

30. マスタープラン

30.1 航路容量

30.1.1 航行船舶数と航路条件

需要予測から算定した、2000年（実績）、2007年および2025年の航路を通過する船舶量に基づき、航路における待ち時間をシミュレーション・モデル“WITNESS 2000”を用いて計算した。シミュレーション・モデルには、マハカム川の持つ特有の、片側通行規制が行なわれる6区間を、航行条件として取り入れた。

30.1.2 マハカム川での船舶待ち時間

将来におけるコンテナ岸壁の考え方において、2種類のケースに想定し、それぞれをケース1（4-Berth シナリオ）とケース2（6-Berth シナリオ）とした。2007年および2025年の計算をそれぞれのケースごとに実施したが、結果としては、片側通行規制条件は、航路における待ち時間に殆ど影響を与えないことが判明した。

よって、計画年以前でのマハカム川の増深・拡幅は必要ないと考えられる。
ただし、現状の条件を保つための、維持浚渫は必要と考えられる。

30.2 航路管理

(1) 航路の維持浚渫

マハカム河の河口には広大なデルタが広がり、南側の進入航路からサマリダ港に至る河川航路は 65 km もある。そのうち 29 km の区間が浚渫によって維持されている。

航路の定規断面は底幅 80 m、計画水深 LWS-6 m であるが、維持浚渫は、予算の制約に対応して、断面諸元が変更されて実施されてきた。

年間の維持浚渫量は平均して 1,600,000 m³ である。浚渫にはホッパー浚渫船が用いられ、底質は主に砂、シルトである。

2001 年度の浚渫は底幅 70 m、水深 LWS-5 m で計画され、浚渫量は 930,740 m³ であった。浚渫コストは以下の機関で分担された。

DGSC:	670,238 m ³	(72.0 %; Area Ia, Ib)
IPC4:	70,504 m ³	(7.6 %; Area II, III, IV, V Utara)
PERTAMINA	189,998 m ³	(20.4 %; Area V Selatan)

(2) 航路埋没と河床変動

2-1) Area Ia - Ib: 最大の河床変動は、河口砂州上を走る航路のこの区間で見られる。変動の厚さは 1 m/年を越える。

2-2) Area II -III: マハカム・デルタの中を走るこの水路には水深が LWS-8 ~ -10 m の深い部分が何カ所もある。これらは屈曲する河川の縮流部で、流速が増し三次元的な複雑な流れを呈する箇所である。

この区間では河床が LWS-5 m よりも浅くなることはない。

2-3) Area IV -V: Area IV および Area V Utara の区間における河床変動は 0.2~0.3 m/年の大きさであり、比較的小さいが、Area V Selatan は、この区間では最大の河床変動を示す。変動厚さは 0.3~1.0 m/年に達する。

(3) 河道管理の水路測量

河床変動はマハカムデルタの河口部で非常に複雑な様相を示す。また、マハカム河沿いでは、マンクパラスやパラランで河岸侵食が進行している。

河口からサマリダ港に至る区間の河床変動の特性を把握するために、河川航路の定期的な水路測量が実施されることが望ましい。

30.3 浚渫計画と航路埋没対策

(1) 浚渫に関する技術的評価

底質 マハカム河の河口からサマリダ港に至る河道に分布する底質は、粘土、シルトから細砂、中砂の範囲に及ぶ。

底質の物理試験の結果を用いて、河床に堆積する状態の密度を推定したところ 1.40～1.81 g/cm³ の範囲であった（平均 1.6 g/cm³；含水比: 65 %）。

浚渫土砂の処分地 サマリダの場合、浚渫土砂の処分地は 2 カ所ある。マハカムデルタの南方沖合に設置された処分地は、Area I、Area II および Area III 区間の航路からの土砂処分に使われる。航路の南端から 6 マイルに位置し、水深が 30 m 以上ある。

Area IV、V からの土砂処分にはデルタの中、河道に沿う処分地が使われる。浚渫サイトからは 6～8 マイルの距離にある。これらの処分地は適切な位置に設定されている。

(2) 港湾開発に伴う維持浚渫

港湾開発に伴う維持浚渫 マハカム河では 2001 年度の維持浚渫量(航路水深-5.0 m まで) が約 1,000,000 m³/年であったが、Palaran 地点の開発に伴って河川航路を従来計画通り水深-6 m まで確保するものとする、600,000 m³/年が増分となる。

構造物による対策の効果 マハカム側では、Tanjung Sanga-sanga 付近に 2 カ所の大きな分岐水路が存在し、航路の管理区間 Area V Selatan および Utara の堆積の原因をなしてきた。

流量を航路本線に集中させ、航路埋没量を低減させるために、締切堤でこの分岐を閉塞する効果を検討した。施工延長は 900 m、建設費は 9.0 million USD と推定される。

河川構造物による浚渫量の低減効果は、限定的である。マハカム河の締切堤による維持浚渫量の節減効果は 250,000 m³/年（約 0.35 million USD/年）と推定される。建設費は維持浚渫量の節減効果の約 26 年分に相当する。

経済分析によれば、費用(建設費および維持費)と便益の現在価値がバランスするのは、割引率 1% の条件で、建設 51 年後である。

河川航路の締切りによる航路利用の制限、その他の環境リスクなどを考慮すれば、河川構造物による航路埋没対策のメリットは小さいと評価すべきであろう。

30.4 航路浚渫スキーム

維持浚渫について、地方分権の進展に鑑み、中央政府、IPC、地方政府および港湾利用者の間での費用負担制度を創設することを提案する。

Table 30.4.1 サマリダ港 地方分権後の維持浚渫費用の費用負担区分（案）

表 30.4.1 サマリンダ港・地方分権後の維持浚渫費用の費用負担区分 (案)

関係機関	現状 (-1998)	暫定期間 (1999-2001)	将来計画 (案)				注
			維持浚渫		初期浚渫		
			河川航路区域 400,000 m ³	Rp. 13,000/m ³ 河川航路外区域 (15.6 km) 1,200,000 m ³	河川航路区域	河川航路外区域 (15.6 km)	
河川航路区域 (単位: %, million Rp.)							
中央政府	50-100 %	50-90 %					
港湾公社 IPC II	50-0 %	50-10 %	50 % Rp. 2,600				
地方政府	0 %	0 %	40 % 注:2) Rp. 2,080		注:4)	注:1)	
航路受益者	0 %	0 %	5 % 注:2) Rp. 260		注:5)	受益負担料 注:3)	
航路使用船舶 (150 GRT 以上)	0 %	0 %	5 % 注:2) Rp. 260		注:5)	航路使用料 注:3)	
計	100 %	100 %	100 % Rp. 5,200				
河川航路外区域 (単位: %, million Rp.)							
中央政府	50-100 %	50-90 %		50 % Rp. 7,800			
港湾公社 IPC II	50-0 %	50-10 %		50 % Rp. 7,800			
計	100 %	100 %		100 % Rp. 15,600			

注:1) 地方政府および地方自治体から (財政的に許す範囲での) 費用負担を求める。

2) 負担割合は概念的なものを示す。詳細検討が必要とされる。

3) 民間岸壁の所有者および船舶会社も対象に含む。

4) 港湾公社 (IPC IV) から、負担を求められる可能性がある。

5) バララン開港後は、その周辺受益者 (民間会社等) からも負担を求める可能性がある。

30.5 河川航路と船型

サマリンダではムアラサバクの場合と同様に現在の航路水深を更に深くし、航路規則に依る規制喫水を深く(6.8 m 8.7 m)する事により、より大型の船 (TEU 約 2.3 倍)の就航が可能になる。ただし、増深の浚渫断面が約倍になるので経済的に成立し難い。

サマリンダでは、水深の制約を 6 m 5 m としても、浅喫水・幅広船の採用によりコンテナ 1 TEU 当たりの運送コストを約 7% 増に抑える事が可能と思われる。この運送コスト増と、水深を 5m 6m とした場合の浚渫費用増とを比較する事になる。尚就航航路は、サマリンダ スラバヤ サマリンダ (566 海里、64.5 ラウンド / 年)としている。

概念設計船要目及び運送コスト

	Loa(m)	B(m)	d(m)	TEU	DWT	コンテナ 1TEU 当たりの運送コスト ('000Rp)
通常寸法比船水深m	149.0	18.0	5.5	350	6,300	1,306(100)
浅喫水船水深 4.5m	120.0	16.0	4.0	200	2,780	1,677(128)

サマリンダ では、入港船の数が多く、かつ今後増加する傾向にある。従って、航路の問題は次第に重要になると思われる。

30.6 必要とされる能力

30.6.1 コンテナターミナル

新港予定地パラランに整備されるコンテナターミナルの規模を2ケース、想定することとする。第1のケースは、6-バース・シナリオと呼び、パラランの土地取得が十分に行われる場合である。港湾取扱い能力を定める要素として、18時間の港湾稼働、20TEU/hourの荷役効率、バース当たり1コンテナクレーンを想定する。

第2のケースは、4-バース・シナリオと呼び、パラランの土地取得に限界がある場合である。4-バース・シナリオの場合、収容可能な500メートルの水際線の背後にコンテナターミナルを整備することとする。港湾取扱い能力を定める要素として、24時間の港湾稼働、24TEU/hourの荷役効率、バース当たり1コンテナクレーンを想定する。このとき、必要とされるコンテナバースの数量は、下表の通りである。

ターミナル	施設種類	短期計画 (2007)		長期計画 (2025)	
		6-バース・シナリオ	4-バース・シナリオ	6-バース・シナリオ	4-バース・シナリオ
パララン	コンテナ	3	2	6	4

30.6.2 既存ターミナル

2007年にパラランの新コンテナターミナルが供用開始すると、既存ターミナルは、一般雑貨埠頭並びに旅客ターミナルとして機能する。しかし、2018年には、一般雑貨貨物の需要が増大するため、旅客ターミナルをスリリ地区に移設することとする。このとき、必要とされる一般雑貨埠頭と旅客ターミナルのバースの数量は、下表の通りである。

ターミナル	施設種類	短期計画 (2007)	長期計画 (2025)
サマリダ	一般雑貨	4	9
	旅客	1	0
スリリ	旅客	0	1

30.7 レイアウト代替案

増大するコンテナ貨物需要に対処するため、パラランにコンテナ専用の新港を整備することとする計画であるが、パラランの用地取得が十分に進捗しない場合を想定して、幾つか代替案を考慮した。短期計画としては、必要なコンテナバース数は最大で3バース（9.5ヘクタール）なので、必要な用地は取得されるであろう。長期計画としては必要とされるコンテナバース数は、最大で6バース（19ヘクタール）となり、用地取得が計画敷地内にある工場の移転問題に関係して困難な場合が想定される。この時には、港湾の稼働時間を24時間に上げ、また荷役機械の作業効率を一層高能率化することによって、効率集約的な港湾経営を実現し、港湾の用地規模を最小化していくことを提案する。この時に必要となるコンテナバース数は、4バースである。

さらに、パラランの4バースのコンテナターミナルの整備についても、用地取得の観点から困難が予想される場合に対して、すでにIPC4のサマリダ港湾事務所が取得しているマンクパラスの7ヘクタールの開発予定地をコンテナターミナルとして整備していくことが考慮される。水際線400メートル、面積7ヘクタールのマンクパラスの用地には、2バースのコンテナ埠頭が可能であり、パラランの用地制限によって生じてくるバースの不足を、このパララン地区の2バースのコンテナバースによって補っていくことが考えられる。ただし、この時には、コンテナターミナルがパラランとマンクパラスの2箇所にわたることになり、建設費の増大することが予想される。

旅客ターミナルについては、需要予測の結果から2018年に現港のサマリダ港から新港のスリリに移転することが計画される。ただし、現港を使用している一般雑貨貨物の増大傾向を今後、将来にわたって十分に見定めるとともに、既存のサマリダ港の荷役効率の向上についても視野に入れ、現港の港湾取り扱い能力を常に勘案しながら、将来の移転時期を決定することが望ましい。

30.8 マスタープラン

需要予測および既存施設的能力を考慮すると、2025年までに必要な施設設備の内容は下表のとおりである。ただし、パララン新コンテナターミナルの計画は、土地取得の問題等を勘案して、2つのシナリオ(6バースシナリオと4バースシナリオ)を考えた。

表 30.8.1 に6バースシナリオを表 30.8.2 に4バースシナリオを示した。

パララン新コンテナターミナルの施設配置図はシナリオ別にそれぞれ、図 29.8.1 および図 29.8.2 で、既存サマリダ港の改修計画図を図 29.8.3 に示した。

なお、パラランの新コンテナターミナルの用地取得については、州政府および市政府のイニシアティブが必要である。また、サマリダ市街から、パラランターミナル入口までの道路の改良についても、州政府が行なう必要がある。

表 30.8.1 サマリダ マスタープラン(6バースシナリオ、2025)

施設・機械	規模・数量
コンテナバース	6バース新設、水深6m 延長750m
コンテナターミナル 面積 グラウンドスロット CFS	19 ha 2,304 TEU 8,320 m ²
荷役機械 ガントリークレーン RTG ヤードトラクター	6 12 24
コンテナ取り扱い能力	442,000 TEU/year
雑貨バース	9バース、水深6m、 1バースの新設、1バースの用途変換
保管施設 上屋 野積み場	6,800 m ² 31,300 m ²
荷役機械 モバイルクレーン フォークリフト	14 45
旅客ターミナル 面積	1バースの新設、延長120m、水深3.7m 1 ha
総事業費	9,310 億ルピア (116 億円)

注：稼働時間 18 時間/日、コンテナ取扱能力 20TEU/クレーン/時間を想定。

表 30.8.2 サマリダ マスタープラン（4バースシナリオ、2025）

施設・機械	規模・数量
コンテナバース	4 バース新設、水深 6 m 延長 500 m
コンテナターミナル 面積 グラウンドスロット CFS	15 ha 2,304 TEU 8,320 m ²
荷役機械 ガントリークレーン RTG ヤードトラクター	4 8 16
コンテナ取り扱い能力	404,000 TEU/year
雑貨バース	9 バース、水深 6 m、 1 バースの新設、1 バースの用途変換
保管施設 上屋 野積み場	6,800 m ² 31,300 m ²
荷役機械 モービルクレーン フォークリフト	14 45
旅客ターミナル 面積	1 バースの新設、延長 120 m、水深 3.7 m 1 ha
総事業費	7,050 億ルピア (88 億円)

注：稼働時間 24 時間/日、コンテナ取扱能力 24 TEU/クレーン/時間を想定。

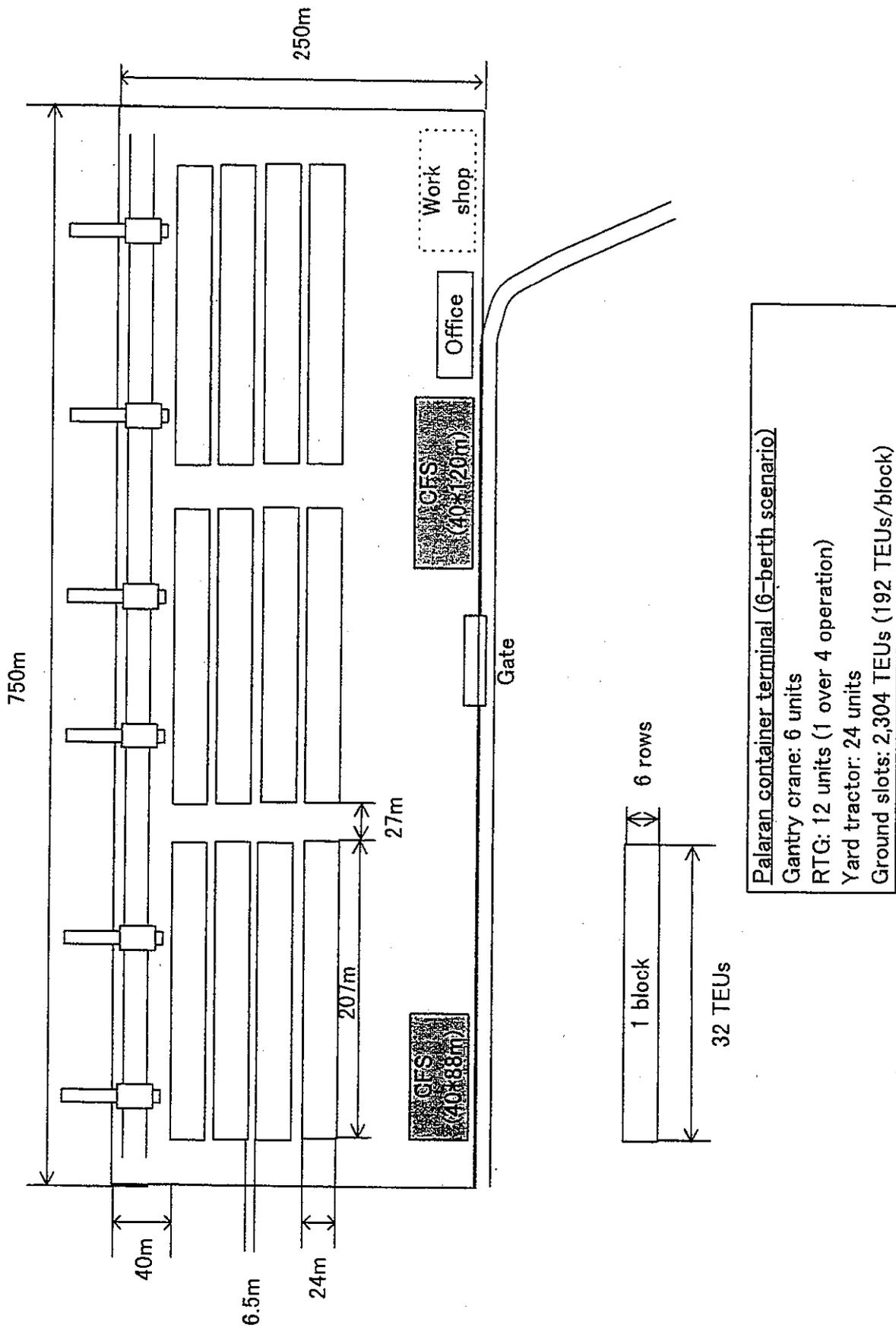
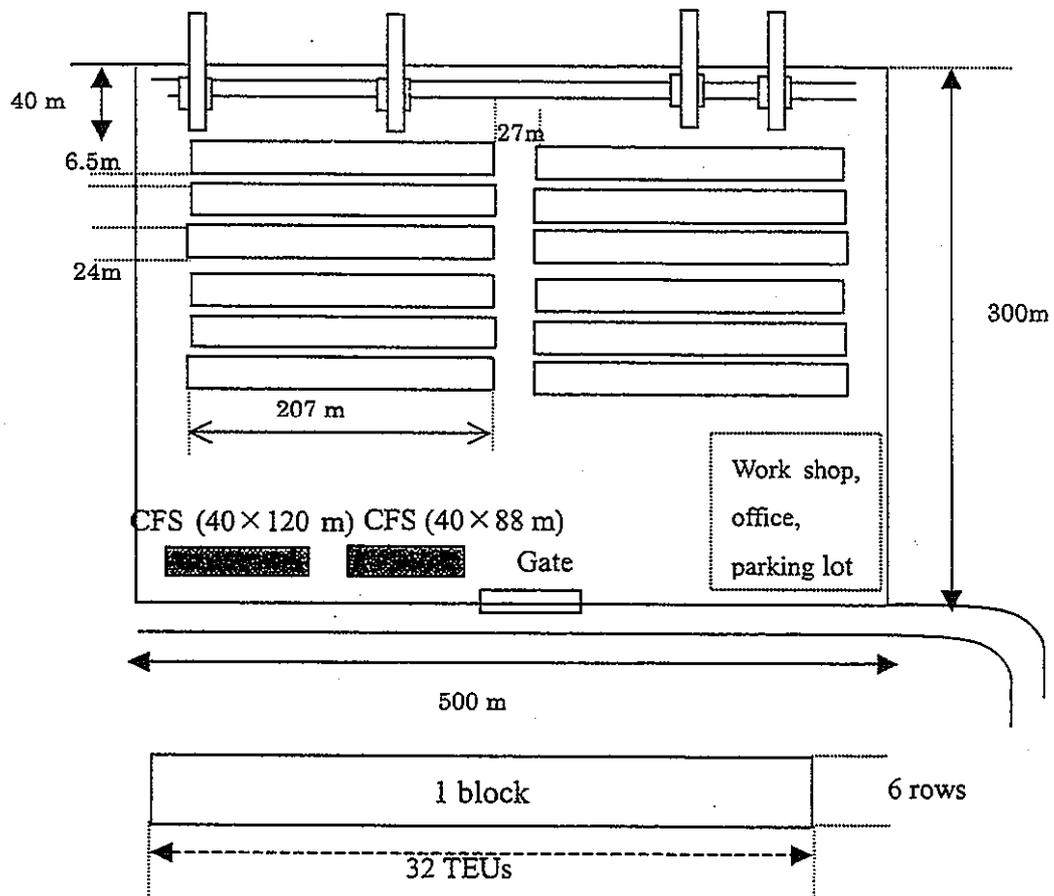


図 30.8.1 パララン、コンテナターミナル (6バース・ケース)



Palaran container terminal
 Gantry cranes: 4 units
 RTG: 8 units (1 over 4 operation)
 Yard tractors: 16 units
 Ground slots: 2,304 TEUs (192 TEUs/block)

図 30. 8. 2 パララン、コンテナターミナル (4バース・ケース)

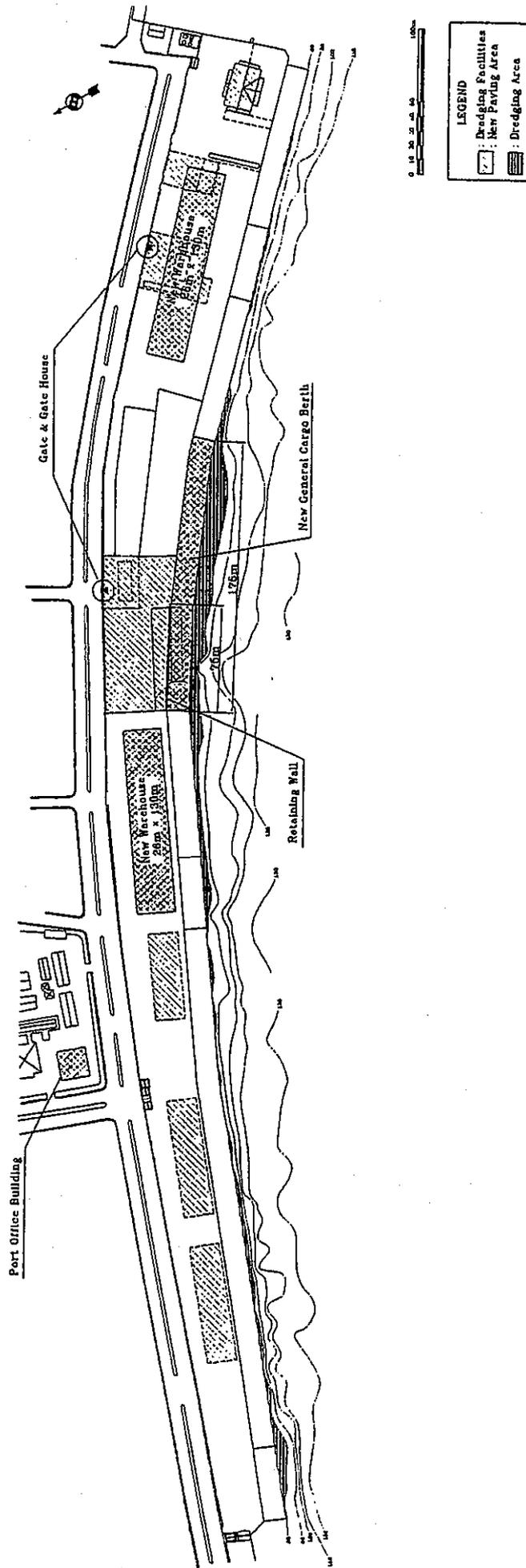
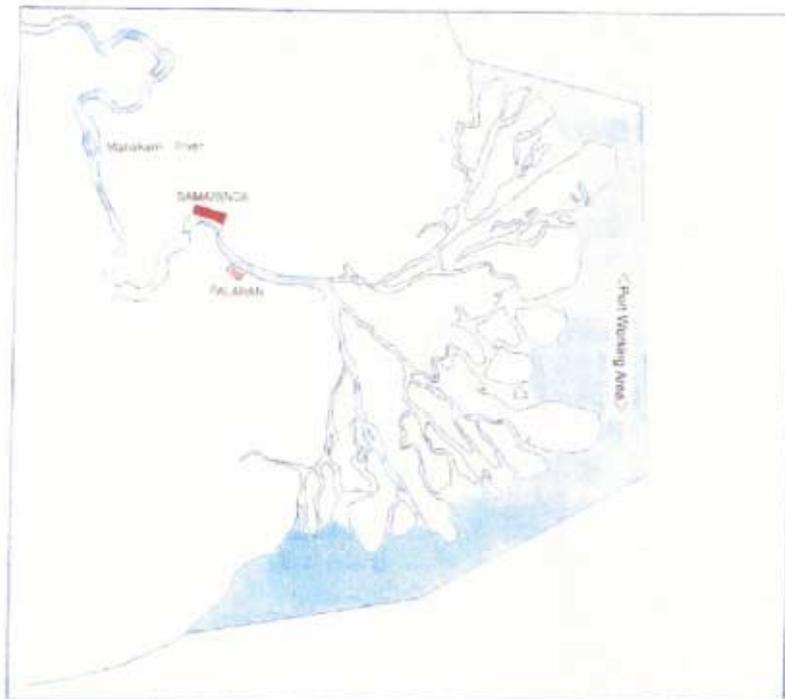
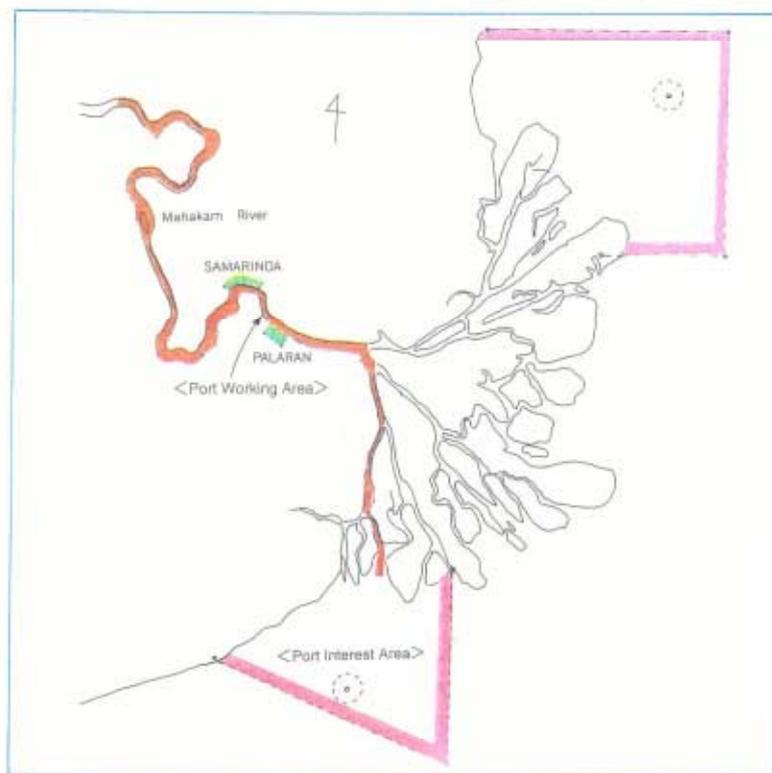


図 30.8.3 一般雑貨ターミナル改修計画図 (既存サマリンドラ港)



サマリンダ港湾区域 現状



サマリンダ港湾区域 提案

30.9 港湾管理

サマリダ港については、港湾・航路の管理区域 (Port Working Area と Port Interest Area) の見直し及び財源負担の取扱いについて提言している。又、現港区域内の港湾関係事務所の移転等提言している。パララン新ターミナルについては、開業当初から相当量の貨物が見込まれることから、当面は、IPC 4 サマリダ事務所がコンテナ貨物を取扱うこととする。しかし、将来的には民間参加を含めて検討すべきである。職員研修の充実及び許可行政の簡素合理化の推進を提言している。

30.10 技術的検討

30.10.1 港湾施設の予備設計

(1) 設計対象船舶

- * コンテナ船
- * 重量トン：5,000 DWT
- * 全長 LOA：110 m
- * 全幅 B：15.7 m
- * 満載喫水 d：5.5 m
- * 岸壁計画水深 h：満載喫水に10%の余裕を見込んだ水深とする。

$$h = d + 0.1d = 5.5 + 0.1 \times 5.5 = 6.5 \text{ m}$$

(2) 設計条件

1) 設計基準

- * "Standard Design Criteria for Ports in Indonesia 1984"
- * 「港湾の施設の技術上の基準・同解説、平成11年」

2) 設計条件

	Palaran	Samarinda	
		既存港	旅客埠頭
設計震度	0.05	0.05	0.05
岸壁上載荷重	3 t/m ²	3 t/m ²	3 t/m ²
ヤード上載荷重	4 t/m ²	4 t/m ²	4 t/m ²
自動車荷重	T-20	T-20	T-20
RTG	最大 32 t/輪	-	-
ガントリクレーン	最大 45 t/輪	25 トンクレーン	-
岸壁天端高	+3.5 m	+3.5 m	+3.5 m
船舶接岸速度	15 cm/秒	15 cm/秒	15 cm/秒
土質条件	-	シルト質砂	-
支持層深度(想定)	45m ~ -15m	38m	38m
潮位 (水位)	HWL	+2.65 m	+2.65 m
	LWL	+0.0 m	+0.0 m

(3) 施設計画

1) Palaran

Palaran の主要提案施設を以下の表にまとめた(図 30.10.1、図 30.10.2 参照)。

表中の()は4バース案、()の無い数字は6バース案を示す。

施設	1期	2期	3期	4期
コンテナ埠頭	3バース(2) 375 m(250 m)	1バース(1) 125 m(125 m)	1バース(1) 125 m(125 m)	1バース(0) 125 m(0 m)
ヤード舗装	一式(一式)	一式(一式)	一式(一式)	一式(一式)
CFS	1棟(1棟)	1棟(1棟)		
ワークショップ	1棟(1棟)			
ターミナルオフィス	1棟(1棟)			
ユーティリティ	一式(一式)	一式(一式)	一式(一式)	一式(一式)

機 荷 役 機	ガントリクレン	3基(2基)	1基(1基)	1基(1基)	1基
	RTG	6基(4基)	2基(2基)	2基(2基)	2基
	トレーラ	12台(8台)	4台(4台)	4台(4台)	4台

2) Samarinda 現港

Samarinda 既存港の提案主要施設概要を以下の表にまとめた(図 30.10.3 参照)。

施設	Samarinda 既存港		旅客埠頭
	1期	2期	
雑貨埠頭	-	175 m	1バース
ヤード舗装	-	一式	一式
上屋	-	2棟	-
管理棟	-	1棟	-
駐車場	-	-	一式
旅客ターミナルビル	-	-	1棟
ユーティリティ	-	一式	一式
荷役機械	モビルクレン	3基	-
	フォークリフト	10台	-

(4) 港湾施設設計

1) 係留施設

Samarinda 既存港、Palaran とも原地盤が軟弱であること、将来河岸洗掘を受ける可能性があること、を考慮して鋼管杭棧橋構造の係留施設とした。

2) 舗装

- i) コンテナヤード：コンクリートブロック舗装、コンテナ蔵置 RC スリパーを考慮する。
- ii) RTG 走行路：RC ビーム
- iii) 場内道路その他：コンクリート舗装

3) 建屋：RC 構造とする。

30.10.2 事業費積算

上述の施設建設・機器購入計画をもとに積算した事業費を以下の表にまとめた。

表 30.10.1 サマリダ港事業費集計(維持・運営費は含まず)

			単位：10億ルピア			円換算 (億円)
			土木工事	機器	合計	
1	Samarinda		112.5	27.6	140.1	17.4
2	Palaran	4 バース ケース	305.0	317.2	622.2	77.3
3	Palaran	6 バース ケース	410.4	475.9	886.3	110.1
4	用地取得	4 バース ケース	13.2		13.2	1.6
5	用地取得	6 バース ケース	17.0		17	2.1
	合計	4 バース ケース	430.7	344.8	775.5	96.3
		6 バース ケース	539.9	503.5	1043.4	129.6

積算の主要条件は以下に示すとおりである。

- 1) 通貨交換レート US\$ 1.00 = Rp 9,500.- = ¥ 118.-
- 2) 設計監理費：土木工事（10～15%） 機器購入（3%）
- 3) 予備費：8%
- 4) VAT：10%

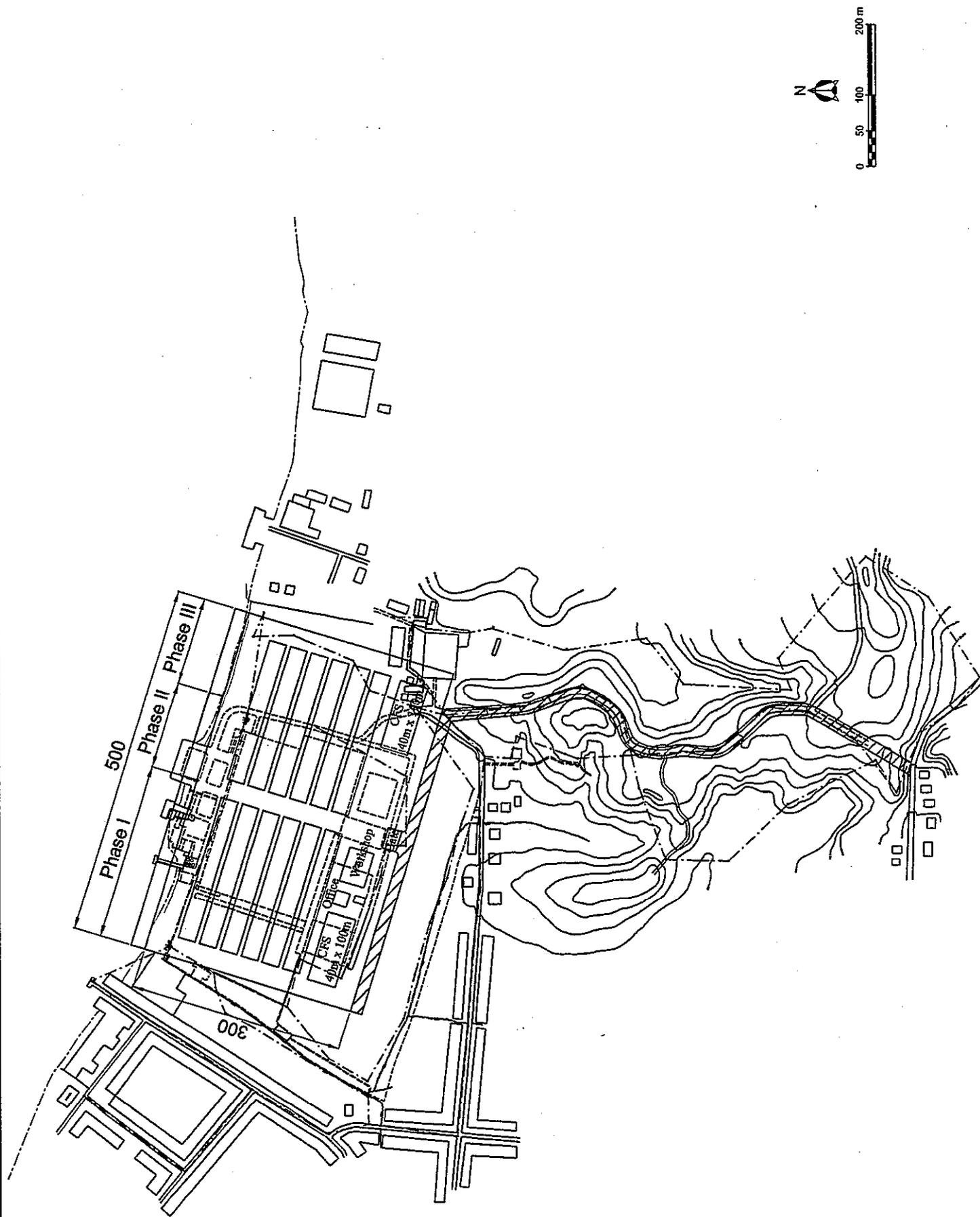


Figure 30.10.1 Master Plan of Palaran (I)

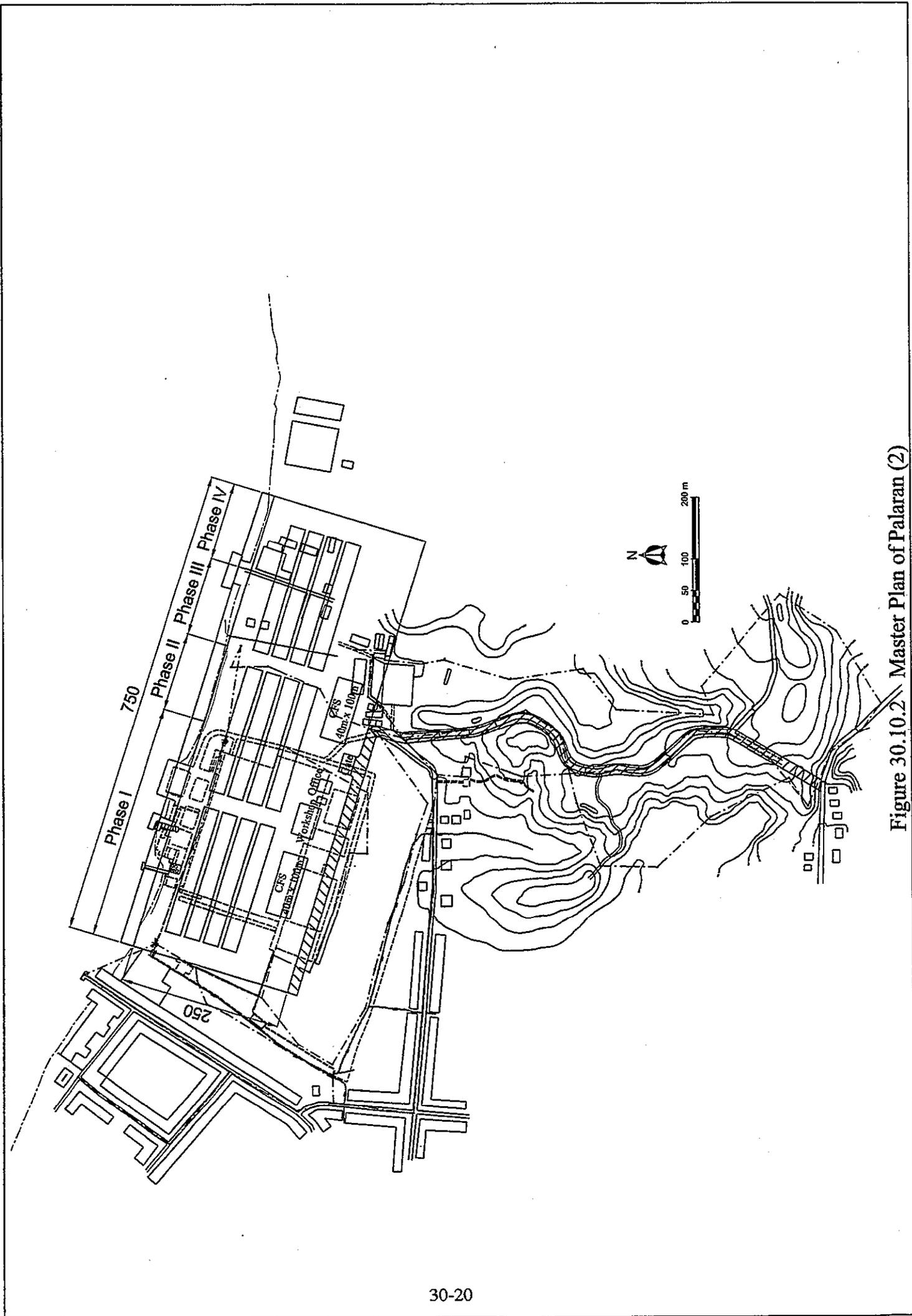


Figure 30.10.2 Master Plan of Palaran (2)

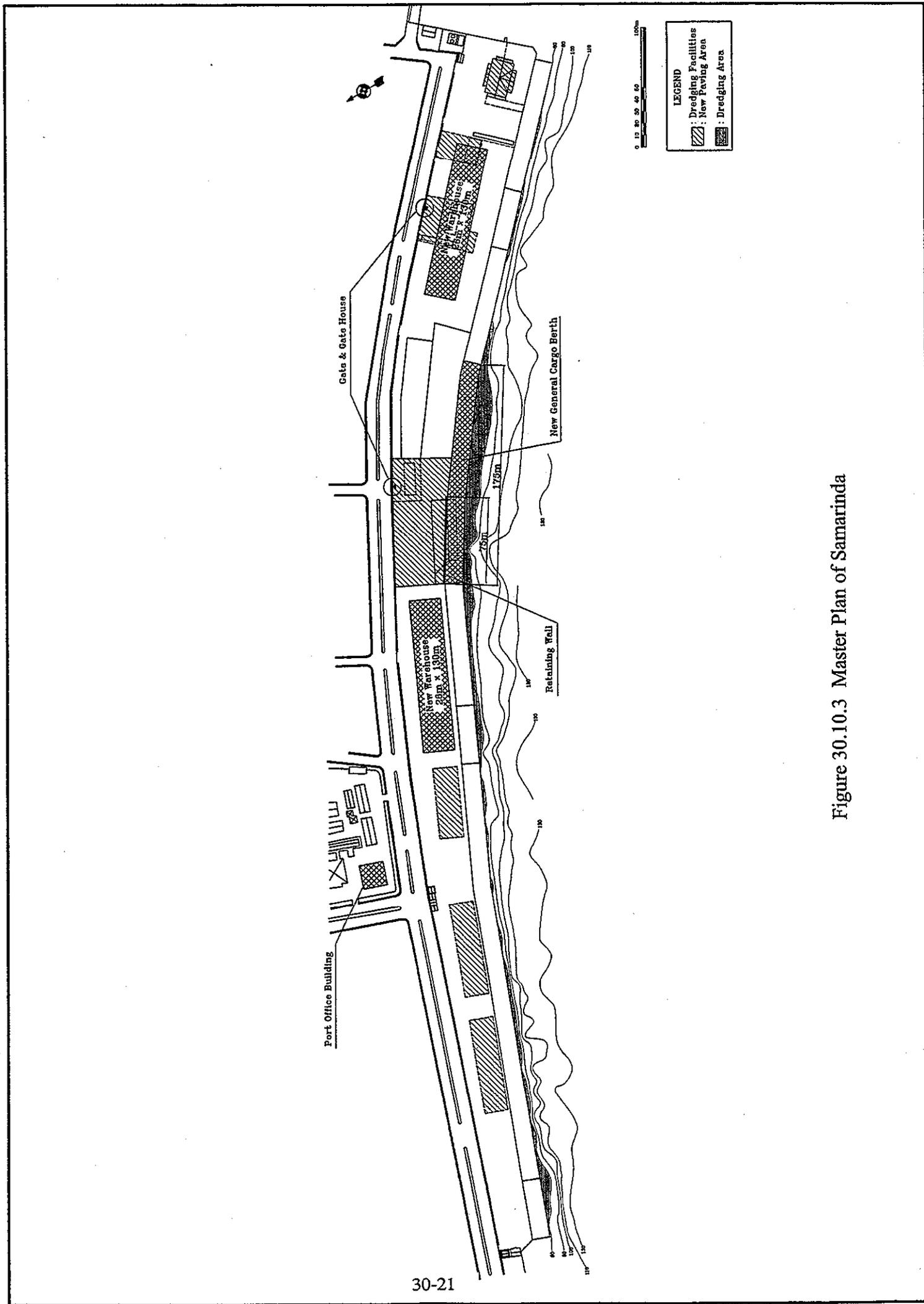


Figure 30.10.3 Master Plan of Samarinda

30.11 段階計画

30.11.1 既存ターミナル

目標年次において必要とされる施設規模を満たしながら、港湾の整備を図っていくために、各年時に必要な施設整備量、荷役機械の導入量は、下表の通りである。

既存ターミナルの段階的施設整備量

年	港湾整備の進捗状況	荷役機械の導入	港湾施設の建設
2006		モービルクレーン： 3台 フォークリフト10台	
2007	コンテナ荷役機能がパラランに移転 既存ターミナルは一般雑貨埠頭（旅客機能を含む）に特化する。		
2010		モービルクレーン： 3台 フォークリフト10台	170メートルの一般雑貨岸壁の新設、貨物上屋の移転と新設
2011	コンテナ埠頭であった2バースを一般雑貨岸壁に転用		
2018			旅客ターミナルの一般雑貨埠頭への転用工事と新旅客ターミナルの新設工事。
2019	新旅客ターミナルがスリリで供用開始		

30.11.2 パラランのコンテナターミナル

目標年次において必要とされる施設規模を満たしながら、港湾の整備を図っていくために、各年時に必要な施設整備量、荷役機械の導入量は、6バース・ケースの場合、並びに4バース・ケースの場合、下表の通りである。

パララン・コンテナターミナルの段階的施設整備量 (6バース・ケース)

年	港湾整備の進捗状況	荷役機械の導入	港湾施設の建設
2006		ガントリークレーン 3基 RTG 6基 ヤードトラクター 12台	コンテナバース3バース、CFS、アクセス道路の建設
2007	3つのコンテナバースが供用開始		
2010		ガントリークレーン 1基 RTG 2基 ヤードトラクター 4台	コンテナバース1バース、CFSの建設
2011	さらに1つのコンテナバースが供用開始		
2016		ガントリークレーン 1基 RTG 2基 ヤードトラクター 4台	コンテナバース1バース、CFSの建設
2017	さらに1つのコンテナバースが供用開始		
2022		ガントリークレーン 1基 RTG 2基 ヤードトラクター 4台	コンテナバース1バース、CFSの建設
2023	さらに1つのコンテナバースが供用開始		

パララン・コンテナターミナルの段階的施設整備量 (4バース・ケース)

年	港湾整備の進捗状況	荷役機械の導入	港湾施設の建設
2006		ガントリークレーン 2 RTG 4基 ヤードトラクター 8台	コンテナバース2バース、CFS、アクセス道路の建設
2007	2つのコンテナバースが供用開始		
2010		ガントリークレーン 1基 RTG 2基 ヤードトラクター 4台	コンテナバース1バース、CFSの建設
2013	さらに1つのコンテナバースが供用開始		
2018		ガントリークレーン 1基 RTG 2基 ヤードトラクター 4台	コンテナバース1バース、CFSの建設
2019	さらに1つのコンテナバースが供用開始		

30.12 公共岸壁の容量検討

30.12.1 シミュレーション・モデル

短期計画（2007年）と長期計画（2025年）の貨物取り扱い容量を検討するため、それぞれの年の貨物量、船舶数、岸壁数、取り扱い能力および稼働時間等を予想し、29.1節で述べたシミュレーション・モデル“WITNESS 2000”を用いて、公共岸壁における平均岸壁占有率と平均待ち時間を貨物・岸壁別に計算した。

30.12.2 短期計画年（2007年）の公共岸壁の容量検討

29.1節で述べた2ケースごとに計算を行なったが、ケース1とケース2の差は殆どなく、ほぼ妥当な値を示している。取りたててその差を述べるとすれば、コンテナ岸壁の値においてケース2が多少優位と考えられる。

30.12.3 長期計画年（2025年）の公共岸壁の容量検討

やはり前節で述べたように、ケース1とケース2の差は殆どなく、ともに妥当な値を示している。

30.13 サマリダ港マスタープランの経済評価

この節はパラランの河川港開発計画と現サマリダ港開発計画の記述である。開発計画には2つのオプションがある。パララン新港の4コンテナ埠頭計画と6コンテナ埠頭計画である。6コンテナ埠頭計画が幾分収益が高い予測された。

開発計画(マスタープラン)のEIRRとNPVを検証した。

プロジェクトの初期費用に関しては経済価格(シャドウプライス)を与えて評価する。維持費用、運営費用についても同様である。

収益があがるのは大型船の沖待ちと埠頭占有時間と陸路輸送費の軽減によるものである。

パラランはサマリダから20kmはなれており、陸上輸送に伴う追加費用が必要である。

EIRRは4埠頭計画で21.8パーセント、6埠頭計画で17.2パーセントと予測された。

両シナリオとも実行可能であると評価される。コンテナ量は急速に増し、港湾開発がなければ既存港湾の埠頭はさらに混雑が予測される。開発計画はこの地域の経済開発に大きな貢献をすることが期待される。

30.14 財務分析

- 1) 資金調達：総費用の85%を海外資金により調達するものとする。残り15%を国内借用資金により調達するものとする。

(海外資金)： ローン返済期間：30年、利率：1.0%、償還方法：元利均等償還

(国内資金)： ローン返済期間：10年、利率：18.0%、償還方法：元利均等償還

(加重平均利率)： $1.0 * 0.85 + 18.0 * 0.15 = 3.55$ (%)

プロジェクトライフ：30年、 基準年：2004年

- 2) 収入

シップサービス料、カーゴサービス料、荷役機械使用料、コンテナターミナル・サービス料、その他（ただし、投資に見合う追加的収入のみを計上）

- 3) 経費

初期投資額、更新投資額、管理費（人件費、維持費、その他）：ただし投資に見合う追加的経費を計上。

- 4) 評価

FIRRの算定結果は感度分析を含め、下表の通りである。計算結果より6バース・ケース、4バース・ケースの2つのプロジェクトの収益性はともに良好と判断される。

FIRRの計算結果

ケース	6バース・ケース	4バース・ケース	備考
前提条件通りのケース	7.7%	10.9%	
ケース 1	6.4%	9.6%	投資が10%増大
ケース 2	6.3%	9.5%	収入が10%減少
ケース 3	5.0%	8.2%	投資10%増大、収入10%減少

31. IEE（初期環境影響評価）

31.1 インドネシア国における港湾開発に係わる EIA 基準

インドネシア国における環境影響評価制度では以下の表に示す規模を超える港湾開発プロジェクトは EIA が必要である。

表 31.1 港湾開発計画の基準

開発の種類	プロジェクトの内容	評価が必要な開発規模の基準
港湾開発	係留施設	延長 200m 以上、又は用地面積 6,000m ² 以上
	防波堤	延長 200m 以上
	港湾施設	5 ha 以上
	一点係留ブイ	1 万 DWT 以上
浚渫	初期浚渫	浚渫土量 25 万 m ³ 以上
	維持浚渫	浚渫土量 50 万 m ³ 以上
埋立て		面積 25ha 以上、または埋立て土量 50 万 m ³ 以上
土砂投棄		投棄土量 25 万 m ³ 以上

31.2 IEE の結果

初期環境影響評価の結果、現港：サマリダ、新港開発地：パラランの港湾開発計画は EIA 調査が必要である。以下に理由を示す。

- 1) バース延長が EIA 基準をこえている。
- 2) コンテナターミナル開発面積 15ha は EIA 基準を超えている。
- 3) 浚渫土砂量が初期浚渫で 1.6 百万立米、維持浚渫が 1.6 百万立米で基準値を超えている。
- 4) 新港開発地には現在、製材工場、住宅地があり施設・住民移転が予想される。
- 5) パラランへのアクセス路の交通量増加が予測される。
- 6) タランデュクにおける石炭ターミナルからの水質汚染が予想される。また工事中及び完成後の土砂流出、大気汚染、土壌汚染、騒音振動問題が予想される。

スコーピングで A にランクされたものとしてパララン地区における住民移転がある。これは、製材所と住宅の移転である。この住民移転については次段階の調査で詳細に検討する必要がある。

特に工事時に大気汚染、水質汚染、騒音・振動の発生が考えられるが、適切な工法、処理により回避可能である。また、それら環境に配慮した工法、処理の実施に特別な追加予算は必要としない。

スコーピングで B として評価されているものは、交通、廃棄物、動植物、水質汚染、大気汚染、土壌汚染、騒音振動で、これらは開発により影響があると考えられる。

B および C として評価された項目は次段階の調査でさらに詳細に検討される。

本調査では環境管理計画と環境モニタリング計画を一連の環境影響評価調査のなかで考察し、作成する予定である。適切な環境管理と継続的なモニタリングの実施は環境管理計画、環境モニタリング計画で示す。

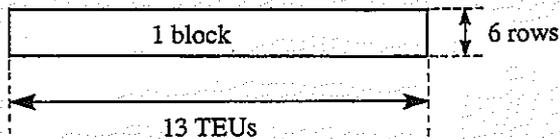
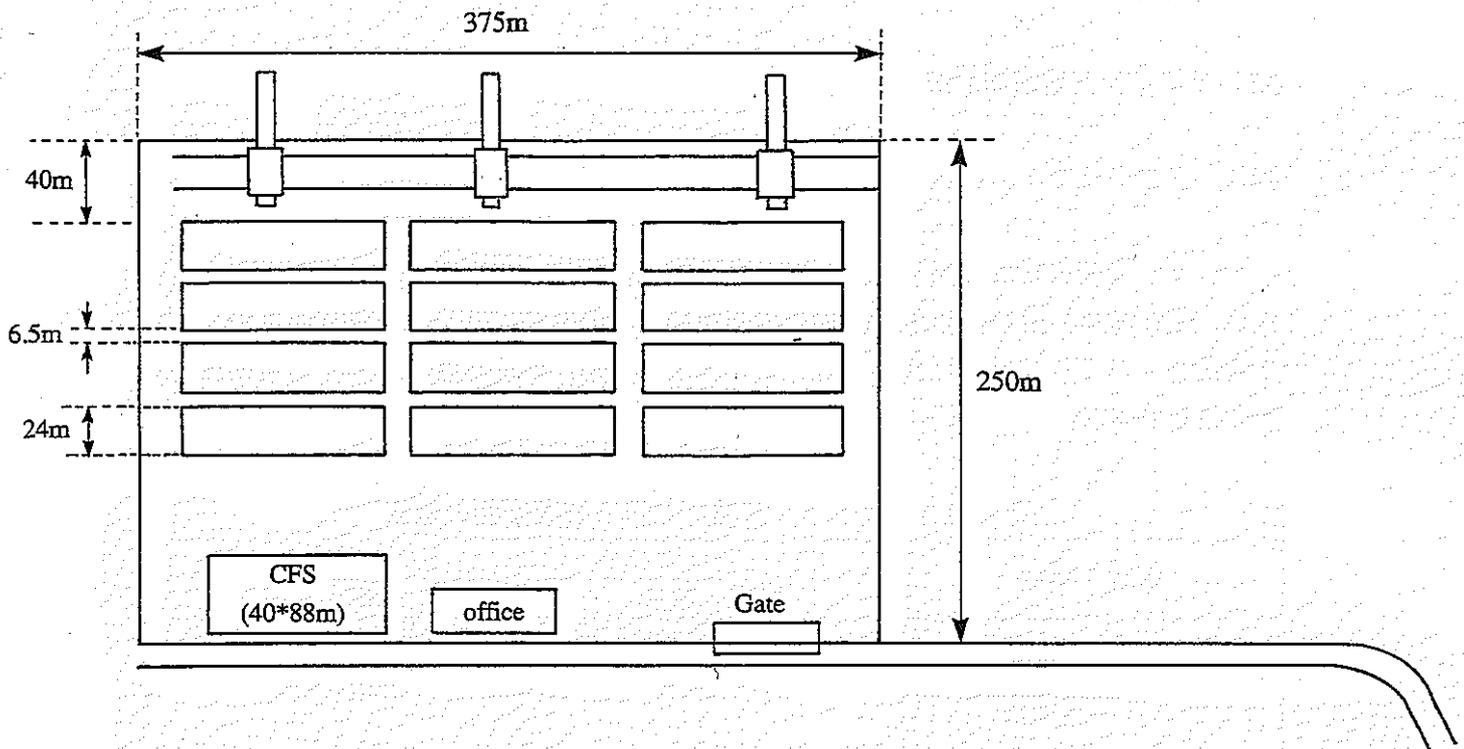
32 サマリンダ港短期計画

32.1 プロジェクトの概要

コンテナ貨物の急増に対し、コンテナ専用岸壁の整備、荷役機械の導入が必要とされるが、既存港湾の施設拡張余地は極めて少ない。このため、コンテナ貨物を集約して扱う新港を、パララン地区に整備することとする。2007年を目標年次とする短期開発計画の概要を表 32.1.1 に示した。

表 32.1.1 パララン新港における短期計画の概要

施設・機械	6バースシナリオ	4バースシナリオ
	規模・数量	規模・数量
新設のコンテナ岸壁	3バース、125 m/バース、水深 6 m	2バース、125 m/バース、水深 6 m
コンテナターミナル 面積	9.4 ha	7.5 ha
グラウンドストック	913 TEU	913 TEU
CFS	3,520 m ²	3,520 m ²
荷役機械		
ガントリークレーン	3	2
RTG	6	4
ヤードトラクター	12	8
コンテナ取扱い能力	173,500 TEU/年	168,000 TEU/年
アクセス水路	幅 80 m、水深 6 m	幅 80 m、水深 6 m
総事業費	4,310 億ルピア (54 億円)	3,300 億ルピア (41 億円)



Palaran container terminal (6-berth scenario)
 Gentry crene: 3 units
 RTG: 6 units (1 over 4 operation)
 Yard tractor: 12 units
 Ground slots: 936 TEUs (78 TEUs/block)

図 32.1.1 パララン・コンテナターミナル、レイアウト図 (6バース・ケース)

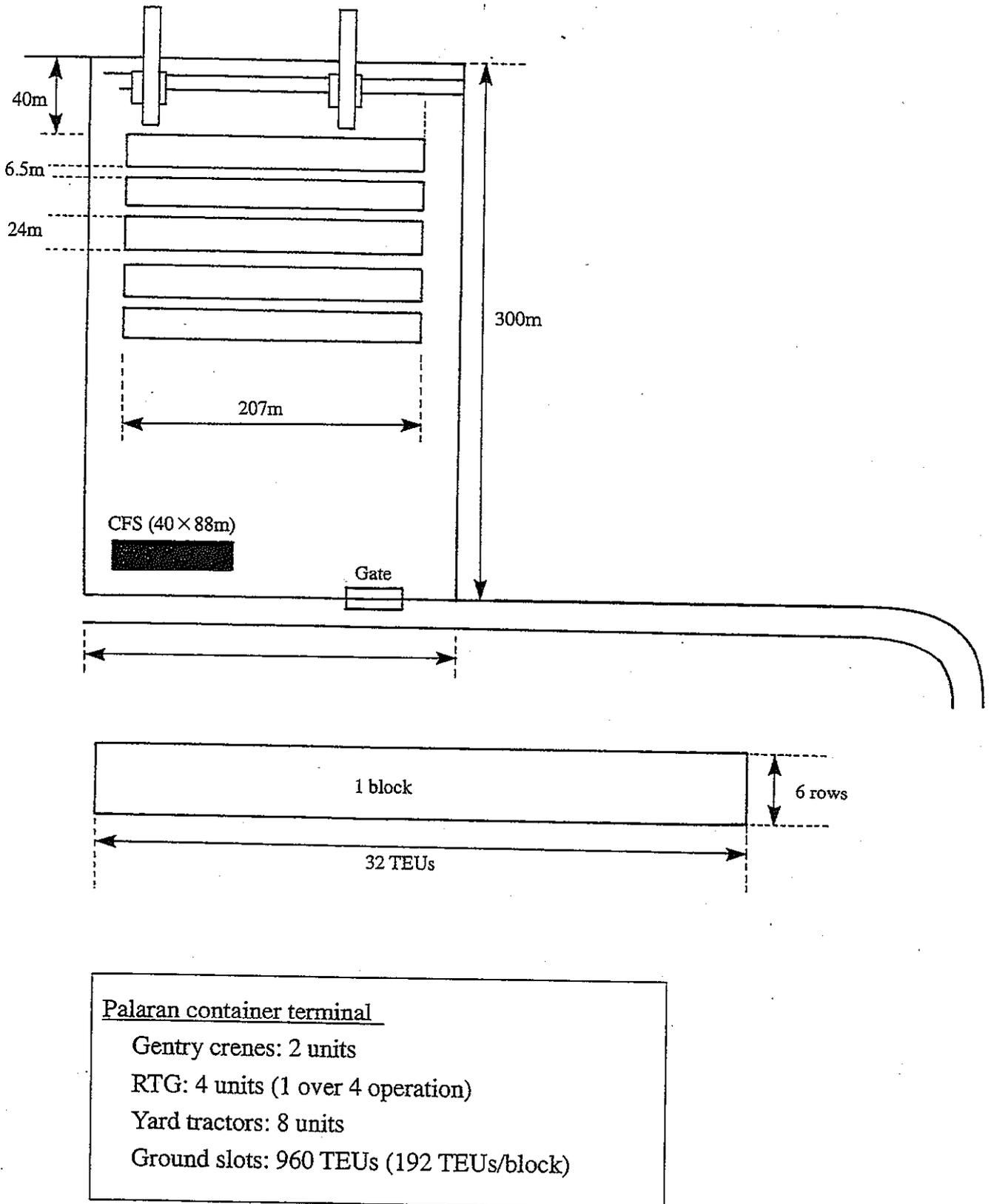


図 32.1.2 パララン・コンテナターミナル、レイアウト図 (4バース・ケース)

32.2 設計・積算

32.2.1 設計条件

(1) 設計対象船舶

- * コンテナ船
- * 重量トン：5,000 DWT
- * 全長 LOA：110 m
- * 全幅 B：15.7 m
- * 満載喫水 d：5.5 m
- * 岸壁計画水深 h：6.0 m

(2) 設計基準

- * ”Standard Design Criteria for Ports in Indonesia 1984”
- * 「港湾の施設の技術上の基準・同解説、平成 11 年」

(3) 設計条件

表 32.2.1 Muara Sabak 港 設計条件

		Muara Sabak	
		コンテナ埠頭	雑貨埠頭
設計震度		0.05	0.05
岸壁上載荷重		3 t/m ²	3 t/m ²
ヤード上載荷重		4 t/m ²	4 t/m ²
自動車荷重		T-20	T-20
RTG		最大 32 t/輪	
ガントリクレーン		最大 45 t/輪	
岸壁天端高		+ 5.6 m	+ 5.6 m
土質条件		砂質シルト	砂質シルト
船舶接岸速度		15 cm/秒	15 cm/秒
支持層深度		-20m	-20m
潮位 (水位)	HWL	+ 3.8 m	
	LWL	+ 0.2 m	

32.2.2 短期計画平面配置

既存ジェットティバースの上下流に 4 バース案、6 バース案ともコンテナと雑貨バースを各 1 バースづつ配置した。大きな潮位差と既存ジェットティ法線との取り合わせなどを考慮して、バースはデタッチドピア形式とし、各々 2 本のアクセスブリッジで陸上ヤードと接続する配置とした。

栈橋幅はコンテナクレーンのサイズ、雑貨取扱作業スペースを考慮してコンテナ栈橋幅 28 m、雑貨栈橋幅 17 mとした。Muara Sabak 短期整備計画一般配置平面図を図 32.2.1(4 バース案)および図 32.2.2(6 バース案)に示した。

32.2.3 港湾施設設計

(1) 係留施設

棧橋は土質などの条件を勘案して鋼管斜杭式棧橋形式とした（図 32.2.3 参照）。鋼管杭根入れ深さは-20mの支持層に合せて決定した。ムアラサバックは河口に近く汽水であるので杭頭部には防食を施すこととした。繫船柱は35トン、防舷材はコンテナ埠頭用にはセルラー800H型、雑貨埠頭用にはV600H型とした。

(2) 埋立

埋立地天端は棧橋と同じDL+5.6mとした。将来沈下量は2t/m²の増加荷重に対して当初の7年間で20cm～25cm程度と予想され、ヤード余盛で対処可能と考えられる。

(3) 護岸

河川沿い前面は傾斜式捨石護岸を採用した。法面勾配は1：2である。

(4) 舗装

コンテナヤードはインターロッキングブロック、RTG走行路はRC床版、場内道路はコンクリート舗装とした。また、コンテナマーシャリングスロットにはコンテナ用コンクリート枕木を設置する。

(5) 建屋

以下の場内建屋を考慮した。

表 32.2.2 Muara Sabak 建屋の概要

建屋	床面積(m ²)		収容人員		基礎形式	構造	階数
	コンテナ	雑貨	コンテナ	雑貨			
事務所棟	600	400	50	40	RC杭	RC	2
修理工場	1200	400	10	10	RC杭	RC	1
ゲート	6レーン	80	10	10	RC版	RC	1
CFS	2240	-	10	-	RC杭	RC	1
上屋	-	3600	-	10	RC杭	RC	1
カンティーン	150	150	30	30	RC版	RC	1

(6) ユーティリティ

ガントリクレン、照明その他場内で使用するための電力供給用に1600KVA容量のディーゼル発電機を考慮した。真水の供給は深井戸によるものとし、給水管延長15kmを見こんだ。

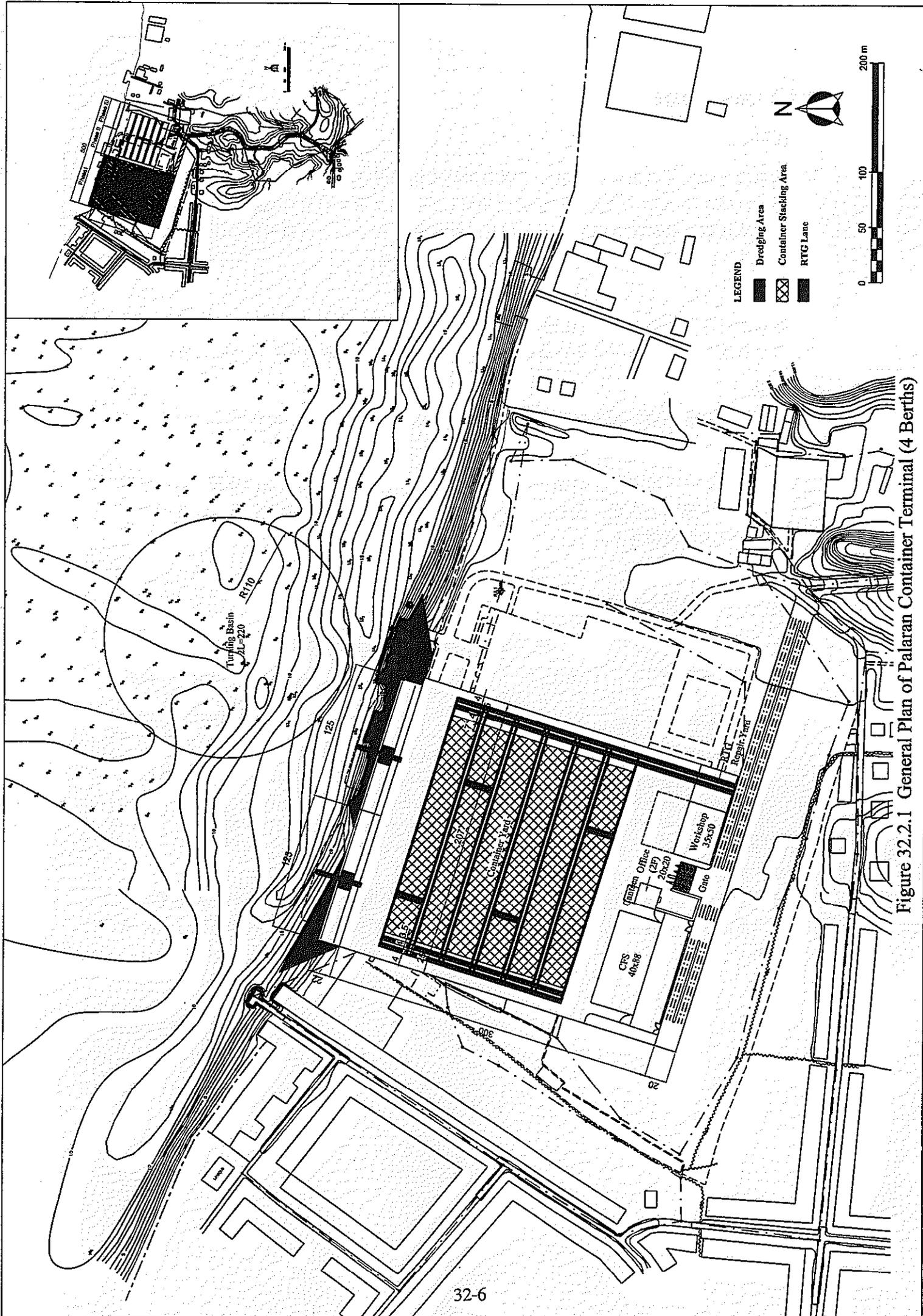


Figure 32.2.1 General Plan of Palaran Container Terminal (4 Berths)

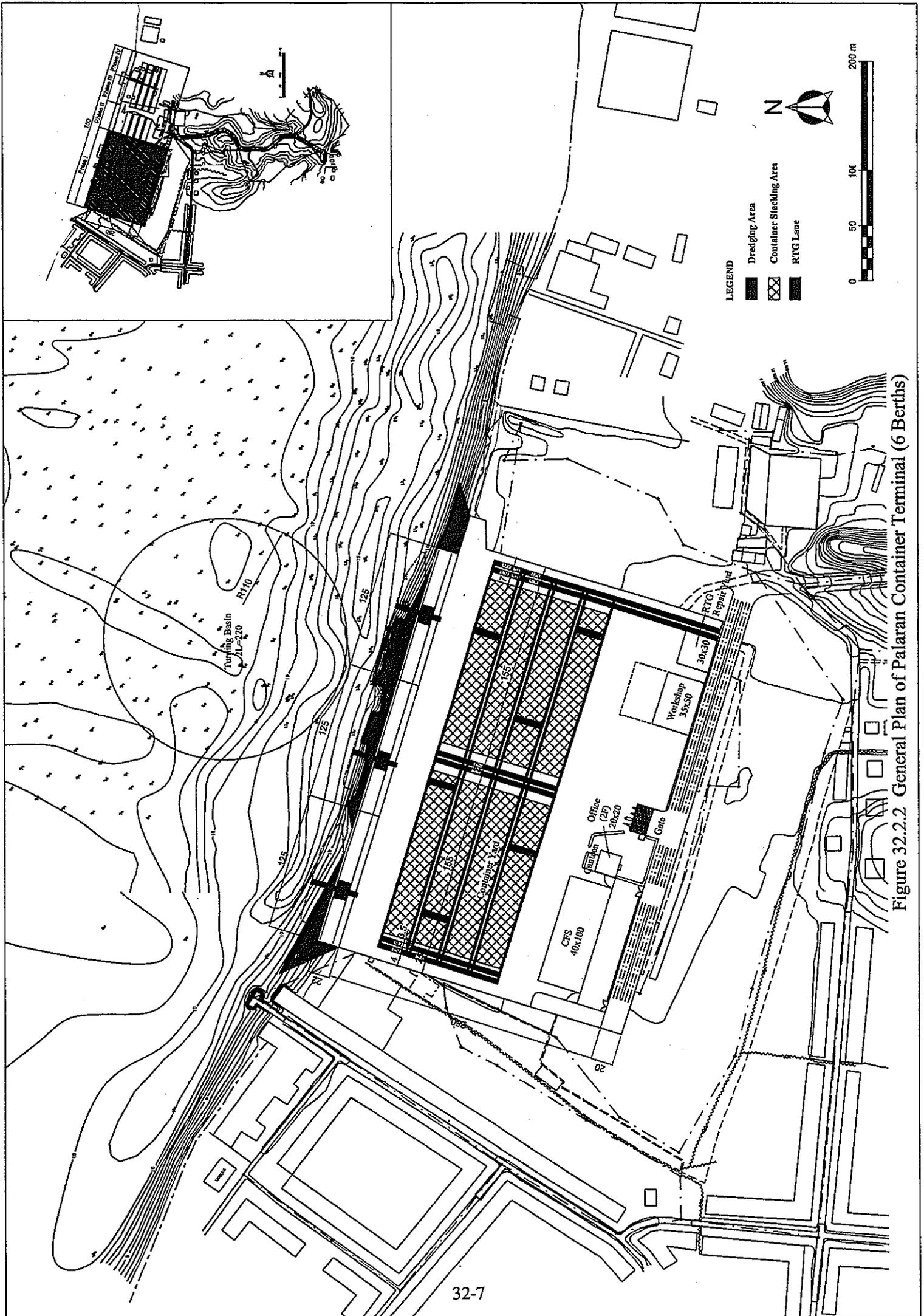


Figure 32.2.2 General Plan of Palaran Container Terminal (6 Berths)

QGC

RTG

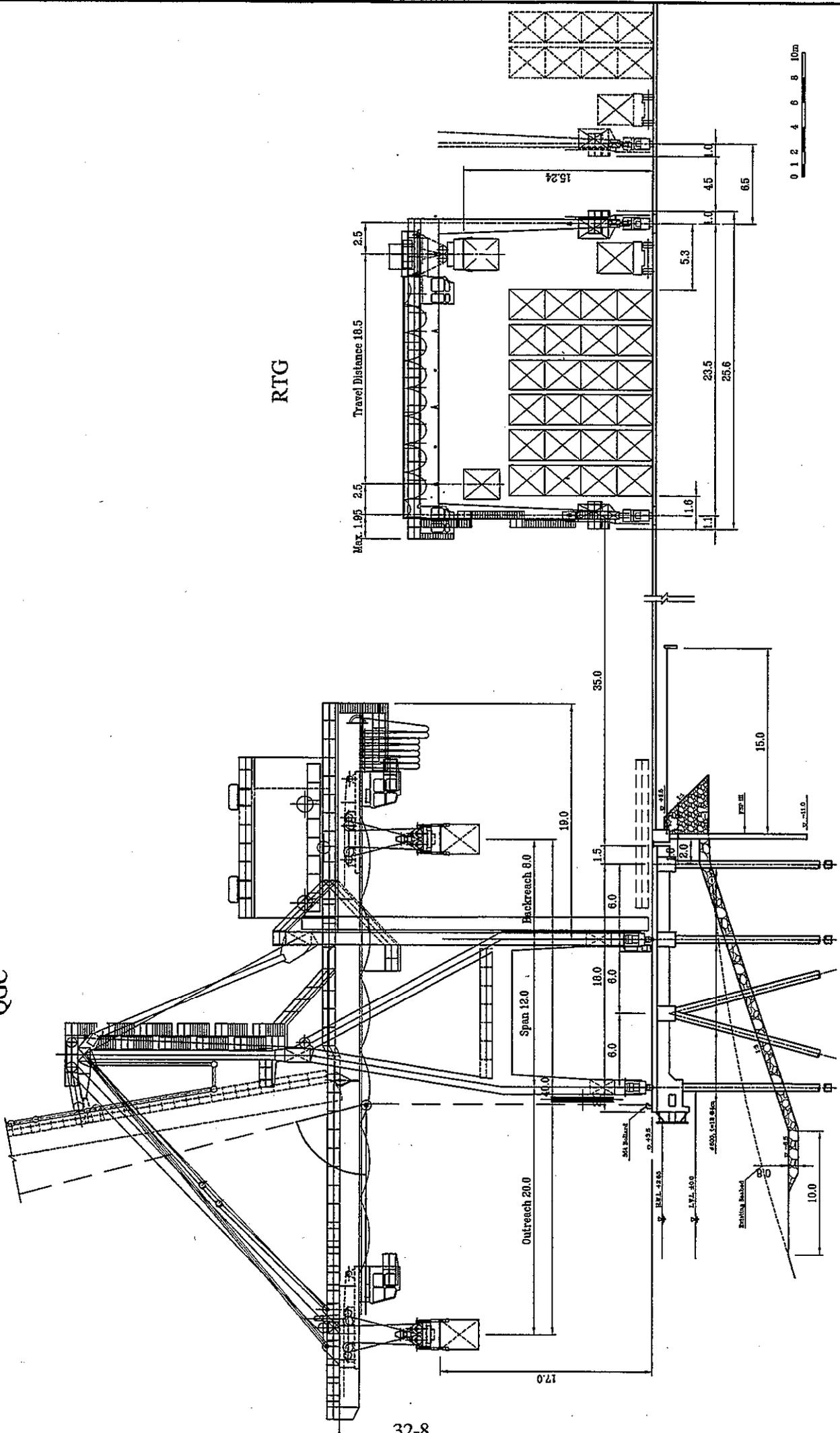


Figure 32.2.3 Palaran Container Terminal

32.2.4 事業対象施設

短期整備計画対象施設を以下の表にまとめた。

表 32.2.3 ジャンビ（ムアラサバク港）短期整備計画対象施設

雑貨埠頭			
	摘要	単位	数量
1.	床掘り	式	1
2.	埋立	式	1
3.	鋼管斜杭式棧橋、コンクリート上床版幅 17 m	m	125
4.	アクセスブリッジ 延長 50 m	本	2
5.	ヤード舗装（インターロッキングブロック）	m ²	21,600
6.	アクセス道路	m ²	480
7.	建屋（事務所棟、ゲート、上屋、修理工場、カンティン）	棟	5
8.	ユーティリティ（排水、上下水、電力、水源）	式	1
9.	荷役機械（モビルクレン 25トン）	台	1
10.	荷役機械（フォークリフト 3トン）	台	5

コンテナ埠頭			
	摘要	単位	数量
1.	床掘り	式	1
2.	埋立	式	1
3.	鋼管斜杭式棧橋、コンクリート上床版幅 28 m	m	125
4.	アクセスブリッジ 延長 60 m	本	2
5.	ヤード舗装（インターロッキングブロック、その他）	m ²	25,000
6.	アクセス道路	m ²	2,800
7.	建屋（事務所棟、ゲート、CFS、修理工場、カンティン）	棟	5
8.	ユーティリティ（排水、上下水、電力）	式	1
9.	荷役機械（ガントリークレン）	台	1
10.	荷役機械（RTG：Rubber Tired Gantry Crane）	台	2
11.	荷役機械（トレーラー、トラクター）	台	4
12.	荷役機械（モビルクレン 25トン）	台	2
13.	荷役機械（リーチスタッカ）	台	1
14.	荷役機械（フォークリフト）	台	5

32.2.5 事業費積算

上述の施設・機器購入計画をもとに積算した事業費を以下の表にまとめた。

表 32.2.4 ジャンビ、ムアラサバク港短期整備事業費集計

			単位：10億ルピア			円換算 (億円)	備考	
			土木工事		機器			合計
			コンテナ	雑貨				
1	Muara Sabak	Base ケース	78.8	65.7	81.2	225.7	28.0	
2	Muara Sabak	High ケース	78.8	65.7	81.2	225.7	28.0	
3	初期浚渫		16.1			16.1	2.0	
	合計	Base ケース	94.9	65.7	81.2	241.8	30.0	
		High ケース	94.9	65.7	81.2	241.8	30.0	

積算の主要条件は以下に示すとおりである。

- 1) 通貨交換レート US\$ 1.00 = Rp 9,500.- = ¥ 118.-
- 2) 共通仮設費：直接工事費の 8 %
- 3) 現場経費：直接工事費の 15 %
- 4) 間接費：直接工事費の 8 %
- 5) 設計監理費：土木工事 (12%)、機器購入 (3%)
- 6) 予備費： 8 %
- 7) VAT：10%
- 8) 工事浚渫単価：初期浚渫 Rp 25,000/m³、維持浚渫 Rp 13,000/m³
- 9) 施設維持管理費：施設費の 2 %/年、荷役機械維持管理費：購入費の 3 %/年
- 10) 施設耐用年数
 - 係留施設： 50 年
 - 上屋、CFS： 50 年
 - 舗装： 35 年
 - 建屋： 40 年
 - 荷役機械：
 - ガントリクレン： 25 年
 - RTG： 20 年
 - モビルクレン： 15 年
 - リーチスタッカ： 15 年
 - トレーラ： 10 年
 - フォークリフト： 10 年
- 11) 初期浚渫
 - 浚渫水深： -4.5m
 - 航路幅： 80m
 - 浚渫土量： 570 千 m³ (Inner 航路のみ)
 - 浚渫単価： Rp 25,000 . /m³
 - 浚渫工事費： Rp 14,250 百万

32.3 施工計画

(1) 稼働日数

- * 土木工事 23 日/月
- * 建築工事 25 日/月

(2) 工事歩掛り

- * 鋼管杭調達： 発注から 3 ヶ月
- * 構造床掘り（台船上クラムシェル）： 300m³/日
- * 埋立（陸上機械埋立）： 300m³/日
- * 鋼管杭打設： 2 本/日/船団
- * 鋼矢板打設： 10 枚/日
- * コンクリート打設： 25m³/日
- * 舗装（ブロック）： 120m²/日
- * 舗装（コンクリート）： 170m²/日
- * 建築：事務所棟（RC）： 10m²/日
- * 建築：倉庫（RC）： 20m²/日

(3) プロジェクト実施工程

1) コンテナターミナル（High ケースは 1 年先行着手）

- * 詳細設計： 7 ヶ月（2004/2005 年 1 月～7 月）
- * 入札： 6 ヶ月（2004/2005 年 7 月～12 月）
- * 土木工事： 19 ヶ月（2005/2006 年 1 月～2006/2007 年 7 月）
- * 機器購入： 11 ヶ月

2) 雑貨ターミナル

- * 詳細設計： 7 ヶ月（2006 年 6 月～12 月）
- * 入札： 6 ヶ月（2006 年 10 月～2007 年 3 月）
- * 土木工事： 20 ヶ月（2007 年 4 月～2008 年 11 月）
- * 機器購入： 6 ヶ月

32.4 管理運営計画

サマリダ港に係る港湾管理及び港湾・航行安全行政について、利用効率をあげる為のヤードの整備、港湾区域及び港湾関連区域の見直し、港湾諸手続きに対する簡素・迅速化の推進、航路維持浚渫費の負担のあり方及び夜間航行の安全確保を提言している。職員研修の充実及び許可行政の簡素合理化の推進を提言している。

32.5 サマリダ短期計画の経済分析

この節はパラランの河川港開発計画と現サマリダ港開発計画の経済分析に関する記述である。開発計画には2つのオプションがある。パララン新港の4コンテナ埠頭計画と6コンテナ埠頭計画である。

マスタープランについて初期 EIRR と NPV を作成した。

プロジェクトの初期費用に関しては経済価格(シャドウプライス)を与えて評価する。維持費用、運営費用についても同様である。

プロジェクト期間は最初の支出から33年である。後半の20年間は割引コストも便益も小さいが約30年間の便益を前提にして行う。

便益は大型船のバース待ちと占用時間と陸上輸送費の軽減にもとづく。

パラランはサマリダから20kmはなれており、陸上輸送に伴う追加費用が発生する。

- 1) 短期計画容量が満たされてからは、収益は一定に維持される。
- 2) 短期計画容量が満たされてからは運営費用もほぼ一定に維持される。
- 3) 短期計画初期費用に関する便益だけを評価する。

4埠頭シナリオの場合の EIRR は22.1パーセントで6埠頭シナリオでは18.8パーセントである。

2つのシナリオとも経済的に実施可能である。このプロジェクトが実施されることによりこの地域の経済発展の牽引力になる。

32.6 財務分析

1) 資金調達：総費用の85%を海外資金により調達するものとする。残り15%を国内借用資金により調達するものとする。

(海外資金)： ローン返済期間：30年、利率：1.0%、償還方法：元利均等償還

(国内資金)： ローン返済期間：10年、利率：18.0%、償還方法：元利均等償還

(加重平均利率)： $1.0 * 0.85 + 18.0 * 0.15 = 3.55$ (%)

プロジェクトライフ：30年、 基準年：2004年

2) 収入

シップサービス料、カーゴサービス料、荷役機械使用料、コンテナターミナル・サービス料、その他（ただし、投資に見合う追加的収入のみを計上）

3) 経費

初期投資額、更新投資額、管理費（人件費、維持費、その他）：ただし投資に見合追加的経費を計上。

4) FIRR の算定結果は感度分析を含め、下表の通りである。計算結果より6バース・ケース、4バース・ケースの2つのプロジェクトの収益性はともに良好と判断される。

FIRR の計算結果

ケース	6バース・ケース	4バース・ケース	備考
前提条件通りのケース	7.0%	11.0%	
ケース 1	5.7%	9.6%	投資が10%増大
ケース 2	5.6%	9.4%	収入が10%減少
ケース 3	4.2%	8.1%	投資10%増大、収入10%減少

32.7 環境影響評価

開発計画に伴い予想される環境影響の検討は31章 初期環境影響評価で行った。以下では、環境影響に対する緩和策を含む環境管理計画概要を示す。

表 32.7.1 サマリダ、パララン港 環境管理計画概要

環境影響	緩和策
土砂流出	工事中及び操業中に計画地からの土砂が流出し海域に流入することが予想される。水質の汚濁を防ぐため排水処理施設を整備する。
大気汚染	港湾内を通行するトラック、荷役機械等からの排気ガスによる大気の悪化が予想される。継続的に大気のモニタリングを行い、汚染物質を基準値以下に抑える。また、車輛、荷役機械を汚染物質を排出しないように整備する。
水質汚染	工事中、操業時に港湾からの水質汚染物質の流出を防ぐとともに、排水処理施設を設置し汚染物質を除去する。マハカム河には背後のサマリダ市街、住宅地からの排水も河川を通じて流入しており、継続的にモニタリングし、港湾施設からの汚染物質か市街地からのものであるか今後、検討する必要がある。
住民移転	環境調査の結果、新港開発地のパラランには現在、製材工場と職員の住宅があり、工事実施に伴い工場の移転、住民の移転が予想される。移転の場合は移転計画を綿密に作成し、移転補償等を法律に準拠して行う。
環境教育	計画地周辺住民へ工事の内容、環境調査、モニタリングを記述したパンフレット、掲示板を作成し認識を高める。また、工事に伴い工事車輛の往来も増加すると予測されるので、交通安全対策の啓蒙も必要である。 IPC と住民が情報交換を行い理解を深める。
雇用創出	港湾周辺住民を優先的に雇用する。
景観への配慮	新しい構造物は周囲の風景に合う塗装等を行う。
地形変化	浚渫による河川および海洋生態系への影響も予想されるので、適切な工法を採用する。
動植物	計画予定地周辺には貴重動植物種は生息していないが、鳥類、家畜等の生物が生息もしくは飼育されている。またパララン周辺には果樹園、ココヤシ園等があり工事、操業に伴う有害物質の流出を防ぐ必要がある。
マングローブ群落	サマリダ、パラランとも周辺域にマングローブは見られない。
土地取得	アクセス路の土地取得等がある場合は法律に準拠して行う。
漁業権	サマリダ及びパララン周辺、さらに河口まで漁師がおり漁業を営んでいる。魚場は航路と隔離しており航行の妨げにならないが、サマリダ周辺は水運が発達しており、旅客船の往来が激しいため、航行には十分注意を払う必要がある。