

## 第6章 コンテナネットワークと長期的港湾開発方針

### 6.1 コンテナネットワークの検討

#### 6.1.1 コンテナ母船とフィーダーサービス

a. コンテナ母船の主要な運航方針は以下のとおりである。

- i. 大規模輸送によるスケールメリットの追求
- ii. 寄港数の減少による航海日数の減少
- iii. 大規模船の開発による運航費の最小化
- iv. 港内在港時間の節約

さらに、現在及び将来の競合輸送としての船舶による曜日指定ウィークリーサービス (FDWS) はより品質の高いサービスとして必要である。

b. よって、港湾の物理的条件及び輸送経済の点より、コンテナ母船が直接寄港しない港より出入する貨物は、フィーダー船により運搬される。コンテナ母船よりフィーダー船への円滑な貨物の流れが肝要であるため、フィーダーサービスは基本的にはウィークリーで行われる必要がある。

#### 6.1.2 2005年における各港と輸送圏ごとの貨物量と母港

a. 表6.1は、第5章の予測値を再整理し、1985年、1986年のO/D調査のシェア値を基にして、計算されたものである。

マンサニージョ港とラサロカルディナス港における全取扱貨物量2,475,000 t は、6港全量の68.8%を示しており、これら各2港の取扱貨物量は他の4港の取扱貨物量に比較し非常に大きい。輸送領域I (日本、極東) とII (アメリカ合衆国、カナダ) の貨物量は統計2,635,200 t であり、全輸送領域の貨物量の73.3%を示している。

b. 現在の各港の状態、将来の貨物量、後背圏へのアクセス、将来の港の開発方針を考慮すると、マンサニージョとラサロカルディナスの2港がコンテナ母港として適している。

Table 6.1 Containerized Cargo Tonnage by Trade Area in 2005

(unit: 1,000 tons)

Port	Ensenada		Guaymas		Mazatlan		Manzanillo		Lazaro Cardenas		Salina Cruz		G. Total											
	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Total									
I	39.0	64.0	59.0	21.2	80.2	24.3	21.7	46.0	281.2	471.1	752.3	174.8	374.9	549.7	70.4	307.6	378.0	648.7	1,260.5	1,909.2	(52.4)	(53.1)		
II	-	-	31.6	-	31.6	11.6	-	11.6	46.0	58.1	104.1	262.9	205.8	468.7	57.5	52.5	110.0	409.6	316.4	726.0	(32.1)	(13.4)	(20.2)	
III	-	-	20.5	-	20.5	0.1	1.2	1.3	56.6	193.1	249.7	-	28.4	28.4	1.6	5.1	6.7	76.8	227.8	306.6	(6.4)	(9.7)	(8.5)	
IV	-	-	16.4	164.8	181.2	11.0	132.1	143.1	-	149.3	149.3	40.3	57.5	97.8	0.4	0.7	1.1	68.1	504.4	572.5	(5.5)	(21.4)	(15.9)	
V	-	-	1.5	-	1.5	-	-	-	6.2	22.4	28.6	20.0	26.4	46.4	4.1	1.1	5.2	31.8	49.9	81.7	(2.6)	(2.1)	(2.3)	
G. Total	39.0	64.0	129.0	186.0	315.0	47.0	155.0	209.0	390.0	894.0	1,284.0	498.0	893.0	1,191.0	134.0	367.0	501.0	1,237.0	2,359.0	3,596.0	(100.0)	(100.0)	(100.0)	
	<3.2>	<2.7>	<10.4>	<7.9>	<8.8>	<3.8>	<6.6>	<5.6>	<31.5>	<37.9>	<35.7>	<40.3>	<29.4>	<33.1>	<10.8>	<15.5>	<13.9>	<100.0>	<100.0>	<100.0>	<100.0>	<100.0>	<100.0>	<100.0>

Remarks: (1) Trade Area: I. Japan, Far East (including NIES, ASEAN)

II. U.S.A., Canada

III. Central, South America (not via Panama Canal)

IV. Europe, Africa, Latin America (via Panama Canal)

V. Others (New Zealand, Australia via L.F., etc.)

(2) Figures are calculated from the data of Direccion de Puerto y Merina Mercant de SCT.

(3) Figures in ( ) and < > show the ratios by trade area and by port respectively.

(4) Ensenada is categorized in Trade Area I

### 6.1.3 フィーダー港へのコンテナネットワーク

a. 表6.2は、コンテナ母港からのフィーダーネットワークのパターンである。エンセナダ港に関しては、日本極東からの本船航海ルート上に位置しているため、コンテナ母船は直接寄港すると考えられる。よって、コンテナフィーダーネットワークはエンセナダを除く、他の港の間で検討する。

Table 6.2 Patterns of Feeder Network

Case	Number of Feeder Vessels	Base Port(s) (B)	Feeder Ports (F)	Rotation Patterns
I	1 Vessel	Manzanillo or Lazaro Cardenas	•Guaymas (G) •Mazatlan (M) •Salina Cruz (S)	•B→S→M→G→B •B→S→G→M→B •B→M→G→S→B •B→G→M→S→B
II	2 Vessels	Manzanillo or Lazaro Cardenas	•Guaymas (G) •Mazatlan (M) •Salina Cruz (S)	•B→M→G→B •B→G→M→B •B→S→B
III	2 Vessels	Manzanillo	•Guaymas (G) •Mazatlan (M)	•B→M→G→B •B→G→M→B
		Lazaro Cardenas	•Salina Cruz (S)	•B→S→B

b. ケースIIIは次の理由により望ましいサービスと考えられる。

- i . 15ノットの時速で運航する場合、各関係港へのサービスを1ラウンド7日以内に保つことができる。
- ii . フィーダー船の全航海距離を短縮できる。
- iii . 1港への集中をさける事により、貨物荷役機械のコストを平準化できる。
- iv . 輸送距離より見て、陸上輸送費を節約できる。
- v . 利用者にとってより効率的な港の選状ができる。
- vi . 広範な背後圏の利用者に良いサービスを提供できる。
- vii . 将来2港において、新しいコンテナ施設用に十分なスペースを残すことができる。
- viii . 自然条件及び国家的安全保障の点より見た場合、将来の港の損傷の可能性を考慮すると、2港に施設を分割する事は望ましいと思われる。

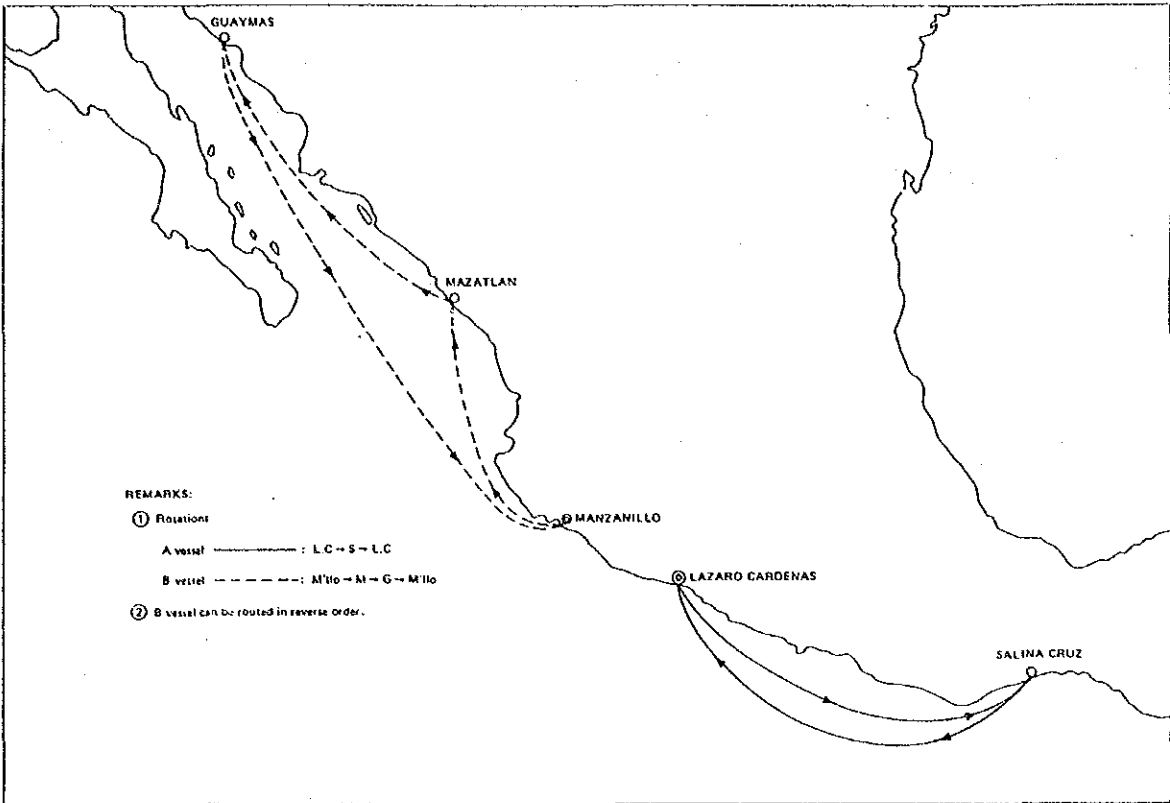


Fig.6.1 Feeder Vessel Rotations, CASE III

The above Fig.6.1 shows rotation map based on CASE III.

## 第7章 メキシコ合衆国側の各港別緊急改善計画

各港別緊急改善計画が、メキシコ港湾庁と各ESPとの間の協力によりメキシコ側で策定された。改善計画の内容は、メキシコ側と調査団との間で議論され、次章で述べられる改善計画の勧告の策定のため、参考とされた。

## 第8章 各港別緊急改善計画に対する勧告

第4章に対応して、勧告は、共通項目と各港別緊急改善項目に分類される。共通項目は、大部分の港について共通する事項であり比較的重要なものである。

各港別緊急改善項目は、各港別に特徴的なものを中心とし、また、メキシコ側の緊急改善計画に対するコメントも含んでいる。

### 8.1 共通項目

#### 8.1.1 港の有効利用

##### (1) 港の有効利用を促進する方策

港の有効利用促進活動は、各港レベルと中央政府レベル双方で行われる必要がある。

しかし、その中で各港レベルの有効利用促進活動がより重要な役割を演じる。

主な勧告は以下のとおりである。

- a. 港の有効利用を促進する組織の形成
- b. 上記組織による港の有効利用対策の検討と同時にポートセールス活動の実施
- c. ポートセールスにとって有効な港湾紹介地図又はパンフレットの作成
- d. 港の有効利用のための効果的な施設及びその荷役効率の改善

##### (2) コンテナ化の促進

港の有効利用の促進の有効な方策の1つは、雑貨のコンテナ化の促進である。

- a. 各港のコンテナ化の将来の見通しの十分な検討
- b. 各港間の有効なコンテナネットワークの形成の促進
- c. 各港での、コンテナ取扱の施設を拡充することによるコンテナ化の促進

##### (3) 各港のマスタープランの策定

各港にとって、マスタープランを作ることは長期的利用整備方針に従って港を建設、開発するため、非常に重要である。また、マスタープランは港の利用者に港の将来像を提供し、港の利用を促進する意味でも重要である。

- a. 各港の長期的貨物取扱量の予測に基づいた長期マスタープランの策定
- b. マスタープランのオーソライズ
- c. マスタープランの公表

##### (4) 内貿海運輸送の促進の可能性の検討

内貿海運輸送の発展の可能性を検討するために下記調査の実施を勧告する。

- a. 内貿海運輸送にシフトしうる内陸輸送貨物に関する調査
- b. 陸上輸送と海上輸送との時間・コストの解析と貨物シフトの可能性の検討
- c. 上記の調査・解析に基づく内貿海運輸送促進のための方策の検討

### 8.1.2 管理運営

#### (1) E S Pの経営体質の強化

この点について、以下の項目を勧告する。

- a. E S Pの現状サービス内容の見直し
  - b. 荷役効率の改善
  - c. E S Pの職員の能力の改善
- #### (2) E S Pと他の政府出先機関との間の連絡調整の改善
- a. E S Pと他の政府出先機関との間の連絡調整の改善
  - b. メキシコ港湾庁の地方機関の組織の充実強化
  - c. メキシコ港湾庁の地方機関とE S Pの役割分担の明確化
  - d. 効果的な港湾管理運営システムの調査検討

### 8.1.3 タリフ

#### (1) タリフの簡素化

現在メキシコでは、タリフの簡素化標準化が行われている。タリフの簡素化・標準化は、タリフ計算を簡明にすることによりタリフ支払が迅速・簡明に行なえるために、必要である。

#### (2) 個々のタリフの原価計算の実施の必要性

個々のタリフの原価計算を行う必要があり、原価は個々のタリフを設定するために必要である。個々のタリフの原価計算は、前述同様、現状のE S Pの財政状態を評価し、財政運営方針を検討する上で有益である。

#### (3) タリフの他の機能

荷役効率改善の機能を、タリフ制度内に持たせることが有効である。

- a. 待料金制と併せて、最低荷役料の保障をタリフ内に設定する。
- b. 報償金制度は、随時、荷主との交渉で実施されるべきである。

### 8.1.4 荷役組合

#### (1) 複数の荷役オペレーターが存在

荷役契約の簡素化のため、エンセナダ港で現在実施されている1パッケージ契約制度が1つの有効な対策である。しかし、より根本的な解決策として荷役効率改善のためにE S Pによる荷役の一元化を検討するべきである。

#### (2) 生産性の改善

- a. 荷役組合との十分な協議を通して、E S Pのリーダーシップの強化
- b. 熟練工を適切な職種に配置する契約制度の導入
- c. 職種に従った給与体系の導入
- d. 適切な給与水準の維持と意欲向上を意図する給与制度

- e. 荷役機器の損傷防止のため、弁償制度の導入
- f. 労働者の効果的なトレーニングの実施

#### 8.1.5 港湾統計

##### (1) 港湾統計実施上での役割分担

- a. メキシコ港湾庁は、SCTとの間で適切な役割分担を行って港湾統計の整備を行うべきである。
- b. 港湾統計作成がSCTとメキシコ港湾庁との間で分担される場合においても、統計書としては1冊のものとして刊行されるべきである。
- c. 港湾統計は、公表されるべきであり、一方メキシコ港湾庁とESPが業務実施上必要なより詳細なデータは、内部統計としてまとめるべきである。

##### (2) ESP内の統計部門の強化

- a. 統計及びコンピュータ化に対応する人材の獲得を含む、ESP内の統計部門の強化
- b. データ解析を容易に効果的に行うためのコンピュータシステムの導入
- c. 日常業務及び経営方針設定に当たっての統計の有効利用の検討
- d. メキシコ港湾庁出先機関とESP間の統計業務の分担の明確化

##### (3) 港湾統計の改善

統計として収集され解析される基礎データは、各項目ごとに以下のとおりである。

###### 1) 船舶統計

- a. 外貿、内貿別に船種別、船型別の入出港船舶数
- b. 外貿については、船舶国籍ごとの、入出港船舶数
- c. 外貿定期船については、定期航路ごとの入出港船舶数
- d. フルコンテナ船及びセミコンテナ船については、積載TEU能力ごとの入出港船舶数
- e. 船種別の代表的船舶の形状及び最大船舶形状

###### 2) 貨物統計

- a. メキシコ港湾統計で用いられている6分類貨物ごとの年、月別貨物量
- b. 雑貨、生鮮食料品については、中分類品目別貨物量。メキシコ港湾統計で用いられている細部品目分類は貨物のトレンドを解析するには、細かすぎる。
- c. 定期船貨物について定期ルートごとの貨物量
- d. O/D統計

###### 3) コンテナ

- a. TEU表示による年、月別コンテナ数
- b. 定期航路別品目別コンテナ貨物の年、月別貨物量
- c. コンテナヤードにおけるコンテナ滞留時間



実入り／空コン別コンテナの滞留カーブの調査が必要である。

4) バース利用

- a. 年間の各バースの占有率
- b. 係留時間中の荷役時間
- c. 船型ごとの1船当平均係留時間
- d. 各バースで取扱われる主要品目の貨物量
- e. 船舶の到着間隔及び接岸時間の分布については、内部統計として集められることが望ましい。

5) 貨物保管

- a. 保管施設の容量
- b. 各保管施設で取扱われる貨物を内貿、外貿、自国貨物、外国貨物に細分した統計
- c. 各保管施設の貨物の回転数、平均保管機関の統計
- d. 陸上輸送手段別の各保管貨量の統計

8.1.6 入出港手続、税関手続

この節についての勧告は下記のとおりである。

- a. 各関係機関の連絡調整の促進
- b. 港湾サービスと関連手続きの統合化の促進
- c. 税関手続きの統合化と簡素化
- d. くんじょう手続の見直し

8.1.7 陸上輸送と港湾区域内の保管施設

(1) トラック輸送

- a. 港湾と背後圏間の貨物輸送のための、トラックの確保
- b. トラックの必要数を確保するため、十分な調整を行うこと
- c. 背後圏と港を結ぶ道路の建設と補修

(2) 鉄道輸送

- a. 港湾と背後圏を結ぶ貨車、機関車の必要数を要望すること
- b. 中央政府レベルでの必要な貨車数の確保のための調整の促進
- c. 現地港レベルでの、必要な貨車数の確保のための、調整の促進
- d. 背後圏と港を結ぶ鉄道の建設と補修を要望すること

(3) 港湾区域内での保管

港にとって十分な保管施設は必要である。港湾の貨物取扱い容量は、保管施設の容量に大きく依存している。

- a. 長期・中期的には、主要港において貨物取扱量の将来予測に基づいて、農産バルク用のサ

イロを設けるべきである。

- b. 緊急改善対策として、各港に適切な保管施設を設けるべきである。
- c. 保管施設の利用方法に基づいて、様々な建設資金の調達方法を検討するべきである。
- d. 港湾内の貨物の滞留期間を減少させるため、適切な保管料の設定、無料保管期間の見なおし等を含む総合的対策を検討するべきである。

#### 8.1.8 貨物荷役オペレーション

##### (1) ESPによる貨物荷役計画の作成と荷役作業の監督の合理化

###### 1) 貨物荷役計画の必要性

船の到着の前にしっかりした貨物荷役計画を準備し作業員と荷役機器を適切に手配することは非常に大事である。これらの点についての主要な勧告は以下のとおりである。

- a. ESP自身で貨物荷役計画を作成すること。関係組織と十分な相談をし、またプランナーの訓練をすることによって、この機能を育成することはESPにとって重要である。
- b. 本船の到着に先立って十分な時間をもって荷受主、出荷主や船社代理店から必要な貨物荷役用書類を入手すること。
- c. ESPの貨物荷役計画に従って船内作業ギャングの適切な要員配置を確保すること及び夜昼別のギャングシフトシステムを確立すること。
- d. ギャングの幹部要員を固定するシステムの確立及びに各ギャングに貨物作業責任を持たせること。

###### 2) 貨物作業監督者を訓練する方法

しっかりした貨物荷役計画を作るためには、各ESPは監督員の能力を増加するとともに必要な監督員の数を確保しなければならない。

- a. 船会社の荷役計画担当者をESPに招き、貨物監督のための研修を行うこと。
- b. 各港の船社代理店の監督員の助手・実習生として、ESPの監督員を派遣すること。
- c. メキシコ港湾庁の貨物監督のための研修指導者として船会社から経験ある船長又は一等航海士を招くこと。

###### 3) 本船の貨物監督業務基準についてのマニュアル作成の必要性。

貨物監督のマニュアルを作ることが必要でありそのマニュアルの規定によって貨物荷役作業を実行する必要がある。

##### (2) コンテナ荷役の能率の向上対策

###### 1) 望ましいコンテナ荷役能率

最終的な荷役能率目標は次の様に設定することが適切であろう。

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 12個／時間／ギャング      | 本船荷役機械による場合      |
| 25個／時間／ガントリークレーン | 岸壁ガントリークレーンによる場合 |

## 2) 輸出／輸入コンテナの流れの解析

高いコンテナターミナル作業能率を達成するためには、輸出／輸入のコンテナの流れの研究する必要がある。

## 3) その他の勧告

### a. コンテナターミナル作業マニュアルについて

コンテナターミナル作業を理解するためには、コンテナターミナル作業マニュアルの作成及び活用が必要である。

### b. コンテナ荷役器機とラッシング／アンラッシング器具について

現在、ラッシングロッドとターンバックルをはずすのに多くの時間がかかっている。ESPは十分な数の器具を用意する必要がある。

### c. ヤードトラクターシャシーのコントロールについて

待ちによる時間の損失を防ぐために、適切な時間的指示が岸壁上の作業員のリーダー又はヤード作業監督によって与えられることが必要である。

### d. クレーン運転士とシグナルマンの訓練

### e. トレーラー上のコンテナの振れの防止

### f. コンテナ作業の通信システム

円滑なコンテナ作業のために十分な量の携帯用無線電話セットを保有するとともに、コンテナ船、コンテナヤードとコンテナコントロールセンター事務所との間に適切な通信システムを持つことが必要である。

## (3) バラ貨物荷役

乾燥バラ貨物の荷役オペレーションについての主要な勧告は以下のとおりである。

### 1) 貨物荷役計画

バラ貨物荷役は比較的単純でありバラ貨物荷役計画を作成していくことにより各ESPは荷役計画作成の訓練を行うことが出来る。

### 2) 荷役中と貯蔵による損失

a. 港域内での貯蔵と運送時のバラ貨物の欠損率は、他の多くの国々と同程度の1%以下に減ずるべきである。

b. クレーン運転士とバケットロープ取扱者との十分な協力が必要である。

### 3) 汚 染

バラ貨物荷役用機械と器具の清掃が汚染を防止するために必要とされる。

## (4) 作業員の研修の必要性

a. 貨物荷役能率を増加するために作業員をギャング単位で訓練することが必要である。

b. 研修は港の総ての作業員に適用されるべきである。

c. 基本的な安全対策を総ての作業員に教えること。

### 8.1.9 荷役機械と補修管理

#### (1) 荷役機械の保有適正量

##### 1) 荷役機械の保有限度

港湾荷役について、ESPの所有する荷役機械は適正な量とすべきである。その適正な保有量とは、年間の運転日数（あるいは時間）の使用可能日数（あるいは時間）に対する割合（これを“A値”とする）で判断する。

ESPは過去の年間の“A値”を算定・評価して目標年次の適正保有量を決定することが必要である。

##### 2) スペア・パーツの適正保有量

スペア・パーツの保有量はその部品の必要量の10%が適当であると言われている。港の地域特性等を考慮して、ESPは15%のスペア・パーツを所有しておくことが適当であると考えられる。

#### (2) 補充・廃棄計画

ESPは年間の推定取り扱い貨物に見合った荷役機械を所有すべきであるが、このため、調達計画と補充・廃棄計画を保有する必要がある。

#### (3) 効果的メンテナンス・システム

第一に、メンテナンス・ショップが受持つ業務を分析し、どのような結果を期待するかを明確にする必要がある。メンテナンス・ショップの主な業務は、保有する荷役機械の予防メンテナンスを分担することであり、次に、余裕があれば故障メンテナンスを行う。故障メンテナンスは、もし余裕がなければ外注となる。

メンテナンス・ショップについて留意すべきことは次の通りである。

- a. 年間全メンテナンス日数を55日（ $365 \times 0.15$ ）以下にすること。
- b. 予防メンテナンスが不十分な大型機械は、港湾荷役が行われない期間に実施すること。
- c. 予防メンテナンスは3～4工程で構成すること。
- d. 予防メンテナンスは週間、月間、半年間、年間計画に基づいて実施すること。
- e. 既に、百時間、五百時間、千時間計画によるメンテナンスを実施している場合には、上記の計画は必要がない。
- f. これら予防メンテナンスを確実に履行するために予防メンテナンス・マニュアルの作成が重要である。
- g. 各ESPのメンテナンス・ショップをランク付けし、各ランクに応じた機器を保有すること。（メイン・レポート参照）

#### (4) スペア・パーツの適正量

保有すべきスペア・パーツの適正量は経済的判断から決められる。スペア・パーツの量について最も重要なことは、メンテナンスの時間を短くすることである。

- a. 前年予防メンテナンスに使用したスペア・パーツの量の合計の12分の1の量を保有すること。
  - b. 故障メンテナンスのスペア・パーツについては上記と若干異なり、メイン・レポートに述べてある。
  - c. スペア・パーツの管理については手初めにカード・システムを採用すること。その後、漸次コンピュータによる管理システムに意向すべきである。既にカード・システムを採用している所はコンピュータによる管理を導入することを検討することが望ましい。
- (5) 廃棄部品に対する措置
- a. E S Pは廃棄手続き済みの部品の他への転売を促進する。
  - b. 廃棄手続き中の物についてはその促進を計る。
  - c. 未利用の物あるいは老朽化した物は、直ちに廃棄手続きをとる。
- (6) 使用記録・データの管理（荷役機械・メンテナンス・ショップ・スペア・パーツ）について
- 使用記録・データを解析することによって荷役機械の保管システムやスペア・パーツの適正量などが求められる。具体的にはメイン・レポートに述べられている。
- (7) メキシコ港湾庁の役割
- a. E S Pが準備する荷役機械に関する報告書の内容についての様式の決定。
  - b. この様式に基づいた記録・解析。
  - c. 荷役機械の作業員の配置とトレーニング。
  - d. 荷役機械の各港の交換についての十分な指導。
  - e. 各E S Pへの助言

#### 8.1.10 港湾施設（荷役器機を除く）

- a. 各港で老朽化施設の利用度を高めるためのリハビリを促進すること。
- b. 各港での長期的利用整備計画に基づいて港湾施設の建設を行うこと。
- c. 港湾施設の建設計画を作成するに当たっては、下記事項を検討すべきである。
  - ・港湾内の未利用地を有効に利用すること。
  - ・港湾施設の開発・改良により港湾の利用を促進すること。
  - ・大規模な投資の必要な施設について財務的検討を加えること。

## 8.2 サリナクルス港の緊急改善計画における勧告

- a. 港の利用促進のため、荷主・船会社との密接な協力の下で、将来の需要予測を行うべきである。いわゆるアルファ・オメガ計画の可能性調査も有益と考えられる。
- b. メキシコ側の緊急改善計画の中で、貨車へのコンテナの直接積込方式が検討されている。しかし、貨車はいかなる理由からも船舶側に横付けされるべきでない。
- c. 燃料供給サービスについては、商業ベースに乗れるかどうかを原価計算に基づいて検討する必要がある。
- d. メキシコ側報告書では、荷役組合問題を様々な方法で論じているが、報告書中の主要方針はおおむね合理的であろう。
- e. ESPはコンテナ荷役に対する関与をさらに深め、より高い荷役能率を実現するためにもっと努力すべきである。
- f. 既存のガントリークレーン、トランスファークレーン等のコンテナ用機械はもっと適切に維持、修理されるべきである。
- g. 共通項目の勧告に基づいたメンテナンス政策を持つべきである。
- h. ESPによる予備品の調達には時間がかかるので、現在の必要備品に加え、多少余分の予備品を保有すべきである。
- i. 機械を常に良好な状態に保つために、技術者と運転者の能力向上が必要である。
- j. ESPの計画にあるように、保税バースエプロンの舗装の補修は、円滑な荷役と交通の安全上、必要である。

## 8.3 ラサロカルディナス港の緊急改善計画における勧告

- a. 雑貨バース背後の未利用地はマスタープランに沿って有効に利用するべきである。
- b. ESPによる燃料供給サービスは、船舶のクイックディスパッチのためには、有効であると考えられる。
- c. ESPはこの地区の特性を考慮して、職員給与の水準のアップを検討すべきである。
- d. 現状の荷役組合のワーカー数の欠如に対し、将来のワーカーの必要数は貨物の需要予測量と荷役オペレーション方式の進展を考慮して推計する必要がある。
- e. 緊急対策として、ラサロカルディナスとアカブルコ間の道路の改良を実施する必要がある。
- f. 必要な貨物車数の確保とともに、ラサロカルディナス港と連邦区地区とを結ぶ鉄道を十分に改良するべきである。
- g. 地震により被災したサイロの補修は早急を実施されるべきである。
- h. ワーカーのシフトは、ギャング不足により現在低レベルにある荷役効率の改善のため、検討されるべきである。

- i. 多数の一般荷役機械についての定期的な予防メンテナンスは、非常に有益である。
- j. 老朽化したフォークリフト、トラックおよびトレーラーは廃棄又は代替すべきである。
- k. メキシコ側レポートにある、新しいアクセス道はマスタープランに沿って早急に建設されるべきである。

#### 8.4 マンサニージョ港の緊急改善計画における勧告

- a. 現状のコンテナ貨物量及び将来の需要量より判断すると、専門のコンテナバースを早急に建設する必要がある。
- b. 現在は、民間会社に与えられようとしている専用の上屋の建設・運営システムは、農産パルク保管の問題を解決する1つの策として、有効であると考えられる。
- c. 将来は大型バラ貨物船のためのより深い水深をもった専用サイロバースを建設することが望ましい。
- d. 港におけるコンテナ化された貨物量の増加に伴い陸上輸送の整調がより重要となるであろう。
- e. この港においては特に、現在の状況を改善するためにギャングのソフト体制が導入されるべきである。
- f. 現在建設中のワークショップの拡張が必要である。

#### 8.5 マサトラン港緊急改善計画における勧告

- a. クルーザー船の増加に対応するための前記フェリーバースの有効利用を検討すべきである。
- b. PEMEXバースの移転は非常に困難であるように見える。しかし、関連機関の間の調整により、少なくとも水際線は、公共バースとして使用できるようにするべきである。
- c. 第5倉庫におけるベルトコンベヤーの設置は、検討する必要がある。FERTIMEXとの協議を続けるべきである。
- d. 野積場における貯蔵施設について総合的な検討を実施するべきである。
- e. コンテナヤードは現在はまだ十分なものがなく、総合的なヤード使用計画を計画するべきである。
- f. 貯蔵および施設を3~4グループに分けて予防メンテナンスを実施することが望ましい。

#### 8.6 ガイマス港の緊急改善計画における勧告

- a. コンテナ船の寄港が将来再び生じることと考え、港の利用促進をさらに検討すべきである。
- b. 穀物のもみ殻の散乱は港域全体の環境を広く悪化させている。ESPはこの点について関係組織とさらに協議を進めていくべきである。

- c. 正確で速い通信を確保するために、適切な携帯用無線電話システム機器を保有すべきである。
- d. 定期的な予防メンテナンスは一定期間毎、例えば一週間、1ヵ月、半年及び1年毎に実施することが必要である。
- e. 老朽化又は不適當な機械、設備及び部品が多く存在するが、これらはすみやかに廃棄されるべきである。

#### 8.7 エンセナダ港緊急改善計画における勧告

- a. 米国西海岸の港湾との競争を考えたコンテナ船の寄港の見直しを検討すべきである。現在、輸入／輸出コンテナ間に不均衡が存在するため、輸出用コンテナ貨物の奨励を行うべきである。
- b. クルーズー船の寄港数の増加が見込まれるため、この対策が必要である。
- c. コンテナ荷役の場合、本船とコンテナヤード間の連続的で円滑なオペレーションが特に要求される。このため、積荷と揚荷作業が中断なしに運営出来るようにCTM組合との話し合いを十分に行なっていかなければならない。
- d. 予備部品の20%は使用予定なく保有されているが、もっと合理的な予備部品管理を行うべきである。
- e. トランスファークレーンのような高い技術を必要とする機械のメンテを十分に実施する為には、技術陣のいっそうのレベルアップを計る必要がある。
- f. 防波堤よりの越波と浸水に対し、港湾サイドでの十分な観測と模型実験による確認が必要と考えられる。



## 第9章 選定港における長期開発計画

2005年を目標年次としたコンテナ貨物の長期開発計画（マスタープラン）を本章で検討する。

### 9.1 ラサロカルディナス港におけるコンテナ貨物の長期開発計画

#### 9.1.1 長期開発計画の基礎条件

##### (1) 2005年におけるコンテナ貨物取扱量

##### 1) コンテナ貨物

目標年次2005年におけるラサロカルディナス港のコンテナ貨物取扱量は、表9.1及び図9.1に示すとおりである。

Table 9.1 Forecast Containerized Cargo Volume of Each Port

(Unit: 1,000 tons)

Name of Port		Actual Result	Forecast Values	
			1988	1995
① Guaymas	Import	67.4	74.0	129.0
	Export	66.2	120.0	186.0
	Total	133.6	194.0	315.0
② Mazatlan	Import	0.1	17.0	47.0
	Export	21.3	78.0	155.0
	Total	21.4	95.0	202.0
③ Manzanillo	Import	21.2	204.0	390.0
	Export	142.3	432.0	894.0
	Total	163.5	636.0	1,284.0
④ Lazaro Cardenas	Import	92.1	241.0	498.0
	Export	62.3	281.0	693.0
	Total	154.4	522.0	1,191.0
⑤ Salina Cruz	Import	35.5	63.0	134.0
	Export	125.5	238.0	367.0
	Total	161.0	301.0	501.0
⑥ Other Pacific Ports	Import	10.1	29.0	81.0
	Export	2.9	22.0	81.0
	Total	13.0	51.0	162.0
Manzanillo Feeder	Import	( 72.6)	(106.0)	217.0
	Export	( 89.0)	(209.0)	387.0
( ① + ② + 1/2 × ⑥ )	Total	(161.6)	(315.0)	599.0
Lazaro Cardenas Feeder	Import	( 40.6)	( 78.0)	175.0
	Export	(127.0)	(249.0)	407.0
( ④ + 1/2 × ⑥ )	Total	(167.6)	(327.0)	582.0

Note: The Port of Ensenada is excluded from the Other Pacific Ports

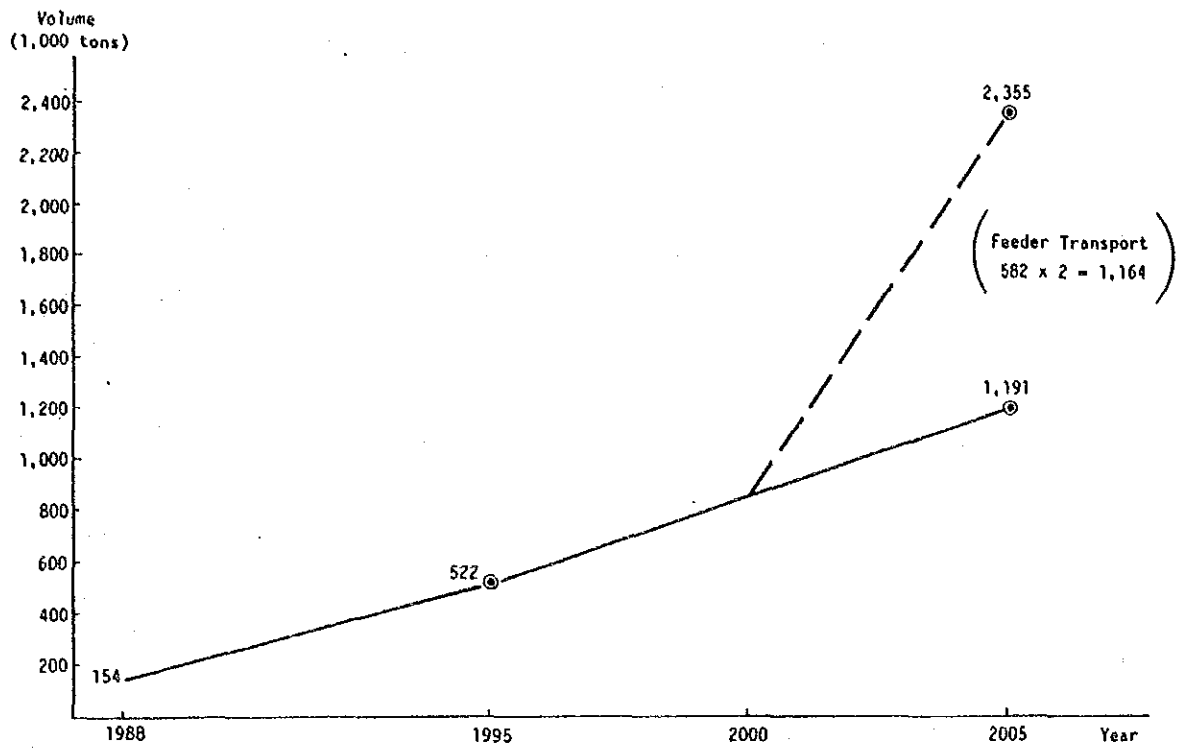


Fig.9.1 Forecast Containerized Cargo Volume

2) コンテナバースにおけるコンテナ貨物

表9.2に示すように、TypeIIIのコンテナ船の一部は、1船当りのコンテナ荷役量が少ないため、雑貨バースを使用すると仮定している。

(2) コンテナ船船型の子測

コンテナ貨物の需要子測を考慮して、コンテナ船の船型を表9.3のように設定する。

Table 9.2 Containerized Cargoes by Container Vessel Type  
in the Year 2005 (Port of Lazaro Cardenas)

(Unit: 1,000 tons)

Type of Container Vessel	Assumed Share in the Handling Volume	Containerized Cargo Volume		
		Container Berth	General Cargo Berth	Total
I	86%	1,606.3	-	1,606.3
II	9	107.2	-	107.2
III	5	35.7	23.8	59.5
Sub Total	100%	1,749.2	23.8	1,773.0
IV (Domestic Feeder)	-	582.0	-	582.0
Grand Total	-	2,331.2	23.8	2,355.0

Note: Type I represents so-called mother vessels.

Type II represents international feeder vessels.

Type III represents multipurpose-type vessels.

Table 9.3 Physical Characteristics of Planned Container Vessel  
and Container Berth in 2005

Planned Container Ship						Planned Container Berth	
Type of Container	Container Capacity	Dead Weight Tonnage	Overall Length	Overall Width	Draught	Length	Water Depth
I (Mother Vessel)	TEU 3000	tons 50,000	m 270	m 32	m 13	m 300	m -14
IV Domestic Feeder Vessel	500	12,000	140	21	8	-	-

### (3) コンテナバース必要数

需要予測に基づいて、コンテナバースの必要数を入出港船舶数と貨物取扱効率から以下のとおり計算する。

#### (1) 計算上の前提

- ・ 年間稼働日数 350日
- ・ 1日当貨物取扱時間 18時間
- ・ 平均貨物取扱効率 25個/時、1クレーン
- ・ 平均1船当コンテナ取扱数
  - Type I 船 1,200個/船
  - Type II “ 100 “
  - Type III “ 90 “
  - Type IV “ 593 “
- ・ 20/40 フィートコンテナ率 65 : 35
- ・ 空コン率 0.25
- ・ コンテナ単位重量 輸入 7 t/TEU  
輸出 12 “  
(輸出フィーダー) 15 “

上記以外に、雑貨取扱量及び荷ぐりコンテナ数を考慮して計算を行う。

#### (2) コンテナバース必要数の計算

上記設定の前定を用いて、2005年における必要コンテナバース数は2バースと計算される。バース占有率が54%から判断して、妥当なバース数であると考えられる。

### 9.1.2 位置の選定

#### (1) ターミナル位置の代替案

現状コンテナバースを利用することが妥当であるため、2005年に新たに1バースの計画が必要である。

港の現状から、ターミナルの位置として以下の3つの代替案が考えられる。

- 代替案 I : 現存の雑貨バースの活用
- “ II : 雑貨バース隣接の地域
- “ III : 穀物バースの先の内港部分

#### (2) 代替案の評価

代替案Iは雑貨バースのコンテナバースへの改良工事に非常に多額の資金を必要とする。さらに、コンテナバースの建設に先立ち、上屋を含む代替雑貨バースの建設が必要である。

代替案IIIについて、新ターミナルは現状バースより遠く離れているため、港湾利用者及びターミナルオペレーターにとって非常に不便をきたす。さらに、浚渫及び港湾アクセス施設の建設

費を含めた工事費は多額になると考えられる。

代替案IIは他の代替案と異なり、決定的な欠点を持たないフィージブルな案と考えられる。  
このため、この場所を新コンテナバースの位置として選定する。

### 9.1.3 オペレーションシステム

コンテナの荷役作業システムには、以下に示すように代表的な3つのシステムがある。各システムの総合的特色は9.4表に示されている。メキシコで現在、適用されている荷役システム及び港の他の条件を考慮して、トランスファークレーンシステムを選定した。プロジェクトの予定区域が狭いことから新しいコンテナターミナルにおいては、軌道式トランスファークレーンシステムを採用する。

Table 9.4 Characteristics of Operation Systems

	(1) Straddle carrier	(2) Transfer crane	(3) Chassis
Operating speed	quick	moderate	moderate
Maintenance	hard	moderate	easy
Space efficiency	moderate	good	bad
Skill required to operate	very much	moderate	not so much
Automation system application	moderate	easy	hard
Investment costs	higher	much higher	cheap

### 9.1.4 必要な施設の規模

#### (1) 必要バース規模

既存コンテナバース：長さ286m、水深 -14m

新 // :長さ300m、水深 -14m

#### (2) 必要水域面積

船舶回頭水域は、直径2L (L：計画対象船舶全長、270m) 以上が必要である。

#### (3) 必要保管施設規模

##### 1) 計算上の前定

- ・ 港内でのパン/デバン率 20%
- ・ 滞留時間 コンテナヤード 輸入 10日

輸出 8日

空コン 8日

国内フィーダー 3日

CFS 7日

- ・ 空コン返却率 実入り輸入コンテナの30%

2) コンテナヤード

需要予測及び上記前提に基づき、コンテナヤードの必要規模は表9.5のように計算される。

Table 9.5 Results of Required Storage Capacity in Container yard  
(Port of Lazaro Cardenas in 2005)

Item	Unit	Loaded Containers				Empty Containers
		Import	Export	Reefer	Total	
M <sub>L</sub> (Required Storage Number of Container)	TEUs	3,680	2,150	40	5,870	2,060
L (Stacking Height)	Layers	2.2	2.8	2		3
S <sub>L</sub> (Required Number of Ground Slots)	Slots	1,673	768	20	2,461	687

3) コンテナフレイトステーション

上屋の計算方法と同様の方法により、8000m<sup>2</sup>のコンテナフレイトステーションが必要である。

(4) 荷役機械の必要規模

計画取扱貨物量及びオペレーション方式より必要な荷役施設は下記のとおりである。

1) コンテナクレーン

必要な台数は取扱コンテナ量と、コンテナ船のクイックデスパッチの二つの点から決定され、本港ではバース当り2基設置するのが妥当である。

2) トランスファークレーン

計画されているコンテナヤードよりトランスファークレーンの台数は下記のとおりとする。

既存のターミナル

タイヤ式 4台 (6列 3段)

〃 2台 (3列×2段) (既存)

新設ターミナル

レール式 4台 (12列 4段)

### 3) その他小型荷役機械

その他必要な小型荷役機械の台数は下記のとおりである。

シャーシ	60台
トラックター	26台
フォークリフト (40 t)	2台
〃 (25 t)	3台
〃 (5 t)	7台
〃 (3 t)	20台
〃 (2 t)	42台

### 4) コンテナ荷役施設の維持管理

新しく増設された荷役施設は、下記の理由により既存のメンテナンス工場で修理するのが妥当であると思われる。即ち、

- ・ 外注することに比べ、より易くかつ円滑に修理が出来る。
- ・ 既存のメンテナンス工場とは別に、さらに1ヶ所の新設をするのは不経済である。
- ・ 既存の工場は、拡充されたばかりである。
- ・ 既存の工場では対応出来ない特殊な修理は、外注することが可能である。

## 9.1.5 配置計画

全体の配置計画は図9.2に示す。

### (1) 現在のコンテナターミナル

現在のコンテナターミナルの配置計画は、図9.3のとおりであり、短期能率改善計画と基本的に同一である。

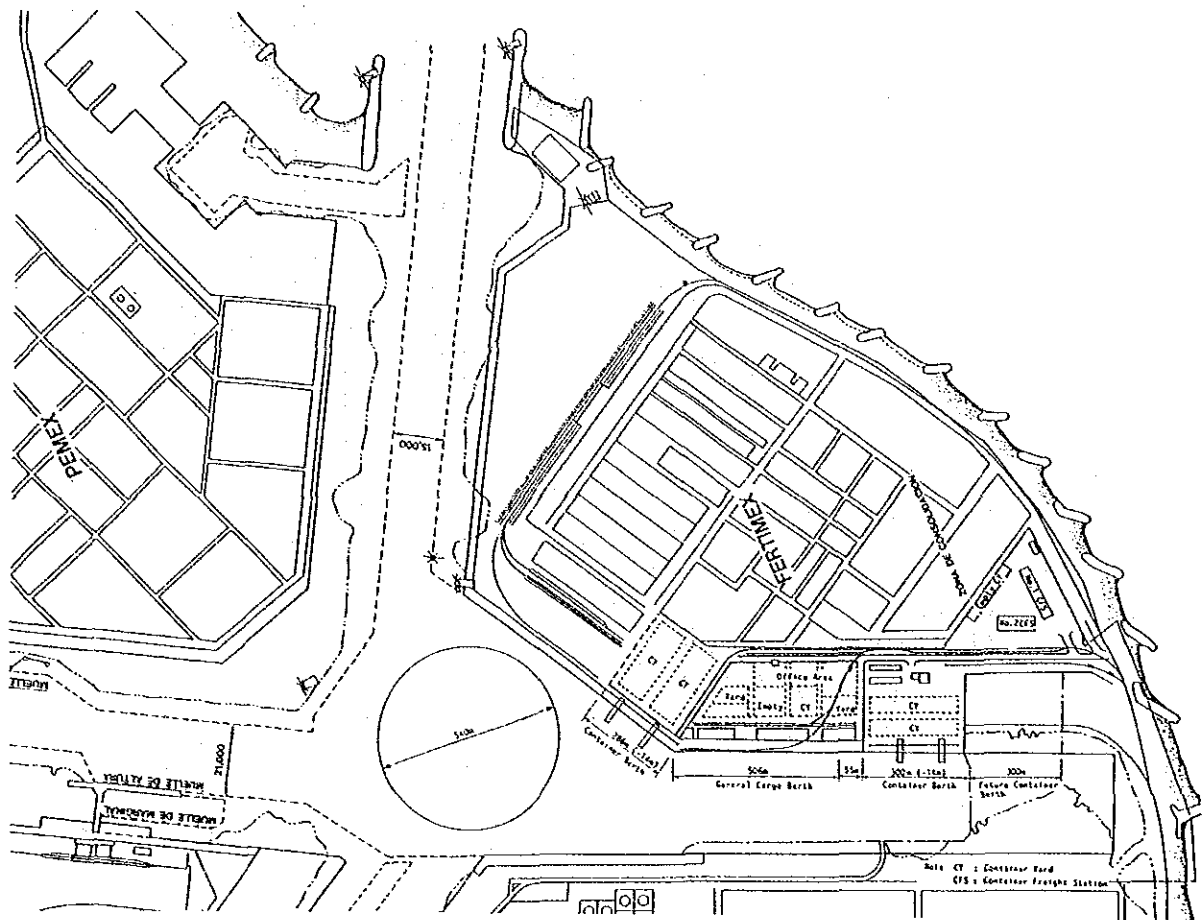


Fig.9.2 General Layout Plan for Containerized Cargo



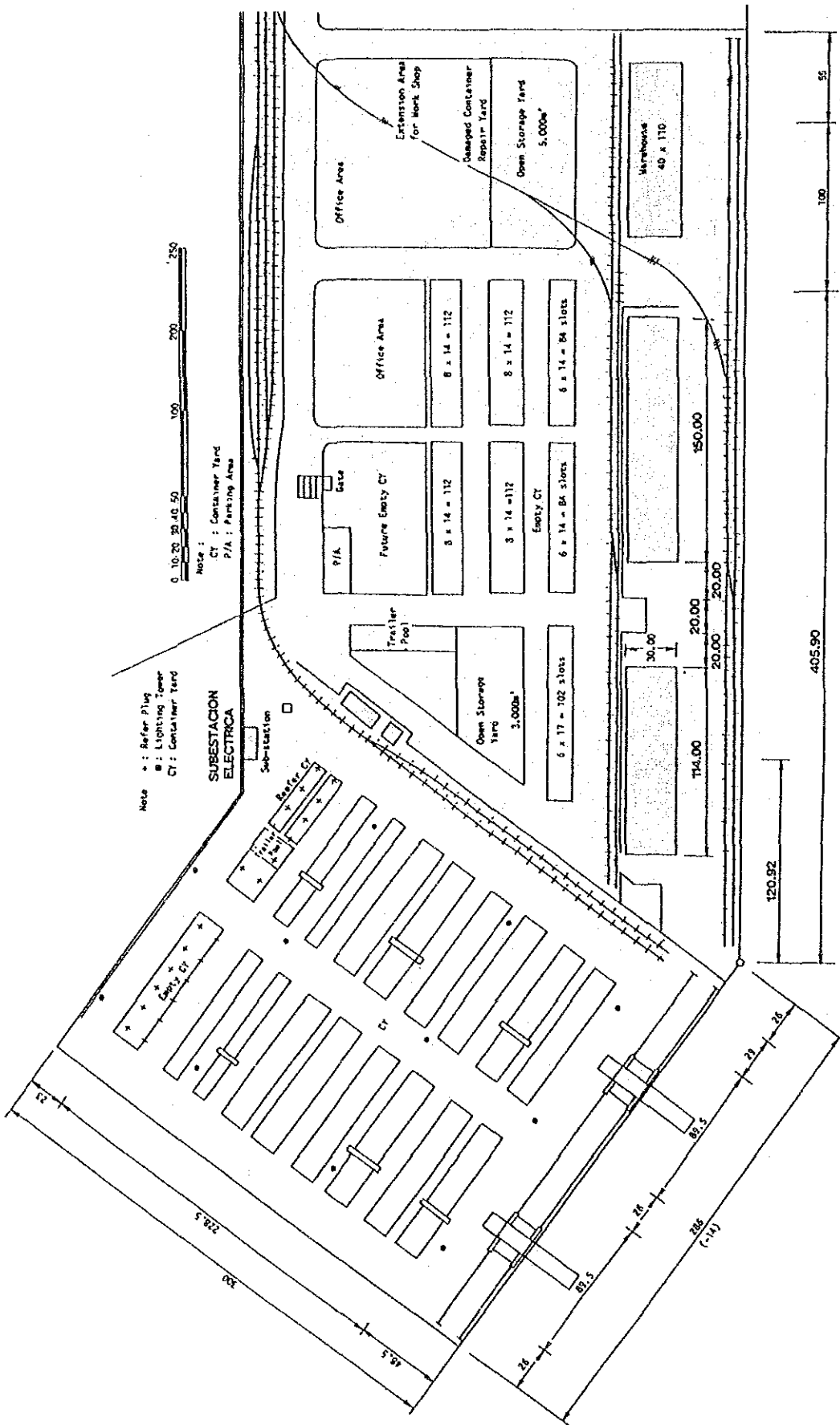


Fig.9.3 Layout Plan of Existing Container Terminal and the Area behind the General Cargo Berths

(2) 新コンテナターミナル

レール式トランスファークレーンタイヤ式トランスファークレーン方式による新コンテナターミナルの配置計画は図9.4、図9.5に示される。

この2案を比較して、タイヤ式トランスファークレーン方式はより広い土地が必要であり、将来2バースが運営された時、十分な保管能力が確保できない。加えて、コンテナヤードとゲート／事務所の間の面積がやや狭く、このためトレーラーの円滑な移動を妨げる恐れがある。

これらの要因を考えて、レール式トランスファークレーン方式が新コンテナターミナルの長期的利用整備計画に適している。

施設配置計画上の留意点は以下のとおりである。

- i 実入りコンテナを蔵置するヤードには必要なスロットを計画する。
- ii ターミナル内に十分な広さががないため、空コン置場とCFSは隣接区域に設ける。
- iii 現存のメンテナンスショップは現存位置のまま残し、ターミナルにおけるコンテナ荷役機器の補修用にも用いられる。
- iv 長さ300-350mの鉄道2軌道を第2バースの背後に計画する。

(3) 雑貨バース背面の地区

雑貨バースの55mの延伸を新コンテナターミナルの適正な配置のために計画する。これは、雑貨バースの将来の利用上も有効である。

この地区の施設配置と土地利用計画を図9.3に示す。

- i 現状の鉄道軌道の一部は、新コンテナターミナルの位置と新しい上屋の配置を考えてつけ替える。
  - ii 道路はバースの各端末に計画する。
  - iii 2つの野積場をコンテナヤードの端に計画する。また、第2の上屋は現存の上屋の延長線上に計画する。
  - iv 必要なスロット数を持つ空コン用ヤードを鉄道の近くに計画する。
  - v 事務所用地は幹線道路に沿って計画する。
- (4) 図9.4、9.5にCFS用地の配置計画を示す。

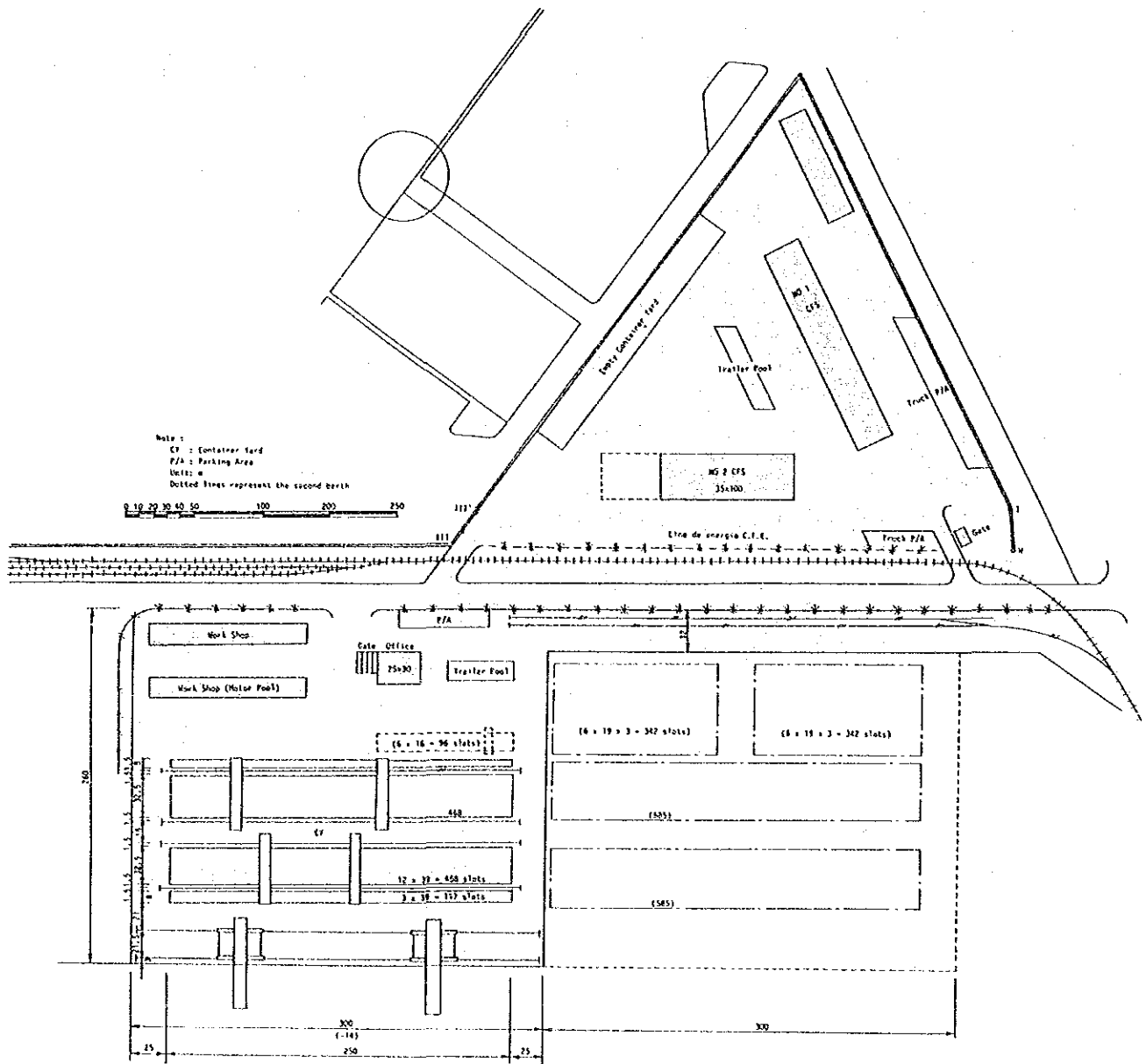


Fig.9.4 Layout Plan of New Container Terminal - Rail Mounted Transfer Crane System

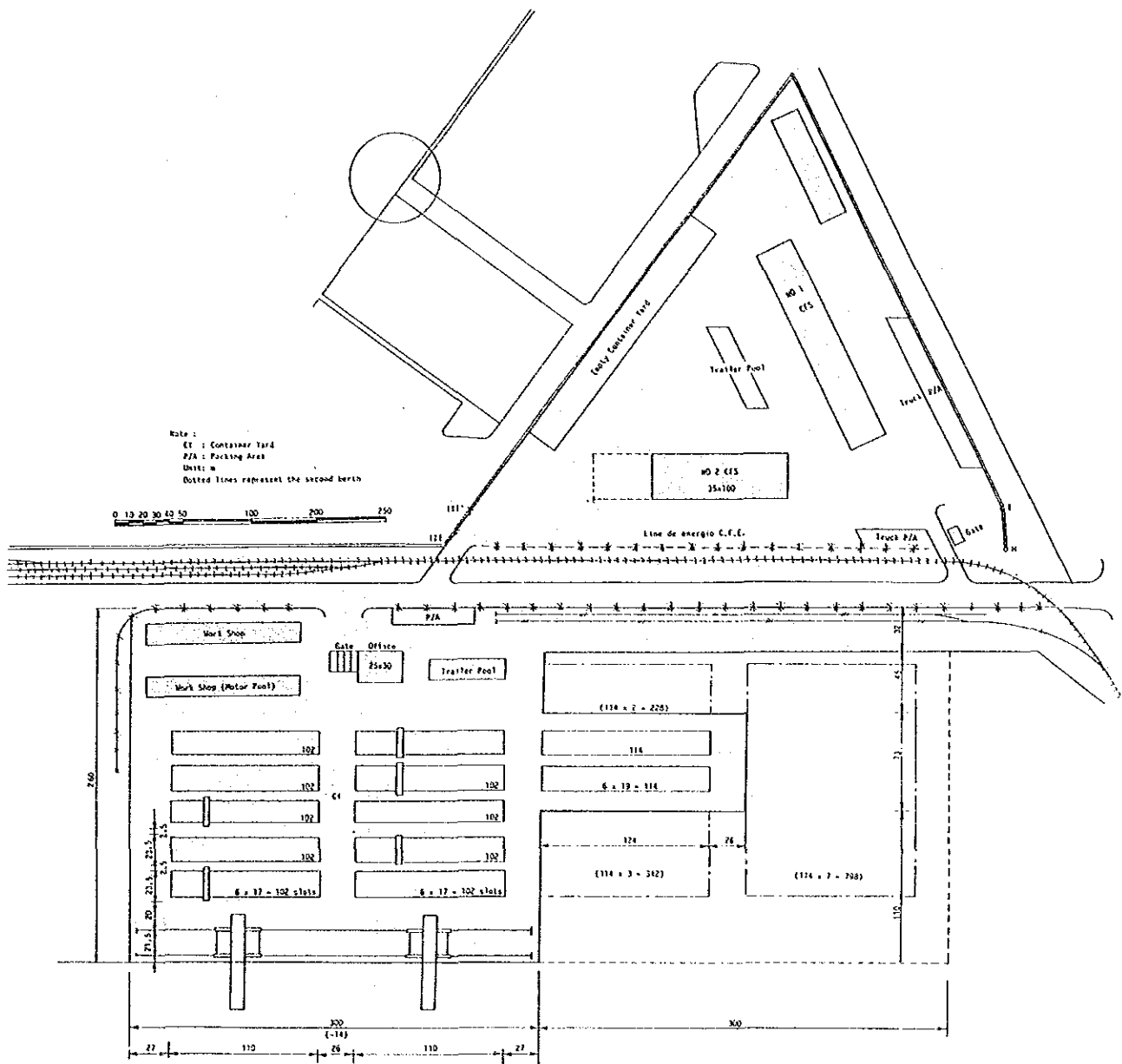


Fig. 9.5 Layout Plan of New Container Terminal - Rubber Tyred

### 9.1.6 オペレーションシステム

#### (1) 管 理

ESP組織の中にコンテナ荷役課を設置する必要がある。新しい課を10.1.5の中で述べるとおり提案する。

#### (2) 前提要件と荷役作業システム

- i 年間コンテナ取扱数 312,150TEU/年
- ii 年間船舶入港隻数 378 隻/年
- iii 1 船当りコンテナ取扱数 1,620TEU/隻 (I型船舶)  
135TEU/隻 (II型船舶)  
122TEU/隻 (III型船舶)  
800TEU/隻 (IV型船舶)

#### iv コンテナヤード必要収納個数 7,930TEU

一般的荷役オペレーション方法については本報告書の9.2.6、(1)に記述している。

#### (3) ターミナル作業の基本的政策

9.2.6に述べる理由によりESPによる直接経営システムが妥当であると考えられる。

#### (4) ターミナル作業に関する特徴

2005年には2つのコンテナターミナルが各々の場所に計画されており、2つのターミナルの中間に3つの雑貨バースがある。

これらの要素を考慮してターミナルオペレーションには下記の諸点を留意する必要がある。

- i 揚荷の船と積荷の船のバースが異なる場合、トランシップコンテナを1つのターミナルから他のターミナルへ移送する必要がある。
- ii ターミナルのゲートハウスと事務所が2つの分かれた場所に位置するので、オペレーションセンターとゲートハウスとの間に密接な連絡を維持する必要がある。
- iii 現在のコンテナバースからCFS上屋へ約1,000メートルの距離を横持ちする必要がある。

## 9.2 マンサニージョ港におけるコンテナ貨物の長期開発計画

### 9.2.1 長期開発計画の基礎条件

#### (1) 2005年におけるコンテナ貨物取扱量

##### 1) コンテナ貨物

目標年次2005年におけるマンサニージョ港のコンテナ貨物取扱量は、表9.6及び図9.6に示す。マンサニージョと背後圏を結ぶコンテナ貨物と内資フィーダー船による移送貨物量が示されている。

##### 2) コンテナバースにおけるコンテナ貨物量

表9.6に示すように、Type IIIのコンテナ船は1船当りのコンテナ量が少ないため雑貨バースを利用すると考えられる。

(2) コンテナ船舶の子測

9.1.1(2) 参照

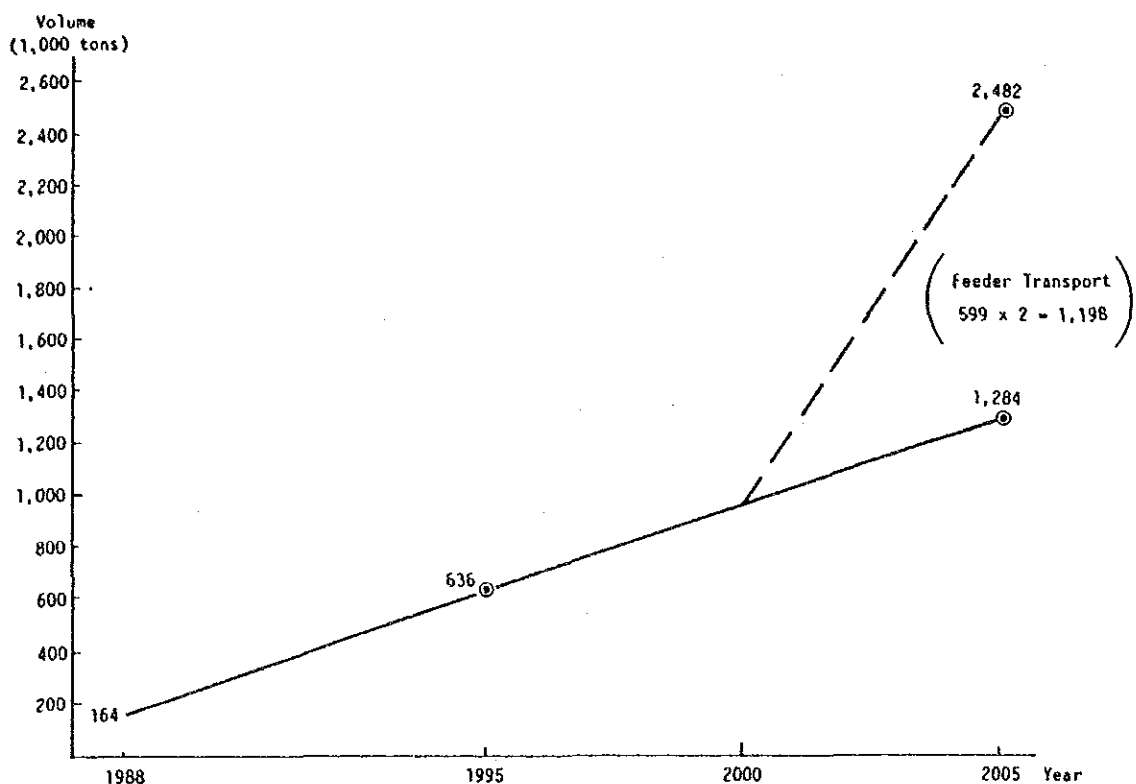


Fig.9.6 Forecast Containerized Cargo Volume (Port of Manzanillo)

Table 9.6 Containerized Cargoes by Container Vessel Type in the Year 2005 (Port of Manzanillo)

(Unit: 1,000 tons)

Type of Container Vessel	Assumed Share in the Handling Volume	Containerized Cargo Volume		
		Container Berth	General Cargo Berth	Total
I	92%	1,780.3	-	1,780.3
II	3	38.5	-	38.5
III	5	-	64.2	64.2
Sub Total	100%	1,818.8	64.2	1,883.0
IV Domestic Feeder	-	595.0	-	595.0
Grand Total	-	2,417.8	64.2	2,482.0

(3) コンテナバース必要数

需要予測に基づき、コンテナバース必要数を計算する。

1) 計算上の前提

- ・年間稼働日数 340日
- ・1日当貨物取扱時間 18時間
- ・平均貨物取扱効率 25個/時、1クレーン
- ・平均一船当コンテナ取扱数
  - Type I 船 1,200個/船
  - Type II “ 100 “
  - Type III “ 593 “
- ・20/40 フィートコンテナ率 50 : 50
- ・空コン率 0.25
- ・コンテナ単位重量 輸入 7 t/TEU  
輸出 11 “

上記以外に、雑貨取扱量及び荷ぐりコンテナ数を考慮して計算を行なう。

2) コンテナバース必要数の計算

上記設定の前提を用いて、2005年における必要コンテナバース数は2バースと計算される。バース占有率52%から判断して、妥当なバース数であると考えられる。

9.2.2 位置の選定

港の地理的条件とコンテナターミナルの早期操業の必要性から、コンテナターミナルの位置は、内港“バンドC”の延長部分に計画するのが妥当である。

9.2.3 オペレーションシステム

ラサロカルディナス港と同様の理由により、タイヤ式トランスファークレーン方式が適している。

9.2.4 必要な施設の規模

(1) 必要バース規模

- バース数 2
- バース長 300m
- バース水深 -14m

(2) 必要水域面積

船舶回頭水域として、直径2L (L:計画的対象船舶全長 270m)が必要である。

(3) 保管施設の必要規模

1) 計算上の前提

- 港内でのバン／デバン比率 30%
- ・ 滞留時間コンテナヤード 輸入 10日
  - 輸出 8日
  - 空コン 8日
  - 国内フィダー 3日
  - CFS 6日
- ・ 空コン直却率 実入り輸入コンテナの30%

2) コンテナヤード

需要予測及び上記前提に基づき、コンテナヤードの必要規模は表9.7のように計算される。

Table 9.7 Results of Required Storage Capacity  
in Container Yard (Port of Manzanillo in 2005)

Item	Unit	Loaded Containers				Empty Containers
		Import	Export	Reefer	Total	
$M_L$ (Required Storage Number of Containers)	TEUs	3,190	2,600	100	5,890	1990
L (Stacking Height)	Layers	2.2	2.8	2		3
$S_L$ (Required Number of Ground Slots)	Slots	1,450	929	50	2,429	663

3) コンテナフリーステーション

上屋の場合と同様の計算方法により、12,360m<sup>2</sup>のコンテナフリーステーションが必要である。

(4) 計画取扱貨物量及びオペレーション方式より、必要な荷役施設は下記のとおりである。

1) コンテナクレーン

必要台数の考え方は、ラサロカルデナスと同じく、バース当り2基設置する。

2) トランスファークレーン

計画されているコンテナヤードよりトランスファークレーンはタイヤ式とし台数は10台(6列 3段)とする。

3) その他小型荷役機械

その他必要な小型荷役の台数は、下記のとおりとする。

シャーシ 64台



トラクター	25台
フォークリフト (40 t)	1台
〃 (25 t)	1台
〃 (5 t)	7台
〃 (3 t)	28台
〃 (2 t)	56台

#### 4) コンテナ用荷役施設の維持修理

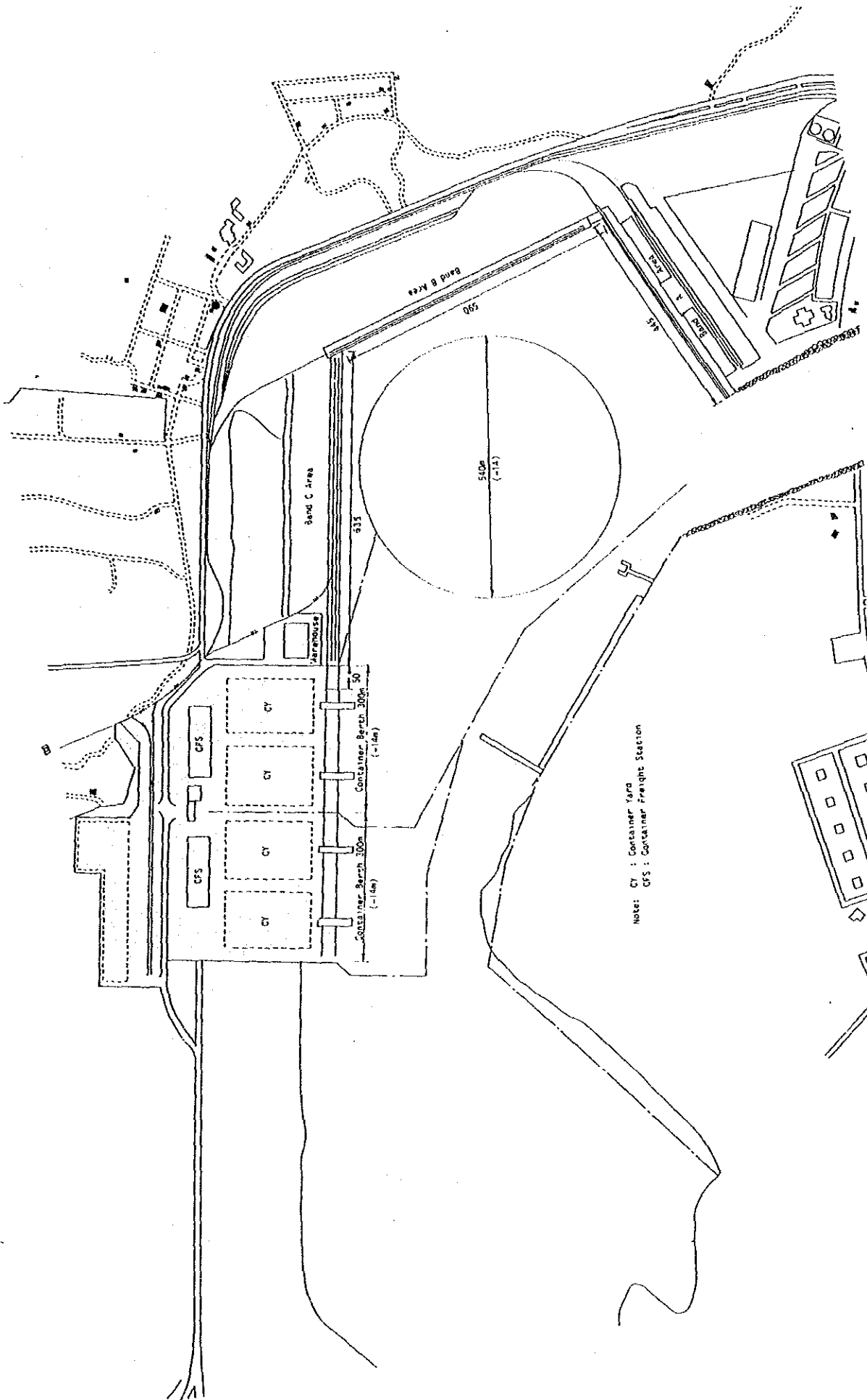
9.1.4の(4)と同じように、これらは既存のメンテナンス工場で修理される。

#### 9.2.5 配置計画

配置計画を図9.7、図9.8に示す。計画位置は、広大な未利用地であるが、背後は沼の背後の丘により限定されている。

計画は利用可能な地域を最大限活用している。また、施設配置上の検討点は、以下のとおりである。

- i. 輸出入実入りコンテナを蔵置するコンテナヤードには必要なスロット数を計画する。
- ii. 十分な保管能力を持った空コン置場は幹線道路背後に計画する。
- iii. オペレーション上の必要規模から、2つのCFSが計画されている。コンテナにより、運ばれる雑貨の保管のため、上屋をターミナル外に設ける。
- iv. メンテナンスショップは前述同様の理由で、コンテナターミナルの中には、計画されていない。
- v. 長さ400～450mの2つの鉄道軌道を現状幹線道路の背後に計画する。
- vi. コンテナヤードと他の施設に必要な広さを考慮し、幹線道路は岸壁線から340m背後に計画する。



Note: CY : Container Yard  
 CFS : Container Freight Station

Fig.9.7 General Layout Plan for Containerized Cargo

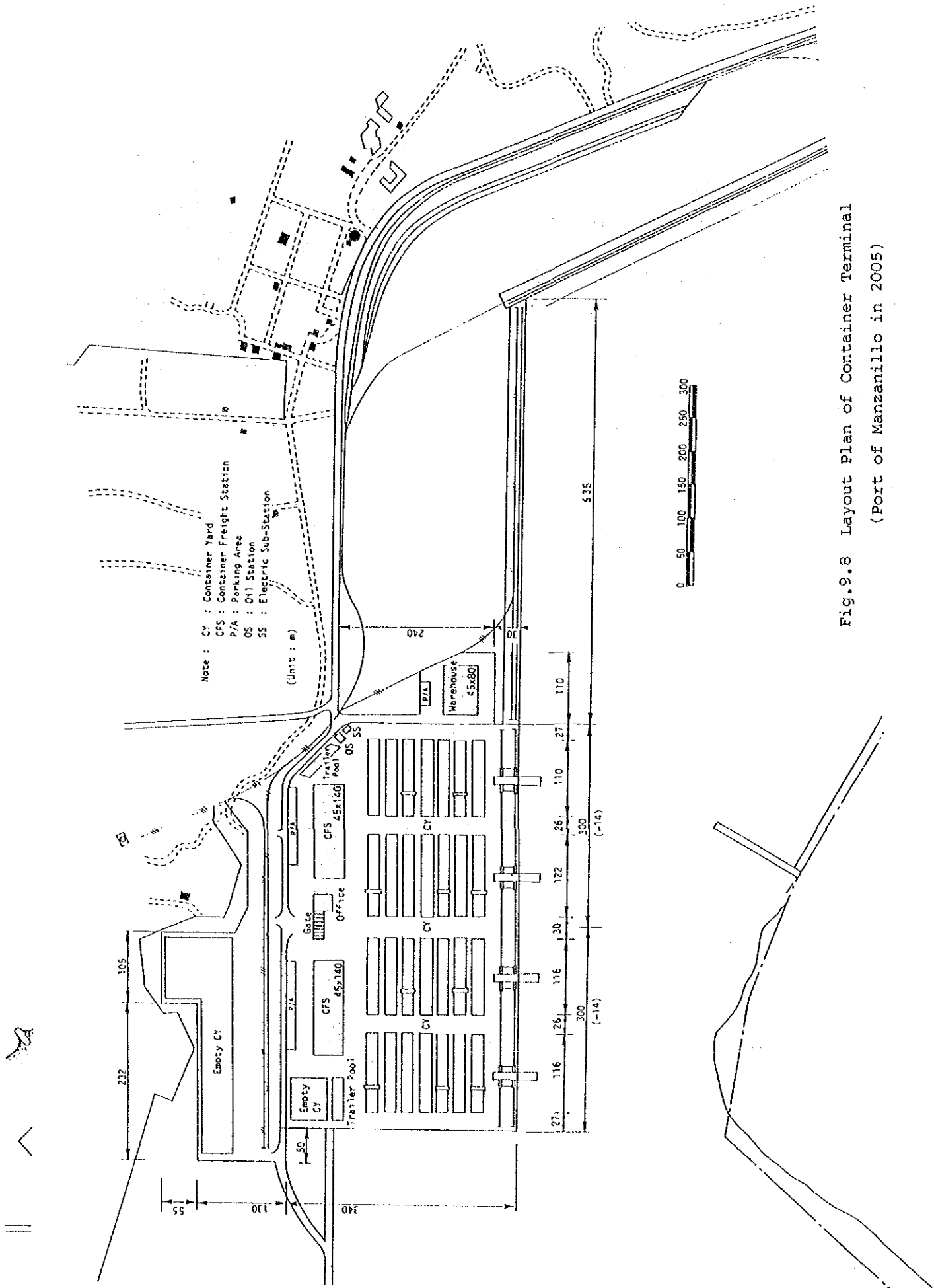


Fig.9.8 Layout Plan of Container Terminal  
(Port of Manzanillo in 2005)

## 9.2.6 オペレーションシステム

### (1) 管 理

ESPの中に特別なコンテナ荷役課を設ける必要がある。  
新しい組織は10.2.5に提案するものである。

### (2) 前提条件と荷役方式

- i. 年間コンテナ取扱い数      343,320TEU/年
- ii. 年間入港船舶数              305隻/年
- iii. 1船当り取扱いコンテナ数    1,800TEU/隻 (I型船舶)  
    90TEU/隻 (II型船舶)  
    806TEU/隻 (IV型船舶)
- iv. コンテナヤード必要収納個数   7,880TEU

ターミナルオペレーション部は次の各係から成っている。

- a. 本船プランニング係 (本船の揚/積荷役担当)
- b. ヤードコントロールセンター係 (コンテナヤード内のコンテナ移動、管理担当)
- c. ゲート係 (ゲートコンテナ受渡全般担当)
- d. 輸入関係書類係

詳細については、本報告書のターミナルオペレーションの項に記述している。

### (3) ターミナルオペレーション組織の基本的方針

新しいコンテナターミナルのオペレーションの組織としては下記の方式が考えられる。

- a. ESPによる直営方式
- b. 特定船会社による経営方式
- c. 意欲と資本を有する私企業による経営方式

メキシコの太平洋岸諸港現状からESPによる直営方式がもっとも適しているものと考えられる。その理由は下記のとおりである。

- i. 現在のESPにより取扱われている貨物量は商業経済ベースには不足している。
- ii. 港では多くの船会社がコンテナサービスを提供する。
- iii. 新しいコンテナターミナル経営母体と現行のESPの間と組織の重複を避ける必要がある。

### (4) ターミナルオペレーション要員

新しいコンテナターミナル組織は97名の職員から成る。

ESPのオペレーション課から移籍する職員	76名
管理要員	8名 (ESPと兼任)
トラクターヘッド運転士	12名
トップリフター運転士	4名
ラッシング/アンラッシング作業員	16名

## 第10章 選定港における短期能率改善計画

本章ではラサロカルディナス港、マンサニージョ港におけるコンテナ貨物、バルク貨物の1995年を目標年次とする短期能率改善計画について検討する。

コンテナ貨物に対する短期能率改善計画は、前記の長期利用整備計画を基礎として策定する。一方、バルク貨物に対する短期能率改善計画は両港が現在直面している主要問題に対して策定する。

### 10.1 ラサロカルディナス港におけるコンテナ貨物に対する短期能率改善計画

#### 10.1.1 短期能率改善計画の基礎条件

##### (1) 1995年におけるコンテナ貨物取扱量

1995年における本港のコンテナ貨物量を表9.1に示す。

船型及び各バースごとの貨物取扱量の考え方は長期開発計画と同様であり、コンテナバースにおけるコンテナ貨物取扱量は表10.1に示すとおりである。

Table 10.1 Containerized Cargoes by Container Vessel Type in the Year  
1995 (Port of Lazaro Cardenas)

(Unit: 1000 tons)

Type of Container Vessel	Assumed Share of the Handling Volume	Containerized Cargo Volume		
		Container Berth	General Cargo Berth	Total
I	86	449.0	-	449.0
II	9	47.0	-	47.0
III	5	15.6	10.4	26.0
Total	100	511.6	10.4	522.0

##### (2) コンテナ船型予測

現在この港に寄港している船の船型と長期開発計画で計画された船型を考慮して、1995年の計画最大船型は、表10.2に示すとおりとする。

Table 10.2 Physical Characteristics of Planned Container Vessel  
and Container Berth in 1995

Type of Container	Container Capacity	Dead Weight Tonnage	Length Overall	Width Overall	Draught
I (Mother Vessel)	TEU 2500	tons 40,000	m 240	m 32	m 12

(3) コンテナバース必要数

1) 計算の前提

- ・平均貨物取扱効率 20個/時 1クレーン
- ・平均1船当コンテナ取扱数
 

Typa I	船	700個/船
II	〃	100 〃
III	〃	90 〃
- ・20/40フィートコンテナ率 75:25

他の前提と計算方法は長期開発計画と同様である。

2) コンテナバース必要数の計算

1995年におけるコンテナバース必要数は1バースと計算され、バース利用率43%から判断して、妥当なバース数と考えられる。

10.1.2 オペレーティングシステム

本港での現在のシステムから、トランスファークレーンシステムが適している。

10.1.3 施設の必要規模

(1) バース必要規模

現状コンテナバースは長さ286m、水深14mであり、与えられた計画船型に対し、十分である。

(2) 保管施設の必要規模

1) 計算の前提

- ・港内でのパン/デバン比率 10%
- ・滞留時間
 

コンテナヤード	輸入	12日
	輸出	10日
	空コン	10日
CFS		10日
- ・空コン返却率 実入り輸入コンテナの 40%

2) コンテナヤード

コンテナ保管量はコンテナヤードへの出入コンテナの滞留時間と滞留カーブを重ね合わせるにより正確に計算される。

ラサロカルデナス港では現状の滞留カーブのデータがないため、滞留カーブは図10.1に示すように、指数曲線で仮定する。

CYにおけるコンテナ保管量は到着船ごとにこれら滞留カーブを重ね合わせるにより得られる。(図10.2参照)

計算された保管コンテナ量と必要スロット数は表10.3に示すとおりである。

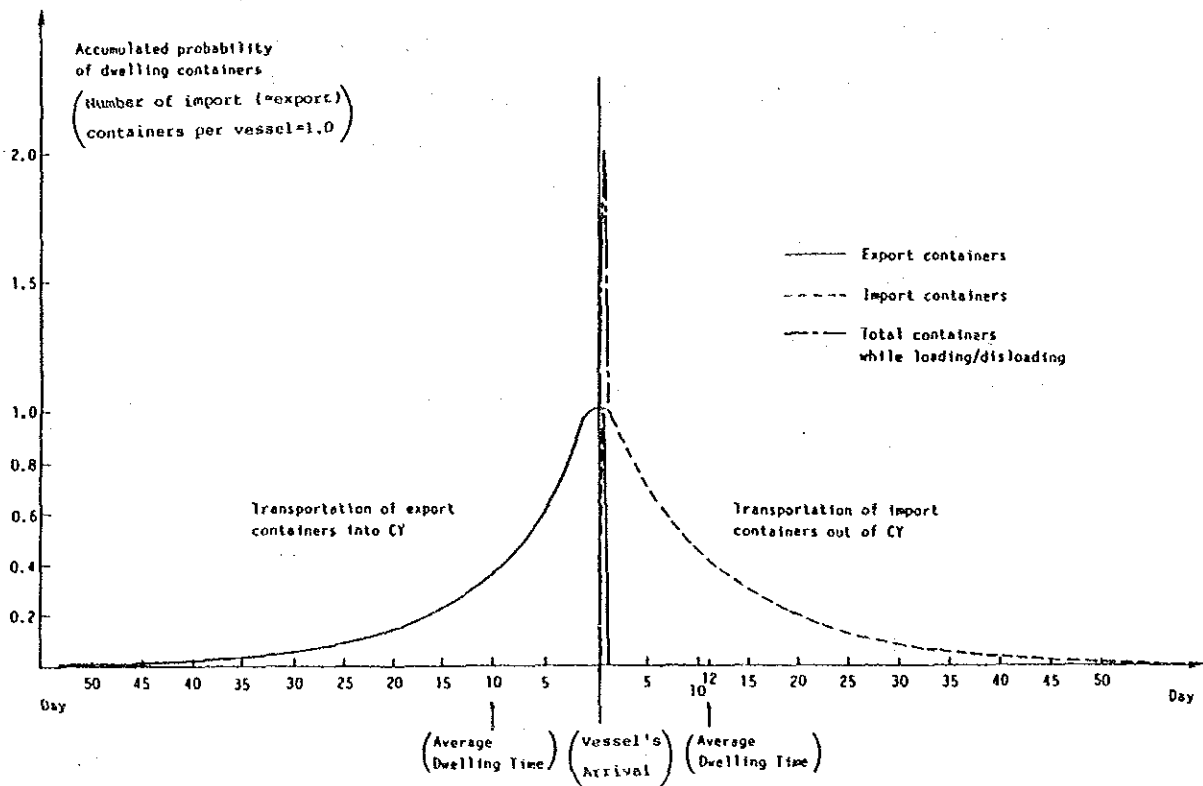


Fig.10.1 Model of Dwelling Containers at Container Yard

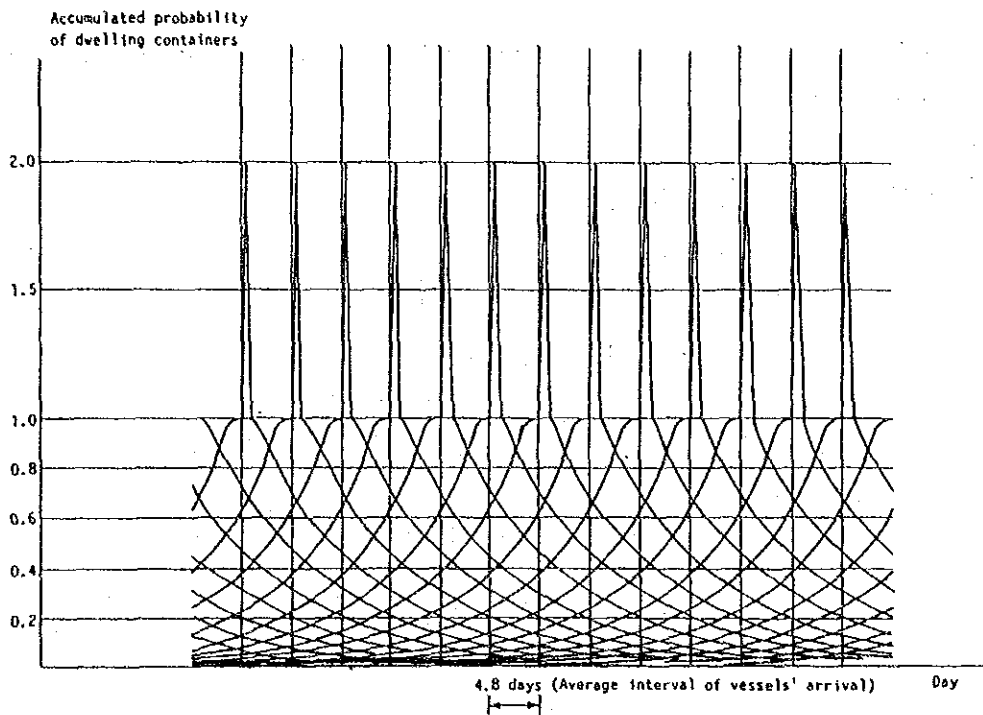


Fig.10.2 Movement of Dwelling Containers by Arrival of Type I Container Vessel (Port of Lazaro Cardenas)

Table 10.3 Results of Required Storage Capacity in Container yard (Port Lazaro Cardenas in 1995)

Item	Unit	Loaded Containers				Empty Container
		Import	Export	Reefer	Total	
Required Storage Number of Containers	TEUs	1,800	990	30	2,820	1,190
Stacking Height	Layers	2.2	2.8	2		3
Required Number of Ground Slots	Slots	818	354	15	1,187	397



3) コンテナフレイトステーション

上屋と同様の計算方法により、2,920㎡のコンテナフレイトステーションが必要とされる。

(3) 必要な荷役施設

1) コンテナクレーン

既存の1台にさらに1台増設し、合計2台とする。

2) トランスファークレーン

既存の2台に加え4台増設し、合計6台とする。

3) その他小型荷役の台数は、下記のとおりとする。

シャーシ	15台
トラクター	11台
フォークリフト (40 t)	1台
〃 (25 t)	2台
〃 (5 t)	2台
〃 (3 t)	3台
〃 (2 t)	6台

(4) 他の施設

1) ターミナルゲート

ターミナルに出入する1日当トラック数を計算し、時間的変動を考慮して、4レーンが必要とされる。このうち2レーンはトラックスケールを設ける。

2) ターミナル事務所

600㎡のターミナル事務所が必要である。

3) 鉄道施設

1日当約100TEUのコンテナが、鉄道により出入すると推定される。20-25貨車/1列車として、1日当1列車が必要である。

4) 破損コンテナの修理

ターミナル内へ持ち込まれる実入コンテナの約5%が破損していると仮定し、約600㎡のコンテナ修理ヤードを計画する。

5) コンテナのくんじょう

メキシコではほとんど全部の実入り輸入コンテナが現在くんじょうされている。この状態は前述のとおり改善する必要がある、改善を前提として、約600㎡のくんじょう用地を計画する。

6) 税関・検査

税関検査用地として、約400㎡を計画する。

7) コンテナの洗浄

空コンの洗浄用地として、約300㎡を計画する。

#### 10.1.4 配置計画

##### (1) 現在のコンテナターミナル

配置計画は図10.3に示すとおりである。現在のコンテナヤード内の照明柱の位置を考慮して、ヤード計画を作成する。

4段づみ～6列タイプのトランスファークレーンが導入され、現状の2段づみ3列のトランスファークレーンはコンテナヤード背面に移すこととする。

##### (2) 雑貨バース背後

この区域の配置計画は長期開発計画に基づいて策定する。

- i 道路はコンテナターミナルに隣接する区域に設ける。
- ii ターミナルゲートはコンテナターミナルの入口に設ける。
- iii 野積場を、コンテナ船及び在来船による雑貨の保管のために設ける。
- iv 破損コンテナ修理用地、コンテナ洗浄用地、くんじょう用地は空コン置場の後側に設ける。

##### (3) CFS用地

図10.4に、CFS用地の計画を示す。

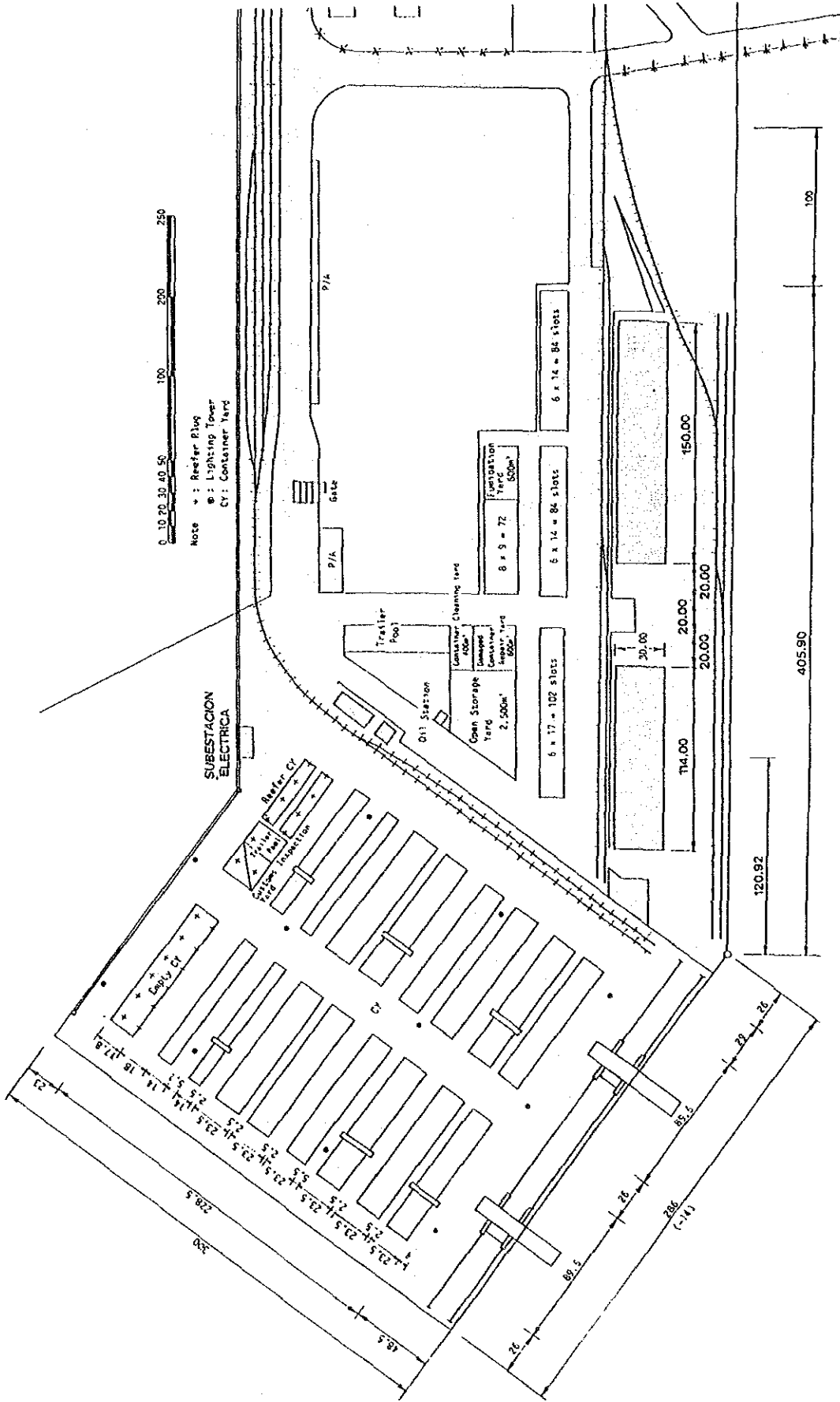


Fig.10.3 Layout Plan of Existing Container Terminal

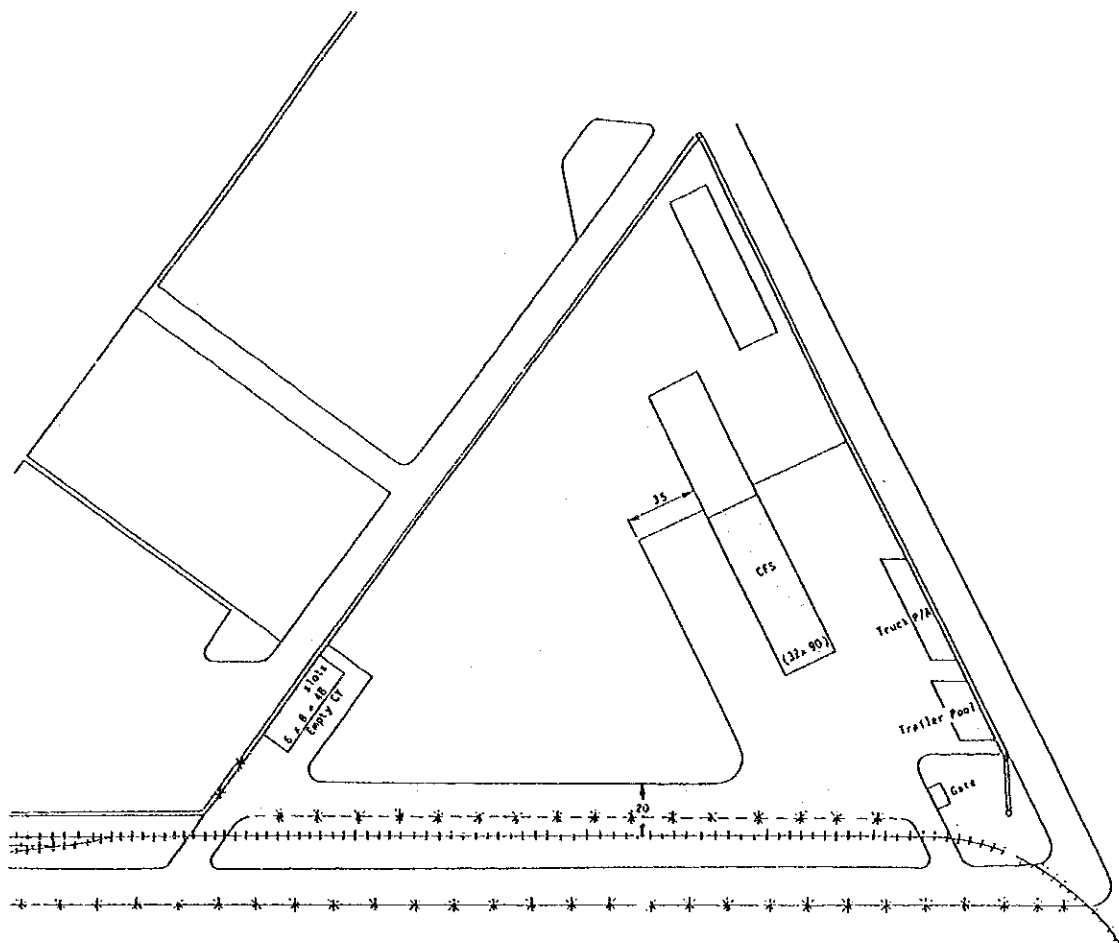


Fig.10.4 Layout Plan of CFS AREA

#### 10.1.5 管理及びオペレーションシステム

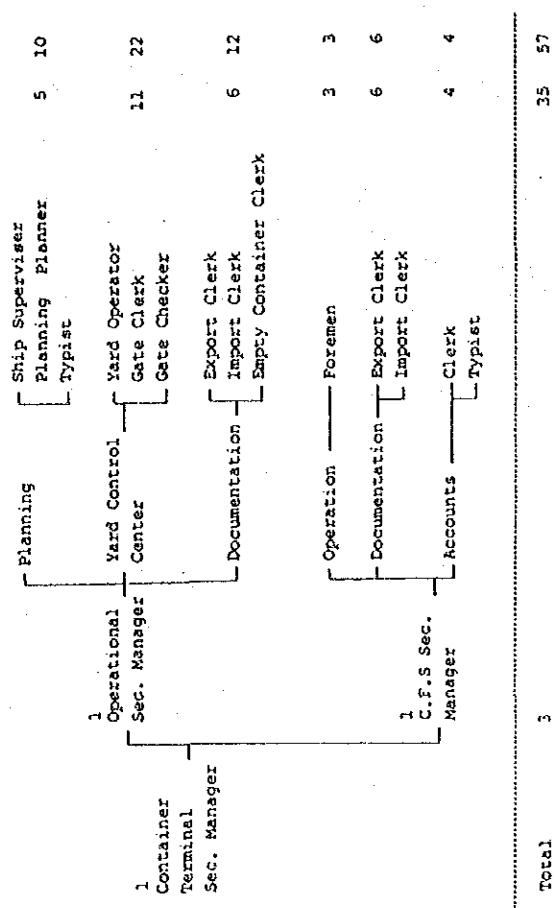
##### (i) 管 理

効率的なオペレーションを確立するために、E S Pの中に特別なコンテナ荷役課を設ける必要がある。新しいコンテナターミナル組織は図10.5に提案するとおりである。

Person. No  
'89 '95 '05

(Details of the Container Terminal)

Person. No  
'89 '95 '05



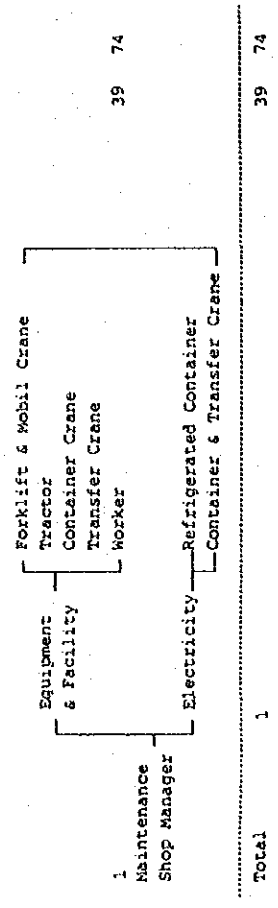
Total 3

35 57

(Details of the Maintenance Shop)

Person. No  
'95 '05

21 44  
13 13



Total 1

39 74

Note: '89 = The year of 1989  
 '95 = The year of 1995  
 '05 = The year of 2005  
 Person. No = Personnel number

Fig.10.5 Example of New Organization for the Container Terminal  
 (Port of Lazaro Cardenas)

## (2) 荷役作業方式

主な前提条件は次のとおりである。

- i 年間コンテナ取扱い数 56,690TEU/年
- ii 年間入港船舶数 152 隻/年
- iii 1 船当り取扱いコンテナ数 875TEU/隻 (I型船舶)  
125TEU/隻 (II型船舶)  
113TEU/隻 (III型船舶)
- iv コンテナヤード必要収納個数 3,010TEU

トランスファークレーン方式のコンテナターミナルオペレーションの要点については、本編報告書に詳細に記述されている。

## (3) コンテナターミナルへの電算システムの導入

将来はメキシコ諸港のコンテナターミナルは、そのオペレーションを合理化するために電算システムを導入すべきである。ターミナルコンテナオペレーションは月間5,000TEUのベース迄は電算機なしで処理出来ると云われている。一般的にコンテナターミナルの電算システムは次の3つのオペレーションから成っている。

- a. コンテナターミナル管理業務サブシステム
- b. コンテナゲート搬入・搬出業務サブシステム
- c. コンテナ船 揚荷/積荷業務サブシステム

コンテナターミナルの電算化は上記の順に導入することが望ましい。

## (4) 勧告

- i コンテナ荷役のための熟練工の適切な確保、維持が必要である。
- ii 税関検査とくんじょう手続きの簡素化を図る必要がある。
- iii 分離したコンテナ各用地間の連絡方法の確立が必要である。

## 10.2 マンサニージョ港におけるコンテナ貨物に対する短期能率改善計画

### 10.2.1 短期能率改善計画の基礎

#### (1) 1995年におけるコンテナ貨物取扱量

1995年におけるこの港のコンテナ貨物量は表9.1に示すとおりである。船型と各バースごとの貨物取扱量の考え方は長期開発計画と同様であり、コンテナバースにおけるコンテナ貨物取扱量は、表10.4に示すとおりである。

Table 10.4 Containerized Cargoes by Container Vessel Type in the Year  
1995

(Unit: 1,000 tons)

Type of Container Vessel	Assumed Share of the Handling Volume	Containerized Cargo Volume		
		Container Berth	General Cargo Berth	Total
I	92	585.1	-	585.1
II	3	19.1	-	19.1
III	5	-	31.8	31.8
Total	100	604.2	31.8	636.0

(2) コンテナ船型の予測

10.1.1(2) 参照

(3) コンテナバース必要数

1) 計算の前提

- ・平均貨物取扱効率 20個/時 クレーン
- ・平均一船当コンテナ取扱数 Type I 船 650個/船  
II " 100 "
- ・20/40 フィート コンテナ率 56:44

他の前提と計算方法は長期開発計画と同様である。

2) コンテナバースの必要数の計算

1995年に必要とされるコンテナバース数は1バースと計算され、バース占有率が40%と計算されるため、妥当と考えられる。

10.2.2 オペレーティングシステム

長期開発計画と同様に、タイヤ式トランスファークレーン方式が妥当である。

10.2.3 施設の必要規模

(1) バース必要規模

9.2.4(1) 参照

(2) 保管施設の必要規模

1) 計算の前提

- ・港内でのバン/デバン比率 40%

・ 滞留時間	コンテナヤード	輸入	12日
		輸出	10日
		空コン	10日
	CFS		6日
・ 空コン返却率	実入り輸入コンテナの		40%

CFS内の滞留時間は、大規模なCFS用地の必要を避けるため、現在の平均15日の状態より大幅に減少すると仮定している。

2) コンテナヤード

コンテナヤードの必要規模は、コンテナヤードにおけるコンテナ滞留カーブを想定し、ラサロカルディナス港と同様の方法で検討する。

保管コンテナ量と必要スロット数は表10.5に示すとおりである。

Table 10.5 Results of Required Storage Capacity in Container Yard

Item	Unit	Loaded Containers				Empty Container
		Import	Export	Reefer	Total	
Required Storage Number of Containers	TEUs	1,490	1,640	60	3,190	1,270
Stacking Height	Layers	2.2	2.8	2		3
Required Number of Ground Slots	Slots	677	586	30	1,293	423

3) コンテナフレイトステーション

上屋と同様の計算方法による8,250m<sup>2</sup>のコンテナフレイトステーションが必要とされる。この値はコンテナターミナルのCFSとしては大きすぎるため、ターミナル内のCFS面積を6,300m<sup>2</sup>とし、残りの1,950m<sup>2</sup>は上屋用地に加える計画とする。

4) バルク貨物に対する保管施設

計画対象バースにおけるコンテナ船により運ばれる年間雑貨量は約6,910 t と計算される。上記のCFS用地の不足量を加えて、合計3,490m<sup>2</sup>の上屋用地を計画する。

(3) 必要な荷役施設

1) コンテナクレーン

必要なコンテナクレーンの台数は、2台とする。

2) トランスファークレーン

タイヤ式クレーンを5台(6列)計画する。

3) その他小型荷役施設は下記のとおりとする。



シャーシ	34台
トラクター	12台
フォークリフト (40 t)	1台
〃 (25 t)	1台
〃 (5 t)	2台
〃 (3 t)	12台
〃 (2 t)	25台

#### (4) 他の施設

##### 1) ターミナルゲート

4レーンが必要であり、うち2レーンにトラックスケールが必要である。

##### 2) ターミナル事務所

約600m<sup>2</sup>の事務所用地が必要である。

##### 3) 鉄道施設

1日約35TEUのコンテナが1995年に港へ鉄道により搬出入されると考えられる。20輛連結の列車として、2日ごとに1列車が必要である。

##### 4) 破損コンテナの修理

ラサロカルディナス港と同様な条件として、約600m<sup>2</sup>のコンテナ修理ヤードが必要である。

##### 5) コンテナのくんじょう

10.1.3(5)と同様の改善を仮定して、約600m<sup>2</sup>のくんじょう用地を計画する。

##### 6) 税関検査

税関検査用地として、約400m<sup>2</sup>を計画する。

##### 7) コンテナの洗淨

空コンの洗淨用地として約300m<sup>2</sup>を計画する。

#### 10.2.4 配置計画

長期利用整備計画に基づき、コンテナターミナルの配置計画は図10.6に示すとおりとする。

- i 輸出入コンテナの蔵置に必要なスロット数を計画する。
- ii 必要なCFS及び上屋は、ターミナル内と隣接地に配置する。
- iii 長さ300-350mの鉄道を現在の幹線道路の背後に設ける。
- iv 税関検査用地を上屋付近に配置する。
- v くんじょう、破損コンテナ修理、コンテナ洗淨用地は各々の様能を考慮して、空コン置場の周辺に設ける。

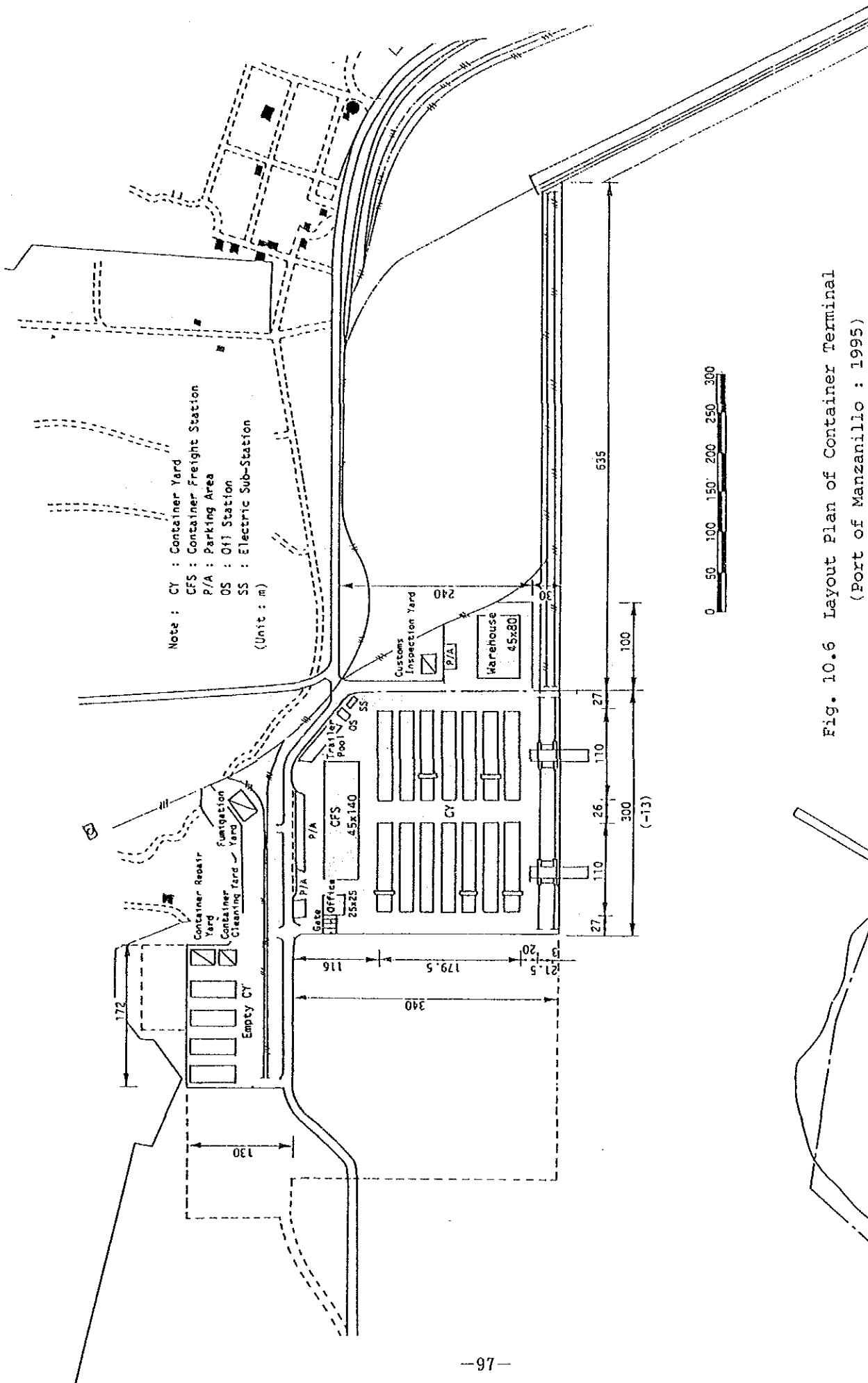


Fig. 10.6 Layout Plan of Container Terminal  
 (Port of Manzanillo : 1995)

### 10.2.5 管理とオペレーションシステム

#### (1) 管理

ESPの中に特別なコンテナ荷役課を設ける必要がある。ESPの中の新しいコンテナターミナル組織は10.7図に示すとおりである。

#### (2) 荷役方式

ターミナルの前提条件は下記のとおりである。

- i 年間コンテナ取扱い数 86,660TEU/年
- ii 年間船舶入港隻数 121 隻/年
- iii 1船当り取扱いコンテナ数 936TEU/隻 (I型船舶)  
86TEU/隻 (II型船舶)
- iv コンテナヤード必要収納数 4,460TEU

トランスファークレーン方式のターミナルオペレーションについては本報告書で述べられている。

#### (3) コンテナターミナルへの電算システム導入

10.1.5(2) 参照

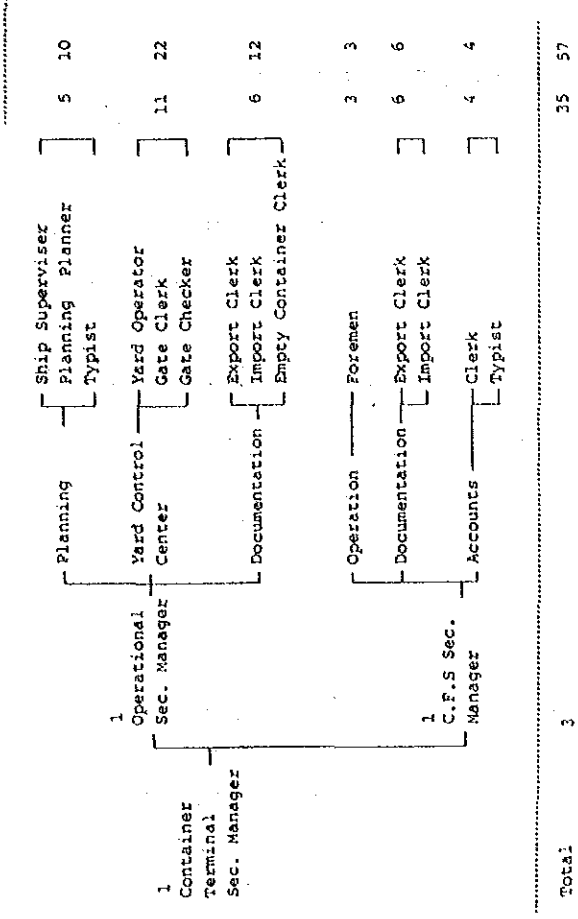
#### (4) 勧告

- i CFSにおける貨物滞留時間の減少を計る対策をとること。
- ii コンテナターミナルと現存する事務所や雑貨パース区域との間に効果的な通信システムを設けること。

Person. No  
'89 '95 '05

(Details of the Container Terminal)

Person. No  
'95 '05

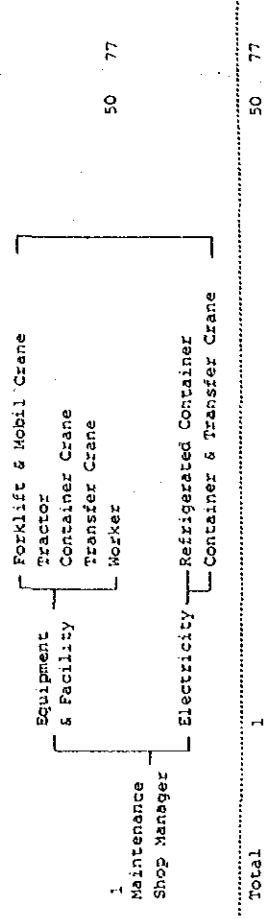


Total 35 57

Person. No  
'89 '95 '05

(Details of the Maintenance Shop)

Person. No  
'95 '05



Total 50 77

Note: '89 " = The year of 1989  
 " '95 " = The year of 1995  
 " '05 " = The year of 2005  
 Person. No = Personnel number

Fig. 10.7 Example of New Organization for the Container Terminal (Port of Manzanillo)

### 10.3 ラサロカルディナス港におけるバルク貨物の短期能率改善計画

#### 10.3.1 穀物サイロ施設の荷役改善計画

(1) ラサロカルディナス港における穀物サイロ施設の全体配置計画は図10.8に示すとおりである。

(2) 荷役改善に対する勧告

穀物サイロの荷役改善に対する勧告は以下のとおりである。

- i サイロの利用率（回転数）を増やす為に陸上輸送手段である、貨車とトラックを十分に確保すること。
- ii 貨物のロスを1%以内にする事。
- iii 十分なメンテナンスと修理を行い、サイロ施設を常に良好に保つこと。

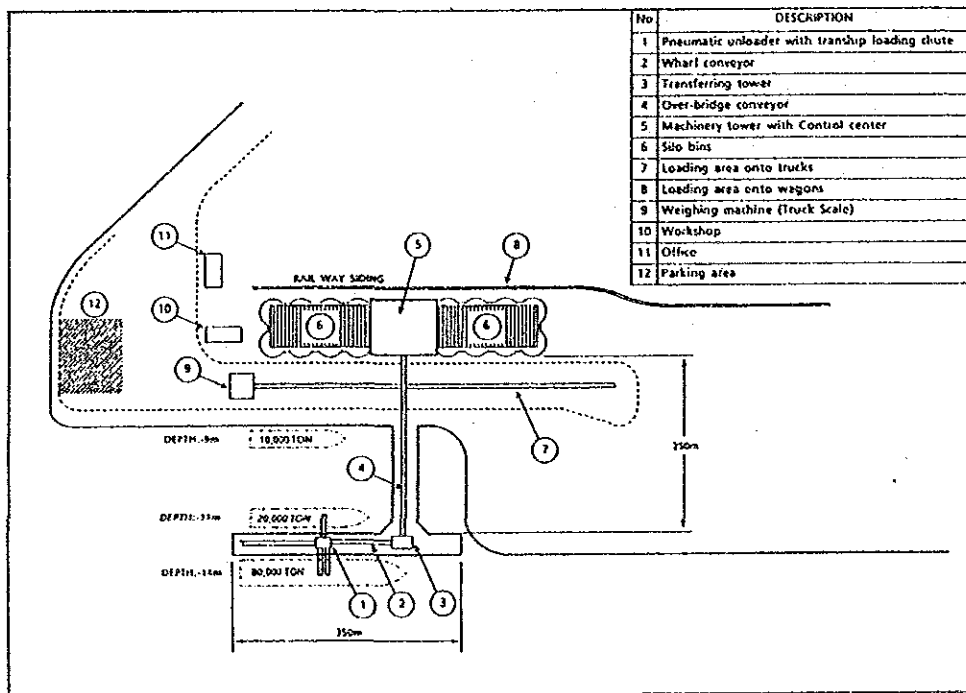


Fig. 10.8 80,000T Grain Silo Complex, Lazaro Cardenas

(3) 穀物サイロの管理運営とオペレーションシステムの検討

需要予測とO/D調査に基づき、望ましいサイロの管理運営主体を検討する。

1) 管理運営とオペレーション主体の代替案

- 代替案 I // ESP
- // II // 民間部門
- // III // 第3セクター

代替案IIIは、民間会社とその構成の大部分を占める半官半民会社である。

2) 各代替案の評価

代替案の評価結果を表10.6に要約す。

民間部門は、必要な政府の関与の必要な点で、劣っているが、サイロの専門家、技術者の確保、サイロの全体効率の確保、サイロへの十分な量の穀物の集貨、必要な陸上輸送手段の調整等の点で、行動力と機動性があり、優れている。

第3セクターは政府、民間両方のメリットを持っているが、行政組織の複雑化につながる恐れが残る。これらの要因を総合的に評価して、代替案II、IIIが望ましいと考えられる。

3) 必要な対策に関する勧告

- ・サイロの管理運営に参加する民間部門の奨励策の検討
- ・政府による必要な陸上輸送手段確保の調査
- ・マンサニョー港、ラサロカルディナス港間での穀物取扱量の合理的配分の検討

Table 10.6 Evaluation of Management Bodies for Grain Silo Operation

Evaluation Items	Alternative I	Alternative II	Alternative III
	ESP	Private Sector	Third Sector
Governmental Involvement .Securing Public Interests .Securing Government Control .Complexity of Administration	○ ○ ○	△ △ ○	○ ○ △
Organization .Securing Required Personnel .Safety and Stability .Efficiency and Flexibility of Organization	△ ○ △	○ △ ○	○ ○ △
Operation .Efficiency of Operation .Sales Activities and Inducement of Users .Coordination of Secondary Transportation .Consistent Contracts from Purchase to Delivering	△ △ △ ×	○ ○ ○ ○	○ ◎ ○ ○
Others .Relation with Cargo Handling Union	◎	○	○
Overall Evaluation	△	○	○

Note: ◎ (Especially superior), ○ (Superior),  
 △ (Comparatively Inferior), × (Inferior)

### 10.3.2 シカルツァバースの荷役改善計画

#### (1) 現状

シカルツァバースの現状と進行中の改良計画は図10.9に示すとおりである。

#### (2) 取扱貨物量の検討

荷役地域の単位時間当り荷役能力とバース占有率が50～60%であることから、バースの年間取扱貨物量を検討した。検討結果では、改良後の港湾荷役機械（アンローダー1基、多目的クレーン1基および本船クレーン）によって1990年から1995年に予定されている年次毎の想定貨物量を取扱うことが可能である。

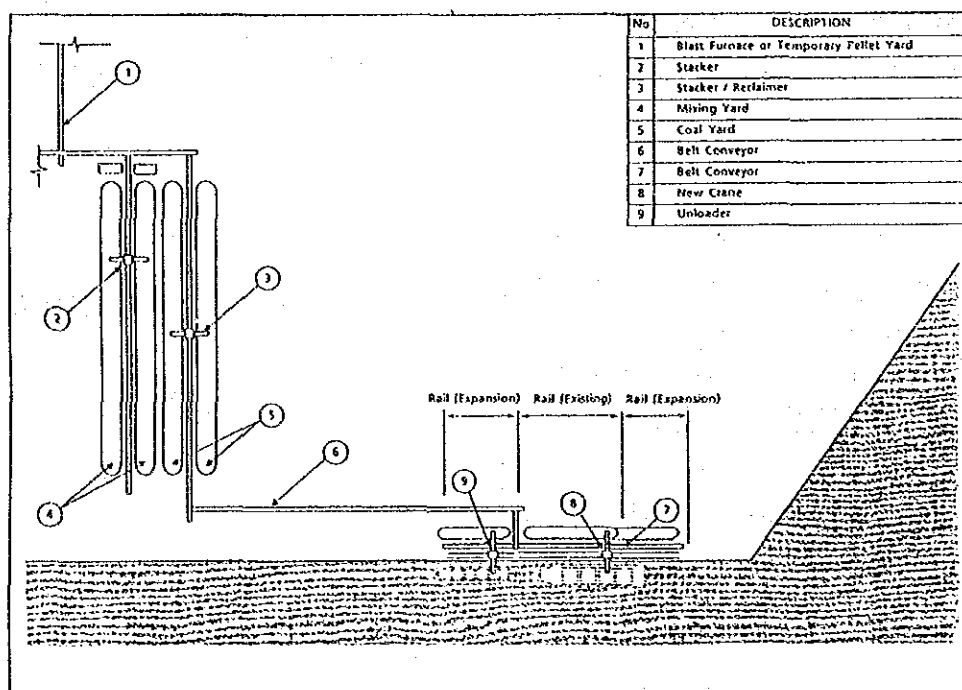


Fig. 10.9 General Plan for Expansion, Sicartsa Berth, Lazaro Cardenas

(3) 勧告

- i より高い生産性を得るための実荷役作業時間の増大
- ii より高い生産性を得るためにユニットロードの増大
- iii 老朽化した既存アンローダの代替および将来の貨物量の増大への対応等として多目的なクレーンの導入の検討

10.4 マンサニージョ港におけるバルク貨物の短期能率改善計画

10.4.1 バース、岸壁利用計画

バンドB、Cのバース、岸壁利用計画を、この節で検討する。

(1) バース、岸壁利用計画の基礎条件

1) 1995年の貨物量

表10.7、10.8に1995年の予測貨物量を示す。

2) コンセプション

バルク貨物は少数の荷主/荷受人と大量の貨物に、特色があり、また、その荷役においては高価で特殊な荷役機器を用いて、高い荷役効率、効率的な保管、陸上輸送が要求される。これらの点を考慮すると、バルク貨物に対するコンセプションの制度は、合理的と考えられる。

この節では、次のコンセプションを想定する。

Table 10.7 Forecast Values of Bulk Cargoes

(Unit : 1,000 tons)

Year			Actual Values in 1988	Forecast Values in 1995
Agricultural Bulk Cargoes	Foreign Trade	Import	434	570
		Export	0	0
	Domestic Trade	Inward	66	80
		Outward	0	0
Mineral Bulk Cargoes	Foreign Trade	Import	132	227
		Export	407	1,300
		(cement) (Iron Ore Pellets)	( 397) ( 0)	( 900) ( 400)
	Domestic Trade	Inward	33	60
		Outward	50	0



Table 10.8 Forecast Values of Break Bulk and Containerized Cargoes

(Unit: 1,000 tons)

		Actual Values 1988	Forecast Value		Berth Allocation in 1995	
			1995	2005	Container Berth	General Cargo Berth
Foreign Trade	Containerized Cargoes	163.5	632	1,284	600.2	31.8
	Break Bulk Cargoes	219	245	231	26.9	218.1
	Total General Cargoes	382.5	877	1,515	627.1	249.9
Domestic Trade	Total General Cargoes	61.8	90	-	-	90

Note: The total domestic general cargoes in 1995 are estimated by assuming a roughly 50 % increase in the handling volume in the year 1988.

コンセッションA：主に輸入穀物である農産バルクの荷役コンセッション

〃 B：〃

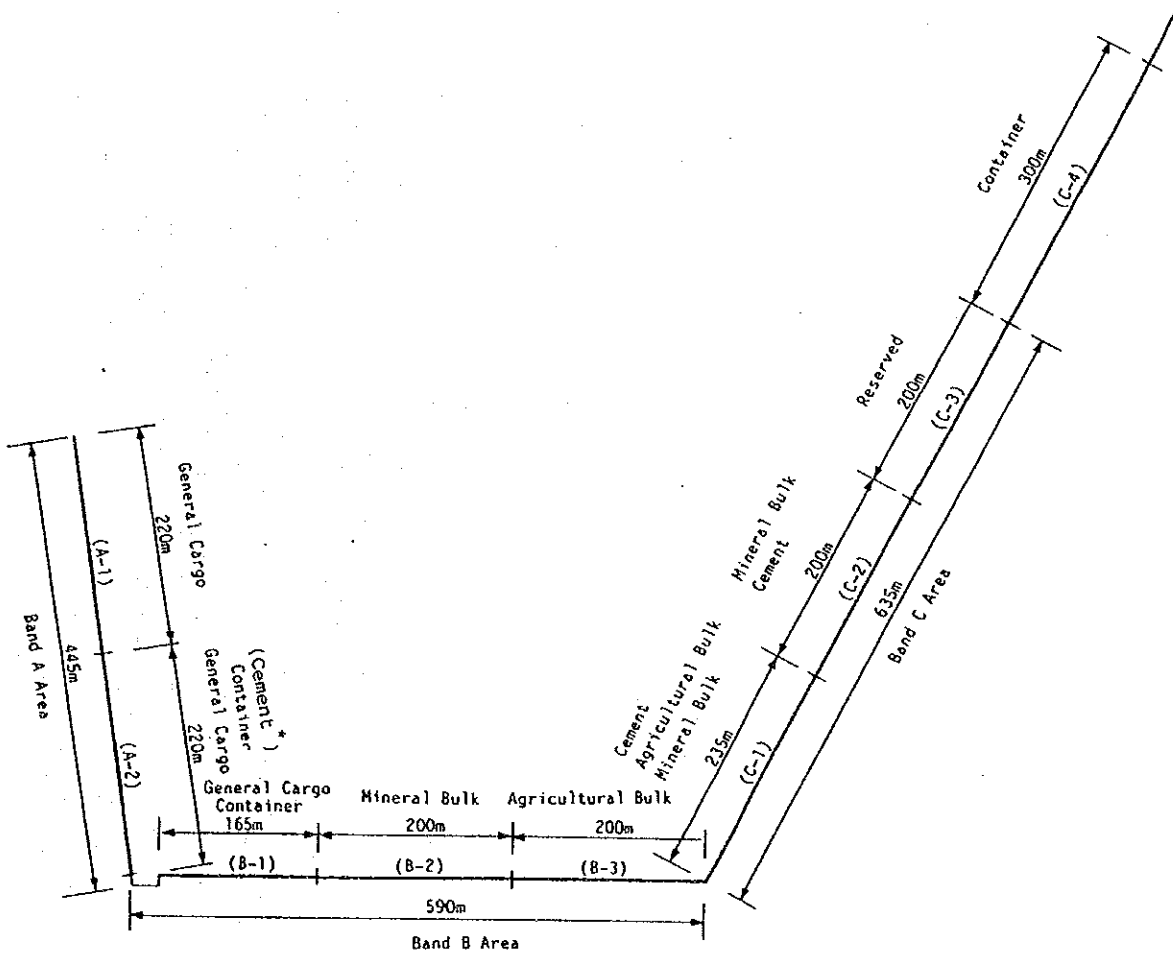
〃 C：主に肥料用鉱産バルクの荷役コンセッション

〃 D：主に輸出用セメントの荷役コンセッション

〃 E：主に石油化学製品である鉱産バルクの荷役コンセッション

(2) バース利用計画

各貨物の取扱貨物量、入港船舶の船型、バースの物理的条件等を考慮して、バース利用計画は図10.10のように策定する。



Note: Cement at A-2 berth is temporary and is to be removed to the concessioned site in future.

Fig. 10.10 Berth Allocation Plan of Inner Port Area  
(Port of Manzanillo in 1995)

(3) 岸壁利用計画

バース利用計画、コンセッションの想定位置、各岸壁の物理的条件を考慮して、岸壁利用計画を図10.11のように策定する。

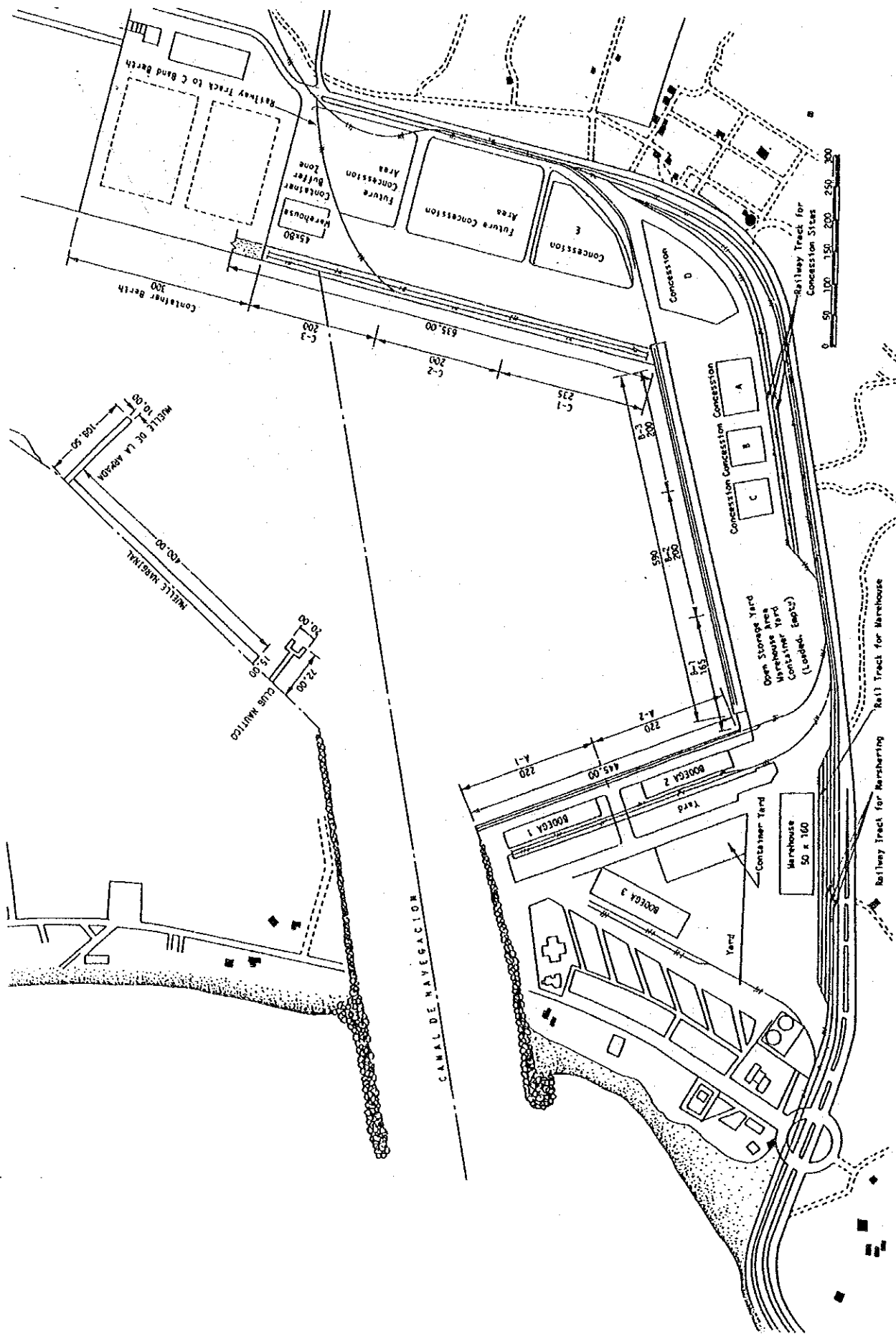


Fig. 10.11 Wharf Use Plan of Inner Port Area

#### 10.4.2 バルク貨物荷役に関する改善計画

コンセッションにより取扱われるバルク貨物の荷役に関し、農産バルクを中心として検討を行なった。

主要な勧告は以下のとおりである。

- i 比較的小規模の保管倉庫が計画されているが、倉庫の高い回転数を実現する為には、十分な数の貨車とトラックの確保が必要である。
- ii 岸壁側ベルトコンベアはポータブルタイプとし、その数は少ない方が望ましい。
- iii 貨物のこぼれ防止および荷役を容易にするうえから、大型のホッパーが望ましい。
- iv 貨車内での人力作業を無くし、かつ貨車の積込み効率を高める為の積込み装置を提案している。詳細は本報告書vol.2を参照されたい。

## 第11章 設計・積算

### 11.1 ラサロカルディナス港の設計

#### 11.1.1 設計方針と設計範囲

メキシコは港湾施設の設計に適応する特別な法律や基準は制定されていない。従って、港湾施設の設計においては、日本の「港湾の施設の技術上の基準」を基本として行うこととする。また、調査団の滞在中にメキシコ港湾庁の技術者から現地の状況や技術情報を収集したので、これらを十分反映するように考慮する。

設計は長期開発計画（マスタープラン）及び短期能率改善計画について行うものとする。マスタープランに於ての設計は概略施設計画を作成することに止めるものとする。一方、短期能率改善計画での設計では岸壁及び舗装等の主な港湾施設の基本的な構造を検討する。

#### 11.1.2 設計条件

以下に基本的設計条件を示す。

Table 11.1 Design Criteria

	Bulk Berth	Silo Berth	Container Berth
(i) Vessel Size	40,000DWT	80,000DWT	50,000DWT
(ii) Berth Length	700m	420m	286m
(iii) Berth Water Depth	-14.0m C.D.L.	-11.0 ~ -14.0m C.D.L.	-14.0m CDL
(iv) Docking Speed	10cm/sec	10cm/sec	10cm/sec
(v) Surcharge	4t/m <sup>2</sup>	-	3t/m <sup>2</sup>
(vi) Crane and Cargo Carrier	Gantry crane	Pneumatic crane Quayside 300t/hr X 2	Quayside Gantry crane (40') fork-lift (40'), (25')
(vii) Soil	Sangy soil, N = 20 between -7m ~ -17m		
(viii) Earthquake	kh = 0.32 Kv = 0.0		

### 11.1.3 設 計

#### (1) バルク貨物バース

バルク貨物バースでの舗装の表面状況は貧弱であり、オーバーレイが必要であると判断される。舗装構成は、コンテナ・バース舗装のCークラスの仕様に従うものとする。

#### (2) サイロバース

サイロバースの将来計画が明確にされていないのが現状である。従ってここでは、地震によって破壊された施設の復旧設計を考慮する。

#### (3) コンテナバース

短期能率改善計画ではラサロカルディナス港の最大コンテナ数を現在の棧橋で取り扱えるようにバースの改修を行う。

マスタープランでは、新しいコンテナバースを雑貨バースの奥に計画する。

## 11.2 マンサニージョ港の設計

### 11.2.1 設計方針と設計範囲

設計方針と設計範囲はラサロカルディナス港と同一である。

### 11.2.2 設計条件

設計のための基本的な設計条件は次のように決定する。

Table 11.2 Design Criteria

	Bulk Berth	Container Berth
(i) Vessel Size	25,000 DWT	50,000 DWT
(ii) Berth Length	200 @3=600m	300 @1=300m
(iii) Berth Water Depth	-14.0m C.D.L.	-14.0m C.D.L.
(iv) Docking Speed	15cm/sec	10cm/sec
(v) Surcharge	4 ton/m <sup>2</sup>	3 ton/m <sup>2</sup>
(vi) Crane and Cargo Carrier	Trailer truck, Fork-lift (25 ton)	Quayside Container crane (40') Transfer crane (40')
(vii) Soil	Above -10m C.D.L. .... clayey soil Between -10m and -18m ... sandy soil Below -18m ..... sandy soil (N>30)	
(viii) Earthquake	kh = 0.24 kv = 0.00	

### 11.2.3 設 計

#### (1) バルク・バース

バンドCのバルク・バースは既にコンクリート杭基礎の棧橋が建設されている。背後のヤード部分は造成中で、舗装工事はコンテナ・バース舗装構造のCークラスのアスファルトコンクリートで行うものとする。

#### (2) コンテナバース

- a) コンテナ・バースは全長300mの棧橋が必要である。これらは250mの新設棧橋部（コンクリート杭基礎の棧橋）と、50mの当初バルク・バースとして計画された部分（ガントリー・クレーン基礎の一部補強）とを含んでいる。

短期能率改善計画では1バースの建設を計画する。

マンサニージョ港におけるコンテナ・バースの構造図を図.11.1に示す。

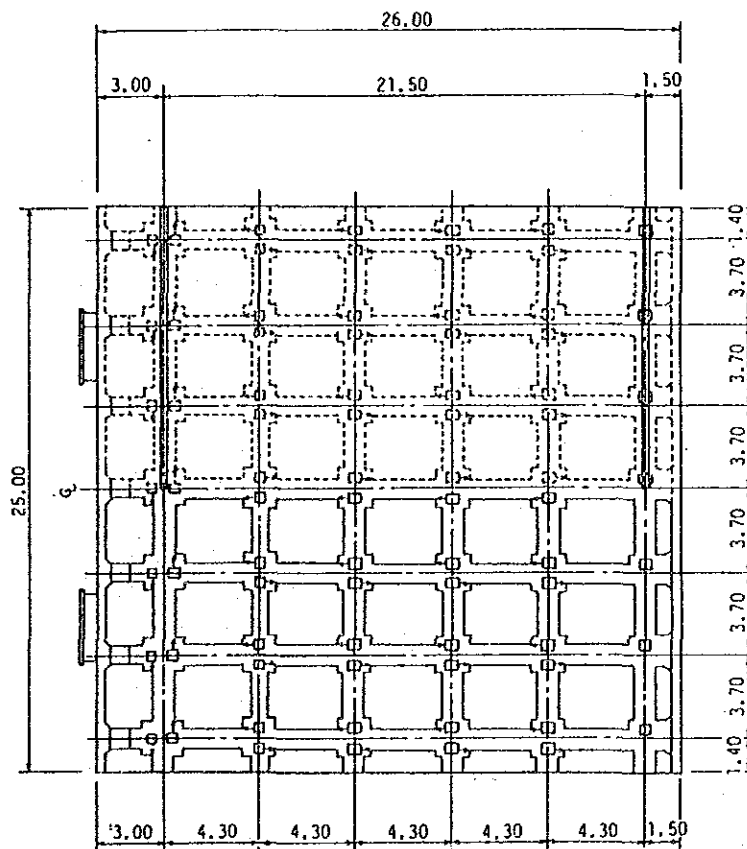
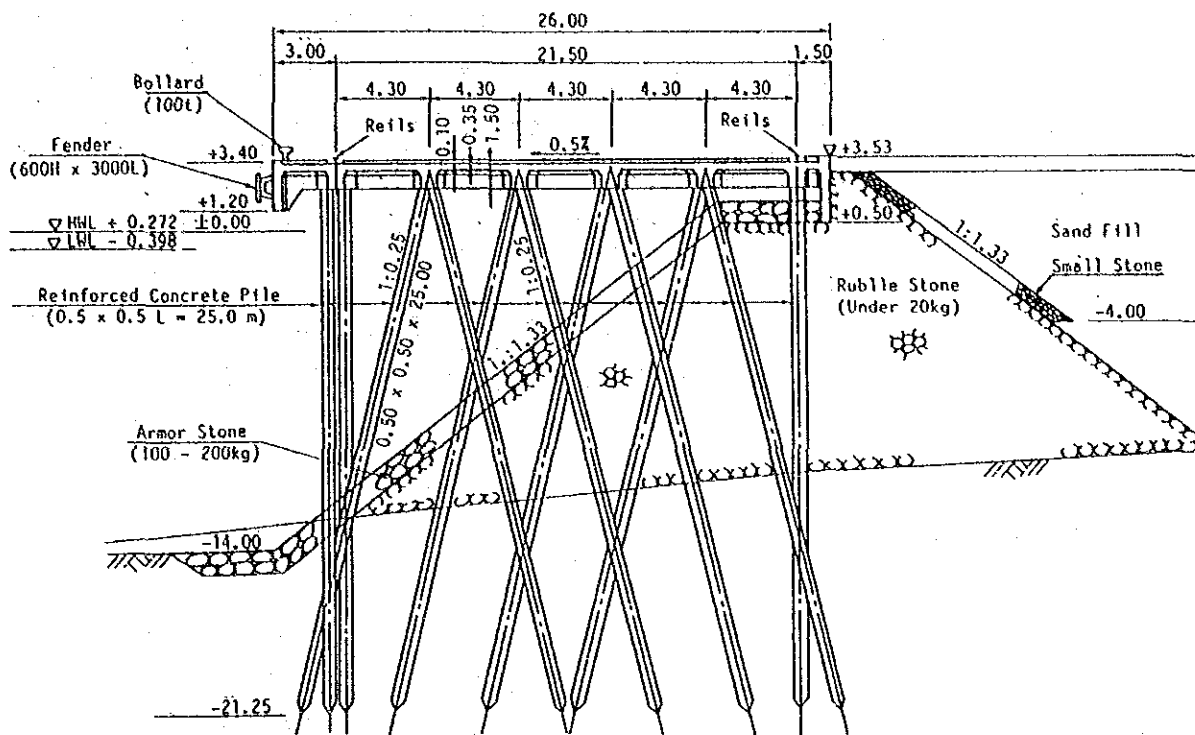


Fig. 11.1 Container Berth (Short Term Plan 1995 L=10@25m=250m)



b) コンテナヤードの舗装は次の3つの種類、Aクラス、Bクラス、Cクラスに分類される。Aクラスは40トンクラスのトランスファークレーンの荷重に耐えるように30cmの厚さのコンクリート舗装である。Bクラスは40トンクラスのフォークリフトに耐える15cmのアスファルトコンクリート舗装である。Cクラスは比較的軽いトレーラー、トラック、25トンクラスのフォークリフトに耐えるアスファルトコンクリート舗装である。

c) ビル

建物は主にコンテナフレートステーション(CFS)、管理棟、No.9バースの背後に位置する倉庫である。構造上、CFSと倉庫は鉄骨で組み立てられ、管理棟はRCコンクリート造りとする。

### 11.3 積算の基本方針

#### 11.3.1 建設計画

マンサニージョ港とラサロカルディナス港の岸壁予定地区はすでに港湾環境が整っているので岸壁の建設にあたっては特別な問題点はない。その上、土質、海洋等の自然条件は特別な問題点もないので、建設計画については現存する港湾施設の工法を踏襲することにする。

#### 1.3.2 積算の基本方針

(1) 通貨の単位

積算は外貨(日本円)と内貨(メキシコ・ペソ)に分けて行う。外貨と内貨の分け方はメキシコにおける公共事業の分け方に沿って行う。

(2) 通貨の交換率

通貨の交換率は1989年10月のレートを用い、 $1\text{US\$}=2.600\text{\$}=\text{¥}143$ とする。

(3) 物価の上昇

積算にあたって物価は、1989年の11月時点のものを用い物価上昇は除く。

(4) 労賃、物価および部材コスト

労賃はメキシコ港湾庁から入手したメキシコの一般的な値を基礎とした。現地における資材の単価は、マンサニージョとラサロカルディナスのメキシコ港湾庁の出先機関から1989年11月に入手したものを用いた。メキシコで取得できない資材については、輸入ベースの数値を用いた。部材コストについては、メキシコ港湾庁あるいは出版されている参考文献に基づいて設定した。

(5) 間接費

間接費は次の通りとする。

- |                       |     |
|-----------------------|-----|
| ・ 一般管理費、コンティンジェンシーその他 | 30% |
| ・ 利潤他                 | 10% |

・ 関税他

15%

(6) フィジカル・コンティンジェンシーと技術経費

建設工事のフィジカル・コンティンジェンシーは機械製品を除いて外貨、内貨共、15%とする。

技術経費はプロジェクト・コストの5%を見込んだ。

## 11.4 積算結果

### 11.4.1 ラサロカルディナス港の積算

ラサロカルディナス港の積算結果は次の通りである。

Table 11.3 Breakdown of Cost Estimate

Work Item	Lazaro Cardenas		(million\$)
	Foreign	Local	Total
1. Direct Cost			
1.1 Civil Work	330	2,101	2,431
1.2 Building	562	1,166	1,728
1.3 Utilities	-	935	935
1.4 Electric Work	61	218	279
1.5 Fence	-	134	134
1.6 Mechanical Work	26,103	4,909	31,012
Total Cost (Direct)	<u>27,056</u>	<u>9,463</u>	<u>36,519</u>
2. Indirect Cost	410	1,958	2,368
3. Sub-Total (1.+2.)	27,466	11,421	38,887
4. Physical Contingency	204	977	11,810
5. Sub-Total (3.+4.)	27,670	12,398	40,068
6. Technical Overhead 5 X 0.05	1,001	1,002	2,003
Total (5.+6.)	<u>28,671</u>	<u>13,400</u>	<u>42,071</u>
7. IVA 6 X 0.15	-	6,311	6,311
Grand Total (5.+6.+7.)	<u>28,671</u>	<u>19,711</u>	<u>48,382</u>

#### 11.4.2 マンサニージョ港の積算

マンサニージョ港の積算結果は次の通りである。

Table 11.4 Breakdown of Cost Estimate

Work Item	Manzanillo		(million\$)
	Foreign	Local	Total
1. Direct Cost			
1.1 Earth work	6,026	4,554	10,580
1.2 Pavement	1,023	5,507	6,530
1.3 Quay wall	2,242	11,883	14,125
1.4 Buildings	1,009	5,200	6,209
1.5 Utilities and Others	667	2,920	3,587
1.6 Mechanical Work	38,573	6,952	45,525
Total Cost (Direct)	<u>49,540</u>	<u>37,016</u>	<u>86,556</u>
2. Indirect Cost	4,716	12,928	17,644
3. Sub-Total (1.+2.)	54,256	49,944	104,200
4. Physical Contingency	2,352	6,448	8,800
5. Sub-Total (3.+4.)	56,608	56,392	113,000
6. Technical Overhead 5 X 0.05	2,830	2,820	5,650
Total (5.+6.)	<u>59,438</u>	<u>59,212</u>	<u>118,650</u>
7. IVA 6 X 0.15	-	17,798	17,798
Grand Total (5.+6.+7.)	<u>59,438</u>	<u>77,010</u>	<u>136,448</u>

## 第12章 経済分析

### 12.1 総論

#### 12.1.1 経済分析の目的と方法

経済分析の目的は、本プロジェクトが行われる場合（以下「With Case」という）と行われない場合（以下「Without Case」という）を比較することによって得られる便益が費用を上回っているかどうかを見極めることにある。ここでは、費用便益分析に基づいた経済的内部収益率をもって本プロジェクトがフィージブルであるかどうかについて評価する。

一方、バルク貨物バースの投資については、定性的な分析によって行なうこととする。

#### 12.1.2 前提

- i 経済計算期間（プロジェクトライフ）は30年間とする。
- ii ラサロカルディナス港のプロジェクトを分析する場合は、マンサニージョ港のプロジェクトは着手済とし、マンサニージョ港のプロジェクトについて分析する場合は、ラサロカルディナス港のプロジェクトは着手済とする。
- iii Without Caseでは、ある一定量の貨物は、代替港で荷役されるものとする。

#### 12.1.3 便益

次の便益について考察する。

- ・陸上輸送費用の節減便益
- ・航海費用の節減便益
- ・滞船の節減便益
- ・時間費用の //
- ・労務費用の //
- ・他の直接目で見ることのできない便益

#### 12.1.4 シャドウ価格

すべての費用、便益は市場価格でもって計算する。これらの費用便益は変換係数でもってそれぞれシャドウ価格に変換する。

### 12.2 ラサロカルディナス港

#### 12.2.1 代替ケース

- i サリナクルス港とガイマス港を“Without Case”における代替寄港先とする。

- ii 約47%のコンテナ貨物が、ラサロカルディナス港から代替港へと移るものとする。

#### 12.2.2 便 益

##### (1) 陸上輸送費用の節減

陸上輸送費用は1995年以降7,941百万ペソの節減があると計算された。

##### (2) 滞船費用の節減

メキシコ経済に帰属するものとして、1995年から1999年において年間1,306百万ペソ、2000年からは年間1,451百万ペソの滞船費用節減便益がある。

##### (3) 航海費用の節減

1995年から1999年まで年間3,122百万ペソ、2000年からは、3,469百万ペソの節減があると計算された。

##### (4) 時間費用の節減

メキシコ経済に帰する貨物に対する時間費用の節減は、1995年以降228百万ペソとなる。

##### (5) 労務費用の節減

労務費用の節減は1995年で31百万ペソとなる。

##### (6) その他の間接的便益

工場で生み出される付加価値はこの計画の経済的便益につながるものであり、地域経済の振興に貢献するものと考えられる。

また、荷役施設の改良とコンテナ化の進展によって効率的で安全な荷役作業を実現される。

#### 12.2.3 費用

##### (1) 建設費用

荷役機械の購入も含めた建設費用は、積算（第11章）の金額を用いる。

##### (2) 維持管理費用

年々の維持管理費用は1995年以降年間、1,716百万ペソとなる。

#### 12.2.4 シャドウ価格への変換

##### (1) 便益項目のシャドウ価格

i 陸上輸送費用は、シャドウ価格では1995年以降年間7,377百万ペソに変換される。

ii 滞船費用、航海費用、時間費用の各節減額はこの分析においては変換されない。

iii 労務費用はシャドウ価格では、1995年以降、年間27百万ペソに変換される。

##### (2) 費用項目のシャドウ価格

i 総合変換係数を用いて、建設費用は36,480百万ペソに変換される。

ii 維持管理費用は、年間1,594百万ペソに変換される。

### 12.2.5 経済的収益性

#### (1) 経済的内部収益率の定義

経済的内部収益率は次の方程式を満たす割引率として表される。

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

ここでnは計算期間

B<sub>i</sub>はi年次における便益総額

C<sub>i</sub>はi年次における費用総額

#### (2) 経済的内部収益率の計算と評価

経済的内部収益率は、29.05%と計算される。港湾プロジェクトに対する投資では、この収益率はおおむね10%～20%の範囲にある。一般に、経済的内部収益率がおよそ10%を超えるプロジェクトはフィージブルと考えられている。

これらのことから、このプロジェクトはフィージブルであると判断される。

### 12.2.6 感度分析

感度分析は次のケースについて行なった。

- (1) 費用の10%増の場合
- (2) 便益の10%減の場合
- (3) (1)と(2)の両方の場合

感度分析の結果は(1)、(2)、(3)それぞれについて26.04%、25.73%、23.00%である。これらの値はいうまでもなく10%を超えている。

その他の間接的便益も含めて、ラサロカルディナス港における短期のプロジェクトは経済的観点からは、フィージブルであると結論される。

### 12.2.7 バルク貨物についての改良計画の定性的分析

シカルツェバースでのより、効率的な荷役活動によって、バルク船の滞船時間が短縮され、滞船費用は節減される。

一方、農産バルク貨物が雑貨バースから、穀物サイロのあるバースに移ることで港内での合理的な利用が図られる。

こうした利点と本プロジェクトの投資規模が小さいことから、この改善計画は、経済的観点からは合理的で、かつフィージブルであるといえる。

## 12.3 マンサニージョ港

### 12.3.1 代替ケース

- I サリナクルス港とガイマス港を“Without Case”における代替寄港先とする。
- II 約48%のコンテナ貨物から代替港へ移るものとする。

### 12.3.2 便 益

#### (1) 陸上輸送費用の節減

1995年以降、年間11,294百万ペソの節減便益があると計算される。

#### (2) 滞船費用の節減

メキシコ経済に帰属するものとして、1995年から1999年において年間2,623百万ペソ、2000年から年間2,886百万ペソ滞船費用節減便益がある。

#### (3) 航海費用の節減

1995年から1999年まで、年間4,114百万ペソ、2000年からは4,571百万ペソの節減があると計算される。

#### (4) 時間費用の節減

メキシコ経済に帰属するものとして、1995年以降年間359百万ペソの時間的費用の節減便益がある。

#### (5) 労務費用の節減

労務費用の節減は1995年以降、年間82百万ペソとなる。

#### (6) その他の間接的便益

新バースの建設によって効率的で安全な貨物荷役が実現される。また、プロジェクトによって建設期間及び各施設完成後の操業期間に雇用が創出される。マンサニージョ港の場合、Without Caseにおける建設費用、維持管理費用が算出される。

### 12.3.3 費 用

建設費と維持管理費用は12.2.3と同様の方法で見積もる。

マンサニージョ港の場合、費用は、建設費と維持管理費である。

### 12.3.4 シャドウ価格への変換

#### (1) 便益項目のシャドウ価格

陸上輸送費用節減便益は1995年以降、年間10,492百万ペソに変換される。労務費用の節減便益は、1995年以降、年間70百万ペソに変換される。

他の便益は、変換されない。

#### (2) 費用項目のシャドウ価格

建設費用のシャドウ価格は年ごとに計算される。維持管理費のシャドウ価格は、1993年は年間234百万ペソ、1994年1,691百万ペソ、1995年以降2,800百万ペソとなる。

Without Caseの費用のシャドウ価格は1994年において建設費用については11,971百万ペソ、維持管理費用は1995年以降、年間462百万ペソとなる。

#### 12.3.5 経済的収益性

経済的内部収益率は、12.2.5におけるのと同じ手法で13.75%と計算される。従って本プロジェクトはフィージブルと判断される。

#### 12.3.6 感度分析

感度分析は次のケースについて行った。

- (1) 費用の10%増の場合
- (2) 便益の10%減の場合
- (3) (1)と(2)の両方の場合

感度分析の結果は(1)、(2)、(3)それぞれについて12.33%、12.18%、10.84%であり、これらの値は10%を超えている。

その他の間接的便益も含めて計算された経済的内部収益率を考慮するとマンサニョ港における短期プロジェクトは、経済的観点からはフィージブルであると結論される。

#### 12.3.7 バルク貨物についての改良計画の定性的分析

合理的な港内の土地利用の観点からバース配置がなされれば効率的な港の運営と相まって、次の便益が期待される。

- ・船費の節約
- ・損傷、損失そして盗難の減少
- ・快適性の向上
- ・港の高度利用

こうした便益と投資額を考え合わせればこの改良計画は、フィージブルと結論される。



## 第13章 財務分析

### 13.1 財務分析の目的と方法

#### (1) 分析方法と財務主体

財務分析は、財務諸表分析と財務的費用便益分析の2方法により行なう。前者に対する分析対象主体はESPとメキシコ港湾庁地方出先機関であり、後者の分析対象主体はESPとメキシコ港湾庁地方出先機関の統合体とする。

#### (2) 財務分析における仮定

財務分析における仮定は以下のとおりである。

- i 会計処理は各財務主体について企業会計方式で行う。
- ii 財務分析対象期間は1989年から2024年までである。
- iii このプロジェクトの実施に必要とされる資金は、下記条件で調達される。

#### Source of Fund

Unit: Million Pesos

Port	Body	Source	Amount	Allotment			
				1991	1992	1993	1994
Lazaro Cardenas	ESP	Loan	15,600	15,600			
		Self-Fund	21,847	21,847			
		Total	37,447	37,447			
	Puertos Mexicanos	Loan	--	--			
		Self-Fund	10,935	10,935			
		Total	10,935	10,935			
Manzanillo	ESP	Loan	6,760			3,380	3,380
		Self-Fund	48,212			24,106	24,106
		Total	54,972			27,486	27,486
	Puertos Mexicanos	Loan	4,680		2,340	2,340	
		Self-Fund	76,796		22,835	36,564	17,397
		Total	81,476		25,175	38,904	17,397

#### Loan Condition

Port	Body	Items	Long-Term Loan	Short-Term
Lazaro Cardenas	ESP	Interest Rate	7.9%	Interest Rate
		Repayment Term	15 Years	
		Grace Period	3 Years	
Manzanillo	ESP	Interest Rate	7.8%	Borrowing :
		Repayment Term	15 Years	
		Grace Period	5 Years	
	Puertos Mexicanos	Interest Rate	7.0%	Deposit :
		Repayment Term	15 Years	
		Grace Period	5 Years	

(3) 基準年

分析される費用、収入の全ては1989年の価格であり、費用、収入についてインフレーションは分析期間中考えないものとする。

(4) 貨物量

“With Case”、“Without Case”について、対象プロジェクトで取扱われる貨物量は、経済分析と同様である。

(5) 費用

- i 施設／機械の年間メンテナンス費用は、初期建設費又は購入額の一定比率とする。
- ii メキシコ港湾庁地方出先機関とESP新組織の職員の給与水準は現在と同様とする。
- iii 荷役組合支払費は“With Case”の場合、荷役収入の40%とし、“Without Case”の場合、現在と同率とする。
- iv 組織費についてはESPの場合、人件費の130%とし、メキシコ港湾庁地方出先機関の場合は人件費の50%とする。
- v 年間減価償却費は、定額法で計算する。

(6) 収入

コンテナ荷役タリフは、現在ラサロカルディナス港のタリフの30%増とし、他のタリフ又は港湾料率は現在と同様とする。

(7) 感度分析

感度分析は、下記のケースについて計算する。

ラサロカルディナス港

ケースA：費用10%増

〃 B：収入〃 減

マンサニージョ港

ケースA：費用10%増

〃 B：収入〃 減

## 13.2 ラサロカルディナス港

### 13.2.1 ESPの財務諸表分析

1989年より2024年までの損益計算書、資金運用調達表等の財務諸表は、前記の収入、費用の見積りにより作成する。

これら財務諸表の評価は以下のとおりである。

- i 損益計算書より、運営収入は運営費用を十分まかっている。
- ii 2024年におけるESPの見積利益は75,971百万ペソと推計される。  
利益の10%をESPの内部留保とし、7.9%の還元率で出資者に還元した場合、政府による

初期投資の約90%が回収可能と考えられる。

- iii 資金運用調達表は、財務主体は長期借入金を完全に返済できることを示している。
- iv 償却前運営経費率は61%であり、財務的に健全であるといえる。
- v 財務諸表に関する上記の評価より、ESPは事業実施上健全な運営ができると考えられる。

### 13.2.2 メキシコ港湾庁の財務諸表分析

財務諸表の評価は以下のようなものである。

- i 損益計算書は、2004年以後利益は黒字に転じ、以後上昇傾向であることを示している。
- ii 償却前運営経費率は70%であり、財務的に健全である。
- iii 財務諸表による上記の評価より、メキシコ港湾庁は事業実施上、健全な運営ができると考えられる。

### 13.2.3 FIRRによる財務分析

#### (1) FIRRの計算と評価

算定された本プロジェクトのFIRR値は10.06%であり、利益率の点より問題はない。

一方、この値は、10%の利率で全ての資金を調達するとしても事業実施が可能であり、出資者は同量の見返りを期待できることを示している。

以上より、このプロジェクトは十分、実施可能といえる。

#### (2) FIRRによる感度分析

FIRRは各々のケースについて計算する。結果はケースAは8.44%であり、ケースBは8.27%である。この結果より、プロジェクトは各々の場合についても実行可能であることを示している。

## 13.3 マンサニージョ港

### 13.3.1 ESPの財務諸表分析

1989年より2024年までの財務諸表を、前記の収入費用の見積りに従って策定する。

これら財務諸表の評価は以下のようなものである。

- i 損益計算書より運営収入は運営費用を十分まかっている。
- ii 2024年におけるESPの累積利益は、178,278百万ペソと推計される。  
利益の10%をESPの内部留保とし7.8%の還元率で出資者に還元した場合、政府による初期投資の約95%が回収可能と考えられる。
- iii 資金運用調達表より、財務主体は長期借入金を完済できる。
- iv 償却前運営経費率は63%であり、財務的に健全である。
- v 財務諸表に関する上記の評価より、ESPは事業実施上健全な運営ができると考えられる。

### 13.3.2 メキシコ港湾庁の財務諸表分析

財務諸表の評価は以下のようである。

- i 損益計算書は、2006年以後利益は黒字に転じ、以後上昇傾向であることを示している。
- ii 資金運用調達表より、財務主体は長期借入金を完済できる。
- iii 償却前運営経費率は34%であり、財務的に健全である。
- iv 財務諸表による上記の評価より、メキシコ港湾庁は事業実施上、健全な運営ができると考えられる。

### 13.3.3 FIRRによる財務分析

#### (1) FIRRの計算と評価

プロジェクトのFIRR値は6.58%であり、利益率の点より問題はない。一方、この値は6.5%の利子率で全ての資金を調達するとして事業実施が可能であり、出資者は同率の配当が期待できることを示している。

以上より、このプロジェクトは十分実施可能といえる。

#### (2) FIRRによる感度分析

FIRRを各々の2ケースについて計算する。結果は、ケースAは5.16%であり、ケースBは5.01%である。この結果より、プロジェクトは各々の場合についても実施可能であることを示している。

### 13.3.4 バルク貨物改良事業の財務分析

#### (1) ESP

バルクターミナルよりの収入は、貨物荷役がコンセッションを得た民間会社により大部分が行われるため、増加しない。しかし、コンセッション会社は生産性を向上させ、港の全貨物取扱能力を増大させる。

上記とESPの投資水準が低いことを考えると、プロジェクトは財務的観点より事業実施可能と考えられる。

#### (2) メキシコ港湾庁

メキシコ港湾庁の収入は、コンセッション制度の導入により変化はしない。また、コンセッション収入は連邦政府の収入となる。上記とメキシコ港湾庁の投資水準が低いことより判断して、このプロジェクトは実施可能と考えられる。





JICA

