

22. この JICA 調査の建設地点に関する検討の手順と結論は、現在においても妥当であると考えられ、本調査においても、ビトン東地区が建設地点として最適であると考えられる。

F. 施設配置代替案の作成

23. 与えられた条件下において、以下の2つの代替案が提案された。

案-1：この案は、人民海運用の埠頭の存続を図るものである。コンテナターミナル用地を既存の陸域において確保しようとするものであり、図6-1に配置図を示す。

案-2：この案は、帆船用埠頭を廃止するものであり、またコンテナターミナルとしての用地を埋立によって確保しようとするものである。

G. 代替案の評価

24. 代替案-1は、以下のような利点を有している。

- (1) 既存の帆船用埠頭は西暦2000年まで利用可能である。
- (2) コンテナターミナル用地のほとんどは、港湾公社所有地である。
- (3) 埋立をほとんど必要としないため、建設費が安い。
- (4) コンテナ貨物が増加した時、荷役活動に支障なくコンテナターミナルを拡張できる。

25. 以上のことから、代替案-1は、ビトン港発展のために、より適切な配置計画であると言える。

H. 静穏度の検討

26. 提案されているバースは水深7.5mであることから、主として中型船が利用するものと思われる。荷役限界波高0.5m以上の波高の発生確率は0.1%未満である。

I. 荷役機械及び作業船

27. 目標年度におけるコンテナ交通量及び汎様性を考慮して、コンテナ貨物や重量物を取扱うための荷役機械として以下のものを提案する。

- | | |
|---------------------|----|
| (a) モービルクレーン (35トン) | 1基 |
| (50トン) | 1 |
| (b) タグマスター | 3 |
| (c) 12mトレーラー | 3 |

- (d) トップリフター (35トン) 1
- (e) フォークリフト (2トン) 2
- (f) フォークリフト (10トン) 1

28. また、港内における操船の安全性と効率上を向上させるために、下記の作業船の購入を勧告する。

- (a) タグ (2×750HP) 1隻
- (b) 綱取り船 (2×80HP) 1
- パイロットボート (2×200HP) 1

J. 西歴2000年以降の開発の方向

29. 西歴2000年以降においては、提案しているコンテナターミナルを沖合へ拡張して、新規需要に対処することが適切であろう。外航コンテナの受入れにはより水深の大きな岸壁が必要であり、浚渫土は埋立材料として活用できる。大型コンテナ岸壁2バースをこの地点において確保することが可能である。

30. レンベ島への架橋が実現した場合には、同島は中継貨物や造船所として、多いに活用されるであろう。同島を配分基地や工業用地として開発すれば、既存工業が移転してくることが考えられ、経済を活性化するのみならずビトン市街地や海岸地帯の再開発にもつながる。ビトン市の長期発展計画は、上記の方向を明確に志向している。



第 7 章 主要港湾構造物の設計

A. 設計の基本方針と対象施設

1. 新しいコンテナ専用バースは当面は多目的な利用機能を持ち、将来はコンテナ埠頭としての機能を持つことが要求される。従って、構造としてはバース上で稼働する多種多様の荷役機械の荷重に耐えられる様、堅固な構造とすべきである。
2. ビトン地区は大規模地震が多発する地域で地震地域Ⅱに属する。港内の海底地盤はゆるい砂層が厚く堆積しているため、施設として耐震型の構造が必要である。
3. 構造物の形式選定に当たっては泊地の静穏度についても十分配慮すべきである。
4. 建設工事に当たっては極力現地生産品を多用し、海上作業を最小限にとどめるため、陸上で製作のプレキャスト材を多く使うよう考慮すべきである。
5. ビトン港での計画による主たる施設は次の通りである。
コンテナ専用バース：バース、コンテナヤード、CFS、駐車場、護岸、アクセス道路
バラセメントバース：バース、護岸、アクセス道路

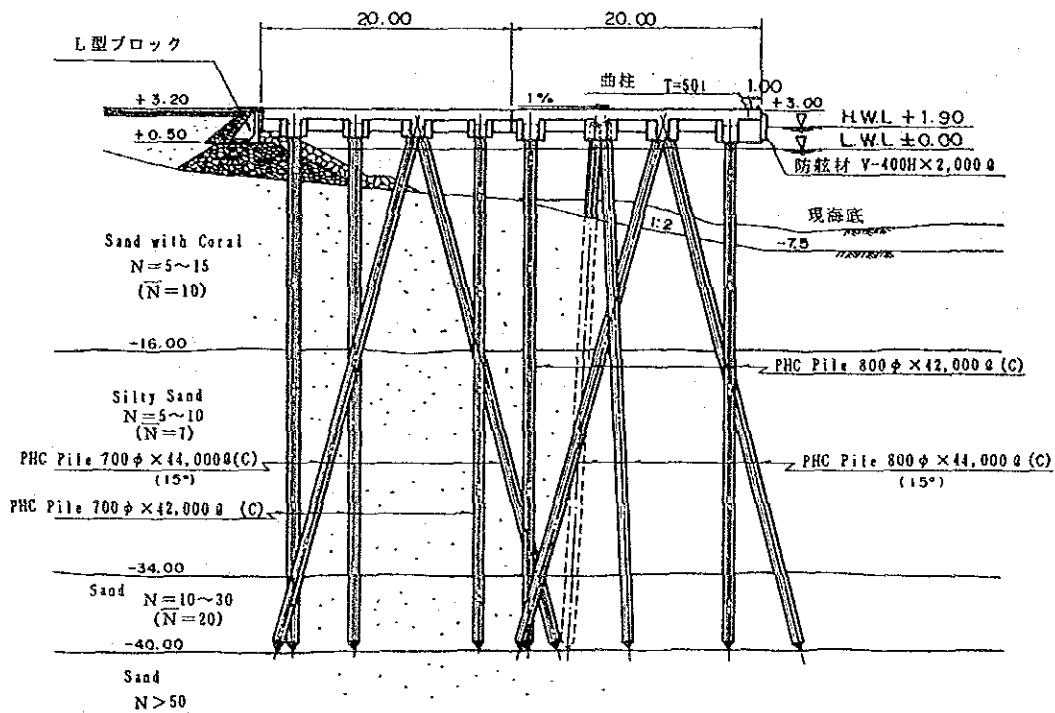
B. 設計条件と構造型式

6. ビトン港の潮位はH.W.L+1.90m、L.W.L±0.00mである。コンテナ専用、バラセメント両バースの所用水深は共に-7.5mでバース天端高はインドネシア国の港湾設計基準に基づき+3.00mとした。
7. コンテナ専用、バラセメント、両バース地点の海底土は表層のゆるい砂層とその下層の締った砂層で代表される。
しかし、両バースでの違いは杭基礎として期待される締った下層の深さが異なることでコンテナ専用バース地点では-40m、セメントバースでは-28mである。
8. 支配的設計荷重は、載荷重、地震力それに荷役機械の輪荷重である。載荷重は $3t/m^2$ 、地震係数は地域地震係数0.09に施設の重要度を考慮し、0.15を採用した。荷役機械の輪荷重は各バースで予定される機械の最大荷重を採用した。

9. コンテナ専用、バラセメント両バースについて栈橋型式と直壁重力式型式の2型式について比較設計を行った結果、泊地の静穏度確保、現海底地盤への適合性、工事費の経済性の点で杭基礎による栈橋式が構造型式として選定された。両バースの標準断面は図7-1に示した。

10. コンテナヤードについては実入りコンテナ3段積を想定し、アクセス道路については重車両が安全に走行できる様配慮した。

(1) コンテナ専用バース



(2) バラセメントバース

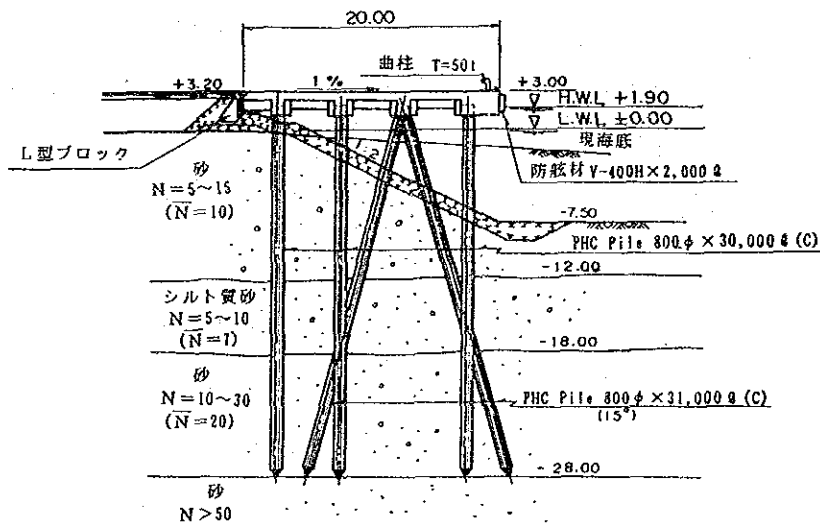


図7-1 バース標準断面図

第 8 章 工事費積算と建設工期

A. 積算基準と工事費

1. 建設工事費積算に当たって、材料費、労務費、作業船、及び機械損料等の基本料金は1992年12月JICAチームが取得した資料をもとにその後の物価上昇を考慮修正して設定した。従って、建設単位は1993年5月時点である。

2. 建設費は内貨と外貨に分けて計上しているが、交換率は次の値とした。

$$\text{US\$1.00} = \text{RP2,083} = \text{¥105.47} (\text{¥1} = \text{RP19.75})$$

3. 予備費（フィジカルコンテンジェンシー）は土木建築工事の直接費、荷役機械費、船舶費の総計の内、内貨分に対し10%、外貨分に対し5%を計上しその総額とした。

4. 技術サービス（エンジニアリングとスーパービジョン）費は土木建築工事の直接費の10%を計上した。この技術サービス費は内貨分へ30%、外貨分へ70%をそれぞれ配分した。

5. 付加価値税(VAT)は全体総費用の10%を計上した。また将来の物価上昇は見込んでいない。

6. 工費積算の結果は表8-1に示すとおりである。

コンテナ専用バース：52,197百万ルピア

バラセメントバース：20,520百万ルピア

B. 建設工期

7. 建設地点はビトン港の中でも他の地点よりかなり静穏で自然条件による障害は殆どない。

8. 試算によると各バース共2ヶ年の工事期間を要する。

9. 両バースの建設工期は図8-1に示すとおりであるが、当初年度は技術サービスと事務手続き等に費やされ、工事は2年度、3年度で実施されることになる。

表8-1 建設工事費

(1) コンテナ専用バース

Construction Item	Works	Quantity		Total		
			Unit	Cost	LC	FC
I. Direct Cost				31,823.1	20,514.7	11,308.4
1-1. Mobilization and Preparation		1	L	700.0	700.0	-
1-2. Dredging		43,000	m ³	507.4	507.4	-
1-3. Reclamation	Revetment	400	m	1,889.6	1,889.6	-
	Reclamation	62,000	m ³	612.4	612.4	-
1-4. Specialized Container Berth	Main Pier	5,200	m ²	20,170.0	9,796.0	10,374.0
	Side Pier	1,600	m ²	2,167.5	1,644.4	523.1
	Container Yard	37,000	m ²	2,313.6	2,313.6	-
	Miscellaneous Road	1	L	2,129.5	1,718.2	411.3
		486	m	1,333.1	1,333.1	-
II. Equipment and Craft		1	L	8,974.2	3,999.5	4,974.7
III. Engineering and Supervision		1	L	3,182.3	954.7	2,227.6
IV. Physical Contingency		1	L	3,472.3	3,546.8	925.5
V. VAT		1	L	4,745.2	4,745.2	-
Grand Total				52,197.2	32,761.0	19,436.2

(2) バラセメントバース

Construction Item	Works	Quantity		Total		
			Unit	Cost	LC	FC
I. Direct Cost				12,520.9	8,642.5	3,878.4
1-1. Mobilization and Preparation		1	L	700.0	700.0	-
1-2. Dredging		43,000	m ³	507.4	507.4	-
1-3. Revetment	Revetment	150	m	809.8	809.8	-
1-4. Bulk Cement Berth	Main Pier	2,600	m ²	7,038.9	3,571.8	3,467.1
	Yard	28,000	m ²	253.9	253.9	-
	Miscellaneous Road	1	L	988.6	577.3	411.3
		324	m	2,222.3	2,222.3	-
II. Craft		1	L	3,402.5	3,402.5	-
III. Engineering and Supervision		1	L	1,252.0	375.6	876.4
IV. Physical Contingency		1	L	1,479.8	1,242.1	237.7
V. VAT		1	L	1,865.6	1,865.6	-
Grand Total				20,520.2	15,528.3	4,992.5

(1) コンテナ専用バース

工種	内容	数量	単位	1997		1998		1999		2000	
				3月		3月		3月		3月	
				初年度		2年度		3年度			
1. 回航、準備		1	式								
2. 浚渫		4,300	m ³			4m 400m ³ /day					
3. 埋立	護岸	400	m			12m 1.3m/d					
	埋立	62,000	m ³			9m 300m ³ /d					
4. コンテナ専用バース	主棧橋	5,200	m ²			10.5m 20m ² /d					
	袖棧橋	1,600	m ²				2m	25m ² /d			
	コンテナヤード	37,000	m ²					12m 125m ² /d			
	付帯設備	1	式					12m			
	7クセスロート	486	m					12m 1.6m/d			
5. 荷役機械、船舶		1	式					建造	現地		
6. 技術サービス		1	式			設計		施工管理			

Note : 1 month (1m) = 25 days
: 1 year = 300 days

(2) バラセメントバース

工種	内容	数量	単位	1994		1995		1996		1997	
				3月		3月		3月		3月	
				初年度		2年度		3年度			
1. 回航、準備		1	式								
2. 浚渫		43,000	m ³			4m 400m ³ /day					
3. 護岸	護岸	150	m			4m 1.3m/d					
4. バラセメントバース	主棧橋	2,600	m ²			5.5m 20m ² /d					
	ヤード	28,000	m ²					4.5m 250m ² /d			
	付帯設備	1	式								
	7クセスロート	324	m					8m 1.6m/d			
5. 船舶		1	式					建造	現地		
6. 技術サービス		1	式			設計		施工管理			

Note : 1 month (1m) = 25 days

図8-1 建設工期

第 9 章 環境影響評価

A. 環境影響評価の基本方針

1. ビトン港の港湾開発に関する環境影響評価(EIA)は、主として次に示された法令に基づいている。
 - a) 環境影響評価に関する政令 (No.29,1986年)
 - b) 港湾の環境影響評価に関する技術指針 (1990年)
2. 上記の法令には、フィージビリティ調査におけるEIAの具体的な方法が記述されていない。このため、JICA調査団は、いくつかの国際的環境影響評価技術指針をこの調査に適用した。
3. 今回の調査においては、JICA調査団は、次に示す各段階毎にEIAを実施した。
 - a) 港の建設段階
 - b) 港の存在段階 (供用が始まっていない段階)
 - c) 港が供用された段階
4. この調査における評価の方法は、港周辺の環境の現況及び港湾開発計画に基づき決定した。すなわち、今回の調査では、インパクト把握方式を適用した。
5. 今回の調査においては、環境保全目標を次のように設定した。
「環境への影響が許容されるほどに小さいこと。」

B. 建設工事に伴う影響評価

水 質

6. 建設工事に伴う水質汚濁の主な要因は、浮遊物質(SS)である。今回、建設工事の規模はそれほど大きくない。このため、SSの発生量は限られており、また、浚渫の際に汚濁防止膜を使用すれば、SSの拡散は50%以上抑えることができる。このようなことから、ビトン港周辺の工事中的水質への影響は、許容されるほどに小さいであろうと思われる。

その他の環境質

7. 今回の調査において、その他の環境質 (大気質、騒音、振動、悪臭、動物、植物、廃棄物、社会・文化、社会・経済) についても、工事中的影響評価を行った。その結果、全ての項目についても影響は許容されるほどに小さいであろうと思われる。

C. 港の存在による影響評価

海象

8. 一般的に、潮流は埋立地や防波堤の存在により影響を受けると言われている。今回、コンテナターミナル用地のための埋立が計画されている。このため、潮流への影響が考えられる。この調査においては、コンピューターシミュレーションを行った。
9. 「単層位流況モデル」を用いた。シミュレーションの結果を図9-1に示す。この結果によれば、潮流の変化する範囲は限られており、流速の変化も小さい。このため、この港周辺の海域利用には影響しない。したがって、潮流への影響は、許容されるほどに小さいであろうと思われる。

その他の環境質

10. 今回の調査において、その他の環境質（水質、地形、動物、植物、景観、社会・文化、社会・経済）についても、現況や港湾開発計画に基づき影響評価を行った。その結果、全ての項目についても影響は許容されるほどに小さいであろうと思われる。

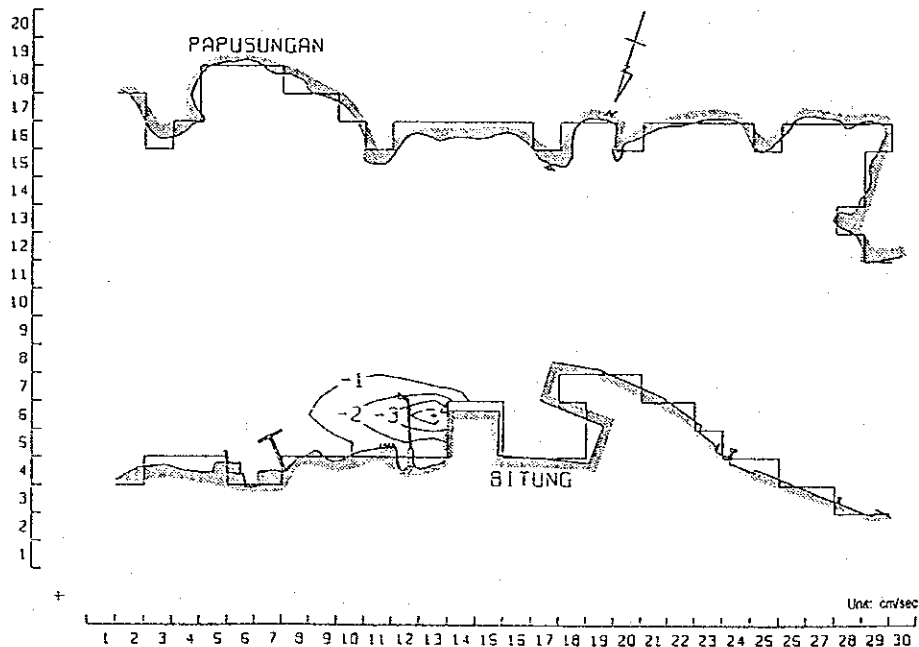


図9-1 潮流の流速変化 [ケース (将来-現況)]

D. 港湾施設の利用に伴う影響評価

水質

11. 一般的に、港湾活動によって水質に影響を及ぼすと考えられている。化学的酸素要求量(COD)は、

海水汚濁の主要指標の一つである。したがって、港湾活動に伴う水質汚濁の大きさは、主としてCOD濃度の変化によって表される。この調査においては、コンピューターシミュレーションを行った。

12. 「単層位保存系拡散モデル」を用いた。シミュレーションの結果を図9-2に示す。この結果によれば、水質の変化する範囲は限られており、COD濃度の変化も最大で2mg/lである。したがって、水質への影響は許容されるほどに小さいであろうと思われる。

その他の環境質

13. 今回の調査において、その他の環境質（水質、底質、騒音、振動、悪臭、地形、動物、植物、廃棄物、社会・文化、社会・経済）についても、現況や港湾開発計画に基づき影響評価を行った。その結果、全ての項目についても影響は許容されるほどに小さいであろうと思われる。

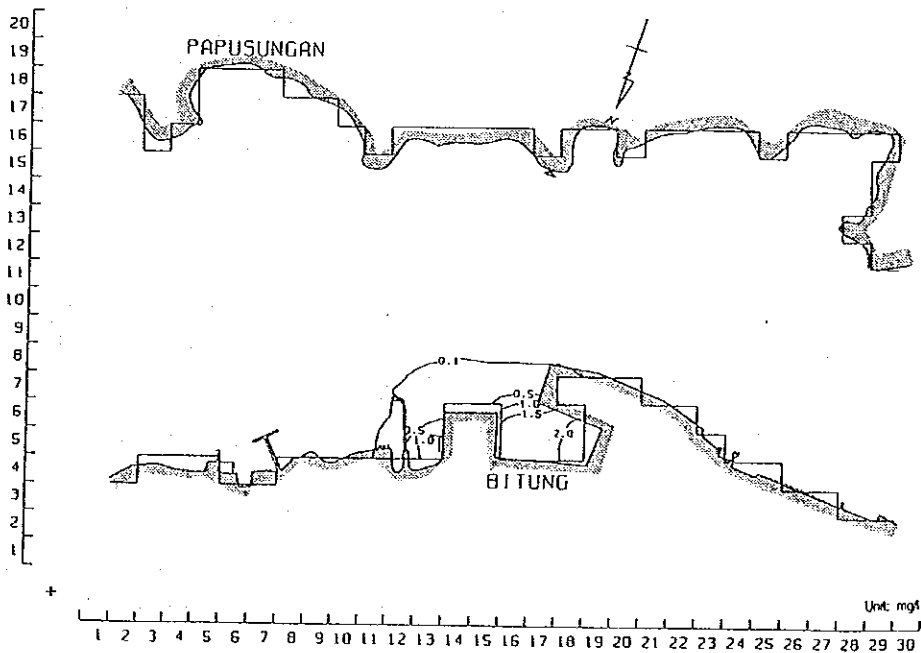


図9-2 COD濃度の変化 [ケース (将来-現況)]

E. 環境保全対策

14. ビトン港の港湾開発に関する環境影響評価の結果によれば、環境保全目標を達成するためには、環境保全対策が必要である。
15. 最も重要な対策の一つは、次のとおりである。
「都市排水を港湾の閉鎖海域に流すべきでない。」

第 10 章 港湾管理運営

1. 港湾の振興のためには、港湾の利用者に魅力的なサービスを提供することが不可欠である。本章においては、そうした観点からビトン港における管理運営上の問題点を検証し、それについての勧告を行う。

港湾荷役労働者のギャング構成の弾力化

2. 港湾荷役労働者の 1 ギャングは、現在合計48名で構成されており、その人数は貨物の種類や荷姿に関わり無く一定である。しかしながら、より効率的な港湾荷役のためには、貨物の荷姿、特性及び荷役システムに対応してギャングの構成人数を弾力的に設定することが望ましい。

荷役機械の良好な維持管理

3. 港湾荷役の近代化を実現するためには、荷役機械が十分に活用できるよう常に良好な状態に維持管理しておく必要がある。そのためには、定期的な点検を実施するとともに、頻繁に補充が必要になる部品類については常にストックしておく必要がある。また、そのためには維持管理に必要な十分な資金を手当する必要がある。

港湾労働者に対する研修と労働環境の改善

4. 港湾労働者が荷役技術の近代化に適応するためにはそのための研修を継続して実施することが不可欠である。また、熟練した労働者を安定的に確保するためには、研修制度の充実と併せて労働環境の改善が必要である。

ヤードの効率的利用

5. 今後貨物量の増大やコンテナ化の進展が見込まれる中でコンテナ専用バースの設置などヤードの区分利用を促進する必要がある。

大宗貨物の取扱岸壁の専用化

6. ココナッツオイルやセメント、米等の大宗貨物については、一般貨物と区分し、専用埠頭で取り扱うことが望ましく、貨物量の増加に合わせて、専用化を図るべきである。

コンテナ専用バース運営のための新部門の設立

7. 新規コンテナ専用バースを運営するため、職員約30名から成る新しいコンテナターミナル部を港湾公社ビトン港事務所に設置する必要がある。

第 11 章 経済分析

A. 経済分析の目的と手法

プロジェクト

1. 本プロジェクトはコンテナ専用バースとバラセメントバースの港湾開発を行うこととする。

目的

2. 経済分析の目的はプロジェクトから生じる経済便益や他の投資機会から発生する便益の評価など経済的観点から妥当性を評価するものである。

手法

3. 費用便益分析に基づく経済内部収益率(EIRR)は本プロジェクトの妥当性を評価するために用いる。
4. プロジェクトの費用・便益を算定するに当たり可能な限り定量的に行う。経済分析は税金等移転項目を除き、国際価格としての費用・便益を評価することである。

B. 経済分析の前提条件

事業の便益

5. 以下の便益が調査対象港の短期整備計画によって発生する便益と考えられる。
 - (a) 滞船費用の節減
 - (b) 港湾の近代化を通じての国家経済発展に対する貢献
 - (c) 関連事業の発展を通じての地域開発への貢献
 - (d) 雇用機会と収入の増大
 - (e) 荷役の安全性の改善と貨物の損傷の減少
6. 費用便益分析において、便益として金額で評価できる(a)を考慮する。又その他の計量しがたい便益については定性的な評価を行うことにとどめる。

"WITH"と"WITHOUT"ケース

7. 費用便益分析は投資が行われる"WITH"ケースと投資が行われない"WITHOUT"ケースの相違について分析を行う。言葉をかえれば、投資から生じる便益・費用を比較し、プロジェクトによって生じる純便益がインドネシア国における「資本の機会費用」を越えるかどうかの検討を行うことである。

C. 経済価格

便益項目の経済価格

8. 船舶の滞船費用の便益は国際価格で算出されている。よって経済分析において変換の必要はない。

プロジェクトコスト

9. プロジェクトの費用のとしては建設費、管理費、更新投資および残存価値である。経済分析において、建設費は税金を除いた貿易財、非貿易財、熟練労働者そして未熟練労働者に分けられる。熟練労働費用は消費変換係数を市場価格に乗ずることによって得られ、未熟練労働費用は潜在賃金率と消費変換係数を市場価格に乗じて得られる。貿易財は輸入の場合CIF、輸出の場合FOBで明示される。非貿易財の経済価格は標準変換係数を乗ずることにより得られる。また、管理費、更新投資および残存価値は標準変換係数を乗じて経済価格に変換される。

D. 評価

10. プロジェクトの実現可能性を判断するのに用いられる経済的内部収益率(EIRR)の値について種々の考え方がある。一般的に経済的内部収益率が資本の機会費用を上回れば実現可能と考えられる。資本の機会費用の値は開発の度合によって8%から12%の範囲にわたっている。
11. 基本の経済的内部収益率と感度分析の結果を表11-1に示す。ビトン港におけるプロジェクトは経済的観点から実現可能と評価できる。

表11-1 感度分析の結果

	基本ケース	ケース(a) 費用10%増	ケース(b) 便益10%減	ケース(c) 費用10%増 便益10%減
EIRR(%)	16.4	15.2	15.1	13.9

第 12 章 財務分析

財務分析の目的

1. 財務分析の目的は、施設開発計画の財務的正当性を評価することにある。評価にあたっては、プロジェクト自体の収益性と管理主体の財務的健全性への影響の両面から分析する。

また、対象となるプロジェクトは、コンテナ専用パースとバラセメントパースの建設である。

財務分析の手法

2. プロジェクトの収益性はDiscount Cash Flow 法による財務的内部収益率(FIRR)により評価する。また、管理主体の財務的健全性への影響は予想財務諸表に基づき評価する。

資金調達

3. プロジェクト費用は以下のような条件で調達されるものとする。

(海外資金)

建設費用の85%は、海外からのソフトローンによって調達される。調達条件は次のとおりである。

ローン返済期間：30年間、10年間の据置期間を含む。

利 率：年利率 2.6%

償 還 方 法：元金均等償還

(国内資金)

建設費用の15%は、国内資金によって賄われる。

財務的内部収益率(FIRR)の評価

4. 適切な資金負担のあり方を決定し、プロジェクトの収益性を評価するため、資金負担について以下のようなケースが設定され分析された。

5. ケースA

建設費用の全額が第4区港湾公社の負担で調達される。すなわちこのケースにおいては、海外ローンに対する元金償還と利払いが第4区港湾公社の負担で実施されると共に、国内資金についても第4区港湾公社の内部資金で調達されることになる。

(海外資金)：海外ローン—— (インドネシア政府) ——→第4区港湾公社

(国内資金)：第4区港湾公社内部資金

6. ケースB

海外資金分(建設コストの85%)についてのみ、第4区港湾公社の負担で調達される。すなわちこのケー

スにおいては、海外ローンに対する元金償還と利払いが第4区港湾公社の負担で実施されることになるが、国内資金についてはインドネシア政府資金によって賄われることになる。

また、第4区港湾公社は政府負担部分の資産を現物出資として取得することになる。

(海外資金) : 海外ローン—— (インドネシア政府) ——→第4区港湾公社

(国内資金) : 政府資金

7. ケースC

第4区港湾公社は国内資金分(建設コストの15%)についてのみ負担し、海外資金分については政府負担とする。すなわちこのケースにおいては、海外ローンに対する元金償還と利払いが政府の負担で実施されることになる。また、第4区港湾公社は政府負担部分の資産を現物出資として取得することになる。

(海外資金) : 海外ローン——→インドネシア政府

(国内資金) : 第4区港湾公社内部資金

8. ケースD

建設費用の全額が政府資金で調達される。すなわちこのケースにおいては、海外ローンに対する元金償還と利払いが政府の負担で実施されると共に、国内資金についても政府資金で賄われることになる。

(海外資金) : 海外ローン——→インドネシア政府

(国内資金) : 政府資金

感度分析

9. また、予見出来ない将来の状況の変化がプロジェクトに及ぼす影響を調べるために、それぞれのケースについて、次のような三つの状況を想定してFIRRの感度分析を行った。

ケース(1) : 収入が10%減少した場合

ケース(2) : プロジェクト費用が10%増加した場合

ケース(3) : 収入が10%減少し、プロジェクト費用が10%増加した場合

FIRRの計算結果

10. 計算結果は、表12-1に示すとおりである。

また、FIRRが、加重平均された調達資金の金利(2.21%)を上回る時に、そのプロジェクトは、財務的にフィージブルであると評価される。

11. 海外ローンをベルセロが負担するケースAとケースBについては、感度分析の結果、フィージブルでないと考えられる。ケースCとケースDについては、感度分析の結果もFIRRが平均調達金利を上回っている。したがって、FIRR分析の結果はケースCとDがフィージブルであると考えられる。

表12-1 FIRRの計算結果 (ピトン港)

Case A (Foreign Funds: PERSERO, Domestic Funds: PERSERO)		
	FIRR	Remarks
Original	0.7%	
Sensitivity Analysis(1)	-0.4%	Revenue 10%Down
Sensitivity Analysis(2)	-0.3%	Cost 10%Up
Sensitivity Analysis(3)	-1.5%	Revenue 10%Down, Cost 10%Up

Case B (Foreign Funds: PERSERO, Domestic Funds: GOI)		
	FIRR	Remarks
Original	3.3%	
Sensitivity Analysis(1)	2.3%	Revenue 10%Down
Sensitivity Analysis(2)	2.4%	Cost 10%Up
Sensitivity Analysis(3)	1.3%	Revenue 10%Down, Cost 10%Up

Case C (Foreign Funds: GOI, Domestic Funds: PERSERO)		
	FIRR	Remarks
Original	5.4%	
Sensitivity Analysis(1)	4.2%	Revenue 10%Down
Sensitivity Analysis(2)	4.4%	Cost 10%Up
Sensitivity Analysis(3)	3.2%	Revenue 10%Down, Cost 10%Up

Case D (Foreign Funds: GOI, Domestic Funds: GOI)		
	FIRR	Remarks
Original	7.5%	
Sensitivity Analysis(1)	6.4%	Revenue 10%Down
Sensitivity Analysis(2)	6.5%	Cost 10%Up
Sensitivity Analysis(3)	5.4%	Revenue 10%Down, Cost 10%Up

港湾管理運営主体の財務的健全性の評価

12. FIRR分析によってフィジブルであると判断されたケースCとケースDについてプロジェクト期間中の財務三表を作成し、管理運営主体の財務的健全性という観点から評価を行う。
13. 両ケースの財務指標は、良好な水準を維持している。しかし国内資金が第4区港湾公社の内部資金で調達されるケースCについては、累積赤字の解消に開業後21年間も要し、更新投資が必要になってくる2009年において、なお70億ルピアもの累積赤字を抱えていることになる。このことは、ケースCにおいては、第4区港湾公社はかなりの財務的負担を余儀なくされることを意味している。
14. 他方、初期投資が政府負担で為されるケースDについては、開業後9年で累積赤字が解消されることになる。したがって、ケースCにおける第4区港湾公社の財務負担を斟酌すると、第4区港湾公社の財務的健全性への影響という観点からは、ケースDが財務的にフィジブルであると言える。

結論

15. 現行の港湾料率が、この地域における海運の振興といった観点から設定されていることを考えると、FIRRが低い値となるのもやむを得ないと考えられる。以上の分析の結果、現行港湾料率の下では、初期投資が政府資金で賄われるならば（ケースD）、本プロジェクトは、財務的にフィジブルであると判断できる。

第 II 編

クパン港のフィージビリティ調査

第 1 章 東ヌサテンガラ州の現況

地勢及び気候

1. 東ヌサテンガラ州は、スンバ島、チモール島、フローレス島という三つの大きな島とその他数百の中小諸島から成っている。その面積は約4万7千平方キロで、地勢は高地や山岳地帯が多く、50度以上の勾配を持つ地形が東ヌサテンガラ州の70%に及んでいる。また、気候は乾期の長い（約8カ月から9カ月）熱帯性気候で、気温は20度から34度の間を推移している。短い雨期の間の降水量は、最低で800mm、最高でも3,000mm位である。

行政区域及び人口

2. 東ヌサテンガラ州には12の県と98の区、97の町村がある。（図1-1参照）1990年の人口センサスによると東ヌサテンガラ州の人口は計3,268,644人で1988年から1990年にかけての平均増加率は1.98%であった。また、同州には、約30の異なる少数民族が居住している。

経済及び産業活動

3. 東ヌサテンガラ州においては、人口の85%は農業で生計を立てており、同州の州総生産(GRDP)においても、農業部門の割合は50.1%(1990年)とその大部分を占めている。これに対し工業部門は、州総生産に占める割合が2%と余り大きくないのが特徴である。
4. 同州の一人当たりの所得は、インドネシアの一人当たり国民所得の40%以下とかなり低い。（1991年実績でインドネシアの一人当たり国民所得が1,038,000ルピアに対し東ヌサテンガラ州が384,166ルピアである。）電気、ガス、水道、輸送等の基盤産業部門の成長率は、農業部門の成長率に比べかなり高いものとなっている。
5. また、同州の経済成長について見ると、第五次経済社会発展5ヵ年計画の初期における経済成長は第四次期に比べると高く、その成長率の目標値が年5%であるのに対し、1989年は5.41%、1990年は6.93%、1991年は5.59%といずれも目標値を上回っている。

輸送インフラ

6. 多くの島々からなる東ヌサテンガラ州にとっては、同州の全区域をカバーする輸送交通網を整備することが重要であり、州政府は、海上輸送、航空輸送、陸上輸送網の整備に努力している。現在同州における道路延長は約14000キロメートルである。また、港湾については公共港湾が29港（港湾公社の管理する商業港5港と地方運輸局の管理する非商業港24港）と石油取扱港や漁港など専用港湾が16港ある。空港については、南北チモールテンガラを除く全県に空港（計14港）が整備されている。

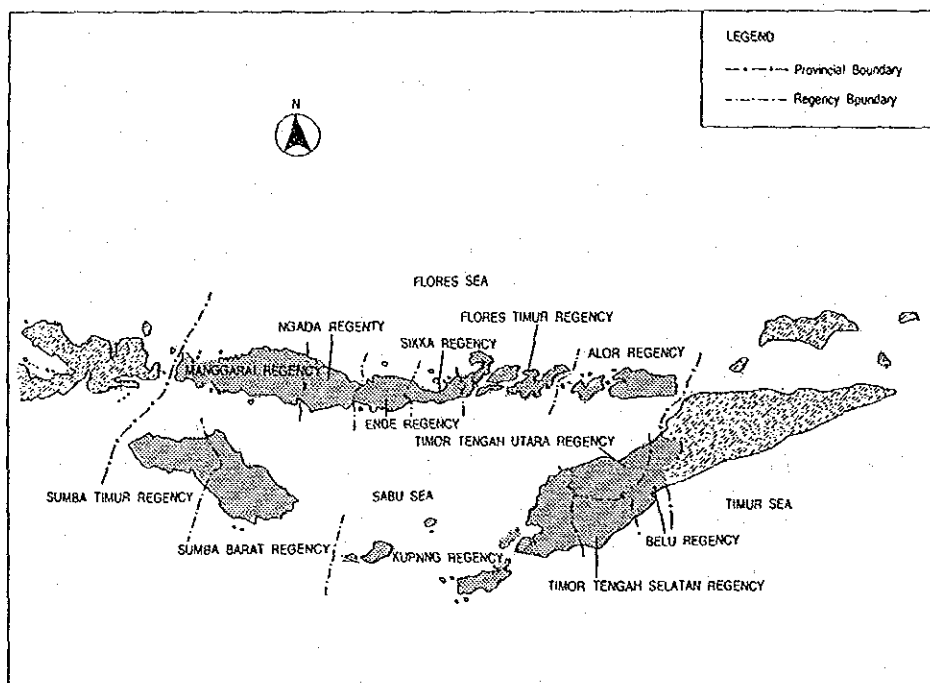


図1-1 東ヌサテンガラ州の行政区画

表1-1 東ヌサテンガラ州の産業別実質生産額(1983-1990)

Unit: Rp Mn (1983 prices)

Industrial Origin	Year								Annual growth rate %
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
Agriculture	282.627	296.044	301.177	314.101	316.018	325.218	340.459	356.987	3.4%
Mining & Quarrying	2.043	2.613	2.848	2.426	3.129	3.325	3.720	4.006	10.1%
Manufacturing Industries	9.513	12.380	13.473	13.470	12.572	12.692	13.060	14.052	5.7%
Elect.. Gas & Water supply	2.021	2.303	2.536	2.781	3.661	4.255	4.488	4.584	12.4%
Construction	14.387	15.948	16.994	15.542	19.130	21.708	23.718	25.306	8.4%
Trade, Resturant & Hotel	55.756	62.047	68.526	72.448	73.400	76.117	80.790	87.586	6.7%
Transport & Communication	29.804	34.639	35.113	40.486	46.992	52.395	56.892	69.516	12.9%
Banking & Other financial intermediaries	4.791	6.246	6.397	7.189	7.934	8.476	8.867	11.407	13.2%
Ownership of dwelling	10.384	10.446	10.606	10.880	10.942	11.098	11.283	11.696	1.7%
Public adm. & Defence	75.141	80.619	85.949	93.153	100.578	102.370	108.066	112.163	5.9%
Services	11.840	12.216	12.051	12.730	13.450	14.360	14.878	15.095	3.5%
Total	498.307	535.501	555.670	585.206	607.806	632.014	666.221	712.398	5.2%

Source: BIRO PUSAT STATISTIC JAKARTA-INDONESIA

第 2 章 クパン港の現況

クパン県

1. クパン県は、東ヌサテンガラ州に属し、その区域は、チモール島の西部の大部分とセマウ島やロテ島、サブ島等の周辺諸島から成っている。その面積は、7,338.63平方キロで東ヌサテンガラ州の15.5%に及んでいる。1990年の人口センサスによるとクパン県の人口は計522,944人で人口密度は71人/平方キロである。また気候は高温多湿の熱帯性である。

港湾関連産業

2. クパン港は東ヌサテンガラ州における重要港湾であり、クパン県には港湾に依存する多くの関連産業が立地している。中でも主要産業として、石油産業（石油公社）とセメント産業をあげることができる。

海運航路

3. 東ヌサテンガラ州における中核港湾であるクパン港には、色々な航路が就航している。例えば国際航路、島嶼間航路、国営海運、開拓航路によってたくさんの地域と結びついている。
4. また、クパン港は、1990年からコンテナの取扱いを開始した。オーストラリアのダーウィン港から来た空コンにサンダルウッドを積めてシンガポール、香港、台湾へと輸送している。
5. さらに、1992年7月には五つのフェリー航路が開かれ、クパン県周辺の主要諸島はこの航路によって連絡が保てることになった。こうしたフェリー航路は、この地域の住民にとって最も重要な輸送手段となっている。

港湾施設

6. クパン港における係留施設は、その機能面から島嶼間埠頭、地方航路埠頭、その他の施設に分類することができる。(図2-1参照)
7. 島嶼間埠頭(延長223m、水深-08.0m)は、クパン港における主要バースであり、島しょ間を行き交う船舶により利用されている。係留可能な最大船型は10,000DWTである。
8. 地方航路埠頭(延長100m、水深-6.0m)は、クパン港における第2バースであり、ローカル船や帆船、旅客船によって利用されている。係留可能な最大船型は2,000DWTである。
9. クパン港の南側には、コンクリートの舗装道路と木製の突堤からなる漁船棧橋があり、その南側に石

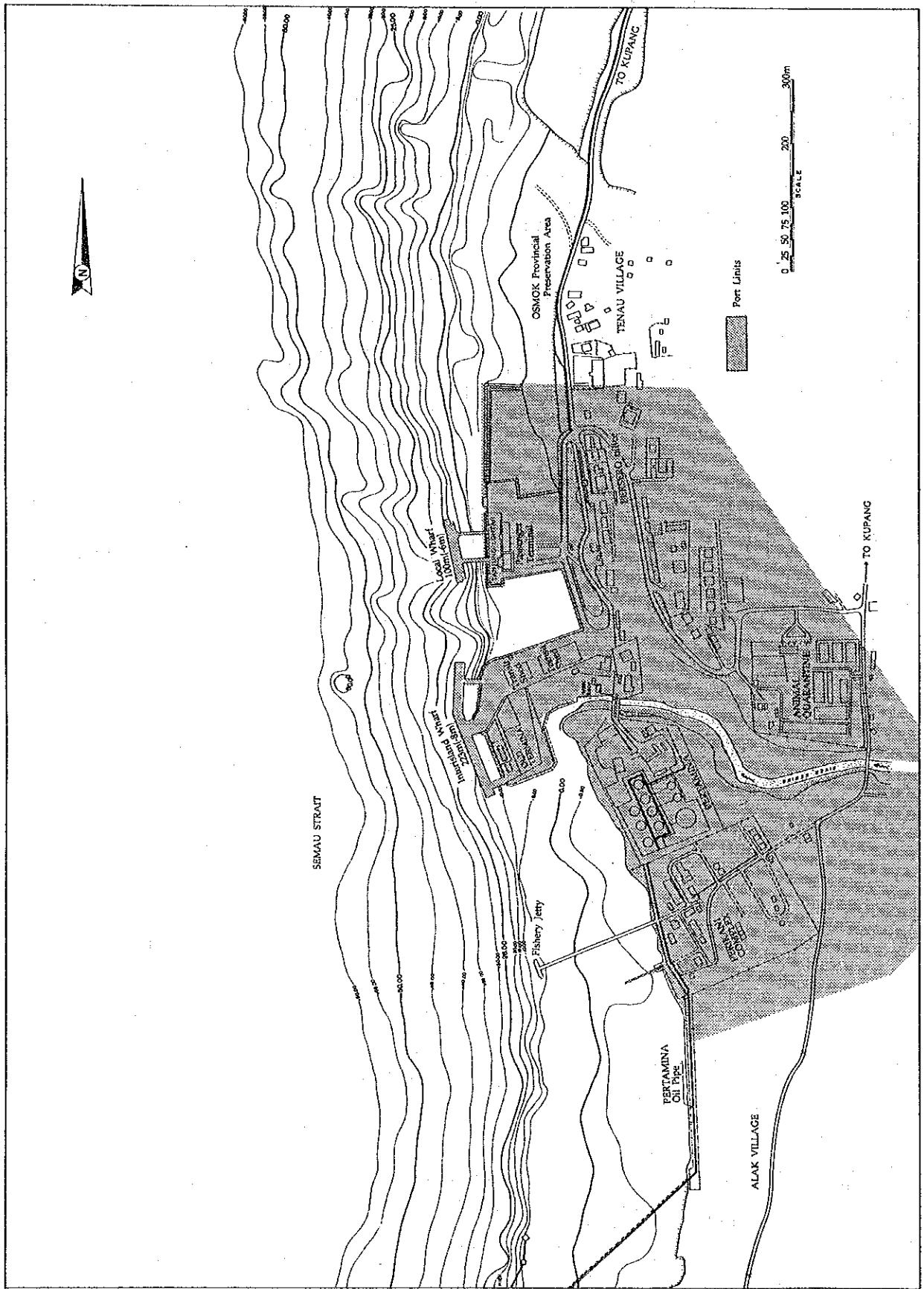


図2-1 クパン港の現況施設

油公社の管理する石油栈橋が位置している。さらにクバン港の南6キロの所にフェリーターミナルがある。

10. 保管施設については、島嶼間埠頭の背後に上屋2棟（1,500平米、1,000平米）が立地している。また、アスファルト舗装されたヤード（4,950平米）と石灰岩舗装のヤード（13,785平米）がある。さらにコンクリートブロック舗装のコンテナヤード（1,265平米）が整備されている。

貨物量

11. 1992年で合計309,582トンの貨物が取り扱われた。そのうち、95%が、内貿貨物である。また、東部インドネシアにおける他の公共港湾と同様、移出貨物より移入貨物が多く、全体の約3分の2が移入貨物である。1984年から92年にかけて、貨物量は12%で増加している（内貿移入貨物：17%、内貿移出貨物：9%）。
12. また、種類別にみると、一般雑貨が32%と最も多く、ついでセメント（23%）、米（14%）となっている。また、石炭（9%）がセメント工場と発電所用燃料用の内貿貨物として移入されているほか、クリンカー（10%）もセメント需要に対する生産能力不足を補うため国内から移入されている。
13. このようにクバン港は、食料品や日用品を東ジャワ等から移入すると同時に、セメントやセメント工場のための原料や燃料をも移入しており、地域住民の日常生活を支える一般雑貨港としての機能と、工業港としての機能を合わせ持っていると言える。
14. 荷姿については、全体の39%がセメントや米を含む袋詰め貨物である（1992年実績）。コンテナについては、1990年から取り扱われており、サンダルウッドやその製品がシンガポールや香港へコンテナで運ばれている。また、内貿コンテナについても、近年スラバヤから輸送されている。

旅客

15. 1984年から1989年にかけてのクバン港を利用した旅客数は、平均年率で20%以上と確実に伸びており、1989年における旅客数は、過去最高の66,037名を記録した。それ以降は、減少してきており1992年における旅客数は、53,253名となっている。

入港船舶

16. 1992年の実績によると、石油公社船も含めて計1300隻がクバン港に入港している。入港船の総トン数は約90万トン（1992年）で、1984年から1992年までの年平均伸び率は9.83%となっている。また、公共

埠頭においては、同年において、1,171隻約64万総トンの入港を記録している。

施設の利用状況

17. 一般に係留施設の利用状況は、岸壁占有率（BOR）や岸壁単位長当り貨物取扱量（BTP）によって評価される。第3区港湾公社の1985年から1992年の統計によると、クバン港の平均BORは、かなり変動が見受けられる。また、平均BTPについては、増傾向が見受けられた。

港湾管理運営

18. クバン港における公共の港湾施設は、第3クラスの商業港として港湾公社のクバン港事務所が管理している。港湾公社、港湾施設の維持や管理運営の外、パイロット業務や引き船、給水、港湾荷役等のポートサービス、港湾料金の徴収、港湾統計の作成などの業務を行っている。また、港長事務所は、地方運輸局の管轄下、政府機関として港湾運営全般の監督、調整にあっている。

港湾労働と港湾荷役

19. クバン港には、港湾公社を含め八つの荷役会社がある。登録港湾労働者は350人で、かれらは、コブラシ（港湾労働者の組合）によって、日々ベースで荷役会社へ派遣されている。また、一年の内約350日は、荷役が行われており、3シフトで荷役されているセメント工場用の燃料等特別な貨物を除いては通常2シフトで荷役が行われている。

第3区港湾公社の財務状況

20. 第3区港湾公社の財務状況については、運営比率、償却前運営比率とも非常に好転してきており、1991年の実績値（運営比率59.4%、償却前運営比率49.6%）は、財務的にみて効率的な運営状況を示している。また、流動性について見ると、流動比率が1991年で300%と非常に高く、資金的に苦しい港湾事務所へは容易に資金供与できる状況にあるといえる。

既存計画

21. 現在のクバン港の開発は、TTA.CONSULTANTSという外国のコンサルタントとP.T.INCONEBというインドネシアのコンサルタントによってまとめられたマスタープランに基づき行われている。

第 3 章 自然・環境条件

A. 気象条件

気 候

1. インドネシアは、一般に熱帯（熱帯雨林帯と熱帯季節風帯）に属するが、ヌサテンガラは豪州北西部から延びる半乾燥ステップ気候帯に属する。気候は、10～3月の雨季と雨のほとんど降らない5～10月の乾季に二分される。

気温と湿度

2. 気温は雨季に若干高く、乾季にはやや低い。月別平均気温は25.6～28.8℃で、年間を通じ顕著な変動はない。各月の平均最高気温は31～33℃、平均最低気温は21～24℃となる。気温の日変化は7～11℃である。相対湿度は、雨季の午前には約85%と高く、乾季の午後にしばしば50%以下に低下する。平均相対湿度は63～83%の範囲にある。

降 水

3. 平均年降水量は1,443mmと低く、年毎の変動は著しい。平均降水量の85%は12～3月の雨季に降水する。平均月降水量は9月の2mmから1月の388mmまで変動する。

風

4. 西北西風は11～4月の雨季に卓越し、5～10月の乾季には東南東風が吹く。雨季の午後には、海風と季節風が重なり、風速は10m/sを越す。

雲 量

5. 雲量は雨季に4、乾季には1（全天空の雲による被覆率10%）以下である。つまり、天候は快晴である。

B. 地形条件

6. ティモール島には標高1,800～2,100mの山脈が走り、ファタマイラウ山は2,920mの最高峰である。クバン港（南緯4度0分、東経119度30分）は、島西端に近く広くサンゴ礁の発達した北岸に位置し、サンゴ礁と火山性の丘陵に囲まれ、低地に乏しい。旧クバン港は北西に面し、最大幅員500mの広いサンゴ礁が拡がり、小型船はその沖端に錨定する。旧港は12～4月には北西からの波により使用困難である。新クバン港（テナウ港）はセマウ港を西に控えるが、時には南西の波に見舞われる。

C. 海底地形条件

7. 海底縦断勾配は、クバン港の北側海岸では急である。幅員約200mのサンゴ礁は南側海岸の石油公社
栈橋付近に拡がる。海底は僅かにサンゴ片や溶岩砂で覆われる。

D. 海洋条件

潮 汐

8. 潮汐の調和分析によると、クバン港では1日潮と混合潮が卓越する。潮汐観測は1993年8月6日～9
月7日の期間に実施し、HWLとLWLを各々+1.70mと+0mに定めた。

潮 流

9. クバン港の潮流条件は下記の通りである。

(a) 観測した最大流速は25～40cm/sである。大潮期に、上げ潮は3.4cm/s(357°)～31.0cm/s(353°)、
下げ潮は5.4cm/s(173°)～8.7cm/s(177°)に達する。(b) 潮流は南北方向で振動する。恒流は海岸沿
いに港に向い収束する。(c) 潮流は半日潮・1/4日潮・短周期乱流から成る。(d) 上げ潮の北流と下げ
潮の南流は、各々高・低潮の2時間前に最大となる。

波

10. クバン港では、波の観測を行なっていないので、1992年の風記録を利用し波を推算した。波向は西北
西と北西で、最大有義波高は0.93m (3.9s)となる。

漂 砂

11. 砂とサンゴ片はクバン港周辺にかなり堆積しているので、漂砂は北西季節風期の風波とうねりにより
移動すると推測される。しかし、漂砂活動は港湾施設の拡大と共に相対的に減少するであろう。

E. 地質条件

12. 第4紀火山岩はティモール島に広く分布し、新第3紀堆積岩とサンゴ礁も拡がる。

F. 地震活動

13. ヒマラヤ山地から南にスマトラ・ジャワ・ヌサテンガラへと延びる大しゅう曲山脈は火山列を伴い、
火山と地震の活動は活発である。しゅう曲山脈は、1992年12月の地震と津波で大被害を受けたフローレ

ス島やダマール島を経て西に転じる。ティモール島はしゅう曲山脈と平行な別の地背斜軸上に位置する。この地背斜は、南西端スンバ島からティモール島とアルー島を経て北西に転向し、北西端マルクに延びる。

G. 土質条件

14. 過去の土質調査は、石油埠頭の南方への拡張と新内航船棧橋の建設のため、1985年に行なわれた。今回の調査で実施したボーリング調査は、過去のボーリング地点の南・北側で海底の土質組成の確認を目的とした。
15. 海底表層は、石油埠頭付近で海岸線と平行な線上では、礫とサンゴ片を含み中程度に締った砂層である。砂層厚は、水深に反比例し2～15mと変化する。N値50以上の硬い石灰岩層は表層下に入り、深度-22～-28mに存在する。
16. 新内航船棧橋より北の海底は、一般に石油埠頭周辺と同様であるが、硬層はやや浅く深度-16mに見られる。

H. 環境条件

17. 水質調査は、環境調査の一環として1993年8～9月にクバン港で実施した。採水は、表面下0.5mと水深の1/2の深さで大潮期の高・低潮時に行なった。調査対象は、物理・化学的な下記8項目である。調査結果は、水温(25～27℃)、塩分(3.4～3.6%)、pH(8.2～8.5)、DO(4.5～7.2mg/l)、透明度(水深～19m)、COD(19～44mg/l)、SS(12～22mg/l)、濁度(5.0～6.5NTU)である。

第 4 章 港湾背後圏の開発の可能性

1. チモール海溝石油掘削プロジェクトにおいて、クバンはオーストラリアのダーウィンとともに、物資・サービスを提供する支援基地として機能することが期待されている。総計45本の井戸のうち20本は最初の3年間に試掘されることになっており、総投資は362百万米ドルを超える予定である。今後数年のうちに、国際的な会社20社が、チモール海溝やチモール海において石油掘削に従事すると言われている。
2. 国有会社であるクバンセメントは、クバン港から1 km離れた丘の上に立地しており、その製造能力は年間12万トンである。このセメント工場は、周辺地域のセメント需要の増加に対応するために、製造能力を62万トンまで高めることを提案している。
3. クバンには、別のセメント工場プロジェクトがある。チェコ政府と東ヌサテンガラ州政府は年間生産能力150万トンのセメント工場を共同で設立するための覚え書を交換しており、建設地点としては、クバン港から南へ4 km地点が提案されている。
4. 図4-1に示すように、クバン港の南側の沿岸部には、チモール海溝石油掘削プロジェクト関連の工業用地として400haが整備される計画である。クバン港の南地地域では既存道路の幅員は6 mであるが、将来的には18mとなるであろう。工業団地計画地域内では、新道の建設が開始されている。
5. クバン港のすぐ南に立地している漁船用棧橋は、更に南のボロク地区に移転することとなっている。フェリー基地に隣接する同地区において漁港及び漁業関連施設、漁民用住宅、学校等、総面積200haを整備する予定である。
6. 東ヌサテンガラ州は、天然資源に恵まれておらず、農業に不向きな土壌や気候条件のために、第1次産業の発展の可能性は限られている。州政府は、州の産業構造を転換することを最大の政策課題としており、チモール海溝の石油掘削やセメント工場プロジェクトはこの方針に適合する。これらプロジェクトは地域の工業化に貢献するし、生産の向上や貧困の減少といった他の政策目標の達成にも役立つ。
7. これらのプロジェクトは、新しい港湾交通を生起し、また広い用地を必要とすることから、港湾を拡張整備することはプロジェクト実現のために不可欠である。また、これまで民間投資がほとんど行われていなかった理由のひとつは、港湾等の社会資本が不足していたためであり、このような地域においては政府主導型の開発が必要である。

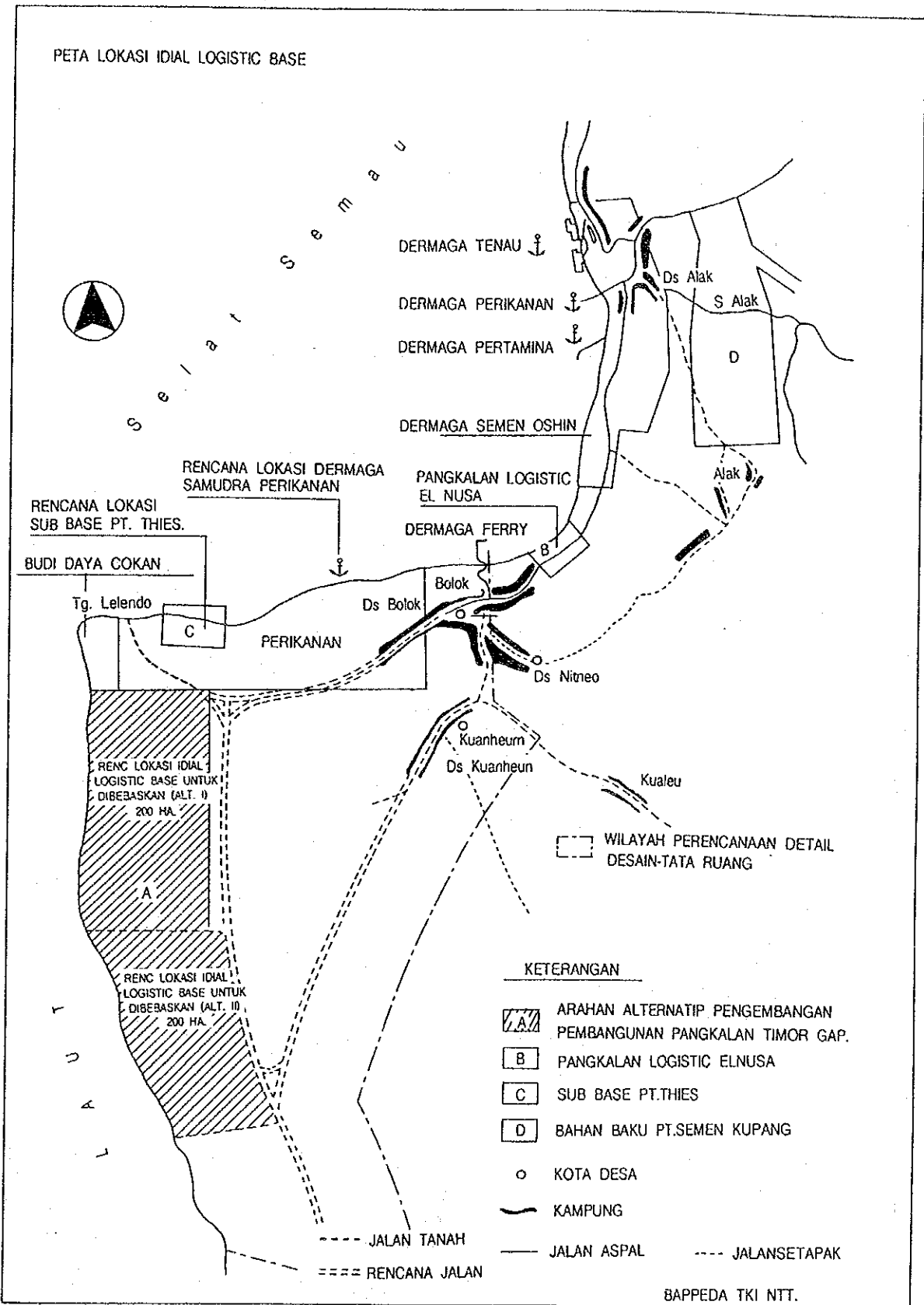


図4-1 クパン港南部沿岸土地利用計画図

第 5 章 交通需要予測

一 般

1. 2000年における港の交通予測をこの章において行う。本レポートにおいて予測する交通量は港湾貨物量のみとする。

A. 目標年次における経済社会指標

背後圏

2. 島しょ交通ネットワークを考慮するとクバン港の背後圏は次のように考えられる。

背後圏：西チモール、東チモール、フローレス、スンバそして東ヌサテンガラにおける小さな島

人 口

3. 将来の人口はインドネシア大学人口統計研究所と国立開発計画庁が共同で行った人口推定値を用いる。インドネシアの人口は1.87%の平均伸び率を示し、一方東ヌサテンガラは0.11%の伸び率が想定されている。この伸び率は他の州に比べ最も低いものとなっている。よって2000年における東ヌサテンガラ州の人口は、306,000人と想定される。

経 済

4. 国と州の経済の隔たりを将来減少させるため、経済成長率は本調査では東ヌサテンガラにおいて年間7%とする。

B. 需要予測の手法

5. 一般的に港湾の商業貨物予測を作成するために二つの方法が用いられる。一つはマクロ手法で、貨物を大分類にまとめたグループとして貨物の細目に拘り無く推計する方法である。もう一つはマイクロ推計手法で、貨物の各品目毎に予測値を出す方法である。
6. マクロ予測は特別な開発計画を考慮せず過去の傾向に従っている。第4章で論じたようにクバン港は工業港としての性格を持ち、またセメント生産は著しく増加すると想定される。工業地開発計画も同様に進んでいる。クバンのような開発港湾の将来貨物量は過去の傾向に従うことが出来ない。従って目標年次におけるクバン港の取扱い貨物量はマイクロ予測法で予測する。

C. 貨物量の予測

7. 表5-1に予測貨物量の一覧を示す。2000年におけるクバン港の貨物量は741,000トンと想定される。

表5-1 クバン港におけるマイクロ予測の結果

Unit : 1,000 ton						
	Commodity	G. Cargo	Solid Bul	Bag cargo	Drum	Total
1	Rice	0	0	67	0	67
2	Foodstuffs	0	0	10	0	10
3	Fertilizer	0	0	8	0	8
4	Wood	0	17	0	0	17
5	Asphalt	0	0	0	22	22
6	Cement & Material	0	116	284	0	401
7	General cargo	161	0	0	0	161
8	Material for Dev.	58	0	0	0	58
	Total	219	133	367	22	741

D. コンテナ貨物量

8. コンテナ貨物量はコンテナ適合貨物とコンテナ化率によって予測される。コンテナ適合貨物は主要貨物分類の物理的特性評価と港湾貨物統計によるコンテナ化適合性によって推定される。目標年次におけるコンテナ化率は成長曲線法による推計を用いた。

9. コンテナ貨物予測量は表5-1に示す。目標年次におけるコンテナ貨物量は荷造り分類における一般貨物量から得られた。

表5-1 クバン港におけるコンテナ化率

	1989	1990	1991	1992	2000
Container Cargo (ton)		86	940	1,006	21,908
Containerizable Cargo (ton)	71,996	78,173	75,515	96,780	210,081
Percentage of Containerization	0%	0%	1%	1%	10%

第 6 章 港湾施設整備計画

A. 港湾開発基本方針

1. 西暦2000年を目標年度とするクバン港の短期開発計画を策定するため、以下の開発方針が設定された。
 - (a) 東ヌサテンガラ州の地域開発を推進するために、クバン港の港湾施設の改良を通じて、先ず政府が開発のための行動を起こすべきである。
 - (b) クバン港は、地場産業の振興に資するべきである。
 - (c) クバン港は、地域の主導的なコンテナ港湾として整備すべきである。
 - (d) クバン港は、チモール海溝やチモール海における石油掘削プロジェクトを支援するための港湾として整備されるべきである。
2. また、下記のような計画条件が設定された。
 - (a) 人民海運の重要な役割に鑑み、それら船舶のための係留施設は拡張されるべきである。
 - (b) 寄航が予定されている大型の客船（全長140m）が安全に接岸できるように、地方航路埠頭の棧橋を拡張すべきである。

B. 現有港湾施設の取扱能力

現有係留施設の能力

3. バース数が増加するにつれて適正な岸壁占有率は増加する。クバン港の係留施設は、島嶼間埠頭と地方航路埠頭とがあり、前者は2～3バース、後者は帆船の場合3隻以上が同時接岸可能である。
4. 現有のバース数を考慮すると、最適岸壁占有率は島嶼間埠頭で60%、地方航路埠頭で65%と推定される。
5. クバン港の1993年4月の入港船舶記録及び港湾荷役記録を分析したところ、船舶接岸時間当りの取扱貨物量は島嶼間埠頭で5.9トン、地方航路埠頭では1.23トン（接岸時間の半分が実際の荷役時間と仮定）である。それぞれの埠頭の利用状況を以下のようにまとめられる。
 - (a) 島嶼間埠頭

対象船舶数	26隻
平均船長	47.35m
平均DWT	615.50DWT
平均取扱貨物量	378.01トン
平均待ち時間	0.48時間

平均接岸時間 64.19時間
平均BPI 5.89トン／接岸時間

(b) 地方航路埠頭

対象船舶数 47隻
平均GRT 50.26GRT
平均取扱貨物量 75.90トン
平均待ち時間 2.11時間
平均接岸時間 123.90時間
平均BPI 0.61トン／接岸時間

6. 以上のことから、既存係留施設の適性容量は以下のように推計される。

$1,248 \text{ トン} / \text{m} \times 223 \text{ m} = 278,304 \text{ トン} / \text{年}$	島嶼間埠頭
$336 \text{ トン} / \text{m} \times 100 \text{ m} = 33,600 \text{ トン} / \text{年}$	地方航路埠頭
<hr/>	
計 311,904トン／年	

既存の保管施設能力

7. 第3区港湾公社から提供された港湾利用に関する各種実績データに基づき、既存の保管施設の標準容量を推計すると、上屋では150,000トン／年、野積場では900,000トン／年となる。
8. クパン港では、1992年に240TEUのコンテナを取扱っている。クパン港には、コンテナ置場として1,265㎡あり、その保管能力は600TEU／年である。

C. 所要港湾施設

9. 西暦2000年におけるクパン港の取扱貨物量は741千トンと推計され、荷姿別では一般雑貨が219千トン、固体のバラ貨物が133千トン、袋詰貨物が367千トン、ドラム22千トンである。
10. 地方航路埠頭を国営海運会社の客船が利用している。現在の客船の船長は99.8mであるが、近々船長144.8mの大型船が就航すると言われている。安全な離接岸を確保するためには、地方航路埠頭の栈橋を170mまで延伸することが不可欠である。
11. 地方航路埠頭を人民海運の帆船も利用しており、1992年には705隻が入港している。人民海運の役割は今後とも重要であることから、政府は帆船を対象とした延長50mの栈橋を新設すべきである。

12. 帆船用バースの整備及び地方航路埠頭棧橋の延長は本調査においては、実施中のプロジェクトとして取り扱われている。何故なら、施設の設計が既に一部実施に移されているからである。
13. セメント関連貨物は西暦2000年には401千トンに達すると推計されることから、その貨物の一部は在来バースで取扱うものの、専用バースを新設すべきである。
14. 地域開発や工業化を手助けするために、コンテナ等の重量物用の岸壁を整備すべきである。この新設岸壁では、工業団地関連の貨物や石油掘削プロジェクト関係貨物を取扱うことになろう。
15. 貨物の将来需要や既存岸壁の取扱能力を考慮して、2000年における岸壁毎の取扱貨物量を下記のように推計する。

	延長 (m)	貨物 (千トン)	単位長当り貨物量 (トン/m)
島嶼間埠頭	223	230+家畜	1,100
地方航路埠頭	170	43+客船	—
帆船用バース	50	50	500
セメントバース	130	344	2,646
重量物バース	130	74	570

保管施設

16. 西暦2000年におけるセメント取扱量は284千トンと推計され、1,700m²の上屋が必要である。
17. コンテナ貨物は3,800TEUと予測され、重量物バースで取り扱われる。必要とされるコンテナヤード面積は約3,200m²である。
18. 石油掘削プロジェクトの支援基地の必要条件のひとつは、物資や機材を保管するための広い敷地を有することである。概略、ひとつの試掘井当り、1haで十分と言われている。新埋立地において、1.4haが上記の目的のために利用可能である。

その他施設

19. 雨期の異常出水時のために、バラセメントバースを貫通する幅30mの水路が必要である。

D. 臨港道路

20. 新埠頭建設地点から南方の地域は開発ポテンシャルが高く、基盤施設の整備が開始されている。しかし、既存の港湾と南部の工業団地予定地区を結ぶ現状の道路は、極めて貧弱である。

21. このため、港湾と工業団地を結ぶ陸上交通、特にコンテナ交通の円滑化を図るために、海岸沿いに1,150mの臨港道路を計画する。

E. 立地場所の選定

22. 効率的な管理運営を図るためには、既存の港湾に隣接して新港を建設することが便利である。この観点から既存港湾の北側（テナウ北）と南側（テナウ南）が候補となる。

23. テナウ北は、クバンの中心部に近いことから、陸上輸送費用と時間の減少を図れるという利点を有している。他方、この場所の最大の欠点は環境問題である。テナウ北の沿岸部一帯は自然保護地区に指定されており、港湾開発には適さない。

24. テナウ港は、自然条件の面では港湾開発に理想的な地点である。セマウ島により遮へいされているため、既存港湾地点よりも水域は静穏である。テナウ南が新規施設の建設地点として適している。

F. 施設配置代替案の作成

25. 与えられた条件下において、以下の2つの代替案が提案された。

案-1：この案は、浚渫をすることなく岸壁の必要水深を確保しようとするものであり、2000年以降の拡張についても配慮している。図6-1に配置図を示す。

案-2：この案は、連続バースを建設して岸壁の利用のし易さに重きを置いたものである。将来の拡張にも考慮している。

G. 代替案の評価

26. 代替案-1は、以下のような利点を有している。

- (1) 浚渫をすることなく、必要岸壁水深を確保することができる。
- (2) 浚渫を要しないため、工事中的水質変化の程度が小さい。
- (3) 埋立面積を、より大きく確保できる。

27. 以上のことから、代替案-1は、より適切な配置計画であると言える。

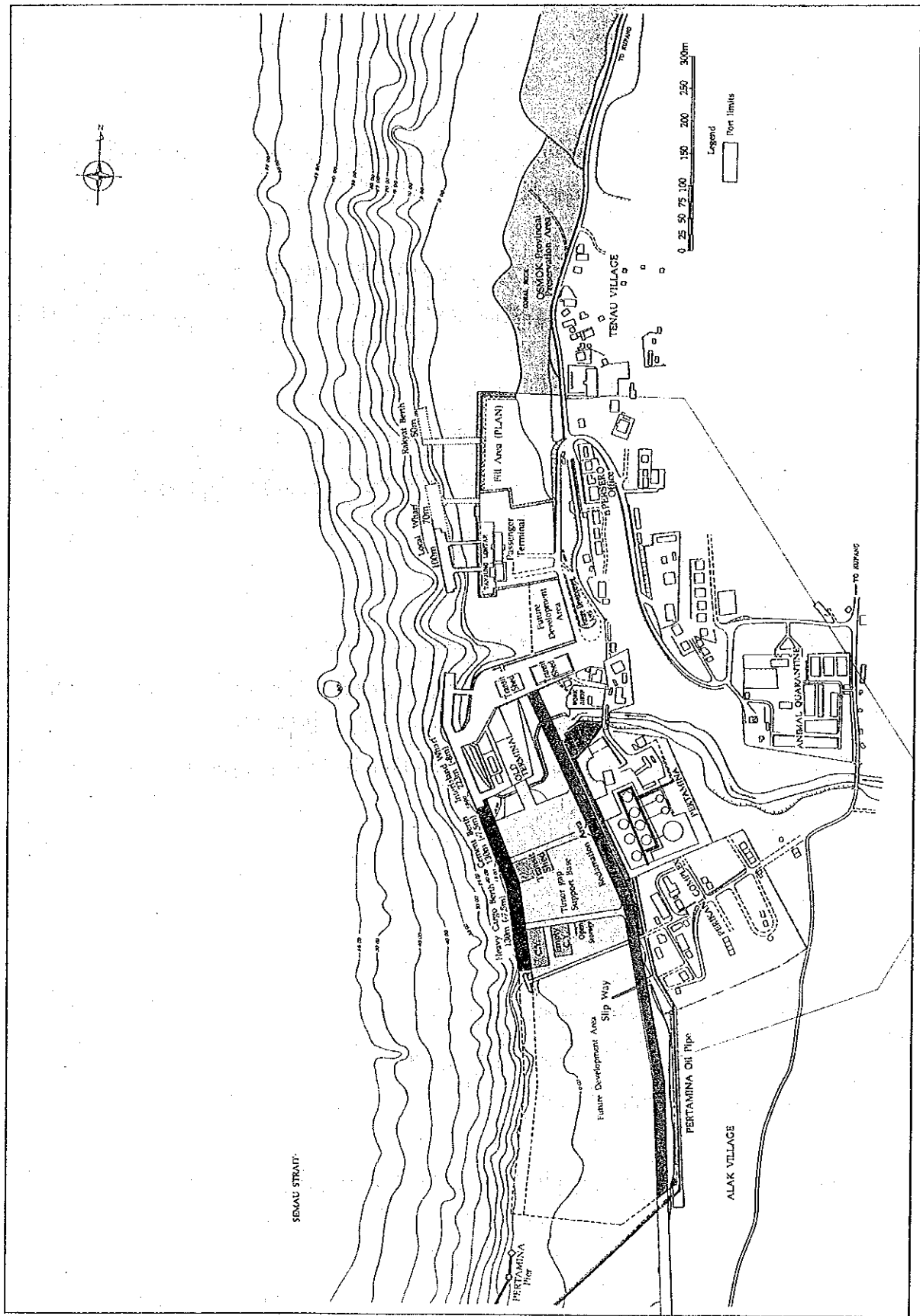


図6-1 クバン港開発計画 (西暦2000年)

H. 静穏度の検討

28. 提案されている岸壁は中型船が主として利用するものと思われる。荷役限界波高0.5m以上の波高の発生確率は2%未満と推定される。

I. 荷役機械及び作業船

29. 目標年度におけるコンテナ交通量及び汎様性を考慮して、コンテナ貨物や重量物を取扱うための荷役機械として以下のものを提案する。

- (a) モービルクレーン (50トン) 1基
- (b) フォークリフト (24トン) 1
- (c) フォークリフト (2トン) 1

30. 港内における操船の安全性と効率上を向上させるために、下記の作業船の購入を勧告する。

- (a) タグ (2×400HP) 1隻

J. 西歴2000年以降の開発の方向

31. 新バース建設地点の南方海岸は、将来の開発のための、広大な空間である。公共の港湾と石油公社棧橋の間の水域は、東スサテンガラ州の経済開発のために極めて貴重な空間であり、将来の港湾開発のための保留空間として取扱うことが必要である。

第 7 章 主要港湾構造物の設計

A. 設計の基本方針と対象施設

1. クパン港の主要構造物はセメント取扱バースと地域の工業化促進に資される材料、機械、重機等の重量物を扱うバースである。
2. クパン地区は大規模地震が多発する地域で地震地域Ⅱに属する。港内の海底地盤はゆるい砂層が厚く堆積しているため、施設として耐震型の構造が必要である。
3. 建設工事に当たっては極力現地生産品を多用し、海上作業を最小限にとどめるため、陸上で製作のプレキャスト材を多く使うよう考慮すべきである。
4. クパン港での計画による主たる施設は次の通りである。
セメントバース：バース、上屋、護岸、アクセス道路
重量物バース：バース、コンテナヤード、野積場、護岸、アクセス道路

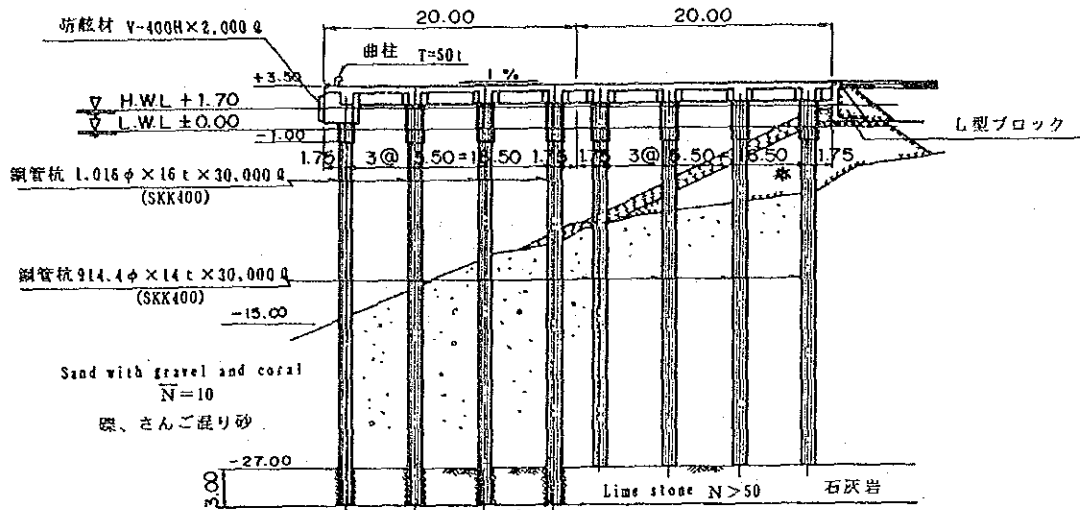
B. 設計条件と構造型式

5. クパン港の潮位はH.W.L+1.70m、L.W.L±0.00mである。セメント、重量物両バースの所用水深は共に-7.5mでバース天端高はインドネシア国の港湾設計基準に基づき+3.50mとした。
6. バース建設地点の現水深は-8m~-18mで海底土はゆるい砂層の上層と硬い石灰岩層の下層に分けられる。石灰岩層の深さは-22mから-27mである。
7. 支配的設計荷重は、載荷重、地震力それに荷役機械の輪荷重である。載荷重は $3t/m^2$ 、地震係数は地域地震係数0.09に施設の重要度を考慮し、0.15を採用した。荷役機械の輪荷重は各バースで予定される機械の最大荷重を採用した。
8. バースの構造型式は、必要以上に深い前面水深及び石灰岩層が浅く出現し杭支持力を確保するためにこの岩層を掘削する必要がある点を考慮し、鋼管杭を使った栈橋型式を選定した。両バースの標準断面は図7-1に示した。
9. 現在、港域内に流れ込んでいる河川については、旧港と新埋立地の間に30m巾員の水路を設け、アク

セス道路横断部は20mスパンのPC桁橋を設置した。

10. コンテナヤードについては突入りコンテナ3段積を想定した。

(1) セメントパース



(2) 重量物パース

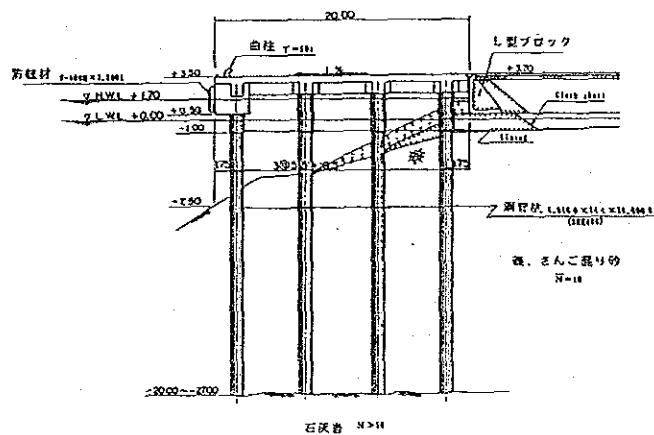


図7-1 パース標準断面図

第 8 章 工事費積算と建設工期

A. 積算基準と工事費

1. 建設工事費積算に当たって、材料費、労務費、作業船、及び機械損料等の基本料金は1992年12月JICAチームが取得した資料をもとにその後の物価上昇を考慮修正して設定した。従って、建設単位は1993年5月時点である。
2. 建設費は内貨と外貨に分けて計上しているが、交換率は次の値とした。
$$\text{US\$}1.00 = \text{RP}2,083 = \text{¥}105.47 (\text{¥}1 = \text{RP}19.75)$$
3. 予備費（フィジカルコンテンジェンシー）は土木建築工事の直接費、荷役機械費、船舶費の総計の内、内貨分に対し10%、外貨分に対し5%を計上しその総額とした。
4. 技術サービス（エンジニアリングとスーパービジョン）費は土木建築工事の直接費の10%を計上した。この技術サービス費は内貨分へ30%、外貨分へ70%をそれぞれ配分した。
5. 付加価値税（VAT）は全体総費用の10%を計上した。
6. 将来の物価上昇は見込んでいない。
7. 工費積算の結果は表8-1に示すとおりである。
セメントバース：21,451百万ルピア
重量物バース：18,346百万ルピア

B. 建設工期

8. クバン港での建設地点は、乾期は極めて静穏であるものの、雨季は風、波、うねり等が強く建設工事は可成り制約を受ける。特に工事のキーポイントとなる杭打ちについては海上が静穏な時を選び、実施することが肝要である。試算によると各バース共2ヶ年の工事期間を要する。
9. 両バースの建設工期は表8-1に示すとおりであるが、当初年度は技術サービスと事務手続き等に費やされ、工事は2年、3年度で実施されることになる。

8-1 建設工事費

(1) セメントバース

Construction Item	Works	Quantity		Total		
			Unit	Cost	LC	FC
I. Direct Cost				15,136.1	14,724.8	411.3
1-1. Mobilization and Preparation		1	L	675.0	675.0	-
1-2. Reclamation	Revetment	240	m	971.9	971.9	-
	Reclamation	64,000	m ³	458.2	458.2	-
1-3. Cement Berth	Main Pier	2,600	m ²	6,838.4	6,838.4	-
	Trestle Pier	510	m ²	465.1	465.1	-
	Yard	3,000	m ²	303.1	303.1	-
	Miscellaneous	1	L	1,832.5	1,421.2	411.3
	Road	450	m	3,591.9	3,591.9	-
II. Craft		1	L	1,145.5	1,145.5	-
III. Engineering and Supervision		1	L	1,513.6	454.0	1,059.6
IV. Physical Contingency		1	L	1,706.0	1,632.4	73.5
V. VAT		1	L	1,950.2	1,950.2	-
Grand Total				21,451.4	19,906.9	1,544.4

(2) 重量物バース

Construction Item	Works	Quantity		Total		
			Unit	Cost	LC	FC
I. Direct Cost				10,848.1	10,436.8	411.3
1-1. Mobilization and Preparation		1	L	675.0	675.0	-
1-2. Reclamation	Revetment	145	m	290.5	290.5	-
	Reclamation	96,000	m ³	687.4	687.4	-
1-3. Heavy Cargo Berth	Main Pier	2,600	m ²	5,091.7	5,091.7	-
	Container Yard	5,000	m ²	479.6	479.6	-
	Miscellaneous	1	L	1,603.5	1,192.2	411.3
	Road	450	m	2,020.4	2,020.4	-
II. Equipment and Craft		1	L	3,372.7	1,384.1	1,988.6
III. Engineering and Supervision		1	L	1,084.8	325.5	759.3
IV. Physical Contingency		1	L	1,372.7	1,214.7	158.0
V. VAT		1	L	1,667.9	1,667.9	-
Grand Total				18,346.2	15,029.0	3,317.2

(1) セメントパース

工種	内容	数量	単位	1997	1998	1999	2000
				3月	3月	3月	3月
1. 回航、準備 2. 埋立 3. セメントパース	護岸 埋立 主栈橋 渡栈橋 ヤード 付帯設備 7クセロード	1	式				
		240	m				
		64,000	m ³				
		2,600	m ²				
		510	m ²				
3,000	m ²						
1	式						
450	m						
1	式						
1	式						

Note : 1 month (1m) = 25 days
: 1 year = 300 days

(2) 重量物パース

工種	内容	数量	単位	1997	1998	1999	2000
				3月	3月	3月	3月
1. 回航、準備 2. 埋立 3. 重量物パース	護岸 埋立 主栈橋 コンテナヤード 付帯設備 7クセロード	1	式				
		145	m				
		96,000	m ³				
		2,600	m ²				
		5,000	m ²				
1	式						
450	m						
1	式						
1	式						

Note : 1 month (1m) = 25 days

図8-1 建設工期

第 9 章 環境影響評価

A. 環境影響評価の基本方針

1. クパン港の港湾開発に関する環境影響評価(EIA)は、主として次に示された法令に基づいている。
 - a) 環境影響評価に関する政令 (No.29,1986年)
 - b) 港湾の環境影響評価に関する技術指針 (1990年)
2. 上記の法令には、フィージビリティ調査におけるEIAの具体的な方法が記述されていない。このため、JICA調査団は、いくつかの国際的環境影響評価技術指針をこの調査に適用した。
3. 今回の調査においては、JICA調査団は、次に示す各段階毎にEIAを実施した。
 - a) 港の建設段階
 - b) 港の存在段階 (供用が始まっていない段階)
 - c) 港が供用された段階
4. この調査における評価の方法は、港周辺の環境の現況及び港湾開発計画に基づき決定した。すなわち、今回の調査では、インパクト把握方式を適用した。
5. 今回の調査においては、環境保全目標を次のように設定した。
「環境への影響が許容されるほどに小さいこと。」

B. 建設工事に伴う影響評価

水 質

6. 建設工事に伴う水質汚濁の主な要因は、浮遊物質(SS)である。今回、建設工事の規模はそれほど大きくない。このため、SSの発生量は限られており、さらに、護岸を完成させた後に埋立工事を開始すれば、SSの増加を抑えるのに効果的である。このようなことから、クパン港周辺の工事中の水質への影響は、許容されるほどに小さいであろうと思われる。

その他の環境質

7. 今回の調査において、その他の環境質 (大気質、騒音、振動、悪臭、動物、植物、廃棄物、社会・文化、社会・経済) についても、工事中の影響評価を行った。その結果、全ての項目についても影響は許容されるほどに小さいであろうと思われる。

C. 港の存在による影響評価

海 象

8. 一般的に、潮流は埋立地や防波堤の存在により影響を受けると言われている。今回、パラセメントバース及び重量物バースのための埋立が計画されている。このため、潮流への影響が考えられる。この調査においては、コンピューターシミュレーションを行った。
9. 「単層位流況モデル」を用いた。シミュレーションの結果を図9-1に示す。この結果によれば、潮流の変化する範囲は限られており、流速の変化も小さい。このため、この港周辺の海域利用には影響しない。したがって、潮流への影響は、許容されるほどに小さいであろうと思われる。

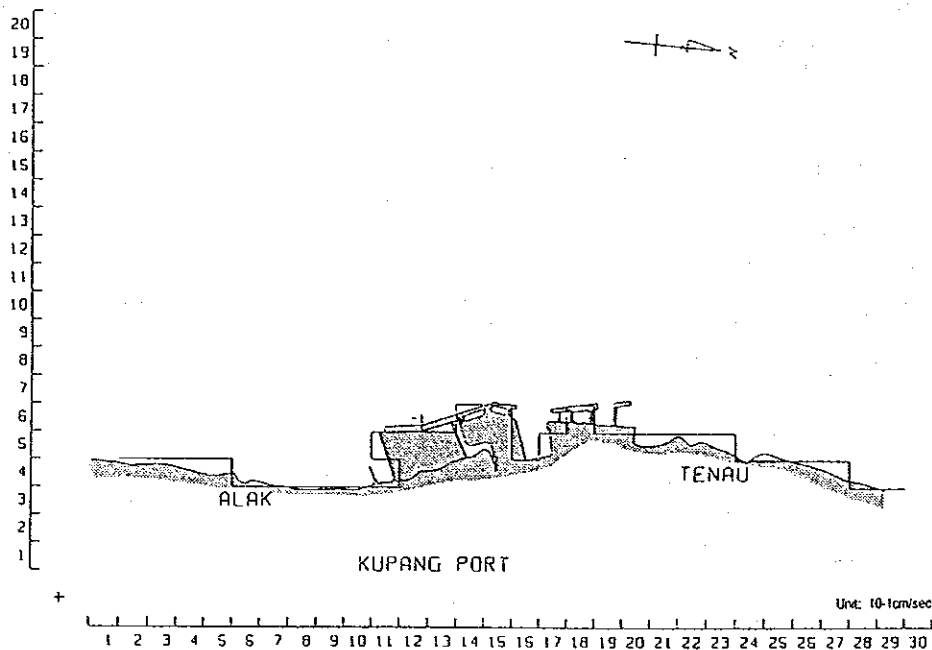


図9-1 潮流の流速変化 [ケース (将来-現況)]

その他の環境質

10. 今回の調査において、その他の環境質（水質、地形、動物、植物、景観、社会・文化、社会・経済）についても、現況や港湾開発計画に基づき影響評価を行った。その結果、全ての項目についても影響は許容されるほどに小さいであろうと思われる。

D. 港湾施設の利用に伴う影響評価

水 質

11. 一般的に、港湾活動によって水質に影響を及ぼすと考えられている。化学的酸素要求量(COD)は、

海水汚濁の主要指標の一つである。したがって、港湾活動に伴う水質汚濁の大きさは、主としてCOD濃度の変化によって表される。この調査においては、コンピューターシミュレーションを行った。

12. 「単層位保存系拡散モデル」を用いた。シミュレーションの結果を図9-2に示す。この結果によれば、水質の変化する範囲は限られており、COD濃度の変化も最大で0.1mg/lである。したがって、水質への影響は許容されるほどに小さいであろうと思われる。

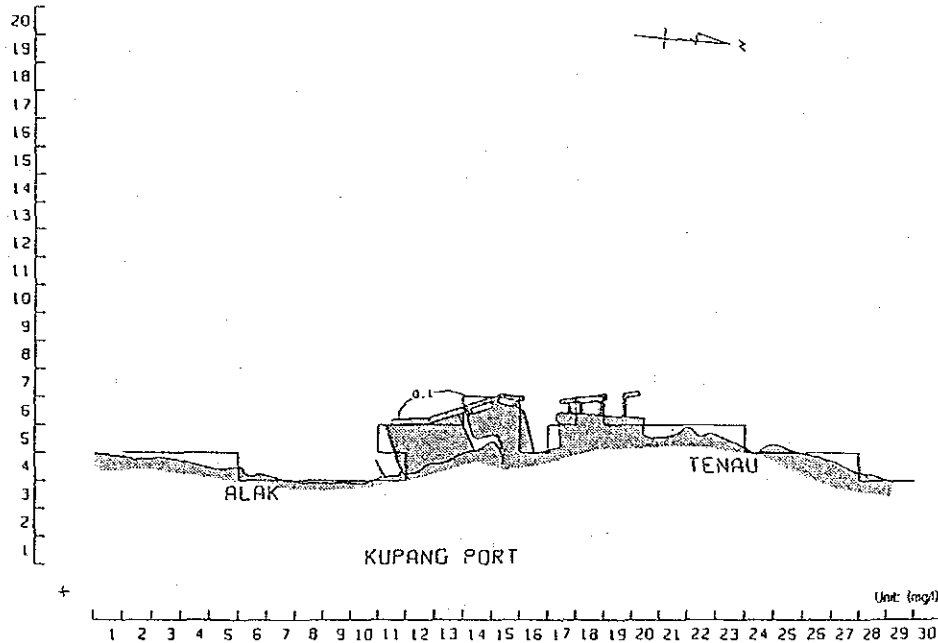


図9-2 COD濃度の変化 [ケース (将来-現況)]

その他の環境質

13. 今回の調査において、その他の環境質（水質、底質、騒音、振動、悪臭、地形、動物、植物、廃棄物、社会・文化、社会・経済）についても、現況や港湾開発計画に基づき影響評価を行った。その結果、全ての項目についても影響は許容されるほどに小さいであろうと思われる。

E. 環境保全対策

14. クパン港の港湾開発に関する環境影響評価の結果によれば、環境保全目標を達成するためには、環境保全対策が必要である。

15. 最も重要な対策の一つは、次のとおりである。

「護岸を完成させた後に、埋立工事を開始すべきである。」

第 10 章 港湾管理運営

1. 港湾の振興のためには、港湾の利用者に魅力的なサービスを提供することが不可欠である。本章においては、そうした観点からクバン港における管理運営上の問題点を検証し、それについての勧告を行う。

港湾荷役労働者のギャング構成の弾力化

2. 港湾荷役労働者の 1 ギャングは、現在合計 48 名で構成されており、その人数は貨物の種類や荷姿に関わり無く一定である。しかしながら、より効率的な港湾荷役のためには、貨物の荷姿、特性及び荷役システムに対応してギャングの構成人数を弾力的に設定することが望ましい。また、クバン港においては、港湾労働者は、日々ベースで作業に割り当てられており、一隻の荷役に数日を要する場合、同じ船についても日によって労働者が変わる場合がある。これは作業の中断による非効率や荷役における責任不明確化の一因となっている。さらに労働者賃金も出来高に関わり無く固定日給となっている。荷役の効率化を図るためには、労働者の作業割当を船ベースにするとともに、賃金については出来高給制度の導入を検討すべきである。

背後圏陸送（回そう業者）との調整

3. クバン港においては、全体の約 50% の貨物は、上屋を経由すること無く背後圏の荷主へトラックで直配送されている。しかしながら、この場合トラックが来ないために荷役が中断されるなど陸送業者との不調整がしばしば見られる。連絡調整会議(P4T)への陸送業者の参加を義務付ける等十分な調整が行われるべきである。

荷役機械の良好な維持管理

4. 今後の荷役の機械化に対応するには、維持管理部門スタッフの研修を実施するなど、定期検査や軽易な故障に対応出来るようその充実を図り、また頻繁に補充が必要になる部品類については常々ストックしておく必要がある。また、そのためには維持管理に必要な十分な資金を手当する必要がある。

港湾労働者に対する研修と労働環境の改善

5. 港湾労働者が荷役技術の近代化に適応するためにはそのための研修を継続して実施することが不可欠である。また、熟練した労働者を安定的に確保するためには、研修制度の充実と併せて労働環境の改善が必要である。

セメントバースの専用化

6. セメントのような大量貨物を効率的に荷役するためには、専用岸壁で独占的に取り扱うことが望ましい。そうすることによって効率的で信頼できる荷役、保管、輸送が可能になる。こうした点からもしセメント業者が特殊荷役機械を専用的に設置する必要があるのであれば、港湾公社事務所はこれを認可するべきである。

第 11 章 経済分析

A. 経済分析の目的と手法

プロジェクト

1. 本プロジェクトはセメントバースと重量物バースの港湾開発を行うこととする。

目的

2. 経済分析の目的はプロジェクトから生じる経済便益や他の投資機会から発生する便益の評価など経済的観点から妥当性を評価するものである。

手法

3. 費用便益分析に基づく経済内部収益率(EIRR)は本プロジェクトの妥当性を評価するために用いる。
4. プロジェクトの費用・便益を算定するに当たり可能な限り定量的に行う。経済分析は税金等移転項目を除き、国際価格としての費用・便益を評価することである。

B. 経済分析の前提条件

事業の便益

5. 以下の便益が調査対象港の短期整備計画によって発生する便益と考えられる。
 - (a) 滞船費用の節減
 - (b) 港湾の近代化を通じての国家経済発展に対する貢献
 - (c) 関連事業の発展を通じての地域開発への貢献
 - (d) 雇用機会と収入の増大
 - (e) 荷役の安全性の改善と貨物の損傷の減少
6. 費用便益分析において、便益として金額で評価できる(a)を考慮する。又その他の計量しがたい便益については定性的な評価を行うことにとどめる。

"WITH"と"WITHOUT"ケース

7. 費用便益分析は投資が行われる"WITH"ケースと投資が行われない"WITHOUT"ケースの相違について分析を行う。言葉をかえれば、投資から生じる便益・費用を比較し、プロジェクトによって生じる純便益がインドネシア国における「資本の機会費用」を越えるかどうかの検討を行うことである。

C. 経済価格

便益項目の経済価格

8. 船舶の滞船費用の便益は国際価格で算出されている。よって経済分析において変換の必要はない。

プロジェクトコスト

9. プロジェクトの費用のとしては建設費、管理費、更新投資および残存価値である。経済分析において、建設費は税金を除いた貿易財、非貿易財、熟練労働者そして未熟練労働者に分けられる。熟練労働費用は消費変換係数を市場価格に乗ずることによって得られ、未熟練労働費用は潜在賃金率と消費変換係数を市場価格に乗じて得られる。貿易財は輸入の場合CIF、輸出の場合FOBで明示される。非貿易財の経済価格は標準変換係数を乗ずることにより得られる。また、管理費、更新投資および残存価値は標準変換係数を乗じて経済価格に変換される。

D. 評価

10. プロジェクトの実現可能性を判断するのに用いられる経済的内部収益率(EIRR)の値について種々の考え方がある。一般的に経済的内部収益率が資本の機会費用を上回れば実現可能と考えられる。資本の機会費用の値は開発の度合によって8%から12%の範囲にわたっている。
11. 基本の経済的内部収益率と感度分析の結果を表11-1に示す。クバン港におけるプロジェクトは経済的観点から実現可能と評価できる。

表11-1 感度分析の結果

	基本ケース	ケース(a) 費用10%増	ケース(b) 便益10%減	ケース(c) 費用10%増 便益10%減
EIRR(%)	15.3	13.6	13.4	11.9

第12章 財務分析

財務分析の目的

1. 財務分析の目的は、施設開発計画の財務的正当性を評価することにある。評価にあたっては、プロジェクト自体の収益性と管理主体の財務的健全性への影響の両面から分析する。
また、対象となるプロジェクトは、セメントバースと重量物バースの建設である。

財務分析の手法

2. プロジェクトの収益性はDiscount Cash Flow 法による財務的内部収益率(FIRR)により評価する。
また、管理主体の財務的健全性への影響は予想財務諸表に基づき評価する。

資金調達

3. プロジェクト費用は以下のような条件で調達されるものとする。

(海外資金)

建設費用の85%は、海外からのソフトローンによって調達される。調達条件は次のとおりである。ローン返済期間：30年間、10年間の据置期間を含む。

利 率：年利率 2.6%

償 還 方 法：元金均等償還

(国内資金)

建設費用の15%は、国内資金によって賄われる。

財務的内部収益率(FIRR)の評価

4. 適切な資金負担のあり方を決定し、プロジェクトの収益性を評価するため、資金負担について以下のようなケースが設定され分析された。

5. ケースA

建設費用の全額が第3区港湾公社の負担で調達される。すなわちこのケースにおいては、海外ローンに対する元金償還と利払いが第3区港湾公社の負担で実施されると共に、国内資金についても第3区港湾公社の内部資金で調達されることになる。

(海外資金)：海外ローン———(インドネシア政府)———→第3区港湾公社

(国内資金)：第3区港湾公社内部資金

6. ケースB

海外資金分(建設コストの85%)についてのみ、第3区港湾公社の負担で調達される。すなわちこの

ケースにおいては、海外ローンに対する元金償還と利払いが第3区港湾公社の負担で実施されることになるが、国内資金についてはインドネシア政府資金によって賄われることになる。

また、第3区港湾公社は政府負担部分の資産を現物出資として取得することになる。

(海外資金) : 海外ローン——(インドネシア政府)——→第3区港湾公社

(国内資金) : 政府資金

7. ケースC

第3区港湾公社は国内資金分(建設コストの15%)についてのみ負担し、海外資金分については政府負担とする。すなわちこのケースにおいては、海外ローンに対する元金償還と利払いが政府の負担で実施されることになる。また、第3区港湾公社は政府負担部分の資産を現物出資として取得することになる。

(海外資金) : 海外ローン——→インドネシア政府

(国内資金) : 第3区港湾公社内部資金

8. ケースD

建設費用の全額が政府資金で調達される。すなわちこのケースにおいては、海外ローンに対する元金償還と利払いが政府の負担で実施されると共に、国内資金についても政府資金で賄われることになる。

(海外資金) : 海外ローン——→インドネシア政府

(国内資金) : 政府資金

感度分析

9. また、予見出来ない将来の状況の変化がプロジェクトに及ぼす影響を調べるために、それぞれのケースについて、次のような三つの状況を想定してFIRRの感度分析を行った。

ケース(1) : 収入が10%減少した場合

ケース(2) : プロジェクト費用が10%増加した場合

ケース(3) : 収入が10%減少し、プロジェクト費用が10%増加した場合

FIRRの計算結果

10. 計算結果は、表12-1に示すとおりである。また、FIRRが、加重平均された調達資金の金利(2.21%)を上回る時に、そのプロジェクトは、財務的にフィージブルであると評価される。

11. 海外ローンを港湾公社が負担するケースA、ケースB、ケースCについては、感度分析の結果、フィージブルでないと考えられる。ケースDについては、感度分析の結果もFIRRが平均調達金利を上回っている。したがって、FIRR分析の結果はケースDがフィージブルであると考えられる。

表12-1 FIRRの計算結果 (クワン港)

Case A (Foreign Funds: PERSERO, Domestic Funds: PERSERO)

	FIRR	Remarks
Original	-2.3%	
Sensitivity Analysis(1)	-3.5%	Revenue 10%Down
Sensitivity Analysis(2)	-3.4%	Cost 10%Up
Sensitivity Analysis(3)	-4.6%	Revenue 10%Down, Cost 10%Up

Case B (Foreign Funds: PERSERO, Domestic Funds: GOI)

	FIRR	Remarks
Original	0.9%	
Sensitivity Analysis(1)	-0.1%	Revenue 10%Down
Sensitivity Analysis(2)	0.0%	Cost 10%Up
Sensitivity Analysis(3)	-1.0%	Revenue 10%Down, Cost 10%Up

Case C (Foreign Funds: GOI, Domestic Funds: PERSERO)

	FIRR	Remarks
Original	3.6%	
Sensitivity Analysis(1)	2.6%	Revenue 10%Down
Sensitivity Analysis(2)	2.7%	Cost 10%Up
Sensitivity Analysis(3)	1.6%	Revenue 10%Down, Cost 10%Up

Case D (Foreign Funds: GOI, Domestic Funds: GOI)

	FIRR	Remarks
Original	5.9%	
Sensitivity Analysis(1)	4.9%	Revenue 10%Down
Sensitivity Analysis(2)	5.0%	Cost 10%Up
Sensitivity Analysis(3)	4.0%	Revenue 10%Down, Cost 10%Up

港湾管理運営主体の財務的健全性の評価

12. FIRR分析によってフィージブルであると判断されたケースDについてプロジェクト期間中の財務三表を作成し、管理運営主体の財務的健全性という観点から評価を行う。
13. ケースDの財務指標は、ほぼ良好な水準を維持している。また、損益見込みについても、開業後4年で単年度赤字が解消され、10年で累積赤字が解消されることになり、管理運営主体の財務的健全性への影響といった観点からもケースDは財務的にフィージブルであると言える。

結 論

14. 現行の港湾料率が、この地域における海運の振興といった観点から設定されていることを考えると、FIRRが低い値となるのもやむを得ないと考えられる。以上の分析の結果、現行港湾料率の下では、初期投資が政府資金で賄われるならば(ケースD)、本プロジェクトは、財務的にフィージブルであると判断できる。

1111