

6-5-3 工程計画

マスタープランA案、B案実施のための工程計画を図6-5-27と図6-5-38に示した。

1. マスタープランA案の工程計画の特徴

(1) 短期開発計画は1995年に完成する。

・ JCTNo.3 は1993年に使用開始。

・ JCTNo.4 は1994年に使用開始。

・ 油の取扱いが1993年よりドルフィンバースにて開始。

・ NNPNo.1 and No.2 岸壁にて一般貨物の取扱いが1994年下旬より始まり、1996年からは肥料のバラ荷取扱いが始まる。

(2) マスタープランにおいて計画されるFCTはNNPの4岸壁が完成した後に着工可能となる。1997年にFCTを完成させるために、NNPのNo.3とNo.4岸壁の建設工事を1993年に開始する必要がある。

(3) FCT、QCTの工事中は岸壁の荷役が制限される。特に1995年から1997年の間は既存のQEQNo.4とNo.5のみが荷役可能となる。

2. マスタープランB案の工程計画の特徴

(1) マスタープランA案と同様に、短期計画は1995年に完成する。

(2) QCT工事は長期工程を要する護岸工事を含むため1994年に着工する。

(3) QCTNo.1の岸壁とヤード建設中の1996年、97年は、既存QEQNo.1、No.4、No.5岸壁が使用可能である。

6-5-4 事業費

1. 各工事毎の概算工事費と主要工事内容を一覧表にとりまとめた。

表6-5-4 短期計画工費総括表(1995年)

表6-5-5 マスタープラン(A案)工費総括表

表6-5-6 マスタープラン(B案)工費総括表

2. 総事業費は次に示すとうりである。

短期計画 US\$ 257,849,000

マスタープラン A案 US\$ 409,376,000

マスタープラン B案 US\$ 478,534,000

3. 工事積算は次に示す交換率(1988年12月)を用いた。

US\$1.00 = Rs.33.03 = ¥125.50

4. マスタープランA案、B案の各工事の工費内訳を表6-5-7と表6-5-8にそれぞれ示した。

また短期計画を構成する各工事の工種別工費内訳は第7章に示した。

Main Works	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Remarks
Short Term	JCT No. 3													
	JCT No. 4													
	NNP													
	Pipe Laying													
	QEQ Rehabilitation													
	Dredging Channel													
	Communication System													
	T/C for JCT No. 1 & 2													
	Port Access Road *													
	Crown Land													
Master Plan	NNP No. 3 & 4 Berth													
	North Channel													
	FCT													
	QCT No. 1													
	QCT No. 2													
	QCT No. 3													
	SW Breakwater													
	Realignment Channel													
	Dredging Harbour													
	Computer Communication System													
Port Highway														

* Loan was pledged by OECF

図6-5-37 建設計画 (マスタープランA)

Main Works	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Remarks
JCT No. 3														
JCT No. 4														
NNP														
Pipe Laying														
QEJ Rehabilitation														
Dredging Channel														
Communication System														
T/C for JCT No. 1&2														
Port Access Road *														
Crown Land														
QCT No. 1														
QCT No. 2														
QCT No. 3														
Realignment Channel														
Dredging Harbour														
Computer Communication System														
Port Highway														

図 6-5-38 建設計画 (マスタープランB)

表6-5-4 事業費総括表 (短期計画 1995)

No.	Project	Project Cost (1,000 US\$)	Target year	Main Item of Project		
				Description	Quantity	
1	Jaye Container Terminal	173,958				
	(1) JCT NO. 3	93,783	1992	-13.5m Quay Container Yard Container Crane Transfer Crane Dredging	330 159,000 2 6 380,000	m m ² NO NO m ³
	(2) JCT NO. 4	80,175	1993	-13.5m Quay -9.0m Quay Bulkhead Container Yard Container Crane Transfer Crane Dredging	360 170 90 86,000 2 6 250,000	m m m m ² NO NO m ³
	2	New North Pier NO. 1 & 2	45,429	1994 1995	-11.0m Quay -7.5m Quay Revetment Yard Warehouse Level Luffing Crane Bulk Handling Equipment	210 130 480 45,750 12,800 2 1
3	Pipe Laying For Oil Handling	13,803 (23,303)	1993	Submarine Pipe Onshore Pipe* Loading Arm, etc.	700 1,000	m m*
4	QEQ Rehabilitation (NO. 4 & 5)	11,197	1992	Yard Paving Road Alignment	83,000	m ² SUM
5	Dredging of Main Channel	7,848	1993	Dredging -15m	1,260,000	m ³
6	Improvement of Communication System	3,016	1993			
7	Transfer Crane for JCT NO. 1 & 2	2,598	1990			
8	Port Access Road ** (Loan was pledged by OECF)	(14,025)	1992	Road	1,500	m
9	Reclamation of Crown Land **	(14,400)	1993	Reclamation	160,000	m ²
10	Grand Total	257,849		Financial Project Cost.		
		(295,774)		Total Project Cost up to 1995.		

Note ; * The construction of the onshore pipeline, which costs approx. 9.5 million US\$, will be carried out by Ceylon Petroleum Corporation.

** The construction costs for items No. 8 and 9 are not considered in the feasibility study of Short Term Project.

表6-5-5 事業費総括表 (マスタープランA)

No.	Project	Project Cost (1,000 US\$)	Target year	Main Item of Project					
				Description	Quantity				
1	New North Pier	25,703	1994						
	(1) North Entrance Channel	5,223		Breakwater	120	m			
	(2) -11.0m and -7.5m Quay	20,480		Quaywall	340	m			
				Wharf Crane	2	NO			
2	Fort Container Terminal	(78,534)	1997	-14.0m Quay	300	m			
				Container Yard	121,000	m ²			
				Container Crane	2	NO			
				Transfer Crane	6	NO			
3	Queen Elizabeth Container Terminal	(142,696)	1997	Note; Three existing container cranes will be utilized.					
				-14.0m Quay	350	m			
				Container Yard	105,800	m ²			
				Container Crane	2	NO			
				Transfer Crane	6	NO			
				(2) QCT NO. 2	35,198	1999	-14.0m Quay	350	m
							Container Yard	53,000	m ²
							Transfer Crane	3	NO
				(3) QCT NO. 3	38,027	2000	-12.0 Quay	300	m
							Container Yard	25,200	m ²
Container Crane	1	NO							
				Transfer Crane	3	NO			
4	SW Breakwater	40,545	2000	Extension	550	m			
5	Realignment of Main Channel	12,351	2001	Dredging etc.	150,000	m ³			
6	Dredging of Harbour up to -14m	5,000	1999	Dredging	500,000	m ³			
7	Computer Communication & Radar System	12,357	2000						
8	Port Highway	92,190	2001	Highway	2,000	m			
9	Grand Total	409,376							

表6-5-6 事業費総括表 (マスタープランB)

No.	Project	Project Cost (1,000 US\$)	Target year	Main Item of Project	
				Description	Quantity
1	Queen Elizabeth Container Terminal (1) QCT NO.1 (2) QCT NO.2 (3) QCT NO.3	355,636 155,215 81,103 119,318	1997 1999 2000	Note; Three existing container Cranes will be utilized.	
				-14.0m Quay	340 m
				Revetment	980 m
				Container Yard	194,100 m ²
				Container Crane	2 NO
				Transfer Crane	6 NO
				Office Building	9,800 m ²
				-14.0m Quay	330 m
				Revetment	330 m
				Container Yard	138,600 m ²
				Container Crane	1 NO
				Transfer Crane	6 NO
-14.0m Quay	330 m				
Revetment	650 m				
Breakwater	510 m				
Container Yard	138,600 m				
Transfer Crane	6 NO				
Office Building	5,200 m ²				
2	Realignment of Main Channel	12,351	2001	Dredging etc.	150,000 m ³
3	Dredging in Harbour upto -14m	6,000	1999	Dredging	600,000 m ³
4	Computer Communication & Radar System	12,357	2000		
5	Port Highway	92,190	2001	Highway	2,000 m
6	Grand Total	478,534			

表6-5-7 建設工事費 (マスタープランA)

NO.	Facility	Main Item	Quantity	Cost (1,000US\$)	Target Year
1 ㊸	North Entrance Channel	NE and NY Breakwater	120	3,645	1994
		Lighthouse	2	168	
		Engineering and Contingency (Sub-Total)		1,410 (5,223)	
1 ㊹	New North Pier No. 3 and No. 4 Berth	-11.0m Quay	210	8,250	1994
		-7.5m Quay	130	3,967	
		Reclamation and Paving	3,700	649	
		Yharf Crane	2	4,200	
		Engineering and Contingency (Sub-Total)		3,414 (20,480)	
2	Fort Container Terminal	-14.0m Quay	300	19,512	1997
		Reclamation	1,360,000	9,152	
		Yard Paving and Utilities	121,000	18,279	
		Container Crane	2	13,274	
		Transfer Crane	6	7,794	
		Tractor Chassis	12	1,746	
		Engineering and Contingency (Sub-Total)		8,777 (78,534)	
3 ㊸	Queen Elizabeth Container Terminal QCT NO. 1	-14.0m Quay	350	22,764	1997
		Reclamation	190,000	1,277	
		Yard Paving and Utilities	81,000	11,374	
		Office and Buildings	1	3,460	
		Container Crane	2	13,274	
		Transfer Crane	6	7,794	
		Tractor Chassis	12	1,746	
		Engineering and Contingency (Sub-Total)		7,782 (69,471)	
		3 ㊹	QCT NO. 2	-14.0m Quay	
Reclamation	190,000			1,277	
Yard Paving and Utilities	11,000			1,545	
Transfer Crane	3			3,897	
Tractor Chassis	12			1,746	
Engineering and Contingency (Sub-Total)				3,970 (35,198)	
3 ㊺	QCT NO. 3	-12.0m Quay	300	17,560	2000
		Reclamation	190,000	1,276	
		Yard Paving and Utilities	9,000	1,264	
		Container Crane	1	9,027 *	
		Transfer Crane	3	3,897	
		Tractor Chassis	6	873	
		Engineering and Contingency (Sub-Total)		4,130 (38,027)	
3 ㊻	TOTAL QCT			142,696	
4	SW Breakwater	Extension of Breakwater	550	40,545	2000
5	Main Entrance Channel	Removal Existing Breakwater	300	9,804	2001
		Dredging of Channel(-15m)	150,000	750	
		Engineering and Others (Sub-Total)		1,797 (12,351)	
6	Dredging in Harbour	Up to -14.0m	500,000	5,000	1999
7	Computer Communication	Data Processing and Radar System	1	12,357	2000
8	Port Highway		2,000	92,190	2001
9	Grand Total			409,376	

* Including replacement cost of existing cranes.

表6-5-8 建設工事費 (マスタープランB)

NO.	Facility		Main Item	Quantity	Cost (1,000US\$)	Target Year
1 ㊤	QCT NO. 1	Reclamation	Revetment Type-A	980 m	50,597	1997
			Reclamation	1,930,000 m ²	14,668	
			Yard Paving and Utilities (Sub-Total)	136,500 m ²	15,997 (81,262)	
		On Land	-14.0m Quay	340 m	12,176	
			Yard Paving and Utilities	57,600 m ²	6,751	
			Office Building (Sub-Total)	9,800 m ²	10,797 (29,724)	
		Equipment	Container Crane	2 NO	13,274	
			Transfer Crane	6 NO	7,800	
			Tractor Chassis (Sub-Total)	12 Set	1,746 (22,820)	
		Engineering	Engineering and Contingency		(21,409)	
Total					155,215	
1 ㊤	QCT NO. 2	Reclamation	Revetment Type-A	330 m	17,038	1999
			Reclamation	1,090,000 m ²	8,284	
			Yard Paving and Utilities (Sub-Total)	99,000 m ²	11,603 (36,925)	
		On Land	-14.0m Quay	330 m	11,817	
			Yard Paving and Utilities (Sub-Total)	39,600 m ²	4,641 (16,458)	
			Equipment	Container Crane	1 NO	
		Transfer Crane	6 NO	7,800		
		Tractor Chassis	12 Set	1,746		
		Replacement of existing crane (Sub-Total)	1 SUM	350 (16,533)		
		Engineering	Engineering and Contingency		(11,187)	
Total					81,103	
1 ㊤	QCT NO. 3	Reclamation	Revetment Type-A	140 m	7,229	2000
			Breakwater	510 m	31,140	
			Revetment Type-B	400 m	9,398	
		On Land	Reclamation	1,090,000 m ²	8,284	
			Yard Paving and Utilities (Sub-Total)	99,000 m ²	11,603 (67,654)	
			-14.0m Quay	330 m	11,817	
		Equipment	Revetment Type-C	110 m	2,584	
			Reclamation	130,000 m ²	871	
			Yard Paving and Utilities	39,600 m ²	4,641	
		Office Building (Sub-Total)	5,200 m ²	5,748 (25,661)		
Equipment	Transfer Crane	6 NO	7,800			
	Tractor Chassis (Sub-Total)	12 NO	1,746 (9,546)			
Engineering	Engineering and Contingency		(16,457)			
Total					119,318	
1 ㊤	Total QCT				355,636	
2	Main Entrance Channel	Removal Existing Breakwater	300 m	9,804	2000	
		Dredging Channel(-15m)	150,000 m ³	750		
		Engineering and Others (Sub-Total)		1,797 (12,351)		
3	Dredging in Harbour	Up to -14.0m	600,000 m ³	6,000	1999	
4	Computer Communication	Data Processing and Radar System	1 SUM	12,357	2001	
5	Port Highway		2,000 m	92,190	2001	
6	Grand Total			478,534		

第7章 短期開発計画

7-1 短期開発計画

7-1-1 一般

現在のそして予期される港の、短期の間の問題は、その対策と共に以下に指摘されている。

それらのいくつかは急いで、応急的に解決されなければならない、他のものは、序々に長期開発の間に解決される。

(1) QEQ

問題点：

- 1) 塩水の霧が南西モンスーンシーズン中に生じ、鋼材の腐蝕や機械の故障を生じさせている。
- 2) コンテナの貯蔵や並べかえなどの用地の不足
- 3) 土地や道路の不陸

この上記の問題は日常の運営にとって、深刻な支障となっている。何故かという、これらはサービスの質に影響するからである。

塩水粉霧の問題はSLPAによって対策がとられてきた。しかし、まだ波が飛び上がる場所が残っている。

スタディティームは、異形ブロックを含めて適切な防波堤断面の検討をランカ水理研究所で水理実験により行うことを勧める。

もし、ちょっとした改良で塩水霧を防止できるならば、改良は妥当である。この反対に、もし、これが多額にのぼるならば、それは妥当性を欠く。

QCTのスペース不足への対応は、近くを利用できるのがのぞましいが、埋立てのコストが高いので必ずしもそれ程有利ではない。

QCTでの用地不足がとても深刻なので、何らかの対策がとられなければならない。

輸出、輸入のコンテナの詰込みや取り出しを行なっているQEQの上屋を移設することは有効であると思われる。

他のアイデアは、新ノースピアの利用である。

一般雑貨をできる限り新ノースピアに移すべきである。こうすることによって雑貨の上屋はQEQから新ノースピアに移すことができる。

コンテナの蔵置および仕分けのスペース不足はQEQ地域の上屋を取り払うことによって緩和できるであろう。

(2) JCTの新ターミナル建設（コンテナ取扱いの将来需要への対応）

もし将来需要に対する何らかの対応策をとらないとすれば、お得意さんは彼らの仕事を逃がし、港の良い評判は失われるであろう。

それはSLPAに膨大な損失をもたらすであろう。

QEQの再開発に比べれば、我々はJCT#3、および#4からの方がずっと多くの利益を得ることができる。

この故に、JCT#3および#4の建設は短期開発計画において最優先される。

(3) 新ノースピア (NNP) 地区

もし、肥料を現在の袋から機械化されたバラ荷扱いに転換しなければ、一般雑貨の取扱い量は実質的に増加するであろう。

ノースピアの石油取扱いは、パイプラインを接続することによって島堤内側のドルフィンバースに移動される。

NNPの完成によって、貨物の取扱いは次のようになされるであろう。

- i) 肥料はバルクの形でNNPの2番で取扱われるであろう。これにより運送費、船費は大きく減るであろう。
- ii) QEQの雑貨はNNP#1で扱われるであろう。
- iii) セメントはNNP#4の前面で取扱われるだろう。これはPVQの混雑を減じ、セメント船の雇船料を減らすためである。

(4) ブレーメンダール (クラウンランド) 地区の開発とウェラゴダへの港湾道路

ウェラゴダへのポートハイウェイの建設は急ぐべきである。そして短期開発期間におけるCFSスペースを確保するために、クラウンランドの埋立ても平行的に行うべきである。

それに、QEQの上屋の移設も可能かも知れない。

(5) コンピューターと通信システム

コンピューターと通信システムはだんだん安価になっている。このため一般的に、新しくより安い機器を調達するのに有利である。

まず、何よりも、QCTターミナルはJCTシステムに接続されるべきである。

次に、私設の有線/無線のSLPA用のシステムを設置して、港の通信需要に対抗すべきである。

(6) 交通の安全

現在、270mを超える長さで、しかし12m以下の吃水の大型船が、現状の航路を安全に入港している。

船の停止距離はとても短い(1L~1.5L)これは逆進をかけているからである。これが実際の操船であるために、スタディーチームは短期開発計画期間中には-15mまで主航路を掘り下げることが提案した。

調査団は、SLPAが、現在のタグボートを買替える時が来たら、強力な馬力のタグボートに買替えることを提案した。

何故なら、大きな船の入港を港外から助けることは安全を向上させる。また、必要な航行援助施設、例えばブイを所定の位置に入れて船をガイドするのも重要である。

1995年以降または(できる限り1995年以前に) -12.5mを超える吃水の大型船が港に来るときは、航路の直線化および入口の拡巾が必要であろう。我々の、船舶シミュレーションによる検討では、より

大きな船が狭く、曲がった入口で操船するのは難しいであろうこと、特に天候が悪く海象が不利なときは特にむつかしいと思われる。

(7) ブイバース

港内のブイバースは荷役、給油、待ち、休息の場所を提供する。その利用の頻度は年々減少しているが、その役割は重要である。このために、少なくとも2つのブイバースは各季節に対して用意されるべきである。

表7-1-1 バースの取扱い能力(短期開発計画、1995年)

バース名	寸法 (m)	コンテナ (TEUs)	雑貨 (Tons)	乾バルク (Tons)	液体バルク (Tons)
QCT #4	-11x150	110,000			
QCT #5, #6	-12x270	220,000			
(QEQ#1, #2, #3)			(750,000)		
BQ #1, #2, #2'			650,000		
BQ #3, #4			500,000		
JCT #1	-12x300	300,000			
JCT #2	-13x332	300,000			
JCT #3	-13.5x330	300,000			
JCT #4	-13.5x330	300,000			
NNP #1	-7.5x130		250,000		
NNP #2	-11x210			600,000	
(NNP #3)					
(NNP #4)				600,000	
PVQ #1	-9.5x150		250,000		
PVQ #2	-8.0x135		190,000	150,000	
CB #1	-5.0x70		100,000		
CB #2	-5.0x70		100,000		
GP #2	-9.5x150		150,000		
South pier					100,000
Dolphin	-14x185				2,000,000
SPMB	-29				2,000,000
合計		1,530,000	(750,000) 2,190,000	1,350,000	4,100,000
予測貨物		1,360,000	2,100,000	960,000	2,400,000

7-1-2 事業の内容

必要な優先度の順位に従って短期開発計画の内容は次のようにうちたてられた。

i) QCTの改良

オープンスペースの平坦化と舗装

車輻の動線の簡素化

コンピューターのJCTシステムへの接続

上記に加えて、

塩水粉霧の減り方法の検討を行うこと。

QEQの上屋を新ノースピアクラウンランドに移すことの検討を行うこと。

ii) JCT#3および#4の建設

2つの-13.5m×330mバースの建設。これは背後に充分な支援スペースを有し、完全に装置されたコンテナターミナルとする。

JCT#4の終端は余分のフィーダーバースとする。主岸壁は消波タイプとする。

iii) NNPの建設

#1バース……雑貨ふ頭、6400m²の上屋とフォークリフト

#2バース……バラ肥料ふ頭、6400m²の上屋とバラ荷役および袋詰め機械など完全装備とする。

#4バースの前面地区……セメントバラ貨物が取扱われる。

iv) 浚 渫

港内は-13.5mまで

主航路は-15.0mまで掘下げられる。

v) パイプラインのドルフィンバースまでの敷設

24" 原油受入れパイプ

12" ガソリン又はジェット燃料受入れ用パイプ

12" ガスオイル受入れ

12" ナフサの積込み

10" 潤滑油受入れ

等

移設および更新の投資費用はSLPAと石油公社の間で安分される。

vi) 港湾ハイウェイとブレーメンダール開発

ウェラゴダまでの港湾道路の建設(約1.9km、現在進行中)

クラウンランドの開発(160,000m²の埋立て)

vii) コンピューターと通信システム

私設通信回線の拡充

強力なVHFセットでの船との交信(レンジ40マイル)

7-1-3 短期開発計画における調達の手順

図7-1-2に、調達スケジュールが示されている。

開発の手順は、マスタープランで検討されたように、貨物需要にもとざきつくられた。

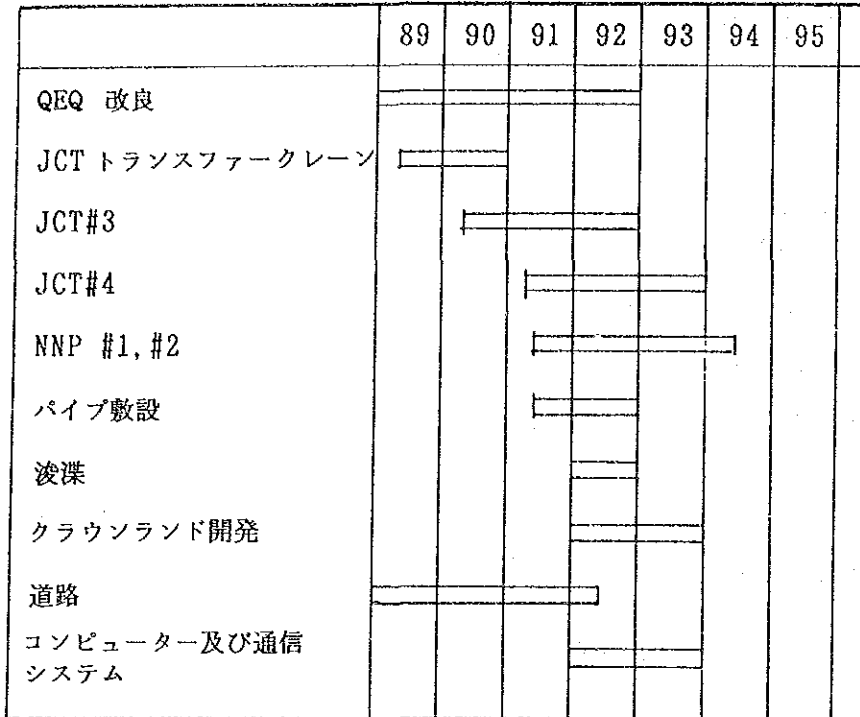


図7-1-2 短期開発計画の調達手順

7-2 プロジェクトの実施

本章ではプロジェクトを実施する上で要点となる事項を説明し、設計に関する内容は6章6-5項に記述したので、ここでは省略する。

7-2-1 実施工程

図7-2-1に短期計画の工程表を示すが、その概要は次のとおりである。

- (1) JCTNo.3の建設期間は1990年中旬から1992年下旬
- (2) JCTNo.4の建設期間は1991年初旬から1993年下旬
- (3) NNPの護岸(B-Type)は1991年初旬から1991年下旬の間に建設し、護岸完成後半年で埋立を完了する。
- (4) オイルパイプライン工事は1991年中旬に陸上部分から着工し、海上部パイプラインはB-Type護岸とNNP埋立地の完成を待ち、この上を建設ヤードとして利用しながら、1992年中旬より下旬の半年間を工期とする。全工事は1992年末を完成目標とする。
- (5) 1993年初めに油取扱い機能をドルフィンバースへ移転した後、NNPNo.1とNo.2岸壁の改修工事を始め、1994年に完了する。
- (6) NNPの上屋、バラ荷取扱い施設の建設は、1993年から1995年の間に実施する。
- (7) QEQリハビリテーションは使用中のヤードの改善であるため、施工期間に余裕を見込み1991、1992年の2年間を工期とした。
- (8) 主航路の浚渫は1992年、港内通信システムは1993年にそれぞれ完了する。
- (9) JCTNo.1とNo.2へのトランスファクレーン2基の導入は1990年を予定とするが、JCTNo.1とNo.2に追加するコンテナ蔵置区域の拡張工事はJCTNo.3工事に含まれるため、完成する1992年まではJCTNo.1とNo.2の既設レーンで稼働する。

7-2-2 工事用地

1. JCTNo.3 and No.4 岸壁工事

- (1) -13.5m JCTNo.3岸壁工事には、100,000m³の基礎捨石、1,100本のPCコンクリート杭、7,500本PCコンクリート桁等の多量の建設資材が要求されるが、この貯蔵、組立、製作に工事用地を確保しなくてはならない。
- (2) 月間基礎捨石消費量の約10,000m³をまかなうため、同時に15,000m³の貯蔵可能な用地を水際線近くに確保する。現在港内には、これに適した用地がないため、NNPプロジェクト予定地の水深の浅い突堤基部を埋立てて、この用地にあてることを提案する。
- (3) コンクリート製品は、外国から輸入する方法と、現地へ製造プラントを持ち込み製造する方法があるが、JCTNo.3No.4と連続して工事が進む事を考えると、現地製作が安価となる。この製作ヤードも積出しのための水際線を持つ事が望ましく、約10,000m²の面積が必要である。この条件を満たす用地はChalmers Quayが適している。
- (4) 杭打台船、バージ、潜水土船等の作業船はQEQの北端に係留する。
- (5) 建設中期以降は、Barge Repair Basin跡地の埋立地が、陸上工事、建築工事のための工事用地

Work Item	Quantity	1990		1991		1992		1993		1994		1995		Remarks
		1	6	12	1	6	12	1	6	12	1	6	12	
J	330 m													Placing graded rock 10,000m ² /month Reclamation 85,000m ² /month Yard paving Base course 5,000m ² /M PC Slab 1,500m ² /M As.concrete 20,000m ² /M
C	220 m													
T	1,400,000 m ²													
No.	159,000 m ²													
3	380,000 m ²													
	7,300 m ²													
	1 SUM													
J	360 m													
C	170 m													
T	90 m													
No.	990,000 m ²													
4	86,000 m ²													
	250,000 m ²													
	1 SUM													
N	380 m													Oil handling at Dolphin Berth shall be commenced in early 1993.
N	480 m													
P	280,000 m ²													
	45,750 m ²													
	12,800 m ²													
	1 SUM													
	1,700 m													
	83,000 m ²													
	1,260,000 m ²													
	1 SUM													
T/C for JCT No. 1 & 2	2 NOS													
Port Access Road	1,500 m													
Crown Land	160,000 m ²													

圖 7 - 2 - 1 建設計畫 (短期計畫)

として利用できる。

この用地はJCTNo.3が完成した時、空コンテナ置場としての役割を持つが、コロombo港開発計画を進めるためには、数少ない作業基地として貴重な土地である。従って未舗装のまま残しNNP等のプロジェクト工事用地とする事を提案する。

(6) 舗装用アスファルトプラントはNo.8ゲートの近くに設ける。

(7) 以上に述べた工事用地は図7-2-2の地図にその位置を示した。

2. NNP工事

(1) NNPの工事には約120,000m³の捨石が必要となるが、前項(2)に述べたノースピア基部を捨石の貯蔵スペースとする。

(2) 陸上工事、上屋工事の資機材ストック、作業用地には前項(5)に述べた、Barge Repair Basin跡地をあてる。

3. オイルパイプライン工事

海底パイプラインは、ノースピアで組立てられた後、海上へ引き出し、トレンチ内へ沈設される。陸上、海上パイプは輸入後Chalmers Quayに仮置きする。

4. その他の工事用地

(1) ケラニ河にかかるVictoria Bridgeの北側たもとに、約4,000m²のSLPA遊休地があり、資機材貯蔵地として利用できる。

(2) 将来マスタープランが開始された時、防波堤、護岸用のケーソン製作ヤードが必要である。そのヤードは20,000m²の用地と200mの岸壁が要求されるが、港内の再開発がすすむと取得が困難である。新たな土地をPrince Vijaya Quay背後に、短期計画の工事中に発生する2,210,000m³の浚渫土砂を用いて埋立て、用意しておくことは有効であろう。アペンディックス7-2-1に埋立工事の1例を示した。

7-2-3 既存施設の移設

1. 既存施設の移設

最優先されるJCTNo.3とNo.4工事のために、対象地区の中に位置する既存施設の移設が必要である。特に、Barge Repair BasinとMC S's Jettyの間にある施設で、水際線を必要とするものの移転が緊急要請される。

基本的に、これら施設の移転、改修、改善合理化は、SLPAにより検討、設計され、実施されるべきであるが、ある施設については埋立工事を工程どうり進めるために、日本の技術と資金的援助が必要である。従って、緊急移転施設を現地調査により抽出し、前記要求が適用される施設を次に列挙した。これ等施設はJCTNo.3とNo.4工事に含めるべき移転工事となり、移転先を含めて図7-2-3に概要を示した。

(1) Guide Jettyを拡張し、強化することにより、作業船、消防艇、タグボートを係留する。

(2) Patent Slipの改修、補強。

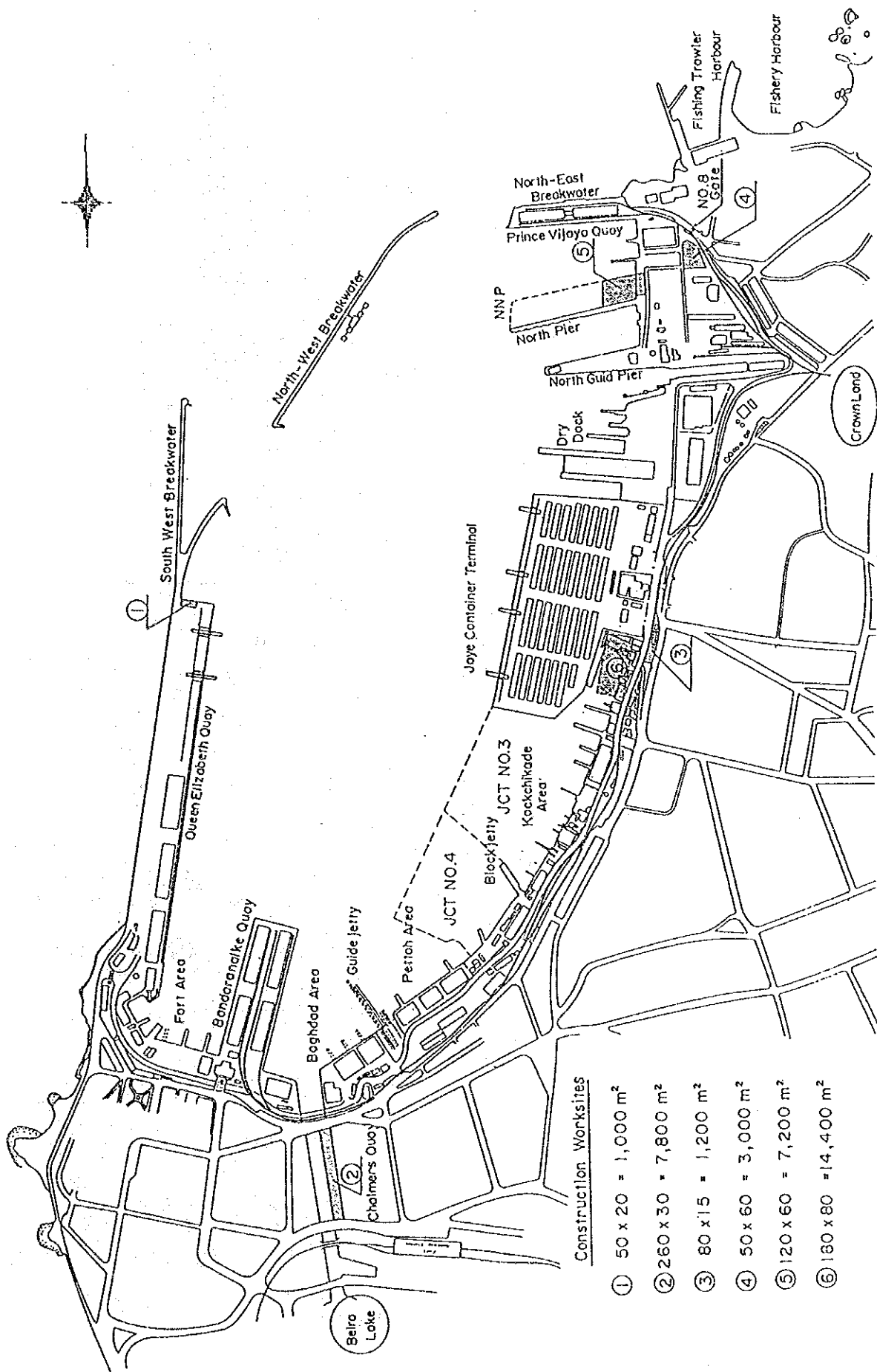
(3) Pettah 上屋の前面に新しく斜路を建設し、Barge Repair Basinの船舶修理機能を移転する。

- (4) PettahNo 1 上屋を改修し、Barge Repair Basinにあるワークショップを移転する。
- (5) 建設作業船部、バージタグ管理部をBlock Jettyより、Canal Basin地区へ移転する。
- (6) ベイラ湖にあるバージ修理場を改善し、工事区域に点在する小船修理施設を移転する。
- (7) 危険物取扱い施設をJCTNo 4 工事区域南端に移転する。
- (8) 木工施設をベイラ湖へ移転する。
- (9) 海軍基地をBaghdad地区へ移転する。

移転費用は1989年1月25日にJICAチームとSLPAの移転委員会において、US\$ 4.9Millionと見積られ表7-3-5(a)に記載したが、実施にあたり更に検討が必要と思われる。

2. 沈 船

SLPAは図7-2-4に示す港内水域にある沈没船の引き揚げを計画しているが、JCT3の埋立工事に影響を与えないために、1990年中旬までの引き揚げ作業終了が望まれる。



Construction Worksites

- ① 50 x 20 = 1,000 m²
- ② 260 x 30 = 7,800 m²
- ③ 80 x 15 = 1,200 m²
- ④ 50 x 60 = 3,000 m²
- ⑤ 120 x 60 = 7,200 m²
- ⑥ 180 x 80 = 14,400 m²

图 7-2-2 建设基地

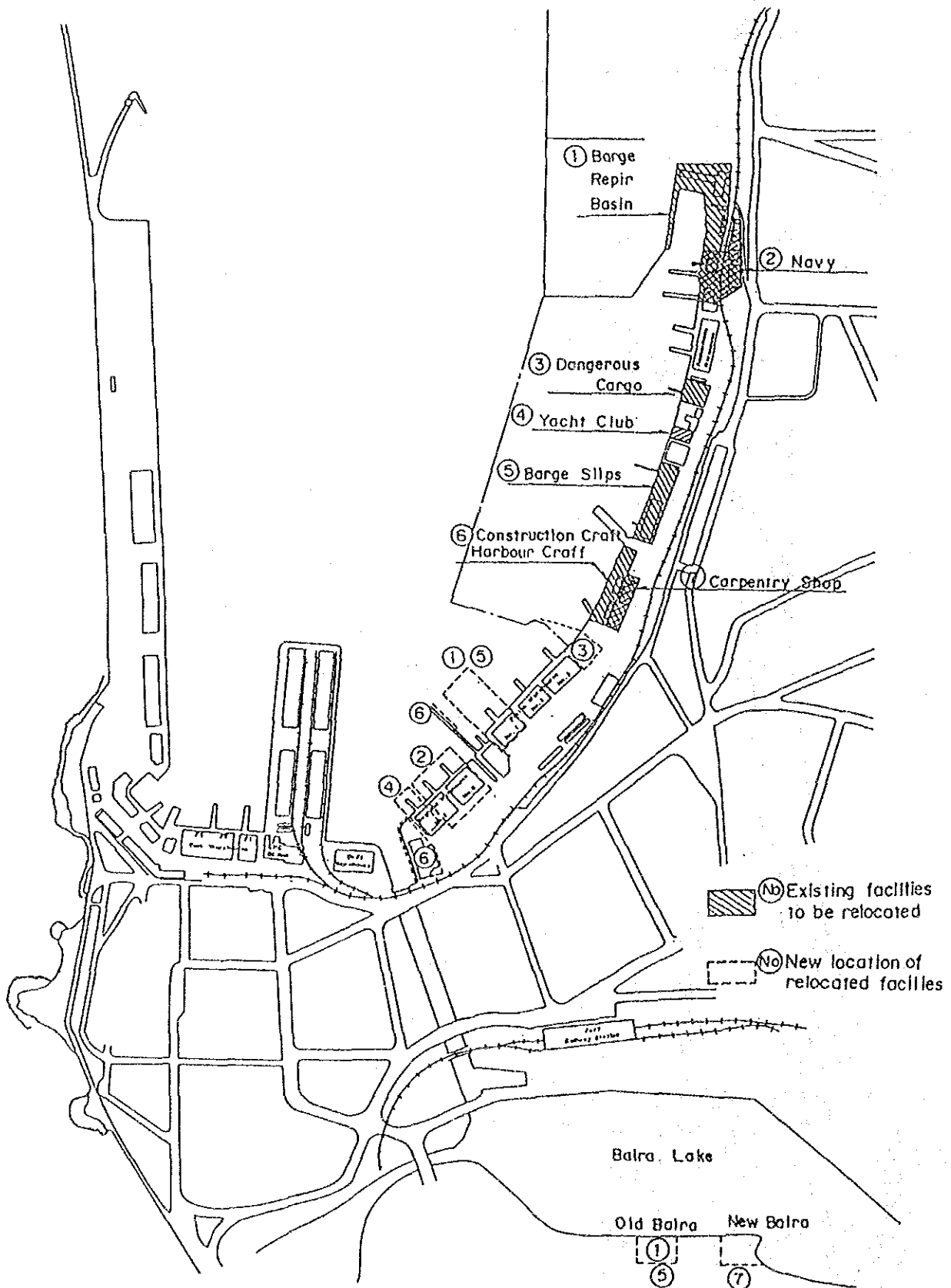
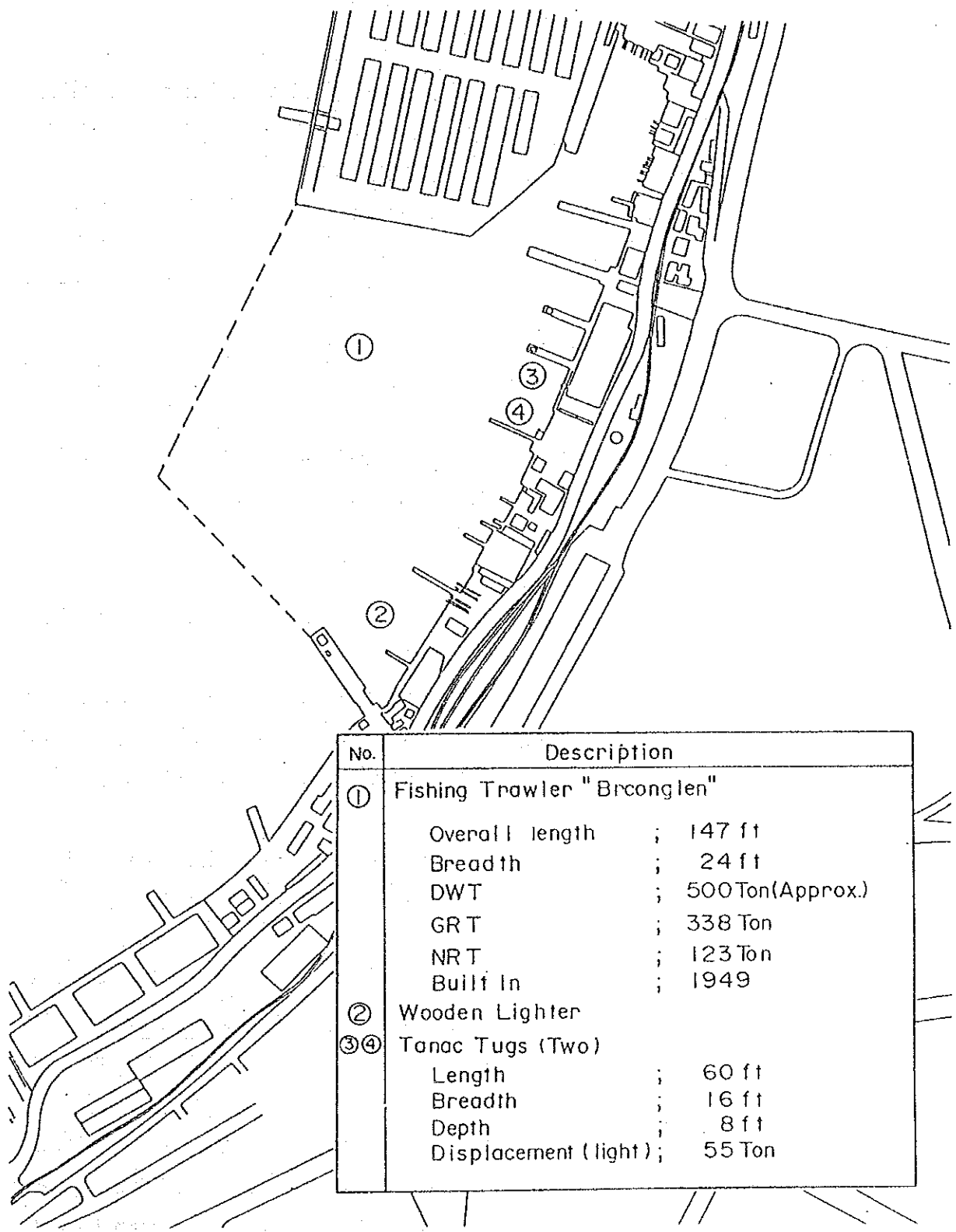


図7-2-3 既存施設の移設計画



No.	Description
①	Fishing Trawler "Brconglen" Overall length ; 147 ft Breadth ; 24 ft DWT ; 500 Ton(Approx.) GR T ; 338 Ton NR T ; 123 Ton Built In ; 1949
②	Wooden Lighter
③④	Tanac Tugs (Two) Length ; 60 ft Breadth ; 16 ft Depth ; 8 ft Displacement (light) ; 55 Ton

图7-2-4 沈船位置图

7-3 工費積算

7-3-1 工費積算の基本方針

工費積算にもちいる建設プラント、機械、材料、労働力に対する基礎価格、費用は第一回現地調査の1988年11月から1989年2月に得た数値を適用した。また、算出した工事単価の主要なものは、JCTNo1とNo2工事で用いられた工事単価と比較し評価した後、工費積算に用いた。

- (1) 工費は外貨と内貨により構成されるが、交換率は次の値を用いた。

US \$1.00 = Rs.33.03 = ¥125.50 (1988年12月)

- (2) 工費積算に用いた資材単価、価格は1988年12月時点の値である。
- (3) 外国から輸入する建設資機材の輸入税は含まない。
- (4) 国内から調達する、建設資機材、燃料の取引税は含まない。
- (5) 事業に対する施工業者の契約税は含まない。
- (6) 建設工事費には10%の予備費用を見込んだが、コンテナ荷役機械購入、コンサルタントエンジニアリングには予備費は見込まない。また、物価上昇に対する考慮はしなかった。

7-3-2 工費積算

1. 建設資材、労働力に対する現地能力と基礎価格

現地労働力、燃料、建設資材の料金、価格を調査する事に加え、コロンボ市及び周辺で最近実施された主な工事を参考に、これらの供給能力も調査した。

労働力と燃料について1988年と1982年価格を比較して表7-3-1に示したが、これ等の値は30%以上の上昇が見られる。表7-3-2には現地で入手可能な建設材料の価格について、やはり1988年と1982年を比較して示した。建設材料の現地生産能力、供給力は次のような状況である。

(1) 石材、栗石等

民間の石山が、100kg-5tonの石材、栗石、砕石を生産しているが、生産、供給量は機材不足により制限され、また天候の影響も受けるため、計画的な貯蔵が現場ヤードで望まれる。コロンボ周辺の石山からの生産量は平均的に月産10,000m³である。

(2) コンクリート骨材

建設需要と見合う程の砂利が、河川から採取不能であるため、砕石がコンクリート粗骨材に用いられる。細骨材に川砂が用いられるが、河床維持の為、許可を受けた業者のみ採取可能である。

(3) セメント

現地セメントの生産能力は、年間約885,000tonである。クリンカーは主にマレーシア、インドネシアから輸入されており、1986年には560,000tonのポルトランドセメントを生産した。大型プロジェクトの実施に当っては、その特別需要に対する現地生産能力不足、また品質管理上、輸入セメントが利用されている。

(4) 鋼材

セイロン・スチール公社は鉄筋、平鋼、針金、釘等を生産しており、年間総生産量は約45,000トンである。そのうち国内需要に合わせて年間1,000トンから3,000トンの鉄筋を生産している。しかし

表 7-3-1 勞働力、燃料機基礎價格

	Item	1988		1982		Inflation	
		① Rs	② US \$	③ Rs	④ US \$	①/③	②/④
Local	Unskilled	80	2.42	51.2	2.48	1.56	0.98
	Skilled	120	3.63	91.2	4.41	1.32	0.82
Worker (per day)	Dump Truck Driver	120	3.63	91.2	4.41	1.32	0.82
	Operator	150	4.54	117.6	5.69	1.28	0.80
	Foreman	150	4.54	117.6	5.69	1.28	0.80
Fuel (per l)	Gasoline	13.5	0.41	10.0	0.48	1.35	0.85
	Diesel	8.13	0.25	6.0	0.29	1.36	0.86
	Marine Diesel	7.83	0.24	5.7	0.28	1.37	0.86

Note ; Conversion Rate 1988 ; U S \$ 1 = Rs. 33.03 = ¥125.5

1982 ; U S \$ 1 = Rs. 20.68 = ¥238.8

表 7-3-2 建設材料價格表

Item	Unit	1988		1982		Inflation	
		① Rs	② US \$	③ Rs	④ US \$	①/③	②/④
Graded rock (1,000-2,000kg)	cu. m	350	10.6	200	9.7	1.75	1.09
" (500kg)	"	350	10.6	175	8.5	2.00	1.25
" (100-200kg)	"	250	7.6	175	8.5	1.43	0.89
Crushed Stone (50-150mm)	"	240	7.3	220	10.6	1.09	0.69
Mild Steel (Round)	ton	16,500	449.5	9,045	437.4	1.82	1.14
Cement (Bag)	"	2,400	72.7	1,600	77.4	1.50	0.94
Fine Aggregate	cu. m	160	4.8	71	3.4	2.25	1.41
Concrete ($\sigma_{ca} = 180\text{kg/cm}^2$)	"	1,810	54.8	1,416	68.5	1.28	0.80
" ($\sigma_{ca} = 240\text{kg/cm}^2$)	"	1,925	58.3	1,592	77.0	1.21	0.76
Asphalt	ton	6,230	188.6	5,500	266.0	1.13	0.71
Concrete Products							
(1) Prestressed Concrete Bridge Beam	ton	3,417	103.5	(1985) 2,842	113.7	1.20	0.91
(2) Concrete Pipe $\phi 1.5' \times 48'$	Unit	950	28.8	(1985) 726	29.0	1.31	0.99

Note ; Conversion Rate 1988 ; U S \$ 1 = Rs. 33.03 = ¥125.5

1982 ; U S \$ 1 = Rs. 20.68 = ¥238.8

主要大型プロジェクトは基本的に、輸入鋼材に依存している。

(5) 埋立土砂

一般的に内陸の埋立てにはラテライトが利用されているが、海上埋立工事にはラテライトは不向きである。港湾埋立工事には海底または河口に堆積した砂質土が適しており、この採取には事前に海岸保全局の許可が必要である。

(6) コンクリート製品

開発建設公社によって規格コンクリート製品つまり排水管、排水路、道路縁石、電柱等が製産されており、工事に利用できる。

(7) 鋼材の腐食

熱帯地域の高腐食傾向を考慮し、もし主要部材に鋼材を使用する場合には適当な防食対策が必要である。特にスリランカにおいて、主要部材が腐食や他の理由で損傷を受けた場合、修理に期間を要する。

JCTNo1 コンテナ施設設計中にコロombo港内で鋼材腐食調査を実施し、その結果から設計腐食量は日本の規準の3倍を採用した。また海水に接するコンクリート部材断面を大きくしたり、鉄筋の純カブリを8cm以上とする等の対策を講じた。

本プロジェクトにおいても、棧橋を構成するコンクリート桁、床版の鉄筋腐食を防ぐため、密実なコンクリートを打設し、桁の下側鉄筋にはエポキシコーティング筋の採用も検討すべきである。

2. 建設機械の価格

工事实施に必要で、かつ適切な能力を持つ建設機械の基礎価格を調査した。そのうち主要な機械コストを表7-3-3に示した。

3. 各種工事単価

上記1、2項で得た基礎価格、料金を用いて、海上、陸上の各種工事単価を計算した。表7-3-4に代表的工事単価をJCTNo1とNo2の建設時単価と比較して示した。この表中、工事単価はUS\$で示したが、適用する換算率は次に示す数値である。

1982年(JCTNo1 & 2) US\$1.00=R.s.20.68=¥238.80

1988年(JCTNo3) US\$1.00=R.s.33.03=¥125.50

1988年にはスリランカ・ルピーはUS\$に対して50%価値が低下し、日本円はUS\$に対して90%上昇した。このような状況下で、表7-3-4は次の特徴を示す。

- (1) 石材、燃料、コンクリート等現地材料価格の影響が大きく、比較的単純な工種、つまり基礎捨石工、ケーソン中詰砂、コンクリート打設等の工事単価は、ドルに対してスリランカ・ルピーが低下したことを反映して、1982年と1988年を比較した場合±10%程度の変動を示すにすぎない。
- (2) 床堀、舗装の路盤工事、埋立工事等割合複雑な工事単価は、US\$において20~40%の上昇となったが、円に換算した場合25~35%の単価減となる。
- (3) コンクリート型枠、鉄筋工、PCパイル、舗装の工事単価は、主要建設機械、材料を日本から輸入する条件のもとで積算した結果、US\$標示で約70%の上昇となった。しかし、円のドルに対す

表 7 - 3 - 3 建設機材基礎價格

Discription		Basic Cost (US\$/Day)			Remarks
		Foreign	Local	Total	
Backhoe	0.6m ³	241.0	38.7	279.7	Including operator
Wheel Loader	1.3m ³	132.0	22.8	154.8	"
"	2.2m ³	234.6	36.6	271.2	"
Dump Truck	5m ³	119.8	45.0	164.8	"
Crawler Crane	35ton	495.7	26.6	522.3	"
"	50ton	854.1	41.8	895.9	"
Bulldozer	11ton	192.9	30.4	223.3	"
Motor Grader	Y=3.7m	220.4	23.5	243.9	"
Diver Boat		954.8	36.9	1,001.7	Japanese Diver
Tug Boat	200HP	825.7	92.2	917.9	Local Crew
Crane Barge	35ton	993.0	67.3	1,060.3	"
"	50ton	1,351.3	82.5	1,433.8	"
Anchor Boat	120HP, 10t	1,051.2	64.1	1,115.3	"
Flat Barge	500ton	301.5	0	301.5	"

表 7 - 3 - 4 工事單價

Work Item	Description	Unit of QTY	① Unit Cost	② Unit Cost JCT	Comparison ①/②
			Master Plan	No. 1, No. 2	
Excavation for foundation	Seabed in harbour	m ³	(US\$) 8.1	(US\$) 6.6	1.23
Graded rock (100-200kg)	Easy placing in harbour	m ³	27.5	24.7	1.11
Graded rock (")	Placing between PC piles	m ³	34.0	-	-
Armor rock (500~1,000kg)	Easy placing in harbour	m ³	44.1	39.4	1.12
Armor rock (")	Placing between PC piles	m ³	50.9	-	-
Sand filling (Sea sand)	Into concrete caisson chamber	m ³	9.8	11.1	0.88
Shuttering work	Including assembly	m ²	29.6	17.8	1.66
Steel bar	"	ton	1,182.1	709.4	1.67
Concrete placing	$\sigma_{sa} = 240\text{kg/cm}^2$	m ³	78.0	117.6	0.66
Asphalt paving	Surface course	ton	236.5	139.3	1.70
Base course of paving	Crushed stone	ton	48.8	33.8	1.44
Prestressed concrete pile		m ³	902.8	483.0	1.87
Reclamation	Sea sand	m ³	6.2	4.3	1.44

る上昇が90%であることに対して、単価の上昇が70%であることより、実質的には、円で考えた場合10%のコストダウンとなる。

4. 外内貨比率

直接工事費は外貨、内貨に分類されるが、主要資機材、労働力等の外内貨率は次に基づいた。

項 目	外 貨 (%)	内 貨 (%)
捨石、石材 等	0	100
コンクリート骨材	0	100
生コンクリート、現地製	0	100
コンクリート製品		
労働力	0	100
燃料、アスファルト	0	100
鋼材、鉄筋	100	0
海上、陸上建設機械	100	0
コンクリート型枠	70	30
仮設工、足場	70	30

7-3-3 事業費

短期開発計画を構成する各施設の建設工事費を表7-3-5(a)~(b)に示した。また1990年から1995年の6年間の年度別投資計画を表7-3-6に示した。

総事業費はUS \$ 257,849,000であり、外貨US \$ 215,732,000、内貨US \$ 42,117,000により構成される。

表 7-3-5(a) JCT No. 3 建設工事費

Unit: Thousand US\$

Description	Quantity	UNIT	Construction Cost			Remarks
			Foreign	Local	Total	
-13.5M Quaywall	330	m	16,422	5,041	21,463	
South Revetment	220	m	750	811	1,561	
Reclamation	1,400,000	m ²	8,434	973	9,407	
Yard Paving	159,000	m ²	9,047	3,226	12,273	Including PC Slab for T/C
Utilities	1	Sum	6,049	197	6,246	Water Supply Electricity
Buildings	7,300	m ²	1,713	675	2,388	CFS, ADM Substation
Relocation of Existing Facilities	1	Sum	2,710	2,168	4,878	Slipway Workshop
Dredging	380,000	m ²	1,578	322	1,900	
Sub total (1)			46,703	13,413	60,116	
Container Crano	2	NOS	13,274	0	13,274	
Transfer Crane	6	NOS	7,794	0	7,794	
Tractor & Chassis	12	Set	1,746	0	1,746	
Sub Total (2)			22,814	0	22,814	
Total			69,517	13,413	82,930	
Engineering Service	1	Sum	4,171	671	4,842	
Physical Contingency	1	Sum	4,670	1,341	6,011	10% of Sub Total (1)
Grand Total			78,358	15,425	93,783	

表 7-3-5(b) JCT No. 4 建設工事費

Unit: Thousand US\$

Description	Quantity	UNIT	Construction Cost			Remarks
			Foreign	Local	Total	
-13.5M Quaywall	360	m	17,915	5,499	23,414	
-9.0M Quaywall	170	m	4,909	1,467	6,376	
Bulkhead	90	m	308	332	640	
Reclamation	990,000	m ²	5,970	693	6,663	
Yard Paving	85,000	m ²	4,893	1,746	6,639	Including PC Slab for T/C
Utilities	1	Sum	3,267	106	3,373	Water Supply Electricity
Dredging	250,000	m ²	1,038	212	1,250	
Sub total (1)			38,300	10,055	48,355	
Container Crane	2	NO	13,274	0	13,274	
Transfer Crane	6	NO	7,794	0	7,794	
Tractor & Chassis	12	Set	1,746	0	1,746	
Sub Total (2)			22,814	0	22,814	
Total			61,114	10,055	71,169	
Engineering Service	1	Sum	3,667	503	4,170	
Physical Contingency			3,830	1,006	4,836	10% of Sub Total (1)
Grand Total			68,611	11,564	80,175	

表7-3-5(c) NNP建設工事費

Unit : Thousand US\$

Description	Quantity	UNIT	Construction Cost			Remarks
			Foreign	Local	Total	
Improvement of Quay Structure	380	m	1,596	369	1,965	Rail Foundation
Retraiment Type A	90	m	1,800	944	2,744	Vertical Vail
Retraiment Type B	390	m	2,223	2,574	4,797	Rock Mound
Reclamation	280,000	m ²	1,827	230	2,057	
Yard Paving	45,750	m ²	2,175	704	2,879	
Utilities	1	Sum	1,740	57	1,797	Water Supply & Electric
Warehouse & Office	12,800	m ²	5,030	3,469	8,499	
Sub-Total			16,391	8,347	24,738	
Level Luffing Crane	2	NO	5,740	0	5,740	200t/H
Belt Conveyor	350	m	1,400	0	1,400	2 Line
Packer & Palletizer	6	NO	4,300	0	4,300	24t/H
Wheel Loader	8	NO	960	0	960	2 m ³
Forklift	40	NO	1,300	0	1,300	2 ton
Pallet and Others	1	Sum	400	400	800	
Sub-Total			14,100	400	14,500	
Total			30,491	8,747	39,238	
Engineering Service			1,830	437	2,267	0% of Foreign 5% of Local
Physical Contingency			3,049	875	3,924	10% of Total
Grand Total			35,370	10,059	45,429	

表7-3-5(d) ハイプライン建設工事費

Unit : Thousand US\$

Description	Quantity	UNIT	Construction Cost			Remarks
			Foreign	Local	Total	
Excavation and Backfilling	30,800	m ³	717	80	797	Offshore
Submarine Pipeline	700	m	3,944	438	4,382	
Onshore Pipeline	1,000	m	(7,386)	(821)	(8,207)	CPC bear this Cost.
Handling Equipment on Dolphin Berth	1	Sum	4,508	612	5,120	
Dredging	320,000	m ³	1,328	272	1,600	-13.5m
Sub total			10,497	1,402	11,899	
Engineering Service			630	84	714	6% of Subtotal
Physical Contingency			1,050	140	1,190	10% of Subtotal
Total			12,177	1,626	13,803	

Note: The construction cost of onshore pipeline will be about 9.52 million US\$ including Engineering Service and Physical Contingency.

表7-3-5(e) その他短期計画工事工費内訳

[Thousand US\$]

Description	Quantity	UNIT	Construction Cost		Remarks
			Foreign	Local	
1 QEC Rehabilitation	83,000	m ²	4,723	1,684	OCT No. 4, 5
Yard Paving					PC T/C Track
Utilities		Sum	3,158	103	Water Supply
Sub total			7,881	1,787	Electricity
Contingency			788	179	
Engineering Service			473	89	
Sub-Total			9,142	2,055	11,197
2 Channel Dredging	1,260,000	m ³	5,229	1,071	6,300
Navigation Buoy	3	NO5	288	0	288
Contingency			1,046	214	1,260
Total			6,563	1,285	7,848
3 Improvement of Communication System					
Equipment			2,043	0	2,043
Installation			500	57	557
Engineering			130	26	156
Contingency			240	20	260
Total			2,913	103	3,016

港湾道路建設

Unit : Thousand US\$

Description	Quantity	UNIT	Construction Cost		Remarks
			Foreign	Local	
Earthwork	113,000	m ³	1,825	948	2,773
Paving Work	34,800	m ²	1,506	327	1,833
Bridge and Structure	1	Sum	1,721	590	2,311
Building Work	1	Sum	829	231	1,060 Gate and Office
Sub Total			5,881	2,096	7,977
Land Acquisition	1	Sum	0	1,514	1,514
Engineering Service	1	Sum	1,888	399	2,287
Contingency	1	Sum	1,179	1,068	2,247
Total			8,948	5,077	14,025

湿地帯埋立工事

Unit : Thousand US\$

Description	Quantity	UNIT	Construction Cost		Remarks
			Foreign	Local	
Reclamation	640,000	m ³	3,200	1,920	5,120
Soil Improvement	160,000	m ³	4,800	1,600	6,400 360×440m
Sub Total			8,000	3,520	11,520
Engineering Service			920	232	1,152
Contingency			1,210	518	1,728
Total			10,130	4,270	14,400

7-4 効率的な管理運営の確立に向けて

7-4-1 分析の目的

コロソボ港においては、コンテナ貨物の急激な伸びに伴い、バース待ちの時間が増加してきている(図7-4-1)。

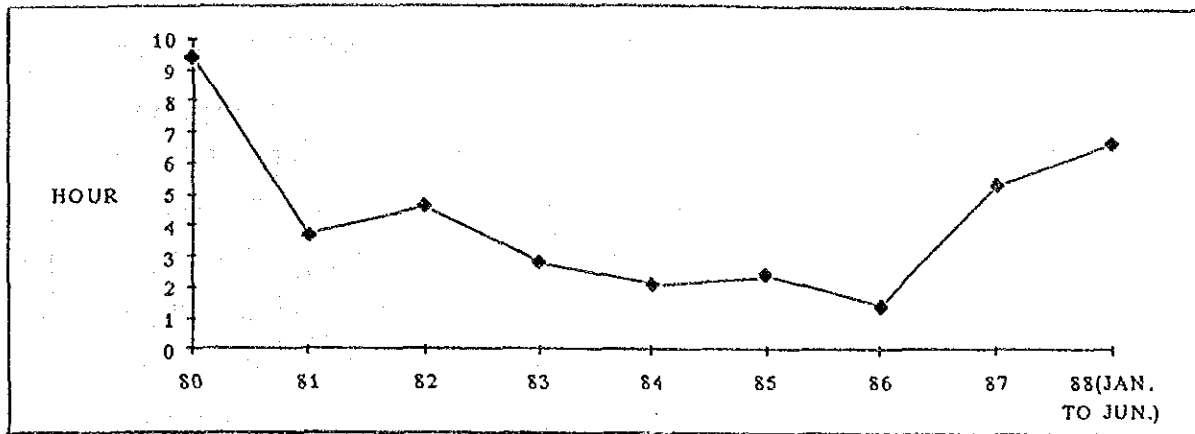


図7-4-1 コンテナ船の平均バース待ち時間の推移

この原因は第一義的には港の施設不足にあるが、管理運営の方法にも原因があると思われる。特に、JCT第3及び第4バースの建設が完成するまでは現状の施設で急増する貨物に対応しなければならないため、管理運営方法の改善が重要な意味を持つてくる。生産性がより高い運営と合理的な管理の確立に向けて、第7章4-3節において現状の管理運営に関する改善策を提案するとともに第7章4-4節において新ターミナルの管理運営計画を提案することとする。

7-4-2 管理運営に関する現状の問題点

(1) 機構・組織

港湾の利用を促進し、世界の主要港たる地位を確立するためには、港の施設及び管理運営の両面において、船社、混載業者、荷主等の利用者にとって使いやすく魅力的な港を作ることが不可欠である。そのためには、利用者のニーズを迅速に、広く、かつ体系的に把握するとともにそのニーズを実際の港の開発・管理運営に反映させることが必要である。また、利用者には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。港間の競争が激しくなればなる程、これらの機能の重要性・有効性は一段と増してくるが、SLPAには機構・組織上このような機能を持つ部門は残念ながら設置されていない。

(2) 船舶の入出港管理

現在タグに関しては、所有する隻数上は十分であるが、老朽船が多く、実際に稼働している隻数は不十分であると思われる。また、能力的にも防波堤外での操船には不十分であり、荒天時における大型船の入出港の安全確保の面で問題があると思われる。

(3) 係留施設の運営

i) JCT及びQCT間のコンテナ横持ち

現在多くのコンテナがJCT・QCT間で横持ちされているが(表7-4-1)、この輸送は荷役の効率性を損ねるばかりではなく、通常の輸送運賃の60%も余分な運賃を必要とする。

表7-4-1 JCT~QCT間のコンテナ横持ち(1987年)

(Unit: Box)

	From JCT to QCT	From QCT to JCT	Trans. Total	Total Handled	Share Trans./Total
Total	7,337	6,279	13,616	341,652	4%
Average/month	611	523	1,135	28,471	4%

この原因はパースの割り当てにある。いくつかの船社はJCTとQCTにパース割り当てが分かれているが(表7-4-2)、トランシップ貨物が大きな比率を占める当港においては必然的にこの配船形態では埠頭間の横持ちが発生することになる。

表7-4-2 船社別配船一覧

Shipping Lines	Quay
APL(main)	J
WAKL	J
BXCL	J
CSC	J/Q
CSL(Feed.)	Q
EVER GREEN	J
DSR(Main)	J
DSR(Feed.)	J/Q
UASC	J
YANG MING	J
SEA LAND	J
COBRA	Q
CSL COBRA(Feed.)	Q
MO	J/Q
GSL	Q
LLOYD TRES.	Q
NEDLL	Q
ARROW	Q
NYK	Q
HOEGH	Q
USSR	Q
SSL	Q
OTHERS	J/Q

LEGEND: Q QCT , J JCT

ii) メイン航路船及び特定船社への過剰優遇

JCTではメイン航路に就航している本船が入港する際、フィーダー船は荷役途中であっても他のバースにシフトされるケースがある。これは、これらの船舶に余分なコストを強いるばかりではなく運航日程の変更も余儀なくしてしまう。

また、バース割当について、ある特定の船社を優遇することは港湾の運営政策上必要なことであるが、現状では優遇措置が過剰であり、他の多くの船社がSLPAに不満を持っているようである。

iii) 余剰はしけの存在

はしけ輸送が急速に減少してきているのに対し、はしけの隻数は従前のままであるので、使用されないか、または使用頻度が少ないはしけが増加してきている。余剰はしけは、管理費用の無駄使いになるばかりではなく、けい留場所の再開発の支障ともなっている。

(4) 荷捌施設の管理運営及び貨物の受渡し

i) QCTにおけるコンテナヤードのスペース不足

QCTではコンテナヤードの面積が絶対的に不足しており、スロットがQEQ全体で2,097TEU、QCTに限った場合は1,450TEUしかない。しかも、JCTと異なりヤードは整然としておらず、事務所、トイレ等がヤード内に混在している。このため、多くのコンテナがエプロンや通路のあちこちに蔵置されており、トレーラーは狭く、曲がった通路を往来せざるを得ないばかりではなく、船舶と蔵置場所が遠く離れているため長い距離を輸送せざるを得なくなっている。さらに、貨物の荷主への受渡し場所が特に決まっていないため、本船荷役のトレーラーと貨物受渡しのトレーラーが混在する形になっている。このような状況は非効率なばかりでなく、安全性の点でも大きな問題である。

ii) QCTにおけるコンテナの長期蔵置

QCTのコンテナの蔵置期間はJCTと比較すると長いものとなっているが、このことがコンテナヤードの混雑をより一層ひどいものとしている。

iii) CFSの面積・機能不足

CFSの面積が絶対的に不足しているため、QEQ、BQ、バグダット、ベッタ等にある在来型の上屋がCFSとして利用されている。しかし、これらの施設のほとんどは古く、間口が狭い、天井が低いなど、CFSとして適した施設とは言えない状況である。

また、QCTのCFSは海側の出入口が利用できない状態になっているため、山側の出入口を昼間は貨物の引渡しに、夜間は貨物のデバンニングと使い分けせざるを得なくなっており、効率の悪い荷役を強いられている。

iv) JCT・CFSへのシャーシの過剰配置

QCTではシャーシが著しく不足しているのに対し、JCTではCFSでのデバンニングに12台ものシャーシが配置されている。

v) 煩雑な手続

貨物の受渡しの手続きがひどく煩雑なものとなっている。荷主は、SLPAに対して場所が異なる

る多くの事務所に似かよった沢山の書類を提出しなければならない(詳細は、アペンディックス2-4-6及び2-4-7)。

(5) コンテナの本船揚積作業

i) 人員の余剰及び配置の偏在

(本船揚積作業に限ったことではないが) JCT及びQCTにおける人員は多すぎると思われ、特にQCTではその状況が一層著しい。QCTにおけるガントリークレーンのギャング構成など、他港のものと比較してかなり多いものとなっている。

一方、JCTにおけるトランステナーの運転手、QCTにおけるトレーラーの運転手は不足している。

ii) QCTにおける荷役機械の不足及び頻繁な故障

QCTでは現在、トレーラー、シャーシが不足しているため、民間の会社が本来ならばSLPAが担当するa)船側～コンテナヤード間 b)JCT～QCT等の埠頭間の輸送に自社の車輛を利用することが許されている。このような状況は、荷役の効率性だけでなく輸送の一貫責任体制上支障があるし、船社や荷主に余分なコストを強いる結果を招いている。

稼働できるトレーラーやシャーシが不足している原因は車両の絶対数の不足にもあるが、多くは頻繁な故障によるものである。現在30台ある車輛のうち稼働しているのは11台に過ぎない。このような状況はQCTのトランステナーにも言えることであり、稼働しているトランステナーは2台しかなく、実入りのコンテナの効率的荷役には余り適していないフォークリフトが数多く導入されている。さらに、QCTのガントリークレーンの故障時間も表7-4-3に示されている通りかなり多いものとなっている。

機械の故障率の高さは、波による塩害、舗装面の凸凹、SLPAのメンテナンス体制の不備等にも原因があると考えられる。

表7-4-3 QCTのガントリークレーンの稼働実績

MONTH	NO. OF GANTRY WORKED		NO. OF VESSELS HANDLED	NO. OF CONTAINERS HANDLED (TEU)		NO. OF HRS. HANDLED/HR.	NO. OF HRS. SERVING	NO. OF HRS. BREAKDOWN		TOTAL
	WORKED	WORKED		HANDLED	HANDLED			FOR REPAIRS	MINOR DEFECTS	
OCT '37	56	798.75	53	11,025	13.30	160.00	0.00	57.00	67.00	
NOV '37	55	939.25	53	12,971	13.70	101.25	169.25	49.75	219.00	
DEC '37	57	946.08	42	13,082	13.83	133.75	9.00	38.75	38.75	
JAN '38	57	887.03	65	11,932	13.51	92.50	0.00	17.00	17.00	
FEB '38	49	806.00	52	10,797	13.40	219.50	0.00	9.00	9.00	
MAR '38	55	888.00	51	12,593	14.18	185.50	0.00	15.25	15.25	
APR '38	52	776.50	57	10,483	13.47	156.00	0.00	21.75	21.75	
MAY '38	48	734.65	52	10,347	13.32	46.00	137.25	16.08	153.33	
JUN '38	49	777.86	38	10,966	14.10	9.00	169.25	18.00	187.25	
JUL '38	56	948.42	54	12,686	12.72	8.50	74.08	39.75	113.83	
AUG '38	61	973.00	54	12,271	12.61	50.50	67.50	18.00	85.50	
SEP '38	53	819.42	51	11,372	13.38	41.00	67.00	45.83	112.83	
TOTAL	548	10,344.82	627	140,335	13.57	1,299.50	684.33	356.17	1,040.50	
AVE. PER GANTORY	27	431.03	29	5,847	13.57	51.65	28.51	14.64	43.35	

iii) トランシップコンテナの積み換え船・仕向港の突然の変更

一部の船会社について、トランシップコンテナの積み換え船や仕向港が作業間際になって突然変更になることがときどきあり、これに伴い荷役計画の変更、荷操り等余分な仕事が必要となり、本船速発が妨げられている。

iv) QCTにおける不十分な荷役計画作成体制

QCTでは一部のプランがSLPAではなく船舶代理店によって作成されており、またすべてコンピューターを使わずに人手を頼って作成されている。このため、一貫した荷役計画を迅速に作成することが困難になっている。

v) 揚積計画の硬直性

この港ではトランシップコンテナについて、揚船と積船が同時に隣り合わせにけい留したとしてもその場で積み換えられるのではなく、必ず一旦コンテナヤードに蔵置されてから積み換えられることになっている。

(6) コンピューター及びコミュニケーションシステム

i) 不十分な利用者とのコミュニケーションシステム

SLPAと利用者間の電話によるコミュニケーションは、電話の回線不足のため著しく悪い。

また、船舶との交信に利用されているVHFの有効距離はおよそ20マイルで、世界の標準と比較すると狭い範囲のものに留まっている。

ii) 狭いコンピューター導入範囲

オペレーション又は管理システムについては現在、SLPAのコンピューターシステムはコロソボ港のコンテナターミナルだけに導入されており、その他在来型ターミナルのオペレーション、本船入出港管理等の業務や他のSLPA管理の港の業務には一切、コンピューターは導入されていない。

iii) 不満足な統計システム

コンピューターは統計処理に最も適しているが、SLPAはこの特徴を最大限活用しきれていないと思われる。統計に関する限り、現在のシステムは船舶統計だけ进行处理しており、貨物統計はすべて人手で処理されている。また、船舶統計についても、日報、月報、年報、船種別、航路別、船会社別統計等、定期的かつ体系的統計は整備されていない。

iv) 未開発のネットワークシステム

コロソボ港では、いくつかの船会社は自社の世界ネットワークシステムをすでに開発しており、SLPAの開発次第ではSLPAがネットワーク構築に取り残される可能性がある。

7-4-3. 現状の管理運営に対する改善策

(1) 港湾振興及び情報対策部門の設置

港湾の振興、ユーザーのニーズ把握、情報の提供の業務のために、SLPAはこれらの業務を担当する部署を設置されたい。

(2) 高馬力タグの導入

大型船の増加に対応するとともに防波堤外の航路での操船の安全性を確保するために、老朽タグを廃し、高馬力タグの導入の検討が必要である。

(3) 配船（バース割当て）の改善

- i) トランシップコンテナのJCT～QCT間の横持ちを回避するために、揚船と積船をできるだけ同一の埠頭に配船することが必要である。併せて、埠頭間道路の改善、トレーラーやシャーシの増輛、埠頭間横持ち料の引き下げも検討されたい。
- ii) メイン航路の船をフィーダー船よりも優先するのは当然であるが、すでに荷役中のフィーダー船を他のバースへフットするという事は避けたい。
- iii) QCTの混雑を解消するために、効率的な荷役が可能な範囲内でJCTになるべく多くの船を配船することを検討されたい。

(4) 荷役計画の統一性・柔軟性の確保

- i) 効率的かつ安全な荷役の確立のために、SLPAはすべての荷役計画を自ら一元的に作成する必要がある。
- ii) トランシップの揚船と積船を効率的に連絡するために、トランシップコンテナをすべて一旦コンテナヤードに蔵置してから積み換えている現在のシステムを状況に応じて再検討されたい。
- iii) 積み荷役計画を前広に作成し、本船速発を達成するために、積み船や仕向港の変更に締切り時間を設定する必要がある。

(5) 余剰はしけの解撤

管理・維持費用を削減し、施設の再開発を促進するために、余剰はしけの解撤を進められたい。

(6) QCTのコンテナヤードの再編・拡張

コンテナを効率的かつ安全に荷役するばかりではなくコンピューターを導入するために、QCTのコンテナヤードを整理・拡張する必要がある。

また、コンテナの蔵置期間を短縮し、限られたスペースを最大限有効に活用するために、ローカルコンテナの搬出をより早くする方法—例えば手続の簡素化、荷物検査方法の変更等—を検討する必要がある。

(7) 労働力配置の再編成

不採算部門、余剰部門の人員を削減し、技術部門、トランステナーやトレーラーの運転手を増員する必要がある。

(8) 荷役機械の配置の見直し及びメンテナンス体制の確立

QCTにおいては、トレーラー、シャーシを増輛するとともにスペア部品を常備しておく体制を確立しなくてはならない。

また、JCTにおいては、トランステナーを2台増台する必要がある。

さらに、QCTとJCT間で荷役機械を相互に融通しあうシステムを検討されたい。

(9) 在来型上屋のCFSへの改築

在来型上屋をコンテナのバンニング、デバンニングに適するよう改修することを検討されたい。

(10) SLPAへの手続の簡素化

利用者が多くの書類をあちらこちらの事務所に提出する不便さを改善するとともに、SLPAにおけるコンピュータ化をより円滑に推進するために、船舶入出港や貨物搬入出等に係る手続きを簡素化する必要がある。

(11) 電話機、電話回線の増設

利用者との連絡の悪さを改善し、効率的な管理運営を確立するためには、SLPAに電話機、電話回線を増設することが不可欠である。

(12) 新規コンピューターシステムの開発

港湾の効率的な管理運営を確立し、以って利用者により魅力ある港づくりを進めるためには、統計システム、本船管理システム、利用者とのネットワークシステム等新規のコンピューターシステムの開発が求められる。コンピューターシステムの開発計画(案)はアペンディックス7-4-1に示す通りである。

なお、これらの開発にあたっては、大容量・高速処理の中央コンピューター、多くの端末機、多数のシステムエンジニア、プログラマー、オペレーターが必要となる。

7-4-4 新ターミナルの管理運営計画

(1) 機構・組織

従来施設との一元的な管理運営体制を確立するために、SLPAが新ターミナルを管理・運営することが不可欠である。新たな機構・組織は必要ないとする。

(2) 配船形態

バースと背後地(コンテナヤード等)との直結性を確保し、本船速発を確立するために、優先指定制度を導入する必要がある。

(3) 荷役システム

JCT第3・第4バースについては、他港との競争力を維持・向上するために完全24時間、3シフト制の導入を検討されたい。

(4) 人員配置計画

基本的には、人員の配置転換を通じて現状の人員を最大限活用することを第一義とされたい。但し、労働組合との協力関係維持には十分配慮する必要がある。

i) JCT第3・第4バース

JCT第1・第2バースの実績を適用することができるが、ガントリークレーン・トランステナーの運転者は効率的かつ安全な運転のためには増員する方が望ましい。

また、JCT第3・第4バースにはコントロールルーム、ゲートを新設しないので、これに係わる人員は節減できることになる。

ii) NNP バルク肥料の荷役に要する標準的要員は、次の通りである。

表7-4-4 バルク肥料の荷役作業に要する人員構成

			NO. OF EQUIPMENT	NO. OF OPERATORS/ LABOURERS
LEVEL LUFFING CRANE	OPERATOR	1 / CRANE	1	1
BELT CONVEYER	OPERATOR	1 / CONVEYER	1	1
	LABOURER	1 / CONVEYER	1	1
PACKER	LABOURER	4 / PACKER	3	12
WHEEL LOADER	OPERATOR	1 / LOADER	4	4
FORK LIFT	OPERATOR	1 / FORK LIFT	9	9
PALLETIZER	OPERATOR	1 / PALLETIZER	3	3
	FOREMAN	1 / GANG		1
TOTAL				32 / GANG

7-5 経済分析

7-5-1 概説

本節の目的は国家経済的な見方から7-1節で示された、このプロジェクトの可能性を検討することであり、このプロジェクトの便益がこの国における他の投資の機会により持たられる便益以上であるか否かを検討する。

この分析において全ての便益と費用は国境価格の概念に基づく経済価格を用いて表わす。

この種のプロジェクトの評価方法はいろいろあるが、本調査においては費用-便益方式に基づく内部収益率を用いてこのプロジェクトを評価する。

経済評価の手順は図7-5-1に示す通りである。

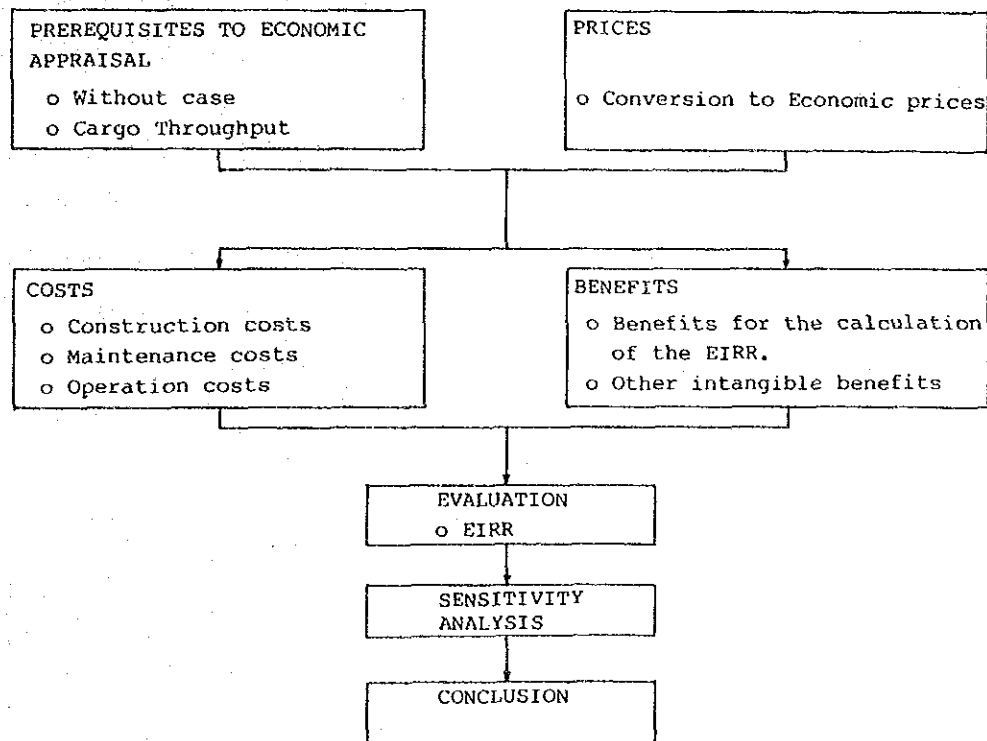


図7-5-1 経済分析の手順

7-5-2 評価の前提条件

(1) Without Case

費用-便益方式は本プロジェクトを実施するための投資をするWith Caseと、本プロジェクトに対する投資をしないWithout Case差の上に成り立ち、提案した投資より生ずる便益と費用を比較することにより行われる方法であり、このプロジェクトにより生じる純便益がスリランカにおける投資の機会費用を上廻っているか否かを検討するものである。

本調査においてはWithout Caseを次の様に設定した。

- (a) このプロジェクトに関する投資はいっさい行われぬ。
- (b) 港湾施設が不足するため、将来においてコロombo港のトランシップメントコンテナの量は増加しない。
- (c) 肥料の輸入は今まで通り袋詰めの荷姿で行われる。

(2) 貨物量

(i) With Case

コロombo港におけるWith Caseの貨物量は5章において推計した通りである。

(ii) Without Case

コンテナトランシップメント貨物量は1992年においてJCTとQCTの現有施設がコンテナ取扱可能容量に達し、これ以上の取扱は船待等が出ると思われるので、コロombo港では扱われぬと仮定する。輸出入コンテナ貨物量は本港がスリランカでの唯一のコンテナ取扱港であるため、船待の有無に係わらず、With Caseと同様に増加すると思われるので、1992年以降はその増分だけトランシップメント貨物が減少して行くことになる。

ノースピアにおける現有の液体貨物取扱い設備は1995年には老朽化により使用不可能になると仮定する。

ブレイクバルク貨物、ドライバルク貨物等はそれらの荷役施設容量に達するまで増加すると仮定する。

Without Caseにおける取扱貨物量は表7-5-1に示す通りである。

表7-5-1 Without Caseの貨物量

		Unit	1990	1996	2001
Conventional Break Bulk	Export	Thousand tons	283	126	66
	Import	Thousand tons	2,271	2,542	2,557
	Total	Thousand tons	2,554	2,668	2,623
Container	Transshipment	Thousand TEUs	572	618	480
	Foreign Trade	Thousand TEUs	137	216	354
	Total	Thousand TEUs	709	834	834
Dry Bulk	Import	Thousand tons	370	488	688
Liquid Bulk	Export	Thousand tons	251	0	0
	Import	Thousand tons	1,971	2,000	2,000
	Total	Thousand tons	2,222	2,000	2,000
Coastal Trade	Outward	Thousand tons	38	38	38
	Inward	Thousand tons	187	187	187
Total	Non-Container Cargo	Thousand tons	5,371	5,381	5,536
	Container Cargo	Thousand TEUs	709	834	834

7-5-3 経済価格

(1) 概説

経済分析では全ての価格は経済価格で示されなければならない。

一般にも建設費、運営費、維持修繕費は市場価格で見積られるが、この報告書では輸入関税、売上げ税等は、貿易材から除かれて見積られており、CIF価格と同じとなっている。また、非貿易材に関しても売上税印紙税等の諸税は除かれて見積られている。

従って見積られた価格には人件費を除き見積られた段階ですでに経済価格で表示されており、これらについては変換は不要である。

労働者は熟練者と未熟練者に分けられる。

熟練者の価格は市場価格に基づき見積られ、未熟練者の価格は限界生産値を基に推計する。

労働者の経済価格は上記の価格に消費変換係数を掛け合わせて求められる。

全ての便益は市場価格で見積られているので、経済価格により再評価する必要がある。

本調査においては、便益の市場価格から経済価格への変換は標準変換係数及び消費変換係数を用いて行われる。

(2) 標準変換係数 (SCF)

輸入関税や輸出奨励金等はその地方の市場価格と国際価格の違いを作り出している。

標準変換係数はこの価格の違いを修正するためのもので、以下の式により求められる。

$$SCF = \frac{(\text{輸入価格合計}) + (\text{輸出価格合計})}{\{(\text{輸入価格合計}) + (\text{輸入関税合計})\} + \{(\text{輸出価格合計}) - (\text{輸出関税合計})\}}$$

本調査では1981年から1987年までの各年のSCFを求め、その平均をこの経済分析に用いている。

本調査に用いる標準変換係数は計算の結果0.951である。(アペンディックス7-5-1参照)

(3) 消費変換係数 (CFC)

この係数は消費物資の価格を市場価格から国際価格へ変換するときに用いられる係数で、本調査においては労働者価格を市場価格から国際価格に変換するのに必要となる。

CFCは輸入価格合計及び輸出価格合計を輸入消費物資合計及び輸出消費物資合計に置き換えることにより標準変換係数と同様な方法で求められる。

本調査においては必要な資料が欠落している為、CFCを直接計算出来ないので標準変換係数と同じ値を用いることとする。

(4) 労働価格変換係数

(i) 熟練労働者価格変換係数

熟練労働者については市場性が機能すると仮定し、市場の給与価格が経済価格として使われるが、資料がこの国の価格であるので消費変換係数を掛けて国際価格に変換する。

$$\text{熟練労働者の価格変換係数} = \text{市場給与価格} \times (SCF) = 1.0 \times 0.951 = 0.951$$

(ii) 未熟練労働者価格変換係数

未熟練労働者については、経済価格は機会費用を基に計算する。通常プロジェクトで未熟練労働者に支払われる賃金は機会費用を上廻っているので経済価格の計算には使用できない。

本調査においては未熟練労働者の限界生産は農業・林業・漁業部門（以後この部門を農業部門と呼ぶ。）の1人当りの価格に等しいとする。

未熟練労働者価格の変換係数は次式により求められる。

$$\text{未熟練労働者の価格の変換係数} = \frac{\text{農業部門のGDPの1人当りの価格}}{\text{未熟練労働者の年間市場給与}} \times (\text{SCF})$$

ここにおいて、SCF：標準変換係数＝0.951

年間労働日数＝290日

未熟練労働者の市場給与＝2.4 US \$ / 日

本調査では1982年から1987年までの未熟練労働者価格変換係数の平均値を本調査で使用する係数とする。

計算の結果、本調査で使用する未熟練労働者価格の変換係数は0.747である。（アペンディックス7-5-2参照）

7-5-4 費用

(1) 建設費

7-3節で見積られた建設費は人件費以外は経済価格で出されている。この建設費は熟練労働者、未熟練労働者、外国人労働者及び施設・材料等に分けられる。

外国人労働者（技術者）を除いた労働者価格は熟練労働者価格変換係数及び未熟練労働者価格変換係数を用いて経済価格に変換する。（アペンディックス7-5-3参照）

表7-5-2は経済価格で表された建設費である。

表7-5-2 経済価格で表した建設費用

(Unit: Thousand US\$)

Project	Items	Year						Total
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	
JCT No.3	Equipment & Material Cost and Others	14,411	34,951	30,452	-	-	-	79,814
	Labour Cost	2,133	3,067	2,659	-	-	-	7,859
	Total	16,544	38,018	33,111	-	-	-	87,673
JCT No.4	Equipment & Material Cost and Others	-	13,990	34,029	22,124	-	-	70,143
	Labour Cost	-	1,278	2,406	1,436	-	-	5,120
	Total	-	15,268	36,435	23,560	-	-	75,263
New North Pier	Equipment & Material Cost and Others	-	2,575	6,346	4,705	12,921	10,350	36,897
	Labour Cost	-	720	1,178	843	1,180	635	4,556
	Total	-	3,295	7,524	5,548	14,101	10,985	41,453
Pipe Laying	Equipment & Material Cost and Others	-	4,392	6,484	-	-	-	10,876
	Labour Cost	-	686	1,030	-	-	-	1,716
	Total	-	5,078	7,514	-	-	-	12,592
QEQ Rehabilitation	Equipment & Material Cost and Others	-	4,664	4,579	-	-	-	9,243
	Labour Cost	-	501	474	-	-	-	975
	Total	-	5,165	5,053	-	-	-	10,218
Channel Dredging	Equipment & Material Cost and Others	-	-	5,431	-	-	-	5,431
	Labour Cost	-	-	1,134	-	-	-	1,134
	Total	-	-	6,565	-	-	-	6,565
Communication System	Equipment & Material Cost and Others	-	-	2,078	518	-	-	2,596
	Labour Cost	-	-	126	33	-	-	159
	Total	-	-	2,204	551	-	-	2,755
Transfer Crane for JCT No.1 & No.2	Equipment & Material Cost and Others	2,598	-	-	-	-	-	2,598
Total	Equipment & Material Cost and Others	17,009	60,572	89,399	27,347	12,921	10,350	217,598
	Labour Cost	2,133	6,252	9,007	2,312	1,180	635	21,519
	Total	19,142	66,824	98,406	29,659	14,101	10,985	239,117

(2) 運営費及び維持修繕費

本プロジェクトにおける運営費の主な項目は人件費、燃料費及び電気料である。

これらの費用はコロソボ港の現在の運営資料から計算した。

本プロジェクトに関する荷役機械等の年間維持補修費はそれらの初期投資額の4%とし、岸壁等の施設に関してはそれらの初期投資の1%とした。

表7-5-3は本プロジェクトに関する施設の運営費及び維持補修費を示している。

表7-5-3 経済価格で表した運営費及び維持補修費

(Unit: Thousand US\$)

year	1990	1991	1992	1993	1994	After 1995
Operation cost	26	154	382	655	999	1,072
Maintenance & Repair Cost	270	1,280	2,948	3,279	3,638	3,965
Total	296	1,434	3,330	3,934	4,637	5,037

7-5-5 便益

(1) 便益の項目

提案したコロombo港の開発計画は総合プロジェクトであるから、多くのサブプロジェクトがあり、これに関連した違った種類の次の様な便益があげられる。

- i) コンテナトランシップメントを行うことによる輸出産業に対する投資額の軽減。
- ii) 輸入肥料の荷姿を現在の袋詰めの状態からバルク貨物の状態に変えて輸入することによる海上輸送コストの軽減。
- iii) 防波堤内側のオイルターミナルの建設によるオイルの荷役コストの軽減及び安全性の増大。

以上の便益に関し、さまざまな議論をした結果本調査においてはi)コンテナトランシップメントを行うことによる輸出産業に対する投資額の軽減及び ii)輸入肥料の荷姿を袋詰めからバルクに変えることによる海上輸送コストの軽減の2項目をこのプロジェクトの便益として計算することとする。

(2) 便益の計算

i) コンテナトランシップメントの実施による輸出産業に対する投資額の軽減

スリランカは必要な外貨を得る為に輸出産業に対しかなりの投資をする必要がある。一方、コロombo港において、コンテナのトランシップメント量が急激に上昇して来ており、それによる外貨の獲得額はスリランカ経済にとって非常に重要なものとなっている。

もしコロombo港からの外貨収入が将来増加しないものとするれば、それに相当する外貨は輸出産業から得なければならず、そのための輸出産業への投資が必要となる。

従って本調査においては、本プロジェクトの実施によりトランシップメントコンテナが増加し、それによる外貨収入の増額で輸出産業への投資額が軽減できることをこのプロジェクトの便益の1とする。

この便益の計算手順を図7-5-2に示す。

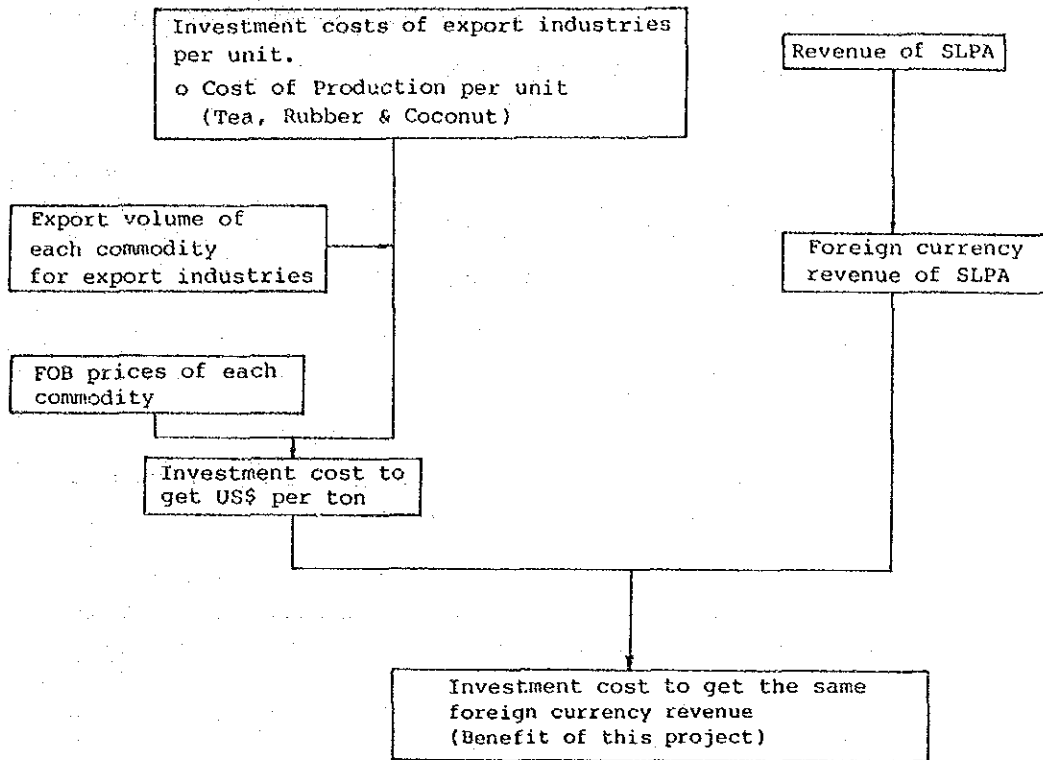


図7-5-2 コンテナトランSHIPメントの実施による輸出産業に対する投資額の減額に関する便益

スリランカの主な輸出産業はお茶、ゴム、ココナッツであり、これらについてトン当りの生産に必要な投資額を1977年のスリランカのセントラルバンクの年報から得た資料に基づき計算する。

お茶、ゴム、ココナッツに関するトン当りの生産に必要な投資額は表7-5-4の通りとなる。

表7-5-4 主要輸出品目の1トン当りの生産に必要な投資額

(US\$/Ton)

Year	Investment Cost Per Ton		
	Tea	Rubber	Coconuts
1991	1,144	330	15
1992	1,144	330	15
1993	1,144	330	15
1994	1,144	330	15
1995	1,144	330	15
1996	1,144	330	15
After 1996	1,144	330	15

SLPAの外貨収入とトランシップメントコンテナの扱い量との間には相関関係があり（アペン
ディックス7-5-4参照）、相関式は次式の通りである。

$$Y=0.0000932x+17.612$$

$$r=0.952$$

ここで、Y：SLPAの外貨収入（単位：100万US\$）

X：トランシップメントコンテナの量（単位：TEU）

r：相関係数

計算結果は表7-5-5の通りである。

表7-5-5 スリランカポートオーソリティのWith Case と Without Case
における外貨収入

(Unit: Million US\$)

Year	Foreign Exchange Earnings of SLPA		Difference
	With Case	Without Case	
1990	70.9	70.9	0.0
1991	79.9	79.9	0.0
1992	88.8	80.1	8.7
1993	97.8	78.9	18.9
1994	106.7	77.6	29.1
1995	115.7	76.4	39.3
1996	124.6	75.2	49.4
1997	129.1	72.8	56.3
1998	129.1	70.7	58.4
1999	129.1	68.1	61.0
2000	129.1	65.3	63.8
2001	129.1	62.3	66.8
After 2001	129.1	62.3	66.8

主要輸出産業の輸出量を1トン当り増加させる為に必要な投資額は主要輸出産業の輸出量の構成
比をWith Caseと同一とすれば表7-5-6の通りとなる。

表7-5-6 輸出貨物1トン当りの生産に要する投資額

Year	Tea		Rubber		Coconuts		Total Investment per Ton (US\$/Ton)
	Export Share per ton	Investment for Share per ton (US\$)	Export Share per ton	Investment for Share per ton (US\$)	Export Share per ton	Investment for Share per ton (US\$)	
1991	0.358	409.2	0.199	65.8	0.443	6.6	481.6
1992	0.353	404.1	0.199	65.8	0.448	6.7	476.6
1993	0.349	398.9	0.199	65.8	0.452	6.7	471.4
1994	0.345	394.5	0.199	65.8	0.456	6.8	467.1
1995	0.342	391.0	0.199	65.8	0.459	6.9	463.7
1996	0.338	387.1	0.199	65.8	0.463	6.9	459.8
1997	0.336	384.0	0.200	65.9	0.464	7.0	456.9
1998	0.332	380.1	0.200	66.0	0.468	7.0	453.1
1999	0.330	377.4	0.201	66.2	0.469	7.1	450.7
2000	0.327	374.4	0.202	66.6	0.471	7.1	448.1
2001	0.325	372.0	0.202	66.7	0.473	7.1	445.8
After 2001	0.325	372.0	0.202	66.7	0.473	7.1	445.8

SLPAのWith CaseとWithout Caseの外貨収入の差に相当する外貨を輸出の増加により得る為に必要な主要輸産業に対する投資額は表7-5-7の通りであり、これは本プロジェクトの主要な便益の1つである。

表7-5-7 Without Case において必要となる輸出貨物の増分に対する必要な投資額

Year	Difference of Foreign Exchange Earnings under the With Case and Without Case (Million US\$)	Necessary Investment for Export Industries (Benefit of this project) (Million US\$)
1992	8.7	11.3
1993	18.9	24.4
1994	29.1	37.4
1995	39.3	50.1
1996	49.4	62.7
1997	56.3	71.0
1998	56.4	73.0
1999	61.0	76.0
2000	63.8	79.1
2001	66.8	82.4

Note: The F.O.B. Prices of the main export commodities in the planning period are assumed as follows:

Tea : 52.7 Rs/kg

Rubber : 24.3 Rs/kg

Coconuts: 9.7 Rs/kg

ii) 輸入肥料の荷姿を袋詰めからバルクに変更することによる海上輸送コストの軽減

現在スリランカに輸入されている肥料の荷姿は袋詰めであるが、本プロジェクトにおいては1996年以降その85%をバルクに変更する予定である。

この荷姿の変化により積出港及び荷揚港における荷役時間が短縮され滞船費用及び荷役費用が軽減される。これは本プロジェクトの便益の1つである。

本調査においては、荷揚港における滞船費用の軽減を本プロジェクトの便益の1つとして計算する。

なお、荷役費用については十分なデータが無いので便益計算はしないこととする。

揚地における荷役の条件は表7-5-8の通りである。

表7-5-8 With Case と Without Case の肥料の1船当りの荷役条件

	With Case	Without Case
Type of Packing	Bulk	Bags
Productivity of Cargo Handling	320 tons/h	100 tons/h
Type of Ship	Dry bulk carrier	General cargo ship
D.W.T. of Ship	20,000 DWT (12,600 GT)	*-1 10,000 DWT (6,900 GT)
Cargo Handling Volume per Ship	20,000 tons	10,000 tons
Staying Cost of a ship per day (Capital Costs and Running Costs)	8,685 US \$	7,092 US \$

*-1 1982年から1987年までのコロンボ港における一般貨物船の平均値

表7-5-8の条件よりWith CaseとWithout Caseの荷役の為のけい岸による滞船の費用の差(本プロジェクトの便益)を計算すると表7-5-9の通りとなる。

表7-5-9 肥料の荷姿を袋詰からバルク貨物に変更した場合の便益

Year	Cargo Volume (tons)	Number of Vessels		Staying Cost at Berth		
		With Case (Vessels /year)	Without Case (Vessels /year)	With Case (1000US\$/ year)	Without Case (1000US\$/ year)	Difference (Benefit) (1000US\$/ year)
1996	458,722	23	46	518.8	1,355.5	836.7
1997	473,135	24	47	535.0	1,398.1	863.1
1998	487,802	24	49	551.6	1,441.5	889.9
1999	502,713	25	50	568.5	1,485.5	917.0
2000	518,600	26	52	586.5	1,532.5	946.0
2001	533,872	27	53	603.7	1,577.6	973.9
After 2001	533,872	27	53	603.7	1,577.6	973.9

iii) 便 益

i)及びii)の結果より本プロジェクトの便益は表7-5-10の通りである。

表7-5-10 本プロジェクトの便益

(Unit: 1000 US\$)

Year	Benefit from (i)	Benefit from (ii)	Total Benefits
1992	11,300	0	11,300
1993	24,400	0	24,400
1994	37,400	0	37,400
1995	50,100	0	50,100
1996	62,700	837	63,537
1997	71,000	863	71,863
1998	73,000	890	73,890
1999	76,000	917	76,917
2000	79,000	946	79,946
2001	82,400	974	83,374
After 2001	82,400	974	83,374

7-5-6 評 価

(1) 内部収益率

一般に港湾開発のプロジェクトライフは20年から30年程度である。従って本件のプロジェクトライフは30年とする。

7-5-4及び7-5-5の結果を用いて本プロジェクトの経済内部収益率を計算すると約21%となる。(アペンディックス7-5-4参照)

(2) 感度分析

本調査の感度分析としては次の3通りの場合を想定して実施した。

(a) 建設費が10%上昇した場合(ケース1)

(b) 貨物量が10%減じた場合(ケース2)

(c) 建設費が10%上昇し、貨物量が10%減じた場合(ケース3)

計算結果は(a)の場合約20%、(b)の場合約17%、(c)の場合約16%である(アペンディックス7-5-5、7-5-6、7-5-7参照)

(3) 結 論

開発途上国における投資の機会費用はイギリスの海外開発庁(ODM)の推定によると8%以上と

なっている。(表7-5-11参照)

表7-5-11 発展途上国の投資の材料費用

Unit : percent

Country	Opportunity Cost
India	10 - 12
Pakistan	10
Bangladesh	15
Nepal	8
Egypt	8
Sudan	8
Indonesia	6

Source: ODM

一般的に開発途上国において投資の機会費用が10%以上であればそのプロジェクトは国民経済的な見方からはフィージブルなプロジェクトと言われている。

本プロジェクトは感度分析を含めた全てのケースにおいて内部収益率が10%を越えているので、十分にフィージブルと思われる。

7-6 財務分析

7-6-1 分析の目的

この節の分析の目的は、プロジェクト自体の財務的収益性及びSLPAの財務的健全性を検証することにある。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)に基づいて分析を行う。また、SLPAの財務的健全性は、予想財務諸表に基づいて分析を行う。

7-6-2 SLPAの財務体系

(1) 財務原則

SLPAは独立した公共的法人として、港湾活動から収入をあげ、投資のために資金を調達し、内部留保を確保する権限を持っており、基本的に独立採算を原則として運営されている。

(2) 港湾施設の建設・改善の資金調達法

港湾施設の建設・改善のための資金については、SLPAは主にOECF等外国の海外経済協力金融財政機関からの借入金に頼っているが、これらの借入金は、基本的には政府を通しての借入れとなっている。また、公債基金からの出資金、内部留保も施設の建設・改善のために使われている。資金調達の原則については、SLPA法の規定による。

(3) 料金

i) 料金決定の基本原則

料金水準は、基本的にはコストに応じて決定する仕組みになっており、現在の料率に到るまで数回の値上げが行われてきている。しかし、港間の競争がきびしい状況の中で、特にトランシップコンテナに係る料金については競争力を維持・確保することが目的となっており、周辺のシンガポール港、マドラス港の動向には特に注意を払っている。料金の改訂に際しては、主管大臣の認可(貿易海運大臣)を受ける前に大蔵大臣に協議しなければならない。

ii) 船舶及び貨物に係る料金

SLPAの料金体系は、船舶に係る料金(港費)と貨物に係る料金(貨物費)に大別でき、これらはさらに施設利用料金とサービス利用料金に分類できる。

一方、貨物の種類に着目すると、コンテナ料金、在来個品貨物料金及びバルク料金の3つに分類できる。

コロombo港のコンテナに係る主な料金は、アベンディックス7-6-1の通りである。トランシップ貨物については、ローカル貨物と異なり貨物料金(Port dues on cargo)、トン料金(Tonnage)及び埠頭通過料(Wharfage)の料金は徴収されない。

輸出を促進するために様々な料金割引制度が設けられている。そのひとつとして、茶、ゴム、ココナツ製品、ガメンツの伝統的輸出品目に対する割引制がある。また、トランシップ促進のために年間25,000TEUを超える取扱量をもつ船会社への割引制がある。さらに、コンテナ化促進のためにFCLへの割引制も設けられている。

船舶及びトランシップコンテナに関する料金について、シンガポール、マドラス及び横浜と比較

した場合、コロomboの料金は非常に低廉な水準にある（表7-6-1）。

個品貨物及びバラ貨物に係る料金はアペンディックス7-6-2に示してある。

表7-6-1 船舶及びトランシップコンテナに係る料金の他港比較

(UNIT:US\$)					
ITEMS	MAIN CHARGES	COLOMBO	SINGAPORE	MADRAS (INDIA)	YOKOHAMA (JAPAN)
DUES ON SHIP (25,000GRT OR 15,000NRT)	PORT DUES, ENTERING DUES	1,030	1,156	1,488	538
	LIGHT DUES	773			
	PILOTAGE	1,030		4,960	
	PROFESSIONAL PILOTAGE FEE	80	493		473
	TUG CHARGES	584	1,192	1,543	5,186
	DOCKAGE	500	1,413	536	2,371
	TOTAL (PER VESSEL)	3,987	4,254	8,527	8,568
	PER GRT	0.16	0.17	0.34	0.34
	INDEX (COLOMBO=100)	100	106	213	214
DUES ON TRANSSHIPMENT CONTAINERS (20', LOADED)	STEVEDORING CHARGES	52	102	43	387
	WHARFAGE, EQUIPMENT CHARGES				51
	TOTAL (PER 20' CONTAINER)	52	102	43	438
	INDEX (COLOMBO=100)	100	196	83	842
EXCHANGE RATE (US\$)		Rs. 33.033	S\$ 1.946	Rs. 15.12	YEN 125.5
REMARKS	FREE TIME FOR TRANSSHIP (DAYS)	28	28	30	14
	SHIFTS	2	3	3	2
	HOLIDAYS (YEAR)	4	0		EVERY SUNDAY

CONDITIONS FOR ACCOUNTING CHARGES

VESSEL 25,000GRT, 15,000NRT, 35,000DWT. WEEKLY SERVICE
 PILOT 2 HOURS AT ENTERING/DEPARTURE EACH
 TUG 2 TUGS, 1 HOUR AT ENTERING/DEPARTURE EACH
 BERTHING TIME 10 HOURS (8:00~18:00)
 SERVICE TIME 6 HOURS
 GANTRY CRANE CYCLE TIME 30 BOXES/HOUR
 TONNAGE OF CARGO PER CONT. 32 MT/20' CONTAINER

STEVEDORING CHARGES DISCHARGING~STACKING~LOADING

7-6-3 SLP Aの財務状況

SLP Aの収入は毎年順調に増加しているが、これは取扱貨物量が増加してきているためである。収入の90%以上はコロombo港からのものである（図7-6-1）。船舶と貨物に分けて収入を見た場合、貨物からの収入が圧倒的に多い（図7-6-2）。支出について、人件費、管理費、維持修繕費、減価償却費、借入金利子及び税金別に支出額の比率を算出したものをアペンディックス7-6-3に示す。借入金利子の支払いの比率が段々に増加してきているのがわかる。

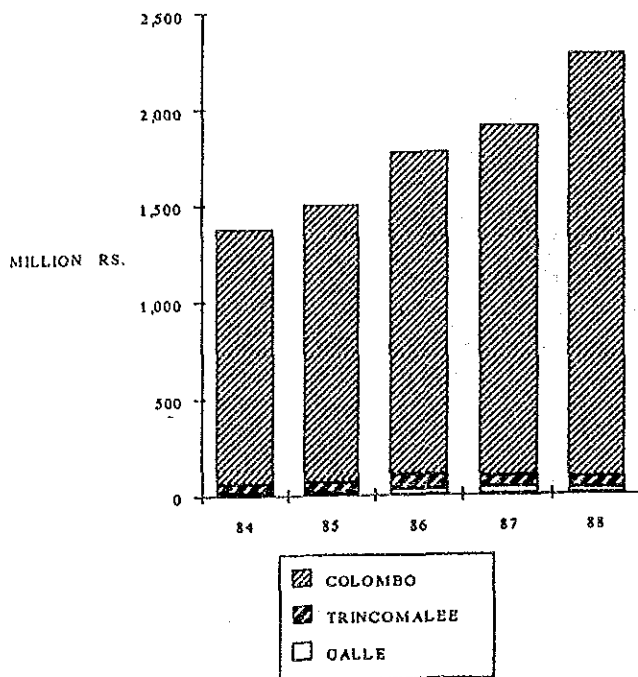


図7-6-1 港別港湾収入の推移

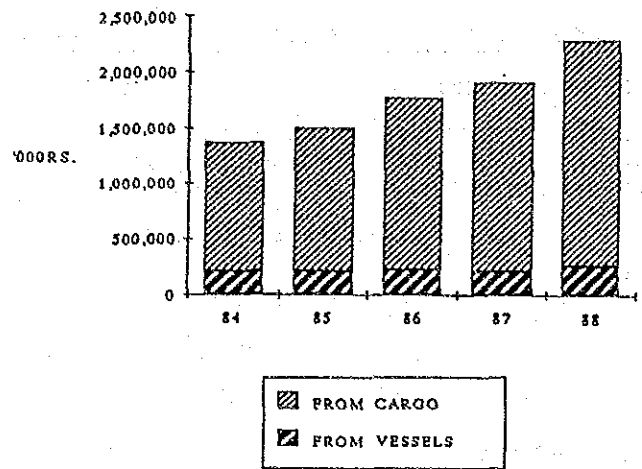


図7-6-2 船舶・貨物別港湾収入の推移

7-6-4 財務分析の前提条件

(1) 分析の対象

SLPAの財務的健全性を評価する観点から、コロンボ港だけでなくゴール港、トリンコマリ港をも含んで、SLPA全体の財務を分析することとする。

(2) プロジェクト期間

経済分析と同様、財務分析のプロジェクト期間は設計、建設期間の6年を含めて30年とする。

(3) 基準年

すべての費用、収入の価格については1988年12月時点の価格を基準とする。
物価上昇、賃金上昇等の要因は排除する。

(4) 貨物量

種類別の年次貨物量は、需要予測及び施設の能力に基づいて決定する。詳細は、アベンディックス7-6-4に示す。

(5) 料金及び収入

港湾活動からの収入は、SLPAの現行の料率表及び(4)に示す貨物量に基づいて算出する。
現行の料率表について、分析の結果必要があれば、改善点を提言する。

(6) 資金調達

プロジェクトに必要な資金の調達法は、次の通りと仮定する。

i) 外 貨

調達先：外国からの借入金

利 子：年10%（政府からの転貸金利）

償 還：4年の据置期間を含み25年

ii) 内 貨

調達先：SLPAの内部留保

資金不足が生じた場合は、内貨で利子年率11%の短期借入金を借入れるものとする(*)。

(7) 初期投資

短期計画の初期投資額については、第7章-3に示された数字に税金を加算して算出する。

(8) 更新投資

施設・荷役機械は償却期間に応じて更新する。個々の償却期間はアペンディックス7-6-5を参照されたい。浚渫の更新投資は10年毎に行うものとする。

更新投資はSLPAの内部留保で賄うものとする。

(9) 維持・補修及び運営費

荷役機械の年間維持補修費は、建設・購入原価の4%として算出する。荷役機械以外の施設については、同様に建設購入原価の1%とする。

運営費とは、荷役機械や船舶の燃料、施設の運営のための水道料、電気代等である。これらの費用については先ず、建設・購入原価の1%として算出し、さらに貨物量によって加算する。

(10) 人件費及び管理費

人件費については、第7章4節で提案した人員計画に基づいて算出する。賃金（基本給）は現行の賃金基準に基づいて計算し、超過勤務手当は貨物量に応じて加算する。

(11) 減価償却費

施設・荷役機械の年次減価償却費はアペンディックス7-6-5に示す償却期間に基づいて計算する。計算方法は定額法を採用し、残存価額はゼロとする。

(12) 借入金の元金・利子の返済

長短期借入金の元利金の返済については、(6)に示した調達条件に基づいて計算する。

(13) 税 金

SLPAは、売上税、所得税及び配当税を支払うものとする。

(*) 実際の金利は、最低でも22%である。しかし、この金利には物価上昇率が含まれているため、分析にあたってはGNPデフレーターで割引いた11%を採用することとする。)

7-6-5 財務分析の手法

(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、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入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_i = i年における収入

C_i = i年における費用

r = 割引率

収入と費用は「With」ケースと「Without」ケースの差であり、「Without」ケースについては第7章-5を参照されたい。収入・費用項目については次の通りである。

収入：運営収入

費用：投資（初期投資及び更新投資）

維持補修費、運営費、人件費、管理費

(2) SLPAの財務的健全性

SLPAの財務的健全性は、予想財務諸表（損益計算書、資金運用計画表及び貸借対照表）に基づいて評価する。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。

i) 収益性

純固定資産利益率

$$\frac{\text{税引前、金利負担前純利益}}{\text{純固定資産}} \times 100 (\%)$$

この指標は、償却後の固定資産に対応する投下資金がどの程度の収益を生み出すかを示すもので、投資の平均調達金利を上回ることが要求されている。

ii) 債務弁済の安全性

金融債務補填率

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

この指標は、減価償却前の純営業利益が長期借入金の元利金をカバーできるかどうかを示すものであり、1以上であることが要求されている。

iii) 運営の効率性

運営経費率

$$\frac{\text{運営費用}}{\text{運営収入}} \times 100 (\%)$$

償却負担前運営経費率

$$\frac{\text{運営収入} - \text{償却費}}{\text{運営収入}} \times 100 (\%)$$

運営経費率は、SLPAの組織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%以下の水準にあるとき、効率的であるとされている。

7-6-6 評価

(1) プロジェクトの収益性 (アペンディクス7-6-6)

このプロジェクトのFIRRは8.7%であり、プロジェクト期間中の平均資金調達金利(5.1%)を上回っている。

(2) SLPAの財務的健全性 (表7-6-2)

i) 収益性 (図7-6-3)

純固定資産利益率は、1999年までは平均調達金利を下回っているが、2000年以降はこれを大きく上回る。

ii) 債務弁済の安全性 (図7-6-4)

金融債務補填率は1995年を除き1を上回っており、問題はない。しかし、資金不足を補うため、1991年から2008年までは短期借入金の導入が必要である。

iii) 運営の効率性 (図7-6-5及び図7-6-6)

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。

Table 7-6-2 (2)

• 貸借対照表

BALANCE SHEET (UNIT: 1000 US\$)

ITEM	1990	1991	1992	1993	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	
ASSETS																															
CASH & DEPOSITS	17,154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,574	34,186	59,850	35,490	36,812	60,863	76,861	116,460	155,999	197,523	230,786	
OTHER CURRENT ASSETS	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775
TOTAL CURRENT ASSETS	30,929	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	13,775	18,349	47,962	73,625	52,265	50,617	74,636	90,636	130,235	169,774	211,498	252,561	
FIXED ASSETS																															
TOTAL FIXED ASSETS	345,265	422,002	526,931	553,970	555,243	553,501	538,960	523,603	506,834	491,140	480,023	464,672	447,924	432,320	432,844	417,882	401,226	403,146	395,759	382,807	369,491	353,582	377,265	380,208	379,710	377,889	363,248	348,261	331,864	314,907	
DEFERRED CHARGES	187	2,211	12,045	12,335	10,796	9,257	7,718	6,412	4,873	3,334	1,795	2,303	10,848	10,870	9,331	7,792	6,253	4,947	3,408	1,869	330	836	9,381	3,405	7,865	6,327	4,786	3,452	1,943	404	
TOTAL ASSETS	376,385	437,988	552,751	580,080	578,614	576,533	560,453	543,990	525,462	508,249	495,593	480,750	472,545	456,965	455,750	439,549	421,256	421,866	412,942	407,025	417,704	428,045	436,911	450,300	462,214	474,652	498,371	521,537	544,705	567,872	
LIABILITIES & NET WORTH																															
LIABILITIES																															
CURRENT LIABILITIES																															
SHORT-TERM LOANS	0	2,369	31,139	48,073	59,326	76,899	91,460	99,369	97,164	93,729	91,857	84,935	84,952	76,968	78,050	61,287	38,540	11,692	15,312	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTHER SHORT LIABILITIES	6,883	7,316	5,383	0	0	0	0	0	2,753	6,000	9,231	12,381	13,841	14,909	16,429	17,195	16,806	10,640	21,577	23,052	24,466	25,017	25,568	26,120	26,671	27,222	27,774	27,774	27,774	27,774	
LONG-TERM LOANS	130,182	181,846	267,014	291,829	295,554	285,928	286,324	246,726	227,132	207,536	187,940	169,844	146,748	129,152	112,859	99,651	87,856	77,100	66,344	55,580	44,832	34,076	23,320	12,564	1,806	0	0	0	0	0	
TOTAL LIABILITIES	136,945	192,530	303,536	339,902	354,879	364,319	357,784	345,091	327,056	307,265	285,028	265,660	247,541	221,029	207,436	178,133	145,202	129,432	103,233	78,640	69,296	59,093	41,689	36,684	28,479	27,222	27,774	27,774	27,774	27,774	
NET WORTH																															
CAPITAL EMPLOYED	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294	229,294
RETAINED EARNINGS	3,889	9,205	14,840	17,450	8,152	-7,168	-20,618	-29,637	-33,492	-34,017	-31,510	-25,981	-17,455	-9,541	3,390	15,787	26,871	43,509	59,891	77,164	85,840	115,561	156,486	157,477	179,071	182,242	214,835	238,051	261,219	284,386	
NET INCOME AFTER TAX	8,357	8,959	5,101	-6,564	-12,512	-10,513	-6,007	-783	2,624	5,707	8,781	11,777	13,166	14,182	15,626	16,356	17,689	19,638	20,324	21,927	23,272	23,797	24,321	24,846	25,370	25,894	26,419	26,419	26,419	26,419	
TOTAL NET WORTH	239,540	245,458	249,235	240,178	224,834	211,814	202,869	198,893	198,426	200,984	206,585	215,090	225,005	236,936	248,312	261,411	276,054	292,436	305,709	326,395	348,406	366,952	390,922	411,616	433,735	447,430	470,597	493,764	516,931	540,099	
TOTAL LIABILITIES & NET WORTH	376,385	437,988	552,751	580,080	578,614	576,533	560,453	543,990	525,462	508,249	495,593	480,750	472,545	456,965	455,750	439,549	421,256	421,866	412,942	407,025	417,704	428,045	436,911	450,300	462,214	474,652	498,371	521,537	544,705	567,872	
RATE OF RETURN ON NET FIXED ASSETS																															
	8.09%	7.38%	8.24%	4.94%	4.93%	5.30%	6.51%	7.58%	8.81%	9.84%	10.89%	12.20%	12.65%	13.11%	13.10%	13.58%	14.13%	14.06%	14.32%	14.81%	15.34%	16.03%	15.02%	14.52%	14.93%	15.00%	15.60%	16.27%	17.12%	18.00%	

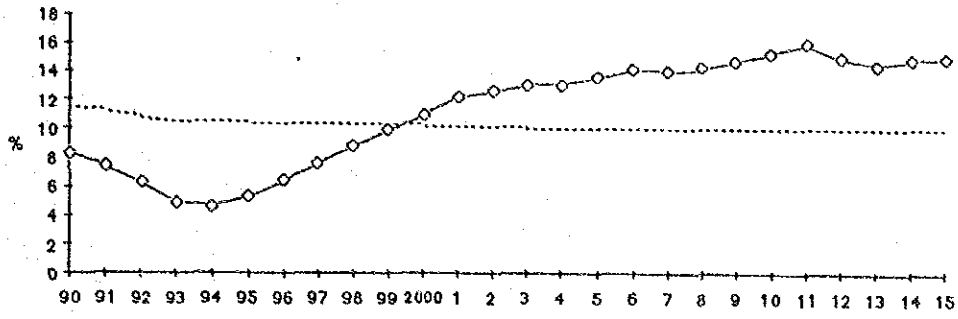


图7-6-3 純固定資産利益率

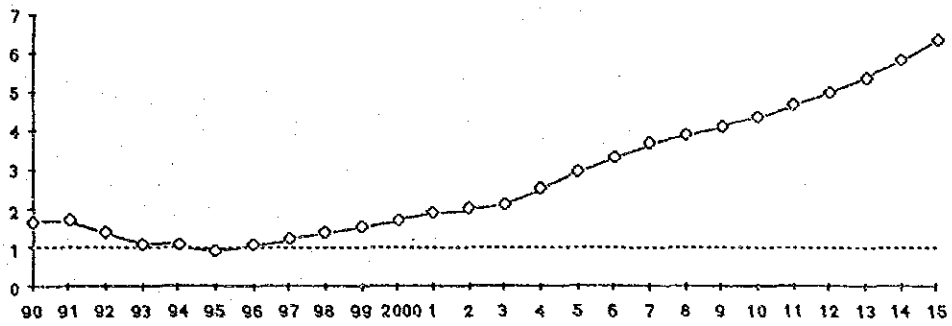


图7-6-4 金融債務補填率

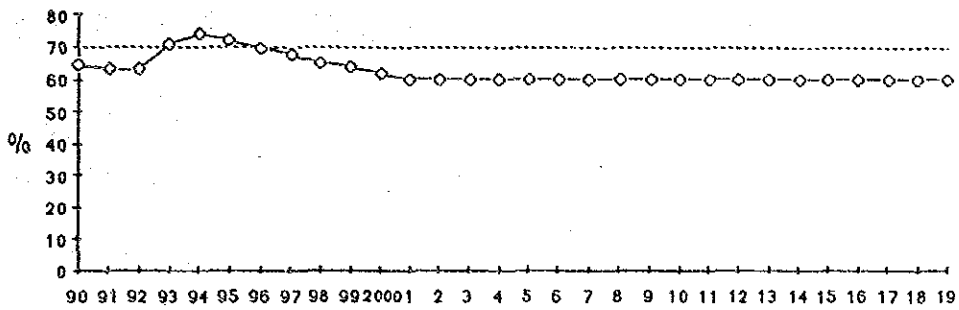


图7-6-5 運営経费率

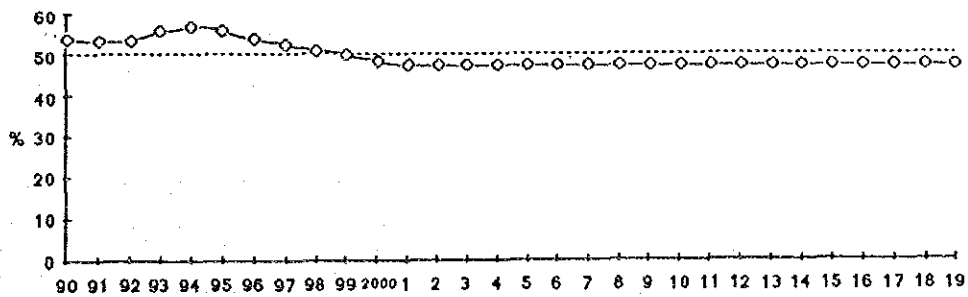


图7-6-6 償却負担前運営経费率

7-6-7 感度分析

感度分析は次のケースについて行い。

ケースⅠ：プロジェクトコストが10%増加した場合。

ケースⅡ：貨物量が10%減少した場合。

ケースⅢ：長期借入金の利子を7.5%とした場合。

ケースⅣ：長期借入金の利子を5.0%とした場合。

(1) プロジェクトの収益性

個々のケースのFIRRは表7-6-3に示す通りである。

表7-6-3 FIRR (感度分析)

	CASE I	CASE II	CASE III	CASE IV
FIRR	7.42	7.20	8.68	
AVERAGE INTEREST RATE	5.1		3.8	2.5

いずれのケースにおいてもFIRRはプロジェクト期間中の平均調達金利を上回っている。

(2) SLPAの財務的健全性

各々のケースの指標はアペンディックス7-6-7に示してあるが、特に大きな問題はない。

ケースⅣにおいては、資金不足は大巾に改善され、短期借入金は2001年以降は不要となる。

7-6-8 結論

以上の分析から、このプロジェクトはSLPAにとって財務的に妥当性があると判断できる。

しかし、政治状況、経済状況、将来の多額の開発資金等を勘案し、プロジェクト期間中の資金繰りを少しでも改善するためには次の措置が講じられることが望ましい。

- (1) 政府からの転貸金利をできる限り低いものとする
- (2) SLPAは貨物量の確保と管理運営の合理化に努めること
- (3) 減価償却の方法(償却年)が実態に即していないので、施設の構造・材料等に応じたシステムに改善すること。

APPENDIX

LIST OF APPENDIX

Appendix 1-1 (1)	Overall Study Schedule	325
Appendix 1-1 (2)	Counterpart	326
Appendix 1-1 (3)	Ministry of Trade & Shipping	327
Appendix 1-2	Climate of Sri Lanka	328
Appendix 1-3	Basic Economic Indicators	329
Appendix 1-4	Exchange Rates	330
Appendix 1-5	Population by Religion	332
Appendix 1-6	Distribution of Population	331
Appendix 1-7	Classification of Roads	332
Appendix 1-8	Transportation map of Sri Lanka	333
Appendix 1-9	'A' and 'B' class Roads	334
Appendix 1-10	'A' Road Network Average daily Traffic 1986	335
Appendix 1-11	Acceleration of Mahaweli Development Scheme	336
Appendix 1-12	New Land Cultivated under Mahaweli Development Programme	337
Appendix 1-13	Investment promotion Zones - Employment and Export Earnings	338
Appendix 1-14	Air Line Statistics	339
Appendix 1-15	The Port of Trincomalee	340
Appendix 1-16	Port of Galle	341
Appendix 1-17 (1)	Cargo Handled and Their Percentage Distribution	342
Appendix 1-17 (2)	Total Cargo Handled in Sri Lanka	343
Appendix 1-18	No. of Ships Arrived and their percentage Distribution by G.R.T.	344
Appendix 2-1-1	Mile stones in the Development of the Port of Colombo	345
Appendix 2-2-1	Number of Employees of SLPA by Port and Division	347
Appendix 2-2-2	Relationship Among the Agencies Operating Within the Port	348
Appendix 2-3-1	List of Warehouses	349
Appendix 2-3-2	List of Mid-Stream Berths	350
Appendix 2-3-3	Periodical Calling of Vessels at JCT in 1988	351
Appendix 2-3-4	Survey on Berth Production at JCT and QCT	355
Fig. A 2-3-4-1	Gantry Crane Cycle time at JCT	359
Fig. A 2-3-4-2	Transfer Crane Cycletime at JCT	360

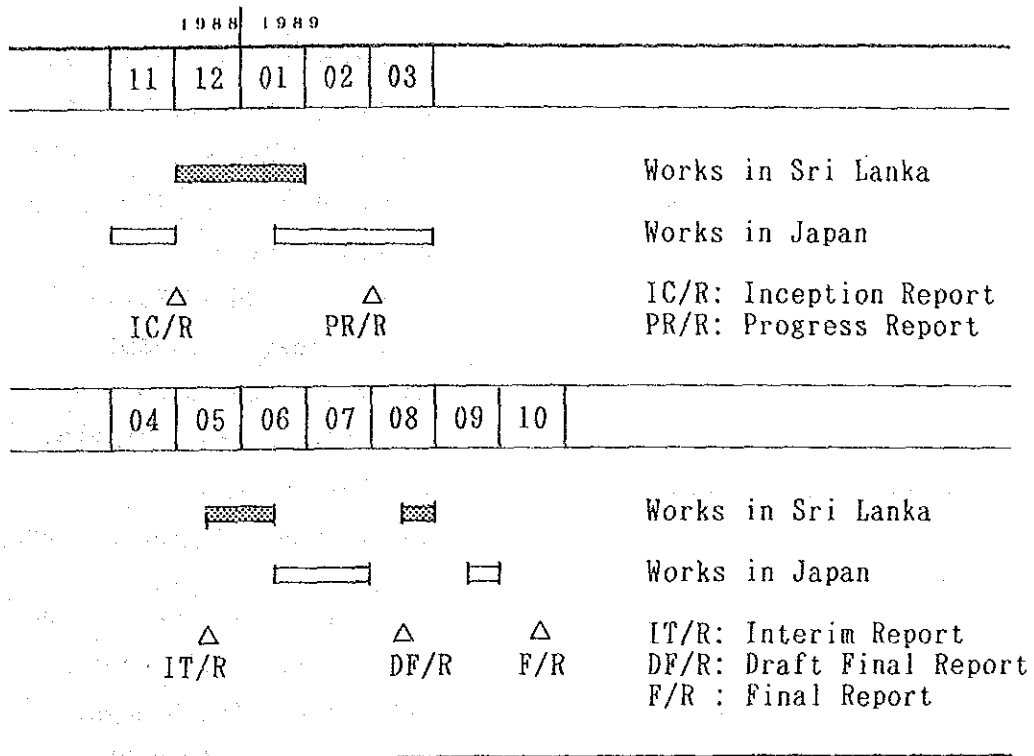
Fig.	A 2-3-4-3	Distribution of 'Handled Units/Berthing Hour' at JCT	361
Fig.	A 2-3-4-4	Prime mover Turn Round Period at JCT	362
Fig.	A 2-3-4-5	Prime Mover (Tail - Tail) at JCT	363
Fig.	A 2-3-4-6	Handled Units/Berthing Hour at JCT	364
Fig.	A 2-3-4-7	Cycletime Observed on 27th Dec 88 at QCT	365
Fig.	A 2-3-4-8	Prime Mover (Tail - Tail) at QCT	366
Fig.	A 2-3-4-9	Prime Mover Turn Round Period at QCT	366
Table	A 2-3-4-1	Gantry Crane Production	367
Table	A 2-3-4-2	Distance and Time Table	367
Table	A 2-3-4-3	Turn Round Time	368
Appendix	2-3-5	Monthly Container Traffic	369
Appendix	2-3-6	Dry Cargo Handled by Berths in 1987	370
Appendix	2-3-7	Dry Cargo Volume Handled in 1987	371
Appendix	2-3-8	Monthly Tonnage of Liquid Cargo Handled Port of Colombo - 1988	372
Appendix	2-3-9	Floating Craft in SLPA - Colombo	374
Appendix	2-3-10	Dredgers - 1987	376
Appendix	2-4-1	Container Freight Stations (Inland)	377
Fig.	A 2-4-1	Container Freight Stations (Inland)	378
Appendix	2-4-2	Flow Chart of Procedures Concerning Ships' Entry/Departure (JCT)	379
Appendix	2-4-3	Dwelling Time of Export/Import Containers at JCT	380
Appendix	2-4-4	Number of Containers at JCT	380
Appendix	2-4-5	Cargo Handling Equipment	381
Appendix	2-4-6	Flow Chart of Procedures Concerning Delivery of FCL (JCT)	382
Appendix	2-4-7	Flow Chart of Procedures Concerning Receiving of FCL (JCT)	384
Appendix	2-4-8	No. of Employees at QCT and JCT	386
Appendix	2-4-9	Flow Chart of Discharging Procedures (JCT)	387
Appendix	2-4-10	Flow Chart of Loading Procedures (JCT)	388
Appendix	2-4-11	Flow Chart of Procedures Concerning Ship's Entry/Departure & Discharging/Loading (Except JCT) ..	390
Appendix	2-8-1	Certificate of Analysis Examination of 24 Samples of Water	391
Appendix	4-1	The International Container Traffics	402
Appendix	4-2	Mainline Services	407
Appendix	4-3	Location of Ports	410

Appendix 5-1	Population of Sri Lanka	411
Appendix 5-2	GDP by Industrial Origin at Constant 1985 Factor Price (Rs. Million)	412
Appendix 5-3	Value and Volume of External Trade	413
Appendix 5-4	The Major Countries for Export and Import	414
Appendix 5-5	Forecasted Flow of Transshipment Container Cargo	415
Appendix 5-6	GDP of Bangladesh at 1980 Constant Prices	416
Appendix 5-7	Containerized Ratio in Bangladesh	417
Appendix 5-8	GDP of India at 1980 Constant Prices	418
Appendix 5-9	Containerized Ratio in India	419
Appendix 5-10	GDP of Pakistan at 1980 Constant Prices	420
Appendix 5-11	Containerized Ratio in Pakistan	421
Appendix 5-12	Population & Population Index of Gulf Red Sea	422
Appendix 5-13	Number of TEUs in Gulf and Red Sea (1980 - 1985)	422
Appendix 5-14	Ratio of Containerization (Macro Forecast)	423
Appendix 5-15	Forecasted Flow of Foreign Trade Cargoes by Macro - Economic Forecast	423
Appendix 5-16	Rice Production, Import and Supply	424
Appendix 5-17	Sugar Consumption, Import, Production and Per Capita Consumption	424
Appendix 5-18	Consumption of Fertilizer for Paddy	425
Appendix 5-19	Consumption of Fertilizer for Tea	425
Appendix 5-20	Consumption of Fertilizer for Coconuts	426
Appendix 5-21	Consumption of Fertilizer for Rubber	426
Appendix 5-22	Cement Consumption and Production (1982 - 1987)	427
Appendix 5-23	Per Capita Consumption of Onion	427
Appendix 5-24	Volume of Onion Production	428
Appendix 5-25	Other Break Bulk Cargo Import (1982 - 1987)	428
Appendix 5-26	Import of Dry Bulk	429
Appendix 5-27	Import of Oil & Oil Products (1979 - 1987)	429
Appendix 5-28	Other Break Bulk Cargo Export (1982 - 1987)	430
Appendix 5-29	Coconut Products (Port Statistics)	430
Appendix 6-2-1	Existing Oil Handling Facilities	431
Appendix 6-2-2	Planned Oil Handling Facilities at Dolphin Berth	431
Appendix 6-2-3	Berth Capacity	432
Appendix 6-2-4	Subsidery Loan Conditions	432
Appendix 6-2-5	Number of Vessels by Draft	433
Appendix 6-3-2-1	The Ship Maneuvering Test	434

Fig. A 6-3-2-1 (1) Case 6	436
Fig. A 6-3-2-1 (2) Case 7	437
Fig. A 6-3-2-1 (3) Case 8	438
Fig. A 6-3-2-1 (4) Case 1	439
Fig. A 6-3-2-1 (5) Case 4	440
Fig. A 6-3-2-1 (6) Case 9	441
Table A 6-3-2-1 (1) Test Cases	442
Table A 6-3-2-1 (2) Tested Vessel	442
Table A 6-3-2-1 (3) Engine - Propulsion (Model Ship)	442
Fig. A 6-3-2-1 (7) Ship Course Observed on 12, June	443
Table A 6-3-2-1 (4) President Garfield (Real Ship Observed)	444
Table A 6-3-2-1 (5) Engine - Propulsion (Real Ship)	444
Table A 6-3-2-1 (6) Time and Distance to Stop (Real Ship)	444
Appendix 6-5-4-1 Breakdown of Consturction Cost for Master Plan	445
Table A 6-5-4-1 (1) NNP No.3 & No.4 Berths	445
Table A 6-5-4-1 (2) North Entrance Channel	445
Table A 6-5-4-1 (3) Construction Cost of FCT	446
Table A 6-5-4-1 (4) Construction Cost of QCT (Master Plan A)	447
Table A 6-5-4-1 (5) Realignment of Main Entrance Channel	448
Table A 6-5-4-1 (6) NQEQ Project (Master Plan B)	449
Appendix 7-2-1 Reclamation behind Prince Vijaya Quay (PVQ)	450
Fig, A Layout	451
Fig, B Cross Section	452
Fig, C Offshore Pipeline to SPMB	453
Appendix 7-4-1 Yard Area Q.E.Q Terminal	454
Appendix 7-5-1 Standard Conversion Factor	455
Appendix 7-5-2 Conversion Factor for Unskilled Labour	455
Appendix 7-5-3 Labour Cost for Construction	456
Appendix 7-5-4 Foreign Exchange Earnings of SLPA and Container Transshipment Cargo	457
Appendix 7-5-5 IRR Calculation (Base Case)	458
Appendix 7-5-6 IRR Calculation (Case 1)	458
Appendix 7-5-7 IRR Calculation (Case 2)	459
Appendix 7-5-8 IRR Calculation (Case 3)	459
Appendix 7-5-9 Simulation Test for Chacking the Length of Quays	460
Table A 7-5-9-1 Input data of Simulation Tests	464
Fig. A 7-5-9-1 Percent of Number of Vessels by Length at QCT	465

Fig. A 7-5-9-2	Percent of Number of Vessels by Length at JCT	465
Fig. A 7-5-9-3	Average Waiting Time of Total Calling Vessels	467
Fig. A 7-5-9-4	Relation between Berth Occupancy Rate and Average Waiting time	468
Appendix 7-6-1	Main Charges for Container Operations at the Port of Colombo	469
Appendix 7-6-2	Main Charges for Conventional Cargo Operations	470
Appendix 7-6-3	Share of Expenditure of SLPA	471
Appendix 7-6-4	Annual Cargo Handling Volume	471
Appendix 7-6-5	Comparison of Depreciation System of Tangible Assets.	472
Appendix 7-6-6	FIRR Calculation	474
Appendix 7-6-7	Financial Indicators (Sensitive Analysis)	475

Overall Study Schedule



Team's Formation

Dr. Kazuo KUDO	Team Leader
Mr. Osamu KUNITA	Co-leader, Port Planning
Mr. Tomoo Amano	Cargo Forecast, Economic Analysis
Mr. Yoshio Yamauchi	Port Operation, Management, Financial Analysis
Mr. Sinichi Saga	Financial Analysis(JCT#3)
Mr. Michiro Isawa	International Container Traffic
Mr. Tosihiro Ichizono	Design of Port Facilities
Mr. Hisasi Aono	Natural Conditions(Meteorology, Oceanography)
Mr. Kenich Sasaki	Work Planning, Cost Estimate
Mr. Yosimitsu Suzuki	Natural Conditions(Survey, Soil)
Mr. Toshiyuki Iwama	Coordination (JICA HEADQUARTER)

SLPA

First Visit Dec, 1988-Feb, 1989

Mr. Wimal Anarasekera	-	Chairman
Mr. K.S.C. de Fonseka	-	Managing Director
Mr. S.K.W. Dias	-	General Manager
Mr. C.D. Chinnakone	-	Additional General Manager
Capt. G.O. Henricus	-	Harbour Master
Mr. H.A. Wijegunawardena	-	Additional Chief Engineer
Mr. M. Ramanayake	-	Chief Manager (P,R&D)
Mr. W.A.W. Weerasinghe	-	Chief Finance Manager
Mr. G.P. Weerasinghe	-	Dy. Chief Manager (P,R&D)
Capt. S. Chinnaiah	-	Dy. Harbour Master
Mr. S.K. Malaviarachchi	-	Supdt. Civil Engineer (CPEP)
Mr. D.S.B. Hettiarachchi	-	Supdt. Civil Engineer (Maritime Development)
Mr. D.B. Ranasinghe	-	Manager (Control Room)
Mr. H.S.R. Perera	-	Data Processing Manager
Mr. R. Rajakumar	-	Asst. Manager (P,R&D)

Second Visit May-June, 1989 and Third Visit Aug, 1989

Mr. A. de Vass Gunawardena	-	Chairman
Mr. K. S. C. De. Fonseka	-	Managing Director
Mr. S. K. W. Dias	-	General Manager
Mr. C. D. Chinnakone	-	Addl. General Manager
Mr. M. Ramanayake	-	Chief Manager (P,R&D)
Mr. H. A. Wijegunawardena	-	Chief Engineer (Ports)
Capt. S. Chinnaiah	-	Harbour Master
Mr. D. B. Ranasinghe	-	Chief Operation Manager
Mr. G. P. Weerasinghe	-	Dy. Chief Manager (P. R. & D).
Mr. S. K. Malawiarachchi	-	SCE (CPEP)
Mr. H. S. R. Perera	-	D. P. M.
Mr. H. Premaratne	-	Statistician
Dr. H. V. Dayananda	-	Lanka Hydraulic Institute (L. H. I)
Mr. H. Ratnaweera	-	L. H. I

Ministry of Trade & Shipping

May, 1989

Hon. A.R. Munsoor, M.P., Minister of Trade & Shipping

Hon. Indradasa Hettiarachchi, M.P., Minister of State for Shipping.

Mr. Harsha Wickramasinghe, Secretary, Ministry of Trade & Shipping.

Mr. S.M.W. Kirinde, Secretary to the Ministry of State for Shipping.

Sri Lanka Ports Authority

Board of Directors

- | | |
|---|-----------------------------------|
| Mr. A. De Vass Gunawardena
(B.A. Econ.) | - Chairman |
| Mr. F.A. Yaseen | - Vice Chairman |
| Mr. K.S.C. de Fonseka
B.Sc. (Eng.) (Cey.) D.H.E. (Delft)
C. Eng. M.I.C.E. (Lond.)
F.I.E. (S.L.) Fellow E.D.I. | - Managing Director |
| Mr. Gamini Siriwardena, J.P., | - Working Director |
| Mr. P. Weerasekera
S.L.A.S. B.A. (Hons) (Cey.)
Principal Collector of Customs | - Director |
| Mr. D.A. Peiris
Deputy Director of Finance
General Treasury | - Director |
| Mr. A. Mohan Pandithage | - Director |
| Mr. C.R.B. Fernando
B.A. (Econ) D.A.I.P. (World Bank)
D.S.I.M. (Delft)
Director, Fisheries (Planning &
Programming) | - Director |
| Mr. G.A. Jokin, J.P., | - Director |
| Mr. N.E.H.D. Talpawela, J.P.,
Attorney-at-Law | - Secretary and Chief Law Officer |
| Mr. S.K.W. Dias
B.A. (Cey) M.C.I.T.
M.B.A. (I) Canada
F.B.I.M. (Lond) | - General Manager |
| Mr. C.D. Chinnakone
B.A. (Econ.) | - Addl. General Manager |

Climate of Sri Lanka

1.1 MEAN TEMPERATURE

Degrees Celsius

1.2 AVERAGE RAINFALL

Millimetres

Centre	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1. Anuradhapura	27.8	27.6	27.8	28.3	28.2	27.9	28.0	28.9	27.7	27.9	28.8	28.8
2. Badulla	23.4	23.6	23.7	23.7	23.9	23.4	23.6	24.6	23.5	23.5	23.5	24.2
3. Batticaloa	27.7	27.7	28.3	28.3	28.3	27.5	27.6	27.9	27.6	27.9	28.2	28.3
4. Colombo	27.3	27.3	27.5	27.7	27.8	27.5	27.3	27.8	27.1	27.4	27.5	27.8
5. Diyatalawa	20.1	20.4	20.7	20.7	20.5	20.3	20.6	21.0	20.0	20.2	20.0	20.1
6. Galle	26.6	26.6	26.7	27.0	27.0	27.9	26.9	27.3	26.7	25.4	26.9	27.6
7. Hambantota	27.2	27.2	27.2	27.5	27.3	28.1	27.9	27.6	27.4	27.1	27.5	28.0
8. Jaffna	27.7	27.8	28.0	28.3	28.4	28.0	28.1	28.6	26.8	n.a.	n.a.	n.a.
9. Katugastota	24.8	24.8	24.7	25.1	24.8	24.6	25.1	25.3	24.3	24.5	27.8	25.3
10. Kankesanuru	28.1	28.0	28.3	28.2	28.2	27.6	28.0	24.8	28.3	28.1	24.8	28.9
11. Karunayake	27.5	27.6	27.8	28.1	27.9	27.7	27.6	25.6	27.2	28.0	28.1	28.0
12. Kurunegala	27.6	27.7	27.6	28.0	27.6	27.3	27.3	28.1	26.8	26.7	27.0	28.0
13. Maha Iluppallama	27.6	27.3	27.6	28.1	28.1	27.3	27.7	28.5	27.4	28.1	28.1	27.0
14. Mannar	27.8	28.0	28.0	28.3	28.3	27.9	28.1	28.5	27.9	28.1	28.0	28.8
15. Mulathivu	—	—	—	—	—	28.5	28.7	28.9	25.0	28.6	28.7	29.7
16. Nuwara Eliya	15.6	15.7	15.4	15.8	15.6	15.6	15.7	16.5	15.6	15.8	15.9	16.1
17. Pothuveli	—	—	—	—	—	—	—	28.5	27.8	28.3	27.5	28.7
18. Puttalam	27.8	27.9	27.6	27.9	28.1	27.7	27.8	28.0	27.2	27.5	27.8	28.0
19. Ratmalana	27.1	27.2	26.8	27.4	27.6	27.4	27.5	27.6	27.5	27.8	n.a.	28.3
20. Rainsapura	27.6	27.8	27.4	27.6	27.7	27.4	27.5	28.2	27.2	27.3	27.6	28.9
21. Tricomalee	28.5	28.8	28.6	28.9	29.1	28.6	28.9	26.5	27.8	28.7	28.4	29.2
22. Vavuniya	27.8	27.4	27.8	28.1	27.8	27.6	28.0	28.8	27.7	n.a.	27.8	27.5
District	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1. Colombo	2,107	3,425	2,418	2,575	2,121	2,389	2,922	2,024	3,015	3,006	2,182	2,448
2. Gampaha	3,252	4,157	2,926	n.a.	2,805	n.a.	n.a.	n.a.	2,683	2,533	1,545	2,015
3. Kalutara	3,603	2,766	3,094	3,210	2,162	2,449	3,046	1,444	4,477	4,349	3,129	3,531
4. Galle	2,277	2,629	2,844	2,169	2,212	3,296	3,122	2,044	2,740	3,228	2,297	2,650
5. Matara	1,072	1,288	1,421	1,214	1,281	1,128	1,542	1,080	2,617	2,895	2,317	2,609
6. Hambantota	1,305	1,600	1,477	1,268	918	1,387	1,600	1,060	1,817	1,485	1,159	930
7. Monaragala	1,381	1,605	1,424	1,641	1,194	1,364	1,464	1,353	2,338	1,977	1,500	1,636
8. Badulla	2,359	2,745	3,350	2,909	2,464	2,535	3,012	2,029	3,046	3,310	2,884	2,318
9. Kandy	1,161	1,848	1,465	1,498	1,749	1,532	1,829	1,255	2,524	1,968	1,765	1,727
10. Matale	1,619	2,089	2,430	2,616	1,111	2,250	1,999	1,321	3,411	3,224	2,905	2,542
11. Nuwara Eliya	2,991	3,927	4,351	3,814	3,150	3,467	4,043	2,876	4,272	3,851	3,011	3,129
12. Kegalle	2,250	2,413	2,345	2,706	2,193	2,430	4,244	2,186	3,642	2,557	3,124	2,561
13. Rainsapura	1,492	1,742	1,822	1,615	1,350	1,398	1,970	1,154	2,092	1,520	1,084	1,491
14. Kurunegala	1,224	1,918	1,500	1,280	1,035	1,159	1,284	817	2,206	1,297	820	1,298
15. Puttalam	939	1,102	1,256	1,348	773	1,418	1,501	1,185	2,277	1,244	1,749	1,190
16. Trincomalee	1,516	1,408	—	1,690	986	1,320	1,348	971	1,327	1,327	1,644	1,208
17. Batticaloa	1,469	1,315	1,284	1,304	1,119	1,609	1,384	1,098	1,829	1,620	1,920	1,148
18. Ampara	1,201	1,681	1,265	1,246	1,117	1,142	1,177	1,255	2,046	1,299	1,191	1,055
19. Anuradhapura	1,357	1,602	—	1,405	1,066	1,529	4,630	1,225	2,212	1,533	1,510	1,064
20. Polonnaruwa	1,088	1,438	1,214	1,441	846	1,297	980	1,170	2,016	1,688	1,028	696
21. Jaffna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22. Kilinochchi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Mullaitivu	—	—	—	—	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,004	1,572	1,050	1,076
24. Mannar	961	1,210	1,052	1,200	643	956	920	791	1,445	714	942	930
25. Vavuniya	1,219	1,479	1,401	1,497	761	1,386	1,133	1,310	2,390	1,678	929	1,098

BASIC ECONOMIC INDICATORS				
	1987	1988	1987	1988
Population			Trade	
Mid-year estimate Mn.	16.4	16.6	Imports	Rs. Mn. 60,528 71,200
Growth rate %	1.5	1.4		SDR Mn. 1,589 1,665
National Income			Exports	Rs. Mn. 41,133 46,928
Rate of Growth of GDP%				SDR Mn. 1,080 1,097
(In real terms)	1.5	2.7	Tea	280 288
Rate of growth of GNP%			Rubber	77 87
(In real terms)	1.6	2.5	Coconut	56 36
Per Capita GNP			Garments and	
(current prices) Rs.	10,598	11,939	Textiles	339 333
US \$	360	375	Petroleum	
Sectoral Growth Rates (%)			Products	68 53
Agriculture, Forestry and			Other Industrial	
Fishing	- 5.8	2.1	Exports	118 144
Mining and Quarrying	19.0	9.0	Balance of Payments (SDR Mn.)	
Manufacturing	6.8	4.7	Trade Balance	- 525 - 574
Construction	1.8	1.5	Services Account	- 121 - 126
Services	2.7	2.2	Private Transfers	242 262
Investment and Savings			Official Transfers	139 142
As a percentage of Gross Domestic			Current Account Balance	- 265 - 324
Product (at current market prices)			Overall Balance	- 72 - 101
Investment	23.3	23.1	Overall Debt Service	
Government	5.7	6.3	Ratio %	27.7 28.8
Domestic Savings	12.8	12.8	Government Finance	
National Savings	15.3	14.8	As a percentage of Gross Domestic	
Prices			Products	
Colombo Consumers' Price Index			Government Expenditure	32.5 34.4
%Change Dec. - Dec.	10.2	15.0	Government Revenue	21.4 18.9
Average Annual % Change	7.7	14.0	Current Account Surplus/	
%Change in Implicit GNP			Deficit (-)	1.3 - 2.2
Deflator	6.8	11.5	Budget Deficit	
Exchange Rates (Average)			(before grants)	11.1 15.5
Rs./US \$	29.44	31.81	Budget Deficit	
Rs./SDR	38.10	42.76	(after grants)	8.7 13.0
			Money and Credit	
			%Change M1	18.4 29.1
			%Change M2	14.7 16.4
			%Change in Domestic	
			Credit	17.9 28.2
			%Change in External	
			Banking Assets (net)	- 5.0 - 44.8

Exchange Rates Since 16th November 1977(a)
(Rupees per 100 Units of Foreign Currency)

Date	U.S. Dollar		U.K. Pound Sterling		German Deutsche Mark		French Franc		Japanese Yen		Indian Rupee	
	Buying Rate	Selling Rate	Buying Rate	Selling Rate	Buying Rate	Selling Rate	Buying Rate	Selling Rate	Buying Rate	Selling Rate	Buying Rate	Selling Rate
1977 November 16	1597.00	1603.00	2900.00	2911.00	709.00	712.00	328.00	329.50	6.5070	6.5370	184.70	185.50
1977 December 31	1553.00	1559.00	2979.75	2990.75	741.00	744.00	331.45	332.95	6.4730	6.5030	184.60	185.40
1978 December 31	1549.00	1552.00	3164.00	3170.05	854.55	856.15	374.25	374.95	8.0290	8.0440	190.45	190.85
1979 December 31	1543.00	1546.00	3453.50	3459.50	899.20	900.80	385.65	386.35	6.4465	6.4615	193.80	194.20
1980 December 31	1798.50	1801.50	4266.55	4272.55	920.45	922.05	397.15	397.85	8.7475	8.7625	228.55	228.95
1981 December 31	2053.50	2056.50	3906.90	3912.40	906.05	907.25	357.75	358.25	9.3235	9.3365	220.41	220.85
1982 November 9	2092.50	2095.50	3466.55	3472.05	808.45	809.65	286.55	287.05	7.6550	7.6680	214.09	214.51
1982 November* (106)	2102.25	2103.75	*3500.02		*316.60		*289.11		*7.8026		*214.30	
December 31	2131.25	2132.75	3461.30		898.06		317.26		9.1228		215.97	
1983 December 31	2499.25	2500.75	3589.38		910.50		297.44		10.7174		235.31	
1984 December 31	2627.25	2628.75	3051.11		834.95		272.76		10.4973		211.92	
1985 December 31	2740.00	2741.50	3957.64		1110.74		361.67		13.6017		225.75	
1986 December 31	2851.25	2852.75	4179.61		1467.27		443.37		17.9371		216.45	
1987 January 31	2858.75	2860.25	4394.47		1601.06		480.02		18.7730		220.91	
February 28	2873.25	2874.75	4414.46		1575.66		473.05		18.7788		220.13	
March 31	2876.75	2879.75	4632.54		1597.25		479.51		19.6736		222.72	
April 30	2892.75	2893.75	4813.14		1617.80		484.84		20.7622		228.43	
May 31	2900.75	2903.75	4724.86		1594.20		478.25		20.1755		223.10	
June 30	2925.00	2928.00	4694.54		1599.13		479.24		19.9448		227.04	
July 31	2946.50	2949.50	4705.01		1587.81		477.18		19.5426		225.53	
August 31	2973.50	2976.50	4852.23		1639.75		490.92		20.9212		227.29	
September 30	3010.50	3013.50	4899.62		1637.13		491.84		20.5268		229.92	
October 31	3043.50	3046.50	5222.33		1755.55		521.63		21.9809		234.70	
November 30	3050.00	3053.00	5563.49		1857.61		544.28		23.0389		233.89	
December 31	3074.75	3077.75	5717.21		1928.26		569.36		24.9089		240.43	
1988 January 31	3080.75	3083.75	5488.87		1849.87		548.59		24.2420		235.42	
February 29	3083.50	3086.50	5474.33		1830.75		540.66		24.0865		236.50	
March 31	3088.25	3091.25	5796.37		1859.73		548.36		24.6982		237.81	
April 30	3093.00	3096.00	5801.72		1854.10		545.41		24.8524		233.11	
May 31	3098.00	3101.00	5770.34		1815.60		538.67		24.8656		231.74	
June 30	3129.50	3132.50	5358.08		1727.26		511.73		23.9520		222.82	
July 31	3198.50	3201.50	5524.80		1714.90		508.58		24.1327		224.80	
August 31	3284.50	3287.50	5550.05		1758.63		517.85		24.3498		230.04	
September 30	3297.50	3300.50	5555.35		1753.39		515.28		24.5407		226.88	
October 31	3295.00	3298.00	5844.69		1863.69		545.82		26.3089		221.14	
November 30	3295.75	3298.75	6091.67		1901.03		556.69		27.0599		220.08	
December 31	3301.75	3304.75	5907.86		1847.97		541.21		26.3102		218.48	

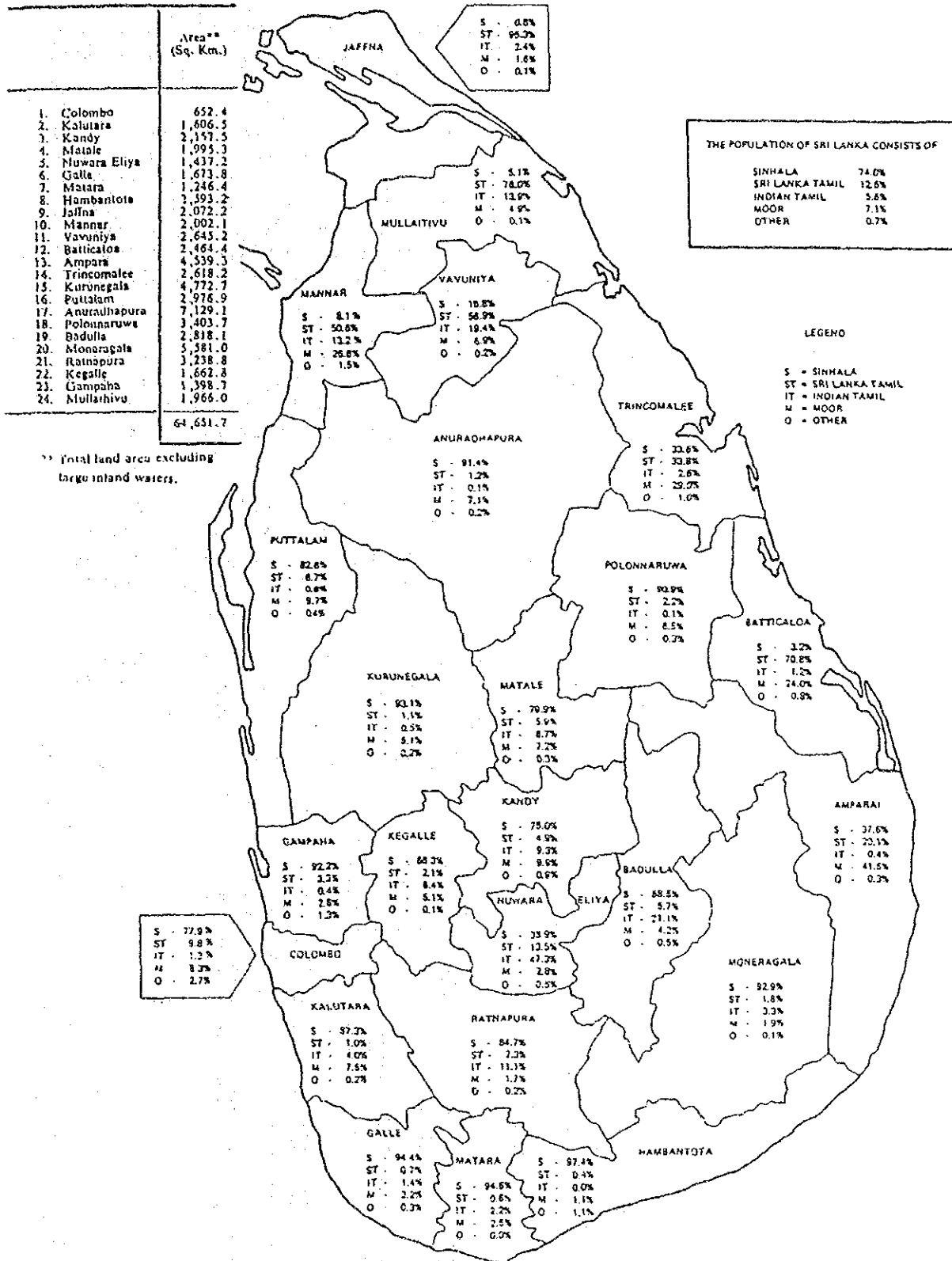
Source : Central Bank of Sri Lanka.

(a) From the mid-night of 15th November 1977, the Sri Lanka Rupee was allowed to float and daily buying and selling rates of major currencies for telegraphic transfers by commercial banks were announced by the Central Bank.

(b) From 10th November 1982, the Central Bank's foreign exchange transactions with commercial banks were carried out exclusively in U.S. Dollars and the spot buying and selling rates for the U.S. Dollar for transactions with commercial banks were announced by the Central Bank (in the morning of every working day.)

* From this date onwards Middle Rates are given for all major currencies except the U.S. Dollar.

A MAP OF SRI LANKA WITH THE ADMINISTRATIVE DISTRICTS SHOWING THE DISTRIBUTION OF POPULATION - 1981 CENSUS



CLASSIFICATION OF ROADS

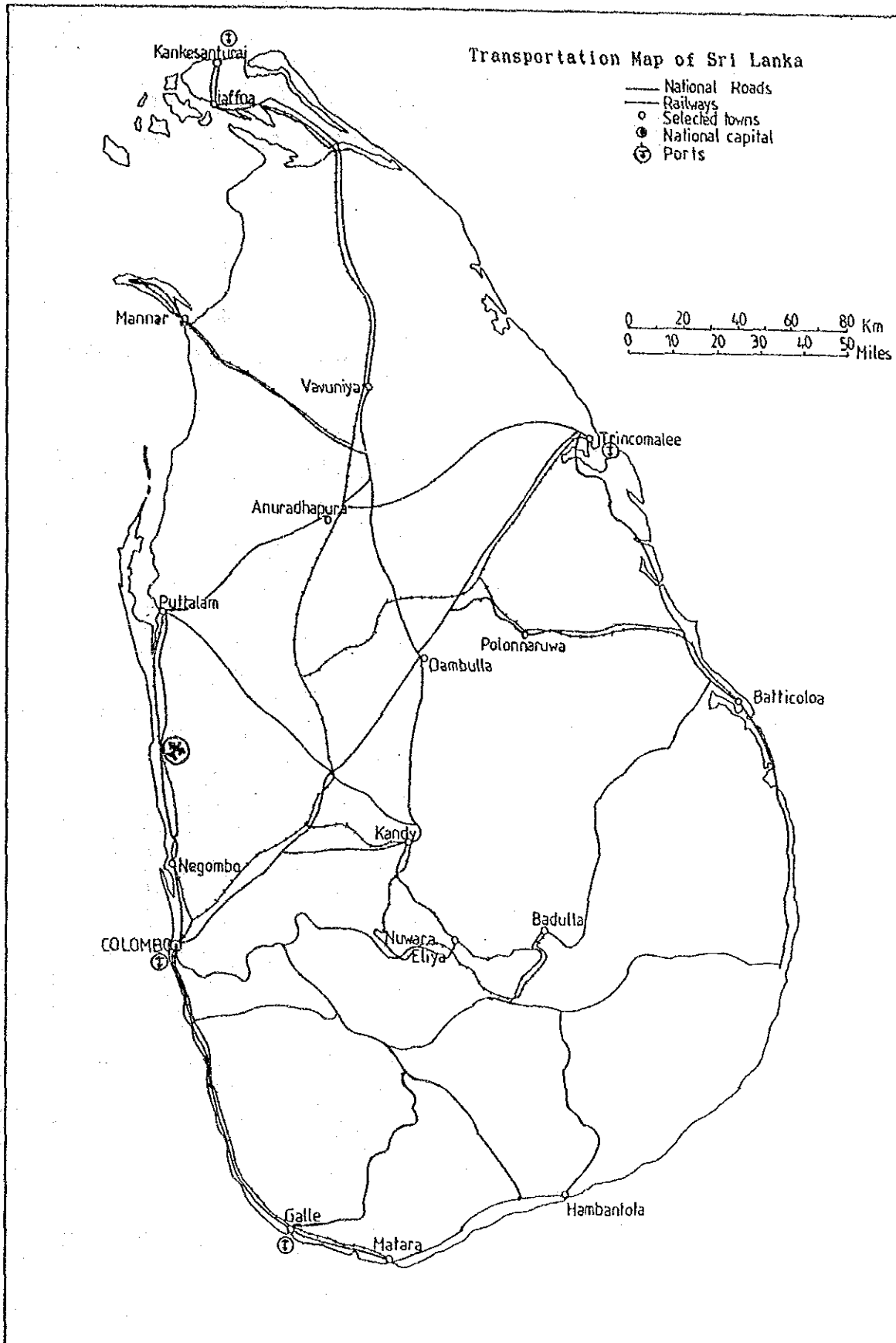
Roads in Sri Lanka are classified in a hierarchical order as 'A', 'B', 'C', 'D' and 'E' Class Roads. The prevailing criteria for classification of roads are -

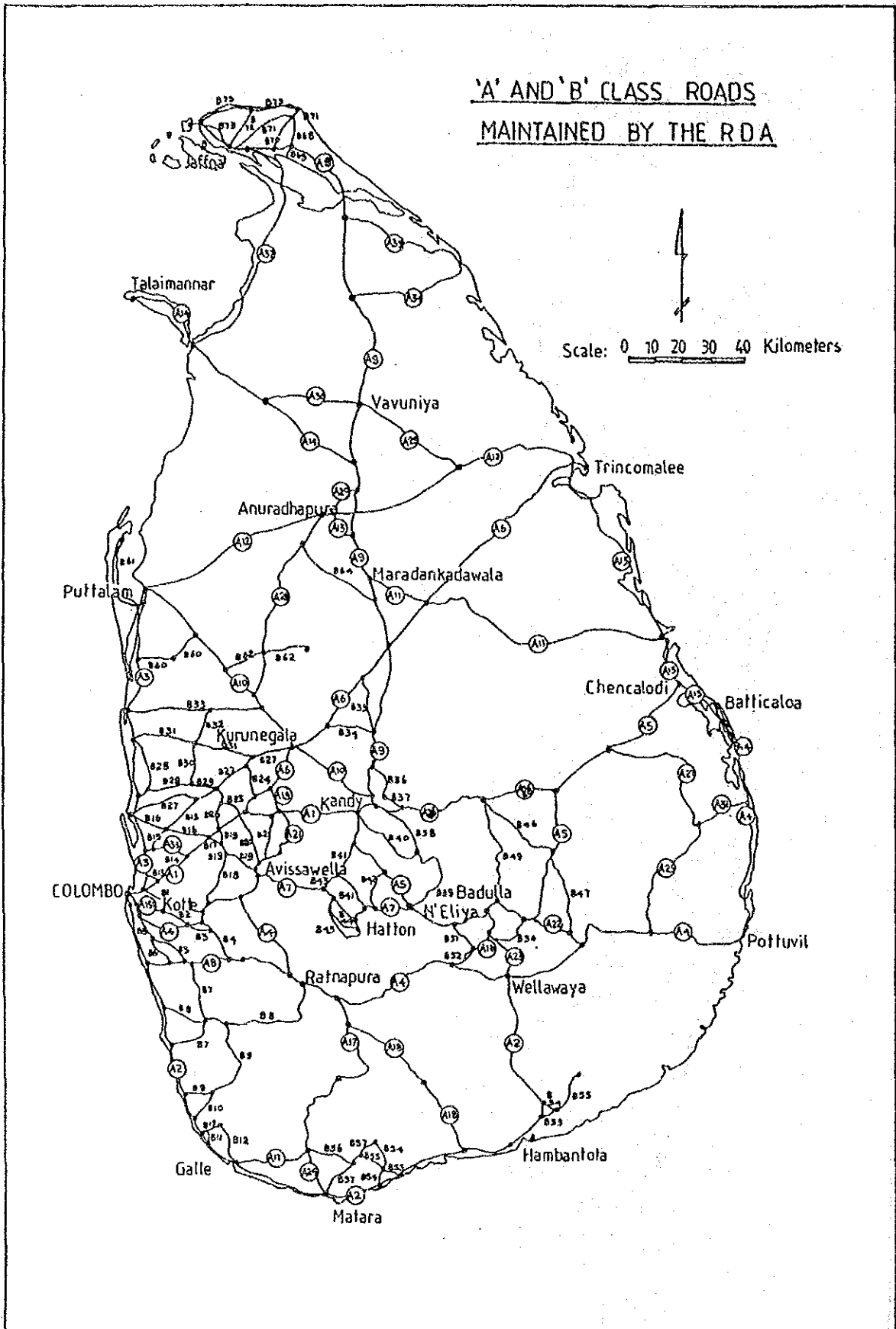
- 'A' Class - All roads comprising the network of trunk roads connecting the National Capital with the Administrative District Capitals and also connecting the District Capitals with one another. Also included in this category are other major roads which are paved and bitumen surfaced having a carriageway width over 7.32 meters and road platform width over 11.0 meters.
- 'B' Class - Main roads connecting other important towns to the District Capitals and also providing important links with the trunk road system. All 'B' Class roads are paved and bitumen surfaced having carriageway widths between 3.66 meters and 7.32 meters.
- 'C' Class - Other minor roads such as agricultural roads and local roads. These roads are single lane having carriageway widths of 3.66 meters and platform width of 5.5 meters and are generally paved and bitumen surfaced.
- 'D' Class - Gravelled roads having 2.44 meters to 3.05 meters travelled surface generally motorable during dry weather only.
- 'E' Class - Bridle paths, generally non-motorable but some are jeepable.

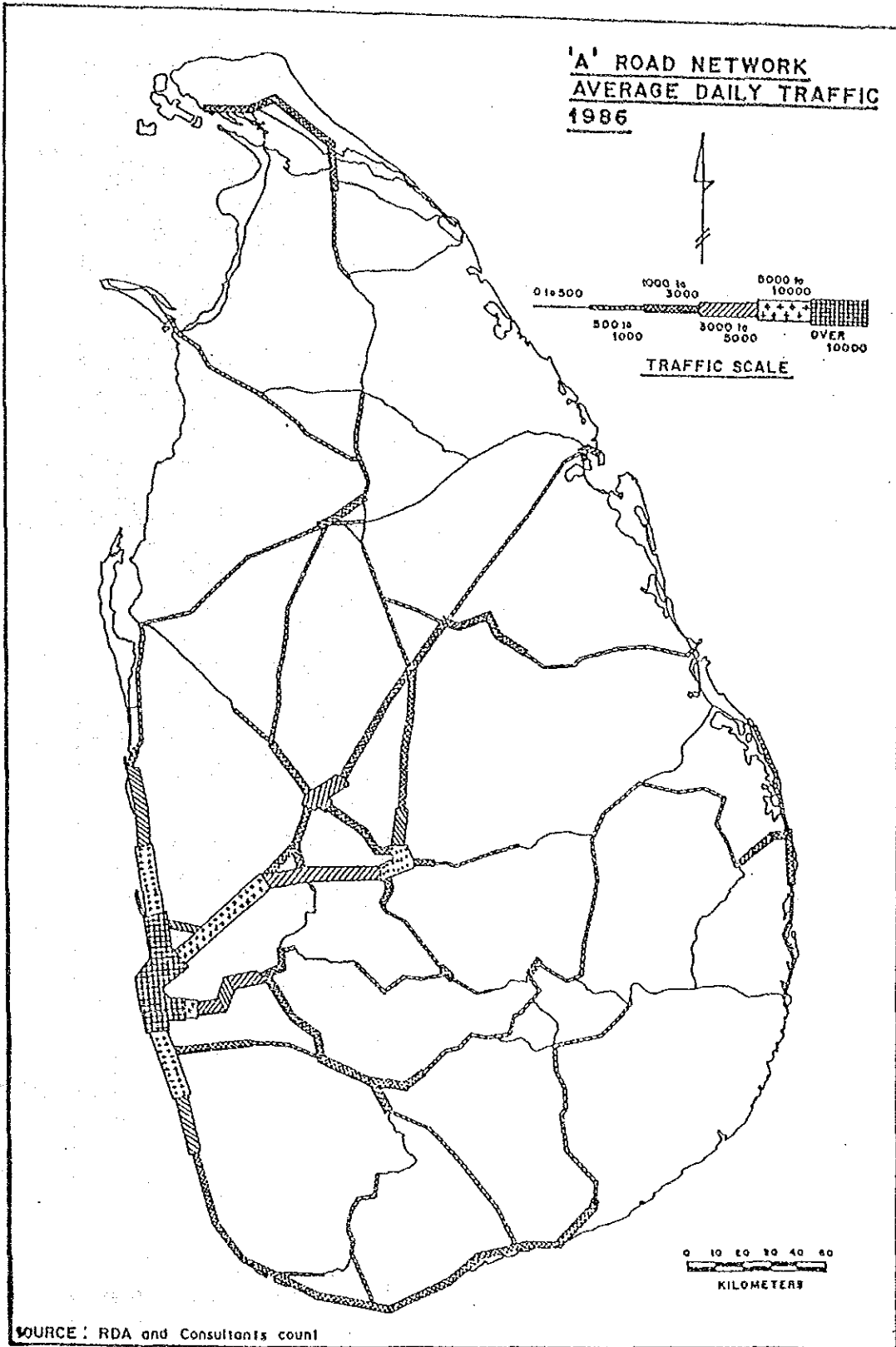
Appendix 1-5 Population by Religion

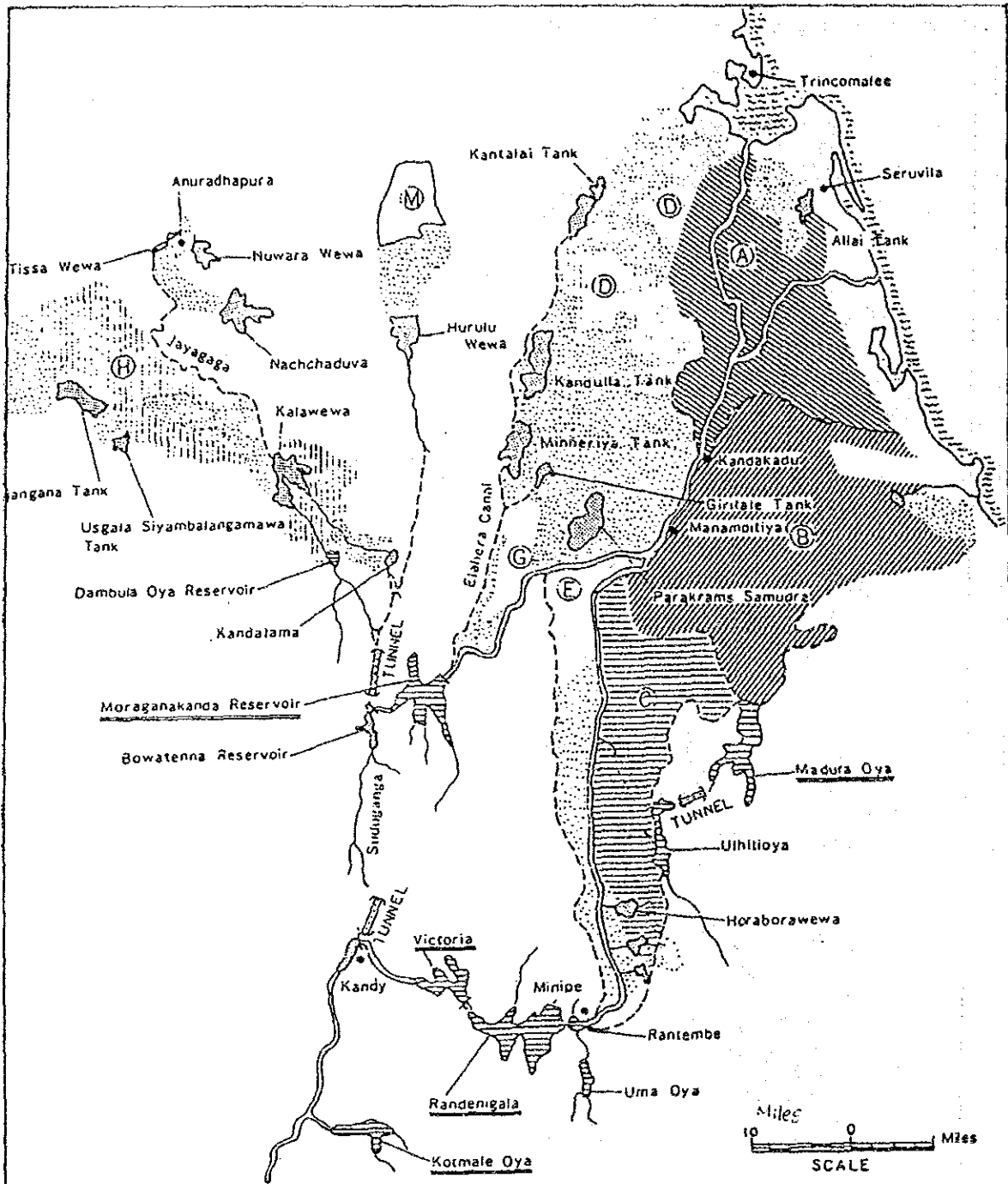
District	No. of Persons	Religion--Percent				
		Buddhist	Hindu	Muslim	Christian	Other
1. Colombo	1,698,322	70.8	7.6	10.0	11.4	0.2
2. Kalutara	827,189	84.4	4.5	7.6	3.5	0.0
3. Kandy	1,126,296	74.4	11.9	11.2	2.3	0.2
4. Matale	357,441	78.7	11.6	7.4	2.3	0.0
5. Nuwara Eliya	522,219	35.4	55.6	3.0	5.9	0.1
6. Galle	814,579	94.1	1.8	3.2	0.6	0.3
7. Matara	644,231	94.6	2.4	2.6	0.4	0.0
8. Hambantota	424,102	97.3	0.4	2.2	0.1	0.0
9. Jaffna	831,112	0.5	85.2	1.7	12.6	0.0
10. Mannar	106,940	3.0	26.7	28.1	42.1	0.1
11. Vavuniya	95,904	16.4	69.3	7.1	7.2	0.0
12. Batticaloa	330,899	2.7	66.3	24.1	6.9	0.1
13. Amparai	388,786	37.2	19.1	41.6	2.0	0.1
14. Trincomalee	256,790	32.3	31.8	29.5	6.1	0.3
15. Kurunegala	1,212,755	90.4	1.1	5.3	3.2	0.0
16. Puttalam	493,344	47.5	4.2	10.2	38.0	0.1
17. Anuradhapura	587,822	90.2	1.0	7.5	1.2	0.1
18. Polonnaruwa	262,753	89.9	2.0	6.7	1.3	0.1
19. Badulla	642,893	68.2	25.0	4.5	2.2	0.1
20. Monaragala	279,743	92.8	4.6	2.1	0.5	0.0
21. Ratnapura	796,468	84.6	11.9	1.9	1.6	0.0
22. Kegalle	682,411	85.3	7.7	5.4	1.6	0.0
23. Gampaha	1,389,490	71.1	1.9	3.4	23.5	0.1
24. Mullathivu	77,512	1.3	78.2	4.9	15.6	0.0
Total	14,850,001	69.3	15.5	7.6	7.5	0.1

Source: Department of Census and Statistics.









LEGEND

- | | | | |
|---|--|---|---|
|  | Existing Reservoirs |  | Victoria Project Agricultural Development Areas |
|  | Proposed Reservoirs |  | Agric. Development Areas under other Projects |
|  | Existing Paddy Land | | |
|  | Randenigala Project Agricultural Development Areas | | |

Acceleration of Mahaweli Development Scheme

New Land Cultivated under Mahaweli Development Programme

Item	Hectares											
	Maha 1984/85	Yala 1985	Total 1985	Maha 1985/86	Yala 1986	Total 1986	Maha 1986/87	Yala 1987	Total 1987	Maha 1987/88 (a)	Yala 1988 (a)	Total 1988 (a)
System 'H'	23,309	18,319	41,628	24,298	21,225	45,523	24,965	13,058	38,023	24,847	14,307	39,154
Paddy	22,957	9,709	32,666	23,449	8,983	32,432	23,317	5,933	29,250	23,560	5,428	28,988
Other Crops	352	8,610	8,962	849	12,242	13,091	1,648	7,125	8,773	1,287	8,879	10,166
System 'B'	2,535	2,246	4,781	3,851	3,554	7,405	5,961	5,805	11,766	8,759	8,190	16,949
Paddy	2,472	2,061	4,533	3,686	3,463	7,149	5,120	5,479	10,599	8,368	7,722	16,090
Other Crops	63	185	248	165	91	256	841	326	1,167	391	468	859
System 'C'	7,545	4,857	12,402	9,558	7,868	17,226	10,139	9,588	19,727	14,164	4,154	18,318
paddy	6,086	4,827	10,913	7,945	7,782	15,727	9,057	9,480	18,537	12,420	4,090	16,510
Other Crops	1,459	30	1,489	1,413	86	1,499	1,082	108	1,190	1,744	64	1,808
System 'G'	3,258	2,106	5,364	3,315	2,731	6,046	3,279	2,709	5,988	4,507	3,109	7,616
Paddy	2,941	1,198	4,139	3,153	1,423	4,576	3,220	1,176	4,396	4,094	1,236	5,330
Other Crops	317	908	1,225	162	1,308	1,470	59	1,533	1,592	413	1,873	2,286
Total	36,647	27,528	64,175	40,822	35,378	76,200	44,344	31,160	75,504	52,277	29,760	82,037

(a) Provisional.

Source: Mahaweli Authority of Sri Lanka.

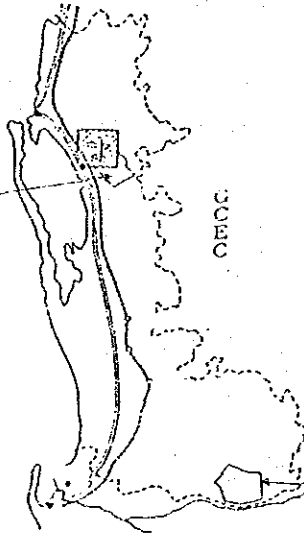
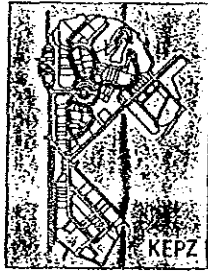
Investment Promotion Zones - Employment and Export Earnings 1987 - 1988

Category	1987		1988 (a)	
	Employment (End Dec.)	Gross Export Earnings (f. o. b.) Rs. Mn.	Employment (End Dec.)	Gross Export Earnings (f. o. b.) Rs. Mn.
1. Food, beverages and tobacco ..	641	147.0	796	199.3
2. Textile, wearing apparel and leather products ..	38,342	5,989.2	39,848	6,978.6
3. Wood and wood products (including furniture) ..	56	4.0	77	6.2
4. Chemicals, petroleum, coal, rubber and plastic products ..	1,999	273.0	2,285	378.7
5. Non-metallic mineral products (except petroleum and coal) ..	2,132	309.5	2,817	667.3
6. Fabricated metal products machinery and transport equipment ..	435	177.0	1,202	413.9
7. Products not elsewhere specified ..	3,333	424.7	3,680	497.1
8. Services (b) ..	3,805	209.8	3,921	405.2
Total ..	50,743	7,534.1	54,626	9,546.3

(a) Provisional.

(b) Excluding "Air Lanka Ltd".

Source : Greater Colombo Economic Commission.



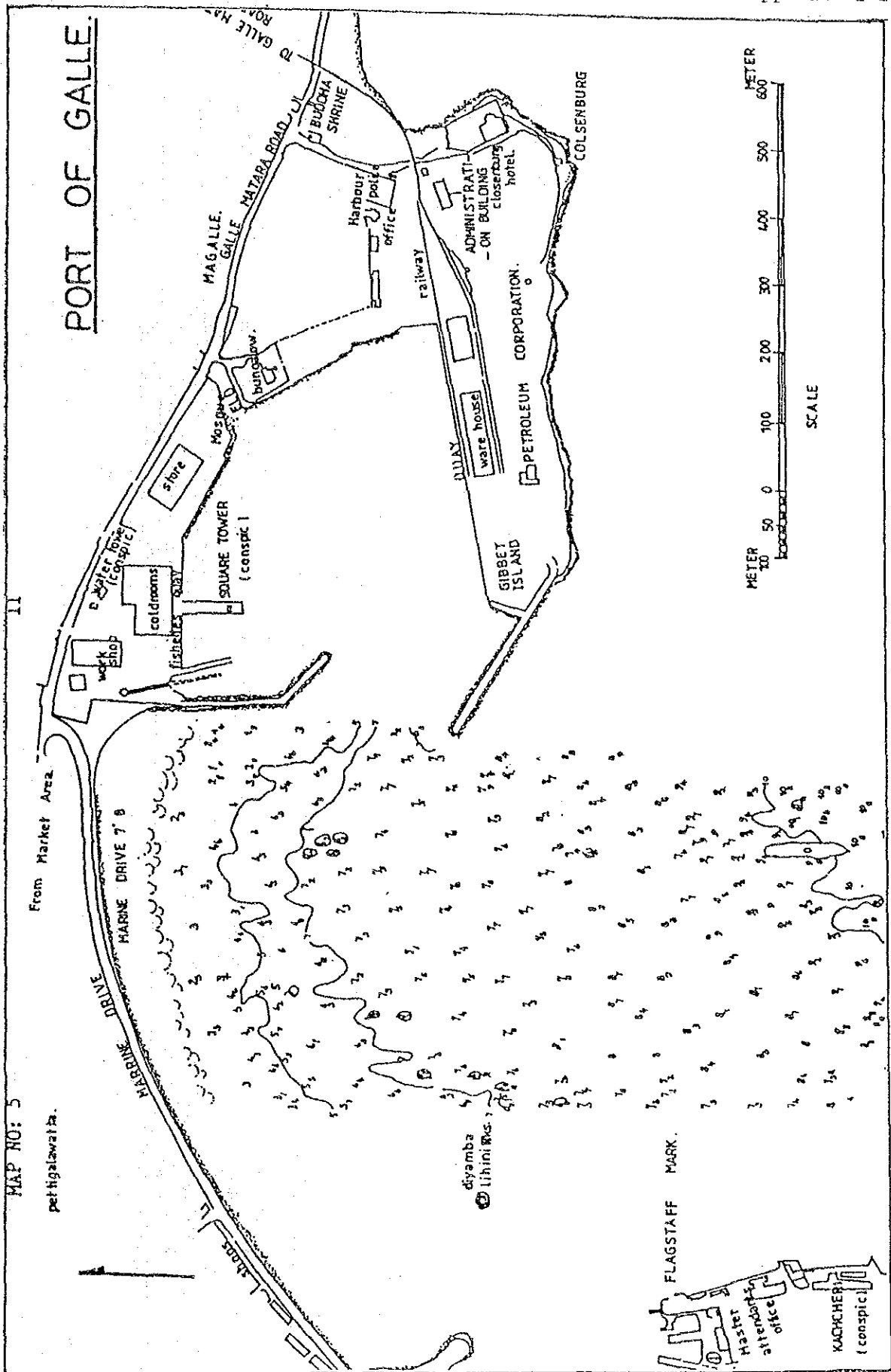
Air Line Statistics (Source: Department of Civil Aviation)

Out Bound

Name of airline	Passenger	Cargo(kgs)	Mail(kgs)
ALK	323,000	9,039,000	145,000
AFL	8,000	241,000	57,000
GFA	14,000	570,000	3,000
IAC	60,000	430,000	26,000
KAC	24,000	786,000	9,000
KLM	8,000	152,000	8,000
PIA	7,000	727,000	2,000
RNA	500	50	90
SIA	21,000	984,000	9,000
THA	25,000	1,260,000	11,000
UTA	13,000	1,000,000	3,000
Total	501,500	15,189,050	273,090

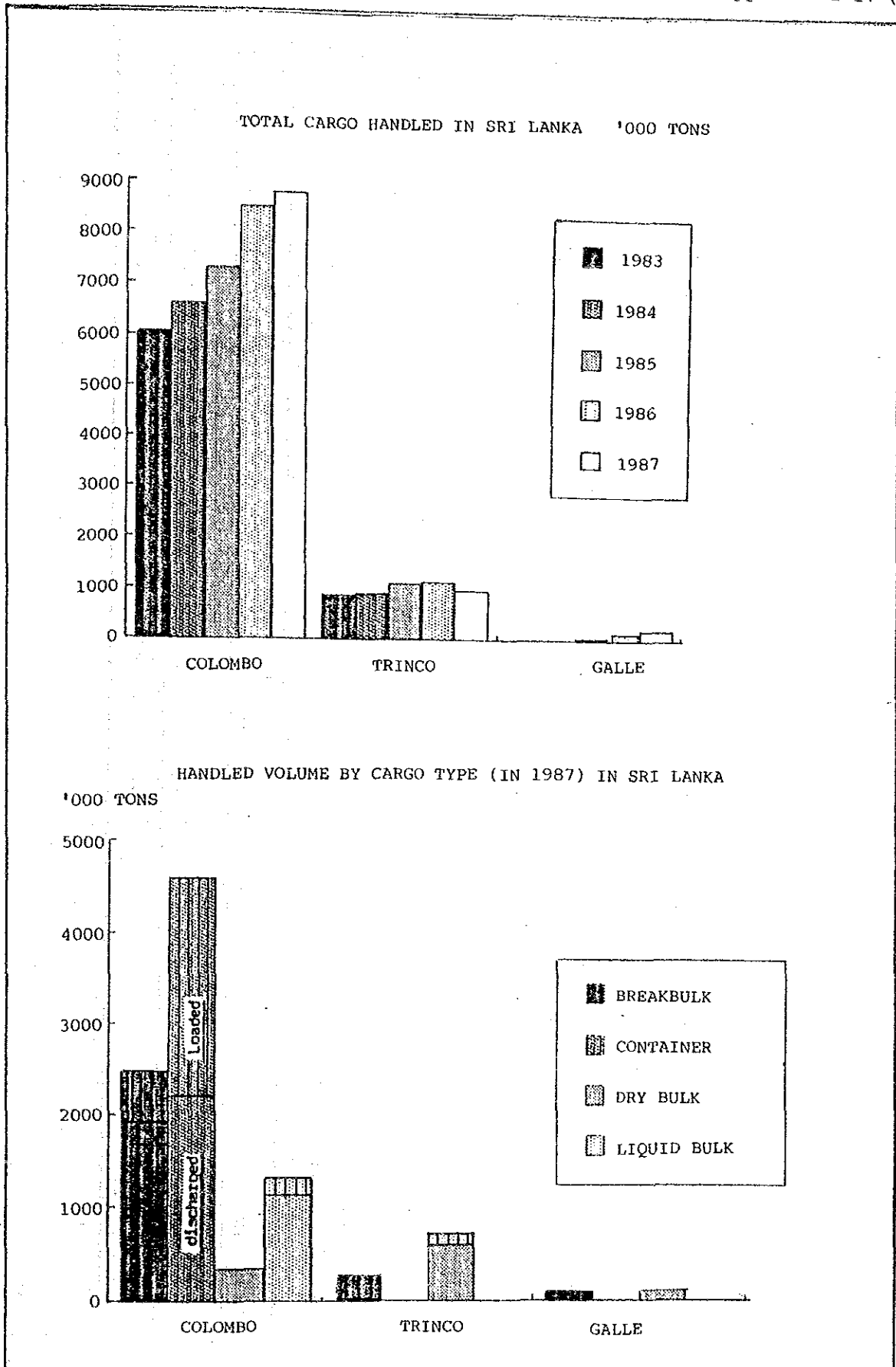
In Bound

Name of airline	Passenger	Cargo(kgs)	Mail(kgs)
ALK	348,000	3,400,000	200,000
AFL	8,000	130,000	40,000
GFA	9,000	92,000	5,000
IAC	57,000	448,000	46,000
KAC	20,000	456,000	17,000
KLM	7,000	318,000	9,000
PIA	6,000	314,000	12,000
RNA	500	3,000	100
SIA	31,000	670,000	55,000
THA	20,000	1,210,000	156,000
UTA	10,000	613,000	5,000
Total	516,500	7,654,000	545,100



CARGO HANDLED AND THEIR PERCENTAGE DISTRIBUTION
 BY TYPE OF CARGO
 PORTS OF COLOMBO, TRINCOMALEE & GALLE - 1986 & 1987
 ('000 Tonnes)

	1986		1987		Total %	Colombo %	Trinco %	Galle %	Total %	Colombo %	Trinco %	Galle %	Total %			
	Colombo %	Trinco %	Galle %	Total %										Colombo %	Trinco %	Galle %
<u>Tonnage discharged</u>																
Break Bulk	1,944.3	33.4	15.1	2.0	51.6	30.6	2,011.0	29.8	1,947.4	33.9	7.7	1.3	106.0	46.9	2,061.0	31.4
Containerized	1,686.6	29.0	-	-	-	-	1,686.6	25.0	2,271.1	39.6	-	-	-	-	2,271.1	34.5
Dry Bulk	312.0	5.4	748.7	98.0	117.3	69.4	1,178.0	17.5	357.2	6.2	602.0	98.7	120.0	53.1	1,079.3	16.4
Liquid Bulk	1,871.9	32.2	-	-	-	-	1,871.9	27.7	1,162.2	20.3	-	-	-	-	1,162.2	17.7
T/T discharged	5,814.8	100.0	763.8	100.0	158.9	100.0	6,747.5	100.0	5,737.9	100.0	509.7	100.0	226.0	100.0	6,573.5	100.0
<u>Tonnage Loaded</u>																
Break Bulk	597.6	22.1	245.8	59.1	-	-	843.4	27.0	555.9	18.2	271.5	67.2	-	-	827.4	23.9
Containerized	1,793.2	66.3	-	-	-	-	1,793.2	57.5	2,338.7	76.4	-	-	-	-	2,338.7	67.5
Dry Bulk	-	-	170.5	40.9	-	-	170.5	5.5	-	-	132.7	32.8	-	-	132.7	3.8
Liquid Bulk	312.3	11.6	-	-	-	-	312.3	10.0	165.1	5.4	-	-	-	-	165.1	4.8
T/T loaded	2,703.1	100.0	416.3	100.0	-	100.0	3,119.4	100.0	3,059.7	100.0	404.2	100.0	-	-	3,463.9	100.0
Total Tonnage handled	8,517.8		1,180.1		158.9		9,866.9		8,797.6		1,013.9		226.0		10,037.5	



NO. OF SHIPS ARRIVED AND THEIR PERCENTAGE DISTRIBUTION BY G.R.T. GROUP
 PORTS OF COLOMBO, TRINCOMALEE & GALLE - 1986 & 1987

G.R.T. GROUP	PORT OF COLOMBO			PORT OF TRINCOMALEE			PORT OF GALLE			TOTAL						
	1987		1986		1987		1986		1987		1986		1986			
	No. of ships	%	No. of ships	%	No. of ships	%	No. of ships	%	No. of ships	%	No. of ships	%	No. of ships	%		
Below 2000	482	20.6	453	18.1	220	74.3	115	52.3	60	72.3	30	50.8	752	28.1	598	21.5
2000 - 3999	242	10.4	273	10.9	01	0.3	51	23.2	06	7.2	21	35.6	249	9.2	345	12.4
4000 - 5999	188	8.0	146	5.8	04	1.3	03	1.4	02	2.4	03	5.1	194	7.1	152	5.5
6000 - 7999	187	8.0	230	9.2	-	-	01	0.4	11	13.3	03	5.1	198	7.3	234	8.4
8000 - 9999	343	14.7	366	14.5	21	7.1	06	3.6	04	4.8	02	3.4	368	13.6	376	13.5
10000 - 11999	177	7.6	279	11.1	05	1.7	12	5.5	-	-	-	-	182	6.7	291	10.4
12000 - 13999	178	7.6	179	7.1	05	1.7	02	0.9	-	-	-	-	183	6.7	181	6.5
14000 - 15999	121	5.2	127	5.1	10	3.4	01	0.4	-	-	-	-	131	4.8	128	4.6
16000 - 17999	93	4.0	157	6.3	02	0.7	03	1.4	-	-	-	-	95	3.5	160	5.7
18000 - and over	324	13.9	295	11.8	28	9.5	24	10.9	-	-	-	-	352	13.0	319	11.5
TOTAL SHIPS	2,335	100.0	2,505	100.0	296	100.0	220	100.0	83	100.0	59	100.0	2,714	100.0	2,784	100.0
TOTAL G.R.T. ('000)	22,330		24,257		1,475		1,267		224		129		24,029		25,873	
AVERAGE G.R.T. PER SHIP ('000)	9.6		9.7		5.0		5.9		2.7		2.2		8.9		9.2	

MILESTONES IN THE
DEVELOPMENT OF THE PORT OF COLOMBO

- 1875 - King Edward VII laid the foundation stone for the South West Breakwater.
- 1885 - Completion of the 1285 metre South West Breakwater.
- 1898 - Completion of the 335 metre North East Breakwater.
- 1906 - Completion of the 814 metre Island Breakwater.
- Completion of the Dry Dock.
- Completion of Dredging upto 9 metres.
- 1909 - Completion of Guide Pier (the first deep water alongside berth)
- 1912 - Completion of 18 coaling jetties at the present New Container Terminal site.
- 1913 - The Colombo Port Commission created to develop and maintain the Port.
- 1922 - Completion of petroleum oil facilities.
- 1923 - Completion of lighter quays, jetties and warehouses in Baghdad and Pettah areas.
- 1938 - Completion of the Inner Dry Dock.
- 1956 - Completion of 17 alongside berths and transit shed and warehouses.
- 1958 - Cargo handling activities were nationalised and the Port (Cargo) Corporation established.
- 1967 - Creation of the Port Tally & Protective Services Corporation.
- 1969 - Commencement of construction of Container Terminal at Queen Elizabeth Quay.
- 1st Aug. 1979 - The Sri Lanka Ports Authority was formed by unifying the Colombo Port Commission, the Port (Cargo) Corporation and the Port Tally Corporation.

- March 1980 - Master Plan for the Port of Colombo established with assistance from the Government of Japan.
- 1st Aug. 1980 - His Excellency President, J.R. Jayawardene ceremonially inaugurated the New Container Terminal at Queen Elizabeth Quay.
- 19th March 1981 - Japan Port Consultants appointed as Consultants to the Port of Colombo Expansion Project.
- May 1982 - Inauguration of the close-circuit T.V. Network by the Hon. Lalith Athulathmudali, Minister of Trade & Shipping.
- Aug. 1982 - Inauguration of the Rail Container Service by the Hon. Lalith Athulathmudali, Minister of Trade & Shipping.
- Sept. 1982 - Commissioning of the first Gantry Crane - TANGO 80 - by the Hon. Lalith Athulathmudali, Minister of Trade & Shipping.
- 17th Dec. 1982 - Contract for the Construction of the New Container Terminal signed with M/S. PENTA-OCEAN/WAKACHIKU JOINT VENTURE of Japan.
- May 1983 - Commencement of Construction work on Stage I of the New Container Terminal.
- Commissioning of two Liebherr Gantry Cranes at Queen Elizabeth Quay Container Berth.
- 24th Oct. 1984 - Inauguration of the Construction of Stage II Second fully equipped Container Terminal.
- Commissioning of four Hitachi Transfer Cranes at Queen Elizabeth Quay Container Berth.
- 2nd Aug. 1985 - His Excellency President J.R. Jayawardene ceremonially inaugurated the First Berth of the 'JAYE' Container Terminal, providing fully computerised Container Handling operations.

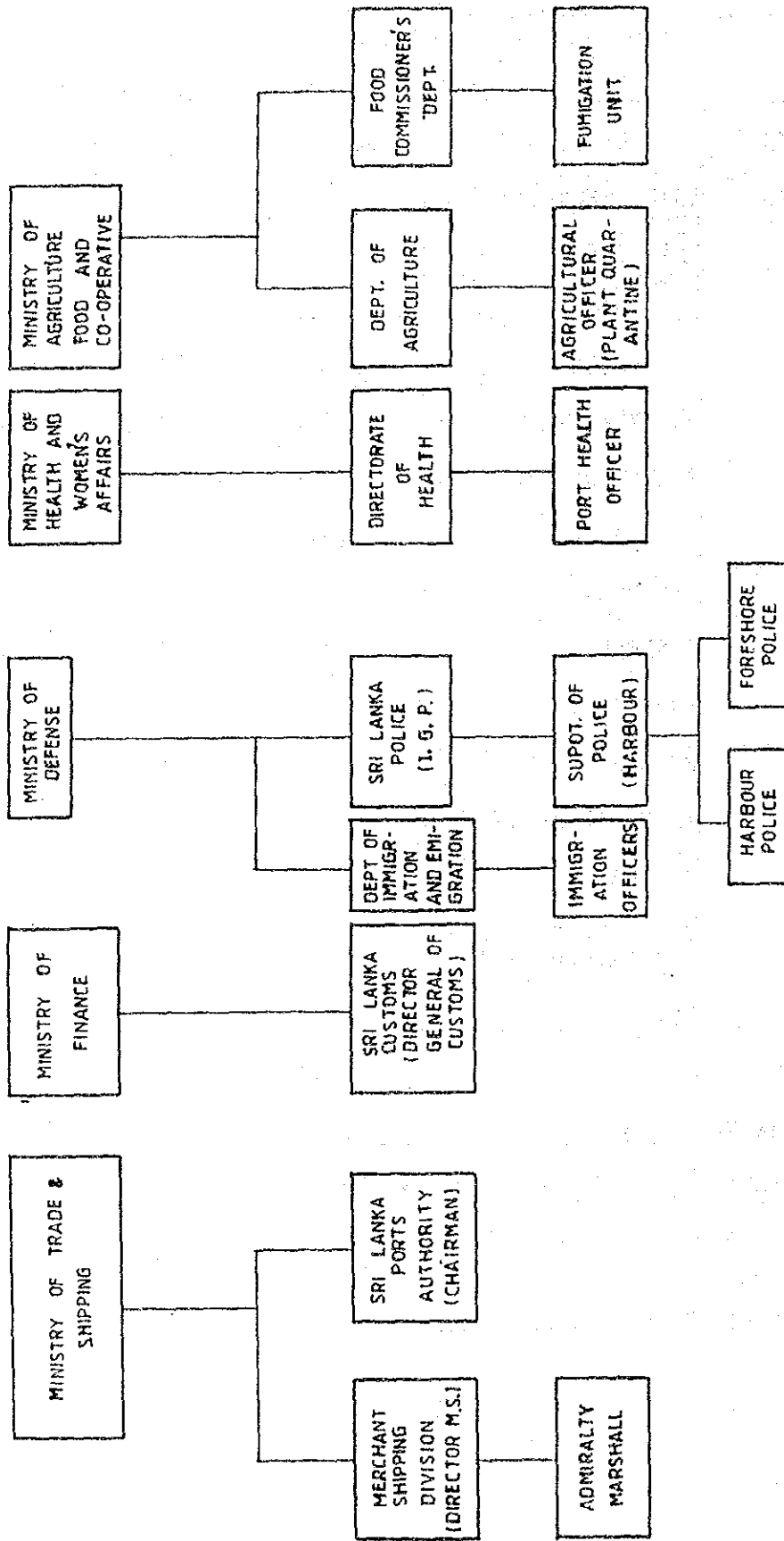
** ***** **

Appendix 2-2-1 Number of Employees of SLPA by Port and Division

(At Dec.31st each year)

PORTS	DIVISIONS	1985	1986	1987	1988
COLOMBO	ADMN. SECRETARIAT, LEGAL, TRAINING, KITCHEN & CANTEENS SUB TOTAL	453	481	514	547
	OPERATIONS	8,589	7,487	7,881	7,695
	ENGINEERING	4,119	5,003	4,811	4,893
	TALLY AND SECURITY	1,679	1,738	1,970	1,995
	NAVIGATION	1,156	1,163	1,180	1,238
	FINANCE	671	670	693	719
	COMMERCIAL	413	419	413	415
	SUPPLIES	220	233	229	250
	PERSONNEL	131	142	125	147
	INTERNAL AUDIT	79	82	81	88
	MEDICAL	60	57	63	67
	PLANNING, RESEARCH & DEVELOPMENT	55	86	74	115
	TOTAL	17,625	17,561	18,034	18,169
GALLE		930	878	829	849
TRINCOMALEE		1,417	1,359	1,259	1,389
GRAND TOTAL		19,972	19,798	20,122	20,407

Appendix 2-2-2 Relationship Among the Agencies Operating Within the Port

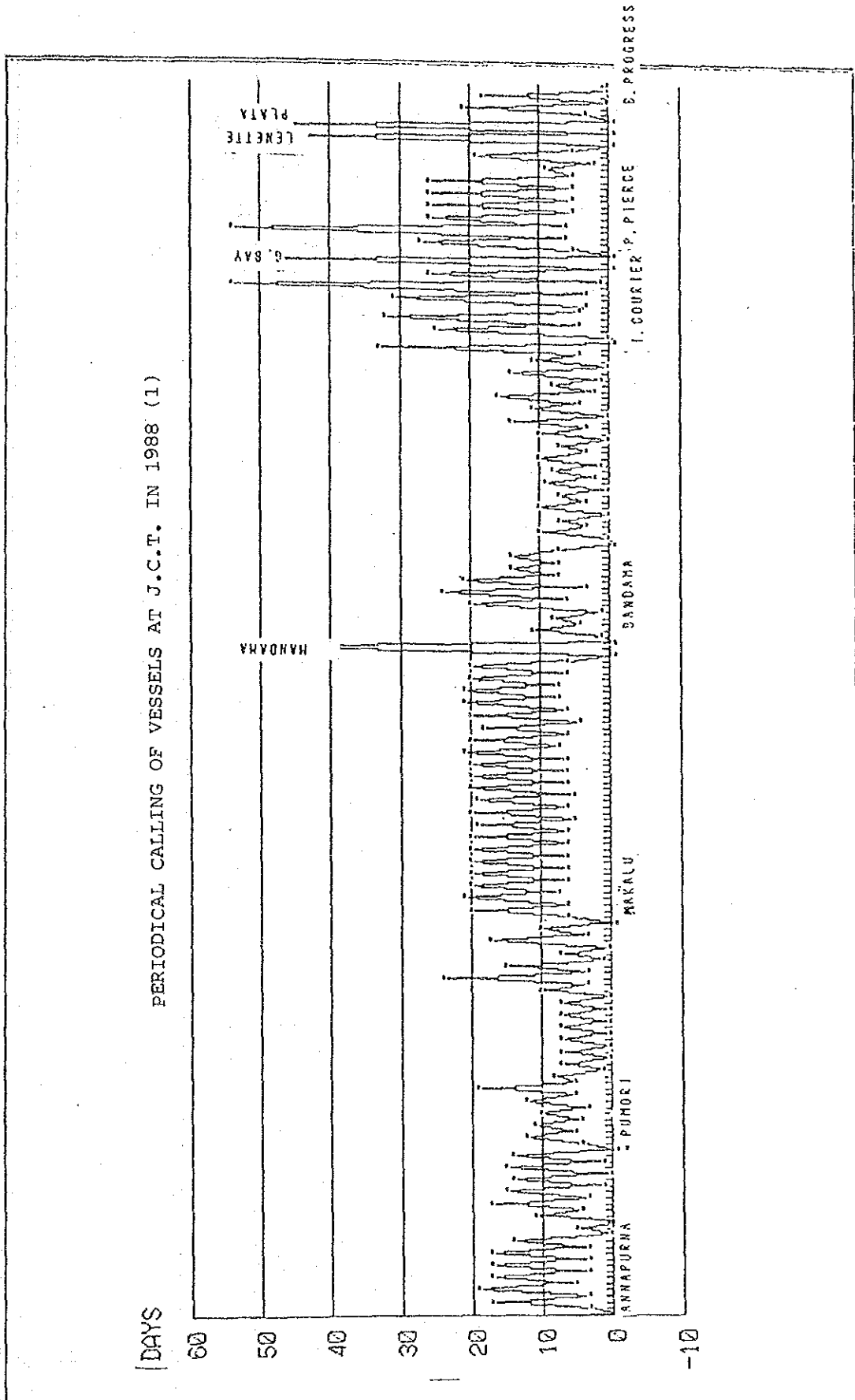


List of Warehouses

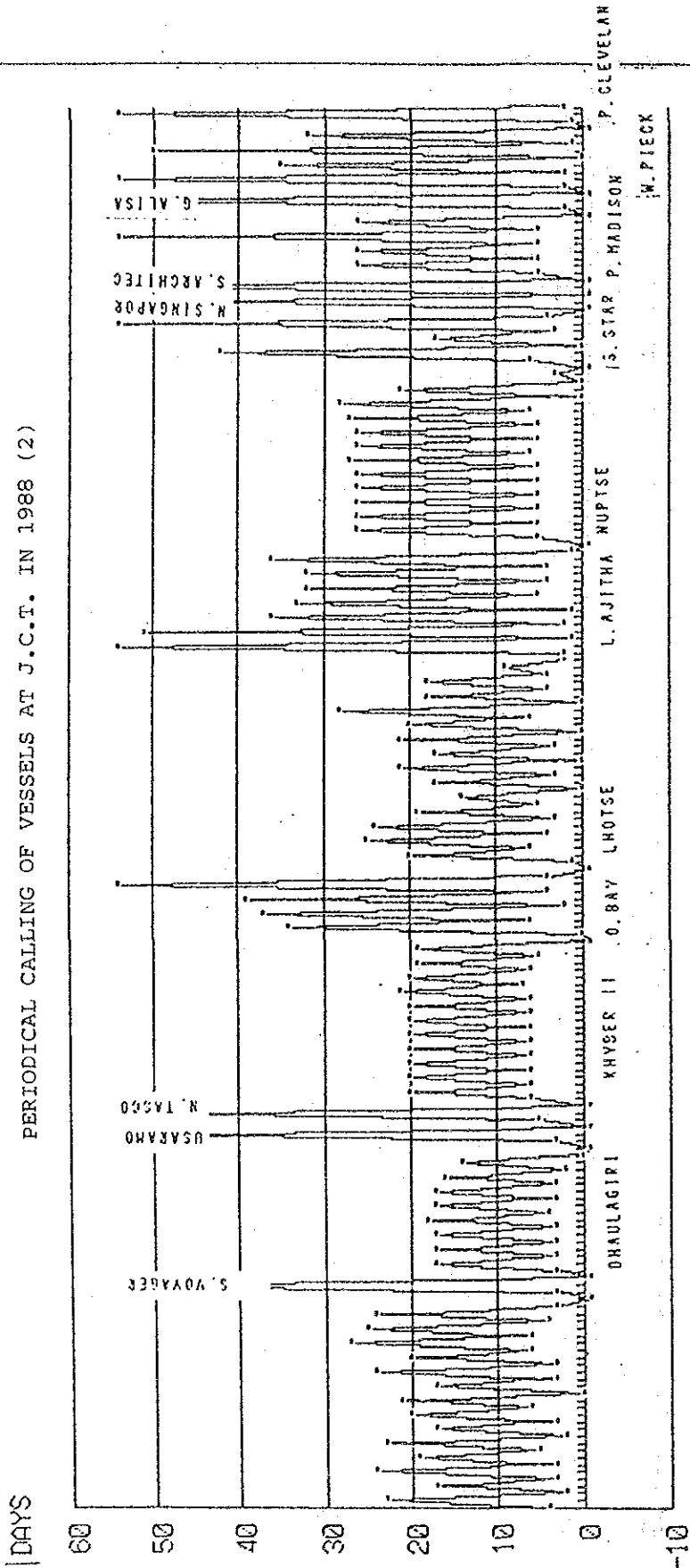
	Location	Number of Transit Sheds	Cubic Capacity (m ³)	Floor Area (m ²)
Quays	Queen Elizabeth Quay	3	129,130	17,650
	Bandaranaike Quay Coaster Berth	5	166,615	24,246
	Prince Vijaya Quay	3	89,706	12,264
Others	Chalmers Area	2	7,287	1,841
	Baghdad Area	3	35,553	9,721
	Pettah Area	3	30,441	7,672
	Kochchikade Area	5	43,095	9,765
	Beira Lake	2	92,866	14,262
	Canal Yard (Food Dept.)	1	30,794	73,416

List of Mid-stream Berths

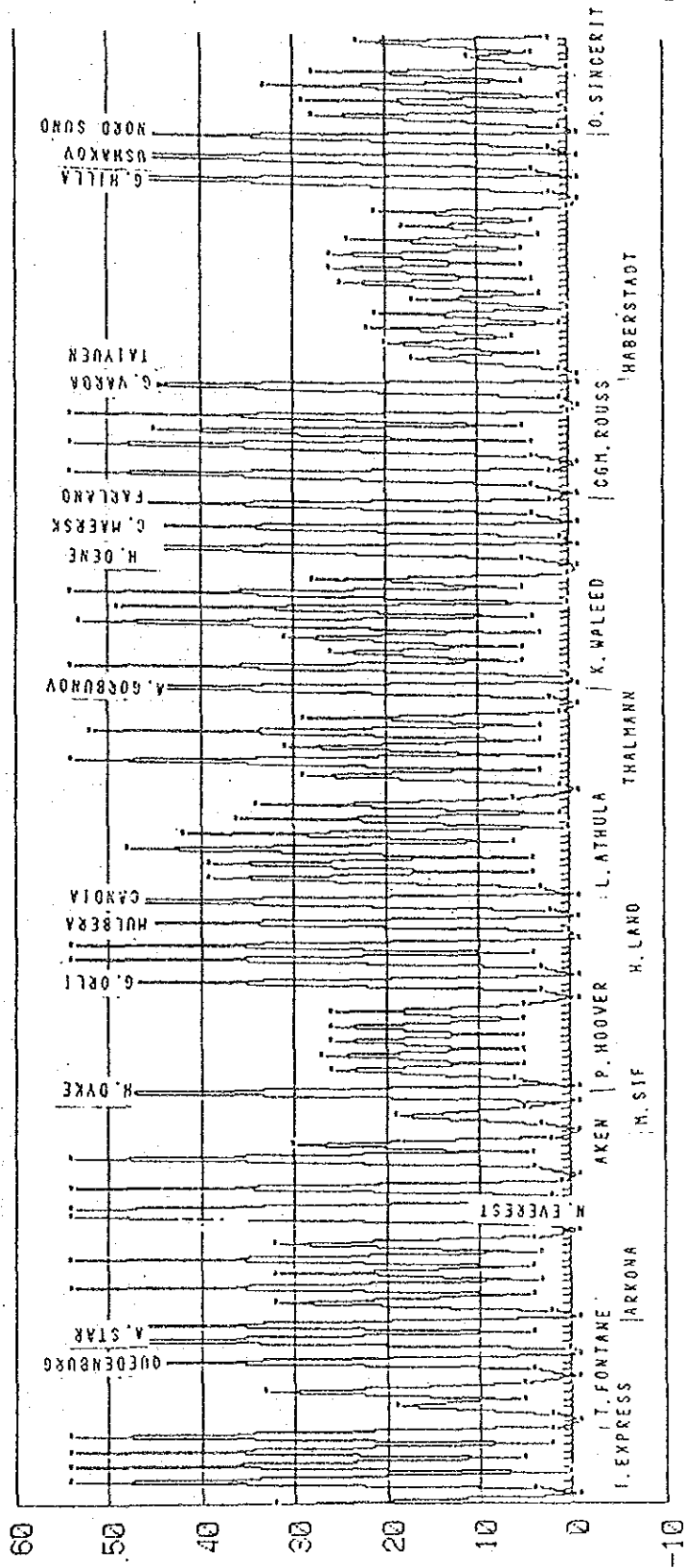
Berth No.	Berth Length in Metre	Depth in Metre	Mooring Capacity (D.W.T.)
SOUTH-WEST MONSOON (MAY TO OCTOBER)			
Buoy Berth No. 8	150	9.5	18,000
9	225	9.5	22,000
10	234	9.5	20,000
12	Unlimited	11.0	40,000
14	171	7.5	10,000
15 A	185	8.5	12,000
16 A	203	8.5	12,000
S2 A	95	6.7	4,000
S3	115	6.7	3,000
N1	186	8.0	10,000
NORTH-EAST MONSOON (NOVEMBER TO APRIL)			
Buoy Berth No. 12	225	10.0	30,000
13	274	10.3	30,000
14	171	11.0	40,000
17	244	8.0	12,000
18	214	9.5	18,000
19	229	10.3	30,000
21	153	6.5(L.H)	8,000
22	170	6.5(L.H)	8,000
23	177	7.5(L.H)	10,000
N1	186	8.0	10,000
S2 A	95	7.0	



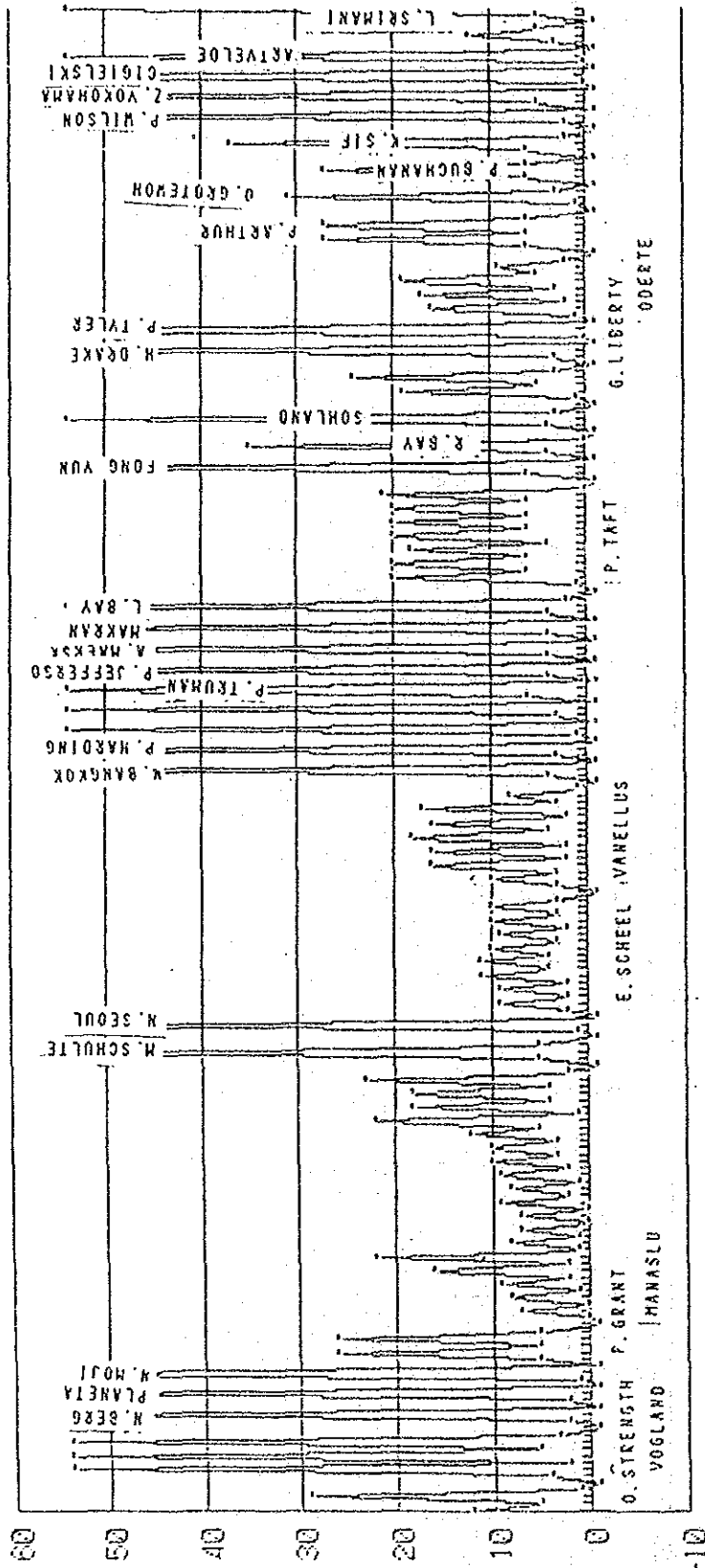
PERIODICAL CALLING OF VESSELS AT J.C.T. IN 1988 (2)



PERIODICAL CALLING OF VESSELS AT J.C.T. IN 1988 (3)



PERIODICAL CALLING OF VESSELS AT J.C.T. IN 1988 (4)



SURVEY ON BERTH PRODUCTION AT JCT AND QCT(1) PRODUCTIVITY OF CONTAINER HANDLING AT J.C.T.

Number of containers handled at the two berths of J.C.T during the recent 6 months (from 01 Jan. ~ 30 June 1988) were 211,194 TEUs, and the average berth occupancy was 64% ~ 93%.

There is a small decrease in the number of containers handled while the berth occupancy becomes great in the latter part of the observed period.

This means that 211,000 TEUs is the maximum value presently attained for one berth per year at J.C.T.

We observed the actual handling so that we may examine whether there are any solutions for increasing the productivity.

Fig A 2-3-4-1 is a result of the observation.

Mean cycle time of Gantry cranes is 1'48", but this is mixed result of different Gantries and different ships.

Some Gantries were concentrated in discharging, and the others were working for loading containers.

The gantries for discharging had clear peaks at 1'10", as you can find in the figure, and the others for loading had mild peaks at 2'10".

As the Gantries have the same mechanical capacity, there must be some reasons for the difference in handling speed.

According to a person in-charge of operation, there are some difficulties in feeding containers to a vessel which has sophisticated request for shipping order.

It is natural that the cause for low speed of Gantry cranes lies in the process of feeding containers, because the other Gantry Crane which concentrates in discharging does not have such a problem attaining a high speed of handling containers.

Contd....2/=

Considering 1'10" of cycle time is almost the ultimate value of the actual handling, our target for promotion of productivity can be the average cycle time of 1'48".

When we assume the two Gantries serve a vessel at the cycle time of 1'48" , they can handle 66 containers per hour.

In this case, the berth occupancy 65%, actual handling hours 90% and the efficiency 70% , then the monthly product per berth can be $(0.65 * 0.9 * 0.7 * 30 \text{ days} * 24 \text{ hrs.}) * 66 = 19,460 \text{ UNITS}$.

This is equivalent to 233,500 UNITS per year per berth, or 350,000 TEUs if 40' containers are included at a ratio of 50%.

Comparing this to Fig A 2-7-3, the actual handling ratio per ship per berthing hour, if we take the value of 22 units/hour, one ship per berth, and berth occupancy 75%, the monthly production becomes $(0.75 * 30 \text{ days} * 24 \text{ hrs.}) * 22 \text{ units/hr.} = 11,880 \text{ UNITS}$. This is equivalent to 142,000 UNITS per year, or 213,000 TEUs if 40' containers are included at a ratio of 50%.

From these values of handling ratio, we know that Gantry crane operation itself has enough capability for handling one and a half times the units of present performance.

The value of production per berthing per ship seems to have some relation with ship size also (see Fig A 2-3-4-6).

This implies that more Gantry cranes were assigned to bigger vessels or smaller vessels cannot attain much productivity.

The Fig A 2-3-4-2 also indicates the cycletime of Transfer cranes.

The average cycle time was 2'26" , although we know from the distribution that the Yard crane itself can attain a cycle time of 1'30" at their maximum average.

If we want to feed a Gantry at the rate of 33 UNITS per hour. number of yard cranes shall be $(33)/(60'/2.43) = 1.33$ per Gantry. The combination of one Gantry to two Yard cranes seems suitable, if Yard cranes do not have to travel nor remove boxes than required.

Contd....3/=

In actual cases, when one Yard crane travels, the other one cannot supply containers at the speed of a Gantry crane and it is very hard to recover the time lost. Because a Gantry crane or a ship has its own appropriate speed. Thus, the composition of one Gantry to three Transfer cranes is necessary.

We also obtained the data for Prime movers. Fig A 2-3-4-4 and 2-3-4-5 are the obtained data concerning Prime movers.

From the figure, we know that overall cycle time of container handling is around two minutes, and average Turn round period of Prime mover is 15'39".

If we want to feed a Gantry at the rate of 33 UNITS per hour, the Prime movers which bring two UNITS at a time shall be prepared $(33/2)/(60' / 15.65) = 5$ nos. per Gantry crane, or 9 nos. for 40' containers.

We found from the observation, that at J.C.T. the causes for taking excessive time are,

- (1) delay of feeding containers at Transfer crane side by travelling from one place to another or picking up one container after extra strokes,
- (2) Shortage of Prime movers, and
- (3) loss caused by combined feeding with other yards.

From all these informations, the target of 1.5 times of present number of handling containers, which become 300,000 TEUs per year per berth. seems possible to attain, if we are prepared for feeding containers smoothly to Gantries.

(2) PRODUCTIVITY OF CONTAINER HANDLING AT Q.C.T

It is observed that the traffic at Q.E.Q. is not smooth owing to narrowness of yards, many corners and uneven grounds.

At present, Q.C.T. has two Gantries and is handling 17,000 containers per month as a whole. This value is equivalent to 204,000 TEUs per year. We understand the value is the maximum value at this moment.

We observed the actual handling at QCT on 27th, December 1988. One of the Gantries handled only 8 containers because of delay in supplying containers. The other handled 25 units of 20' containers per hour. Fig A 2-3-4-8 is a result of the observation.

Average cycle time of 2'06" was obtained from one of the Gantries. This value may be promoted upto 1'50" because 35% were observed at the cycle time actually. The slow speed of Gantry of Q.C.T. comparing to J.C.T. is considered to be owing to small size of vessels.

On the other hand, the top loader's cycle time was rather amazing, because it handled containers at the cycle time of 1'50" on an average even faster than Gantry crane at Q.C.T.

This performance was possible because it did not have excessive travelling nor replacing containers. The top loader was only concentrating in loading containers to chasses.

Fig A 2-3-4-10 indicates that the Turn round period of chasses at Q.C.T. takes more time than J.C.T. This implies the course condition was bad as it was.

Fig A 2-3-4-9 shows that overall cycle time for feeding containers by (20' + 20') chasses.

This value would be the maximum productivity at present condition of Q.C.T.

In order to raise the value of handling capacities at berths of Q.C.T. the following measures will be necessary.

1. To provide good and sufficient stacking yards.
2. To provide smooth road with enough width.
3. To provide systematic, computerized operation.