

#### 7-4 工費の積算

比較設計とその他施設より決定された構造様式から材料の数量を求め、もっとも経済的な施工方法を可能な施工方法の内より採用し、現地調査で入手した単価を基に建設費を見積る。

長期整備事業費は表7-4-1に示すとおり、約124,938千USドルと見積られた。このうち55,820千USドルが1988年を完成年度とする短期計画に充当される。(表7-4-2参照) また、短期計画の各年毎の建設費は表7-4-3に示すとおりである。

表7-4-1 マスタープランの建設費

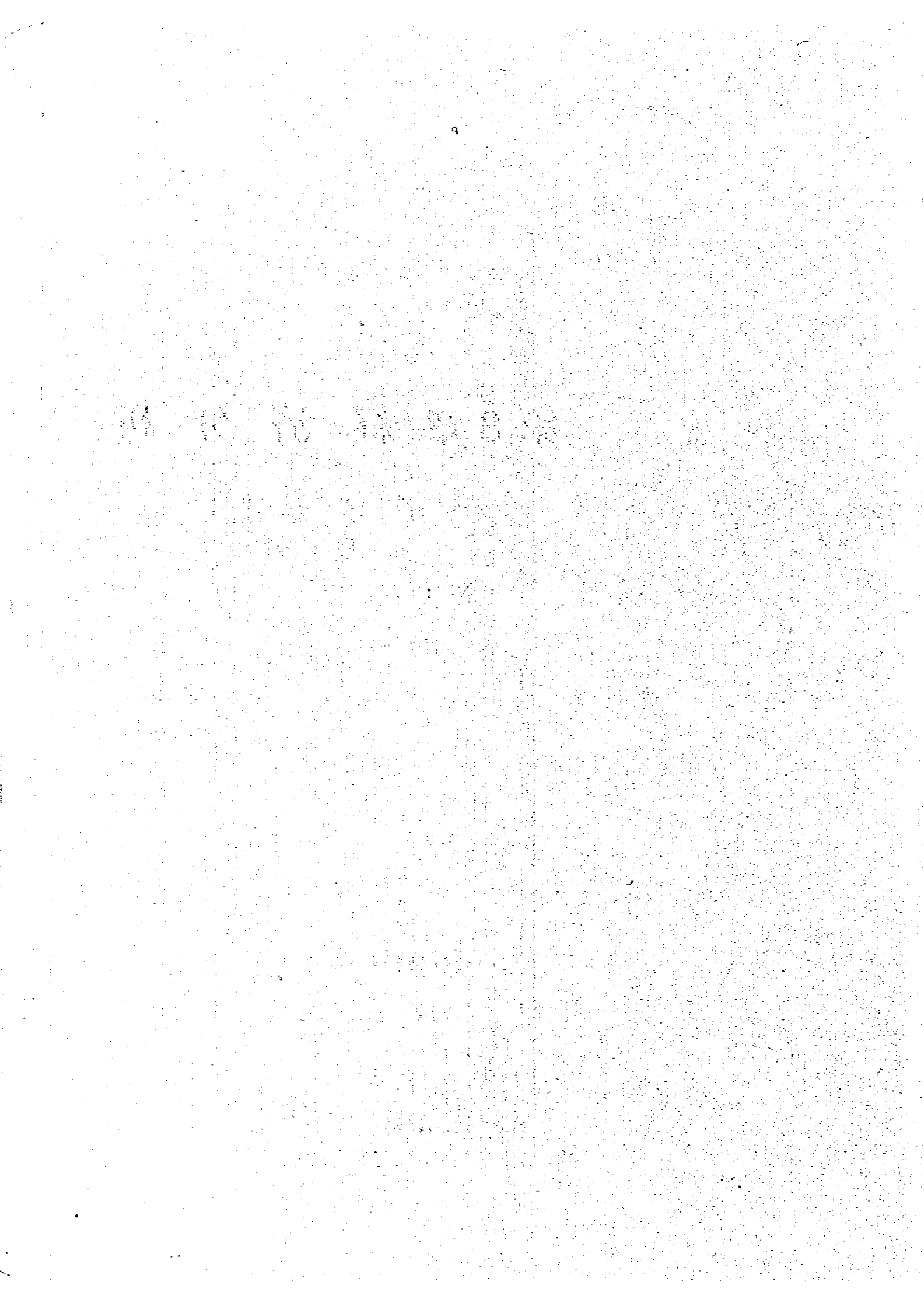
Item	Description	Unit	Quantity	Unit Price (US\$)	Amount ('000 US\$)
1	-10.0 m Wharf	m	1,190	18,710	22,265
2	-8.5 m Wharf	m	280	11,817	3,309
3	-5.0 m Wharf	m	440	6,022	2,650
4	Palm Oil Dolphin (-12 m)	sum	1		2,540
5	Palm Oil Dolphin (-10 m)	sum	1		2,209
6	Small Basin Jetty	sum	1		1,493
7	Dredging	m <sup>3</sup>	1,200,000	2.1	2,520
8	Sand Pile	m <sup>2</sup>	193,000	16.5	3,185
9	Replacing	m <sup>2</sup>	766,000	2.5	1,915
10	Reclamation	m <sup>3</sup>	2,820,000	2.5	7,050
11	Revetment	m	1,840	1,986	3,654
12	Road	m <sup>2</sup>	255,000	36	9,180
13	Pavement	m <sup>2</sup>	320,000	30	9,600
14	Pavement (Container)	m <sup>2</sup>	52,000	48	2,496
15	Green Area	m <sup>2</sup>	49,000	6.5	319
16	Transit Shed	m <sup>2</sup>	22,800	326	7,433
17	Building	m <sup>2</sup>	6,000	343	2,058
18	Drainage	sum	1		955
19	Water Supply	sum	1		1,142
20	Electric Supply	sum	1		1,123
21	Cargo Handling Equipment	sum	1		580
22	Navigation Aids	sum	1		102
23	Port Service Vessels	sum	1		1,162
24	Others	sum	1		1,360
25	Mobilization/Demobilization	sum	1		11,821
	<b>Total</b>				<b>102,121</b>
	Sales Tax (5%)				2,170
	Physical Contingency (15%)				15,643
	Engineering Fee				5,004
	<b>Grand Total</b>				<b>124,938</b>

表7-4-2 短期開発計画の建設費

Item	Description	Unit	Quantity	Unit Price (US\$)		Amount ('000 US\$)		Total	Local Currency	Foreign Currency	Total
				Local Currency	Foreign Currency	Local Currency	Foreign Currency				
1	Dredging	m <sup>3</sup>	600,000	0.7	1.4	420	940	2.1	420	940	1,260
2	Sand Pile	m <sup>2</sup>	78,000	3	13.5	234	1,053	16.5	234	1,053	1,287
3	Replacing	m <sup>3</sup>	410,000	0.5	2	205	820	2.5	205	820	1,025
4	-10 m wharf	m	685	7,350	11,360	5,034	7,782	18,710	5,034	7,782	12,816
5	-5 m wharf	m	410	2,232	3,790	915	1,554	6,022	915	1,554	2,469
6	Palm Oil Dolphin	sum	1			1,060	1,480		1,060	1,480	2,540
7	Revetment	m	554	1,394	592	772	328	1,986	772	328	1,100
8	Reclamation	m <sup>3</sup>	1,350,000	0.5	2	675	2,700	2.5	675	2,700	3,375
9	Road	m <sup>2</sup>	143,530	32.4	3.6	4,650	517	36	4,650	517	5,167
10	Pavement	m <sup>2</sup>	61,750	19	11	1,173	679	30	1,173	679	1,852
11	Transit Shed	m <sup>2</sup>	10,800	99	227	1,069	2,451	326	1,069	2,451	3,520
12	Building	m <sup>2</sup>	4,900	96	247	470	1,210	343	470	1,210	1,680
13	Drainage	sum	1			415	0		415	0	415
14	Water Supply	sum	1			175	367		175	367	542
15	Electric Supply	sum	1			202	276		202	276	478
16	Cargo Handling Equipment	sum	1			0	120		0	120	120
17	Navigation Aids	sum	1			5	39		5	39	44
18	Others	sum	1			151	319		151	319	470
19	Mobilization/Demobilization	sum	1			1,332	3,939		1,332	3,939	5,471
	Total					19,157	26,474		19,157	26,474	45,631
20	Sales Tax (5%)					957	0		957	0	957
21	Physical Contingency (15%)					3,017	3,971		3,017	3,971	6,988
22	Engineering Study	sum	1			376	690		376	690	1,066
23	Supervision	sum	1			234	944		234	944	1,178
	Grand Total					23,741	32,079		23,741	32,079	55,820
						(42.5%)	(57.5%)		(42.5%)	(57.5%)	(100%)



# 第8章 經濟分析



## 第8章 経済分析

### 8-1 一般

#### 8-1-1 概要

ドマイ港の港湾整備計画は、第3次5カ年計画の進展に伴ないリャウ州、北スマトラ州南東部の農産物の搬出港及び必要物資の搬入港としての港湾施設能力の増強を図るため実施されるものである。

また、この計画を推進することによりドマイ市を基点としてリャウ州及び北スマトラ州南東部の地域開発をより一層促進させ、ドマイ市とその周辺地区の地域産業及び都市機能に多大の便益をもたらすということで大変重要な意味を持っている。

本プロジェクトは、2000年を開発目標度として策定されたが、ここでは1990年までの短期計画を対象に経済分析を行う。

#### 8-1-2 経済分析の手法

本プロジェクトにおける経済分析は、調査実施時点(1982年10~12月)における市場価格を用いて実施しており、国際価格で評価された計算価格はもあわせて行うこととした。ただし計算価格は必ずしも十分な統計資料が整えられていないので、大胆な判断のもとに実施することにした。すなわち、費用便益分析をWith, Withoutの差によって行うこととした。

経済収益性の評価方法については、内部収益率(IRR)と便益・費用比率(B/C Ratio)によって評価する。便益・費用比率を算出する割引率は12%を採用する。

#### 8-1-3 比較代替案

比較の対象とする代替案は、多くの例にならって投資を行わない場合—Without—のケースを採用する。すなわち、費用便益分析をWith, Withoutの差によって行うこととした。

本プロジェクトでは荷取りのはしけ荷役を行わないことを原則とするがWithoutケースの場合分析上の過大評価を避ける意味で、給混みの限度を越える分については、はしけ荷役を行うと仮定して分析を行うものとする。貨物取扱量の増大に対し、現在のはしけで充分まかなえるものと考え、Withoutのケースの場合、施設やはしけに対しては新規投資は一切考えないものとする。

With caseとWithout caseの場合において、これらの施設において取扱う貨物量は同じと考える。ただし、この場合においても現在建設中の500 mパスと、ドマイ・ドリとリャウ州の主要都市を結ぶ建設中及び計画中の道路は完成していることを前提とする。

## 8-2 費用

### 8-2-1 費用の推定

本プロジェクトの経済分析の対象となる費用の範囲は、ドマイ港の建設費とその維持運営に必要な経費である。

建設費は、1982年価格で55,820千US\$である。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は控除する。従って、経済分析の対象となる建設費は54,863千USドルとなる。

ドマイ港の維持運営に必要な経費即ち管理運営費としては、岸壁、上屋、野積場、荷役機械等の維持、運営費、人件費、諸経費である。

### 8-2-2 建設費

本経済分析の対象となる1984~1988年までの5カ年間の建設費は、総額54,863千USドルであり、その年度別内訳は表8-2-1のとおりである。

表8-2-1 経済分析で用いる建設費

(Unit: '000 US\$)

Year	Construction Costs
1984	1,066
1985	4,897
1986	20,148
1987	17,842
1988	10,910

### 8-2-3 管理運営費

経済分析の対象となる管理運営費は、今回のプロジェクトで投資した施設に係る人件費、一般管理費、維持運営費である。

人件費はドマイ港の1981年の財務資料に基づいて全職種の平均人件費2,111.76USドル/人/年を基礎に必要な人員を見込む。

一般管理費は、1981年の財務資料によると人件費の22%となっているので、人件費の22%を計上した。

維持運営費は、建設費あるいは購入費の一定率を計上することとし、その比率は表8-2-2のとおりである。

以上の項目を計算した管理運営費の年度別内訳は表8-2-3のとおりである。



表 8 - 2 - 2 維持運営費率

Facilities	Rates (%)
Wharf	1.0
Revetment	0.3
Navigation Aids	2.0
Shed	1.0
Building	1.5
Road/Pavement	1.0
Water Supply	3.0
Electric Supply	3.0
Cargo Handling Equipment	10.0

表 8 - 2 - 3 経済分析で用いる管理運営費

(Unit: '000 US\$)

Year	Maintenance and Operating Costs
1987	327
1988	979
1989	1,218

### 8 - 3 便 益

#### 8 - 3 - 1 便益の種類

本プロジェクトにおいては、以下の便益が推定される。

- (1) 滞船経費の節減
- (2) 荷役効率化に伴う荷役経費の節減
- (3) 地域開発効果
- (4) 雇用機会及び所得増大の効果

(1), (2)の便益については、計量可能であるが、(3), (4)については計測が困難であるので、定性的に述べることにする。

#### 8 - 3 - 2 滞船経費の節減

今後増大する貨物量を現状の施設で取扱えば、ドマイ港は船舶のバース待ちが多くなり混雑度が増大する。施設整備の投資を行うことにより、船舶の滞船時間が短縮される。便益の算出は、投資を行わない場合 (Without case) と投資を行った場合 (With Case) の滞船時間の差を推定する。

- 1) 待ち時間減少による滞船経費の節減

パス待ち時間の算定は、待ち行列理論 (Queuing Theory) に基づくシミュレーションの結果によるものとする。その適用にあたっては、便益の過大評価を避ける意味で到着分布がランダムであるとした。トータルの滞船時間は表 8-3-1 のとおりである。

表 8-3-1 滞船時間

Year	Without-Case Ship-Day (Total)	With-Case Ship-Day (Total)	Difference between Cases Ship-Day (Total)
1987	1,006	412	594
1988	2,150	367	1,783
1989	7,582	215	7,367

船舶の滞船経費については、滞船に要する諸経費を積上げる方法と定期用船契約の用船料で評価する方法とがあるが、ここでは“国際的な市場価格”である用船料を採用する。

表 8-3-2, 8-3-3 は乾貨物 (1 年もの) の定期用船料、及びインドネシア船社の内航船の用船料を示す。インドネシアにおける外航船の用船料は、10,000 DWT で US ドル 5,000/day となっている (インドネシア船社調べ)。これを国際的な市場価格と比較すると 12,000 DWT 級の 1980~82 年の 3 年平均の定期用船料は、US ドル 4,152/day となっており、用船料の変動性を考慮すると若干高値であるが、概ね実勢を表わしていると思われる。

滞船経費の節減は必ずしもその全額がそのままインドネシア国に経済便益として帰属することにはならない。滞船経費の節減額のうち、インドネシア船の滞船経費だけが、インドネシア国に還元され、経済分析上の便益になるとした。

現在、インドネシア船における貨物の積取比率はヨーロッパ 50%、日本 43%、韓国 40% となっている (海運総局調べ) ことから、将来はインドネシア船の積取比率が 50% となるものと考え、これを滞船経費のインドネシアへの還元率とする。

以上船舶の滞船時間、用船料、還元率を用いて滞船経費の節減額を求めた。

表 8-3-2 貨物船（乾貨物、1年もの）の平均用船料の推移

(Unit: US\$/DWT・Month)

Year	12,000-19,999 DWT	20,000-34,999 DWT	35,000-49,999 DWT	50,000-84,999 DWT	85,000 over DWT
1980					
Jan. - Mar.	11.74	9.67	8.32	6.50	3.99
Apr. - Jun.	12.96	12.41	10.04	7.24	4.07
Jul. - Sep.	13.31	9.91	8.46	6.10	2.91
Oct. - Dec.	12.20	10.31	8.42	6.63	3.76
1981					
Jan. - Mar.	12.35	10.24	8.55	6.80	2.96
Apr. - Jun.	12.15	9.37	7.11	5.09	3.03
Jul. - Sep.	10.57	7.45	-	4.07	-
Oct. - Dec.	11.63	6.57	4.05	3.13	1.47
1982					
Jan. - Mar.	7.18	4.87	4.22	2.66	1.30
Apr. - Jun.	7.39	5.78	5.84	2.80	1.24
Jul. - Sep.	6.17	3.23	4.41	1.48	1.19
Oct. - Dec.	6.89	3.63	2.72	1.66	0.99
Average	10.38	7.79	6.56	4.51	2.45

出典：英国海運総評議会（GOBS）

表 8-3-3 インドネシア船社の内航船用船料（1982年）

(Unit: US\$/DWT・Month)

DWT	US\$
200	54.90
750	39.00
1,000	34.80
1,500	32.10
2,300	24.00
4,200	19.80

2) 荷役効率化に伴う接岸時間の節減

With Case の場合、埠頭の形式は埋立方式のワーク型である。これにより本船荷役が従来のジェティ型に比較して一層の効率化が期待できるので本船の接岸時間が軽減される。埋立方式とジェティ方式の荷役時間の差は荷役の機械化の導入を考慮して10%であると推定し、それを便益とした。便益は埋立方式岸壁に接岸する船舶、それが扱う貨物量、荷役時間を推定し、それに船価を乗じ算出する。表 8-3-4 は滞船経費の節減額を示した。

表 8-3-4 滞船経費の節減額

(Unit: '000 US\$)

Year	Reductions due to reduced waiting time	Savings due to improved cargo handling	Total
1987	332	-	332
1988	2,151	182	2,333
1989	9,288	238	9,526

埠頭を埋立方式とする場合の便益として、計量化は困難であるが、上屋から岸壁へ又は岸壁から上屋への貨物搬出入に対しトラックに積載されることがないので、貨物のダメージが極めて少なくなる可以说。

8-3-3 荷役経費の節減

1) Without Case の場合、増加する貨物量を現行の接岸施設だけで荷役することは困難であるので、一部の貨物はハシケ荷役することと仮定している。With Case の場合、ハシケ荷役はこのプロジェクトによる埠頭整備後、即ち1988年以降原則として行わないこととしているので、このハシケ荷役に係る荷役経費を便益として計上した。ハシケ荷役で扱う貨物量はバーム・オイルを除いた貨物量の1/2であると推定した。表8-3-5はハシケ扱いの貨物量を示す。ハシケ荷役経費はハシケ、船内荷役費、モビール・クレーン3台の使用料、タグ・ボート200Hp級1隻の使用料とし、トン当たり4.36USドルと算定した。便益は、ハシケ扱い貨物量にトン当たり経費を乗じて算出した。

表 8-3-5 ハシケ扱い貨物量 (Without Case)

(Unit: '000 ton)

Year	1988	1989
Alongside berth	778	979
Barge	358	361
Total	1,136	1,340

表 8-3-6 ハシケ荷役経費の節減額

(Unit: '000 US\$)

Year	Amount of savings
1988	1,562
1989	1,574

2) With Case の場合、埋立方式による岸壁で直背後に上屋が建設され、フォークリフトで直接上屋に貨物を出入することができる。一方Without Case のときはジェティ方式であり、上屋に貨物を出入れする場合 110 m 以上の橋は狭く荷役に支障があることからフォークリフトでは直接行わず、トラック輸送になる。

従って、荷役効率化に伴う便益としてトラックの購入費及び運行経費を計上した。トラック購入費及び運行経費は US\$ 23,330/年/台であり、バース当り 6 台必要であると考え、1バース分 6 台の購入、運営経費を算出した。

表 8-3-7 埋立方式による荷役経費の節減額

(Unit: '000 US\$)

Year	Amount of savings
1988	140
1989	140

#### 8-3-4 地域開発効果

リヤウ州はスマトラ島の各州に比べて開発が遅れている。現在は石油関係産業が主として開発されており、農業・林業については開発の緒についたばかりで、生産物は着実にその量を伸ばすものと推定され、将来は北スマトラ州の現在の生産量に匹敵するものと予想される。

また、ドマイ・ドリを中心とするリヤウ州の道路計画は 1987 年までには完成することになっている。ドマイ港とプランテーションとの連絡は非常に機能的となるため一層の開発の効果の促進が期待できるものである。

#### 8-3-5 雇用機会及び所得増大の効果

ドマイ港の高港部門の整備拡充に伴ない、産業立地や地域開発によって、地域住民の雇用機会が増大するものと期待される。

さらに、第一次産業の生産促進及び第二次、第三次産業の進出による付加価値生産性の上昇等により地域住民の所得も上昇するものと推定される。

### 8-4 計算価格

#### 8-4-1 計算価格算定の方法

ここで言う計算価格はプロジェクトの便益・費用を国際価格（国境価格）で評価した価格である。計算価格を算出するにあたっては原則として次のとおりとする。

(1) すべての便益・費用は、貿易財、労働及び非貿易財に区分する。

(2) 貿易財は国境価格で表示するが、輸入財については O I F 価格、輸出可能財については F O B 価格を用いた。

(3) 労働は熟練労働と未熟練労働とに区分し、熟練労働は国内の市場賃金、未熟練労働は失われる限界生産物の価値の推定額とし、さらにこれらの金額に消費変換係数を乗じて国際価格を求める。

(4) 非貿易財は国際価格の直接的な適用が不可能であるため、当該非貿易財の供給に必要とされるすべての投入物を貿易財・労働財及び残余の非貿易財に再分割して評価する。残余の非貿易財の金額に標準変換係数を適用する。

#### 8-4-2 変換係数の算出

##### (1) 標準変換係数

国内市場での価格水準と国境で成立している国際市場での価格水準との間には、輸入関税や輸出補助金のような要因が存在し、ある程度のギャップが存在している。国内市場価格でしか存在しないような便益・費用について、国際市場価格に変換するために適用するのが標準変換係数である。

標準変換係数 (SCP) は、次式により求められる。

$$SCP = \frac{\text{輸入総額} + \text{輸出総額}}{\text{輸入総額} + \text{輸入税総額} + \text{輸出総額} - \text{輸出税総額}}$$

1976/77 から 5 カ年の標準変換係数は表 8.4.1 のとおりである。

表 8-4-1 標準変換係数

(Unit: US\$ Million)

Item	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	Mean
Import (C.I.F.)	5,673.1	6,230.3	6,690.4	7,202.3	10,834.4	7,344.1
Export (F.O.B.)	8,546.5	10,852.6	11,643.2	15,590.1	21,908.9	13,708.3
Import Duties and Sales Tax on Import	866.5	967.5	673.3	726.6	1,017.6	850.3
Export Duties	148.7	691.3	265.9	622.6	482.6	549.2
S. C. F.	0.952	0.984	0.978	0.996	0.984	0.986

標準変換係数は 5 年間の平均値である 0.986 を採用した。

##### (2) 消費変換係数

これは、国内の一般消費財についての国内価格での評価を国際価格に変換する際に用いられ、特に労働の国内価格を国際価格へ変換するとき必要となる。消費変換係数 (CFC) は、輸出入品を主要消費財に限定し、標準変換係数と同様な方法で算出される。

しかしながら、消費変換係数を算出に必要な関税収入等の資料不足のため計算できなかった。ここでは、標準変換係数と等しいと仮定してもよいが、一般的には関税は消費財に対し高く、生産財に対して低く設定されるため、0.950 を採用することにした。

##### (3) 潜在賃金率

労働の費用は、その機会費用（プロジェクトに1人の労働者を追加雇用することによって、全経済の別の用途に失われる限界生産物の価値）によって測定する。熟練労働については市場メカニズムが働いているものとみて、実際に支払われる市場賃金率をそのまま用いる。しかし、これは国内価格で評価されているため、消費変換係数を乗じて国際価格に変換する。

$$\text{熟練労働の変換係数} = (\text{市場賃金率}) \times (\text{消費変換係数}) = 1 \times 0.950 = 0.950$$

未熟練労働についても、その機会費用で評価する。一般にプロジェクトが未熟練労働に支払う賃金はその労働の機会費用を上廻るため、市場賃金に潜在賃金率の割合を乗じて修正価格を求めることにする。潜在賃金率は次式によって求める。

$$SWR = C - (c - m) / S$$

ここに、SWR = 潜在賃金率

C = 市場賃金

m = 機会費用

S = 貯蓄（または投資）のプレミアム

ここでは貯蓄のプレミアム分を0としてS = 1とすると、SWR = mとなる。

機会費用の推定方法としては、農林漁業部門の就業者1人当りのGDPを算出することによって行なうことにする。インドネシアの1978年における農林漁業部門GDPはBillion 9.86 USドルである。この部門の就業者数は31,545千人であるから、1カ月25日労働として、1日1人当たり104 USドルとなる。これを年率23.8%（1978～1980年の3カ年の同部門のGDP平均成長率）の増加で計算すると、1982年における1人1日の賃金は2.45 USドルとなる。

これに対し、ドマイ市の未熟練労働者（当プロジェクトの建設工事に雇用される土工、等）の名目賃金は1982年において3.68 USドルであり農林漁業部門の賃金の66.6%に相当する。

$$\text{未熟練労働の変換係数} = \text{名目賃金} \times 0.666 \times \text{消費変換係数} = 1 \times 0.666 \times 0.950 = 0.633$$

#### 8-4-3 費用項目の計算価格

##### (1) 建設費

建設費の施設別、外貨・内貨別内訳は表7-4-1及び7-4-2に示したとおりである。外貨部分は、プロジェクトに使用される輸入資材等は無関税であるからすべてCIF価格とする。

一方、内貨部分は8-4-1で述べた方法により建設費の変換係数を算出する。変換係数は0.940である（表8-4-2）。この係数を用いて計算した建設費の計算価格は表8-4-3に示す。

##### (2) 管理運営費

主として人件費、維持運営修繕費、一般管理費からなっている。これらを建設費と同様に各成分に分割して変換係数の数値を求めると管理運営費の変換係数は0.910である。

この係数を用いて計算した管理運営費は表8-4-4のとおりである。

表 8-4-2 建設費の交換係数

Type of work	Division component	Foreign current	Domestic currency					Total Conversion factor (2)	(1) x (2)
			Portion corresponding to trade goods	Skilled labour	Unskilled labour	Non trade goods	Balance		
	Conversion factor Com- position ratio (%) (1)	1.000	1.000	0.950	0.633	0.986	0		
Revetment and reclamation	20	(71) 0.710	(11) 0.110	(5) 0.048	(3) 0.019	(10) 0.099	-	(100%) 0.986	0.197
Wharf	44	(60) 0.600	(2) 0.020	(6) 0.057	(8) 0.051	(24) 0.237	-	(100%) 0.965	0.425
Road and pavement	17	(17) 0.170	(14) 0.140	(12) 0.114	(43) 0.272	(14) 0.138	-	(100%) 0.834	0.142
Building	13	(70) 0.700	(5) 0.050	(4) 0.038	(16) 0.101	(5) 0.049	-	(100%) 0.938	0.122
Cargo handling equipment and others	6	(54) 0.540	(3) 0.080	(8) 0.076	(24) 0.152	(6) 0.059	-	(100%) 0.907	0.054
Total	100	-	-	-	-	-	-	General conversion factor 0.940	

Note: Figure in ( ) is composition ratio (%) by component of each type of work.



表 8-4-3 建設費 (計算価格)

(Unit: '000 US\$)

Year	Costs
1984	1,002
1985	4,603
1986	18,939
1987	17,065
1988	11,134

表 8-4-4 管理運営費 (計算価格)

(Unit: '000 US\$)

Year	Costs
1987	298
1988	891
1989	1,108

#### 8-4-4 便益項目の計算価格

##### (1) 汽船経費の節減

国際価格である用船料を使って算出しているのので、このままで計算価格である。

##### (2) 荷役経費の節減

人件費の変換係数は次のとおりである。

- 熟練労働の変換係数 = 0.950
- 未熟練労働の = 0.633

ハツケ荷役に係るトン当り経費は詳細がわからない要素も多いので、ここではハツケ荷役は熟練労働、船内荷役は熟練労働、未熟練労働50%ずつとし、モービル・クレーン及びタグ・ボートの使用を消費変換係数を変換係数とする。上記の係数を用いたハツケ荷役費の変換係数は、0.906となる。トラックの変換係数は機械類の統計資料が得られないので消費変換係数(0.950)とする。

上記の変換係数を用いて計算価格に変換した荷役経費の節減額を表 8.4.5 K 示す。

表 8-4-5 荷役経費の節減 (計算価格 Without case)

(Unit: 1,000 US\$)

Year	Reductions in expenses for cargo handling by barges	Reductions in cargo handling expenses due to the difference between jetty and reclaimed type wharfs
1988	1,415	133
1989	1,426	133

## 8-5 経済評価

### 8-5-1 内部収益率 (IRR) と便益費用比率 (B/C Ratio)

プロジェクトの経済評価の方法には数通りあるが、ここでは便益と費用より定まる内部収益率 (IRR) と便益・費用比率 (B/C Ratio) を採用することとする。

IRR は次式によって計算する。

$$\sum_{i=0}^{n-1} \frac{Bi - Ci}{(1+IRR)^i} = 0$$

ここで、 $n$  = 計算期間

$Bi$  =  $i$  年目の便益

$Ci$  =  $i$  年目の費用

本プロジェクトのプロジェクト・ライフは個々の費用で重みづけした平均耐用年数とし、23年となる。内部収益率と便益費用比率の計算は、平均耐用年数に建設期間を加えた期間について行う。

内部収益率 (IRR) を計算した結果は、次のとおりである。

市場価格 15.0% (表 8-5-1)

計算価格 15.8% (表 8-5-8)

便益費用比率は次のとおりである。

市場価格 1.21 (表 8-5-9)

計算価格 1.27 (表 8-5-10)

便益費用比率の計算に用いた割引率は 12% である。

### 8-5-2 評価

内部収益率が何%あればそのプロジェクトがフィージブルであるかどうかの判定には、種々の見解がある。有力な見解は、IRR が資本の機会費用を上回るならばフィージブルであるとしている。インドネシアの資本の機会費用は 12% とされている。

便益や費用の予知できない変化に対して、感度分析を試みた結果は表8-4-2～表8-4-7に示すとおりである。IRRが示すように、便益の5%の減少又は費用の5%の増加で約1%の減少と計算される。便益の15%の減少でさえ、IRRは12.7%と算定され、インドネシアの資本の機会費用を上回っている。

また、B/C Ratioは1.21となっており、このプロジェクトは妥当である。さらに、本プロジェクトの効果は上に述べた定量化できる範囲に限らず、農産物の増産等の地域開発効果及び国民経済的に広範囲の効果もあわせ考えられるので、これらを総合すると本プロジェクトは優れてフィージブルであると評価することができる。

表 8-5-1

IRR 計算表

IRR=15.0%  
(Unit '000US\$)

No.	Year	COSTS			BENEFITS			Net Benefit
		Total	Construct- ion and Equipment	Operation and Mainte- nance	Total	Saving in Ship ing Cost	Saving in Cargo Hand- ling Cost	
1	1984	1,866	1,866	0	0	0	0	-1,866
2	1985	4,897	4,897	0	0	0	0	-4,897
3	1986	28,148	28,148	0	0	0	0	-28,148
4	1987	18,169	17,842	327	332	332	0	-17,837
5	1988	11,869	10,918	979	4,035	2,333	1,702	-7,854
6	1989	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
7	1990	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
8	1991	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
9	1992	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
10	1993	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
11	1994	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
12	1995	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
13	1996	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
14	1997	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
15	1998	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
16	1999	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
17	2000	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
18	2001	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
19	2002	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
20	2003	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
21	2004	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
22	2005	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
23	2006	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
24	2007	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
25	2008	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
26	2009	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
27	2010	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
28	2011	1,218	0	1,218	11,240	9,526	1,714	10,022
Total		84,183	54,863	29,320	262,687	221,763	41,124	176,784

表 8-5-2 IRR 計算表

No.	Year	COSTS			BENEFITS			Net Benefit
		Total	Construct- ion and Equipment	Operation and Mainte- nance	Total	Benefit -15% (Unit '000US\$)		
						Saving in Ship Wait- ing Cost	Saving in Cargo Hand- ling Cost	
1	1984	1,066	1,066	0	0	0	0	-1,066
2	1985	4,097	4,097	0	0	0	0	-4,097
3	1986	28,148	28,148	0	0	0	0	-28,148
4	1987	18,120	17,842	278	282	282	0	-17,838
5	1988	11,742	10,910	832	3,430	1,983	1,447	-8,312
6	1989	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
7	1990	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
8	1991	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
9	1992	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
10	1993	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
11	1994	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
12	1995	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
13	1996	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
14	1997	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
15	1998	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
16	1999	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
17	2000	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
18	2001	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
19	2002	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
20	2003	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
21	2004	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
22	2005	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
23	2006	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
24	2007	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
25	2008	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
26	2009	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
27	2010	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
28	2011	1,035	0	1,035	9,554	8,097	1,457	8,519
Total		79,785	54,863	24,922	223,454	188,499	34,955	143,669

表 8-5-3 IRR 計算表

No.	Year	COSTS			BENEFITS			Net Benefit
		Total	Construct- ion and Equipment	Operation and Mainte- nance	Total	Saving in Ship Wait- ing Cost	Saving in Cargo Hand- ling Cost	
1	1984	1,066	1,066	0	0	0	0	-1,066
2	1985	4,897	4,897	0	0	0	0	-4,897
3	1986	20,148	20,148	0	0	0	0	-20,148
4	1987	18,136	17,642	294	299	299	0	-17,838
5	1988	11,791	10,910	881	3,631	2,100	1,532	-8,168
6	1989	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
7	1990	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
8	1991	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
9	1992	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
10	1993	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
11	1994	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
12	1995	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
13	1996	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
14	1997	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
15	1998	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
16	1999	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
17	2000	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
18	2001	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
19	2002	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
20	2003	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
21	2004	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
22	2005	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
23	2006	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
24	2007	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
25	2008	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
26	2009	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
27	2010	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
28	2011	1,096	0	1,096	10,116	8,573	1,543	9,020
Total		81,251	54,863	26,388	236,598	199,587	37,012	155,347

表8-5-4 IRR計算表

IRR=14.2%

Cost 8% Benefit -5% (Unit '000US\$)

No.	Year	COSTS			BENEFITS			Net Benefit
		Total	Construct- ion and Equipment	Operat- ion and Mainte- nance	Total	Saving in Ship ing Cost	Saving in Cargo Hand- ling Cost	
1	1984	1,066	1,066	0	0	0	0	-1,066
2	1985	4,897	4,897	0	0	0	0	-4,897
3	1986	20,148	20,148	0	0	0	0	-20,148
4	1987	18,153	17,842	311	315	315	0	-17,837
5	1988	11,840	10,910	930	3,833	2,216	1,617	-8,087
6	1989	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
7	1990	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
8	1991	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
9	1992	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
10	1993	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
11	1994	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
12	1995	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
13	1996	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
14	1997	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
15	1998	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
16	1999	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
17	2000	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
18	2001	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
19	2002	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
20	2003	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
21	2004	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
22	2005	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
23	2006	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
24	2007	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
25	2008	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
26	2009	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
27	2010	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
28	2011	1,157	0	1,157	10,678	9,050	1,628	9,521
Total		82,717	54,863	27,854	249,743	210,675	39,068	167,026

表 8-5-5 IRR 計算表

No.	Year	COSTS			BENEFITS				Net Benefit
		Total	Construction and Equipment	Operation and Maintenance	Cost	0% Benefit	5% Benefit	Net	
					Total	Saving in Ship-ing Cost	Saving in Maint-Cargo Hand-ling Cost		
1	1984	1,066	1,066	0	0	0	0	-1,066	
2	1985	4,897	4,897	0	0	0	0	-4,897	
3	1986	20,148	20,148	0	0	0	0	-20,148	
4	1987	18,185	17,842	343	349	349	0	-17,837	
5	1988	11,938	10,918	1,028	4,237	2,450	1,787	-7,701	
6	1989	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
7	1990	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
8	1991	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
9	1992	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
10	1993	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
11	1994	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
12	1995	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
13	1996	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
14	1997	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
15	1998	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
16	1999	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
17	2000	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
18	2001	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
19	2002	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
20	2003	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
21	2004	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
22	2005	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
23	2006	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
24	2007	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
25	2008	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
26	2009	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
27	2010	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
28	2011	1,279	0	1,279	11,802	10,002	1,800	10,523	
Total		85,649	54,863	30,786	276,031	232,851	43,180	198,382	



表 8-5-6 IRR 計算表

		COSTS			BENEFITS				
					Cost	0% Benefit	10% Benefit	10% (Unit '000US\$)	
No.	Year	Total	Construct- ion and Equipment	Operat- ion and Mainte- nance	Total	Saving in Ship Wait- ing Cost	Saving in Cargo Hand- ling Cost	Net Benefit	
1	1984	1,066	1,066	0	0	0	0	-1,066	
2	1985	4,897	4,897	0	0	0	0	-4,897	
3	1986	28,148	28,148	0	0	0	0	-28,148	
4	1987	18,282	17,892	368	365	365	0	-17,837	
5	1988	11,987	10,910	1,077	4,439	2,566	1,872	-7,548	
6	1989	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
7	1990	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
8	1991	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
9	1992	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
10	1993	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
11	1994	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
12	1995	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
13	1996	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
14	1997	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
15	1998	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
16	1999	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
17	2000	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
18	2001	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
19	2002	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
20	2003	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
21	2004	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
22	2005	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
23	2006	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
24	2007	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
25	2008	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
26	2009	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
27	2010	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
28	2011	1,348	0	1,348	12,364	10,479	1,885	11,024	
Total		67,115	54,863	32,252	289,176	243,939	45,236	202,061	

表 8-5-7 IRR 計算表

No.	Year	COSTS			BENEFITS				Net Benefit
		Total	Construct- ion and Equipment	Operation and Mainte- nance	Cost	0% Benefit	15% Benefit	Saving in Ship Wait- ing Cost	
1	1984	1,066	1,066	0	0	0	0	0	-1,066
2	1985	4,897	4,897	0	0	0	0	0	-4,897
3	1986	20,148	20,148	0	0	0	0	0	-20,148
4	1987	18,218	17,842	376	382	382	0	0	-17,836
5	1988	12,836	10,910	1,126	4,643	2,683	1,957	0	-7,396
6	1989	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
7	1990	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
8	1991	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
9	1992	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
10	1993	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
11	1994	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
12	1995	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
13	1996	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
14	1997	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
15	1998	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
16	1999	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
17	2000	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
18	2001	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
19	2002	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
20	2003	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
21	2004	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
22	2005	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
23	2006	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
24	2007	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
25	2008	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
26	2009	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
27	2010	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
28	2011	1,401	0	1,401	12,926	10,955	1,971	0	11,525
Total		68,581	54,863	33,718	382,328	255,828	47,293	0	213,739

表 8-5-8 IRR 計算表

IRR = 15.8%  
(Unit: '000US\$)

No.	Year	COSTS			BENEFITS			Net Benefit
		Total	Construction and Equipment	Operation and Maintenance	Total	Saving In Ship Waiting Cost	Saving In Cargo Handling Cost	
1	1984	1,002	1,002	0	0	0	0	-1,002
2	1985	4,603	4,603	0	0	0	0	-4,603
3	1986	18,939	18,939	0	0	0	0	-18,939
4	1987	17,069	16,771	298	332	332	0	-16,737
5	1988	11,146	10,255	891	3,881	2,333	1,548	-7,265
6	1989	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
7	1990	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
8	1981	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
9	1992	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
10	1993	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
11	1994	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
12	1995	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
13	1996	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
14	1997	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
15	1998	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
16	1999	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
17	2000	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
18	2001	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
19	2002	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
20	2003	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
21	2004	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
22	2005	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
23	2006	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
24	2007	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
25	2008	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
26	2009	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
27	2010	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
28	2011	1,108	0	1,108	11,085	9,526	1,559	9,977
Total		78,243	51,570	26,673	259,168	221,763	37,405	180,925

表 8-5-9 便益費用比率

(Unit: '000 US\$)

No.	Year	Discount Value (Discount Ratio = 12.0%)	
		Costs	Benefits
1	1984	1,066.00	
2	1985	4,372.32	
3	1986	16,061.86	
4	1987	12,932.33	236.31
5	1988	7,555.67	2,564.31
6	1989	691.12	6,377.87
7	1990	617.07	5,694.53
8	1991	550.96	5,084.40
9	1992	491.92	4,539.64
10	1993	439.22	4,053.25
11	1994	392.16	3,618.97
12	1995	350.14	3,231.23
13	1996	312.63	2,885.02
14	1997	279.13	2,575.91
15	1998	249.22	2,299.92
16	1999	222.52	2,053.50
17	2000	198.68	1,833.48
18	2001	177.39	1,637.04
19	2002	158.38	1,461.64
20	2003	141.41	1,305.04
21	2004	126.26	1,165.21
22	2005	112.73	1,040.37
23	2006	100.65	928.90
24	2007	89.87	829.37
25	2008	80.24	740.51
26	2009	71.64	661.17
27	2010	63.97	590.33
28	2011	57.11	527.08
Total		47,962.73	57,935.12

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{57,935.12}{47,962.73} \approx 1.21$$

表 8-5-10 便益費用比率 (計算價格)

(Unit: '000 US\$)

No.	Year	Discount Value (Discount Ratio = 12.0%)	
		Costs	Benefits
1	1984	1,002.00	
2	1985	4,109.82	
3	1986	15,098.05	
4	1987	12,149.37	236.31
5	1988	7,083.48	2,466.44
6	1989	628.70	6,289.92
7	1990	561.34	5,616.00
8	1991	501.20	5,014.29
9	1992	447.50	4,477.04
10	1993	399.55	3,997.36
11	1994	356.74	3,569.07
12	1995	318.52	3,186.67
13	1996	284.39	2,845.24
14	1997	253.92	2,540.39
15	1998	226.71	2,268.21
16	1999	202.42	2,025.18
17	2000	180.73	1,808.20
18	2001	161.37	1,614.46
19	2002	144.08	1,441.48
20	2003	128.64	1,287.04
21	2004	114.86	1,149.14
22	2005	102.55	1,026.02
23	2006	91.56	916.09
24	2007	81.75	817.93
25	2008	72.99	730.30
26	2009	65.17	652.05
27	2010	58.19	582.19
28	2011	51.95	519.81
Total		44,877.70	57,076.94

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{57,076.94}{44,877.70} \doteq 1.27$$



## 第9章 財務分析

1940  
1941  
1942  
1943  
1944  
1945  
1946  
1947  
1948  
1949  
1950



# 第9章 財務分析

## 9-1 財務分析の目的及び方法

財務分析の目的は、本プロジェクトの投資が、港湾管理者の財務管理状況にいかなる影響を及ぼすか、あるいは財務の健全性は確保できるかを分析することにある。

すなわち、企業会計に基づく、私企業的な独立採算制を前提に、本プロジェクトの投資効果即ち採算状況の分析を行い、資金操りの状況を把握し、問題点と対策を述べることにある。

言うまでもなく、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。

本プロジェクトの投資効果について、下記の二方法で分析、評価する。

- (1) 財務諸表によるプロジェクトの分析と評価
- (2) DCF法によるプロジェクトの分析と評価

### 9-1-1 前提条件

この分析にあたって、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、資金調達運用表）を作成し、財務の健全性を判断する。

従って、ドマイ港の財務分析は以下の前提条件に基づく。

- (1) 収入はインドネシア政府が設定した港湾使用料率に基づく。
- (2) 会計処理は企業会計方式で行う。
- (3) 本プロジェクトに要する資金は次より賚り。
  - i) 内貨分（42.5%）……国家開発資金（National Development Fund）無利子
  - ii) 外貨分（57.5%）……海外よりの借入資金で賚り。借款条件は下記のとおりとする。

表9-1-1 借款条件

Rate of interest	3.5% per annum
Grace period	10 years
Repayment period	30 years
Term of loan	40 years

- (4) 財務分析の対象期間は1984年から2011年までとする。
- (5) 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 9-1-2 減価償却率及び耐用年数

Item	Depreciation Rate	Life Cycle (years)
Quay	0.025	40
Open Storage	0.025	40
Warehouse	0.025	40
Road	0.1	10
Office Building	0.025	40
Water Supply	0.2	5
Power Supply	0.1	10
Navigation Aids	0.2	5
Cargo Handling Equipment	0.15	6.5
Vessel	0.1	10
Bouy	0.2	5

出典：ドマイ港管理事務所

#### (6) 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。

#### 9-1-2 財務的収益率（FRR）

本プロジェクトが実施される場合の港湾管理者の財務的収益性が確保できるか否かをDCF法による内部収益率（FRR）により評価するものとする。

便益は、ドマイ港全体の収入から運営費用を差引いた収益とし、費用は本プロジェクトの建設コストとする。従って、ドマイ港全体の各年次毎の減価償却前、利息支払前利益が算出され、かかる利益を便益とみなす。本プロジェクトの利益が生じる1987年以降の毎期の営業利益、即ち減価償却前、利息支払前利益が便益となる。上述の方法で、ドマイ港のFRRが算出される。

### 9-2 収 入

#### 9-2-1 推計方法

前提条件として設定したように、収入は本プロジェクト実施に伴う原価主義に基づく独自の港湾使用料率によらず、インドネシア政府が制定した使用料率に基づいて算定する。現行の港湾使用料（Dues and Charges）は次の種類により構成される。

#### 1) 船舶から徴収する料金

##### (1) 入港料

タリフの区分に従い、総トン1トン当りの単位料金を設定し、各年次毎の入港種別、入港船舶総トンに単位料金を乗じて計算した。

##### (2) 係船料

入港料と同じく、総トン1トン当りの単位料金を設定し、各年次毎の入港船舶種別、接岸船

船を推計し、入港船舶総トン数、接岸日数を乗じて計算した。

(3) 水先案内料

各年次毎に船種別、船型別、船舶数を推計し、港務料率に従って積み上げ計算した。

(4) 曳船料

各年次毎に船種別、船型別、船舶数を推計し、港務料率に従って積み上げ計算した。

(5) 給水料

過去の実績から推計した。

2) 貨物及び施設利用から徴収する料金

(1) 施設利用料

貨物1トン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。これには、埠頭通過料、上屋使用料、野積場使用料、入場料の4項目を含んでいる。

(2) 機械賃貸料

処理貨物量1トンの単位料金を設定し、各年次毎の必要処理貨物量に乗じて計算した。

3) その他

過去の実績から収入合計額を推計した。ここには、土地賃貸料も含まれる。

現行料金は、既に2-1-2に示したとおりである。寄港船舶数及び港務施設の取扱貨物量は、表9-2-1及び9-2-2のとおりである。上屋・野積場利用貨物量は表9-2-3に示す。

表9-2-1 寄港船舶数

Kinds of Ships	Year	1987	1988	1989
		Ships in foreign trade	8,000 ~ 10,000 DWT Class	69
	10,000 ~ 15,000 DWT Class	11	12	13
	25,000 ~ 30,000 DWT Class	6	8	10
Ships in domestic trade	300 ~ 500 DWT Class	240	255	275
	1,000 ~ 2,300 DWT Class	164	195	229
	5,000 ~ 8,000 DWT Class	67	72	78
Tanker	12,500 ~ 35,000 DWT Class	507	521	535
	100,000 DWT Class	520	535	550

表 9-2-2 取扱貨物量

(Unit: '000t)

Commodity	1987				1988				1989			
	Foreign Trade		Domestic Trade		Foreign Trade		Domestic Trade		Foreign Trade		Domestic Trade	
	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out
Palm Oil		237		102		318		136		411		176
Palm Kernel		29		20		40		27		53		36
Fertilizer			222				238				254	
Sawn Timber		91		10		102		11		113		13
Rice	49		40	18	51		42	19	54		44	19
Rubber		5				9				14		
General Cargo	35		84	16	35		90	18	35		99	19
Total	84	362	346	166	86	469	370	211	89	591	397	263

表 9-2-3 上屋・野積場利用貨物量

(Unit: '000t)

Commodity	1987			1988			1989		
	Shed	Open Storage	Total	Shed	Open Storage	Total	Shed	Open Storage	Total
Sawn Timber	-	101	101	-	113	113	-	126	126
Fertilizer	204.4	-	204.4	219.2	-	219.2	234	-	234
Rice	64.2	-	64.2	61.6	11.2*	72.8	59.7	17.6*	77.3
Palm Kernel	49	-	49	60	7	67	71	18*	89
Rubber	5	-	5	9	-	9	14	-	14
General Cargo	121.5	-	121.5	111.6	11.4*	123	105.6	26*	131.6
Total	444.1	101	545.1	461.4	142.6	604	484.3	187.6	671.9

\* Container cargo.

(貨物の回転率は年間2.4回転とする。)

### 9-3 支出

支出費目は、人件費、一般管理費、維持運営費、減価償却費、長期借入金、金利の5つに区分し、下記のとおり計算した。

#### 1) 人件費

ドマイ港の1981年実績によると、年間の1人当り平均人件費は、1,992 USドルである。ここでは、1981年実績に6%を上乗せして1982年時点における1人当り年間平均人件費として、2,111.76 USドルを計上する。

現組織及び人員は、現在の施設及び港湾活動に対応したものである。これをベースに各年次の所要職員数を算定する。ドマイ港管理事務所の職員数は表9-3-1のとおりである。

表 9-3-1 ドマイ港職員数

	1981	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Port Administrator Secretariat	65	65	69	69	69	71	71
Traffic Division	11	17	18	18	19	22	25
Service Division	37	40	41	42	43	54	59
Technical Division	42	45	49	50	52	60	62
Finance Division	33	35	36	36	36	39	39
Pilotage Division	118	123	123	125	127	130	130
Fire Brigade	15	15	15	15	15	15	15
Total	321	340	351	355	361	389	401

#### 2) 一般管理費

ドマイ港管理事務所の1981年の一般管理費は、人件費の22%となっている。そこで、ここでは人件費の22%を一般管理費として計上する。

#### 3) 維持運営費

各施設の維持運営費として施設毎の建設費又は購入費の一定比率を定め、表9-3-2のとおり算定する。これには、既存施設のほか、現在建設中の500m Jetty パース及び1984、1985年購入予定のTugboats 4隻、Pilot boats 5隻、Mooring boats 4隻の維持運営費も含まれる。

表 9-3-2 維持運営費率

Facilities	Rates (%)
Wharf	1.0
Revetment	0.3
Navigation Aids	2.0
Shed	1.0
Building	1.5
Road/Pavement	1.0
Water Supply	3.0
Electric Supply	3.0
Cargo Handling Equipment	10.0

表 9-3-2 に示した維持運営費率は、国際協力事業団の次の報告書を参考にして算定した。

- (1) スリランカ民主社会主義共和国コロombo港整備計画調査報告書 昭和55年 8月
- (2) マレーシア国ケランタン州港務建設計画調査報告書 昭和56年 2月
- (3) インドネシア国ソロン港整備計画調査報告書 昭和56年 5月
- (4) コスタリカ国カルデラ港第二期拡張計画調査報告書 昭和56年12月
- (5) フィリピン国アイリーン港整備計画調査報告書 昭和57年 3月

また、UNCTDのレポート Port Development : A handbook for Planners in Developing Countries . N.Y. 1978によると、維持運営費率は、表 9-3-3 及び 9-3-4 のとおりとなっている。

表 9-3-3 構造物の維持運営費率

Class of structure and type	Annual average maintenance costs as a percentage of current new cost or replacement value
Quay structures	
Steel sheet piling	0.30
Steel piling with reinforced concrete deck	1.00
Reinforced concrete piles and deck	0.75
Rubber fendering	1.00
Embankments	
Rockfill	0.75
Surfacing	
Concrete aprons or roads	1.00
Asphalt	1.50
Other surfaces (gravel, etc.)	7.50
Breakwater	2.00

表 9-3-4 荷役機械の維持運営費率

Type of equipment	Annual maintenance cost (1973), as a percentage of purchase price
Container crane	5
3/5-ton quay crane (rail-mounted)	5
Mobile crane (10 tons at 20 m)	8
Mobile crane (25 tons at 25 m)	10
Straddle carrier	12
Fork-lift truck (20-ton)	8
Fork-lift truck (5-ton)	14
Road tractor	10
Trailer	3

Source: Paper on "Problems de manutention portuaire", presented by CERLIC (Centre d'Etudes et de Recherches de Logistique Industrielle et Commerciale) to the second UNCTAD/SIDA Port Training Course held at Algiers in 1973.

#### 4) 減価償却費

前述の償却率及び耐用年数(表9-1-2)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、ドマイ港作成の1981年末の固定資産表の数字をもとに、1982年以降の投資を想定し、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500m Jettyバース及び1984、85年購入予定のTug boat 4隻、Pilot boats 5隻、Mooring boats 4隻も含まれる。新規投資分の要償却資産は平均耐用年数23年であるので、本プロジェクトの終了年を2011年とした。

固定資産の推移は、表9-3-5に示す。

#### 5) 長期借入金金利

プロジェクト・コストの外貨分を前述の海外からの借入金で賄うものとするれば、必要な金利は表9-3-6のとおりである。

表9-3-5 固定資産の推移

(Unit: '000US\$)

Item	(1983)	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994 ~ 1998	1999 ~ 2003	2004 ~ 2011
Fixed Assets at Beginning Year		17,500	22,178	30,687	50,023	66,898	76,510	73,248	69,986	66,724	63,462	60,200	43,890	27,580
Non-Depreciable Assets (Land)		84	84	84	84	84	84	7,033	7,033	7,033	7,033	7,033	7,033	7,033
Depreciable Assets		19,594	24,273	28,952	30,431	34,390	35,146	79,302	79,302	79,302	79,302	79,302	79,302	79,302
Depreciation		3,657	4,724	5,860	6,996	8,330	9,825	13,087	16,349	19,611	22,873	26,135	42,445	58,755
Written down value		15,937	19,549	23,092	23,435	26,060	25,321	66,215	62,953	59,691	56,429	53,167	36,857	20,547
Construction in Process		1,679	2,545	7,511	26,504	40,754	51,105							
Investment		5,765	9,665	20,472	18,209	11,107								
Existing Facilities		4,679	4,679											
New Facilities		1,066	4,966	20,472	18,209	11,107								
Non-Depreciable Assets							6,949							
Depreciable Assets		4,679	4,679	1,479	3,959	756	44,156							
Construction in Process		2,545	6,445	20,472	18,209	11,107								
Depreciation		2,067	3,136	7,136	3,334	1,495								
Fixed Assets at End of Year		17,500	22,178	30,687	50,023	66,898	76,510	73,248	69,986	66,724	63,462	60,200	43,890	27,580
Non-Depreciable Assets (Land)		84	84	84	84	84	84	7,033	7,033	7,033	7,033	7,033	7,033	7,033
Depreciable Assets		19,594	24,273	28,952	30,431	34,390	35,146	79,302	79,302	79,302	79,302	79,302	79,302	79,302
Depreciation		3,657	4,724	5,860	6,996	8,330	9,825	13,087	16,349	19,611	22,873	26,135	42,445	58,755
Written down value		15,937	19,549	23,092	23,435	26,060	25,321	66,215	62,953	59,691	56,429	53,167	36,857	20,547
Construction in Process		1,679	2,545	7,511	26,504	40,754	51,105							



表 9 - 3 - 6 長期借入金の推移

(Unit: '000 US\$)

Year	Project Cost			Loan Repayment Amount	Loan Balance at End	Interest on Loan
	National Development Fund	Long Term Loan	Total			
1984	376	690	1,066		690	24
1985	1,704	3,262	4,966		3,952	138
1986	7,908	12,564	20,472		16,516	578
1987	8,950	9,259	18,209		25,775	902
1988	4,803	6,304	11,107		32,079	1,123
1989					32,079	1,123
1990					32,079	1,123
1991					32,079	1,123
1992					32,079	1,123
1993					32,079	1,123
1994				1,069	31,010	1,085
1995				1,069	29,941	1,048
1996				1,069	28,872	1,011
1997				1,069	27,803	973
1998				1,069	26,734	936
1999				1,069	25,665	898
2000				1,069	24,596	861
2001				1,069	23,527	826
2002				1,069	22,458	786
2003				1,069	21,389	749
2004				1,069	20,320	711
2005				1,069	19,251	674
2006				1,069	18,182	636
2007				1,069	17,113	599
2008				1,069	16,044	562
2009				1,069	14,975	524
2010				1,069	13,906	487
2011				1,069	12,837	449

## 9-4 財務状況

以上の収入及び支出の算定に基づいて、1984年から2011年までの財務諸表を作成する。

表9-4-1は損益計算書、表9-4-2は資金調達運用表、表9-4-3は貸借対照表である。

損益計算書は、本プロジェクト実施後の経常収支状況を示しており、これによれば運営収入で運営経費を十分に賄え、各年次比較的大きい額の内部留保ができるほど非常に良好である。

また、資金運用調達表はプロジェクト実施後のキャッシュフローを示し、主として長期借入金の返済状況をみるためのものである。

### 9-4-1 財務諸表による評価

港務管理者の財務内容の健全性について、損益計算書、貸借対照表、資金運用調達表の財務3表の数値を使用して、財務比率分析を行う。

財務諸表は、ドバイ港管理事務所全体のものである。この分析の対象期間は経営が安定する時期が1994年から1998年の間と推察できるので、この5年間の1年平均の数値を使用する。言うまでもなく、財務の健全性とは、港務管理者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。

#### 1) 分析対象財務比率

分析の対象とする財務比率としては、次に示す5つの財務比率とする。これらの財務比率とは、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 ) …… 経常収支状況をみる。

$$\frac{\text{Operating expenditure}}{\text{Operating revenue}} \times 100$$

(2) 運営経費率 ( Operating Ratio ) …… 経常収支状況をみる。

$$\frac{\text{Total operating expenses}}{\text{Total operating revenues}} \times 100$$

(3) 純固定資産利益率 ( Return on Net Fixed Assets ) …… 収益力をみる。

$$\frac{\text{Profit after depreciation}}{\text{Net fixed assets at end of year}} \times 100$$

(4) 支払利息荷填率 ( Interest Earned Ratio ) …… 金利負担能力をみる。

$$\frac{\text{Profit after depreciation}}{\text{Interest on long term loans}} \times 100$$

- (5) 金融債務補填率 (Debt Service Coverage) ……借入金の負担能力をみる。

$$\frac{\text{Operating Profit}}{\text{Principal and interest on long term loans}} \times 100$$

2) 財務比率分析の評価

財務3表より財務比率を計算すると表9-4-4のとおりである。

表9-4-4 ドマイ港財務比率(%)

Financial Ratios	1989	1994~1998
(1) Working Ratio	45	45
(2) Operating Ratio	89	88
(3) Return on Net Fixed Assets	3	4
(4) Interest Earned Ratio	196	218
(5) Debt Service Coverage	407	263

(1) 償却前運営経費率 (Working Ratio)

企業の会計処理を行っている欧米諸国(豪州も含む)の港務管理者と比較しても、非常に良い数値である。

(2) 運営経費率 (Operating Ratio)

償却前運営費率と同様に非常に良い数値であり、両者とも経常収支状況が良いという理由は、主としてタンカーよりの収益が大きいこと、浚渫費の如き巨額の維持費を必要としないことによると推察できる。

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

欧米諸国の港務と比較しても非常に良い。新規投資分による純固定資産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好であることは特記に値する。

(4) 支払利息補填率 (Interest Earned Ratio)

高い比率は、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)

借入金の返済は、この数値が示しているとおりなら問題がない。やはり、収入源が大きいことが、その主たる理由であろう。

9-4-2 FRRによる評価

9-1-2によりFRRを計算した結果、FRRは8.9%である。(表9-4-5)FRRは借入金利を上廻ることが望ましいとされている。

本プロジェクトの調達資金は、外貨分に対し借入金利3.5%、内貨分に対し無利子の国家開発資金（補助金とみなす）を想定しているため、FRRは2.0%が目安となる。

（調達資金） 外貨分 57.5% 内貨分 42.5%

借入金利 外貨分 3.5% 内貨分 国家開発資金 無利子

FRR  $3.5\% \times 57.5\% = 2.01\%$

従って、FRRは2.0%を上廻っており、本プロジェクトが妥当であることがわかる。なお、予知できない理由により予定していた収益があがらない場合を想定して感度分析を試みた。

ケースA 営業収益15%減少の場合 FRR=5.2%（表9-4-6）

ケースB 営業収益25%減少の場合 FRR=2.4%（表9-4-7）

ケースA、ケースBの場合においても本プロジェクトはFRRが2.0%を上廻っており、本プロジェクトが妥当であることを示している。

### 9-4-3 結 論

財務比率、FRRが示すとおり、また財務3表からも推察できるように、採算状況及び資金操りの状況については、なんら問題がない。

すなわち、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、財務のバイアリティも十分に認められる。

表 9 - 4 - 1 損益計算表

Item	Year													
	(1983)	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994 ~ 1998	1999 ~ 2003	2004 ~ 2011
Operating Revenue	7,373	7,631	7,997	8,389	8,803	9,327	9,876	9,876	9,876	9,876	7,876	49,380	49,380	79,008
Operating Expenditure	3,421	3,684	3,947	3,958	3,978	4,204	4,409	4,409	4,409	4,409	4,409	22,045	22,045	35,272
Operating Profit	3,952	3,947	4,050	4,431	4,825	5,123	5,467	5,467	5,467	5,467	3,467	27,335	27,335	43,736
Depreciation	710	1,067	1,136	1,136	1,334	1,493	3,262	3,262	3,262	3,262	3,262	16,310	16,310	20,547
Interest on Loan		24	138	578	902	1,123	1,123	1,123	1,123	1,123	1,123	5,053	4,120	4,642
Profit after Depreciation and Interest on Loan	3,242	2,856	2,776	2,717	2,889	2,505	1,082	1,082	1,082	1,082	1,082	5,972	6,905	18,547
Tax	1,459	1,285	1,249	1,223	1,165	1,127	487	487	487	487	487	2,687	3,107	8,346
National Development Fund Reserve	981	864	840	822	783	758	327	327	327	327	327	1,807	2,089	5,611
Net Profit	802	707	687	672	641	620	268	268	268	268	268	1,478	1,709	4,590
Accumulated Net Profit from 1981	7,088	7,795	8,482	9,154	9,795	10,415	10,683	10,951	11,219	11,487	11,755	13,233	14,942	19,532

表 9 - 4 - 2 資金調達運用表

Item	Year													
	(1983)	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994 ~ 1998	1999 ~ 2003	2004 ~ 2011
Source of Funds (A)														
Net Profit	802	707	687	672	641	620	268	268	268	268	268	1,478	1,709	4,590
Depreciation	710	1,067	1,136	1,136	1,334	1,495	3,262	3,262	3,262	3,262	3,262	16,310	16,310	20,547
Long term Loan		690	3,262	12,564	9,259	6,304								
National Development Fund	1,479	5,055	6,383	7,908	8,930	4,803								
Total	2,991	7,519	11,468	22,280	20,184	13,222	3,530	3,530	3,530	3,530	3,530	17,788	18,109	25,137
Application of Funds (B)														
Cost of Fixed Assets Addition	1,479	5,745	9,645	20,472	18,209	11,107								
Repayment of Long term Loans														
Total	1,479	5,745	9,645	20,472	18,209	11,107								
Decrease/Increase of Net Current Assets (C) (C = A - B)	1,512	1,774	1,823	1,808	1,975	2,115	3,530	3,530	3,530	3,530	3,530	12,443	12,674	16,585
Net Current Assets at Beginning of Year	1,028	2,540	4,314	6,137	7,945	9,920	12,035	15,565	19,095	22,625	26,155	29,685	42,128	54,802
Net Current Assets at End of Year (C - D)	2,540	4,314	6,137	7,945	9,920	12,035	15,565	19,095	22,625	26,155	29,685	42,128	54,802	71,387

表 9-4-3 资产对照表

(Unit: '000US\$)

Item	Year	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994 ~ 1998	1999 ~ 2003	2004 ~ 2011	
Assets	(1982)														
	Fixed Assets	17,500	22,178	30,687	50,023	66,898	76,510	73,248	69,986	66,724	63,462	60,200	43,890	27,580	7,033
	(Non Depreciable Assets)	84	84	84	84	84	84	7,033	7,033	7,033	7,033	7,033	7,033	7,033	7,033
	(Depreciable Assets)	15,937	19,549	23,092	23,435	26,060	25,321	66,215	62,953	59,691	56,429	53,167	36,857	20,527	
	(Construction in Process)	1,479	2,543	7,511	26,504	40,754	51,105	15,565	19,095	22,625	26,155	29,685	42,128	54,802	71,387
Net Current Assets	2,540	4,314	6,137	7,945	9,920	12,035	88,813	89,081	89,349	89,617	89,885	86,018	82,382	78,420	
Total	20,040	26,492	36,824	57,968	76,818	88,545	88,813	89,081	89,349	89,617	89,885	46,051	46,051	46,051	
Liabilities	Capital Loan by Government (National Development Fund)	12,952	18,007	24,390	32,298	41,248	46,051	46,051	46,051	46,051	46,051	46,051	46,051	46,051	
	Long term Loan	7,088	7,795	8,482	9,154	9,795	10,415	10,683	10,991	11,219	11,487	11,755	13,233	14,942	
	Capital & Reserve	20,040	26,492	36,824	57,968	76,818	88,545	88,813	89,081	89,349	89,617	89,885	86,018	82,382	
	Total														

表 9-4-5 FRR 計算表 FRR=8.9%

(Unit: '000 US\$)

Year		Balance			Discounted Value (B - C)
		Project Cost (C)	Operating Profit (B)	(B - C)	
1	1984	1,066		- 1,066	- 1,066
2	1985	4,966		- 4,966	- 4,560
3	1986	20,472		-20,472	-17,260
4	1987	18,209	4,825	-13,384	-10,361
5	1988	11,107	5,123	- 5,984	- 4,254
6	1989		5,467	5,467	3,568
7	1990		5,467	5,467	3,276
8	1991		5,467	5,467	3,009
9	1992		5,467	5,467	2,763
10	1993		5,467	5,467	2,537
11	1994		5,467	5,467	2,329
12	1995		5,467	5,467	2,139
13	1996		5,467	5,467	1,964
14	1997		5,467	5,467	1,803
15	1998		5,467	5,467	1,656
16	1999		5,467	5,467	1,520
17	2000		5,467	5,467	1,396
18	2001		5,467	5,467	1,281
19	2002		5,467	5,467	1,177
20	2003		5,467	5,467	1,081
21	2004		5,467	5,467	992
22	2005		5,467	5,467	911
23	2006		5,467	5,467	837
24	2007		5,467	5,467	768
25	2008		5,467	5,467	705
26	2009		5,467	5,467	648
27	2010		5,467	5,467	595
28	2011		5,467	5,467	546
Total		55,820	135,689	79,869	0

表 9-4-6 FRR 計算表 FRR=5.2%

(Unit: '000 US\$)

Year	Balance			Discounted Value (B - C)	
	Project Cost (C)	Operating Profit (B)	(B - C)		
1	1984	1,066		- 1,066	- 1,066
2	1985	4,966		- 4,966	- 4,719
3	1986	20,472		-20,472	-18,487
4	1987	18,209	3,505	-14,704	-12,619
5	1988	11,107	3,724	- 7,383	- 6,021
6	1989		3,986	3,986	3,089
7	1990		3,986	3,986	2,936
8	1991		3,986	3,986	2,790
9	1992		3,986	3,986	2,651
10	1993		3,986	3,986	2,519
11	1994		3,986	3,986	2,394
12	1995		3,986	3,986	2,275
13	1996		3,986	3,986	2,162
14	1997		3,986	3,986	2,055
15	1998		3,986	3,986	1,953
16	1999		3,986	3,986	1,855
17	2000		3,986	3,986	1,763
18	2001		3,986	3,986	1,676
19	2002		3,986	3,986	1,592
20	2003		3,986	3,986	1,513
21	2004		3,986	3,986	1,438
22	2005		3,986	3,986	1,366
23	2006		3,986	3,986	1,299
24	2007		3,986	3,986	1,234
25	2008		3,986	3,986	1,173
26	2009		3,986	3,986	1,114
27	2010		3,986	3,986	1,059
28	2011		3,986	3,986	1,006
Total		55,820	98,907	43,087	0

Operating Revenue -15%  
 Cost 0%



表 9-4-7 FRR 計算表 FRR=2.4%

(Unit: '000 US\$)

Year		Balance			Discounted Value (B - C)
		Project Cost (C)	Operating Profit (B)	(B - C)	
1	1984	1,066		- 1,066	- 1,066
2	1985	4,966		- 4,966	- 4,849
3	1986	20,472		-20,472	-19,507
4	1987	18,209	2,624	-15,585	-14,496
5	1988	11,107	2,791	- 8,316	- 7,551
6	1989		2,998	2,998	2,657
7	1990		2,998	2,998	2,594
8	1991		2,998	2,998	2,532
9	1992		2,998	2,998	2,472
10	1993		2,998	2,998	2,413
11	1994		2,998	2,998	2,355
12	1995		2,998	2,998	2,299
13	1996		2,998	2,998	2,244
14	1997		2,998	2,998	2,191
15	1998		2,998	2,998	2,138
16	1999		2,998	2,998	2,087
17	2000		2,998	2,998	2,038
18	2001		2,998	2,998	1,989
19	2002		2,998	2,998	1,942
20	2003		2,998	2,998	1,895
21	2004		2,998	2,998	1,850
22	2005		2,998	2,998	1,806
23	2006		2,998	2,998	1,763
24	2007		2,998	2,998	1,721
25	2008		2,998	2,998	1,680
26	2009		2,998	2,998	1,640
27	2010		2,998	2,998	1,601
28	2011		2,998	2,998	1,563
Total		55,820	74,369	18,549	1

Operating Revenue -25%  
 Cost 0%

JICA