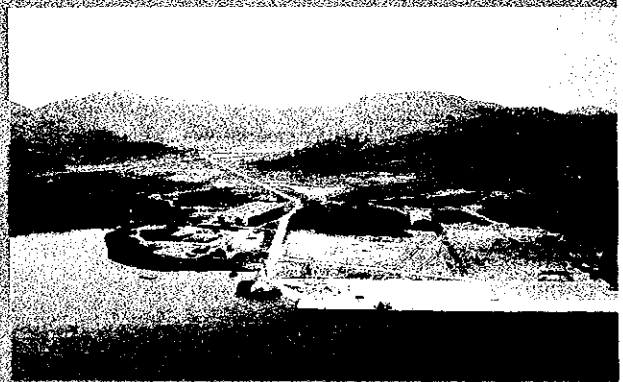
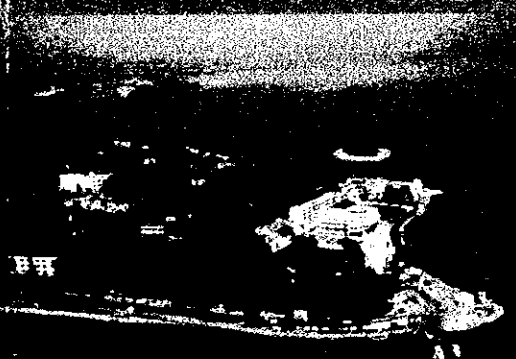


臨海開港計画調査

要約編



平成7年2月



臨海開港
本

LIBRARY

本調査では、下記の外貨交換率を使用した。

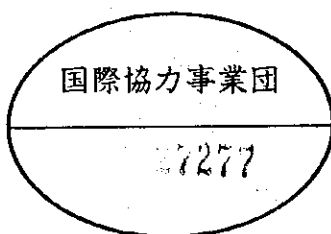
1 USドル=10,953.90ドン=100.10円
(1994年8月4日)

27277

JICA LIBRARY



1118418(1)



国際協力事業団

27277

最終報告書

ヴェトナム国 カイラン港拡張計画調査

要約編

平成7年2月

序 文

日本国政府は、ヴィエトナム社会主義共和国政府の要請に基づき、同国のカイラン港拡張計画にかかわる開発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5年12月から平成6年12月までの間、3回にわたり財団法人国際臨海開発研究センターの青木義典氏を団長とし、財団法人国際臨海開発センターと日本工営株式会社から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ヴィエトナム政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成7年2月

国際協力事業団
総裁 藤田 公 郎

伝 達 文

国際協力事業団
総 裁 藤 田 公 郎 殿

ここにベトナム国カイラン港拡張計画調査報告書を提出できることを光栄に存じます。

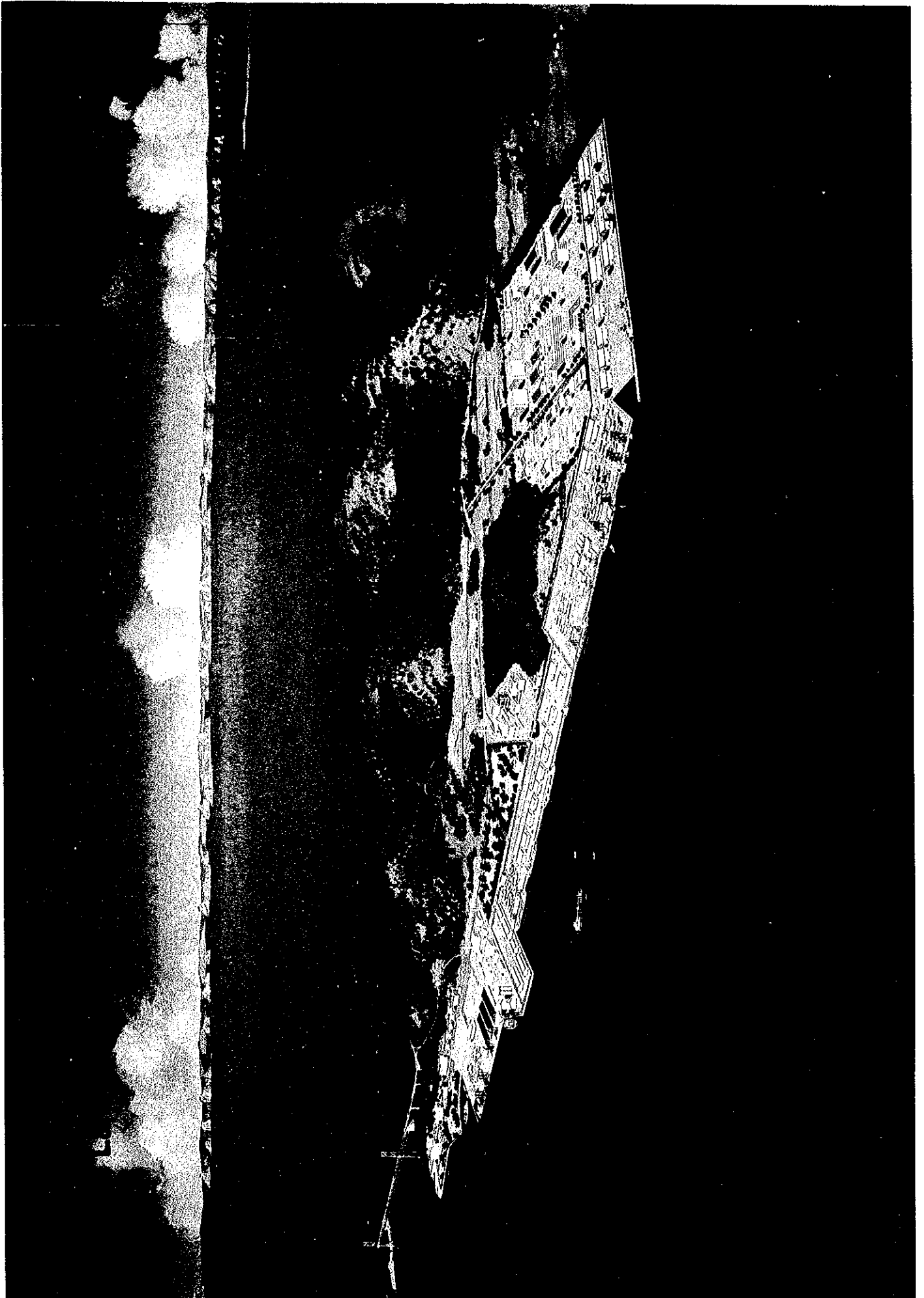
財団法人国際臨海開発研究センター及び日本工営株式会社で構成された調査団は、国際協力事業団の業務実施契約に基づき、1993年12月から1994年12月にかけてベトナム国において現地調査を実施致しました。現地調査の結果は、ベトナム政府及び関係機関の職員と十分な意見交換や協議がなされ、それに基づいて2010年を目標年次とする長期港湾開発構想の作成及び2000年を目標年次とする短期港湾開発計画の作成及びそのフィージビリティの分析を行い、本報告書としてとりまとめました。

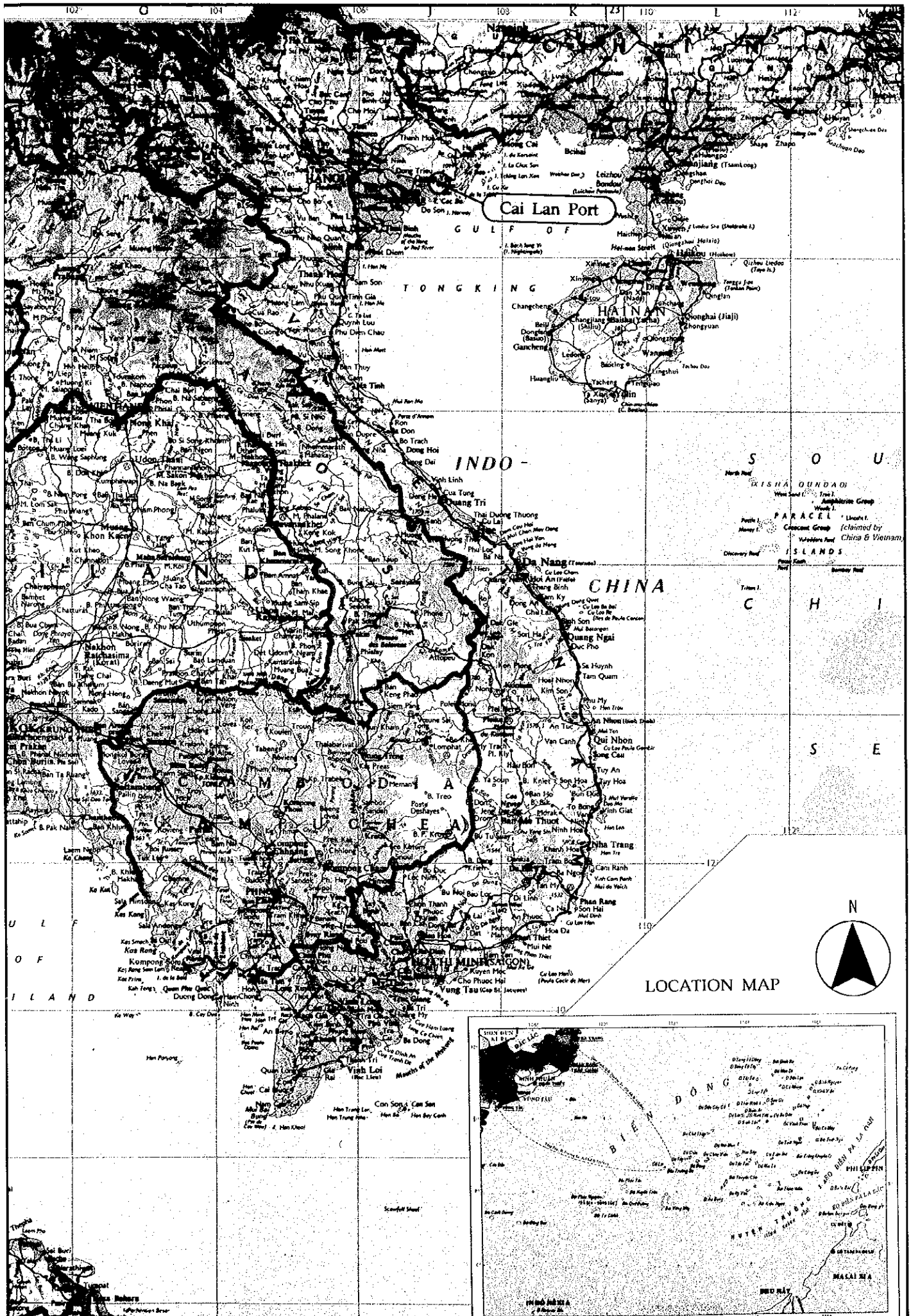
調査団を代表して、ベトナム政府及びベトナム国運輸省並びにその他関係機関に対し、我々がベトナム国滞在中に受けたご好意と惜しみないご協力に心からお礼申し上げます。

また、国際協力事業団、外務省、運輸省及び在ベトナム日本大使館に対しても現地調査及び報告書の作成に当たっての貴重なご助言とご協力をいただいたことに深く感謝申し上げます。

平成7年2月

ベトナム国カイラン港拡張計画調査団
団 長 青 木 義 典





Cai Lan Port

TONGKING

INDO-

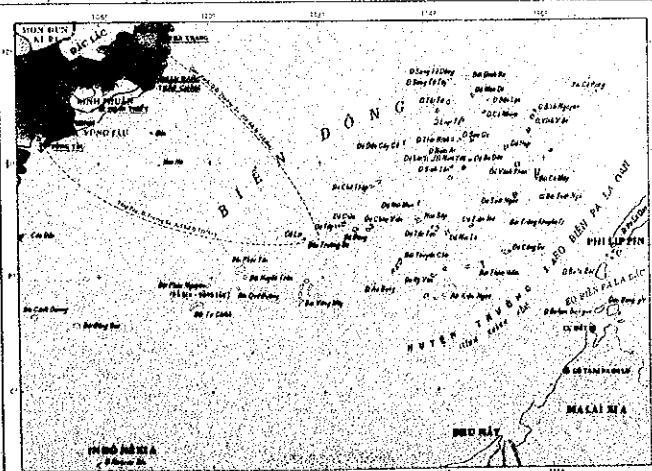
CHINA

S O U

C H I

S E

LOCATION MAP



目 次

要 約

第1部 現況編

第1章 序 論	ページ
1. 1 調査の背景と目的	1
1. 2 調査項目	1
1. 3 調査日程	2
1. 4 調査団の構成	2
1. 5 関係組織と関係者	2
第2章 計画対象地域の現況	
2. 1 ヴィエトナム国北部地域の概況	5
2. 2 クアンニン省の概況	7
2. 3 バイチャイ湾地域の概況	12
2. 4 カイラン港の自然環境条件	17

第2部 計画編

第3章 バイチャイ湾の長期の地域開発構想	
3. 1 地域開発の方向	19
3. 2 産業開発の方向	21
第4章 2000年、2010年の経済社会フレームと需要予測	
4. 1 2000年、2010年の経済社会フレーム	24
4. 2 2000年、2010年の需要予測	25
第5章 2010年の長期港湾開発構想	
5. 1 長期開発構想作成の方針と港湾開発の方向	28
5. 2 バイチャイ湾地域港湾開発の方向	29
5. 3 計画基準と計画船型	29
5. 4 長期港湾開発構想	30
第6章 2000年の短期港湾開発計画	
6. 1 航路計画	35
6. 2 短期港湾開発計画	36
6. 3 港湾荷役システム	38

第7章	短期港湾開発計画の概略設計	
7.1	概略設計	43
第8章	短期港湾開発計画の施工計画	
8.1	一般建設概況	45
8.2	施工可能日数	45
8.3	プロジェクト実施計画	45
第9章	長期港湾開発構想への環境配慮	
9.1	予想される環境影響	47
9.2	環境マネジメント	47
第10章	港湾管理運営	
10.1	管理システム	49
10.2	運営システム	49
10.3	維持管理システム	49
第11章	概略事業費積算	
11.1	主要建設資材コスト	51
11.2	施工数量	51
11.3	施工スケジュール	52
11.4	概算事業費	53
第12章	短期港湾開発計画の環境影響評価（EIA）	
12.2	EIAの要約	54
第13章	経済分析	
13.1	経済分析の前提条件	56
13.2	便益	56
13.3	費用	56
13.4	経済評価	56
第14章	財務分析	
14.1	前提条件	58
14.2	財務評価	61
14.3	感度分析	61
	結論と提言	

要 約

背景と目的

ヴェトナム国北部の港湾としてはハイフォン港が唯一の国際港であり、航路埋没対策を含めた緊急改善事業が日本政府の援助により進められようとしている。しかし背後圏人口2600万人に対処するには、絶対的に港湾能力が不足している。そこで新たにクアンニン省ハーロン市バイチャイ湾内のカイランを中心に深水港を建設し、ハノイ～ハイフォン～クアンニンを結ぶ三角地帯を地域開発拠点として戦略的に位置づけ開発を進めようとする動きが始まった。このような事情のもとでヴェトナム国政府は、カイラン港の拡張に関するフィジビリティ調査の実施を1992年12月日本政府に要請してきた。これを受け1993年12月から1994年12月の間現地調査を実施して報告書を取りまとめた。調査の大きな目的は以下の3項目である。

1. 2000年目標のカイラン港拡張計画の最適案を作成する。
2. 技術、経済、財務、又環境面から見た上記最適案のフィジビリティを確認する。
3. この調査を通してヴェトナム側に技術移転を図る。

港湾開発計画

2000年目標の短期港湾開発計画の策定に先立ち2010年を目標とする長期港湾開発構想を検討し短期港湾開発計画を位置づけた。

まずハイフォン港とカイラン港の機能分担を考慮し、2000年、2010年のそれぞれの港湾取扱貨物量を以下の通り推計し、これをもとに必要な施設規模を設定した。

	2000年(千ト)	2010年(千ト)
ハイフォン港	5,424	8,350
():コテナ	(1,200)	(3,200)
カイラン港	2,676	14,300
():コテナ	(335)	(4,000)

またバイチャイ湾を取巻く工業開発を含めた地域開発動向を検討し、需要予測と港湾の土地利用計画に反映させた。代替案としては3案検討しその中から最適案を選定した。短期計画の最適案の必要な施設規模は次の通りである。

1. 航路 (対象最大船型40,000DWT)
水深:-11.0m(利用潮位+2.5m),底幅:130m
浚渫:湾外航路 5.997 Mil.m³, 湾内航路 1.943 Mil.m³
2. 岸壁
10,000DWT -9m 2バース(含既設1バース)
15,000DWT -10m 1バース
20,000DWT -11m 1バース
30,000DWT -12m 2バース
40,000DWT -13m 1バース
合計7バース延長1461m 面積435,950m²
3. 上屋・野積場
上屋 12棟 42,000m², CFS1棟4,400m², 野積場3箇所 9,250m², CY 1箇所 30,400m²
4. 荷役機械等
岸壁クレーン 2基, フォークリフト37台 コテナ用リフト7台,トラック、トレー53台, 移動式ベルコン2基, 移動式ホッパー 4基, ショベル2台, モーター4台, タバート2隻, その他
5. その他
幹線道路1,400m, 事務所1棟3000m², 電気給水通信設備各一式, 緑地11.5ha

実施計画

岸壁の最適構造については法線上に岩盤が比較的浅く出てくる等の自然条件、施工性などから重力式コンクリート式に他の構造形式とも比較した上決定した。これ等をもとに資金調達や実施設計、入札や契約等の手続及び準備期間又建設に要する施工期間を検討し、1995年後半から準備を開始し

本工事着工は1996年末、全工事完了を2000年以内とした。

事業費についてはヴィエトナム国における工事単価及び国外からの調達価額を用いて施設別施工数量から工事費を算出し管理費用等を加え内貨、外貨別に分け算出した。その概要は以下の通りである。

(Unit:1,000\$)	内貨	外貨	合計				
1. 航路泊地	525	25,744	26,269	8. その他	74	32	106
2. 岸壁	12,452	41,210	53,662	9. 荷役機械等	0	36,793	36,793
3. 野積場	1,500	439	1,939	建設費計	23,809	73,374	97,183
4. 上屋・CFS	3,882	1,822	5,704	10. 管理運営費	100	500	600
5. 道路	867	376	1,243	11. 技術費	0	11,500	11,500
6. 護岸	4,047	3,553	7,600	12. 予備費	5,168	16,468	21,636
7. 事務所	462	198	660	合計	28,705	139,008	167,713

港湾開発計画の評価

1. 環境については予備的EIAを実施し環境面から見て影響を最小限にとどめる方策と厳格な環境管理計画を実施前に策定実行することによりカイラン港建設は可能であるとの結論に達した。

2. 経済的評価については、費用便益分析手法に基づき経済的内部収益率(EIRR)を算定し評価した。便益としては定量可能な港湾収入、工場立地がもたらす付加価値を算出しEIRRを計算すると

EIRR=21.8%となった。

これは十分実施に値する経済的価値が有るものと判断出来る。

又感度分析を行うと下記の通りである。

費用が10%増 EIRR=19.9%

便益が10%減 EIRR=19.7% 費用10%増、便益10%減 EIRR=18.0%

3. 財務分析の結果工事費全額を借入金でまかなっても、港湾収入のみで償還可能となった。また実施可能性の評価はFIRRを求め平均調達金利を上回るかどうか検証した。

その結果FIRR=5.1%となった。

建設費10%増 FIRR=4.3%、港湾収入10%減 FIRR=3.7%となる。

低水準ではあるが想定される調達平均金利1%を上回り、港湾収入増大の努力も加われば財務上実施について問題はない。

以上環境への配慮、観光開発と港湾活動との分離、雇用の増大等定量化していない経済開発効果等の便益を考え合わせると本計画は実施に値するものと評価される。

提 言

1. 本計画の基礎となる需要予測については1994年7月に行われた協議の結果により計画を策定した。しかしヴィエトナム国の経済は急激に向上しており、予測値を越える事も予想される。従って本計画により整備中であっても、最新の経済情勢により需要予測を見直して計画及び整備に迅速に反映させる必要がある。

2. 計画の実施に当たっては、バイチャイ湾の環境の保全を図る事が最重要課題である。このため計画の課題としてはB-12オイルバスやわが石炭積出港を2000年までには移転させるべきである。またバス背後の丘陵は出来るだけ保全に努めるよう配慮しなければならない。

穀物の輸送については大型船が必要であり、穀物関係の施設はB-7バス背後に位置させるべきである。航路浚渫に当たっては大型船の入港隻数の動向に合わせ増深、拡幅を進めるべきである。

3. 環境影響評価と保全については、環境現況と予測については追加調査を実施すべきである。特にバイチャイ湾の水理特性を把握し水質予測を精度良く行う必要がある。又環境管理計画(含む監視計画)は港湾建設に先立ち湾全体を対象として策定し早急に実施に移す必要がある。

4. 港湾管理運営についてはまず既設のバスを早期に外国船に使用させ、港湾収入を増加させ、新設バスの運営要員の訓練育成を図るべきである。建設に際しては出来るだけバスづつ完了させ早期に使用し港湾収入を得るよう工程計画をたてるべきである。又カイラン港の取扱貨物量の増大を図る努力が必要である。

第一 部 現 況 編

第1章 序論

1. 1 調査の背景と目的

1. 1. 1 調査の背景

1989年ヴィエトナム社会主義共和国は自由市場経済に転換するため、ドイモイ（刷新）政策を導入した。以来新政策は着実に進展し、1992年、1993年の国内総生産の成長率は重大なインフレーションを招くことなくそれぞれ8.3%、7.5%を達成した。政府はさらに積極的な社会経済発展政策を推進し、現在南北に生じた経済格差を解消しようと努めているが、経済発展の基盤となる諸インフラストラクチャーの整備が立ち遅れている。特に港湾は北部ではハイフォン港が唯一の国際港であり、日本政府の援助で航路埋没対策も含めた緊急改善事業が進められようとしているが、背後圏人口2600万人に対処するには、絶対的に港湾の能力が不足している。そこで新たにクアンニン省ハーロン市のバイチャイ湾内カイランに深水港を建設し、ハノイ-ハイフォン-クアンニン（ハーロン）を結ぶ三角地帯を地域開発拠点として戦略的に位置づけ開発を推進しようとしている。

このような事情からヴィエトナム国は、カイラン港の拡張に関するフィジビリティ調査の実施を1992年12月日本国政府に要請してきた。これを受けて、日本政府は1993年6月に事前調査団を派遣し、S/W協議、署名を行い、本格調査に入った。

1. 1. 2 調査の目的

調査の大きな目的は以下の3項目である。

- (1) 2000年目標のカイラン港拡張計画の最適案を作成する。
- (2) 技術、経済、財務、又環境面から見て上記最適案のフィジビリティを確認する。
- (3) この調査を通してヴィエトナム側のカウンターパートに技術移転を図る。

1. 2 調査項目

上記調査の目的を果たすため以下の調査項目を実施した。

- (1) プロジェクト地点の地形測量・深淺測量、航路の音波探査
- (2) バイチャイ湾内外の水質、底質調査(夏期、冬期の2回)
- (3) 社会経済フレームの設定と2000年、2010年の貨物量予測
- (4) 2000年における最適計画案、概略設計、工費の概算、施工方法
- (5) 環境影響評価
- (6) 経済、財務分析と評価

1. 3 調査日程

本格調査団は1993年12月19日から1994年3月16日まで、第1次調査、1994年5月22日から8月4日まで第2次現地調査、1994年11月27日から12月14日まで第3次調査を実施して本報告書

をとりまとめた。

1. 4 調査団の構成

調査団の団員、担当分野は以下の通りである。

青木義典	調査団長 総括
曾我部隆久	港湾計画、航路計画、環境配慮
斉藤 純	地域計画
白取進吾	需要予測、経済分析
花田 兵六	荷役システム
上田 勳	荷役システム
佐々木毅	港湾管理運営、財務分析
大久保清邦	自然条件
Ruth Miriam Bartlett	環境影響評価
Gordon S. Maxell	マングローブ生態
内藤勝美	施設設計
大貫輝雄	施工積算

1. 5 関係組織と関係者

1. 5. 1 関係組織

ヴェトナム国の関係機関は以下の通りである。

- Ministry of Transport & Communications
- Transport Engineering Design Inc.
- People's Committee of Quang Ninh Province
- State Planning Committee
- State Committee for Cooperation & Investment
- Office of Government
- Ministry of Science, Technology & Environment
- Ministry of Finance
- Ministry of Construction
- Economic Scientific Institute of Communication & Transport

- Hai Phong Port
- Vietnam National Maritime Bureau
- Ministry of Heavy Industry
- Ministry of Agriculture
- Ministry of Energy
- Vietnam Steel Corporation
- Cement Consulting, Investment and Development Company
- Ferchemco
- Vietranschart
- Vietfrach
- Hai Phong office for External Economic Relations
- Quang Ninh Import Export Company
- Pha Rung Shipyard Company
- Ching Fong Hai Phong Cement Corporation
- Renong Berhd
- Vietnam Central Food Corporation 1
- Petronas

1. 5. 2 カウンターパート機関

カウンターパート機関はMinistry of Transport and Communication の下部機関である Transport Engineering Design Incorporated(TEDI) で、カウンターパートの氏名一覧は次の通りである。

1. Dr. Dao Xuan Lam Director, General
2. Dr. La Noi Dupty General Director
3. Mr. Dang Quang Lien Chief Engineer
4. Mr. Le Toan Thanh Manager, International Cooperation Section
5. Mrs. Vu Thi Suu Chief Accounter
6. Mr. Ngo Trong Hue Chief of Planning Division
7. Mr. Ngo Ngoc Tran Eng., Port Department
8. Mr. Lee Van Chinh Chief of Port and Planning Division
9. Mrs. Tran Thi Thu Houng General Director Secretary

Port and Waterway Survey and Design Enterprise

10. Mr. Tran Van Dung Acting Director
11. Mr. Pham Trong Toan Vice Director
12. Mr. Nguyen Minh Anh Chief of Port Department
13. Dr. Nguyen Ngoc Hue Vice Chief of Port Department
14. Mrs. Pham Thi Nhuong Eng., Port Department
15. Mr. Bui Trongt Hien Eng., Port Department
16. Mr. Luong Phuong Hop Eng., Waterway Department
17. Ms. Ngu Van Mui Eng., Building
18. Ms. Pham Tuyet Mai Eng., Port Department
19. Mr. Bui Anh Tuan Eng., Hydrogy Survey
20. Mr. Nguen Aue Dung Eng., Environment
21. Mr. Nguen Cung Eng., Soil Investigation
22. Mr. Pham Quan Vinh Eng., Port Department
23. Mr. Nguyen Van Phuc Chief of Waterway Department
24. Mr. Nguyen Anh Tuan Eng., Thecnical Department
25. Mr. Pham Huu Thai Executive Eng. of Port Construction
26. Ms. Nha Nam Eng., Port Department

第2章 計画対象地域の現況

2. 1 ヴィエトナム国北部地域の概況

ヴィエトナム国は図 2-1に示すとおり、南北に約 1,700 km の長さを持ち、幅は最大の北部で約600 km、最小の中部で約 50 kmしかない細長いS字状の形をした、東南アジアに位置する国である。

国土面積は約33万 km²である。北部の東と北を中国に、西側はラオス・カンボジアに接し、東側は南支那海に面している。人口は約 7,000万人である。古くは10世紀まで続いた中国支配があったため文化・社会面を含めて中国的色彩が強く残っている。

ヴィエトナム国は主として地形、気象から北部、中部、南部の3地域に大別して把握するのが便利である。北部と南部にそれぞれ紅河とメコン川のデルタ地帯を中心とする平野が開け、米の2大産地となっている。中部は高地と海岸に沿う細長い平地とから成り立っている。また、北部には一応四季があるが、中部・南部では乾期と雨期しかない。

紅河デルタを中心とするヴィエトナム北部地域には20の省がある。北端はハザン、カオバン、西端はライチャオ、南端はニンビン、東端にはクアンニンの各省が位置し、首府ハノイはこの地域の南東寄りの平野部にある。ハノイから東端の中国国境まで約 230km、北端の中国国境まで約 260km、北東端の中国国境まで約 430km、南のニンビン南端まで約 115kmの地域で国土面積の3分の1強、人口約 2,500万人である。

2. 1. 1 農 業

ヴィエトナムは全国的に見ても農業国である。1992年において、第一次産業労働人口比率は全国で73%である。最大の産物は米である。しかし、この米も10年前には輸入であった。数年前から米の輸出国に変わり、これもドイモイ政策の成果と言われている。米および他の穀物生産が全国で1992年 2,420万ト、北部地域で 752万トである。

2. 1. 2 鉱工業

ヴィエトナムは鉱物資源に恵まれた国であるが、特に北部地域がそうである。フランス統治時代からホンゲイ炭と呼ばれる無煙炭が採掘・輸出されていた。また、最近では南部海域で石油が採掘され日本が最大の輸出先となっている。ごく最近、北部海域でも石油の存在があきらかになったようで今後の開発が期待される。ラオカイのアパタイト、各所にあるカオリン、粘土などすでに利用されているものもあるが、未利用の鉱物資源も多い。石灰岩が多量にあるものの、本格的セメント工場がほとんど無い図 2-1ヴィエトナム国とヴィエトナム北部地域と、これからの開発が期待されるものがほとんどである。

また、工業は、粘土からの煉瓦製造、ヴィエトナム特有の魚醤の醸造などの単純加工業が主体である。ハノイを中心とする地域で縫製品等の繊維製品が伸びていて、日本への輸出額の20%弱を占めている。

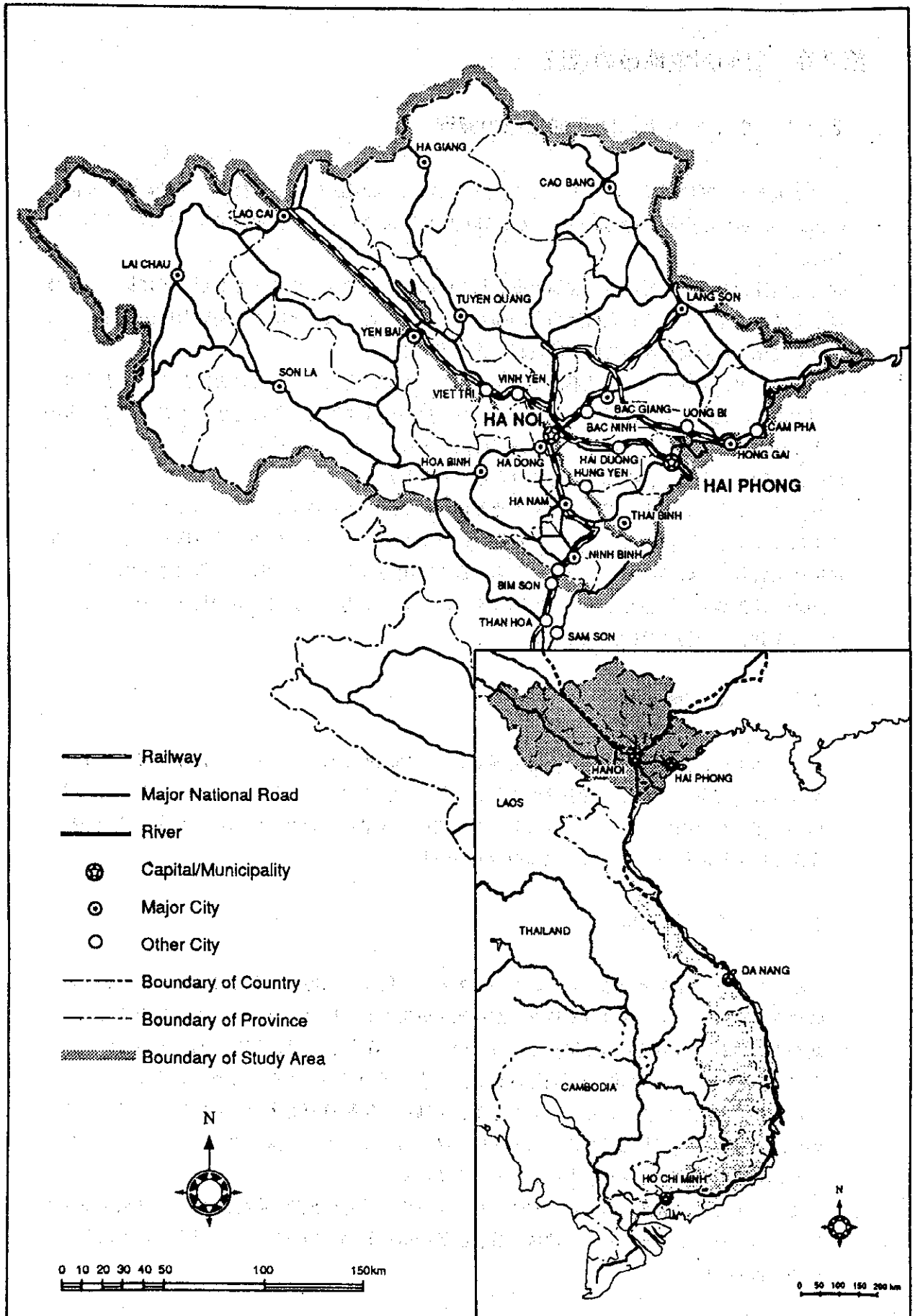


図 2-1 ヴィエトナム国とヴィエトナム北部地域

2. 1. 3 交通

紅河は古くから暴れ河として有名であったが、一方では支線・運河を含む有効な内陸水運路として用いられてきた。そしてこれからも砂利・レンガ・セメント・鉄材などの建設資材、石炭・石油製品などの大量輸送には有効に使用されるだろう。内陸水運としての技術革新が必要だとしてもである。

それに対し、道路・鉄道を主とする陸上交通路は長い戦乱の期間もあり極めて悪い整備状況にあるといわざるを得ない。紅河も陸上交通のためには障害となることが多く、北部地域の国道についても16箇所のフェリーがある。優先順位を付けて、橋の建設と道路舗装を早急に行う必要がある。

鉄道は標準軌道とメーターゲージとが混在している。全国的に見ればメーターゲージが遙かに長い延長距離を有するが、本プロジェクトの対象であるカイラン港の近くのハーロン駅まできている鉄道は標準軌道である。もし、港湾貨物が鉄道を利用するのであればハーロン駅からカイラン港までをメーターゲージとし、ハーロン駅・ケップ駅間の標準軌道部分をメーターゲージ併設とするか、これに変更する必要がある。

2. 1. 4 リゾート開発

ヴェトナム北部地域にも古くからの遺跡・史跡が多く存在している。これらと合わせて、本プロジェクトの直ぐ目の前のハーロン湾などの景観、東の中国国境に近いチャコビーチなどの水際線観光をベースにしたリゾート開発も将来性のあるプロジェクトとして期待されている。

2. 2 クエンニン省の現況

クエンニン省はヴェトナムの北部で最も東に突き出た東西に約170kmの細長い省(図2-2)である。南北の幅の最も長いところで約90km、面積約6,000km²、うち約80%は丘陵・山岳地帯の省である。南部には約30,000haにおよぶ感潮地帯が東支那海に面して存在し、大部分はマングローブに覆われている。

また、クエンニン省は9個の地区と3個のタウンから成り立っている。省都としてのハーロン市は道路距離にして東端のハイニン地区まで180km、西端のドンチュウまで90kmである。首都ハノイには道路距離で180km、ハイフォン市まで60kmという位置にある。

2. 2. 1 鉱工業

クァンニン省は北部地域の中だけでなく、全国的に見ても最も鉱工業化されている省といっ
てよい。この省のGDPにおける工業生産の比率は65%を占めている。

クァンニン省のホンガイから東に向かう海岸線沿いの幅10km程度の地帯はほとんど表面に
まで石炭の層が露出しているといってもよい地域である。古くから石炭の採掘と輸出がおこな
われていた。また、ソ連邦の崩壊前にはソ連邦の技術を含む援助により石炭火力発電所も建設
された。

電力については同じくソ連邦の援助でホアビン省に巨大な水力発電所が建設され、その低価
格の電力供給に負けて、クァンニン省の火力発電量が激減している事実がある。

ハーロン市の東約35kmにカンファ港があり石炭を輸出している。年間4～5百万トンを達して
いるようだ。ここにはベルトコンベアーを中心とする近代的な石炭積み出し施設がある。また、
それに付随して機械・設備の維持補修のための技術集積が集まっているとのことであったが、
あまり高度なものがあるとは思われない。

1991年のクァンニン省の生産量は次のとおりであった。

石炭	3.9 百万ト
煉瓦	57.0 百万個
タイル	6.4 百万個
ミネラルウォーター	1.8 百万リッター
水産加工品	8,000 トン(うち 1,100トンが輸出)

2. 2. 2 農林水産業

鉱工業に比べると経済的には小さい。クァンニン省の1991年生産量は次のとおりであった。

穀物等の食料	191,000 トン
豚	195,000 頭
水牛	53,900 頭
乳牛・雄牛	3,000 頭

クァンニン省の輸出品目は、石炭、冷凍水産品(680トン)、シナモン(220トン)、ゴム、手
工艺品などである。輸入品目は石油、鋼材、アスファルト、肥料および殺虫剤などである。

2. 2. 3 交通

バイチャイ湾へのハノイを含む背後圏からの交通としては、陸上交通には道路、鉄道があり、海上では内陸水運がある（図2-3参照）。

道路では西のハノイ・ハイフォン方向にも、カンファ経由ティエンイェンまで国道18号線が、さらに東端に位置するモンカイ（中国との国境の街）まで、国道4B号線が幹線として通じている。しかしながら、ハノイまでの道路状況は極めて悪い。ハノイの近くが舗装されているのみで、中間の部分は特に悪い。フェリーもファライで一つは使わなければならない。チーリンからカイランまでの区間については韓国がF/S調査を終わった段階である。

また途中からハイフォン経由の10号線・5号線を通るルートでは2箇所ではフェリーを利用せざるを得ない。そのうえ鉄道併用橋が一箇所あり、一方通行で処理するしかなく渡るのに時間が掛かるのが現状である。この橋の近くにも新しい橋の建設が進められている。

ハノイまでの幹線道路はカイラン港利用貨物のために、早急に整備しなければならない課題の第一のものである。これは沿線の開発、生活用手段としても最重要である。

鉄道駅としては、カイラン港にもっとも近いのがハーロン駅で、港の南東約3kmにある。港の近くまで軌道敷の盛土が行われている。しかし、ハーロン駅からケップ駅までは標準軌道であり、モンカイのアパタイトの輸出を想定する場合など、軌道の調整整備から始める必要がある。

内陸水運は現在でもB-12から揚がった石油製品の2次輸送におおいに利用されている。石炭の国内輸送についても同様である。カイラン港との国内輸送において、バルクカーゴを主体とする内陸水運適合貨物は将来とも内陸水運が効率的に利用されよう。

2. 3 バイチャイ湾地域の概況

2. 3. 1 位置

バイチャイ湾はクアンニン省中央より少し西寄りの海岸に位置する旧ホンガイ市の西側にある。幅約600mのクアルック水路を入口とし、その北側に6本の小さな川が流れ込む掌状の湾である。現在は旧ホンガイ市を中心にバイチャイ湾地域を含めてハーロン市となっている。ハーロン市前面の海域には、その名の由来のハーロンベイがある。石灰岩でできた無数の島が林立し奇観を呈している。国際的にも有名な景勝地である。（図2-4参照）

2. 3. 2 社会経済

(1) 人口概況

VINAMARINEは既に-9.0m岸壁1バース166mを、バイチャイ湾南側に西から東のクアルック(Cua Luc)水路へと突き出ている“バイチャイ半島”とでも称する半島の北側に建設済である。

さらに湾の奥の西方向にはハーロン造船所、煉瓦工場などがある。バイチャイ半島をさらに西に行くとカイダム(Cai Dam)村落がある。バイチャイとカイダム合わせて人口約 9,200 とのことである。クアルック水路の西約 5kmのところに人口約 3,300のジェンダイ(Gieng Day)と人口約 7,000のハカウ(Ha Khau)がある。ハーロン湾沿いには人口約 3,100のフンタン(Hung Thang)がある。さらに西へ、クアルック水路からやく11kmのところにドンダン村落がある。これがバイチャイ湾の西端であり、これの北約 4kmのところにホアンボー(Hoanh Bo)がある。

ホアンボーからバイチャイ湾北側を東に沿って小さな村落や孤立した住居がある。これらは低地の水面に近い農地や小高い丘の斜面などに散在していることが多い。このような形態はバイチャイ湾の東の沿岸にまで存在している。

カイラン村落も港から 1km、バイチャイから 2km西にあり、約80人が住んでいる。家は18号線沿いにあり港へと繋がっている。港の開発から直接影響を受けることになる。

(2) 雇用状況

この地域の大部分の人は国営企業の従業員でありサラリー所得者である。漁業・農業従事者は極めて少なく、ツーリスト産業従事者が多少いる程度である。クアンニン省によれば農地は 200ha程度である。

(3) 経済活動

バイチャイ湾地域では外国人・国内人ともに、ハーロン湾の景観を楽しみに訪れる人の数は急増している。それに応じて、ホテルの数が急増し、さらに建築中のものが多い。クアンニン省によれば年間のツーリスト数は15万人から20万人で、うち30%は外国人とのことである。2000年には70万人と想定されている。

この地域の漁業は主としてハーロン湾諸島の外側で行われている。年間12,000～15,000トンの漁獲量を上げている。

煉瓦・タイル工場が5箇所バイチャイ半島に立地し、年間6,300万個を生産している。

2. 3. 3 自然環境条件

(1) バイチャイ湾北部と海岸

この地域には6本の川からの土砂の堆積した指状の感潮地帯に比較的小さいマングローブが成育している。そして水産養殖場となっているところもある。

道路はルート 18Bがバイチャイ湾西でルート18から分岐し、北部を通過しカンファの近くで合流する。

(2) 環境条件

1) 概況

バイチャイ湾を取り巻く土地利用は農地から水産養殖、植林、造船、煉瓦・タイル工場等へと変わった。また、南部の小さな村落の集積と北部海岸での農業人口集積があった。これらの土地利用にかかわる事項については、環境影響評価が求められている。

バイチャイ北部丘陵も元は木が繁っていた。それを切ってしまうと現在ユーカリ等で再植林している。他の地域と同じく丘陵地の木を切ったために土壌が流され堆積物が20年来増加した。また炭鉱の大きな集積があり、これから出る汚水がバイチャイ湾の水質を悪くしている。人口集積に対し下水処理が伴わず垂れ流しになっている。

バイチャイ湾のマングローブは多種にわたるが、住民の燃料用と牛の餌で小さく成育はよくない。水産養殖もマングローブには決定的に悪い。

空気も特に道路沿いはよくない。

ヴェトナム政府は最近「環境保全法」を成立させた(1994年1月)。これは環境保護とアセスメントを原則とし求めるものであるが、具体的手立てはまだ示されていない。

暫定的環境基準は作られ公布されたが政府内でも議論がなされている。カイラン港に関連あるものとして海岸水質、産業排水、大気質、騒音・振動などを含むガイドラインもある。例外はあるが、多くの基準は他の国、例えば日本、オーストラリア、ニュージーランド、インドネシアおよびU. S. Aの範囲内におさまっている。

2) 現地調査結果

バイチャイ湾の環境条件については、環境評価を行うため、より詳細な調査を行った既往データ収集と現地踏査によってとりまとめ整理した。詳細の要点を列挙すると次のとおりである。

(1) 現在の海岸・海洋環境

バイチャイ湾には数ヘクタールに及ぶマングローブ生息地域がある。これらマングローブは生活燃料や牧草として利用されるため、発育が止められる状況にある。また、この湿地帯はローカルの小規模な漁場として重要で、魚、海老、貝類を捕っている。また、バイチャイ湾において、水産養殖がマングローブの生息に大きな影響を与え、海岸線に土を盛り立て、マングローブ湿地帯が、海老養殖のポンドに造成されており、海岸線の生態系のバランスが破壊されている。

(2) 水質

バイチャイ及びハーロン湾において水質検査を20点において1994年の冬と夏期に実施し、水質分析を行った。

水質調査結果は、特段大きな差は見られないがバイチャイ湾周辺の土地利用を反映させる傾

向を示していて、水質は、良いとは言えない。大腸菌はビエンドン(Vien Dong)とモン(Mon)川の河口地点で比較的高い値を示し、人口密集地からの排水影響を大きく受けている。幾つかの水質パラメーター、COD, 油分, リン, 全窒素, 硫酸塩懸濁物は、クアルック海峡とバイチャイ湾沖合いで貧水質を示し、住宅地や港湾活動からの影響が大きいようである。バイチャイ湾北東部では、全リン, リンおよび窒素が比較的高く、ディエンヴォン(Dien Vong)川流域の農耕活動の肥料等が流下しているものと判断される。

(3) マングローブの生態系

カイラン港を中心としたバイチャイ湾地域のマングローブの生態系をヘリコプターからの踏査、地上での踏査及び土壌の化学調査、インタビュー調査などを行い把握した。マングローブの生物学的、経済学的、生態学的さらに薬学的価値を、マングローブの専門家の立場から示してある。(本文 表7-3-7、図7-3-2参照)

マングローブが生息している湿地帯域は、静穏な水域がために、色々な生物が生息しており、住民の漁の場ともなっている。主要なものは、

- 貝類
- 甲殻類
- 魚類
- その他の脊椎動物(鳥類、哺乳動物、爬虫類、両生類)
- ベントス

であり、貴重な種、経済的にいいものはないが、バイチャイ湾奥の質と群生の高いマングローブは、生態系の保全上重要である。ゾーンA、B、C、Dは、できるだけ保全する必要がある。

バイチャイ湾内のマングローブのゾーン別質と群生の程度と分布を表2-1 及び図 2-5にそれぞれ示す。

表 2-1 マングローブのゾーンと質と群生の程度

Zone	Present Ecological-Economic Status
A	Medium plus (M+)
B	High plus (H+)
C	High minus (H-)
D	H-
E	M+
F	M-
G	Low

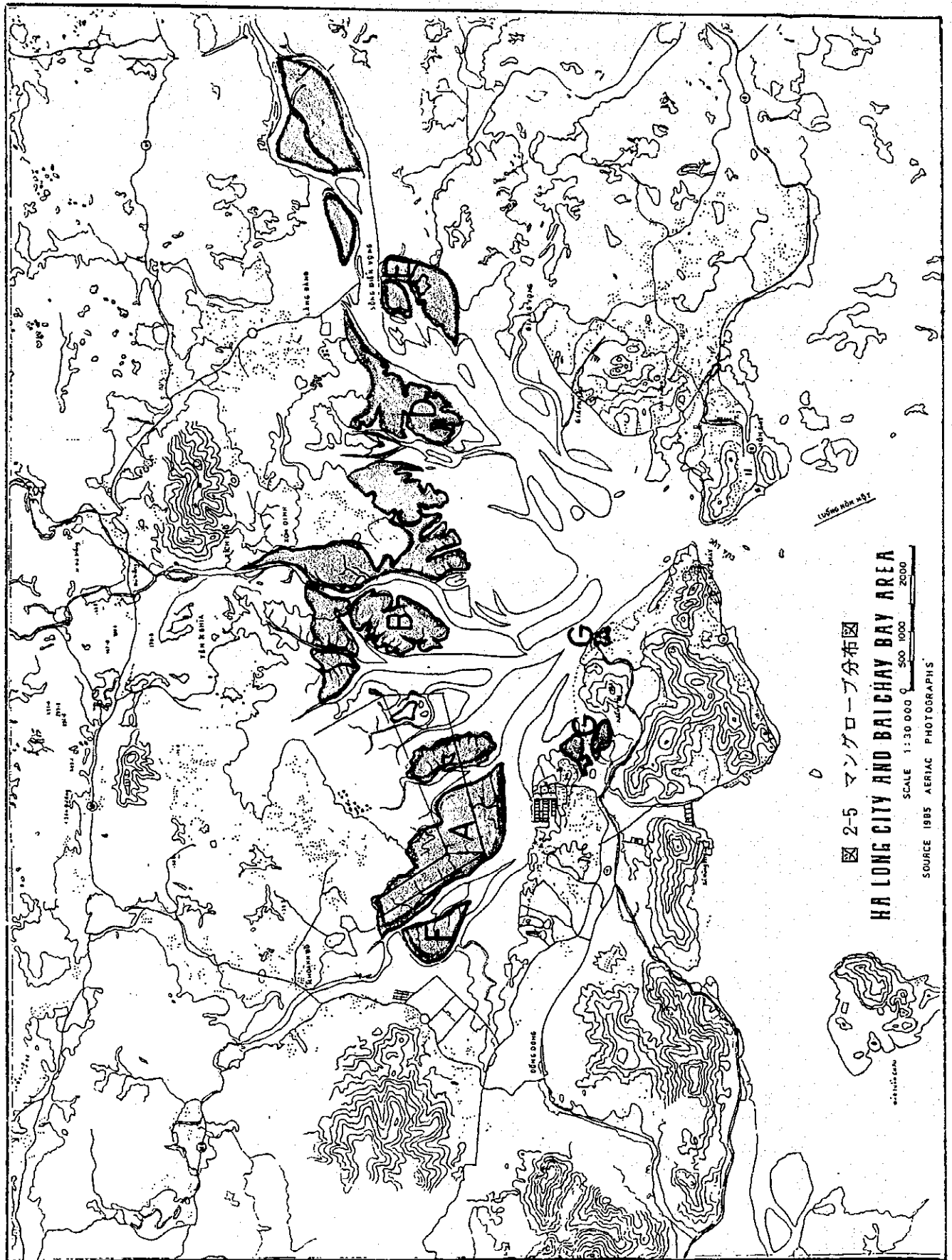


図 2-5 マングロープ分布図

HA LONG CITY AND BAICHAY BAY AREA

SCALE 1:30 000 0 500 1000 2000

SOURCE 1985 AERIAL PHOTOGRAPHS

2. 4 カイラン港の自然環境条件

2. 4. 1 港湾サイトの状況

カイラン港は、ハーロン湾の北に位置し、このハーロン湾には小さな奇岩が無数に点在しベトナム国内でも美景を醸し出している。バイチャイ湾は、クアルック海峡を境にハーロン湾と地理的に分断されているが、バイチャイ-ホンガイフェリーによって、ホンガイ地区と連絡されている。このフェリーサービスは、タイ ニュエン(Thai Nguyen)からバイチャイ-ホンガイを經由しカンファまでの国道18号線をリンクさせる機能を持っている。

カイラン港は湾の南西海岸のオイルバースと造船所の間に位置し、バイチャイフェリーターミナル脇の国道18号線から分岐する未舗装のアクセス道路が整備されている。現在、No.1バースのみが建設済みである。

2. 4. 2 自然条件

(1) 気象条件

1) 気温

気温はバイチャイ測候所で観測され、最高と最低気温は、摂氏35.9度(1982年6月2日)と5.4度(1975年12月14日)が観測されている。

2) 降雨

年間降雨量は、年によって1,419mm(1976年)から2,892mm(1980年)と大きくばらついている。日最大降雨量は、1978年7月21日に350mmを観測している。降雨日は年間194日と比較的多い。

3) 濃霧

バイチャイ湾では、冬と春先に濃霧を経験し、年間平均して58日発生している。

4) 風

バイチャイ地域においては、風は比較的静穏で、風速1-3m/secが年間の70%弱観測されている。

5) 台風

バイチャイ地域は、ハイフォンとモンカイ(Mon Cai)地域と同様台風の影響を受ける地域で、1977年8月21日に風速51m/secの台風を経験している。

(2) その他の自然条件

本調査団で行われた自然条件調査は以下の通りで1994年1月から3月に実施された。

- 地形測量 (地形図 1/1,000、1/25,000)
- 深浅測量 (計画予定地)
- 物理探査 (海底基岩線; 航路)
- 海象調査 (潮位; H. W. L+3.6, M. W. L+2.06, L. W. L+0.6、潮流; 1カ月、岸壁全面
0.62m/sec(1.2 knots))

地質、土質条件、波浪には、既往データを、整理しとりまとめた。(本文7章参照)

2. 4. 3 カイラン港の環境条件

(1) カイラン港の社会経済特性

バイチャイ湾口の西はホンガイ港があり、主要経済活動は、石炭の生産、漁業及び観光で人口集積が大きい。しかし、カイラン港の周辺は、人口はまばらで、最も近くのカイラン部落の人口は80人程度である。カイラン部落から2-3kmには、ジェンダイ町があり、造船と煉瓦作りが主な経済活動である。

(2) カイラン港地域の地勢及び植生

カイラン港周辺にはマングローブが生息する低湿地が形成されている。港湾位置の陸域には、低い丘が点在している。

カイラン港地域の植生は、次のとおりである。既設岸壁の西側湿地帯には、マングローブがあり、主に発見された種別は高さ0.5m程度の低い灌木系で *Avicennia maina* である。周辺の条件はマングローブの生育を拒んでいるようである。高潮位エリアには、*Cyanodon dactylon*, *Cyperus malacensis* 等の海草類が生息している。既設岸壁の東側内陸部には、*Avicennia* が疎らに海岸部に、そして低い丘に向けて灌木と雑草が密生している。岸壁から約100m離れたところに祠(Pagoda)があるが、プラスチック等の廃棄物が周囲に散乱している。

この湿地帯に生息している植生は、生態学的にも経済資源的にも、非常に価値の低いものである。

陸域のほとんどは植生で覆われていない、ほとんどのエリアは、土取、農耕及び既設岸壁の建設のため人工的に変化が加えられ、原生の植生を見ることはできない。現在の植生は、動物の生息の助けとなるであろうが、他の地域で見ることができる一般的なものである。

第二部 計画編

第3章 バイチャイ湾の長期の地域開発構想

3.1 地域開発の方向

経済刷新と対外解放政策によって発展局面に入ったヴィエトナム経済をさらに継続的に発展させる牽引車として北部、中部、南部に「成長のトライアングル」が位置づけられている。このうち北部のトライアングルはハノイ、ハイフォン、クアンニン省から構成されており、クアンニン省の中心都市としてハロン市が1993年に誕生したのを機会に建設省によるマスタープランの策定作業が開始され、1994年には土地利用の方針がまとめられ、クアンニン省との調整を経たのち首相に提出された。また、UNDPは、ハーロン湾を含む観光開発のマスタープランを作成中である。

本調査では基本的にこのマスタープランを前提としつつカイラン港周辺の土地利用についてのみ検討を加えることとした。(図4-1参照)

(1) バイチャイ湾の位置づけ

クアンニン州は豊富に産出する石灰石や石炭、石材などを利用した工業、沿岸部の漁業、そしてハーロン湾を中心とする観光業が盛んであるが、バイチャイ湾はそれら各産業地帯の接点に位置しており、しかも6本の河川が流れ込む内湾であることから水質等環境への影響を十分に配慮する必要がある。

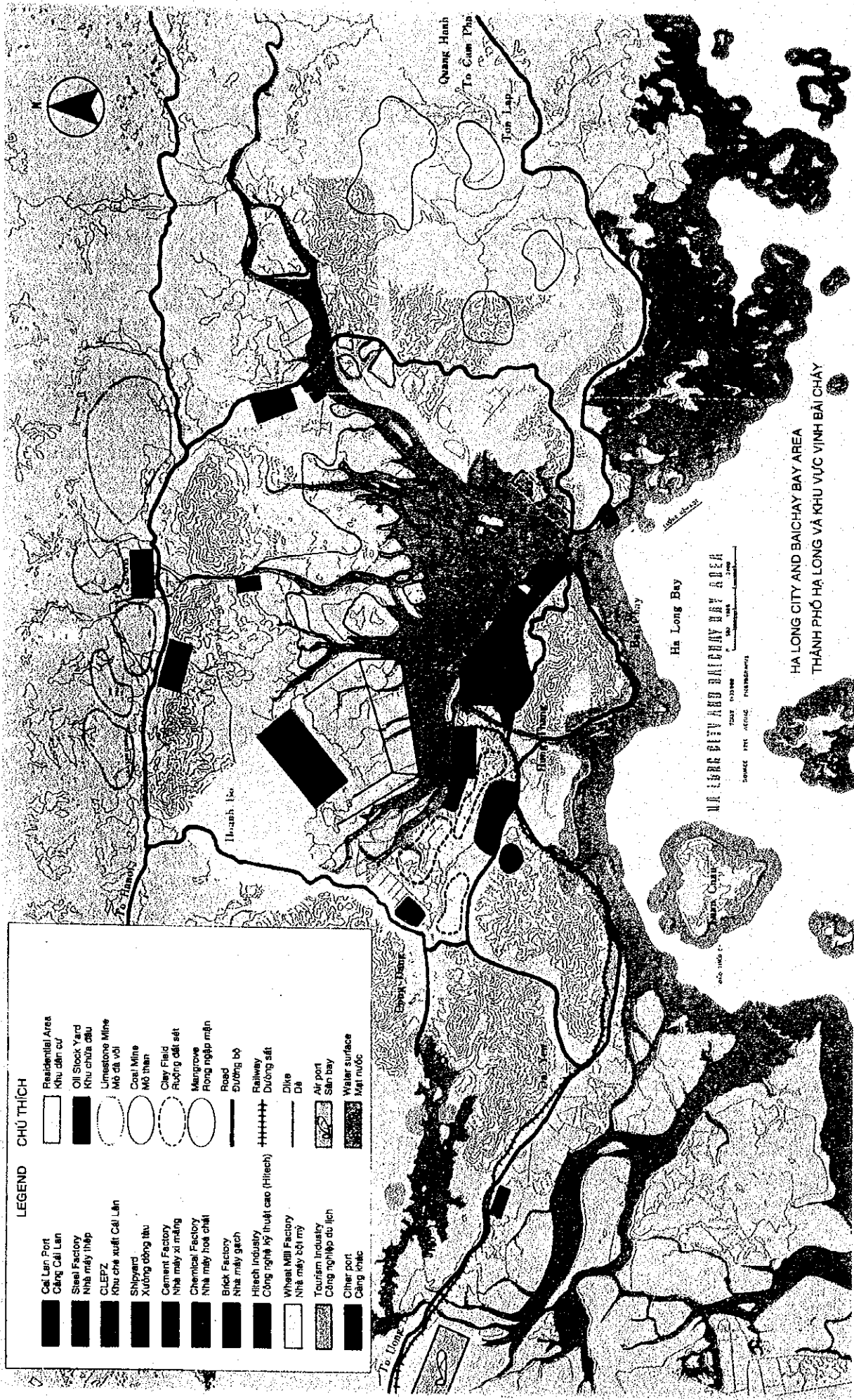
このことからバイチャイ湾周辺には環境負荷の少ない土地利用を配置し、負荷の大きい産業(肥料工場、石炭火力発電所、国際空港、石炭工場)はバイチャイ湾、ハーロン湾から離れたところに配置されている。

(2) バイチャイ湾周辺の土地利用

マスタープラン(目標年次2010年)では、セメント工場(5-7工場)、ハイテク工業、セメント積み出し栈橋が湾奥、カイラン港、EPZ、造船所、煉瓦工場などが湾の南に配置され、湾を一周する産業道路がこれらを結んでいる。

本調査でもこの方向は継承するが、カイラン港周辺においては、以下の点で変更を提言する。

- ①カイラン港は既設バース(B-1)から東に向けて拡張し、西側は2期目以降に整備する。また将来はクアルック海峡の東に拡張余地を確保する。
- ②港湾背後に製鉄工場と製粉工場を配置する。
- ③EPZの水際線は公共バースとして確保する。
- ④港湾、EPZなどの配置にあたっては、既存の丘陵、河川、住宅地を極力保存する。

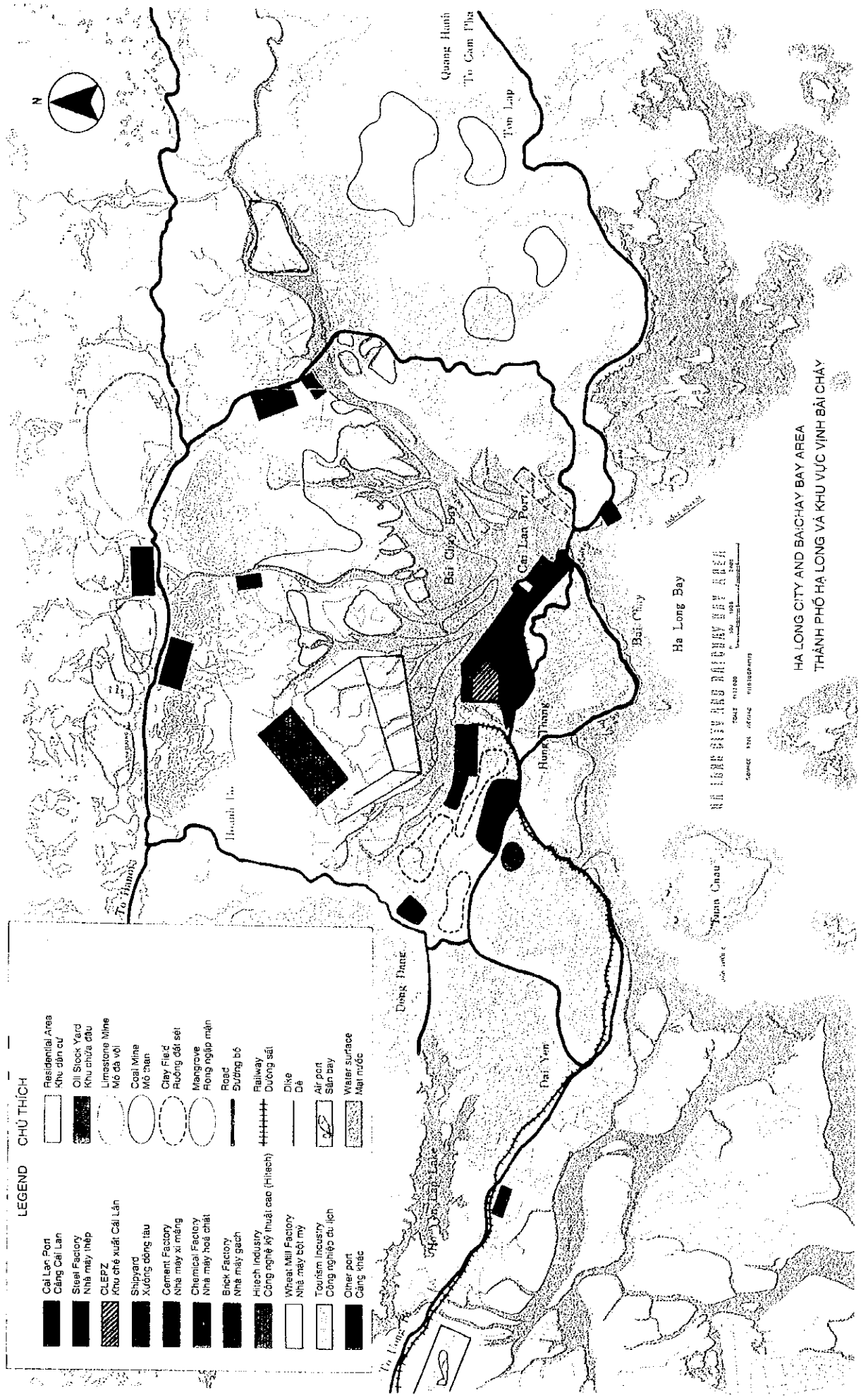


LEGEND CHÚ THÍCH

	Cai Lan Port		Residential Area
	Cảng Cai Lan		Khu dân cư
	Steel Factory		Oil Stock Yard
	Nhà máy thép		Khu chứa dầu
	CLEPZ		Limestone Mine
	Khu chế xuất Cai Lan		Mỏ đá vôi
	Shipyard		Coal Mine
	Xưởng đóng tàu		Mỏ than
	Cement Factory		Clay Field
	Nhà máy xi măng		Ruồng đất sét
	Chemical Factory		Mangrove
	Nhà máy hoá chất		Rong ngập mặn
	Brick Factory		Road
	Nhà máy gạch		Đường bộ
	Hi-tech Industry		Railway
	Công nghệ kỹ thuật cao (Hi-tech)		Đường sắt
	Wheat Mill Factory		Dike
	Nhà máy bột mì		Dê
	Tourism Industry		Air port
	Công nghiệp du lịch		Sân bay
	Other port		Water surface
	Cảng khác		Mặt nước

HA LONG CITY AND BAICHAY BAY AREA
THÀNH PHỐ HÀ LONG VÀ KHU VỰC VINH BÀI CHÁY

図 3-1 バイチャイ地域開発図
(- 2010)



HA LONG CITY AND BAICHAY BAY AREA
THÀNH PHỐ HÀ LONG VÀ KHU VỰC VĨNH BÀI CHAY

図 3-1 バイチャイ地域開発図
(- 2010)

⑤セメント工場はその需要や外国資本との提携状況を踏まえて目標年次までに2工場が立地するものとする。

⑥道路網は既存の18号線の拡幅を前提とする。

(3) ステージプラン

マスタープランを基に、本調査の結果を加え下記のように設定した。

第1期(2000年まで)

- ・カイラン港フェーズ1：7バース、関連施設、道路
- ・セメント工場1、製鉄工場、製粉工場、肥料工場と関連住宅地
- ・18号線南部分の拡幅
- ・カンファ港の拡張
- ・バイチャイ観光地の拡張

第2期(2000-2010)

- ・カイラン港フェーズ2
- ・EPZ、ハイテク工業団地、発電所と関連住宅地
- ・セメント工場2
- ・ホンガイ港の再開発
- ・18号線全線の拡幅、鉄道の延長
- ・上下水道システムの完成
- ・観光地の拡大(チャンチャウ島、エンラブ湖)

第3期(2010年以降)

- ・カイラン港フェーズ3
- ・ミントン国際空港
- ・石炭関連施設のカンファ地域への集約

3. 2 産業開発の方向

バイチャイ湾には既存の産業として石炭、煉瓦製造、建設資材、造船、観光、水産などがあるが観光を除いてはいずれも小規模であったが、マスタープランによれば2010年までにはこれら産業が大規模化するだけでなく、新たにセメント、ハイテク、製鉄、食品加工、港湾関連産業などの多様な産業が立地することになる。

表 3-1 主要な産業の将来推計（目標年次2010）

産 業	現在生産量	将来規模	労働力需要
石炭	100万トン	180万トン	11,600人
セメント	0.5万トン	500万トン	10,000
煉瓦	5,500万個	4億個	10,500
輸出型産業	—	200 ha	90,000
造船	5,000 DWT	50,000 DWT	1,500
ハイテク	—	100 ha	30,000
商業サービス	—	—	18,000
厚生	—	—	7,000
観光 (入込客)	84万人	約200 万人	—

(1) 産業別の発展方向

①輸出加工業(EPZ)

クアンニン省はカイラン港の拡張に併せ、外国資本の誘致による輸出産業の振興と雇用の確保を目的とした輸出加工区の整備を計画している。業種としては輸出関連で、国内の原材料や労働力を使い、環境負荷が小さい中小規模の工場とすることが条件で、木材加工、皮革製品製造、印刷、家電製品、機械などがあげられている。省はEPZのコントラクターとしてオーストラリアのコンサルタント(THIBSS)と契約を済ませており、2000年以降の早い時期に基盤整備にかかりたい意向である。

②セメント製造

バイチャイ湾の北部に大規模な3工場の計画がある。このうち韓国との合弁工場（140万トンクラス）は既にF/Sを終了し、ベトナム政府の認可待ちの状態であり、2000年以前に操業開始の見込みである。また日本（丸紅）・フランスとの合弁工場（120万トン）もF/Sを終えているが先発工場との競争を避けるため建設時期は2000年以降となる予定である。これら2工場についてはいずれもバース輸送のための棧橋を工場近くに設置予定であり、輸出用のセメントはカイラン港で大型船に積み替えることになる。3工場目については合弁相手も未定であり2010年以前の操業開始については見通しがたっていない。

③その他工業

日本鋼管とベトナム鉄鋼公社との合弁のビレット工場（製造能力60万トン、原料：スクラップ）がカイラン港背後に立地予定で、1994年中にベトナム側にF/Sを提示、95年には認可を得て、1998年に操業開始見込みである。採算を考えると30,000DWT程度のスクラ

ップ運搬船による運送がかんがえられる。

ヴィエトナム食料公団もカイラン背後に製粉工場（小麦27万トン、米20万トン、メイズ30万トン）を計画しており、2000年以前に操業を開始する予定である。

カイラン港西部のダイエンにはヴィエトナム肥料・化学公社の磷酸肥料工場（15万トン）が立地予定であり、原料のアンモニアの輸入、製品の輸出をカイラン港を通じて行う。

④石炭製造

製炭業は、バイチャイ西部のウォンビ、ホンガイ、カンファが中心であるが、クァンニン省としては将来は東部のカンファ地区に製炭工場および積み出し施設及び関連産業を集約する考えである。

⑤観光業

ハーロン市マスタープランではハーロン市のハーロン湾沿いは観光、レクリエーション拠点と位置づけており、増大する内外の需要に対応するために2010年までに現在900程度のホテルの部屋数を10倍にする。このためバイチャイでの大規模ホテルの建設を促進するほか、外国人、青少年向けの長期滞在型リゾート施設をハーロン湾沿い、チャンチャウ島、エンラプ湖などに建設する。

また現在石炭積み出し港であるホンガイ港も客船、プレジャーボート等リゾート型の港湾として再開発する。

⑥水産業

ハーロン湾は水産資源が豊富であり、将来はカイラン港を使った輸出や観光客に供する食料などの需要が見込まれることから周辺の島の海域に海老などの海産物や真珠などの大規模な養殖の計画がある。

第4章 2000年、2010年の経済社会フレームと需要予測

4.1 2000年の経済社会フレーム

カイラン港の目標年次を西暦2010年とする長期の港湾構想及び目標年次を2000年とする短期港湾計画を策定するために、以下の通り設定した社会・経済指標に基づき各目標年次における貨物量を予測した。

4.1.1 カイラン港の背後圏

カイラン港の背後圏として以下の地域を設定した。

- (1) NORTHERN MOUNTAIN AND MIDLANDS (13省)
- (2) RED RIVER DELTA (7省)

4.1.2 人口

2000年及び2010年の 베트남 国の人口を各々89百万人、101百万人と設定する。

4.1.3 国内総生産

2000年と2010年の北部地域の国内総生産(GRDP)を以下のように設定する。

表 4.1 目標年次の北部地域の国内総生産

(Unit: Constant Price 1993-US\$)

Year	GRDP BY SECTOR						GRDP	
	Primary		Secondary		Tertiary		Mill. \$	Growth Rate
	Mill. \$	Growth Rate	Mill. \$	Growth Rate	Mill. \$	Growth Rate		
1993	1,801		796		1,592		4,190	
		4%		12%		10%		8%
2000	2,414		1,760		3,023		7,197	
		5%		17%		14%		12%
2005	3,097		3,858		5,924		12,879	
		4%		15%		15%		13%
2010	3,800		7,867		11,667		23,334	

4. 2 2000年、2010年の需要予測

4. 2. 1 需要予測の方法

カイラン港、ハイフォン港の貨物需要予測は、2つの方法で行われた。1つは貨物を大分類にまとめたグループとして貨物の細目に関係なく推定する方法である（マクロ予測）。もう1つは貨物の各品目別毎に予測値を出す方法である（マイクロ予測）。カイラン港及びハイフォン港の各目標年次の貨物量を予測するに際して、背後圏が重複しているため最初に2つの港湾の合計の貨物量を予測し、そこからそれぞれの港湾に貨物量を配分した。

4. 2. 2 需要予測の結果

需要予測は、マイクロ予測値を採用し、2000年におけるカイラン港の貨物量予測は、前章で検討されたカイラン港周囲の立地予定の4工場で取り扱われる貨物量と、クァンニン州を含め隣接する5省の雑貨貨物量を加え予測した。また、2010年においては、ハイフォン港の貨物量を、バース拡張及び荷役管理運営能力の増大を考慮し、貨物量を840万トンと設定し、北部全体の予測貨物量から差し引いた余剰貨物量1,430万トンがカイラン港に転換されると予測した。結果は次のとおりである。

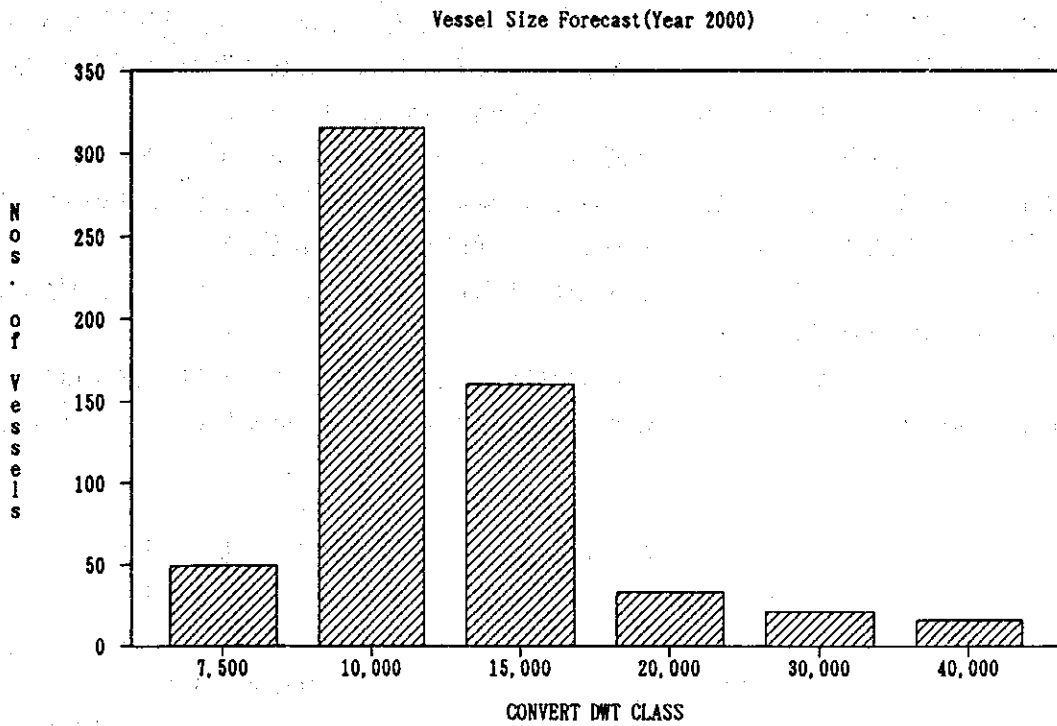
表 4. 2 目標次の品目別貨物需要予測

Unit : 1,000 Tonnes

Commodity	2000		2010		Remarks
		%		%	
Export					
Ore(tin, manganese, copper)	-		545	3.8%	
Metal	-		71	0.5%	
Rice	200	7.5%	513	3.6%	VINAFOOD 1
Maize	300	11.2%	316	2.2%	VINAFOOD 1
Grained Wheat	30	1.1%	125	0.9%	VINAFOOD 1
Cement	240	9.0%	2,060	14.4%	Cement Factory
Containerizable Cargo	131	4.9%	1,550	10.8%	Resin, Quanimex
Total loaded	901	33.7%	5,180	36.2%	
Import					
Coal	10	0.4%	31	0.2%	Steel Factory
Other Ore	-	0.0%	204	1.4%	
Scrap	287	10.7%	854	6.0%	Steel Factory
Fertilizer	103	3.8%	124	0.9%	5 Provinces
Chemicals	89	3.3%	525	3.7%	DAP Fertilizer
Asphalt	30	1.1%	120	0.8%	Road Development Plan
Wheat	240	9.0%	1,001	7.0%	VINAFOOD 1
Containerizable Cargo	312	11.6%	3,509	24.5%	Construction Materials
Total loaded	1,071	40.0%	6,368	44.5%	
Domestic					
Ore	-		74	0.5%	
Gypsum	-		84	0.6%	Cement Factory
Rice	158	5.9%	148	1.0%	4 Provinces
Cement & Clinker	-		380	2.7%	Cement Factory
Steel	350	13.1%	1,050	7.3%	Steel Factory
Fertilizer	74	2.8%	153	1.1%	
General Cargo	122	4.6%	863	6.0%	
Total loaded	704	26.3%	2,752	19.2%	
Total	2,676	100.0%	14,300	100.0%	

4. 2. 3 船型予測

2000年目標の貨物量に対し、内外貿別・貨物種類別平均積荷トン数より船型別の船舶数を算出し、下記のように、その分布を推定した。



第5章 2010年の長期港湾開発構想

5.1 長期開発構想作成の基本方針と港湾開発の方向

ベトナム国における工業開発は国民の生活水準を向上させるための必要不可欠の施策として位置づけられている。そのためベトナム国北部においてはセメント工場、肥料工場、鉄鋼工場等の新規の開発計画が推進され、また輸出加工区(EPZ)の計画もあり、現在全国で4つの輸出加工区の開発が具体化し一部操業が開始したところもある。このような背景のもとに第4章で検討したとおり、バイチャイ湾地域でも工業開発計画の具体化が進んでいる。

これらの動きを踏まえカイラン港の開発のシナリオを想定すると次の3案が考えられる。第1案は大きな工業港を建設する案、第2案は港湾の隣接地域の工業開発を促進し、その地域の開発に資する地域開発港湾、第3案は背後圏のため流通機能の強い商業港である。

これ等の3案について物理的条件、社会経済的条件、環境条件から考えカイラン港開発のシナリオに第2案の地域開発港湾を選んだ。

ハイフォン港とカイラン港の役割の分担については、既にベトナム国北部交通システム調査で検討されており、この検討を踏襲して、以下のように両港を開発して行くこととした。

	ハイフォン港	カイラン港
港種	国際商業港湾	地域開発港湾
貨物の種類	多種類の貨物に対応	特定の貨物(大量バラ貨物)
役割・機能	流通に特化	地域工業を支援
取扱貨物量	8,350千トン(2010年)	14,300千トン(2010年)
船型	中型船	大型船

ベトナム国は1993年12月第9回国会において、環境保全法を制定公布した。環境影響評価に関するガイドラインや環境基準値は環境庁がこれから見直し作業を行い公布する予定である。カイラン港開発に対する環境配慮の観点には2点あって、1点は純粋に環境保全を行うこと、2点は生活やレクリエーション活動から見て環境保全を論ずることである。今の所厳重に保存すべき貴重種はこの地域には生息していない。従って2点目の観点から環境を守ることを検討すれば良い。港湾開発の影響が最小限になるよう生態系の保全上重要なマングローブ林はできるだけ保全できるように水際線の配置や土地利用を考えなくてはならない。又全体の環境保全計画及び公害防止計画の策定と実施が肝要である。

今回バイチャイ湾内のマングローブについては現地調査を実施し、9種類が存在していることが判った。湾奥東側には群生も大きく質も高いマングローブが有る。しかしバイチャイ湾南岸のマングローブは群生も少なく質もかなり低いことが判明した。従ってバイチャイ湾南岸に開発するカイラン港の開発自体は極く限られたマングローブにしか影響を与えないと考えられる。

観光産業と港湾開発との関係については両立と調和は可能である。即ちハーロン湾に面してい

るバイチャイ側は現在も観光拠点であり、今後も観光面で利用することとし、バイチャイ湾内は港湾開発に利用し、お互いに干渉を避けることが可能である。一歩進みバイチャイに近い湾口部付近にマリナーや観光船用の小型船溜を建設して、観光の促進を図ることも可能である。

5. 2 バイチャイ湾地域港湾開発の方向

長期的な港湾開発の位置や整備の方向を検討した。まず港湾開発の位置として、バイチャイ湾外の西側であるバイチャイの前面海域と同じくバイチャイ湾外東側のホンガイ港の前面海域、バイチャイ湾内西側で現在あるバースの周辺、バイチャイ湾内東側のダオサト(Dao Sato)周辺の4地点を環境への影響度、港湾や航路の施工し易さ、将来発展の余地、ハノイとのアクセス性、建設コストの5点で比較評価し、最適な場所はバイチャイ湾内西側の現在あるバース周辺であることを見極めた。(本文表11-2-11参照)

次に2010年以降も含めたバイチャイ湾内での港湾開発の方向を検討しゾーニングを行い最適な港湾開発の方向性を検討した。即ち本文第10章の地域開発で検討した開発動向に港湾開発を重ね合わせ、かつ地点別のマングローブのグレードの分類をもとにゾーニングを行い環境面、工業開発の可能性の面、経済性や将来の発展性の4点から評価し分析した。

このゾーニングの結果からも現在のバース周辺から港湾開発をすることが妥当なことを確かめている。(本文表11-2-2参照)

5. 3 計画基準と計画船型

港湾に関する技術基準については、ヴェトナム国は1992年8月にバースに関する設計基準(MOTAC22TNC207-92)を公布し実施している。従ってこの基準を尊重して計画するが、併せて日本国の港湾に関する技術上の基準も用いることとする。

計画船型の諸元、計画船型に対応した岸壁延長や水深は両者を比較し決定するものとした。航路の水深は潮位を利用して入出港することとし又航路幅は日本の基準では経済的にならないことから、国連開発計画のマニュアルなどから最大対象船型船腹の5倍値を参考としてきめることとする。

計画対象船型についてはバラ積船、コンテナ船、雑貨船を対象として新造船の今後の動向、ヴェトナム国における就航船舶、コンテナ航路の特性を調査し、また300万トンの貨物量を運搬する場合の航路浚渫費用と船費との合計が最小となる船型の検討を行い以下の計画対象標準船舶を選定した。

船種	重量(t)	船長(m)	満載喫水(m)	岸壁水深(m) (バース)	岸壁延長(m) (バース)
雑貨船	10,000	140	8.4	9.0	160
	15,000	160	9.3	10.0	185
コンテナ船	20,000	215	10.5	12.0	250
	30,000	225	11.3	13.0	300
バラ積船	20,000	165	10.0	11.0	210
	30,000	191	11.0	12.0	240
	40,000	207	11.9	13.0	260

5.4 長期港湾開発構想

2010年予測されたカイラン港の取扱貨物量は1,430万tであり、この貨物量を前提として全体的な港湾開発構想を検討した。構想計画を検討するに当たり次の前提条件を設定した。①バイチャイ湾の交通体系として湾口のクアルックには高い橋が掛けられ、国道18号Aと18号Bを結ぶリンク道路が完成している。ただし観光開発との両立を考慮してバイチャイ海岸側の道路には港湾からの発生交通は通さずに直接港湾と18号Aとを結ぶ道路を整備する。又臨港鉄道がハロン駅と結ばれている。②ホンガイ港はカンファ港に移転し、B-12オイルバースもカンファ港か港外に移転している。③本文第10章で検討した輸出加工区やセメント工場が操業しておりセメント工場は国内輸送用の岸壁を保有している。そして貨物を荷姿別に整理し、必要なバース数を求めた。その方法は高能率港湾になるものとし、バース占有率を最大に近い0.65とし、貨物種類毎に平均船型平均積荷量を設定して求めると21バース必要になり、20バースを新たに建設する必要がある。また2000年には7バースが必要なので、2000年以降14バースが建設されなければならない。

貨物をどのバースで扱うかについては原則を次のように定め割り振った。①外貿貨物と内貿貨物は原則として別のバースで扱う②鉱石類など汚れる貨物とコンテナ雑貨など綺麗な貨物は一緒に扱わない。③物資別に出来るだけ別々のバースで扱い穀物類は一括してB-7バースで扱う。その結果表5-1に示す通りとなった。

これをもとに必要な施設量を概略設定した。港湾埠頭地域の総面積は約200haこの内埠頭の荷役関連部分は140haとなり、港湾管理用地や緑地及び将来拡張用地は60haとなる。航路についてはクアルック-ホンモルト間を主として浚渫し航路底幅130m潮位差2.5mを利用することで水深は-11.0m最大40,000DWT級の穀物船を対象として考えた。バース総延長(既設B-1バースを除く)は4,375mとなる。臨港道路の幹線は4車線、歩道自転車専用道を併設する。臨港鉄道貨物は140万トンと見込まれ分区操車場など鉄道用地を2haとする。

具体的にこれらの施設の概略的配置を検討し3案の構想計画案を作成した。第1案はバイチャイ湾の奥のバースは輸出加工区までとし、輸出加工区前面の水際線は輸出加工区側に使用させる。残りの水際線はバイチャイ湾東側のダオサト付近に配置する。第2案は輸出加工区前面にも公共バースを展開しクアルックから一連のバース展開とする。第3案はバースは輸出加工区までとし、残りの水際線を造船所対岸で現在海老養殖池のため堤防を築造している前面に展開させる。これら3案を技術的観点、環境面、住民移転等の観点、将来の拡張余地の観点から評価し(本文11.5参照)、第2案を最適案として推薦することとした。其の平面図は図5-1のとおりである。

表 5-1 各バースの貨物取扱計画

Berth No	Water Depth (m)	Berth Length (m)	Ship Size (DWT)	Domestic Export Import	Handling Type	Commodity	In 2000 Tonnage (1,000 T)	In 2010 Tonnage (1,000 T)
B-1	-9.0	166	10,000	D. In	Bag	Rice	80	20
				D. In. Out	Box, etc	General Cargo	122 (202)	302 (322)
B-2	-9.0	160	10,000	D. In. Out	Bag, etc	Rice	78	128
				D. Out	Bag	Fertilizer	74	153
				D. Out	Break bulk	Steel	50 (202)	70 (351)
B-3	-10.0	185	15,000	D. Out	Break bulk	Steel	300 (300)	400 (400)
B-4	-11.0	210	20,000	Import	Break bulk	Scrap	287	350
				Import	Drum	Asphalt	30	70
				Import	Dry bulk	Coal	10 (327)	31 (451)
B-5	-12.0	240	30,000	Export	Bag	Cement	120	120
				Export	Dry bulk	Clinker	120	120
				Import	Bag	Fertilizer	103	124
				Import	Drum	Chemicals	89 (432)	89 (453)
B-6	-12.0	240	30,000	Export	Container	General cargo	94	211
				Import	Container	General cargo	225	225
				Export	Box, etc	General cargo	37	50
				Import	Box, etc	General cargo	87 (443)	157 (643)
B-7	-13.0	260	40,000	Export	Bag	Rice	200	0
				Export	Dry bulk	Rice	0	513
				Export	Dry bulk	Maize	300	316
				Export	Bag	Grained wheat	30	125
				Import	Dry bulk	Wheat	240 (770)	1,001 (1,955)
Total		1,461					2,676	4,575

表 5-1 各バースの貨物取扱計画 (続き)

Berth No	Water Depth (m)	Berth Length (m)	Ship Size (DWT)	Domestic Export Import	Handling Type	Commodity	Tonnage (1,000 tons)
B-8	-12	250	20,000	Export Import	Container Container	General cargo General cargo	300 832 (1,132)
B-9	-12	250	20,000	Export Import	Container Container	General cargo General cargo	335 825 (1,160)
B-10	-9	160	10,000	D. In. Out D. Out	Box. etc Bag	General cargo Cement	265 90 (355)
B-11	-9	160	10,000	D. In. Out D. Out	Box. etc Bag	General cargo Cement	265 90 (355)
B-12	-9	160	10,000	D. Out Import	Break bulk Break bulk	Steel Scrap	230 130 (360)
B-13	-9	160	10,000	D. Out Import	Break bulk Break bulk	Steel Scrap	160 200 (360)
B-14	-9	160	10,000	D. Out Import	Break bulk Break bulk	Steel Scrap	190 174 (364)
B-15	-9	160	10,000	D. Out D. In D. In	Break bulk Break bulk Break bulk	Clinker Gypsum Ore	200 84 74 (358)
Subtotal		1,460					4,444
S-1	-13	300	30,000	Export Import	Container Container	General cargo General cargo	394 925 (1,319)
S-2	-11	210	20,000	Export Import	Pallet Pallet	General General	160 240 (400)
S-3	-11	210	20,000	Export Import	Pallet Pallet	General General	100 305 (405)
S-4	-13	260	40,000	Export Import Import	Dry bulk Dry bulk Dry bulk	Ore Ore Coal	545 204 31 (780)
S-5	-12	240	30,000	Export	Dry bulk	Cement	1,820 (1,820)
S-6	-12	240	30,000	Export Import Import	Break bulk Drum Drum	Metal Chemicals Asphalt	71 436 50 (557)
Subtotal		1,460					5,281
Total		4,381					14,300

第6章 2000年の短期港湾開発計画

6.1 航路計画

既設のバースに至る航路は33kmあり、大きく3区間に分けることが出来る。即ち一番沖のホンサム(Hon Sam)からラチェミュウ(Lach Mieu)航路19km、ホンモット(Hon Mot)からクアルック(Cua Luc)までの11km間、クアルック(Cua Luc)からカイランまでの3kmである。この内浅いのはホンモット(Hon Mot)からクアルック(Cua Luc)までの約6km区間であり、1978年計画水深-8.4mに浚渫した後埋没が起り現在は-7.5m程度に浅くなっている箇所である。今回全航路にわたり音波による岩盤調査を行った結果、岩盤は浅い箇所でも-15m以深にあり浚渫工事の妨げにはならないことが判明した。

計画する航路の幅は計画対象では最大の40,000DWT型が安全に航行出来る最小幅とし、国連開発計画のマニュアルなどを参照して計画対象船型の船幅の5倍に相当する130mとした。又航路水深は船体沈下や船速に対する余裕、埋没を考慮することにし、又+2.5m以上の潮位を利用することとすると航路水深は-11.0mになるので、これを採用した。この場合船舶の入出港出来る頻度(水位が+2.5m以上で継続時間が2時間以上続く頻度)は潮位観測記録を解析したところ、77.5%となり、実用上問題がない。この場合の航路の浚渫量は航路断面の法勾配を従来採用している1:7として、5,997,500m³と計算された。また航路埋没量は年間約50万m³と推定される。クアルック(Cua Luc)からカイラン既設岸壁までの約3kmは本年浚渫工事行っており完了すると水深-6.8m航路幅は80mとなる。同じく航路幅130m、航路水深-11.0mの場合浚渫量は約200万m³と見込まれた。(バース計画法線に沿って泊地浚渫含め検討した結果航路泊地浚渫量は1,948,000m³となった。)

湾口部のクアルック(Cua Luc)は最小幅が約450m~500mしかないので、湾出入港船舶が増加した場合衝突等の海難事故増大の危険性がある。そこで過去の海難事故発生数から事故発生確率を現在の交通量をもとに推定すると1/10,000となり、この値は全く一般的で世界の海峡の衝突事故の確率とほぼ等しいことが分かった。海峡の最狭部は距離が短くまた見通しも良いので、大型船は一方通行とし、航行管制を行えばあまり問題はない。海上船舶航行の安全避行のモデルであるバンパーモデル(Bumper Model)を用いて安全に通行出来る交通容量を計算すると1時間1隻から15隻となり2010年の取扱貨物量に対応する船舶数1日平均10隻を大きく上回っていて適切な事故防止策を取れば問題はない。

6. 2 短期港湾開発計画

長期港湾開発構想で検討した全体の構想計画を踏まえ2000年において必要な港湾開発計画を検討する。この計画に基づいて以下概略設計、事業費の積算、経済、財務分析を行いフィジビリティを確認するものとする。2000年で予測される取扱貨物量は2,676,000トンであり、計画を検討するに当たり以下の事項を前提とした。①陸上交通の施設は機能を良く果たし、国道18Aは改良され港湾からの重交通に対処できる。発生交通はバイチャイの海岸道路を通らずハノイ方面等と連絡する。②B-12 オイルバースとオイルターミナルは現在位置で運営されている。またホンガイ港もクエンニン港も現在の規模で運営されている。③輸出加工区は操業を開始している。またランバンセメント工場も操業していて国内輸送用のセメント、クリンカーは工場の専用岸壁から直接輸送されている。

必要バース数は荷姿別に荷役能率を設定し一日当たり一船当たり荷役可能量と、バース占有率(0.5)から計算すると7バースとなる。この7バースに長期港湾開発構想作成と同様に外貿内貿に分け同種の貨物は出来るだけ同一のバースで扱い、汚れる貨物と比較的綺麗な貨物を分離して扱うなどを原則としてバース別取扱貨物量を割り振った。B-5バースはコンテナ及び雑貨の両方を扱い、B-7バースは穀物専門バースとして計画することとした。

代替案については以下のように設定した。既設B-1バースのための航路浚渫の工事中に-2.0m以深に岩山が発見されたのでこの岩山の浚渫を避けて岩山を埠頭内に入れて埋立て突堤式埠頭とする第1案、同じように岩山を埠頭内にして埋立てるが、平行式バースとする第2案、岩山を浚渫し直線状の平行式バースにする第3案を検討した。これら3案の評価はバース延長の大小、埠頭利用の便利性、背後用地スペースの大小、建設費の大小、環境影響の大小の各項目で評価し第1案を最適案として選択し具体的な施設配置計画を検討した。

バースの奥行きについては雑貨埠頭の場合の大きめな値である250mを採用した。これはこれから期待されると思われる埠頭地区倉庫など保管機能の増強に対応出来るスペースが取れるよう配慮したものである。其の結果バースの建設延長は6バースで1,295m、面積は394,450m²、既設のB-1バースを加えるとバース延長1,461m、面積は435,950m²となる。

バース前面泊地については船幅の2倍にあたる40m、50m、を岸壁水深と同様としそれから沖側は潮位+2.5m利用出来るのでバース前面水深より2.5m浅く計画する。回頭泊地については、引船、本船アンカーを使用する場合の40,000DWT級バルクキャリアーの船長の1.5倍に当たる直径300mの円の広さで計画する。最小の航路幅は出船解纜出来る幅とし10,000型船長の0.9倍に当たる130mとした。

アクセス交通を検討するため港湾出入貨物の輸送については輸送機関別分担を検討した。ハイフォン港の貨物品種と輸送機関分担率の実績値及びカイラン港の貨物量全体の約70%が立地工場の貨物なのでその品種と輸送地等を参考として推定した。鉄道を利用すると思われる貨物は僅かに年間31,100トンしか推計されなかったので、臨港鉄道を新たに敷設する事は止めて、この貨物はトラック輸送されるものとして扱った。其の結果全体2,676千トンの88%に当たる2,355千トンがトラック、残り12%の321千トンがバース輸送となる。

このトラック輸送量から交通量を算出すると時間当たりピーク交通量は全体で1227台となり、この交通量を捌くため両側4車線の道路が必要となった。道路幅員構成は日本の基準を参考として1車線3.5m片側2車線とし、両側に歩道・自転車道を設け中央分離帯2.0mを加え全体で22mと

した。アクセス道路の法線については既設B-1バースのため利用されている道路も利用し図6-1に示す通りの配置とした。なお本プロジェクトの事業費に含めた区間はバースに平行した1,400mである。その内港湾費に含めた部分はバースと平行している1,400mである。次にバース別に取り扱う貨物の流れを検討した。本船及び岸壁間の扱いは次節荷役システムで検討した荷役方法に従い、埠頭内はエプロン上屋、野積場-背後道路-背後工場、倉庫の順に輸送量輸送機器を設定した。この場合もエプロンから直送される量はハイフォン港の実績値や工場貨物の輸送上における性質などを考慮し経験的な判断を加え推定した。その結果上屋を経由する必要がある貨物量は全体で856千トとなり、上屋の回転率、平均積ト数などから必要な上屋の面積が計算され、全部で12棟42,000m²を計画する。このほかコンテナ貨物用にCFS1棟4,400m²、コンテナヤード又所要の野積場も計画する。

港湾管理用並びに港湾荷役従事者の合計は580人と見込まれ、これらの人員に必要なとされる建屋面積は一人5m²として3000m²となる。環境を良好に保つためB-2~B-4バース背後で幹線道路に囲まれる全体を緑地やこれらの建物の用地として利用する。又将来必要な管理棟もこの地区に集約する。

このほか給水、排水、電気、通信、引船、浮標灯等必要な施設を計画する。