

第 3 章 需要予測

本調査では、1997年を目標年次とするゴール港短期整備計画のF/S調査、及び2005年を目標年次とするゴール港のマスタープラン策定のための貨物需要動向の把握を目的として需要予測を実施する。また本解析では、コロombo港との貨物の分担、及び同港からの貨物のシフトを考慮するものとする。

3-1 将来の社会経済指標

3-1-1 人口

本予測においては、種々の事項を考慮して、スリランカの人口の年成長率を1990年～1995年で1.4%、1996年～2000年で1.35%、2001年～2005年で1.3%とした。また南部州に関しては、1991年～2005年で1.3%とした。スリランカと南部州の将来人口は上記の成長率を用いて計算することができる。

Table 3-1-1 Population in 1997, 2000 and 2005

(In thousands)

Year	1997	2000	2005
Population	18,765	19,535	20,838

3-1-2 国内総生産(GDP)

本予測では、スリランカの将来GDP値と将来部門別GDP値を、1982年不変価格で表3-1-2と表3-1-3にそれぞれ示す。また南部州の将来GDP値(1982年不変価格)については表3-1-4に示す。

Table 3-1-2 Future Population in the Southern Province
in 1997, 2000 and 2005

(in thousands)

Year	1997	2000	2005
Population	2,326	2,418	2,579

Table 3-1-3 Annual Growth Rate of GDP
Predicted by the Government (%)

Year	1990	1991	1992	1993	1994
1989-1993	3.0	3.0	4.0	4.5	---
1990-1994	5.0	5.2	5.5	5.5	5.6

Table 3-1-4 Future Annual Growth Rate of GDP (%)

Year	1990	1991	1992	1993	1994	>1995
Growth Rate	4.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5

3-2 需要予測

3-2-1 需要予測の方法

需要予測手法のフローチャートを図3-2-1に示す。

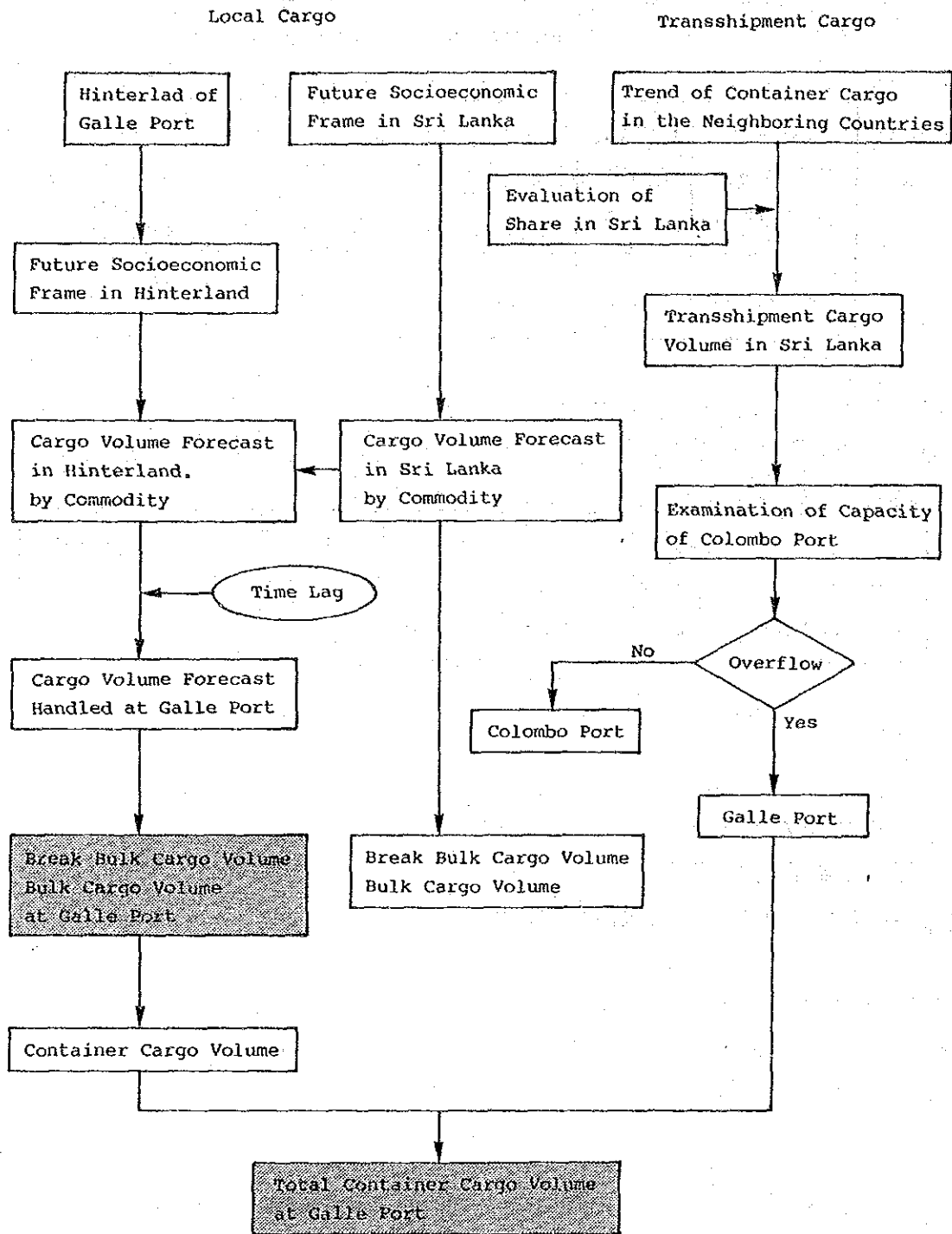


Figure 3-2-1 Flow Chart of Demand Forecast

3-2-2 輸出入貨物とトランシップメント貨物

本予測では、ゴール港の背後圏はゴール、マタラ、ハンバントタの3地区と定義した。

需要予測の結果として、品目別ゴール港将来取扱貨物量を表3-2-1に、また貨物形態別貨物量を表3-2-2に示す。

現在、スリランカにおけるトランシップメント貨物はコロンボ港のみで取り扱われており、その貨物の大部分は先進諸国とスリランカの近隣のフィーダー地域（バングラデシュ、インド、パキスタン及び中近東諸国）間のものである。スリランカにおけるトランシップメントコンテナ貨物量の要約を表3-2-3に示す。

Table 3-2-1 Volume of Wheat/Flour handled at the Port of Galle

(000 tons)

	Wheat (Import)	Flour (Export)	Flour (Coastal)
1997	100	65	113
2005	700	455	125

Table 3-2-2 Future Consumption of Fertilizer in Sri Lanka

('000 tons)

Year	Paddy	Tea	Rubber	Coconuts	Others	Total
1997	242.8	137.5	20.9	49.3	130.4	581
2005	310.1	160.0	24.4	56.4	165.6	717

Table 3-2-3 Future Export Volume
of Coconuts & Coconut Products

(Unit: 000 tons)

Year	Coconuts & Coconut Products	Coconut Oil	Total
1997	247	34	281
2005	305	42	347

3-2-3 要 約

トランシップメントコンテナ貨物の将来予測値とコロombo港の取扱能力の差がゴール港で取り扱うトランシップメントコンテナの貨物量となる。

表3-2-4と3-2-5はスリランカとコロombo港の全取扱コンテナ貨物量をまとめたものである。
また表3-2-6はゴール港の全取扱貨物量をまとめたものである。

Table 3-2-4 Ratio of Containerization

	Year	Ratio of Containerization (%)	
		Import	Export
Past Trend	1980	4.44	17.63
	1981	12.69	33.49
	1982	18.81	35.26
	1983	18.00	37.24
	1984	17.75	45.45
	1985	18.44	48.74
	1986	20.83	53.95
	1987	22.91	62.61
	1988	23.22	66.09
	1989	27.62	70.94
Estimate	1997	56.05	90.92
	2005	74.49	94.43

Table 3-2-5 Container Cargo Volume and Number of Containers for Import and Export in Sri Lanka

Year	Container Cargo Volume		Number of Containers	
	Import (000 tons)	Export (000 tons)	Import (000 TEUs)	Export (000 TEUs)
1997	1,854	1,508	211	151
2005	3,067	2,416	349	242

Table 3-2-6 Container Cargo Volume and Number of Containers handled at the Port of Galle

Year	Container Cargo Volume		Number of Containers	
	Import (000 tons)	Export (000 tons)	Import (000 TEUs)	Export (000 TEUs)
1997	114	233	13	23
2005	301	798	34	80

第4章 マスタープラン

4-1 港湾開発政策

港湾機能、ゴール湾の容量などに関する分析を通して、以下の通り結論づけられる。

- (1) 国際海運ルートにおける地理的優位性を利用して、コンテナトランシップメント貨物のための港湾として開発を促進する。
- (2) 地理的優位性を開拓しつつ、バラ貨物の流通基地としてのポテンシャルを強化する。
- (3) 地域開発に貢献する
 - 1) コンテナターミナルなどの港湾施設を提供することにより輸出加工区の開発を支援する
 - 2) 港湾関連産業に必要な施設を供給する
 - 3) 港湾背後地の日用品輸送のための施設を提供する
- (4) 湾域で行われている他の活動を支援する
 - 1) 現在の漁港施設条件を維持し、十分な利用を図る。
 - 2) 現在行われているヨット停泊のスペースを確保する。
- (5) 解決すべき問題点はあるものの、全湾域を将来開発の空間として想定する。
- (6) 高波、海底に散在する岩礁等の自然条件を考慮して、港湾内の安全航行を確保する
- (7) 交通混雑を避けつつ港を陸上交通施設に接続する。
- (8) 環境保全に配慮する

4-2 船型とバース諸元

(1) コンテナ貨物

世界のコンテナ船の動向及びコロンボ港の現状についての検討の結果、以下の値を対象コンテナ船として採用する。

50,000GRT、 3,500TEU型

従って、バース諸元は以下のようにする。

延長=330~350m、 水深=-14m

マスタープランを策定するに当たっては、350mの延長を採用する。

(2) 雑貨

コロンボ港の現状から判断すると、11mの施設を有すれば十分である。

(3) バラ貨物

小麦、肥料、クリンカー及びセメントが主要バラ貨物としてゴール港では将来取り扱われることとなる。

ドリンコマリー港、コロombo港の現状及び世界のバラ積み船の動向から判断し、バラ積み用の最大標準船型としては以下のものを採用する。

65,000 DWT、 30,000 DWT

従って、バース諸元はそれぞれ以下の通りである。

バース長=270 m, 水深=-14 m

バース長=240 m, 水深=-12 m

(4) その他

セイロン石油会社の計画にもとづき、タンカーの対象船舶として以下を採用する。

5,000 DWT、 船長=104 m, 喫水=6.5 m

従ってバースの諸元は以下の通りとする。

バース長=120 m, 水深=-7.5 m

4-3 必要バース数

4-3-1 コンテナバース

ゴール港に建設されるコンテナバースは既存バースを改良するものではなく新規に建設するものであり、従って、多くの埠頭条件はコロombo港のジャヤコンテナターミナルに類似していると想定される。そこで、本検討においては、ゴールで必要とされるコンテナターミナルの規模の算定上のパラメーターとしてジャヤターミナルの統計データを利用する。

バース占有率の計算に基づき必要コンテナバース数は3とする。

4-3-2 雑貨/バラバース

2005年にはゴール港では幾種かのバラ貨物が取り扱われる。とはいえ、これらの貨物量は品目別に別々のバースを計画するほど多量ではない。そこで、雑貨/バラバースを計画し雑貨、肥料、クリンカー、セメント及び小麦の運搬船を受け入れる計画とする。

バース占有率の計算に基づき必要バース数は2バースとする。

4-3-3 他のバース

石油製品用1バースを5,000 DWT船を受け入れるため、既設防波堤の内側に計画する。

4-4 施設、荷役機械の必要規模

4-4-1 コンテナバース

(1) 荷役システム

ゴール港では、岸壁ではリフトオンリフトオフが、またターミナルではトランスファークレーンシステムが採用される。それは、これらシステムが、コロンボ港で使われてきておりしかも埋め立てにより得られるコンテナヤード面積が比較的狭いからである。

(2) コンテナヤード

必要スロット数は約2200である。

(3) コンテナフレートステーション

必要面積から、CFSの諸元としては奥行き45m、幅80mとする。

(4) 荷役機器

1) コンテナクレーン	6基
2) トランスファークレーン	14基
3) ヤードトラクタートレーラー	36基
4) CFSでのトラクタートレーラー	
トラクター	3基
トレーラー	35基

トラクタートレーラー以外には、6基のフォークリフト（2トン）が必要である。

(5) その他

コンテナターミナルに装備される他の施設は以下の通りである。

管理棟： 800㎡

メンテナンスショップ： 1、000㎡

その他（給水施設、洗浄施設、他）

コンテナヤード以外にコンテナを貯蔵しておくための野積み場を確保しておくことが必要でコンテナ貨物量の3分の1に対応するスペースを考えると約50、000㎡を確保することが必要である。

4-4-2 雑貨/バラ貨物バース

(1) 荷役システム

すでに述べた通り、肥料とクリンカーの荷揚げは船内クレーンで行われ、小麦とセメントはアンローダーとポンプが使われる。在来船で運搬されてきた雑貨の荷揚げは船内クレーンで行われエプロンと上屋間の荷扱いはフォークリフトにより行われる。

(2) 上屋の規模 6,000 m²

(3) 荷役機械

*セメント

ホッパー、ベルトコベヤー、サイロ (20,000トン)

*小麦

アンローダー (400 t/h) 2基

ベルトコベヤー (400 t/h) 2基

サイロ 100,000トン

ブレイクパルクと肥料の取扱に対しては、フォークリフト (3トン) 20台が必要となる。3台すでに保有されているので、17台が新規に必要である。

4-5 他の施設

4-5-1 防波堤の法線

防波堤の法線は2本の防波堤を組み合わせることとなる。一本は南西モンスーンによって引き起こされるWからSWの風波に対し、フォートから南西に向けて建設されるものである。岩がフォートの前面から海面に露出しており、防波堤の建設起点としてこの場所を利用することは有益である。もう一つの防波堤は主として南からのうねりに対応して、ルーマサラ丘陵の岬から西に向けて建設される。港口は操船のしやすさを考慮して南ないし南東に向けて設けられるので、主防波堤は前者の防波堤である。十分な水域を確保するため約1,500mの防波堤を建設することが必要である。

4-5-2 航路

対象船舶の船長及び防波堤の構造から、航路巾員は300m、港口幅は370mとする。

港内で船舶を安全に停止させるため5L (L=船長) を考慮する。

入港するのに二つの方法がある。一つは南東から入港するものであり、もう一つは南から入港するも

のである。港口は波浪と岩盤とを考慮して湾の東側に設けられる。ゴール湾には、現在利用されていないが東航路がある。この航路は深く岩も少ない場所に設置されている。東南に向けて港口が設置される場合、この航路を将来の航路として拡張していくことが便利である。

4-5-3 陸上交通施設

(1) 道路

道路は埋立地と既存道路とを海岸線に沿って結ぶよう計画される。
時間当りの交通量は679台であり、4車線の道路を計画する。

(2) 鉄道

コガラ輸出加工区ではCFSと鉄道が計画されているので、港湾地区でも鉄道を計画する。

4-5-4 航行援助施設

航路、防波堤の計画にあわせ以下の航行援助施設を計画する。

2隻のタグボート	2500HP
防波堤上燈台	4基
航路燈浮標	12基
ガイドポスト	1基

4-5-5 その他

上述したものの他に給水施設、給電施設及び管理施設が必要である。

4-6 マスタープランレイアウト

4-6-1 港湾開発地区の選定

水域利用から判断して、ゴール湾においては港湾開発地区として3地区選定する。

- 地区1 湾の西側でゴール市の中心部に近い地区
- 地区2 湾の中央部であり既存港の沖側
- 地区3 ルーマサラ丘陵に隣接した湾の東側

4-6-2 代替案の策定

地区や埠頭の形状の組合せによりマスタープランのレイアウトには5つの代替案がある。それらは
代替案1：最初のコンテナターミナルとして地区1を開発し、次の段階として地区2の開発を継続する。

地区1は南西の風波から岸壁を防護するには最良の場所である。しかし制限もいくつかある。ひとつはフォートの存在によりもたらされるものであり、次には海底の岩の浚渫に多額の費用を要することである。

代替案2：長期にわたり地区2を開発する

もし、地区1が環境保護の点から保存されることになると、SW波に対し次善の場所は地区2の西側である。この場所はSW波から防護されるばかりでなく既存施設との接続も容易である。

代替案3：突堤型埠頭として地区3を開発する

この計画では、静穏度と泊地面積の点は最も良好である。しかし、広大な岩盤を浚渫することが必要である。

代替案4：地区3に海岸線に対し平行埠頭と直角埠頭を同時に開発し、次の段階では両埠頭を延長していく。

埠頭が湾の西部に建設される場合、岩の多い海底をかなり浚渫するため費用がかさむ。この代替案では、海底地盤の条件を主として考慮し航路と泊地を計画しているので浚渫費用が最小になる。

代替案5：地区2を最も安く開発し、ついで地区3を開発する。

ゴール湾の開発では防波堤や泊地といった港湾施設の建設費用が高い。この代替案では短期整備計画の費用を安価なものにしようとするものである。しかし、泊地の水深は-12mに限られる。

これらは以下の図に示す通りである。

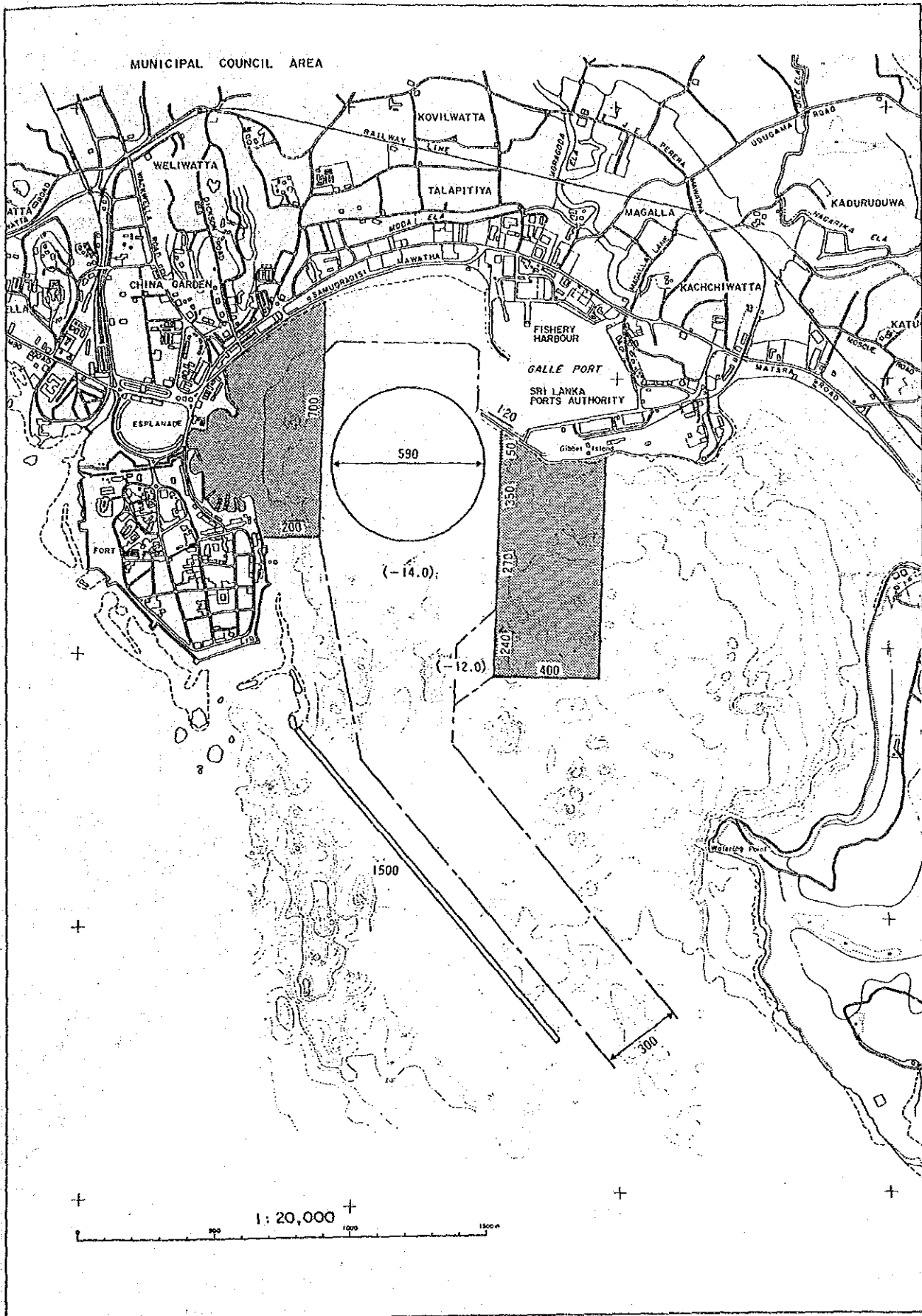


Fig. 4-6-2 Alternative 1

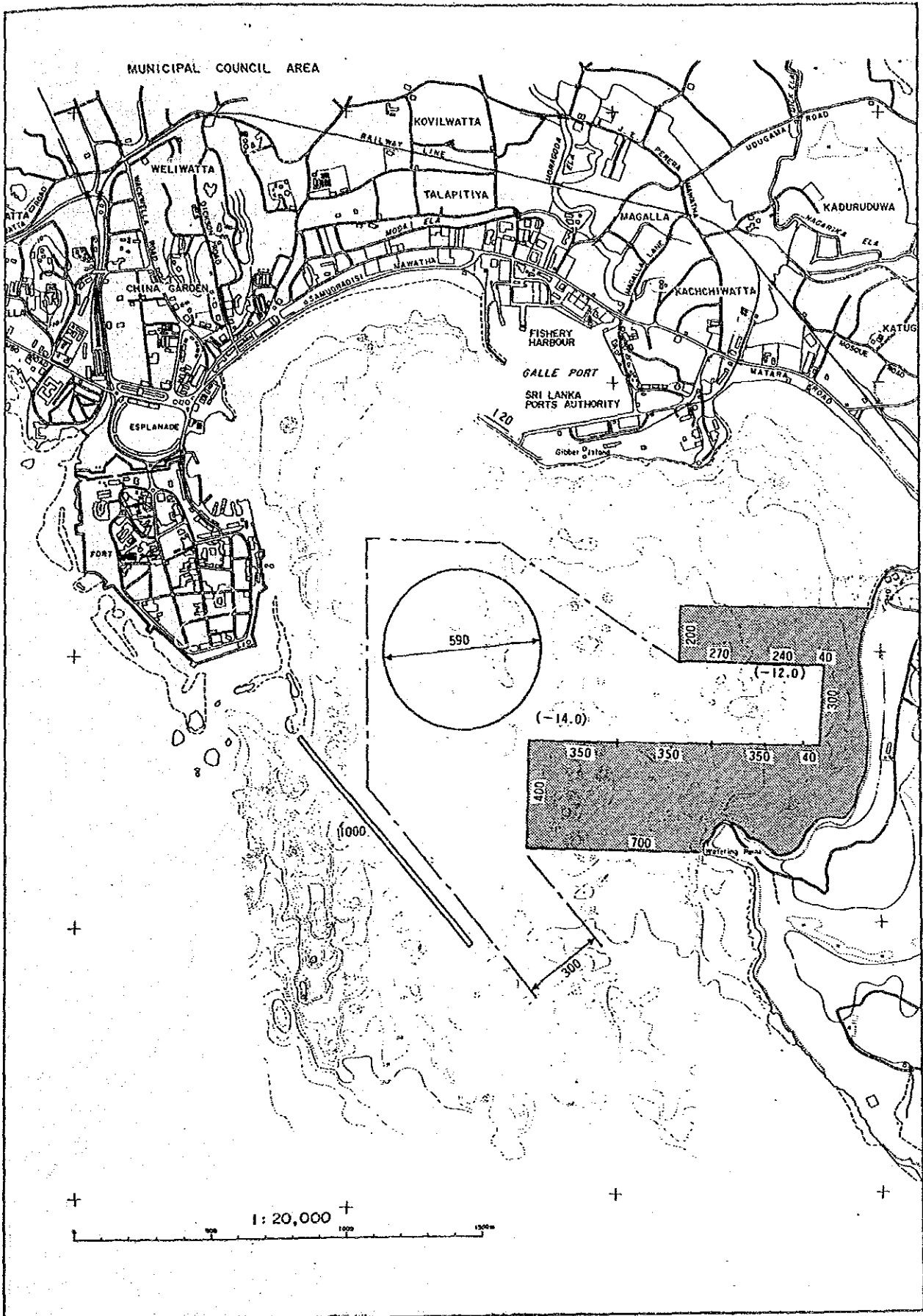


Fig. 4-6-4 Alternative 3

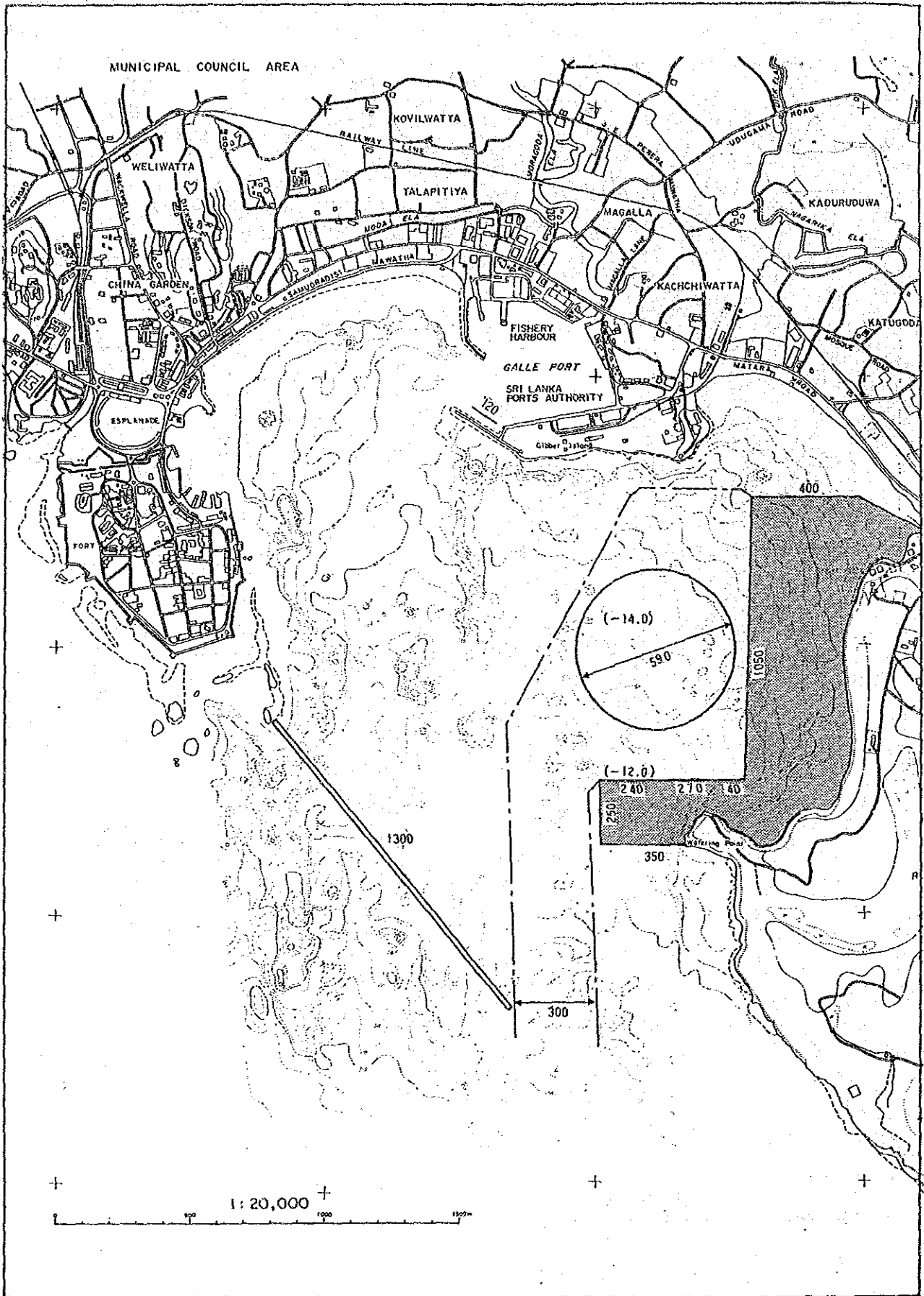


Fig. 4-6-5 Alternative 4

4-6-3 港内静穏度の検討

(1) ゴール港港口の波浪

沖合から海岸に向かって進行してくる波は水深15mの港口に到達するまでに水深変化により屈折、浅水変形等をうけて波向、波高を変化する。表4-6-1 にこれらの変化後の港口におけるうねり波高階級別の風波の波高波向出現頻度を示す。

(2) 泊地の静穏度

各代替案について港口からの入射波の港内波高分布を電子計算機により数値シミュレーションを行ない、その結果と港口における波浪の出現頻度から、岸壁前面泊地の波高が0.5m以下となる頻度を求めた結果（岸壁の稼働率）を表4-6-2 に示す。

Table 4-6-1 Frequency of Wind Wave Height Occurrence
According to Swell Scale

Swell $H_{1/3} = 0.00 \sim 0.49$

$H_{1/3}$ (m) \ Direction	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	OTHER	TOTAL
0.00-0.49	0.00	0.00	0.35	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.45
0.50-0.99	0.00	0.00	0.49	0.27	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83
1.00-1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.08
1.50-1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.08
2.00-2.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.12
2.50-2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.00-3.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.50-3.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00	0.84	0.30	0.09	0.15	0.10	0.00	0.00	0.05	1.56

Swell $H_{1/3} = 0.50 \sim 0.99$

$H_{1/3}$ (m) \ Direction	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	OTHER	TOTAL
0.00-0.49	0.00	0.00	12.52	0.75	0.77	1.68	1.53	2.02	0.00	5.53	24.80
0.50-0.99	0.00	0.00	5.94	1.27	0.61	1.74	1.85	0.70	0.00	0.00	12.10
1.00-1.49	0.00	0.00	0.17	0.06	0.08	1.11	0.94	0.13	0.00	0.00	2.49
1.50-1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	1.20	0.97	0.05	0.00	0.00	2.29
2.00-2.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.26	0.03	0.00	0.00	0.75
2.50-2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.09	0.01	0.00	0.00	0.25
3.00-3.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.10	0.00	0.00	0.00	0.11
3.50-3.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00	18.62	2.08	1.54	6.35	5.74	2.95	0.00	5.53	42.80

Swell $H_{1/3} = 1.00 \sim 1.49$

$H_{1/3}$ (m) \ Direction	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	OTHER	TOTAL
0.00-0.49	0.00	0.00	0.73	0.13	0.51	0.89	1.45	0.35	0.00	1.24	5.30
0.50-0.99	0.00	0.00	0.31	0.55	0.37	4.71	5.86	0.65	0.00	0.00	12.45
1.00-1.49	0.00	0.00	0.15	0.03	0.26	4.31	5.31	0.20	0.00	0.00	10.26
1.50-1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	1.85	2.41	0.03	0.00	0.00	4.45
2.00-2.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.58	0.42	0.00	0.00	0.00	1.03
2.50-2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.20	0.15	0.00	0.00	0.00	0.35
3.00-3.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04
3.50-3.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
TOTAL	0.00	0.00	1.19	0.72	1.31	12.58	15.62	1.25	0.00	1.24	33.89

Table 4-6-1 Frequency of Wind Wave Height Occurrence
According to Swell Scale (Continued)

Swell $H_{1/3} = 1.50 \sim 1.99$

Direction $H_{1/3}$ (m)	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	OTHER	TOTAL
0.00-0.49	0.00	0.00	0.09	0.01	0.01	0.21	0.26	0.12	0.00	0.31	1.01
0.50-0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	2.21	2.20	0.26	0.00	0.00	4.79
1.00-1.49	0.00	0.00	0.00	0.01	0.27	3.61	3.78	0.18	0.00	0.00	7.84
1.50-1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	1.52	1.84	0.02	0.00	0.00	3.42
2.00-2.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.37	0.63	0.00	0.00	0.00	1.01
2.50-2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02
3.00-3.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.50-3.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00	0.09	0.01	0.43	7.93	8.74	0.58	0.00	0.31	18.10

Swell $H_{1/3} = 2.00 \sim 2.49$

Direction $H_{1/3}$ (m)	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	OTHER	TOTAL
0.00-0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.08	0.19
0.50-0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.42	0.44	0.00	0.00	0.00	0.89
1.00-1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.71	0.81	0.00	0.00	0.00	1.55
1.50-1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.26	0.20	0.00	0.00	0.00	0.47
2.00-2.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	0.00	0.00	0.00	0.09
2.50-2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.00-3.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.50-3.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	1.47	1.55	0.00	0.00	0.08	3.18

Swell $H_{1/3} = 2.50 \sim 2.99$

Direction $H_{1/3}$ (m)	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	OTHER	TOTAL
0.00-0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.08
0.50-0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.12	0.04	0.00	0.00	0.20
1.00-1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.08	0.10	0.00	0.00	0.00	0.18
1.50-1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00-2.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.50-2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.00-3.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.50-3.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.17	0.25	0.04	0.00	0.00	0.47

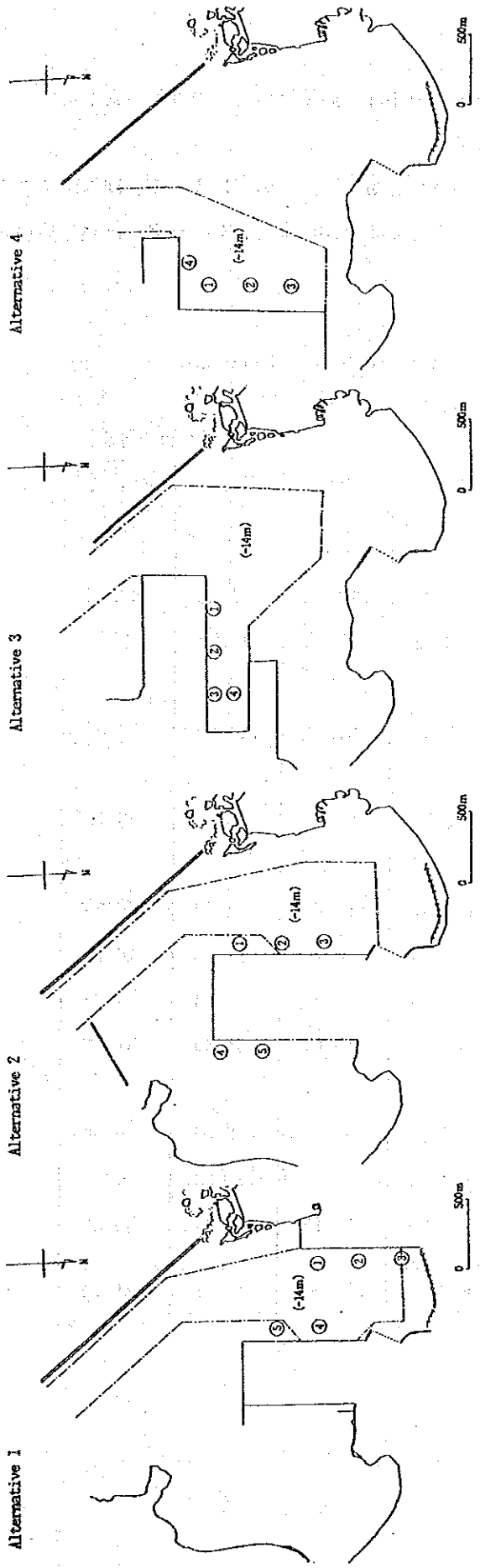
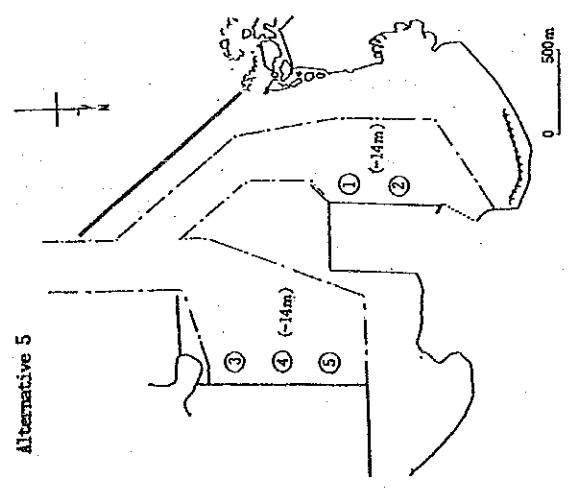


Table 4-6-2 Degree of Calmness
(Critical Wave Height 0.5m)

Plan Point	1	2	3	4	5
1	90.9 (%)	100.0 (%)	100.0 (%)	99.5 (%)	100.0 (%)
2	82.8	100.0	100.0	99.5	100.0
3	70.5	100.0	100.0	96.3	97.1
4	100.0	95.8	100.0	99.3	95.8
5	99.3	94.7	89.0



4-6-4 概略の積算

マスタープランの概算工事費は、比較5案に付てそれぞれ主な港湾施設に付てのみ行ったものである。表4-6-5および4-6-6にそれぞれ各案の積算結果を示す。

比較5案の中で、No 4 とNo 5 案は岸壁が東側の岬の背後に位置する。その事によって、防波堤の延長を短く出来、さらに航路及び泊地のための岩浚渫量を少なくする事が出来る。その結果、港湾施設の建設費が他3案より経済的となる。

Table 4-6-5 Rough Cost Estimates of Master Plan (Alternative 1~5)

(UNIT : Million US\$)

Facility	Plan-1	Plan-2	Plan-3	Plan-4	Plan-5
Dredging					
Rock Material	107.32	123.30	112.20	51.83	44.72
Other Material	20.39	22.92	18.23	14.75	19.90
Breakwater					
Southwest	120.80	119.64	81.61	105.80	119.06
Breakwater					
East Breakwater	—	39.88	—	—	28.16
Quays					
-14.0M Wharf	142.34	142.01	110.45	129.00	96.53
-12.0M Wharf	14.76	9.74	18.10	14.43	46.75
Oil Berth	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64
Revetmant	46.67	59.91	75.01	41.85	37.06
Reclamation	77.45	90.99	106.73	73.08	79.06
Ravement	54.32	49.59	65.87	50.17	55.86
Grand Total	588.69	662.62	589.84	485.55	531.74

Table 4-6-6 Major Works in Five Alternative

Facility	Unit	Plan-1	Plan-2	Plan-3	Plan-4	Plan-5
Dredging						
Rock Material	m ³	1,375,000	1,601,000	1,440,000	610,000	525,000
Other Material	m ³	3,265,000	3,719,000	2,924,000	2,170,000	2,920,000
Breakwater						
Southwest Breakwater	m	1,500	1,500	1,000	1,300	1,480
East Breakwater	m	-	500	-	-	350
Quays						
Container	m	*1,100	*1,100	*1,140	*1,090	*1,150
Grain	m	270	270	270	270	270
General/Bulk Cargo	m	240	240	240	240	240
Oil	Sum	1	1	1	1	1
Revetment	m	2,000	1,815	2,300	1,770	1,520
Reclamation	m ³	5,850,000	6,940,000	8,160,000	5,470,000	5,955,000
Pavement	m ²	616,000	564,000	713,000	565,000	631,000

* : Including the transitional part

4-6-5 代替案の評価

5つの代替案を項目別に評価したものを以下の表に示す。

Table 4-6-7 Evaluation of Alternatives

	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4	Alternative 5
Construction cost	C	C	C	A	B
Breakwater	B	C	A	A	C
Dredging	C	C	C	A	A
Development potential	A	A	C	B	C
Maneuvering of ships	A	B	A	A	A
Calmness of basin	B	A	A	A	A
Functional connection	B	A	A	A	B
Relation to land transportation	B	A	A	A	A
Total evaluation	C	C	C	A	B

Note: A:preferable, B:normal, C:Not preferable

(1) 建設費

建設費は、代替案2で最も高く、代替案4で最も安い。

(2) 開発ポテンシャル

各代替案ごとに未利用水域を考慮し保留されている岸壁長を大まかに推計し、この値から判断すると、代替案1と代替案2が最も大きな開発ポテンシャルを有している。しかしながら、代替案3を除き、岸壁長の差はわずかである。

(3) 船舶の操船性

代替案2の場合、東側バースに接近するためには港口で船舶は回頭せねばならない。

(4) 泊地の静穏度

代替案1を除き、バースにおける静穏度の差は少ない。

(5) 機能の接続

代替案1と代替案5の場合、埋立地が分散する。

(6) 陸上交通への接続

町の中心部の前面が埋め立てられる代替案1の場合、アクセス道路と主要道路との接続点が中心部の近くに設置されることとなり、交通問題をもたらす。

(7) 環境上の観点

フォートは現存する記念物として、スリランカでは保存されねばならないものとされており代替1は好ましくない。

(8) 短期整備計画との関係

短期整備計画のための初期投資の概略積算によれば代替案5が最も安く代替案4がそれに続く。

(9) 総合的評価

これらの評価に基づき代替案4が最良案と判断される。代替案5は短期整備計画では費用が最もかからない。

4-6-6 レイアウトプラン

マスタープランのレイアウトを次図に示す。

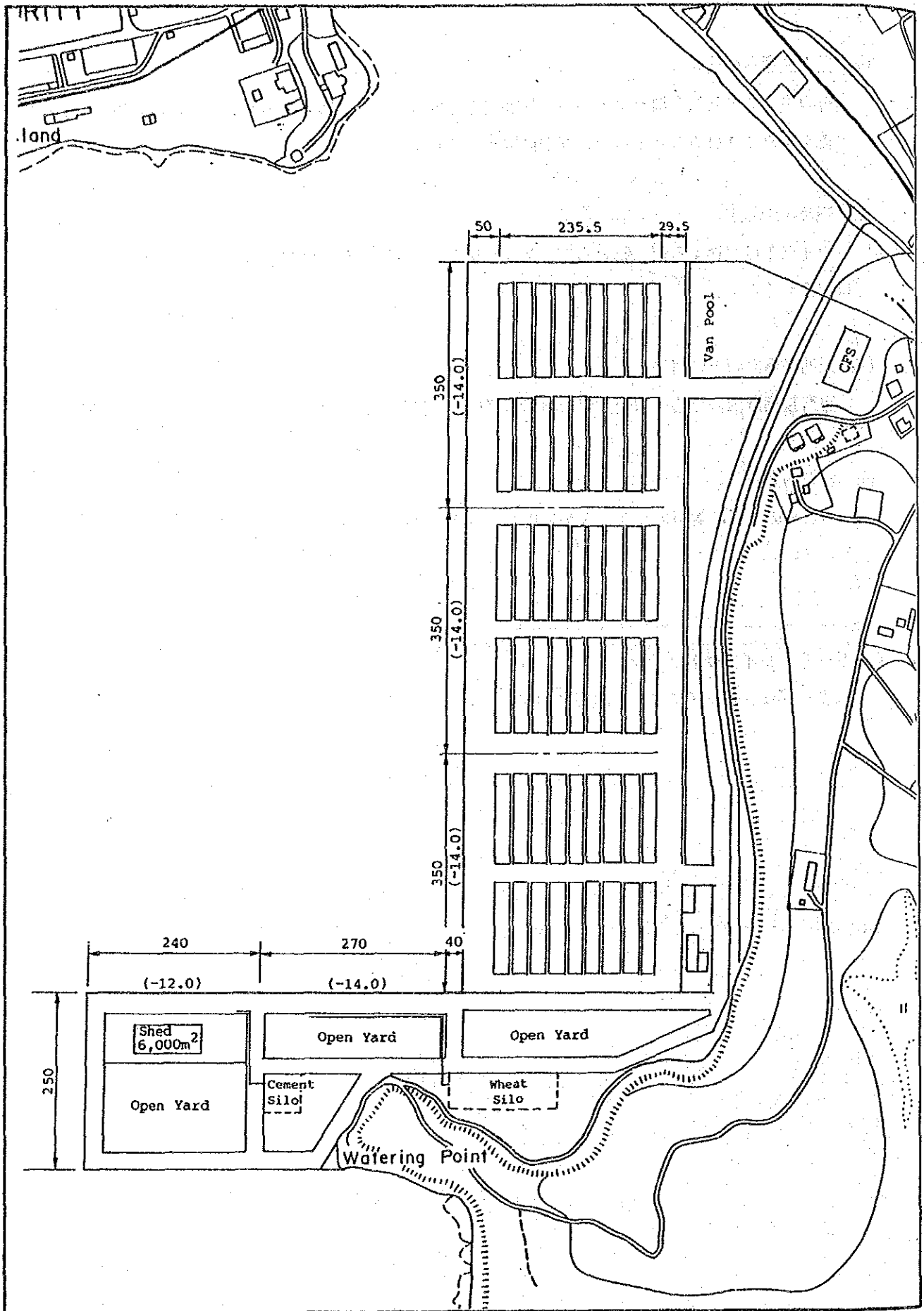


Fig. 4-6-7 Layout of Master Plan

4-6-7 長期開発構想

この節では、港湾開発の観点から湾の将来についての概念的考え方を示す。ここでの目的は長期計画を策定することではなく2005年後の開発ポテンシャルを明らかにすることである。

この構想は図4-6-8に示される。

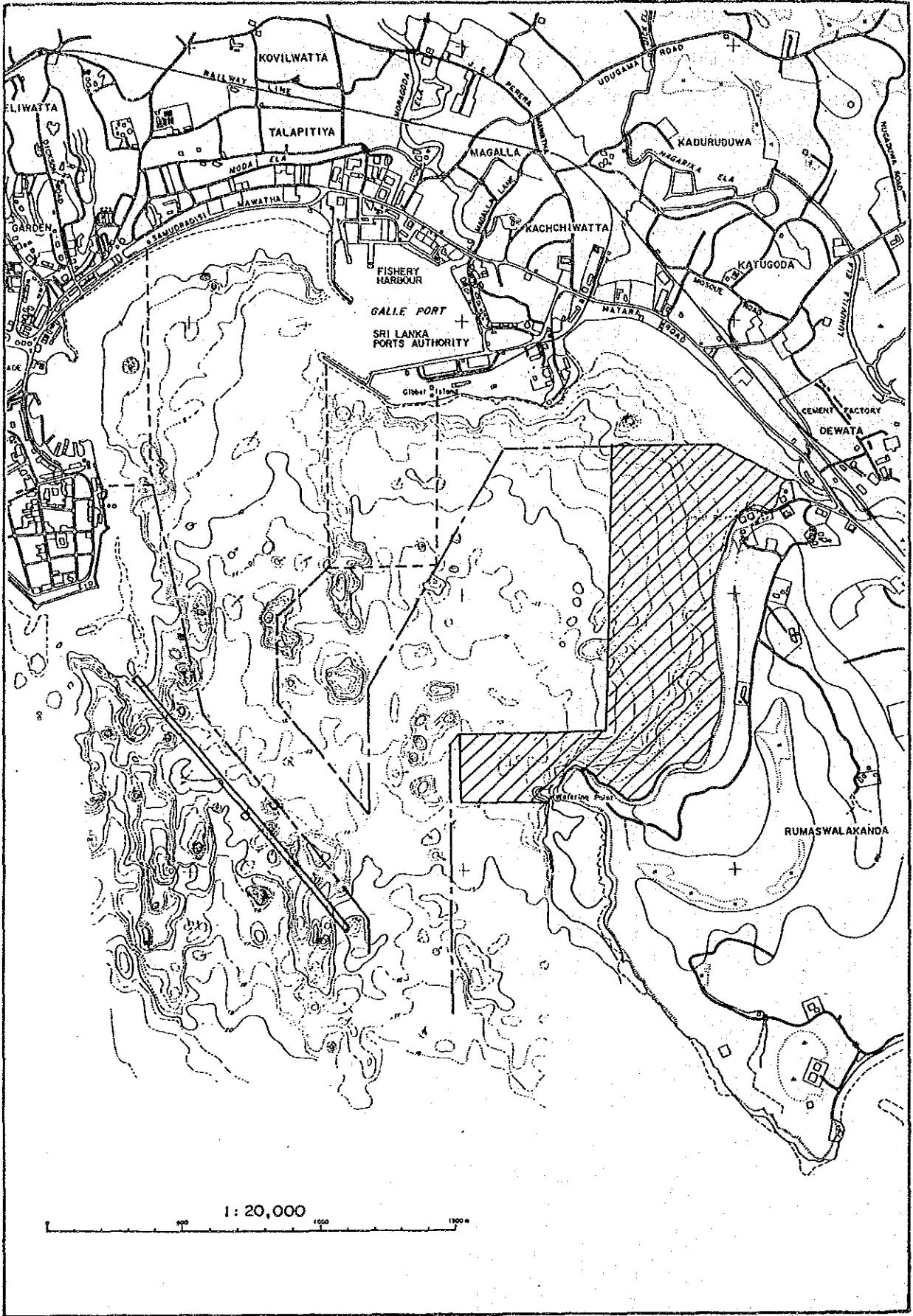


Fig. 4-6-8 Conceptual Full Scale Development Plan

4-7 設計、概算工事費及び実施計画

4-6-4節で述べた通り、5つの比較案のうち、No.4及びNo.5案を選定し、マスタープラン全体の検討を行い、その結果、No.4案を最適案として採用した。

4-7-1 設 計

(1) 主な港湾施設

マスタープランで建設される港湾施設は以下の施設から成る。

1) 防波堤

2) 係留施設

a) コンテナバース (計画水深-12.0m及び-14.0m)

b) 穀物バース (計画水深-14.0m)

c) 一般貨物バース (計画水深-12.0m)

d) オイルバース (計画水深-7.5m)

3) 埋立護岸

a) 防波護岸

b) 護 岸

これ等、港湾施設の標準断面図は、第3部短期計画の図3-2-1~3-2-6に示すものと基本的に同じである。

4-7-2 概算工事費

前節4-6で提示した比較案の中で、No.4案を最適マスタープランとして採用し、工費積算はこの案に付て行ったものである。

表4-7-1とに積算結果を示す。

4-7-3 実施計画

実施計画上の目標年は、短期計画が1997年そしてマスタープランが2005年である。

主な施設の工事工程表は表4-7-2に示す通りである。

Table 4-7-1 Rough Cost Estimates of Master Plan Project (2005)
(Alternative No. 4)

Facility	Quantity		Cost (Million US\$)
1. Dredging			
Rock Material	610,000	m ³	42.67
Other Material	2,170,000	m ³	12.31
2. Breakwater			
Southwest Breakwater	1,300	m	83.98
3. Quays			
Container (-14.0m)	1,090	m	80.63
Grain (Wheat)	270	m	17.78
General/Bulk Cargo	240	m	16.81
Bunker Oil	1	Sum	4.43
4. Revetment	1,770	m	46.42
5. Reclamation (Filling)	5,470,000	m ³	59.78
6. Pavement	565,000	m ²	43.07
7. Rail Way	1,000	m	1.08
8. Houses Buildings	1	Sum	11.76
9. Navigation Aids	1	Sum	0.70
10. Utilities (Water and Electric)	1	Sum	25.00
11. Cargo Handling Equipment			
Container	1	Sum	69.35
Grain	1	Sum	25.71
Fertilizer	1	Sum	7.56
Cement	1	Sum	1.50
Bunker Oil (Loading arm)	1	Sum	1.30
12. Port Service Vessels	2	Nos	6.48
13. Contingency (6%)			33.50
Grand Total (1~12)			592.00

Table 4-7-2 Implementing Steps for the Master Plan
(Alternative No. 4)

Item	Year															
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1. Dredging																
2. Breakwater																
3. Quay																
4. Revetment																
5. Reclamation																
6. Pavement																
7. Railway																
8. Houses, Buildings																
9. Navigation Aids																
10. Utilities																
11. Cargo Handling Equipment																
12. Port Service Vessels																

4-8 環境面への配慮

4-8-1 ゴール湾の環境条件に関する概略評価

ゴール湾についてはCOD、BOD、大腸菌等の水質に関する観測データばかりでなく大気質、振動、動植物等の環境条件関連の他のデータもない。

以下の点は重要と考えられるポイントである。

(1) 下水

家庭からの排水は何等処理されることなく直接排出されるが、分便については簡単な処理を施すことが義務づけられている。

(2) 廃棄物処分場

ゴール地域にはゴミ処理場が二つあり北東部に立地している。それらの容量は10年以上ある。海水への汚染はない。

(3) 文化保護

フォート内の破壊や改修は考古学庁の規則により原則的に禁止されている。またフォートの境界から400ヤード内の如何なる開発活動も同庁の許可が必要である。

(4) 丘陵環境の維持

ゴール湾の東に位置するルーマサラ丘陵には開発の規制がある。これらは宗教的信仰との関連もある。またこの丘陵に生育する植物は特殊な医療価値を有している。

(5) 保存すべき種

湾内には保護すべき特別の生物種はないと報告されている。

4-8-2 港湾開発によって影響される環境要素の抽出

港湾計画上の環境的特徴は以下の通りである。

- 1) 港湾施設それ自身が環境条件に影響を与えない。
- 2) 防波堤は結果的に閉鎖性水域をもたらすここでは外海との水交換が容易でなくなる。
- 3) ゴール湾の環境条件は一般的に良好であると想定できる。
- 4) 一方、景観の保存には注意が払われるべきである。

このような特徴を考慮して、港湾開発により影響を受ける環境要素として以下が選定される。

*大気汚染

一般的にあって、港湾内でこれらの排気ガスの量は港湾の周辺で自動車から排出されるガスに比べ

少ない。

*水質

*振動

*海象、地形

*動物、植物

*景色

*その他

漁業活動との関連は考慮されねばならない

4-8-3 環境インパクトと対応策

海岸部での開発プロジェクトは周辺環境に多くの変化を生じさせる。従って、前もって環境影響評価について調査し意見交換を実施する必要がある。

(1) 海象、地形

防波堤の建設はゴール湾とその周辺海域で波浪や潮流に大きな変化をもたらす。狭くなった湾口は外海との水交換の障害となることは注意すべきである。

マスタープランで提案された防波堤が建設されると、河口に近い水域は静穏となり流下土砂は河口に近い狭い海域に貯ることになる。代替案4の場合、埋め立てが河口に近いところに計画されるので防波堤や岸壁の建設の結果として河口の近傍での水深変化をモニターすることが必要である。

(2) 水質

(1)に書いたように湾口は防波堤の建設にともない狭くなり、その結果、汚染が外海との海水交換によって希釈したり分解したりしにくくなる。湾に流入する汚物量は多くの活動の活発化により増大し、湾で対応できないレベルに達するであろう。排水制限に厳しい基準を適用するほか下水処理場の建設や下水の一部を直接外海に放出することも検討されるべきである。

(3) 動物、植物

生物に関するデータが欠如しているため海浜部に生息する生物種への影響を明確には測定できないが、本地域に保護を要する生物種がないことは報告されている。

(4) その他

1) 漁業活動

湾内には漁船を停泊させている浜や漁業活動に利用されている水域がある。埋め立てや港湾活動の結果これらのいくつかは消滅するか、利用がある程度制限されることとなる。

2) 建設活動の影響

a) 濁り

航路及び泊地の建設にともない浚渫された土砂の一部は近辺の外海に投棄される。浚渫土砂はそもそも海底地盤であり、濁りの原因となる微粒土はすでに洗い流されている。従って、外海に浚渫土を投棄することによって濁りはほとんど発生しないと予想される。

b) 振動

浚渫の方法はまず岩や転石を爆破し次にグラブで集めるものである。この方法は既存航路の増深に採用されており、環境に多くの問題を与えるものとはならない。

3) 交通混雑

港湾活動は現状の道路輸送にさらに交通負荷を与えることになる。しかも、円滑な交通条件が整っていない道路箇所がゴール湾の周りにはいくつかある。法線や幅員といった道路条件の改善が必要である。

4) 景観設計

良好な景観を創造するために考慮されるべき主要事項は以下のように掲げられる。

* 港の特性を十分に生かして景観を創造する

* 港湾空間の多くの機能を調和させる

5) 廃油処理

a) 廃油のタイプ

通常の船舶の運航にともなって発生する廃油のタイプは主としてビルジ、バラスト水とタンク洗浄水である。

b) 海洋汚染に関する国際条約

Oilpoll条約の主要な目的は原油と重油の海洋投棄を制限することでありスリランカは批准している。

一方Marpol条約は批准していない。

c) 廃油処理施設

現実のデータに基づくと約3000 m²の敷地が必要である。

4-9 社会経済的効果

マスタープランの実施により、南部地域に社会経済的効果をもたらす。例えば南部地域、ゴール、マータラ、ハンバントタから海外マーケットへ直接アクセスできるようになり、スリランカの港湾の再編成、機能の合理的配置に貢献する。

- ーコロンボ港の混雑を解消し将来需要にも対応可能とする
- ー国道A2（コロンボからゴール経由ハンバントタ）及び海岸鉄道への交通負荷を減少させ、それによって交通需要の増大やモータリゼーションの進展にも対応できる。
- ー海運コンテナの便益を開発し、ゴールの背後圏の荷主・荷受け人にサービス水準や費用条件の改善をもたらす。
- ーゴール港が国際海運のハブ港となることで地域経済を振興させる。
- ーゴール地域コガラの輸出加工区の開発に資する。港湾開発にともないコガラに立地する工場の数や生産が増加する。
- ー南部地域に於ける開発の核を提供することとなり、工業化を通じた経済の活性化に貢献する。特に、港湾背後のセメント工場と港湾に近接して立地することになる製粉工場は近い将来開発が進展しよう
- ーコロンボ港を利用した場合に比較して、内陸輸送費が低減することにより南部地域の農業にも好影響がある。
- ー最後に、地場産業の開発と合わせ港湾の建設及び運営は雇用機会を増大させ南部地域の所得水準を上昇させる。

ゴール港の開発は南部地域において進められている地域開発を先導するものである。

第 III 編 短期整備計画

第 1 章 計画の前提

短期整備計画は緊急設備計画も合せ1つの計画としている。

1-1 貨物量

表1-1-1はゴール港の全取扱貨物量を示す。

Table 1-1-1 Cargo Volume at the Port of Galle by Handling Mode

	1997
(Import)	
Bulk ('000 tons)	378
Break Bulk ('000 tons)	202
Container ('000 tons)	114
Loaded ('000 TEUs)	8.5
Empty ('000 TEUs)	4.4
Total ('000 TEUs)	12.9
(Export)	
Bulk ('000 tons)	0
Break Bulk ('000 tons)	17
Container ('000 tons)	233
Loaded ('000 TEUs)	18.7
Empty ('000 TEUs)	4.7
Total ('000 TEUs)	23.3
(Total)	
Bulk ('000 tons)	378
Break Bulk ('000 tons)	219
Container ('000 tons)	347
Loaded ('000 TEUs)	27.1
Empty ('000 TEUs)	9.1
Total ('000 TEUs)	36.2

1-2 船型とバース諸元

(1) コンテナ貨物

対象船型は2005年と同じとする。

また、12,000DWT, 500TEU型を対象フィーダー船型として採用する。従って、必要バース諸元は以下の通りである。

コンテナバース長=330~350m, 水深=-14m

フィーダーバース長=170m, 水深=-9m

短期整備計画の場合、330mをコンテナバース長として採用する。

(2) バラ貨物

30,000DWTを最大船型として採用し必要バース諸元を以下の通りとする。

バース長=240m, 水深=-12m

(3) その他

セイロン石油会社の計画に従い船型を5000DWTとする。

バース長=120m, 水深=-7.5m

第2章 主要施設計画

2-1 バース

2-1-1 コンテナバース

ゴール港で1997年に取り扱われるコンテナ貨物量は226,000TEUになるものと想定される。

バース占有率の計算から1バース以上が必要ではあるが、本格的なバースを2バース必要とするものではない。

従ってマザー船用に1バース、フィーダー船用に1バース計画する。

2-1-2 雑貨/バラ貨物バース

ブレイクバルク、小麦、肥料及びクリンカーが取扱可能な雑貨/バラ貨物バースを計画する。

バース占有率の計算から1バースとする。

2-1-3 オイルバース

既存防波堤の内側に5000DWTタンカーを受け入れるためのオイルバースを1バース計画する。

2-1-4 まとめ

Berth	Objective Vessel	Length	Depth	Number
Container Berth	50,000 DWT	330	- 14	1
	12,000 DWT	170	- 9	1
General/Bulk Cargo Berth	30,000 DWT	240	- 12	1
Oil Berth	5,000 DWT	120	- 7.5	1

2-2 貯蔵施設 荷役機械

2-2-1 コンテナバース

(1) 荷役システム

コンテナバースには、岸壁でのリフトオンリフトオフシステムとトランスファークレーンシステムが採用される。フィーダーバースではコンテナの上げおろしは船内クレーンで行われる。この場合、エプロンとヤード間のコンテナ取扱はトップリフターとトラクタートレーラーで行われる。

(2) コンテナヤード

2005年の時と同じ条件で、必要スロット数は約2000となる。

(3) コンテナフレートステーション 2,025㎡

(4) 荷役機械

コンテナクレーン：2基 トランスファークレーン：5基、トラクタートレーラー：14基、トラクター：1基、トレーラー：10基、トップリフター（40t）：2基、フォークリフト（2トン）：2基

(5) その他

管理棟 800㎡

メンテナンスショップ 1,000㎡

洗浄施設 400㎡

2-2-2 雑貨/バラ貨物バース

(1) 荷役システム

本バースで取り扱われる肥料、クリンカーおよび小麦の量は岸壁に特別の機材を設置するほどには多くない。そこで、バラ貨物の揚げ、ブレイクバルク貨物の揚げ卸は船内クレーンで行う。袋詰めされた後の肥料、ブレイクバルクは上屋に保管され小麦はサイロに保管されるがクリンカーは直接港外へ配達される。エプロンと保管施設間の荷さばきはフォークリフトとトラックで行う。

(2) 保管施設の規模

上屋：4,000㎡、サイロ：30,000トン

(3) 荷役機器

フォークリフト：11基、パッカー：3基、ホッパー：3基、トラック：6台

2-3 その他施設

2-3-1 防波堤、航路

最大対象船舶は2005年と同様としているので、同規模の航路を計画する。

2-3-2 陸上、航路

(1) 道路

2005年と同じ計算方法に基づき2車線の道路を計画する。

(2) 鉄道

鉄道の導入は1997年以降と考えられるので本プランではそのための余地を確保する。

2-3-3 航行援助施設

防波堤上灯台	4基
航路灯浮標	12基
ガイドポスト	1基

2-4 代替案

2-4-1 代替案の策定

フィーダーバースの位置について2つの代替案がある。

それらの建設位置は自然条件を考慮してルーマサラ丘陵のウォータリングポイントに近接した位置とする。

代替案1 費用節減を考慮した案

フィーダーバースは図2-4-1にあるようにコンテナバースの北護岸を使って建設される。フィーダーバースの前面はほとんど波浪の影響がなく現在の水深も8mある。必要とされる南西及び東防波堤の延長は1200mと250mとなる。そのため代替案2と比較して低廉になる。しかし、次期拡張時にフィーダーバースが無駄になる。このケースではコンテナバースの延長はバースサイドでのフィーダー貨物取り扱い用のスペースを考慮して350mとする。

代替案2 将来計画への接続のための案

マスタープランの第二コンテナバースは連続バースとして図2-4-2に示すように第一バースの北側に建設される。この代替案では第2バースの一部がフィーダーバースとして建設される。フィーダーバースの前面の静穏度を確保するため東防波堤はさらに長く建設する必要がある。延長は100mである。さらに、北にいくに従い岩盤深度が浅くなるので浚渫費用が増加する。しかし、次段階での開発は困難性が少ない。

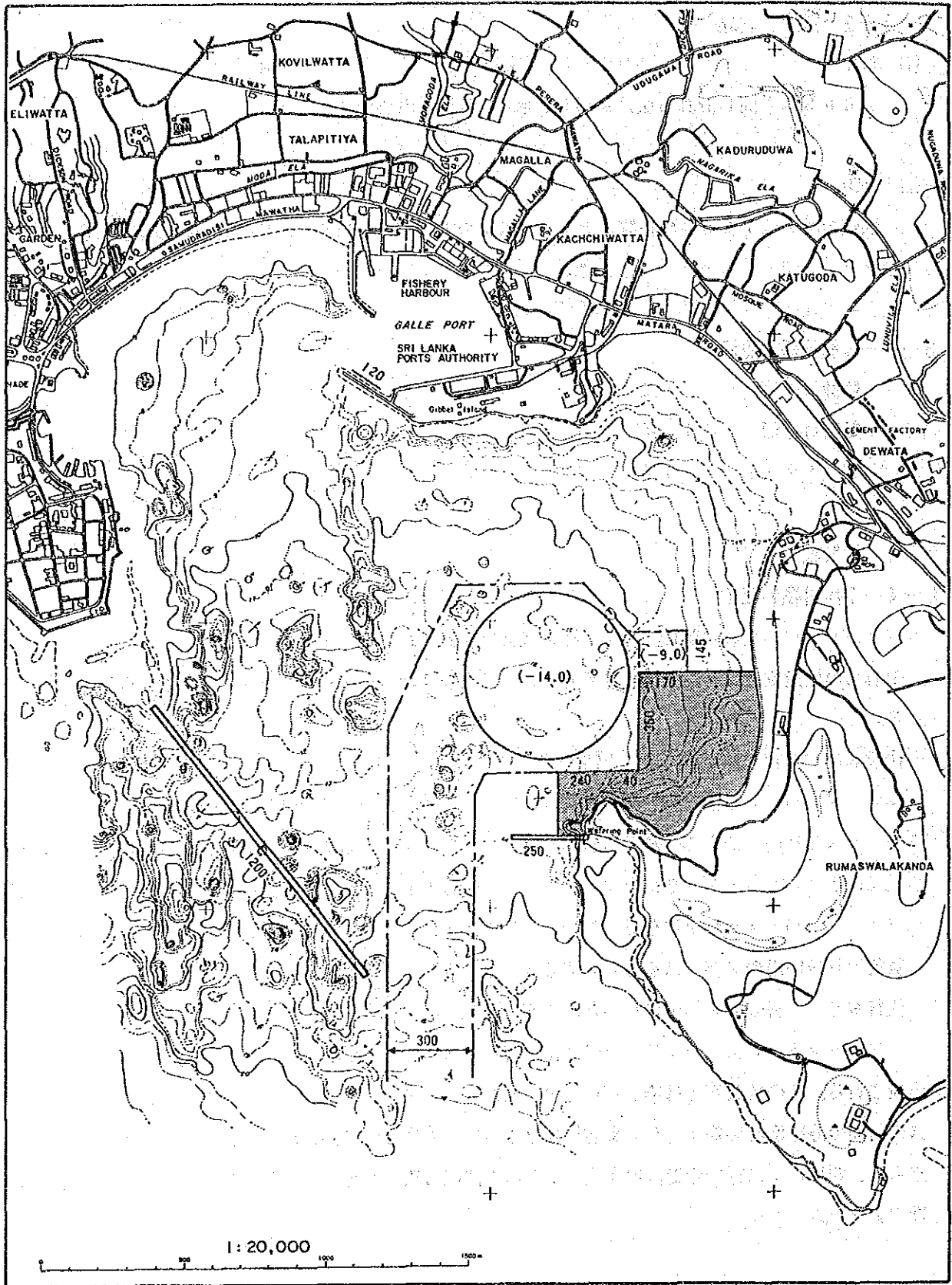


Fig. 2-4-1 Short Term Development Plan (Alternative 1)



Fig. 2-4-2 Short Term Development Plan (Alternative 2)

2-4-2 静穏度

二つの代替案に関し内水面の静穏度への効果を測定するためコンピューターによるシミュレーション分析を行った。

この検討から岸壁前面における静穏度の点で二つの代替案には大きな差がないと判断される。

2-4-4 評価

2-4-1に記したようにそれぞれの代替案にはメリットとデメリットがある。代替案1の主要なメリットは当面経費が安いことであり、代替案2は将来への発展のしやすさである。

短期整備計画の初期投資が巨額であることから、当面経費節減は最も重要な点である。従って、代替案1が短期整備計画案として推奨される。

2-4-4 レイアウト

新ターミナルのレイアウトは図2-4-3に示す。

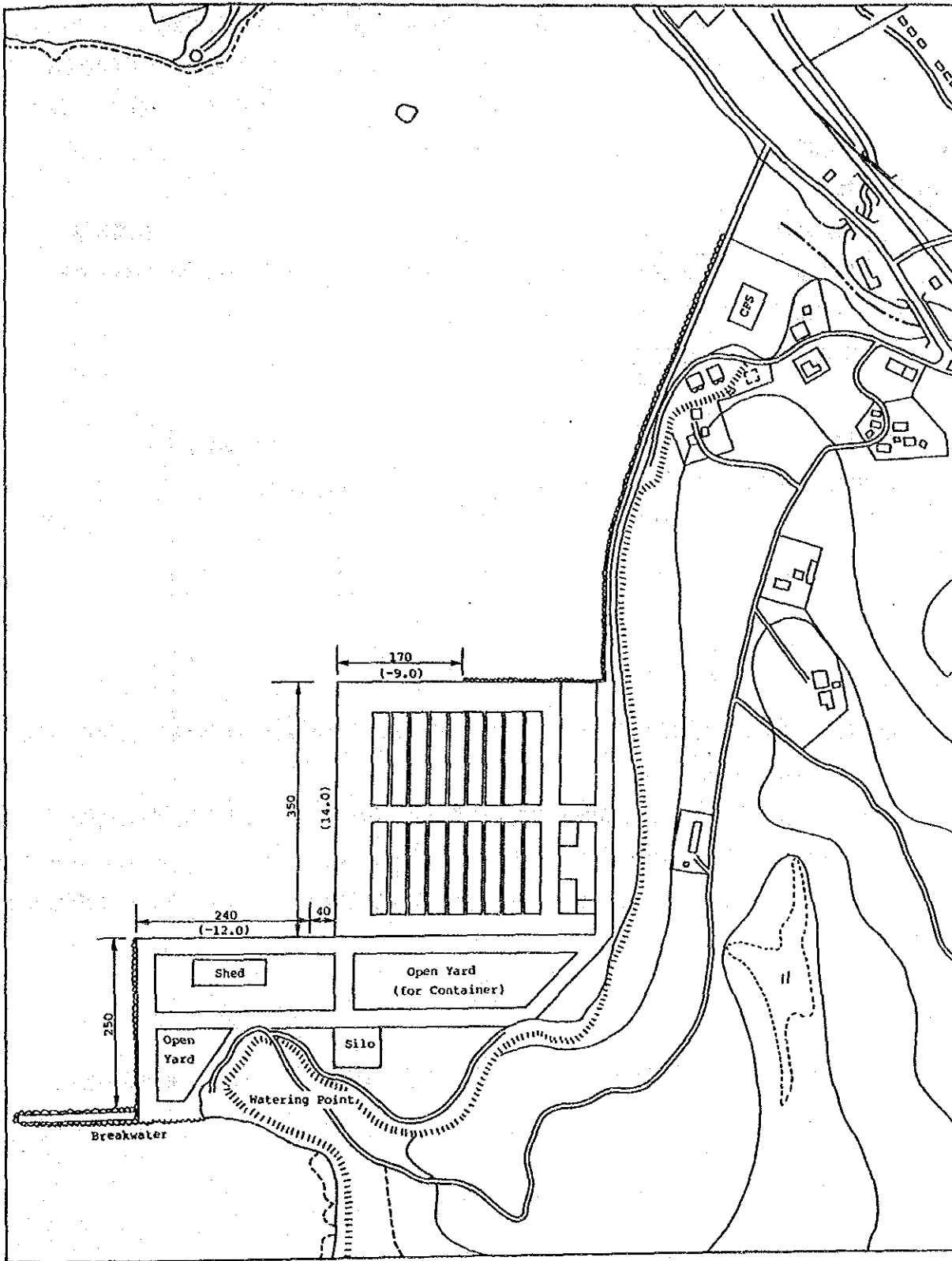


Fig. 2-4-3 Layout of New Terminal

第 3 章 基本設計

3-1 設計条件

(1) 潮位

平均満潮位	+0.60m
平均水面	+0.34m
平均低潮位	+0.10m
工事基準面	±0.00m

(2) 波浪

再現期間50年の設計波は以下の様に決定した。

波向	波高 (H _{1/10})	波高 (H _{1/3})	周期
W~S	5.5m	5.1m	9.5sec

(3) 地質

港内及びその周辺の基盤岩は片麻岩層からなり、その表面の風化具合は地域的に異なり、ほとんど風化が見られない場所もある。

計画される施設位置の地質は、南西防波堤では堆積土は少なくその土質状態も比較的良質の砂および礫から成り、その層厚も薄い。しかし東防波堤および岸壁部はコンテナバースの一部に岩が浅く露頭しているが、それ以外ではシルトおよび粘性土からなる軟弱層 (N値 0~1) が厚く (層厚約10m) 堆積している。

(4) 地震

地震は設計に考慮しないものとする。

(5) 風

風は設計風速として $V=40\text{m/sec}$ を適用する。

(6) 対象船舶

1) コンテナ船	50,000DWT	12,000DWT
2) 一般貨物/ばら荷船	30,000DWT	
3) 給油船	5,000DWT	

(7) 岸壁および防波堤の天端高

岸壁の天端高は設計水深が- 7.5m或いはそれ以上の水深の場合+8.25ft (+ 2.5m)とする。防波堤の天端高は+ 5.0mとする。

3-2 基本設計

基本設計は短期計画で計画された下記の施設に付て行ったものである。

港 湾 施 設

施 設	延 長 (m)	水 深 (m)
1) 防波堤		
- 南西防波堤	1,200	現在水深
- 東 "	250	"
2) コンテナバース*	350	-14.0
3) フィーダーバース	170	- 9.0
4) 一般貨物/バラ荷バース	240	-12.0 (-14.0)
5) オイルバース	120	- 7.5
6) 取 付 部	40	-14.0
7) 南 護 岸	250	現在水深
8) 北 護 岸	230	"

- 記： ① () 内の水深は岸壁の設計水深を示す
 ② (*) 印の岸壁はクレーン設置を行う

上述の港湾施設の標準断面図は図3-2-1~3-2-6に示すとおりである。

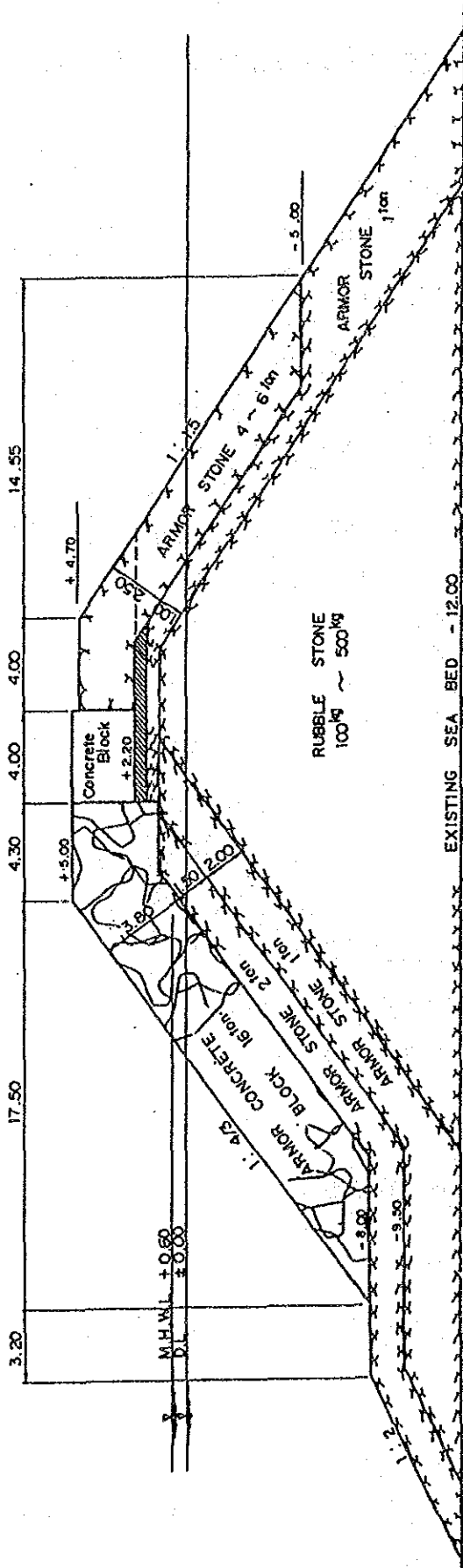


Fig. 3-2-1 Typical Cross Section of Southwest Breakwater

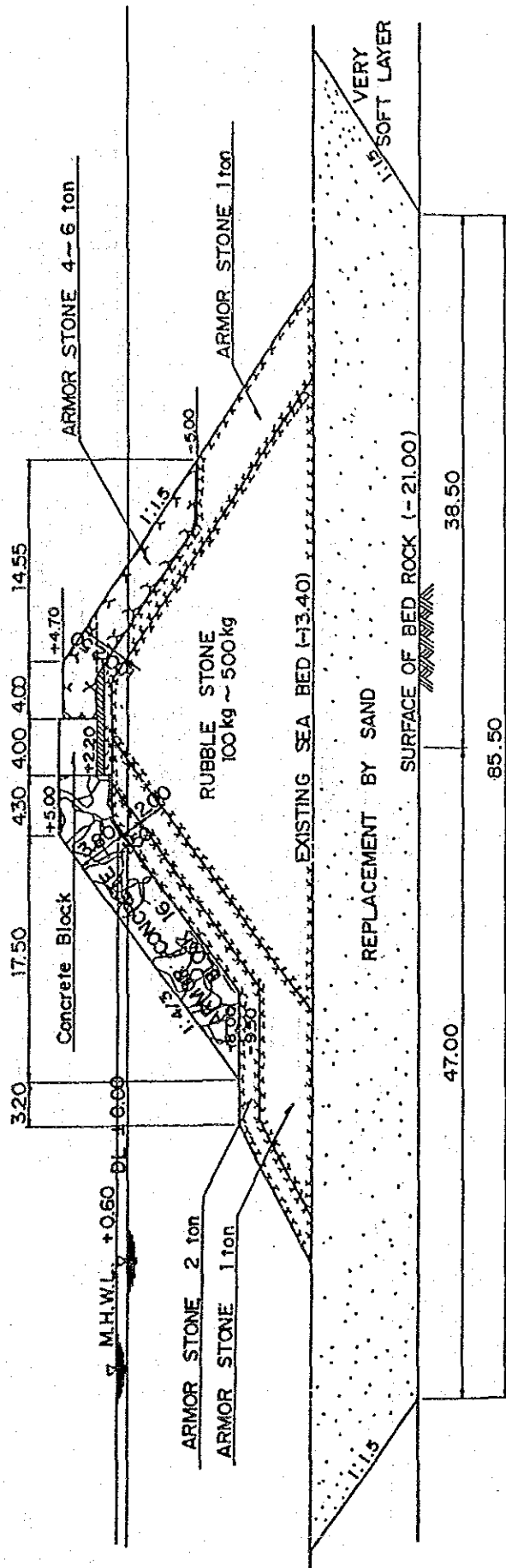


Fig. 3-2-2 Typical Cross Section of East Breakwater

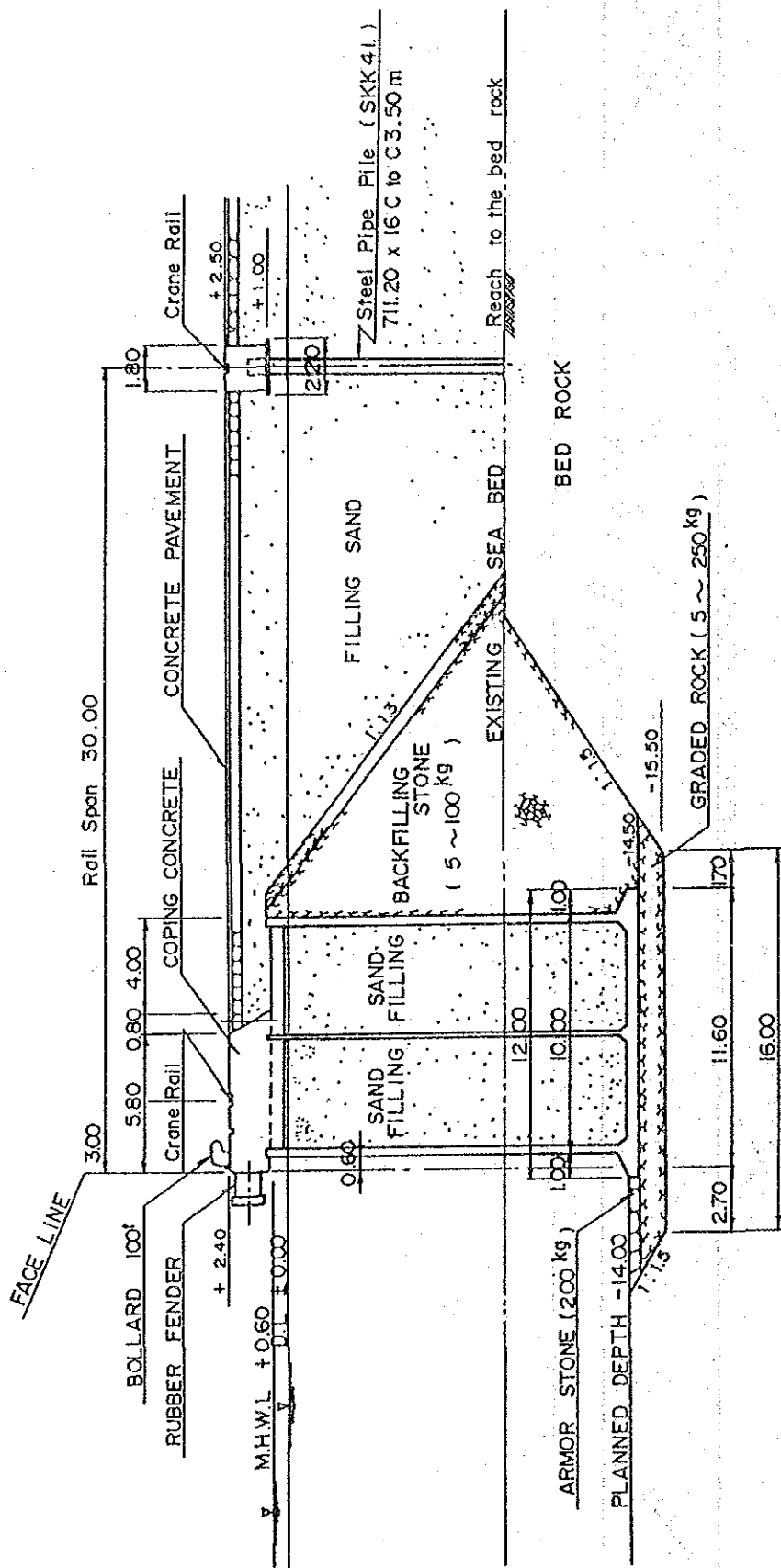


Fig. 3-2-3 Typical Cross Section of Container Berth
(Excavation of Bed Rock)

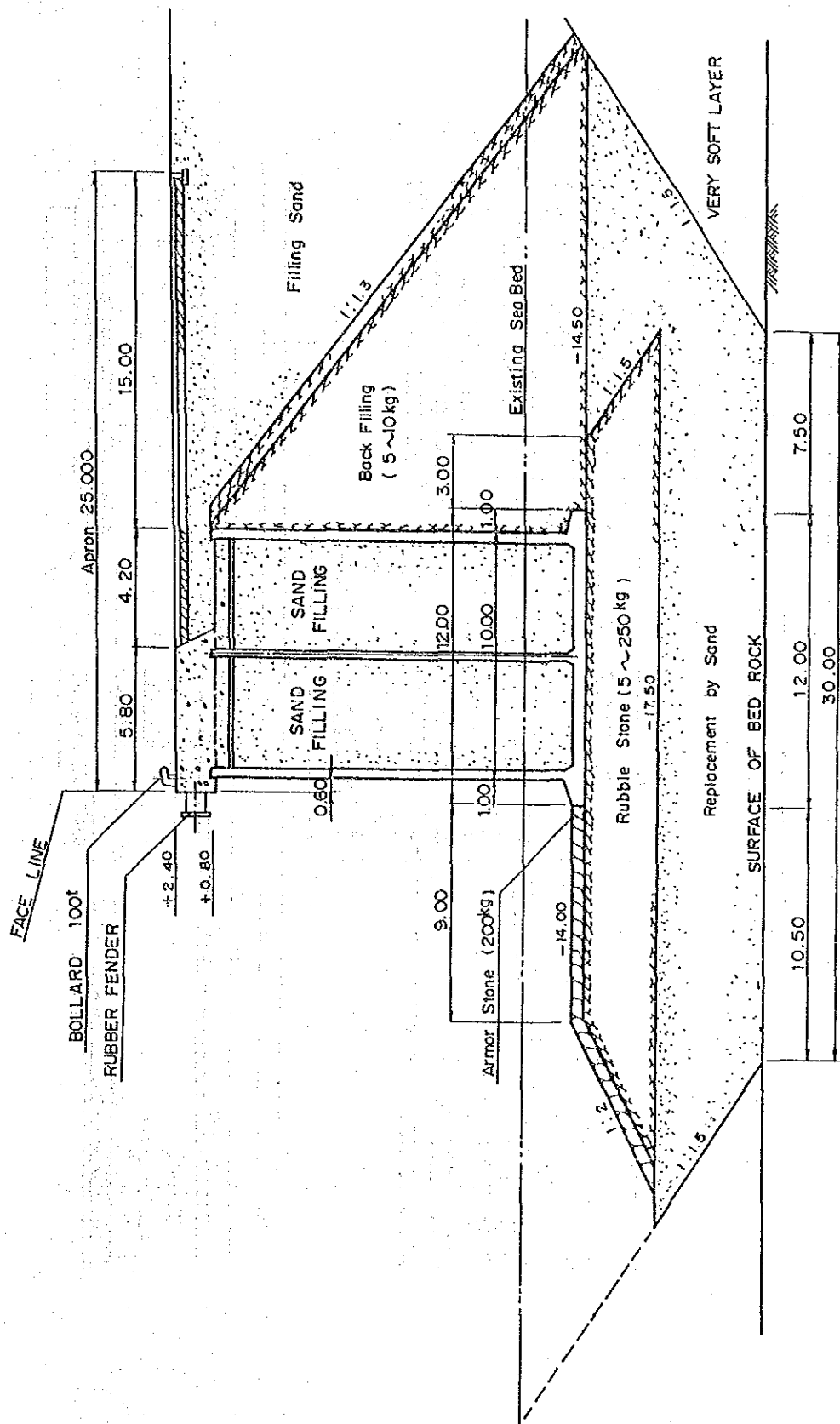


Fig. 3-2-4 Typical Cross Section of General/Bulk Cargo Berth

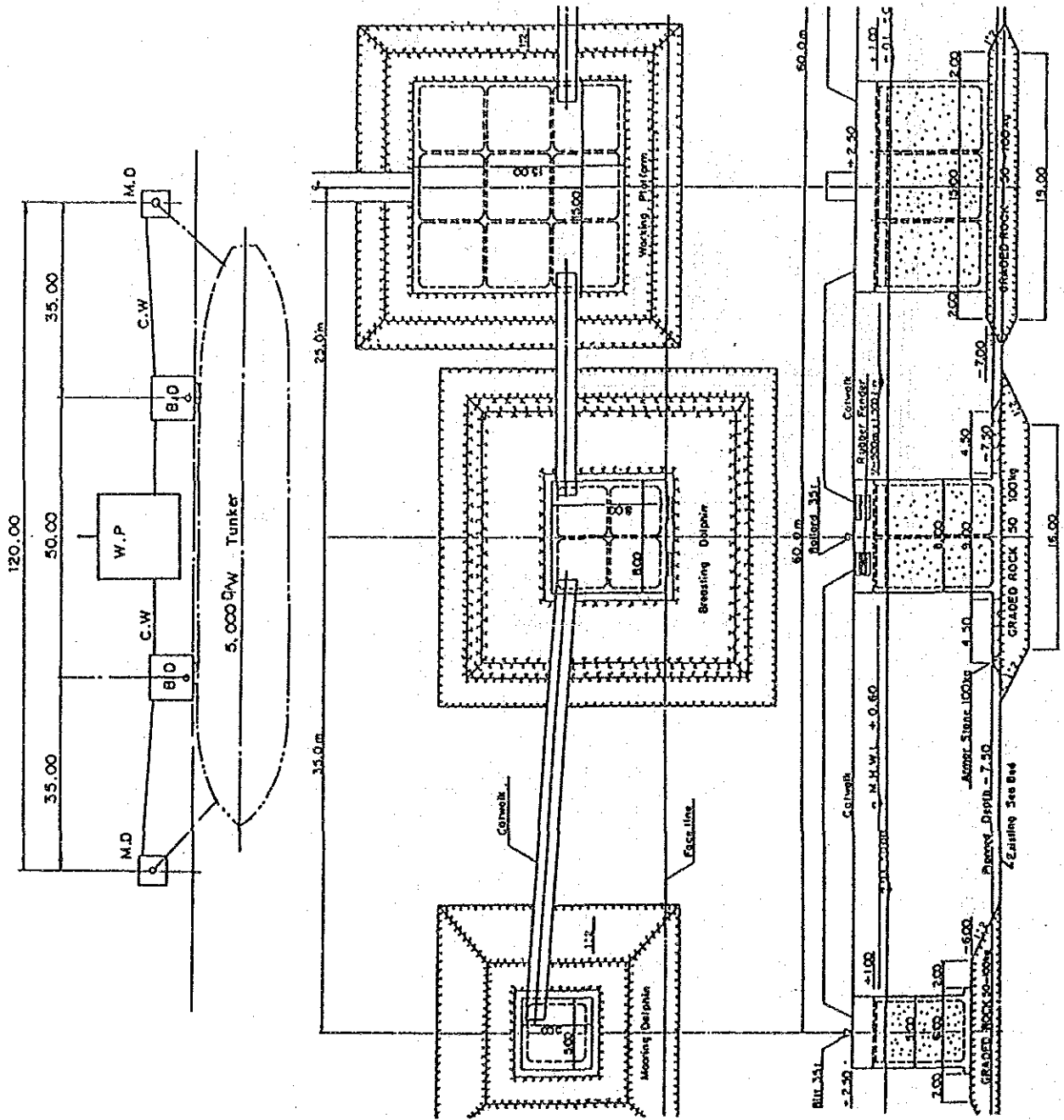
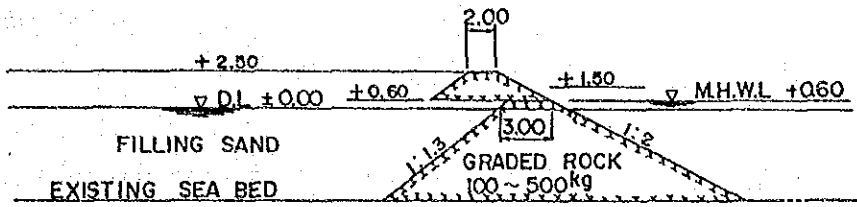


Fig. 3-2-5 Plan and Cross Section of Oil Berth

North Side



South Side

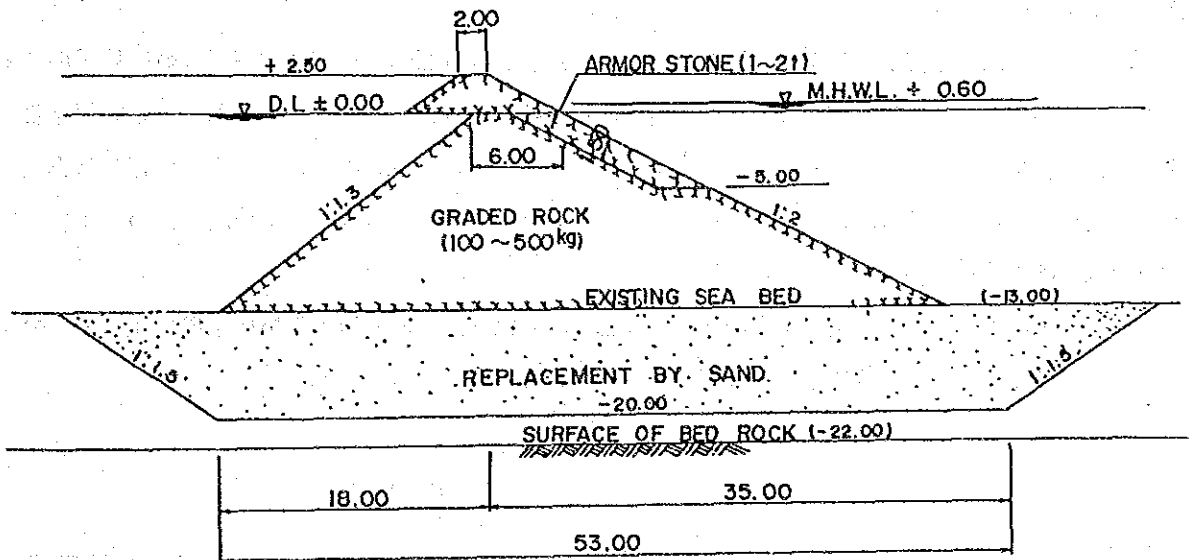


Fig. 3-2-6 Typical Cross Section of Revetment

第 4 章 実施計画と工費積算

4-1 実施計画

4-1-1 工程計画

建設工事の工程計画は図4-1-1 に示す通りである。

4-1-2 防波堤の建設

以下の説明は防波堤の建設工事に付いて述べたものである。

インド洋に直面しているゴール湾は、1年を通じ 0.5m以上の南からのうねりにさらされており、また、それ以上に、1.5m以上の風波とうねりの合成波が5月から9月の南西モンスーン時期に南或いは南西方向から進入する。

港湾工事或いは他の海上工事を行う場合、普通一般に言われる標準的な“作業不能日数に影響のある自然条件”からみれば風速は10m/sec 以上、有義波高 (H1/3) 0.3~ 0.5m以上である。この標準値によれば、ゴール港の防波堤工事においては1年中影響があると言える。湾内およびその周辺の波高をもとに決定した建設工事の可能日数は表4-1-1 に示した通りである。この表の中で波高 1.5m以下は稼働効率の低下はあるが、施工可能とした。

表中の作業可能日は海上および海岸の建設に適応し、静穏域内にある海上工事は工種によっても異なるが、この日数より80日程度作業可能日が増えるものと考えた。

Table 4-1-1 Available Working Days

Season		Wave Height				Available Working Days
		~ 0.49 m	0.5 m ~ 0.99 m	1.0 m ~ 1.49 m	1.5 m ~	
Month	Total Days	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Total Ⓐ ~ Ⓒ
March - April	61	-	15 days (24.6%)	34 days (55.7%)	12 days (19.7%)	49 days (80.3%)
May - September	153	-	-	4 days (2.6%)	149 days (97.4%)	4 days (2.6%)
October - November	61	-	9 days (14.8%)	27 days (44.3%)	25 days (40.9%)	36 days (59.0%)
December - February	90	-	43 days (47.8%)	45 days (50.0%)	2 days (2.2%)	88 days (97.8%)
Total	365	-	67 days (18.4%)	110 days (30.1%)	188 days (51.5%)	177 days (48.5%)

防波堤工事の主な建設材料は石材及びコンクリートブロックであるが、それらの全てを陸上の仮置場から積み出し、現場投入する必要があるが、作業船団の代わりに、波の影響を考慮し、1船のみで作業を行うよう計画した。

そのため、コンクリートブロック用としてフローティングクレーン船を、石材用としてはガット船を使用するものとした。

南西防波堤の建設は建設期間を通し5回の季節風期を又、東防波堤は2回経なければならない。

そのため、建造物の先端部の保護と補強工事は損傷を避けるために季節風が来る前に実施するものとする。

Description	Quantity	1992												1993												1994												1995												1996												1997												1998											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Temporary Works	1	Sum																																																																																			
2. Dredging	1,585,000	m ³																																																																																			
3. Breakwater	1,450	m																																																																																			
4. Container Berth (-14.0M)	350	*																																																																																			
5. Feeder Berth (-9.0M)	170	*																																																																																			
6. General/Bulk Cargo Berth (-12.0M)	280	*																																																																																			
7. Oil Berth (-7.5M)	120	*																																																																																			
8. Revetment	480	*																																																																																			
9. Reclamation	2,530,000	m ³																																																																																			
10. Pavement	283,000	m ²																																																																																			
11. Navigation Aids	1	Sum																																																																																			
12. Administration Building	800	m ²																																																																																			
13. Transit Shed	4,000	*																																																																																			
14. Maintenance Shop	1,000	*																																																																																			
15. C.F.S.	2,025	*																																																																																			
16. Cleaning Facilities	400	*																																																																																			
17. Utilities	1	Sum																																																																																			
18. Procurement of Equipment	1	*																																																																																			
19. Procurement of Port Service Vessels	1	*																																																																																			
21. Engineering Services	1	Sum																																																																																			

Fig. 4-1-1 Construction Schedule of Short Term Plan

4-2 工費積算

4-2-1 工費積算条件

- (1) 建設工事費は3回目の現地調査時のUS \$ 1.00=R s 41.00=¥138.85の交換率で、外貨と内貨に分けて行った。
- (2) スリランカへ輸入される資材、機械およびプラントの輸入関税は工事積算に含まない。
- (3) 国内から調達する、建設資機材、燃料等の取引税(BTT)は含まない。
- (4) 工事積算に考慮した契約税は以下の通りである。

建設および調達費	3%
エンジニアリングサービス	5%
- (5) 予備費6%は建設工事費のみで、調達費やエンジニアリングサービスは見込まない。また、物価上昇に対する考慮はしていない。

4-2-2 事業費

短期計画のための建設工事費は表4-2-1に示す通りである。

短期計画の総事業費はUS \$ 334,612,000であり、外貨US \$ 245,291,000、内貨US \$ 89,321,000である。

1992年から1997年度別投資計画は表4-2-2に示した通りである。

Table 4-2-1 Construction Cost of Short Term Plan

Unit : Thousand US\$

Description	Quantity	Unit	Construction Cost			Remarks	
			Foreign	Local	Total		
Dredging of Rocks	210,000	m ³	10,992	3,699	14,691	Basin	
	212,000	"	11,096	3,734	14,830	Channel	
" Other Material	887,000	"	4,616	416	5,032	Basin	
	276,000	"	1,436	130	1,566	Channel	
Southwest Breakwater	1,200	m	57,710	19,808	77,518		
East Breakwater	165	"	11,797	3,379	15,176		
East Seawall	85	"	4,683	1,542	6,225		
Container Berth (-14.0M)	350	"	17,463	8,428	25,891		
Feeder Berth (- 9.0M)	170	"	4,172	2,108	6,280		
General/Bulk Cargo Berth (-12.0M)	280	"	12,694	6,917	19,611	Including Transitional Part	
Oil Berth (-7.5M)	120	"	3,135	1,290	4,425		
Revetment	480	"	8,800	3,788	12,588	North and South Side	
Reclamation (Yard and Road)	2,530,000	m ³	19,371	2,747	22,118		
Pavement (Yard and Road)	283,000	m ²	11,794	7,378	19,172		
Bridge	60	m	1,684	718	2,402		
Navigation Aids	1	Sum	494	198	692		
Administration Building	800	m ²	182	738	920		
Transit Shed	4,000	"	310	1,734	2,044		
Maintenance Shop	1,000	"	112	635	747		
C.F.S.	2,025	"	205	819	1,024		
Cleaning Facilities	400	"	37	212	249		
Utilities (Water Supply)	1	Sum	2,350	265	2,615		
" (Electric Supply) (Computer System)	1	"	5,485	619	6,104		
Sub-Total (1)			190,618	71,302	261,920		
Procurement	Container Cargo Handling Equipment	1	Sum	22,514	-	22,514	
	Cargo Handling Equipment for General/Bulk Cargo Berth	1	"	886	86	972	
	For Oil Berth	1	"	117	13	130	
	Port Service Vessels (Tugboat)	1	"	6,482	-	6,482	
	Sub-Total (2)			29,999	99	30,098	
Total (1) + (2)			220,617	71,401	292,018		
Engineering Service	1	Sum	13,237	3,570	16,807	Foreign 6% Local 5%	
Physical Contingency	Sub-Total (1) × 6%		11,437	4,278	15,715		
Tax				10,072	10,072	Construction & Procurement 3% E/S 5%	
Grand Total			245,291	89,321	334,612		

Table 4-2-2 Annual Investment Plan (Short Term)

(Unit : 1000 US\$)

Description	1992		1993		1994		1995		1996		1997		Total								
	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local							
	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total							
I. Civil and Building																					
1. Breeding for Basin			5,022	666	5,688	3,933	1,210	5,143	3,471	1,168	4,639	3,192	1,071	4,253	15,608	4,115	19,723				
2. Breeding for Channel			2,169	412	2,581	3,647	1,192	4,839	3,504	1,179	4,683	3,212	1,081	4,293	12,532	3,854	16,386				
3. Southwest Breakwater			9,258	3,212	12,570	12,478	4,283	16,761	12,478	4,283	16,761	12,478	4,283	16,761	57,710	19,808	77,518				
4. East Breakwater			737	211	948	8,848	2,534	11,382	2,212	634	2,846				11,797	3,379	15,176				
5. East Seawall			4,683	1,542	6,225										4,683	1,542	6,225				
6. Container Berth (-14.04)					3,742	1,806	5,548	7,084	3,512	11,095	6,237	3,010	9,247	8,428	17,463	8,428	25,891				
7. Feeder Berth (-9.04)															4,172	2,108	6,280				
B. General/Bulk Cargo Berth (-12.04)																					
9. Oil Berth (-7.54)																					
10. Revetment			1,727	673	2,400	6,682	2,775	9,457	391	340	731	3,135	1,290	4,425	3,135	1,290	4,425				
11. Reclamation (Yard and Road)			3,229	468	3,697	7,533	1,068	8,601	7,533	1,068	8,601	1,076	153	1,229	19,371	2,747	22,118				
12. Pavement (Yard and Road)									6,153	3,849	10,002	5,611	3,529	9,170	11,794	7,378	19,172				
13. Bridge															1,684	718	2,402				
14. Navigation Aids															494	198	692				
15. Administration Building									39	158	197	143	580	723	182	738	920				
16. Transit Shed															310	1,734	2,044				
17. Maintenance Shop																					
18. C.R.S.																					
19. Cleaning Facilities									44	176	220	112	635	747	112	635	747				
20. Utilities (Water Supply)									866	98	964	1,484	167	1,651	37	212	249				
21. Utilities (Electric & Computer)									2,081	228	2,249	3,464	391	3,855	2,350	265	2,615				
Sub-Total (1)			26,925	7,174	34,099	51,941	17,635	69,576	53,612	20,943	74,755	47,022	21,803	68,825	10,918	3,747	14,665	190,618	71,302	261,920	
II. Procurement of Equipment and Vessels																					
22. Container Cargo Equipment																					
Container Crane & Transfer Crane																					
Other Equipment																					
23. General/Bulk Cargo Berth																					
24. For Oil Berth																					
25. Port Service Vessel																					
Sub-Total (2)																					
Sub-Total (1) + (2)			26,925	7,174	34,099	51,941	17,635	69,576	53,612	20,943	74,755	47,022	21,803	68,825	10,918	3,747	14,665	220,618	71,401	292,018	
26. Engineering Service	3,310	893	4,203	2,206	5,959	2,206	5,959	2,801	2,206	5,959	2,801	2,206	5,959	2,801	1,103	237	1,400	13,237	3,570	16,807	
27. Physical Contingency			1,618	430	2,048	3,116	1,058	4,174	3,229	1,257	4,486	2,821	1,308	4,129	655	225	880	11,437	4,278	15,715	
28. Tax	210	210	1,224	1,224	2,353	2,353	2,353	2,353	2,844	2,844	2,844	2,905	2,905	536	536	536	536	10,072	10,072	20,144	
Grand Total	3,310	1,103	4,413	30,747	9,422	10,170	57,263	21,641	78,904	70,122	25,639	95,761	71,173	25,710	97,883	12,676	4,805	17,481	295,291	89,321	384,612

第5章 管理運営計画

5-1 港湾の建設資金

一般に、生活上の基本的施設や港湾、交通、流通施設等のようなインフラは、不特定多数の人々により使用されるので、政府の補助金で造られるのが普通である。そして、インフラの整備には、多くの資金を必要とし、資金を回収するためにしばしば長い期間が必要となる。従って、このようなインフラの整備は、政府や公的機関の責務である。

5-2 港湾の管理運営モデルの分類

港湾の建設、管理、運営のモデルとして、次の3つが考えられる。

- 公共自治モデル

現状のシステムと同様に、SLPAが、港湾施設を建設し港湾施設や港湾活動を管理運営する。

- リースモデル

SLPAが港湾施設を建設し、民間会社または政府機関と民間会社の共同企業体に賃貸する。賃借人は、港湾施設や港湾活動を管理運営する。

リースモデルは、定額料金型、変動料金型、収入分配型の3タイプに分けられる。

- BOTモデル

民間会社または共同企業体が、港湾活動に必要な建設、管理運営等プロジェクトの全ての事について、責任を持つ。

モデルが、公共自治モデルからBOTモデルへ移るにつれて、民間の投資の比率が大きくなる。一般的に民間投資が増大すると、経済効率が上昇し、そのことにより事業自体の収益性及び運営の効率が上がると考えられる。また、BOTモデルに至っては、建設費もその対象になると考えられている。

しかしながら、改善された収益性及び効率を定量化し分析を加えることは、作業効率の変化、需要予測の変更等、各企業が行う活動や戦略に関することとからんでいて、難しいといわざるをえない。投資した資本は回収しようとするであろうから、その正確な定量化は不可能といえる。

このプロジェクトに対するそれぞれのモデルの長所及び短所を述べる。

(1) 公共自治モデル

運営の効率と需要予測が民営化によって変化しないと仮定するならば、この方法がSLPAにとって最大の利益を得ることになる。なぜなら、取得した剰余金を外国企業に分配する必要がないためである。

さらに、SLPAはすでに新しいターミナルを管理運営する技術そしてそれをもった労働者がいる

ので、もしSLPAが政府より低い金利の海外の借入金を得ることができるなら、このモデルは新ターミナルを管理運営するのに適しているといえるだろう。

(2) リースモデル

リースモデルの長所として次のことが考えられる。

- 1) 長期間にわたる取扱貨物量と顧客の安定確保
- 2) 人材育成のノウハウ、運営技術の受け入れ
- 3) 民間資金の導入による収益性や運営の効率性の向上

リースモデルの成功には、収益性や荷役作業効率の改善によって得られる利益を貸貸人と賃借人の間でどのように配分するかが重要である。

現在、SLPAは、すでにコンテナターミナルを運営するのに十分な技術をもっていて、さらに港湾活動を効率よく運営するよう努力している。従って、リースモデルは、長期間にわたる顧客と取扱貨物量の確保する目的のほかはほとんど価値がないということになる。

(3) BOTモデル

BOTモデルの利点は、リースモデルのところで述べた長所をさらに伸ばすことができる。さらに、国内において資金を調達することが困難なとき、SLPA自身が建設資金を調達する必要がないためにこのモデルは一番いいモデルである。すなわち、SLPAと政府は投資リスクを負う必要がない。建設費用もまた民営化の効果によって減少することが考えられる。

ゴールプロジェクトの場合、FIRRがたいへん低いために民間企業が資金を調達するには困難が伴う。従って、政府からの提案事項については、公共自治モデルの場合よりも多くのものが必要である。

しかしながら、BOTモデルは、政府が新しいターミナルの建設資金を調達する必要のないこととしてその資金を他のプロジェクトに転用できるという利点があるので、民間企業からこのモデルのプロポーザルを受ける価値があるといえる。

5-3 港湾管理運営モデルの選択

SLPAは現在いい財政状況にあり、コロンボ港のコンテナターミナルの活動を含むすべての港湾活動を独自の労働者によって運営を行い管理している。そしてまた、最新の技術の対応や訓練のためのトレーニングセンターももっている。

従って、SLPAはゴール港の港湾活動を管理するための十分な人材と運営技術をもっていると考えられる。

上記より、SLPAは新ターミナルの管理運営を行う最適の組織とみなすことができる。以降の節に

においてSLPAを対象とした港湾管理運営計画を作成し検討する。

5-4 管理運営計画

5-4-1 料率表の値上げ

ゴールプロジェクトの自然条件がたいへんきびしいために、建設費用が非常に高くなっている。そのため、SLPAは防波堤建設と航路浚渫に相当する政府資金を受け、そして、プロジェクトの採算性を確保するためゴール港でのコンテナ貨物に関する料金を20%増加させる必要がある。

5-4-2 組織

ゴール港の既存の部署と統合した組織をつくるためにSLPAが新ターミナルを管理運営する必要がある。

5-4-3 職員の増員

ゴール港の1990年9月30日付の職員数は、755人であり、現状の人員を最大限利用することが重要である。しかし、ゴール港の新ターミナルの共用開始時には約600人の増員が必要である。

5-4-4 荷役システム

(1) 作業時間とシフト

ゴール港の現在の荷役作業は現在昼間だけ行われている。取扱量の増加に伴い、24時間2シフト体制をしく必要がある。

(2) フィーダーバースでの船内荷役方法

フィーダーバースでの船内荷役は船内クレーンにより実施される。

5-4-5 コンピューターシステム

コロポ港にあるコンピューターシステムを有効に利用しコンテナインベントリの一元管理のためにも、ゴール港に端末機を設置し、コロポ港のメインコンピューターに接続するべきである。しかしながら、電話回線が非常に少ないために、端末機は無線でメインコンピューターと結ぶ必要があり、そのための施設を設置する必要がある。

5-5 港湾管理システムの勧告

(1) バース指定

プロジェクトの収益性を上げるために、SLPAはバース指定の優先権を限定した船社または1つの船社に与えるかどうかを検討するべきである。

(2) 書類手続きの簡素化

SLPAは、ゴールプロジェクトに対しSLPA内のコンピューター化を促進することにより入港出港の手続き及び荷役作業を簡略化するよう努力するべきである。

(3) 港湾振興活動

SLPAは新港の成功を確実にするため強力な港湾振興活動を行う必要がある。積極的な働きかけなしに顧客を引き付けることはできない。

しかしながら、宣伝はもちろん迅速で信頼があり経済的で効果的なサービスに対する評判が顧客を引き付けるために重要である。このためには税関の迅速な通過、効率的な出入国管理と動植物検疫の手続きもまた顧客を産み出すのに極めて重要なことである。

(4) 調 整

港湾活動を円滑に進めるために、SLPAは税関、動植物検疫所と入出国管理事務所のような港湾活動に関連したいろいろな組織と調整すべきである。

(5) 採用と訓練

ゴールプロジェクトでは約600人の新たな職員が必要になり、コロンボ港の職員がその訓練に協力する必要がある。

(6) 通信とコンピューターシステム

コロンボ市とゴール市の通信回線数が非常に小さく事業のすべての面に悪影響を及ぼしている。この通信事情が早く改善されることを期待するが、SLPAは港湾活動に関連した会社にSLPAの無線設備を使用させることも検討する必要がある。

第 6 章 経済分析

本章では1997年を目標年次とするゴール港の短期整備計画について、国民経済的観点から事業を実施することが妥当かどうかの評価を行う。

従って本章の目的は、費用と便益の経済価格を算定することであり、本プロジェクトの便益がスリランカにおける他の投資機会から得られる便益を上回るかどうかを評価することである。

6-1 経済分析の方法

経済分析の方法としては、費用・便益分析手法に基づき経済的内部収益率（EIRR）を算定して経済効果の評価を行う。作業の手順は図6-1-1の経済分析の作業フローに示すとおりである。

評価にあたっては、想定される費用・便益について可能な限り計量化し、移転項目（税金・補助金等）の除去、経済価格（国境価格）の考え方をを用いて市場価格の修正を行ったうえでEIRRの算定を行う。なお、分析に際しては、金額的に計量化できない便益であっても、背後圏の将来の開発・発展のうえで大きな要因となるものについては、定性的な検討を行う。

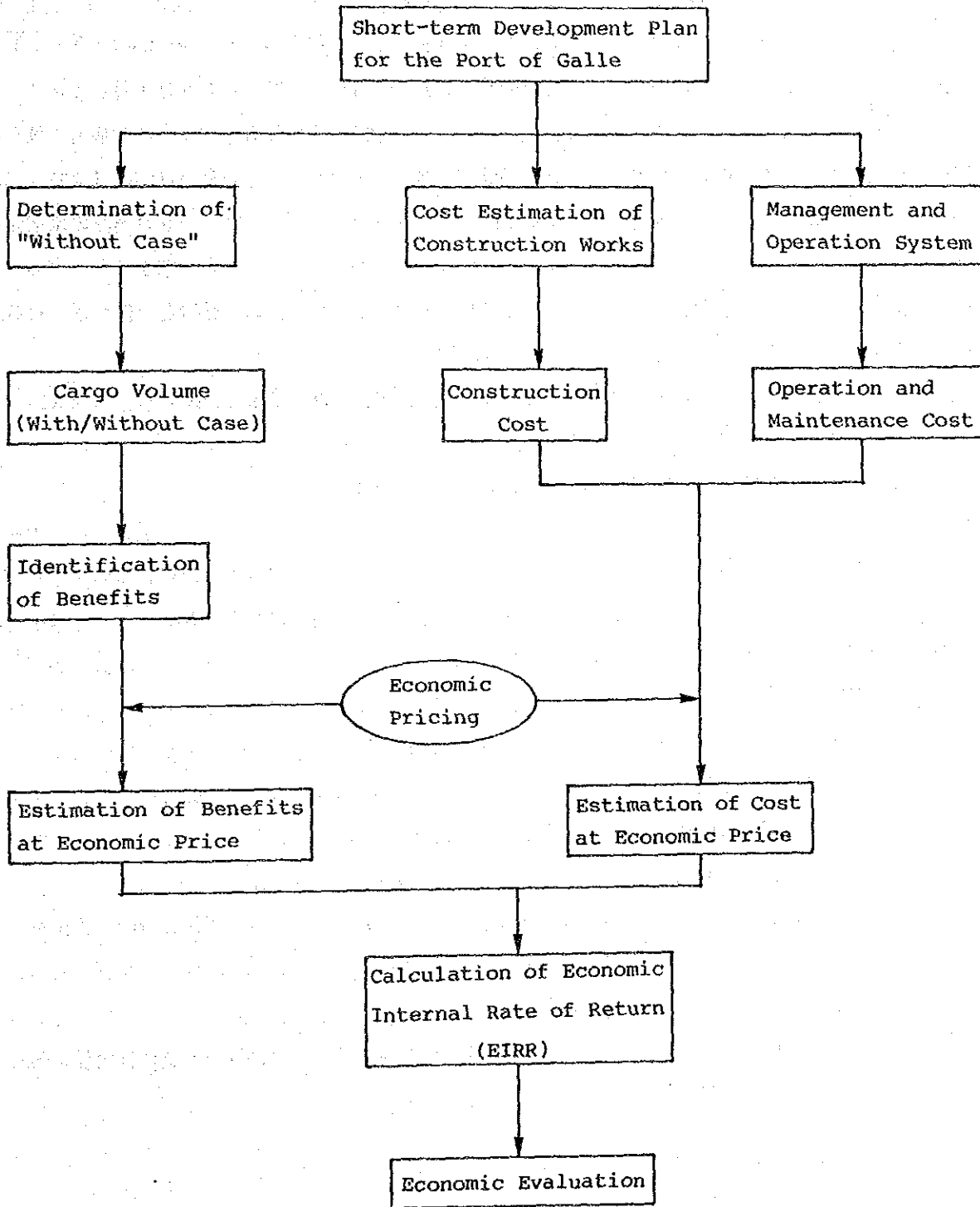


Figure 6-1-1 Flow Chart of Economic Analysis Procedure

6-2 without”ケースの設定

経済分析においてはゴール港の短期整備計画が実施されなかった場合の状態(“Without” ケース)を想定し、本計画が実施された場合の状態(“With” ケース)との費用・便益の差を計算することによってプロジェクトの実施可能性を評価する。“Without” ケースの設定は経済分析を行ううえで最も重要な要素の一つであり、慎重に真の目的を考えて行う必要がある。本プロジェクトの真の目的は「コロombo港の補完機能」、あるいは「外貨獲得」と考えやすいが、スリランカの国情(ゴール港背後圏の南部州は教育程度が高い割に雇用率が低く不満がくすぶっており、生活程度も低い。)を考慮すると、真の目的は「南部州の地域開発及び発展」と考えるべきであり、上記の二つは二次的な目的と位置づけられる。従って、本調査では“Without” ケースを次のとおりに設定する。

- ・ゴール港短期整備計画の施設の建設は行われず、既存施設に対する新しい投資も行われない。
- ・コロombo港のJCTの建設とQEQの拡張は予定通りに行われる。
- ・コガラ輸出加工区の建設等国家開発計画も予定通り行われる。

6-3 便 益

前述した“With”と“Without” ケースを考慮すると、ゴール港の短期整備計画の実施によって得られる便益としては以下の項目が考えられる。

- ①陸上輸送費用の節減
- ②主としてトランシップメント・コンテナ貨物の港湾料金収入
- ③南部州の地域開発の促進
- ④港湾の建設・運営に伴う雇用機会と収入の増加
- ⑤港湾関連産業及び港湾依存産業の生産増による付加価値増

このうち、金額換算により計量可能な便益(①及び②)については、費用・便益分析の対象便益として定量化することとし、併せて金額換算が困難なその他の項目についても定性的な検討を行うものとする。

陸上輸送費の単価は244ルピーであり、陸上輸送費の節減便益は、上記の輸送単価に貨物量を乗じて求められる。結果を表6-3-1に示す。

Table 6-3-1 Cargo Volumes Transferred to Colombo Port

Items	Quantity ('000 M.T.)	
	1997	1998
Fertilizer	84	97
General Cargo	119	130
Other Local Cargo	282	347
Total	485	574

また表6-3-2 には港湾料金収入による便益を示す。

Table 6-3-2 Savings in Land Transportation Costs

Year	Cargo Volume (tons)	Benefit
		('000 US\$)
1997	485,000	2,753
1998	574,000	3,258
↓	↓	↓
2026	574,000	3,258

6-4 費用

費用・便益分析の対象費用として、建設費、人件費、維持補修費、管理運営費、更新投資の5項目を考える。更にプロジェクトの最終年度には残存価値を考慮する。

建設費は本部第4章で見積られているが、この中には、短期整備計画のみならずゴール港の長期計画にも寄与する防波堤建設や航路浚渫等の全費用が含まれており、本プロジェクトのみでこの全費用を負担するのは過大であると考えられる。よって経済分析ではこれら共有の施設の建設費用は1997年の短期整備計画とそれ以降の長期計画との間で配分することとし、それぞれの計画のバース数やバース延長を考慮して、1:4の比率で配分することとした。

表6-4-1は建設費を市場価格と経済価格で表したものである。

ゴール港の新規施設の管理・運営に関わる年間の人件費は、経済価格で825千USドルと計算される。

維持・補修費は、総投資額から浚渫費、埋立費を除いた投資額の1%を計上する。維持・補修費の年間経費は1,650千USドルとなる。

運営費は人件費の20%を計上する。年間経費は165千USドルとなる。

Table 6-4-1 Construction Costs at Economic Prices

(Unit: '000 US\$)

Description	Market Prices	Economic Prices
Dredging	1,320	1,308
Rock Dredging	5,904	5,764
Breakwaters	19,783	19,263
Container Wharf	32,171	30,837
General Cargo Wharf	19,610	18,752
Oil Berth	4,424	4,256
Revetment	12,587	11,664
Reclamation	22,118	21,688
Pavement	19,171	18,430
Access Bridge	2,402	2,325
Buildings	4,984	4,453
Water/Power Supply	8,719	8,562
Navigation Aids	692	653
Handling Equipment	23,616	23,378
Port Service Vessels	6,482	6,418
Engineering Services	10,587	10,467
Physical Contingency	9,233	8,877
Total	203,805	197,095

更新投資発生年における投資額と減価償却年数未終了の残存価格（マイナス費用）はそれぞれ適当な変換係数を用いて経済価格に変換される。

6-5 評 価

プロジェクトの経済効果は上述の費用・便益分析から求められる経済的内部収益率 (EIRR) により評価する。EIRRとはプロジェクト期間中の費用の総計と便益の総計とが等しくなるような割引率のことで、次式により計算される。

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

ここに、 n : 計算期間 (プロジェクト・ライフ)

B_i : i年目の便益

C_i : i年目の費用

r : 割引率 (EIRR)

これまでに述べた前提に基づき、上式によりゴール港の短期整備計画のEIRRを計算すると8.15%となる。

プロジェクトの妥当性についての評価をいかに行うかについては種々の考え方があるが、一般的には上記のEIRRがその国の資本の機会費用 (OCC) を上回るか否かによって評価を行っている。

開発途上国のOCCは、一般的に8~12%と言われている。もちろんそれぞれの国の発展度合によって変化するものではあるが、援助機関によってもある程度傾向があり、通常は世界銀行 (IBRD) は12%、アメリカ国際開発庁 (USAID) は8%、アジア銀行 (ADB) は10%を採用している。スリランカのOCCについて決められた値はないが、上記や他のF/S報告書も参考にして10%程度が妥当であると考えられる。

この前提条件のみから考えると、本プロジェクトのEIRR (8.15%) は若干基準を下回っていると言わざるをえない。しかしながら、この分析では6-3で述べたように2つの便益のみを考えており、必ずしも計算された便益が、南部州の社会的便益や貧困の救済といった計算できない便益に対して優先性を持っているわけではない。少なくともゴール港の開発は、地域の労働者の半永久的な雇用を創出することによって、南部州の経済を発展させることになる。港と新規産業の発展により収入も増えるであろう。結果として、社会的・経済的摩擦を避け、南部州とコロンボ間の富の格差は是正されていくことになる。スリランカは小さい国でありながらも大きなポテンシャルを持った国であり、ゴール港の開発は、このポテンシャルの配分に大きな助けになると信じられる。

本プロジェクトは、港湾関連産業や州内の他の開発プロジェクトと緊密に歩調を合わせることによって、南部州の地域開発の突破口ともなる重要なものであり、実施する価値があると判断できる。

第7章 財務分析

7-1 財務分析の目的

財務分析の目的は、プロジェクト自体の財務的収益性及び港湾管理主体の財務的健全性を検証することにある。(この章でのプロジェクトとは、短期整備計画のことである。)

7-2 財務分析の前提条件

7-2-1 財務分析の対象

プロジェクトの採算性は、本プロジェクト(すなわち、ゴール港の短期整備計画)のみに着目した収入と支出から、分析される。

一方、港湾管理主体としてのSLPA全体の財政は、財務的健全性の検討によって、分析される。コロombo港の既定計画は、基本的に、1989年にJICAによって行われたコロombo港開発計画調査報告書に基づいている。(以後、「コロombo報告書」という。)

ゴール・プロジェクトに関係する前提条件は、次の7-2-2から7-2-7で述べ、SLPAの財務的健全性を分析するときに用いる前提条件は、7-2-8で述べる。

7-2-2 プロジェクト・ライフ

プロジェクト・ライフは、長期借入金と港湾施設の耐用年数を考慮して、35年とする。このなかには、6年の設計施工期間と30年の供用期間が含まれている。

7-2-3 基準年

すべての費用と収入等は、価格調査時点の1991年の価格で示している。また、プロジェクト期間中にインフレーション及び費用の名目上の上昇はないものと仮定する。

7-2-4 取扱貨物量

貨物量の需要予測と施設の容量に基づき、年間の取扱貨物量を決めている。

7-2-5 港湾料金と収入

港湾料金は、ほとんど、現状の料金のままであるが、コンテナターミナル供用開始時にトランシップコンテナに係る料金を現状より20%上げる必要がある。

また、プロジェクトの実施可能性を考慮して、このアップ率は決めている。

港湾収入は、上記で決めた新しい料率表、取扱貨物量と予測寄港船型に基づき計算している。

7-2-6 資金計画

(1) 政府資金

スリランカ政府は、公共的使用に供される防波堤築造と航路の浚渫の費用を全額負担するものとする。この政府資金は、無利子で償還の必要のないものとする。

この資金はプロジェクトの実行を可能にするために必要不可欠である。(もしすべての建設資金をSLPAが負担するとすれば、FIRRは2.06%となる。)

この政府資金以外の資金は外国政府からのソフトローンとスリランカの国内借入金によって調達されるものとする。

(2) ソフトローン

政府出資後の建設費の85%をソフトローン(外国政府による)によって調達されるものと仮定する。ソフトローンは次のような条件で調達されるものとする。

ローン返済期間： 30年、返済猶予期間10年を含む。

利率： 3.5% 年利率

返済方法： 元金均等返済

(3) 国内借入金

このプロジェクトに対して残りの部分は、スリランカにおいて、次の条件で、調達されるものとする。

ローン返済期間： 10年、返済猶予期間3年を含む。

利率： 7% 年利率

返済方法： 元金均等返済

また、資金不足が生じ時は、内貨で利子年率15%の短期借入金を借りるものとする。

7-2-7 支出

(1) 投資

プロジェクトの初期建設費用は、第Ⅲ編第4章で計算されている。しかし、この財務分析では売上税、輸入税等すべての税金が含まれていなければならない。初期投資額は、政府資金の126百万USドルを含めて、348百万USドルになる。

償却施設及び荷役機械は、耐用年数に応じて、更新投資を行う。

更新投資に必要な資金はプロジェクト会計の剰余金から行うものとする。

(2) 維持補修費

維持補修費は、償却資産の建設・購入原価の1%とする。

(3) 人件及び管理費

年次人件費は第5章で提案した必要人員と現状の賃金水準に基づき計算している。

年次管理費は人件費の20%として計算している。

(4) 減価償却費

施設及び荷役機械の年次減価償却費は、それぞれの耐用年数に基づき、定額法によって計算されている。償却後の残存価格はゼロとする。プロジェクトライフの終わりに固定資産はその残存価格で売却できるとしている。

(5) 税金

売上税、所得税及び配当税を払うものとする。

7-2-8 コロンボ港に適用される前提条件

この節で述べる前提条件は、コロンボ港、トリンコマリー港とゴール既存港の財務諸表の分析にのみ適用される。

コロンボ報告書に書かれている短期整備計画が1年遅れで実施されると仮定する。

コロンボ港の短期整備計画の前提条件は1989年のコロンボ報告書のものとほとんど同じであるが、いくつかの前提条件はゴールプロジェクトに合わせる必要がある。

7-3 評価

7-3-1 プロジェクトの採算性

このプロジェクトのFIRRは、4.99%であり、プロジェクトライフ期間中の平均調達金利(4.03%)を上回っている。

7-3-2 港湾管理主体の財務的健全性

(1) 収益性

純固定資産利益率は、建設期間中は平均調達金利(6.64%)を下回っているものの、1999年以後は、プロジェクトライフを通して平均調達金利を上回っている(図7-3-1参照)。

(2) 債務弁済の安全性

金融債務補填率は、プロジェクトライフを通じ1を越えており、年間の運営収入により長期借入金の返済が可能であり、問題はない(図7-3-2参照)。

(3) 運営の効率性

運営経費率、償却負担前運営経費率共に、適正な水準を維持している（図7-3-3、7-3-4参照）。

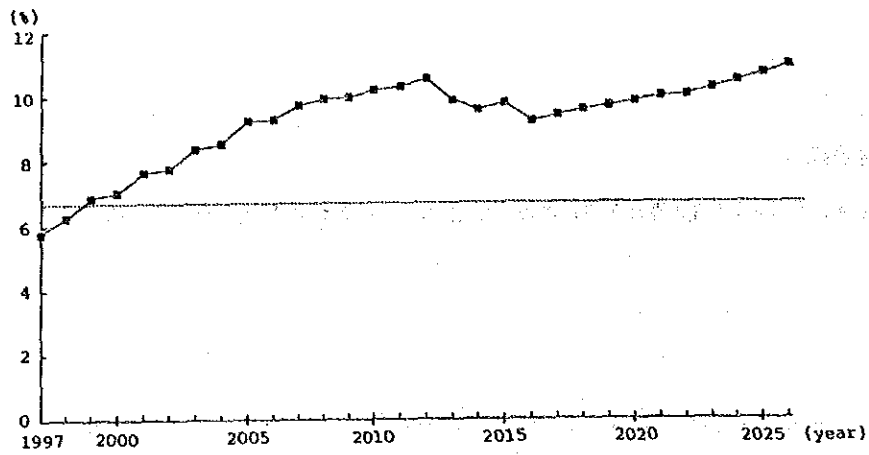


Fig. 7-3-1 Rate of Return on Net Fixed Assets

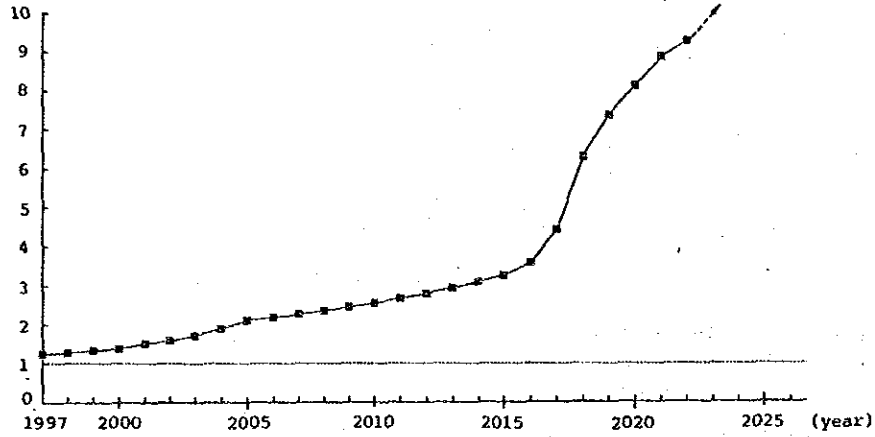


Fig. 7-3-2 Debt Service Coverage Ratio

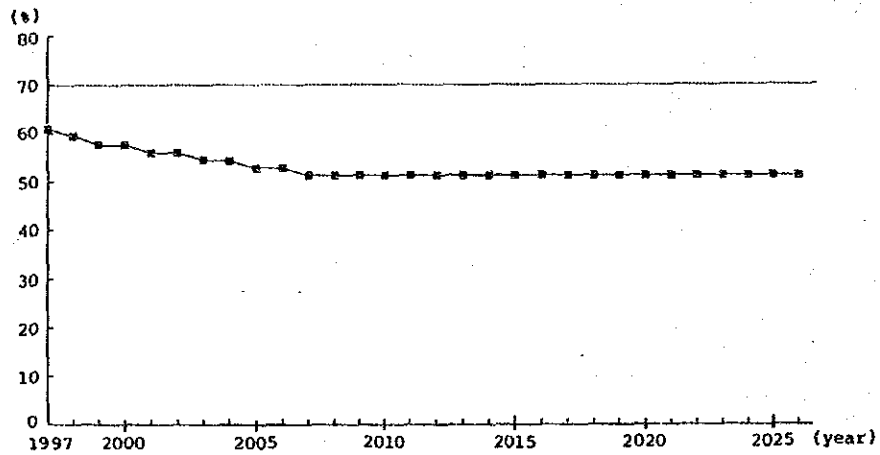


Fig. 7-3-3 Operating Ratio

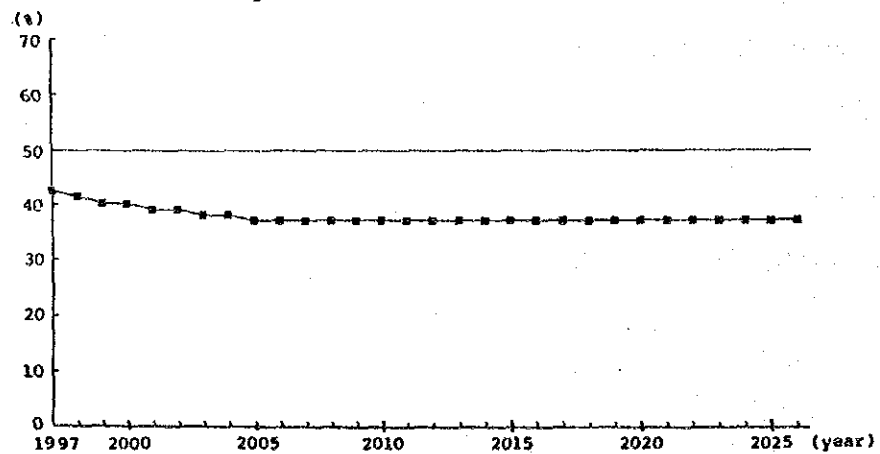


Fig. 7-3-4 Working Ratio

7-4 感度分析

感度分析を次の3ケースについて行った。

- ケースⅠ： 収入が10%減少した場合
 - ケースⅡ： 建設費が10%増加した場合
 - ケースⅢ： 運営経費が10%増加した場合
- ここのケースのFIRRは、表7-5-1に示す通りである。

Table 7-4-1 FIRR in Sensitivity Analysis

	Base Case	Case I	Case II	Case III
FIRR	4.99%	4.09%	4.22%	4.81%
Floor Limit	4.03%			

いずれのケースにおいても、FIRRは下限値である平均調達金利を上回っている。

7-5 結論

上記分析の結果、本プロジェクトは、防波堤と航路浚渫に必要な資金は無利子無返済の政府資金によって調達できかつゴール港でのトランシブコンテナ荷役に関する料金を現状料金より20%ひきあげるという条件のもとで、財務的にフィージブルであると判断できる。

これは初期建設費が巨額であるためにSLPAが独自でプロジェクトを実施することは不可能であることを示すものである。

最後に、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次の措置が講じられることが望ましい。

- (1) 政府からSLPAへの転貸金利をコロポ港の整備計画を含めできるだけ低いものとする。
- (2) SLPAは十分な貨物量の確保と荷役作業効率の改善に努めること。
- (3) 高金利の短期借入金が2009年まで続くので、SLPAは実際の資金運用を考慮して、低金利資金の調達に努めること。

JICA

