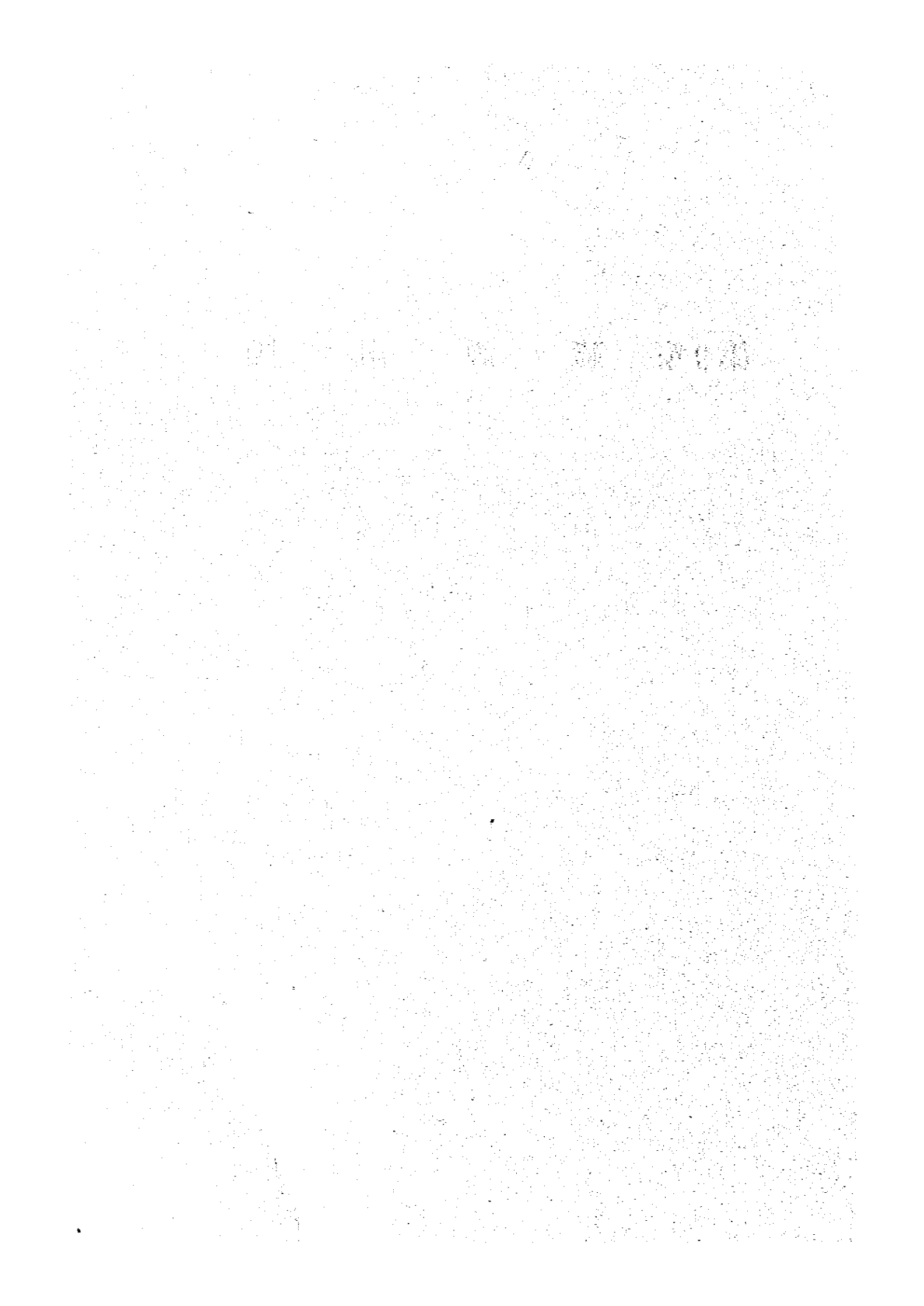


# 第9章 建設計画



## 第 9 章 建 設 計 画

### 9-1 設計、施工、積算の基本条件

本節では、第8章の短期開発計画に基づいた港務施設の建設計画に必要な設計、施工、積算の基本条件を述べる。

港務施設の中で、主要構造物である外貿埠頭に対する設計条件は、表9-1に示すとおりである。

表9-1 外貿埠頭の設計条件

項 目	外 貿 埠 頭 の 設 計 条 件
1. 対 象 船 舶	10,000DWT又は15,000DWT貨物船、後岸速度0.10~0.15m/sec
2. 潮 位	HWL ; 2.83m,
3. 岸 壁 天 端 高	+4.25m
4. 設 計 水 深	10,000DWT貨物船に対しては-9.0m, 15,000DWT貨物船に対しては
5. 設 計 荷 重	等分布荷重: 3.0t/m <sup>2</sup> (常時), 1.0t/m <sup>2</sup> (地震時) 活荷重: フォークリフト(6t), トラッククレーン(15t)
6. 地 盤 条 件	支持層(N値5.0以上)の深さ:-20.0m 水平変位係数: Kh=0.1
7. 材 料 の 許 容 応 力 変	コンクリート (鉄筋コンクリート用) $\sigma_{ca1} = 8.0 \text{Kg/cm}^2$ コンクリート (無筋コンクリート用) $\sigma_{ca2} = 5.3 \text{Kg/cm}^2$ 鋼材 $\sigma_{sa} = 1.400 \text{Kg/cm}^2$ 腐蝕速度 = 0.025 ~ 0.15mm/年
8. 安 全 率	円盤滑り 1.3, 滑動 1.2, 転倒 1.2, 杭の押し込み 2.5, 杭の引抜 3.0。
9. 耐 用 年 数	50年

港務の施工と積算の条件は、表9-2に示す。

表9-2 港湾の施工と積算の条件

項 目	港 湾 の 施 工 条 件
1. 自 然 条 件	海象条件は悪くない。
2. 建 設 労 働 者	熟練労働者は、他地域から供給する。
3. 建 設 機 械	大型作業船は、スラバヤ、タンジュンプリオク、シンガポール等から、回航する。(杭打船、ポンプ式浚渫船、起重機船等)
4. 建 設 資 材	木枋砂、石材は、バリクパシで入手可能。他の建設資材は他地域から供給する。
5. 埋 立 工 事	ポンプ式浚渫船を用いた海砂による埋立。
6. 建 設 工 期	技術サービスは11か月間、建設工事は3年3か月間。
項 目	積 算 条 件
1. 交 換 ル ー ト	1米ドル=625ルピア
2. 価 格	価格は、1979年の価格に基づく。
3. 関 税	輸入建設資材、建設機械に対する関税は見込まれていない。
4. 取 引 税	内貨に対して取引税が見込まれている。
5. 予 備 費	予備因差な数量変更、仕様変更等の物的予備費として15%、価格変動に対する予備費として15%をそれぞれ見込んでいる。

9-1-1 設計条件

港湾施設には、種々の構造物があり、その構造断面を決めるため使用する設計条件を明らかにしなければならない。本港の施設をインドネシアの設計基準に従って設計するため海運総局からのカウンターパートの協力で出来るかぎり努力したが、明確に出来なかった事項もある。以下に 岸壁の構造様式の比較設計に使用する主要条件を述べる。

(1) 対 象 船 舶

外貨用岸壁 10,000DWT又は15,000DWT

第8章において述べたように1985年を目標年次とする短期開発計画における外貨バースの対象船舶の最大船型は10,000DWTである。10,000DWTを対象とした場合の設計水深は-9.0m、15,000DWTを対象とした場合の設計水深は-10.0mであるが、-9m岸壁と-10m岸壁の工費に大差がなければ、計画上は-9m岸壁で十分な場合でも、設計施工は-10m岸壁として行った方が将来の船型の大型化を考慮すると、望ましい場合もある。そこで本設計においては、対象船舶として10,000DWT、15,000DWTの両者を考えることとした。

船舶の接岸速度  $V = 0.10 \sim 0.15 \text{ m/sec}$

(2) 潮 位

H. W. L +2.83m

L. W. L ±0.00m

(3) 岸壁天端高 +4.25m (潮差が3m未満の時、岸壁天端高は、通常、H.W.L上10m~20mである。)

- (4) 設計水深 10,000DWTに対しては - 9.0m  
15,000DWTに対しては -10.0m
- (5) 設計震度係数  
水平震度係数  $K_h = 0.10$   
(鉛直震度については、現在、港務構造物では考えていない)

- (6) 設計荷重  
上載荷量 常時  $q = 3 \text{ t/m}^2$  地震時  $q' = 1.0 \text{ t/m}^2$   
活荷重 フォークリフト (荷揚能力) 6 t  
トラッククレーン (吊能力) 15 t

- (7) 土質条件  
第3章3節のバリクパンの土質条件と地震を参照すること。設計計算に使用した土質条件は、次のとおりである。

表9-3 土質条件

土質名	厚 層	N 値	内部摩擦角	備 考
砂質土	$h = 3.00^{\text{m}}$	$N = 0 \sim 5$	$\phi = 25^\circ$	表 層
砂質土	$h = 7.00^{\text{m}}$	$N = 5 \sim 20$	$\phi = 30^\circ$	中 間 層
砂質土	-	$N \geq 50$	$\phi = 30^\circ$	支 持 層

- (8) 許容応力度  
コンクリート  $\sigma_{ca1} = 80 \text{ Kg/cm}^2$  (鉄筋コンクリート用) (許容圧縮応力度)  
 $\sigma_{ca2} = 53 \text{ Kg/cm}^2$  (無筋コンクリート用) (許容圧縮応力度)  
鉄 筋  $\sigma_{sa} = 1,400 \text{ Kg/cm}^2$  (許容引張応力度)  
鋼 材  $\sigma_{sa} = 1,400 \text{ Kg/cm}^2$  (許容引張応力度)  
異常時には、上記の値の50%増とする。

- (9) 安全率

表9-4 安全率

項 目	安 全 率	
	常 時	異常時
円 領 滑 り	1.3	1.1
滑 動	1.2	1.1
転 倒	1.2	1.1
抗 の 支 持 力	2.5	2.0
抗 の 引 抜 力	3.0	2.5

00 耐用年数

岸壁の耐用年数は50年とする。

01) 鋼材の腐蝕

港湾における鋼材の腐蝕速度は、通常日本では次表のとおりである。熱帯地域に位置するインドネシアの港では異なるかも知れないが、本設計では、この表を使用する。なおこの値は、片面についての腐蝕速度である。

表9-5 鋼材の腐蝕速度

腐蝕環境	腐蝕速度 (mm/年)
海中	
H. W. L 以上	0.15
H. W. L と海底間	0.10
海底泥層中	0.025
土中	
残留水位以上	0.025
残留水位以下	0.015

本設計においては岸壁の耐用年数50年のうち、最初の20年は電気防蝕で対応し、後の30年は、鋼管杭等の材料の肉厚を増すことで対応する。従って、鋼管杭等の腐蝕代は上記の表9-5を用いて、次のように計算される。

H. W. Lと海底間の部分  $l_1 = 0.10 \text{ mm/年} \times 30 \text{ 年} = 3 \text{ mm}$

海底泥層中の部分  $l_2 = 0.025 \text{ mm/年} \times 30 \text{ 年} = 0.75 \text{ mm} \div 1 \text{ mm}$

9-1-2 施設施工及び積算条件

バリクパバン港は東カリマンタンでは有数の都市に位置するとはいえ、ジャワ島のタンジュンプリオクあるいはスラバヤ港とは違い、港湾工事に於いても、種々のハンディキャップを有しており、施工方法を考える際、その特殊事情を十分に考慮しなければならない。

(1) 自然条件

当建設計画では、作業船による海上作業が大きな比重を占めているので、海象条件の良悪は重要な問題である。信頼できる波の観測資料は無いが、風資料からの推算によれば年間を通じて、海象条件は良いといえる。ただし雨期には、作業能率が低下する恐れがあるため、建設工事の工程を考える時に、配慮しなければならない。

(2) 施工能力

現地及びその周辺地域には、当建設計画を実施するのに十分な施工能力を持つ施工業者がいないので、外部から導入する必要がある。一時的に多くの熟練労働者が必要となるが、現地及びその周辺地域だけでは、大幅に不足するので、やはり外部から導入する必要がある。

### (3) 施工機械

大型作業船（例、杭打船、ポンプ式浚渫船、フローティングクレーン等）は、現地には無い。スラバヤ、タンジュンプリオク、シンガポール等から、回航してこなければならぬ。建設工事費に対する船舶回航費の割合は大きい。

当建設計画においては、大型作業船の数ができるだけ少くなるように計画した。

建設用重機械（例、ブルドーザー、ショベル、クレーン等）は、大部分現地で調達可能であるが、一部の機械は、ジャワ島又は他の地区から搬入する必要がある。

### (4) 建設資材

現地及びその周辺地域で入手可能な建設資材は、木材、砂、石材のみである。大量に使用される建設用規格製品、セメント、鋼材等は、他の地区から搬入する必要がある。このため、建設工事費がジャワ島等に於けるよりも割高となっている。

\* 石材については、最近バリクババン近郊で石山が発見され、入手が容易になった。

### (5) 建設基地

海上からの資材等の搬入は、既設公共岸壁が利用できる。既設公共岸壁の背後は野積場であるが、仮設ヤードとして利用できるスペースは少い。このため、仮設ヤードは建設工事区域内に、出来るだけ早く仮設するという方法をとらざるを得ない。

### (6) 埋立の方法

埋立には、山土による埋立と海砂による埋立とが考えられる。埋立土量は 905,000m<sup>3</sup> である。現地及びその周辺地域では大量の山土を供給する適当な山が近くに無いので、ポンプ式浚渫船による、海砂による埋立とした。

### (7) 工事工程

当建設計画は 1981 年 1 月に土質調査と水理調査と技術的調査を開始する計画である。1981 年 10 月から実際の建設工事に着手し、1984 年の 12 月に完成させる計画である。建設計画の工期は 4 年である。1985 年 1 月から全施設は有効に利用でき、1985 年の貨物量に対処できる。

### (8) 工費積算の条件

基本的な事項は上述の施工条件で明らかにされている通りであるが、その他に次の事項を考慮する。

- 為替レートは、1米ドル=625ルピアとする。
- 価格は 1979 年の価格にもとづいている。
- 輸入建設資材及び機械等の関税、税金（積算書の外貨に対するもの）は見込んでいない。
- 内貨に対しては 5% の取引税を見込んでいる。
- 物的予備費は 15% を見込んでいる。ただし、土質調査と水理調査と技術的調査及び管理に対しては物的予備費は見込んでいない。

● 価格変動に対する予備費は15%を見込んでいる。

### 9-2 比較設計及び他施設

外資用 岸壁として5案(A, B, C, D, E案)の比較設計を行った。

A案 鋼管杭式横棧橋案(設計水深-9.0m)(図9-1(1), 図9-1(2))

B案 鋼管杭式横棧橋案(設計水深-10.0m)(図9-2(1), 図9-2(2))

C案 コンクリート杭式横棧橋案(設計水深-10.0m)(図9-3(1), 図9-3(2))

D案 鋼管矢板式岸壁案(設計水深-10.0m)(図9-4(1), 図9-4(2))

E案 コンクリートケーソン式岸壁案(設計水深-10.0m)(図9-5(1), 図9-5(2))

経済性, 施工性を比較した結果, A案の鋼管杭式横棧橋案(設計水深-9.0m)に決定した。  
また, 他施設については, 9-2-5を参照されたい。

表9-6 経済性(工事費)の比較

項 目	型 式	A 案案	B 案	C 案	D 案	E 案
		鋼管杭式 横 棧 橋 (設計水深-9.0m)	鋼管杭式 横 棧 橋 (設計水深-10.0m)	コンクリート 杭式横棧橋 (設計水深-10.0m)	鋼管矢板式 岸 壁 (設計水深-10.0m)	コンクリート ケーソン式岸壁 (設計水深-10.0m)
1m当りの工事費 米ドル/m		14,400	15,500	16,250	17,860	17,440
1m当りの作業船, 建設機械等 の運搬費 米ドル/m		170	170	170	170	780 (190)
合 計 米ドル/m		14,570	15,670	16,420	18,030	18,220 (17,630)
A案を1.0としたときの比率		1.00	1.08	1.13	1.24	1.25 (1.21)

注. (1) D案の( )内の数字は, フローティングドックをスラバヤから回航するとした場合の値段である。  
(2) 船給の回航費は2バース(330m)施工に1回(往復)を計上している。



表9-7 施工性の比較

型式 項目	A案及びB案 鋼管杭式橋機橋	C案 コンクリート杭式 橋機橋	D案 鋼管矢板式岸壁	E案 コンクリート ケーソン式岸壁
大型作業船	杭打船 (D-40 のハンマー-装備)	杭打船 (D-40の ハンマー-装備)	杭打船 (D-40 のハンマー-装備)	フローティングドック (1300I型)
大型作業船の回転	Surabaya から回転する	Surabaya から回転する	Surabaya から回転する	日本から回転する (Surabayaか ら回転する)
海上施工の容易性	とても容易である ◎	容易である ○	とても容易である ◎	あまり容易ではない △
施工管理の難易	とてもやさしい ◎	やさしい ○	とてもやさしい ◎	あまりやさしくない △
作業量の多少	少い ◎	やや少い ○	少い ◎	多い △
施工速度	とても速い ◎	速い ○	とても速い ◎	あまり速くない △
地盤の変化に対する 対応性	対応性が良い ◎	対応できる ○	対応性が良い ◎	対応できる ○
防蝕対策の必要性	防蝕対策が必要 △	防蝕対策が必要でない ◎	防蝕対策が必要 △	防蝕対策が必要でない ◎
材料調達の容易性	鋼管は輸入しなけ ればならない △	国内製品でまかな える ◎	鋼管矢板は輸入し なければならぬ △	国内製品でまかな える ◎

注(1) 支持層が複雑に変化する場合、A案、B案、D案のように鋼管杭、鋼管矢板であれば溶接により、継ぎ杭が可能であるが、C案のコンクリート杭の場合は困難である。

(2) A案、B案、D案ではN値50程度の支持層に鋼管杭、鋼管矢板を0.5m~1.0m程度貫入させることは可能であるが、C案のコンクリート杭の場合は困難である。

(3) A案、B案、C案、D案の杭が貫入できないような地盤条件の場合には、E案のような重力式岸壁を採用しなくてはならない。



图 9-1 (2)

外置桁架 (A 案) 平面图

Scale 1:200

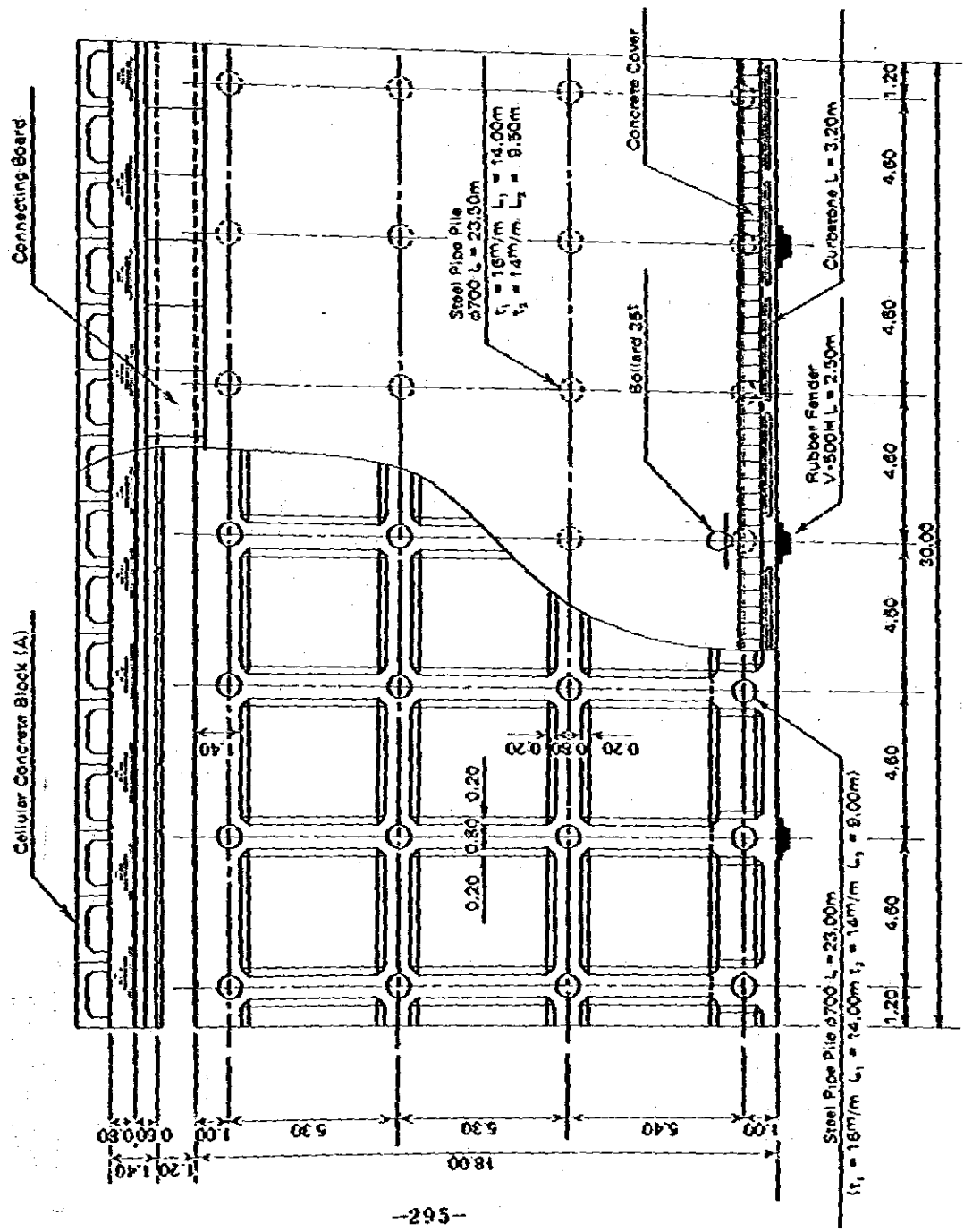
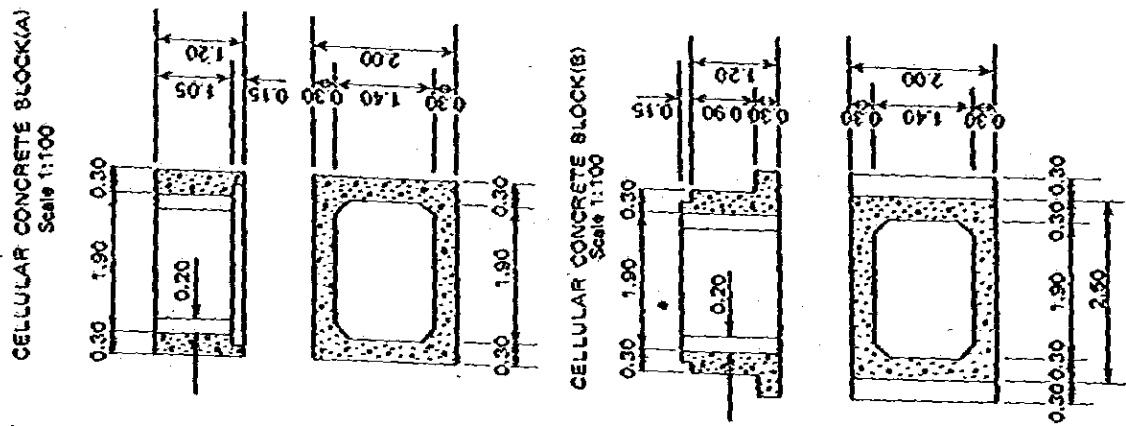


图9-2(1) 外貿棧型 (B案) 標渠断面图

Scale 1:200

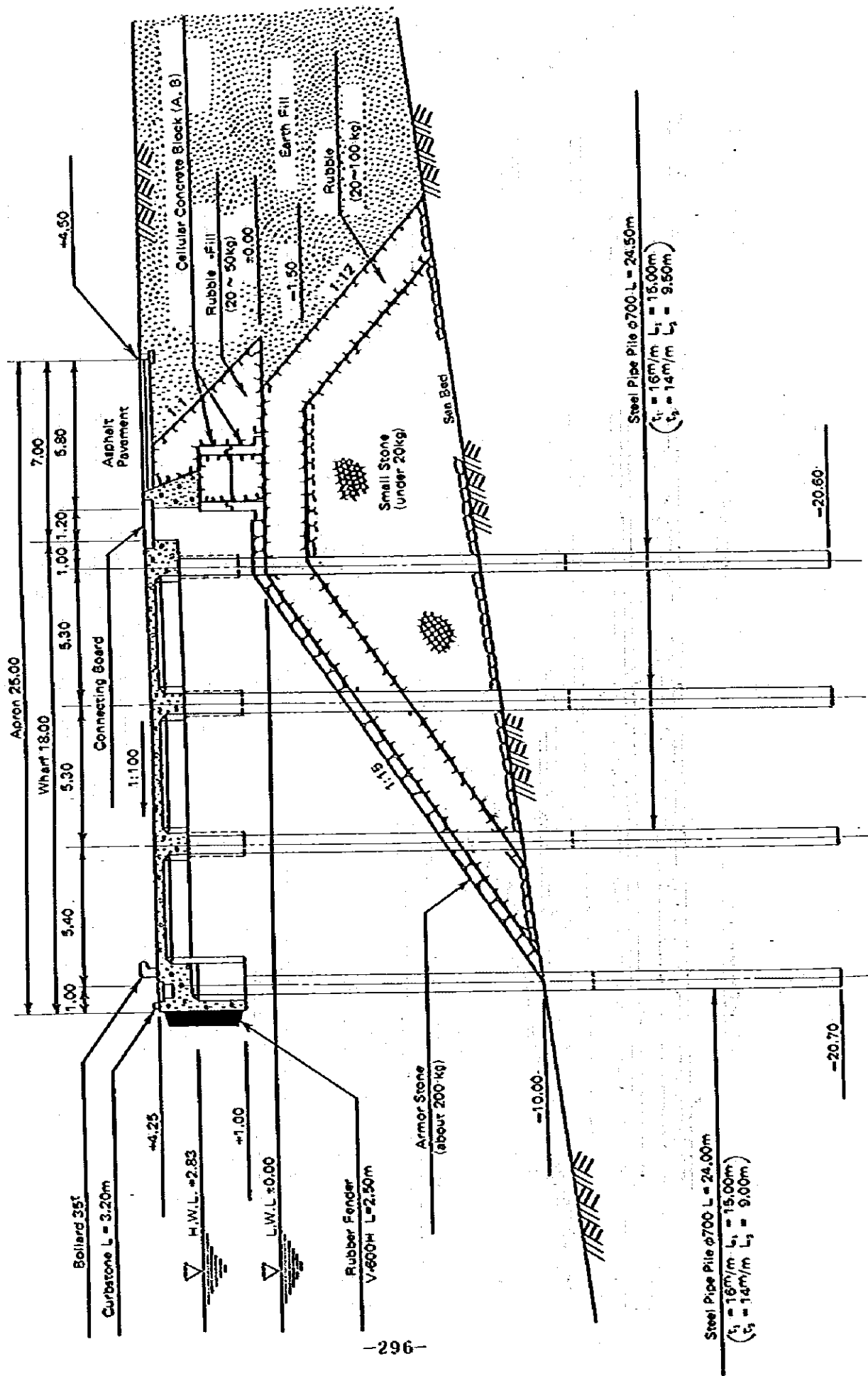






图 9-3(2)

外墩墩型 (C 墩) 平面图

Scale 1:200

CELLULAR CONCRETE BLOCK (A)

Scale 1:100

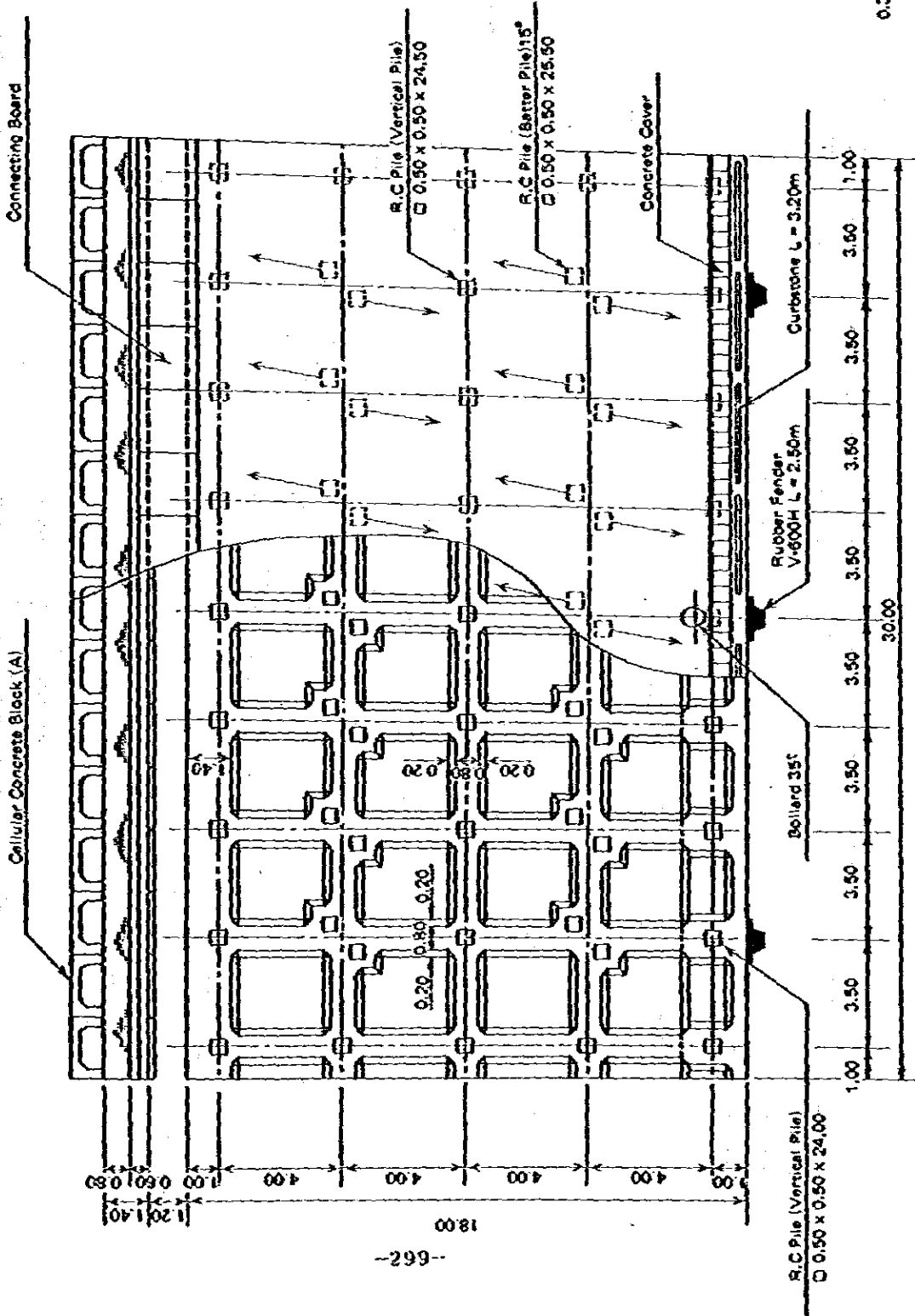






图 9-4 (2)

外翼船型 (D 类) 平面 图

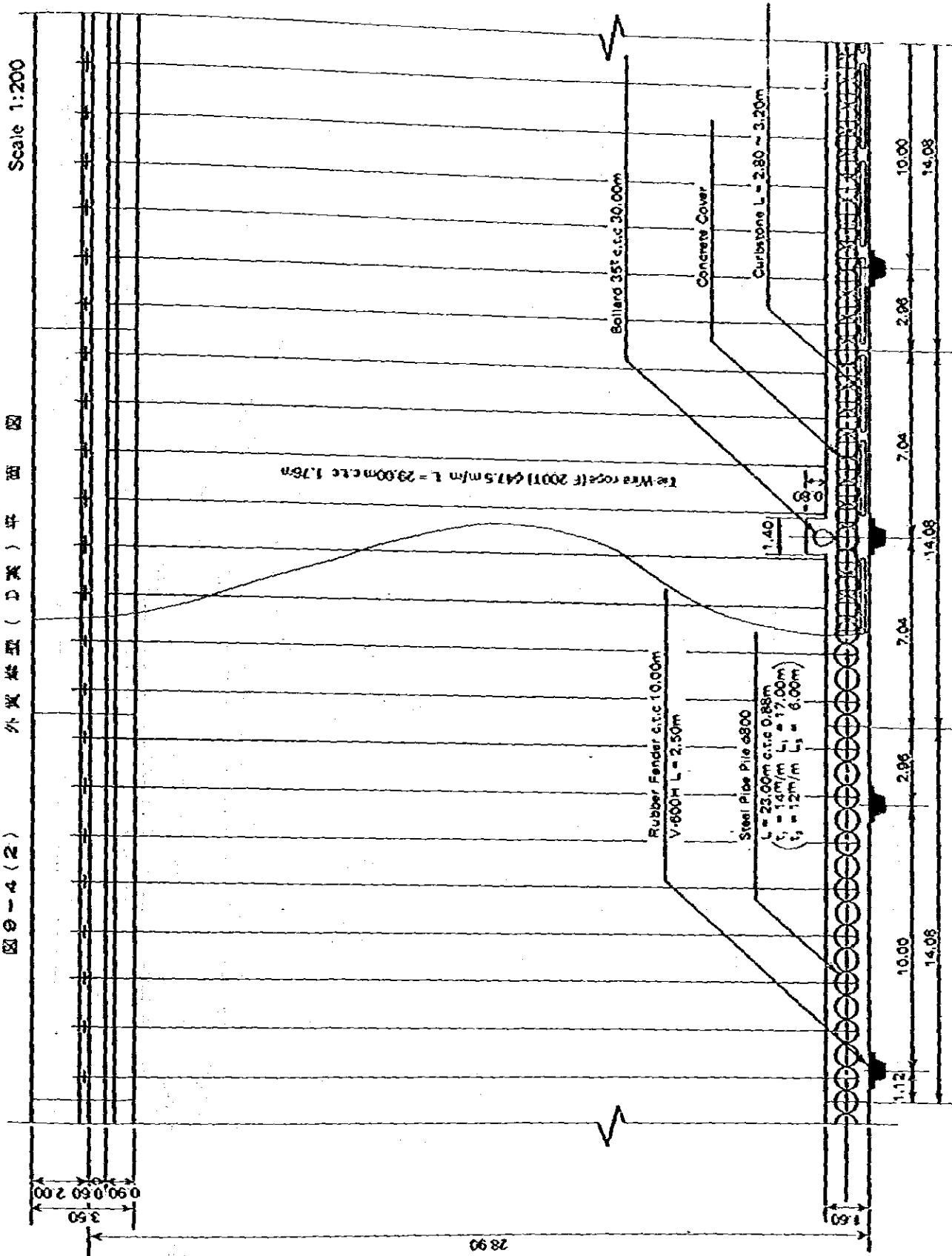


圖 9-5 (1) 外置墩型 ( 系 ) 標準断面圖

Scale 1:200

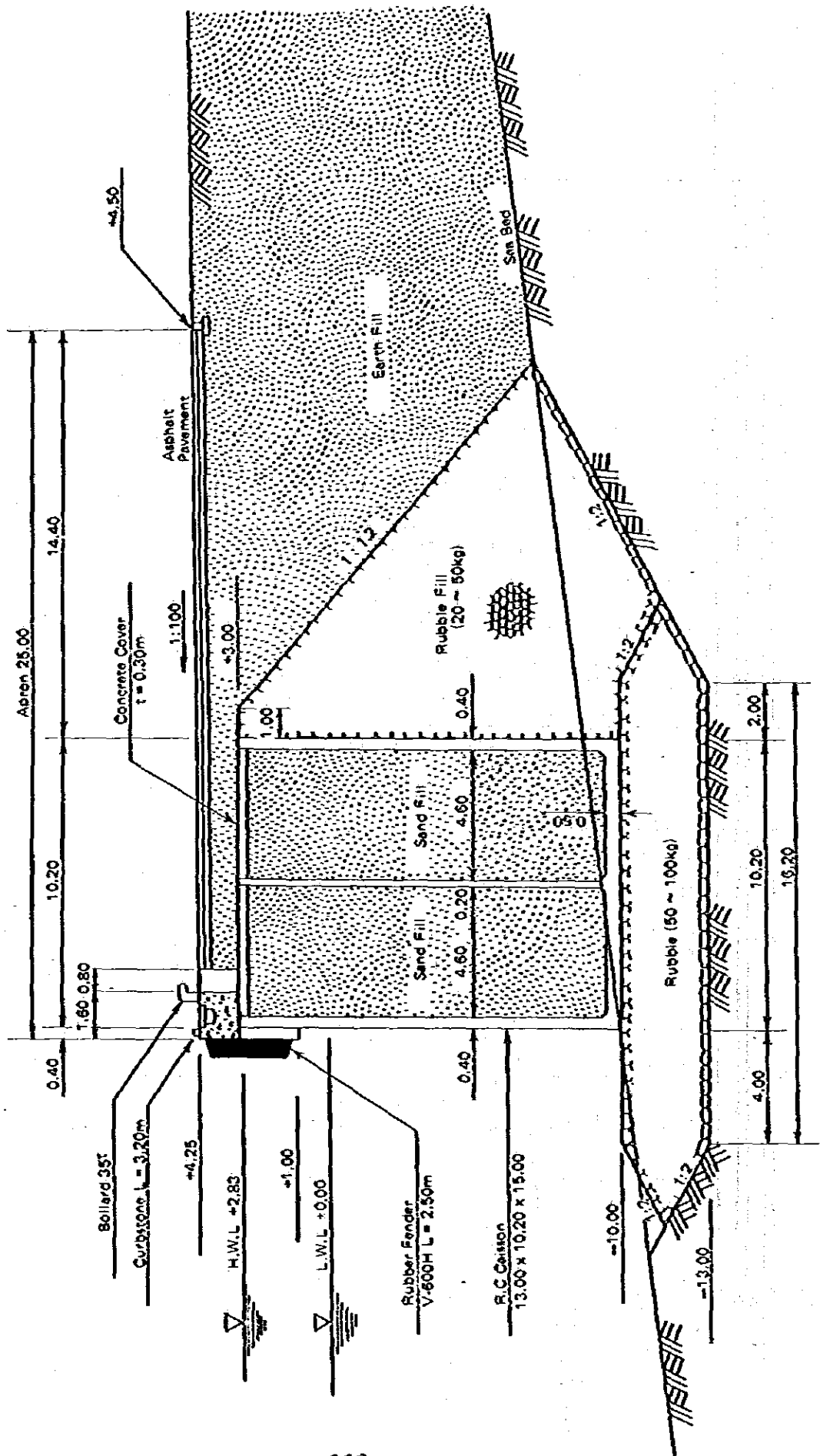


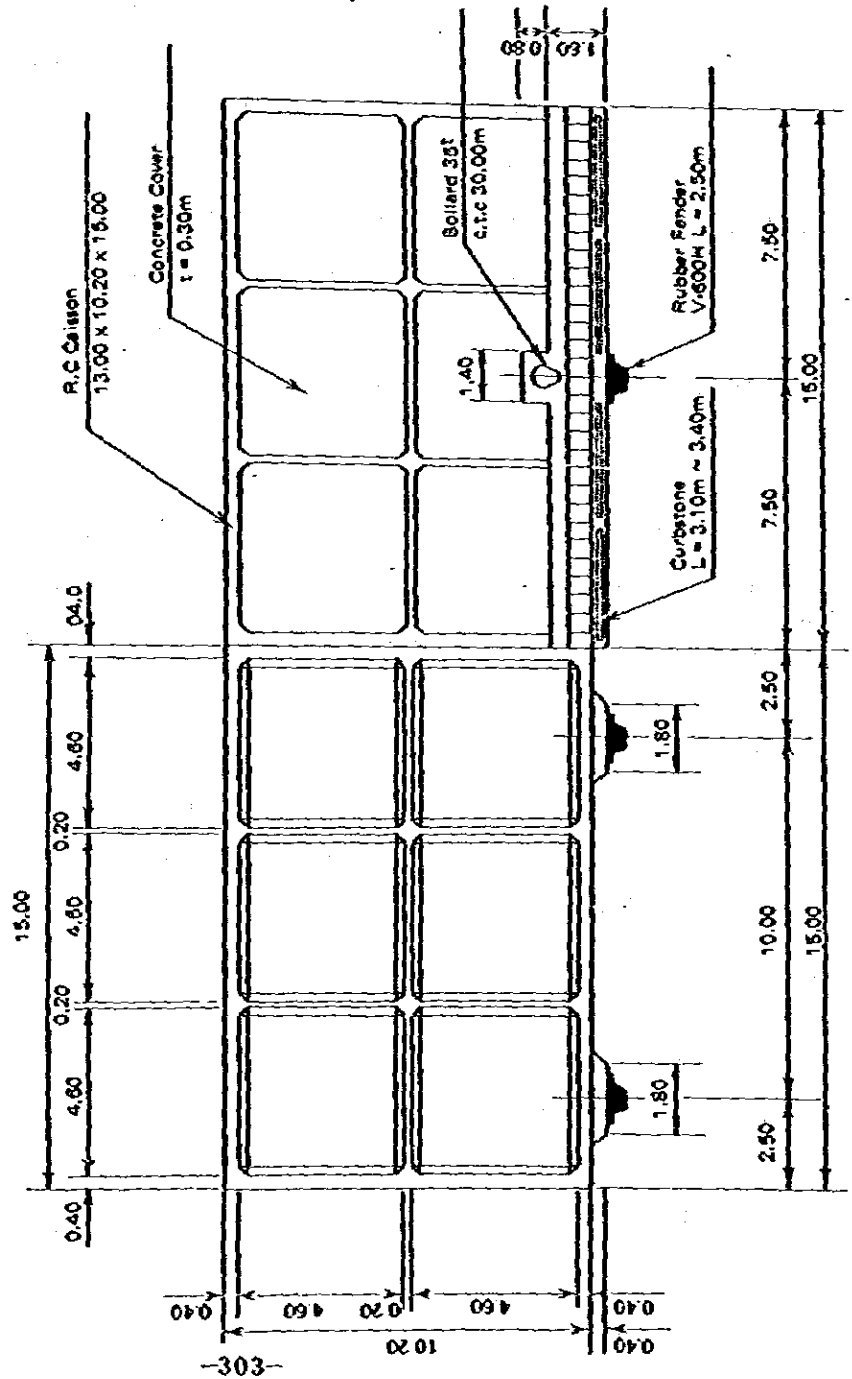
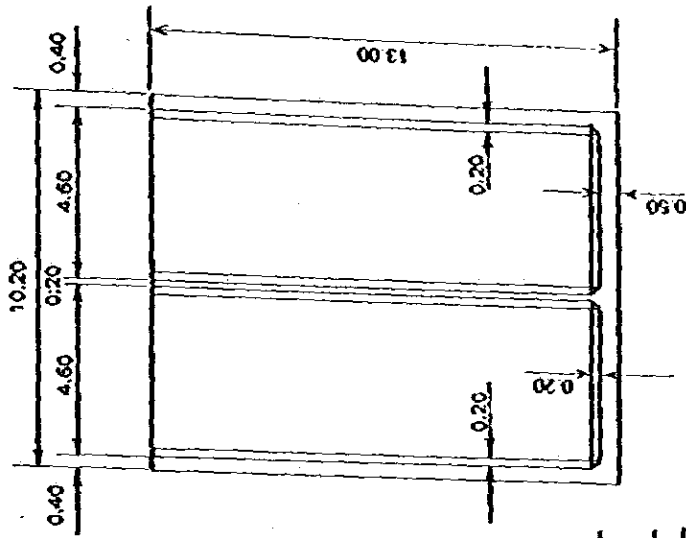
图 9-5(2)

外墩墩型 ( 已架 ) 平面 图

Scale 1:200

R.C CAISSON

Scale 1:200



9-2-1 A案 鋼管杭式横棧橋案(設計水深-90m)及びB案鋼管杭式横棧橋案(設計水深-100m)

- (1) 鋼管杭の打設は、ディーゼルバイルハンマー(D-40)塔載の杭打船による。  
1日当りの打設本数を4本/日とする。
- (2) 鋼管杭は、鉄筋コンクリート杭に比較すると重量が軽く、杭の打設時の取扱いが容易である。曲げ剛性が大きいので、大きな水平抵抗力を持つが錆の発生という大きな欠点を持っている。このため、十分な防蝕対策を取らねばならない。
- (3) 杭打船はスラバヤから回航する。

9-2-2 C案 コンクリート杭式横棧橋案(設計水深-100m)

- (1) 鉄筋コンクリート杭の打設は、ディーゼルハンマー(D-40)塔載の杭打船による。  
1日当りの打設本数は、直杭の場合4本/日、斜杭の場合3本/日とする。
- (2) 鉄筋コンクリート杭は、杭の吊込み時と、打設時に不注意な施工によって、杭体に損傷を与える可能性が大きい。
- (3) 土留護岸の構造は、A案及びB案と同じである。
- (4) 杭打船はスラバヤから回航する。

9-2-3 D案 鋼管矢板式岸壁案(設計水深-100m)

- (1) 鋼管矢板の打設はディーゼルバイルハンマー(D-40)塔載の杭打船による。  
1日当りの打設本数を4本/日とする。
- (2) 栓工は、鉄筋コンクリートの倒立T型とし、現場打ちコンクリートとする。
- (3) 鋼管矢板と栓工との間にタイ・ワイヤーロープを施工する。
- (4) 耐用年数50年のうち、最初の20年は電気防蝕を施工する。残りの30年は腐蝕代として1mm~3mmを見込んでいる。
- (5) 杭打船は、スラバヤから回航する。

9-2-4 E案 コンクリートケーソン式岸壁案(設計水深-100m)

- (1) コンクリートケーソン(幅1.020m×高さ1.300m×長さ15m)を製作して、据付け、重力式岸壁を築造するものである。コンクリートケーソン1両当りの重量は、約1,000tである。
- (2) コンクリートケーソンの製作は、フローティングドック(1300t型)にて行う。  
フローティングドックで1両ずつ製作したのでは、工期が大幅に遅れ、建設費もかさむので、2両同時製作とする。2両当りの製作日数は、フローティングドックで30日、海上で24日の合計54日である。フローティングドックは、岸壁に係船して使用するのが望ましいが、現地の既設公共岸壁には、係船できるだけのスペースが無いので、入出航船

船に支障を与えない適当な水域にフローティングドックを配置する。

- (3) フローティングドックは、コンクリートケーソン製作専用のものを日本から回航する案と、船舶建造用のものをスラバヤから回航する案とに分けられる。

## 9-2-6 外資岸壁と他の施設

### (1) 外資岸壁

1985年に必要とされる外資用岸壁は対象船舶10,000DWTで、バース水深は-9mである。2000年の長期計画においては対象船舶15,000DWTで、バース水深は-10mである。1985年の計画においては、将来の船型の大型化を考慮して設計外力として対象船舶を10,000DWTあるいは15,000DWTとし、これに対応してバース水深も-9m又は-10mとした。但しバース長は対象船舶10,000DWTのもの(165m)を採用した。岸壁の構造は比較設計の結果より、A案の鋼管杭式横棧橋案(設計水深-9.0m)に決定した。

図9-1(1)にA案の標準断面図を、図9-1(2)に同じく平面図を示す。

岸壁は、長さ30m×幅18mが1ブロックである。鋼管杭のサイズは直径700mm、厚さ14mm~16mm、杭長23m~23.5mである。1ブロック当りの杭の本数は4本×7列=28本である。鋼管杭は、20年間は電気防蝕を施工し、残りの30年間は自然腐蝕として、腐蝕代を1mm~3mm見込んである。+1.00m以上の部分は腐蝕が激しい部分であるから、防蝕カバーを施工する。1ブロック当りゴム防航材はV型500H長さ250mを3基、係船曲柱は351型を1基配置する。

上部コンクリートの床版は、厚さ0.3m、梁の高さ1.2mである。

土留護岸は、崩石と捨石でマウンドを作り、セルラーコンクリートブロックを2段積みその上にコーピングコンクリートを施工する。波高が1.2mであるので、被覆石の重量を200Kg/個とした。現地は石材の入手が困難でスラウェジから運搬してとなければならぬので、石材は高価である。よって、一部分崩石を使用することにし、建設費の節減をはかった。マウンドの表の法勾配は1:1.5とし、裏の法勾配は1:1.2とする。

エプロンの幅は25mであり、棧橋の上部コンクリート以外の部分はアスファルト舗装とする。エプロンには1%の排水勾配をつける。

### (2) サービス提供給用岸壁

サービス提供給用岸壁は、対象船舶500DWT以下の小型船舶を対象としたものである。1985年の計画では小型のサービス提供給の係船岸壁として使用する。2000年の計画では300GTのカーフエリーの岸壁として利用する考えである。対象船舶の標準船型は、次のとおりである。

500DWT (船長43m×船幅7.8m×深さ3.8m×満載吃水3.5m)

300GTカーフェリー (船長42m×船幅10m×深さ3.5m×満載吃水3.0m)

岸壁の構造は、鋼管杭式横棧橋である。

岸壁の構造図を図9-6(1)と図9-6(2)に示す。船舶の接岸速度は  $V = 0.30 \text{ m/sec}$  とする。

(3) 棧橋 (カンブンバルー)

カンブンバルーの既設コンクリート棧橋(5) ( $50 \text{ m} \times 7 \text{ m}$ ) に隣接して、北方向に棧橋 ( $50 \text{ m} \times 7 \text{ m}$ ) を1基建設する。対象船舶は、小型のセイリングボートとローカル船である。棧橋の構造は鋼管杭式棧橋である。

岸壁の構造図を図9-7に示す。

(4) 仮護岸

仮護岸の構造は捨石式傾斜護岸である。

現在地盤高の違いから、A、B、Cの3タイプに分類される。

仮護岸の構造図を図9-8に示す。

(5) 埋立工事

埋立区域の現在地盤高は  $-10 \text{ m}$  から  $+3.5 \text{ m}$  である。埋立完成時の埋立地盤高を  $+4.25 \text{ m}$  から  $+4.50 \text{ m}$  とする。埋立土量は  $905,000 \text{ m}^3$  であり、埋立面積は  $208,000 \text{ m}^2$  である。

(6) 上屋

幅  $50 \text{ m}$   $\times$  長さ  $120 \text{ m}$ 、面積  $6,000 \text{ m}^2$  の上屋を1棟建設する。上載荷重は  $3 \text{ t/m}^2$  である。床面はコンクリート仕上げとする。

1スパン  $25 \text{ m}$  の2スパン  $50 \text{ m}$  の鉄骨フレームに、アスベストセメント波板ぶき屋根の構造とする。

(7) 港湾施設の平面図

港湾施設の平面図を図9-9に示す。

図9-6(1) サーチス提供船用桟敷 標準断面図

Scale 1:200

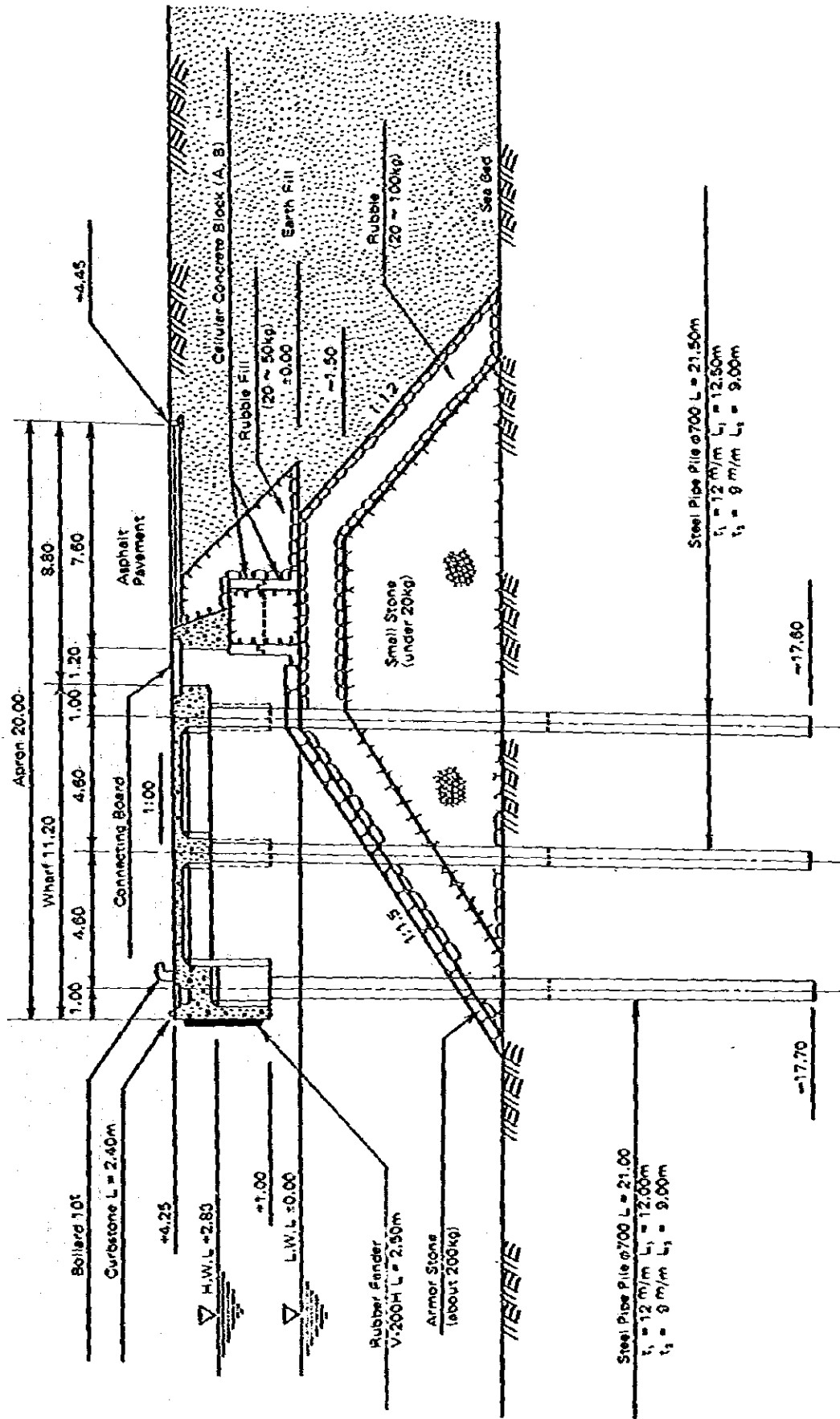


圖 9-6(2) 予一ヒス提供給用機載型 圖 面 平

Scale 1:200

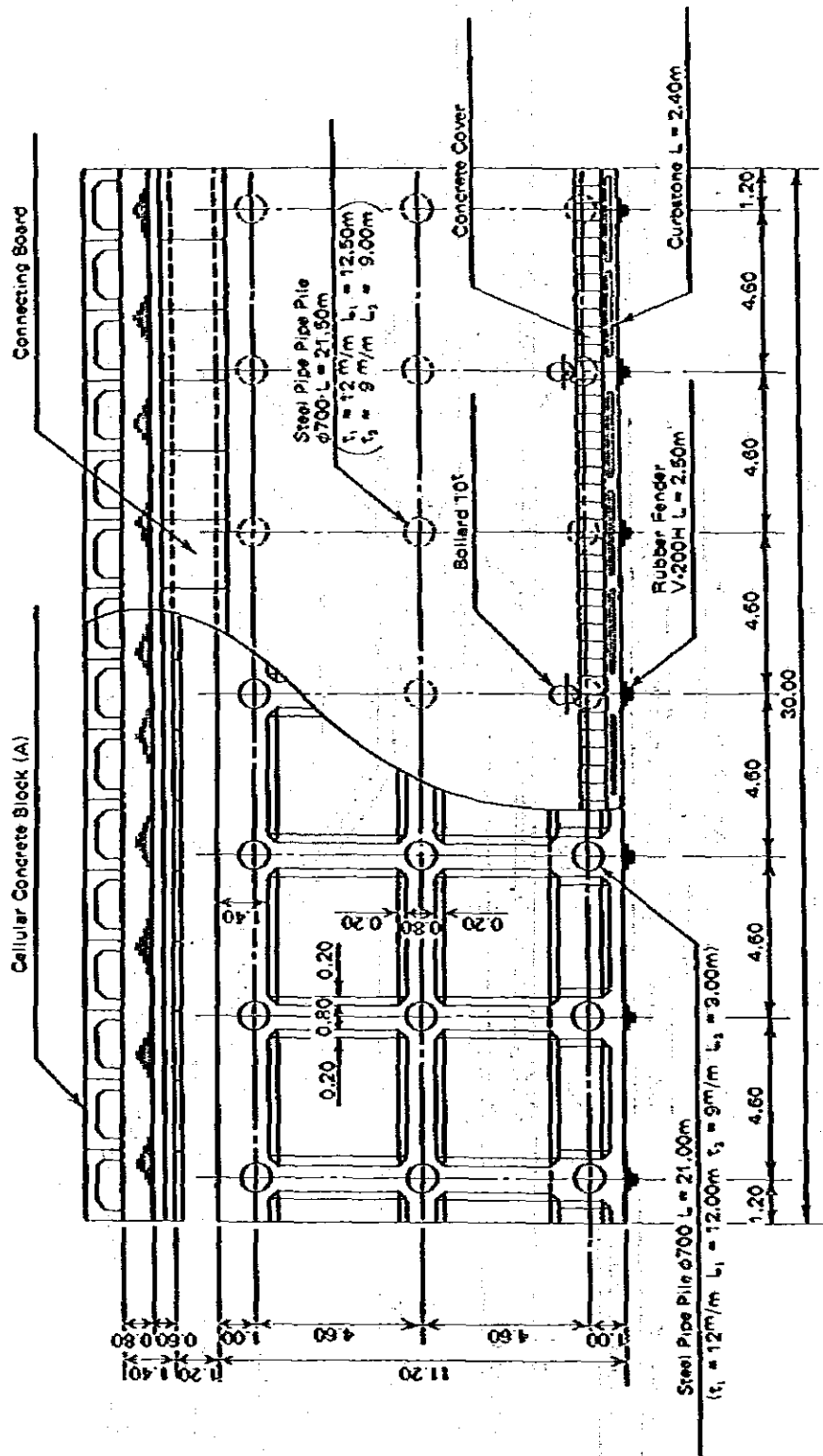




図 7 橋樑 (カンブングバル) 標準断面図と平面図

Standard Cross Section and Plan Scale 1:200

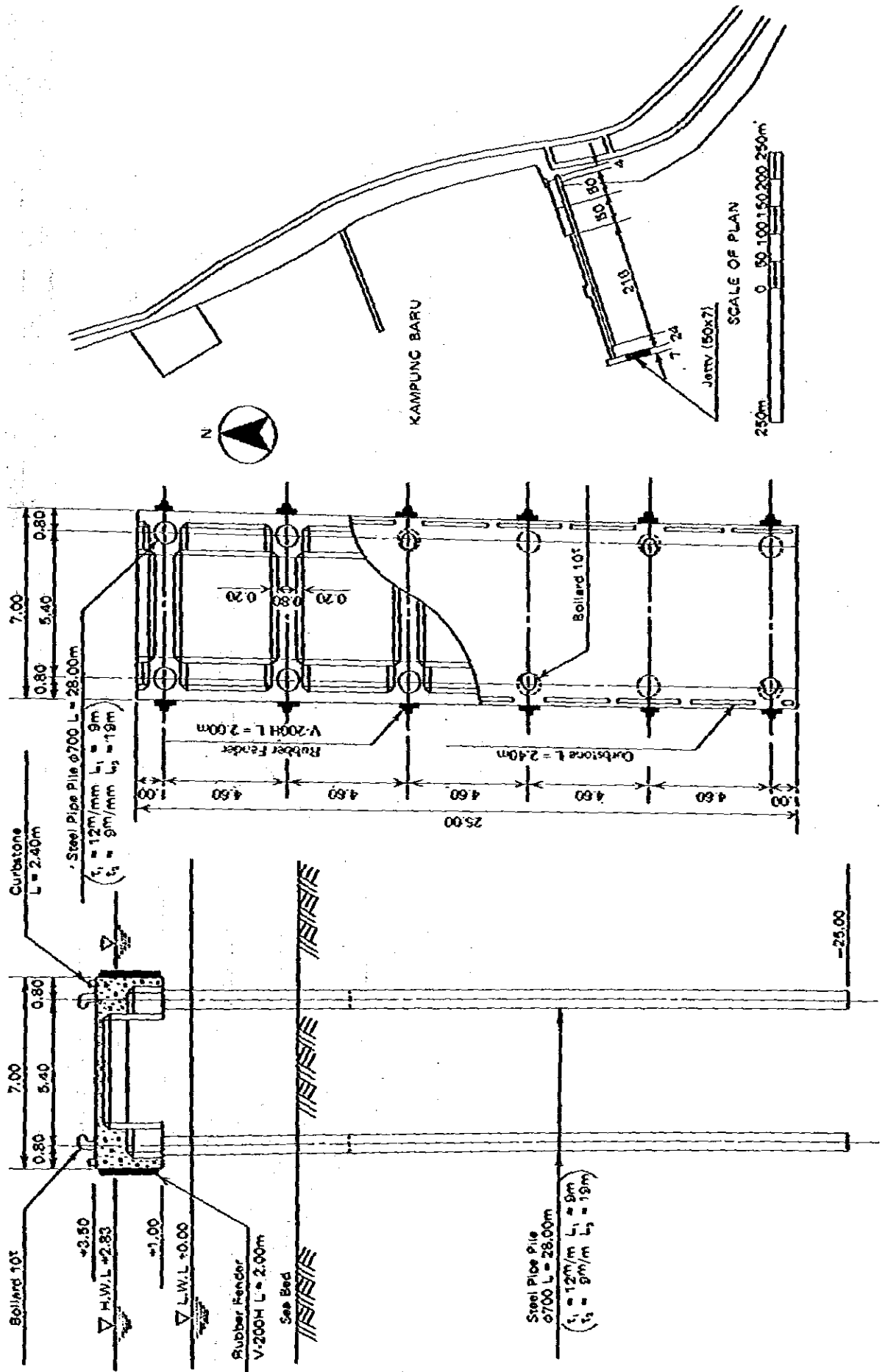
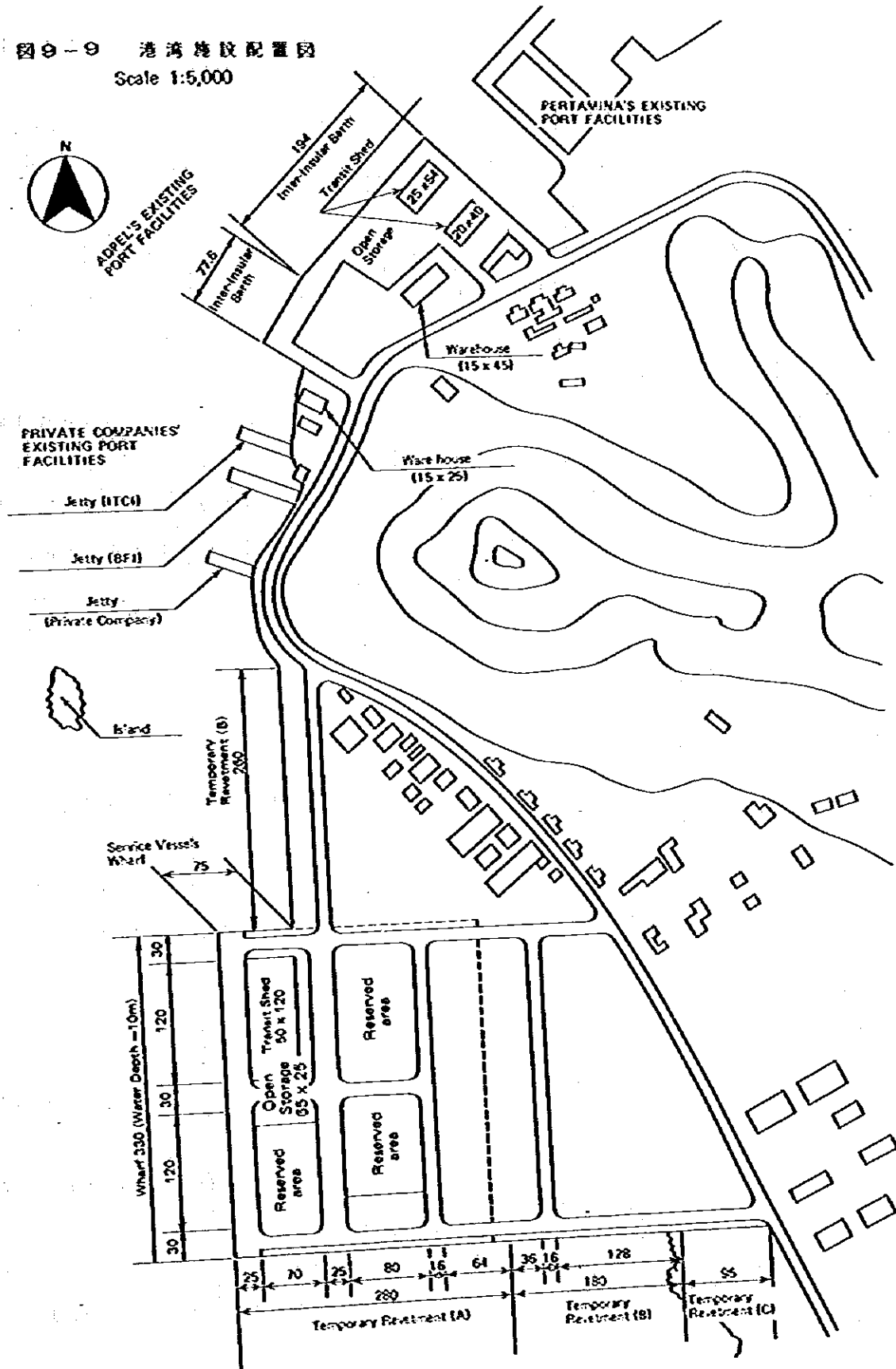




圖 9-9 港灣施設配置圖  
Scale 1:5,000



### 9-3 施工計画

表9-8に建設計画の工程表を示す。当建設計画の工期は、1981年1月から1984年12月までの4カ年である。1985年1月から、全施設は有効に利用でき、1985年の貨物量に対処できる。1981年1月に土質調査と水理調査と技術的調査を開始する。作業船、建設機材等の運搬は1981年10月に開始する。埋立工事にはポンプ式浚渫船を使用するので、埋立工事前に棧橋の土留護岸と仮護岸は完成しておく必要がある。

棧橋は、鋼管杭式横棧橋であるため、土留護岸の屑石および捨石の施工前に鋼管杭を打設しなければならない。仮設ヤードの確保と、作業船の係船場所の確保と、工事施工上の技術的理由とからサービス提供船用岸壁の杭打工事を最初に行う。次に、外貿岸壁の杭打工事を行う。杭打工事終了後、棧橋の土留護岸を施工する。

仮護岸は杭打工事と併行して行う。棧橋の土留護岸と仮護岸が完成した後、ポンプ式浚渫船による埋立工事を行う。埋立工事完成後、道路の土工事に着手する。外貿岸壁は1983年8月までに2バース完成する。埋立地盤の落ちつきを待ってから、1983年9月より、給水工事、給電工事、排水工事、道路の舗装工事に着手する。航路標識は1983年末に施工する。1984年には、上屋1棟、野積場、建物、上屋のまわりの舗装工事、その他工事（緑地工事）を行う。

カンブナルーの棧橋は1984年に建設する。

#### 9-3-1 外貿岸壁の施工

- (1) 棧橋の土留護岸は、屑石と捨石でマウンドを作る。捨石の均し作業は海水中は潜水夫で行う。
- (2) セルラーコンクリートブロックの据付けは、陸上機材のモービルクレーン25t吊を200t積台船に搭載して、フローティングクレーンとして使用し、据付ける。

#### 9-3-2 埋立工事

- (1) 埋立はポンプ式浚渫船(D2600HP)で行う。
- (2) 排送距離は2200m、土質は砂質土でN値は5とする。現場の作業条件は良好であると考へ、1日当り18時間運転すると考へる。  
1日当りの浚渫土量は11,000 $m^3$ /日、浚渫土砂が埋立地内に留る歩留率を80%と考へると、1日当りの埋立土量は8,800 $m^3$ /日である。
- (3) 埋立工事が完成しても、地盤がある程度落ち着くまでには少くとも4~6カ月間が必要である。このため杭打工事、護岸工事、埋立工事の一連の工事をできるだけ早く終了させる事が、後続の上屋等の工事にとって重要である。
- (4) ポンプ式浚渫船は、シンガポールから回航する。



#### 9-4 工費の積算

比較設計で決まった構造様式から材料の数量を求め、可能な施工方法の内もっとも経済的方法を採用し、現地調査で入手した単価を基に主要工事については積み上げ計算する。

短期5カ年計画の建設コストは表9-9に示すとおりである。

1981年から1985年までの各年毎の建設コストは表9-10に示す。

外資岸壁（鋼管杭式横棧様案……設計水深-9.0 m）の工費の積算内訳を表9-11に示す。

表9-9 短期開発計画の建設費

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price			Amount		
				Local Currency US\$	Foreign Currency US\$	Total Unit Price US\$	Local Currency US\$ 1,000	Foreign Currency US\$ 1,000	Total Amount US\$ 1,000
1	Foreign Trade Pier	m	330	6,400	8,000	14,400	2,112	2,610	4,752
2	Service Vessels Wharf	m	75	5,710	5,070	10,780	428	381	809
3	Jetty	m	50	1,420	3,420	4,840	71	171	242
4	Temporary Revetment	m	815	1,190	520	1,710	970	424	1,394
5	Reclamation	m <sup>3</sup>	905,000	0.1	1.6	1.7	91	1,448	1,539
6	Transit Shed	m <sup>2</sup>	6,600	99	198	297	594	1,188	1,782
7	Open Storage	m <sup>2</sup>	1,625	11	7	18	18	11	29
8	Building	m <sup>2</sup>	30	253	66	319	8	2	10
9	Road	m <sup>2</sup>	35,600	21	9	30	748	320	1,068
10	Drainage	sum	1				415	0	415
11	Pavement	m <sup>2</sup>	12,800	11	7	18	140	90	230
12	Water Supply	sum	1				210	242	452
13	Electric Power Supply	sum	1				76	220	296
14	Navigation Aids	sum	1				4	32	36
15	Cargo Handling Equipment	sum	1				0	44	44
16	Port Service Vessels	sum	1				0	968	968
17	Others	sum	1				15	0	15
18	Mobilization/Demobilization	sum	1				83	372	455
19	Sales Tax (5%)	sum	1				299	0	299
	Sub Total (A)						6,282	8,553	14,835
20	Engineering Study (including Site Survey)	sum	1				115	259	374
21	Supervision	sum	1				214	514	728
	Sub Total (B)						329	773	1,102
22	Physical Contingency (15%)	sum	1				942	1,283	2,225
23	Price Contingency (15%)	sum	1				1,133	1,593	2,726
	Sub Total (C)						2,075	2,874	4,949
	Total (A+B+C)						8,686	12,800	20,858
							(41.6%)	(58.4%)	(100%)

表 9-10 總期開元計圖の各年毎の建設費 (1981年~1984年)

Unit, 1,000 US\$

No.	Description	Unit	Quantity	1981		1982		1983		1984		Grand Total	
				Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign
1	Foreign Trade Pier	m	330	105	132	237	2,710	802	1,003	1,805	2,112	2,640	4,752
2	Service Vessels Wharf	m	75	143	127	270	539				428	381	809
3	Jetty (Kampung Baru)	m	50								71	171	242
4	Temporary Revetment	m	815	162	71	233	1,161				970	424	1,394
5	Reclamation	m <sup>3</sup>	905,000				770	45	724	769	594	1,188	1,782
6	Transit Shed	m <sup>2</sup>	6,000					18	11	29	18	11	29
7	Open Storage	m <sup>2</sup>	1,625					8	2	10	8	2	10
8	Building	m <sup>2</sup>	30					332	142	474	748	320	1,068
9	Road	m <sup>2</sup>	35,600					138	0	138	415	0	415
10	Drainage	sum	1					70	81	151	140	90	230
11	Pavement (Around Transit Sheds)	m <sup>2</sup>	12,800					25	73	98	210	242	452
12	Water Supply	sum	1					4	32	36	76	220	296
13	Kilometric Power Supply	sum	1								4	32	36
14	Navigation Aids	sum	1								0	29	29
15	Cargo Handling Equipment	sum	1								0	528	528
16	Port Service Vessels	sum	1								15	0	15
17	Others	sum	1								42	64	106
18	Mobilization/Demobilization	sum	1	17	11	28	196	3	164	167	89	299	466
19	Sales Tax (5%)			21	0	21	118	71	0	71	0	89	160
20	Engineering Study (including Site Survey)	sum	1	115	259	374	224	66	158	224	115	259	374
21	Supervision	sum	1	16	40	56	333	279	379	658	214	514	728
22	Physical Contingency (1.5%)			67	51	118	892	224	333	557	942	1,283	2,225
23	Price Contingency (1.5%)			97	104	201	1,060	267	407	674	331	460	791
24	Total			743	795	1,538	8,125	2,047	3,117	5,164	2,537	3,324	8,061
											3,186	12,202	20,888



表9-11 外買岸壁（鋼管柱式横棧橋...設計水深-90m）の建設費

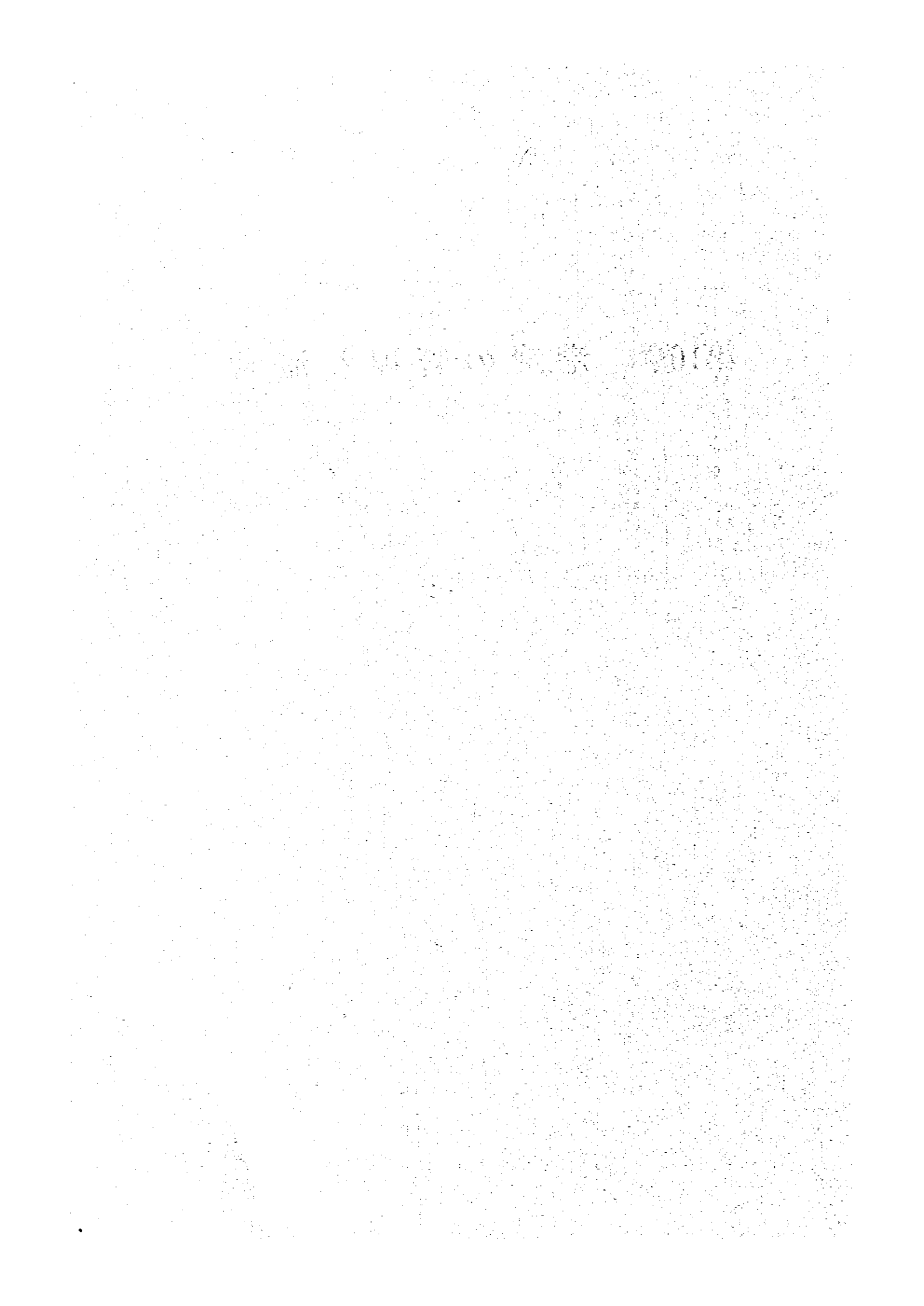
No.	Item	Size/Quality	Unit	Quantity	Unit Price	Total
I	Direct Cost					
1.	Steel Pipe Pile Driving					
2.	Concrete Placing		sum	1		122,235
3.	Rubber Fender and Others		sum	1		77,485
4.	Bulkhead		sum	1		36,229
	Sub Total		sum	1		112,011
II.	Indirect Cost	(I)×0.027	sum	1		347,960
	Total (I+II)					9,400
III.	Miscellaneous Expenses at Work Site	(I+II)×0.10	sum	1		357,360
IV.	Overhead	(I+II+III)×0.10	sum	1		35,740
	Grand Total (I+II+III+IV)					39,310
						432,410

432,410 US\$/30m ÷ 14,400 US\$/m

No.	Item	Size/Quality	Unit	Quantity	Unit Price	Total
1.	Steel Pipe Pile Driving					
1-1	Steel Pipe Pile	φ700	piece	28	3,783	105,911
1-2	Carriage of Pile		"	28	80	2,240
1-3	Pile Driving	Vertical Pile	"	28	483	13,524
1-4	Cutting of Pile Head		"	28	20	560
	Sub Total					122,235
2.	Concrete Placing					
2-1	Support		m <sup>2</sup>	540	8.2	4,428
2-2	Stage		"	293	2	586
2-3	Concrete	o28=240kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	433	64.9	28,102
2-4	Form		m <sup>2</sup>	1,051	6.1	6,411
2-5	Reinforcing Bar		t	56,290	531.3	29,907
2-6	Joint	t=20mm	m <sup>2</sup>	11	15	165
2-7	Curbstone	L=3.20m	piece	8	6.2	50
2-8	Connecting Board		"	15	216	3,240
2-9	Concrete Cover		"	60	15.5	930
2-10	Corrosion Preventive Cover		"	21	146	3,066
2-11	Corner		m	30	20	600
	Sub Total					77,485
3.	Rubber Fender and Others					
3-1	Rubber Fender	V-500H L=2.50m	piece	3	7,870	23,608
3-2	Bollard	35t-Type	"	1	1,254	1,254
3-3	Mooring Ring	φ0.30m	"	6	8	48
3-4	Electrolytic Protection	20 years	sum	1		11,319
	Sub Total					36,229

No.	Item	Size/Quality	Unit	Quantity	Unit Price	Total
4.	Bulkhead					
4-1	Small Stone	under 20kg	m <sup>3</sup>	2,514	13	32,680
4-2	Rubble	20~100kg	"	1,481	17	25,177
4-3	Armor Stone	about 200kg	"	282	19.4	5,471
4-4	Leveling of Rubble (under Block)		m <sup>2</sup>	123	24.3	2,989
4-5	Leveling of Rubble		"	302	5	1,514
4-6	Leveling of Armor Stone		"	564	12.9	7,276
4-7	Cellular Concrete Block	(A-Type)	piece	15	432	6,480
4-8	Cellular Concrete Block	(B-Type)	"	15	531	7,965
4-9	Setting of Block		"	30	105	3,150
4-10	Stone Fill	under 10kg	m <sup>3</sup>	102	13	1,326
4-11	Leveling of Stone Fill		m <sup>2</sup>	39	2.4	94
4-12	Coping Concrete	ø28=160kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	59	57.3	3,381
4-13	Form (for Coping)		m <sup>2</sup>	136	6.1	830
4-14	Stage (for Coping)		m <sup>2</sup>	164	2	328
4-15	Joint (for Coping)	t=10mm	"	6	7.7	46
4-16	Rubble Fill	20~50kg	m <sup>3</sup>	402	13	5,226
4-17	Leveling of Rubble Fill		m <sup>2</sup>	228	0.7	160
4-18	Mat	t=3mm	m <sup>2</sup>	177	20.6	3,646
4-19	Asphalt Pavement		"	156	24.5	3,822
4-20	Concrete Wall		m	30	15	450
	Sub Total					112,011

## 第10章 港湾の管理と運営



## 第10章 港湾の管理と運営

### 10-1 バリクババン港の管理体制

バリクババン港は、国営港であるとはいえ、港湾運営は基本的に私企業と同様な目的をもって行われるべきである。

即ち、投資効果を最大にし、経済的な港湾利用を図るため、港湾管理体制の充実と強化、船舶入出港管理の合理化、迅速化が要求され、かつ当管理者が提供する諸サービス（係船岸サービス、保管サービス、役務（水・光熱）サービス、土地と設備サービス、等）は効率的、経済的なものでなくてはならない。

当港湾管理者の重要な収入源は、水先案内料、曳船料、入港料、係船料、港湾施設使用料（保管料、埠頭料、直轄運搬料、等）に大別出来る。

現在は、要員の不足、必要資機材の不備より、確保すべき収入をみすみす逸しているケースも多い。1985年時でも、上記収入源は現在と同じく、重要な収入源であり、有効に確保すべき組織体制並びに必要資機材を完備する必要がある。

この場合、諸港湾料金の代金徴収業務の合理化と強化も重要な課題である。

他方、東カリマンタン州背後圏の開発・発展に伴い外資船、仲継貨物を積載した船の入出港も多くなり、かかる船への諸サービスは、良好に完備するのが望ましい。

従って以降では、1985年時の取扱貨物量の増加並に新設港湾施設に対応した管理体制について、収益向上と諸サービスの充実の観点より述べる。

#### 10-1-1 管理組織と委員数

- (1) 管理部門 — 人事、財務、資材購入、広報、規則を所轄する管理・総務部門
- (2) スタッフ部門 — 技術、維持、運輸を所轄するスタッフ部門
- (3) 運営部門 — ターミナル運営、保管施設運営、陸上運搬、係船管理、防火・安全管理 等々

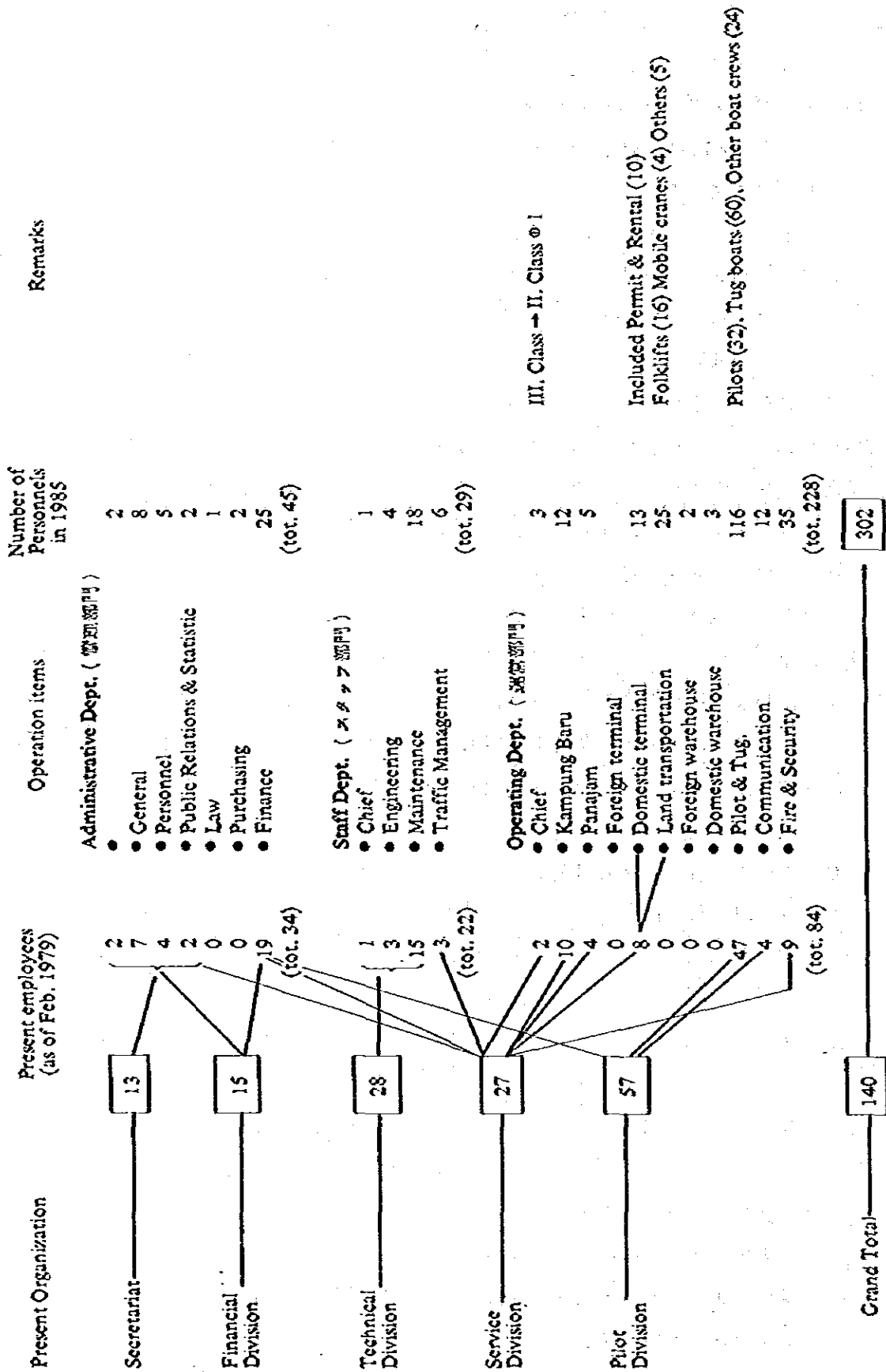
一般に港湾の組織は、上記の三つに区分出来る。

一方、1980年以降、当港湾管理者に、特に要求される管理機能は以下の5点である。

- (1) 収益確保とサービス業務の拡充に重点を置いた運営部門の要員の充実（主としてパイロット、船員、設備維持管理委員の増員）
- (2) 水先案内業務とこれに対応する業務（主として曳船業務）の24時間サービスの導入と実施

表10-1 バリクバン港の管理体制と要員

(An administrator is not included in this table)



(3) 上記に対応した必要資機材の完備と要員の充実

(4) 取扱貨物量の増加に対応して、UKA（港湾労働者組合）の荷役業務の効率化が要請される。従ってその荷役業務に関し、指導監督する体制と要員の充実並に必要資機材の完備

(5) 財務部門の要員の充実と、管理範囲の区分明確化（港湾料金体系に対応した原価管理の実施、予算管理の強化、並に港湾収入の増大に伴う代金回収、処理業務増に伴う会計管理の強化）

上記5点に対応した1985年次のパルクババン港の所要職員数を、表10-1に示す。

その内容の詳細について次項で述べる。

## 10-1-2 1985年次の管理要員，主要資機材並に作業時間

1) 表10-1に示した1985年次の職員数は，現在，当港湾管理者がⅢクラスよりⅡクラスに昇格すること，別組織であるユニットターミナル( Unit Terminal )の機能を，当管理者の組織に吸収し，二重管理の無駄を無くしている。他方，云うまでもなく管理部門とスタッフ部門の要員は極力少い要員で，能率を上げる体制となっているが，財務管理部門の職員数を増加させているのは，前項で記した通りの体制に対応したものである。

更に，プルタミナ(国営石油公社)との関連で発生する(港湾管理者の管理範囲の中を含むべきかもしれないが)油濁防止の体制(油回収給の完備，必要資機材，要員の充実)については考慮していない。

その理由としては，受益者負担の観点から，かゝるべきものはプルタミナが用意すべきものであると整理した。

従って第12章の財務分析において，プルタミナが管理所有している石油棧橋の水面利用料の収入(現在，当港は徴収していない)は，除外してある。

2) 1985年次では，外貿埠頭，内貿埠頭がそれぞれ明確に区別されて利用される。

この時点での公共埠頭での雑貨は，611,000トンとなり，1978年の約5倍弱となる。1984年次よりの外貿埠頭の利用と共に，仲継貨物の量も増大し，公共埠頭での貨物の流れは，現在よりも複雑化(仲継貨物の内貿より外貿への搬出入，或いはその逆の流れの発生)し，量も増大する。公共埠頭での荷役業務の能率向上は，特に岸壁の生産性(岸壁1M当りの取扱貨物量)の向上面より，要求される。

従って，運営部門の職員数の増加が必要であり，この要員増は前項で述べた。荷役業務の効率化に，積極的に，当管理者が介在し，港湾労働者組合に対する指導監督を行う要員を配置してある。それは，スタッフ部の運輸管理のスタッフとターミナル運営者と陸上運搬の運営者を強化してある。

かつ，ターミナル運営者は，管理すべき貨物・船舶の内容から，外貿埠頭，ブナジャム，カンブナルと四分化してある。陸上運搬の中には，荷役機械の運転手と修理工を配置しているのは，資機材の稼働率を上げることと，バリクババン港港湾地区内での貨物運搬業務を円滑に行うことを目的としたものである。

現在，倉庫，ボート・クルーは臨時雇いの労働者によって，殆んどが補強されておるが，必要人員を各施設毎に積み上げ計算を行い，全て常雇の運転手としてある。

臨時雇いの労働者の採用について否定するものではなく，むしろ港湾の社会的地位から云っても，大量の採用は好ましいが，第12章の財務分析では全職員数を常雇いとして取扱っている。

3) パイロットとパイロット給

バリクババン港も提案しているように，水先案内業務を24時間にする利点は，サービ



スの提供者には水先案内料収入の増大となり、サービスの受給者は、時間の短縮と安全航行が保障される。

しかし、水先案内業務だけを24時間業務にするのは片手落である。当然これに関する業務特に曳航業務についても、平行して実施しなくてはならない。

収益確保の観点からは、24時間業務の実施は、曳船、パイロット船、の保有数の減、そして必要資機材の有効活用が可能となる。人件費、燃料費の上昇以上に、購入数の減による資金負担能力の低減、維持費の低減の利点の方が大きい。

他方、上述の如く、サービスの受給者にとっても、利点があり、夜間入出港（今回投資の中に航行援助施設を含む）も可能となる。

24時間業務を実施した場合、8時間労働の3交代となるが、パイロットの要員を単純に3等分した配置をする必要はない。当然ながら、夜間入出港船舶より昼間入出港船舶の方が多いと推察されるので、パイロットの夜間配置の要員数は昼間よりかなり低くおさえる方がよい。

従って24時間業務の実施を、水先案内と曳航業務に適用することを前提に以下述べる。1985年次に必要なパイロット及びパイロット船の必要量は24時間業務の体制のもとでは下記方式によって求められる。

$$\text{年間必要水先案内人} = \frac{\text{年間入出港隻数} \times \text{1隻当り水先案内所要業務時間}}{\text{水先案内人1人当り年間所要実働労働時間}}$$

$$\text{年間必要パイロット船数} = \frac{\text{年間入出港隻数} \times \text{1隻当り所要水先案内時間}}{\text{1隻当り年間実働時間}}$$

1隻当り水先案内速度の平均所要時間（年次報告書より）

接岸・離岸時所要時間： 平均2時間

A海域出入所要時間： " 4 "

B海域出入所要時間： " 8 "

水先案内対象入港隻数（1985年）

外 貨： 830隻

内 貨： 1,910隻

上記より、年間所要水先案内時間を求めると、

$$(830 \times (2h + 8h)) + (1,910 \times (2h + 4h)) = 19,760 \text{ 時間/年となる。}$$

$$19,760h \div (300 \text{ days} \times 8h \times 0.252) \div 32 \text{ 人}$$

（※1人当りの稼働率：1977年次の水先案内人15人と曳航対象船舶数より推計）

従って水先案内人数は、少なくとも32人必要である。

$$\text{必要パイロット船} : 19,760h \div (365 \text{ 日} \times 24 \text{ 時間} \times 0.65) \div 4 \text{ 隻 (最低数: 1979}$$

年2月現在3隻保有)

必要給員 : 4隻×2人×3交代 = 24人

上記に合せ、当業務に必要な資機材の補修、維持管理の要員を最低2人必要である。

#### 4) 曳航業務

1977年に1700PH曳船1隻、1978年850PH1隻と追加され、1979年2月現在では1700PH×1隻、1500PH×1隻、850PH×1隻の計3隻の曳船で曳航業務が行われ、そのサービスは、1977年1978年次では満足のいくものではなかったが、現在の3隻の配備で体制が整った。

1985年次の必要曳航数は下記方式で算出した。

#### 曳航対象船舶数 1986

船舶種類	寄港船舶数	船舶の平均長	港務料金表に特記されている所要曳船数
General for foreign	410	110M	2
RLS for Singapore route	90	80M	1
Log for foreign	250	120M	2
Tanker for foreign	80	210M	3
Inter-insular RLS	620	65M	1
Log for domestic	190	95M	1
Tanker for domestic	1040	115M	2
General for domestic	60	95M	1

#### 曳航平均所要時間(一隻当り)

入港	出港	移動	計
2.0 h	2.0 h	0.02 h	4.02 h (時間)

(出典 : Laporan Tahunan Kegiatan Penundaan in 1978)

上記をベースに、24時間作業を前提とした、1985年時の年間必要曳船を算出すると、以下のとおりである。

$$4,600 \text{ (港務料金規則に定められた必要曳船数)} \times 4.02 = 18,492 \text{ 時間/年}$$

$$220 \text{ 日 (曳船一隻当り年間標準運転日数)} \times 24 \text{ 時間} \times 0.68 \text{ (稼働率)}$$

$$= 3,590 \text{ 時間/年}$$

(注：Laporan Tahunan Kegiatan Penundaanによると、月平均による一日の稼働率76%であるが、夜間業務の稼働率を50%と低く想定し、再調整した)

$$18,492 \div 3,590 \approx 5 \text{ 隻 (最低隻数)}$$

従って、1985年時、必要保有曳船数は5隻である。現保有船の馬力(PH)と隻数及び入港船舶の平均船型を考慮して、新たに500馬力前後の曳船を最低2隻備える必要がある。

この場合の船員は60人となる。

$$5 \text{ 船} \times 4 \text{ 人} \times 3 \text{ シフト} = 60$$

### 5) 荷役機材

現在、フォークリフト5基、モービルクレーン3基を保有しているが、この活用は十分なものと云えない。

この理由としては、入出港船舶の一隻当りの荷物積載率、絶対的ロット量、荷姿、入出港船舶の船型（ハッチ数等）、更には港湾労働組合の荷役方式と荷主（または船代理店）との関係等にも原因が求められる。しかし、結論的に云えることは、Unit単位に構成されている港湾労働組合の港湾労働者（Dock workers）数に対応する貨物量が少なく、かつ組合が担当する貨物荷役の中で、陸路が、船内荷役にあることに起因する。

（荷役の改善については、10-2 港湾荷役で述べる。）

荷役設備利用状況：1977（1977年の年次報告書より）

荷役設備	不稼働	稼働中	能力	作業時間	利用時間	荷役回数	処理貨物量	稼働率
モービルクレーン	1	2基	15 Ton	〔内1キ 1,600〕 4,000	〔内1キ 181〕 462	〔内1キ 181〕 895回	〔内1キ 701〕 3,125トン	11%
8時間作業の場合 モービルクレーン	—	1基当り	15	2,400	281	714	2,421	11%
フォークリフト	2基	3基	2.5	7,200	2,548	14,315回	18,660トン	35%

上表より1985年時の必要フォークリフトの基数とモービルクレーンの基数を求めると下記のとおりである。

#### (1) モービルクレーン

$$1985 \text{ 年次モービルクレーン} : 611,000 \text{ トン} \times 0.025 \text{ (処理貨物量/1977 : による取扱貨物量)} \\ 3,125 \div \text{総貨物量/1977 : } 122,000 \text{ トン} \\ = 15,300$$

$$\text{モービルクレーン1基当り} : 2,421 \text{ トン/シフト} \times 2 \text{ シフト} = 4,840 \text{ トン} \\ \text{処理能力}$$

$$\text{必要基数} : 15,300 \div 4,840 \approx 3 \text{ 基}$$

$$\text{作業員} : 4 \text{ 人 (1基当りの稼働率の向上と過勤務処理を考慮して)}$$

#### (2) フォークリフト

$$1985 \text{ 年次フォークリフトによる取扱貨物量} : 611,000 \text{ トン} \times 0.16 \text{ (処理貨物量/1977 : } \\ 18,660 \text{ トン} \div 122,000 \text{ tons)} = 97,760 \text{ トン}$$

$$1 \text{ 基当り処理能力} : 6,220 \text{ トン/シフト} \times 2 \text{ シフト} = 12,440 \text{ トン}$$

必要基数 : 97,760 トン ÷ 12,440 トン = 8 基  
 作業員 : 8 基 × 1 人 × 2 シフト = 16 人

(3) モービルクレーン、フォークリフトについて2交代制を導入しているのは、次節で述べる港湾荷役業務に対応したものである。

一方、2交代制導入による増員増はあっても、荷役機械の購入数の減、1基当りの稼働力の上昇となり、収益向上面よりは大きい利点がある。

他方、安易な機械化の導入よりは、“cargo handling”（倉庫・野積場から、或いはへの荷物運搬）と“delivery”労働組合の労働者を極力活用し、処理する方が、機械賃賃料が低い現状では資金負担が低くなる。

### 10-1-3 年度別職員数の推移と資機材の年度別投入基数

各年次毎の入港船舶数、取扱貨物量を推計し、各機器の能力を考慮し、年度別投入時期を設定すると下記のとおりである。

表10-2 年度別主要資機材

	1983	1984	1985
曳 船	1 隻投入 (稼働総数4隻)	— (稼働総数4隻)	1 隻投入 (稼働総数5隻)
パイロット船	— ( 〃 3隻)	— ( 〃 3隻)	1 隻投入 ( 〃 4隻)
フォークリフト	1 基投入 ( 〃 6基)	— ( 〃 )	2 基投入 ( 〃 8 )

年度別主要機器の稼働基数と現在建設中の内貨埠頭の使用時期（1980年）及び新規施設の使用時期を考慮に入れ、年度別職員数を表10-3年度別職員数推移に示す。

当表では、水先案内業務と曳船業務の24時間サービスは入出港船舶数の推計より考慮して1981年より実施となった。更に取扱貨物量、入出港船舶数より、荷役機械の2交代制は同様に1981年となった。

バクババン港の運営部門の職員数は、現在でも充分とは考えられない。1980年～1981年の2年間に亘って、大量の職員を採用が急務となっている。

表10-3 年度別職員數推移

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
<b>Administrative Department</b>							
Chief	2	2	2	2	2	2	2
General	7	7	7	7	7	7	8
Personnel	4	4	4	4	4	4	5
Public Relation & Statistic	2	2	2	2	2	2	2
Law	0	-	-	1	1	1	1
Purchasing	0	-	-	1	1	1	2
Finance & Accounting	19	20	21	21	21	23	25
(Tot.)	(22)	(35)	(36)	(38)	(38)	(40)	(45)
<b>Staff Department</b>							
Chief	1	1	1	1	1	1	1
Engineering	3	3	3	3	3	3	4
Maintenance	15	15	15	15	15	18	18
Traffic Management	3	3	4	4	4	5	6
(Tot.)	(22)	(22)	(23)	(23)	(23)	(27)	(29)
<b>Operating Department</b>							
Chief	2	3	3	3	3	3	3
Panajam	4	4	4	4	4	4	5
Kampung Baruh	10	10	10	10	10	11	12
Fire & Security Forces	9	25	25	25	25	30	35
Domestic Warehouse	0	2	3	3	3	3	3
Foreign Warehouse	0	-	-	-	1	1	2
Land Transportation	8	10	18	18	20	20	25
Domestic Terminal	0	11	12	12	12	13	13
Foreign Terminal	0	-	-	-	-	1	2
Communication	7	9	10	10	10	12	12
Pilot & Tug	41	60	84	84	94	96	116
(Tot.)	(84)	(134)	(169)	(169)	(182)	(194)	(228)
<b>Grand Total</b>	<b>140</b>	<b>191</b>	<b>228</b>	<b>230</b>	<b>243</b>	<b>261</b>	<b>302</b>

## 10-2 港湾荷役

1980年の内貿用コンクリート岸壁の使用開始、次いで1984年より外貿用コンクリート岸壁が使用される。1985年時の公共埠頭での雑貨の取扱量は、611,000吨となり、1978年の約5倍弱となる。他方、外貿船の寄港と共に、仲継貨物の量は増加し、公共埠頭での貨物運搬の業務について、荷物の流れは現在よりも複雑化する。

特に外貿埠頭を中心として、港湾荷役の能率化は、当港にとってサービス向上の最大の課題となる。

従って、増大する貨物量に対応して、港湾荷役について2シフト制の導入と、これに対応した港湾管理者サイドの体制については、10-1の管理体制で述べたとおりである。

即ち、現状では当港湾管理者は、荷役業務に直接介入することなく、荷役業務は、港湾労働組合によって実施されているが、組合の荷役業務に対する当管理者の積極的な指導・監督である。

この節では、荷役機械の導入による貨物荷役の能率化よりも、組合労働者による荷役業務の内容改善と港湾管理者の介入のあり方について述べる。

### 10-2-1

雑貨埠頭での貨物荷役は、下記の二つに区分出来る。

- (1) 船舶或いはトラックへの（或いは、からの）荷物移動
- (2) 埠頭での、保管施設への（或いは、からの）荷物移動

更に貨物処理能力は主として以下の要因によって影響をうける。

- (1) 労働者の生産性
- (2) ギャング構成の要員数
- (3) 沿岸荷役の効率性
- (4) 貨物の種類-荷姿、サイズ、一船当りの荷役量、等
- (5) 入出港船舶の船型-ハッチ、サイズ、等
- (6) 埠頭での作業面積
- (7) 荷役機械

しかし、埠頭での貨物処理能力に最大に影響を与えるものは、労働者の生産性、ギャング構成の要員数と船内荷役の効率にある。

### 10-2-2

1979年2月現在港湾労働組合の労働者は912人（登録されている者）おり、約18ユニットの班が編成されており、1ユニットは3ギャングによって構成され、1ギャングの構成員は15人である。

各班は当番制に従って、入出港船舶一隻に対し、一班という方式で編成されるが、そ

の編成は船の投錨をもとに決められており、同時に船が入港してきた場合でも、当番に当たった班が、それらを受け持つことになっており、その場合は班が分割される。

1978年のコンクリート岸壁での gang 当りの貨物処理能力を計算してみると、概略以下のとおりである。この場合、1隻に1班が担当し、船内荷役は1ギャングによって行われたと想定した。(最低のギャング数)

	取扱貨物量	寄港船舶数	1隻平均貨物取扱時間	船内荷役のギャング数 (最低)
外 貨	20,000トン	22隻	40h	22 = 22 × 1 ギャング
内 貨	68,000トン	231隻	22h	231 = 231 × 1 ギャング

外貨の1 gang 当り1時間当りの貨物処理量は23トン、内貨のそれは14トンとなる。

$$\text{外貨: } (20,000 \div 40 \text{ h}) \div 22 \text{ ギャング} = 23 \text{ トン}$$

$$\text{内貨: } (68,000 \div 22 \text{ h}) \div 231 \text{ ギャング} = 14 \text{ トン}$$

しかも、上記数値は、最高値(ギャングを最低数にしている)であることに注意する必要がある。

注：1977年次荷役能力—1977年の年次報告書より—

綿 貨	: 10 トン/時/ギャング
パ ラ 貨	: 15 トン/時/ギャング
木 材	: 31 トン/時/ギャング

上記で求めた1ギャング当りの貨物処理能力は14~23トンであり、通常云われおる30~40トン/時/ギャングに比べ、約半分である。

現在は、船内荷役にネックがあり、“cargo handling”と“delivery”に伴う貨物の構持ちに余裕が生じている。しかし今後増大する貨物量に対しては、この船内荷役の荷役効率を高める必要がある。現在の状況からみて船内荷役における効率の悪さは、ギャングを構成する委員数に問題があると考えられる。監督1人に対し15人編成である1ギャングの構成を貨物の種類によって変更する。日本の横浜港では、小麦、大豆等がモック(袋詰)である場合は、船内荷役の1ギャングは20~25人で構成されている。

更にチームの編成を、入港船の投錨によって決めるのではなく、入港船舶は、入港予定の48時間前に、無線で連絡することが義務付けられているので、保留の割り付け時には少くとも編成可能である。そのためには、港務管理者と港務労働組合との密接なる連絡、或いは当管理者の強力な指導・監督が必要である。

更に、船舶荷役には状況の許す限り下記の運搬合理化に近づけることを提言する。

- (1) 運搬作業を単純にするため、運搬に伴う雑作業をなくすこと。
- (2) 計画的、連続的に作業を行うこと。そのためには監督の教育・訓練を実施する。

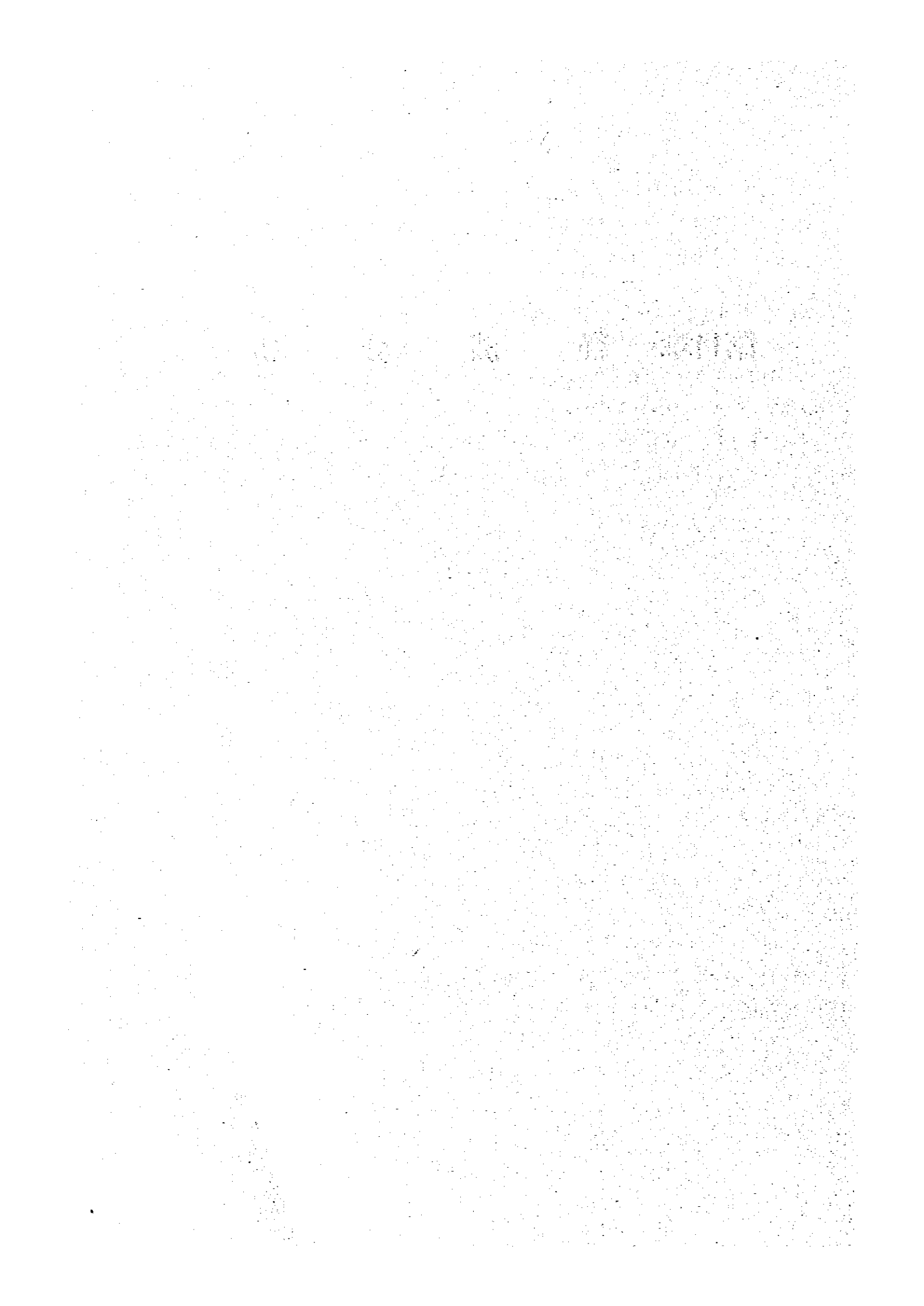
- (3) 水平運搬方式をとること。
- (4) 直線運搬方法をとること。
- (5) 中継的運搬作業を少なくすること。
- (6) 運搬作業を機械化すること。(荷役用スリング, ロール・コンベアーの採用)

### 10-2-3

現状で港湾荷役作業で2交代制の導入には無理があるが、1981年以降においてはこの2交代制の採用を提言する。特に船内荷役の迅速化による、一船当りの係留時間の短縮は、岸壁の生産性の向上をもたらす。更には“cargo handling”(倉庫、野積場から或いはへの荷物運搬)と“delivery”(港湾倉庫、野積場或いは船舶からの或いはへのトラック積み)の迅速化を促す。この迅速化に伴って、荷役機械の有効利用が必要となってくる。その場合、フォークリフトの利用と共に、パレットを使用することを提言する。



# 第11章 經濟分析



## 第 1 1 章 経 済 分 析

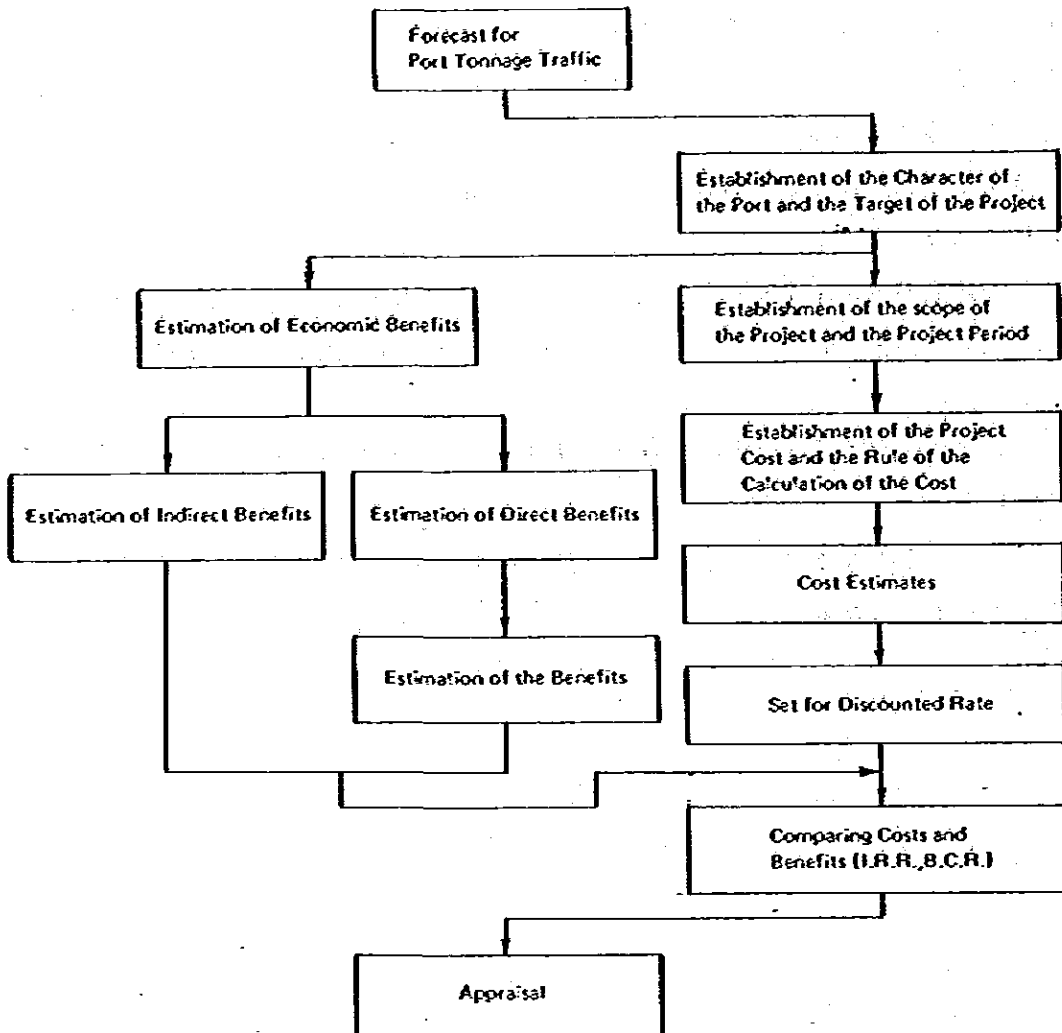
### 11-1 経済分析に際しての前提条件と分析の手順

経済分析を行うに際して、次の前提条件をおくこととした。

- (1) 対象とするプロジェクトは、1985年までの短期計画とし、それ以降については、経済分析の対象外とする。
- (2) 1979年に建設される内貿用バス77.6mは既存施設として取扱い、経済分析の対象には含めない。
- (3) 上記の内貿バス77.6mの背後に造成されるであろう埋立地は、この内貿バスと一体になって機能する施設と考えて、既存施設とみなし、経済分析の対象には含めない。
- (4) カンブール地区で計画されている突堤の延長は対象プロジェクトとし、経済分析の対象に含める。

以上の前提条件のもとに本プロジェクトの経済分析を行うことをするが、その作業手順を示すと、図11-1のようになる。

図11-1 経済分析の手順



経済分析の対象とするプロジェクトは、1985年までの短期計画とするが、1979年に建設される内貿用バース77.6mと、その背後に造成されるであろう埋立地は、既存施設とみなし、経済分析の対象外とした。

これは以下の理由によるものである。

- (1) 内貿バース77.6mは、1979年に建設されるべく、予算措置もなされていることから、本件については既にフィージブルであるという見解が出されているものと考えられること。
- (2) この内貿バース77.6mの背後には、埋立地が必要になるが、この埋立のみを取り出して、本経済分析の対象とすることは、埋立地が内貿バース77.6mと共に存在してこそ機能し得るものであることから、不自然であると考えられること。

なお、カンブナル地区で計画されている突堤の延長は、まだ予算措置もされていないため、今後のプロジェクトとみなし、本経済分析の対象に含めることとした。

#### 11-2 費用の推定

当プロジェクトの経済分析の対象となる費用の範囲は、バリクババン港の公共施設(1981年から1984年までの4年間)と増設の維持運営に必要な経費である。

公共施設の増設費は、9-4で述べている通り、1979年価格で20,888千米ドルである。(この20,888千米ドルには、9-1において述べたように、輸入資器材の関税は含まれていない)このうち経済分析においては、単なる金銭の移転である販売税を控除する必要がある。またインフレを考慮した費用であるブライス・コンテンジェンツもフィージビリティ・スタンディングにおける経済分析では考慮しないことが一般的である。従ってこれらを控除すると経済分析の対象となる公共施設の増設費は、17,819千米ドルとなる。バリクババン港の維持、運営費としては、岸壁、突堤、フォークリフト、曳船、水先案内用船の維持、運営費、電力、水、燃料費、人件費、諸経費がある。これらのうち、公共施設増設分に係る分が、本経済分析の対象となり、1985年時点において、これを求めると、505千米ドルとなる。

なお、シャドウプライスについては、1)為替相場に対する闇相場の存在する場合、2)失業者が存在するにも拘わらず、最低賃金法によって、労働者の賃金が抑えられている場合等に於いて適用するところが、考えられるのであるが、調査団の調査の結果に於いては、上記2点は、認められなかったため、費用便益計算では、シャドウプライスの適用は行わないこととした。

##### 11-2-1 公共施設増設費

バリクババン港の1981年から1984年までの4年間の公共施設の増設費は、9-4で述べた通り、1979年価格で20,888千米ドルである。この20,888千米ドルには、9

- 1において述べたように、輸入資器材の関税は含まれていないが、内貨分の中に販売税が含まれている。これは、単なる金銭の移転であるから経済分析においては控除する必要がある。また、この20,888千米ドルには、フィジカルコンテンジェンシーとブライス・コンテンジェンシーが含まれている。このうち、ブライス・コンテンジェンシーは、インフレに対するコンテンジェンシーであり、フィジビリティ調査における経済分析では、これを考慮しないことが一般的である。

この結果経済分析の対象となる1981年から1984年までの四年間の公共施設増設費は、17,819千米ドルとなり、その年度別内訳は表11-1の通りである。

表11-1 経済分析に用いる公共施設増設費

(単位：千米ドル)

年	公共施設増設費
1981	1,313
1982	6,930
1983	4,408
1984	5,168

### 11-2-2 維持運営費

経済分析の対象となる維持運営費は、増設した施設に係わる維持運営費であり、これを第10章に述べた管理運営体制に基づいて算出すると、次の表11-2のようになる。

表11-2 経済分析に用いる維持、運営費

(単位：千米ドル)

年	現業部門 人件費	管理部門 人件費及 経費	維持費			電力、 水、 燃料費	合計
			岸壁、突堤 道路等	フェークリ フト、曳船、 水先案内船	水道		
1983	32	24	0	67	0	18	141
1984	34	48	34	67	11	35	229
1985以降	91	77	116	135	32	54	505

注) 1979年価格である

### 11-3 便益の推定

バリクババン港の港湾投資は、地域経済の発展に伴う輸送需要の増大に対して、港湾施設能力の増強をはかるために行われるものであり、これにより、輸送体系が合理化され、地域産業の一層の発展、都市の発展等、経済的社会的に多大の便益をもたらすものと考えられる。

本プロジェクトにおいては、具体的には、以下の便益が推定される。

- (i) 輸出入商品の直接輸出入に伴う海上運賃、荷役費の節約

- (2) 内貿埠頭における混雑度の緩和
- (3) 港務貨物の損傷の減
- (4) 港務内における事故の減少
- (5) 農産物の増産等地域開発に及ぼす効果

これらの便益のうち、(3)~(5)については、定量化することが困難であるので、定性的に検討することとし、(1)、(2)についての定量化を行った。

(1) 輸出入商品の直接輸出入に伴う海上運賃、荷役費の節約

現在バリクババン港で取扱われている移入貨物のうちの一部は、バリクババン港が外貿港として整備されていないため、スラバヤ港等へ一たん輸入された後、移出されてくる貨物である。

今後バリクババン港が外貿港として整備されなければ、依然としてこれらの貨物は、スラバヤ港等へ輸入された後、バリクババン港へ移入されてくるものと考えられる。

バリクババン港が外貿港として整備されれば、これらの貨物は、バリクババン港へ直接輸入されてくるものと考えられる。

このような貨物は、バリクババン以外の東カリマンタン州の港への移入貨物、中央スラウェシ州への移入貨物、あるいは移出貨物にも存在すると考えられ、これらを整理すると次のようになる。

1) バリクババンへの輸入貨物

a) 内貿港としてのバリクババン港のサービス地域、サマリダ港のサービス地域へ陸送される貨物

この貨物は、外貿港としてのバリクババン港が整備されていないければ、スラバヤ港等へ輸入された後、移出されバリクババン港あるいはサマリダ港で移入される。

b) バリクババン港、サマリダ港以外の東カリマンタン州の港務のサービス地域へ移出される貨物

この貨物は、外貿港としてのバリクババン港が整備されていないければ、スラバヤ港等へ輸入された後、移出されバリクババン港、サマリダ港以外の東カリマンタン州の港務で移入される。

c) 中央スラウェシ州へ移出される貨物

この貨物は、外貿港としてのバリクババン港が整備されていないければ、ピトン等あるいはウジュンバンダン港に輸入された後に移出され、中央スラウェシ州のドンガラ港で移入される。

2) バリクババン港からの輸出貨物

a) バリクババン港へ陸送で運ばれてきて、バリクババン港より輸出される貨物

この貨物は外貿港としてのバリクババン港が整備されていないければ、バリクババン

港あるいはサマリダ港よりスラバヤ港等へ海送され、スラバヤ港等より輸出される。  
 b) 中央スラウェシ州のドンガラ港からバリクババン港へ海送され、バリクババン港より輸出される貨物

この貨物は、外貿港としてのバリクババン港が整備されていなければ、ドンガラ港からピドン港あるいはウジュンパンダン港へ海送され、これらの港から輸出される。これらの貨物がバリクババン港で直接輸出入されることに伴い、経由港からバリクババン港までの海上運賃、経由港における荷役費等が、節約される。この節約額を表11-3に示す。

表11-3 輸出入貨物の直接輸出入に伴う海上運賃、荷役費の節約

(単位：千米ドル)

年 \ 種類	1)-a)	1)-b)	1)-c)	2)-a)	2)-b)	Total
1984	582	65	0	359	0	1,006
1985 以降	1,396	119	28	1,316	74	2,933

(2) 内貿埠頭における混雑度の緩和

内貿埠頭における混雑度の緩和に伴う便益の算出は、サイト2地区とカンブンバル地区の2つに分けて行う。

1) サイト2地区

サイト2地区に外貿埠頭が整備されなければ、バリクババン港を利用する予定の輸出入貨物は、スラバヤ港で輸出入され、バリクババン港では移出入に転ずる。

従って、この場合には、内貿埠頭の混雑度が増すことになる。

よって、外貿埠頭を整備するとにより、内貿埠頭の混雑度が減少すると考えることができる。

2) カンブンバル地区

カンブンバル地区の突堤を延長しなければ、現有施設で増大する貨物量进行处理しなければならぬことになり、混雑度が増すことになる。

従って、カンブンバル地区の突堤を延長することにより、混雑度が減少すると考えることができる。

これらの混雑度減少、すなわち滞船日数の減少に伴う便益を算出すると、次の表11-4の通りである。



表11-4 内貿埠頭における混雑度の緩和に伴う便益

(単位：千米ドル)

年	地区	地区		合計
		1) サイ1+2地区	2) カンプンバル地区	
1984		211	0	211
1985以降		278	210	488

11-3-1 輸出入商品の直接輸出入に伴う海上運賃、荷役費の節約

1985年におけるバリクババン港の外貿貨物を、その最終需要地、あるいは最初の発送地によって分類すると、表11-5のようになる。

また、外貿港としてのバリクババン港が整備されていないとすると、表11-5と同様に分類した1985年における外貿貨物量は表11-6のようになる。

表11-5と表11-6の差が、バリクババン港が整備されると、直接、同港で輸出入されるようになる貨物量である。これを表11-7に示す。表11-7に記されている1984年の貨物量も、1985年と同様に求めたものである。

表11-6 バリクババン港において港務管理者が取扱う品目別外貿貨物の予測(1985年)

(単位：千トン)

品目	外貿								
	揚				積				合計
	A	B	C	計	D	E	計		
食糧作物	49	14	-	63	-	-	-	63	
米	49	14	-	63	-	-	-	63	
小麦	-	-	-	-	-	-	-	-	
砂糖	-	-	-	-	-	-	-	-	
海産品	-	-	-	-	-	-	-	-	
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	
プランテーション作物	-	-	-	-	74	19	93	93	
建設資材	20	6	1	27	-	-	-	27	
自動車	30	8	2	40	-	-	-	40	
肥料	11	3	1	15	-	-	-	15	
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	
その他	57	17	3	77	30	-	30	107	
合計	167	48	7	222	104	19	123	345	

- 注：A：バリクババン港で輸入され、バリクババン港及びサマラング港のサービスエリアに陸送される貨物  
 B：バリクババン港で輸入され、サンクリラン港及び東松港群に海送される貨物  
 C：バリクババン港で輸入され、中央スラウェン州のドンガラ港へ海送される貨物  
 D：バリクババン港及びサマラング港のサービスエリアよりバリクババン港へ陸送され、バリクババン港より輸出される貨物  
 E：中央スラウェン州のドンガラ港よりバリクババン港へ海送され、バリクババン港より輸出される貨物

これらの貨物がバリクババン港で直接輸出入されることに伴い、節約される費用は次の式で求められる。

- (1) バリクババン港で輸入され、バリクババン港及びサマリンダ港のサービスエリアに陸送される貨物

外貿港としてのバリクババン港が整備されていなければ、スラバヤ港経由でバリクババン港に移入されるとして、

$$B = V \times [ F + ( C \times 2 ) ]$$

ここに B : 便益

V : 貨物量

F : スラバヤ港からバリクババン港までの海上運賃

C : スラバヤ港における荷役費、運送費等の合計

- (2) バリクババン港で輸入され、サンクリラン港及び北部港湾群に海送される貨物

外貿港としてのバリクババン港が整備されていなければ、スラバヤ港経由でサンクリラン及び北部港湾群へ海送されるとして、

$$B = V \times \Delta F$$

B : 便益

V : 貨物量

$\Delta F$  : (スラバヤよりサンクリラン、タンジュンレデブ、タラカン、ヌスカシへの海上運賃の平均) - (バリクババンよりサンクリラン、タンジュンレデブ、タラカン、ヌスカシへの海上運賃の平均)

- (3) バリクババン港で輸入され、中央スラウェシのドンガラ港へ海送される貨物

外貿港としてのバリクババン港が整備されていなければ、ビトン港又はウジュンパンダン港経由でドンガラ港へ海送されるとして、

$$B = V \times \Delta F$$

ここに B : 便益

V : 貨物量

$\Delta F$  : (ドンガラからビトン、ウジュンパンダンまでの海上運賃の平均) - (ドンガラからバリクババンまでの海上運賃)

- (4) バリクババン港及びサマリンダ港のサービスエリアよりバリクババン港へ陸送され、バリクババン港より輸出される貨物

外貿港としてのバリクババン港が整備されていなければ、バリクババン港を経由して、スラバヤ港へ海送され、スラバヤ港より輸出されるとして

$$B = V \times [ F + ( C \times 2 ) ]$$

ここに B : 便益

V : 貨物量

表11-6 バリクバン港において港湾管理者が取扱う品目別外貨雑貨の予測(1985年  
外貨港としての整備がなされない場合)

(単位:千トン)

品目	外貨							合計
	錫				鉄			
	A	B	C	計	D	E	計	
食糧作物	14	-	-	14	-	-	-	14
米	14	-	-	14	-	-	-	14
小麦粉	-	-	-	-	-	-	-	-
砂糖	-	-	-	-	-	-	-	-
その他の	-	-	-	-	-	-	-	-
プランテーション作物	-	-	-	-	-	-	-	-
建設資材	11	3	-	14	-	-	-	14
機械類	22	7	-	29	-	-	-	29
車輻	10	3	-	13	-	-	-	13
その他の	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	6	2	-	8	-	-	-	8
合計	63	15	-	78	15	-	15	93

- 注: A: バリクバン港で輸入され、バリクバン港及びサマリダ港のサービスエリアに陸送される貨物  
 B: バリクバン港で輸入され、サンクリラン港及び北部港群に荷送される貨物  
 C: バリクバン港で輸入され、中央スラウェン州のドンガラ港へ荷送される貨物  
 D: バリクバン港及びサマリダ港のサービスエリアよりバリクバン港へ陸送され、バリクバン港より輸出される貨物  
 E: 中央スラウェン州のドンガラ港よりバリクバン港へ荷送され、バリクバン港より輸出される貨物

表11-7 バリクバン港の整備に伴い、直接両港で検出入されるようになる貨物量

(単位:千トン)

品目	1984年						1985年					
	A	B	C	D	E	計	A	B	C	D	E	計
米	13	8				21	35	14				49
プランテーション作物				17		17				74	19	93
建設資材	4	2				6	9	3	1			13
機械類	3	1				4	8	1	2			11
車輻							1		1			2
その他の	23	7		7		37	51	15	3	15		84
合計	43	18		24		85	104	33	7	89	19	252

- 注: A: バリクバン港で輸入され、バリクバン港及びサマリダ港のサービスエリアに陸送される貨物  
 B: バリクバン港で輸入され、サンクリラン港及び北部港群に荷送される貨物  
 C: バリクバン港で輸入され、中央スラウェン州のドンガラ港へ荷送される貨物  
 D: バリクバン港及びサマリダ港のサービスエリアよりバリクバン港へ陸送され、バリクバン港より輸出される貨物  
 E: 中央スラウェン州のドンガラ港よりバリクバン港へ荷送され、バリクバン港より輸出される貨物

F: スラバヤ港からバリクババン港までの海上運賃

C: スラバヤ港における荷役費, 運送費等の合計

(5) 中央スラウェシ州のドンガラ港よりバリクババン港へ海送され, バリクババン港より輸出される貨物

外貿港としてのバリクババン港あるいはウジュンバンタン港へ海送され, これらの港から輸出されるとして,

$$B = V \times \Delta F$$

ここに B: 便益

V: 貨物量

$\Delta F$ : (ドンガラからピトン, ウジュンバンタンまでの海上運賃の平均) - (ドンガラからバリクババンまでの海上運賃)

これらの節約される海上運賃及び節約されるスラバヤ港における荷役費, 運送費等の合計額の原因は次の表11-8, 表11-9の通りである。

表11-8 節約される海上運賃の原因

(単位: 米ドル/トン)

品目	スラバヤ港からバリクババン港までの海上運賃	(スラバヤ港よりサンクリラン港, タンジュンレデブ港, タラカン港, ヌヌカン港への海上運賃の平均) - (バリクババン港よりサンクリラン港, タンジュンレデブ港, タラカン港, ヌヌカン港への海上運賃の平均)	(ドンガラ港よりピトン港, ウジュンバンタン港までの海上運賃の平均) - (ドンガラ港よりバリクババン港までの海上運賃)
米	6.94	2.60	2.22
プランテーション作物	12.15	4.55	3.89
建設資材	8.68	3.25	2.78
機械類	13.88	5.20	4.44
車両	13.88	5.20	4.44
その他	12.15	4.55	3.89

表11-9 節約されるスラバヤ港における荷役費, 運送費等の合計額の原因

(単位: 米ドル/トン)

品目	スラバヤ港における荷役費, 運送費等の合計額の原因
米	1.13
プランテーション作物	1.20
建設資材	1.01
機械類	1.64
車両	4.82
その他	1.93

表11-7, 表11-8, 表11-9のデータを先に述べた式に代入することにより, バリクバン港での直接輸出入に伴う節約費用, すなわち, 便益が求まる。  
これを表11-10に示す。

表11-10 バリクバン港での直接輸出入に伴う節約費用

品目	1984年					1985年				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
米	120	21	0	0	0	322	36	0	0	0
プランテーション作物	0	0	0	247	0	0	0	0	1,076	74
建設資材	43	7	0	0	0	97	10	3	0	0
機械類	51	5	0	0	0	137	5	9	0	0
車両	0	0	0	0	0	24	0	4	0	0
その他	368	32	0	112	0	816	68	12	240	0
合計	582	65	0	359	0	1,396	119	28	1,316	74
	1,006					2,933				

注) A: バリクバン港で輸入され, バリクバン港及びサマリダ港のサービスエリアに陸送される貨物  
B: バリクバン港で輸入され, シンクリラン港及び北宮港秀科に海送される貨物  
C: バリクバン港で輸入され, 中央スラウェシ州のドンガラ港へ海送される貨物  
D: バリクバン港及びサマリダ港のサービスエリアよりバリクバン港へ陸送され, バリクバン港より輸出される貨物  
E: 中央スラウェシ州のドンガラ港よりバリクバン港へ海送され, バリクバン港より輸出される貨物

(i) サイト2地区における混雑度の緩和

外貿埠頭が整備された場合の1985年における内貿貨物量は, 第6章の表6-37, 表6-42に示すように266千トンである。

ここで, もし外貿地区が整備されなかったとすると, 1985年における内貿貨物量は, 表11-11に示すように287千トンとなる。

表11-11 バリクバン港において港湾管理者が取扱う品目別総貨の予測

(1985年……外貿港としての整備がなされない場合)

(単位: 千トン)

品目	外 貿			内 貿			合 計		
	揚	積	計	揚	積	計	揚	積	計
食糧作物	14	-	14	26	24	50	40	24	64
米	14	-	14	11	-	11	25	-	25
小麦	-	-	-	6	-	6	6	-	6
砂糖	-	-	-	8	-	8	8	-	8
畜産品	-	-	-	-	24	24	-	24	24
その他	-	-	-	1	-	1	1	-	1
プランテーション作物	-	-	-	-	36	36	-	36	36
建設資材	14	-	14	24	3	27	38	3	41
機械類	29	-	29	16	7	23	45	7	52
車両	13	-	13	3	3	6	16	3	19
肥料	-	-	-	13	-	13	13	-	13
その他	8	15	23	130	2	132	138	17	155
合計	78	15	93	212	75	287	290	90	380

従って、外貿埠頭が整備されなければ、 $287 - 266 = 21$ 千トン内貿貨物が増加することになる。この増加貨物は、島嶼間定期船によって運ばれ、サイト2の内貿埠頭で扱われるものと考えられる。

一方、1985年における島嶼間定期船の一船当り揚積量は第6章の表6-48に示したように300トン/隻である。従って、外貿埠頭が整備されないと、年間で島嶼間定期船の寄港が、 $21000 \div 300 = 70$ 隻増えることになる。

これをもとに、外貿埠頭が整備された場合とされなかった場合について、サイト2の内貿埠頭における島嶼間定期船の「待ちも含めた平均在港時間」を持ち行列理論に基づいて、求めると、次の表11-12のようになる。なお、1984年も同様にして求めた。

表11-12 サイト2の内貿埠頭における平均在港時間

項目	年 ケース	1984		1985	
		with	without	with	without
(1) 貨物量(千トン)		158	177	186	207
(2) 到着隻数		527	590	620	690
(3) $= (2) / 365$ : 日当り到着数		1.44	1.62	1.70	1.89
(4) 平均接岸日数の逆数 <sup>1)</sup>		0.41	0.41	0.41	0.41
(5) パース数 <sup>2)</sup>		5	5	5	5
(6) $= (3) / [(4) \times (5)]$ : 利用率		0.70	0.79	0.83	0.92
(7) 待ちも含めた平均在港日数 <sup>母</sup>		2.92	3.46	3.53	4.13

注1) 平均接岸日数は、1978年の島嶼間定期船の平均係留時間より2.46日とした。

2) サイト2の内貿埠頭の延長は1979年竣工分も含めて271.6mであり、島嶼間定期船の平均船型を600DWTとすると、これは約5パース分となる。

表11-12より、外貿埠頭を整備した場合のサイト2の内貿埠頭における年間の船舶の待日数の延減少分を求めると次の通りになる。

$$1984年: 3.46 \times 590 - 2.92 \times 527 = 503日$$

$$1985年: 4.13 \times 690 - 3.53 \times 620 = 661日$$

1日当りの滞船費を420米ドルとすると、便益は次の通りである。

$$1984年: 420 \times 503 = 211,260米ドル$$

$$1985年: 420 \times 661 = 277,620米ドル$$

(2) カンブンバル地区における混雑度の緩和

カンブンバル地区の突堤の50m延長がなされないとすると、突堤の利用延長が減少し、混雑度が増加するものと考えられる。

カンブンバル地区の突堤が延長された場合と、されなかった場合について、同地区における内給小型船と帆船の「待ちも含めた平均在港時間」を持ち行列理論に基づいて求めると、次の表11-13のようになる。カンブンバルの50m延長部分の供用開始は1985

年からである。

表11-13 カンプンバルにおける平均在港時間

項目	年	1985	
	ケース	with	without
(1) 貨物量(千トン)		80	80
(2) 到着隻数		2,210	2,210
(3) =(2)/365:日当り到着数		6.05	6.05
(4) 平均接岸日数の逆数 <sup>1)</sup>		0.47	0.47
(5) バース数 <sup>2)</sup>		16	14
(6) =(3)/[(4)×(5)]:利用率		0.80	0.92
(7) 待ちも含めた平均在港日数(時)		2.81	3.31

注1) 平均接岸日数は1978年の内航小型船の平均保留時間51時間より2.13日とした。

2) 突堤の利用延長は、50m延長がなされなければ530m, なされれば580mである。

バース数はこの利用延長と、一船当り平均接積量、単位長さ当り取扱貨物量から算出したものである。

表11-13より、カンプンバル地区の突堤を50m延長した場合カンプンバル地区における年間の船舶の待日数の減少分を求めると次の通りになる。

$$1985年: 3.31 \times 2,210 - 2.81 \times 2,210 = 1,105日$$

1日当りの高船費を190米ドルとすると、便益は次の通りである。

$$1985年 \quad 190 \times 1,105 = 209,950米ドル$$

### 11-3-3 港湾貨物の損傷の減

上屋、野積場等の荷さばき施設、保管施設が整備されることにより、貨物の損傷度を低減させることができる。

### 11-3-4 港湾内における事故の減少

現在、バリクパバン港では、一部の雑貨がブルタミナのバースで取扱われている。このまま、同港の公共バースを整備しなければ、一般の船とブルタミナのバースへ向うタンカーとが錯綜する恐れがあり、事故が起る可能性もあろう。公共バースを整備することにより、各バースの専用使用が可能となり、事故が起る可能性も減少するものと考えられる。

### 11-3-5 農産物の増産等地域開発に及ぼす効果

東カリマンタン州政府は、現在、農業開発、道路建設を計画しており、これにバリクパバン港の開発が結びつくことにより、東カリマンタン州の一層の開発を促進することになる。

#### 11-4 評 価

11-2で求めた費用, 11-3で求めた便益をもとに, プロジェクトライフを1981年から2005年に至る25年間として, 費用便益分析を行うと, 内部収益率(IRR)は13.4%となる。また, 割引率を12.0%として, 便益/コスト比を求めると1.1となる。

フィージブルとみなされるIRRの数値の最低値については, 種々議論があるところである。方法としては, (1)アジア開発銀行が採用している方法, (2)過去に於ける, インドネシアのプロジェクトの例によって判断する方法の, 二つの方法がある。ただ後者については, 判断する基準がインドネシア共和国の投資機会等によっても変わり非常に難しい問題である。この数値の評価は, あくまでも相対的なものであり, かつ非常に困難な問題である。アジア開発銀行が採用しているところの①投資機会が多い場合には, 12%以上, 少ない場合は8%以上に於いて, それぞれフィージブルであるといった考え方を採用するとすればバリクパパン港の拡張計画はフィージブルであると考えられる。

表11-14にIRRを求めるための費用便益表を, 表11-15に割引率を12.0%としたときの費用便益表を示した。



表11-1-4 費用・便益表(IRR=13.4%)

(単位:千米ドル)

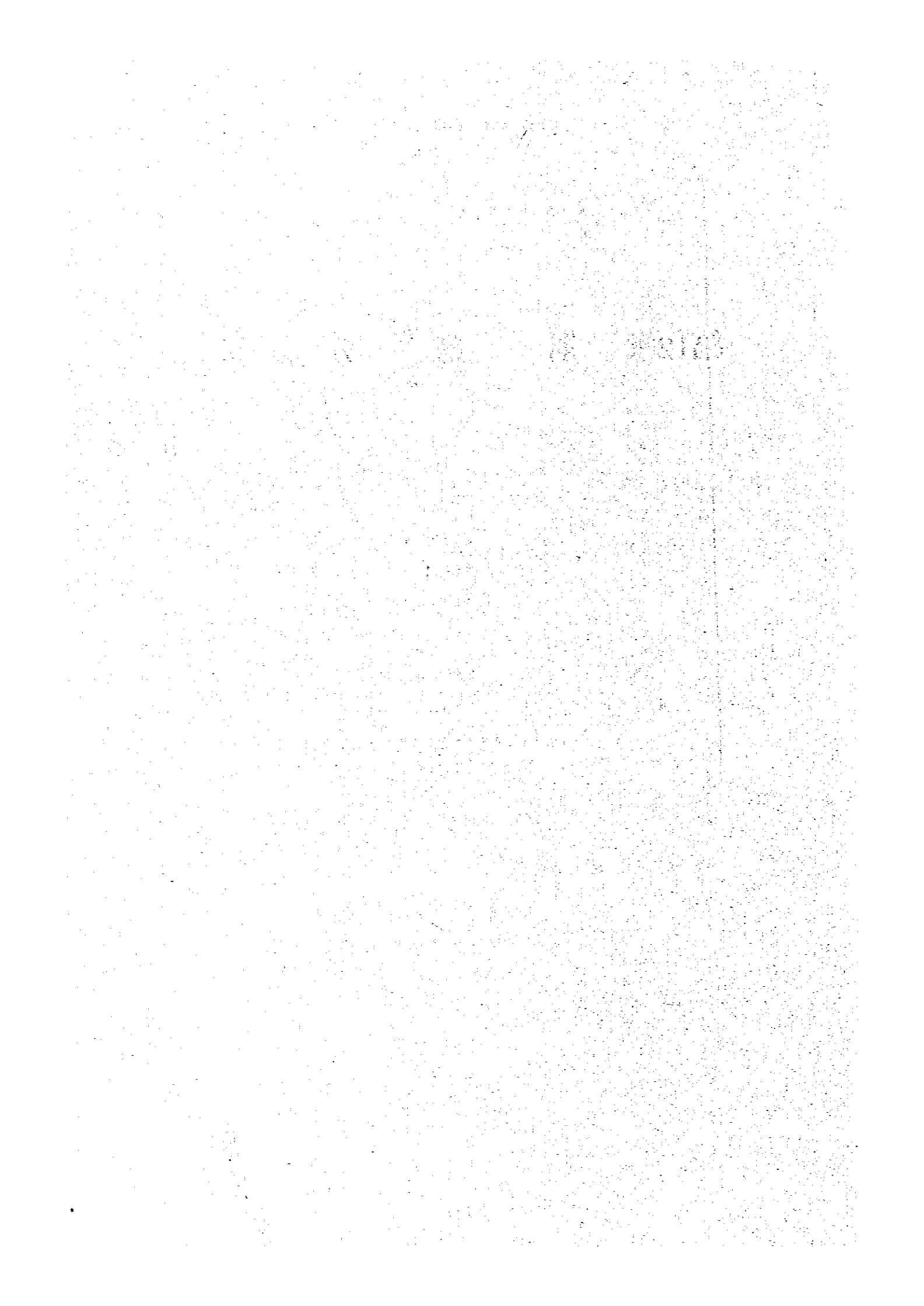
年	費用				便			益		現在価値 (IRR=13.4%)	
	投資	新規施設の維持運営費			合計	減損輸入	供給の減少		合計	費用	便益
		維持費	人件費及び 管理費	給水・給 電・給油			サイト2	カンパニバル			
1	1,313	67	56	18	1,313	2,006	211	210	1,217	1,323	835
2	6,930	112	82	35	6,930	2,933	278	210	3,421	6,111	2,069
3	4,408	283	168	54	4,549	2,933	278	210	3,421	3,537	1,824
4	5,168	283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	3,701	1,609
5		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	3,05	1,419
6		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	269	1,251
7		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	237	1,103
8		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	209	973
9		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	185	856
10		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	163	756
11		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	144	667
12		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	127	588
13		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	112	519
14		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	98	457
15		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	87	403
16		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	77	356
17		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	68	314
18		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	60	277
19		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	53	244
20		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	46	215
21		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	41	190
22		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	36	167
23		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	32	
24		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	28	
25		283	168	54	5,055	2,933	278	210	3,421	25	
合計	17,819	6,122	3,666	1,187	28,794	62,599	6,049	4,410	73,058	17,064	17,094

表11-16 費用・便益表(割引率=12.0%)

(単位:千米ドル)

年		現在価値 (割引率=12.0%)	
		費用	便益
1	1981	1,313	
2	1982	6,188	
3	1983	3,626	
4	1984	3,841	866
5	1985	321	2,174
6	1986	287	1,941
7	1987	256	1,733
8	1988	228	1,547
9	1989	204	1,382
10	1990	182	1,234
11	1991	163	1,101
12	1992	145	983
13	1993	130	878
14	1994	116	784
15	1995	103	700
16	1996	92	625
17	1997	82	558
18	1998	74	498
19	1999	66	445
20	2000	59	397
21	2001	52	355
22	2002	47	317
23	2003	42	283
24	2004	37	252
25	2005	33	225
合計		17,687	19,278
便益/費用比=19,278/17,687=1.1			

## 第12章 財 務 分 析



## 第 12 章 財 務 分 析

### 12-1 財務分析の目的

財務分析の目的は、当プロジェクトの投資が、港湾管理者の財務管理状況に如何なる影響を及ぼすか、或いは財務の健全性は確保出来るかを分析することにある。

換言すれば、企業会計に基づく、私企業的な独立採算制を前提に、当プロジェクトの投資効果即ち採算状況の分析を行い、資金繰りの状況を把握し、問題点と対策について述べることにある。

#### 12-1-1

この分析に当って、私企業的会計処理に基づく財務3表（損益計算書、貸借対照表、資金繰表）を作成し、財務の健全性を判断する。

従って、バリクババン港の財務分析は以下の前提条件に基づく。

- (1) 原価主義に基づく独立採算性を取るものとする。
- (2) 開発投資々金

海外よりの借入資金で賄うものとし、その借入条件は下記のとおりとする。

金 利	年 3 %
元本据置期間	10 年
元本返済期間	30 年
借 入 期 間	40 年

※注：但し、(1-1)で記すセンシティブ・テストの場合は、投資額の40%を無利子のNational Development Fund（国家開発資金）で賄うケースを設定した。40%と設定した理由は、当プロジェクトの建設費の内、内資比率が約40%を占めていることにある。

- (3) 減価償却法は定額法によるものとし、耐用年数はインドネシア政府の基準に従った。

表12-1 施設別減価償却率及び耐用年数

施 設 名				減 価 償 却 率	耐 用 年 数 (償 却 期 間)
岸	壁	柱	橋	0.02	50
野		積	場	0.02	50
港	湾	倉	庫	0.03	33
港	湾	通	路	0.01	100
管	理	事	務	0.03	33
給	水	設	備	0.04	25
電	気	設	備	0.03	33
軌	路	標	識	0.04	25
荷	役	機	器	0.05	20
給			給	0.05	20

出 典 : Directorate General of Sea Communications.

(4) 剰余金

減価償却後、金利支払後の利益金より45%の租税公課並びに30.3%（純利益100% - TAX(45%) × 55%）の国家開発資金への納付金を控除した剰余金は内部留保されるものとする。

12-2 収入

バリクババン港の収入を推計するに当って、当港湾管理者の全体の収入と新規投資分のみに対応した収入と二つに区分して算出した。

表12-2は、全体の収入であり、既存施設と新たに投資された施設からもたらされる収入の合算表であり、表12-3は、新規投資分のみからの収入である。

表12-3は、木材、ブルタミナのタンカーより徴するport due（入港料）は、一切含んでいない。

表12-2 バリクババン港全港湾収入  
(for Existing and New Investment Facilities)

(単位:百万ルピア)

Revenue Item	Unit Charge	1977	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Port due	Log 11.1 RP/gross ton							
	Tanker 4.4 " "	101	141	147	156	164	179	206
	Others 8.3 " "							
Mooring fee	Log 12 RP/cargo ton	65	82	92	103	117	161	257
	Others 330 RP/cargo ton							
Pilotage	Calculated in accordance with Tariff	243	269	284	302	318	349	407
Towage	Calculated in accordance with Tariff	113	625	706	706	747	814	890
Port Facility due	587 RP/cargo ton	92	92	105	124	145	212	357
Equipment Rental	400 RP/cargo ton	9	12	13	16	18	27	45
Water Supply	1000 RP/m <sup>3</sup>	2	14	28	29	29	52	62
Miscellaneous Revenue		35	35	35	35	35	35	68
Total		660	1,270	1,410	1,471	1,573	1,829	2,292

表12-3 新規投資分収入

Revenue Item	Unit Charge	New Facilities	(単位：百万ルピア)		
			1983	1984	1985
Port due	8.3 RP/Gross Ton	Concrete Wharf	0	11 (955×10 <sup>3</sup> G. tons)	34 (3,015×10 <sup>3</sup> G. tons)
Mooring fee	330 RP/Cargo Ton	Concrete Wharf	0	53 (136×10 <sup>3</sup> C. tons)	133 (345×10 <sup>3</sup> C. tons)
		Concrete Jetty	0	0	10 (27×10 <sup>3</sup> C. tons)
Port Facility due	587 RP/Cargo Ton	Concrete Wharf	0	80 (136×10 <sup>3</sup> C. tons)	203 (345×10 <sup>3</sup> C. tons)
		Concrete Jetty	0	0	16 (27×10 <sup>3</sup> C. tons)
Equipment Rental	400 RP/Cargo Ton	Forklifts	3 (7×10 <sup>3</sup> C. tons)	4 (10×10 <sup>3</sup> C. tons)	15 (37×10 <sup>3</sup> C. tons)
Towage		Tugboats & Pilotboat	187 (147 × $\frac{1}{4}$ )	204 (814 × $\frac{1}{4}$ )	356 (890 × $\frac{2}{5}$ )
Pilotage			80 (318 × $\frac{187}{747}$ )	87 (319 × $\frac{204}{814}$ )	163 (407 × $\frac{356}{890}$ )
Water Supply	1,000 RP/m <sup>3</sup>	Water Supply Facility	0	23 (2,200 × 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	39 (3,736 × 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
Land Rental	Estimated	New Land areas	0	0	35
	Total		270	462	1,004

### 12-2-1 推計方法

1977年バリクパバン港財務報告書(1977年次報告)の実績値をベースに現行タリフ基準に従って、次の通り計算した。

- (a) 入港料：1977年の実績に基づき、タリフの区分に従い、1総トン当りの単位料金を設定し、各年次毎の入港船種別、入港船総トンに単位料金を乗じて計算した。
- (b) 係船料：上記と同じく、1貨物屯当りの単位料金を設定し、各年次毎の入港船種別、接岸船の推計を行い、対象貨物重量に乗じて計算した。
- (c) 水先案内料：各年次毎に船種別、船型別、船隻数を推計し、タリフに従って積み上げ計算した。
- (d) 曳船料：各年次毎に船種別、船型別、船隻数を推計し、各年次毎の曳船数とその曳船能力(Horse Power)を考慮し、タリフに従って積み上げ計算した。
- (e) 施設利用料：1977年の実績に基づき、1貨物屯当りの単位料金を設定し、各年次毎の施設利用貨物量に乗じて計算した。これは埠頭料、直接運搬料、及び保管料の三項目を含んでいる。

- (6) 給水料 : 各年次毎の船種別、船型別、船舶数より、必要供給量を推計し、新施設の稼働能力と現行のタンク車による供給能力を考慮して計算した。
- (7) 機械賃貸料 : 1977年の実績に基づき、処理貨物量1トンの単位料金を設定し、各年次毎のフォークリフトとモビルクレーンの稼働基数を考慮して、各年度毎の必要処理貨物量に乗じて計算した。
- (8) その他 : 過去の実績から収入合計額を推計した。  
土地賃貸料はここに含まれている。

(9) 平価切り下げによるドル建収入分の増率 :

現在の港湾料金は、ルピア建と米ドル建の二本建であり、外国籍の船舶よりは、米ドル建の港湾料金を徴集する。1978年末にルピアの平価切り下げが実施された結果、パルクバハン港々港管理者は、1米ドル=625ルピアの為替相場(従来は1米ドル=415ルピア)を設定し、外国籍の船舶より、徴集することになっている。従って、平価切り下げによるルピア収入の増分(即ち外国籍の船舶よりのドル建収入による為替増益)を加味する必要がある。この増分を、1977年のドル建収入の比率を基礎に、関係する港湾料金の増分率を算出した。

入港料	1.3656 :	$100,694 \div 137,510 (= 28,461 + \$ 174,478 \times 625 \text{ルピア})$
係船料	1.1740 :	$65,399 \div 76,779 (= 43,069 + \$ 53,936 \times 625 \text{ルピア})$
水先案内料	1.1213 :	$243,128 \div 272,630 (= 185,241 + \$ 139,823 \times 625 \text{ルピア})$
曳船料	1.1692 :	$113,322 \div 132,198 (= 75,696 + \$ 90,882 \times 625 \text{ルピア})$

この増分率を上記の関係する港湾料金収入に乗じて、平価切り下げによる収入増分を計算した。この場合の為替差益は、1985年時で250百万ルピアである。

### 12-3 支出

第10章で述べた、港湾の管理・運営の体制に従って、既存施設分と新規投資分と二つに区分して算出した。この場合、新規投資の運営費用の中には、全港湾に必要な運営費用(Administrative Department, Staff Departmentの人件費等々)を考慮してある。



表12-4 バリクバン港全港湾の支出  
(for Existing and New Investment Facilities)

(単位: 百万ルピア)

Item	Year	1977	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986~ 1990
Personnel & General Administrative Cost		150	247	295	298	315	338	302	1,510
Maintenance Cost			367	370	370	412	440	547	2,735
Existing Facilities			(367)	(370)	(370)	(370)	(370)	(370)	(1,850)
New Facilities						(42)	(70)	(177)	( 885)
Fuel Cost			17	54	54	59	59	67	336
Tug Boats			(14)	(41.1)	(41.1)	(46.1)	(46.1)	(51)	(255)
Other boats		274	(3)	(12)	(12)	(12)	(12)	(15)	(75)
Forklifts			(0.3)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(5)
Mobile cranes			(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.5)
Water Cost			3	6	6	6	11	14	70
Electricity			6	6	6	6	11	19	95
Existing Facilities			(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(30)
New Facilities							(5)	(13)	(65)
Total		424	640	731	734	798	859	949	4,746

表12-6 新規投資分支出

(単位：百万ルピア)

Item	Year	1983	1984	1985	1986~ 1990
Personnel & General Administrative Cost (1,295 mill. RP. per person)		53 (41 men)	78 (60 men)	127 (98 men)	635
Maintenance Cost		54	79	178	890
Concrete Wharf			(22)	(22)	
Concrete Jetty				(1)	
Service Vessel Wharf			(1)	(2)	
Warehouse				(195)	
Open Storage				(03)	
Road				(6)	
Water Supply Facility			(2)	(9)	
Electric Power Supply				(13)	
Forklifts		(1)	(1)	(3)	
Tug & Pilot Boats		(53)	(53)	(102)	
Fuel, Electricity & Water		15	21	44	220
Forklifts		(0.2)	(0.2)	(0.3)	
Tug boats		(11.6)	(11.5)	(20.4)	
Other boats		(3.0)	(3.0)	(6.0)	
Water			(1.0)	(4.0)	
Electricity			(5.0)	(13.0)	
<b>Total</b>		<b>122</b>	<b>178</b>	<b>349</b>	<b>1745</b>

### 12-3-1 計算方法

支出費目は、人件費、一般管理費、維持費（修理費含む）、水光熱費、支払利息、減価償却と六つに区分し、下記の通り計算した。

(1) 人件費： 1977年次の実績に基づき1人当りの人件費を算出し、各年次毎の所要職員数に乗じて計算した。

$$\begin{aligned} & \text{1人当り1年当り人件費} 1.169 \text{ 百万ルピア} \quad (1.169 \times 10^3 \text{ 人/年}) \\ & = 135.698 \times 10^3 \text{ ルピア} \div 116 \text{ 人} \end{aligned}$$

表12-6 バリクババン港全職員数の推移

	1977	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Administrative Dept.	-	34	35	36	38	38	40	45
Staff Dept.	-	22	22	23	23	23	27	29
Operation Dept.	-	84	134	169	169	182	194	228
Total	116	140	191	228	230	243	261	302

表12-7 新規投資に伴う必要職員数並に共通部門負担人数

		1983	1984	1985
General sector personnel covered by New Investments' sector	Administrative & Staff Dept.	14	28	54
	Communication Fire & Security, Others			
Foreign Warehouse		1	1	2
Foreign Terminal		0	1	2
Kampung Baruh		3	4	4
Land Transportation		2	2	7
Pilot & Tug		21	24	29
Total		41	60	98

### (2) 一般管理費

1977年次の実績に基づき、1人当りの一般管理費を算出し、各年次毎の所要職員数に乗じて計算した。

$$\begin{aligned} & \text{1人当り1年当り一般管理費：} 0.126 \text{ 百万ルピア} \quad (126 \times 10^3 \text{ 人/年} = 13.624 \\ & \quad \times 10^3 \text{ ルピア} \div 116 \text{ 人}) \end{aligned}$$

(3) 維持費

新規投資による施設と既存施設とに区分して、各施設及び各資材毎に積み上げ計算した。既存施設には、現在建設中の内貨用コンクリート製棧橋並にカンブナルで現在建設中のコンクリート製突堤の維持費も含まれている。既存設備の内、曳船、交通船、水先案内用船、フォークリフト、モービルクレーン以外の維持費は、1977年実績をベースに推計した。

既存施設の維持費 (1986年次)

(単位100万ルピア)

(施設名)	(計算方法)	(維持費)
(1) Tugboat 1700 pH " 1500 pH " 850 pH	$477 \times 0.1 = 47.7$ $382 \times 0.1 = 38.2$ $245 \times 0.1 = 24.5$	$111.0 \times \frac{625}{415} \approx 167$ 167
(2) Speed Boat	$10 \times 0.1 = 1$	
(3) Pilot Boat 180 pH " 190 pH " 180 pH	$40 \times 0.1 = 4$ $66 \times 0.1 = 6.6$	$10.6 \times \frac{625}{415} \approx 16$ 16
(4) Forklift 2.5 Ton (active 3 units) (non-active 2 " )	$40 \times 0.08 \times \frac{625}{415} \approx 5$	
(5) Mobile Crane 15 Ton (active 2 units) (non-active 1 unit)	$135 \times 0.08 \times \frac{625}{415} \approx 16$	16
(6) Others	$242 \text{ (Results in 1977)} - 108 = 134$ $108 = \text{Tug boat 1700 pH (71)}$ + Pilot Boat (6) + Mobile crane, 2 units (6) + Forklifts, 3 units (2) + Above fuel cost (12) + Power & water cost (11) $134 \times 1.20 \approx 160$	160
(7) Concrete Wharf under construction (from 1980)	$449 \times 0.005 \approx 3$	3
(8) Concrete Jetty under construction at Kampung Baruh	$203 \times 0.01 \approx 2$	2
Total		370

表12-8 新設施設の維持費

(単位：百万ルビア/年)

Facilities	Maintenance Cost	Construction Cost	Percentage of Const. Cost (%)	Content of Maintenance	Commencement of Use
Concrete Wharf (- 9 M)	21.5	4,301	0.5	Fender, Curbstone	1984
Service Vessel Wharf	3.6	724	0.5	"	1985
Concrete Jetty	1	264	0.5	"	1985
Transit Shed	19.5	1,949	1.0	Repairing of painting, roofing etc.	1985 (1 unit)
Open Storage	0.3	32	1.0	Asphalt Pavement & Marking	1985
Building	0.1	9	1.2	Repairing	1985
Road	13.4	1,343	1.0	Asphalt Pavement & Marking	1985
Water Supply	20.2	403	5.0	Repairing & Spare Parts	1984, Sep.
Electric Power Supply	13.1	261	5.0	"	1985
Navigation Aids	0.2	31	0.5	Replacement of Battery	1984
Green Park	0.1	13	0.5	Gardening	1985
Sub total	( 93 )	( 8,330 )			
Tug boats ( 2 units)	74	734	10.0	Repairing & Spare Parts	1983 (1 unit) 1985 (1 unit)
Pilot boat ( 1 unit)	7	66	10.0	"	1985
Forklifts ( 3 units)	3	37	8.0	"	1983 (1 unit) 1985 (2 units)
Sub total	( 84 )	( 837 )			
Grand Total	177	10,167			

(1,723: Land for Warehouse等々1,165: Land for rental x 0.03)

表12-9 年間維持費

(単位：百万ルビア)

Year	1983	1984	1985
Cost			
維持費	42	70	177

(1) 水光熱費

水先案内、曳航業務については、24時間作業、フォークリフト、モービルクレーン等16時間作業を折り込んで、各資機材の年間消費量を推計し、各資機材毎に積み上げ計算をした。

水・光熱費（1985年次）

（単位：百万ルピア）

(1) Tugboat 500 ph x 2 ▪ 850 ph x 1 ▪ 1500 ph x 1 ▪ 1700 ph x 1	2,559 kℓ x 20 RP./ℓ = 51.2	51
(2) Pilot & Speed Boats (5 vessels)	743 Kℓ x 20 RP./ℓ = 14.9	15
(3) Forklifts (8 units)	5 Kℓ x 20 RP./ℓ x 8 units = 1.0	1
(4) Mobile cranes (3 units)	2 Kℓ x 20 RP./ℓ x 3 units = 0.1	0.1
(5) Water for vessels	59 x 10 <sup>3</sup> x 225 RP./ton = 13.3	13
(6) Water for offices	6 ton/head x 302 x 225 RP./ton = 0.4	0.4
(7) Power Cost ( Existing facilities New facilities	171,000 KWH x 34 RP./KW = 6 372,000 KWH x 34 RP./KW = 13	19
	Total	100

(9) 支払利息

前述の海外よりの借入資金で随うものとして計算した。

表12-10 長期借入金の推移表 (A)  
（全額 海外よりの借入資金で随ったケース）

（単位100万ルピア）

Year	Investment Long-term Loan	Loan Repayment Amount	Loan Balance at End	Interest on Loan
1981	961		961	29
1982	5,078		6,039	181
1983	3,228		9,267	278
1984	3,788		13,055	392
1985			13,055	392
1986-1990			13,055	1,960
1991-1995		2,175	10,880	1,763
1996-2000		2,175	8,705	1,435
2001-2005		2,175	6,530	1,110

表12-11 長期借入金の推移表 (B)  
(60%海外借入金, 40%  
国家開発基金で賅うケース)

(単位100万ルビ)

Year	Investment			Loan Repayment Amount	Loan Balance at End	Interest on Loan
	National Development Fund	Long-term Loan	Total			
1981	384	577	961		577	17
1982	2031	3047	5078		3624	109
1983	1291	1937	3228		5561	167
1984	1515	2273	3788		7834	235
1985					7834	235
1986-1990					7834	1,175
1991-1995				1,305	6,529	1,058
1996-2000				1,305	5,224	862
2001-2005				1,305	3,919	666

(6) 減価償却

前述の償却率及び耐用年数(表12-1)に従って減価償却額を積み上げ計算した。  
既存施設の固定資産はパンジャルマシン港作成の1975年末の固定資産表の数字をもとに、  
1976年以降の投資実績を施設毎に積み上げ計算したものである。  
この場合、現在建設中のコンクリート製橋とコンクリート製突堤も含めて計算してある。

表12-12 バリケルバン港固定資産の推移

(単位100万ルビ)

Year	当期取得 債却資産	当期 取得土地	当期償却 固定資産	減価償却	当期末 純固定資産	当期末 固定資産
1975			(478)		(568)	(758)
1976	463		1,031	34	997	1,221
1977	636		1,633	61	1,572	1,857
1978	339		1,911	73	1,838	2,196
1979	520		2,358	97	2,261	2,716
1980	210		2,471	102	2,369	2,926
1981	457	386	2,826	111	3,101	3,769
1982			2,715	111	2,990	3,769
1983	1,103		3,707	145	3,948	4,872
1984	4,433		7,995	236	8,145	9,305
1985	4,618	2,901	12,377	356	15,308	16,824
1986-1990			12,021	1,780	13,528	16,824
1991-1995			10,241	1,780	11,748	16,824
1996-2000			8,461	1,780	9,968	16,824
2001-2005			6,681	1,780	8,188	16,824



表12-13 新規投資分の固定資産の推移  
(for New Investment Facilities only)

(単位:100万ルピア)

Year	当期取得 償却資産	当期 取得土地	当期償却 固定資産	減価償却	当期末 純固定資産	当期末 固定資産
1983	1,103		1,103	33	1,070	1,103
1984	4,433		5,503	125	5,378	5,536
1985	4,618	2,901	9,996	246	12,651	13,055
1986-1990			9,750	1,230	11,421	13,055
1991-1995			8,520	1,230	10,191	13,055
1996-2000			7,290	1,230	8,961	13,055
2001-2005			6,060	1,230	7,731	13,055

12-4 採算状況

12-4-1 収支状況表

表12-14はバリクババン港全体の収支状況表であり、表12-15は、新規投資分の収支状況表である。

表12-14 バリクババン港収支状況表(全体)  
(for Existing and New Investment Facilities)

(単位:100万ルピア)

年度	1977	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986~ 1990	1991~ 1995	1996~ 2000	2001~ 2005
営業収益	660	1270	1,410	1,471	1,573	1,829	2,292	31,450	11,460	11,450	11,460
営業経費	424	640	731	734	798	859	949	4,746	4,746	4,746	4,746
営業利益	236	630	679	737	775	970	1,343	6,714	6,714	6,714	6,714
減価償却	61	102	111	111	145	236	355	1,780	1,780	1,780	1,780
支払利息			29	181	218	392	392	1,960	1,363	1,435	1,110
利益	175	528	539	445	352	342	595	2,974	3,171	3,459	3,824
租税公課	79	238	243	260	158	154	268	1,338	1,427	1,575	1,721
国家開発資金 補助金類	53	160	163	135	107	101	180	901	961	1,060	1,159
純利益	43	130	133	110	87	84	147	735	783	864	911
Accumulated Net Profit from 1980		130	263	373	460	544	691	1,426	2,209	3,073	4,017
Loan Repayment								-	2,175	2,175	2,175

表12-15 新規投資分の収支状況表

(単位:100万ルピア)

年度	1983	1984	1985	1986~ 1990	1991~ 1995	1996~ 2000	2001~ 2005
営業収益	270	162	1,004	5,020	5,020	5,020	5,020
営業経費	122	178	349	1,745	1,745	1,745	1,745
営業利益	148	284	655	3,275	3,275	3,275	3,275
減価償却	33	125	246	1,230	1,230	1,230	1,230
支払利息	278	392	392	1,960	1,763	1,435	1,110
利益	▲163	▲233	17	85	282	610	935
租税公課			8	38	127	275	421
国家開発資金 給付			5	26	85	185	283
経利益	▲163	▲233	4	21	70	150	231
Accumulated Net Profit	▲373	▲606	▲602	▲581	▲511	▲361	▲130
Loan Repayment				—	2,175	2,175	2,175

表12-14に於いては、採算状況は、各年次比較的大きい額の内部留保が出来るほど、非常に良好である。

表12-15にみられる新規投資の欠損分を吸収して、余剰金を生み出すという主な理由は下記の通りである。

- (1) 既存施設の拡張に際して、防波堤、航路拡張を必要とする基盤施設への巨大投資が必要でなく、減価償却額の負担が低いこと。
- (2) 航路維持費の如き巨額な経費を必要とする維持管理費がないこと。
- (3) 木材、プルタミナのタンカーよりの収入源が大きく、かつ安定していることによる。しかし、この収入源はあくまで港務の管理・運営の中で、有効に確保出来る体制が整っていることが今後の課題である。
- (4) 木材、プルタミナのタンカーよりのドル建収入による為替差益収入が大きい。

表12-15の示す通り、新規投資の採算状況はあまり良くない。1985年で欠損が無くなる。この理由は、新規投資に見合う減価償却額と支払利子の負担額が大きいことによる。

他方、既存施設で重要な利益源となっている木材、タンカーに徴せられる入港料が新規投資の利益源として活用出来ないことによる。

#### 12-4-2 新規投資分に対するセンシティブイティ・テスト

投資額に対する収益率(FRR)を、三ケースに分けて、算出した結果は、下記のとおりである。

ケースⅠ：	開発資金の40%を、国家開発資金で賄い、新規投資による新施設設分からの収入を対象として計算したケース	FRR = 10%
ケースⅡ：	開発資金の40%を国家開発資金で賄い、パリックバパン港全体の収入を対象として計算したケース	FRR = 26%
ケースⅢ：	開発資金を全て海外よりの借入資金で賄い、パリックバパン港全体の収入を対象として計算したケース	FRR = 9%

新規投資分の採算確保のために、当開発資金源の40%を国家開発資金にて賄った場合の収支状況表を作成すると、下記の通りである。

支払利子の負担額の減少により採算がとれるようになる。

(単位：百万ルピア)

	1981~1985	1986~1990	1991~1995	1996~2000	200~2005
営業収入	1,736	5,020	5,020	5,020	5,020
営業支出	649	1,745	1,745	1,745	1,745
粗益	1,087	3,275	3,275	3,275	3,275
減価償却	404	1,230	1,230	1,230	1,230
支払利息	763	1,175	1,058	862	666
利益	▲80	Ⓔ870	Ⓔ987	Ⓔ1,183	Ⓔ1,379

このケース(ケースⅠ)でのFRRは10%であり、この投資利益率は、インフラストラクチャーへの投資という観点から、妥当な数値と云えるであろう。

新規投資分の採算確保のために、港湾料金の引き上げが考えられる。しかし、今回の投資分の中には、既存施設と共に共用されるものがある。埋立造成土地、サービス船用岸壁、コンクリート製突堤、道路、給水施設、公園緑地、管理棟、曳船、水先案内用船、フォークリフトがそれである。

他方、前項でみた通り、新規投資分も含めた全体の収支状況表は、内部留保金を比較的十分に確保出来る好採算性となっている。(この場合の内部収益率は9%となっている。ケースⅢ)

従って、新規投資分について、港湾料金を引き上げる策をとらず、開発資金の40%を国家開発資金により賄った場合、財務的見地から投資対象としても妥当である。

一方、港湾投資というインフラストラクチャーの社会効果分析面よりのメリットを考慮した場合、新規投資の初期時の欠損を吸収して、なお全体の収支状況が港湾料金の引き上げを不要とし、かつ好採算性にあるということは特記に値する。

表12-16 Discounted Financial Rate of Return  
(ケース1)

(単位:百万ルピア)

Year		Project Cost	Net Revenue	Discounted at 10%	
				Project Cost	Net Revenue
1	1981	384		349	
2	1982	2031		1678	
3	1983	1291	148	970	111
4	1984	1515	284	1035	194
5	1985		655		407
6	1986		655		
7	1987				
8	1988				
9	1989				
10	1990				
11	1991				
12	1992				
13	1993				
14	1994				
15	1995				
16	1996				3463
17	1997				
18	1998				
19	1999				
21	2001				
22	2002				
23	2003				
24	2004				
25	2005		655		
Total		5221	14187	4032	4175

(Net Revenue = Operating Profit)

表12-17 Discounted Financial Rate of Return  
(ケースII)

(単位:百万ルピア)

Year		Project Cost	Net Revenue	Discounted at 26%	
				Project Cost	Net Revenue
1	1981	384		305	
2	1982	2031		1279	
3	1983	1291	775	645	387
4	1984	1515	970	601	385
5	1985		1343		423
6	1986		1343		
7	1987				
8	1988				
9	1989				
10	1990				
11	1991				
12	1992				
13	1993				
14	1994				
15	1995				
16	1996				1610
17	1997				
18	1998				
19	1999				
20	2000				
21	2001				
22	2002				
23	2003				
24	2004				
25	2005		1343		
Total		5221	29948	2830	2805

(Net Revenue = Operating Profit)

表12-18 Discounted Financial Rate of Return  
(ケースⅢ)

(単位:百万ルピア)

Year		Project Cost	Net Revenue	Discounted at 9%	
				Project Cost	Net Revenue
1	1981	961		882	
2	1982	5,078		4,274	
3	1983	3,228	775	2,493	598
4	1984	3,788	970	2,683	687
5	1985		1,343		873
6	1986		1,343		
7	1987				
8	1988				
9	1989				
10	1990				
11	1991				
12	1992				
13	1993				
14	1994				
15	1995				7,968
16	1996				
17	1997				
18	1998				
19	1999				
20	2000				
21	2001				
22	2002				
23	2003				
24	2004				
25	2005		1,343		
Total		13,055	29,948	10,332	10,126

(Net Revenue = Operating Profit)

## 12-6 財務評価

港務経営者の財務内容の健全性について、損益計算書、貸借対照表、資金繰表の財務3表の数値を使用して、固定比率分析を行う。

この場合の財務諸表は、新規投資分を含めたパリックババン港管理者の全体のものであり、開発資金源は、全て海外からの借入金で全て賄うことになっている。対象期間は、経営が安定する時期が1991～1995年の間と推察出来るので、この5年間の1年平均の数値を使用する。云うまでもなく、財務の健全性とは、経営者の全体の財務内容の把握によって可能であるから、全体の財務内容を対象とするものである。

### 12-6-1 分析対象財務比率

分析の対象とする財務比率として以下に示す5つの財務比率とする。

これらの財務比率は、国際金融機関である世界銀行及びアジア開発銀行が港務プロジェクトのフィージビリティ調査の財務分析にあたって、主として用いている財務比率を参考にして、決定したものである。

- (1) 償却前運営経費率 (working ratio) …… 経営収支状況をみる。

$$\frac{\text{運営総費用 (総費用 - 支払利息等の営業外支出) - 減価償却費}}{\text{運営総収入 (総収入 - 受取利息等の営業外収入)}}$$

- (2) 運営経費率 (Operating ratio) …… 経営収支状況をみる。

$$\frac{\text{運営総費用}}{\text{運営総収入}}$$

- (3) 純固定資産利益率 (Return on net fixed assets) …… 収益力をみる。

$$\frac{\text{運営総収入 (当期純利益 - 受取利息等の営業外収入 + 支払利息等の営業外支出)}}{\text{純固定資産残高 (総固定資産高 - 累積減価償却費)}}$$

- (4) 支払利息倍率 (Interest earned ratio, または Times interest covered) …… 金利負担能力をみる。

$$\frac{\text{運営総収入}}{\text{長期借入金支払利息または借入金支払利息}}$$

- (5) 金融債務倍率 (Debt service coverage または Times debt service covered) …… 借入金の返済能力をみる。

$$\frac{\text{運営総収入 (または運営総収入 - 税金) + 減価償却費}}{\text{長期借入金元利金または借入金元利金 (借入金の返済元金 + 支払利息)}}$$

### 12-6-2 財務比率分析の評価

財務3表(表12-14, 12-20, 12-21)より、固定財務比率を計算すると下記の通りである。

表12-19 バリクババン港固定財務比率(%)

	1985年	1991~1995年間の 一年平均
(1) 償却前運営経費率	11	11
(2) 運営経費率	57	57
(3) 純固定資産利益率	6	8
(4) 支払利息補填率	252	280
(5) 金融債務補填率	343	171

(1) 償却前運営経費率(Working Ratio)

企業的会計処理を行っている欧米諸国(豪州含む)の港湾管理者と比較しても、非常に良い値である。

(2) 運営経費率(Operating Ratio)

償却前運営経比率と同様に非常に良い値であり、両者共に経常収支状況が良いという理由は、主として木材とブルタミナのタンカーよりの収益が大きいこと、更に浚渫費の如き巨額の維持費がないことによると推察される。

(3) 純固定資産利益率(Return on Net Fixed Assets)

欧米諸国の港湾と比較しても非常に良い。新規投資分による純固定資産(Net Fixed Assets)が圧倒的な割合を占めているにもかかわらず、全体で見た場合この収益力が良いということは特記に値する。

(4) 支払利息補填率(Interest Earned Ratio)

借入金については、海外よりの低利のLoanを前提としているから、欧米諸国の港湾と比較したら非常に良いことは当然なことと云える。

しかし、発展途上国の他の港湾と比較した場合、港湾料金を上昇させず、かつ中央政府の補助金がないこの比率は、当港の金利負担能力が大きいことを示している。

(5) 金融債務補填率(Debt Service Coverage)

借入金の返済については、この数値が示している通りなんら問題がない。やはり、収入源が大きいことが、その主たる理由であろう。

(6) 結 論

上記の固定比率が示すとおり、また財務3表(表12-14, 12-20, 12-21)よりも推察出来るように、採算状況及び資金繰りの状況については、なんら問題がない。即ち、新規投資が実施された場合、当港の財務の健全性は容易に確保され、財務のバイアビリティも十分に認められる。



表12-20 バリクババン港資金繰表(全体)

費目	年度									
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986~1990	1991~1995	1996~2000	2001~2005
資金の源泉(A)										
当期純利益	130	133	110	87	84	147	735	783	864	944
減価償却費	102	111	111	145	236	356	1,780	1,780	1,780	1,780
長期借入金増加		961	5,078	3,228	3,788					
計	232	1,205	5,299	3,460	4,108	503	2,515	2,563	2,644	2,724
資金の使途(B)										
固定資産の取得	-	961	5,078	3,228	3,788					
長期借入金返済								2,175	2,175	2,175
計		961	5,078	3,228	3,788			2,175	2,175	2,175
純流動資産の増 (C=A-B)	232	244	221	232	320	503	2,515	388	469	549
期首純流動資産 (D)	509	741	985	1,206	1,438	1,758	2,261	4,776	5,164	5,633
期末純流動資産 (C+D)	741	985	1,206	1,438	1,758	2,261	4,776	5,164	5,633	6,182

表12-21 バリクババン港貸借対照表(全体)

費目	年度									
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986~1990	1991~1995	1996~2000	2001~2005
資産										
固定資産 (土地)	2,926	3,769	3,769	4,872	9,305	16,824	16,824	16,824	16,824	16,824
減価償却費		(386)	(386)	(386)	(386)	(3,287)	(3,287)	(3,287)	(3,287)	(3,287)
純流動資産	741	985	1,206	1,438	1,758	2,261	4,776	5,164	5,633	6,182
建設仮勘定		961	6,039	8,164	7,519					
計	3,667	5,715	11,014	14,474	18,582	19,085	21,600	21,988	22,457	23,006
負債										
長期借入金		961	6,039	9,267	13,055	13,055	13,055	10,880	8,705	6,530
負債 剰余 減価償却引当金	2,980	3,823	3,823	3,823	3,823	3,823	3,823	3,823	3,823	3,823
計	130	263	373	460	544	691	1,426	2,209	3,073	4,017
減価償却引当金	557	668	779	924	1,160	1,516	3,296	5,076	6,856	8,636
計	3,667	5,715	11,014	14,474	18,582	19,085	21,600	21,988	22,457	23,006



# 第13章 環 境 保 全

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

## 第13章 環境保全

一般に環境を人間活動のためよりよくするためには、自然の多少の改造が不可避である。その自然改造が自然の破壊に結びつかないために自然環境の実態を正しく把握し、環境を構成する各要素の機能と要素間の相互作用を理解しておくことは、開発の前提として不可欠である。

バリクババン港の開発は、地域開発や工業開発を促し、地域経済の発展に多大な利益をもたらすであろうが、一方港湾の利用、工場の生産活動等が盛んになるにつれ、種々の公害が生ずる恐れがある。

しかしながら、バリクババン港及び背後地の自然状態の環境力（環境の包括能力、或いは回復能力とも言うべき）とバリクババン港の開発規模とでは、前者が後者に比してあまりにも大き過ぎて環境保全が現在と同様近い将来も特に問題になることはないと判断されよう。

### 13-1 大気汚染

大気汚染の原因としては、産業活動に伴う各種工業からの排出される亜硫酸ガスによるもの、輸送機関からの排気ガスによるもの、及び人間生活を営む上で生じるものなどが挙げられるが、中でも一番影響の大きいものは産業活動に伴うものと考えられる。

バリクババン港に於いては現在大気汚染の原因となる可能性のあるものは、石油会社の製油所の廃棄ガス位のものである。また将来バリクババン港に臨海型工業が時代の要請で進出する時にはサイト4のタンジュン マカサル地域或いはサイト5のプナジャム地域がその立地場所として考えられるが、いずれの地点も既成市街地とは異なり、直接市民生活に大きく影響を及ぼす大気汚染源とはなりにくいであろう。

現時点では、将来進出予想産業として木材関連工業と石炭関連化学工業等が考えられる。木材関連工業の内、製材においてはさして大気汚染上の問題は発生しないが、合板工業やパルプ工業は悪臭煙や刺激臭のガスを発生し易く、チップ工業においてはチップの貯留場より悪臭ガスや引火性のメタンガスが発生することがある。

また、石炭関連の化学工業では、石油関連工業と同様に亜硫酸系ガスの排出が問題になることが多かった。しかしながら、環境保全へ十分に考慮したこれからの工業活動に於いて上述の問題は生じないと思われるが、公共側と企業者側とが協力して積極的な防止対策をたてる必要がある。

一方、大気汚染は風による拡散、降雨による洗浄と気象現象によって、相当軽減される。バリクババン港の年間卓越風向は12月より5月は東風であり、このため大気汚染は陸側から海側に拡散されるものと考えられる。また6月から11月は南方向からの風が卓越しているため、ある程度、市街地に大気汚染の影響はあるかもしれないが、比較的風が強いので、大気拡散は早

まるものと想定される。降雨量は年間を通じ略一定で200から300mmであり大気浄化に役立つものと思われる。

### 13-2 水質汚濁

水質汚濁の原因としては、都市河川及び排水溝からの流入する汚水又は浮遊ゴミ、工業開発によって生ずる排水、廃液、この他に港湾荷役時の貨物のこぼれ、船舶からの汚水及び廃油、埠頭周辺のゴミ、廃棄物と多種多様にわたる。

これらは、海水表面に浮遊し、あるいは長期間海水中に浮遊または溶解し、さらには急速に沈殿して海底に堆積するものまでを含む。

汚染物質の運搬は、潮流や河川流などの流れに乗って移動し、波、風、流れなどによる乱れのため拡散する。

バリクババン港の拡張候補地点サイト2及びサイト4では、潮差が2.0m以上もあり、潮流が強く、それが表面から底層まで全体的に流れているために、この附近の水質浄化に大きく役立っていると思われる。サイト3は湾より奥まっており、底質は堆積土で構成されることを勘案すると、この附近の水質保全については充分考慮しなければならない。

一般に内水面に於ける海水交換を明確にするためには各種の資料や推算が必要であるが、バリクババン港では、潮差が最大で2.83mとかなり大きく、潮内による海水交換が相当程度期待できると及び下げ潮によって湾内から出る海水はマカサル海峡に押し流されるから、湾内の汚染が著しくない限り、全体として前地内の汚染が累積する可能性は少ないと考えられる。しかしながら上述の事項のみを期待することなく、港湾区域や船舶からのゴミ、汚水、廃油等の投棄禁止など一時的な規制がなされなければならない。

### 13-3 油汚染

バリクババン港での油汚染となる原因していることは、主に港への出入船舶からと隣接するブルタミナからのものであろう。

入港船舶の増加に伴い、一般船舶からの油の排出防止のための十分な規制と、石油棧橋を利用するタンカーから生ずる水バラスト、タンク洗浄水等の廃油の排出防止と油流出時の回収対策が必要である。

また、ブルタミナの管理委託水面には、油流出し等の拡散防止対策としてオイルフェンス、油回収船等の設備確保が大切である。



JICA