW |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1973 | 32.0 | 24.1 | 22.4 | 20.0 | 18.6 | 17.7 | 10.2 |
| 1974 | 31.1 | 25.0 | 23.2 | 21.2 | 19.2 | 18.4 | 13.4 |
| 1975 | 32.0 | 23.9 | 22.9 | 21.0 | 19.5 | 18.2 | 12.6 |
| 1976 | 32.6 | 23.8 | 20.6 | 19.6 | 16.5 | 17.4 | 11.2 |
| 1977 | 33.1 | 23.9 | 23.1 | 22.7 | 19.4 | 17.9 | 11.6 |
| 1978 | 30.4 | 22.4 | 22.5 | 18.3 | 17.2 | 17.3 | 6.8 |
| 1979 | 32.0 | 23.9 | 23.6 | 20.8 | 17.9 | 17.6 | 10.6 |
| 1980 | 31.0 | 23.4 | 22.4 | 20.0 | 18.0 | 17.2 | 6.2 |
| 1981 | 37.4 | 26.0 | 23.9 | 21.8 | 19.8 | 19.1 | 8.8 |
| 1982 | 37.6 | 29.5 | 28.8 | 25.9 | 23.4 | 23.1 | 18.2 |
| 1983 | 36.3 | 29.0 | 28.3 | 25.4 | 22.8 | 22.5 | 17.8 |
| 1984 | 37.3 | 28.7 | 28.3 | 25.3 | 22.7 | 22.3 | 12.7 |
| 1985 | 36.0 | 30.5 | 29.8 | 26.4 | 23.5 | 23.3 | 15.5 |
| | | | | | | | |
| 平 均 | 33.8 | 25.7 | 24.6 | 22.2 | 19.9 | 19.4 | 12.0 |

ここで

H'est HW : 既往最高潮位
MHWS : 大潮平均満潮位
MHW : 平均満潮位
MSL : 平均水位
MLW : 平均干潮位
MLLW : 平均低低潮位
L'est LW : 既往最低潮位

(4) 基準潮位の設定

基準潮位の設定には港湾局パクパナン検潮所の1973～1985までの13年間の平均値を用いるものとする。

パクパナン河の河口部の河床勾配は極めて緩く（上流50km迄 0.00002）かつ、感潮区域が河口より約12km上流まで達している。

サイト及び港湾局検潮所での潮位発生時間はほぼ等しく、両者の潮位差は

H.W.L.で　3.05 －（1.87 ＋ 1.12）＝ 0.06 m

L.W.L で　2.05 －（0.72 ＋ 1.12）＝ 0.21 mとわずかにサイトの値が低いことが観測期間中の潮位データの比較からわかった。

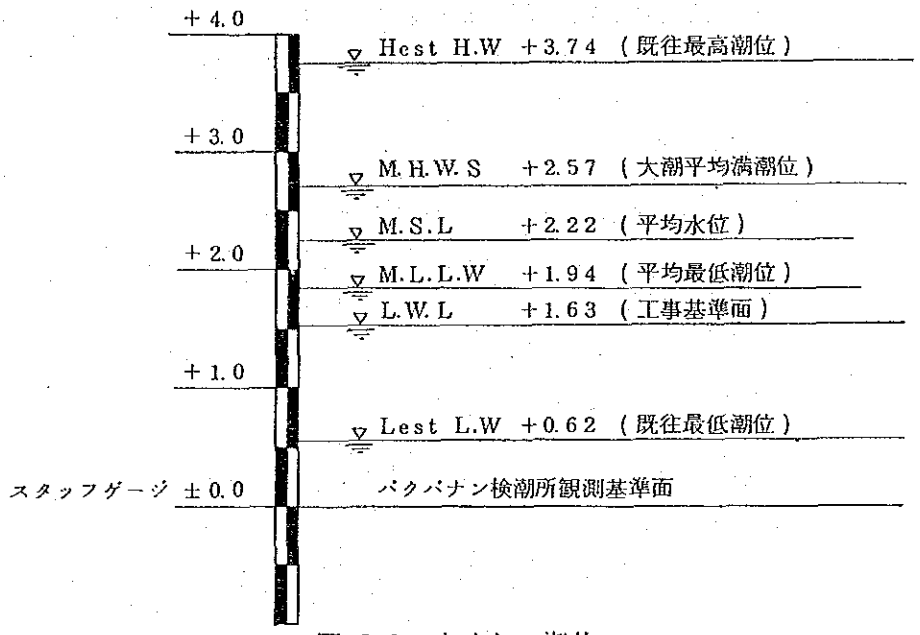



図 5-8 サイトの潮位

以上の考察より10～20cm程度の差は認められるが、観測期間が15昼夜であるため、年全体の潮位動向には適用しがたく、また観測精度の問題等も踏まえて、ここでは、サイトの潮位と検潮所の潮位が同一のものと設定する。従って、平均潮位は港湾局検潮所で観測された1973～1985までの13年間の平均値MSL ＝＋ 2.22 を採用する。

これより工事基準面＝M.S.L　－ $Z_0$

＝＋ 2.22 － 0.59

＝＋ 1.63 とする。

5-2-5　パクパナン川の流出土砂量及びシルテーション調査

(1)　パクパナン川の概要

パクパナン川は半島中央部の山岳部より東部穀倉地帯を北上して東海岸に到りパクパナン市を通過して、アオナコン湾に注ぎ込んでいる。パクパナン川の延長は約 110kmで河道は曲がりくねり、たくさんの運河と結ばれている。

河床勾配は非常に緩く下流域50km区間の勾配は 0.00002である。

また、河口より12km上流まではアオナコン湾からの潮汐が遡上し 0.5～ 1.0mの潮位変動がある。河口部の河幅は 200～ 250mで水深は6 mである。

パクパナン川の浮流土砂は、どろ、粘土、微粒子のシルトであり、浮流物は河口部からアオナコン湾内に流出したあとの急激に広がる塩分濃度の高い潟区域においてフロック化すると同時に流速の減少により、沈澱堆積し、アオナコン湾の航路埋没の原因となっている。

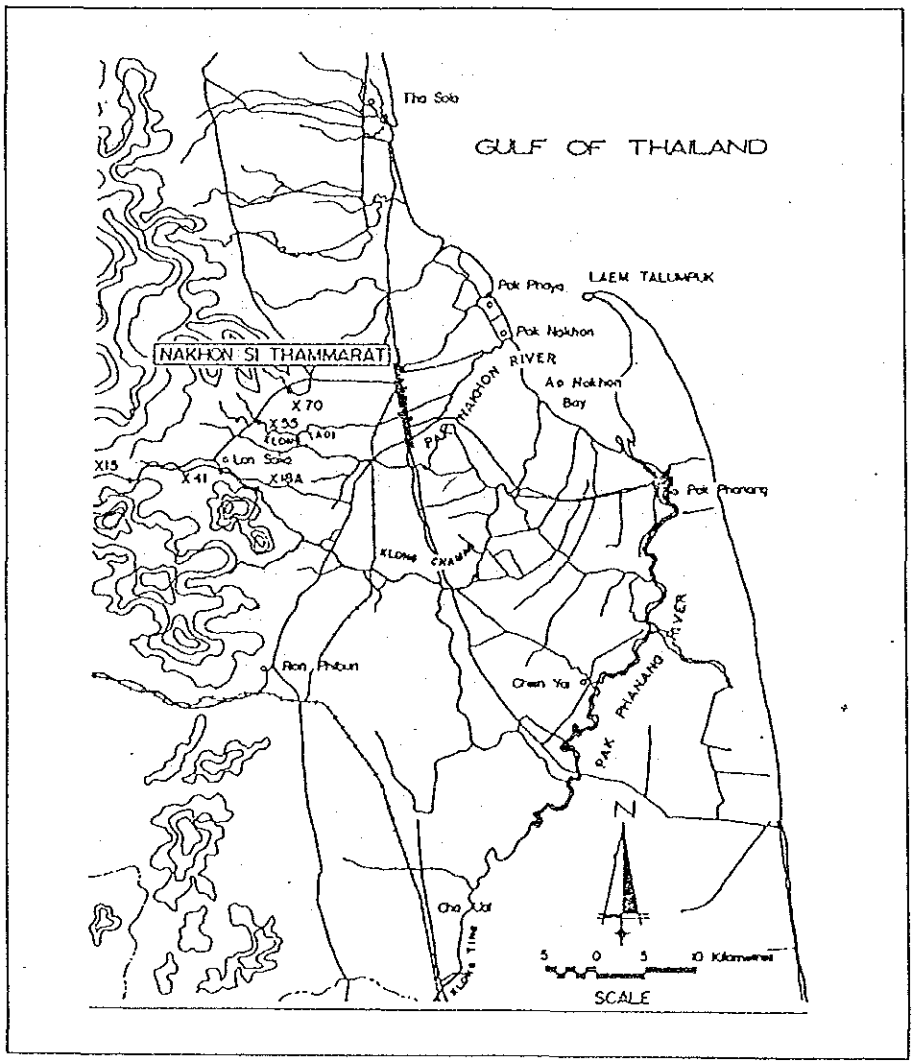



図 5-9　パクパナン川流域図

(2) パクパナン川の流量及び流出土砂量

1) 年平均流量

パクパナン川の年平均流量は、年間降水量を考慮した次式により算定する。

本算定式は、ナコンシタマラット地区と気候、地理的条件が同じで北部に隣接する、バンドン、ソンクラ地区のプムドァン川、タピ川、クロンフラサン川、及びクロンヤン川に於て1964－1973までの10年間の降水量、流出量記録から得られた回帰式である。

$$Qa = 5.05 \times 10^{-12} \times A \times R^{2.92}$$

Qa ：年平均流量（m³/sec）

A ：流域面積 （ Km²）

R ：年間降水量（mm）

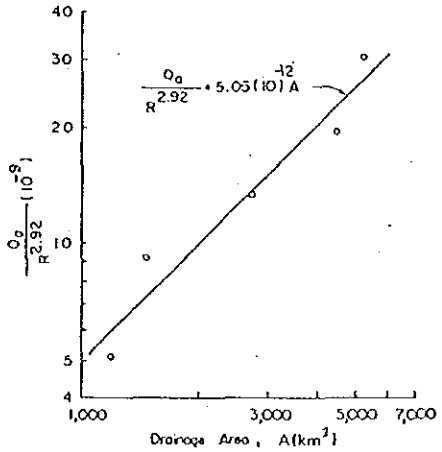



図 5-10 Qa ／RとAの回帰直線

ナコンシタマラット・パクパナン地区にある5箇所の流量測定所の実測値と本回帰式で得られた推定流量を比較したところ、その差の平均は、11.26 %であり、パクパナン川年平均流量算定の妥当性がうかがえる。

本式にパクパナン川の流域面積（A＝ 1,071 Km²）及び年間降水量（R＝2,382mm：1956－1985の30年間平均値）を代入すると、

年平均流量は $Qa = 5.05 \times 10^{-12} \times 1,071 \times 2,382^{2.92} = 39.2 m^3/sec$ となる。

2) 月 別 流 量

月別流量は、クロンチャマオにある３ヶ所の流量測定所で得られた、無次元の月別流量率Ｑ／Ｑａを年平均流量Ｑａに乗じて求める。計算結果を表 5-8に示す。

表 5-8 月 別 流 量

| 月 | Ｑ／Ｑａ | 月別流量 (m³/sec) |
|---|---|---|
| April | 0.36 | 14.1 |
| May | 0.44 | 17.2 |
| June | 0.35 | 13.7 |
| July | 0.37 | 14.5 |
| August | 0.43 | 16.9 |
| September | 0.45 | 17.6 |
| October | 1.06 | 41.6 |
| November | 2.71 | 106.2 |
| December | 3.15 | 123.5 |
| January | 1.68 | 65.9 |
| February | 0.56 | 22.0 |
| March | 0.41 | 16.1 |
| 年平均流量 | 1.00 | 39.2 |

表 5-8からパクパナン川の月別流量は６月が最小で13.7m³/sec、12月が最大で123.5m³/secとなる。

3) 年間流送土砂量

パクパナン川の流送土砂量は次式より算定する。本算定式はクロンチャマオ川流量測定所に於て1960～1966迄の７年間の年間流送土砂量と年平均流量のデータから得られた回帰式である。

$$Qs = 6.44\ Qa^{0.76}$$

Qs ：年平均流出土砂量（1,000ton／年）

Qa ：年平均流量（$m^3$/sec）

本式にパクパナン川の年平均流量

Qa ＝39.2$m^3$/secを代入すると、

Qs ＝104,660ton／年となる。

これより、パクパナン川の月別流送土砂量及び年間流出土砂量を流量測定所で得られた月別流送土砂率（$\overline{Qs}$ ／Qs ）を用いて算出する。

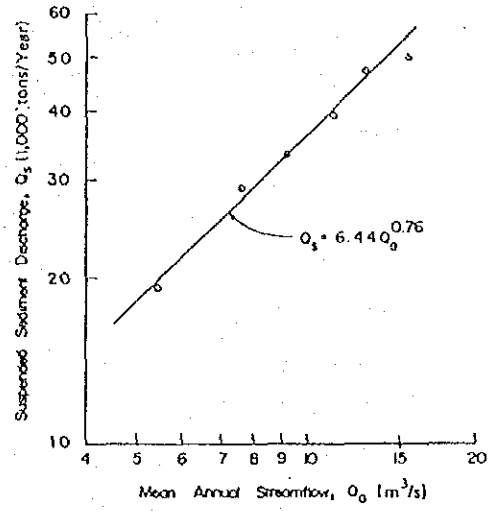



図５－11　Qs とQa の回帰直線

表 5-9　月別流送土砂量

| 月 | $\overline{Qs}$ ／Qs | 月別流送土砂量（ton/月） |
|---|---|---|
| April | 0.276 | 28,890 |
| May | 0.563 | 58,920 |
| June | 0.286 | 29,930 |
| July | 0.254 | 26,580 |
| August | 0.239 | 25,010 |
| September | 0.315 | 32,970 |
| October | 0.815 | 85,300 |
| November | 2.453 | 256,730 |
| December | 3.720 | 389,340 |
| January | 2.108 | 220,620 |
| February | 0.696 | 72,840 |
| March | 0.296 | 30,980 |
| 年間流送土砂量 | | 1,258,110 ton |

表 5-9の結果より、パクパナン川の月別流送土砂量は、乾期に少なく、８月が最小値25,000ton 、雨期に多く、12月が最大値389,000 ton で、年間の合計は約1,258,000tonとなることがわかる。

(3) シルテーション調査

1) 浮流土砂流出量の推定

アジア工科大学は1974年6、8、11、12月パクパナン河口部の3箇所に於て潮流、浮遊砂濃度、塩分濃度等の現地観測を実施している。観測地点は図 5-7に示されるように、S5はパクパナン川河口部、S6はパクパナン市街地、S7はS6より更に5km上流の地点である。

本調査では、2時間毎の浮流砂流量及び、日平均浮流砂流量が観測期間中の連日のデータとして残されている。(表5-12参照)

プロジェクトサイトは潮汐の影響、塩分濃度の影響が大きく潮流も流速、流向が周期的に変動する特殊な水理条件であるため、流況、水質、浮遊砂濃度の測定には長期的な観測データによる考察が不可欠であるが、現地調査による観測値および収集文献、資料のなかでは、上述の実測値による日平均浮流砂流量が最も信頼できるものと考えられるので、ここでは、1974年の観測データをもとに浮流砂流量を算出する。S5～S7地点の浮流砂流量を表5-10に示す。ナコンシタマラット漁港建設プロジェクトサイトは河口部観測点S5とパクパナン市街地S6とのほぼ中間に位置するので両地点の中間値を求めると下表に示す値となる。

表5-10 パクパナン川の浮流砂流量

| 地点 / 流出量 | S7 | S6 | プロジェクトサイト | S5 |
|---|---|---|---|---|
| 日平均浮遊砂流量 (ton/日) | 2,506 | 2,699 | 3,000 | 3,318 |
| 年間流出量 (1,000t/年) | 915 | 985 | 1,095 | 1,211 |

表5-10より、パクパナン河口部の年間土砂流出量は、1,211,000トンとなり、これは前項で得られた、パクパナン川の年平均流量より算出した年間流送土砂量＝1,258,000トンと類似した値であり、これからも、パクパナン川の流出土砂量は約120万トンと推定される。

2) シルテーションの検討

表5-13はアオナコン湾及び河口部の航路が水深－4m、幅60m、勾配1：5で維持浚渫されている場合の航路延長方向12km間に設けた4つの測定点(km12、km16、km20、km24)の年間浮流砂量を推定した値である。

上記4点の流出土砂量に前述の河口部S5、サイト前面及びパクパナン市街地S6における流送土砂量の相関表を作ると表5-11となる。

表5-11　浮遊流送土砂相関表

| 位　置 | パクパナン市 | サイト前面 | 河　口 | アオナコン湾航路 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 観測点 | S 6 | — | S 5 | km12 | km16 | km20 | km24 |
| 浮遊砂流量 (1,000t／年) | 986 | 1,095 | 1,211 | 570 | 615 | 349 | 260 |
| 堆積量 (1,000t／年) | − 109 | − 116 | | 641 | −45 | 266 | 89 |

上表の最下段に各測点を通過する浮遊流送土砂量の相対的な差として、得られる年間の堆積量を示した。正の表示は流速の減少による浮遊流送土砂量の減少量、すなわち堆積量であり、一方、負の表示は浮遊流送土砂量の増加量である。これより、120万トンの流出土砂量の53%（64万トン）がkm 8 ～12間の河口下手側航路に堆積し、29%（36万トン）がkm16～24間に堆積し、残りはkm24下手側に流出されている。

即ち、河口からkm24まで約16kmの航路部に約 100万トン（83%）のシルトが堆積し、アオナコン湾航路埋没の主原因になっている事がわかる。従って、サイト前面の水域では浮遊流送土砂流量が上流域に較べて増加しているものの、その全部がパクパナン川河口からアオナコン湾内に流出しているので、年間を通じての堆積はないと思われる。

図5-12にパクパナン市から、河口部を通りアオナコン湾航路部の平面図及び縦断図を示す。

この図から、パクパナン市から河口までの延長 9 kmの区間は河道幅約 250mであり、水深もＭＳＬから５～６ｍが確保されているが、河口下手側航路部km 8 ～km12区間で急激に浅くなっており、流域面積と塩分濃度の急激な増加が浮遊砂の沈降を促す原因となっているものと思われる。

航路の埋没に対しては、港湾局が２年に１度の頻度で維持浚渫を行っている。

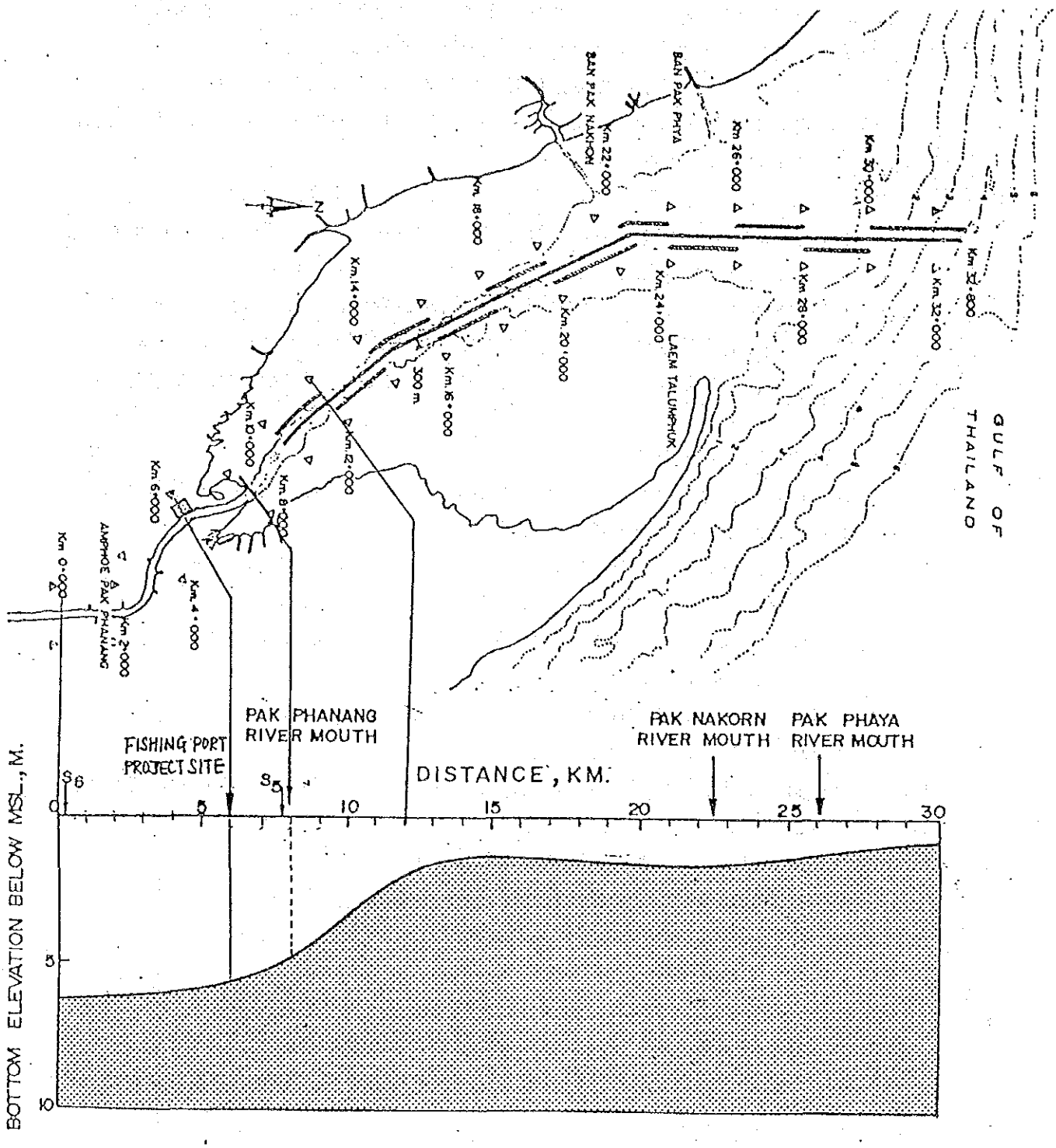
表5-12　パクパナン川の浮流砂流量観測記録

| 観　測　日 | Station S 7 (Tons/day) | Station S 6 (Tons/day) | Station S 5 (Tons/day) |
|---|---|---|---|
| 21－22 June | — | － 848.31 | － 4,716.45 |
| 26－27 June | 1,575.78 | 1,187.81 | 1,229.98 |
| 24－25 Aug. | 42.27 | － 132.65 | — |
| 27－28 Aug. | － 371.65 | － 427.30 | － 691.20 |
| 28－29 Nov. | 7,397.02 | 15,011.53 | 11,501.17 |
| 1－2 Dec. | 6,317.09 | 6,469.30 | 7,188.78 |
| 4－5 Dec. | 3,305.09 | 3,475.12 | 3,818.26 |
| 9 Dec. | 2,390.08 | 1,918.88 | 2,913.69 |
| 10 Dec. | 1,771.35 | 1,284.70 | 2,562.91 |
| 11 Dec. | 1,359.53 | 1,254.37 | 2,428.54 |
| 12 Dec. | 833.22 | 1,313.40 | 1,343.63 |
| 13 Dec. | 1,485.54 | 517.42 | 1,451.49 |
| 14 Dec. | 1,081.66 | － 412.74 | 345.20 |
| 15 Dec. | 2,234.28 | － 722.96 | — |
| 16 Dec. | 3,634.92 | 4,580.07 | 7,255.05 |
| 17 Dec. | 3,453.82 | 4,813.74 | 6,621.20 |
| 18 Dec. | 3,435.96 | 4,563.64 | 5,115.41 |
| 19 Dec. | 2,678.47 | 3,257.96 | 3,742.87 |
| 20 Dec. | 2,485.91 | 4,190.17 | 4,299.13 |
| 合　計 | 45,110.34 | 51,285.26 | 56,409.66 |
| 日平均浮遊砂流量 | 2,506.13 | 2,699.22 | 3,318.22 |

表5-13　アオナコン湾航路の浮遊砂流量

| 月 | km12 | km16 | km20 | km24 |
|---|---|---|---|---|
| April | 22.598 | 47.914 | 18.903 | 13.071 |
| May | 21.263 | 42.087 | 17.998 | 12.824 |
| June | 22.957 | 46.459 | 19.360 | 13.667 |
| July | 11.172 | 18.760 | 9.724 | 7.416 |
| August | 8.890 | 14.324 | 7.775 | 6.001 |
| September | 45.234 | 110.491 | 37.285 | 24.860 |
| October | 43.676 | 113.357 | 43.744 | 32.440 |
| November | 121.001 | 40.065 | 22.680 | 18.713 |
| December | 64.433 | 86.425 | 62.304 | 53.486 |
| January | 156.064 | 43.877 | 64.801 | 49.191 |
| February | 20.322 | 40.127 | 18.358 | 13.513 |
| March | 31.429 | 10.657 | 25.837 | 15.124 |
| 合　計 | 570.039 | 614.543 | 348.829 | 260.311 |

図 5-12 パクパナン河口部航路の平面図，縦断図




Bottom Profile Along Center Line of River and Navigation Channel of the Pak Phanang Estuary

5-2-6　土質解析と基礎型式

(1)　概　要

本プロジェクトサイトの土質解析、土質条件の設定を行ない、主要構造物である桟橋、建屋、道路・駐車場の基礎型式の検討を行なう。

本プロジェクトサイトの地盤条件は土質調査結果より概ね次の通りである。

1)　現地表面（約＋ 1.50 ～＋ 2.50 ）から層厚16m程度の非常に軟弱及び軟弱なシルト質粘土層が分布する。

2)　この軟弱層の下は硬いから非常に硬いシルト質粘土層が分布している。

本節における検討結果より、漁港施設は杭構造を採用する事で建設が可能である。（ただし道路、駐車場は不経済となるため杭を採用しない）

また、ソンクラ、サムットプラカン漁港等の既存類似施設の地盤条件は本漁港の地盤条件とよく類似（軟弱層の粘着力C，軟弱層厚）している。既存類似施設の施工実績、土質調査の結果より本漁港の建設に関して基本的に土質工学上の問題はないと言える。

(2)　土質調査報告書・資料

次に示す報告書・資料に基づき、構造物基礎の設計に必要となる土質定数（C、γ）及び層厚、支持層の標高を設定した。

1)　Nakornsrithamarat Fishing Port Project Report on Subsurface Investigation for Fishing Port (FMO : January 1985)

2)　Subsoil Investigation Report For Pakpanang Fishing Port (FMO : April 1987)

3)　Site Investigation for B. D. Study (JICA : May 1987 )

(3)　桟橋法線上の土質条件設定

土質調査の結果に基づき桟橋の設計に用いられる土質条件の設定を次に示す方法で行なった。

第１層　：　非常に軟弱及び軟弱なシルト質粘土層

図5-13　に示す一軸圧縮強度（ｑｕ）と深さの相関図より

$$C = 0.5 + 0.15Z \ (t/m^2)$$

と設計粘着力（C）を決定した。

ここに、ＺはＥＬ± 0.0よりの深さ（m）である。

第２層・第３層：硬い及び非常に硬いシルト質粘土層

図5-14に示す通り平均Ｎ値より次式（Peckの式）を用いて設計粘着力（C）を算定した。

$$C = \frac{N}{1.2} \quad (t/m^2)$$

また図5-15に桟橋法線上のボーリング柱状図を示す。この図より本プロジェクトサイトの地層の厚みの平面的分布は比較的一様である。

従って、サイト内の建屋基礎等の土質条件もこの図に準拠する。

図5-13　一軸圧縮強度－深さ相関図

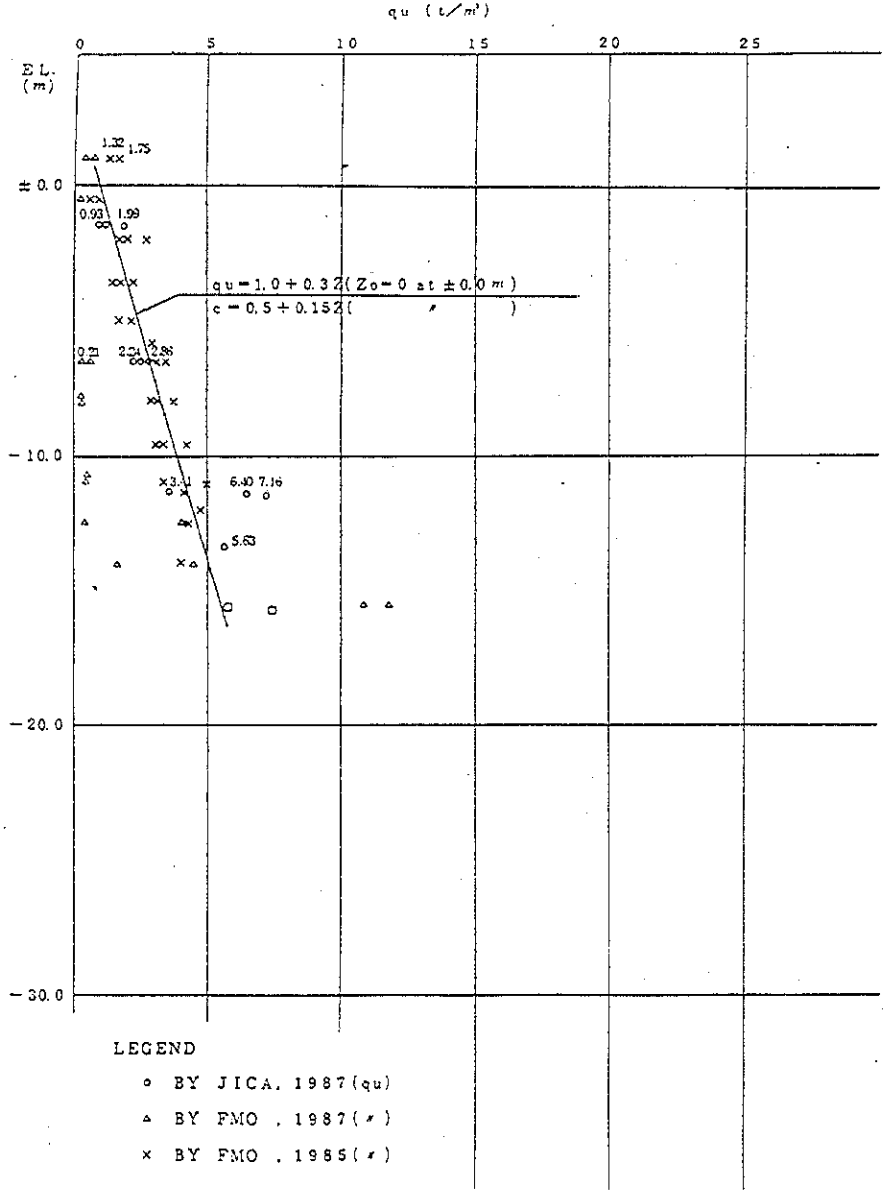



図5-14　枝橋の設計土質定数

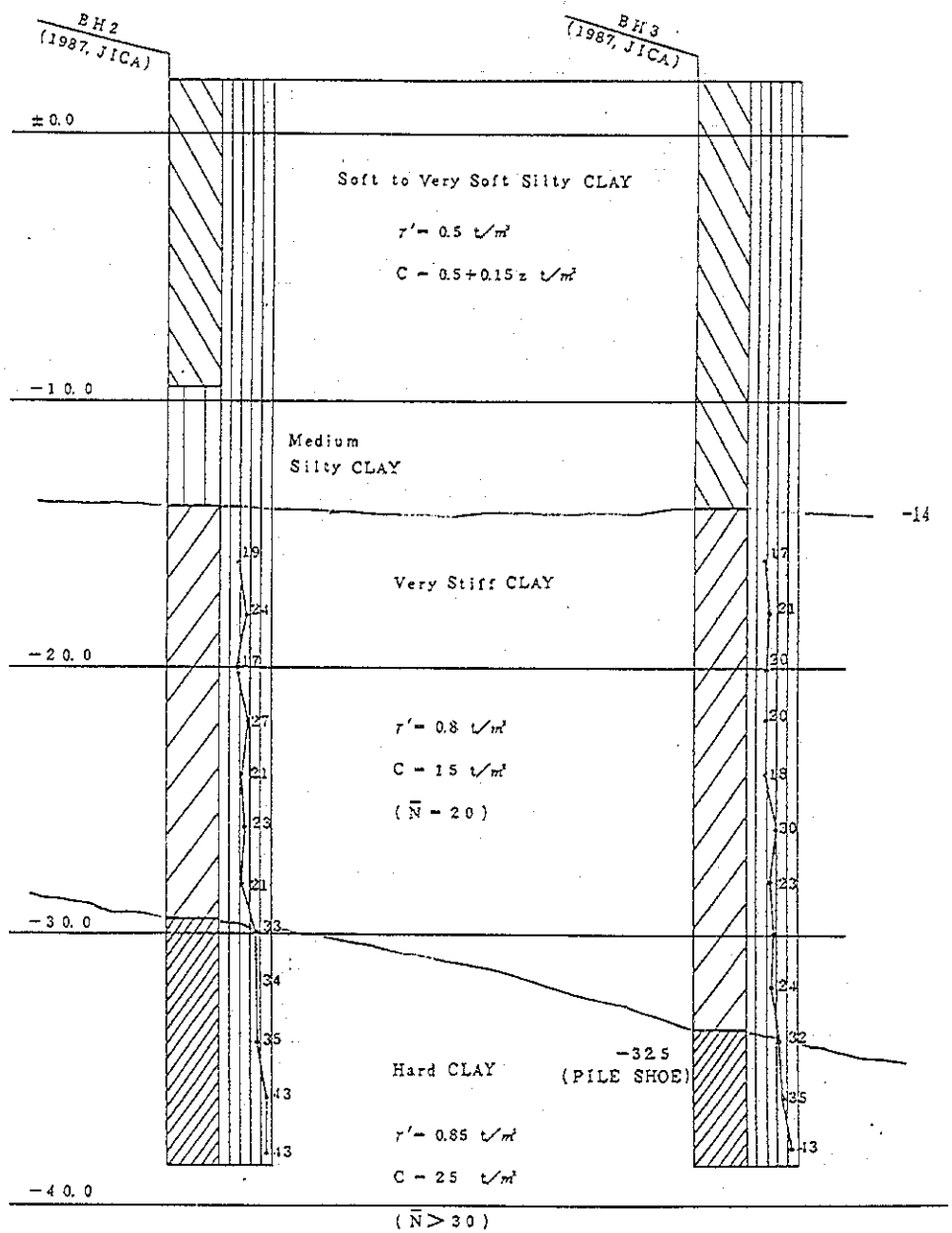
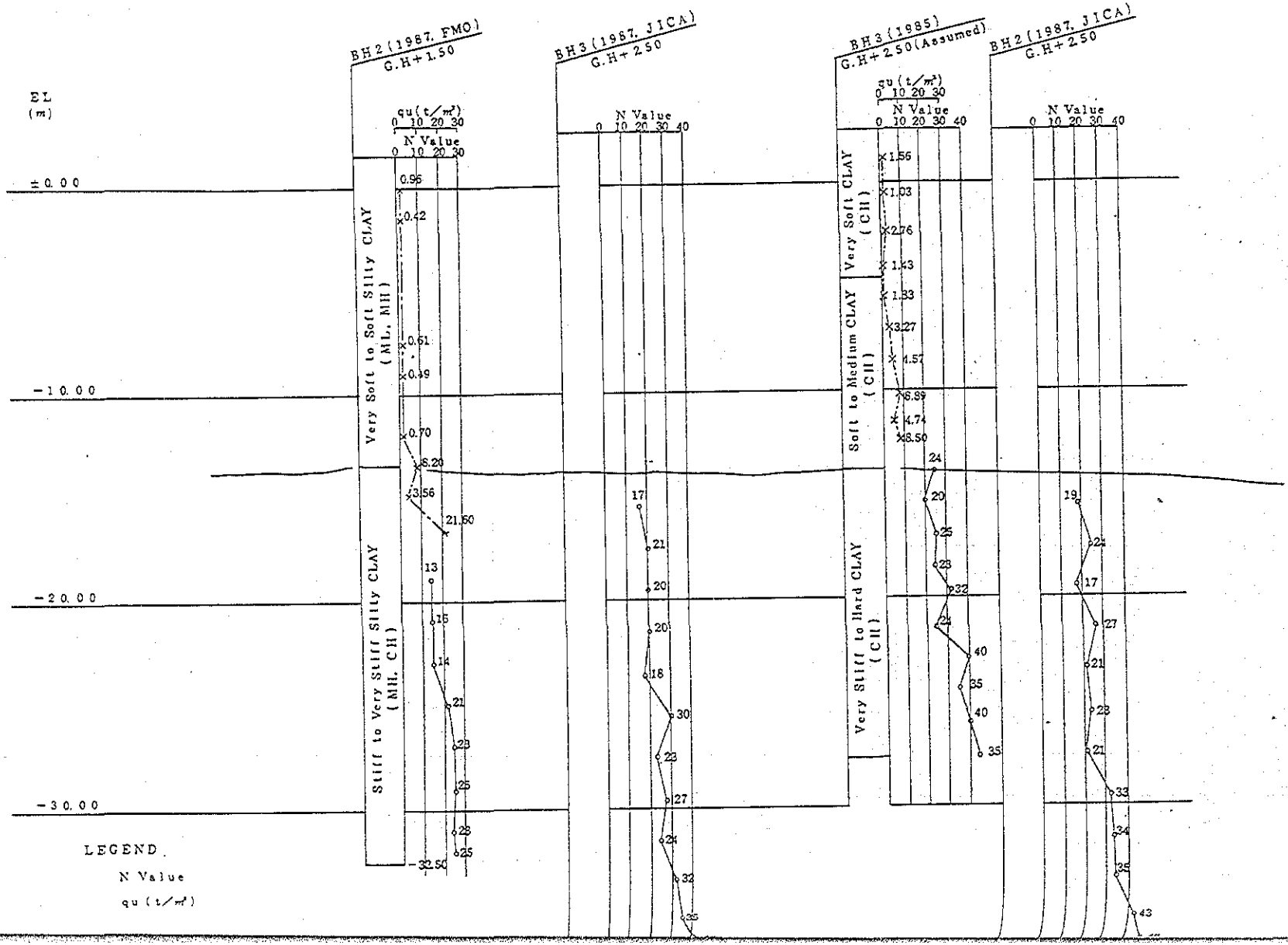


図5-15　桟橋法線上のボーリング柱状図　　Scale H=1:2000 V=1:200



(4) 構造物基礎型式

1) 陸 揚 施 設

a) 陸揚桟橋

陸揚施設の構造型式として、一般的に重力式（ケーソン、L型ブロック等）、矢板式、及び桟橋式等がある。

本漁港の構造型式は次に示す理由により桟橋型式を採用する。

① 軟弱地盤が現地表面より層厚16m程度も分布しており、重力式、矢板式の場合、大がかりな地盤改良が必要となり、工事費が高くなり不経済である。

② 重力式、矢板式（直立岸壁タイプ）の場合、岸壁法線まで構造物ができるため、本漁港の様に岸壁法線を前面側（パクパナン川側）に出す場合、河川の流れ及びシルテーションに悪影響が予測される。

③ 重力式、矢板式の場合、構造物重量の荷重により圧密沈下が発生し、維持補修に困難が予測される。

④ 桟橋形式の場合以下に示す長所が考えられる。

- 基礎杭により荷重を支持層に伝達し、構造上最も信頼性が高い。
- 地盤改良工（置換砂）が小規模ですみ、工期が短かく、最も経済的な構造型式である。
- タイ国における既存の漁港、港湾等において最も多く採用されている構造型式であり実績がある。

b) 土留部

桟橋背後の土留部構造型式（円弧すべり[注1)]の対策工）について案A：地盤改良工（置換砂）、案B：土留矢板工及び案C：杭式舗装工の3案を検討した。

各案の長所・短所の比較検討の結果に基づき、施工性（工期、施工の確実性）、経済性（工事費）及び完成断面の構造上の信頼性に優れた案A：地盤改良工（置換砂）を採用した。

注1）：円弧すべり

桟橋背後の地盤高は前面と比較して高く、桟橋背後の土の重量、載荷重により地盤中に円形のすべり面を発生させる様にすべりモーメントが働く。

このすべりモーメントに抵抗する様に地盤中に抵抗モーメントが働く。円弧すべりの安全率（F）は次式により求められ港湾構造物設計基準において 1.3以上と示されている。

$$F = \frac{\text{すべり抵抗モーメント}}{\text{すべりモーメント}}$$

2) 建　屋

土地造成の埋立工事終了後、 1.5年程度の圧密期間を経て建築工事が予定されている。残留沈下は以後、長期に続くと予測されるため、全ての建築物は杭基礎により支持する。

杭基礎はネガテイブフリクションに抵抗するため、先端支持力を期待して杭径を大きくするか、ペイント塗布等のフリクションカッターの対策工を行なう。

水道・下水等の埋設物との接続点はフレキシブルな構造とし、地盤の沈下に対応できる様にする。

3) 道路・駐車場

道路、駐車場の舗装断面は軟弱層の圧密沈下に対応できる構造型式として、0.8m(L) × 0.8m(W) × 0.25(H)m程度のコンクリートブロック舗装とする。

コンクリートブロック舗装型式を採用する理由は次の通りである。

① 軟弱層の長期的な圧密沈下に対して構造上順応できる。

② 不等沈下に対して路盤材（砕石）を補給することにより、維持補修が容易である。

③ アスファルト舗装に比較して耐用年数が長く、維持補修が有利（安価）である。

④ 材料が現地にて容易に調達できるコンクリートであるので、部分的な破壊（コンクリートのひび割れ等）が発生しても補修が容易である。

⑤ 長期的な圧密沈下が終了した時点で舗装の嵩上げが容易である。（コンクリートブロック版を吊り上げ路盤材を補充する。）

なお、具体的な各構造物の基礎の設計は本章 5-5漁港土木施設の設計において詳述される。

## 5-2-7 土地造成計画

### (1) 概　要

本プロジェクトサイトの確保のためにＦＭＯにより土地造成の埋立工事が実施される。既に、県道との取付橋梁及び場内仮設道路の建設工事が発注され本年５月より工事が開始されている。

横断橋梁は本年７月に着工され、以後土地造成工事（現在ＦＭＯにより計画、設計中）が本年８月より開始される予定である。

ＦＭＯによる土地造成工事の設計・発注書類作成は現在進行中であり、具体的な土地造成の埋立方法・埋立用材の土取場、搬入、埋立方法等に関して計画書・資料の提示はなかった。

本プロジェクトサイトの土質条件は現地表面より軟弱層が16m程度あり、埋立工事に伴なって圧密沈下が発生する。

本節において、次に示す項目に関して検討を行なった。

① 埋立工事方法の概略検討

② 圧密沈下の検討（添付資料 5-1参照）

以上の検討結果に基づきＦＭＯによる土地造成の埋立施工時の天端高は＋ 5.00 と設定する。

(2) 埋立施工法

土地造成のための埋立計画、設計及び工事はＦＭＯにより実施される。

ここでは、ＦＭＯに対する参考資料として土地造成計画の概略検討を行なった。

1) 埋 立 範 囲

土地造成の埋立工事は次に示す通り２分割して行なう。

AreaＡ： 漁港施設用地として1987末までに埋立てる。

AreaＢ： 工事期間中の資材置場、加工場等の仮設用地として使用するため1988末までに埋立てる。

なお、陸揚桟橋の背後埋立護岸の位置は桟橋の床掘工の施工時における地盤条件・地形条件に基づいた円孤すべりの検討により決定した。（図5-17参照）

2) 埋立天端高

埋立天端高は次に示す方法により決定する。

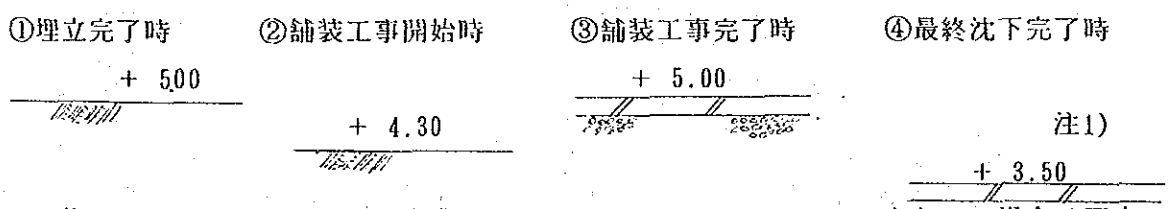
① 漁港のほぼ中央部の道路、駐車場の設計天端高（舗装工の施工時）の設定。＋ 5.00 に設定する。

② 圧密期間（土地造成工事終了から道路・駐車場の舗装工工事開始まで）の 1.5年間における圧密沈下量の算定→ 0.7m程度（添付資料 5-1参照）

③ 道路・駐車場の断面設計→ 0.7m程度と想定

④ 道路・駐車場の工事終了後の残留沈下量の算定→1.44m（添付資料 5-1参照）

埋立天端高・舗装天端高の経時変化説明図




注1) ナコンシタマラット漁港の Highest H.W.Lは＋ 3.74 mでありこの場合は冠水するが将来の嵩上工により対応できる。

図5-16　埋立護岸の円孤すべり安全率（陸揚桟橋背後）

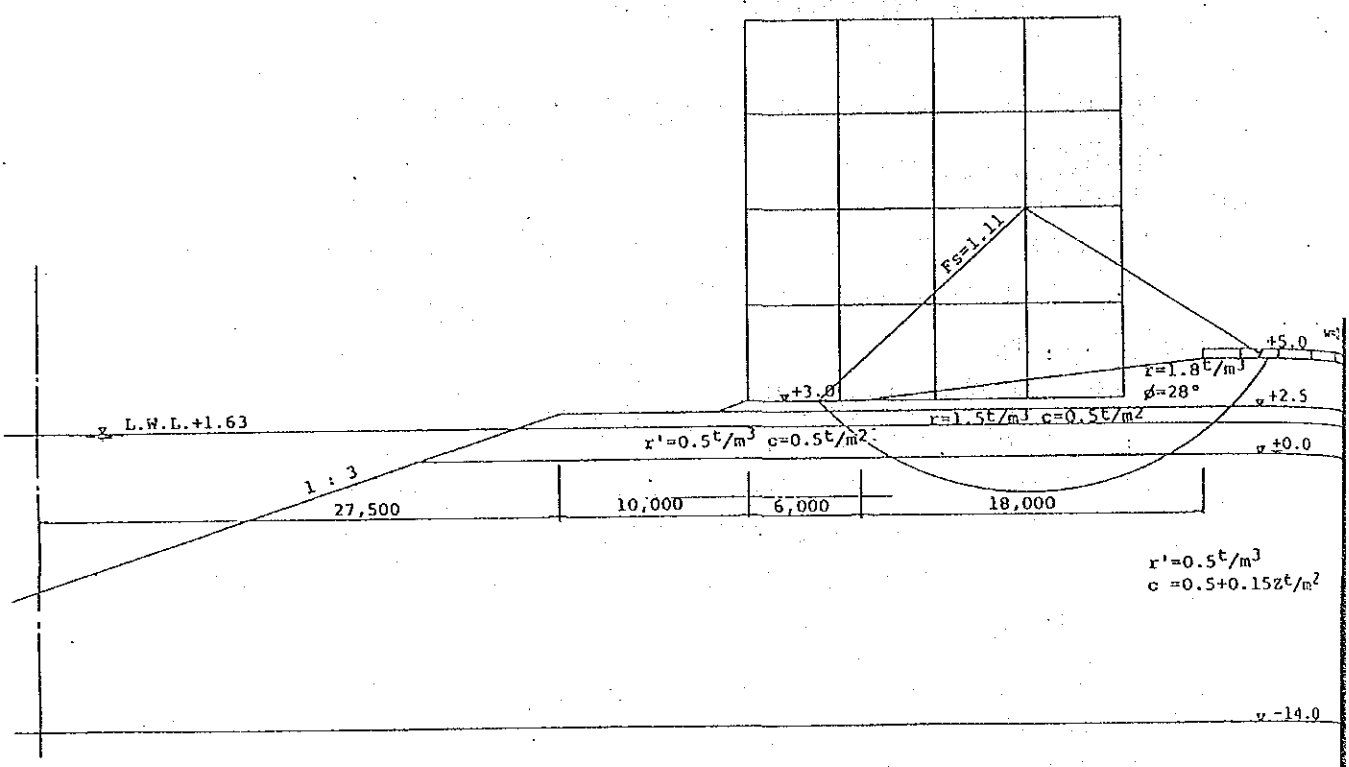
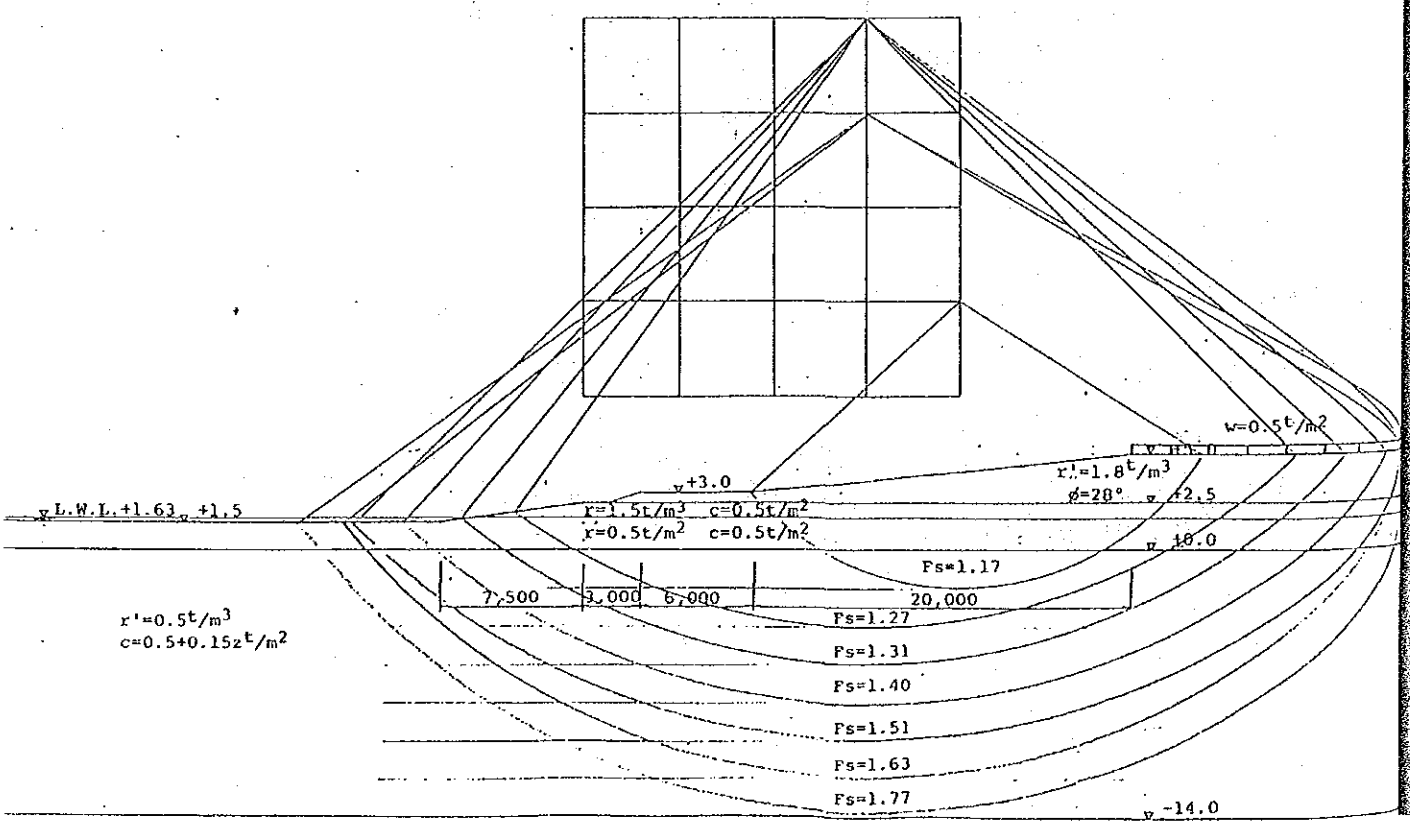



図5-17　埋立護岸の円孤すべり安全率（一般部）



3) 埋 立 方 法

埋立土砂は海上より採取し、サイト付近で土運搬よりダンプトラックに積替え仮設道路より埋立地内に運搬する。土砂まき出しに先行して、プロジェクトサイトの周囲に埋立護岸を建設する。

埋立護岸の天端高は埋立時の土砂流出防止のため＋ 3.00 とする。埋立護岸は円孤すべりの検討を行ない図5-18に示す通り断面を設定した。

埋立工事の手順は次の通りとする。

① 取付橋梁の完了後、土砂をダンプトラックにて埋立地内に搬入しブルドーザーで敷き均し、埋立護岸を建設する。

② 埋立地内に中仕切り道路[注1)]を建設する。

③ 埋立護岸・中仕切り道路より土砂をまき出し埋立てる。

なお、超軟弱地盤へのまき出し工法に関しては慎重な施工計画が必要である。

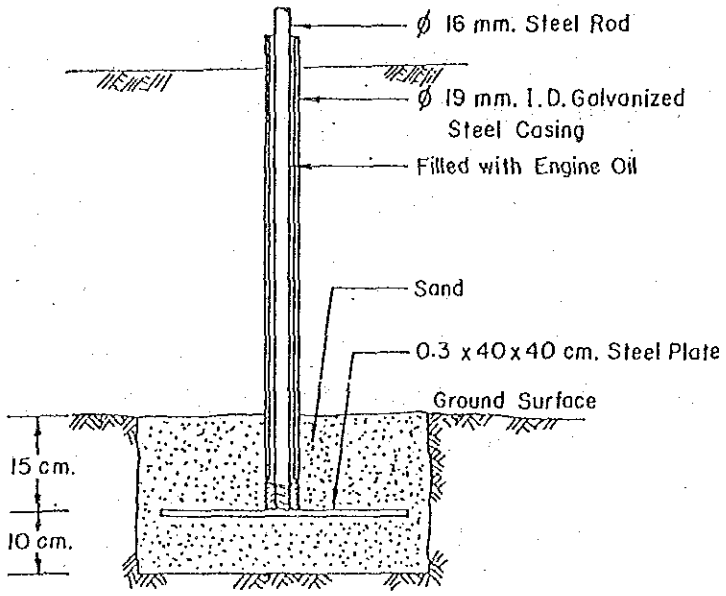
注1) ： 中仕切り道路

現地盤表層の超軟弱土が埋立土砂により強制的に側方流動を起し、埋立土砂のまき出し方向に流動することが予測されるため、中仕切り道路により埋立地をブロック割りし、軟弱土をブロック毎に封じこめる。この軟弱土はバックホー等により撤去する。

4) 沈 下 観 測

埋立地内の現地盤表層に沈下板を設置し、沈下観測を行ない、埋立完了後からの圧密沈下の経時変化を把握する。この観測結果は以後の残留沈下量の推定に用いられる。

図5-18 沈下測定板



## 5-3 規模の設定

### 5-3-1 漁港規模の決定

(1) 基本方針

タイ国における漁獲量は1977年以降 200万トン前後で停滞している。これはタイ湾における乱獲に起因するところが大きく、タイ南部水域，マレイシア，インドネシア沖の公海での漁獲増加がタイ湾内での漁獲量低下を支えている結果と考えられる。今後、この傾向は益々強く表われ、タイ南部の漁港がタイ中央地域所属漁船によって水揚基地として利用される可能性は充分に考えられるが、ソンクラおよびパタニ漁港の混雑状況から考えて、現状の施設規模のままでは水揚能力は限界に達している。

本計画規模設定については、タイ湾の資源状況から判断して将来の水揚量の増加は見込めず、ナコンシタマラット漁港建設によるソンクラ，パタニ漁港の混雑緩和，ナコンシタマラット漁船の回帰による同県経済の振興を第一義とし、現状で必要な施設を整備する方針とする。すなわち、現状解決型の計画とすることを基本方針として規模の決定を行なう。

また、本計画施設が建設後順調に運営され、施設の容量を超える利用状態となった時点で拡張計画が考慮されるものとする。

漁港施設の配置は、将来の拡張計画に支障を与えることのない様、配慮するものとする。

(2) 入港漁船数の予測

1) 予測基準

① 本計画港の利用対象漁船は、下記の理由により、船長14m以上のパクパナン所属漁船に限定して考える（パクパナン現有漁船数は添付資料 3-1に示す）。

(a) 船長14m未満の漁船を対象外とする理由

a) 地元魚問屋との関係が少ないため、計画港開設後も、引き続き既存のパクパナン小市場へ漁獲物を水揚げするものと考えられる。

b) 1986年の違反操業船（離岸3km以内のトロール及び押し網漁業）の取締り強化により実隻数がかなり減少しているようにみられる。

c) 計画予定地の自然環境から考えると、本計画港岸壁の天端高は小型漁船が利用するには不適当である。

(b) パクパナン漁船に限定する理由

a) パクパナン以外のナコンシタマラット漁船は、それぞれの地元魚問屋と

の繋がりが強く、計画港開設後も地元漁村に漁獲物の陸揚げをするものと考えられる。

b) パタニ沖漁場で操業しているタイ国東部地域所属の旋網船は、主にパタニ漁港を利用しており、漁場からの距離から考えて本計画港の旋網船の利用度は低い。

c) トロール漁場がタイ湾の資源的見地から年々南下する傾向にあり、タイ南部の漁港を利用する可能性は高いが、現在のところ、ソンクラおよびパタニ漁港に入港しているトロール船にタイ中部地域所属船がみられない。

② 船主に対するアンケート調査結果より、船長14m以上のパクパナン漁船のうち、現在パクパナンを利用している漁船の 100%、他県漁港を利用している漁船の90%が計画港を利用すると考える。

a) ＦＭＯによると、本計画港の利用可能性を最も大きく左右すると考えられる魚問屋の誘致について、同港開設までにパクパナン漁船と取引関係にある魚問屋（在ソンクラ漁港４店、在パクパナン14店、在パタニ漁港１店）のほか、バンコクの魚問屋１店を含む計20店を計画港へ誘致し、本店ないし支店を設置させるよう準備を進めている。

b) パクパナンを水揚港とする船長14m以上の漁船はすべて地元魚問屋14店のいずれかと取引関係にあり、これら魚問屋は、計画港完成とともに計画港へ移る意向がある。

— パクパナン既存魚粉工場は、本計画港開設にともない原料魚である屑魚の水揚増加に期待しており、計画港から工場まで陸送することに問題ないとしている。

— パクパナン既存冷凍工場は、現在、原料魚のすべてをナコンシタマラット県内他漁港及びソンクラ等県外漁港から調達しており、漁船と直接的繋がりがない。

③ パクパナン漁船数の変化は、過去６年間の新造船数と廃船数から推定すると、当分の間、さしたる増減はないものとみられる。

2) １日あたり入港隻数の推定

① 漁船の稼動率

パクパナン漁港の年間稼動月数は、漁船の大きさ，種類に関係なく９～10ヶ月間であり、残り２～３ヶ月間は漁船の修理・保守期間に割り当てられている。この他に、10～15年に１回、漁船の大修理を行なう必要があり、これに係る期間は約６ヶ月間である。以上より、漁船の年間平均稼動率を 0.75 と考える。

② 漁船の操業サイクル

パクパナン船の操業水域は主にタイ湾南西水域であることより、同水域における操業データ（タイ国水産局1984）に基づいて、漁船の操業サイクルを次のように想定する。

| 漁船の種類 | 1航海あたり平均操業日数 | 漁場までの移動日数 | 航海後休息日数 | 1航海サイクル合計日数 | 月間回転数 |
|---|---|---|---|---|---|
| オッタートロール船 | | | | | |
| 14～18m | 10日 | 2日 | 3日 | 15日 | 2.0 |
| 18～25m | 15日 | 2日 | 3日 | 20日 | 1.5 |
| ペアトロール船 | | | | | |
| 14～18m | } 14日 | 2日 | 3日 | 19日 | 1.6 |
| 18～25m | | | | | |
| サワラ刺網船 | 8日 | 2日 | 3日 | 13日 | 2.3 |

なお、パクパナン漁船（船長14m以上）の操業頻度は盛漁期，不漁期にかかわらず一定である。

③ 1日あたり入港隻数

本計画港への船種・船長別の1日あたり入港漁船数は、年間稼動率，操業回転数および漁港開設日数より次のように推定される。

| 漁船の種類 | パクパナン所属船数 | 本港利用対象漁船数（注） | 年間稼動率 | 平均操業回転数／月 | 漁港開設日数／月 | 1日あたり入港隻数 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| オッタートロール船 | | | | | | |
| 14～18m | 173 | 165 | 0.75 | 2.0 | 30日 | 8 |
| 18～25m | 368 | 351 | 0.75 | 1.5 | 30日 | 13 |
| ペアトロール船 | | | | | | |
| 14～18m | 32 | 30 | } 0.75 | 1.6 | 30日 | 2 |
| 18～25m | 22 | 21 | | | | （1日に1組） |
| サワラ刺網船 | | | | | | |
| 14～18m | 1 | 1 | } 0.75 | 2.3 | 30日 | 0.3 |
| 18～25m | 4 | 4 | | | | （3日に1隻） |

（注）本港利用対象漁船数は次式より算出する。

（パクパナン所属船数）×〔（パクパナン利用隻数比率53%）×回帰率 100%）
＋（（他港利用パクパナン船隻数比率47%）×回帰率90%）〕