

表-4.2.2.3 短期計画石炭ターミナル建設費

Work Item	Quantity	Unit Price (M\$)	Amount(1,000M\$)		
			L/C	F/C	Total
Coal Terminal					
1. Coal Wharf (- 5m, -10m)	165m	91,552	11,234	3,872	15,106
2. Coal Wharf Bridge	150#	37,527	5,340	289	5,629
3. Coal Yard	25,000m	4	100	—	100
4. Water Process Facility	5,000#	60	300	—	300
5. Port Road	2,000#	113	226	—	226
6. Reclamation	108,800m	8	174	696	870
7. Coal Handling Equipment	L.S.	—	94	2,972	3,066
8. Utilities	L.S.	—	445	445	890
9. Land Acquisition Cost	32,000m <sup>2</sup>	32	1,024	—	1,024
10. Miscellaneous	L.S.	—	240	240	480
11. Mobilization	L.S.	—	—	1,200	1,200
Sub Total			19,177	9,714	28,891
12. Consulting Services	L.S.	—	1,445	1,444	2,889
13. Physical Contingencies	6%		1,150	583	1,733
Total			21,772	11,741	33,513

## 5. 港湾の管理運営についての提言

### 5.1 はじめに

短期整備計画、マスタープランは、ラジャン港の拡張計画であり、これらの施設は基本的には既存の施設とあわせて一元的に管理していくことにより、機能的、効率的な管理を行うことができる。従って、これらの新規施設の管理についてもラジャン港の港湾管理者であるRPA（ラジャンポートオーソリティー）が第一義的責任を持たなければならない。

新規施設はラジャン港の一部であり、基本的には現在ある港と同様の管理運営方法を採用すべきであるが、現行の管理運営方法については改善すべき点もいくつかある。

そこで、本章では、①現行の管理運営の問題点及び改善策の提言、②短期整備計画で提言されている新規施設に係る管理運営の基本的な考え方、③管理運営についての長期的な提言、を行うこととする。

### 5.2 現行の管理運営の問題点

#### 5.2.1 迅速性上の問題点

現在ある港湾施設を最大限有効に利用するためには、係船、荷役等をより速く、効率的に、また安全に行うことが大切である。これは、港湾利用者から見ても同じであり、とりわけ船社にとっては、船が港に停泊する期間及び停泊期間中の荷役効率が大きなポイントである。

そこで、これらの迅速性の指標と考えられる①バース待ち時間、②係船時間、③港に停泊中の荷役効率、④ギャングの荷役効率、⑤荷姿別貨物量の構成、について、RPAの管理しているシブ埠頭と、同じサラワク州内においてクチンポートオーソリティが（KPA）管理しているクチン港との比較を行ってみた。

#### (1) バース待ち時間

表-5.2.1.1は1989年に両港に寄港した平均的な船の荷役時間をまとめたものである。

表-5.2.1.1 平均的船舶の荷役時間等（1989年）

Sibu (Total 44.2h)	Waiting for a Berth (9.9h)	Berthing Hours (34.3h)		
		Working Hours of Vessel (18.0h)		Non-Working Hours of Vessel (16.3h)
		Gang Hours Worked (10.0h)	Gang Standby Hours (8.0h)	
Kuching (Total 42.2h)	Waiting for a Berth (9.5h)	Berthing Hours (32.7h)		
		Working Hours of Vessel (17.3h)		Non-Working Hours of Vessel (15.4h)
		Gang Hours Worked (10.4h)	Gang Standby Hours (6.9h)	

(Source: RPA & KPA)

バース待ち時間は、シブ 9.9時間、クチン 9.5時間とほぼ同じである。シブにおけるバース待ちの理由は表-5.2.1.2のとおりである。

表-5.2.1.2 シブにおけるバース待ちの理由 (1989年)

No. of Vessels	490
No. of Vessels Waiting for a Berth	276
No. of Hours Spent Waiting for a Berth	4,860 (9.9)
-All Berths Occupied	962 (2.0)
-All Labour Gangs Utilized	1,258 (2.6)
-Storage Congestion	20 (0.0)
-Arrival at Night	1,045 (2.1)
-Arrival Uncertain	682 (1.4)
-Vessels Not Ready to Work	727 (1.5)
-Others	166 (0.3)

(Note) ( ) indicates average hours per vessel.

(Source: RPA)

## (2) 係船時間

係船時間はシブ34.3時間、クチン32.7時間であり、シブの方が少し長い。この係船時間は荷役時間と非荷役時間から成っている。

非荷役時間はシブで16.3時間、クチンで15.4時間である。これらの時間の大部分は荷役を行っていない夜間と食事時間（合計約14時間）である。

荷役時間はギャングが実際に荷役を行っている時間と荷役作業待ちの時間とに分けられる。これらの時間の比率は両港ともほぼ5:4であるが、シブの荷役作業待ち時間の方がやや長い。荷役作業待ちの理由としては、①雨天による中断、②ハッチの開閉、③ティーブレイク、ミールブレイク、④機械の故障等があるが、雨天による中断が最も長い。

## (3) 港に滞在中の荷役効率

表-5.2.1.3は1989年に両港に寄港した船舶の平均的な荷役効率（生産性）を表したものである。

船側から考えると実際に荷役を行っている時の荷役効率も大切であるが、港の滞在時間当りの荷役効率（生産性）がより大きなポイントである。この点から見るとシブの方がやや生産性は高いが、非荷役時間も長く満足すべき状態とは言えない。

表-5.2.1.3 船舶の荷役効率(1989年)

	Sibu	Kuching
Cargo Volume/Vessel (A)	1,578.7t	1,166.8t
Staying Hours at Port (B)	44.2h	42.2h
Berthing Hours (C)	34.3h	32.7h
Working Hours of Vessel (D)	18.0h	17.3h
Gang Hours Worked (E)	10.0h	10.4h
Handling Volume/Staying at Port (A/B)	35.7t/h	27.6t/h
Handling Volume/Berthing Hours (A/C)	46.0t/h	35.7t/h
Handling Volume/Working Hours of Vessel (A/D)	87.7t/h	67.4t/h
Handling Volume/Gang Hours Worked (A/E)	157.9t/h	112.2t/h

(Source: RPA & KPA)

(4) 港湾労働者の荷役効率

表-5.2.1.4は岸壁における港湾労働者の実労働時間当りの荷役効率を荷姿別にまとめたものであるが、いずれの荷姿においてもシブ埠頭の方がクチン港より高く、岸壁における港湾労働者の荷役効率は比較的良いものと思われる。

表-5.2.1.4 岸壁における荷役効率

Year	Containerized		Palletized		Non-Palletized	
	Sibu (TEU/Gang Hour)	Kuching (TEU/Gang Hour)	Sibu (Ton/Gang Hour)	Kuching (Ton/Gang Hour)	Sibu (Ton/Gang Hour)	Kuching (Ton/Gang Hour)
1985	17	15	104.5	71.9	51.4	48
1986	16	14	92	81.5	50.6	46
1987	16	13	95	82.2	49.4	48.7
1988	16	13	116.4	74.2	50.3	47.9
1989	17	12	101.4	71.7	58.5	43.2

(Source: RPA & KPA)

(5) 荷姿別貨物量

迅速性、荷姿効率を考える場合、物流の潮流にあわせ、パレット化、コンテナ化を推進することも大切である。

表-5.2.1.5は最近5年間の荷姿別貨物量の推移を表したものである。両港ともコンテナ化が年々

進んでおり、生産性は高まっているが、シブ埠頭ではノンパレット化貨物が減少傾向を示すまでには至っていない。

表-5.2.1.5 荷姿別貨物量の推移

(Unit 1,000t)

	Sibu			Kuching		
	Non-Palletized	Palletized	Containerized	Non-Palletized	Palletized	Containerized
1985	227(100)	36(100)	70(100)	812(100)	140(100)	166(100)
1986	217( 96)	35( 97)	93(133)	750( 92)	137( 98)	221(133)
1987	266(117)	38(106)	127(181)	688( 85)	169(117)	280(169)
1988	244(107)	44(122)	168(240)	663( 82)	173(124)	363(219)
1989	269(119)	44(122)	183(261)	656( 80)	175(125)	424(255)

(Note) ( ) indicates the index compared with 1985.

(Source: RPA & KPA)

#### (6) 迅速性の問題点

以上、迅速性の観点から荷役効率（生産性）を見てきたが、港湾労働者が実際に荷役を行っている実労働時間当りの荷役効率は比較的高いが、船舶の停泊期間中の時間当りの荷役効率は決して高いとは言えない。RPAは港湾労働者の実労働時間当りの荷役効率が上昇するようにインセンティブを与えており、一定の成果を上げている。しかし、迅速性、荷役効率に関しては、港湾利用者の立場、とりわけ船会社から考えると、港湾労働者が実際に荷役を行っている時の荷役効率だけでなく、停泊時間そのものを短くし、停泊時間当りの荷役効率を高めることが大切である。このことは、港湾管理者にとっても係留施設を有効に使用できることを意味する。

この点、シブ埠頭においては、係船中の荷役を行っていない時間、とりわけ、港湾労働者の荷役作業待ち時間が長すぎる。

#### 5.2.2 料金体系上の問題点

料金体系については以下の点について留意する必要がある。

① 建設費、運営費、維持補修費に見合うこと。

しかしながら、港湾は公共性も有しており建設費の一部を政府が補助する場合もある。

② 個別のサービス提供に見合う適正な対価を徴収すること。

③ 港湾施設をより効率的な管理運営の方向に誘導しやすい料金体系であること。このことは、船舶や貨物が効率的に流れるようなインセンティブを料金体系に組み込むことを意味する。

④ 近隣諸港と比べ、競争力を有する料金体系であること。

⑤ 料金体系、徴収方法がなるべく簡素であること。

この観点から見た場合、現行の料金体系には、以下のような問題がある。

(1) 空コンテナの蔵置料を徴収していない。

コンテナについては、1982年から取扱われ始め、取扱量は毎年急速に伸びており、1989年の取扱量は12,125TEU（前年比20%増）に達している。コンテナを取扱い始めた初期の段階においては、空コンテナの蔵置料を免除することもコンテナを誘致するためのインセンティブとして有効であったかもしれない。しかし、現状のまま空コンテナが増え続けると構内での荷役作業等に支障を与えかねない。構内の一部面積を占有使用することに対する対価として蔵置料を徴収することは近隣諸港でも行われており、港湾管理者の当然の権利である。空コンテナの保管量を制限するという政策的観点からも蔵置料の必要性がますます高まっている。

(2) 岸壁の使用実態に見合った料金を徴収していない。

岸壁を含めた港湾施設の利用に対する対価は埠頭通過料として徴収されているが、これは取扱貨物量のトン数にのみ基づいて計算されている。

この方式だと、船舶の大きさ、係留時間の長さには関係なく、貨物量に応じて料金が決められることとなる。しかし、本来、岸壁利用の度合いは船舶の大きさ、係留時間の長さと同様に密接に関係する。サービス提供に見合った料金を徴収するには、この2つの要素を組み入れるべきであり、このことは、港湾利用者に岸壁を効率的に利用しようとするインセンティブも与えることとなる。

### 5.2.3 組織、機構上の問題点

港湾の利用を促進するためには、港の施設及び管理運営の両面において船社、荷主等の利用者にとって使いやすく、魅力的な港にしていくことが不可欠である。このためには、利用者の要望を迅速に、広くかつ体系的に把握するとともに、その要望を実際の港の開発、管理運営に反映させることが必要である。また、利用者に有益な情報を提供し、港の利用を積極的に促進させることも重要である。今後、港が大きくなり、また他港との競争が激しくなる程、これらの機能の重要性は増してくると思われる。この点については、RPAの機構、組織は十分な態勢とは言い難い。

## 5.3 現行の管理運営についての提言

### 5.3.1 岸壁の効率的利用

岸壁を効率的に利用するため、船舶の係留期間をなるべく短縮するようにRPAも一層の努力を払う必要がある。

### (1) 荷役効率指標の見直し

RPAは荷役効率を向上に向けて努力しているが、港湾労働者の実労働時間当りの荷役効率の向上に主眼がおかれているように見受けられる。しかし、荷役効率を考える場合、荷役を行っている時間だけでなく、係留期間中の荷役効率を全体として向上させることが、利用者サービス、港湾施設の有効利用につながることをRPAとしてももっと意識をすることが大切である。

現在、RPAは荷役効率向上のため、港湾労働者へインセンティブを与えているが、これは実労働時間当りの荷役効率に基づいており、ややもすると荷役作業待ち時間が長くなってもそれほど問題とされないようなところもある。現行のインセンティブは、効果的な側面も有しているが、荷役作業待ち時間の短縮も考慮に入れて、そのあり方について今一度検討すべきである。

### (2) 港湾労働者の必要人員の確保

1989年には、港湾労働者の定員数 210人に対し、150 人位の人員しか確保できず、このため必要なギャング数が足りず、入港船舶のバース待ちも生じていた。(ギャング不足による1989年の延バース待ち時間は1258時間) 今後は、このようなことがないように港湾労働者の確保については不断の努力をする必要がある。

### (3) 岸壁使用料の導入

入港船舶の大きさ(GRT又はLOA)及び係留時間の長さに応じた岸壁使用料を導入することにより、効率的な岸壁使用を行うようなインセンティブを与えるべきである。

## 5.3.2 料金体系の見直し

今後、ラジャン港においてもコンテナ化が進むとともに、大型船舶の入港数が増加することが予想される。料金体系もこれらの潮流にあわせたものとするのが求められる。

### (1) 空コンテナ蔵置料の導入

蔵置に対する適正な対価を徴収するとともに、空コンテナの長期滞留を防ぎ、コンテナヤードの効率的な利用を図るため、空コンテナ蔵置料の導入は必要である。

### (2) 岸壁使用料の導入(前述)

提供するサービスに見合う対価の徴収、岸壁の効率的な利用の観点から、将来的には船舶の大きさ(GRT又はLOA)及び係留時間の長さに応じた岸壁使用料を導入すべきである。

### 5.3.3 RPAの組織強化

#### (1) マーケティング部門の設置

RPA内にマーケティング部門を設置すべきである。マーケティング部門を設置することにより、対外的には港湾利用者の要望をくみあげ、当該港湾の優位性への理解を得て、新たな利用者を開発することが望まれるし、対内的には、港湾利用者の要望に基づき内部調整、改善する機能が期待される。

#### (2) 統計システムの充実、有効利用

港湾を適正に開発し、管理していくためには、船舶統計、貨物統計等を整備し、これを有効に利用する必要がある。現在の統計処理は手作業で処理されており、定期的、体系的な整備は充分ではない。統計業務も含め、現在、RPA内の業務の一部コンピューター化が進められつつあるので、この機会にコンピューターを有効利用し、統計を整備し、これを整理、分析することにより、今後の港の開発、管理に役立てていくことが求められる。

## 5.4 新規ターミナルの管理運営計画

### 5.4.1 はじめに

現在、ラジャン港にはシブ、スンガイメラ、サリケイ、ビンタンゴールの各ターミナルがあり、RPAはシブに本部を、サリケイ、ビンタンゴールに出先事務所を設け、日常の港湾業務を行っている。

短期整備計画では、新たにタンジュンマニス地区に木材ターミナルと石炭ターミナル、スンガイメラ地区にもう1つの石油さん橋が計画されている。このうち、石炭ターミナルについては後述するように、民間企業が建設及び管理を行うのが望ましいと考えられる。この石炭ターミナルを除く各ターミナル、とりわけ本部のシブからは約100km離れている木材ターミナルについては、RPAからは独立した別の公共的組織を新たに設立し、管理する方法及び民間企業による管理運営の両案も考えられるが、以下の理由によりRPAが一元的に管理を行うのが望ましい。

- (1) 各ターミナルはラジャン川というひとつの河川の中に位置しており、かつ各々の規模も小さいため、互いに競争させる状態に置くことは、特に人材確保と過剰投資の2点から国民経済的に見て非効率と考えられるので、ひとつの統一された組織により、それぞれの立地条件に応じた機能を分担するようすべきである。
- (2) 組織の規模の点から考えると、短期整備計画が実施された段階では、RPAは港湾労働者を含め、約1,000名位の規模となる見込みである。この程度の規模の場合、人事交流による組織の活性化、港湾の建設、管理に関するノウハウの蓄積、継承の観点から、ひとつの組織が妥当である。
- (3) 財政的にも、規模、機能を考慮すると、個々のターミナルを独立採算で運営するのは難しく、建設資金の確保、経営の安定化の観点から統一された組織が望ましい。



しかしながら、各ターミナルの管理運営に当っては、できる限り各ターミナルの管理事務所に権限を持たせ、双意工夫を発揮させることにより、効率的な運営を行うことが必要である。

#### 5.4.2 タンジュン・マニス地区における木材ターミナル

##### (1) 組織

木材ターミナルは、木材製品だけでなく、同地域で消費される一般雑貨も取扱われ、ラジャン港における中核的施設のひとつとなるものである。

RPAはタンジュンマニス地区に管理事務所を設置し、基本的には現在ある他のターミナルと同様の方法で管理運営すべきである。管理事務所は管理、オペレーション、土木、機械、警備・消防の部門から成ることとする。

##### (2) 人員配置

管理事務所の必要人員は表-5.4.2.1に示すとおりである。RPAは人員配置に当っては、人員の配置転換により、現員の人員を活用したうえで、新規に職員を雇用することが望まれる。

表-5.4.2.1 木材ターミナルの必要人員

Section	Officer	Staff	Total
Administration	1	6	7
Operation	16	64	80
Security & Fire Fighting	3	27	30
Civil Engineering	0	3	3
Mechanical Engineering	3	27	30
Crew for tugboat	4	6	10
Total	27	133	160

##### (3) 港湾関係機関の合同庁舎の設置

木材ターミナルは、短期整備計画の目標年次の1997年には、外貨貨物取扱量 100万トン以上、船舶寄港数 150隻以上の大きな港になる。また、このターミナルは、シブ、サリケイとはかなり離れている。従って、港湾利用者の利便性を図るため、マリンデパートメント、税関、検疫所等の港湾関係の出先機関をひとつの合同庁舎に集約することが望ましい。さらに、各関係機関に提出される書類についても、共通する部分については、様式を統一する等、事務手続き面においても港湾利用者の便宜を図ることにも注意を払うべきである。

このような手段を講ずることにより、新しいターミナルは、港湾利用者にとって利用しやすいものとなり、さらに利用が増えることが期待できるようになるであろう。

(4) タグボートの導入

10,000トン以上の船舶がこのターミナルには接岸するようになるので、RPAは大型船の安全な係船を確保するため、タグボート2隻を導入すべきである。このタグボートは石炭ターミナルに入港する大型船のためにも利用すべきである。

(5) バースの割り当て

先願順の公共使用を原則とするが、定期船については優先的に割り当てることも考慮すべきである。

(6) オペレーションシステム

当ターミナルはコンテナを含め、多くの貨物が取扱われるので、本船速発を促進するためにも、ユーザーから要望があった場合には夜間荷役（第3シフト）態勢が取れるように準備しておくことが望まれる。

1997年時点での必要な港湾労働者数は次のとおりである。

必要とされるギャング数	: 19ギャング
1ギャング当りの労働者の人数	: 20人
総港湾労働者の人数	: 380人

(7) 小型船埠頭の管理運営

短期整備計画では上流の製材工場から運ばれてくる木材製品やシブからの空コンテナを取扱うための内貿貨物用の小型船埠頭が計画されているが、これらの貨物は隣接する輸出用大型船埠頭から輸出されるものであり、RPAは両埠頭を一体的に管理する必要がある。

5.4.3 タンジュン・マニス地区における石炭ターミナル

石炭ターミナルの利用者は、石炭の採掘権及び輸出権を有する民間企業並びに背後で火力発電所を管理するSESCO（電力会社）に限定される。同ターミナルの管理方法としては、①RPAによる建設、管理、②石炭の採掘権等を有する民間企業又はこの民間企業とSESCOとの共同企業体による建設、管理、③RPAが建設し、②の企業にリースする方法、の3つが考えられるが、これらを比較した場合、以下のことが言えるだろう。

- (1) 当ターミナルの利用者は限定されているので、①のRPAによる公共バースとして管理する方法より、これら利用者が管理を行う②及び③の方法の方が望ましい。
- (2) 当ターミナルでの取扱品目は、ほぼ石炭に限定されるので、弾力的、効率的な管理運営を行うためには、②か③の方法がベターである。
- (3) 上記のとおり、当ターミナルの利用者と取扱品目が限られているので、ターミナルを弾力的、効率的に管理するためには、民間セクターの活力を最大限引き出す観点から、②の方法が最も望ましい。

ろう。

#### 5.4.4 スンガイ・メラ地区における新石油ターミナル

新石油ターミナルは既存の石油ターミナルの安全面での問題点を克服するために整備されるもので、新旧石油ターミナルは、それぞれの機能を果たしながら、一体のものとして利用されるべきであり、現行のRPAが行っている管理方式を踏襲していくことが望ましい。

新ターミナルのために必要となる人員は、オペレーション部門と警備・消防部門をあわせて8人である。

### 5.5 管理運営についての長期的提言

#### 5.5.1 内貿貨物用港湾施設の改善

現在、内貿貨物用の港湾施設には、州政府バースと民間バースがあり、RPAはこれらのバースに関与はしていない。

州政府バースは上屋等の保管施設、荷役機械を有しておらず、これらのバースでの荷役効率は決して高いとは言えない。さらにバースの利用時間に関するルールや制約もなく、結果として好きなだけ係留することができ、定期的に運行されている船は州政府バースを利用せず、民間バースを利用している。

内貿貨物と外貿貨物の流れは一連のものであり、サラワク州経済を振興させるためには、外貿貨物の流れだけでなく、サラワク州内で動いている貨物の流れを改善することも大切である。

それゆえ、内貿貨物を取扱う港湾施設を改良するとともに、その管理運営方法を確立していくことが重要であり、州政府バースの管理をRPAへ一元化することも含めて、適切な管理運方法を検討することが望まれる。

#### 5.5.2 港湾区域の管理強化

ラジャン港の港湾区域は、ラジャン川上流のカピトから河口部にかけて広がっている。現在のところ、港湾区域の主要な機能は、RPAが徴収する港湾税 (Port dues) の徴収できる範囲を示すに留まっている。港湾区域内の水域利用については、現在、サラワク州資源計画省のランドアンドサーベイディパートメントが権限を有している。

しかし、港湾活動に必要となる水域については、港湾計画に基づいて、港湾管理者が第一義的責任を持って管理すべきである。港湾区域の範囲については、港湾の整備、管理に必要とされる最小限の水域が望ましい。この港湾区域の中では、港湾管理者が以下の権限を有するべきである。

- 1) 港湾区域内における施設の建設及び改良に関する許可
- 2) 港湾区域内における水域占用に関する許可
- 3) 港湾区域内における土砂採掘に関する許可

これらの許可申請が提出された場合、港湾管理者は港湾計画に照らし、許可すべきである。また、許可に際しては、水域占用料や土砂採掘料を徴収すべきである。

## 6. 経済分析

### 6.1 経済分析の目的と手法

#### 6.1.1 目的

経済分析の目的は、短期整備計画（新木材製品ターミナル、石炭ターミナル、石油栈橋及びタンジュンセバル東地区までの航行援助施設）の事業可能性を国民経済的観点から評価することである。この目的のため、当プロジェクトから生じる経済的便益と経済的費用を算出し、その純便益がマレーシア国に於ける他の投資機会から得られるであろう純便益（資本の機会費用）を超えるかどうかを検討する。そのために、短期整備計画全体およびそれぞれのターミナル整備事業毎にEIRR（経済的内部収益率）の計算を行う。表-6.1.1.1はEIRRの計算を行った対象事業をあらわす。短期整備計画の構成要素の一つである石油栈橋については以下の理由により計算は行われない。新しい石油栈橋は安全上の理由により既設の石油栈橋よりイガン川下流約1kmの場所に建設される。安全は重要な便益ではあるが数値としてとらえることは大変困難であることからEIRRの計算は行わないこととしたものである。

表-6.1.1.1 EIRRの対象事業

Category	EIRR calculation for project components
Category 1.	Total project (Timber Products Terminal+ Coal Terminal+ Oil Jetty)
Category 2.	Timber Products Terminal
Category 3.	Coal Terminal

#### 6.1.2 手法

##### (1) EIRR

プロジェクトの事業可能性を評価するため費用便益分析に基づいた経済的内部収益率（EIRR）が用いられる。EIRRの値は、6.5.2節の公式により費用・便益計算から得る。

##### (2) “With” と “Without” の原則

経済便益は、“With” と “Without” ケースの差から得られる。

### (3) 費用・便益の測定

プロジェクトの費用・便益を算定する際、注意しなければならないことは、市場価格が国民経済的観点からみた場合、必ずしもその財の真の価値を表していないことである。内貨部分にはしばしば関税が含まれているし、人件費は最低賃金法等の影響を受けている。そこで経済分析においては全ての費用と便益は経済価格（国境価格）で表される。経済価格の計算に当たっては、税金、補助金といった移転項目は除去される。市場価格は以下に述べる種々の変換係数により経済価格に変換される。

### 6.1.3 変換係数の適用

一般的に市場価格は労働、貿易財、非貿易財及び移転項目に分割される。労働は更に熟練労働と未熟練労働に分割される。税金、補助金などは移転項目という理由で除去される。

#### (1) 貿易財

輸入貿易財はC I F価格で、輸出貿易財はF O B価格でそれぞれで表示されており、これらは国境価格である。

#### (2) 非貿易財

労働費用と移転項目をのぞいた内貨部分は非貿易財と見なされ、その経済価格は標準変換係数（S C F）を乗じることにより計算される。S C Fは直接には国境価格で評価できない非貿易財について、国内市場と国際市場との間の価格差を取り除き（この格差は輸入税と輸出補助金とによりもたらされる）、その経済価格を決めるために用いられる。

S C Fは、下記の式によって表される。

$$S C F = \frac{I + E}{(I + D_i) + (E - D_o + S_o)}$$

ここに、

- I : 輸入総額 (C I F)
- E : 輸出総額 (F O B)
- D<sub>i</sub> : 輸入税総額
- D<sub>o</sub> : 輸出税総額
- S<sub>o</sub> : 輸出補助金総額

ここでは1989年のS C F値0.958を採用する。

### (3) 労働

#### 1) 熟練労働

熟練労働の市場においては市場メカニズムが適正に機能していると考えられるので、その経済価

格は市場価格に消費変換係数（CFC）を乗じることにより得られる。CFCとは消費財の市場価格を経済価格に変換するものである。

CFCは下記の式により得られる。

$$CFC = \frac{IC + EC}{(IC + D_{ic}) + (EC - D_{oc} + S_{oc})}$$

ここに IC: 消費財輸入総額  
 EC: 消費財輸出総額  
 D<sub>ic</sub>: 消費財輸入税総額  
 D<sub>oc</sub>: 消費財輸出税総額  
 S<sub>oc</sub>: 消費財輸出補助金

ここでは1989年のCFC値 0.949を採用する。

## 2) 未熟練労働

経済分析においては労働価格はその機会費用、すなわち当該プロジェクトのために失われた労働の限界生産性により評価されなければならない。

未熟練労働の機会費用を算出するにあたっては、あるプロジェクトが実施された場合、未熟練労働は一般的に最低賃金である農業部門から流入してくることが多いために、未熟練労働の経済価格は農業部門に於ける一人当り国民所得に等しいとする簡便法がとられることが多い。サラワク州経済企画庁によると農業労働者の最低賃金はM\$10/dayである。その結果未熟練労働の経済価格として農業労働者の賃金が限界生産性（=機会費用）を正しく反映した数字ではないと思われる。

従ってこのM\$10/dayを機会費用とみなし、これにCFCを乗じることによって、未熟練労働の経済価格を計算することとする。建設費における未熟練労働者の積算数字はM\$20/dayである。

変換係数は  $(10 \div 20) \times 0.949 = 0.457$  とする。

$$\boxed{\text{未熟練労働者の}} \quad = \quad \boxed{\text{労働者}} \quad \div \quad \boxed{\text{建設費における}} \quad \times CFC \\ \boxed{\text{変換係数}} \quad \quad \quad \boxed{\text{機会費用}} \quad \quad \quad \boxed{\text{未熟練労働者賃金}}$$

## 6.2 経済分析の前提条件

### 6.2.1 計算期間

経済分析の計画計算については主要施設の減価償却期間及び施工計画から1994年から2023年の30年間とする。

### 6.2.2 "With" ケース

短期整備計画に関しては表-6.2.2.1に示す。このプロジェクトは、石油ターミナル、木材製品ターミナル、石炭棧橋を包含する。

表-6.2.2.1 短期整備計画

#### Mooring Facilities

Wharf	Depth	Length	Remarks
Sungei Merah	-5.0m	1 (jetty)	
Tg. Manis Area	-10.0m	300m	Timber Products Terminal
	-5.0m	180m	Timber Products Terminal
	-10.0m	165m	Coal Terminal
	-5.0m	150m	Coal Terminal
<b>TOTAL</b>		<b>795m</b>	<b>plus 1 jetty</b>

#### Storage Facilities (m<sup>2</sup>)

Wharf	Shed	Open Yard	Remarks
Tg. Manis Area	12,800	31,600	Timber Products Terminal
	-	25,000	Coal Terminal
<b>TOTAL</b>	<b>12,800</b>	<b>56,600</b>	

#### Cargo Handling Equipment & Crafts to be procured

Equipment	Nos
Tractor + Chassis	5
Forklift (25t/42t)	4
Forklift (3t)	6
Dump Truck (10t)	4
Shovel Loader (3m <sup>3</sup> )	2
Shovel Loader (1m <sup>3</sup> )	2
Shiploader (250t/h)	1
Tugboat (2000ps)	1
Tugboat (1000ps)	1

#### COSTS (million Ringgit)

Wharf/etc.	Cost
Sungei Merah	3
Timber Wharf	78
Coal Wharf	26
Navigation Aids	18
Others	20
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>



### 6.2.3 “Without” ケース

費用便益分析は本計画が実施された場合（“With” ケース）と実施されなかった場合（“Without” ケース）との差に基づき行われる。種々の検討が行われた結果、本調査に於いては“Without” ケースを次のとおり設定する。

#### (1) 木材製品輸送

- 1) STIDC のTPZ は建設される。
- 2) 船型の分布及び貨物量は“With” ケースで考えられているのと同様である。
- 3) 木材ターミナルの建設は行われず沖荷役される。
- 4) 沖荷役するための小規模な係留施設、上屋、野積み場がTPZの近くに建設される。

#### (2) 石炭輸送

- 1) 発電所は建設される。
- 2) 船型の分布及び貨物量は“With” ケースで考えられているのと同様である。
- 3) 輸出石炭は沖荷役される。
- 4) 発電所に石炭を供給するための小規模な係留施設及び石炭ヤードは建設される。

### 6.2.4 貨物量

短期整備計画は、1997年の貨物量に対して適正なバース占有率のもとで対応するものとなっているから、経済分析上の貨物利用については、1997年以降は一定とし、それ以降の貨物増加分に対しては次期ステージによって対応するものとする。

しかしながら木材製品岸壁については、若干の余裕があり1998年を限界とする。

## 6.3 便 益

### 6.3.1 便 益 項 目

上記の“Without” ケースと“With” ケースの比較により短期整備計画の便益としては下記の項目が考えられる。

- 1) 滞船費用の節減
- 2) タグボート・バージ費用の節減
- 3) 金利費用の節減
- 4) 荷役労働費の節減
- 5) “Without” ケースにおける建設費
- 6) その他の便益

### 6.3.2 滞船費用の節減

新岸壁が建設されない場合錨地での稼働効率が岸壁でのそれよりも低いため船舶の滞船時間が増加することになる。本プロジェクトの実施により滞船時間が短縮されるので、この滞船費用の節減はプロジェクトの便益の一つである。

滞船時間は待ち時間と荷役時間とに分けて考え、船舶到着分布は実際のものに非常に近いものと仮定する。入港する船舶の50%は自国船と仮定する。この調査においては、マレーシアに帰属する便益として外国船籍はその便益の50%自国船籍は100%と仮定する。船費は減価償却費、船員給与、維持費及びその他諸々の費用の合計として計算することが出来る。船費の計算においてチャーターレートでも可能であるが変化が激しいのでここではハイヤーレートを採用する。

この便益を算出するための式は下記の通りである。

$$\boxed{\text{滞船費用の節減}} = \boxed{\text{"With" と "Without" ケースの滞船時間の差}} \times \boxed{\text{船費}} \times \boxed{\text{便益がマレーシアに帰属する割合}}$$

表-6.3.2.1 に滞船費用の節減を示す。

表-6.3.2.1 滞船費用の節減

(1997)

Export Type	Average Ship Size (DWT)	Average Ship Costs (M\$/Ship/Day.)	Staying Time				Ship's Waiting Costs (M\$'000)	Benefits Accruing to Malaysia (M\$'000)
			Without Case (Hrs.)	With Case	Difference (Hrs.)	Difference (Days)		
Timber (-10m)	7,750	22,000	44,440	6,846	37,594	1,566	34,461	25,846
Coal (-10m)	15,000	22,000	8,065	1,342	6,723	280	6,163	4,622
Total								30,468

(1998)

Export Type	Average Ship Size (DWT)	Average Ship Costs (M\$/Ship/Day.)	Staying Time				Ship's Waiting Costs (M\$'000)	Benefits Accruing to Malaysia (M\$'000)
			Without Case (Hrs.)	With Case	Difference (Hrs.)	Difference (Days)		
Timber (-10m)	7,750	22,000	51,040	7,528	43,512	1,813	39,886	29,915
Coal (-10m)	15,000	22,000	8,065	1,342	6,723	280	6,163	4,622
Total								34,537

### 6.3.3 タグボートとバージ費用の節減

“Without” ケースにおいて木材製品及び輸出石炭は全て沖荷役される。この場合荷役にはタグボートとバージが使用される。この場合バージ現状の形態と同様、つまり本船に3隻つけて荷役すると仮定する。これに対して“With” ケースではタグボートとバージは、上流から-5m岸壁に運搬される時に使用される。このような荷役形態の差から“With” と“Without” ケースの間にタグボートとバージの使用時間数の差が生じる。この便益を求めるための式は下記の通りである。

$$\boxed{\text{タグボートとバージ費用の節減}} = \left( \boxed{\text{“With” ケースにおける沖荷役時間}} - \boxed{\text{“With” ケース-5m岸壁での荷役時間}} \right) \times \boxed{\text{タグボートとバージの費用}}$$

また、荷役効率及び休止率は下記の表のごとく仮定した(表-6.3.3.1)。

表-6.3.3.1 荷役効率と休止率

	"Without" Case		"With" Case	
	Handling efficiency (at anchorage)	Rate of idle time (assumption based on mesured value)	Handling efficiency (at shallow wharf)	Rate of idle time
Timber Products	47ton/hour (measured)	50% (cargo from TPZ) 40% (cargo from up-stream)	59ton/hour (see Appendix-II.5.2.4)	30% (see Appendix-II.5.2.4)
Coal	58ton/hour (measured)	40%	84ton/hour (see Appendix-II.5.2.4)	30% (see Appendix-II.5.2.4)

表-6.3.3.2はタグボートとバージ費用の節減を示す。

表-6.3.3.2 タグボートとバージ費用の節減

(1997)

Export Type	Tug(300HP) Barge Size (ton)	Tugboat Barge Costs (M\$/hr.)	Working Time			Tug. Barge Loading Costs (M\$'000)	Benefits Accruing to Malaysia (M\$'000)
			Without Case (Hrs.)	With Case (Hrs.)	Difference (Hrs.)		
Timber	1,000	177	34,587	10,854	23,733	4,201	4,201
Coal	1,000	177	6,034	4,488	1,546	274	274
Total							4,474

(1998)

Export Type	Tug(300HP) Barge Size (ton)	Tugboat Barge Costs (M\$/hr.)	Working Time			Tug. Barge Loading Costs (M\$'000)	Benefits Accruing to Malaysia (M\$'000)
			Without Case (Hrs.)	With Case (Hrs.)	Difference (Hrs.)		
Timber	1,000	177	39,787	12,065	27,722	4,907	4,907
Coal	1,000	177	6,034	4,488	1,546	274	274
Total							5,180

#### 6.3.4 運転資金金利の節減

概して資金と時間は貨物輸送に関して重大な構成要素であり、時間の節減は運転資金金利減少をもたらす。このプロジェクトにおいても、“With” ケースと “Without ” ケースの時間の節減より便益の一つとして得られる。貿易業者及び工場は銀行より運搬資金を調達する。もしオーダーの支払いと受取の時間を短縮することができれば運転資金金利は減少される。金利の節減の計算方法を下記に示す。

$$\boxed{\begin{array}{l} \text{運転資金} \\ \text{金利の節減} \end{array}} = Q \times V \times I \times D / 365$$

Q : 貨物量 (ton)

D : “With” と “Without ” ケースの滞船時間の差 (日)

V : 平均貨物価格 (ton当り)

I : 金利 (6.1%)

Libor (London interbank offered rate)による。

表-6.3.4.1は金利の節減を示す。

表-6.3.4.1 金利の節減

Year	Q(ton)	V(ringgit/ton)	I(%)	D(days)	Savings in Interest Payments (ringgit)
1997	1,111,000	607	6.1	10.6	1,195,000
1998	1,276,000	607	6.1	10.6	1,385,000

#### 6.3.5 荷役費用の節減

荷役形態の違いにより “With” ケースにおける荷役時間は “Without ” ケースよりも少ない (図-6.3.5.1)。荷役費用は主に荷役労働者の賃金から構成されるので本プロジェクトにより労働者賃金の節減がはかられる。

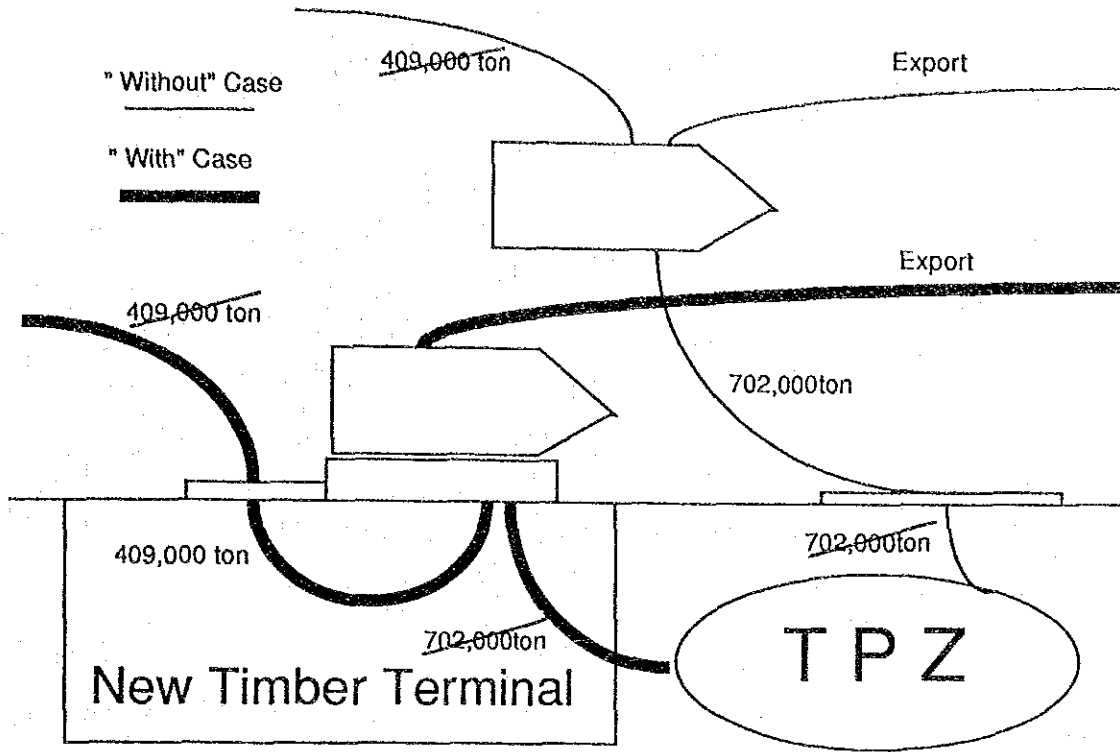


図-6.3.5.1 “With” と “Without ” ケースの貨物取扱状態

計算式は以下の通りである。

$$\text{荷役費用の節減} = M \times P \times D$$

M: 荷役労働者賃金

P: 1 ギャング当り労働者数 (20人)

D: “With” ケースと “Without ” ケースの労働時間の差 (日)

表-6.3.5.1 に荷役費用の節減を示す。

表-6.3.5.1 荷役費用の節減

Year	(A) riverine(in) ( '000tons)	(B) TPZ ( '000tons)	(B)-(A) ( '000tons)	M (ringgit)	P (persons)	D (days)	Savings costs (ringgit)
1997	409	702	293	29.41	20	329	194,000
1998	440	836	396	29.41	20	356	209,000

6.3.6 “Without” ケースの建設費

表-6.3.6.1に“Without” ケースの建設費を示す。

表-6.3.6.1 “Without” ケースの建設費

Item	Quantity	Unit Price (M\$)	Amount (M\$'000)
Small Facilities for TPZ	3	1,818,500	5,456
Transit Shed	4,100 m <sup>2</sup>	506	2,075
Open Storage	2,500 m <sup>2</sup>	95	238
Small Facilities for Power Station	1	1,818,500	1,819
Coal Station	12,500 m <sup>2</sup>	47.84	598
Total			10,184

“Without” ケースにおいても木材工業団地及び石炭火力発電所の地域にバージなどを接岸する施設が必要である。“With” ケースにおいてはこれら施設は必要ないので便益として計上することができる。

図-6.3.6.1に木材工業団地におけるこれらの施設を示す。

図-6.3.6.2には石炭火力発電所における施設を示す。

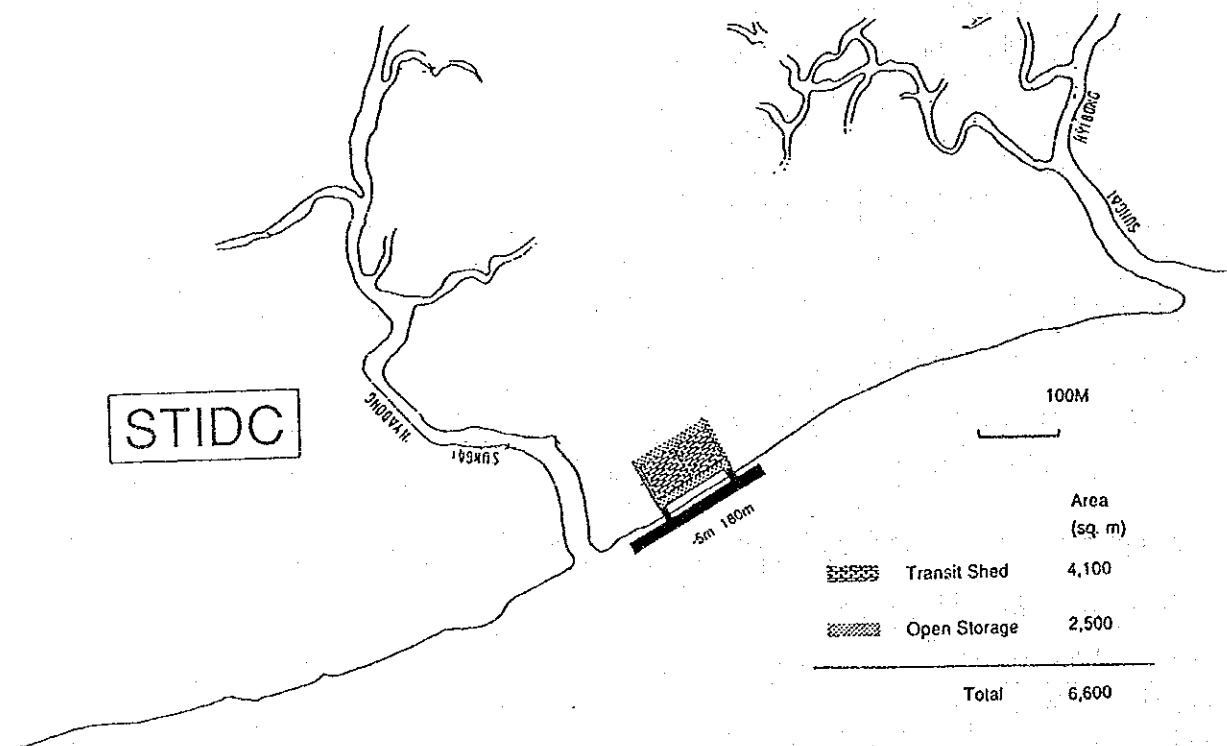


図-6.3.6.1 木材工業団地荷役施設 (“Without” ケース)

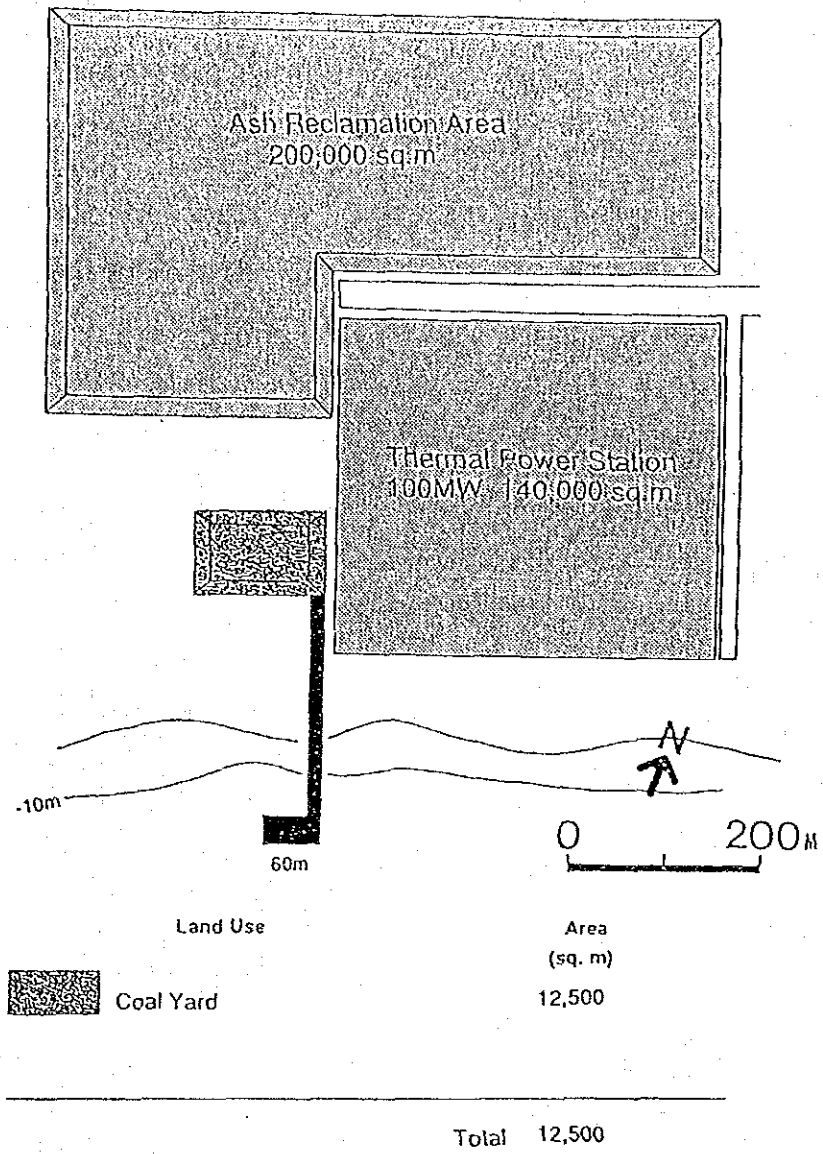


図-6.3.6.2 石炭荷役施設 (“Without” ケース)

### 6.3.7 その他の便益

費用便益分析では計算されていないが本プロジェクトによってもたらされる他の重要な便益は次の通りである。

#### (1) 港を建設することによる効果

##### 1) 建設資材の需要の増加

短期整備計画においては港湾建設のためにセメント、石、鉄などの材料が必要になる。これらの材料の多くはマレーシア国内で調達されると考えられる。この需要は関連産業の需要を連鎖的に拡大するとともに産業の雇用機会を増加させる。

##### 2) 港湾建設の雇用機会

短期整備計画において、新港の建設は1994年から1997年の間に実施される、この期間には多くの建設労働者が必要になる。熟練及び未熟練労働者数は以下のように見積られる。

Type of labourer	No. of labourers
Skilled labourers	39,000
Unskilled labourers	40,000

#### (2) 港湾運営における雇用機会の増加

新港建設による港湾運営は港湾労働者の雇用機会を増加させる。この港湾労働者の増加は下記の通りである。

Year	1997	2010
Workers	160	206

#### (3) タンジュンマニスにおける地域開発の促進

本プロジェクトの実施により、木材工業用地開発 (TPZ) 及び石炭ターミナル開発が可能となり、民間企業誘致を促進し、ひいてはタンジュン・マニス地区の開発を促進することになる。



1) 外国企業の投資増加

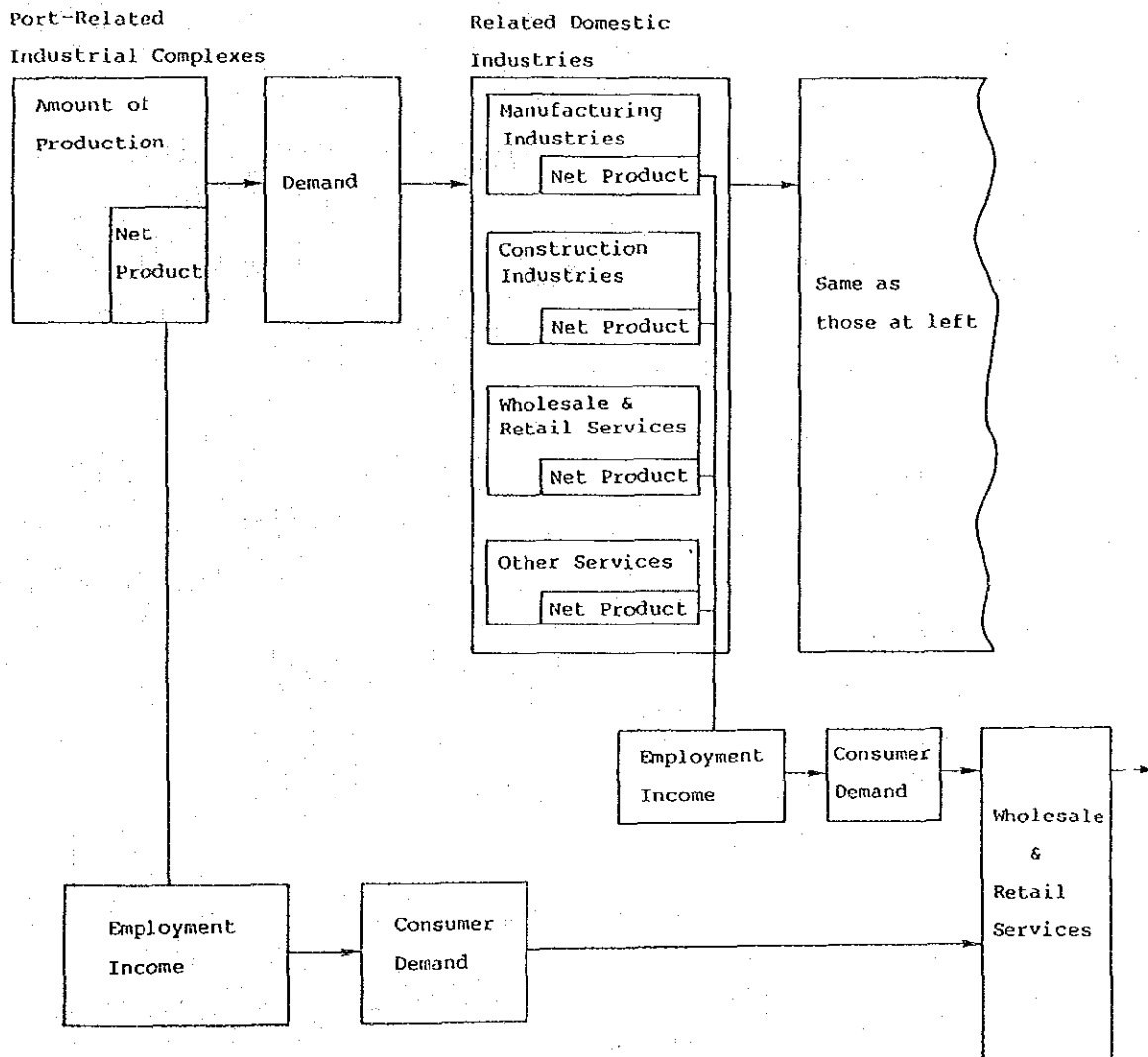
新港の建設は輸出入サービスの向上を通じ背後地区の経済価値を高め外国企業の投資を容易にする。

2) 経済波及効果

新港が建設されれば木材工業団地だけではなく貿易を目的とする農産業、ガラス産業、陶土産業などのような港湾関連産業が誘致されよう。木材工業団地は木材関連産業開発の引金になるだけでなく多産業の開発促進にも刺激を与えるだろう。これは波及効果と呼ばれる。国民経済的観点からこの効果を通して需要の拡大及び収入の増加を達成することが出来る。

表-6.3.7.1 に港湾関連産業の波及効果を示す。

表-6.3.7.1 港湾関連産業におよぼす波及効果



(4) 貨物事故及び破損の減少

貨物が沖荷役される代わりに新港で取り扱われるようになると貨物の事故及び破損が少なくなる。

(5) 保険料の節減

新港が建設されればコンテナ化が進む。コンテナ化された貨物の保険料は貨物の価格の1%～1.5%でありそれ以外の荷姿の貨物保険料は4%～5%である。それ故、コンテナ化は保険料を減少させる。

(6) 石油栈橋周辺地域の安全の確保

スンガイメラの石油栈橋はイガン川の屈曲部に位置している。また、埠頭の背後にはタンクと民家が隣接していて非常に危険である。また屈曲部に位置するため複雑な流れが生じ船を接岸するのに危険をとまなう。新石油栈橋の建設はこれらの危険を軽減するために行われる。

## 6.4 費用

プロジェクトの費用として考えられるものは、建設初期投資、管理費、維持費、その他運営費、及び更新投資である。

全ての費用は市場価格で表されているので、これらは先に述べた変換係数を用いることにより経済価格に変換されなければならない。

### 6.4.1 建設初期投資

経済分析を行ううえで建設初期投資は外国通貨とマレーシア通貨に分けなければならない。更にマレーシア通貨は熟練、未熟練労働者価格及びその他に分ける。外国通貨はC I F価格で表されているので経済価格に変換する必要はない。労働費用は経済価格に変換される。表-6.4.1.1は建設費の経済価格を示す。また、表-6.4.1.2は木材製品ターミナルの建設費の経済価格を示す。

表-6.4.1.1 建設費經濟價格

(000' ringgit)

Item	Market Price '000ringgit	F/C 1.000	Local Currency				OCF	Economic Price	1994	1995	1996
			①	②	③	④					
Oil Jetty	3457	7.67%	0.958	4.62%	9.23%	0.000	3.037		1,519	1,519	
Timber Wharf Bridge	10643	13.29%	70.02%	4.34%	8.67%	3.69%	9,430	6,318	3,112		
Timber Wharf(-10m)	25705	24.70%	60.80%	3.76%	7.53%	3.20%	23,160	17,370	5,790		
Timber Wharf(-5m)	12682	10.93%	71.92%	4.45%	8.91%	3.79%	11,179	7,490	3,689		
Container Stock Yard	2796	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	2,428		2,428		
Transit Shed	7449	0.00%	61.75%	15.00%	20.00%	3.25%	6,175	3,087	3,087		
Administration Bui.	1140	0.00%	61.75%	15.00%	20.00%	3.25%	945		945		
Maintenance Shop	598	0.00%	61.75%	15.00%	20.00%	3.25%	497		497		
Washing Facilities	258	0.00%	61.75%	15.00%	20.00%	3.25%	214		214		
Open Storage Area	880	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	764		764		
Port Road	3040	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	2,640		2,640		
Parking Area	2502	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	2,173		2,173		
Green Area	12	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	10		10		
Reclamation	2720	80.00%	16.15%	1.00%	2.00%	0.85%	2,648	2,548			
Utilities	2818	50.00%	40.38%	2.50%	5.00%	2.12%	2,631		2,631		
Coal Wharf(-10, -5m)	15108	25.63%	60.05%	3.72%	7.44%	3.16%	13,629	3,407	10,222		
Coal Wharf Bridge	5629	5.13%	76.60%	4.74%	9.49%	4.03%	4,927		4,927		
Coal Yard	100	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	87		87		
Port Road	226	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	196		196		
Reclamation	870	80.00%	16.15%	1.00%	2.00%	0.85%	847	847			
Water Processing Faci	300	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	261		261		
Cargo Handling Egu.	4343	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4,343		4,343		
Coal Handling Equip.	3066	96.93%	2.18%	0.15%	0.61%	0.11%	3,050		1,525	1,525	
Utilities	890	50.00%	40.38%	2.50%	5.00%	2.12%	831		831		
Navigation System											
Tug Boat(2000hp)	6795	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6,795		6,795	0	
Tug Boat(1000hp)	5094	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5,094		5,094	0	
Light Buoy(off shore)	1544	59.84%	32.43%	2.01%	4.02%	1.71%	1,462		1,462	0	
Light Buoy(waterway)	620	80.85%	15.63%	0.97%	1.94%	0.82%	604		604	0	
Other facilities	3539	62.67%	30.14%	1.87%	3.73%	1.59%	3,365		3,365	0	
Temporary facilities	1200	50.00%	40.38%	2.50%	5.00%	2.12%	1,121	561	561	0	
Mobi& Demobilization	1200	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1,200	600	600	0	
Sub Total	127201	35.10%	49.70%	4.52%	7.76%	2.62%	115,746	42,329	68,398	5,019	
Consulting Services	5470	50.00%	4.75%	45.00%	0.00%	0.25%	5,320	1,773	1,773	1,773	
Physical Contingency	7632	33.77%	47.44%	5.63%	7.76%	5.40%	6,735	2,245	2,245	2,245	
Total	140303						121,800	46,347	72,416	9,037	

F/C: Foreign Currency ①: Non-tradable Goods OCF: Overall Conversion Factor

②: Skilled Labour

③: Unskilled Labour

④: Transfer Item

表-6.4.1.2 木材製品ターミナルの建設費経済価格

Item	Market Price M\$('000)	F/C 1.00	Local Currency				OCF	Economic Price	1994	1995
			①	②	③	④				
Timber Wharf Bridge	10643	13.29%	70.02%	4.34%	0.95	0.36	0.00	9,430	6,318	3,112
Timber Wharf(-10m)	25705	24.70%	60.80%	3.76%	7.53%	3.20%	0.90	23,160	17,370	5,790
Timber Wharf(-5m)	12662	10.93%	71.92%	4.45%	8.91%	3.79%	0.88	11,179	7,490	3,689
Container Stock Yard	2798	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	0.87	2,428		2,428
Transit Shed	7419	0.00%	61.75%	15.00%	20.00%	3.25%	0.83	6,175	3,087	3,087
Administration Buil.	1140	0.00%	61.75%	15.00%	20.00%	3.25%	0.83	945		945
Maintenance Shop	599	0.00%	61.75%	15.00%	20.00%	3.25%	0.83	497		497
Washing Facilities	258	0.00%	61.75%	15.00%	20.00%	3.25%	0.83	214		214
Open Storage Area	860	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	0.87	764		764
Port Road	3040	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	0.87	2,640		2,640
Parking Area	2502	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	0.87	2,173		2,173
Green Area	12	0.00%	80.75%	5.00%	10.00%	4.25%	0.87	10		10
Reclamation	2720	80.00%	16.15%	1.00%	2.00%	0.85%	0.97	2,648	2,648	
Utilities	2816	50.00%	40.38%	2.50%	5.00%	2.12%	0.93	2,631		2,631
Cargo Handling Equ.	4343	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.00	4343		4343
Navigation System										
Tug Boat(2000hp)	6795	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.00	6795		6795
Tug Boat(1000hp)	5094	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.00	5094		5094
Light Buoy(off shore)	1544	59.84%	32.43%	2.01%	4.02%	1.71%	0.95	1,462		1,462
Light Buoy(waterway)	620	80.65%	15.63%	0.97%	1.94%	0.82%	0.97	604		604
Other Facilities	3539	62.67%	30.14%	1.87%	3.73%	1.59%	0.95	3,365		3,365
Temporary Facilities	720	50.00%	40.38%	2.50%	5.00%	2.12%	0.93	673		673
Mobi& Demobilization	1200	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.00	1,200	336	336
Sub Total	97077	35.19%	52.33%	3.24%	6.48%	2.75%	0.97	88,432	37,851	600
Consulting Services	4432	50.00%	4.75%	45.00%	0.00%	0.25%	0.97	4,310	3,017	1,293
Physical Contingency	5825	35.19%	47.44%	5.63%	7.76%	3.98%	0.90	5,223	2,246	2,977
Total	107334							97,968	43,114	54,852

F/C: Foreign Currency ① : Non-tradable Goods OCF: Overall Conversion Factor

② : Skilled Labour

③ : Unskilled Labour

④ : Transfer Item

## 6.4.2 管理運営費

管理運営費として人件費及び管理費を計上した。

毎年の維持修繕費は下記のとおりで行う。

- (1) 荷役機械とタグボートを除く償却資産：建設費の1%
- (2) 荷役機械：購入価格の4%
- (3) タグボート：購入価格の4%
- (4) 航行安全施設：購入価格の4%

毎年の人件費は、必要人員と現行の賃金水準に基づいて計算している。人件費、維持修繕費を除く管理費については1989年実績値に基づき一人当りの費用を算出し、それぞれの年次の必要人員を乗じて計算した。管理運営費の“With”と“Without”ケースの差を経済価格に変更し表-6.4.2.1にこれを示す。

表-6.4.2.1 管理運営費の経済価格

	With case		Without case		'000 ringgit Economic Price	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Timber Products Terminal	9,281	9,744	2,506	2,533	6,775	7,211
Coal Terminal	1,908	1,908	630	630	1,278	1,278
Oil Terminal	208	208	0	0	208	208
Total					8,261	8,697

## 6.4.3 更新投資

経済価格に変換される。航行施設についてもこれを考える。

償却施設及び荷役機械は下記の耐用年数に応じて更新されるものとする。

- (1) 荷役機械とタグボートを除く償却資産：40年
- (2) 荷役機械：7年
- (3) タグボート：15年
- (4) 航行安全施設：15年

## 6.5 EIRRの計算

### 6.5.1 年間費用便益

費用便益の年間経済価格を表-6.5.1.1に示す。また、木材製品ターミナルのものを表-6.5.1.2に示す。

表-6.5.1.1 費用便益の年間経済価格

(000' ringgit)

No. Year	Cost			Benefits					Total Cost	Staying Cost	Tugboat Cost	Interest Cost	Stevedor Cost	Total Benefit
	With Case		Without Case	4 Berths for TPZ & Coal	Shed for TPZ	Stora Coal Yard for Power S.	Cost of Barge	Vessels Cost						
	Construction & Purchase	Operation & Maintenance												
1 1994	46,347													0
2 1995	72,416			5,456			23,261			3,781	1,076		175	7,769
3 1996	9,037			1,819		598	30,468			4,747	1,195		194	30,710
4 1997							15,135			5,180	1,385		209	36,604
5 1998							8,697			34,537	1,385		209	41,311
6 1999							8,697			5,180	1,385		209	41,311
7 2000							8,697			5,180	1,385		209	41,311
8 2001							8,697			5,180	1,385		209	41,311
9 2002							13,040			5,180	1,385		209	41,311
10 2003							3,066			5,180	1,385		209	41,311
11 2004							5,982			5,180	1,385		209	41,311
12 2005							8,697			5,180	1,385		209	41,311
13 2006							8,697			5,180	1,385		209	41,311
14 2007							8,697			5,180	1,385		209	41,311
15 2008							8,697			5,180	1,385		209	41,311
16 2009							8,697			5,180	1,385		209	41,311
17 2010							4,343			5,180	1,385		209	41,311
18 2011							20,658			5,180	1,385		209	41,311
19 2012							5,982			5,180	1,385		209	41,311
20 2013							8,697			5,180	1,385		209	41,311
21 2014							8,697			5,180	1,385		209	41,311
22 2015							8,697			5,180	1,385		209	41,311
23 2016							4,343			5,180	1,385		209	41,311
24 2017							3,066			5,180	1,385		209	41,311
25 2018							5,982			5,180	1,385		209	41,311
26 2019							8,697			5,180	1,385		209	41,311
27 2020							8,697			5,180	1,385		209	41,311
28 2021							8,697			5,180	1,385		209	41,311
29 2022							8,697			5,180	1,385		209	41,311
30 2023							8,697			5,180	1,385		209	41,311
Total	127,800	240,481		7,275		598	25,235		2,313	598	38,281		5,803	1,149,169

表-6.5.1.2 木材製品ターミナルにおける費用便益の年間経済価格

(000' ringgit)

No. Year	Cost			Total Cost	Benefits			Total Benefit	
	With Case		Without Case		Staying Cost of Barge	Tugboat Cost	Interest Cost		Stevedor Cost
	Construction & Purchase	Operation & Maintenance							
1 1994	43,114			43,114				0	
2 1995	54,852			54,852				7,769	
3 1996	6,098			6,098				28,293	
4 1997	6,775	5,982	5,456	12,757		2,313		31,436	
5 1998	7,211			7,211				36,416	
6 1999	7,211			7,211				36,416	
7 2000	7,211			7,211				36,416	
8 2001	7,211			7,211				36,416	
9 2002	7,211	4,343		11,554				36,416	
10 2003	7,211			7,211				36,416	
11 2004	7,211			7,211				36,416	
12 2005	7,211	5,982		13,193				36,416	
13 2006	7,211			7,211				36,416	
14 2007	7,211			7,211				36,416	
15 2008	7,211			7,211				36,416	
16 2009	7,211	4,343		11,554				36,416	
17 2010	7,211	17,592		24,803				36,416	
18 2011	7,211	5,982		13,193				36,416	
19 2012	7,211			7,211				36,416	
20 2013	7,211			7,211				36,416	
21 2014	7,211			7,211				36,416	
22 2015	7,211			7,211				36,416	
23 2016	7,211			7,211				36,416	
24 2017	7,211			7,211				36,416	
25 2018	7,211	4,343		11,554				36,416	
26 2019	7,211			7,211				36,416	
27 2020	7,211			7,211				36,416	
28 2021	7,211			7,211				36,416	
29 2022	7,211			7,211				36,416	
30 2023	7,211	28,565		35,776				36,416	
Total	97,966	200,359	5,456	381,439		2,313	825,897	5,803,014,314	

### 6.5.2 EIRRの計算

プロジェクトの経済効果は費用便益分析に基づくEIRRにより評価される。EIRRとはプロジェクトの計画期間中の費用と便益の現在価値を等しくさせるような割引率のことであり、次式により求められる。

$$\sum_{i=1}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^{i-1}} = 0$$

n : プロジェクトの計画期間

B<sup>i</sup> : i年目の便益

C<sup>i</sup> : i年目の費用

r : 割引率 (EIRR)

計算結果を表-6.5.2.1に示す。短期整備計画全体のEIRRを計算すると22.2%となる。また、木材製品ターミナルのみのEIRRは25.1%及び石炭ターミナルのEIRRは10.6%であった。表-6.5.2.2に木材ターミナルの計算結果を示す。



表-6.5.2.1 EIRRの計算

EIRR (%) : 22.2 ('000 ringgit)

No.	Year	Cost	Benefit	Bnft.-Cost	P. Cost	P. Bnft	P. Value
1	1994	46,347	0	-46,347	46,347	0	-46,347
2	1995	72,416	7,769	-64,647	59,255	6,357	-52,898
3	1996	15,135	30,710	15,576	10,133	20,562	10,429
4	1997	14,243	36,604	22,361	7,803	20,054	12,251
5	1998	8,697	41,311	32,614	3,899	18,520	14,621
6	1999	8,697	41,311	32,614	3,190	15,154	11,964
7	2000	8,697	41,311	32,614	2,610	12,400	9,789
8	2001	8,697	41,311	32,614	2,136	10,146	8,010
9	2002	13,040	41,311	28,271	2,621	8,302	5,682
10	2003	11,763	41,311	29,548	1,934	6,793	4,859
11	2004	14,679	41,311	26,632	1,975	5,559	3,584
12	2005	8,697	41,311	32,614	958	4,548	3,591
13	2006	8,697	41,311	32,614	784	3,722	2,938
14	2007	8,697	41,311	32,614	641	3,045	2,404
15	2008	8,697	41,311	32,614	525	2,492	1,967
16	2009	13,040	41,311	28,271	644	2,039	1,395
17	2010	29,355	41,311	11,956	1,186	1,668	483
18	2011	14,679	41,311	26,632	485	1,365	880
19	2012	8,697	41,311	32,614	235	1,117	882
20	2013	8,697	41,311	32,614	192	914	722
21	2014	8,697	41,311	32,614	157	748	591
22	2015	8,697	41,311	32,614	129	612	483
23	2016	13,040	41,311	28,271	158	501	343
24	2017	11,763	41,311	29,548	117	410	293
25	2018	14,679	41,311	26,632	119	335	216
26	2019	8,697	41,311	32,614	58	274	217
27	2020	8,697	41,311	32,614	47	225	177
28	2021	8,697	41,311	32,614	39	184	145
29	2022	8,697	41,311	32,614	32	150	119
30	2023	-29,815	41,311	71,126	-89	123	212
Total		393,516	1,149,169	755,654	148,320	148,320	0

Note: P. Cost ..Present Value of Costs  
P. Bnft ..Present Value of Benefit

表-6.5.2.2 木材製品ターミナルにおけるEIRRの計算

EIRR (%): 25.1 ('000 ringgit)

No.	Year	Cost	Benefit	Bnft.-Cost	P. Cost	P. Bnft	P. Value
1	1994	43,114	0	-43,114	43,114	0	-43,114
2	1995	54,852	7,769	-47,083	43,847	6,210	-37,637
3	1996	6,098	28,293	22,196	3,896	18,079	14,183
4	1997	12,757	31,436	18,679	6,516	16,058	9,541
5	1998	7,211	36,416	29,205	2,944	14,869	11,925
6	1999	7,211	36,416	29,205	2,354	11,886	9,533
7	2000	7,211	36,416	29,205	1,881	9,502	7,620
8	2001	7,211	36,416	29,205	1,504	7,595	6,091
9	2002	11,554	36,416	24,862	1,926	6,072	4,145
10	2003	7,211	36,416	29,205	961	4,853	3,892
11	2004	13,193	36,416	23,223	1,406	3,880	2,474
12	2005	7,211	36,416	29,205	614	3,101	2,487
13	2006	7,211	36,416	29,205	491	2,479	1,988
14	2007	7,211	36,416	29,205	392	1,982	1,589
15	2008	7,211	36,416	29,205	314	1,584	1,270
16	2009	11,554	36,416	24,862	402	1,266	865
17	2010	24,803	36,416	11,613	689	1,012	323
18	2011	13,193	36,416	23,223	293	809	516
19	2012	7,211	36,416	29,205	128	647	519
20	2013	7,211	36,416	29,205	102	517	415
21	2014	7,211	36,416	29,205	82	413	331
22	2015	7,211	36,416	29,205	65	330	265
23	2016	11,554	36,416	24,862	84	264	180
24	2017	7,211	36,416	29,205	42	211	169
25	2018	13,193	36,416	23,223	61	169	108
26	2019	7,211	36,416	29,205	27	135	108
27	2020	7,211	36,416	29,205	21	108	86
28	2021	7,211	36,416	29,205	17	86	69
29	2022	7,211	36,416	29,205	14	69	55
30	2023	35,776	36,416	640	54	55	1
Total		381,439	1,014,314	632,876	114,244	114,244	0

Note: P. Cost ..Present Value of Costs  
P. Bnft ..Present Value of Benefit

## 6.6 結 果

### 6.6.1 ベースケースの評価

どの程度のEIRRがあればプロジェクトの実現可能があるといえるのかについては種々の考え方がある。一般的には、プロジェクトのEIRRがその国の資本の機会費用を上回るか否かにより判断されている。

マレーシアの資本の機会費用がどの程度であるかについては明確なものがないが他国の例を見ればおよそ8%から15%の範囲にわたっていると考えられる。IBRDやADBによれば開発途上国の資本の機会費用は12%程度である。この基準に従えばこのプロジェクトの実現可能性があると考えられる。また、木材製品ターミナルについても実現可能性はあると判断される。

### 6.6.2 感度分析

本プロジェクトの評価を行う上で、貨物需要等予測値を使用するためそこに不確実な要素が入り込む余地がある。従って、このような不確実な要素が仮に変動してもなお本プロジェクトを実施する妥当性があるか否かを調べるために、前提条件を下記のように変化させたケースについて感度分析を実施する。

- (1) 費用が10%増加した場合
- (2) 便益が10%減少した場合
- (3) 費用が10%増加し、便益が10%減少した場合

感度分析の結果を表-6.6.2.1に示す。また、木材製品ターミナル及び石炭ターミナルの感度分析を表-6.6.2.2に示す。

表-6.6.2.1 感度分析

Case	EIRR (%)
Base Case	22.2
Case A	19.6
Case B	19.3
Case C	16.9

表-6.6.2.2 木材製品ターミナルと石炭ターミナルの感度分析

Case	EIRR(%)	
	(category 2) Timber Products Terminal	(category 3) Coal Terminal
Base Case	25.1 %	10.6 %
Case A	22.2 %	9.0 %
Case B	22.0 %	8.8 %
Case C	19.3 %	7.4 %

## 7. 財 務 分 析

### 7.1 財務分析の目的

財務分析の目的は、短期整備計画の財務的実行可能性を評価することにある。本分析ではプロジェクト自体の収益性とプロジェクト期間中の港湾管理者の財務的健全性に焦点を合わせることにする。

### 7.2 財務分析の手法

#### 7.2.1 プロジェクトの収益性

プロジェクトの収益性は、ディスカウントキャッシュフロー法を用い、財務的内部収益率（FIRR）によって評価する。FIRRは、プロジェクト期間中の費用と収益を等しくする割引率であり、次の算式を用いて計算する。

$$\sum_{i=1}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^{i-1}} = 0$$

n = プロジェクト期間

B<sub>i</sub> = i年における収益

C<sub>i</sub> = i年における費用

r = 割引率

この分析で用いる費用と収益は、次の項目を対象とする。

費用：総投資（初期投資及び更新投資）並びに現金の支出を伴う営業費用

収益：港湾営業収入及びプロジェクトライフ終了時の固定資産の残存価値

従って、以下の費用と収益は計算の対象とはならない。

対象とならない費用：減価償却費及び借入金の元金・利子支払

対象とならない収益：保有資金から生ずる利子収入

計算されたFIRRが、このプロジェクトの投下資金の加重平均調達金利を上回れば、このプロジェクトは財務的にはフィージブルであると言える。

#### 7.2.2 港湾管理者の財務的健全性

港湾管理者の財務的健全性の評価は、予想財務諸表（損益計算書、資金計画表及び貸借対照表）を用いて行う。評価は、収益性、債務弁済の安全性及び運営の効率性の観点から行う。

### (1) 収益性

純固定資産利益率

$$= \frac{\text{営業利益}}{\text{純固定資産}} \times 100 (\%)$$

この指標は、投資に対する収益性を示すもので、償却後の固定資産がどの程度の営業利益を生み出すかで表わされるが、投下資金の加重平均調達金利を上回ることが望ましい。

### (2) 債務弁済の安全性

金融債務補填率

$$= \frac{\text{営業利益} + \text{減価償却費}}{\text{長期借入金返済額} + \text{長期借入金支払利息}}$$

この指標は、減価償却前の営業利益が長期借入金の元金利息の支払いをカバーできるかどうかを示すものであり、1以上であることが必要である。(1.75以上が望ましい)

### (3) 運営の効率性

運営経費率

$$= \frac{\text{運営経費}}{\text{運営収入}} \times 100 (\%)$$

償却負担前運営経費率

$$= \frac{\text{減価償却費を除いた運営経費}}{\text{運営収入}} \times 100 (\%)$$

運営経費率は企業体としての運営効率性を示す指標であり、償却負担前運営経費率は日常の港湾運営の効率性を示す指標である。前者は70～75%以下、後者は50～60%以下の水準にある時、効率的であるとされている。

## 7.3 財務分析の前提条件

### 7.3.1 財務分析の範囲

短期整備計画は木材ターミナル、石炭ターミナル、石油栈橋及び河口からタンジュン・セブバル地区までの航行援助施設から構成されるが、財務分析は、事業実施主体の港湾管理者を対象とするので、分析対象は以下のとおりである。

- (1) 石炭ターミナルは民間セクターが事業実施主体であると仮定されるので、財務分析の対象には含まれない。(5.4.3 石炭ターミナルの項参照)
- (2) タグボートサービスを除く航行援助施設については、港湾管理者の所掌事務ではないので、財務分

析の対象から除外する。

(3) タグボートサービスについては港湾管理者が行うこととし、財務分析の対象とする。

### 7.3.2 計算機間

計算機間は、長期借入金の条件と港湾施設の耐用年数を考慮して1994年からの30年とする。(建設期間3年を含む)

### 7.3.3 基準年

収入と費用は1990年の価格を基準としている。また、プロジェクト期間中にインフレーション及び名目賃金の上昇はないものと仮定する。

### 7.3.4 取扱貨物量

取扱貨物量は需要予測に基づき、表-7.3.4.1に示されているように想定した。木材ターミナルでの取扱貨物量は1998年に供給能力に達するものとする。新石油ターミナルでの取扱貨物量は財務分析上は0と考える。何故ならば、新石油ターミナルはオイルタンカーの安全上の観点から計画されたものであり、既存の石油ターミナルで需要予測に基づく貨物量を取扱うことが十分可能だからである。

表-7.3.4.1 需要予測に基づく貨物量

	1996	1997	1998	- - - -	2023
Timber Products Terminal					
Export & Import					
Conventional Cargo (1000F/T)	806	896	989	989	989
Container Cargo (TEU)	12,400	13,800	19,900	19,900	19,900
Laden Container (TEU)	9,900	11,000	15,900	15,900	15,900
Empty Container (TEU)	2,500	2,800	4,000	4,000	4,000
Riverine					
Timber Products (in, 1000F/T)	368	409	440	440	440
Container Cargo (TEU)	6,700	7,400	8,400	8,400	8,400
Empty Container (TEU)	6,700	7,400	8,400	8,400	8,400
Oil Terminal	0	0	0	0	0

### 7.3.5 港湾料金と収入

港湾運営収入は現料金体系と前項で示された貨物量に基づいて計算されている。現行の料率は表-7.

3.5.1にまとめられている。(収入内訳は付属資料-Ⅲ. 7.3.1参照)

しかしながら、以下の理由により、上流から輸送され、一旦小型船埠頭から陸上げされる木材製品並びにシブから輸送されてくる空コンテナについては埠頭通過料を免除するものとする。

(1) 上流から輸送されてくる木材製品については、木材ターミナルの利用を促進するとともに、埠頭通過料の重複取りを避けるため。(当木材製品は隣接する輸出用大型船埠頭から輸出される際に埠頭通

過料を課される)

- (2) シブから輸送されてくる空コンテナについては、シブに滞溜している空コンテナの受入れを促進するとともに埠頭通過料の重複取りを避けるため。(実入りコンテナとして輸出用大型船埠頭から輸出される際に埠頭通過料を課される)

表-7.3.5.1 現行の港湾料率表

(Unit Ringgit)

Item	Kinds of objects	Rate
Wharfage	Cargo loaded or discharged at the RPA's wharves	2.30/t
Stevedorage	Rice, sugar & salt	3.15/t
	Other non-palletized cargo	6.00/t
	Palletized cargo	5.00/t
Receiving, sorting & delivery	Container cargo	60/TEU
	Rice, sugar & salt	4.50/t
	Other cargo	7.00/t

### 7.3.6 建設初期投資

短期整備計画の初期投資費用のうち財務分析の対象となる費用は表-7.3.6.1のとおりである。

(7.3.1 財務分析の範囲を参照)

表-7.3.6.1 財務分析の対象となる初期投資

(Unit 1000Ringgit)

	1994	1995	1996	Total
Oil Terminal		1,728	1,729	3,457
Timber Products Terminal	41,336	36,229		77,565
Navigation Aids(Tugboat)		11,889		11,889
Land Aquisition Cost	3,200			3,200
Miscellaneous	360	360		720
Mobilization	600	600		1,200
Sub-total	45,496	50,806	1,729	98,031
Consulting Services	1,956	2,185	74	4,215
Physical Contingencies	2,730	3,048	104	5,882
Total	50,182	56,039	1,907	108,128

### 7.3.7 更新投資

償却施設及び荷役機械は下記の耐用年数に応じて更新されるものとする。

- (1) 荷役機械とタグボートを除く償却資産 : 40年  
 (2) 荷役機械 : 7年



(3) タグボート : 15年

更新投資に必要な資金は州の港湾開発基金または港湾管理者の自己資金で賄われるものとする。

### 7.3.8 維持修繕費

毎年の維持修繕費は、下記のとおりです。

- (1) 荷役機械とタグボートを除く償却資産 : 建設費の1%
- (2) 荷役機械 : 購入価格の4%
- (3) タグボート : 購入価格の4%

### 7.3.9 人件費及び管理費

毎年の人件費は、必要人員と現行の賃金水準に基づいて計算している。人件費、維持修繕費を除く管理費については、1989年の実績値に基づき1人当りの費用を算出し、それぞれの年次の必要人員を乗じて計算した。これらの管理費は表-7.3.9.1に示されている。

表-7.3.9.1 管理費内訳 (1997年)

(Unit Ringgit)			
1 Personnel costs			
(1) Labourers' wages			
	Unit Cost/Year	Number	Total
Gang (daytime)	266,120	15.20	4,045,024
Gang (night)	266,120 x 1.5	3.80	1,516,884
Total		19.00	5,561,908
(Note) One gang consists of 20 port workers.			
(2) Staff salaries & allowances			
	Unit Cost/Year	Number	Total
Full-time Staff	12,500	168	2,100,000
2 Maintenance, Repair Costs			
	Invest. Costs	Main. & Rep.	Remarks
Oil Jetty	4,956,000	49,560	Invest. Costs x 1%
Timber Terminal	84,736,000	847,360	Invest. Costs x 1%
Handling Equipment	10,325,000	413,000	Invest. Costs x 4%
Tugboat	11,889,000	475,560	Invest. Costs x 4%
Total		1,785,480	
3 Other Expenditure			
1989 actual	1989 (person)	1997 (person)	Total
2,566,469	298	168	1,446,868
4 Total Administration Costs			10,894,256

### 7.3.10 減価償却費

施設及び荷役機械の毎年の減価償却費はそれぞれの耐用年数に基づき、定額法により計算した。

### 7.3.11 所得税

所得税については次のとおり計算した。

(利子所得－利子支払額) × 30% + 純利益 × 30%

### 7.3.12 資金調達

#### (1) 資金の種類

##### 1) 外貨建資金

プロジェクト費用のうち外貨建部分（プロジェクトコストの31%）については、以下の条件の外国からローンで調達されると仮定する。

ローン返済期間 : 20年

据置期間 : 4年

利 率 : 6%

(注) これらの条件は1991年7月現在のアジア開発銀行の条件に基づいている。

##### 2) 国内資金

国内資金としては、次のようなものが考えられる。

#### ① 連邦又は州政府からのローン

本プロジェクトはサラワク州の経済発展に寄与する公共的事業であり、連邦又は州政府が長期、低利の融資を行うことが、事業を円滑に進めていくうえで望ましい。

政府からのローンは、以下の条件で調達されると仮定する。

ローン返済期間 : 20年

据置期間 : 4年

利 率 : 7% (出典: RPA)

#### ② 銀行からのローン

政府からのローンを除く国内資金については、事業の財務的健全性を確保できる範囲内で銀行からのローンで調達する。

銀行からのローンは、以下の条件で調達されると仮定する。

ローン返済期間 : 14年 (借換えを含む)

据置期間 : 3年

利 率 : 10.6% (ベースレンディングレート 8.6% + スプレッド 2%)

(出典: マレーシア銀行東京支店)

### ③ 州港湾開発基金の取崩し

RPAの管轄する港湾区域で取扱われる港湾貨物については、港湾税が課され、これらは州港湾開発基金に組み込まれている。RPAはこの港湾税収入の総額の範囲内で、同基金から建設事業に充てるため、補助金として受け入れることができる。この基金は、RPAが進めている拡張計画や更新投資の財源として留保されるものと仮定する。

## (2) 資金調達案

国内資金分の(69%)連邦又は州政府からのローンと銀行ローンの組合せの方法について以下の3ケースを想定した。

ケースA : 連邦又は州政府ローンと銀行ローンとを同比率としたもの

ケースB : すべての国内資金が連邦又は州政府ローンにより調達されるとしたものの。

ケースC : すべての国内資金が銀行ローンにより調達されるとしたものの。

これらのケースは表-7.3.12.1に示されている。

平均加重調達金利は、ケースBが6.7%と最も低く、ケースCが9.2%と最も高い。

表-7.3.12.1 資金調達案

	Foreign Loan (6%)	Federal/State Loan (7%)	Bank Loan (10.6%)	Total	Weighted Average Interest Rate
Case A	31%	34%	35%	100%	8.0%
Case B	31%	69%	0%	100%	6.7%
Case C	31%	0%	69%	100%	9.2%

### 7.3.13 資金管理

保有資金については、年5%の利率で市中銀行に預金するものと仮定する。

## 7.4 プロジェクトの評価

### 7.4.1 プロジェクトの採算性

#### (1) 検討項目

FIRRの計算は次のものについて行う。

- ① プロジェクト全体 : 木材ターミナル+石油栈橋
- ② 木材ターミナル単独
- ③ 石炭ターミナル単独

石油ターミナルは安全を確保するために計画されたものであり、スンガイ・メラ地区で需要予測されている石油貨物量は現ターミナルで取扱うことが可能である。財務分析上は、新石油栈橋の収入は0

と仮定する。従って、石油ターミナルのFIRRは計算しない。

他方、石炭ターミナルは、民間セクターによって建設されることを想定しているので、プロジェクト全体には含まれない。従って、石炭ターミナル単独でFIRRを別に算出することとした。

## (2) シナリオ

港湾料率については次の3ケースを設定し、FIRRを計算した。

- ① 1996年から港湾料率を20%改訂
- ② 1996年から港湾料率を10%改訂
- ③ 港湾料率の改訂なし

なお、近隣港の料率がラジャン港の料率より平均して20%高いことから値上げ幅を決定した。

## (3) 計算結果

表-7.4.1.1にFIRRの計算結果表を、表-7.4.1.2に料率20%改訂した場合のFIRRの計算結果を示した。

表-7.4.1.1 FIRRの計算結果表

	FIRR
Tariff Increase 20%	
Total Project (Timber Terminal+Oil Terminal)	10.6%
Timber Products Terminal	11.1%
Coal Terminal	8.9%
Tariff Increase 10%	
Total Project (Timber Terminal+Oil Terminal)	8.7%
Timber Products Terminal	9.2%
Coal Terminal	7.4%
Tariff Increase 0%	
Total Project (Timber Terminal+Oil Terminal)	6.6%
Timber Products Terminal	7.1%
Coal Terminal	5.9%

表-7.4.1.2 料金20%改訂の場合のプロジェクト全体のFIRR

FIRR=10.60%

(UNIT:1,000Ringgit)

YEAR	REVENUE	COST			REVENUE-COST	PRESENT VALUE IN 1994		
		INVESTMENT	EXPENSE	TOTAL		REVENUE	COST	DIFFERENCE
1994		50,182		50,182	-50,182	0	50,182	-50,182
1995		56,039		56,039	-56,039	0	50,670	-50,670
1996	20,385	1,907	9,806	11,713	8,673	16,666	9,576	7,090
1997	22,621	5,982	10,895	16,877	5,744	16,722	12,476	4,246
1998	26,543		11,480	11,480	15,063	17,741	7,673	10,068
1999	26,543		11,480	11,480	15,063	16,042	6,938	9,103
2000	26,543		11,480	11,480	15,063	14,505	6,273	8,231
2001	26,543		11,480	11,480	15,063	13,115	5,672	7,443
2002	26,543	4,343	11,480	15,823	10,720	11,858	7,069	4,789
2003	26,543		11,480	11,480	15,063	10,722	4,637	6,085
2004	26,543	5,982	11,480	17,462	9,081	9,695	6,378	3,317
2005	26,543		11,480	11,480	15,063	8,766	3,791	4,975
2006	26,543		11,480	11,480	15,063	7,926	3,428	4,498
2007	26,543		11,480	11,480	15,063	7,167	3,100	4,067
2008	26,543		11,480	11,480	15,063	6,480	2,803	3,677
2009	26,543	4,343	11,480	15,823	10,720	5,859	3,493	2,366
2010	26,543	11,889	11,480	23,369	3,174	5,298	4,664	634
2011	26,543	5,982	11,480	17,462	9,081	4,790	3,151	1,639
2012	26,543		11,480	11,480	15,063	4,331	1,873	2,458
2013	26,543		11,480	11,480	15,063	3,916	1,694	2,222
2014	26,543		11,480	11,480	15,063	3,541	1,532	2,010
2015	26,543		11,480	11,480	15,063	3,202	1,385	1,817
2016	26,543	4,343	11,480	15,823	10,720	2,895	1,726	1,169
2017	26,543		11,480	11,480	15,063	2,618	1,132	1,485
2018	26,543	5,982	11,480	17,462	9,081	2,367	1,557	810
2019	26,543		11,480	11,480	15,063	2,140	926	1,214
2020	26,543		11,480	11,480	15,063	1,935	837	1,098
2021	26,543		11,480	11,480	15,063	1,750	757	993
2022	26,543		11,480	11,480	15,063	1,582	684	898
2023	26,543	-30,374	11,480	-18,894	45,437	1,430	-1,018	2,449
TOTAL	733,124	126,600	319,181	445,781	287,344	205,059	205,059	0

(4) 感度分析

次の3ケースについて感度分析を行った。

ケースⅠ：プロジェクト費用が10%増加した場合

ケースⅡ：収入が10%減少した場合

ケースⅢ：プロジェクト費用が10%増加し、収入が10%減少した場合

個々のケースのFIRRの計算結果は表-7.4.1.3のとおりである。

表-7.4.1.3 感度分析のFIRRの計算結果

	Original Case	Case I	Case II	Case III
Tariff Increase 20%				
Total Project (Timber Terminal+Oil Terminal)	10.6%	8.5%	8.3%	6.2%
Timber Products Terminal	11.1%	9.0%	8.8%	6.7%
Coal Terminal	8.9%	7.3%	7.1%	5.6%
Tariff Increase 10%				
Total Project (Timber Terminal+Oil Terminal)	8.7%	6.6%	6.4%	4.4%
Timber Products Terminal	9.2%	7.1%	6.9%	4.8%
Coal Terminal	7.4%	5.9%	5.7%	4.2%
Tariff Increase 0%				
Total Project (Timber Terminal+Oil Terminal)	6.6%	4.6%	4.4%	2.4%
Timber Products Terminal	7.1%	5.1%	4.8%	2.8%
Coal Terminal	5.9%	4.4%	4.2%	2.8%

(5) 評価

料率20%改訂、10%改訂、改訂なしのそれぞれのケースのFIRRと3通りの資金調達案のそれぞれの平均加重調達金利とを対比したものを表-7.4.1.4に示す。FIRRが平均加重調達金利を上回っているケースはフィージブルと判断できる。

表-7.4.1.4 料率改訂ケース案と資金調達案との組合せ対比表

	Case A Average Interest Rate (8.0%)	Case B Average Interest Rate (6.7%)	Case C Average Interest Rate (9.2%)
Tariff Increase 20%			
Original Case (FIRR=10.6%)	○ (10.6% > 8.0%)	○ (10.6% > 6.7%)	○ (10.6% > 9.2%)
Cost Increase 10% (FIRR=8.5%)	○ (8.5% > 8.0%)	○ (8.5% > 6.7%)	× (8.5% < 9.2%)
Revenue Decrease 10% (FIRR=8.3%)	○ (8.3% > 8.0%)	○ (8.3% > 6.7%)	× (8.3% < 9.2%)
Appraisal	○	○	△
Tariff Increase 10%			
Original Case (FIRR=8.7%)	○ (8.7% > 8.0%)	○ (8.7% > 6.7%)	× (8.7% < 9.2%)
Cost Increase 10% (FIRR=6.6%)	× (6.6% < 8.0%)	× (6.6% < 6.7%)	× (6.6% < 9.2%)
Revenue Decrease 10% (FIRR=6.4%)	× (6.4% < 8.0%)	× (6.4% < 6.7%)	× (6.4% < 9.2%)
Appraisal	△	△	×
Tariff Increase 0%			
Original Case (FIRR=6.6%)	× (6.6% < 8.0%)	× (6.6% < 6.7%)	× (6.6% < 9.2%)
Appraisal	×	×	×

(Note) ○: Feasible, ×: not Feasible, △: not so Feasible

料率改訂の観点から見ると、10%改訂するとケースAとケースBのオリジナルケースがフィージブルである。20%改訂すると、ケースAとケースBは感度分析の2ケースを含めてフィージブルとなり、ケースCはオリジナルケースのみフィージブルである。現行の料率は表-7.4.1.5のように、近隣のクチン港と比較しても20%以上安く、新規施設を使用開始するに際して、20%料率を改訂することは近隣諸港との競争を維持するうえでも問題ない。事業の実施に際しては、予測し得ない事態も起こり得るので、20%料率改訂は実施するべきである。

表-7.4.1.5 主要な港湾料金の対比表 (1990年)

	(Unit Ringgit)		
	Sibu(A)	Kuching(B)	(B)/(A)
Wharfage	2.30/t	2.80/t	1.21
Port dues	2.00/t	2.00/t	1
Stevedorage			
Non-palletized cargo			
Rice sugar & salt	3.15/t	8.60/t	2.73
Other cargo	6.00/t	8.60/t	1.43
Palletized cargo	5.00/t	7.20/t	1.44
Container cargo	60/TEU	75.00/t	1.25
RSAD			
Rice, sugar & salt	4.50/t	5.60/t	1.24
Other cargo	7.00/t	9.00/t	1.29

(Note) RSAD: Receiving, Sorting and Delivery

次に、調達案3ケースを比較すると、ケースCは料率を20%改訂した場合のみフィージブルであり、予測し難い事態が起こった場合の対応策が必要である。例えば、州の港湾開発基金から事業費の10%程度を補助金として受け入れる等の措置が考えられる。(この場合、平均調達金利は8%となる)

ケースBについては、政府からの低利融資が資金の7割を占めるケースで調達金利が最も低い。しかしながら、事業も比較的採算性があり資金がこれほどソフトでなくても良いこと、並びに政府予算の制約を考慮すると、ここまで望む必要はない。

ケースAについては、20%料率を改訂すると感度分析の2ケースも含めてフィージブルであるし、調達先も多様化、バランスしているので、3案の中では一番適切である。

従って、料率を20%改訂した場合の調達案ケースAを基本ケースとすることとする。

一方、個々のプロジェクトについてみると、木材ターミナルについては、料率を20%改訂した場合のFIRRは、感度分析の2ケースを含めて平均加重調達金利を上回っており、フィージブルである。

他方、石炭ターミナルについては、料率を20%改訂した場合のオリジナルのFIRRのみフィージブルで、感度分析の2ケースは平均加重調達金利に到達しない。従って、石炭ターミナルの事業実施

主体は、不慮の事態に対応できるよう需要予測の貨物量の確保に努めるとともに、経費の節減に努力する必要がある。

#### 7.4.2 港湾管理者の財務的健全性

基本ケース（料率20%改訂した場合の調達案ケースA）について港湾管理者の財務的健全性を評価することとする。

予想財務諸表と財務指標（運営経費率、償却負担前運営経費率、純固定資産利益率及び金融債務補填率）を表-7.4.2.1に示す。

##### (1) 収益性

純固定資産利益率は1998年以降平均調達金利を上回っている。

##### (2) 債務弁済の安全性

金融債務補てん率は、プロジェクトライフを通して1を越えており、毎年の運営収入で長期借入金の返済することについて問題はない。

##### (3) 運営の効率性

運営経費率、償却負担前運営経費率とも、適正な水準を維持している。

## 7.5 結 論

上記分析の結果、本プロジェクトは、料率を20%改訂すれば、財務的にフィージブルであり、しかも他港との競争力を失わない。しかしながら、事業の実施に際しては不測の事態も考慮する必要がある。それゆえ、RPAは需要予測による貨物量の確保に努めるとともに、荷役効率の改善、運営経費の節減に努力することが望ましい。



表-7.4.2.1 予想財務諸表と財務指標

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
<b>INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT</b>																															
Operating Revenue	18,278	20,151	47,058	52,038	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958	55,958
Operating Expenditure	19,614	20,873	36,625	39,631	41,222	41,389	41,572	41,774	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998	41,998
Personnel Expenditure	10,441	11,506	19,587	21,661	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246	22,246
Repairs & Maintenance	1,116	1,118	2,725	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	2,904	
Other Administration Expenditure	3,774	4,159	5,890	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	6,507	
Depreciation	4,281	4,090	8,422	8,580	9,366	9,733	9,916	10,118	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340
Net Operating Income	-1,336	-722	10,431	12,405	14,736	14,569	14,388	14,184	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962
Non-operating Revenue	847	774	729	1,242	1,543	2,195	2,709	3,133	3,594	3,881	4,417	4,696	5,306	5,942	6,602	7,290	7,878	8,185	8,804	9,744	10,708	11,698	12,793	13,810	15,067	16,071	17,395	18,747	20,125	21,530	
Interest Income	647	774	729	1,242	1,543	2,195	2,709	3,133	3,594	3,881	4,417	4,696	5,306	5,942	6,602	7,290	7,878	8,185	8,804	9,744	10,708	11,698	12,793	13,810	15,067	16,071	17,395	18,747	20,125		
Others	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Non-operating Expenditure	190	4,276	8,546	8,723	8,723	8,530	8,051	7,405	6,756	6,106	5,456	4,806	4,156	3,507	2,857	2,207	1,751	1,455	1,169	891	593	306	144	140	140	140	140	140	140	140	
Interest on Long-term Loans	109	4,187	8,420	8,584	8,584	8,390	7,911	7,266	6,616	5,966	5,316	4,667	4,017	3,367	2,717	2,068	1,611	1,316	1,028	741	454	187	4	0	0	0	0	0	0	0	
Interest on Short-term Loans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Others	81	89	126	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Net Income Before Taxation	-979	-4,225	2,615	4,924	7,556	8,234	8,043	7,911	7,800	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856	7,856
Taxation	161	0	784	1,477	2,267	2,470	2,713	2,973	3,240	3,521	3,877	4,155	4,920	5,691	6,478	7,280	7,906	8,268	8,732	9,469	10,220	11,254	12,210	12,822	13,179	13,740	14,535	15,348	16,172	17,016	
Net Income After Taxation	-1,041	-4,225	1,830	3,447	5,289	5,764	5,330	4,938	4,566	4,335	4,079	3,701	2,936	2,265	1,388	676	750	788	788	788	788	788	788	788	788	788	788	788	788	788	788
Accumulated Earnings	-1,463	-5,688	-3,858	-411	4,878	10,642	16,972	23,910	31,470	39,686	48,732	58,428	68,619	79,325	90,554	102,319	114,501	126,924	139,524	152,616	166,207	180,936	196,637	212,746	228,430	244,419	260,939	277,998	295,609	313,783	
<b>CASH FLOW STATEMENT</b>																															
Cash Beginning	12,933	15,475	14,588	24,841	30,855	43,893	54,170	62,653	71,682	77,612	88,341	93,918	106,127	118,832	132,050	145,793	157,553	163,698	176,073	194,871	214,160	233,950	255,863	278,198	301,348	321,416	347,909	374,931	402,494	430,609	
Cash Inflow	55,608	62,198	73,708	24,648	31,487	28,938	29,452	30,876	30,337	30,624	31,160	34,539	32,050	32,685	33,346	34,033	34,621	46,528	38,741	38,487	37,451	38,441	39,536	40,637	41,741	42,846	43,951	45,056	46,161	47,266	
Net Operating Income	-1,336	-722	10,431	12,405	14,736	14,569	14,388	14,184	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	13,962	
Depreciation	4,281	4,090	8,422	8,580	9,366	9,733	9,916	10,118	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	10,340	
Capital Grant	1,834	2,018	2,220	2,442	5,642	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442	
Long-term Loans	50,182	56,039	1,907	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Other Current Liabilities	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Other Fixed Liabilities	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Interest Income	647	774	729	1,242	1,543	2,195	2,709	3,133	3,594	3,881	4,417	4,696	5,306	5,942	6,602	7,290	7,878	8,185	8,804	9,744	10,708	11,698	12,793	13,810	15,067	16,071	17,395	18,747	20,125		
Cash Outflow	53,067	63,085	13,457	18,624	18,458	18,661	20,969	21,647	24,607	19,895	25,583	22,430	19,345	19,466	19,603	22,272	28,476	34,154	19,499	17,198	17,661	16,528	19,202	68,044	27,243	17,116	18,927	18,754	19,597		
Investment	52,016	58,057	4,127	8,424	5,642	2,442	2,442	3,442	6,785	2,442	5,642	19,345	19,466	19,603	22,272	28,476	34,154	19,499	17,198	17,661	16,528	19,202	68,044	27,243	17,116	18,927	18,754	19,597			
Payment for Long-term Loans	699	752	0	0	1,826	5,220	1,763	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	
Interest on Long-term Loans	109	4,187	8,420	8,584	8,584	8,390	7,911	7,266	6,616	5,966	5,316	4,667	4,017	3,367	2,717	2,068	1,611	1,316	1,028	741	454	187	4	0	0	0	0	0	0		
Other Current Assets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Other Fixed Assets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Taxation	161	0	784	1,477	2,267	2,470	2,713	2,973	3,240	3,521	3,877	4,155	4,920	5,691	6,478	7,280	7,906	8,268	8,732	9,469	10,220	11,254	12,210	12,822	13,179	13,740	14,535	15,348	16,172	17,016	
Interest on Short-term Loans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Other Non-operating Expenditure	81	89	126	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
Cash Inflow-Outflow	2,541	-887	10,252	6,024	13,029	10,277	8,483	8,229	5,730	10,729	5,577	12,209	12,704	13,218	13,743	11,781	6,145	12,374	18,798	19,289	19,790	21,913									



## 8. プロジェクトの実現可能性

開発計画は2010年を目標年次としたマスター・プラン及び1997年を目標年次とした短期施設整備計画からなる。このうち短期施設整備計画がマレーシア全体へ経済的にどのような貢献をするか、あるいは、ラジャン・ポートオーソリティの財務状況にどのような貢献をするか、また、周囲の環境にどのような影響を与えるかという観点から評価した。その結果を次表に示す。

Project	Economic Evaluation	Financial Evaluation	Environment Impact Assessment
Entire Project Package	feasible	feasible	small impact feasible
(as an individual project)			
Timber Products Terminal	feasible	feasible	
Coal Terminal	almost feasible	almost feasible	

よって、本短期施設整備計画は全体プロジェクト及び個別プロジェクトとも実現可能性有り判断される。



# 第 IV 編

## 予備的環境影響評估



# 1. 序 論

## 1.1 マレーシアにおける環境政策

マレーシアは自国の社会経済発展のために、1955年より5カ年計画の策定を行っている。環境保護に関する記述は第3次5カ年計画において初めてなされ、第4次5カ年計画においては、持続的で健全な経済発展の確保や、健康で、安全な環境を次の世代へ引き継ぐためにも環境保護政策が必要であると述べられている。

## 1.2 環境影響評価 (EIA : Environmental Impact Assessment)

環境影響評価に関する手続とガイドラインは、第3次5カ年計画に掲げられた政策に基づいて策定された。

EIAの目的は公共あるいは民間の事業者から提案されたプロジェクトの環境に与える影響を総合的に評価することにある。

ガイドラインによればEIAの手順は以下のフローに従って進めるべきであるとされている。

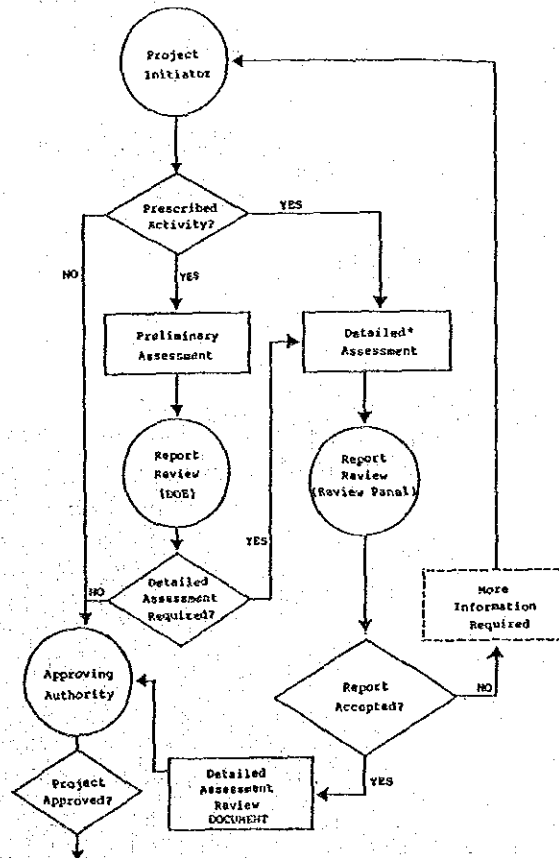


図-1.1.2.1 マレーシアにおける環境・影響評価手順の概要

本調査における予備的環境影響評価(Preliminary EIA)の対象エリアは以下の図に示すとおりである。

またPEIAは短期整備計画を対象としており、その工事中と、供用開始後の港の利用に係るもの(行為)を対象としている。

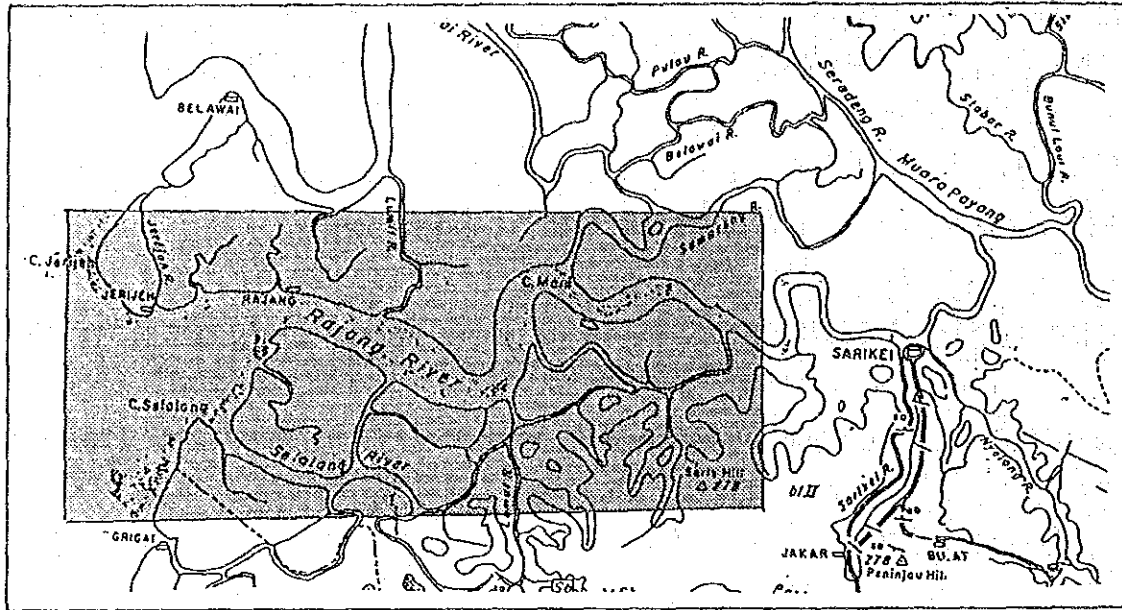


図-1.2.1.2 The Study Areas for PEIA





## 2. 環境の現況

ラジャン河は、マレーシアの中でも最長の河川であり、全長約 560kmである。

河川の流域は 5,500km<sup>2</sup>の広さにも及び、肥沃な土壌を有している。河の両岸はマングローブやニッパヤシなどの熱帯林におおわれている。

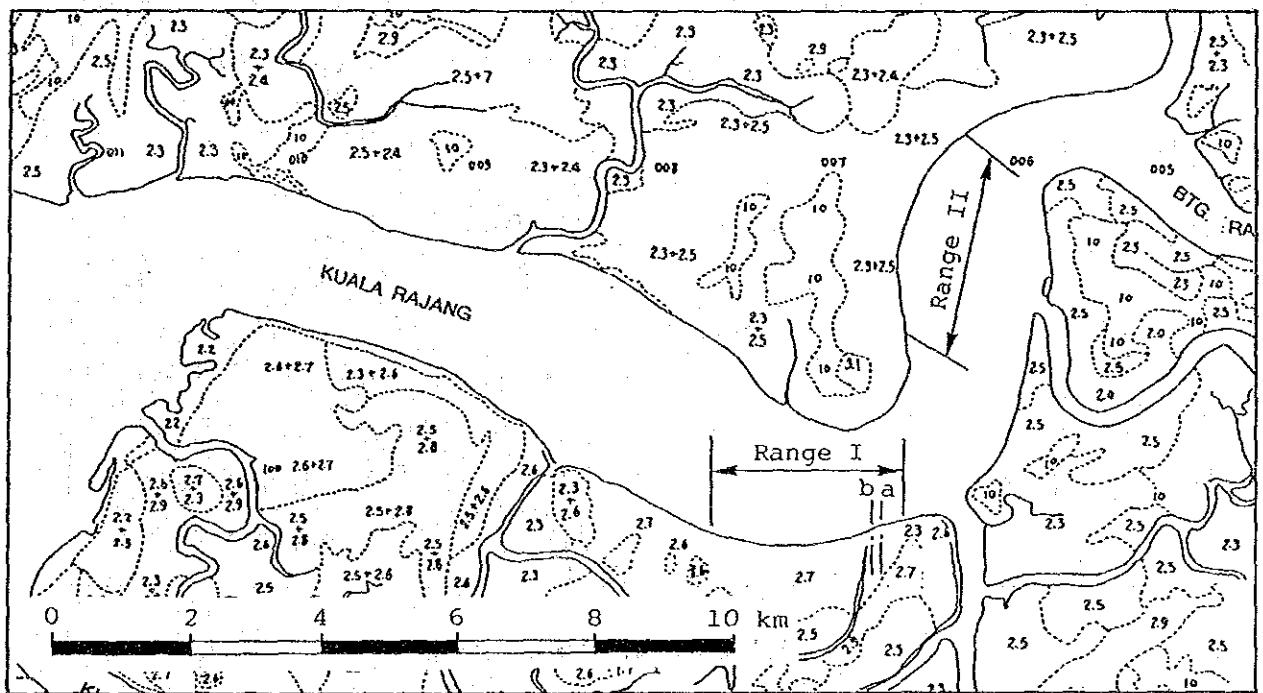
地形に関しては、特にこれといった貴重なもしくは重要な特徴は、河口部の砂州を除けば、プロジェクトサイトには存在しない。また河岸は継続的に侵食が進んでいることが報告されている。

水質については、pHは 6.5から 8.0の間にあり、SSの平均値も50ppmである。また、これらは環境基準を満足している。

大気質ならびに騒音に関しては、プロジェクトサイトにはこれまでそれらの環境質に影響を与える発生源となるものは存在していない。

植生については、何種類かの保護植物が見受けられる。しかしながら、これらの種類もプロジェクトサイトのみに存在するものではなく、他のエリアにも存在するものである。

図-2.1.1.1にラジャン河岸地域におけるマングローブ林の樹種分布図を示す。



Reference;	1.1 : Ru Laut Forest	2.6 : Berus Forest
	2.1 : Pedada Forest	2.7 : Putut Forest
	2.2 : Api-api Forest	2.8 : Batu-batu Forest
	2.3 : Bakau Forest	2.9 : Metang Forest
	2.4 : Nyireh Forest	3.1(p): Mixed Peatswamp Forest
	2.5 : Nipah Forest	10 : Non Forest

図-2.1.1.1 ラジャン河岸地域におけるマングローブ林の樹種分布図

### 3. 環境に与える影響

#### 3.1 建設工事に伴う環境への影響

##### 3.1.1 大気質に与える影響

工事中に建設機械（浚渫船を含む）からの硫黄酸化物ならびに窒素酸化物の排出量は小さく、また工事期間も短く限られており、大気質への影響は軽微であると考えられる。

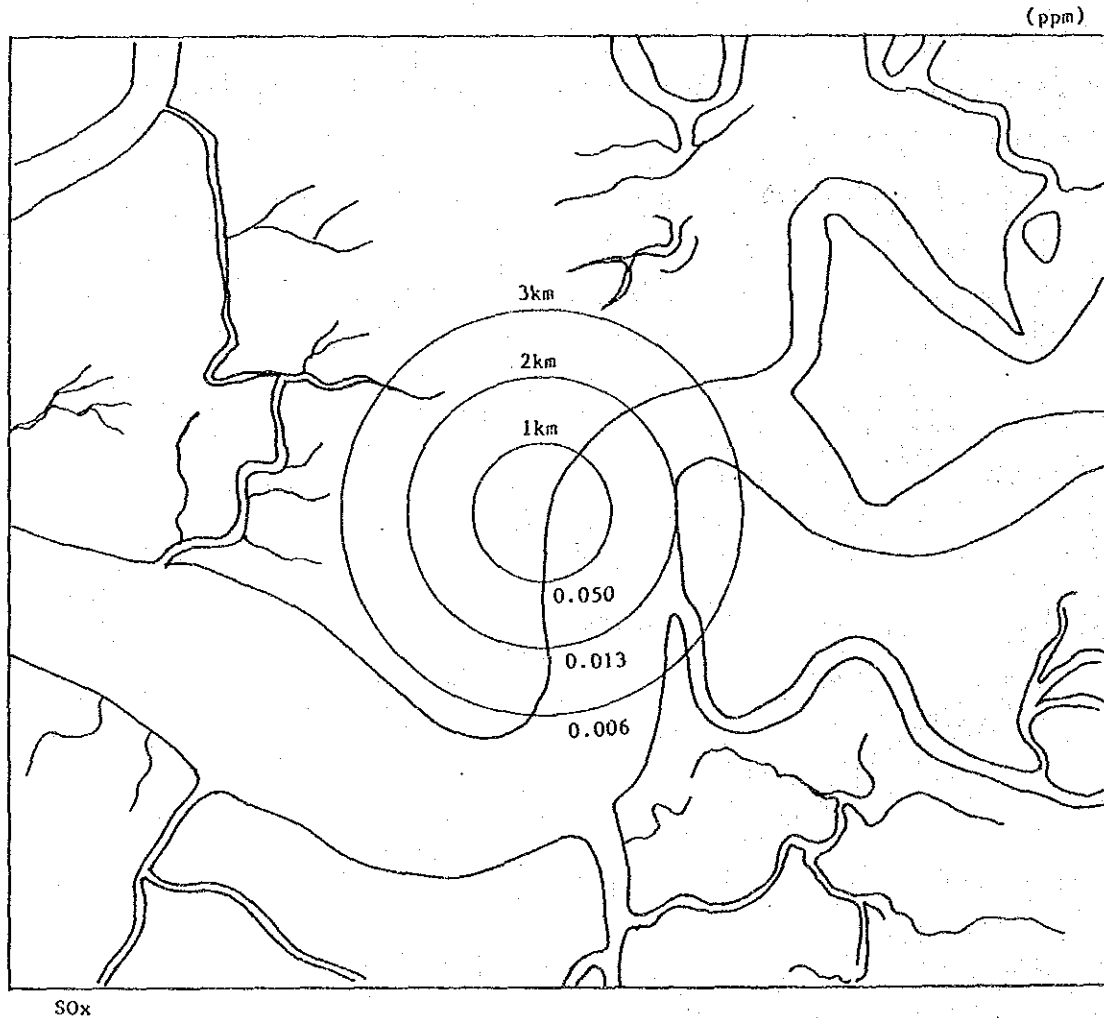


図-3.1.1.1 硫黄酸化物拡散計算結果

拡散計算を行なった結果、工事中におけるSOxの拡散の状態（図-3.1.1.1）については下記のとおりである。

- i) プロジェクトサイト近傍については濃度は比較的高い。
- ii) しかしながら発生源の中心から3 kmほど離れると濃度は非常に低くなる。したがって今回の工事に伴って排出されるSOxの環境に与える影響は軽微であると考えられる。

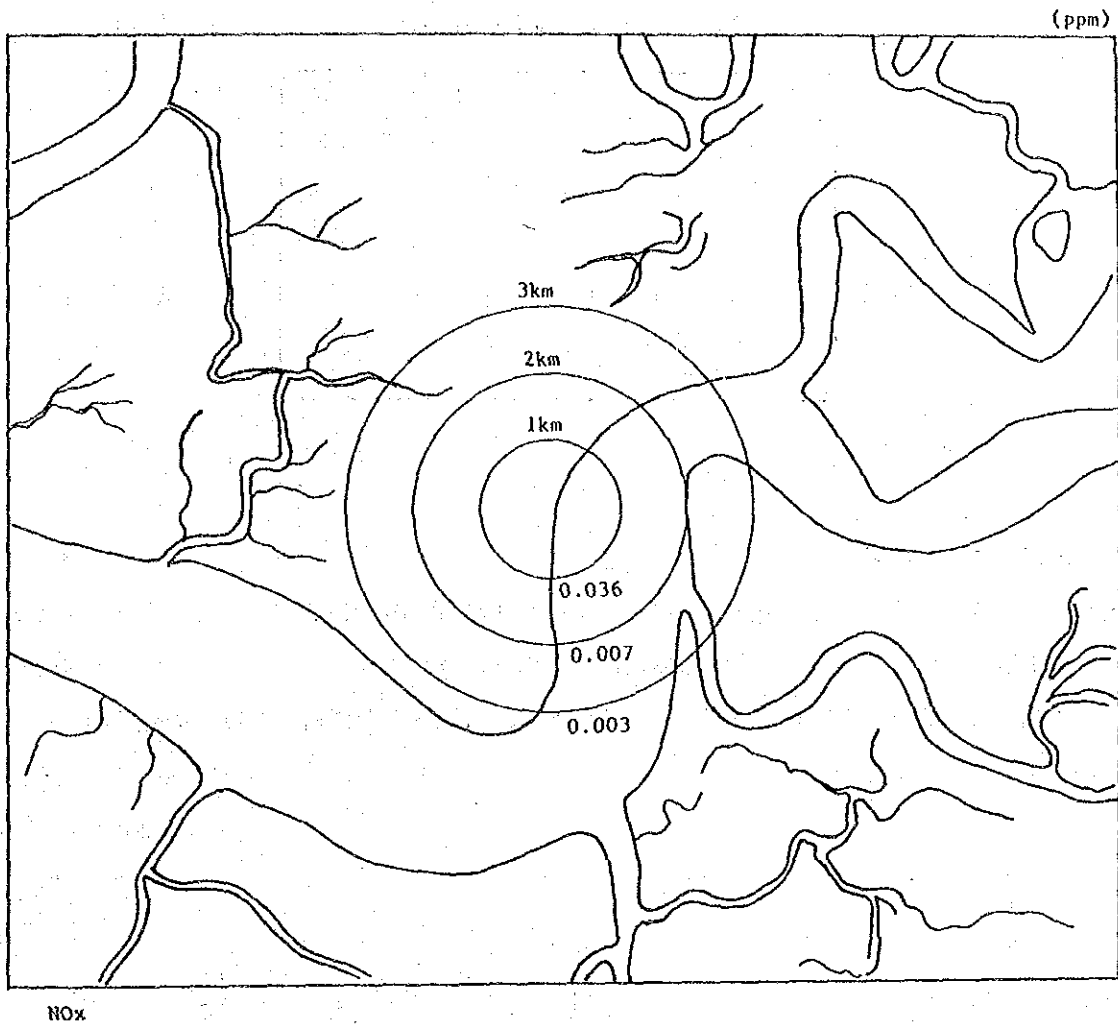


図-3.1.1.2 窒素酸化物拡散計算結果

窒素酸化物の拡散計算結果（図-3.1.1.2）によると、以下の様な事が考えられる。発生源の中心から1 km以内のNO<sub>x</sub>の濃度は若干高いが、2～3 kmの距離になると濃度は非常に低くなり、環境基準と比較しても低いものとなっている。

したがって工事に伴い排出されるNO<sub>x</sub>の影響は軽微であると考えられる。

### 3.1.2 騒音

施工機械である杭打ち機は、直近では130dB(A)の騒音を発し、また排砂管も（他に比べて）大きな騒音を発する。しかしながら、当該騒音は周囲の樹林によって減衰され、なおかつ、プロジェクトサイト周辺には住民は存在していない。したがって騒音に及ぼす影響は軽微であると考えられる。

表-3.1.2.1 Noise Level

Distance from Source	Noise Level
100m	82 dB
200m	75 dB
300m	72 dB
500m	68 dB
1000m	62 dB
3000m	52 dB

### 3.1.3 水質に与える影響

水質に与える影響としては、浚渫船と埋立地の余水吐から排出されるSSが考えられる。しかしながら浚渫土量も少なく、水質に与える影響は軽微であると考えられる。なお、埋立地の余水吐から排出されるSSの拡散計算を行うと下図のとおりであり、周辺への影響寄与濃度は極めて低いものであった。

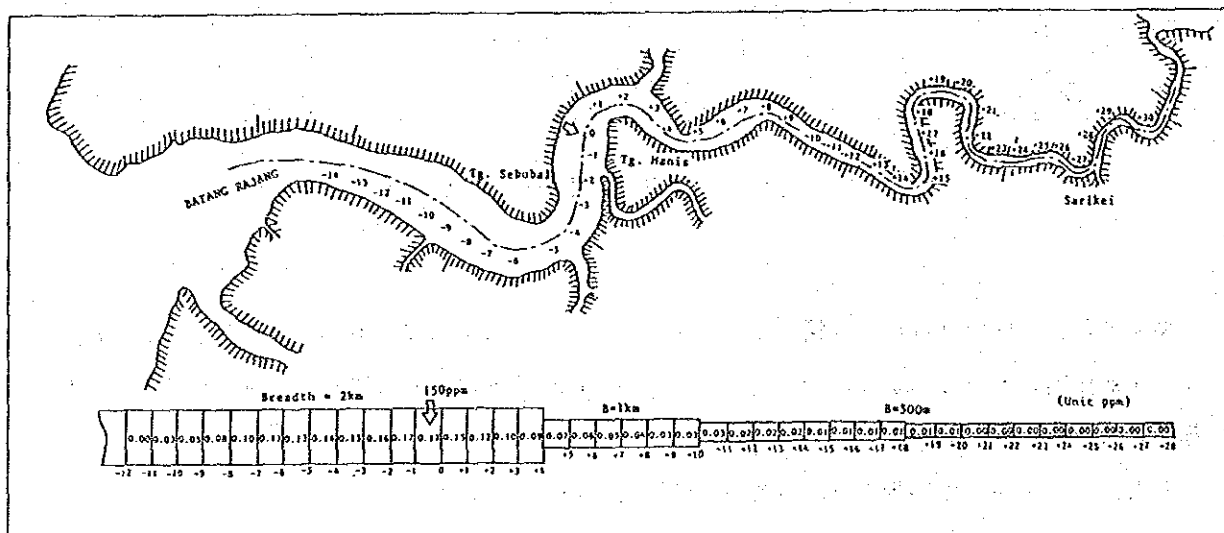


図-3.1.3.1 SSの影響寄与濃度計算結果

### 3.1.4 植生に与える影響

今回のプロジェクトによりマングローブを伐採することになるが、それにより植生に与える影響としては伐採されるマングローブ自体の消滅と、その周囲に存在する樹木や植物、また伐採エリアの植生の日照条件、さらには土壌の含水率への影響が考えられる。

しかしながら、伐採エリアはそれほど大きくなく、上記に掲げたものに対する影響は軽微であると  
考えられる。

### 3.1.5 動物への影響

今回のプロジェクトにより樹木を伐採することは、生活領域の一部消滅などが考えられるが、伐採  
エリアは大きくないこと、また、貴重な或いは稀少な動物はプロジェクトサイト周辺には見受けられ  
ないことから、動物に与える影響は軽微であると考えられる。

## 3.2 港湾の利用に伴う影響

### 3.2.1 大気質に与える影響

大気質に影響を与えるものとしては、係留中の船舶ならびに荷役機械からのSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>の影響  
が考えられる。しかしながら、これらの排出量はいずれも小さい。

また貯炭山などからの粉じんも大気質への影響を与える（図-3.2.1.1）が、石炭の自然発火や粉  
じんの著しい飛散を防止するために環境保全対策として散水などを勧告しており、大気質に与える影  
響は軽微であると考えられる。

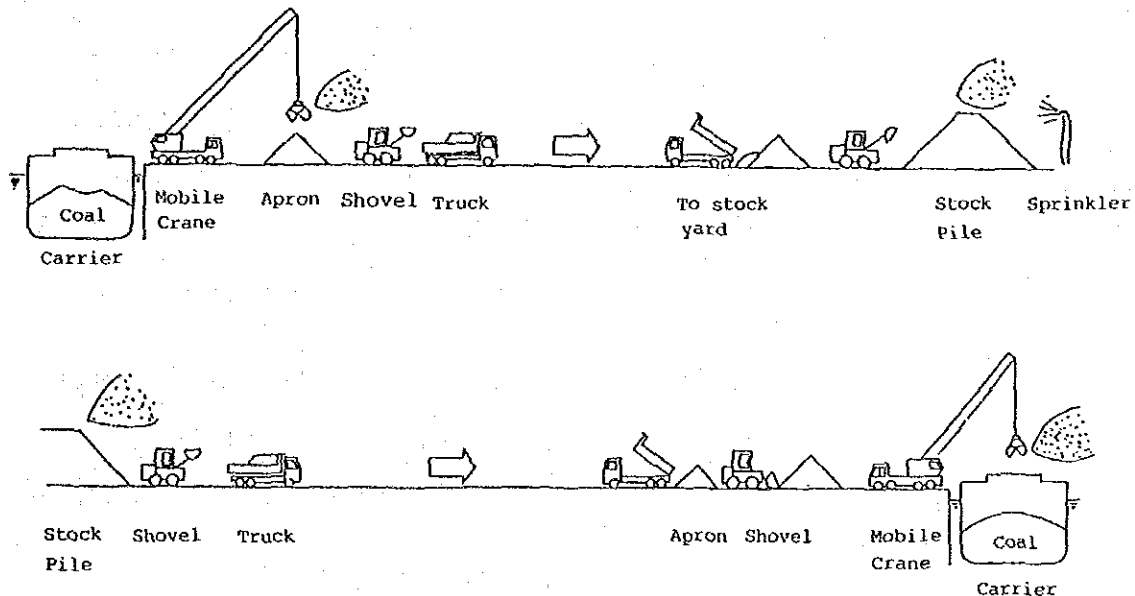


図-3.2.1.1 揚貯炭システムの概要と粉じんの発生源

### 3.2.2 騒音の影響

港湾荷役機械等（自動車等含む）の騒音の影響は建設機械のレベルよりも小さいと考えられる。（騒音レベルの範囲については、前述のとおりであり、周辺に民家は存在しない）したがって、騒音に与える影響は軽微であると考えられる。

### 3.2.3 水質への影響

港湾管理のためのビルからの生活排水の量は極めて少なく、また将来は背後の工場排水とともに処理されることが考えられる。

コールヤードに降った雨水もまた酸性水を含み、水質への影響を与えるものである。しかしながら、この雨水排水も沈澱池を設けて処理することとしており、必要ならば沈降剤の使用も酸性度を低下させるのに有効である。

したがって、水質に与える影響は軽微であると考えられる。

### 3.2.4 動植物への影響

動植物に与える影響は、上記の大気質、水質、騒音に与える影響が小さいことから軽微であると考えられる。

## 4. 勧告

### 4.1 環境管理のための方策

今回のプロジェクトが実施される場合には、事業者は下記に掲げた基本的な事項について配慮する必要がある。これらの勧告は環境的観点から提言されたものである。

#### 4.1.1 建設時

- ・ 環境への影響を軽減するため、建設段階においては、下記に掲げる、環境保全対策を講じる必要がある。
- ・ 沈澱池を設けることは埋立地からのSSの排出を抑えるのに効果的な手段である。さらに、必要な場合には、沈降剤を使用すれば、濃度をより下げるのに有効である。
- ・ 河岸やそこに存在する構造物を侵食から保護することが必要である。  
したがって、蛇籠や砂のうを用いる構造物が、建設コスト、維持管理費、保護効果など総合的な観点から、勧められる。
- ・ 自然林の保護と、野性動物などを保護するために施工区域（施工のための作業機械や材料などの置場を含む）は極力小さくするようにすべきである。

#### 4.1.2 運営時

##### 1) 木材ふ頭

調査団としては当初から岸壁の流況に与える影響を考慮して、その影響が極力小さくなる様に設計を行っているが、運営開始後も引き続き、河岸の侵食や堆積の状況を観測する必要がある。

##### 2) 石炭ふ頭

- ・ 石炭の自然発火や貯炭山からの粉じんの飛散を防止すめために、散水を行うこと。
- ・ 粉じんの飛散を減少させるために、十分な広さのバッファゾーンを設けること。
- ・ 石炭を取扱う際の粉じんの飛散を防止するために、コンベアなどにカバーを取りつけること。
- ・ 貯炭山からの流出雨水を処理するために、沈澱池を設けること。

なお、この沈澱池については、既に本レポートの計画の中に盛り込まれている。

### 4.2 今後必要な調査

本プロジェクトの環境に与える影響は軽微なものと考えられるが、いくつかの項目について、事業者もしくは施工者により、今後も調査されるべき点がある。

#### 4.2.1 港湾建設プロジェクト

- ・ 水質に与える影響をより正確に把握するため、工事中においてはSSの濃度を測定すること。
- ・ 河岸の侵食・堆積の状況を把握するために汀線の測量を定期的に行う必要がある。
- ・ 動植物の生息状況をより正確に把握するために、実施にあたってはさらに調査を行うことが望まれる。

#### 4.2.2 その他のプロジェクト

木材関連の工場ならびに発電所の立地は、環境に何らかの影響を及ぼすことが考えられる。したがって、詳細なEIAが必要であり、特に大気質、水質、動植物、石炭灰による埋立や廃棄物処理については十分に検討する必要がある。











JICA

