

略 語 — 覧

A

AADT	Average Annual Daily Traffic
ADI	Alternating Direction Implicit

B

B/C	Benefit over Cost
BKK	Bangkok

C

CCF	Consumption Conversion Factor
CDC	Coastal Dredging Center
CDMD	Coastal Dredging and Maintenance Division
CFC	Conversion Factor for Consumption
COD	Chemical Oxygen Demand
CTI	Chaophaya International Terminal Co., Ltd.

D

DWT	Dead Weight Tonnage
-----	---------------------

E

EIA	Environmental Impact Assessment
EIRR	Economic Internal Rate of Return

F

FIRR	Financial Internal Rate of Return
ft.	foot/feet

G

GDP	Gross Domestic Products
GOJ	Government of Japan
GPP	Gross Provincial Products
GRDP	Gross Regional Domestic Products
GRT	Gross Registered Tonnage

H

HD	Harbour Department
HWL	Highest Water Level

I

IBRD	International Bank for Reconstruction and Development
IEAT	Industrial Estate Authority of Thailand
IEE	Initial Environmental Examination
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
IVI	Important Value Index

J

JICA	Japan International Cooperation Agency
JBIC	Japan Bank for International Cooperation

L

LOA	Length Over All
LCP	Laem Chabang Port
LLW	Lowest Low Water

N

NESDB	National Economic and Social Development Board
NPV	Net Present Value

M

MOTC	Ministry of Transport and Communications
MSL	Mean Sea Level

N

NESDB	National Economic and Social Development Board
NPV	Net Present Value

O

O/D	Origin and Destination
ODA	Official Development Assistance
OEPP	Office of Environmental Policy and Planning
OMPC	Office of the Maritime Promotion Commission

P

PAT	Port Authority of Thailand
PDS	Position Detection System
PPP	Public and Private Partnership
PTT	Petroleum Authority of Thailand

R

Ro/Ro	Roll-on/Roll-off
RPM	Revolution Per Minute
RTG	Royal Thai Government

S

SCF	Standard Conversion Factor
SRT	State Railway of Thailand

T

TDRI	Thailand Development Research Institute
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit
TSA	Thai Ship Owner's Association

V

VAT	Value Added Tax
-----	-----------------

目 次

略語一覧 調査の概要 調査団の構成

第一章	序論	
1.1	調査の背景	1
1.2	調査実施	1
1.3	特筆すべき調査結果など	2
第二章	タイ湾内航海運の現況	
2.1	輸送手段別貨物の割合	3
2.2	内航海運	3
2.3	内航貨物	3
2.4	内航船	4
2.5	内航船運行会社	5
2.6	内航海運の課題	6
2.7	調査区域の内航港湾	6
第三章	タイ湾岸南タイ海岸現況	
3.1	北部海岸地形	6
3.2	中部海岸地形	6
3.3	南部海岸地形	7
第四章	自然条件調査	
4.1	調査項目	7
4.2	自然条件調査の主な調査結果	7
第五章	海岸変化解析	
5.1	導流堤建設前後における海岸線の比較	13
5.2	N-lineモデルによる解析	13
第六章	環境条件調査	
6.1	自然環境調査項目	15
6.2	環境調査結果要点	15
第七章	CDCII管轄下の沿岸航路	
7.1	概況	18
7.2	航路維持構造物	18
7.3	海外侵食対策工	18
7.4	内航海運航路	18
第八章	浚渫機材	
8.1	CDCIIの利用可能浚渫機材	22
8.2	ポンプ浚渫船	22
8.3	ホッパー浚渫船	22
第九章	浚渫現況	
9.1	HDアニュアルレポート記載の浚渫出来高	23
第十章	航路維持浚渫にかかわる主な提言	
10.1	ポンプ浚渫船	25
10.2	ホッパー浚渫船	25
10.3	管理運営	27
10.4	ソクラ国際コンテナターミナル岸壁の増深	27

第十一章	浚渫計画に係わる提言	
11.1	浚渫計画	27
第十二章	沿岸航路湾岸開発マスタープラン	
12.1	短期整備計画	29
12.2	長期整備計画	31
第十三章	ソンクラ港内航港湾施設整備計画	
13.1	一般貨物需要	31
13.2	RO/RO貨物需要	31
13.3	整備計画サイト選定	31
13.4	対象船舶	34
13.5	港湾施設	34
13.6	経済分析	34
13.7	財務分析	34
13.8	提言	35
第十四章	シチョン航路短期整備計画	
14.1	追加導流堤の必要性	36
14.2	短期整備計画	36
14.3	経済分析	36
第十五章	バンラバ航路短期整備計画	
15.1	短期整備計画	38
15.2	経済分析	38
第十六章	技術移転	
16.1	浚渫業務の技術移転	40
16.2	セミナー	40
16.3	カウンターパート研修	40

調 査 の 概 要

タイ国沿岸航路・湾岸開発計画調査

本調査の目的・目標		(1) 航路・港湾開発計画及び浚渫維持管理計画に係る2020年目標のマスタープランを策定する。 (2) 優先プロジェクトを抽出し、2010年目標の短期整備計画の策定とフィージビリティスタディを実施する。 (3) 調査の実施を通じて、先方カウンターパートへ技術移転をはかる。			
調査の方法		● 浚渫維持管理現状調査、社会経済データ収集、海上輸送の現状と将来計画等の既存資料収集・レビュー ● 航路・港湾開発計画の策定のため、策定中の海上輸送振興委員会（OMPC）とタイ政府の政策を確認 ● 漂砂による航路埋没に対し、沿岸漂砂が卓越する時期にテパ、サコム、シチョンで漂砂現況調査 ● 境保全を考慮した計画策定のため、環境現況調査 ● 2010年目標マスタープランの策定と、沿岸海運のポテンシャル等を考慮した航路の維持管理の優先付け ● F/S対象航路としてソククラ航路、シチョン航路、バンラバ航路を選定 ● 対象3航路で自然条件調査、環境調査を実施 ● 2010年目標の短期整備計画について経済・財務分析及び環境影響評価を実施し、プロジェクトの妥当性を検討			
ソククラ港の需要予測	内航貨物	● 2010年を目標年次とする短期整備計画に用いる内航貨物需要を433,300トンないし528,000トンと予測し、既存港湾施設の能力を350,000トンと推定し、これを超える内航貨物の取扱いを考慮			
	モーダルシフト	● 陸上トラック輸送量を2010年に約297,000トンと推定し、この内、150,000トンを陸上トラック輸送から海上RO/RO輸送にモーダルシフトするものと仮定			
短期・長期整備計画 (2002年-2020年)		短期整備計画は12プロジェクト、長期整備計画は10プロジェクトを提案（*：F/S対象、事業費：エンジニアリング、予備費、VATを除く）			
		航路・港湾	短期整備計画（2002-2010年）		長期整備計画（2011-2020年）
			主要工種	事業費 (百万バーツ)	（2002-2020年） 合計 (百万バーツ)
		ソククラ*	内航貨物・Ro/Roバース、離岸堤	327.0	内航貨物・Ro/Roバース、サンドバイパス 319.5
		シチョン*	導流堤、航路標識	67.0	-
		バンラバ*	離岸堤、サンドバイパス	37.5	30.0
		タンヨンパオ		44.0	30.0
		ナタップ	離岸堤、既設構造物改善	6.5	6.0
		サコム		12.9	6.0
		テパ		5.6	9.0
		バンマルアッド		5.6	30.0
		パナレ	離岸堤、既設構造物改善、サンドバイパス	43.3	30.0
		ナラティワ	突堤(T-type)、既設構造物改善	5.6	9.0
		サイブリ		-	12.0
		タサラ	突堤(T-type)、既設構造物改修	45.2	-
		バンタワ	離岸堤、突堤(T-type)、既設構造物改善	33.1	-
		合 計		633.3	481.5
		1,114.8			
評価	経済分析	EIRR ソククラ港：22%、シチョン航路：5.6%、バンラバ航路：計算不能 ● ソククラ港については、国民経済的観点を踏まえた経済分析から判断すればタイ経済における資本の機会費用（12%）を大きく超えるEIRRが期待できることから、短期整備計画は実施されるべきである。 ● シチョン航路、バンラバ航路については、水路改善によって漁業活動が促進され、これに伴い雇用及び所得が確保されることによる社会的安定効果から、短期整備計画は実施の価値がある。			
	財務分析	FIRR ソククラ港：-2.3%、シチョン航路及びバンラバ航路：対象外 ● ソククラ港の事業実施に際しては、財務的にはかなり困難であるから、適正な官民協力（PPP）スキームを用いるべきである。すなわち、初期投資額の約80%に政府補助金を用いて施設の建設を行い、民間部門に運営管理を請け負わせ、民間部門が施設利用料金徴収から上がる収入の21%分を政府部門に支払う「収入分担制度」の導入を図る。政府部門は、補助金以外の建設資金（投資額の20%）を長期借款により調達する。			
	環境影響評価	ソククラ港：環境に係わる問題は少ない。 シチョン航路及びバンラバ航路は環境に係わる問題なし。			
結論と勧告		課 題	対 応 策		
		1. 航路埋没			
		○ 土木構造物の充足	追加導流堤、サンドバイパス		
		○ 浚渫作業の効率化			
		- 船の配置	浚渫船性能と作業条件に応じた適切な配置		
		- 操作	技術改善		
		- 管理運営	組織管理形態の改善		
		○ 2大航路（ソククラ、バクパナン）での維持浚渫の効率化	ソククラ：ホッパー浚渫船の浚渫オペレーションの改善、特に掘削時間の延長。岸壁前面の増深。航路浚渫は、設計水深までホッパー浚渫船2隻で対応、その後の維持浚渫は1隻。 バクパナン：ポンプ浚渫船の改造と浚渫オペレーション改善、特に管内流速とカッターヘッド位置のコントロール。維持浚渫はポンプ浚渫船2隻で対応。		
		2. 貨物増加への対応	ソククラ港2バース建設		

要旨

タイ国沿岸航路湾岸開発計画調査

調査期間：2001 年 1 月～2002 年 3 月

カウンターパート：タイ国運輸通信省港湾局

1. 調査の背景及び目的

タイ国では、第 8 次 5 カ年経済開発計画において、地方経済開発を優先施策の一つとしており、次期第 9 次 5 カ年計画策定に向け準備を進めている。

また、沿岸航路及び港湾の効果的な開発は地方経済の強化につながることから、南部臨海地域の航路・港湾開発が重要であるとされている。

一方、シルテーションの問題等から航路の維持浚渫の問題が顕著になってきている。この問題は、航路・港湾の発展に少なからず支障を与えており、その解決が不可欠である。

このような現状を踏まえ次の目的をもって本調査を実施した。

- (1) 航路・港湾開発計画及び浚渫維持管理計画に係る 2020 年目標のマスタープランを策定する。
- (2) 優先プロジェクトを抽出し、2010 年目標の短期整備計画の策定とフィージビリティスタディを実施する。
- (3) 調査の実施を通じて、先方カウンターパートへ技術移転をはかる。

なお、航路・港湾開発計画については、タイ国が進めていた内航輸送振興調査の結果を最大限利用した。

2. 調査方法

タイ南部地域タイ湾側の航路・港湾開発計画及び浚渫維持管理計画に係わるマスタープラン策定の為に、次の調査を実施した。

- 浚渫維持管理現状調査、社会経済データ収集、海上輸送の現状と将来計画等の既存資料収集・レビュー
- 航路・港湾開発計画の策定のため、策定中の海上輸送振興委員会（OMPC）とタイ政府の政策を確認
- 漂砂による航路埋没現象に対し、沿岸漂砂が卓越する時期にテパ、サコム、シチョンで漂砂現況調査
- 環境保全を考慮した計画策定のため、環境現況調査

以上の調査よりマスタープランを策定するとともに、沿岸海運のポテンシャル等を考慮した航路の維持管理の優先付けを行い、F/S 対象航路としてソンクラ港、シチョン航路、パンラパ航路を選定した。対象 3 航路で自然条件調査、環境調査を実施し、2010 年目標の短期整備計画について経済・財務分析及び環境影響評価を実施し、プロジェクトの妥当性を検討した。

3. 調査結果

3.1 沿岸航路及び航路維持浚渫現況

- CDCII が管轄しているポンプ浚渫船は C-1、C-25、C-37、C-39 と称される 4 隻である。航路は非常に浅く、かつ、近くに土捨てが可能であることから、C-25、C-37 の 2 隻は設計浚渫可能水深よりかはるかに浅い航路を浚渫し、設計排砂管長よりかはるかに短い排砂管長で運転している。HD は 6 隻のホッパー浚渫船を保有している。2001 年には CDCII 管轄内で 4 隻のホッパー船が稼働しているが、もっぱらソクラ航路維持浚渫を行っているを見て良い。H-10、H-12 ホッパー浚渫船を視察した限りでは、浚渫位置と土捨て場との移動に時間がとられており、稼働時間に占める浚渫時間が非常に少ない。結果として極めて少ない実浚渫土量となっている。
- 1996 年会計年度から 2000 年会計年度までの HD アニュアルレポートによれば、CDCII の航路維持浚渫費用のうち、パクパナン航路に 53%、ソクラ航路に 22%、パタニ航路に 6%、これら 3 航路のみを合わせただけで実に費用の 81% を占め、その他の 27 航路及び 14 灌漑用水路の維持浚渫費用は高々 19% に過ぎない。一方、航路維持浚渫量についてはソクラ航路が 51%、パクパナン航路が 16%、パタニ航路が 6 %、その他の航路が 27% である。

3-2 . 沿岸航路及び航路維持浚渫の問題点・課題

- ソクラ： 航路は設計水深よりかはるかに浅い。設計水深 9m のコンテナターミナル岸壁水深は 5m になっている。
- パクパナン： 河口までの浅瀬はシルテーションが激しく、27km ある航路でポンプ船による維持浚渫をほぼ毎年行っている。現状の航路は、設計水深（4m）が確保されていない。
- パタニ： 現状の航路は、水深 3 m の箇所があり設計水深が確保されていない。潮位にかかわらず大型漁船が利用するためには水深 5 m の航路維持が必要である。
- シチョン： 1 本の導流堤では航路埋没を防ぐには不十分である。
- 複導流堤航路： 複導流堤は航路埋没防止に効果的である。漂砂下流側で深刻な海岸侵食をおこしている。今後、沿岸漂砂の上流側で堆積、下流側で侵食の拡大が予想される。
- 導流堤がない航路： 航路閉塞時に、バックホウで航路開削を実施している。

3-3 海岸変化解析

- バンラパで深浅測量と海岸線測量を実施し、測量結果を 1996 年に実測・作成された地形図と比較した結果、導流堤をはさんで漂砂上流側（導流堤の東側）で年間約 45,000m³ の堆積、漂砂下流側（西側）で年間約 32,000m³ の侵食があったと計算された。
- 実際の海岸線変化に基づく N-line モデルを使った解析では沿岸漂砂量はサコム：

年間 $1.1 \times 10^5 \text{ m}^3$ 、テパ:年間 $1.0 \times 10^5 \text{ m}^3$ 、シチョン:年間 $2.5 \times 10^4 \text{ m}^3$ と推定された。10 の 5 乗台の数値は漂砂がかなり大きいことを示している。

3.4 需要予測

- 2010 年を目標年次とする短期整備計画に用いる一般貨物需要予測は 433,300 トンないし 528,000 トンである。既存内航用民間棧橋の拡張が困難なので、これらの棧橋の貨物取扱い能力限度を 350,000 トンと推定し、これを超える内航貨物の取扱いを短期整備計画で考慮した。
- また、調査対象地域のソンクラ、パタニ、ナラティワの 3 県と東部臨海地域レムチャバン港、マプタプット港との間の陸上トラック輸送量は 2010 年に約 297,000 トンと推定されている。この約半分、150,000 トンを陸上トラック輸送から海上 RO/RO 輸送にモーダルシフトできるものと仮定し、短期整備計画として RO/RO バース 1 バースを計画した。

3-5 . マスタープラン

3-5-1 短期整備計画

短期整備計画として本調査団が提案するプロジェクトは 12 プロジェクトである。これらのプロジェクトの中で内航海運にかかわる施設整備プロジェクトはシチョン航路とソンクラ航路のみが対象となった。シチョン航路については追加導流堤の建設と航路標識設置が計画され、ソンクラ航路については、内航一般貨物のために内航船 1 バースと RO/RO 船 1 バースを計画した。その他の 10 航路では、複導流堤がすでに建設されている航路付近に海岸侵食防止工を計画し、その中のバンラパ、タンヨンパオ、パナレの 3 航路についてはサンドバイパス工事を計画した。エンジニアリング、予備費、VAT を除く短期整備計画全コストは 6 億 3,330 万バーツ程度と推算された。

3-5-2 長期整備計画

長期整備計画として 10 プロジェクトを検討し、このうちソンクラ港については、内航一般貨物用 1 バースと RO/RO 貨物用 1 バースの拡張を計画した。その他、ソンクラ、ナタップ、サコム、テパ、バンラパ、タンヨンパオ、パナレ、バンマルアッド、サイブリ、ナラティワの 10 航路についてはサンドバイパスによる海岸侵食防止工事が必要である。エンジニアリング、予備費、VAT を除く長期整備計画全コストは 4 億 8,150 万バーツ程度と推算された。

3-5-3 ソンクラ港整備計画

国際コンテナターミナル (CTI ターミナル) の西側にはすでに CTI ターミナル自体の拡張計画があること、史跡の所在水域を避けなければならないこと、及び、岸壁前面の維持浚渫が不要なことから、内航港湾施設計画サイトは、現在の CTI ターミナルの東側、ソンクラ湖への航路に沿った水域に計画した。

港湾施設規模は、ほぼ次のとおりである。

- 内航貨物バース（延長 130 m、水深 7.5 m）
- RO/RO バース（延長 150 m、水深 6.5m、付帯設備として可動橋）
- 上屋（床面積 2,700 m²） 管理棟（床面積 600 m²）
- オープンヤード（舗装面積 7,050 m²） 駐車場(7,500 m²)、 進入道路、道路橋、ゲート、ユーティリティ

プロジェクトコストは約 42,000 万バーツ、工期は約 4 年である。

3-5-4 シチョン航路整備計画

一本の導流堤が 1996 年に完成したが、以降、この導流堤の近くで航路埋没が起こり、操船が困難な場合が生じている。荒天時には高波が導流堤に沿って航路奥の漁村を襲うおそれがある。航路埋没防止と漁村への被害防止のため、複導流堤にする必要がある。

追加導流堤は既存導流堤に平行に、東南側 240m の位置に延長 700m、頂高 4m、既存導流堤と同じ捨て石積み構造で建設する。航路標識（ライトビーコン）を 4 個所に設置する。プロジェクトコストは約 8,600 万バーツ、工期は約 1 年半である。

3-5-5 バンラバ航路整備計画

導流堤の延長による海岸侵食対策工はサンドバイパス併用の場合の 4 倍規模になる沖合防波堤が必要となることから、プロジェクトコストが小さいサンドバイパス工を選択した。サンドバイパス工は上流側から下流側へ年間 50,000 m³ 砂の運搬と 4 連の沖合防波堤建設からなり、プロジェクトコストは約 4,800 万バーツと見積もられた。

3-6 . 経済・財務分析

3-6-1 ソンクラ港

定量的経済便益としては、輸送コストの節減、及び道路維持費の節減を考慮した。また、プロジェクトのコストとしては、投資費用、運営費用及び維持費用を考慮した。

推定されたコスト及び便益に基づき、経済的内部収益率は 22.0%、12% の割引率のもとで費用・便益比は、1.87、及び純現在価値は、240,270,000 バーツと算定された。

財務分析において、収入を左右する重要ファクターである港湾施設使用料は、道路利用に対して輸送コストの比較優位が確保できるものとし、一般貨物及びコンテナ貨物を 1 トン当り 120 バーツ、Ro/Ro 貨物を 40 バーツと想定した。また、管理運営費は他の港湾事例を参考に想定した。これらの条件の下で財務分析をした結果、供用開始後 25 年間に亘る財務的内部収益率（FIRR）は-2.3%とネガティブ値となり、本プロジェクトを財務的に健全にするためには、補助金あるいは地域経済安定を目的とした特別支援等の形で政府部門の強力な財務的支援が必要となった。政府の支援を考慮した場合、初期投資額の約 80% に相当する補助金を投入することによって、本プロジェクトは財務的に成立する事が判明した。また、感度分析の結果、補助金を期待しない場合、12% の FIRR を確保するためには、収入面で 30% 以上の増加、コスト面で 50% 以上の減少を必要とする。

3-6-2 シチョン航路

プロジェクトの便益として、漁船の水路進入待ち時間の減少に伴う燃料消費節減、及び水産物鮮度損失節減、浚渫費用の節減を算定した。経済内部収益率は 5.6%、また、12%の割引率のもとで費用・便益比は、0.61、純現在価値は、-1,971.8 万バーツと算定された。本水路改善プロジェクトは漁民から徴収し得る収入をもたらすものではないので、財務分析の対象外とした。

3-6-3 バンラバ航路

プロジェクトの便益として、休漁時、漁船を砂浜に引揚げずにすむことに加え、輸送コスト節減、及び水産物鮮度損失節減があるが、このなかで水産物鮮度損失節減を定量的便益として算定した。対象地域にはわずかに約 110 隻の小規模漁船しかないので、便益額は小額にすぎない。結果として、経済内部収益率は計算不可能である。費用・便益比は、12%の割引率のもとで 0.16、純現在価値は、-2,645.7 万バーツと算定された。財務分析はシチョン航路と同様、対象外とした。

3-7 短期整備計画に伴う環境影響評価

国際コンテナターミナル拡張計画の中で、住民移転が課題となり解決がはかられており、環境影響評価（EIA）が 2002 年に承認される見込みである。したがって、ほぼ同じ地域に計画したソククラ港内航港湾施設についても EIA の承認が得られる見込みである。旧ソククラ市の城砦、囲堀についてはこれら避けて内航港湾施設を計画した。シチョン航路、バンラバ航路計画については環境にかかわる問題はない。

3-8 沿岸航路及び航路維持浚渫に係る提言

● 追加導流堤の設置、サンドバイパス工の実施

シチョン航路では、1 本の導流堤は航路埋没を防ぐには不十分であるため、導流堤の設置の必要がある。また、導流堤周辺地域での海岸地形変化は、すべての地区において沿岸漂砂の上流側で堆積、下流側で侵食現象を示している。特に沿岸漂砂航路の埋没を防ぎかつ漂砂の下流側での海岸侵食を防止する最善の方法は、調査海域のように沿岸漂砂が卓越している海域においてはサンド・バイパスである。

● 浚渫船の計画的配置

各航路の特徴と浚渫船の適合性を基準に浚渫計画を策定し、浚渫船の配置計画はグループ化を考えて行うのが妥当である。特にソククラ航路の維持浚渫は、2 隻（H-10,H-12）のホッパー船を配置し、設計水深(-9m)まで浚渫作業を続行し、その後の維持浚渫は、1 隻で行う。また、パクパナン航路は、C-25 と C-37 の 2 隻のポンプ船で維持浚渫を行う。

● 浚渫オペレーション・管理運営の改善

- ポンプ浚渫船の排砂管内流速を適切に保つ。このため、排砂管先端部に絞り板を取り付ける。あるいは浚渫ポンプインペラ径を短く改造する。
- ポンプ浚渫船のカッターヘッドをできるだけ掘削面の深い部分に降ろし、カッターヘッド直径の 2 倍の浚渫厚さを維持しながら浚渫を継続する。C-37 についてはカッター

ヘッドを反転させ、浅掘用に変える。

- 浅掘用にポンプ浚渫船のカッターヘッドを改造する。
- ホッパー浚渫船のホッパー積載重量の増加が止まったことが確認される、つまり、浚渫土が実質的に満載されるまで、掘削行為を継続する。
- 浚渫場所を特定して浚渫船クルーに浚渫指示を出す。
- 測量、積載記録、掘削時間記録をもとに浚渫進捗を把握する。
- 正確で効率的な浚渫実施にかかわる責任は本局の課長クラスが負う。
- ソンクラ港国際コンテナターミナル岸壁前面は設計水深 9m に比べ 5m と非常に浅くなっている。国際コンテナターミナルとしては深刻な問題と認識すべきである。ロングアームバックホー、グラブバケット、ポンプなどを適宜組合せれば増深工事が可能と思われるので、早急に増深工事を実施すべきである。

3-9 プロジェクト実施に係る提言

- ソンクラ港については、国民経済的観点を踏まえた経済分析から判断すれば、本プロジェクトは、タイ経済における資本の機会費用（12％）を大きく超える EIRR が期待できることから、実施されるべきである。
- シチョン航路、バンラパ航路については、水路改善によって漁業活動が促進され、これに伴い雇用及び所得が確保され、コミュニティの社会的安定に貢献する効果を考慮すると、本プロジェクトは、実施の価値がある。
- ソンクラ港の事業実施に際しては、財務的にはかなり困難であることを考慮して、適正な官民協力（PPP）スキームを用いるべきである。すなわち、初期投資額の約 80％の政府補助金を用いて施設の建設を行い、民間部門に運営管理責任を任せ、民間部門が施設利用料から上がる収入の 21％分を政府部門に支払う「収入分担制度」の導入を図る。政府部門は、補助金以外の建設資金（投資額の 20％）に対して長期借款による資金調達を行う。

3-10 結論と提言

3-8、3-9 にて述べた結論と提言について、下表にまとめる。

課 題	対 応 策
1.航路埋没	
○土木構造物の不足	追加導流堤、サンドバイパス
○浚渫作業の非効率 -船の配置 -操作 -管理運営	浚渫船性能と作業条件に応じた適切な配置 技術改善 組織管理形態の改善
○2大航路（ソンクラ、パクパナン）での維持浚渫の非効率	ソンクラ：ホッパー浚渫船の浚渫オペレーション掘削行為の改善。岸壁前面の増深工事。航路浚渫は、設計水深までホッパー浚渫船2隻で対応、その後の維持浚渫は1隻。 パクパナン：ポンプ浚渫船の改造と浚渫オペレーション改善。維持浚渫はポンプ浚渫船2隻で対応。
2.貨物増加への対応	ソンクラ港2バース建設

調査団の構成

調査団員及びカウンターパートメンバーの構成は以下のとおりである。

JICA 調査団員

遠藤 信雄	総括
白取 進吾	港湾・航路計画 / 需要予測
菊田 武保	漂砂 (1)
スチャット クンタクルグ オン	漂砂 (2)
長谷川 光彦	浚渫計画
若松 義郎	浚渫船
酒井 建治	自然条件 / 環境
櫻田 守美	施設設計 / 積算 / 施工
亀卦川 毅一	管理運営
金子 正敏	経済分析 / 財務分析
立山 洋幸	業務調整

カウンターパート (港湾局)

Mr. Wanchai Sarathulthath	Director General
Mr. SEN.LT. Vinai Cheysupakate RTN.	Deputy Director General
Mr. Tawalyarat Onsira	Deputy Director General
Mr. Fuang Panichgit	Director of Technical Division
Mr. Vathin Pannarunothai	Chief of Engineering Section, Technical Division
Miss. Wasana Ungprasert	Chief of Foreign Relations Section, Technical Division
Mrs. Vilawan Siringampen	Chief of Policy and Planning Section, Technical Division
Miss. Soontharee Pirom	Environmentalist, Technical Division
Mr. Pramot Sojisupom	Chief of Hydrology Section, Survey & chart Production Division
Mrs. Chanintorn Varavanawong	Transportation officer 7, Technical Division
Mr. Kollawatch Phasanondh	Dredging Engineer, Coastal Dredging and Maintenance Division
Mr. Kanoksak Hirunthanont	Civil Engineer, Coastal Dredging and Maintenance Division
Mr. Manop Khameanngan	Chief of CDC II, Songkhla
Mr. Arun Ketmaraca	CDC II, Songkhla

Mr. Teerapong Woonaphruk	CDC II, Songkhla
Mr. Danai Sripitak(*)	Chief of Planning Section, Coastal Dredging And Maintenance Division
Mr. Siriwat Seangchao(*)	Dredging Engineer, Coastal Dredging and Maintenance Division
Mr. Danai Kumnungnate(*)	Civil Engineer, Technical Division
Mr. Kittirat Matekul(*)	Civil Engineer, Technical Division
Miss. Piyarat Pitiwatanakul(*)	Environmentalist, Technical Division
Miss. Soontharee Pirom(*)	Environmentalist, Technical Division
Mrs. Kamolporn Rongrongrojarek(*)	Foreign Relations Officer, Technical Division
Miss. Nongluk Ritthidate(*)	Transport Officer, Technical Division
(*) : Counterpart Personnel	

要約

第一章 序論

1.1 調査の背景

タイ国運輸通信省港湾局（HD）は、規模の大小、国内航路・国際航路を問わず、商業・漁業・灌漑などの様々な用途を含む多くの水路を維持、管理している。各地にある四つの沿岸浚渫センターが沿岸航路の維持浚渫に当たっているが、南タイ・タイ湾沿岸 44 水路を管理、浚渫しているのはソクラにある沿岸浚渫センターII（CDCII）である。

水路維持のために CDCII が毎年実施している浚渫の規模は、600 万 m³と報告されている。この膨大な浚渫を効率的に遂行するため、HD は国際協力事業団（JICA）の技術協力を要請した。

一方、タイ国政府(RTG)は、輸送距離が長い貨物輸送の場合、道路輸送よりも海上輸送の方が明らかに経済的であると考えており、経済社会開発計画の一環として海上輸送振興政策を掲げ、海運振興委員会(OMPC)がタイ沿岸輸送に関する調査を実施している。海運輸送に必要な沿岸航路での安全航行を確保するため、OMPC も技術協力を必要としている。本調査対象地域である南タイ・タイ湾沿岸と東部臨海地域を結ぶ航路は、トラック輸送の場合 1,088km から 1,250km であるのに対し、610km から 670km に短縮され、海上輸送振興の点から典型的な航路と考えられる。

タイ国政府の要請を受け、日本政府は、1981 年 11 月 5 日に調印した両国の技術協力一般協定に基づき、「タイ国における沿岸航路および港湾開発に関するマスタープラン策定」（以後、調査と呼称）の実施を決定した。

JICA は、2000 年 10 月にタイ国へ事前調査団を派遣し、現地調査を含む初期調査を行った。この調査の結果、要請のあった調査の実施範囲が確認・決定され、JICA と HD の間で 2000 年 10 月 5 日に協定書(S/W)に署名が取り交わされた。協定書に従い、JICA は 2001 年 2 月に調査団（JICA 調査団）を派遣した。

1.2 調査実施

JICA 調査団は 2001 年 2 月 4 日～5 月 31 日と 8 月 1 日～10 月 18 日の 2 回に亘り現地調査をおこなった。HD はカウンターパート機関として JICA 調査団に協力し、助言とコメントを行い、円滑な調査実施に貢献した。また、港湾開発計画策定に際しては、OMPC が資料や情報を提供し、特に沿岸輸送需要予測に関する協議を数度調査団と行い、需要予測値の調整を行った。

JICA 調査団は、CDC II が行う維持浚渫の現況を視察すると共に、カノムからタクバイの沿岸自然状況に関する情報を収集した。調査団は、CDC II の管理下にある沿岸航路と港湾開発に関するマスタープランを策定し、短期整備計画対象水路の中から優先 3 航路を選んでフィージビリティ調査を実施するとともに、航路の維持浚渫改善に係わる提言をまとめた。

この報告書は、JICA 調査団が実施した調査結果をまとめたものである。

1.3 特筆すべき調査結果など

調査結果のうち、特筆すべき点は、管轄下全水路を維持するために CDCII が必要とする年間浚渫量は、今までに報告されている 600 万 m³ よりはるかに少ないことが判明したことである。年間 600 万 m³ という数字は、ポンプ浚渫船とホッパー 浚渫船双方とも、作業規範についての長年の先入観に起因していると考えられる。すなわち、CDCII 管轄のポンプ浚渫船の場合、浚渫深度と排送距離が比較的大きな設計仕様であるが、実際に維持浚渫を行っている航路の水深は浅く、かつ排送距離がはるかに短い。ホッパー浚渫船の場合、ホッパーに実際に積載した土砂量に注意が払われていないため、結果として運搬時間が多く掘削時間が極めて少ない。これらの実情が浚渫量の過大な見積もりの原因と考えられる。

本報告書において、調査団は浚渫業務の改善に関する実用的提案を行っている。すでに調査団の提案を入れてより良い結果をあげている浚渫船もあることから、本報告書は、現場作業員の作業能力を高め、浚渫実績向上に役立てられるものと確信する。CDCII が目標とする年間浚渫量は 600 万 m³ としているが、これは過大な見積もりであり、既存の浚渫機材で航路維持が十分可能であることを関係者に認識してもらいたい。

独自に行った調査結果で OMPC は沿岸輸送振興のためソンクラ港の開発を重視している。本報告書で調査団が策定したソンクラ港内航港湾施設フィージビリティ調査を踏まえ、早急に本格調査を実施して、プロジェクトの早期実現をはかることが望まれる。

第二章 タイ湾内航海運の現況

2.1 輸送手段別貨物の割合

1999 年、タイ国の運輸貨物は4億 4,100 万トンであった。道路輸送が主要輸送手段で、全貨物量の 89%、3 億 9,200 万トンを占めていた。内航海運の占める割合は 5 %であり、2,200 万トンにすぎない。その他、内陸水運が 4 %、鉄道輸送が 2 %となっている。

2.2 内航海運

1990 年から 1999 年にかけてタイ国内航海運は年率平均 5.7%で成長してきている。しかしながら、1996 年以降を見るとタイ経済が停滞したことに起因してマイナス成長となっている。雑貨貨物のような品目では道路輸送に移行したものも見受けられる。

2.3 内航貨物

内航貨物の 95%は石油製品で占められている。残りの 5%が金属製品、ゴム、農産物、キャサバ、食料品、その他となっている。(図 2.1 参照) また、内航貨物主要、主要発着地は、表 2.1 の通りである。

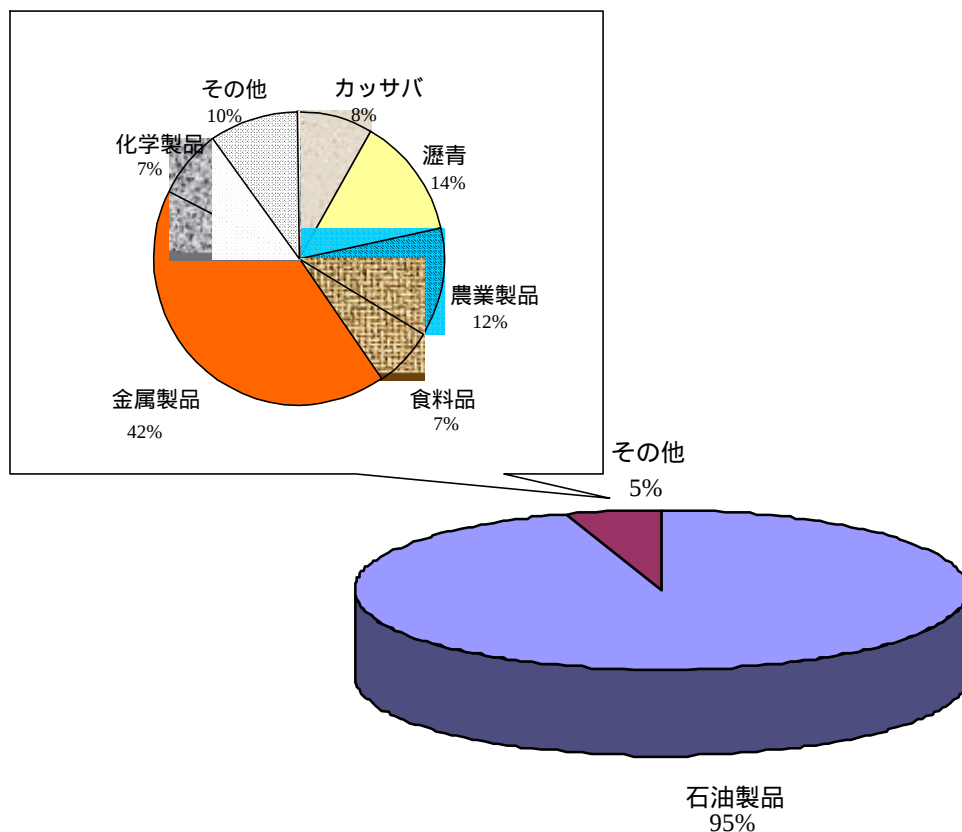


図 2.1 品目別内航貨物 (1999 年)
出所：運輸通信省 (MOTC)

表 2.1 内航貨物の主要発着地

品目	主要発送地	主要到着地	平均距離(km.)
石油製品	チョンブリ、ラヨン	バンコク、サムットプラカン、サムットサコム、チャチョンサオ、スラタニ、ソンクラ	219
トウモロコシ	バンコク、チョンブリ	ソンクラ	830
瀝青材	ラヨン、チョンブリ	サムットプラカン、スラタニ	256
農業製品	スラタニ、チョンブリ	チャチョンサオ、ソンクラ	576
家畜飼料	バンコク		796
食料品	チョンブリ、バンコク	ソンクラ	704
金属製品	プラチュブキリカン	バンコク、ラヨン	146
セメント	ペチャブリ	チョンブリ、バンコク	156
鉱物、建築材料	スラタニ	チョンブリ、ペチャブリ	454
肥料	バンコク、ラヨン	ソンクラ	766
化学製品	ラヨン	サムットプラカン	208
その他・コンテナ	バンコク	ソンクラ	677
機械	バンコク、スラタニ	ソンクラ	495

出所：運輸通信省

2.4 内航船

1999 年現在、漁船を含めると合計 2,500 万トン（GRT）、52,469 隻がタイ国の内航船として登録されている。漁船を除いた内航船の 81%を鋼製バージ、タンカーが占めている。（表 2.2 参照）

表 2.2 内航船隻数及び総トン数 (1999 年)

種類		隻数	総トン数
動力船	一般貨物船	1,067	40,309
	旅客船	2,302	39,543
	旅客兼貨物船	566	15,217
	コンテナ船	4	64
	冷凍船	1,032	23,666
	タンカー	160	106,063
	LPG・LNG 船	18	14,050
	ガス・油送船	6	3,282
	漁船	38,476	882,286
	その他	6,502	145,919
動力船計		50,133	1,270,494
無動力船	木船	69	6,201
	鋼船	2,131	1,255,290
	その他	136	9,003
無動力船計		2,336	1,270,494
内航船計		52,469	2,540,893

出所: 運輸通信省

2.5 内航船運行会社

自航式船舶で内航海運業務を行っている大手内航海運会社は 4 社のみである。これら大手海運会社合わせて、ドライ貨物用船舶を 22 隻保有している。このうち 2 社はバンコク - ソンクラ - チョンブリ、及び、チョンブリ - スラタニ - ソンクラを結ぶ定期航路を開設している。(表 2.3 参照)

表 2.3 内航海運会社の船舶概要

海運会社	隻数	重量トン	平均船齢	定期航路
ハリンスト	11	14,555	21	バンコク、ソンクラ、チョンブリ
ナム ユン ヨン	6	1,533	9	チョンブリ、スラタニ、ソンクラ
ボナラビン	3	3,000	7	不定期
オーシャン ランド トランスポート	2	3,000	5	不定期

出所: Thai Ship's Owner Association (TSA), Maritime Directory 2000

2.6 内航海運の課題

適切な行政手続きが整備されていないことに加え、大多数の航路が浅く狭い、道路、鉄道への適切な接続がないことが多い、荷役機械が港湾に備わっていない、漁業用の網や杭が航路の邪魔になっているなど、基本的なインフラが不足しているか、あるいは整備されて

いないことが、内航海運が現在直面している問題である。

2.7 調査区域の内航港湾

ナコンシタマラット県からナラティワ県にいたる調査対象地域、すなわち、タイ湾側の南部タイ海岸で内航貨物を取り扱っている港湾はソンクラ港、パクパナン港、タサラ港、パタニ港の4港である。これらの港の中では、ソンクラ港が最も重要な商業港で、1999年現在、調査対象地域で取り扱う内航石油貨物全体の65%、1,129,972トン、内航雑貨貨物のほぼ100%、276,248トンを取り扱っている。(図2.2参照)ソンクラ湖には内航海運会社が操業する栈橋が4箇所ある。

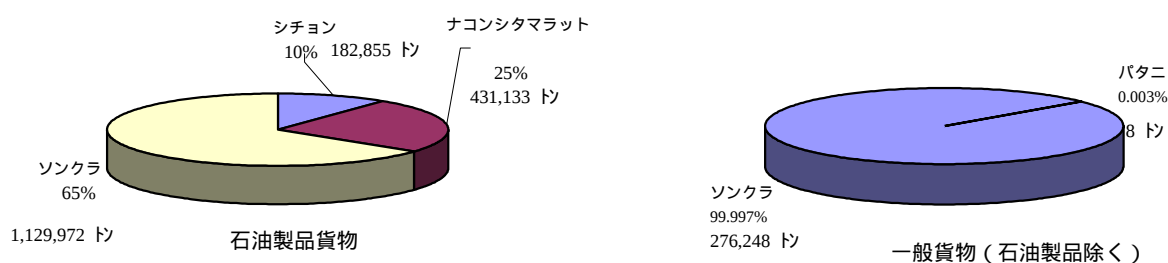


図 2.2 調査対象区域内の石油製品と一般貨物 (石油製品除く) の貨物量と比率(1999)
出所：税関

第三章 タイ湾岸南タイ海岸現況

3.1 北部海岸地形

調査対象地域の北部海岸のうち、北側のシチョン付近は比較的急峻で小さな岬の合間に砂浜が形成されている。この南側に約 45km にわたり長い砂浜がパクパインまで続く。この付近では北から南向きの沿岸流が優勢である。多くの河川が流入するパクパナン湾の底質は泥で、湾の周囲には豊かなマングローブ林が発達している。(調査対象区域図 参照)

3.2 中部海岸地形

調査対象地域の中部海岸は、北側、タルムブック岬からソンクラまで 160km に渡り砂浜が続き、ソンクラで海岸線が南北方向から東西方向に若干向きが変わる。再びソンクラからキアオキエ・カオロンまで砂浜が 43km 伸び、ここから再びパタニ湾まで砂浜が続いているが、パタニ湾の海岸は泥が多い。中部海岸では南、南東、位置によっては東からの沿岸流が優勢である。

3.3 南部海岸地形

調査対象地域の南部海岸はレムタチからカエカエ、カエカエからカオタンヨン、カオタンヨンからタクバイまでの比較的長い三つの砂浜から形成されている。南東沿岸流が優勢である。

第四章 自然条件調査

4.1 調査項目

調査団は調査対象地域に含まれる数航路で自然条件調査を実施した。シチョン、サコム、テパでは航路埋没メカニズムを把握するため、地形・水深測量、底質調査、流況調査、波浪観測、沿岸流調査、漂砂調査、水質調査、河川流況調査、潮位観測を実施した。ソンクラ、バンラパでは沿岸航路の改善と、港湾開発に係わるフィージビリティ調査に用いる自然条件を得るため、地形・水深測量、底質調査、地質調査を行った。さらに、パクパナン、パタニでは河川から排出される泥の性質を確認するため底質調査を実施した。また、シチョンでは3月と9月の2回、深淺測量を行い、ポンプ船による航路浚渫の結果と沿岸漂砂の影響を確認した。

4.2 自然条件調査の主な調査結果

現地調査によりそれぞれの航路で次の点が確認された。

シチョン： (図 4.1 参照)	1 本の導流堤は航路埋没を防ぐには不十分であるばかりでなく、導流堤付近の海底地形が複雑になる。また、荒天時には波浪が漁村まで進入し被害が生じている。
サコム、テパ、バンラパ： (図 4.2 ~ 4.4 参照)	複導流堤は航路埋没防止に効果的である。しかし、漂砂下流側で深刻な海岸侵食をおこす。
ソンクラ： (図 4.5 参照)	港湾局の継続的な浚渫作業にもかかわらず、航路は設計水深よりはるかに浅くなっている。航路埋没はソンクラ湖からのシルテーションと沿岸漂砂に起因する。設計水深 9m のコンテナターミナル岸壁水深は 5 m と非常に浅くなっている。

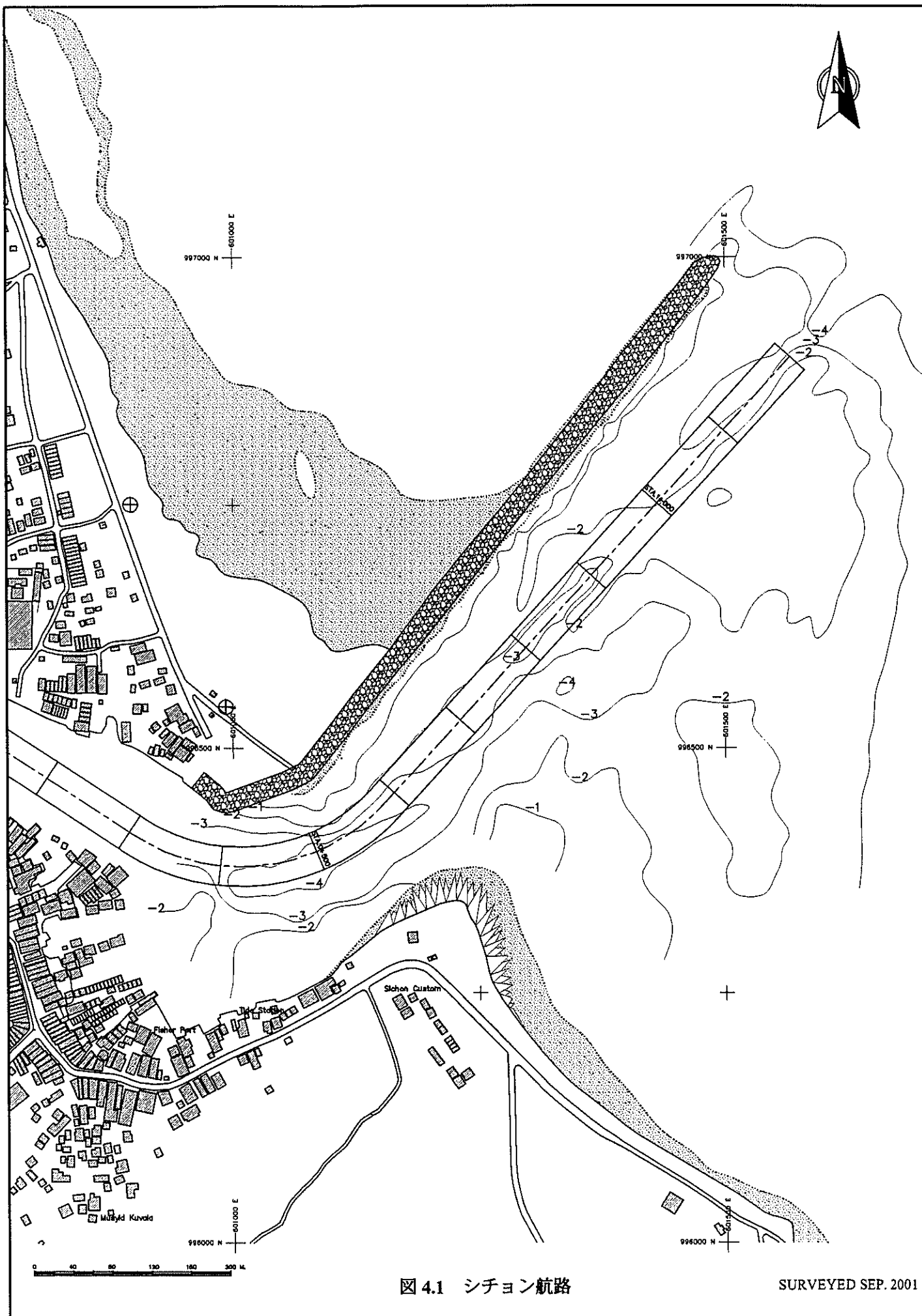


図 4.1 シチョン航路

SURVEYED SEP. 2001

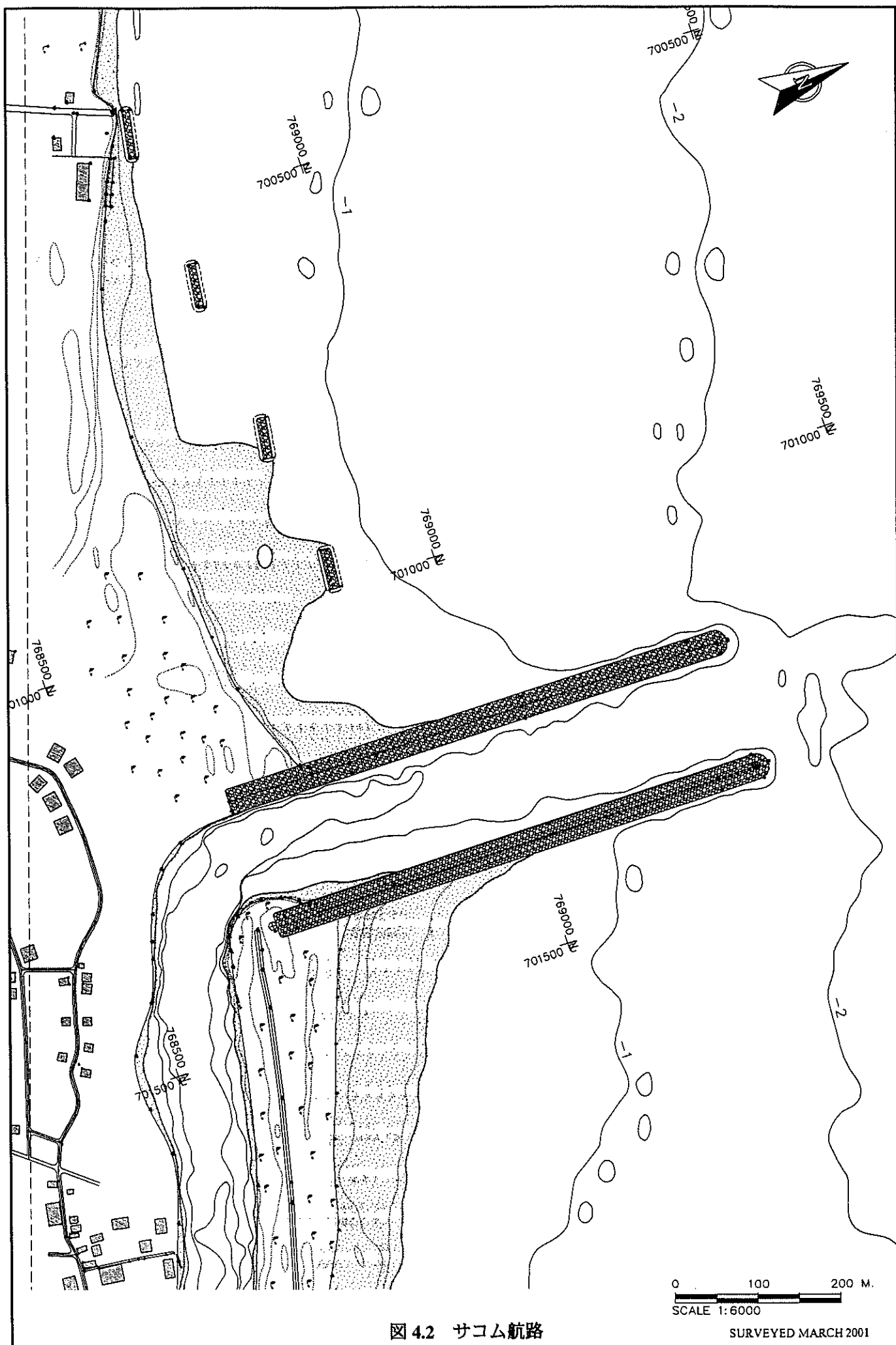


図 4.2 サコム航路

SURVEYED MARCH 2001

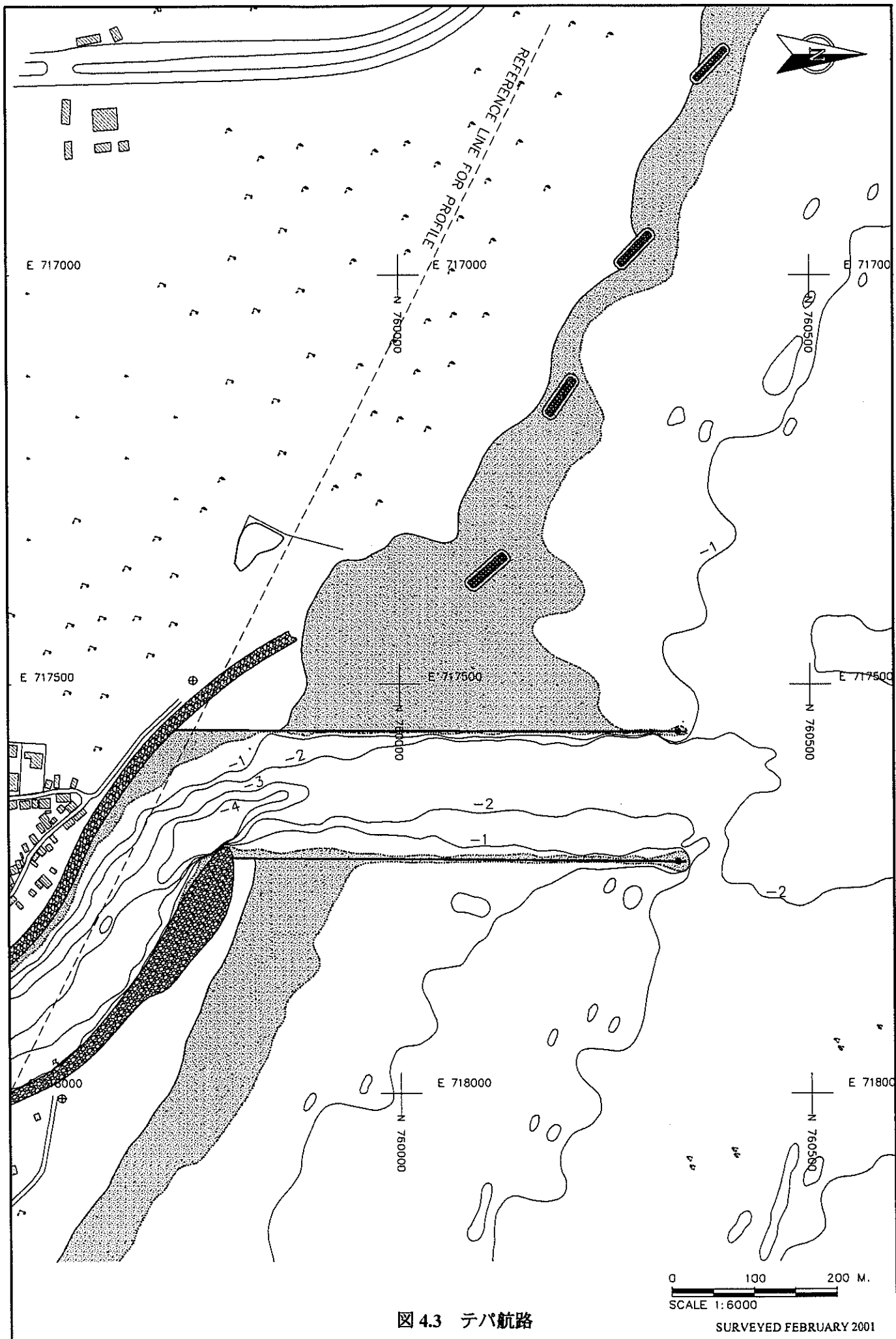


図 4.3 テバ航路

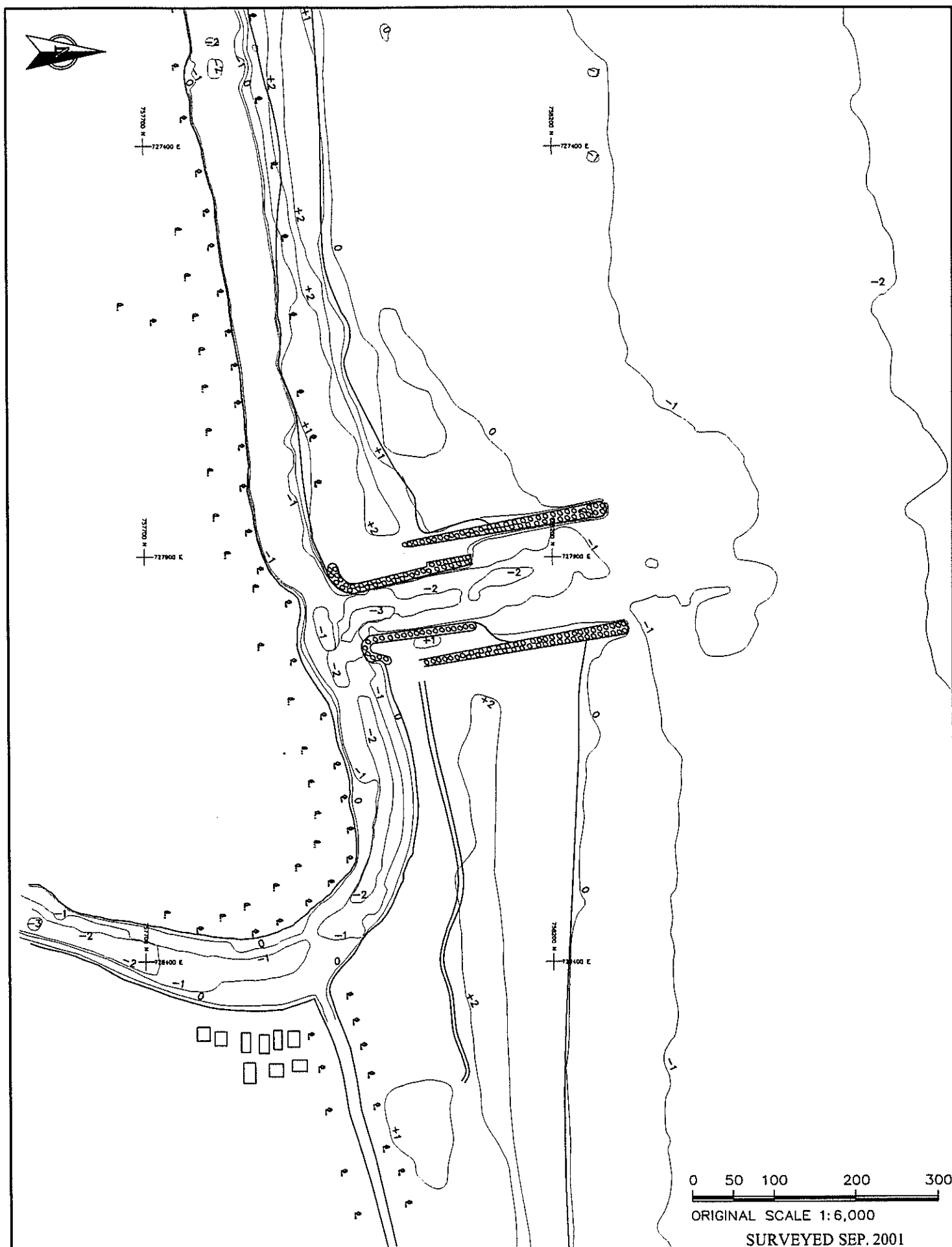
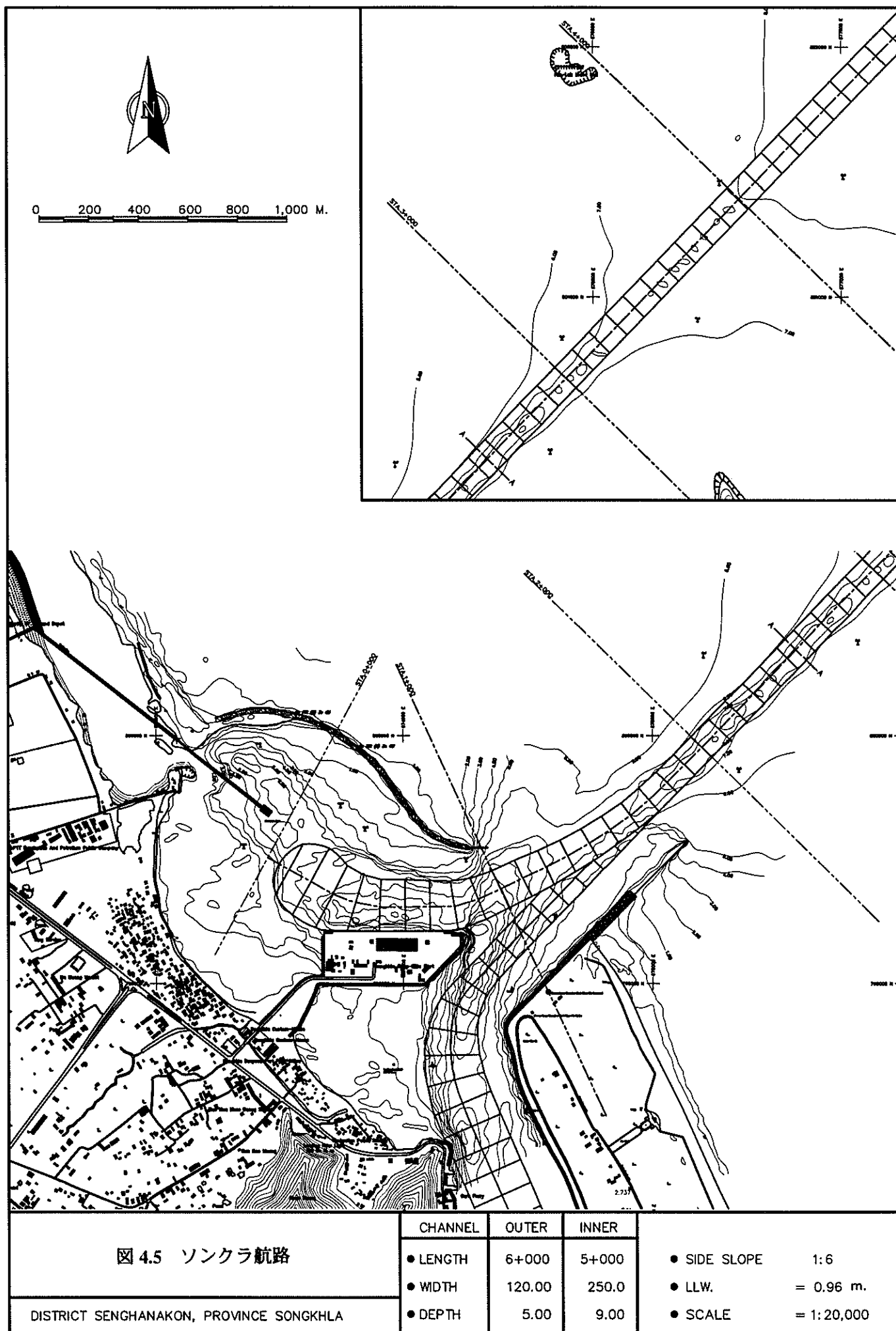


図 4.4 バンラバ航路

DISTRICT NONG CHIK, PROVINCE PATTANI

● LENGTH	= 1.15	Km.	● LLW.	= 0.84	m.
● WIDTH	= 30.00	m.	● SCALE	= 1:6,000	
● DEPTH	= 1.20	m.			



第五章 海岸変化解析

5.1 導流堤建設前後における海岸線の比較

バンラバ航路には導流堤が 1999 年に建設されたばかりである。調査団はバンラパで深浅測量と海岸線測量を実施し、測量結果を 1996 年に実測・作成された地形図と比較した。その結果、導流堤をはさんで漂砂上流側（導流堤の東側）で年間約 $45,000\text{m}^3$ の堆積、漂砂下流側（西側）で年間約 $32,000\text{m}^3$ の侵食があったと計算された。この結果、漂砂が比較的大きなナタツブからバンタワー帯の海岸では導流堤建設により年間 $30,000\text{ m}^3$ から $50,000\text{ m}^3$ 程度の堆積あるいは侵食があるものと推算される。

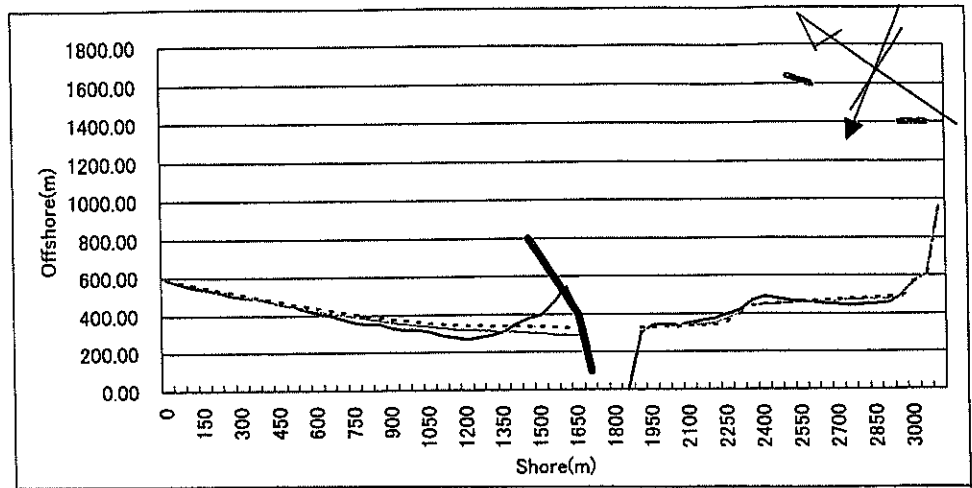
5.2 N-line モデルによる解析

実際の海岸線変化に基づく N-line モデルを使った解析では沿岸漂砂量は下に示したオーダーになるものと推定された。

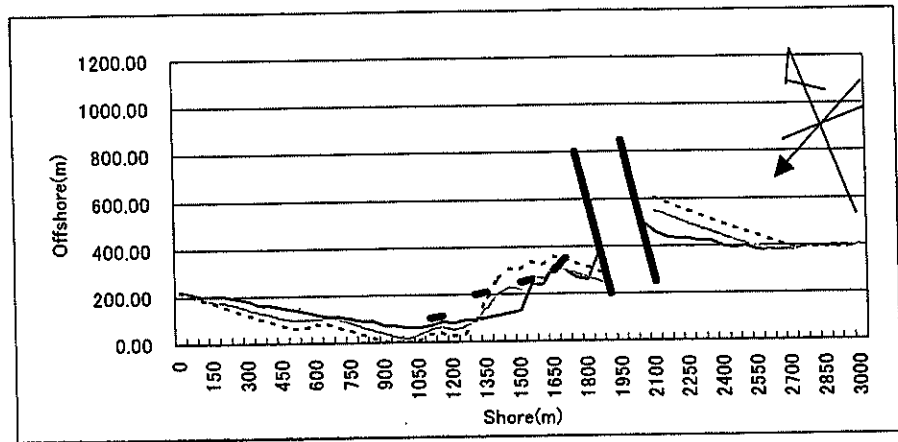
シチョン:	年間 $2.5 \times 10^4 \text{ m}^3$
サコム:	年間 $1.1 \times 10^5 \text{ m}^3$
テバ:	年間 $1.0 \times 10^5 \text{ m}^3$

10 の 5 乗位の漂砂量が推算されたサコムとテバの間の海岸では漂砂がかなり大きいことを示している。（図 5-1 参照）

シチョン地区



サコム地区



テバ地区

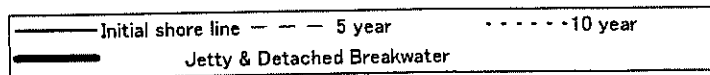
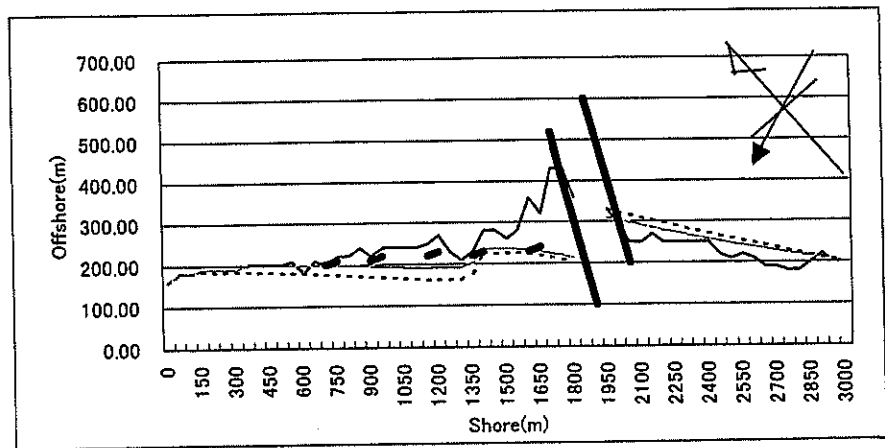


図 5.1 N-line モデルによる解析結果

第六章 環境条件調査

6.1 自然環境調査項目

すでに導流堤が建設されているテパと導流堤が建設されていないバンタワにおいて、魚介類、動植物プランクトンなど海生生物の調査を行った結果、顕著な相違は認められず、導流堤建設が海生生物に与える影響は大きくないことが確認された。また、F/S 対象航路近傍のソンクラ湖、シチョン河口付近、バンラパ河口付近でマングローブ植生調査と野生生物調査を実施した。その結果、F/S 対象航路にかかわる短期整備計画実施について環境への顕著な影響がないことがいずれも確認された。

6.2 環境調査結果要点

社会環境への影響を含めた第 1 次現地調査の初期環境調査 (IEE) においてソンクラ港内航港湾施設建設プロジェクトにおいて住民移転問題が生じる可能性があることが分かった。(表 6.1 参照) 第 2 次現地調査で詳細な環境調査を実施したところ、HD が計画している国際コンテナターミナル拡張計画の中で、住民移転が課題となり解決がはかられ、環境影響評価 (EIA) が近く承認される見込みとのことであった。本調査の内航港湾施設は国際コンテナターミナルに隣接して計画しており、国際コンテナターミナル拡張計画の EIA が承認されれば、内航港湾施設計画についても EIA の承認が容易に得られる見込みである。また、付近には旧ソンクラ市の城砦、囲堀があるが、内航港湾施設計画サイトはこれらを避けて計画した。シチョン航路、バンラパ航路計画については環境にかかわる問題はない。(表 6.2 参照)

表 6.1 ソンクラ港の初期環境調査（IEE）結果

環境項目	評価	調査計画
住民移転	A	計画地内の人口等を調査する（EIA にて対応）
遺跡・文化財等	B	遺跡・文化財の分布を調査する（EIA にて対応）
海岸・海域	B	数値計算等による海岸線変化予測を行う
水質汚濁	B	数値計算等による汚濁拡散予測を行う
経済活動	C	EIA にて対応する
交通・生活施設	C	同 上
水利権・入会権等	C	同 上
動植物	C	環境調査（２）にて対応する
大気汚染	C	EIA にて対応する
土壌汚染	C	同 上
騒音・振動	C	同 上
悪 臭	C	同 上

（注） 評価の区分

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明（検討をする必要はあり、
インパクトは調査が進むにつれて明らかになる）

表 6.2 シチョン・パンラバ航路の初期環境調査（IEE）結果

環境項目	評価	調査計画
1. シチョン航路		
経済活動	C	環境調査（２）にて対応する
交通・生活施設	C	同 上
海岸・海域	C	同 上
大気汚染	C	同 上
水質汚濁	C	同 上
騒音・振動	C	同 上
2. パンラバ航路		
交通・生活施設	C	環境調査（２）にて対応する
海岸・海域	C	同 上

表 6.3 ソンクラ港内航港湾施設の環境影響評価（EIA）結果

環境項目	環境インパクト	
	供用開始前	供用開始時
社会環境		
1. 住民移転	B	X
2. 経済活動	C	X
3. 交通・生活施設	C	C
4. 水利権・入会権	C	X
5. 遺跡・文化財	X	X
自然環境		
6. 海岸・海域	X	X
7. 動植物	C	X
環 境 質		
8. 水質汚濁	C	X
9. 大気汚染・悪臭	C	X
10. 土壌汚染	X	X
11. 騒音・振動	C	X

（注）評定の区分

- A： 重大な環境インパクトが見込まれる
- B： 中程度の環境インパクトが見込まれる
- C： 多少の環境インパクトが見込まれる
- X： 環境インパクトは見込まれない

第七章 CDCII 管轄下の沿岸航路

7.1 概況

調査対象地域で CDCII 管轄下の全水路は 44 水路である。このうち、14 水路は灌漑用水路であり、CDCII が維持しなければならない沿岸航路は 30 航路となり、調査対象航路はこれらの 30 航路である。一方、HD は全 44 水路を大航路、中航路、小航路に 3 分類している（表 7.1、7.2 参照）。大航路に分類されているのはカノム、パクパナン、ソンクラ、パタニ、ナラティワの 5 航路で、ナラティワ航路の 4m 水深を除き、他の航路は水深 5m 以上より深く計画されている。9m と最も水深が大きなソンクラ航路は、国際コンテナターミナルに出入港するコンテナ船、貨物船、ソンクラ湖にある民間内航用棧橋を利用する内航船、同じくソンクラ湖にある漁船用棧橋を利用する漁船が頻繁に航行している。中航路は 17 航路あり、発電所用タンカーが利用するシチョン航路の一部をのぞき、航路計画水深は 2m から 3m であり、いずれも漁船のみが利用している。小航路は 8 航路あり、いずれも零細漁民の船外機付きボートが利用している。

7.2 航路維持構造物

HD は導流堤による航路埋没対策を 12 航路ですでに実施している（表 7.3 参照）。調査団は、すでに複導流堤が建設されているタサラ、サコム、テパで深浅測量を行い、導流堤建設が航路埋没を防止するのに効果が大きいことを確認した。シチョンでは一本の導流堤が建設されているが、複導流堤の効果とは逆に、一本の導流堤では航路埋没を防止できないだけでなく、1999 年 11 月のときのように、高波が海岸に打ち寄せた場合、一本の導流堤では高波を航路奥にある村落へと導く役割を果たす。導流堤付近で漁船の操船がしばしば困難なことが報告されており、これは一本の導流堤が海底地形を複雑かつ浅くしていることに起因することを深浅測量により確認した。HD が計画しているように、できるだけ早期に、もう一本の導流堤を建設し複導流堤にして埋没を防止できる航路にすることが必要である。

7.3 海岸侵食対策工

パタニ航路を除き、導流堤が建設された全ての航路で海岸侵食が生じている。シチョン、ソンクラ、バンラパ、タンヨンパオを除いた 9 航路で、HD により防砂堤、沖合防波堤などの海岸侵食対策工がすでに建設されている。

7.4 内航海運航路

CDCII 管轄内で内航海運に供用されている航路がソンクラ、パクパナン、カノム、タサラのわずか四つしかない現状である。これらの 4 航路のうち、カノム航路、パクパナン航路は石油タンカーが利用し、タサラ航路は石膏などの鉱産物をスラタニ港に海上輸送するため小型バルク船が利用しているのみである。

表 7.1 CDCII 維持管理航路

航路		幅 (m)	延長 (km)	水深 (m)	州
1	大 航 路	カノム			ナコンシタマラット
		外航路	80	0.745	5.0
		内航路セクター1	180	0.382	4.5
		内航路セクター2	140	0.237	3.0
2		パクパナン	60	27.000	4.0
3	大 航 路	ソククラ			ソククラ
		港湾	120	6.000	9.0
		内航路	250	5.000	5.0
4		パタニ	60	4.000	5.0
5		ナラティワ	60	4.000	4.0
6	中 航 路	カノム (内航路セクター3)	40	2.800	2.0
7		シチョン	40	1.000	4.0
8		クロントウンカ	30	1.000	2.0
9		タマック	30	0.600	2.0
10		パクドゥワ	30	0.800	2.0
11		タサラ	40	0.800	3.0
12		パクパイン	40	4.500	2.0
13		パクブン	40	3.500	2.0
14		パクパヤ	30	1.790	2.0
15		パクナコン	40	3.700	3.0
16		ナタップ	40	0.800	2.0
17		テパ	40	1.000	2.0
18		サコム	40	0.700	2.0
19		バンクックーバラムベン	30	1.850	1.5
20		サイブリ	40	1.000	3.0
21		パナレ	30	0.400	2.0
22		バンタワ	30	0.350	2.0
23		タクバイ	40	0.600	3.0
24	小 航 路	タレノイ	20	10.000	2.0
25		クロンサムロン	6	10.000	1.5
26		バンラバ	20	0.070	1.5
27		バンサイサモ	15	0.350	1.5
28		タンヨンパオ	20	0.900	1.5
29		バンマルアッド	20	0.800	1.5
30		タロラベン	30	0.500	1.5
31		クロンゴートー	30	0.700	1.5
32		ラムタチー	20	0.900	1.5
33		クロントゥヨン	20	0.700	1.5
34		ルサミレ	30	0.900	1.5
35		クロンコクケン	20	10.000	2.0
36		パクラワ		1.5	ナコンシタマラット
37		パククロン		1.5	同上
38		マハカンオク		1.5	ソククラ
39		チャンフォン		1.5	同上
40		マイ		1.5	同上
41		タクリア		1.5	同上
42		ファバ		1.5	同上
43		ラパン		1.5	パタルン
44		サラタム		1.5	ソククラ

注: HD による大・中・小航路分類.

■ : 灌漑水路

表7.2 沿岸航路・港湾の優先順位

航路	優先順位	浚渫		航路埋没対策工			導流堤 周囲の 侵食状況	漂砂の 影響	航路埋没対 策用構造物 がなく河口 閉塞有り。	船舶の 最大喫水	漁船隻数	貨物船 入出港 隻数 回 / 年	船舶種類、利用施設	浚渫船の種類	浚渫 水深 (m)	州
		浚渫 回数 回数/12年	浚渫 回数 回数/3年	HDによるF/S 調査	完工年月	土木構造物										
No.																
1	ソンクラ	A	12	3	2001年 (詳細設計)	1988年	導流堤	中		9.0 m	1,462	4,266	貨物船, 漁船	カッター浚渫船, ホッパ-浚渫船	9	ソンクラ
2	バクバナン	A	10	2						5.0 m	834	550	貨物船, 漁船	カッター浚渫船 (C-25)	4	ナコンシタマラット
3	パタニ	B	13	3			導流堤			4.0 m	1,703	91	漁船	カッター浚渫船, ホッパ-浚渫船	5	パタニ
4	カノム (外航路, 内航路セクター1, 2)	B	6	2						5.0 m	215	100	貨物船 (主に発電所用)	カッター浚渫船, ホッパ-浚渫船	5, 4.5, 3	ナコンシタマラット
5	サイブリ	B	11	3	1989/2000年	1993年5月	導流堤	大		4.0 m	244		漁船	カッター浚渫船 (C-1), バックホ-	3	パタニ
6	シチョン	B	9	3	1992/2001年	1996年2月	導流堤	中		3.0 m	1,327		漁船	カッター浚渫船	4	ナコンシタマラット
7	カノム (内航路セクター3)	B	3	2						3.0 m	215		漁船	カッター浚渫船	2	ナコンシタマラット
8	ナラティワ	B	10	2	1992年	1996年8月	導流堤	中		2.5 m	263		漁船	カッター浚渫船 (C-37)	4	ナラティワ
9	タサラ	C	11	2	1993年	1997年3月	導流堤	大		2.5 m	724	45	貨物船, 漁船	カッター浚渫船	3	ナコンシタマラット
10	バクナコン	C	9	1						2.0 m	300		漁船	カッター浚渫船 (C-25)	3	ナコンシタマラット
11	ナタップ	C	8	2	1991年	1997年7月	導流堤	大		2.0 m	154		漁船, 海老養殖	カッター浚渫船 (C-1)	2	ソンクラ
12	サコム	C	8	2	1994年	1998年2月	導流堤	大		1.5 m	155		漁船, 海老養殖	カッター浚渫船 (C-1)	2	ソンクラ
13	テパ	C	7	1	1994年	1999年9月	導流堤	大		1.5 m	247		漁船, 海老養殖	カッター浚渫船 (C-1)	2	ソンクラ
14	パナレ	C	8	2	1999年	2001年7月	導流堤	中	大	1.0 m	200		漁船	カッター浚渫船 (C-1)	2	パタニ
15	バンラパ	C	1	0	1997年		導流堤	大	大	1.2 m	110		漁船, 海老養殖	カッター浚渫船 (C-1)	1.5	パタニ
16	タンヨンパオ	C	4	1	1997年	1999年7月	導流堤	中	大	1.0 m	70		漁船, 海老養殖	バックホ-	1.5	パタニ
17	バンタワ	C	2	1				大		1.2 m	180		漁船, 海老養殖	カッター浚渫船 (C-1)	2	パタニ
18	バンマルアト	C	5	2	1999年	2001年7月	導流堤			1.0 m	230		漁船, 海老養殖	カッター浚渫船, バックホ-	2	パタニ
19	タクバイ	C	4	0	(灌漑局によるF/S調査)		導流堤			2.5 m	272		漁船	カッター浚渫船 (C-25)	3	ナラティワ
20	ラムタチー (パタニ外航路)	C	2	0	1994年	1996年2月	導流堤			4.0 m	700	91	漁船	ホッパ-浚渫船	5	パタニ
21	バクバヤ	D	3	0						1.0 m	250		漁船	カッター浚渫船 (C-25)	2	ナコンシタマラット
22	バクブン	D	3	1						1.0 m	150		漁船	カッター浚渫船 (C-25)	2	ナコンシタマラット
23	バクバイン	D	1	0						1.0 m	150		漁船	カッター浚渫船 (C-25)	2	ナコンシタマラット
24	バクドゥワ	D	2	0	2001年				○	1.0 m	100		漁船	バックホ-	2	ナコンシタマラット
25	タマック	D	2	0					○	0.5 m	50		漁船	バックホ-	2	ナコンシタマラット
26	クロントゥンカ	D	2	0					○	0.5 m	50		漁船	バックホ-	2	ナコンシタマラット
27	クロントゥヨン	D	0	0					○	0.5 m	50		漁船, 海老養殖	バックホ-	1.5	パタニ
28	バンサイサモ	D	1	1					○	1.2 m	20		漁船, 海老養殖	バックホ-	1.5	パタニ
29	ルサミレ	D	1	1					○	0.5 m	50		漁船、灌漑	バックホ-	1.5	パタニ
30	タロラベン	D	3	3					○	0.5 m	50		漁船	バックホ-	1.5	パタニ

出所: CDCII, 漁業局, HD 及びJICA 調査団
注: ランク A: 国家・州における社会・経済開発の重要性
 ランク B: 主に州における社会・経済開発の重要性
 ランク C: 主に地元住民における社会・経済開発の重要性
 ランク D: 主に生活水準・改善の重要性

表 7.3 沿岸航路の維持構造物

名称	目的	導流堤種類, 規模, 方角等	侵食対策	EIRR (%/year)
シチョン シチョン郡 ナコンシタマラット	-河口部の沈殿土砂対策 -暴風・高波による漁業活動への被害防止	単導流堤 (捨石式傾斜堤) 延長: 700 m 高さ: 7.4 m 方角: N45'E	なし	8.4
タサラ タサラ郡 ナコンシタマラット州	-河口部の沈殿土砂対策 -暴風・高波による漁業活動への被害防止	複導流堤 (捨石式傾斜堤) 延長(NE部): 360 m 延長(SW部): 500 m 高さ: 6 m	離岸堤: 4基 護岸: 400 m	6.56
ナムサップ-コファイ パクパナン郡 ナコンシタマラット州	-海岸線侵食対策	なし	T型突堤(捨石式傾斜堤): 19基 突堤頭部延長: 50 m. 突堤本体部延長: 40-50 m. 突堤: 4基, 延長: 35-45 m. 護岸, 延長: 300 m.	9.73
ナタップ ジャナ郡 ソンクラ州	-河口部の沈殿土砂対策 -暴風・高波による漁業活動への被害防止	複導流堤 (捨石式傾斜堤) 延長(NE部): 200 m 延長(SW部): 400 m 高さ(NE部): 5 m 高さ(SW部): 6 m	突堤: 4基 延長: 150 m 設置間隔: 300-400 m	20.72
サコム ジャナ郡 ソンクラ州	-河口部の沈殿土砂対策 -暴風・高波による漁業活動への被害防止	複導流堤 (捨石式傾斜堤) 延長: 650 m 高さ: 7 m	離岸堤: 4基 護岸: 400 m	1.24
テバ(ブラプット) テバ郡 ソンクラ州	-河口部の沈殿土砂対策 -暴風・高波による漁業活動への被害防止	複導流堤 (コンクリート矢板式) 延長(NE部): 850 m 延長(SW部): 550 m 高さ: 7 m	離岸堤: 4基 護岸: 600 m	4.82
ラムタチー パタニ市 パタニ州	-河口部の沈殿土砂対策	単導流堤 (捨石式傾斜堤) 延長: 320 m. 高さ: 8 m. 方角: N32'W	なし	9.88
パナレ パナレ郡 パタニ州	-河口部の沈殿土砂対策 -暴風・高波による漁業活動への被害防止	複導流堤 (捨石式傾斜堤) 延長: 350 m. 高さ: 6.14-6.34 m. 方角: N44.45'E	離岸堤: 4基 延長: 50 m. 設置間隔: 200 m.	2.84
バンマルアッド パナレ郡 パタニ州	-河口部の沈殿土砂対策 -暴風・高波による漁業活動への被害防止	複導流堤 (捨石式傾斜堤) 延長(NE部): 330 m. 延長(SW部): 440 m. 高さ(NE部): 6 m. 高さ(SW部): 4.4 m.	離岸堤: 3基 延長: 50 m.	5.74
サイブリ サイブリ郡 パタニ州	-河口部の沈殿土砂対策 -暴風・高波による漁業活動への被害防止	複導流堤 (捨石式傾斜堤) 延長(NE部): 150 m. 延長(SW部): 800 m. 高さ(NE部): 7.3 m. 高さ(SW部): 7.8 m. 方角: N30'W	離岸堤: 3基 護岸: 1000 m.	27.67
ナラティワ (バンナラ) ナラティワ市 ナラティワ州	-河口部の沈殿土砂対策 -暴風・高波による漁業活動への被害防止	複導流堤 (捨石式傾斜堤) 延長(NE部): 350 m. 延長(SW部): 700 m. 高さ(NE部): 5 m. 高さ(SW部): 6 m. 方角: N18.5'E	離岸堤: 4基 設置間隔: 150 m. 方角: N65'W	16.31
タクバイ タクバイ郡 ナラティワ州	-河口部の沈殿土砂対策 -暴風・高波による漁業活動への被害防止	複導流堤 (捨石式傾斜堤) 延長(NE部): 450 m. 延長(SW部): 150 m. 高さ(NE部): 6.5 m. 高さ(SW部): 5 m.	護岸 突堤: 9基 延長: 70 m. 設置間隔: 400 m.	20.67

出所: HD

 : 侵食対策施工航路