

の負荷を減らすため港外のインランドコンテナデポの設置を奨励する必要がある。さらに、コンテナヤードの運営効率を増すため、コンピューターシステムの改良、EDI化の促進を図る必要がある。

#### 5. 4 港湾施設の設計

133. 4. 4に記述しているような手順によって各々の港湾施設の概略設計を行ってきたが、短期整備計画の各施設については、詳細設計時において考慮されるべき点も含めて検討し、各断面を決定した。まず、設計条件に最も大きな影響を与える自然条件については、収集した資料及び現地調査の結果をふまえて次の通り決定した。

##### (1) 海象条件

QEQ外側開発の防波護岸3種類と防波堤（主に南西モンスーン時）に対する波浪条件

施設	再現期間	水深	$H_{1/3}$	$H_{max}$	周期
Breakwater (type A)	50	-15	5.2	9.4	10.0
Seawall (type A&B)	15	0 to -12	3.7	6.1	8.7
Seawall (type C)	15	-12 to -15	4.0	7.2	8.7

コロンボ港の北部地区を開発する場合の防波堤と防波護岸の波浪条件

施設	再現期間	水深	$H_{1/3}$	$H_{max}$	周期
South Breakwater	50	-15	5.2	9.4	10.0
North Breakwater	50	-13.5	2.8	5.0	7.0
Seawall (Alternative2)	50	-13.5	2.8	5.0	7.0

##### (2) 土質条件

134. South Container Terminal における防波護岸、防波堤、岸壁の建設場所は在来水深 -10m~-15mにおいてN値10から始まり砂質土、粘性土砂 ( $r=1.8t/m^3$ ,  $\phi=30^\circ$ ) であって-22m前後でN値25となりその直下は岩盤となっていて、少量の浚渫・置換えで重要構造物を支持できる土性である。North Container Terminal においては前述の土質が数メートル浅い状態である。

##### (3) 短期整備計画の港湾構造物

135. 4. 4においてコンクリートケーソンを使用することが最も望ましいと結論づけているが、そのコンクリートケーソンの断面決定に当っては断面を仮定して外力計算、壁体の滑り、壁体の転倒、地盤の支持力、全体の滑り等を検討して断面を決めている。又、QEQ内部の鋼管矢板岸壁については、設計条件の決定後、矢板に作用する土質、残留水圧等外力の計算、矢板根入れ長の決定、円形滑り、矢板断面の決定という順序で検討し、-14m岸壁を設計した。

#### (4) 海底パイプラインと排水管の移設

136. 北部開発に当たっては、海底パイプラインの移設が必要である。海底パイプラインの移設の手順、工法及び工期を検討した。又、排水管は埋立地となる部分を除いて移設の場合は計画海底面以下に十分に埋設すべきである。

### 5. 5 施工計画

#### (1) 工事の概要

137. 本港湾建設事業の工事内容は下記に示すとおりである。

(1) 防波護岸、護岸、防波堤工事	3,810m
(2) コンテナ岸壁工事 (14、16m 3バース)	1,220m
(3) コンテナヤード造成工事	71ha
(4) 埋立工事	8.9百万m <sup>3</sup>
(5) 浚渫土量	6.0百万m <sup>3</sup>
(6) ケーソン製作、据付工事 (1,700-3,000ton)	1.6百万m <sup>3</sup>
(7) 基礎捨石	1.6百万m <sup>3</sup>
(8) コンクリートブロック (2, 6, 12, 22 ton)	58,000個
(9) 建設工事、電気通信工事、給水工事	一式
(10) コンテナ荷役機械工事	一式

138. 特記すべき工事の特徴は、(1) 工期が9年間であり工事規模に比して短いこと、(2) 建設基地が容易に得られないこと、(3) 年間6ヶ月はモンスーンの影響で外海での工事が困難なことが挙げられる。

#### (2) 作業基地

139. コロンボ港は南西モンスーンの影響を受けるところに位置しており、波浪観測結果によれば5月から10月の6ヶ月は継続して1m以上の波高が観測されている。また周期も、海上工事を困難とする8秒以上が卓越している。

140. 工事の初期においては、この期間を、石材の備蓄およびコンクリートブロック、ケーソンの製作仮置き期間として計画せざるを得ない。しかし、港内は狭隘で港湾荷役活動が活発であるため、本格的な作業基地を求めることは困難である。本プロジェクトにおいては港外北部の海面を埋め立て、約6haの作業ヤードと3haの静穏な閉鎖水面を持つ作業基地を設けることを提案した。

## 5.6 プロジェクトコストの算定

### (1) 算定的前提条件

- (1) 積算は、本調査団の実施した1995年末の建設資機材物価調査によって得られた、コロンボ市における建設機械、建設資材、燃料、人権費等の基礎単価を標準としたが、同時に東南アジアにおける建設資機材価格による調整を行った。主な工事は、現地の施工特性、工事上の制約を考慮した積み上げ方式にて積算した。
- (2) 工事中は外貨、内貨によって構成されるが、交換比率は下記を用いた。  
US\$ 1.0 = Rs. 53.36 = ¥ 104.4 (1996年1月)
- (3) 全ての資機材単価、価格は1996年1月現在のものを用いた。
- (4) 建設工事費、荷役機械費、予備費などの積算に物価上昇は考慮していない。

### (2) 短期整備計画事業費

141. 2005年を目標年次とした短期整備計画の事業費を表5.6(1)の総括表にとりまとめた。短期整備計画の総工事費は9.4億ドルで、外貨分は7.5億ドルである。このうち、QEQ沖側展開事業の工事費は総額8.4億ドルで、外貨6.6億ドル、内貨1.8億ドルで構成されている。

### (3) 短期整備計画代替案の事業費

142. 2005年を目標年次とした短期整備計画に関し、QEQ沖側展開基本案に対するコロンボ港北部の開発を計画する代替案(2案)について、その事業費を積算した。QEQ沖側展開事業を含めた短期開発事業3案について、主要項目別の工事費を比較整理して表5.6(2)に示した。

### (4) 緊急整備計画の事業費

143. QEQ埠頭再開発及びコンテナヤード沖合拡張、バンダラナイケ埠頭再開発、北航路整備のための事業費は表5.6(3)のとおり。

表 5. 6 (1) 短期整備計画事業費

SHORT TERM DEVELOPMENT PLAN 2005		Thousand US\$			
No.	Description	Construction Cost			Remarks
		Foreign	Local	Total	
<b>I</b>	<b>South Port Development</b>				
I-1	Civil Work	360,491	143,764	504,255	
I-2	Building, Electric and Water Supply	44,935	8,655	53,590	
I-3	Cargo Handling Equipment	176,280	0	176,280	
I-4	Engineering Service	31,553	8,383	39,936	
I-5	Physical Contingency	49,357	15,242	64,599	
I-6	Sub Total	662,616	176,044	838,660	
<b>II</b>	<b>Renovation of Bandaranaike Quay</b>				
II-1	Construction Cost	10,378	3,628	14,006	
II-2	Engineering Service	1,038	363	1,401	
II-3	Physical Contingency	1,038	363	1,401	
II-4	Total	12,454	4,354	16,808	
<b>III</b>	<b>Navigation Assistance</b>				
III-1	Construction Cost	28,600	0	28,600	
III-2	Engineering Service	1,702	300	2,002	
III-3	Physical Contingency	2,860	0	2,860	
III-4	Total	33,162	300	33,462	
<b>IV</b>	<b>Widening Main Channel</b>				
IV-1	Construction Cost	19,147	3,648	22,795	
IV-2	Engineering Service	1,340	256	1,596	
IV-3	Physical Contingency	1,915	365	2,280	
IV-4	Total	22,402	4,269	26,671	
<b>V</b>	<b>Road Development</b>				
V-1	Fort Road	11,697	3,687	15,384	
V-2	Engineering Service	1,170	368	1,538	
V-3	Physical Contingency	1,170	368	1,538	
V-4	Total	14,037	4,423	18,460	
<b>VI</b>	<b>North Channel Dredging</b>				
VI-1	Construction Cost	4,485	520	5,005	
VI-2	Engineering Service	449	52	501	
VI-3	Physical Contingency	449	52	501	
VI-4	Total	5,383	624	6,007	
<b>VII</b>	<b>Grand Total</b>	<b>750,054</b>	<b>190,014</b>	<b>940,068</b>	

表 5. 6 (2) 短期整備計画代替案事業費比較

No.	Various Works Involved	Thousand US		
		Short Term Development Plan		
		Base Plan	Alternative 1	Alternative 2
1	Port Expansion - Civil Work	578,675	653,166	629,597
2	Port Expansion - Building Works and Electric Works	58,706	66,263	63,872
3	Port Expansion - Container Handling Equipment	201,278	227,189	218,990
4	Renovation of Bandaranaike Quay	16,808	16,808	16,808
5	Navigation Assistance	33,462	33,462	33,462
6	Widening Main Channel	26,671	26,671	26,671
7	Road Development	18,460	22,421	2,241
8	Relocation of Submarine Pipeline	-	85,053	85,053
9	North Channel Dredging	6,007	-	-
10	Grand Total	940,067	1,131,033	1,076,694

表 5. 6 (3) 緊急整備計画事業書

URGENT DEVELOPMENT PLAN 2000		Thousand US\$	
No.	Description	Amount	Remarks
<b>I</b>	<b>South Port Development</b>		
I-1	Civil Work	291,377	01 Main Berth, 53 ha Container Yard, etc.
I-2	Building, Electric and Water Supply	39,535	CFS, Gate, Office, Reefer, Generator, Light
I-3	Cargo Handling Equipment	75,667	07 Container Crane, 21 Transfer Crane, etc.
I-4	Engineering Service	22,173	
I-5	Physical Contingency	36,875	
I-6	Total	465,627	See detail in TABLE 4.3.5.2
<b>II</b>	<b>Renovation of Bandaranaike Quay</b>		
II-1	Construction Cost	14,006	06 ha Open Yard, Lighting, etc
II-2	Engineering Service	1,401	
II-3	Physical Contingency	1,401	
II-4	Total	16,808	See details in Figure A 3.3.2.1
<b>III</b>	<b>Navigation Assistance</b>		
III-1	Construction Cost	9,400	Communications, Tug Boat, Navigation aids
III-2	Contingency	940	
III-3	Engineering	658	
III-4	Total	10,998	See details in Figure A 3.3.2.2
<b>IV</b>	<b>North Channel Dredging</b>		
IV-1	Construction Cost	5,005	Dredging -12.0 m
IV-2	Contingency	501	
IV-3	Engineering	501	
IV-4	Total	6,007	See details in Figure A 3.3.2.3
<b>V</b>	<b>Grand Total</b>	<b>499,440</b>	

## 5. 7 経済分析

144. 概略経済分析は、国民経済的観点から、短期開発計画に発生する経済的便益をプロジェクト費用と比較することにより当該プロジェクト実施の妥当性を評価するものである。輸出入コンテナ貨物量は滞船の有無に係わらず増加するとし、トランシップ貨物の増加に伴う便益を抽出し、経済的内部収益率(EIRR)を指標として経済分析を行った。

### (1) 経済分析の前提条件

- 1) 経済分析の評価は、1997年から2035年までの39年間について行う。
- 2) 外貨交換レートは積算に当たって使用されたものと同じ $1\text{US\$}=\text{Rs. } 53.36=104.4\text{円}$ とする。
- 3) Withケース：コンテナ需要予測2005年値、350万TEU（高成長）、290万TEU（中成長）と230万TEU（低成長）の3種類のケース。
- 4) Withoutケース：現港の貨物取扱い容量は、現在進行中のプロジェクトを含め、190万TEUと設定。

### (2) 便益

145. 新コロambo港の短期整備計画から創出される計測可能な経済的便益は、以下のとおりであり、EIRRを用いた費用便益分析の対象とした。

- 1) トランシップ貨物増分の港湾収入
- 2) 輸出入貨物の海上輸出費の節減
- 3) 船社代理店の収入
- 4) 占用料 (QEQ#9, 10, 11)

146. コロンボ港がハブ港となり寄港する船社・便数が増加するとともに、コロンボ港発着の海上輸送運賃が低下がみられる。コロンボ港発着の海上運賃は、コチン港やマドラス港発着の海上輸送運賃と比べて約2/3の水準となっており、ハブ港であることのメリットを享受している。海上運賃の低下は図5. 7のとおりであり、同時期のヨーロッパ、アジア間運賃は横ばいであったので、この低下はハブ港であることの結果であると考えられる。

### (3) 費用

- 1) 初期費用
- 2) 管理運営及び維持費用
- 3) 更新投資

### (4) 経済評価

147. プロジェクトのEIRRは、11.5~20.5%と計算され、一般的なプロジェクトの評価基準である10%を越えた。したがって、短期開発計画プロジェクトは、経済的にフィージブルであると考えられる。感度分析を行った後も、EIRRは、次表に示すように、低いケースでもなおフィージブルであると判明された。

EIRR計算結果表

	EIRR	感度分析
高成長ケース	20.5%	18.5%
中成長ケース	18.7%	17.0%
低成長ケース	11.5%	10.5%

注： 感度分析：コスト+10%，便益-10%

## 5.8 財務分析

148. 財務分析の目的は施設開発計画の財務的正当性を評価することにある。評価に当たっては、SLPAの立場から見たプロジェクト自体の収益性、及びプロジェクト実施が管理主体（SLPA）の財務的健全性へ及ぼす影響の両面から分析を行う。

149. 分析手法は、プロジェクトの収益性をDiscount Cash Flow法による財務的内部収益率（FIRR）により評価する。また、港湾主体（SLPA）の財務的健全性に及ぼす影響は予想財務諸表に基づき評価する。前提条件は表5.8（1）に示すとおりである。

150. 感度分析については、分析1：収入が3.4%減少した場合（3.4%は需要予測におけるミクロとマクロ分析の差を参考に設定）、分析2：プロジェクト費用が6.2%増加した場合（6.2%は過去5年間におけるRsの対外貨平均交換比率の動きを参考に設定）、分析3：収入が3.4%減少しプロジェクト費用が6.2%増加した場合、の3ケースについて行う。

151. 財務的内部収益率（FIRR）の計算結果は表5.8（2）に示すとおりである。

表5.8（2） FIRR計算結果

	シナリオ1		シナリオ2	シナリオ3
	低成長ケース	中成長ケース	中成長ケース	中成長ケース
オリジナルケース	4.8%	5.3%	7.1%	4.2%
感度分析1	4.4%	4.8%	6.6%	3.8%
感度分析2	4.1%	4.4%	6.3%	3.9%
感度分析2	3.7%	3.8%	5.7%	3.5%

152. シナリオ1、2及び3ともに感度分析を含めて加重平均調達金利である3.5%以上となり、低利の資金が調達できればプロジェクトは実施可能な水準にあると判断される。

153. 港湾管理主体（SLPA）の財務的健全性については、シナリオ1、2及び3の「収益性」「借入金返済能力」「運営効率」は全て良好な水準であり、財務的健全性を有すると評価できる。

154. シナリオ1の低成長ケースにおいては荷役料タリフの改訂及び人件費増加の抑制が必要条件となっているため、効率的な港湾活動が実現されねばならない。また、民間開発の利用

によりSLPAは巨額投資のリスクを軽減できる。SLPAは開発に民間セクターを導入するため、公益、手法・条件について熟考するべきである。

<参考資料：BOT実施企業の立場から見た財務分析>

155. シナリオ1及び3においてプロジェクトの実施可能性をより具体的に分析するには、当該プロジェクトがBOT実施企業に十分な利益をもたらすか否かの見当が重要となる。参考として、BOT実施企業の立場から見たプロジェクトの実施可能性と財務的健全性を分析すると以下のとおりとなる。分析は前述8.1の章で述べた方法と同じ手法で行われるものとする。

156. 主な前提条件及びFIRR計算結果を表5.8(3)に示す。表5.8(3)に記述された以外の前提条件については、表5.8(1)にあるシナリオ1の前提条件と同じ設定とする。

157. 当該ケースの加重平均調達金利は8.5%である。FIRRはこの利率を上回るため、当該プロジェクトは財務的に実現可能と考えられる。「収益性」「借入金返済能力」「運営効率」は全て良好な水準にあり、BOT実施企業は財務的健全性を有すると評価できる。

158. FIRR及び財務指標はフィージブルな数値を示しているとは言え、民間企業が商業活動を維持するに十分な利潤を生み出すレベルには至っていない。スリランカの公共セクターは、BOT実施企業が低利で資金調達を行えるよう、債務保証あるいは資金の直接供与を通じて援助を行うべきである。



図5.7 コロンボからの海上輸送運賃の推移（紅茶の輸出）

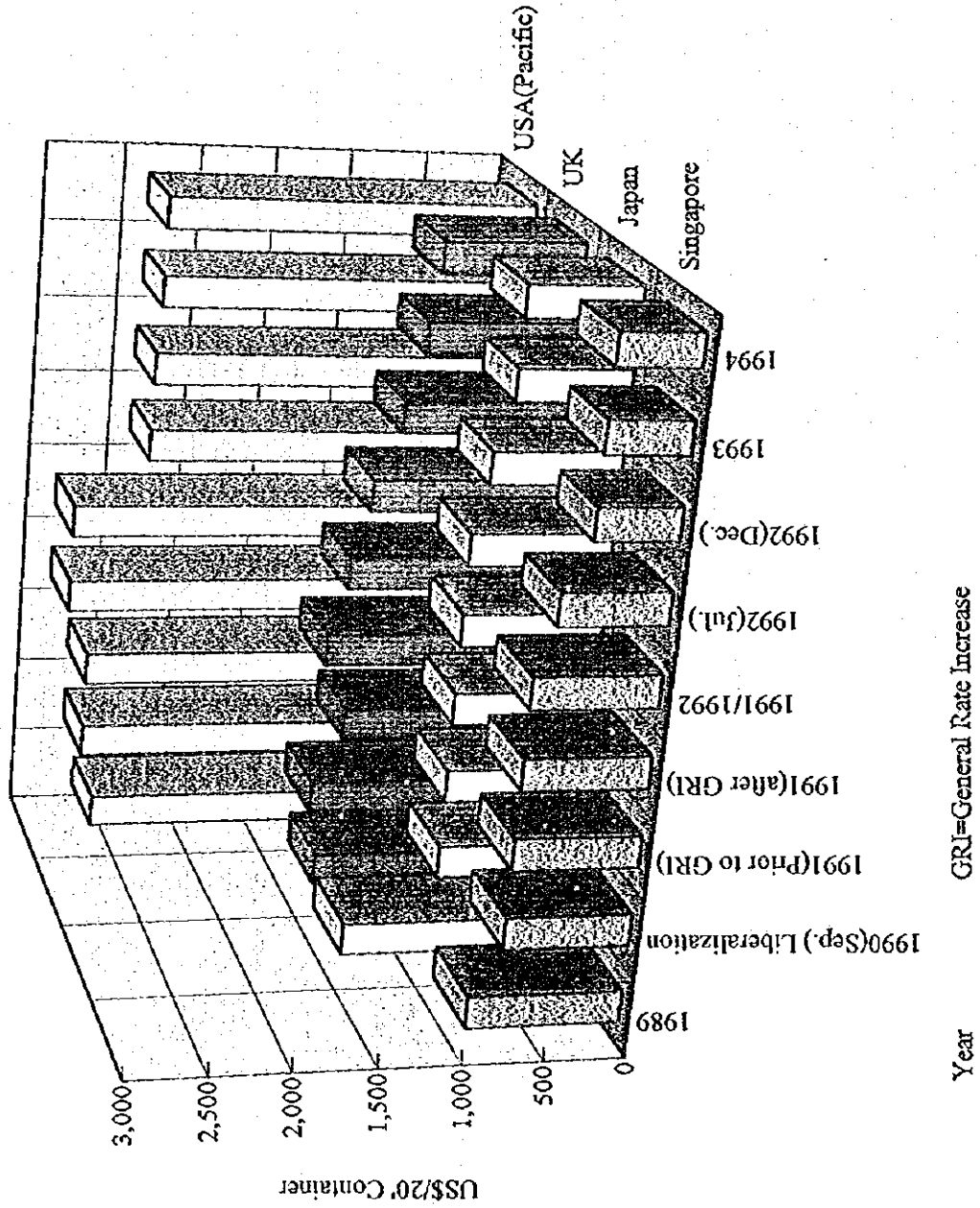


表 5.8 (1) 財務分析前提条件

(1) シナリオ詳細

		シナリオ 1 (低成長及び中成長の 両ケースを計算)	シナリオ 2 (中成長ケースのみ計算)	シナリオ 3 (中成長ケースのみ計算)	
1 建設・管理 方式	1-1 方式	QEQ 6-8: SLPA直営 QEQ 9-11: 民間開発方式	現状に同じ (全てSLPA直営)	QEQ 6-8: 土地賃貸方式 QEQ 9-11: 民間開発方式	
	1-2 建設主体	QEQ N06, 7, 8	SLPA	防波堤～土地造成: SLPA その他: 民間企業	
		QEQ N09, 10, 11	防波堤・浅瀬: SLPA その他: 民間企業	SLPA	防波堤・浅瀬: SLPA その他: 民間企業
	1-3 管理主体	QEQ N06, 7, 8 QEQ N09, 10, 11	SLPA 民間企業	同左 SLPA	民間企業(土地はSLPA) 民間企業
2 収入・経費	2-1 SLPAが得る収入		<ul style="list-style-type: none"> <li>海上サービス料 (入港料、パイロット 使用料等)</li> <li>荷役料</li> <li>検数及び検量手数料</li> <li>QEQ 9-11の古用料</li> </ul> (低成長ケースで、荷役料 タリフのみ2006年、2011 年に20%アップ。中成長 ケースは現行通り)	<ul style="list-style-type: none"> <li>海上サービス料 (入港料、パイロット 使用料等)</li> <li>荷役料</li> <li>検数及び検量手数料</li> </ul> (タリフは全て現行通り)	<ul style="list-style-type: none"> <li>海上サービス料 (入港料、パイロット 使用料等)</li> <li>検数及び検量手数料</li> <li>QEQ 9-11の古用料</li> <li>QEQ 8-10の土地賃貸料</li> </ul> (タリフは全て現行通り)
	2-2 SLPAが 支払う 経費	初期投資費	短期計画全整備費	短期計画全整備費及び QEQ N09, 10, 11 建設費	South Port Development 土木工事費(短期, 除舗装)
		人件費	人員計画に基づき算出 (低成長ケースで2006年, 2011年に単価20%アップ。 中成長ケースでは30% アップ)	人員計画に基づき算出 (2006年、2011年に単価 30%アップ)	-
		その他の経費	<ul style="list-style-type: none"> <li>維持運営費</li> <li>その他管理費</li> <li>減価償却費</li> <li>更新投資費</li> <li>税金</li> </ul>	同左	<ul style="list-style-type: none"> <li>減価償却費</li> <li>更新投資費</li> <li>税金</li> </ul>

(2) 資金調達

内 容	海外資金 海外からの長期借入金	国内資金 国内金融機関 からの長期借入金	その他資金 国内金融機関からの短期借入金
借入比率	建設費の28.5%	建設費の15%	資金不足発生時のみ借入
返済期間	30年 (据置期間10年含)	10年 (据置期間3年含)	1年 (据置期間なし)
利 率	年利率 2.3%	年利率 10.0%	年利率 16.0%(シナリオ1中成長ケース、シナリオ2) 年利率 4.6%(シナリオ1低成長ケース) 無利子貸付金(シナリオ3)
償還方法	元金均等償還	元金均等償還	元金均等償還

(3) その他

取扱貨物量	需要予測による
プロジェクトライフ	建設終了後30年
基準年	1996年

表5. 8 (3) 財務分析主要前提条件及びFIRR計算結果

(1) 前提 (収入及び経費)

1 SLPAが得る収入		・荷役料 (クリフは全て現行通り)
2 SLPAが 支払う 経費	初期投資費	QEQ N09, 10, 11 建設費 (防波堤を除く)
	人件費	人員計画に基づき算出 (外資企業の給与水準を考慮し、管理職の単価はSLPA単価の10倍として計算)
	その他の経費	・維持運営費 ・その他管理費 ・減価償却費 ・更新投資費 ・税金 ・占用料

(2) 前提 (資金調達)

	海外資金	その他資金
内 容	海外金融機関 からの長期借入金	海外金融機関 からの短期借入金
借入比率	建設費の100%	資金不足発生時のみ借入
返済期間	20年 (据置期間3年含)	1年 (据置期間なし)
利 率	年利率 8.5%	年利率 10.0%
償還方法	元金均等償還	元金均等償還

(3) FIRR計算結果

オリジナルケース	11.1%
----------	-------

## 5. 9 環境影響評価

159. スリランカでは1980年環境基本法が制定され、これに基づいて環境庁(National Environmental Agency)が設立された。1993年環境影響評価規則が公布され、大規模なプロジェクトについては環境影響評価が義務づけられた。

160. 海洋汚染に関しては、1981年海洋汚染防止法が制定され、これに基づいて88年環境汚染防止庁(Marine Pollution Prevention Authority)が設立された。スリランカは1978年の船舶からの排水による海上汚染の防止に関する条約(MARPOL)を批准していないが、1969年の海上油濁被害の責任に関する条約、及び、1971年の国際油濁基金の設立に関する条約のメンバー国である。

161. 本計画の影響につき、初期環境影響評価(IEE)を、港湾開発に伴う環境影響チェックリストに基づき実施した。その結果、特に検討すべき項目として、

- ① 防波堤の建設・埋立に伴う潮流変化。
- ② 浚渫土砂の海上投棄
- ③ 水質汚濁拡散の変化
- ④ 海岸線への影響
- ⑤ 港湾発生交通の市街地交通に対する負荷
- ⑥ 港湾関連交通により大気汚染

が抽出された。

162. 環境の現況を把握するため自然条件調査に加え、現地で、水質、底質、交通量、大気汚染、陸生生物、海生成物、計画地周辺居住状況、文化財調査等を実施した。また、将来変化を予測するため、計画の実施に伴う潮流変化、水質変化についてコンピューターシミュレーションを実施し、影響の程度を検討した。

163. この結果、潮流、水質の変化は埋立地近傍には変化が現れるが、遠方にまでは影響が及ばないこと、港内水質も大きな変化は生じないことが予測された。浚渫土砂については、基本的に埋立地に全量投入されるので汚濁原とはならない。しかし、埋立開始以前に必要な床掘土砂については海上投棄となるが、投棄場所も指定されて過去問題を生じていないので影響は軽微であると判断された。

164. 海浜変形については、海岸への波浪の変化をコンピューターシミュレーションで予測し、その影響を検討した。ゴルフフェース海岸側には波浪変化はまったく生じないこと、ケラニ川河口付近では、北側海面開発により波高の低下が生ずるのである程度の堆積が生ずることが予測された。この為、ケラニ川河口には、導流堤を計画している。沿岸漂砂は、ほぼ年間を通じて南から北に流れており、本計画に伴う潮流、波浪の変化が局所的であることから、海岸浸食に大きな影響は生じないものと判断された。ケラニ川より北側海岸の浸食は、南からの土砂供給が減少したこと、ケラニ川の中での土砂採取が相当規模に達したことが原因と考えられている。

165. 大気汚染に関しては、浮遊粒子状物質は、季節によって環境基準を超える地点が多いこと、二酸化硫黄は港湾周辺の交通量の多い交差点で環境基準を超える点があること、二酸化窒素はほぼすべての点で環境基準を満たしていることが確認された。港湾発生交通の内、大型トラックは、北側のゲート11及び計画されたクロウアイランドアクセス道路を利用させること、他の貨物自動車も、ゲート7、11、13及び新アクセス道路を利用させることにより、市街地交通への影響は軽微であると判断された。

166. 現港の北側地区には、植民地時代からの教会等歴史的建造物が存在すること、約400個の不法居住部落が存在することが確認された。本計画はこれらの移転を必要としないこと、埋立地との間には緩衝地帯も設けることから、大きな影響は生じないものと判断された。

## 第六章 結論と提言

### 6. 1 新港開発政策

#### (1) 公共セクターの役割

167. コロンボ港は法律の基づいて設立された国の機関であるスリランカポートオーソリティによって開発運営されてきており、南アジアのハブ港として機能することにより、国民経済に大きく寄与してきた。また、海運ネットワーク上も重要な位置を占めるにいたり、国際海運にも大きく寄与している。

168. 港湾は、国の輸出入を支える基本的なインフラであることから、公共セクターが公共の福祉の観点から適切に管理することが必要である。しかし、ターミナル運営、荷役業務などは、民間セクターにより競争的に運営することが効率化につながる。

169. スリランカのような島国では、国民経済が大きく海運に依存しているので、公的セクターが適切な公共港湾政策を樹立する必要がある。これは、民営化を妨げるものではなく、基本的な管理は公共が行い、その中で、民間の資金、人材、ノウハウを導入する方向を示唆するものである。公共的港湾管理のなかで、民間によるサービスを競争的に提供することが必要である。

#### (2) 新港開発政策

##### (港湾貨物取扱需要と開発規模)

170. コンテナ中継港の取扱需要は、その港湾の容量によって左右されるので、将来の潜在的需要のすべてを計画容量とする必要はない。また、需要予測の不確実性を勘案すると、実際の開発規模は、投資と収益の分析を行い十分なリターンのある範囲で潜在需要の内側に決定されるべきである。

##### (代替案の評価)

171. 現港内では将来需要に見合う規模の新規バースを開発することは不可能であるので、外港の開発を図ることが不可避である。しかし、外港開発のためには大規模な初期投資が必要であるため、十分な財務的収益率を確保することができないが、経済的便益は大きいので、プロジェクトを短期的な内部収益率のみで評価すべきでなく、総合的に評価する必要がある。

##### (資金の確保)

172. 新港開発に必要な膨大な資金を確保するためには、港湾整備の一部を民間に委ねることが必要である。港湾の荷役効率を高めるために民営化を進めることは必要であるが、資金確保のために港湾収入をもたらすべき施設の一部を売却することは避けるべきである。

(開発の背反性)

173. 開発に伴う効率アップと労働者対策、開発と環境保全、所要投資額と投資可能額、運営の安全性と施設の最大限の利用、高収益性と費用便益比、などは二律背反的な要素である。開発に当たっては、そのバランスを勘案することが重要である。

(3) 開発計画の策定方針

(港湾計画の必要性)

174. 港湾計画は、1)長期にわたる投資のガイドライン、2)短期開発を長期計画と整合性、3)港湾利用者に対する将来計画の提示、4)道路等のインフラ整備との整合、5)国の開発計画との整合、6)投資促進等のために重要である。

(計画の見直し)

175. 経済社会情勢の変化、海運環境、需要の変化等に適切に対処するために、適時適切な見直しが必要である。特に、南アジア地域のコンテナ貨物の伸びは大きなものがあるので、二年ごとにレビューし、微調整する必要がある。

(公的計画としての位置づけ)

176. 開発計画が実現しない原因として、政府の方針変更、資金の不足、関連インフラ整備の欠如、民間活動の誘導の失敗等があげられる。このため、開発計画を公的計画として位置づけ、関連計画と整合させて長期的に整備を進める必要がある。

## 6. 2 結 論

(現状認識)

177. インド亜大陸の経済の急成長とともにインド発着コンテナ貨物は急激に増大しており成長しており、1994/5年は23%の伸びを示した。コロンボ港は、その中継港として利用されるため取扱貨物が増加しており1995年の取扱量は103万TEUに達した。しかし、シンガポール港で中継されるインド発着貨物は、コロンボ以上の伸びを示しており、コロンボ港の施設の拡充、サービスの向上が望まれている。

(現港の問題点)

178. 現地調査により現港の問題点として、1)湾曲した入港航路及び狭隘な港口、2)入港後の短いストップングディスタンス、3)航路及び泊地の余裕水深の少なさ、4)北側航路の未整備、5)一部港内静穏度の不足、6)入出港船舶の未管制、7)QEQ埠頭のターミナル面積の不足、また運営上の問題点として、8)QCTとJCT間の横持ち、9)フィーダー船に対するバース割り当て、10)本船のバース優先使用の確保、11)タリフ外の経費、12)荷役能率の低水準、等が確認された。

(自然条件)

179. 水深15メートルの地点で波浪調査を行い、波の主方向はSW、北からの波は、NEモンスーンの時期に出現し最大波高で1.5mであることを観測した。50年確率波は、周期10秒、波高5.7mと算定された。潮流調査では、南から北への流れが常に卓越方向であることが観測された。

(環境現況)

180. 港外では水質は比較的良好であるが、ケラニ川河口沖の下水放流口付近では多少汚染が見られる。港内では汚濁水の流入する港奥部で水質汚濁が観測された。ケラニ川の水質は有機及び無機質の物質よるSS濃度が多少高いが、特に高い汚濁濃度は観測されなかった。また、周辺の井戸水も汚濁は観測されなかった。

181. 大気汚染に関する調査では、道路周辺の数地点で、浮遊粒子状物質及び二酸化硫黄が環境基準を超えるが、二酸化窒素はほぼすべての点で環境基準を満たしていることが観測された。海生成物調査では、計画地周辺の海域は都市化の影響で生物相が貧困であること、マングローブは河口周辺とハミルトン運河でわずかに存在することが観測された。また、現港北側の地域には植民地時代からの歴史的建造物が存在するとともに、海岸背後にシャンティが存在する。

(ゴール港の整備)

182. ゴール港は、南部開発の拠点として重要であり、1991年マスタープランが作成され開発が急がれている。コロombo港との機能分担に当たっては、ゴール港は当初バルク貨物及び従来型貨物を中心に整備するものとし、コンテナの中継港としてはコロombo港の補助的役割を果たす程度とする。南部地域開発の一環として、プレジャーボートあるいは漁船のための施設整備も必要となる可能性がある。

(需要予測)

183. インド亜大陸からの貨物の中継の分担率及びスリランカの国内経済成長の見通しにより、コンテナ貨物取扱量に低・中・高成長の3ケースを想定した。インド経済及びスリランカ経済の成長により、2005年で現在の2.3-3.5倍、2015年で3.8-6.7倍となることが予測された。

Year	2005			2015		
	High	Med.	Low	High	Med.	Low
Cargo Type						
Transshipment Containers	2,616	2,145	1,684	4,641	3,835	2,670
Domestic Containers	929	767	660	2,096	1,444	1,110
Total (000 TEU)	3,545	2,912	2,344	6,737	5,279	3,780
Conventional Cargo (000 ton)	7,458	6,669	6,013	9,926	8,268	6,978
Coastal Trade (000 ton)	376	277	179	376	277	179



(現港の容量)

184. 現在の港のコンテナ取り扱い能力は、JCTに荷役機械を増設することを前提として約190万TEU程度である。

(新港への要請)

185. コロンボ港が競争力あるハブポートとなるためには、6,000TEUクラスのコンテナ船が安全に入出港できるようにする必要があるとともに、オペレーションの信頼性を確保することが必要不可欠である。

(マスタープラン)

186. マスタープランは概ね20年後の2015年を目標年次とし、コロンボ港を南アジア地域のハブ港として位置づける為の長期整備計画とする。新港は、6,000TEU型のコンテナ船が安全に入港できるような港湾とすることが必要であり、低・高成長ケースにあわせて柔軟に建設できるものとする。

187. 施設の概要は、中・低成長ケースで、本船バース6、フィーダーバース3、ターミナル面積120ha、取扱容量490万TEUである。高成長ケースでは、本船バース10-11、フィーダーバース5-7、ターミナル面積240-340ha、取扱容量770万TEUである。高成長ケースは、北側海面開発について、クローアイランド沖開発及びP V Q北側展開の2案あり、今後波浪観測データ等の充実した段階で決定する。

Facilities	High Growth Case		Low/Medium Growth Case
	PVQ North Development	Crow Island Offshore Dev.	
Terminal Area	236 ha	340 ha	120 ha
Additional Berths	Main CT: 10	Main CT: 11	Main CT: 6
	Feeder: 7	Feeder: 5	Feeder: 3
Handling Capacity	7.7 mil. TEUs	7.7 mil. TEUs	4.9 mil. TEUs
Breakwater/Seawall	6,350 m	7,010 m	3,610 m
Dredging	12.5 mil. m <sup>3</sup>	13.3 mil. m <sup>3</sup>	5.3 mil. m <sup>3</sup>

(短期開発計画)

188. 今後概ね10年間に整備すべき計画として短期整備計画を策定した。計画に含まれるプロジェクトは次のとおりである。

- 1) クウィーンエリザベス埠頭外側ターミナルの開発 (QEQ Outer Terminal)  
護岸・防波堤 3,130 m; コンテナメインバース 3; フィーダーバース 3;  
ターミナル面積 73 ha; 取扱容量 200万TEU; 総工費 US\$840 million
- 2) バングラナイク埠頭の再開発 (US\$17 million)

- 3) 航行安全対策 (タグボート、航路標識等の整備 US\$33 million)
- 4) 港口部の拡幅 (US\$27 million)
- 5) 北航路の浚渫 (US\$6 million)
- 6) QEQとJCT間の臨港道路の拡幅 (US\$18 million)
- 7) ジャヤコンテナターミナルの荷役機械増強

(段階整備計画)

189. 北側海面の単独開発は防波堤への多大の先行投資が必要であり、初期投資が少なく早期供用のはかれる南港開発を先行させる。それにより北側海面を波から遮蔽したのち、需要の伸びに応じて弾力的に北側開発を図る。南港は北港の為の防波堤としても機能するので、南港開発の後、需要に応じて北港開発を進めることが適当である。短期計画では、南港のうち3バースの供用を目指すものとする。

(緊急整備計画)

190. 短期整備計画のうち特に緊急に整備すべきものとして、1) QEQ第6バースの延伸、2) QEQ第2、3バースの再開発、3) JCTの荷役機械増強、4) NP再開発、5) バンダラナイケ埠頭の再開発、6) 北航路の浚渫、7) インランドコンテナデポの拡充、及び、8) タグボートやポートサービス施設の改良が提案された。

(設計)

191. 防波堤、岸壁等の構造について比較検討した結果、製作後仮置きし短期間に据え付けが可能で、大きな波浪に対しても安定性のあるケーソンタイプが採用し、急速施工を図るものとする。

(施工計画)

192. 建設にあたっては、新SW防波堤の基部からの工事とQEQ第6バースの延長から着手する。新防波堤がある程度延長されると、現QEQ埠頭との間に用地造成が可能となるので、これを利用してQEQコンテナヤードを拡幅する。この緊急整備計画により、QEQ埠頭の能力は90万TEU程度に拡張される。新SW防波堤の延伸により現港の静穏度が高まるので、航路幅を狭めている現SWアーム防波堤を撤去する。

(事業費)

193. 各プロジェクトの事業費は、上記のとおりであり、全体で9.4億ドルと見込まれる。QEQ外側ターミナルの開発に必要な8.4億ドルの内、防波堤、護岸、埋立等の土木費は5億ドル、荷役機械類が1.8億ドル、建物その他で1.6億ドルと見込まれる。

(経済分析)

194. 短期計画プロジェクトに対し、計量可能な便益を基に算定した経済的内部収益率は、低・中・高成長それぞれの場合に、11.5%、18.7%、20.5%である。本プロジェクトは、スリランカ国に直接外貨収入をもたらすほか、海上輸送費の低減等に寄与するので国民経済的には

十分有効なプロジェクトとみなされる。

Development Case	EIRR	Sensitivity*
High Growth Case	20.5%	18.5%
Medium Growth Case	18.7%	17.0%
Low Growth Case	11.5%	10.5%

\*Sensitivity: Benefits-10%, Costs+10%

(開発シナリオ)

195. 短期整備計画プロジェクトの財務分析では、QEQの開発のしかたで3つのシナリオを想定した。シナリオ1は、SLPAが防波堤、護岸等土木施設とQEQの第6-8バースを整備し、防波堤の中で民間が第9-11バースを整備するもの。シナリオ2は、民間が参画しない場合でシナリオ1のQEQ第9-11バースもSLPAが整備するもの。シナリオ3は、SLPAが防波堤、護岸等土木施設を整備し、QEQ第6-8バースについては用地造成のみを行って民間に貸し付け、民間が荷役機械類を整備し、QEQ第9-11バースについてはすべて民間に整備させるもの。QEQの第9-11バースは2005年以降の整備となるが、防波堤に遮蔽されて、民間バース開発適地となるため、将来海面の専用料をSLPAが徴収できるものとしている。ターミナルの運営については、各シナリオとも民間が開発した場合は当該開発者が運営し、SLPAが開発した場合は運営を民間に委託するか、できない場合は直営とする。

(財務分析)

196. シナリオ1、2、3それぞれの場合の財務的内部収益率は、中成長ケースで、5.3%、7.2%、4.2%である。建設費のアップ、収入の減を考慮した感度分析でも、シナリオ3でFIRR3.5%となり、低利の資金が調達できれば実施可能な水準にある。防波堤等外郭施設の対する初期投資が大きいため、プロジェクトの健全な実施のためには、建設費の節減、1バースあたりの取扱量の増大が最大の課題となる。

Cargo	Scenario 1		Scenario 2	Scenario 3
	Medium case	Low Case	Medium Case	Medium case
Growth				
FIRR	5.3%	4.8%	7.2%	4.2%
Sensitivity	3.8%	3.7%	5.8%	3.5%

(環境影響評価)

197. 環境の現況を把握するため自然条件調査に加え、現地で、水質、底質、交通量、大気汚染、陸生生物、海生成物、計画地周辺居住状況、文化財調査等を実施した。また、将来変化を予測するため、計画の実施に伴う潮流変化、水質変化についてコンピューターシミュレーションを実施し、影響の程度を検討した。

198. この結果、潮流、水質の変化は埋立地近傍には変化が現れるが、遠方にまでは影響が及ばないこと、港内水質も大きな変化は生じないことが予測された。浚渫土砂については、基本的に埋立地に全量投入されるので汚濁原とはならず、埋立開始以前に必要な床掘土砂については海上投棄となるが、その量も少ないので影響は軽微であると判断された。

199. 海浜変形については、海岸への波浪の変化をコンピューターシミュレーションで予測し、その影響を検討した。ゴールフェース海岸側には波浪変化はまったく生じないこと、ケラニ川河口付近では、北側海面開発によりある程度の堆積が生ずることが予測された。この為、ケラニ川河口には導流堤を計画した。

200. 大気汚染に関しては、浮遊粒子状物質は、季節によって環境基準を超える地点が多いこと、二酸化硫黄は港湾周辺の交通量の多い交差点で環境基準を超える点があること、二酸化窒素はほぼすべての点で環境基準を満たしていることが確認された。港湾発生交通を適切にルート配分することにより、市街地交通への影響は軽微であると判断された。

201. 現港の北側地区には、植民地時代からの教会等歴史的建造物が存在すること、約 400 戸の不法居住部落が存在することが確認されたが本計画はこれらの移転を必要としないことから、大きな影響は生じないものと判断された。

#### (総合評価)

202. 本プロジェクトは、スリランカ国の外貨収入に直接寄与するのみならず、スリランカの輸出入貨物の海上輸送費の節減をもたらすので、国民経済的には極めて有意義なプロジェクトと考えられるが、防波堤等に対する初期投資が大きく、財務的内部収益率はあまり大きくないため、実施に当たっては財政的困難性が予測される。

203. 民間開発を進めるにしても、プロジェクトの全体投資額が大きいこと、建設期間が長期に及ぶこと、FIRRはあまり高くないことから民間のみによる開発も困難が予想される。本プロジェクトは、国民経済的には効用の大きなインフラ投資であることから、公共部門がプロジェクト全体の整備主体となる、あるいは、防波堤、航路等の基本施設を公共が整備し、民間にターミナルの整備及び運営を委ねる、方式により開発を進めることが適当とみなされる。民間の参加を容易にするため、民間に対する財政支援、あるいは優遇措置も必要である。

### 6. 3 提言

#### (公共港湾の役割)

204. 港湾は、国の貿易を支える基幹的なインフラであるから、国が管理し適切に利用させることにより、経済の安定を図る必要がある。しかし、そこにおける荷役活動などは民間による効率的なサービスを提供するため、民間セクターの導入を促進すべきである。

(開発への民間セクターの参加)

205. S L P Aの業務の一部を民間に移す観点から、新ターミナルの整備、運営は次の形態の中から選定することが適当である。

- 1) S L P Aがターミナルの整備を行い、民間に運営を委託する。
- 2) S L P Aは基本的なインフラの整備までとし、土地を民間にリースする。荷役機械等ターミナル施設は民間が整備し、民間が運営する。
- 3) S L P Aは防波堤と航路、泊地のみを整備し、民間が埠頭の整備、運営を行う。

206. 港湾整備に民間の参加を求めることは、公的部門の初期投資を減らし将来の港湾利用を安定させる上で効果的であるが、開発が短期的かつ収益重点主義となる恐れがあるので、公的な港湾開発計画のもとで適切に誘導する必要がある。

(港湾開発政策)

207. 港湾の開発を適切に進めるため、S L P Aは開発計画を策定し、国の認可を得て公的計画として位置づける必要がある。この公的計画に沿って、背後の道路整備や海底のパイプラインの敷設が行われるべきであり、また、港湾開発への民間セクターの参加を促進する必要がある。海運状況の変化に応じて、開発計画の定期的な見直しをすることが大切である。

(ハブ港の備えるべき要件)

208. 立地条件の良さに加えて、港湾施設の充実、オペレーションの信頼性、良質の港湾労働力、機能的な金融サービス、効率的な電気通信サービス及び良好な治安が必要である。

(新港開発)

209. 港湾容量を大幅に増強するためには、現防波堤のラインの外側を開発することが不可欠であるが、外海での防波堤建設には多大の投資と時間を必要とする。このため、防波堤や護岸の構造をできるだけスリムなものにする必要があり、よく調査研究する事が肝要である。

(Q E Q再開発)

210. 現在Q E Qはフィーダーバースとしてしか利用できないため、取り扱い貨物の増大により本船の着岸するJ C Tとの間の交錯輸送が相当量に達することが見込まれるので、Q E Qに本船の着岸できる水深のバースを早期に整備する。しかし、内港側への大幅な拡張は、港内の回頭水域を狭め、操船に悪影響を及ぼすので極力小さい拡張幅とする。

(現港口部の改良)

211. 現在の港口はきわめて狭隘であり、大型船(パナマックス型)の可航幅は130メートル程度しかなくきわめて危険であるため、外港開発により、現港内の静穏度を向上させて港口部の拡張を図る。

(北側航路)

212. 入出港船舶の増大とともに現航路の容量が不足することが予測されるので、北側航路

を水深12メートルまで浚渫し、入出港航路の分離を図る。

(波浪観測)

213. 設計波浪を適切に設定するため、波浪観測を相当長期間継続する必要がある。

(プロジェクトの実施)

214. SWモンスーンの影響で防波堤建設の施工期間が限られるので、QEQ外港に最初のバースが供用されるまで8年程度を要する。需要と供給のギャップを埋めるため、できるだけ早急に建設に着手する必要がある。

(建設工事)

215. 新港整備にを迅速に進めるためには、割石、砂利の供給を低廉な価格で安定して供給することが肝要である。また、プロジェクトの健全性を確保するために、出来るだけ建設コストを削減することが必要であり、設計とあわせて施工の調査研究を進めることも重要である。

(荷役効率の改善)

216. ターミナル運営の改善、クレーンオペレーターの訓練、港湾労働者に対する船会社からのスピードアップ給付金の廃止、それに代わる適切なインセンティブの付与などにより、ターミナルの効率増加、取扱容量の増大を図ることが必要である。

(ハーバーサービス)

217. 入出港船舶の増加とともに、船舶航行の適切な管制が重要となる。VTSの導入、タグボートの増強、パイロットの訓練等により、船舶に対するサービスの充実に努める必要がある。

(港湾の管理運営)

218. 港湾運営に民間の参加を求めることは、荷役効率の改善、サービスの質の向上につながるものと考えられるので、適切に推進することが必要である。また、SLPAの責任において、投資、調達、労賃の変更等ができるようにして、状況の変化に迅速に対処できる体制を築く必要がある。

(民間参加への支援)

219. プロジェクトの全体投資額が大きいこと、建設期間が長期に及ぶこと、FIRRはあまり高くないことから民間のみによる開発は困難が予想される。国民経済的には効用の大きなインフラ投資であることから、民間投資に対する財政的支援によりその参画を促進することを検討する必要がある。







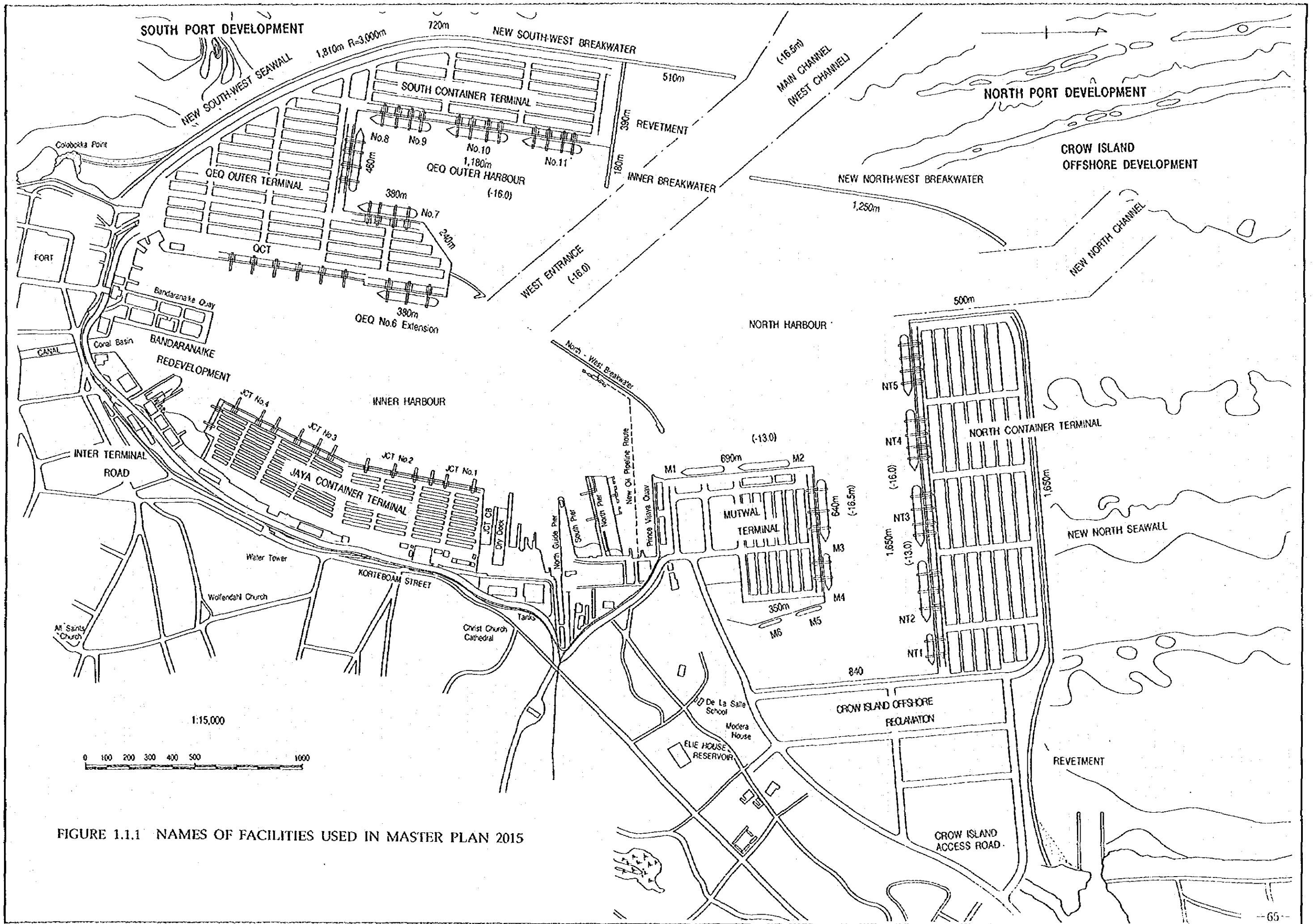


FIGURE 1.1.1 NAMES OF FACILITIES USED IN MASTER PLAN 2015













JICA

LIB