

6. 3 港湾荷役システム

荷役システムの検討に当たりまず貨物の種類別、荷姿別にギヤング当たり荷役能率を設定し、年間4,151の仕事時間に対しバース別に割り振った貨物荷役が可能であることをチェックした。次に平均積荷量を船型との関係で検討した。ハイフォン港における貨物種類一隻当たり平均積荷量のデータも参考とし、1隻当たり3,000、5,000、7,000トンとすると入出港船舶数、400～900隻になる。代表的な船型について、ハイフォン港、日本の沿岸航路の貨物船、アジア間航路のコンテナ船、世界の代表的バラ積船の事例から、荷役機械検討のための平均積荷量を貨物の種類、内外貿別に設定した。1隻当たり平均積み荷量は以下のとおりである。内貿雑貨船：2,500トン、外貿雑貨船：2,500トン、外貿米運搬船：8,500トン、外貿セメント運搬船：15,000トン、外貿コンテナ船：5,000トン(500TEU)、外貿スクラップ運搬船：20,000トン、外貿石炭運搬船：10,000トン、外貿セメント運搬船(バラ)20,000トン、外貿穀物運搬船(バラ)：35,000トン、この場合入出港隻数は600隻程度と推定される。

カイラン港に期待される荷役システムについて以下の通りの結論を得た。

- 雑貨、鉄鋼、： パレット化を進めフォークリフトおよびトラックを主に用いる。
- コンテナ： ストラドルキャリア方式、トランスファークレーン方式、シャーシ方式、フォークリフト(リーチスタッカー)方式を比較検討し、フォークリフト(リーチスタッカー)方式を推薦案とした。
- バラ物： パッチシステム(トラック)、コンヴェアーシステム(連続式)機械式、空気式を比較し貨物量の関係から水平引き込み式クレーンを候補として挙げた。
- バース別には次のようになる。

- B-1 バース～B-3 バース：本船ギヤ、フォークリフト方式
- B-4 バース：本船ギヤ、グラブバケット方式
- B-5 バース：岸壁クレーン、トレーラー、トラックター、リーチスタッカー、フォークリフト方式
- B-6 バース：B-4バースと同様本船ギヤ、グラブバケット方式
- B-7 バース：本船ギヤ、可搬式ベルトコンヴェアー、ホッパー、トラック、ショベル方式

2000年計画で必要な荷役機械設備1式は表6-1のとおりである。

又以上の検討結果を平面図に描くと図6-1のとおりとなった。

表6-1 必要な荷役機械一覧表

Berth No.	Cargo	Planned Main Gear	Onboard	Dockside	Warehouse	Yard	Others	
No.1	Bag G.C.	Ship's Gear	*Forklift (3KT) 2 UT	*Forklift (3KT) 1 UT (5KT) 1	*Forklift (3KT) 1 UT (5KT) 1 UT		*Trailer for transferring cargo from far T. Shed 15 UT	
NO.2	Bag Steel	Ship's Gear	*Forklift (3KT) 1 UT (5KT) 1 UT	*Forklift (3KT) 1 UT (5KT) 1 UT	*Forklift (3KT) 1 UT		* Tractor for above 5 UT	
No.3	Steel	Ship's Gear	*Forklift (3KT) 1 UT (5KT) 1 UT	*Forklift (3KT) 1 UT (5KT) 1 UT	*Forklift (3KT) 1 UT			
No.4	Asphalt, Drum Coal, Bulk Scrap, Loose	Ship's Gear	*Forklift (3KT) 1 UT *2-W Dozer 1 UT	*Forklift (3KT) 2 UT	*Forklift (3KT) 1 UT	*Shovel Loader 2 UT *Grab Bucket (For each)2 UT		
No.5	Container G.C.	Shore Crane (Rail Mount) (Capacity 40 KT) 2 UT	*Forklift (3KT) 1 UT (5KT) 1 UT	*Forklift (3KT) 1 UT (5KT) 1 UT (15KT) 1 UT *Top Lifter (30.5KT) 2 UT	*Forklift (3KT) 1 UT (5KT) 1 UT	*Reach Stacker (30.5KT) 3 UT *Side Lifter (4.5KT) (5 Trs) 1 UT *Yard Tractor 10 UT *Yard Trailer 10 UT	(C.F.S.) *Reach Stack. (30.5KT) 1 UT *Yard Tractor 1 UT *Trailer 6 UT *Forklift (3KT) 3 UT (2KT) 2 UT	
No.6	Bag/Drum Cement, BLK	Ship's Gear	*Fork Lift (3 KT) 2 UT	*Fork Lift (3 KT) 2 UT	*Fork Lift (3KT) 1 UT			
No.7	Bulk	Level Luffing Type Crane (40KT) 2 UT	*2-way Dozer 1 UT	*Grain Truck (22 m ³) 6 UT *Hopper 2 UT		*Hopper 2 UT *Grab Bucket 2 UT (Each Cargo) *Shovel Loader 2 UT *Conveyor 2 Set		
Shore Crane		*Mobile Type Crane 4 UT (For Gealess Ships)						
Total	* Fork Lift @ 2 KT: 2 UT @ 3 KT: 25 UT @ 5 KT: 9 UT @ 15 KT: 1 UT * Top Lifter @ 30.5 KT: 2 UT * Reach Stacker 4 UT		* Side Lifter (4.5 KT) : 1 UT * Yard Tractor (CTR & CFS) @ : 11 UT * Yard Trailer (CTR & CFS) @ 20'/40' : 16 UT		* Tractor (Cargo Transfer) @ : 5 UT * Trailer (Cargo Transfer) @ 28 KT : 15 UT * 2-way Dozer @ : 2 UT * Conveyor System : 2 Sets		* Shovel Loader @ (3 m ³) : 4 UT * Movable Hopper @ (30 m ³) : 4 UT * Grab Bucket @ Grain (8 m ³) : 2 UT @ Cement (5 m ³) : 2 UT @ Scrap (3 m ³) : 2 UT * Grain Truck : 6 UT (22 M ³)	

Layout Plan
(in the year 2000)

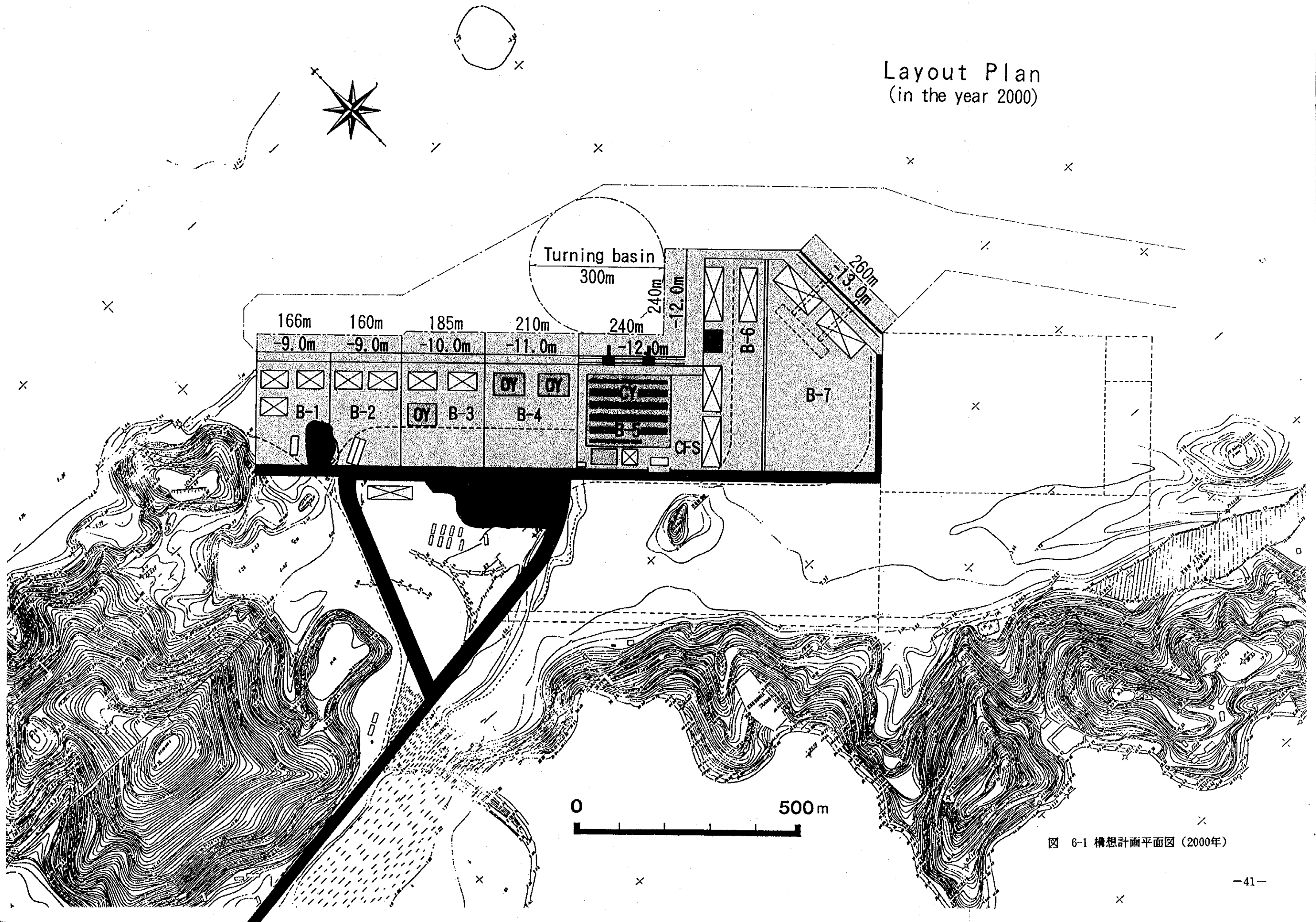


图 6-1 构想計画平面図 (2000年)

第7章 短期港湾開発計画の概略設計

7. 1 概略設計

岸壁の計画水深は、-9.0mから-13.0mの範囲にあり対象船舶は、最大40,000 DWTの貨物船が入出港できるように計画されている。

カイラン港の港湾拡張区域の地質条件は、岩盤が比較的浅い所に現れているのが特色であり、岸壁構造形式を選定するための大きな要因になっている。

カイラン港で実施した土質調査結果から判断すると海底面に接する土層は可塑性のある砂質シルトでこの土層の下に彩りのある硬化した可塑性で粘性砂質土層が挟まって褶曲している。

基盤岩は粘性砂質土層の下部にあり-6.0mから-20.0mの範囲に堆積している。

また、自然条件の中で、波浪は年間を通じて小さく、バイチャイ湾の形状から進入波浪がない事、潮流も強くないので、両者とも岸壁を利用する船舶の入出港に対して殆ど影響しないと推定されている。

岸壁形式は基礎地盤を配慮すれば、鋼管やコンクリート杭を使用した栈橋式よりも重力式の構造が施工性、経済性が高く適当であると考えられる。

重力式構造については、コンクリートケーソン、コンクリートブロック、コンクリートセルラブロック、鋼矢板式セルラブロック形式の施工条件、材料調達条件、技術的観点から総合評価を行った結果、コンクリートケーソン式岸壁が経済性が高く最適な構造であると判断された。

岸壁の形状寸法に対して構造解析を行い許容応力や安全率を満足する構造の形状寸法を決定した。

ヴェトナムの構造解析や計算の方法などは地震力に対する解析の方法が日本の方法と異なっている以外、殆ど施設設計の方法は同一である。従って本設計作業は日本側が用意した”港湾施設の技術上の基準”を用いて実施した。

コンテナ岸壁 NO.5バースの標準断面を 図 7-1に示した。

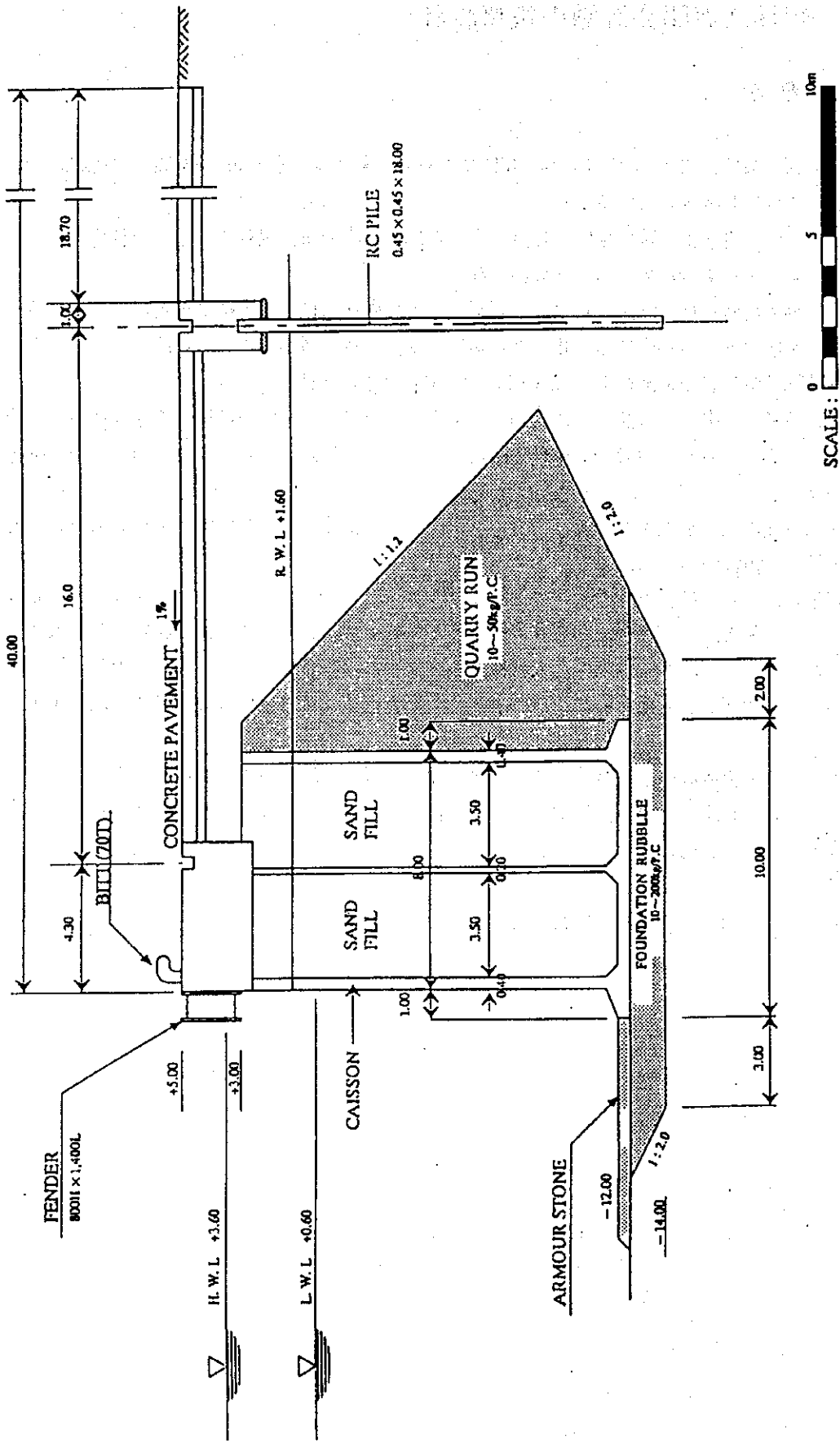


図 7-1 コンテナ岸壁 NO.5パースの標準断面

第8章 短期港湾開発計画の施工計画

8.1 一般建設状況

DOIMOI 経済政策以降ベトナムにおける建設活動は、1) 国営企業 2) 私企業 3) 国営企業と私企業のジョイントの建設業により、行われている。現時点においては、私企業は建設機械を十分保有しておらず、国営企業よりリースしているのが現状である。ベトナムで容易に入手できるクレーン関係の能力は、15-40トン程度である。海上工事に使用するタグボート、浚渫船、クレーン台船等は、その保有台数が非常に限られ、国営企業のDredging Company No. 1がそのほとんどを保有しているのが現状である。しかし、これら施工機械は、老朽化が激しく燃料を多く必要とするなど、効率が悪い。

8.2 施工可能日数

主要施工項目に対する施工可能日数は、社会及び自然条件を勘案し表 8-1にまとめられている。

表 8-1 主要工事の作業可能日数

Typical Works	Total Days per Year (1)	Total Holidays (2)	Sub-total (3)=(1)-(2)	% not Working days due to wet weather (4)=(3) x 15%	Working Days (5)=(3)-(4)
1. Earth Works	365	63	302	45	260
2. Concrete Works	365	63	302	45	260
3. Other Works	365	63	302	0	302

8.3 プロジェクト実施計画

図 8-1に示すとおりである。

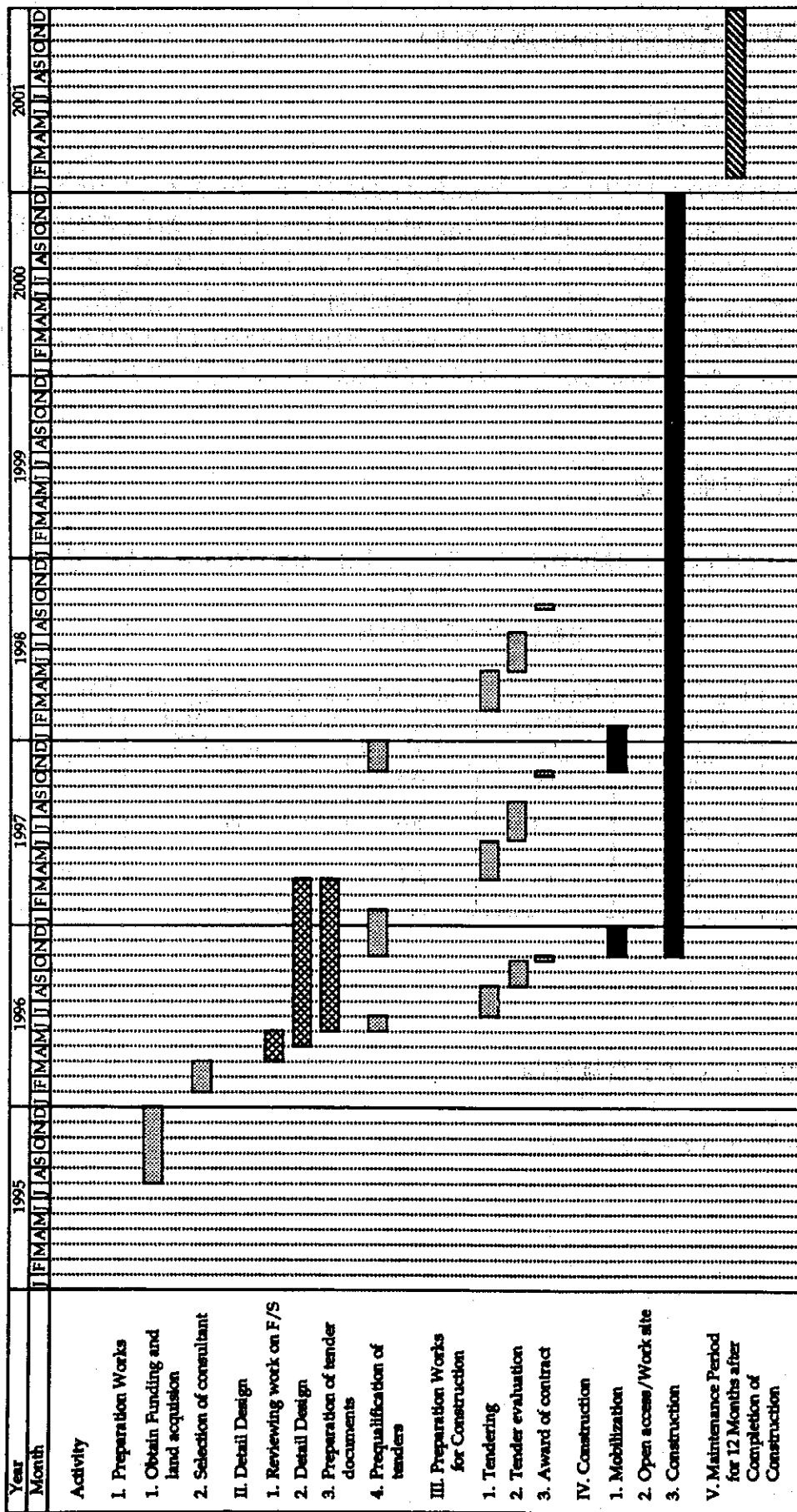


図 8-1 プロジェクト実施計画工程

第9章 長期開発計画に対する環境配慮

第12章には短期開発計画を対象とした「環境影響評価(EIA)」の実施要綱がまとめられている。この評価方法は2010年以降の長期開発計画の評価に対しても有効であり、同様な環境配慮へのマネジメント・行政指導が必要である。この章は、長期開発計画を背景とし、また関連産業の開発をも含めた広い意味での環境影響とマネジメントについてまとめている。

9.1 予想される環境影響

長期開発構想計画規模は、2010年以降に14埠頭が増設され21埠頭となり総延長約4キロで港湾用地として200万㎡の開発が計画されている。これらの埠頭は、既設カイラン港の東側延長と対岸のバイチャイ湾の南側海岸に拡張される予定である。以下に予想される環境影響を要約する。

(1) 社会生活に与える影響

カイラン港の開発で大きな影響を受けるのは開発エリアの住民であり、彼らの経済的環境と生活水準の向上が期待される反面、今までの生活と長閑な自然環境への変化を余儀なくされるであろう。

人口： 港湾の建設中そして完成後も港湾関連で雇用人口は増大し、病院、学校等の公共サービス機関の処理能力は低下することとなろう。これらの施設と交通、娯楽等の施設拡充が必要になるが、バイチャイ地域は重要な観光資源があり、これら公共施設とのバランスのとれた整備は観光客誘致に貢献するであろう。

水質： 周辺の開発が進むにつれ排水量は増加し、鉄鋼工場、アルミ精錬工場からの排水は特に注意を要する。排水は「環境影響評価(EIA)編の第7、8章の述べられているように、モニタリングを実施し、有効な水質基準に照らし合わせ管理する必要がある。さらに、廃油処理施設も事故等の緊急時に対処できるよう建設する必要がある。

マングローブの保全： 現在養殖ポンドのためバイチャイ湾の海岸線は埋め立てが進み、マングローブの消滅が目立っている。さらに、港湾建設によりジャップカウ(Giap Khau)地域のマングローブが消滅することとなるが、生態系の保全のために必要な重要度の高い後背地の山地の植林等によるマングローブの保全計画を立案し、鳥獣保護を考えつつ、マングローブ植生事業の立案が重要であろう。このことは、観光資源にたいする付加価値を生むこととなろう。

9.2 環境マネジメント

港湾建設及び管理・運営は環境保全を念頭に、総合的な管理体制が必要で、想定される環境影

響項目は以下のものが考えられる。

- 騒音マネジメント
- 粉塵マネジメント
- 交通マネジメント
- 景観への配慮
- 漂砂マネジメント
- 廃棄物マネジメント
- オイル流出対策プラント

これら環境項目に対し、影響を最小に押さえる工法、残余影響を緩和する工法の立案及び詳細なモニタリング・プログラムと環境基準値、さらに、関係機関への報告義務の制度を確立することが必要不可欠である。ソフト面において、従事者に対する環境保全への意識向上を目的とした教育が、環境マネジメントの一貫として実施することが重要である。

(ハーロン市のマネジメント)

ハーロン市の開発目標は、観光産業、港湾開発、及び工業団地の整備である。これらが共存するためには、ハーロン市は、以下の三つのことを確実に実施する必要がある。これらはカイラン港を開発する上での必要条件である。

- 各開発の長期的戦略とその計画のゾーニングの確認
- ハーロン湾とバイチャイ湾の開発に対する環境基準とマネジメント・プランの確立
- 環境基準とマネジメント・プランを効果的に実施するための実際的な法的機関の設立

第10章 港湾管理運営

10. 1 管理システム

ヴェトナムの港湾についての行政的権限と責任はヴィナマリン(VINAMARINE=Vietnam Maritime Bureau)にある。1992年の閣議に基づき VINAMARINE は首相・運輸大臣と直結したチェアマンの下に港湾・海運・造船・海上保安・船員などの全部を網羅した業務を行うことになっている。また、この考え方に基づくVINAMARINEの現在の組織は図 10-1 に示すとおりである。

この組織図の中で注意すべき点の一つは、“PORT”と“PORT AUTHORITY”とが全く別の機能をもっていることである。PORT AUTHORITY は日本の海上保安庁の各港担当部局に似ていて QUANG NINH PORT AUTHORITYがホンガイ、クワンニン、カンファ、カイランの各港に跨がる航路・水域を全面的に管理している。入港後、接岸し荷役をすところから PORT の管轄となる。PORTは岸壁から始まるエプロン、上屋、ヤード、港内の道路、荷役設備・機器、事務所等建築物等の陸上施設全部を含めて管理する。“Cai LanPort”(仮称)が設立され、他のヴェトナムの港と同様、荷役を中心とする Port Management Bodyとして機能すると考えられる。また、その内部組織にしても、他の港と同じように民営化の波の中でまとまった機能の単位で Enterprise 化した組織の集合体となるものと予想される。

10. 2 運営システム

カイラン港の西暦2000年における取扱貨物量は 268万ト、同2010年には 1430 万トと推定された。港の日常的運営システムとしては、これらの取扱貨物量を効率良く流動させるシステムとする必要がある。そのための核心は荷役システムの効率化にある。荷役システムについては第6章で取り上げたのでここでは、それに基づき港湾全体で必要となる人員について検討した。結論としてカイラン港全体で580人の人員となった。

10. 3 維持管理システム

当面は、新港の開港に向かつての準備段階での問題解決が急務である。また、約270万トの貨物を開港当初から取り扱うのであるから、そのための人的・組織的トレーニングシステムを確立する必要がある。一応ヴェトナム側で建設したバースNO.1を利用した実益を兼ねたトレーニングを考えるべきであろう。

ORGANIZATION CHART OF VINAMARINE

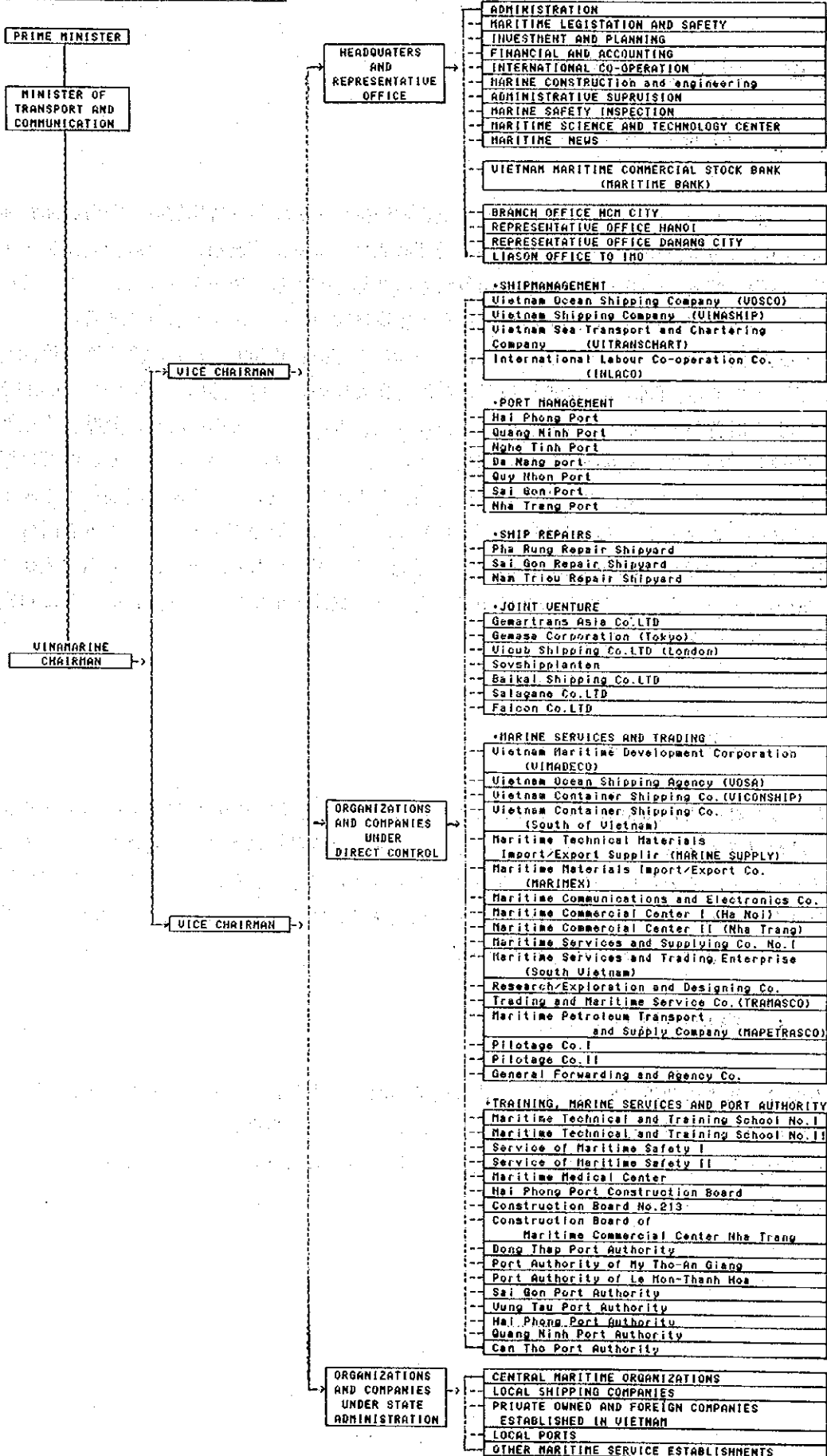


图 10 - 1 VINAMARINE 組織図

第11章 概略事業費積算

11. 1 主要建設資材コスト

建設資材コストは、1994年7月に国営企業、私企業、及び TEDI の積算担当者より入手した。現在、ベトナムでは、この建設関連の資材コストは二重価格制を適応しており、本プロジェクトの積算には、外国企業向けの価額を採用している。

11. 2 施工数量

施工数量は、表 11-1 に示すとおりで、経済的な工事を可能にするため仕様上許される範囲でローカル材料を最大限利用する方向で施工計画がたてられた。

表 11-1 施工数量

Description	Unit	Quantities
1. Berth (B-2 to B-7)		
1.1 Dredging for Foundation	cum	465,000
1.2 Rubble Mound	cum	68,000
1.3 Leveling Rubble Mound	sqm	37,000
1.4 Concrete Caisson	nos	87
1.5 Backfilling	cum	145,000
1.6 Coping and others	L.S	1
2. Access channel/ Turning basin	cum	1,943,000
3. Cua Luc Channel	cum	5,997,000
4. Revetment -1	m	210
5. Revetment -2,-3	m	747
6. Port Office	sqm	3,000
7. Transit Sheds	sqm	42,000
8. C.F.S	sqm	4,400
9. Utilities	L.S	1

11. 3 施工スケジュール

施工スケジュールは、図 11-1 に示されている。

Work Items	Unit	Qty	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year
1. Detail Design/ Tendering	L.S.	1	■				
2. Mobilization	L.S.	1		■			
3. Dredging Works (1) Access channel	cu.m	1,943,000		■			
(2) Cua Luc Channel		5,997,000			■	■	
4. Wharfs (1) Excavation for Foundation	cu.m	465,000			■		
(2) Fabrication of Concrete Caissin	nos.	87			■	■	
(3) Placing Caisson	nos.	87			■	■	
(4) Rubble Mound & Leveling	sq.m	37,000			■	■	
(5) Backfilling & Leveling	sq.m	27,000				■	
(6) Coping and Others	L.S.	1					■
5. Revetments (1) Fabrication Concrete Blocks	nos.	600			■	■	
(2) Placing Blocks	nos.	600				■	
(3) Rubble Mound & Leveling	sq.m	10,000				■	
(4) Backfilling & Leveling	sq.m	17,000					■
(5) Coping and Others	L.S.	1					■
(6) Reclamation	L.S.	1					■
6. Pavement (Yard, Inner Roads)	L.S.	1					■
7. Transit Sheds & C.F.S.	L.S.	1					■
8. Utilities	L.S.	1					■
9. Port Office	L.S.	1					■

図 11-1 主要施設施工スケジュール

11. 4 概算事業費

概算事業費は、表 11-2 に示されている。

表 11-2 建設コストの概要

Unit : US\$

Items	TOTAL		
	Foreign	Local	Total
I. CONSTRUCTION			
I. BERTHS			
1.1 Excavation	2,728,951	218,300	2,947,150
1.2 Transport & Dumping	665,285	1,758,157	2,423,422
1.3 Leveling	508,684	282,508	801,203
1.4 Armor Stone for Toe	341,017	483,758	824,773
1.5 Concrete Caisson			
1.5.1 Mobilization F.D	8,545,347	0	8,545,347
1.5.2 Floating Dock	8,934,642	181,758	9,096,392
1.5.3 Scaffolding	494,674	91,516	586,190
1.5.4 Formwork	8,542,211	476,952	10,018,263
1.5.5 Fabrication	2,291,389	444,931	2,736,331
1.5.6 Casting Concrete	133,912	2,757,198	2,891,108
1.5.7 Launching Caiss.	58,634	4,413	61,647
1.5.8 Towing,Setting	1,033,858	47,889	1,081,557
1.5.9 Filling Sand	791,118	625,363	1,416,420
1.5.10 Cover Con.	88	54,686	54,784
1.5.11 Coping Con.	648	387,075	387,723
1.5.12 Formwork of C.C	6,119	33,431	39,550
1.6 Backfill			
1.6.1 Dumping	961,358	3,988,584	4,959,922
1.6.2 Leveling	298,127	185,778	371,805
1.6.3 Placing Co.	2,067,847	15,516	2,083,363
1.7 Foundation, Crane			
1.7.1 RC Pile	12,588	41,388	54,570
1.7.2 Con. Foundation	150	89,678	89,820
1.8 Con. Pave.	183,568	377,721	541,288
1.9 Rubber Fenders	1,272,375	0	1,272,375
1.10 Bollards etc.	368,225	1,240	387,465
Sub total	41,208,951	12,452,037	53,661,988
2. DREDGING			
2.1 Acc.Channel,Tur.Bas	11,851,081	225,532	11,276,813
2.2 Can Luc Channel	14,682,850	289,850	14,982,500
3. YARD PAVEMENT	439,137	1,508,007	1,939,144
4. TRANSIT SHEDS	1,575,008	3,354,969	4,929,969
5. CFS	247,508	527,208	774,708
6. TIMBER ROADS	375,539	867,217	1,242,756
7. UTILITIES	31,500	73,500	105,000
8. REVENEMENTS	3,952,984	4,047,130	7,599,935
9. PORT OFFICE	188,000	482,000	680,000
SUB TOTAL 2	73,373,182	23,809,451	97,182,614
Phys. Contingency	3,788,787	1,122,423	4,859,131
Price Contingency	12,731,227	4,046,689	16,777,916
Tax			
SUB Total 3	91,202,957	27,617,683	118,819,881
II. HANDLING EQUIPMENT	36,783,000	0	36,783,000
III. ADMINISTRATION	500,000	100,000	600,000
(Including EIA Monitoring)			
IV. ENGINEERING SERVICE	11,500,000	0	11,500,000
GRAND TOTAL	128,088,150	28,784,511	167,212,861
without Contingency	122,546,215	23,535,388	146,075,614
for TRAINING (1 - 5year)	50,000	328,000	378,000
TOTAL	122,596,215	23,863,388	146,453,814

第12章 短期開発計画に対する環境影響評価 (EIA)

12. 1 EIA の要約

予備的 EIAは、今回F/Sの一部として実施され、その成果は別冊の「PRELIMINARY ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT: TO ACCOMPANY THE FINAL REPORT FOR THE FEASIBILITY STUDY FOR CAI LAN PORT CONSTRUCTION PROJECT」にまとめられている。ここに、その要約を述べる。

カイラン港建設は実施可能である。環境影響を最小限にし緩和する方策と厳しい環境マネジメント計画を建設開始及び供用開始に先駆け立案実施すること。カイラン港建設に伴う周辺地域の開発も考慮した、バイチャイ湾全体の環境マネジメント計画を立案実施すること。このマネジメント計画は、港湾建設の詳細設計にも反映されるべきである。

12. 1. 1 総 評

EIA には、カイラン港建設計画と社会、生物生態系への環境について、その影響評価がまとめられている。また、もし妥当な方策が施されなかった場合のマングローブ植生に与える予想される悪影響についてもEIA編の第8章に述べられている。表10-1には、プロジェクトの環境影響と緩和策が機能した場合の残余影響の評価がまとめられている。

表の右端には、2000年目標港湾建設と供用開始後の残余影響が述べられているが、物理的、生態系への影響は首尾良くマネージされることになっている。社会生活の一貫として考えなければいけないことは、海岸近くにある祠の移設あるいは撤去についての可能性である。

カイラン川沿いと国道18号付近の住民にとっては、港湾開発による環境上の悪影響はあるが、雇用機会等経済的便益が増大するので、端的に移住と言う結論にはならない。

12. 1. 2 グローバルな問題点

表12-1は、直接的環境影響についてまとめてあるが、港湾建設から派生する問題点を広範囲に考えてみると、バイチャイ湾の水質、マングローブ生態系に与える影響、ハーロン湾での観光資源に与える影響等が、挙げられよう。特に、水質問題は、将来の環境マネジメント計画においての最重要課題となろう。本編第16章には、以下の項目について、詳細に説明が加えられている。

- バイチャイ湾と流入河川の環境
- ハーロン湾の海洋環境
- 観光産業

12. 1. 3 環境マネジメントの有益性

この評価の中には、カイラン港建設の各要素に対する積極的な計画の有益性が強調されており、緩和策を特定するマネジメント計画は、建設行為と供用開始後の港湾管理の点において、

環境影響を最小限にとどめた開発を可能にする重要ポイントである。効果的に行うには、これらマネジメント計画は、開発の詳細設計の段階で作成されるべきである。

最後に、ハーロン市が計画している広大な工業団地等の開発にも、このEIA で検討したのと同様なマネジメント計画が、有効であると確信する。

第13章 経済分析

経済分析の目的は、国民経済的観点から、プロジェクトにより発生する経済的便益をプロジェクト費用と比較する事により当該プロジェクト実施の妥当性を評価するものである。バイチャイ地域開発計画では、カイラン港周辺に新規工場立地を港湾開発にあわせて計画しており、これらの工場貨物は大部分直接カイラン港で貨物を取扱う予定である。そこでまず、港湾と工場の総合的プロジェクトとして創出される便益を求め、その中から港湾部の便益を抽出し本プロジェクトの妥当性を経済的内部収益率(EIRR)を評価の指標として用いて経済分析を行うこととした。

13. 1 経済分析の前提条件

- 1) 経済分析の評価は、1996年から2031年までの36年間について行う。
- 2) 外貨交換レートは積算に当たって使用されたものと同じ1US\$=10953.90VNDとする。
- 3) Withケース : カイラン港建設と関連工場建設が行われる。
- 4) Without ケース : カイラン港建設と関連工場建設が行われない。

13. 2 便 益

カイラン港の短期港湾整備計画及び関連工場から創出される経済的便益は、以下のとおりである。

- 1) カイラン港がもたらす付加価値（港湾収入）
- 2) 立地工場がもたらす付加価値（工場出荷額－原材料費）
- 3) 地域経済開発への振興
- 4) 雇用機会の増大

これらの項目の内、計測可能な1)、2)の便益から港湾部の便益を抽出し、EIRRを用いた費用便益分析の対象とした。

13. 3 費 用

- 1) 初期費用
- 2) 管理運営及び維持費用
- 3) 更新投資

13. 4 経済評価

プロジェクトのEIRRは、21.8%と計算され、一般的なプロジェクトの評価基準である10%を越え、したがって、本プロジェクトは、経済的にフィージブルであると考えられることができる。感度分析を行った後も、EIRRは、次表に示すように、低いケースでもなおフィージブルであると判定された。

E I R R 計 算 結 果 表

	基本ケース	ケース1	ケース2	ケース3
EIRR	21.8%	19.9%	19.7%	18.0%

注：ケース1……………費用+10%
 ケース2……………便益-10%
 ケース3……………ケース1及びケース2

第14章 財務分析

財務分析は、①当該プロジェクトの必要とする借入金を、借入契約の条件に基づいて返済可能かどうかを検討すること、また、そのような借入金返済という状況のもとに、②そのプロジェクトへの投資額に基づいて生み出される利益はどの程度の内部収益率を生み出すのかを検討することにある。

そのため、①に対しては損益計算書・貸借対照表・資金運用調達表を将来について推計することにより、②に対しては内部収益率を推計することにより評価するものである。

ただし、財務分析にあたっての資金の流入・流出は、一つの組織体を設定して推計することになる。本プロジェクトではベトナム国の他の港がそうであるように、「カイラン港」と称する港の管理組織体を想定し、それを中心とする資金の流出・流入をもとに財務分析を行う。事業の実施主体はベトナム国であるが、実務担当部署としてはVINAMARINE内の「カイラン港」を財務分析の対象組織として想定する。

公共事業の場合などの収支の良否は組織体の設置の仕方によって大幅に変動するのも止むを得ないことである。

14. 1 前提条件

14. 1. 1 事業費見積

「カイラン港拡張計画」の事業費見積は概略つぎのとおりである。

	千US\$
岸 壁	53,662
航路等浚渫	26,269
ヤード舗装・その他	1,939
上 屋	4,930
コンテナ・フレート・ステーション	775
港内道路	1,243
付帯施設	105
護岸	7,600
港湾事務所	660
荷役設備・機器	36,793
管理・EIA モニタリング・技術サービス	12,100
トレーニング（1～5年次）	378
合 計	146,453

工事施工は、1996年・1997年の2ヵ年で準備・詳細設計等を行い、1997年・1998年・1999年・2000年にそれぞれ約4%、27%、26%、43%の工事を完了、2001年から7バース全部を稼働させる工程で行う。

資産の償却期間は、岸壁・航路・護岸について40年、上屋・C.F.S.・港湾事務所を25年、ヤ

ード舗装・港内道路・付帯施設を20年、荷役設備・機器を15年とした。

14. 1. 2 資金計画

「カイラン港拡張計画」は、外国ODAに基づく低利融資金をベースに、必要に応じて市中銀行の資金をベトナム側が借り入れ実施する。必要な資金は全額借入金で調達する。検討の前提となる資金の借入条件は次のとおりである。

①長期借入の条件

年利率	1%
据え置き期間	10年
返済期間	30年

②市中銀行借入金

年利率	6%
返済期間	5~15年

14. 1. 3 港湾の運営収支

カイラン港が稼働し始める年次での収入と費用を推計すると、つぎの表のとおりとなる。

○港湾収入

ITEMS	1,000 US\$
NAVIGATION CHARGES AND DUES	5,347
BERTHAGE AND WHARFAGE DUES	614
CHARGES FOR DISCHARGING/LOADING CARGOES	8,092
STORAGE CHARGES	231
DOMESTIC	607
TOTAL	14,891

○運営支出

項目	金額 (1,000 US\$)
人件費	261.0
社会保険	52.2
燃料	710.8
電気	117.4
水	29.1
維持浚渫	500.0
機械・設備維持補修	2,150.0
施設維持補修	547.1
売上税	595.6
合計	4,963.2

14. 2 財務評価

工事の工程に基づく所要の建設費を長期借入金として借入れて工事を進める。一方、財務的には借入金に伴う利息を支払い、元金も返済しながら資金不足に陥らないように資金計画を進める必要がある。この財務的状況は、年次毎の貸借対照表・損益計算書を必要な期間まとめていくことにより把握することができる。まず、長期借入金のみでこれらを作成する。つぎに、この結果得られる貸借対照表から資金不足が発生する年次については、不足資金を補うように市中銀行資金を借り入れながら順次補正していくことにより、市中銀行借入金計画も含めた前記の財務2表ができあがる。これから純利益、流動資産、元金返済額、利息支払額、減価償却額、長期借入金残高について図14-1に示す。

初期5年間に発生する資金不足については5年返済の市中銀行借入で、荷役機械の更新、ヤード舗装等の更新およびCFSの更新のための資金は15年返済の市中銀行借入で処理できることが分かった。つまり、

- 1) 長期ローンの返済は可能である。
- 2) 収入のない初期に短期資金を借り入れる必要があるが、第一年次から第5年次まで、それぞれ、5万ドル、15万ドル、70万ドル、140万ドル、280万ドル程度であり、第8年次には累積赤字も解消できる。
- 3) 財務的内部収益率(FIRR)は、5.1%である。

14. 3 感度分析

14. 3. 1 建設費の増大

建設費の推計が、インフレや物理的に予期できない障害が発生したために増大したとすると財務的収支がどのように変動するかをチェックする必要がある。計算結果から判断すると、建設費が10%増大したとすると、FIRRは4.3%に下がる。5%の増大でも4.7%になる。極力建設費を抑える努力をしなければならない。

14. 3. 2 港湾収入の減少

港湾収入が5%落ち込むとFIRRは4.4%に下がり、10%落ち込むと3.7%にまで下がる。港湾収入の減少は直接利益に直結するだけに影響が大きい。貨物量確保、入港船舶増強への努力が必要であり、そのためにはVINAMARINEの広範なネットワークを利用した海運面でのマーケット拡大が要望される。

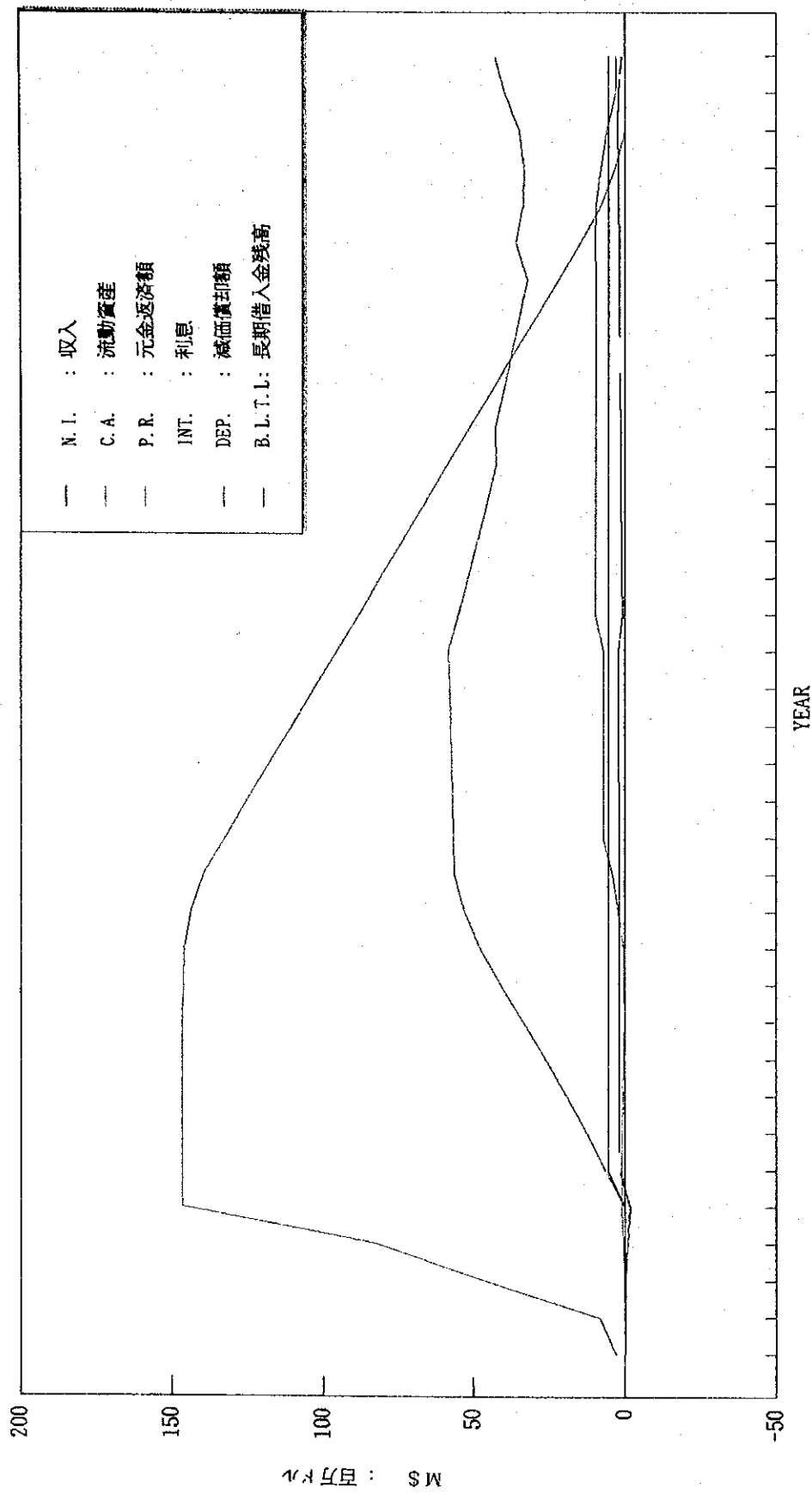


图14-1 财务状况

結 論 と 提 言

結 論

1. 需要予測

ハイフォン港とカイラン港の機能分担を考慮し、マクロ、ミクロの2方法でカイラン港の2000年、2010年における貨物量を推計した結果次の通りの結論を得た。

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

2. 地域開発計画

現地調査の結果バイチャイ湾周辺の産業立地を含む地域開発項目は以下の通り進められるものと結論づけられる。

第1期計画(2000年まで)

- ・カイラン港フェーズ1 7バス、関連施設、
- ・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号線南部分拡張
- ・カンファ港の拡張
- ・バイチャイ観光地の拡張

第2期計画(2010年まで)

- ・カイラン港フェーズ2 21バス
- ・セメント工場 2、EPZ、ハイテク工業団地、発電所、関連住宅地
- ・18号全線拡張、鉄道延長
- ・ホンガイ港再開発
- ・観光地拡大(チャンチャウ島、エソラップ湖)

第3期(2010年以降)

- ・カイラン港フェーズ3
- ・ミンタン国際空港
- ・石炭関連施設移転
(カソアへ)

3. 港湾開発計画

2000年目標の短期港湾開発計画は港湾取扱貨物量及び地域開発計画より代替案3案の中から以下の最適案が選定された。

1. 航路 (対象最大船型40,000DWT)

水深……………-11.0m(利用潮位+2.5m)	底幅 …… 130m
浚深…………… 湾外航路: 5.997 Mil.m ³	湾内航路… 1.943 Mil.m ³

2. 岸壁

10,000DWT -9m 2バス(含既設1バス)	30,000DWT -12m 2バス
15,000DWT -10m 1バス	40,000DWT -13m 1バス
20,000DWT -11m 1バス	合計 7バス 延長1461m 面積435,950m ²

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、コンテナ用リフト7台、トラック、トレー53台、
移動式ベルトコンベヤ2基、移動式ホッパー4基、ショベルダンプ2台、モータークレーン4台、クレーン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

4. 実施計画

岸壁の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を選定し他の重力式構造形式と比較の上コンクリートケーソン式が最適との結論に達した。

実施工程については施工数量や資金調達又実施設計、入札や契約等の手続及び準備期間又建設に要する期間を検討し以下の工程となることを確認した。

- 第1段階 準備期間・・・1995年後半から1996年末、工事期間・・・1996末から1997年末
 第2段階 準備期間・・・1996年後半から1997年末、工事期間・・・1997末から2000年末
 第3段階 準備期間・・・1997年前半から1998年末、工事期間・・・1998末から2000年末

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、外貨に分けると次に通りとなった。

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

5. 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。しかしベ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バースやB-11石炭積出港を2000年までには移転させるべきである。またバー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特に小麦輸入について米国、カナダ、豪州からの輸送が考えられることから4万トン級以上の大型船が必要であり、1万トン岸壁では対応出来ない。従って穀物関係の施設は大型船に対応出来るB-7バース背後に位置させるべきである。

しかしながら航路浚渫に当たっては4万トン級の大型船の入港隻数は当初はそれほど多くなく2.5m以上の潮位を利用出来るので、隻数増大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である。調査項目としては台風時の水理機構、バイチャイ湾内の埋没機構、浚渫による動植物への影響調査が含まれるべきである。

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の実施に移す必要がある。

その中には生態系、大気質、水質、振動騒音等の通常的环境管理計画に加え水質監視、景観向上、廃棄物管理、港湾汚染事故対策、油流出事故対策、道路交通管理、クアルック海峡船舶安全対策、等の管理計画が必要である。

4. 港湾管理運営についてはまず既設のバースを早期に外国船に使用させ、港湾収入を増加させ、新設バー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ースつ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加を図り、増加した港湾収入により建設資金借款額が円滑に償還出来るよう貨物の集荷努力などが必要である。

1
6
5
LIB